



ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයන් සංරක්‍ෂණය පිළිබඳ ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම
மகரந்தக்காவினள் பாதுகாத்தலுக்கான இலங்கையின் செயற்பாட்டுத் திட்டம்
POLLINATORS CONSERVATION ACTION PLAN OF SRI LANKA



ජෛව විවිධත්ව ලේකම් කාර්යාලය, පරිසර අමාත්‍යාංශය
பல்லுயிரியல் செயலகம், சுற்றாடல் அமைச்சு
BIODIVERSITY SECRETARIAT, MINISTRY OF ENVIRONMENT

ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයන්
සංරක්ෂණය කිරීම පිළිබඳ
ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම

LIBRARY
Ministry of Environment

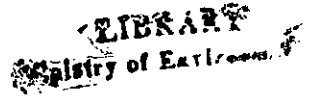
ජෛවවිවිධත්ව ලේකම් කාර්යාලය
පරිසර අමාත්‍යාංශය
2012

ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයන් සංරක්ෂණය කිරීම පිළිබඳ ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම

සැප්තැම්බර් 2013 (ප්‍රථම මුද්‍රණය)

ප්‍රකාශන අයිතිය : පරිසර අමාත්‍යාංශය, කොළඹ, ශ්‍රී ලංකාව
ISBN 978-955-0033-60-7

ප්‍රකාශනය : ජෛවවිවිධත්ව ලේකම් කාර්යාලය,
පරිසර අමාත්‍යාංශය



කර්තෘ : ආචාර්ය ආර්.ඩබ්ලිව්.කේ. පුංචිසේවා
ජ්‍යෙෂ්ඨ කට්ටාචාර්ය, කෘෂි ජීවවිද්‍යා අංශය, කෘෂිකර්ම ජීවය,
රුහුණ විශ්ව විද්‍යාලය, මාපලාන, කඹුරුවිටිය.

තාක්ෂණික විචාරකයෝ : පරාගවාහක සංරක්ෂණය පිළිබඳ උපදේශක කණ්ඩායම, පරිසර
අමාත්‍යාංශය.

- ආචාර්ය ආර්.ඩබ්ලිව්.කේ. පුංචිසේවා
(සභාපති, පරාගවාහක සංරක්ෂණ උපදේශක කණ්ඩායම)
- ආචාර්ය නිහාල් දයාවංශ
- මහාචාර්ය ආර්.කේ. ශ්‍රියානි බයස්
- මහාචාර්ය ජයන්ති පී. චර්චිසිංහ
- මහාචාර්ය සී.වී.එස්. ගුණතිලක
- මහාචාර්ය අයි.ඒ.ධු.එන්. ගුණතිලක
- ආචාර්ය ඩබ්ලිව්.ඒ. ඉනෝකා පී. කරුණාරත්න
- ආචාර්ය ධු.කේ. ලක්මන් පිරිස්
- පී.ඩබ්ලිව්. රත්නසිරි මයා
- ආචාර්ය ආර්.එම්.සී.එස්. රත්නායක
- අනුර සතුරුසිංහ මයා
- ආචාර්ය පී. වැන්සර් පුවින්
- ආචාර්ය දේවක විරකෝන්
- ආචාර්ය අනුර විජේසේකර
- ආචාර්ය ඩී.එස්.ඒ. විජේසුන්දර
- ආචාර්ය විපුල යාපා

සම්බන්ධීකරණය : කල්යාණී ප්‍රේමතිලක
ජෛවවිවිධත්ව ලේකම් කාර්යාලය

ඡායාරූප : ආචාර්ය ආර්.ඩබ්ලිව්.කේ. පුංචිසේවා

පරිවර්තනය : එස්. කේ. ගුණවර්ධන

මුද්‍රණය : රජයේ මුද්‍රණ දෙපාර්තමේන්තුව

ගරු ඇමතිතුමාගේ පණිවුඩය

ජෛව විවිධත්වයෙන් පොහොසත් වූ කුඩා සුන්දර දිවයිනක් වන ශ්‍රී ලංකාව, ලෝකයේ ජෛව විවිධත්වයෙහි ප්‍රමුඛස්ථානයක් ගනී. වසර 2500 කටත් අධික කාලයක් ශ්‍රී ලංකාවේ පවත්නේ කෘෂිකර්මය පාදක කොට ගත් සමාජයකි. ලෝකයේ කෘෂි වගාවන් ගෙන් වැඩි ප්‍රමාණයක් කෘෂිත්තෙන් හා වෙනත් සතුන් ගෙන් සිදුවන පරාගණය මත රඳා පවතී. වන ශාක වල විවිධත්වය ද ආහාර බෝගවල විවලයනාවයද රැඳී ඇත්තේ පුෂ්ප වලට පැමිණෙන අමුත්තන් හෙවත් පරාගවාහකයින් මත ය. මේ නිසා ආහාර වල විවිධත්වයට මෙන් ම ස්වභාවික සම්පත් පවත්වා ගෙන යාමට ද පරාග වාහකයින් අත්‍යවශ්‍ය වේ.

පරාගණය යනු නිදහස් පාරසරික සේවාවක් වන අතර ඒ සඳහා අත්‍යවශ්‍ය සම්පත් වනුයේ ස්වභාවික වාසනලතාදියෙන් සැදුණු වාසස්ථානවේ. ලෝක ජනගහණය ශීඝ්‍රයෙන් වර්ධනය වීම නිසා ස්වභාවික වාසස්ථානයන්හි පරිසර පද්ධති වල විවිධත්වය ක්‍රමයෙන් අඩු වී යයි. මෙයින් පරාග වාහක ගහණයන් ගේ උග්‍ර පරිහානියක් සිදු වේ. ඇත්ත වශයෙන් ම, මුළු ලෝකය පුරාම පරාග - වාහක ගහණයන් ගේ පරිහානියෙන් කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදනයන් ද, කෘෂි පරිසර පද්ධතිවල විවිධත්වයද තර්ජනයට ලක් වෙමින් පවතී. මෙම අවම වීම් හා ක්ෂය වී යන තත්වී ජීවනෝපායන් නොනැසී පවත්වා ගෙන යාම සඳහා, ඊට ගැලපෙන්නා වූ කළමනාකරණ ක්‍රමවේද යොදා ගැනීමට අවශ්‍ය ය.

1994 දී ජෛව විවිධත්ව සම්මුතිය අනුමත කිරීමට මූලික වූ රටවල් අතුරින් ශ්‍රී ලංකාව ද එකක් වන අතර මාගේ අමාත්‍යාංශය ජෛව විවිධත්ව සම්මුතියේ ජාතික කේන්ද්‍රස්ථානය ලෙස ක්‍රියා කරයි.

ජෛව විවිධත්වය නැතිවී යාම අවම කර ගැනීමට හා වැදගත් විශේෂ ඝණය වී යාම වලක්වාලීමට අපි දැන් ක්‍රියාත්මක විය යුතු ව ඇත. ඊට අවශ්‍ය යෝජනා හා ප්‍රමුඛතාවයන් හඳුනා ගැනීමෙන් ද, කාල වකවානු නිර්ණය කිරීමෙන් ද, ඒවා ක්‍රියාත්මක කිරීමට නියෝජිතායතන තෝරා ගැනීමෙන් ද, මෙම ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම ප්‍රායෝගික වීසඳුම් සපයනවා ඇතැයි මට හැඟෙමි. එමෙන්ම, සංරක්ෂණය හා ජෛව විවිධත්වයේ තීරසාර භාවිතය පිළිබඳව කටයුතු කරන සියල්ලන්ටම මෙම ලේඛණය අනර්ඝ මාර්ගෝපදේශයක් සපයනවා ඇත.

පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීමේ ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම ජෛව විවිධත්ව සම්මුතිය මගින් ඉටුවිය යුතු එක් යුතුකමක් මෙන් ම 2020 අයිටී ඉලක්කයන් ද සපුරාලයි.

අනුර ප්‍රියදර්ශන යාපා පා.ම.
පරිසර අමාත්‍ය

ලේකම්තුමාගේ පණිවුඩය

පරාගවාහකයින් ගේ වැදගත්කම පිළිබඳව ගෝලීයව පිළිගැනීමක් වඩනාය වෙමින් පවතී. ජෛව විවිධත්ව සම්ප්‍රතිසෛනික් වෙනත් ඒ ආශ්‍රිත ගෝලීය ජෛව විවිධත්ව ඉලක්ක හා අරමුණු වලදීත් පරාගවාහක සංරක්ෂණය පිළිබඳව අවධාරණය කෙරේ. “ හරිත ලංකා ” හා සැබෑඳුණු ජාතික ක්‍රියාකාරී සැලැස්මත්, “ ශ්‍රී ලංකාවේ ජෛව විවිධත්ව සංරක්ෂණය - ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා වූ රාමුවත් ” ආදිය මගින් පරාගවාහක සංරක්ෂණයෙහි වැදගත්කම වෙසෙසින් හඳුනාගෙන තිබේ. 2012 දී පරිසර අමාත්‍යාංශය යටතේ පරාගවාහක සංරක්ෂණ උපදේශක කණ්ඩායම පිහිටුවන ලද්දේ පරාගවාහක සංරක්ෂණ ප්‍රස්තුතයන් පිළිබඳව උපදෙස් ලබා ගැනීම සඳහා ය. පරාගවාහක සංරක්ෂණ උපදේශක කණ්ඩායමේ තාක්ෂණික සහාය හා අනුමැතිය සහිතව, පරාගවාහක සංරක්ෂණය පිළිබඳ ජාතික ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම සකස් කොට ඇත.

ශ්‍රී ලංකාවේ ජෛව විවිධත්වය සංරක්ෂණය කිරීමටත් එහි තීරසාර භාවිතයටත් මෙම ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම මගින් ප්‍රතිපත්ති උද්දේශණය හා මාර්ගෝපදේශය සපයනු ඇතැයි මම විශ්වාස කරමි. මෙම සැලැස්ම ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා අදාළ වන නිකායික සංවිධාන මෙම ලේඛණය විසින් තෝරාගෙන ඇති අතර, ඒවා ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී එම ආයතනයන්ගේ උපරිම අනුග්‍රහය මා අපේක්ෂා කරමි.

මෙම ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම සකස් කිරීමෙහි ලා සිය නිර්ලෝභී සහාය සැපයූ සියළුම විශේෂඥයින් වත්, උපදේශක කණ්ඩායමේ සාමාජිකයින්වත් අපි කෘතඥ වන්නෙමු.

බී.එම්.යූ.ඩී. බස්නායක,
ලේකම්,
පරිසර අමාත්‍යාංශය.

පෙරවදන

සදාහරිත වූත් ඉහළ ආර්ථිකවශයකින් යුක්ත වූත් අපගේ දිවයිනෙහි මෙන් ම සෙසු නිවර්තන ප්‍රදේශ වලද ශාක විවිධත්වය උච්චස්ථානගත ව පවතී. සියළුම ගහකොළ, පුෂ්ප හටගන්නා ශාක වල සුවිශේෂී වූ ප්‍රතිඵලයකි. පුෂ්ප හටගන්නා ශාක වලට එලෙසී බීජ නිෂ්පාදනය සඳහා සාර්ථක සංසේචනයක් සිදුවීම පිණිස සත්ව පරාගවාහකයන් අනිවාර්යයෙන් ම අවශ්‍ය වේ. තෘණ වර්ග වැනි සමහර පැලෑටි පරාගණය ඉටුකර ගන්නේ සුළඟිනි. එසේ ද වුව, පරාගණය නම්වූ පාරසරික සේවාව ලබාදීමේ විශේෂත්වයක් දරන්නා වූ සතුන්, ශාක බහුතරයකට අවශ්‍ය වේ. කෘමීන් මෙන් ම පක්ෂීන් හා වටුලන් ද සුප්‍රකට පරාග වාහකයන් වෙති. පාරසරික සේවාවන් හා එහි අගයන්, සංරක්ෂණය හා තීරසාර කෘෂිකර්මයට පරාගණය වැදගත් වීමේ හේතුවත්, ගැන පොදු දැනුවත් බාවය අල්ප ය. එහෙයින් ප්‍රතිපත්ති සම්පාදනයේ නිරත වූවන් හා පොදු ජනතාව ද ඇතුළත්ව පුළුල් ශ්‍රාවක විවිසක් වෙත මේ අවශ්‍යතාවය වඩාත් සාධනීය ලෙස දැනුම් දීම විදුහැසින් සතු යුතුකමකි. තවද, පරාග වාහකයෝ, ප්‍රතිපත්ති සම්පාදකයින් ගේ න්‍යාය පත්‍රයෙහි කලාතුරකින් මතු වන කුඩා සතුන් වෙති. එහෙත්, ඔවුන් ආරක්ෂාකර ගැනීමත්, පරාගවාහක-ශාක සහසම්බන්ධතාවය ස්ථාවරව හා කල් පවත්නා සේ රැක ගැනීමට වග බලා ගැනීමත් අභියෝගයක් වන්නේ මිනිසාගෙන් අපගේ පරිසර පද්ධති වලත් පැවැත්මට ඉවහල් වන බැවිනි.

මෙම ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම පරිසර අමාත්‍යාංශය ගත් මූලිකත්වයෙහි සාප්‍ර ප්‍රතිඵලයකි. එහෙයින්, පොදු ජනතාව, සංරක්ෂණ ජීව විදුහැසින්, විදුහැසින් හා අප සැවොම, අමාත්‍යාංශය ගත් කාලෝචිත පියවරට ප්‍රසාදය පළ කළ යුතු ය. ගෝලීය වශයෙන් දැනට සිදුවන පරිසර අර්බුදය අවම කිරීමට මෙයින් ආධාරයක් සැපයෙන අතර, “ ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහක සංරක්ෂණ ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම ” දේශීය වශයෙන් අපගේ දයකත්වය සලසනවා ඇත.

පරිසර අමාත්‍යාංශයේ පරාගවාහක උපදේශක කණ්ඩායමත්, තාක්ෂණික විචාරකයින්, පද්මා අබේකෝන්, අධ්‍යක්ෂ (පෞච්ච විවිධත්ව) සහ කලායාණී ප්‍රේමතිලක මහත්මීන් මෙම මුළු කාර්යයෙහිදීම නොකඩවා සිය සහාය ලබාදීම මම අතිශයින් අගය කරමි. අවසන් වශයෙන්, ගාමිණී ගමගේ, අතිරේක ලේකම් (පරිසර හා ප්‍රතිපත්ති සැලසුම්) සහ අපීන් සිල්වා, අධ්‍යක්ෂ (ප්‍රතිපත්ති සැලසුම්) යන මහත්වරු මෙම භාරදුර කාර්යය ඉටු කර ගැනීමට විවිධ අයුරින් මට සහාය වීම පිළිබඳව මාගේ ස්තූතිය පිරිනමමි.

ආර්.ඩබ්ලිව්.කේ. පුංචිහේවා
කෘෂි ජීව විද්‍යා අංශය,
කෘෂි කර්ම පීඨය,
රුහුණ විශ්ව විද්‍යාලය,
මාපලාන, කඹුරුපිටිය.

හැකුළුම් පද

CARP	-	කෘෂිකර්ම පර්යේෂණ ප්‍රතිපත්ති කවුන්සිලය
CRI	-	පොලී පර්යේෂණ ආයතනය
CC	-	කපු සංස්ථාව
CT	-	සංස්කෘතික ත්‍රිකෝණය
DOL	-	කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව
DOArch	-	පුරාවිද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
DBG	-	උද්භිද උද්‍යාන දෙපාර්තමේන්තුව
FD	-	වන සංරක්ෂණ දෙපාර්තමේන්තුව
DMEC	-	සුළු අපනයන බෝග දෙපාර්තමේන්තුව
DNM	-	ජාතික කෞතුකාගාර දෙපාර්තමේන්තුව
DWLC	-	වනජීවී සංරක්ෂණ දෙපාර්තමේන්තුව
MA	-	කෘෂිකර්ම අමාත්‍යාංශය
MCA	-	සංස්කෘතිය හා කලාව පිළිබඳ අමාත්‍යාංශය
MEEn	-	පරිසර අමාත්‍යාංශය
MED	-	ආර්ථික සංවර්ධන අමාත්‍යාංශය
MEd	-	අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය
MHEd	-	උසස් අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය
MEA	-	විදේශ කටයුතු අමාත්‍යාංශය
MH	-	සෞඛ්‍ය අමාත්‍යාංශය
MPA	-	ක්‍රමසම්පාදන අමාත්‍යාංශය
MPI	-	වැවිලි කම්බු අමාත්‍යාංශය
MIWRM	-	වාරිමාගී හා ජල සම්පත් කළමනාකරණ අමාත්‍යාංශය
MBRA	-	බුද්ධශාසන හා ආගමික කටයුතු අමාත්‍යාංශය
MWLC	-	වනජීවී සංරක්ෂණ අමාත්‍යාංශය
MBGPR	-	උද්භිද උද්‍යාන හා පොදු විනෝදස්ථාන කටයුතු පිළිබඳ අමාත්‍යාංශය
MSS	-	සමාජ සේවා අමාත්‍යාංශය
NPQS	-	ජාතික ශාක නිරෝධායන සේවය
NRC	-	ජාතික පර්යේෂණ ආයතනය
NSF	-	ජාතික විද්‍යා පදනම
PC	-	ප්‍රාදේශීය සභා
ROP	-	පලිබෝධ නාශක පිළිබඳ ලේඛකාධිකාරී
RRR	-	රබර් පර්යේෂණායතනය
SLC	-	ශ්‍රී ලංකා රේගුව
TRI	-	තේ පර්යේෂණායතනය

පටුන

ගරු පරිසර ඇමතිතුමා ගේ පණිවුඩය	v
පරිසර අමාත්‍යාංශයේ ලේකම්තුමා ගේ පණිවුඩය	vii
පෙර වදන	ix
හැකුළුම් පද...	x
1. හැඳින්වීම	1
2. මාර්ගෝපදෙශක මූලධර්ම	4
3. එල්ලයන් සහ අරමුණු	5
4. ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහක විවිධත්වය හා සංරක්ෂණය	7
පිළිබඳ උපරිදර්ශනය	
4.1 ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහක හා පරාගණය ආශ්‍රිත අධ්‍යයන	
4.2 ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයන් පිළිබඳ වර්ගීකරණය	
4.3 ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහක ව්‍යාප්තිය : පැණි බිහුන්ගේ හුම්කාව	
4.4 ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයන් සංරක්ෂණය සම්බන්ධ	
නෛතික හා ආයතනික පැතිකඩ	
5. සංරක්ෂණය ආශ්‍රිත ප්‍රස්තුතයන්	15
6. ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයන් සංරක්ෂණයේදී බලපාන සීමා බාධක	18
7. ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහක සංරක්ෂණය සඳහා නිර්දේශ	20
8. ක්‍රියාකාරී යැලැස්ම	34
9. නීතිපතා කෙරෙන ආවේක්ෂණ සඳහා දර්ශකයන්	39
තොරතුරු මූලාශ්‍ර	
උවැදුම (Appendex)	

1. හැදින්වීම

නිවර්තනාසන්න පෙදෙස්වල ශාක විවිධත්වය උච්චස්ථානයේ පවතින අතර, විශේෂයෙන් ශ්‍රී ලංකාවේ, මල් හටගන්නා ශාක විශේෂ 4300 කට වැඩි ප්‍රමාණයක් වේ. ස්වාභාවික ව හෝ එසේ නොමැතිව, ඉතා මිශ්‍රිත වූ ශාක ගහණයන් ලෙස, විශාල ශාක සමුදායක් පවතින අතර, එකිනෙකට අසල් වැසි වූ ශාකයන් බොහෝ විට වෙනස් වූ විශේෂයන්ට ඇතුළත් වන බැව් පෙනේ. මෙයින් අදහස් වන්නේ සෑම ශාකයක්ම වටා, වෙනස් වූ විශේෂ වලට අයත් වෙනත් ශාකයන් ඇති බවයි. මේ නිසා 'සුළඟින් කෙරෙන පරාගණය' වැනි පෙළඹවීමකින් තොර වූ සාධක ඇසුරු කෙරෙන පරාගණ යාන්ත්‍රණයන් මගින් එකම විශේෂයේ වෙනත් පුෂ්පය කලංකයකට පරාග මාරුකිරීමට තරම් ප්‍රමාණවත් සාධනීයත්වයක් ඇති නොවේ. එහෙයින් අදාළ ශාක විශේෂයේ පැවැත්ම නොකඩවා සිදුවීම සහතික කරන අන්දමේ බීජ නිෂ්පාදනය සඳහා අවශ්‍යවන සාධනීය වූ පරාගණයක් හෝ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලියක් එ මගින් සිදු නොවේ. එසේ පරාග මාරුව හෝ පරිවහනය පිළිබඳව ඇති බාධකය අහිඟවනය කිරීම සඳහා ඉහළ ම සාධනීයත්වයක් ඇති යාන්ත්‍රණය වන්නේ අධි ජංගම වූ ජීවින් එ සඳහා උපයෝගී කරගැනීමයි. අපගේ පරිසර පද්ධතිය පවත්වාගෙන යාම සඳහා ජීවින්ගේ හෝ ක්‍රියාශීලී පරාගවාහකයින්ගේ වැදගත්කම ඉස්මතු වන්නේ මෙ තැන්හිදීය. තවද, නිවර්තන වැසි වනාන්තර තුළ කාලාන්තරයක් කටයුතු කිරීමෙන් පසුව, බාවා (1990) තක්සේරු කොට ඇත්තේ මේ නිවර්තනීය පරිසර පද්ධතිවල ශාක අතුරින් 98% සිට 99% දක්වා ප්‍රමාණයක් ජීවින් විසින් පරාගණය කරන ලද ඒවා බවයි.

එහෙයින්, බොහෝ ශාක විශේෂවල පරපරාගණනය හා ලිංගික ප්‍රජනනය සිදුවීමට හේතුවන අත්‍යවශ්‍ය පරිසර පද්ධති සේවයක් පරාගවාහකයින් මගින් සැපයේ. මෙම පරාග හුවමාරු කිරීමේ ක්‍රියාවලිය, කෘෂිකාර්මික හා ස්වාභාවික පරිසර පද්ධතිවල ජෛව විවිධත්වය පවත්වා ගැනීම සඳහා රහත්තා වූ භූමිකාව තුළින්, ආහාර සුරක්ෂිතතාවය වැඩි කිරීමෙන්ද, ජීවනෝපායන් වැඩිදියුණු කිරීමෙන්ද සමාජයට වැදගත් ප්‍රතිඵල සලසයි. කෘෂිකාර්මික වලදව අඩුවීම හා විකාස වූ වල හටගැනීම බොහෝ විට සිදුවන්නේ අප්‍රමාණවත් පරාගණයෙන් විනා, වෙනත් කෘෂිකාර්මික ඇතුළතයන්ගේ හෝ ශාසන විද්‍යාත්මක ක්‍රියාකාරකම්වල උණනාවයන් නිසා නොවේ.

අවප්‍රමාණවත් පරාගණයේ දෘෂ්ටිමය සාධක කෘෂිකාර්මික සාධක වලට වඩා සුක්ෂම වේ. එහෙත්, ඉන් වඩාත් උග්‍ර ප්‍රතිඵල ඇති විය හැක. ශාක විශේෂයක් දේශීය වශයෙන් වඳ වී යාම, පලතුරු හා ඇට වගේ අනුභව කරන ජීවින් කැපී පෙනෙන සේ අඩුවී යාම, වෘක්ෂලතා ආවරණය නැතිවී යාම වැනි වඩාත් උග්‍ර ප්‍රතිඵල ඇති විය හැකි අතර, මුල්ගල් විශේෂ(Keystone species) ඇතුළත් වූයේ නම්, නිරෝගිමත් පරිසර පද්ධති හා ඒවායේ සේවාවන් ද අහාවයට පත්විය හැකිය.

ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීමේ ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම (PCAP), කෘෂි, පක්ෂීන් හා සමීරපායී සතුන් යන ජීවී කණ්ඩායම් වල පරාගවාහකයින්ගේ සංරක්ෂණය හා තිරසාර උපයෝගීත්වය හුවා දක්වන ලේඛනය වේ. බොහෝ පලතුරු හා වලවළ වගාවන් කෘෂි පරාගණය මත රැඳෙන අතර, එහි ලා ප්‍රධාන කණ්ඩායම වන්නේ බිහුන්ය. මීට අවුරුදු මිලියන 40 කට පමණ පෙර පුෂ්ප සහිත ශාක ඇති වූ වහාම, මේවායෙහි පරාගණ ක්‍රියාවලිය සිදුවීම සඳහා බිහුන් විශේෂිත ව විකාශය වූහ.

බිඟුන් අතරින් පැණි බිඟුවන් වඩාත් සාධනීය භූමිකාවක් දරති. ඔවුන් විශාල විවිධයන්ගෙන් සමන්විත වූ පරාගවාහකයින් අතර, එක් ස්ථානයක රැඳී සිටිමින් සිය වාසස්ථාන පරාසය තුළ වූ පුෂ්ප සහිත ශාක වලට පරාගණ සේවාවන් සැපයූහ. පුෂ්පයන් වෙත පැමිණීම, පරාග ගෙනයාම හා පුෂ්පයන් ආශ්‍රිතව හැසිරෙන විශේෂ ආකාර අනුව ගෝත්‍ර 38 කට හා කුල 4 කට අයත් බිඟු විශේෂ 148 ක් ශ්‍රී ලංකාවේ වෙසෙන බව වාර්තාගත ව ඇත. ලේඛන ගත කොට ඇති බිඟු විශේෂ වලට තිබෙන සත්කාරක පුෂ්පයෝ ශාක කුල 44 කින් ද, ගෝත්‍ර 115 කින් ද, විශේෂ 167 කින් ද, සමන්විතය. මේ ගණන සත්‍ය සංඛ්‍යාවට වඩා බෙහෙවින් අඩුවන්නට පිළිවන. තවද, දැනට අවස්ථාදායී ආගන්තුකයන් සහා සාමාන්‍ය ලෙස පුෂ්ප වලට පැමිණෙන ශ්‍රී ලංකාවේ මඩු බිඟුවන් සතර වර්ගය වෙන් වෙන් ව සැලකුව හොත්, මේ ගණන තවත් විස්තාරණය වනු ඇත. බිඟුන් හැර, සමනලයින් වැනි ධජධාරී විශේෂ (Flag species), කුහුඹුවන්, කුරුමිණියන්, බඹරුන්, සලබයින්, මැස්සන්, හෝහපුටුවන්, වවුලන්, සුවික්කන්, පැණි කුරුල්ලන්, උරුලුවන් වැන්නවුන් පරාගවාහකයන් සේ රහති. (පුෂ්ප කරා එන සමීරපායී සතුන්ට ද භූමිකාවක් තිබිය හැකිය.) කෙසේ වුවද, පරාගවාහක විශේෂ බොහොමයක් ප්‍රමාණවත් ලෙස ලේඛනගත කොට නොමැත්තේ, පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීමට හා තිරසාර ලෙස උපයෝගී කර ගැනීම සඳහා පර්යේෂණයන්හි ලා ඇති අවධාරණය හා දිරිදීම සීමිත වන නිසාය.

1992 වර්ෂයේ දී වියෝ ද ජනෙරෝ හි පැවැත් වූ චෙතියායික වූ එක්සත් ජාතීන්ගේ ලෝක සමුළුවෙහි සාප්‍ර ප්‍රතිඵලයක් ලෙස දෝ, ලොව වටා විද්‍යාඥයින් හා කෘෂිවිද්‍යාඥයින් ද ලොව පුරා පරාගවාහක විවිධත්වය ක්‍රමයෙන් හීන වී යාම පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් වූහ. මේ කාලය වනවිට ජෛවවිවිධත්ව සංරක්ෂණයේ සහ පරාගණ පරිසර විද්‍යාවේ වැදගත්කම ගැන ලියැවුණු තොරතුරු විශාල ප්‍රමාණයක් විය. (Faegri & Pijl 1979, Futuyama 1979, Wilson & Peter 1988) "කෘෂිජෛවවිවිධත්වයේ සංරක්ෂණය හා තිරසාර භාවිතය" පිළිබඳ තීරණ III/11 මගින් අනුමත කරන ලද "ජෛවවිවිධත්ව සම්මුතිය"(CBD) නම් වූ වැඩසටහන සැකසීමේ දී මූලික ප්‍රමුඛතාවයක් ලෙස හඳුනාගෙන ඇත්තේ පරාගවාහකයන් පිළිබඳව ය. 2000 වර්ෂයේදී, ජෛවවිවිධත්ව සම්මුතියෙහි(CBD) හි 'පාර්ශවකරුවන් ගේ සම්මන්ත්‍රණයේ' හි (COP) පස්වන රැස්වීම පවත්වන ලද්දේ පරාගවාහකයන් ගේ සංරක්ෂණය හා තිරසාර උපයෝගීත්වය සඳහා ජාතික මූලාරම්භයක් ඇතිකිරීමට ය. මෙය හඳුන්වන ලද්දේ ජාත්‍යන්තර පරාගවාහක මුල්පිරීම (IPI) යනුවෙනි. COP - V/5, ක්‍රියාකාරී සැලැස්මක් සකස් කරන ලෙස ජාත්‍යන්තර පරාගවාහක මුල්පිරීම(IPI) වෙතින් ඉල්ලීය. පරාගවාහකයන් පිළිබඳව සාම් පෝලෝ (Sao Paulo) ප්‍රකාශනයේ යෝජනා මත සකස් වූ මෙය 2002 වසරේ CPO - 6 වලදී සම්මත විය.

රජයේ විවිධ පනත් හෙවත් පරිසරයට, වෙසෙයින් ම පරාගවාහකයන්ට අදාල වූ, ගැටළු නීතිගත කිරීම, මහින්ද වින්තනයෙහි ද හරිත ලංකා වැඩසටහනෙහි කැටි කොට ඇත. ශ්‍රී ලාංකීය දෘෂ්ටි කෝණයෙන් බලන විට විධායක ජනාධිපතිතුමාගේ දැක්ම 'මහින්ද වින්තනයෙහි' අඩංගු වන අතර, " තිරසාර අනාගතයක් සඳහා හරිත ලංකාවක්" නමින් පරිවිජේදයක් එහි ඇතුළත් වේ. අතිගරු ජනාධිපතිතුමාගේ නායකත්වය යටතේ, 2010 සිට 2020 දක්වා 'හරිත ලංකා' වැඩසටහන දියත් කරන බව ත්, එහි අරමුණ වන්නේ තිරසාර සංවර්ධනයට පදනමක් නිර්මාණය කිරීම බවත් කියැ වේ. කෘෂිකර්මයේ නව ක්‍රම හඳුන්වාදීම, පරිසර වෙනස්වීම් වලට දේශය හැඩගැස්වීම වැනි කාර්යයන් මෙම මැදිහත්වීමට ඇතුළත් කර එහි සඳහන් පරිදි "ක්‍රියාකාරී සැලැස්මක්" 2010 වසරේදී ක්‍රියාවට නංවා ගැනීම මගින් පාරසරික වෙනස්වීම් නිසා විශේෂ ක්ෂයවීම,

ආහාර සඳහා වූ වගාවන්ට ඇතිවන්නාවූ තර්ජන වැනි මතුවන්නාවූ ගැටළු වලට විසඳුම් සොයා ගත හැක. ඒ හැර ඉතාමත්ම වැදගත් වන 2009 වසරේ හරිත ලංකා ජාතික වැඩසටහනේ 'මෙහෙවර 2 යටතේ "ශාක හා සත්ව පරිසර පද්ධති සුරැකීම" රක්ෂිත ප්‍රදේශ ජාලයෙන් පිටත ශාක හා සත්ව විශේෂ සංරක්ෂණය හා තිරසාර භාවිතාව යන උපාය මාර්ගයේ ක්‍රියා මාර්ග 3.7 වූ "පරාගවාහකයින් හා ඔවුන්ගේ වාසස්ථාන සංරක්ෂණ" යන්නෙන් දක්වා ඇත. එමනිසා "පරාගවාහකයින් හා ඔවුන්ගේ වාසස්ථාන සංරක්ෂණ" පිළිබඳ මෙම ලියවිල්ල "ක්‍රියාකාරී සැලැස්මක්" ලෙස විස්තර සහිතව දක්වා ඇත.

ජෛවවිවිධත්වය ආරක්ෂා කිරීමේ ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම සහ එහි පරිශීෂ්ටය පොදු ලේඛනයකි. පරාගවාහකයින් ආරක්ෂා කිරීම හා තිරසාර ව භාවිතා කිරීම පිළිබඳ දැනීම සීමිත බව හිඳුසක් සේ, ස්වාභාවික හා කෘෂිජෛවවිවිධත්වය සංරක්ෂණය පිළිබඳ ගැටළු වලදී හඳුනාගෙන ඇත.

ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීමේ ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම (PCAP) සකස් කොට ඇත්තේ පරාගවාහක සේවයේ ආරක්ෂාව හා තිරසාර කළමනාකරණය සඳහා අවශ්‍ය විශේෂ තොරතුරු සොයා ගැනීමටත්, පරාගවාහකයින් ආරක්ෂා කිරීමට හා කෘෂිකර්මය සඳහා ඔවුන්ගේ තිරසාර භාවිතය නීතිගත කිරීමටත් ය. තවද, අනාගතයේ දී පරාගවාහකයින් සහ ශාක-පරාගවාහක සබඳතා පිළිබඳව ක්‍රමානුකූලව සකස් වූණු පර්යේෂණ අධ්‍යයනයන් වලට ද විශේෂිත සංරක්ෂණ ක්‍රියාකාරකම් සඳහා ප්‍රයෝජනවත් වනු ඇත.

2. මාර්ගෝපදේශක මූලධර්ම

- (i) පුළුල් ව පිළිගන්නාවූත්, බෝග වගාවේ වැදගත් වූත්, අත්‍යාවශ්‍ය පරිසර පද්ධති සේවාවන් පරාගවාහකයින් විසින් සපයනු ලැබේ.
- (ii) බෝග වගාව සුරක්ෂිත කිරීමට හේතුවන පරාගවාහකයින් ද, ස්වාභාවික හා කෘෂිකාර්මික බිම් පෙදෙස්වල සිටින හුදකලා බිහුන් ද හඳුනා ගැනීම වැදගත් පරාගණ සේවයක් සපයා ගැනීමට හේතු වේ.
- (iii) සමස්ත වූ ජෛව විවිධත්වයක් පවත්වා ගැනීම සඳහා ස්වාභාවික පරිසර පද්ධති මෙන් ම බොහෝ කෘෂිකාර්මික පරිසර පද්ධතීන් ද රැඳෙන්නේ පරාගවාහක විවිධත්වය මත ය.
- (iv) බිහුන්, බෝග හා වෙනත් ශාක සඳහා වැදගත් හා කාර්යක්ෂම පරාගවාහකයින් ලෙස හඳුනා ගැනීම.
- (v) ආර්ථික සංවර්ධනය සඳහා දරණ වේගවත් වැයම ද, දැනට පවතින කෘෂිකාර්මික ක්‍රියාමාර්ගයන් ද පරාගවාහක විවිධත්වයට හානිදයක වේ. ඒ වෙනුවට, සංවර්ධන කටයුතු හා දැනට පවතින කෘෂිකාර්මික ක්‍රියාමාර්ගයන් ද පරිසර හිතකාමී අන්දමින් පවත්වා ගෙන යාමෙන් ස්වාභාවික මෙන් ම කෘෂි පරිසර පද්ධති වල ද තිරසාර පරාගවාහක ජෛවවිවිධත්වයක් රැකගත හැකිය.
- (vi) පරාගවාහකයින් ආරක්ෂා කිරීමේ දී වාසස්ථාන ආරක්ෂා කිරීම වැදගත් සාධකයක් ලෙස සැලකීම.
- (vii) දේශගුණික විපර්යාසයන් නිසා පරාගවාහකයන් මත සාමාන්තක බලපෑමක් ඇතිවිය හැකිය.
- (viii) පරාගවාහකයින් ආරක්ෂා කිරීම නිසා, සෙසු පරිසර පද්ධති සේවාවන් මත ධනාත්මක බලපෑමක් ඇතිවිය හැක්කේ, මේ සියල්ල එකිනෙක හා බැඳුණු අන්‍යෝන්‍යව යැපෙන ජෛව පද්ධතියක අඛණ්ඩ කොටස් වන හෙයිනි.

3. එල්ලයන් හා අභිමතාර්ථ

ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීමේ ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම (PCAP)හි එල්ලයන් වන්නේ ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයන් පිළිබඳ තොරතුරු වල ඇති හිඳැස් හඳුනාගෙන, ඒවායේ සුරක්ෂිතභාවය හා භාවිතය සඳහා කාල සීමා නියමයක් සහිත ක්‍රියාකාරී සැලැස්මක් සමග අර්ථසාධක හා ප්‍රායෝගික නිර්දේශයන් පෙළ ගැස්වීමයි.

අරමුණ :

ජෛවවිවිධත්වය හා මිනිසාගේ ජීවනෝපාය සුරක්ෂිත කිරීම සඳහා පරාගවාහකයින් විසින් සපයන පරිසර පද්ධති සේවාවන් අඛණ්ඩව පවත්වා ගැනීම පිළිබඳ වගබලා ගැනීම පිණිස, ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයින් ගේ සුරක්ෂිතභාවය හා තිරසාර භාවිතය තහවුරු කිරීම.

ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීමේ ක්‍රියාකාරී සැලැස්මෙහි (PCAP) නිශ්චිත අභිමතාර්ථ :

- වැදගත් පරාගවාහකයින් හඳුනාගැනීම සහ ඔවුන්ගේ සුරක්ෂිත භාවය පිළිබඳ තත්වය පිරික්සා බැලීම.
- ඉලක්ක කොට ගත් බෝග හා වෙනත් බිම්වල පරාගවාහකයින් ගේ විවිධත්වය තක්සේරු කිරීම හා ආවේක්ෂණය කිරීම.
- බෝග වල පරාගණ අවශ්‍යතා සහ ඒ ආශ්‍රිතව සවල වූ පරාගවාහකයින් තීරණය කිරීම.
- පරාගවාහකයින් පිරිහීයාමට හේතු වී ඇති විශේෂිත වූ කරුණු හඳුනා ගැනීම.
- පරාගවාහකයින් නැති වී යාම ආවේක්ෂණය කිරීම.
- පරාගවාහකයින් සුරක්ෂිත ව පවත්වා ගැනීම සඳහා යෝග්‍ය ක්‍රියාමාර්ගයන් හා ඔවුන්ගේ පුනර්ජීවනය සඳහා අවශ්‍ය වන ප්‍රතිසංස්කරණ උපායන් හඳුනා ගැනීම.
- බෝග පරාගණය පහත බැසීම හා සබැඳුණු වාර්ෂික ආර්ථිකමය වියදම් තක්සේරු කිරීම.
- දැනට පවතින පර්යේෂණ වැඩ සටහන් නැවත පිරික්සා, අනාගත ක්‍රියාකාරකම් වලදී ප්‍රමුඛත්වයක් දිය යුතු ඒවා නිර්දේශ කිරීම.
- අමාත්‍යාංශය හා සහසම්බන්ධ ව කටයුතු කරමින් පරාගවාහක සුරක්ෂිතභාවය පිළිබඳ ගැටළු වලට උපදෙස් සැලසීමට හා කළමනාකරණ කටයුතු ගැන වගබලා ගැනීමට පරාගවාහක විශේෂඥ කණ්ඩායම් ඇතුළත් ලයිස්තුවක් සැපයීම.
- 'පරාගවාහකයින් උපයෝගී කරගැනීම හා සංරක්ෂණය කිරීම' සම්බන්ධයෙන් තොරතුරු කළමනාකරණ තාක්ෂණ ක්‍රමයක් ක්‍රියාත්මක කිරීම.

- පරාගවාහකයින්ගේ හුමිකාව පිළිබඳ ප්‍රජාවගේ අවදියක් ඇතිකිරීම හා ඔවුන් සුරක්ෂිත කිරීම පිළිබඳ තොරතුරු කළමනාකරණය කිරීම.

ඉහත දැක්වෙන කරුණු සලකා බැලීමේ දී, ජාතික පරාගවාහක සංරක්ෂණය සඳහා ක්‍රියාකාරී සැලැස්මක් සකස් කිරීමේ දී අවධානයට ලක් කරන ප්‍රධාන මාතෘකා පහත සඳහන් පරිදි සාරාංශ කළ හැකි ය.

- පරාගවාහකයින්ගේ හුමිකාව පිළිබඳ දීප ව්‍යාප්ත අවබෝධයක්
- පරාගවාහකයින් හා පරාගණ සංරක්ෂණය පිළිබඳ ඇගයීමක්. මෙය ජාතික PCAP පිහිටුවීම සාධාරණීකරණය කිරීමට හේතුවනවා ඇත. එමෙන්ම, එයින් න්‍යායාත්මක පදනමක් සැකසේ.
- ස්වාභාවික හුමි වල පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීම.
- පීඩාකාරී හුමි වල පරාගවාහකයින් ආරක්ෂා කිරීම.
- සංවර්ධනාත්මක සැලසුම්කරණය හා පරාගවාහක සංරක්ෂණය
- පරාගවාහකයින් උපයෝගී කරගැනීම.

4. ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහක විවිධත්වය හා සංරක්ෂණය පිළිබඳ උපරිදර්ශනයක්

4.1 ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයින් හා පරාගණය ආශ්‍රිත අධ්‍යයන

පරාගවාහකයින් හා පරාගණ සේවාවන් ට ලොවෙහි දිගු ඉතිහාසයක් ඇත. (Darwin 1876, Knuth 1895) ශාක පරාගණයේ ඉතා පොදු පරාගණ මාගීයන් වන්නේ කෘමි පරාගණය හා සුළඟින් සිදුවන පරාගණය යි. කෘමීන් අතර, ලෝකයේ අති දක්ෂ පරාගවාහකයින් සමූහය ලෙස සැලකෙන්නේ බිහුන් ය. මීට වසර මිලියන 100 කට පමණ පෙර ශාක වල ආරම්භය, පුෂ්ප සහිත ශාකයන් ගේ පරිනාමයට තුඩුදුණි. කිසියම් පුෂ්පයකින් වම විශේෂයේ ම තවත් පුෂ්පයක කලංකය වෙත පරාග පරිවහනය සවලච්චම, මෙම කෘමි විශේෂය මූලික විය.

මානව විද්‍යාවට අනුව, පරාගණයේ වැදගත් කම පිළිබඳ ප්‍රථම වාර්තාව ලැබෙන්නේ ක්‍රිස්තු පූර්ව 1000 දී පමණ ඇසිරියාවෙහි. (Buchmann & Nabam 1997) පැරණි මායා ශිෂ්ටාචාරයේ පොත්පත්වලට අනුව (Madrid codes වැනි), මායන්වරු ශ්‍රී කඳන්වල ඇති මධු බිහු කැඳලී ස්ථාන හෙවත් මීවදයන් හි සිටින යටත් බිහු කණ්ඩායම් බෝ කිරීමට හා කළමනාකරණය කිරීමට විත නොමැති බිහුන් භාවිතා කළ බැව් පෙනේ. (පරාගවාහකයන් හා පරාගණය පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති හා භාවිතය අලලා ඇති මූලාශ්‍ර ග්‍රන්ථයක්)

ශ්‍රී ලංකාව ජෛවවිවිධත්වයේ කේන්ද්‍රස්ථානයක් වන අතර පුෂ්ප හට ගන්නා ශාක විශේෂ 4300 ක් පමණ මෙ රටට තිබේ. (Dassanayake & Forsberg 1976 - 2002, Nat Geo 2002, Wijesundara 2012) මෙම අගනා ජෛවවිවිධත්වය පරාගවාහකයින් නොමැතිව පවත්වා ගෙන යාමට නොහැකි වන අතර, ඔවුන් අතුරින් මූලික භූමිකාවක් දරන්නේ බිහුන් ය. නිවර්තන වැසි වනාන්තර වල ඇති ශාක විශේෂ වලින් 99% කම පරාගණය සිදුවන්නේ සතුන් මගින් බවත්, කෘමීන් ඉන් ප්‍රධාන තැනක් ගන්නා බවත් Bawa (1990) ගණනය කොට තිබේ. (1 වගුව බලන්න). පුෂ්ප වලට පැමිණෙන වන කෘමීන් අතරින් නිතර ගැටසෙන්නන් වන්නේ බිහුන් වන අතර ඉහුදු වැඩි ගණනක් මධු බිහුන් වෙති. (Dayananda et al 1990, Punchihewa et al 2013) තවද, Corlett (2004) දී සකස් කළ, ශ්‍රී ලංකාව ද ඇතුළත් වූ ඉතා පුළුල් ආසනීය විචාරය වන "පෙරදිග (ඉන්දුමලයානු) ප්‍රදේශයේ පුෂ්පවලට පැමිණෙන හා පරාගණය" නැවතත් තහවුරු කරන්නේ බිහුන්, (*Super Family: Apoidea*) සහ වෙසෙසින් ම *Xylocopa* (වඩු බිහුන් : *Carpenter Bees*) ඇතුළත් මධු බිහුන් (*Family : Apidea*) මෙම ප්‍රදේශයේ බහුල බවත්, ඉතා වැදගත් වූ පරාගවාහකයා බවයි. ගෙ වතු වල පරාගවාහකයින් ලෙස මධු බිහුන් පිළිබඳ ව මේ දක්වා සිදුකොට ඇති ඉතා පුළුල් වූ අධ්‍යයනය මැන්දිස් (1989) විසින් කෙරුණු අතර, අපගේ පරිසර පද්ධතියේ මධු බිහුන් ගේ භූමිකාව අවබෝධ කරගැනීම සඳහා මෙවැනි අධ්‍යයනයන් දීප ව්‍යාප්ත ව මෙහෙය විය යුතු වේ. ශ්‍රී ලංකාවේ

ඉතිහාසය සලකා බලන විට, අපගේ ආදිවාසීන් වන වැදදන් ගේ පීටනෝපාය බෙහෙවින් රඳා පැවතියේ බඹරාගේ (*Apis dorsata*) මධු සහ බිඟුන් (*Apis cerena*) ගේ මී වද මත ය. (Seligmann & Seligmann 1910, Spittel 1945). තවද පරාගවාහකයින් ගේ වැදගත් කම අපගේ ජන කවි වලින් ද වාර්තා වේ. (Dep 1956 - පහත දැක්වෙන කවි බලන්න).

අම්මා පල්ලා බඹරුන් අත වරද	නැතී
කැලේ තියෙන මල් බිලා උන් රැකෙ	තී
අනුන් කරන ගොවි තැනකට පාලු	නැතී
බඹර කපන අය නරකාදියේ	යතී

ශ්‍රී ලාංකීය විද්‍යාඥයින් බොහෝ දෙනෙක් බෝග හා වෙනත් ශාක විශේෂ වල සිටින කෘමි පරාගවාහකයින් පිළිබඳ සවිස්තරාත්මක අධ්‍යයනයන් කිරීමෙහි දැනට නිරතව සිටිති. (ශ්‍රී ලංකාවේ මෙහෙයවා ඇති පරාගවාහක අධ්‍යයනයන් පිළිබඳ උවැදුම බලන්න).

ශ්‍රී ලාංකීය විද්‍යාඥයන් කිහිප දෙනෙකු ගේ කාර්යයන් සලකා බලන විට (බයස් 2006, කරුණාරත්න සහ එදිරිසිංහ 2006, පෙරේරා සහ බඹරදෙණිය 2006, ප්‍රේමතිලක සහ රත්නායක 2011, පුංචිකේවා 1984, පුංචිකේවා et.al 2013, රත්නායක et.al 2006a, රත්නායක et.al 2006 b, රත්නායක et.al 2007, රූපසිංහ සහ රත්නායක 2007 වැනි) පැහැදිලි ලෙස අනාවරණය වන්නේ 'පරාගණ පරිසර විද්‍යාව' පිළිබඳව පර්යේෂණයන්හි යෙදීමේදී මුහුණ පෑමට සිදුවන සංකීර්ණත්වය හා දුෂ්කරතාවන් නිසා දේශීය වශයෙන් "පරාගවාහකයින්" පිළිබඳ අවබෝධ කිරීමේ පුළුල් හිදැස් ඇතිවන බවයි. මේ ගැටළුව තවත් තීව්‍ර වන්නට හේතු වූයේ "පරාගණ පරිසර විද්‍යාව" විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ කිරීමට තරම් වැදගත් මාතෘකාවක් සේ නො සැලකීමත්, එ නිසාම, හිදැස් ආවරණය සඳහා පර්යේෂණ පැවැත්වීමට අවශ්‍ය තරම් ප්‍රමාණාත්මක මූල්‍ය ප්‍රතිපාදන වෙන් කිරීම සඳහා ප්‍රමුඛතාවයක් නො දීමත් ය. එහෙත්, බඹරුන්¹ හෙවත් ආසියාවේ යෝධ මධු බිඟුන් 'මහත් සේ විනාශවීමට' හේතුවන සිද්ධීන් කිහිපයක් නිසා, "පරිසර සංරක්ෂණ කණ්ඩායම්" විසින් ඔවුන් රැ කගැනීම සඳහා යථාර්ථ වූ පොදු ජන මතයක් ගොඩනැගීමේ ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කොට ඇත. (පුංචිකේවා Persobs) ඊට ජාත්‍යන්තර අවධානය පවා ලැබී තිබේ. (පුංචිකේවා 2005) මේ නිසා රජයේ අවධානය ට යොමුවන තරමට මෙම තත්වය ශීඝ්‍රයෙන් වර්ධනය වී ඇති අතර, මෙම ලේඛනය සම්පාදනය කිරීම හා සංශ්ලේෂණය ද එහි ප්‍රතිඵලයකි.

ලෝකයේ පරාගවාහකයින් හා පරාගණ සේවාවන් ද පිළිබඳ ව ග්‍රන්ථ (මැක් ග්‍රෙගර් 1976, ශ්‍රී 1993) හා පර්යේෂණ වාර්තා ඇතුළත් ප්‍රකාශන ගණනාවක් වේ. ලොව පුරා, බොහෝ බෝග හා ශාක වල ප්‍රධාන හා අප්‍රධාන පරාගවාහකයින් ගේ අනන්‍යතාවය පවා හඳුනාගෙන නොමැත. මැක් ග්‍රෙගර් (1976) හා ශ්‍රී (1993) විසින් හොඳින් සකස් කරන ලද පරාගණ සංග්‍රහයන් හි මූලික වශයෙන් සාකච්ඡා කොට ඇත්තේ මධු බිඟුන්

¹ බඹරා හෙවත් *Apis dorsata* (Apidae) අපගේ පරිසර පද්ධතියේ වැදගත් ම පරාගවාහකයා බැව් පෙනේ.

හා කෘෂි බෝගවලට පැමිණෙන හුදකලා බිහි විශේෂයන් කළමනාකරණය කරන අයුරු ය. "ලෝකයේ බෝග පරාගණය පිළිබඳ නාමාවලිය"(Crane & Walker 1984) වැනි වැදගත් ප්‍රකාශයන් හි විස්තර කොට ඇත්තේ සුළඟින් පරාගණය වන තෘණ හා ඒ සමාන පැලෑටි හැර, ලොව පුරා ඇති ශාක විශේෂ 351 ක් පමණ හා තවත් බොහොමයක් පරාගණය වන්නේ බිහුන් මගින් බවයි. Buchmann & Naban (1996) ඔවුන් ගේ "අමතක වූ පරාගවාහකයෝ" නැමැති ග්‍රන්ථයේ ද, මැක් ග්‍රෙගරි (1976) විසින් ද අනුමාන වශයෙන් ගණනය කොට ඇත්තේ ලෝකයේ කෘෂි බෝග විශේෂ 3000 කින් 2/3 ක් ම පරාගණය වන්නේ සතුන් මගින් බවයි. බිහුන්, කුහුඹුවන්, බඹරුන්, කුරුමිණියන්, සමනලයින්, සලබයින්, මැස්සන්, වටුලන් යන පක්ෂීන් වැනි සත්ව විශේෂ දහස් ගණනක් මෙම සේවයේ වගකීම දරති. ලෝක ප්‍රසිද්ධ සංරක්ෂණ ජීව විද්‍යාඥ / පරිසර විද්‍යාඥ, එඩ්වර්ඩ්.මී. විල්සන්² විසින් Buchman & Nabam (1996) වෙත ලියන ලද ප්‍රස්තාවනාවෙහි මෙසේ සඳහන් වේ.

"..... පුෂ්ප ශාක වැඩි ප්‍රමාණයකට ප්‍රජනනය සඳහා කෘෂිත් අවශ්‍ය වේ....."

"ලොවෙහි වනගත පරාගවාහකයින් නීත වි යන බවට ඇති සාක්ෂි අති බහුල ය....."

"..... කෘෂි නාශක නිසා හෝ වාසතුම් වලට අවහිරතාවයන් ඇතිවීම නිසා හෝ අවසාන පරාගවාහක විශේෂය මැකී ගිය හොත්, ශාක ද ඒ අනුවම විනාශ වී යනු ඇත."

Michener (2000), "ලෝකයෙහි බිහුන්" නම් වූ ඔහුගේ අගනා පොතෙහි පරාගවාහකයින්ගේ වැදගත් කම හා ශාක පරාගණය සඳහා ම මූලිකව විකාශය වී ඇති, විශේෂ 16000 කින් පමණ සැදුම් ලද බිහුන් පිළිබඳ ව වඩාත් ගැඹුරු අවබෝධයක් සපයයි. Roubik (1989) සහ O'Tool & Raw (1994) තව දුරටත් ප්‍රකාශ කරන්නේ "පරාගණය යනු අන් කිසිවක් නොව බිහුන් පිළිබඳ කතාන්තරය යි" යනුවෙනි. ශ්‍රී ලංකාව සම්බන්ධයෙන් සලකන විට, පරාගවාහකයින් පිළිබඳ දත්තයන් සාමාන්‍යයෙන් විරල වන අතර, බිහුන්වත් වඩා, සෙසු පරාගවාහකයින් ඇසුරින් මෙය වැඩිදුරටත් සත්‍ය වේ.

නිවර්තන වැඩි වනාන්තර (පසුව කෘෂි පරිසර පද්ධති වලට පරිවර්තනය කරන ලද) පවත්වා ගෙන යාම සඳහා සත්ව පරාගවාහකයින්ගේ ඇති වැදගත්කම රිචඩ් (1996) පැහැදිලි ව මතු කොට දක්වා ඇත.

Bawa (1990) සිය විස්තර වලින් මෙහි වැදගත්කම පිළිබඳ ව වඩාත් පැහැදිලි අවබෝධයක් සපයයි. එසේ වුව ද, ශ්‍රී ලංකාවට (Ceylon) වැටිලි බෝග වගාව හඳුන්වාදීමෙන් පසු ඇති වූ මහා ව්‍යාසනය Webb (2002) විසින් මනාව ලේඛන ගත කොට තිබේ. ක්‍රි.ව 1800-1900 අතර වකවානුවේ දී

² 1953 ඔහු ශ්‍රී ලංකාවට පැමිණ වාසය කළේ ය. ජෛවවිවිධත්වය සංරක්ෂණය පිළිබඳ ව ලෝකයේ දැනට වෙසෙන ඉතා බලවත් පුද්ගලයින් අතුරින් කෙනෙකි. Crafoord සම්මානයෙන් පුදන ලද්දෙකි. (පරිසර විද්‍යාව පිළිබඳ නොබෙල් ත්‍යාගයට සමාන වූ මෙම සම්මානය 1990 දී Paul Ehrlich සමඟ හවුලේ දිනාගත්තේ ය). කුහුඹුවන් පිළිබඳ විශේෂඥයෙක් හා සමාජ ජීව විද්‍යාඥයෙකි. (1994 විල්සන් බලන්න).

ඉතිරි වූ හෝ වාද වී යාමෙන් බේරුණු පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීම සඳහා කටයුතු කිරීමට අප සැමට දැන් කාලය එළඹ ඇත. "පරාගණයේ යෙදෙන මී බිඟුන් - කෘෂිකර්මය හා සොබා දහම අතර ඇති සංරක්ෂණ සබඳතාවය" නැමැති සිත් අලවන මැයකින් හෙබියාවූ, සුප්‍රසිද්ධ ජගත් විභයධාරීන් දූයසා වි ඉදිරිපත් කළා වූත්, නවනිවර්තන මුසිලයේ දී සම්පාදනය කරන ලද, Kevan & Inparatriz-Fonseca (2002) ගේ මේ ප්‍රකාශනය නිවර්තනීය ශ්‍රී ලංකාවේ වෙසෙන අප හට ප්‍රයෝජනවත් මාර්ගෝපදේශයක් සපයනවා ඇත.

1 වගුව : නිවර්තන වැසි වනාන්තරයක විවිධ වූ පරාගණ පද්ධති වල සංඛ්‍යාත (බාවා 1990) ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.

පරාගණ මාදිලිය	වනාන්තර ස්වරූප			
	වියන විශේෂ %	වියන සංඛ්‍යාව	උප වියන ස්වරූප විශේෂ %	උප වියන සංඛ්‍යාව
වවුලන්	3.8	(2)	3.6	(8)
පැණි කුරුල්ලන්	1.9	(1)	17.7	(39)
බිඟුන් : මධ්‍යම සිට ලොකු	44.2	(23)	21.8	(48)
බිඟුන් : කුඩා	7.7	(4)	16.8	(37)
කුරුම්ණියන්	15.5	(34)	-	-
සමනලයන්	1.9	(1)	4.5	(10)
සලබයින්	13.5	(7)	7.3	(16)
බඹරු	3.8	(2)	1.8	(4)
විවිධ කුඩා කෘෂිකර්ම	23.1	(12)	7.7	(17)
සුළඟ	3.2	(7)	-	-
මුළු ගණන	100%	(52)	100%	220

පරාගවාහක අධ්‍යයනයන් හී ප්‍රධානතම පසුබැඳීම් වන්නේ වර්ගීකරණ පිළිබඳ ඇති දුබලකම හා වර්ගීකරණ හිඟය යි. එසේම, පරාගණ පරීක්ෂා විද්‍යාව ද ප්‍රමාණවත් තරම් දියුණු වී නොමැත. එම නිසා පරාගවාහකයින් හා පරාගණයේවා පිළිබඳ ශ්‍රී ලංකාවේ ඇති විද්‍යාත්මක දත්තයන් ප්‍රමාණවත් නොවේ. "මී පැණි නිෂ්පාදනය සඳහා ශ්‍රී ලංකාවේ මවු බිඟුන් පාලනය" නමින් ප්‍රචලිතව (1994) විසින් ප්‍රකාශයට පත් කළ ග්‍රන්ථයෙහි පරාගණ පරීක්ෂා විද්‍යාව පිළිබඳ කෙටි හැඳින්වීමක් සපයා ඇත. පරාගවාහකයින් හා පරාගණයේ වය පිළිබඳ ව ශ්‍රී ලංකාවේ පර්යේෂණ අධ්‍යයන සිදුකොට තිබේ.(උවැඳුම)

4.2 ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයන් පිළිබඳ වර්ගීකරණය

කොහෝ පරාගවාහකයන් බිඟුන්, බඹරුන්, කුහුඹුවන්, කුරුම්ණියන්, සමනලයින්, සලබයින් සහ මැස්සන් වැනි අපෘෂ්ඨවංශී කණ්ඩායම් වලින් සමන්විත ය. වවුලන් හා පසමින් වැනි පෘෂ්ඨවංශීන් ද පරාගණයේවා ක්‍රියාවලියට දායක වෙති.

පරාගවාහකයින් පිළිබඳ ව ඇති මෙ ද වූ තොරතුරු ප්‍රමාණය අතිබවා යාමට එක් මාර්ගයක් විය හැක්කේ පුෂ්ප මවු පිළිබඳ ව රසායනික හෝ ජීවරසායනික විශ්ලේෂණයක් සොයා යාම යි. එහෙත් ඉන් ලැබෙන්නේ පරාගවාහක

මාදිලිය පිළිබඳ පුළුල් වූ තොරතුරු පමණකි; නිදසුනක් ලෙස, කිසියම් පුෂ්පයක් (හෝ ශාකයක්) බිහුන්, මැස්සන්, සමනලයන්, කුරුල්ලන් හෝ වටුලන් වැනි පරාගවාහකයන් මත මිස එක් විශේෂ පරාගවාහකයෙක් මත රඳා පවතී ද යන්න යි. මේ ක්‍රම විකාශය කොට ඇත්තේ බේකර් සහ බේකර් (1982 සහ 1983) විසින් වන අතර, පරාගණ පරිසර විද්‍යාව පිළිබඳ වැදගත් පර්යේෂණ වැඩ සටහන් මෙහෙය වන බොහෝ රටවල මේ ක්‍රම පුළුල්ව භාවිතා කෙරේ. මෛවිකී අධ්‍යයනයන් වල යෙදීමට කැමැත්ත දක්වන විශ්ව විද්‍යාල උගතුන් වැන්නවුන් මීට එකඟ කොට ගත හොත් මේ කාර්යය එතරම් දුෂ්කර නො වනු ඇත.

4.3 ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයන්ගේ ව්‍යාප්තිය : බිහුන් හෙවත් සමාජීය බිහුන් ගේ කාර්ය භාරය (Hymenoptera : Apidae)

ඉතා දක්ෂ වූ "සාමාන්යිත"³ පරාගවාහකයින් ලෙස බිහුන් ගේ හෙවත් සමාජීය බිහුන් ගේ කාර්ය භාරය අද්විතීය වන්නේ ඔවුන් විශාල පරාගවාහක බලවේගයක් ලෙස හෝ එක් ස්ඵානසකට පමණක් යොමු වූ ගහනයක් ලෙස සිය ජනපදයෙහි වෙසෙන හෙයිනි. ඔවුහු හුදකලා බිහුන් මෙන් නොවෙති.

මෙ රටට ආවේනික විශේෂයන් වන බඹරා හෙවත් යෝධ බිහුවා (*Apis dorsata*), මඩු හෝ වද හඳන බිහුවා (*Apis cerana*), දඬුවැල් හෝ කුඩා බිහුවා (*Apis florea*) සහ කනෙයිසා (Dammar Bee - *Trigonna iridipennis*) යන මොවුන්, තිබෙන සම්පත් ප්‍රමාණ ය, පියාසැරි අරය සහ කැඳලි ස්ඵාන හැරයාමේ හැසිරීම් රටාව ආදිය අනුව එකම පරිසර පද්ධතියක් හවුලේ භුක්ති විඳිති. ශ්‍රී ලංකාවේ දී ම සිදුකළ අධ්‍යයන වල මෙම අද්විතීය බවේ ජීවවිද්‍යාත්මක, හැසිරීම් ආශ්‍රිත, හා පරිසර විද්‍යාත්මක පැතිකඩ සම්බන්ධයෙන් සවිස්තරාත්මක තොරතුරු Frisch (1967), Lindaeur (1956 & 1957), Koeniger et al (1982), Koeniger et al (2010), Punchihewa (1994), Punchihewa et al (1984) යනාදීන් විසින් දක්වා තිබේ. ශ්‍රී ලංකාවේ මෙම සම ප්‍රාදේශික Apini අතර ආහාර සඳහා ඇති තරඟය පිළිබඳ මූලික තොරතුරු Koeniger & Vor wohl (1979) විසින් අනාවරණය කොට තිබේ. මලයාසියාවේ Kew & Muid (1990) විසින් මඩු හෝ වද හඳන බිහුවා හෙවත් (*Apis cerana*) සම්බන්ධයෙන් කළ අධ්‍යයනය අපට අනුගමනය කිරීම සඳහා ඉතා ආදර්ශවත් ය.

- බඹරා (*Apis dorsata*) මධ්‍ය කඳුකරයේ කඳු මුදුන් වල සිට (වළාකුළු වනාන්තර) මුහුදු වෙරළ තෙක් වාර්ෂික ව කරන දුරස්ථ සංක්‍රමණයේ දී, සියළු පරිසර පද්ධති ආවරණය කෙරෙමින් බොහෝ ශාක විශේෂ පරාගණයට ලක් කරයි. මේ වාර්ෂික සංක්‍රමණයේ දී ඔවුනට නාවකාලික කැඳලි ස්ඵාන තිබේ. ඔවුන් ඵ්වායේ පවතින ආහාර ප්‍රමාණය අනුව හෝ ශාකවල පුෂ්ප විකසිත වීම අනුව සති කිහිපයක සිට මාස ගණනක් දක්වා එහි රැඳී සිටිති.

³ පරාගණය සඳහා එක් විශේෂ ශාක කුලයක් හෝ ගණයක් වෙත පමණක් පැමිණෙන සුවිශේෂී පරාගවාහකයන්ට වඩා වෙනස්ය. උදා: උඩවැවියා බිහුවා, වටුලන් විසින් දුරියන් පරාගණය කිරීම, දිගු නාලාකාර මුකුටයක් ඇති පුෂ්ප වලට සුවික්කන්, සලබයින් (Sphingidae) පිපිඤ්ඤා තුලය (Cucurbits) පරාගණය වැනි. මඩු බිහුන් 'අවස්ථාවාදී' පුෂ්ප අආගතභූතයන් හෙයිනි ඔවුනට විදේශීය පුෂ්පයන් ද හොඳින් පරාගණය කළ හැක.

කැරැල්ලේ සිට කිලෝමීටර් ගණනාවක් දුරට විහිදෙන, භූමියේ වගී කිලෝමීටර් සිය ගණනක් ආවරණය කෙරෙන පියාසැරි අරයයන් ඔවුන් සතු වේ. ඊ නිසා බඹරා (*Apis dorsata*) දීප ව්‍යාප්ත පැතිරීමක් ඇති ප්‍රධාන පරාගවාහකයා සේ සැලකිය යුතු ය. ඔවුන් ගෙන් වාසි ලබාගන්නා ශාක කෙතරම් ප්‍රමාණයක් වේ දැයි නො දත් නමුත් දහස් ගණනක් විය හැකි යැයි අනුමාන කෙරේ. එහෙත් මේ බිහුන් පාලනය කිරීම අපහසු නිසා⁴, ඔවුන් හයානක වූ විත සහිත කෘමි විශේෂයක් යැයි ප්‍රචලිත විශ්වාසයක් වේ; බොහෝ විට එසේ වන්නේ මිනිසා විසින් අනවශ්‍ය ලෙස ඔවුනට ඇහිලි ගැසීම නිසා ය. මෙහි ප්‍රධාන තර්ජනය වන්නේ විශේෂයෙන් ම ඔවුන් ගේ කැරැලි ස්ථාන ඇතුළත් වාසස්ථාන වැනසීමයි. එක් කැරැල්ලක බිහුන් 60,000 ක් පමණ ඇති අතර ඔවුනට සඳු එළියේ ද ආහාර සපයා ගැනීමේ විශේෂිත හැකියාවක් ඇත. (Dyer 1985). විශාල ගණාවාස ද සමඟ කැරැලි ස්ථාන වැනසීම ප්‍රධාන තර්ජනයක් වේ. මෙම අපරික්ෂාකාරී විනාශය වැලැක්වීම සඳහා ජාතික දැනුවත් කිරීමේ ව්‍යාපාරයක් අවශ්‍ය වේ.

- මීවද හඳුනා බිහුවා (*Apis cerena*) සිය කැරැල්ලේ සිට මීටර් 750 ක් පමණ වූ පියාසැරි අරයක් තුළ බොහෝ ශාක ගණනක් පරාගණය කරන අතර ඔවුන් කැරැල්ල හැර නොයති. මේ නිසා දීප ව්‍යාප්ත පැතිරීමක් ඇති, දෙවන ස්ථානයෙහි ලා ගැණෙන වැදගත් පරාගවාහකයා මඩු බිහුවා ය (*Apis cerena*). ව්‍යාපාරික මී මැසි පාලනයේ දී යොදා ගන්නේ මේ විශේෂය නිසා ඔවුන් හසුරුවා ගැනීම ද පහසු ය. (ප්‍රංවිභේවා 1984). එක් කැරැල්ලක 20,000 ක් පමණ මඩු බිහුන් සිටින මේ විශේෂය ගෙවතු වල වැදගත් පරාගවාහකයෙකි. මොවුනට ඇති ප්‍රධාන තර්ජනය වන්නේ කෘමිකාරක රසායන ද්‍රව්‍ය අනිසි ලෙස භාවිතා කිරීම යි.
- දඬුවලි හෝ කුඩා මඩු බිහුවා (*Apis florea*) මීටර් 500 ක පමණ පියාසැරි අරයක් තුළ ඇති බොහෝ ශාක පරාගණයෙහි යෙදේ. ආහාර ලැබීමේ පහසුකම මත ඔවුහු කෙටි අරයක් තුළ කැරැලි හැර යති. ඔවුන් හසුරුවා ගැනීම දුෂ්කර ය. ඉහළ උන්නතාංශයන් හි ඔවුන්ගේ ව්‍යාප්තිය සීමිත වන අතර මීටර් 12.50 ට වඩා ඉහළ නැත් මොවුන් ගෙන් තොර වේ. කැරැල්ලක මඩු බිහුන් 2500 යක් පමණ වෙති. ඔවුන් පොදු වේ දක්නට ලැබෙන්නේ දිවයිනෙහි ශුෂ්ක කලාපයෙහි ය. ප්‍රධාන තර්ජනය වන්නේ කෘමිකාරක රසායන ද්‍රව්‍ය වැඩියෙන් සහ අනිසි ලෙස භාවිත කිරීම යි.
- කනෙයිසා (*Trigonna irridipennis*) මීටර් 250 ක පමණ පියාසැරි අරයක් ඇති, හැසිරවිය හැකි, කෙටි දුර පරාගවාහකයෙකි. බාධකයනට හොඳින් ඔරොත්තු දිය හැකි මොවුන් ගෙවතු පරාගණයට ඉතා සුදුසු විශේෂයකි. කැරැල්ලක ඇත්තේ මඩු බිහුන් 2000 ක් පමණ ය. කෘමිකාරක රසායන ද්‍රව්‍ය වැඩියෙන් හා අනිසි ලෙස භාවිතය ඔවුනට ඇති ප්‍රධාන තර්ජනය යි.

⁴ මඩු බිහුන් (*Apis cerena*) මෙන් වානිජමය වශයෙන් පහසුවෙන් පාලනය කිරීමට හැකි වීම මත රැඳෙන

එමනිසා මධු බිඟුන් සතර විශේෂයටම සංරක්ෂණය අවශ්‍ය වන අතර, විශේෂයෙන් ම බඹරුන් (*Apis dorsata*) සංරක්ෂණය සඳහා නොපමාව පියවර ගත යුතු වේ. තවද මධු බිඟුවන් ‘මුල් ගල් විශේෂයක්’ (Keystone Species)⁵ ලෙස හැඳින්විය හැකි නම් ඔවුන්ගේ පරාගවාහක තත්වය තීරණය කරනවා පමණක් නොව, මුළු පරිසර පද්ධතියේම යහපැවැත්ම හුවා දක්වන නිදර්ශකයක් ලෙස ද දැක්විය හැක.

4.4 ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීම සම්බන්ධ නීතිය හා ආයතනික පැතිකඩ

සංරක්ෂණ අංශයෙන් වැදගත් පැතිකඩ දෙකක් සැලකිල්ලට භාජනය කෙරේ. පළමුව, දැනට ලංකාවේ වෙසෙන පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීම. දෙවනුව, ප්‍රතිපත්ති විරහිතව ආනයනය කරන විදේශ විශේෂයන් හි මැදිහත් වීම මගින් දැනට වෙසෙන පරාගවාහකයින් ආරක්ෂා කර ගැනීම. මෙම අංශ දෙකෙහි දීම, පරාගවාහකයන්ගේ සංරක්ෂණය හා ආරක්ෂාව පිළිබඳ දෙවැදෑරුම් පිරිසුමක් ක්‍රියාත්මක කිරීමේ ප්‍රධාන ආයතනය ලෙස සැලකිය හැක්කේ කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුවටයි.

❖ දැනට වෙසෙන පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීම

දැනට වෙසෙන පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය මනාව ඒත්තු ගන්නවන සිද්ධාන්තය (හරිත ලංකා 2009) හි තවදුරටත් සංරක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය කරන විස්තාරනයන් දක්වා නොමැත. Adey et al (1986), Anon (1982), Black et al (2012), Buchmann & Nabam (1996), Crane & Walker (1983 & 1984) සහ Price (1997) සඳහා අවශ්‍ය විද්‍යාත්මක පදනම පැහැදිලි ව සාධාරණීකරණය කොට ඇත. සම්ප්‍රදයික ජනශ්‍රැතියෙන් ද ඊට අනුබලයක් ලැබුණි. (Dep 1956)

ශ්‍රී ලංකාවේ පරිසරය ආරක්ෂා කිරීම සඳහා විවිධ නීති බලපවත්නා අතර ඒවා බොහොමයක් විශේෂ හා පරිසර පද්ධති සංරක්ෂණයට සෘජු ව හා වක්‍රව සම්බන්ධ ය. මින් බෙහෙවින් අදාළ වන අණපනත් වන්නේ, වන ආඥා පනත, වන සත්ව හා වෘක්ෂලතා ආරක්ෂා කිරීමේ ආඥා පනත, ජාතික පාරසරික පනත, ජාතික උරුමයේ වනගහන ප්‍රදේශ පිළිබඳ පනත, ගස් හෙලීමේ පනත සහ ශාක සුරැකීමේ ආඥා පනත යනාදිය යි. සමහරක් අවස්ථාවලදී මෙම නීති එකිනෙක මත ආදේශ වන අතර, තවත් වරක පරස්පර විරෝධී වේ. ආරක්ෂිත ප්‍රදේශ, ස්වාභාවික වනෝද්‍යාන, ජාතික උද්‍යාන ආදියෙහි සත්ව හා ශාක වාසස්ථාන, වන ආඥා පනත සහ වන සත්ව හා වෘක්ෂලතා ආරක්ෂා කිරීමේ ආඥා පනත මගින් ආරක්ෂා කොට ඇත. වන සත්ව හා වෘක්ෂලතා ආරක්ෂා කිරීමේ ආඥා පනතේ සංශෝධිතය වන 2009 අංක 22 මගින් සලබයින් ද ඇතුළත් සියළු සමනල වගී ආරක්ෂා කොට ඇත. (උප ලේඛනය vii). රේගු ආඥා පනතකින් සත්ව හා ශාක විශේෂයන්හි ආනයනයන් හා අපනයනයන් සුරක්ෂිත කොට ඇත.

⁵ මුල්ගල් විශේෂ ලෙස හඳුන්වන්නේ ඔවුන්ගේ ආහාර ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය සිට ප්‍රජාවේ ව්‍යුහය මත අක්‍රමික බලපෑමක් ඇති විශේෂයක් හෝ විශේෂ කණ්ඩායමක් වන නිසාය

❖ දැනට වෙසෙන පරාගවාහකයින් විදේශ පරිගමනයන්ගේ මැදිහත් වීමෙන් ආරක්ෂා කිරීම

ශ්‍රී ලංකාව ආනයන හා අපනයන කරන සතුන් හා ශාක පාලනය කරන නීති රීති ක්‍රියාත්මක කිරීමේ විශේෂ කාර්ය භාරයක් ශ්‍රී ලංකා රේගුවේ ජෛවවිවිධත්ව ආරක්ෂක අංශය සතු වේ. ඇමෙරිකානු මහාද්වීපයේ ඇති වූණු "බුම්බ්ලියානු අප්‍රිකානුගත මධු බිහි ගැටළුව" හා "ආසියානු මධු බිහිවත්තේ පරපෝෂි කීනිතුල්ලන් ගේ ගැටළුව" වැනි ලොව පුරා ඇති වූණ බොලර් බිලියන ප්‍රමාණයක පැණි කර්මාන්තයට බලපාන, ප්‍රසිද්ධ ගැටළු ගැන සලකා බලන විට, ශ්‍රී ලංකාව වැනි කුඩා දූපත් ජාතීන් විශේෂයෙන්ම සැලකිලිමත් විය යුතු ය. (Needham et al 1988)

ශ්‍රී ලංකා රේගුවේ ජෛවවිවිධත්ව ආරක්ෂක අංශයේ කාලීන හා ඉක්මන් ක්‍රියා මාර්ග නිසා, 1999 දෙසැම්බර් මස කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුවේ අවසරය ඇතිව හරිතාගාර තුළ ස්ට්‍රෝබෝ පරාගණය සඳහා විදේශයෙන් ආනයනය කළ 'Bumble bees' නිසා මේ රටට සිදුවන්නට ගිය මහා විනාශයක් වලක්වා ලීමට හැකි වූ බව වාර්තා ගත කළ යුතු, අමතක කළ නොහැකි සිද්ධියකි.

පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණයේ දී, ශ්‍රී ලංකා රේගුවේ හි "ජෛවවිවිධත්ව ආරක්ෂක ඒකකය" විසින් ඉටු කළ හැකි ප්‍රවිශේෂ කාර්ය භාරය අවබෝධ කර ගැනීම වැදගත් ය.

❖ කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව යටතේ ක්‍රියාත්මකවන ජාතික ශාක නිරෝධායන සේවය (NPQS)

ජාතික ශාක නිරෝධායන සේවයක් පිහිටුවීමෙහි මූලික අරමුණ වන්නේ ආගන්තුක හා ආක්‍රමණික ජීවීන්ගෙන් කෘෂි පරිසර පද්ධති ආරක්ෂා කර ගැනීම යි. ශාක නිරෝධායන පනත නීතිමය නියෝගයක් වන අතර, ඒ මගින් විදේශ පලිබෝධ, රෝග කාරකයන්, රෝපනය කිරීමේ මෙවලම්, සත්‍ය ජීවීන්, අපෘෂ්ඨවංශීන් වැනි, වැටිලි බෝග, වන විශේෂ හා ස්වාභාවික වාසනලතා ආදියට හානිකර වූ දැ හඳුන්වාදීම වැළැක්වීමට විද්‍යානුකූලව තීරණය කළ ක්‍රියාමාර්ගයන් ක්‍රියාත්මක කෙරේ.

ශ්‍රී ලංකාවේ නිරෝධායන නීති රීති තිබුණද, ඒවා ජාතික ආර්ථිකයේ සහ ජෛවවිවිධත්වය සංරක්ෂණය කිරීමෙහි ලා ඉටුකරන වැදගත් කාර්යභාරය ගැන පොදු ජනතාවගේ නොදැනුවත් බව නිශ්චිත ය.

5. සංරක්ෂණය පිළිබඳ ගැටළු

දැනට පවතින පහත් හා නීති රීති වල ඇති පරාගවාහකයින් හා ඔවුන් ගේ සංරක්ෂණය පිළිබඳ ගැටළු ගැන සලකා බැලීමේ අවශ්‍යතාවයක් ඇත. ප්‍රායෝගික වූ සංරක්ෂණ ක්‍රියාවලියක වැදගත් කාරණයක් වන්නේ තර්ජන හඳුනාගැනීම යි. ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීමේ ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම (PCAP) මගින් සංරක්ෂණ තත්වයන් සහ තර්ජන විග්‍රහ කිරීම හා ඇගයීම පිළිබඳ ව අවබෝධ කරගැනීම සඳහා වැදගත් ක්ෂේත්‍රයන් වෙන්කර දක්වා ඇත. 1998 දී බ්‍රසීලයේ හි පැවැත් වූ ජාත්‍යන්තර පරාගවාහකයින් ගේ මූලාරම්භ (International Pollinators Initiative) වැඩමුළුවේ දී පරාගවාහකයින් සඳහා වූ විශේෂ තර්ජන ගණනාවක් ම හඳුනා ගන්නා ලදී. මෙහි දී විශේෂඥයන් විසින් "ක්‍රියාකාරකම් රාමුවක්" යෝජනා කොට, අනුමැතිය සඳහා COP - V වෙත ඉදිරිපත් කරන ලදී. පරාගවාහක සංරක්ෂණය හා තිරසාර භාවිතය සඳහා මෙය වැදගත් පොදු ලේඛනය කි.

• ගෝලීය උණුසුම් වීම හා දේශගුණික වෙනස්වීම්

ගෝලීය දේශගුණික වෙනස් වීම් පරාගවාහකයින් හා ශාක අතර නොගැලපීමක් ඇති කිරීමට දායක වන බැව් පෙනේ. ප්‍රාදේශීය හා ගෝලීය දේශගුණික වෙනස් වීම් නිසා ශාක වල පුෂ්ප හටගන්නා කාලය ද වෙනස් වී යයි. ශාක හා පරාගවාහකයින් දේශගුණික වෙනස් වීම් වලට විවිධාකාරයෙන් ප්‍රතිචාර දක්වන අතර එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස මේ කණ්ඩායම් දෙකෙහිම ප්‍රජනනයේ සාර්ථකත්වය අඩු වී යන වා පමණක් නොව, ඒවා වඳ වී යා හැක. පුෂ්ප හටගැනීම වඩා කලින් සිදුවන අතර සමහර පුෂ්ප වල බහුලත්වය ද වෙනස් වී ඇත. එමෙන් ම, ශාක හා පරාගවාහකයන් අතර ඇති සුසංයෝගය ද වෙනස් වෙමින් පවතී. දේශගුණික වෙනස් වීම් නිසා ශාක හා පරාගවාහකයන්ගේ ද බහුලත්වයේ හා ව්‍යාප්තියේ වෙනස් වීම් සිදු වේ. එහෙත් මෙම විවලන ක්‍රියාදාමය නිසි සේ අවබෝධ කොට නොගෙන වෙනසක් ඇති කළ නොහැකි බැව් සත්‍යයකි. දේශගුණික වෙනස් වීම් නිසා ඇති වන කැලඹීම් වලට, ශක්තිමත්ව මුහුණ දීමට පරාගණ ජාලයන්ට හැකි බැව් ශාක - පරාගවාහක සමූහයෙන් පෙනී ගියද, නිසි දත්ත නොමැති හෙයින් එහි අවිනිශ්චිත බවක් පවතී.

• වාසස්ථාන කැබලි වී යාම

මිනිසාගේ ක්‍රියාකාරකම් නිසා වාසස්ථාන බොහෝ සේ වෙනස් වී ඇත. අනවසර ගස් කැපීම, ගින්නෙන් වනාන්තර විනාශ වීම, නාගරීකරණය, සංවර්ධන කටයුතු හා හේන් ගොවිතැන යන මේවා ශ්‍රී ලංකාවේ වාසස්ථානයන් විනාශ වීමට බලපාන පොදු කරුණු ය. වාසස්ථානයන් කැබලිකරණය පරාගවාහකයින් ගේ කැඳලි බිම් වලට සෘජුවම බලපාන අතර මඩු නිපදවන පුෂ්පයන් අඩු වීමට ද හේතු වේ. සමහර පරාගවාහකයින් විශේෂිත වූ ශාක - පරාගවාහක ආකර්ෂණයක් ප්‍රදර්ශනය කරන අතර වාසස්ථාන කැබලි කරණයෙන් ඊට තදබල බලපෑමක් ඇති වේ. බස්නාහිර පළාතේ හි තෙත් බිම් ගොඩ කිරීම ද ප්‍රධාන ගැටළුවක් වී ඇත. ලැව් ගිනි නිසා මඩු බිතු ගණාවාස හා හුදකලා බිහුන් ද මුළුමනින් ම විනාශ වී යති.

• කෘෂිකාර්මික කටයුතු

ඒක බෝග කෘෂිකාර්මික ක්‍රම එක් අතකින් ස්වාභාවික පරාගවාහකයන් ගේ වාසස්ථානයන් විනාශ කරන අතර ඒක බෝග වැඩෙන කාලය අවසන් වූ විට, පරාගවාහකයන් සතු ආහාර සම්පත් ද හීන බවට පත් කරයි. පොළොව මට්ටමට යටින් කැදලී සාදා ගන්නා බිහුන්ට වාරි මාර්ග පද්ධති නිසා බාධා සිදු වේ.

• පලිබෝධ නාශක දූෂණය හා කාර්මික රසායන ද්‍රව්‍ය

පරාගවාහකයින් අතුරුදන් වීමට බලපාන ප්‍රබල හේතුවක් වන්නේ රසායනික ද්‍රව්‍ය වල අයවා භාවිතය යි. එළවලු, පලතුරු හා ධාන්‍ය වර්ග වගා කිරීමේ දී පලිබෝධ නාශක භාවිතා කිරීම ලොව පුරා වැඩි වී ඇත. ශ්‍රී ලංකාවේ ගොවියෝ විවිධාකාර පලිබෝධ නාශක නියමිත ප්‍රමාණයටත් වඩා භාවිතා කිරීමෙහි යෙදෙති. පරාගණ සේවා සහ බෝගවල අස්වැන්න කෙරේ කෘෂිනාශක වලින් ඇති වන බලපෑම රඳා පවත්නේ පලිබෝධ නාශක වර්ගය, ප්‍රමාණය, සකස්කිරීම හා යොදා ගන්නා කාල සීමාව මත ය. වල් නාශක සාමාන්‍යයෙන් බිහුන් ට හා වෙනත් පරාගවාහකයන්ට ඍජු වම විෂ නොවූ වද, සමනල (Lepidoptera) කීට රැඳෙන වල් පැලෑටි විනාශ වීම හෝ බිහුන්ට මඩු සහ පරාග හීන වීම වැනි වැදගත් බලපෑම් ඇති විය හැකි ය. පලිබෝධ නාශක වලින් ස්වාභාවික වාක්ෂලතා දිය නැතිවී යාම හා දරුණු ලෙස කෘෂි විනාශ වී යාම ද සිදුවේ. කේන් සහ ටෝකර් (1983) දී ආරම්භ කළ තොරතුරු ජාලය දැන් වේගවත් ව ක්‍රියාත්මක වුව ද වඩාත් උග්‍ර වන නව ගැටළු දරා සිටීමට එය ප්‍රමාණවත් නොවේ.

• පැණි දඩයම

නිවර්තන ආසියාවේ වැදගත් දැවමය නොවන වනාන්තර ආශ්‍රිත නිෂ්පාදනයක් වන පැණි, පැරණි කලාවක් ලෙස දඩයමින් ලබා ගත්තද, එය තිරසාර ආකාරයකින් කළ යුතු ය. (Beer & Mc Dermott 1996, Knox 1681, Seligman & Seligman 1910), එහි තිරසාර බව ඇතිකළ හැක්කේ බිහුන් ට වඩා හානිදායක නොවන සම්ප්‍රදයික බිහුන් ක්‍රම අනුගමනය කිරීමෙනි. එහෙත්, කළමනාකරණය කළ හැකි මඩු බිහුන් ඇසුරින් තිරසාර ලෙස පැණි නිපදවන නව ක්‍රම ඇති හෙයින් දැන් පැණි දඩයම කිරීමේ අවශ්‍යතාවයක් නොමැත.

• පරපෝෂිතයන් හා රෝග

මෙය වැදගත් අංශයක් වන අතර, මීට පෙර බොහෝ අවස්ථාවල දී සිදුකලා මෙන් ම ශ්‍රී ලංකා රේගු දෙපාර්තමේන්තුවේ ජෛවවිවිධත්ව ආරක්ෂක ඒකකය ට මෙහි දී වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කළ හැකි ය.

- විදේශීය ආක්‍රමණකාරී විශේෂ

විදේශීය ආක්‍රමණික වර්ගයන් දේශීය පරාගවාහකයන් කෙරේ බලපෑ අතර එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ආහාර සම්පත් අතර තරඟයක් ඇති විය හැක.

- වර්ගීකරණය ආශ්‍රිත බාධක

පරාගණය අවබෝධ කරගැනීම සඳහා නිශ්චිත විශේෂ හඳුනා ගැනීම අත්‍යවශ්‍යය. ශ්‍රී ලංකාව වැනි සංවර්ධනය වන රටවල වර්ගීකරණ විශේෂඥයින් නිහ විමෙන් මූලික පරාගවාහකයින් හඳුනා ගැනීමට බෙහෙවින් අවහිරතා ඇති වේ. පෘෂ්ඨවංශීන් ව වඩා අපෘෂ්ඨවංශීන්ගේ වර්ගීකරණයට බාධක වැඩි වීමට හේතු වන්නේ අපෘෂ්ඨවංශීන්ගේ විශාල විවිධත්වයත්, බහුලත්වයත්, ප්‍රමාණයෙන් කුඩා වීමත් නිසා ය.

6. ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයන් සංරක්ෂණය කිරීමේ දී බලපාන සීමා බාධක

කියවන්නා ගේ පහසුව තකා මේ අංශය පුළුල් කොටස් කිහිපයකට බෙදේ.

• පොදු දැනුවත් බව නොමැති වීම

වෙනත් පාරිසරික ප්‍රශ්න වල දී මෙන් ම, පොදු ජනයා අතර පරාගවාහකයින් ගේ වැදගත් කම නො තැකීමට ද හේතු වන්නේ නොදැනුවත් කමයි. මෙම ගැටළුව මූලාරම්භයේ දීම විසඳා ගත යුත්තකි. පිදුරු පිළියිසීම වැළැක්වීම, ජලය රඳා සිටීම වැළැක්වීම වැනි වෙනත් පාරිසරික ගැටළු විසඳූ ආකරයටම පරාගවාහකයින් ගේ වැදගත් කම පිළිබඳව ද පොදු ජනයා දැනුවත් කළ යුතු ය.

• පාසල් විෂය මාලාවට ඇතුළත් නොවීම

පොදු ජනයා දැනුවත් කළ හැකි එක් මාර්ගයක් වන්නේ "ප්‍රස්තුත කරුණ" හෙවත් "පරාගවාහකයන් ගේ වැදගත්කම" සුදුසු මට්ටමක දී පාසල් ජීව විද්‍යා විෂය මාලාවට ඇතුළත් නොකිරීම යි. අධ්‍යාපන විශේෂඥයින් ගේ උපදෙස් සහිත ව, විවිධ මට්ටම් වලදී මෙසේ කළ හැකි ය.

පර්යේෂණ අධ්‍යයන සඳහා ප්‍රතිපාදන නොමැති වීම

ජාතික වැදගත් කම සලකා බලා, පරාගවාහක හෝ පරාගණ අධ්‍යයනයන්ට පර්යේෂණ අධ්‍යයනයන් හිදී ප්‍රමුඛතාවය දීමට ජාතික විද්‍යා පදනම (NSF), ජාතික පර්යේෂණ කවුන්සිලය (NRC), කෘෂිකාර්මික පර්යේෂණ ප්‍රතිපත්ති කවුන්සිලය (CARP) වැනි රජයේ විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ ප්‍රතිපාදන ආයතන සැලකිලිමත් විය යුතු ය. ආර්ථික අංශයෙන් බලපාන කළ රැකියා උත්පාදනයෙහි හා ඍජුවම විදේශ විනිමය ඉපයීමෙහි ද හේතු වූ "වැල් දොඩම් කර්මාන්තය" හා "ගර්කින් පිරිසිදු වගාව" බිඳ වැටීම වැනි කේන්ද්‍රීය ගැටළු පිළිබඳව විද්‍යා කණ්ඩායම් සිය අවධානය යොමු කිරීම වටී. තවද, සොබා දහම සංරක්ෂණය කිරීම පිළිබඳ දෘෂ්ටි කෝණයෙන් සලකන විට, "බඹරා හෙවත් යෝධ මඩු බිඟු ගැටළුව" දැනුණු පවතින ගැටළුවකි. මේවා විශේෂ විද්‍යාත්මක පර්යේෂණයන්ට භාජනය කළ යුතු අතර, දීර්ඝ කාලීනව අහිතකර බලපෑම් ඇති කරන, පලිබෝධ නාශකයන්ට සම්බන්ධ වූ සාමාන්‍ය වූ එදිනෙදා ප්‍රතිකර්ම වලින් විසඳිය නො හැක. යෝග්‍ය විද්‍යාත්මක පරීක්ෂණ මගින් කළමනාකරණය කළ නොහැකි යැයි සැලකෙන "භූදකලා බිඟුන්" ද "කළමනාකරණය කළ හැකි පරාගවාහකයින්" බවට පත් කළ හැකි ය. මේ පිළිබඳ මාර්ගෝපදේශක ප්‍රතිපත්ති Krombein (1967) හි දැක්වෙන අතර මේ අරමුණින් බටහිර රටවල *Osmia* වල විවිධ විශේෂ වර්ගය කර ඇත. (Bosch & Kemp 2001, O'Tool 2002, ප්‍රංවිහේවා 2010- පුද්ගලික අත්දැකීම්). වැල් දොඩම් පරාගණය සඳහා මලයාසියානුන් වඩු බිඟුන් (Carpenter Bees) ඇති කිරීමට භාසණ ක්‍රම සකස් කොට තිබේ. (ප්‍රංවිහේවා 1995- පුද්ගලික නිරීක්ෂණ). අපට අවශ්‍ය වන්නේ ප්‍රමාණවත් ප්‍රතිපාදන සහ අඛණ්ඩව ක්‍රියාකාරකමේ යෙදීම යි.

- වැරදි වැටහීම නිසා 'රජයේ නිලධාරීන්' ක්‍රියාත්මක කරන හානිදායක ක්‍රියා

"බඹරුන් ගේ ගණාවාස ජ්‍යෙෂ්ඨ ව තැනු කැඳලි" මහජන නිලධාරීන් විසින් විනාශ කරන ලද සමහර අවස්ථා ගැන අවධානය යොමු කිරීමට අවස්ථාව වලට ඇත. 1998 වසරේ දී පනස් වැනි නිදහස් දින සමරු උත්සව වලට මුහුණ රාජකීයයන් පිළිගැනීමට කටයුතු සුදුනම් කරදී මහනුවර දළඳ මාලිගා පරිශ්‍රයෙහි තිබූ බඹර ගණාවාස විශාල ගණනක් විනාශ කරන ලදී. දළඳ මාලිගය ආසන්නයෙහි පිහිටි "උඩවත්ත කැළේ රක්ෂිත වනාන්තරයෙහි" පරාගවාහකයින් වූයේ මේ බඹරුන් ය.

සීගිරියෙහි බඹර ගණාවාස විනාශ කිරීම අදටත් සිදු වේ. ගල් පර්වත වලින් ගහණ වූ, දකුණු දිගින් ඉත්තෑගල හා උතුරු දිගින් පිදුරංගල ද, ජ අතර මැදින් සීගිරිය ද ඇතුළත් විසල් භූමිය තුළ වූ "පහත් තැනිතලා බිම්" හි වනාන්තර වල ප්‍රධාන පරාගවාහකයින් වන්නේ බඹරුන් ය.

- දැනට පවත්නා නීති රීති ක්‍රියාත්මක නොකිරීම හෝ නොතැකීම

"ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීම පිළිබඳ නීතිමය හා ආයතනික පැතිකඩ" යන මැය යටතේ ඇති සාකච්ඡාව කියවා බලන්න. පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීමේ වැදගත් කම වරින් වර නැවත මතක් කර දිය යුතු වේ. විශේෂයෙන්ම ජාතික ශාක නිරෝධායන සේවය (NPQS) සහ පලිබෝධ නාශක පිළිබඳ ලේබකාධිකාරී (ROP) ආයතනයන් හි අවධානය මීට යොමු කළ යුත්තේ ජවා මගින් ඉදිරියේ දී ගන්නා සෑම ක්‍රියාමාර්ගයකදීම පරාගවාහක සංරක්ෂණය පිළිබඳව හොඳින් හිතාමතා කරුණු ඇතුළත් කළ යුතු නිසා ය.

7. ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයන් සංරක්ෂණය සඳහා නිර්දේශ

මේ පිළිබඳ ව පරිසර අමාත්‍යාංශය (MEn) ගෙන ඇති මූලිකත්වය ප්‍රශංසනීය ය. විද්‍යා ප්‍රජාවේ සිටින අප හැම ක්‍රියාකාරී ලෙස, පරිසර අමාත්‍යාංශයෙන් සැපයූ මූලිකත්වයට සහාය ය විය යුතු ය. එහි ප්‍රථම පියවරක් ලෙස පරිසර අමාත්‍යාංශය ඉඩම් හා ශාක පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති හා ක්‍රියාදාමයන් ඇති, එමෙන් ම පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීම පිළිබඳ උනන්දුවක් දක්වන අමාත්‍යාංශ හා සබඳකම් ගොඩනගා ගත යුතු වේ. එම අමාත්‍යාංශ නම් කෘෂිකර්ම හා ඉඩම්, වාරිමාගී හා ජල සම්පාදන, වන සම්පත්, වන ජීවී, උද්භිද උද්‍යාන ආදිය යි.

i. පරාගවාහකයින් ප්‍රයෝජනයට ගැනීම හා සංරක්ෂණය හා සම්බන්ධ දීප ව්‍යාප්ත ආයතන හඳුනාගැනීම හා නිර්භේදනය (Intergration)

ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම නිසියාකාර ව ක්‍රියාත්මක කිරීම රඳා පවත්නේ අදාළ ආයතන හි හැකියාව මත ය. පරිසර, කෘෂිකර්ම, වැවිලි කම්බන්තය, මහවැලි සහ වාරිමාගී කළමනාකරණ යන මේ අමාත්‍යාංශයන් කෘෂිකර්ම, වන සංරක්ෂණ, වනජීවී සංරක්ෂණය යන දෙපාර්තමේන්තු හා මධ්‍යම පරිසර අධිකාරිය, මහවැලි අධිකාරිය වැනි ආයතන එක්ව විශ්වවිද්‍යාලයන් ද සමඟින්, පරාගවාහක සංරක්ෂණය හා ඔවුන් ගේ නිරසාර භාවිතය සම්බන්ධ ව අත්‍යවශ්‍ය කාර්ය භාරයක් ඉටුකළ යුතු වේ.

කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව, ආර්ථික සංවර්ධන අමාත්‍යාංශය, පෙර තිබූ මහවැලි අධිකාරිය ඇතුළු වාරිමාගී සහ ජල සම්පත් කළමනාකරණ අමාත්‍යාංශ ආදිය විසින් මී මැසි පාලනය හුවා දැක්වීම සඳහා කරන කටයුතු වලින් පරාගවාහක සංරක්ෂණය හැරුණු විට පවුල් වල ආදායම් ජනනය සඳහා වක්‍ර ලෙස ඉමහත් සේවයක් සිදු කරයි. පරාගවාහකයින් විසින් පරිසර පද්ධතිය කෙරේ ඉටුකරන සේවය හොඳින් අවබෝධ කරගැනීමත්, පරාගවාහකයින් ව හිමි අවධානය යොමු කිරීමත් අවශ්‍ය වේ. තවද, කෘෂිකාර්මික ඉඩම් වල එලදායීතා මට්ටම පවත්වා ගැනීම සඳහා පරාගවාහකයින් බලපාන අයුරුත්, ඒ නිසා පරාගවාහකයින් හා ඔවුන් ගේ වාසස්ථාන ආරක්ෂා කිරීමේ වැදගත් කමත් පිළිබඳ ව මද අවබෝධයක් ඇති බැව් පෙනේ.

එහෙයින්, පරාගවාහකයින් ගේ වැදගත්කම පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ඇති ව, ඔවුනට ලැබිය යුතු ස්ථානය මූලික අවධියේ සිටම ලබාදීම සඳහා ඉඩම් කළමනාකරණ, වතු කර්මාන්ත සහ /හෝ පරිසර පද්ධති සේවාවන් ඉටුකරන ආයතන අතර පොදු අවබෝධතාවයක් ඇතිකර ගැනීම ඉතා යෝග්‍යය ය. මේ පිළිබඳ ව යෝජනා තුනක් ඉදිරිපත් කළ හැක. එ නම්:

- (අ) පරාගවාහකයින් භාවිතා කරන හෝ විනාශ කරන හෝ ආරක්ෂා කරන හෝ ආයතන හඳුනා ගෙන ඒවා නිර්භේදනය සඳහා යොමු කිරීම

(ආ) පරාගණ පරිසර විද්‍යාව ආශ්‍රිත පර්යේෂණයන් සඳහා ආධාර කරන රජයේ ආයතන හඳුනාගැනීම හා නිර්දේශනය

(ඉ) පරාගවාහක සංරක්ෂණය සඳහා බලපෑ හැකි රාජ්‍ය නොවන ආයතන හඳුනා ගැනීම හා නිර්දේශනය

(ආ) පරාගවාහකයින් භාවිතා කරන හෝ විනාශ කරන හෝ ආරක්ෂා කරන ආයතන හඳුනා ගෙන ඒවා නිර්දේශනය කොට පොදුවේ පරාගවාහක සංරක්ෂණය සඳහා යොමු කිරීම

මෑතක් වන තුරු ම 'පරාගණ පරිසර විද්‍යාව' ගැන පොදුවේ තැකීමක් නොවීය. එහෙත් වැල් දොඩම් වවන්නෝ 1970 දී ද, ගර්කින් පිරිසිඤ්ඤා වවන්නෝ 1980 දී ද, ස්ට්‍රෝබෙරි වවන්නෝ 1990 දී ද, ඔවුන් ගේ බෝග නිෂ්පාදන වැඩ සටහන් වල දී පරාගවාහකයන් ගේ වැදගත් කම තනි තනි ව ඔවුන් ගේ සැලකිල්ලට භාජනය කළ හ. මෙය වැදගත් මාතෘකාවක් බවට පත්වූයේ 1990 දී ස්ට්‍රෝබෙරි වගා කරන සමාගමක් ඔවුන්ගේ හරිතාගාරයෙහි පරාගණ සේවය සඳහා 'Bumble bee' බිහුන් ආනයනය කළ විට ය. (පසුව ඇති සාකච්චාව බලන්න). 1980 මුල් භාගයේ දී කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව විසින් මෙහෙයවන ලද අභ්‍යන්තර පැලෑස්සේ තෙල් බීජ (Oil seed) නිෂ්පාදන වැඩ සටහනත්, නුවරඑළියේ එලවළු බීජ නිෂ්පාදන වැඩසටහනත් පරාගණයේ අප්‍රමාණවත් බව නිසා ඇතිවන අඩුපාඩු වලට ලක්විණ. එහෙත් මේවා ට පිළියම් නො සෙවුණු අතර, ඒවා නො වැදගත්, හුදකලා සිදුවීම් ලෙස සලකන ලදී. මේ අතර පලිබෝධ නාශක බෙහෙවින් භාවිතා කිරීම නිසා පැණි අස්වැන්න ක්‍රමයෙන් පහත වැටෙන තත්වයක් ඇති වී අවසානයේ බොහෝ කෘෂි බිම් වල මඩු බිහු ගහණයන් පවත්වා ගෙන යාම අපහසු වී ගියේ ය. පැණි අස්වැන්න පහත වැටීමෙන් ඇති වූ තවත් වැදගත් ප්‍රතිඵලයක් වූයේ පැණි ආනයනයේ දී පනවා තිබූ බද්ද අහෝසි කිරීමට රජයට වූ බලපෑමයි. මින් සිදුවූයේ, එක් අතකින් රජයේ ආදායම අඩු වීමත්, අනිත් අතින් ආනයනය කරන ලද බාල පැණි වගේ නිසා දේශීය මී පැණි නිෂ්පාදකයන් ට බලවත් පහරක් වැදීමත් ය. එහෙත් මෑතක සිට දේශීය වෛද්‍යවරුන් ප්‍රකාශ කරන්නේ ආනයනය කරන පැණි, ඔවුන් සාදන්නා වූ දේශීය බෙහෙත් වගේ වලට යෝග්‍ය නොමැති බවයි. එවැනි මතයක් දැන් ඇති වී තිබේ. මෙය දේශීය පැණි හා දේශීය බිහුන් ගේ අගය ප්‍රචාරය කිරීමට අනගි අවස්ථාවකි. පරාගවාහක සංරක්ෂණයට ඇති හැකියාවන් විමසා බැලීමට මෙය මා හැඟී අවස්ථාවක් වේ. සිය බෝග වලට වඩාත් හොඳ තත්වයේ පරාගණයක් අවශ්‍ය බැවි පොල් වවන්නන් හට හැමවිටම දැනුණු නිසා පොල් පර්යේෂණායතනය පොල් වගා ඉඩම් වල මඩු බිහුන් ඇති කිරීම ගැන සුභවාදී ප්‍රවේශයක් ගත් හ. මෑවනි ගැටළු මතු වූයේ මෙ රටෙහි වැදගත් අංශයන් අතර අවබෝධයත්, නිර්දේශනයත් නොමැතිකම බව අවසාන විග්‍රහයේ දී කෙනකුට දැක්විය හැකි ය. මේ පිළිබඳ නිරවද්‍ය පියවරක් ගත හැක්කේ "පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය හා උපයෝගී කර ගැනීම" යන එකම තේමාවක් යටතේ මේ සියළු ආයතන නිර්දේශනය කිරීමෙනි. මෙය ඉතා පැහැදිලි හා සෘජු පියවරකි.

(ආ) "පරාගණ පරීසර විද්‍යාව" හා සම්බන්ධ පර්යේෂණයන්ට අනුග්‍රහය ලබා දෙන රජයේ ආයතන හඳුනා ගැනීම හා නිර්දේශනය

පරාගණය පිළිබඳ අඩුපාඩු දැනුණු ඇති අතර ඉදිරියට ද ඇතිවනු ඇත. මේ නිසා ජෛව පරාගණය අවශ්‍ය වන බෝග වල පරාගණ අවශ්‍යතාවය ගැන ද, පරාගවාහකයන් කළමනාකරණය කිරීම පිළිබඳවද කටයුතු සම්පාදනය කිරීම ප්‍රමාණවත් පරාගණ ක්‍රියාවලියක් ඇති කිරීම සඳහා වඩාත් යෝග්‍ය වේ. බෝග පරාගණයේ අර්ථ විද්‍යාව පිළිබඳ ව පැහැදිලි අවබෝධයක් අප සතු නොවීම කෘෂිකාර්මික කටයුතු සැලැස්මේදී පමණක් නොව ජාතික සැලසුම් සම්පාදනයේ දී ද බාධාවක් වනු නොඅනුමානය. එහෙයින්, විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ වලට අනුග්‍රහය දක්වන හෝ ප්‍රතිපාදන සපයන සියළු පරාගණ පරීසර විද්‍යාව ඉතා වැදගත් ක්ෂේත්‍රයක් සේ සැලකීම අත්‍යවශ්‍ය ය. පරීසර පද්ධතීන් පවත්වාගෙන යාම පිළිබඳ ව සලකා බැලීමේ දී ශාක විශේෂ දහස් ගණනකට ප්‍රබලතම පරාගවාහකයා වන බමරා (*Apis dorsata*) දැනට තර්ජනයට ලක්ව ඇති බැව් විශේෂයන් සඳහන් කළ යුතු ය. මෙවැනි තර්ජන හැකි ඉක්මණින් ඉවත්කර දැමිය යුතු ය. එසේ කළ හැක්කේ ක්‍රමානුකූල විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ මගිනි. ඒ සඳහා නොකඩවාම මූල්‍යාධාර ලැබිය යුතු වේ. මේ නිසා පරාගණයේ හෝ පරාගණ පරීසර විද්‍යාවේ ගැටළු පිරික්සා බලන පර්යේෂණ යෝජනා වන්ට ප්‍රමුඛතාවය දීමට පරීසර අමාත්‍යාංශය හා මධ්‍යම පරීසර අධිකාරිය, NSF, CARP සහ NRC යන ආයතනයන්ට අනුබල දිය යුතු ය.

(ඉ) පරාගවාහක සංරක්ෂණයට බලපෑ හැකි රාජ්‍ය නොවන ආයතන හඳුනා ගැනීම හා නිර්දේශනය

රාජ්‍ය නොවන ආයතන (NGO's) වලට ද, පුද්ගලික අංශයේ ඉඩම් හිමියන්ට හෝ 'අතුරු බෝග වගා කළමනාකරණය' කරන සංවිධාන වලට ද පරාග සංරක්ෂණයේ මූලික කාර්ය භාරයක් ඉටු කළ හැක. මෙම අංශයට අතීතයෙහි වැදගත් තැනක් ලැබී නොතිබුණි. FAO, USAID, GTZ, CIDA, NORAD, JICA, KOICA වැනි විදේශ අරමුදල් ප්‍රදාන සංවිධානයන් ද මේ ගණයට ඇතුළත් කළ යුත්තේ ඒවා රජයටත්, රාජ්‍ය නොවන සංවිධාන වලටත් සංවර්ධන ප්‍රයත්නයන් වල දී, විශේෂයෙන්ම කෘෂිකර්මාන්තයේ දී හා වන විද්‍යාවේ දී, සහාය දෙන හෙයිනි. ඔවුන් ගේ වැඩසටහන් තුළ පරාගවාහක සංරක්ෂණයේ වැදගත් කම පිළිබඳව ශ්‍රී ලංකා රජය, පරීසර අමාත්‍යාංශය(MEn) හෝ විදේශ කටයුතු අමාත්‍යාංශය(MEA) හරහා ඔවුනට දැනුම් දිය යුතු ය.

ii. පොදු ජනතාව ගේ දැනුවත් බව ගොඩනැගීම

පරාගවාහකයන් ගේ වැදගත් කම ගැන පොදු ජනතාව අවධානය යොමු නොකරන්නට ප්‍රධාන හේතුවක් වන්නේ, වෙනත් පරීසර ගැටළු වලදී මෙන්ම දැනුවත් භාවයක් නොමැති වීම ය. මෙම තත්වය මුළුදීම

නිවැරදි කළ යුතු වේ. ආරම්භයේ දී පරිසර අමාත්‍යාංශය රජයේ නිලධාරීන්ගේ හාද සාක්ෂිය අවදි කිරීම සඳහා ක්‍රමසම්පාදන අමාත්‍යාංශය (MPA), ප්‍රාදේශීය සභා (PC), අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය (MEd) සමඟ එක්ව කටයුතු කරනවා ඇත. ඔවුන් හරහා ජනතාව ද දැනුවත් කළ යුතු ය.

• **ජාතික දැනුවත් කිරීමේ ව්‍යාපාරය**

"පරාගවාහක සංරක්ෂණ" වැඩසටහන ඇතුළුව, කුමන ප්‍රමාණයේ හෝ සියළු ජාතික ගැටළු විසඳීමේ වැදගත් ම, ප්‍රබල ම අවිය වන්නේ ජනතාව දැනුවත් කිරීම බව අපි පුන පුනා කියමු. වහා ම ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා පහත දැක්වෙන යෝජනා ඉදිරිපත් වේ.

I. **මාධ්‍ය මගින්:** වහාම ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා පියවර දෙකක් යෝජනා කෙරේ. පරාගණයට අදාළ ක්‍රියාවලීන් හා ගැටළු හුවා දැක්වීමට මාධ්‍ය හරහා පුද්ගලික අංශය සම්බන්ධ කරගත හැකිය. විද්‍යුත් හෝ සම්ප්‍රදායික මාර්ග හරහා 'පරාගවාහක සංරක්ෂණය' පිළිබඳ ව මාධ්‍ය මගින් ප්‍රචාරක ව්‍යාපාරය සංවිධාන කරන පුද්ගලික අංශයේ සංවිධාන වලට "බදු සහන" සැලසීම එක් ප්‍රබල මාර්ගයක් වනු ඇත.

II. **ප්‍රකාශන:** පරාගවාහක සංරක්ෂණයේ වැදගත්කම දිවයින පුරා ප්‍රචාරය කිරීම සඳහා ප්‍රචාරක දැන්වීම්, පොත් පත් හා පොත් පිංවයන් භාවිතා කිරීම. (Else et al 1979, US Botanical Gardens 2004). ජපාන මී මැසි පාලන සංවිධානය මෙ වැනි ඉතා අනගි ප්‍රකාශනයක් සකස් කොට ඇත. ජපානයේ වෛද්‍ය ශාක විශේෂ 501 ක් ඒවායේ පරාග විද්‍යාව (Palynology), පරාගණය හා මී මැසි පාලනයේ වැදගත්කම මේ ප්‍රකාශනයට ඇතුළත් ය (Eto 2005).

ප්‍රචාරක දැන්වීම් හා කුඩා පොත් මෙ රටෙහි සියළු රජයේ ආයතනවල හා පාසල් වල බෙදා හැරීම වැදගත් වේ.

• **අධ්‍යාපන විෂය මාලාවේ "පරාගණ පරිසර විද්‍යාව"**

මෙම අධ්‍යාපන ක්‍රියාවලිය ප්‍රාථමික අංශයේ දී ආරම්භ වී විශ්වවිද්‍යාල අධ්‍යාපනයට හා ඉන් ඔබ්බට ද යා යුතුය. ශාක හෝ සත්ව ජීව විද්‍යාව පිළිබඳ සරල වාදපදයක් ගත්කල මෙය අළුත් දෙයක් නොවේ (Raven & Johnson 1992, Taylor et al 2005). ගෙවතු නිරීක්ෂණ වැනි සරල අවධාරණය කිරීම් මගින් පරාගණ පරිසර විද්‍යාව පාඨශාලීය ජීව විද්‍යා විෂය මාලාවේ කොටසක් ලෙස ඒකාබද්ධ කිරීම මගින් "පරාගණ පරිසර විද්‍යාව" ප්‍රාථමික මට්ටමේ ලා බාල දරුවන්ගේ උද්භෝගය මතු කෙරෙන පරිදි ආරම්භ කොට ද්විතියික මට්ටමට හා ඉන් ඔබ්බට ද ගෙන යා යුතු ය. අධ්‍යාපන විශේෂඥයින් ගේ අදහස් විමසීමකින් මේ කාර්යය විවිධ මට්ටම් වලදී ක්‍රියාත්මක කළ හැක. ප්‍රාථමික අවදියේ දී 'සොබා දහම රස විඳීම හෝ මල් වගී රස විඳීම' ලෙස ද, අ.පො.ස (සා.පෙ) සහ අ.පො.ස (උ.පෙ) අවධි වල දී ශාක ප්‍රජනනය ජීව විද්‍යාවේ අත්‍යාවශ්‍ය කොටසක්

ලෙස ද, සත්ව-ශාක සහසම්බන්ධතාව හෝ පරිසර පද්ධති, සේවාවන් ලෙස ද ඇතුළත් කළ හැකි ය. පරාගණ පරිසර විද්‍යාව විශ්ව විද්‍යාල විෂය මාලාවන්ට අන්තර්ගත කිරීම ඊට උචිත ප්‍රවේශයක් වන අතර, විශ්ව විද්‍යාල මට්ටමේ හෝ විශේෂ පර්යේෂණ ආයතනයන් හි වඩා ගැඹුරු අධ්‍යයනයන් ලෙස ඇතුළත් කළ හැක.

එහෙයින් පරිසර අමාත්‍යාංශය, අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය හා සබඳතාවයක් ගොඩ නංවා, අධ්‍යාපන ප්‍රතිපත්ති සකස් කිරීමේ දී පරාගණ පරිසර විද්‍යාව පාසල් විෂය මාලාවට ඇතුළත් කිරීමට කටයුතු සම්පාදනය කළ යුතු ය.

• අධ්‍යාපන මෙවලම් සකස් කිරීම

‘පරාගණය’ පිළිබඳ අධ්‍යාපන මෙවලම් සකස් කොට දීම වැදගත් හා දීර්ඝ කාලීන වූ උපකාරක සේවාවකි. මේවා විවිධ අවස්ථාවල විවිධාකාරයෙන් සලසා දිය හැකි ය. (පොත්පත් ආදිය) එ බැවින් පරිසර අමාත්‍යාංශය අදාළ පර්යේෂණ ආයතන හා විශ්ව විද්‍යාල සමඟ සම්බන්ධතා ඇති කොට ගෙන, පරාගණය පිළිබඳ කටයුතු කරන විද්වතුන් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන වලට සහාය කරගන්නා ලෙස යොමු කිරීම අවශ්‍ය වේ. පරාගණය පිළිබඳ ඩාවින් (1876) හා Knuth (1895) විසින් කරන ලද කාර්යයන් අද දක්වා වලංගු බව නැවතත් ප්‍රකාශ කිරීම උචිත ය

iii. පරාගවාහකයන් සංරක්ෂණය කිරීම හා උපයෝගී කරගැනීම
 සාම්ප්‍රදායික දැනුම, කෘෂිකාර්මික කටයුතු හා මී මැසි පාලන කටයුතු ආදිය සම්පාදනය කිරීම හා එහි තිරසාර උපයෝගීතාවය වෙනුවෙන් ගොවියන්ට පාරිභෝගික දීමනාවක් ලබාදීම වටී.

iv. ස්ථානීය පරිසරයේ පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කිරීම

• පොදු ස්ථානවල සංරක්ෂණය කිරීම

මින් අදහස් කරන්නේ විශේෂයෙන් ම මංමාවත් අසල විශාල වාක්ෂ හා පච්ඡ වැනි පොදු ස්ථානවල පිහිටි බඹරුන්ගේ හෙවත් යෝධ බිඟුන් ගේ (*Apis dorsata*) කැදලි ස්ථාන සංරක්ෂණය කිරීම යි. සීගිරි පච්ඡය මීට ප්‍රසිද්ධ නිදසුනකි. බඹරු මිනිසුන්ට හෝ (වෙනත් සතුන්ට) පහර දෙන්නේ, බාහිර ව පැමිණෙන්නෙකුගේ තර්ජනයකට විරුද්ධව, ආත්මාරක්ෂාව සඳහා පමණි. එය ස්වාභාවික ප්‍රතිචාරය කි. (එ වැනි අවස්ථාවක දී වෙනත් සතුන් ද එසේ හැසිරෙති). මෙම කැදලි ස්ථාන ඔවුන් තෝරා ගන්නේ, ඔවුන් ගේ පරාගණ සේවය අවශ්‍ය වන්නා වූ, අවට පරිසරයේ ඇති ශාක පරාගණය සඳහා ය. මේ නිසා බඹරුන්ගේ වැදගත්කමත්, ඔවුන්ගේ හැසිරීම් රටාව ගැනත් කරුණු ප්‍රසිද්ධියට පත් කොට ඔවුන් ආරක්ෂා කර ගැනීම විනා දැනට කෙරෙන අන්දමට ඔවුන් ප්‍රසිද්ධ ස්ථාන වල හිරිහැරයක් සේ සැලකීම නොකළ යුත්තකි.

• කෘෂිකාර්මික පරිසරයන් තුළ සංරක්ෂණය කිරීම

ගොවිතැනින් ආහාර හා කෙඳි සහිත බෝග නිෂ්පාදනය පරාගණ ක්‍රියාවලියෙහි ඉතා වැදගත් මානවීය අංශයක් සේ සැලකිය හැක. පරාගවාහකයන් නොමැති වී නම්, සුළඟින් පරාගණය වන ධාන්‍ය වර්ග හැර අප පරිභෝජනය කරන වෙනත් ආහාර නැති වීමට ඉඩ තිබුණි. එම නිසා ගොවි බිම් වලට පොදු වූ පරාගවාහකයින් ගැන පමණක් අවධාරණය කිරීම අවශ්‍ය නොවේ. ශ්‍රී ලංකාවේ මධු බිඟු පරාගවාහකයින් පිළිබඳ විශේෂත්වයක් ඇත. තවත් මධු බිඟු වර්ග දෙකක් මෙහි වේ. එනම්, මධු බිඟුන් (*Apis cerena*) සහ කනෙයිසා (*Trigona iridipennis*). මොවුන් ඉතා පහසුවෙන් ගොවි බිම් වල ස්ථිරව පවත්වා ගත හැකි වේ. (විස්තර සඳහා කරුණාකර බලන්න: ජේදය 4.3 "ශ්‍රී ලංකාවේ පරාගවාහකයින්ගේ ව්‍යාප්තිය: මධු බිඟුන් හෙවත් සමාජීය බිඟුන් ගේ භූමිකාව"). මේ නිසා, මෙම දේශීය මධු බිඟුන් ඇසුරින් මි ඡැයි පාලනයෙහි යෙදීම පරාගවාහක සංරක්ෂණයේ අත්‍යවශ්‍ය අංශයක් වන අතර, සියළු කෘෂි ව්‍යාප්ත කටයුතු වල දී අවධාරණය කළ යුතු ය.

• ගෙවතු වල සංරක්ෂණය කිරීම:

සාකච්ඡා කිරීමේ පහසුව සඳහා ගෙ වතු වෙනම ඒකකයක් සේ සැලකුණ ද, ශ්‍රී ලංකාවේ ගෙවතු හා කුඩා පරිමාණයේ ගොවියන්ගේ කෘෂි බිම් අතර ඇත්තේ සුව වෙනසක් පමණි. ගෙවතු වගාව හැර බොහෝ කෘෂි බිම් පාලනය කෙරෙන්නේ කුඩා පරිමාණ ගොවීන් විසිනි.

v. පරාගවාහක සංරක්ෂණයේ දී පුද්ගලික අංශයේ දායකත්වය

වැවිලි බෝග වගාව යටතේ විශාල ඉඩම් කට්ටි කළමනාකරණය කරන්නේ පුද්ගලික අංශය මගිනි. වැවිලි බෝග අතරින් පරාගණය අවශ්‍ය වන්නේ පොල් වලට පමණි. බොහෝ පොල් ඉඩම් වලට ප්‍රමාණවත් සේ පරාගණය ලැබේ. මෙහි වාසිදායක බව දන්නා බොහෝ පොල් වගාකරුවෝ ඔවුන් ගේ වතු වල මි ඡැයි පාලනයට අනුබල දෙති. දෙමුහුන් පොල් පැල නිපදවන පොල් බීජ වතු, ප්‍රමාණවත් පරාගණයක් ලබා ගැනීම සඳහා හිතාමතාම මධු බිඟු ගණාවාස පවත්වා ගෙන යති.

ගේ වතු වල බඹරුන්ට කැඳලි ස්ථාන වන්නා වූ (ඇල්බිසියා විශේෂ) වැනි විශාල සෙවණ ගස්, පරාගවාහක සංරක්ෂණ කණ්ඩායම් වල විශේෂ අවධානයට ලක් විය යුතු ය. මේ කැඳලි ස්ථාන වල වෙසෙන බඹරු, අවට මං මාවත් භාවිතා කරන මගීන්ට පහරදෙන බව මාධ්‍ය වල වාර්තා කෙරිණි. සිහිරි පඵතයේ මෙන්, මෙම බිඟුන්ට අවහිර ඇති

වුවහොත්, උන් පහර දෙන බව, වැළැක්විය නොහැකි, ස්වාභාවික සිද්ධියකි. මෙවැනි අප්‍රයත්න සිද්ධිත් වැළැක්වීමට ගත හැකි සුදුසුම ක්‍රියාමාර්ගය වන්නේ බණර කැඳලි ස්ථාන වෙන් කොට දක්වා, ඒ අසලින් ගැවසෙන ජනතාව දැනුවත් කිරීම යි. බණරුන්ට ඇති අනියත බිය හොඳින් අවබෝධ කරගැනීමට නම් සුප්‍රජනීය දළඳු මාළිගාව ආශ්‍රිතව ඇති තත්වය පිරික්සා බැලිය යුතු ය. දිනපතා ම, වන්දනාකරුවෝ දහස් ගණනින් මෙහි පැමිණෙති. පුදපුරා වලඳී මහ හසින් බෙර වාදනය සිදු වේ. සුවඳ දුම් විහිදේ. බොහෝ බණර ගණාවාස වහලෙහි විවාහ කොටස් වල හා පියස්සේ කෙළවර කැඳලි තනා ගෙන සිටිති. එහෙත් ඔවුන්ට බාධාවක් නොවේ. ඔවුන් කෝප වී ආරක්‍ෂාව තකා පහර දෙන්නේ සිය සාමාජිකයන් මරණයට පත් වුවහොත් පමණි. එවිට ඔවුන් සිය ආරක්‍ෂාව තහවුරු කරගැනීමට වලනය වන ඕනෑම වස්තුවකට, සත්වයින් ට හෝ මිනිසුන්ට පහර දෙති. එ නිසා ප්‍රවේසම් වීම සඳහා කළ යුත්තේ "බණරුන්ට හානි නොකිරීම" සහ ඔවුන්ට හොඳින් සැලකීම යි. හුදකලා බිහුන් ගැන සලකා බලන විට, ඔවුන් බොහෝ විට විශ්කම්භය මි.මී. 10 ක් පමණ වන ශාක කඳන් හි සිය කැඳලි ස්ථාන පිහිටුවා ගනිති. ඔවුන්ගේ ස්වාභාවික වාසස්ථාන වන "වන වදුල" සංරක්ෂණය කිරීම වැදගත් වන්නේ ඒ නිසා ය. වියලී කඳන් ගණනාවක් එක් රැස් කොට හුදකලා බිහුන්ට කැඳලි තැනීම පිණිස පෙළෙඹවා ගත හැක. එ විට පරාගණය සඳහා හුදකලා බිහුන් අවශ්‍ය වන පුෂ්පයන් වෙනුවෙන් ඔවුන් පවත්වා ගෙන යා හැකි වේ. එහෙයින් "වන වදුල" පරාගවාහක කැඳලි ස්ථාන ලෙස සැලකීමට අවස්ථාව උදු වී ඇත.

vi. අනිසි ලෙස "පලිබෝධ" නාශක භාවිතා කිරීමේ පරාගවාහකයින්ට සිදුවන විනාශය වැළැක්වීම.

සියළු මාදිලි වල කෘෂිකර්මාන්තයේ දී පලිබෝධ නාශක භාවිතය පොදුවේ සිදු වේ. මේ පලිබෝධ නාශක සාප්පු ලෙස බලපාන හෝ ඉන් විනාශයට පත්වන හිතකර කුඩා පීටින් ගැන මේවා භාවිතා කරන්නෝ බොහෝ විට හෝ නිතරම නොතකා හරිති. මේ පීටින් අතරින් වැඩි ප්‍රමාණයක් කුඩා වන හෙයින් ගොවියා ඔවුන් ගැන නො තකන නමුදු, අදාල පරිසර පද්ධතියේ යහ පැවැත්මට හෙවත් 'යහපත් සොබාය' ට ඔවුන් ගෙන් ඉටුවන සේවය ඉමහත් ය. එසේ නො මැනිව ලාභදායී කෘෂිකර්මාන්තයක යෙදීමට කිසිවෙකු ට හැකි නොවී. එහෙයින්, සිය ගොවිපල ගැන පමණක් තනි ට සලකා බැලීමට නොව, විවිධ කුඩා පීටින් පරිසර ජාලයන් හා ඇති සබඳතාවන් පිළිබඳව සාකච්ඡාවාදී විලාසයකින් බැලීමට ගොවීන් දැනුවත් කළ යුතු ය. වෙසෙයින් ම කුඩා ගොවිපල වලින් සැදුණු ශ්‍රී ලාංකීය පරිසරයේ ගොවියාට සිය අසල්වැසියන් ගේ බලපෑමට ගොදුරු නොවී සිටිය නොහැකි ය. පලිබෝධ නාශක අනිසි සේ භාවිතා කිරීම මගින් වෙසෙයින් ගොදුරු වන්නේ පරාගවාහකයින්ය. එහෙයින් ගොවියන්ට සිය ක්‍රියාවන්ගෙන්

පරාගවාහකයන්ට සිදු විය හැකි හානිය ගැන සලකා බලා, පරාගවාහකයින්ට අවම වූ හානියක් සිදුවන ලෙස පලිබෝධ නාශක යෙදීමේ වැඩසටහන නැවත සකස් කර ගන්නා ලෙස උපදෙස් දිය යුතු වේ. මෙය සිදුකළ හැකි වන්නේ පරාගණ පරීසර විද්‍යාඥයින් විසින් සකස් කරන ලද ක්ෂේත්‍ර දත්ත හරහා ප්‍රමාණවත් තොරතුරු ගොනුවක් ගොවීන්ට සපයා දීමෙන් ය.

vii. පරාගවාහක ආරක්ෂාව සම්බන්ධ නීති සම්පාදනය

ආරක්ෂාකාරී ලෙස පලිබෝධ නාශක භාවිතා කිරීම පිළිබඳ ව දැනට ක්‍රියාත්මක වන නීති, පරාගවාහකයින් සහ ඔවුන්ගේ ආරක්ෂාව, විශේෂයෙන් ම බිහුන් ආශ්‍රිතව, ඇති වැදගත්කම අධංගු වන සේ නැවත සකස් විය යුතුය. පරාගවාහකයින්ට බලපාන අනතුරු මට්ටම සහ "පරාගවාහකයින්ට ආරක්ෂාව සහිත භාවිතය" යන්න සියළු පලිබෝධ නාශක වල ලේබලයෙහි ඇතුළත් විය යුතුය. (ලේබලය නීතිය යි.) පරාගවාහකයින්ට ඒවායේ ඇති විෂ මට්ටම අනුව කණ්ඩායම් තුනකට බෙදීම යෝජනා කෙරේ.

- ඉතා ඉහළ විෂ සහිත යි., අනතුරුදායක යි.
- සාමාන්‍ය මට්ටමේ විෂ සහිතයි. සාමාන්‍ය මට්ටමේ අනතුරුදායක යි.
- විෂ රහිත හා අනතුරුදායක නොවන

පලිබෝධ නාශක ඇසුරුම් වල ලේබල් ප්‍රතිසැලසුම් කිරීමෙන් ඒවා භාවිතා කරන්නන්ගේ අවධානයට යොමු කොට පරාගවාහකයින්ගේ ආරක්ෂාව සැලසීම භාවිතයේ දී 'ලේබලය නීතිය' වන හෙයින්, පලිබෝධ නාශක ඇසුරුම් තුළ අධංගු දැ., පරීසරයට මෙන් ම විශේෂයෙන් පරාගවාහකයින්ට ද අවම හානියක් සිදුවන පරිදි භාවිතා කිරීමට විශේෂ උපදෙස් ලේබල වල ඇතුළත් කොට තිබිය යුතු ය. හිස් වූ ඇසුරුම් ඉවත ලැම පිළිබඳ උපදෙස් දැනට ඇති අතර භාවිතා කරන්නෝ (ප්‍රධාන වශයෙන් ගොවියෝ) මේවා පිළිපදිති. එසේ ම, බෝග වගා බිම් වල පරාගණයෙහි යෙදෙන කාමිත් ආරක්ෂා කිරීම පිළිබඳ ව ද පලිබෝධ නාශක භාවිතා කරන්නන් අවදි කිරීම සඳහා බලවත් පණිවුඩයක් තිබිය යුතු ය. පරාගණයෙහි යෙදෙන කාමිත්ට පලිබෝධ නාශක වල ඇති අවදනම පැහැදිලි කරන දැන්වීම් කොළයක් / ලියවිල්ලක් (අවම වශයෙන් තව වසර තුනක් වත්) සෑම පලිබෝධ නාශක ඇසුරුමක් සමඟම ඇතුළත් කළ යුතු ය.

viii. රළු කාමිකාර්මික පුරුදු පුහුණු වලදී පරාගවාහකයින් විනාශ වීම

පරාගවාහකයින්ට වඩාත් හානි සිදුවන්නේ රළු කාමිකාර්මික පුරුදු පුහුණු වලදී බව නො රහසකි. බෝග නිෂ්පාදනය වැඩි කිරීම සඳහා

ගන්නා ලද සියළු පියවර වලින් සාමාන්‍යමය ප්‍රතිඵල හෝ පරිහානියක් පරාගවාහකයන්ට සිදුවිය. එහෙයින් දැනට පවතින කෘෂිකාර්මික පුරුදු පුහුණු "පරාගවාහකයන්ට මිතුරුවන ලෙස" නැවත සකස් කිරීමට අපට දැන් කාලය එළඹ ඇත. මීට විවිධ පිවිසුම් මාර්ග භාවිතා කළ හැක.

(අ) පරාගවාහක ආරක්‍ෂාවට අනුකූල ව සියළු කෘෂිකාර්මික පුරුදු පුහුණු නැවත තක්සේරු කිරීම.

(ආ) දැනට පවතින පරාගවාහක වාසස්ථාන ආරක්‍ෂා කිරීම

(ඉ) නව පරාගවාහක වාසස්ථාන පිහිටුවීම

(ඊ) ඒකබෝග කෘෂිකර්මාන්තය වෙනුවට මිශ්‍ර බෝග කෘෂිකර්මාන්තයට අනුබල දීම

(අ) පරාගවාහක ආරක්‍ෂාවට අනුකූල ව සියළු කෘෂි කාර්යයන් නැවත තක්සේරු කිරීම

පරාගවාහක විනාශය සිදුවන්නේ පලිබෝධ නාශක භාවිතයෙන් පමණක් නොවේ. ඔවුන් ගේ වාසස්ථාන විනාශ කිරීමෙන් පැටවුන්, ආහාර, ශාක හා කැඳලි ස්ථාන යන මේ සියල්ල විනාශ වී යයි. ගොවිබිම් සකස් කරන අවස්ථාවේ පටන් ම මේ අංශයන් ගැන සලකා බැලිය යුතු ය. ප්‍රධාන බෝගය හැර වෙනත් පැලෑටි වගේ 'වල් පැලෑටි' සේ සැලකීම දැනුණු සිදු වේ. වල් පැලෑටි වලින් ඇති වන තරහය අවම කිරීම වලදැයි ගොවිතැනෙහි පිළිගත් කරුණකි. බෝග වගේ හා තරහයක් නොමැති වෙනත් පැලෑටි පවත්වාගෙන යාම වැදගත් වන්නේ ඒවා බොහොමයක් පරාගවාහකයන්ට මෙන් ම වෙනත් හිතකර ජීවීන්ටත් (වැඩියෙන්ම කෘෂිත්) බෝග පලිබෝධකයන් ව හානිකර විලෝපිකයන් හා පරපෝෂිතයන්ට ද අනා වාසස්ථාන සලසන හෙයිනි. මේ නිසා පරාගවාහකයින් ප්‍රයෝජනවත් කෘෂිත් ගණයට ඇතුළත් කොට, ඔවුන් ගැන යෝග්‍ය සැලකිල්ලක් ඇතිව, සියළු ශෛව විද්‍යාත්මක කාර්යයන් හි දී ඔවුන් හැකි තරම් දුරට ආරක්‍ෂා කර ගැනීම යුක්තියක් වේ.

(ආ) දැනට පවතින පරාගවාහක වාසස්ථාන ආරක්‍ෂා කිරීම

"ඉඩු බිම්" හෙවත් වගා නොකරන බිම් පරාගණ ජීවීන්ගේ (විශේෂයෙන් කෘෂිත් ගේ) සෞඛ්‍ය හා සුඛයක් සේ සැලකිය යුතුය. මෙවැනි කෙම්බිම් පරාගවාහකයින් හට "ආවාත කරුණාවෙන්" පවත්වා ගත් අතර නැවත මේ ආකල්පය ගොවි සංස්කෘතියට හඳුන්වා දිය යුතු වේ. "පරාගවාහක" යන වචනය භාවිතා නොවුවද, සම්ප්‍රදායික ව පරාගවාහකයෝ පාරිසරික ජාලයේ වැදගත් කොටස් සේ සලකන ලදී. එහෙයින් සියළු රජයේ ආයතන ඔවුන් ගේ වැඩ න්‍යාය පත්‍රයෙහි පරාගණ වාසස්ථාන ආරක්‍ෂා කිරීම විශේෂයෙන් අවධාරණය කළ යුතුය.

(ඉ) නව පරාගවාහක වාසස්ථාන පිහිටුවීම

ඉහත දැක්වෙන කරුණු සමඟ මෙය ද සලකා බැලිය යුතු කරුණකි. පරාගවාහකයින්ට තාවකාලික ආරක්ෂාව සලසා දීමෙන් වගා නොකළ බිම් වලින් ද ගොවියන්ට වාසියක් ලබා ගත හැකිය. මේ නිසා "රසායනික පොහොර භාවිතා නොකරන" කෘෂිකාර්මික කටයුතු වලදී මෙන්ම වෙනත් කෘෂිකාර්මික පුරුදු පුහුණු වලදී මේ ගැන සලකා බැලිය යුතුය.

(ඊ) ඵක බෝග කෘෂිකර්මාන්තය වෙනුවට මිශ්‍ර බෝග කෘෂිකර්මාන්තයට අනුබල දීම

කෘෂි බිම්වල පරාගවාහකයින් ට යෝග්‍යතම වාසස්ථාන ඇත්තේ මිශ්‍ර බෝග වගාවෙනි ය. එම වාතාවරණය යටතේ වගාබිම් තුලම පරාගවාහක වාසස්ථාන සැලසේ. මිශ්‍ර බෝග වගාවේ ආර්ථික වාසි හා පරිසරාත්මක උචිත භාවය පුළුල් සේ පිළිගෙන ඇත. මේ සමඟම "පරාගවාහක ආරක්ෂාව" සඳහා මෙම ක්‍රියාමාර්ගය තුලම අනුබල දීම සුදුසු ය.

ix. රජයේ වගකීම්

අදාළ රජයේ දෙපාර්තමේන්තු වලට වෘත්තීමය තනතුරු සඳහා ප්‍රතිපාදන සැපයීමෙන් ද, එම වෘත්තීයයින්ට එලදැසි හා කාර්යක්ෂම ලෙස ක්‍රියාකිරීමට ප්‍රමණවත් සේ ප්‍රතිපාදන සැලසීමෙන් පමණක් රජයට මේ පිළිබඳ ඇති එකඟතාවය හා කැපවීම පෙන්නුම් කරනු ලබයි. මෙහිදී ආරම්භක පියවරක් ලෙස, "පරාගවාහක සංරක්ෂණය" පිළිබඳ සියළු වගකීම් දරන්නා වූ විශේෂ නිලධාරියෙක් (පරාගවාහක සංරක්ෂණ නිලධාරී)⁶ පරිසර අමාත්‍යාංශයට පත් කළ හැක. "පරාගවාහකයින් විනාශකිරීම හා පරාගවාහක කැඳලී යෑමට විනාශ කිරීම"⁷ දීප ව්‍යාප්ත ව සිදුවන නිසා එවැනි සිද්ධීන් ගැන සොයා බැලීම මෙම නිලධාරියා ගේ වැදගත් කාර්යයක් වනු ඇත. පරාගවාහක සංරක්ෂණය පිළිබඳ වැඩසටහන් සංවිධානය කිරීම සඳහා වෙනත් අමාත්‍යාංශ හා සහසම්බන්ධතාවයක් ගොඩනැංවීම මෙම නිලධාරියා ගේ වගකීමක් වනු ඇත. (කෘෂිකම්පාන, වාරිමාගී, අධ්‍යාපන, විද්‍යා, ආර්ථික සංවර්ධන ආදී අමාත්‍යාංශ)

• "පරාගවාහක සංරක්ෂණ" උපදේශක මණ්ඩලය

පරිසර අමාත්‍යාංශය පරාගවාහකයින් සංරක්ෂණය කළ යුතු ආකාරය පිළිබඳ උපදෙස් ලබා ගැනීම සඳහා උපදේශක මණ්ඩලය පිහිටුවා තිබීම වැදගත් කරුණකි. ඒ මගින් පරාගවාහක සංරක්ෂණය හා සම්බන්ධ පරාගවාහක භාවිතය හෝ පරාගවාහකයින් විනාශ කිරීම

⁶ මෙය අළුත් දෙසක් නොවේ. උදාහරණයක් ලෙස, "පස සංරක්ෂණ නිලධාරී" න් පොදු සේවයෙහි වෙති.
⁷ මිනිසුන්ට බලපෑම් පහර දුන් අවස්ථා සැලකිල්ලට ගනිමින්, මෙ රට බමර ගණාවාස හා ඔවුන්ගේ කැඳලී යෑමට විනාශ කිරීමට දරන ප්‍රයත්නයක් ගැන සොයා බැලීම. "සිහිරිය" මේ පිළිබඳ පොදු මාතෘකාවක් සපය යි

පිළිබඳව නොදැනුවත්ව හෝ කෙරෙන කටයුතු වල දී "පරාගවාහක සංරක්ෂණය" ඇති කිරීම සඳහා සහාය ලබා ගැනීමට මෙම උපදේශක මණ්ඩලය හේතු වනවා ඇත. මෙය කෘෂිකර්මාන්තය හා වන විද්‍යාව පිළිබඳ ව, කටයුතු කරන සියළු ආයතන වලටද පොදු ය. මේ නිසා ජාතික වැඩ සටහනක් ලෙස "පරාගවාහක සංරක්ෂණය" ට අවධානය ලබා දීමට යෝග්‍ය අන්දමට මෙම මණ්ඩලයට කටයුතු කළ හැක. තවද, "පරාගවාහක සංරක්ෂණ" යෙහි සම්බන්ධ වන රජයේ ආයතන බොහොමයක් නිර්දේශය සඳහා මූලිකත්වය දීමට ද මෙම උපදේශක මණ්ඩලය සමත් වනවා ඇත.

- පරිසර අමාත්‍යාංශයට උපදෙස් දීම සඳහා විශේෂඥ මණ්ඩලයක් පත් කිරීම

දැනට භාවිතා කරන හා අනුමත කිරීමෙන් පසු ඉදිරියේ දී භාවිතා කිරීමට අදහස් කරන සියළු ම පලිබෝධ නාශකවල "පාරිසරික බලපෑම ඇගයීම" සඳහා විශේෂඥ මණ්ඩලයක් පරිසර අමාත්‍යාංශය විසින් පත් කළ යුතු ය. පරිසර අමාත්‍යාංශය විසින් මෙම විශේෂඥයන්ට පරීක්ෂණ කටයුතු වල යෙදීම සඳහා අවශ්‍ය පහසුකම් සැලසිය යුතු ය. පලිබෝධනාශක ලේඛකාධිකාරී වරයා (ROP), නීති පතා පරිසර අමාත්‍යාංශය හා සම්බන්ධතාවක් පැවැත්විය යුතුය.

- කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව යටතේ කටයුතු කරන පලිබෝධනාශක පිළිබඳ ලේඛකාධිකාරීවරයා (ROP) සහ ජාතික ශාක නිරෝධායන සේවය (NPQS):

පරාගවාහක සංරක්ෂණය හා ආරක්ෂාව පිළිබඳව සලකා බලන කල, පලිබෝධනාශක පිළිබඳ ලේඛකාධිකාරී වරයාගේ බල පරාසය, කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුවේ ක්‍රියා ක්‍රමාකාරයට වඩා බොහෝ දුරට විහිදේ. Rachel Carson ගේ සම්භාවනීය රචනාවක්, පසුව සෙස්සන්ගේ ත් (Carson 1962, Van den Bosch 1978, Perkins 1982) වාර්තා ගත කිරීමට අනුව, ලෝක ප්‍රසිද්ධ කරුණක් වන්නේ රසායනික පලිබෝධනාශක වලින් පමණක් ලෝක ජෛව සමුද්‍රයට (biota)⁸ ඉමහත් විනාශයක් සිදු වී ඇති බවයි. පරිසරය ආරක්ෂා කිරීමේදී, පරාගවාහක ආරක්ෂාව වැදගත් ප්‍රස්තුතයක් ලෙස නොසැලකුණි. වැඩියෙන් ම බිඟුන් (Superfamily: Apoidea) (MeEven & Stephenson 1979) ගෙන් සමන්විත කෘෂි පරාගවාහකයන් සාප්‍රච මෙන් ම වක්‍රාකාර ලෙසත් අහිතකර වූත්, හානිදායකවූත් ප්‍රතිඵල වලට මුහුණ දුනි. ඒවා වැළැක්වීමේ පියවර ද යෝජනා කෙරිණි. (Mc Gregor 1976, Johansen & Mayer 1990) ඒ නිසා පලිබෝධනාශක ලේඛකාධිකාරී වරයා (ROP) පරීක්ෂණ වාර්තාවල⁹ අදාල කොටස් පරිසර අමාත්‍යාංශයට සැපයිය යුතු ය.

⁸ විශේෂ ප්‍රදේශයක් තුළ වූ සම්පූර්ණ සත්ව හා ශාක ගහණය
⁹ සාමාන්‍යයෙන් කිසියම් රසායන ද්‍රව්‍යයක පරීක්ෂණ වාර්තාවකට පාරිසරික බලපෑම් ඇගයීම් අවශ්‍යතද ඇතුළත් ව පිටු 100,000 කින් පමණ සමන්විතය

පරිසර අමාත්‍යාංශය ද පාරිසරික බලපෑම් තක්සේරු කිරීම හා ඇගයීම සඳහා පත් කොට සිටින විශේෂඥයින් ගේ අදහස් හා මත විමසිය යුතු ය. පලිබෝධ නාශකයක් භාවිතා කිරීම සඳහා අනුමැතිය දිය යුත්තේ පරිසර අමාත්‍යාංශයේ අවසරය ලබා ගැනීමෙන් පසුව ය.

එහෙයින් ජාතික ශාක නිරෝධායන සේවයේ සවිමත් බව ඇති කිරීමෙහි ලා වැදගත් අංශයක් වන්නේ ශාක ස්වස්තතා සහතිකයේ වැදගත් කම හා පැල වශී, පැල කිරීමේ මෙවලම්, පසෙහි සරු බවට හා පරාගණය ව ප්‍රයෝජනවත් වන ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යනාදියට අදාළ ආයාත අවසරයන් පිළිබඳ ව අවදියක් හා වගකීම් සහිත භාවයක් පොදු ජනතාව තුළ ඇතිකිරීමයි.

ආයාත කරන ලද ජීව ප්‍රාණීන් සම්බන්ධව අවදනම් විෂ්ලේෂණයක් සිදුකළයුතුය. අවදනම් විෂ්ලේෂණය යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ පැල වර්ග, ශාක නිෂ්පාදන, තොග බඩු, ගමන් මලු, තැපැල වැනි දෑ ඇතුළු වීමේ දී අනතුරුදායක පලිබෝධ, රෝග කාරක හා හිංසාකාරී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්, මිනිසා විසින් අතපසුවීමකින් හඳුන්වා දීමේ ක්‍රියාවලිය විමසා බැලීම යි.

ජාතික ශාක නිරෝධායන සේවය වඩාත් ශක්තිමත් වීමට නම් කණ්ඩායමක් ලෙස කටයුතු කිරීම වැදගත් වේ. පරාගවාහකයින් සියලු කෘෂි පරිසර පද්ධතීන් හි අවශ්‍ය ම කොටසක් සේ සලකා, ආරක්ෂාව සඳහා නිසි පියවර ගත යුතුය. මේ නිසා ජාතික ශාක නිරෝධායන සේවය හා ශ්‍රී ලංකා රේගු දෙපාර්තමේන්තුවේ ජෛවවිවිධත්ව ආරක්ෂක අංශය යේ නිලධාරීන් ද, ආනයන අපනයන කටයුතු සිදු කෙරෙන ස්ථාන ,ද යන මේ සියල්ල අතර සම්ප සබඳතාවයක් තිබිය යුතුය. මෙම ආයතනයන්හි නිලධාරීන් හට පොදු වේ සේවාස්ත පුහුණුවක් ලබාදීමෙන් මෙම අරමුණ සාක්ෂාත් කර ගත හැකිය.

• අදාළ රජයේ ආයතනවල සහභාගිත්වය

කෘෂිකර්මාන්තය සහ ඉඩම්, වාරිකමාන්තය හා ජල සම්පත් කළමනාකරණය, ආර්ථික සංවර්ධනය, වන හා වන ජීවී සංරක්ෂණය ආදී රජයේ අමාත්‍යාංශ සිය සංවර්ධන වැඩ සටහන් වලදී ද පරාගවාහක සංරක්ෂණය පිළිබඳ ව සිය කැපවීම දැනුම් දෙන ප්‍රකාශනයන් ඇතුළත් කළ යුතු ය. පලිබෝධනාශක භාවිතය, ඉඩම් කැබලිවීම, වාසස්ථාන විනාශ වීම හා යටිතල පහසුකම් හෝ භෞතික සංවර්ධනය ආදී ඕනෑම අවස්ථාවක දී පරාගවාහකයන් හෝ ඔවුන් ගේ වාසස්ථාන ආරක්ෂා කිරීම අනිවාර්යයෙන් ඉටුවිය යුතු වේ.

• ආරක්ෂිත ප්‍රදේශ ජාලය

වනජීවී සංරක්ෂණය, උද්භිද උද්‍යාන හා වන සම්පත් යන දෙපාර්තමේන්තු දැනුණු පවතී. මෙම රජයේ දෙපාර්තමේන්තු වලින් මෙහෙයවන වැඩ සටහන් වල පරාගවාහක සංරක්ෂණය අනිවාර්ය අවශ්‍යතාවයක් ලෙස ඇතුළත් විය යුතුය.

(x) පර්යේෂණ වැඩසටහන් වලට ප්‍රතිපාදන සැපයීම

පරාගවාහක ප්‍රස්තුතයන්ට සම්බන්ධ වැඩසටහන් සඳහා ප්‍රමාණවත් තරම් ප්‍රතිපාදන සපයා ගැනීම උදෙසා පරිසර අමාත්‍යාංශය, මුදල් අමාත්‍යාංශය සමඟ සම්බන්ධ වී කටයුතු කළ යුතු වේ.

(xi) ජාතික පරාග විද්‍යාව පිළිබඳ (palynological) ලේඛනය

පරිසර අමාත්‍යාංශය විසින් ජාතික පරාග විද්‍යාව පිළිබඳ ලේඛනයක් පිහිටුවීම සලකා බැලීම සුදුසු යැයි යෝජනා කරන අතර, පහත සඳහන් කරුණු ගැන අවධානය යොමු කිරීම ද යෝජනා කෙරේ.

• පුෂ්ප ලේඛනය

මෙය පිහිටුවීම ව සුදුසු තම ක්‍රමය නම් ජාතික උද්භිද උද්‍යාන දේපාර්තමේන්තුව යටතේ ඇති "ජාතික ශාකාගාරය" හා එක් ව කටයුතු කිරීමයි. මේ යටතේ ප්‍රධාන මාතෘකා දෙකක් අනාවරණය කිරීම අවශ්‍ය ය. එනම්, පරාග ලේඛනය හා ශාක ලේඛනය යි. (විස්තර පහත දැක්වේ).

• පරාග ලේඛනය

උපකරණ හා කාර්ය මණ්ඩල¹⁰ සඳහා යෝජ්‍ය ප්‍රතිපාදන සහිතව සුදුසු පරාග විද්‍යා පිළිබඳ පහසුකම් ඇති ස්ථානයක් 'ජාතික ශාකාගාරයෙහි' පිහිටුවිය යුතු වේ. ජාතික ශාකාගාරයෙහි එකතුවට සමාන වූ ශ්‍රී ලංකාවේ සියළු පරාග වග්ගවල "වවුචර ආදර්ශ" එකතුවක් සමාන්තර ව පවත්වා ගත යුතු ය. එවිට අනාගතයේ දී එය තොරතුරු සොයා බැලීම සඳහා භාවිතා කළ හැකිය. තවද "පරාගවාහක සංරක්ෂණය" ජාතික මාතෘකාවක් වන නිසා පරාගවාහක සංරක්ෂණය සඳහා පරාග විද්‍යා පහසුකම් අනිවාර්ය ය කළයුතුය. අපගේ රටට බෙහෙවින් සමාන වූ කෘෂි-පරිසරාත්මක රටක්වූ මලයාසියාවේ බිහුන් (*Apis cerena*)ගේ පරාග වණිමාලාව පිළිබඳ ව අනර්ඝ නිමාණයක් සකස් කොට ඇත(Kew & Muid 1990). අප ද මෙය ඉක්මණින් අනුගමනය කළ යුතු ය.

¹⁰ ජාතික උද්භිද උද්‍යානයේ අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්ගේ සහයෝගිතාවයක් සමඟ මුලිකව "පරාග විද්‍යාව පිළිබඳ පහසුකම්" ජාතික ශාකාගාරයේ ගොඩනගා ඇති අතර ක්ෂුද්‍ර ජීව විශේෂඥ /අන්වීක්ෂීය විශේෂඥ ආචාර්ය ජී ජයසන්දරාජා මීයගේ ස්වේච්ඡා සේවය පෙරදැරිකර එ සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ රුහුණු විශ්ව විද්‍යාලයේ කෘෂිකර්ම පීඨයෙන් කුලී පදනම මත ලබාගෙන ඇත. මෙම තත්කාර්ය උපාය දිගුකාලීන ක්‍රියාදාමයක් සඳහා නොදැනේ.

• **ශාක ලේඛනය**

පේරාදෙණියේ, රාජකීය උද්භිද උද්‍යානයෙහි සේවය කළ ශ්‍රේෂ්ඨතම අධිකාරීවරයා වූ එච්.එල්. මැක්මිලන් මහතා ඔහුගේ පළමු සංස්කරණය 1910 දී ප්‍රකාශයට පත් කරන විට, පුෂ්ප සොයා වන කෘතීන් හා පැණි බිඟුන් ගැන ද එහි කොටසක් ඇතුළත් කොට ඇත. සිය වසකටත් පෙර, මේ දුර දැක්ම මගින් ඔහු පරාගවාහකයන්ගේ වැදගත්කම අවබෝධ කොට ගත්තේ ය. දැන් අපගේ වගකීම වන්නේ මෙය ශ්‍රී ලාංකික වාතාවරණය තුළ, විද්‍යාව හා ජාතික ප්‍රතිපත්ති සුදුසු ස්ථානයේ පිහිටුවීමයි. 'පරාග විද්‍යා පිළිබඳ පහසුකම' පිහිටුවීමෙන් පසුව ත් එමගින් ජනිත කළ දත්තයන් ද උපයෝගී කර ගැනීමෙන් පසු මෙම විස්තර "Flora of Ceylon" (Dassanayaka & Forsberg 1976 – 2002) ග්‍රන්ථයෙහි ඉදිරි සංස්කරණ වලදී ඇතුළත් කිරීමට යෝජනා කෙරේ. ක්‍රමවත් පියවරක් ලෙස "පුෂ්පකෘමි සතුන්ගේ දත්තයන් (Anthophilous Faunal Data)" වල ඇති තොරතුරු යම් කිසිවෙකු ට අවශ්‍ය වූ විට භාවිතා කිරීම සඳහා යාවත්කරණය කළයුතුය.

පරිසර අමාත්‍යාංශයෙන් 'පරාගවාහක සංරක්ෂණ නිලධාරී' වරයෙක් පත් කළහොත්, කණ්ඩායම් සාමාජිකයින් ගෙන් විමසා බැලීමෙන් පසු ට තොරතුරු යාවත්කරණය කිරීමේ වගකීම පැවරිය හැකි ය.

• **සත්ව ලේඛනය**

සත්ව ලේඛනය සකස් කළ යුත්තේ "ජාතික කෞතුකාගාරයේ" සත්ව ලේඛනය විමසා බැලීමෙන් පසුවය. දැනටත් අපගේ ජාතික ගොනුව "ජාතික කෞතුකාගාරයේ" තිබේ. මෙයින් කෘතීන්, පක්ෂීන් හා වටුලන් ආදීන් ගැන විස්තර ලබා ගැනීම පරාගවාහක සංරක්ෂණ කණ්ඩායමේ වගකීම කි. "පරාගවාහක සංරක්ෂණ නිලධාරී" වරයා තොරතුරු යාවත්කරණය කිරීමේ දී ජාතික කෞතුකාගාරය හා සම්බන්ධ වී කටයුතු කළ යුතු වේ.

උදා : පරාගණයෙහි වැදගත් වන පක්ෂීන් ගේ හා ක්ෂීරපායී සතුන්ගේ¹¹ ලේඛනයක් සකස් කිරීම.¹²

¹¹ පක්ෂීන්ටත්, විශේෂයෙන් ක්ෂීරපායී සතුන්ටත් අතිවිශාල හිඳුයක් වන්නේ නිරික්ෂණාත්මක හෝ ප්‍රත්‍යක්ෂ මූලික දත්ත නොමැති වීමයි.

¹² ජනප්‍රිය හා පොදු වලවලු වර්ගයක් වන මුරුංඟා බොහෝවිට පරාගණය වන්නේ සුවික්කන් (*Nectarinia* spp) සහ දිගු දිවැති ලොකු මී මැස්සන් (*Xylocopa* spp) හෝ වඩු බිඟුන් ගෙනි. බොහෝ රනිල වර්ග හා වැල් පෙළුම් පරාගණයට වඩු බිඟුන් කැඳලි ස්ථාන සපයා දීම සාධනීය මෙන් ම වැදගත් අංගයකි. සාමාන්‍යයෙන් වඩු බිඟුන් කරදරයක් සේ සැලකේ.

8. ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම

ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම පරාගවාහකයන් හා තිරසාර ජීවනෝපාය මත පදනම් වී ඇත්තේ ශාක ප්‍රජනනය මගින් ආහාර නිෂ්පාදනයට හා පරිසර පද්ධතිය ප්‍රතිරූපිතය වීමට ඔවුන් ගේ ඍජු සහසම්බන්ධතාවයක් ඇති නිසා.

බොහෝ ශාකවර්ග වලට විශේෂිත වූ පරාගවාහකයින් ඇති නිසා, පරාගණයෙන් පසුව ඇති වන වල දැවීම(Fruit Set)සහ බීජහට ගැනීම හෙවත් රවකුපු (Seed Set)වලට ජෛවවිවිධත්ව සංරක්ෂණය සමඟ අඛණ්ඩ සම්බන්ධතාවයක් පවතී. පරිසර පද්ධති සේවාවන් සහ ඵ්වායේ අගය ද, සංරක්ෂණය හා තිරසාර කෘෂිකර්මාන්තය ඇසුරින් පරාගණයේ ඇති වැදගත්කම ද විද්‍යාඥයින් විසින් වඩාත් සාධනීය අන්දමින් පොදු ජනතාව අතරත්, ප්‍රතිපත්ති සැලසුම් කිරීමේ වේදිකාවේත් වඩාත් පුළුල් ප්‍රේක්ෂක ප්‍රජාවකට අවබෝධ කළ යුතුය. තවද, ප්‍රතිපත්ති සම්පාදකයින්ගේ න්‍යාය පත්‍රයෙහි කලාතුරකින් දියවෙන කුඩා ජීවින් කොටසක් ලෙස පරාගවාහකයින් හැදින්විය හැකිය. එසේ වුවද, මනුෂ්‍යයාගේ පැවැත්මටත් අප යැපෙන්නා වූ පරිසර පද්ධතියේ පැවැත්මටත් පරාගවාහකයින් ආරක්ෂා කිරීමේ අභියෝගය ගැනීම හා ස්ථිරසාර පරාගවාහක-ශාක සම්බන්ධතාවය තහවුරු කිරීම වැදගත් වේ.

පරිසර පද්ධතියක පරාගවාහකයින් ගේ හුම්කාවද, ජෛවවිවිධත්ව සංරක්ෂණයේදීත්, තිරසාර කෘෂිකර්මයේ දීත්, ඔවුන් ගේ ජීවන රටාව හරහා ආහාර නිෂ්පාදනයේදීත්, ඔවුන්ගේ ඇති වැදගත් කමද, දක්ෂ ලෙසත්, සාධනීය ලෙසත් විද්‍යාඥයින් හා පර්යේෂකයන් විසින් පැහැදිලි කර දිය යුතුය. එවැනි ක්‍රියාමාර්ගයකින් ඇතිවන අවදිය, ප්‍රතිපත්ති සම්පාදකයන්ට, පරාගවාහකයන් ආරක්ෂා කිරීම සඳහා නීති රීති සම්පාදනය කිරීම හා ප්‍රතිපාදන වෙන්කිරීම මගින් ධනාත්මක පියවරක් ගැනීමට හේතු වන වා ඇත. පොදු ජනයා පරාගවාහක සංරක්ෂණය ගැන සංවේදී වී ඔවුන් ආරක්ෂා කරනු ඇත, ඒ අයුරින්, හොඳ ප්‍රතිපත්තියක් ද, අවශ්‍ය ප්‍රතිපදන ද, කැප වූ කාන්තාව පර්යේෂණ කණ්ඩායමක්ද, සොබා දහමට සංවේදී වූ පොදු ජනයා ද සම්බන්ධ වූ විට එලෙසී ප්‍රතිඵලයක් අත් කර ගත හැකි වේ.

වගුව 2: සීමා බාධකයන් හා අරමුණු මත පදනම් කළ ක්‍රියාකාරකම් ලැයිස්තුව

පරාගවාහක උපයෝගීත්වය හා සංරක්ෂණය හා සම්බන්ධිත දීප ව්‍යාප්ත ආයතන හඳුනා ගැනීම

ක්‍රියාකාරකම	වගකිය යුතු ආයතන	කාල සීමාව
i. පරාගවාහකයින් උපයෝගී කරගන්නා හෝ විනාශ කරන්නා වූ හෝ ඔවුන් සංරක්ෂණය කරන්නා වූ ආයතන හඳුනා ගැනීම	Men (DOA, DMEC,DWLC,FD,MA,MIWRM,MPI, DOArch,CT,MRA,CRI,RRI,TRI,PC	මාස 3

ක්‍රියාකාරකම	වගකිය යුතු ආයතන	කාල සීමාව
ii. පරාගණය හෝ පරාගවාහකයන් පිළිබඳ පර්යේෂණයන්ට සහාය වන රජයේ ආයතන හඳුනාගැනීම	Men	මාස 3
iii. පරාගවාහක සංරක්ෂණයට බලපෑ හැකි රාජ්‍ය නොවන ආයතන හඳුනාගැනීම	Men, MEA, MSS	මාස 3

පරාගවාහකයින් හා ඔවුන්ගේ සංරක්ෂණයෙහි වැදගත්කම මත රාජීක දැනුවත් කිරීම්

i. පරාගවාහකයන් ගේ වැදගත්කම පිළිබඳව මහජන දැනුවත් කිරීම	Men	සැමවිටම
ii. පාසල්, කෘෂිකර්ම විද්‍යාල හා විශ්වවිද්‍යාල වල විෂයමාලාවන්ට විෂයයක් ලෙස "පරාගණ පරිසර විද්‍යාව" ඇතුළත් කිරීම	Men (Med, MHEd, MA, DOA, DMEC, CRI සියළු විශ්ව විද්‍යාල)	අවු. 3
iii. "පරාගණයේ වැදගත්කම හා පරාගවාහක සංරක්ෂණය" යන මැයෙන් (හාභා තුනෙන්ම) තොරතුරු දැන්වීම් සකස් කොට පාසල්, රජයේ ආයතන හා කාර්යාලවල බෙදා හැරීම	Men (MED, MHED)	සැමවිටම
iv. පොදු ජනයාගේ අවධානයට ලක්වීම සඳහා පරාගවාහකයන්ගේ වැදගත්කම පැහැදිලි කරන ප්‍රදර්ශන පුවරු පිහිටුවීම	MEEn	සැමවිටම
v. "පරාගණ පරිසර විද්‍යාව" පිළිබඳ ඉන්ට්‍රා ඉකායනය සඳහා ප්‍රතිපාදන සැපයීම	MEEn	සැමවිටම

පරාගවාහකයන් සංරක්ෂණය කිරීම හා උපයෝගී කර ගැනීම

i. පොදු බිම්වල සංරක්ෂණය	MEEn, MOI, DOArch, CT, DBG, MCA, MBRA, MBGPR, MWLC	අවු. 5
ii. කෘෂි බිම්වල සංරක්ෂණය	MEEn, MA, MIWRM	අවු. 5
iii. ගෙවතු වල සංරක්ෂණය	MEEn, MA, MIWRM	අවු. 5
iv. පරාගවාහක සංරක්ෂණය වැනි පුද්ගලික අංශයේ දැයකත්වය	MEEn, MED, MPI, CC	සැමවිටම
v. පලිබෝධනාශක අනිසි ලෙස භාවිතයෙන් පරාගවාහකයින් විනාශවීම වැළැක්වීම	MEEn, MA, DOA, ROP, MH	සැමවිටම
vi. ආරක්ෂාව සඳහා පාරිච්චි කරන්නන්ගේ අවධානය යොමුවීම සඳහා පලිබෝධනාශක ඇසුරුම් වල ලේබල් නැවත සැකසීම	MEEn, MA, DOA, ROP	අවු. 1

රළ කෘෂි කාර්මික භාවිතාවන් වලින් පරාගවාහකයින් විනාශවීම අවම කිරීම

ක්‍රියාකාරකම	වගකිය යුතු ආයතන	කාල සීමාව
i. පරාගවාහක ආරක්ෂාවට අනුකූල ව සියළු කෘෂිකාර්මික පුරුදු පුහුණු නැවත තක්සේරු කිරීම	MEn,MA,MPI,MIWM, සියළු විශ්ව විද්‍යාල	අවු. 3
ii. දැනට පවතින පරාගවාහක වාසස්ථාන ආරක්ෂා කිරීම	MEn,MA,MPI,MIWM	අවු. 3
iii. නව පරාගවාහක වාසස්ථාන පිහිටුවීම	MEn,MA,MPI,MIWM	අවු. 3
iv. එක බෝග කෘෂිකර්මාන්තය වෙනුවට මිශ්‍ර බෝග කෘෂිකර්මාන්තයට අනුබල දීම	MEn,MA,MPI,MIWM	සැමවිටම

පරාගවාහක සංරක්ෂණය සඳහා නීති සම්පාදනය කිරීම

i. විදේශීය පරාගවාහකයින් ආනයනය වැලැක්වීම	MA,DOA,NPQS,SLC	සැමවිටම
ii. පරාගවාහකයින්ට හානිදායක වූ ජීවීන් හඳුන්වාදීම වැලැක්වීම	MA,DOA,NPQS,SLC	සැමවිටම

පර්යේෂණ හා සංවර්ධනය

i. පරාගවාහක පරිසරවිද්‍යාවේ අධ්‍යයනයන්ට ප්‍රතිපාදන සැපයීම	MEn,CARP,NSF,NRC,MA,MPI සහ සියළු විශ්ව විද්‍යාල	සැමවිටම
ii. පරාගවාහක (සත්ව) ලේඛනය ගොඩ නැගීම	MEn,DNM	අවු. 3
iii. පරාගවාහක (පුෂ්ප) ලේඛනය ගොඩ නැගීම	MEn,DBG	අවු. 3
iv. ජාතික පරාග පහසුකම පිහිටුවීම	MEn,DBG	අවු.2

පරාගවාහකයින් ආවේක්ෂණය

i. පරාගවාහක ආවේක්ෂණ ඛිම් පිහිටුවීම	MEn,(MA,MFA,MPI,MWLC,DBG)	අවු. 3
------------------------------------	---------------------------	--------

පරාගවාහක සංරක්ෂණය ජාත්‍යන්තරීකරණය කිරීම

i. අන්තර්ජාතික පරිසර කලාප ඇතුළත සහසම්බන්ධව කටයුතු කිරීම	MEn,MEA	සැමවිටම
ii. ජාත්‍යන්තර සහසම්බන්ධතා සහිත කටයුතු	MEn,MEA	සැමවිටම
iii. පරාගවාහක සංරක්ෂණය ගැන දත්ත ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා සමුළු	MEn,MEA	විවික්වීම

වෙනත් ප්‍රමුඛතා ක්‍රියාකාරකම්:

1. අපගේ පරිසර පද්ධතිය පවත්වා ගැනීම සඳහා පරාගණ සේවාව සහ සත්ව පරාගණ නියෝජිතයන් පිළිබඳව ජාතික අවබෝධයක් ඇති කිරීම.
2. බීජ නිෂ්පාදනයේ යෙදී සිටින සියළු රජයේ ගොවිපලවල, විශේෂයෙන්ම උද්‍යාන විද්‍යා සහ අපනයන බෝග මෙන්ම, සියළුම ජාතික ආයතනයන් බෝග නිෂ්පාදන වැඩසටහන් වලදී නිත්‍ය ලක්ෂණයක් ලෙස පරාගවාහක සංරක්ෂණය හා උපයෝගී කරගැනීම සිදු කළයුතුය.
3. අපගේ ස්වාභාවික පරිසර පද්ධතිය¹³ පවත්වාගෙන යාම සඳහාත් බඹරුන්ගේ සංක්‍රමණික පුරුදු ගැන නරඹන්නන්ගේ අවධානය යොමු කිරීමටත්, සියළු ජාතික උද්භිද උද්‍යාන, ඖෂධ උද්‍යාන හා වනජීවී අභය භූමි වල "බඹර ගස් හා පඵත"¹⁴ ලකුණු කොට ඇත.
4. සියළු ජාතික උද්භිද උද්‍යාන වල සෑම ශාකයක්ම හඳුනාගත යුත්තේ පරාගණ නියෝජිතයා¹⁵ ද සම්බන්ධ කොට ගෙන ය. කිසියම් ශාකයක් බීජ නිෂ්පාදනයේ දී එසේ විශේෂ පරාගවාහකයකුගේ සේවය ලබාගන්නා නම් එය වැදගත් වේ.
5. රටේ හි විවිධ ප්‍රදේශවල පිහිටුවා ඇති ඖෂධ උද්‍යානවලද ශාක නාමය සමහර මේවායේ පරාගවාහකයින් ද සඳහන් දැනුම් දීමේ පුවරුවක් පිහිටුවිය යුතු වේ. (9 බලන්න)
6. පහසුකම් ඇති අවස්ථාවල සියළු පාසල්වල¹⁶ බිඟු උයන්¹⁷ හා සමනල උයන් "සාමාන්‍ය පාසල් වතු" සමඟ පිහිටුවීමට පාසල් වලට අනුබල දිය යුතුය.
7. තල වවුලන් ගේ (fruit bats) කැඳලි ස්ථාන පිළිබඳ ලේඛන සකස් කොට පොදු ජනතාව දැනුවත් කිරීම.
8. පොදුවේ පරාගණය පිළිබඳ අධ්‍යයනයන්ට ද, තර්ජිත විශේෂ සංරක්ෂණයට¹⁸ ද ප්‍රමාණවත් ප්‍රතිපාදන සපයා දීම.

¹³ හෝර්ටන් තැන්නෙ හි නෙළු වගේ (Strobilanthes spp) වල මල් හට ගැනීම පැමිණෙන්නන්ගේ අවධානයට ලක් කොට ඇත. එය ධනාත්මක පිටවරකි. එහෙත්, ඉහා වැදගත් පුෂ්ප ආභ්‍රමණයන් සහ පරාගවාහක බඹරුන් ගැන සඳහන් නොවේ. පරාගවාහකයින් ගැන උචිත අවධාරණය සහිතව මෙම ප්‍රමාණවත් වැඩිකිරීම හා වෙනත් සෑම ස්ථාන වල ස්ථාපිත කිරීම වැදගත් ය. මෙය සියළු නරඹන්නන්ට යෝග්‍ය පණිවුඩයක් වනු ඇත

¹⁴ වාර්ෂික සංක්‍රමණික වක්‍රය තුළ දී බඹරා හෙවත් යෝධ මඩු බිඟු (*Apis dorsata*) කාල පරිච්ඡේද තුළ මවුන්ගේ කැඳලි සාදන ස්ථාන.

¹⁵ එහෙත්, පුදුසු දත්ත නොමැති විම බාධාවක් විය හැක. විද්‍යානුකූල පරීක්ෂණවලින් පමණක්ම පරාගණ ශාකවලට අවබෝධ කරගත හැකි වේ.

¹⁶ විශේෂයෙන්ම ගම්බඳ පාසල්වල (නගරබඳ පාසල් වල ගෙවතු වගාවට ඉඩකඩ නොමැති විම)

¹⁷ මඩු බිඟුන් ඇති කරන ස්ථාන. මී මැසි පාලනය ගෙවතු වගාවේ හා සොබාදහම සංරක්ෂණ වැඩසටහන්වල වැදගත් කොටසකි.

¹⁸ ධාරක ශාකය හෝ පරාගවාහකයා ප්‍රධාන ගැටළුවක් වන්නේ අවශ්‍ය දත්තයන් සැපයීමට ප්‍රමාණවත් අධ්‍යයනයන් නොමැති විමයි. දත්ත පාදමක් නොමැතිව, "පරාගණ පරිසර විද්‍යාව" විශ්ව විද්‍යාලයන් හි ජීවවිද්‍යා විෂය මාලාවට ඇතුළු කළ යුතුය. විශ්ව විද්‍යාලවලට මෙම පුද්ගල ප්‍රවේණි සංරක්ෂණය සහ / හෝ ශාක ප්‍රජනන පද්ධති යන මේවායේ අංගයක් ලෙස ක්‍රමානුකූලව සලකා බැලීමට අනුබල දිය යුතුය.

9. පරාගණ අධ්‍යයන දීර්ඝ කාලීන ව්‍යාපෘතියක් සේ සැලකිය යුතුය. දැනට සංරක්ෂණ පිළිබඳ ඇති උද්‍යෝගය උපයෝගී කොට ගෙන, "Flora of Ceylon" ග්‍රන්ථය සංශෝධනය කළ යුතු වේ. එසේ කිරීමේ දී මෙම වැදගත් ග්‍රන්ථයෙහි අඩංගු සෑම ශාකයක ම පරාගණ යාන්ත්‍රණය ද ඇතුළත් කළ යුතුය. එසේ නැතහොත් අවම වශයෙන් සෑම ශාක පවුලකම වඩාත් කැපී පෙනෙන සාමාජිකයින් හා ඒවායේ අභිජනන යාන්ත්‍රණයන් ද පිළිබඳව දැනුවත් කළ යුතුය.
10. "පරාගණ සංරක්ෂණ සැලැස්මේ" නිර්දේශ කොටසක් ලෙස වැදගත් ශාක (හෝ ශාක කුලවල) වල පරාගණ යාන්ත්‍රණයන් පිළිබඳ ව අධ්‍යයන සඳහා පර්යේෂණ අරමුදලක් පිහිටුවීම.
11. පරාගණ සංරක්ෂණය¹⁹ පිළිබඳ තොරතුරු හුවමාරු කිරීම සඳහා ශ්‍රී ලංකාවෙන් පිටත සංවිධාන සමඟ සම්බන්ධතා ගොඩනංවා ගැනීම.
12. පරාගණය හෝ පරාගණ සංරක්ෂණය සම්බන්ධයෙන් කටයුතු කරන සියළු දෙනා එක්ව අන්තර් ජාතික සංවිධානයන්හි සහභාගිත්වය ද ඇතිව, "තත්ව සමාලෝචනයක්"²⁰ ලෙස වාර්ෂික සම්මන්ත්‍රණයක් පැවැත්වීම. එම සම්මන්ත්‍රණය සංවිධානය කිරීමේ මූලිකත්වය පරිසර අමාත්‍යාංශයේ ජෛවවිවිධත්ව ලේකම් කාර්යාලය විසින් ගත යුතුය. මෙහි පෙළගැස්ම තුන් බසින් ම පළකළ යුතුය. එවිට සාමාන්‍ය පුද්ගලයෙකුට එය කියවා එහි අන්තර්ගතය හා පරාගවාහක සංරක්ෂණයට ඇති අදාලත්වය අවබෝධ කරගත හැකි වේ.

පරාගවාහක සංරක්ෂණය අලලා ඇති ජාත්‍යන්තර සම්මේලන වලට සහභාගී වීමට දේශීය පරාගවාහක ආරක්ෂක ක්‍රියාකාරීන් හට රජයෙන් ප්‍රතිපාදන ලබා ගැනීමේ හැකියාව තහවුරු කර ගැනීම.

¹⁹ දැනට පරාගවාහක සංරක්ෂණයට කැපවූ සංවිධාන බොහොමයකි. ඒවාට සාධනීය වෙබ් අඩවි ඇත. "Bug Life (Invertebrate conservation trust of U.K", The erces society for Invertebrate Conservation in USA, (WWW.xerces.org) මීට නිදසුන් වේ.

²⁰ සම්මන්ත්‍රණය පවතින අතර, කැපී පෙනෙන කෙමතු පර්යේෂණ ස්ථාන නැරඹීමට යාම වඩාත් යෝග්‍යය.

9. නිරන්තර ආවේක්ෂණය සඳහා නිදර්ශක

පරාගණ පරිසර විද්‍යාව පැරණි විද්‍යාවක් වුව ද, දැනට ඇති පරාගවාහකයින් ගේ "සොබාසය" ක්‍රමානුකූලව ආවේක්ෂණය කිරීම සඳහා ප්‍රත්‍යක්ෂ මූලික සාක්ෂි විරල ය.

"මඩ්දැල් කෘමි උගුල (Malaise Trap)" වැනි සම්ප්‍රදායික ශිල්ප ක්‍රම වලින් කෘමීන් අලවා ගැනීමෙන් පරාගවාහකයින් ආවේක්ෂණය කිරීම සාධනීය විය හැක. එසේ වුව ද, මූලික පියවරක් ලෙස, "ඛණ වාක්ෂ" හා වෙනත් "ඛණ කැඳලි ස්ථාන" ආවේක්ෂණය හා වෙන් කිරීම සරල හා ප්‍රායෝගික පියවරක් ලෙස යෝජනා කළ හැකිය. එසේම "මඩු බුදින වවුලන්" ගේ කැඳලි ස්ථාන ද වෙන් කොට ආරක්ෂා කළ යුතුය. සියළු කෘමි-පරිසර පද්ධති වල නීතිපතා ගන්නා පියවරක් සේ හුදකලා බිහිවීම් හා අධි සමාජීය බිහිවීම් ද සරල ශිල්ප ක්‍රමයක් ලෙස "අතුංගු කැඳලිල (Trap Nesting)" (Krombein 1967) ක්‍රමය භාවිතා කළ හැක. සමහර ආහාර ශාක දේශීය වෛද්‍ය ක්‍රමයන් හි භාවිතා කරන නිසා, සමනල ආදී (Lepidopteron)" පරාගවාහකයන් සඳහා ආහාර ශාක ගොවිතැන් කිරීමෙහි අනුබල දිය යුතුය. "ශාක පරාගවාහකයෝ" සහ "පරාගවාහක ආහාර ශාක" පිළිබඳව හොඳින් සමායෝජනය කොට පවත්වා ගන්නා වැඩසටහන් වල සාර්ථකත්වය මෙයින් පෙනී යයි. මේ ව්‍යාපෘති දෙකට ම වටිනා මාර්ගෝපදේශකයක් ලෙස සැලකිය හැක්කේ මැත දී ප්‍රකාශයට පත් කළ හොඳ ම අත්පොත වන Dafni et al (2005) ගේ කෘතිය යි. විශේෂයෙන්ම කෘමිකර්ම අමාත්‍යාංශය යටතේ පවතින දෙපාර්තමේන්තු, අනෙකුත් ගවේෂණ පරාගවාහකයින් වන මඩු බිහිවීම් (*Apis cerana*) සහ කනෙයිසා (*Trigona Iridipennis*) හට කැඳලි ස්ථාන සැලසීමට අනුබල දිය යුතුය. පරාගවාහක පරිසර පද්ධතියේ "සොබාස" පිළිබඳ නිදර්ශක ලෙස මඩු බිහිවීම් භාවිතා කිරීමේ ප්‍රවණතාවය ඉහළ ය. (4.4 ඡේදය බලන්න). මෙසේ පරාගවාහකයින් ගැන අවබෝධ කරගැනීමේ දී ඇතිවන පුළුල් හිඳැස් අවම කිරීමට විවිධ විද්‍යාඥයින්ට පර්යේෂණ මූල්‍යාධාර / ව්‍යාපෘති හරහා අවස්ථා සැලසීමෙන් වඩාත් විශ්වසනීය සහ ප්‍රත්‍යක්ෂ මූලික මිනුම් සහ / හෝ ආවේක්ෂණ ශිල්ප ක්‍රම ප්‍රවර්ධනය කිරීමට අපට හැකි වනු ඇත.

"පරාගවාහක හා මානව සහජීවනය දිගු කල් දිනේවා"

**மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலுக்கான
இலங்கையின் நடவடிக்கைத் திட்டம்**

**பல்லுயிரியல் செயலாளர் காரியாலயம்
சுற்றாடல் அமைச்சு**

2012

மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலுக்கான இலங்கையின் நடவடிக்கைத் திட்டம்

செப்டெம்பர் 2013 (1ஆவது பதிப்பு)

- பதிப்புரிமை : © சுற்றாடல் அமைச்சு, கொழும்பு, இலங்கை
ISBN 978-955-0033-60-7
- வெளியிடுதல் : பல்லுயிரியல் செயலகம், சுற்றாடல் அமைச்சு
- ஆசிரியர் : கலாநிதி ஆர். டபிள்யூ. கே. புஞ்சிஹேவா, சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்
விவசாய உயிரியல் திணைக்களம், விவசாய பீடம்,
றுகுலு பல்கலைக்கழகம், மாப்பளான, கம்புறுப்பிட்டிய.
- தொழில்நுட்ப மீள் : மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் மீதான ஆலோசனைக் குழு,
நோக்குரைகள் : சுற்றாடல் அமைச்சு (ஆங்கில அகர வரிசைப்பிரகார ஒழுங்கில்)
- கலாநிதி. ஆர். டபிள்யூ. கே.புஞ்சிஹேவா
(தலைவர், மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் ஆலோசனைக் குழு)
 - கலாநிதி. நிஹால் தயாவன்ச
 - பேராசிரியர். ஆர். கே. சிரியானி டயஸ்
 - பேராசிரியர். ஜயந்தி பி. எதிரிசிங்க
 - பேராசிரியர். சி.வி.எஸ். குணத்திலக்க
 - பேராசிரியர். ஐ. ஏ. யு. என். குணத்திலக்க
 - கலாநிதி. டபிள்யூ. ஏ. இனோக்கா பி. கருணரத்ன
 - கலாநிதி. யு. கே. லக்ஷ்மன் பீரிஸ்
 - திரு. பி. டபிள்யூ. ரட்னசிறி
 - கலாநிதி. ஆர். எம். சி. எஸ். ரத்னாயக்க
 - திரு. அநூர சத்தருசிங்க
 - கலாநிதி. ஜி. வன் டெர் பூர்ட்டன்
 - கலாநிதி. தேவக்க வீரக்கோன்
 - கலாநிதி. அநூர விஜேசேகர
 - கலாநிதி. டி. எஸ். ஏ. விஜேசுந்தர
 - கலாநிதி. விபுல யாப்பா
- ஒருங்கிணைத்தல் : கல்யாணி பிரேமதிலக்க,
பல்லுயிரியல் செயலகம்
- மொழிபெயர்ப்பு : தி.சுரேஷ்
- புகைப்படங்கள் : ©கலாநிதி. ஆர்.டபிள்யூ.கே.புஞ்சிஹேவா
- அச்சிட்டது : அரசாங்க அச்சுத் திணைக்களம்

கௌரவ அமைச்சரிடமிருந்தான செய்தி

இலங்கை ஒரு சிறிய அழகிய தீவென்பதுடன் செழுமையான பல்லுயிரியல் தன்மையால் ஆசீர்வதிக்கப்பட்டுள்ளது. இது, உலகின் பிரசித்தமான பல்லுயிரியல் தன்மை கொண்ட இடங்களிலொன்றாக அமைவதற்கு பங்களித்துள்ளது. இலங்கை 2500 வருடங்களுக்கும் மேலாக விவசாயத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஒரு சமுதாயமாக இருந்துள்ளது. உலகின் பெரும்பாலான விவசாயப் பயிர்கள் பூச்சிகள் மற்றும் ஏனைய விலங்குகளால் வழங்கப்படும் மகரந்தச் சேர்க்கைச் சேவைகள் மீதே தங்கியுள்ளன. காட்டுத் தாவரங்களின் பல்வகைத் தன்மை மற்றும் வேறுபட்ட உணவுப்பயிர்கள் என்பன பூக்களின் விருந்தாளிகள் அல்லது மகரந்தக்காவிகளில் தங்கியிருந்தன. ஆகையால், உணவின் பல்வகைத் தன்மைக்கும் மற்றும் இயற்கை வளங்களின் பேணுதலுக்கும் மகரந்தக்காவிகள் அத்தியாவசியமானவை.

மகரந்தச் சேர்க்கை என்பது இலவசமான சூழலியல் முறைமைச் சேவை என்கின்ற எடுகோள், இயற்கையாக தாவரங்கள் வளருமிடங்கள் போன்ற வளங்களை அவசியமாகத் தேவைப் படுத்துகின்றது. ஆனால், இதனுடன் முரண்படும் வகையில், உலக சனத்தொகை கடுமையாக அதிகரிக்கின்றது, அதனால் இயற்கை வாழ்விடங்களில் சூழலியல்முறைமைப் பன்மைத்துவம் வீழ்ச்சியடைகின்றது. இது மகரந்தக்காவிகளின் தொகையில் கடுமையான வீழ்ச்சிக்கு இட்டுச்செல்கிறது. உண்மையில் உலகம் முழுவதும், வீழ்ச்சியடைந்து வரும் மகரந்தக்காவித் தொகைகளினால் விவசாய உற்பத்திகள் மற்றும் விவசாய- சூழலியல் முறைமைப் பன்மைத்துவம் என்பன அச்சுறுத்தலுக்காளாகியுள்ளன. இவைகள் வீழ்ச்சியடைந்த அல்லது இழக்கப்பட்ட இடங்களில் வாழ்வாதாரங்களை நீடிப்பதற்கு மாற்றியமைக்கத்தக்க முகாமைத்துவ நடைமுறைகள் தேவைப்படுகின்றன.

உயிரியல் பல்வகைத்தன்மை மீதான சமவாயத்துக்கு 1994 இல் விரைவான ஏற்று அங்கீகரித்தலை அளித்த நாடுகளுள் இலங்கை ஒன்றாகுமென்பதுடன் எனது அமைச்சர் உயிரியல் பல்வகைத் தன்மை சமவாயத்துக்கான தேசிய குவியப் புள்ளியாக செயற்படுகின்றது.

பல்லுயிரியல் இழப்பு அல்லது முக்கியமான இனங்களின் மரபுத்தலை குறைப்பதற்கு இப்பொழுதே நாங்கள் செயற்படுதல் வேண்டும். இந்த நடவடிக்கைத் திட்டம், பரிந்துரைகள், கால வரையறை இலக்குகள் மற்றும் அமுல்படுத்தும் முகவர்கள் ஆகியவற்றை இனங்கண்டு முன்னுரிமைப்படுத்துதல் மூலமாக ஒரு நடைமுறைரீதியான தீர்வுகளை வழங்குமென நான் நம்புகிறேன். அத்தோடு இந்த ஆவணம், பல்லுயிரியல் தன்மையின் பாதுகாத்தல் மற்றும் நீடித்த உபயோகம் என்பவற்றுக்காக செயலாற்றும் அனைத்து அக்கறை கொண்டவர்களுக்கும் ஓர் சிறந்த வழிகாட்டலாகவும் அமையும்.

மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலுக்கான இலங்கையின் நடவடிக்கைத் திட்டம் உயிரியல் பல்வகைத் தன்மை மீதான சமவாயத்தின் கடப்பாடுகளிலொன்றையும் மற்றும் 2020 ஆம் ஆண்டு அய்ச்சி (Aichi) இலக்குகளையும் பூர்த்தி செய்கின்றது.

அனூரா பிரியதர்ஷன யாப்பா
கற்றாடல் அமைச்சர்

செயலாளரிடமிருந்தான செய்தி

உலகளாவியளவில் மகரந்தக்காவினின் முக்கியத்துவத்துக்கு அதிகரித்து வரும் ஒரு அங்கீகாரம் கிடைத்துள்ளது. மகரந்தக்காவினின் பாதுகாத்தல் உயிரியல் பல்வகைத்தன்மை மீதான சமவாயம் மற்றும் ஏனைய தொடர்புபட்ட உலக பல்லுயிரியல்குறிக்கோள்கள் மற்றும் இலக்குகளிலும் கூட வலியுறுத்தப்பட்டுள்ளது. “ஹரித்த லங்கா” மற்றும் “இலங்கையில் பல்லுயிரியல் தன்மைப் பாதுகாத்தல் - நடவடிக்கைக்கான ஒரு கட்டமைப்பு” என்பவை மீதான தேசிய நடவடிக்கைத் திட்டம் மகரந்தக்காவினின் பாதுகாத்தலின் முக்கியத்துவத்துக்கு அங்கீகாரத்தை வழங்கியுள்ளன. மகரந்தக்காவினின் பாதுகாத்தல் விடயங்கள் மீதான அறிவுரைகளைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு 2012இல் சுற்றாடல் அமைச்சின் கீழ் மகரந்தக்காவினின் பாதுகாத்தல் ஆலோசனைக் குழு உருவாக்கப்பட்டது. மகரந்தக்காவினின் பாதுகாத்தல் ஆலோசனைக் குழுவின் தொழில் நுட்ப உதவி மற்றும் அனுமதியுடன் மகரந்தக்காவினின் பாதுகாத்தல் மீதான தேசிய நடவடிக்கைத் திட்டம் உருவாக்கப்பட்டது.

இந்த நடவடிக்கைத் திட்டம் இலங்கையில் பல்லுயிரியல் தன்மையின் பாதுகாத்தல் மற்றும் நீடித்த உபயோகம் என்பவற்றின் மீது கொள்கைரீதியான பரிந்துரைத்தல் மற்றும் வழிகாட்டல்களை வழங்குமென நான் நம்புகிறேன். இந்த ஆவணம் நடவடிக்கைகளுக்கான துறைசார் முகவர்களை இனங் கண்டுள்ளதென்பதுடன், நடைமுறைப்படுத்தல் செயல்முறைகளில் அவர்களது உச்சபட்ச ஆதரவையும் நான் எதிர்பார்க்கிறேன்.

இந்த நடவடிக்கைத் திட்டத்தின் தயாரித்தலுக்கு தங்களது தாராள உதவிகள் மற்றும் ஆதரவு என்பவற்றுக்காக அனைத்து நிபுணர்கள் மற்றும் ஆலோசனைக் குழு உறுப்பினர்களுக்கு நாம் பெரிதும் நன்றி உடையவர்களாகின்றோம்.

பி. எம். யு. டி. பஸ்நாயக்க
செயலாளர்,
சுற்றாடல் அமைச்சு.

முன்னுரை

அயன மண்டலத்தில், எங்களுடையதைப் போன்ற என்றும் பசுமையான, ஈரப்பதன் கொண்ட தீவில், தாவரங்களின் பலவகைத் தன்மை உச்சத்திலுள்ளது. அநேகமான இந்த பசுமை அனைத்துக்கும் பூக்கும் தாவரங்களின் பிரத்தியேகமே காரணமாகும். இந்தப் பூக்கும் தாவரங்கள் வீரியமான விதைகளை உற்பத்தி செய்வதற்கான வெற்றிகரமான கருக்கட்டுதலுக்கு கட்டாயமாக மகரந்தத்தைக் கொண்டு செல்லும் விலங்குகள் அல்லது மகரந்தக்காவிடிகள் தேவை. காற்றின் மூலமாக மகரந்தச் சேர்க்கை அடையப் பெறும் புற்கள் போன்ற தாவரங்கள் சிலவும் உள்ளன. எவ்வாறாயினும், பெரும்பாலான தாவரங்கள் பலவற்றுக்கு மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும் இந்த சூழலியல் முறைமைச் சேவையை அளிப்பதில் விசேடத்துவம் கொண்ட விலங்குகள் தேவை. நன்கு அறியப்பட்ட மகரந்தக்காவிடிகளுள் ஏறும்புகள், அதே போன்று பறவைகள் மற்றும் வெளவால்கள் என்பன சிலவாகும். சூழலியல் முறைமைச் சேவைகள் மற்றும் அவற்றின் பெறுமதி பற்றிய பொதுவான விழிப்புணர்வின்மை மற்றும் பாதுகாத்தல் மற்றும் நிலையான விவசாயத் தேவைகள் ஆகிய இரண்டுக்கும் மகரந்தச்சேர்க்கை ஏன் முக்கியமானது என்பது கொள்கை அரங்கு மற்றும் பொதுமக்களிலுள்ள பரந்த பார்வையாளர்களுக்கு விஞ்ஞானிகளால் மேலும் பயனுறுதியான வகையில் எடுத்துச் சொல்லப்படுதல் வேண்டும். மேலும், மகரந்தக்காவிடிகள் சிறிய விலங்குகளாகும், கொள்கை வகுப்பாளரின் நிகழ்ச்சிநிரலில் அவை அரிதாகவே காணப்படும். இருந்தும், அவற்றைப் பாதுகாப்பதற்கான சவால் மற்றும் உறுதியான மற்றும் நீடித்த மகரந்தக்காவிடிகள்-தாவர உறவினை உறுதி செய்தல் என்பன மனிதப்பிறவிகளின் உயிர்வாழ்தல் மற்றும் நாம் தங்கியுள்ள சூழலியல் முறைமைகள் என்பவற்றுக்கு முக்கியமானவையாகும்.

இந்த நடவடிக்கைத் திட்டம் சுற்றாடல் அமைச்சினால் எடுக்கப்பட்ட முன்னெடுப்பின ஓர் நேரடி விளைவாகும் என்பதோடு பொதுமக்கள், பாதுகாத்தல் உயிரியலாளர்கள், விஞ்ஞானிகள் போன்றவர்கள் உட்பட நாங்களனைவரும் காலப்பொருத்தமாக மேற்கொண்ட நடவடிக்கைக்காக அமைச்சினைப் பாராட்டுதல் வேண்டும். இது, உலகளவில் நிகழ்ந்து வருகின்ற சுற்றாடல் நெருக்கடியைக் குறைப்பதற்கு மற்றொரு வழியில் உதவும் என்பதோடு “மகரந்தக்காவிடிகள் பாதுகாத்தலுக்கான இலங்கையின் நடவடிக்கைத் திட்டம்” உள்நாட்டில் எங்களது பங்களிப்பை நல்கும்.

மகரந்தக்காவிடிகள் ஆலோசனைக் குழு, சுற்றாடல் அமைச்சு (தொழில்நுட்ப மீள்நோக்குனர்கள்), மற்றும் இந்த அப்பியாசம் முழுவதிலுமாக தங்களது தொடர்ச்சியான உதவிகளை நல்கிய சுற்றாடல் அமைச்சின் திருவாட்டி, பத்மா அபயக்கோன், பணிப்பாளர் (பல்லுயிரியல் பிரிவு), திருவாட்டி, கல்யாணி பிரேமதிலக்க, ஆகியோர்களுக்கும் எனது நன்றியை தெரிவிக்க விரும்புகிறேன்.

இறுதியாக, இந்தப் பணியை ஓர் நிதர்சனமானதொன்றாக மாற்றுவதற்கு பல வழிகளிலும் எனக்கு உதவிய திரு. காமினி கமகே, மேலதிக செயலாளர் (சுற்றாடல், கொள்கைத் திட்டமிடல்) மற்றும் திரு. அஜித் சில்வா, பணிப்பாளர் (கொள்கைத் திட்டமிடல்) ஆகியோர்களுக்கும் எனது நன்றியைத் தெரிவிக்கவிரும்புகிறேன்.

ஆர். டபிள்யு. கே. புஞ்சிவேறவா
விவசாய உயிரியல் திணைக்களம்,
விவசாய பீடம், நுகுனு பல்கலைக் கழகம்,
மாப்பளான, கம்புறுப்பிட்டிய.

சொற்சுருக்கங்கள்

CARP	விவசாய ஆராய்ச்சிக் கொள்கைகளுக்கான சபை
CRI	தெங்கு ஆராய்ச்சி நிலையம்
CC	மரமுந்திரிகைக் கூட்டுத்தானம்
CT	கலாச்சார முக்கோணம்
DOA	விவசாயத் திணைக்களம்
DOArch	தொல்பொருளியல் திணைக்களம்
DBG	தாவரவியல் பூங்காக்கள் திணைக்களம்
FD	வனத் திணைக்களம்
DMEC	சிறு ஏற்றுமதிப் பயிர்கள் திணைக்களம்
DNM	தேசிய அருங்காட்சியகங்கள் திணைக்களம்
DWLC	வனஜீவராசிகள் பாதுகாத்தல் திணைக்களம்
MA	விவசாய அமைச்சு
MCA	கலாச்சாரம் மற்றும் கலைகள் அமைச்சு
MEn	சுற்றாடல் அமைச்சு
MED	பொருளாதார அபிவிருத்தி அமைச்சு
MEd	கல்வி அமைச்சு
MHEd	உயர் கல்வி அமைச்சு
MEA	வெளி விவகார அமைச்சு
MH	சுகாதார அமைச்சு
MPI	பெருந்தோட்டக் கைத்தொழில்கள் அமைச்சு
MIWRM	நீர்ப்பாசனம் மற்றும் நீர் வளங்கள் முகாமைத்துவ அமைச்சு
MBRA	புத்தசாசனம் மற்றும் மத விவகாரங்கள் அமைச்சு
MWLC	வனஜீவராசிகள் பாதுகாத்தல் அமைச்சு
MBGPR	தாவரவியல் பூங்காக்கள் மற்றும் பொழுதுபோக்கு அமைச்சு
MSS	சமூக சேவைகள் அமைச்சு
NPQS	தேசிய தாவரங்கள் நோய்த் தொற்றுப் பாதுகாப்புச் சேவை
NRC	தேசிய ஆராய்ச்சி சபை
NSF	தேசிய அறிவியல் அறக்கட்டளை
PC	மாகாண சபைகள்
RoP	விவசாயத் திணைக்களத்தின் பீடைநாசினிகள் பதிவாளர்
RRI	இறப்பர் ஆராய்ச்சி நிலையம்
SLC	இலங்கைச் சுங்கம்
TRI	தேயிலை ஆராய்ச்சி நிலையம்

பொருளடக்கம்

கௌரவ அமைச்சரின் செய்தி	V
சுற்றாடல் அமைச்சு செயலாளரின் செய்தி	VII
முன்னுரை	IX
சொற்கருக்கங்கள்	X
1. அறிமுகம்	1
2. கொள்கை வழிகாட்டல்கள்	4
3. இலக்குகளும் குறிக்கோள்களும்	5
4. இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகளின் பல்வகைத்தன்மை மற்றும் பாதுகாத்தல் மீதானதொரு மீள்கண்ணோட்டம்	7
4.1 இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் மகரந்தச் சேர்க்கை தொடர்பான ஆய்வுகள்	
4.2 இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகளின் பகுப்பியல்	
4.3 இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகளின் பரம்பல்: தேனீக்களின் வகிபாகம்	
4.4 இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தல் தொடர்பான சட்ட மற்றும் அமைப்புரீதியான அம்சங்கள்	
5. பாதுகாத்தல் தொடர்பான பிரச்சினைகள்	17
6. இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தலுக்கான தடைகள்	20
7. இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தலுக்கான பரிந்துரைகள்	22
8. நடவடிக்கைத் திட்டம்	40
9. கிரமமான கண்காணித்தலுக்கான குறிக்காட்டிகள்	48
உசாத்துணைகள்	
பின்னிணைப்புகள்	

1. அறிமுகம்

அயன மண்டலங்களில் தாவரங்களின் பல்வகைத்தன்மை உச்சநிலையில் காணப்படும் என்பதுடன் குறிப்பாக இலங்கையில் 4300க்கும் மேற்பட்ட பூக்கும் தாவர வகைகளை நாங்கள் கொண்டிருக்கிறோம். இங்கே பெருமளவிலான தாவரங்கள் இயற்கையாகவோ அல்லது வேறு வகையிலோ ஓர் கலவையான தாவரத் தொகுதியாக உள்ளதுடன் அங்கே பொதுவாக அருகருகேயுள்ள தாவரங்கள் வெவ்வேறுபட்ட இனங்களைச் சேர்ந்தவையாக உள்ளன. அதாவது ஒவ்வொரு தாவரமும் வெவ்வேறு இனத்தைச் சேர்ந்த மற்றைய தாவரங்களால் சூழப்பட்டிருந்தது. ஆகையால், குறித்த தாவர இனங்களின் உயிர்வாழ்தல் மற்றும் தப்பிப் பிழைத்தலின் தொடர்ச்சியை உறுதிப்படுத்துவதற்கும் நிலைத்திருக்கும் விதையுற்பத்திக்காக பயனுறுதியான மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் கருக்கட்டல் என்பவற்றை அடைவதற்கு மகரந்த மணிகளை ஒரே இனத் தாவரத்தின் ஏனைய பூவின் பெண்குறிக்கு மாற்றுவதற்கு “காற்றினாலான மகரந்தச் சேர்க்கை” போன்ற பிற ஊடகத்தினாலான அல்லது பிற தூண்டல் இல்லாத மகரந்தச் சேர்க்கைப் பொறிமுறைகள் போதுமான பயனுறுதித்தன்மை கொண்டவையாக இல்லாதிருக்கலாம். எனவே மகரந்தங்களின் இடமாற்றத்திற்கான தடையை வெற்றி கொள்வதற்கு மிகவும் பயனுறுதியான பொறிமுறை அதிகளவில் நடமாடும் உயினங்களை உபயோகிப்பதாகும். இங்கு தான் எங்களது சூழலியல் முறைமையைப் பேணுவதில் விலங்குகள் அல்லது சுறுசுறுப்பான மகரந்தக்காஸிகளின் முக்கியத்துவம் தென்படுகின்றது. மேலும், அயன மண்டல மழைக் காடுகளில் நீண்ட கால ஆய்வின் பின்னர், பாவா என்பவர் (1990) அயனமண்டல சூழலிலுள்ள தாவரங்களின் 98% இலிருந்து 99% ஆனவை விலங்குகளால் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உள்ளாகுவதாக கணிப்பிட்டார்.

ஆகையால், தாவரங்கள் பலவற்றின் அயன் மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் பாலியல் இன விருத்திக்கு இந்த விலங்கின மகரந்தக்காஸிகள் ஓர் அத்தியாவசியமான சூழலியல் சேவையை வழங்குகின்றன. மகரந்தங்களின் இந்த இட மாற்றச் செயன்முறையானது விவசாயத்தில் உயிரியல் பல்வகைத்தன்மை மற்றும் இயற்கைச் சூழலியல் முறைமைகளைப் பாதுகாப்பதில் அவை வகிக்கும் பாத்திரத்தின் மூலம் உணவுப் பாதுகாப்பை அதிகரிப்பதாலும் மற்றும் ஜீவனோபாயங்களை மேம்படுத்துவதனாலும் சமூகத்துக்கு நன்மை அளிக்கிறது. குறைந்த விவசாய விளைச்சல்கள் மற்றும் உருச்சிதைந்த பழங்கள் என்பன ஏனைய விவசாய உள்ளீடுகள் அல்லது வேளாண்மை விஞ்ஞானச் செய்முறைகளின் ஓர் போதாமையின் பயனானவை என்பதை விட போதுமானதல்லாத மகரந்தச் சேர்க்கையின் பயனானவையாகவே அநேகம் காணப்படுகின்றன. போதுமானதல்லாத மகரந்தச் சேர்க்கையின் கட்டிலத் தடயங்கள் விவசாயத்தில் காணப்படுவதை விட மிகவும் சூட்சுமமானவை, ஆனால் அதன் பின்விளைவுகளோ ஓர் உள்ளூர் இனங்களின் அழிவு, பழம் மற்றும் விதையுண்ணும் விலங்குகளின் எண்ணிக்கையில் அவதானிக்கக்கூடிய வீழ்ச்சி, தாவரத்தொகுதிகளிலான இழப்பு மற்றும் இறுதியாக, உயிர்க் கூறான இனங்கள் சம்பந்தப்பட்டிருப்பின், ஆரோக்கியமான சூழலியல் முறைமை மற்றும் அவற்றின் சேவைகளின் மறைவு என்பன போன்று மிகவும் பாரதூரமானவையாக இருக்கலாம்.

இலங்கையின் மகரந்தக்காவிகள் குறித்தான நடவடிக்கைத் திட்டம் (மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் நடவடிக்கைத்திட்டம் - PCAP) என்பது விலங்குக் குழுக்களிலுள்ள மகரந்தக் காவிகளான பூச்சிகள், பறவைகள் மற்றும் முலையூட்டிகள் என்பவற்றின் பாதுகாத்தல் மற்றும் நீடித்த பயன்பாட்டினை மேம்படுத்தும் ஆவணமாக உள்ளது. பழங்கள் மற்றும் மரக்கறிப் பயிர்கள் பல பூச்சிகள் மூலமான மகரந்தச் சேர்க்கையில் தங்கியுள்ளன என்பதுடன் அதில் தேன்பூச்சிகள் மிகவும் முக்கியமான குழுவாக உள்ளது. தேன்பூச்சிகள் 40 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்பு பூக்குந் தாவரங்கள் பூமியில் தோன்றிய பின்னர் அவற்றின் மகரந்தச் சேர்க்கைகளுக்காக பிரத்தியேகமான வகையில் பரிணாமம் அடைந்துள்ளன. தேன் பூச்சிகளிலும் தேனீக்கள் அவற்றின் உணவு எல்லைகளுக்குள் இருக்கின்ற பூக்குந் தாவரங்களுக்கு மகரந்தச் சேர்க்கைச் சேவையை வழங்குவதற்கு ஓர் இடத்தில் குவிந்திருக்கும் ஒரு பெரும் கூட்டங்களாக உள்ளதினால் மிகவும் பயனுறுதியான ஓர் பாத்திரத்தை வகிக்கின்றன. பூக்களுக்கான விஜயங்கள், மகரந்தத்தைக் காவுதல் மற்றும் பூக்களிலான அவற்றின் விசேட நடத்தை என்பவற்றின் அடிப்படையில், இலங்கையில் 38 சாதிகள் மற்றும் 4 குடும்பங்களில் 148 தேன்பூச்சியினங்கள் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. ஆவணப்படுத்தப்பட்டுள்ள தேன்பூச்சியினங்களை விருந்தோம்பும் தாவர வகைகள் நாட்டில் 115 சாதிகள் மற்றும் 44 தாவரக் குடும்பங்களில் 167 இனங்களைக் கொண்டுள்ளன. இது உண்மையான எண்ணிக்கையை விட மிகவும் குறைந்ததாக இருக்கலாம். மேலும், இலங்கையிலுள்ள தேனீ வகைகள் அனைத்தும் பொதுவானவையாக கருதப்படும் மற்றும் அவை பூக்கும் சந்தர்ப்பங்களில் மட்டுமான விருந்தாளிகளாக உள்ளதினால் அவற்றின் நான்கு இனங்களையும் ஒருவர் கவனத்தில் கொள்ளுவாராயின், இந்தப் பட்டியல் பெரிதும் விரிவடையும். தேனீக்களைத் தவிர அழிந்து போகும் ஆபத்தைக் கொண்ட இனங்களான வண்ணத்துப்பூச்சிகள், எறும்புகள், வண்டுகள், குளவிகள், அந்துப்பூச்சிகள், ஈக்கள், கொசுக்கள், வெளவால்கள், தேன்சீட்டுக்கள், பூக்கொத்திகள், கொறிக்கும் விலங்குகள் (பூக்களுக்கு வந்து போகும் சிறிய முலையூட்டிகளும் கூட ஒரு வகிபாகத்தைக் கொண்டிருக்கலாம்) ஆகியவையும் மகரந்தக்காவிகளாக செயற்படுகின்றன. எவ்வாறாயினும் மகரந்தச் சேர்க்கையில் ஈடுபடும் பல இனங்கள் மட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஆராய்ச்சி முக்கியத்துவங்கள் மற்றும் பாதுகாப்பதற்கான ஊக்குவிப்புகள் மற்றும் நிலையான மகரந்தக்காவிகளாக உபயோகித்தல் என்பவற்றின் காரணமாக போதுமான வகையில் ஆவணப்படுத்தப்படவில்லை.

1990களின் நடுப்பகுதிகளில், உலகம் முழுவதிலுமான விஞ்ஞானிகள் மற்றும் விவசாயத்துறை சார்ந்தவர்கள் மகரந்தக்காவிகளின் பல்வகைத்தன்மைகளில் உலகளவிலான ஒரு வீழ்ச்சி குறித்து கரிசனை கொண்டனர், இது அநேகம் ரியோ டி ஜெனிராவில் 1992 இல் நடைபெற்ற வரலாற்றுச் சிறப்பு வாய்ந்த ஐக்கிய நாடுகளின் உலக உச்சி மாநாட்டின் ஒரு நேரடி விளைவாக இருக்கலாம். இந்த சமயமளவில் பல்லுயிரியல் தன்மைப் பாதுகாப்பின் முக்கியத்துவம் மற்றும் மகரந்தச் சேர்க்கை சூழலியலின் முக்கியத்துவம் என்பவை தொடர்பாக போதுமானளவு நூலிலக்கியங்கள் கிடைக்கத்தக்கவகை இருந்தன (பேக்கிறி & பிஜி 1979, புட்ரூயமா 1979, வில்சன் & பீட்டர் 1988). “விவசாய உயிரியல் பல்வகைத்தன்மையின் பாதுகாப்பு மற்றும் நிலையான பாவனை” மீதான தீர்மானம் III/11 இனால் அனுமதிக்கப்பட்ட உயிரியல் பல்வகைத்தன்மை மீதான பாதுகாப்பு (CBD) செயல்திட்டத்தின் அபிவிருத்தி மகரந்தக் காவிகளை ஆரம்ப முன்னுரிமைகளில் ஒன்றாக இனங் கண்டது. 2000ஆம் ஆண்டில், மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாப்பு மற்றும் பாவனைக்காக ஓர் சர்வதேச முன்னெடுப்பை ஸ்தாபிப்பதற்கு உயிரியல் பல்வகைத்தன்மை மீதான பாதுகாப்பின்

கருத்தரங்குத் தரப்புகளின் (COP) 5ஆவது கூட்டம் சர்வதேச மகரந்தக்காவிகள் முன்னெடுப்பு (IPI) எனக் குறிப்பிடப்பட்டது. கருத்தரங்குத் தரப்புகளின் 5 ஆவது கூட்டம் சர்வதேச மகரந்தக்காவிகள் முன்னெடுப்புக்காக நடவடிக்கைத் திட்டமொன்றின் உருவாக்கத்தை வேண்டிக் கொண்டதுடன் அது சாஓ போலோ பிரகடனத்திலிருந்தான (Sao Paulo Declaration) பரிந்துரைகளின் பேரில் திட்ட மொன்றின் உருவாக்கத்துக்கு வேண்டிக் கொண்டு, அத்திட்டம் 2002 இல் கருத்தரங்குத் தரப்புகளின் 6ஆவது கூட்டத்தில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது.

பல்வேறு அரசு சட்டங்கள் அல்லது சுற்றுச்சூழல் விடயங்களின் சட்டவாக்கங்கள், குறிப்பாக “மகரந்தக்காவிகள்” தொடர்பானவை இறுதியாக “மகிந்த சிந்தனை/ஹரித்த லங்கா” திட்டத்தில் உறுதியானவையாக ஆக்கப்பட்டது. இலங்கையின் பார்வையில், மேதகு ஜனாதிபதியின் நோக்கு “மகிந்த சிந்தனையில்” தரப்பட்டுள்ளது, அதிலொரு அத்தியாயமான “ஓர் நிலையான எதிர்காலத்துக்கான பசுமையான இலங்கை”, நிலையான அபிவிருத்திக்கான ஒரு அடிப்படையை உருவாக்கும் ஓர் குறிக்கோளுடன் மேதகு ஜனாதிபதியின் தலைமைத்துவத்தின் கீழ் 2010 இலிருந்து 2020 வரை “ஹரித்த லங்கா” நிகழ்ச்சித் திட்டம் ஆரம்பிக்கப்படும் எனக் குறிப்பிடுகிறது. இந்த இடையிடானது இனங்களின் அழிவடைதல், உணவு உற்பத்தி போன்றவற்றுக்கான அச்சுறுத்தல் போன்ற சுற்றாடல் மாற்றங்களிலிருந்து தோன்றும் பிரச்சினைகளுக்கு தீர்வுகளை நாடுவதற்கு 2010 இலிருந்து “ஓர் நடவடிக்கைத் திட்டம்” அமுல்படுத்தப்படும் எனக் குறிப்பிட்டு விவசாயத்துக்காக புத்தாக்க முறைகளின் அறிமுகப்படுத்துதல்/ சுற்றாடல் மாற்றத்துக்காக நாட்டினைத் தயார்படுத்துதல் போன்றவற்றை உள்ளடக்குகின்றது. அவற்றினுள், பாதுகாக்கப்பட்ட வலையமைப்பு பகுதிக்கு வெளியே தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்களின் பாதுகாப்பு மற்றும் நிலையான உபயோகம் என்பதிலான ஒரு நடவடிக்கையாக நோக்கம் 2: தாவர, விலங்கின மற்றும் சூழலியல் முறைமைகளை பாதுகாத்தல் என்பதின் பிரிவு 3.7இல் “மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் அவற்றின் வாழ்விடங்களை பாதுகாத்தல்” என்பதன் கீழ் ஹரித்த லங்கா நிகழ்ச்சித் திட்டத்துக்கான 2009 இன் தேசிய நடவடிக்கைத் திட்டம் மிகவும் முக்கியமானதாகும். ஆகவே, இந்த ஆவணம் “மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் அவற்றின் வாழ்விடங்களைப் பாதுகாத்தல்” என்பதற்கான “நடவடிக்கைத் திட்டத்தின்” ஓர் விரிவுபடுத்தலாகும்.

பல்லுயிரியல் தன்மை பாதுகாத்தல் நடவடிக்கைத் திட்டம் மற்றும் அதன் பின்னிணைப்பு என்பன, இயற்கை மற்றும் விவசாயப் பல்லுயிரியல் தன்மை ஆகிய இரண்டிலும் பாதுகாத்தல் விடயங்களில் மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தல் மற்றும் நீடித்த உபயோகம் என்பவற்றின் மீதான மட்டுப்படுத்தப்பட்ட அறிவை, ஓர் இடைவெளியாக இனங் காணும் ஒரு பொதுவான ஆவணமாகும்.

மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் திட்ட உருவாக்கம், பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய மற்றும் மகரந்தச் சேவைகளுக்கான நீடித்த முகாமைத்துவம் மற்றும் விவசாயத்துக்காக மகரந்தக் காவிகளின் பாதுகாத்தல் மற்றும் அவற்றின் நீடித்த உபயோகம் என்பவை பற்றிய குறித்த தகவல்களைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. மேலும், குறிப்பிட்ட வகையிலான பாதுகாத்தல் நடவடிக்கை, எதிர்காலத்தில் மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் தாவரம் - மகரந்தக் காவிகள் உறவுகள் மீதான நன்கு வடிவமைக்கப்பட்ட ஆய்வுக் கற்கைகளில் பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

2. கொள்கை வழிகாட்டல்கள்

- (i) மகரந்தக்காவிகள், பயிர் உற்பத்தியில் பரவலாக அங்கீகரிக்கப்பட்ட மற்றும் முக்கியமான அத்தியாவசிய சூழலியல் சேவைகளை வழங்குகின்றன.
- (ii) பயிர் உற்பத்தியை உறுதிப்படுத்துவதற்கு மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் இயற்கையிலுள்ள வன மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் விவசாய நிலவமைப்புகள் என்பவற்றை இனங்காணுதல் முக்கியமான மகரந்தச் சேர்க்கைச் சேவைகளை வழங்கலாம்.
- (iii) ஓர் முழுமையான உயிரியல் பல்வகைத்தன்மையைப் பேணுவதற்கு, இயற்கைச் சூழலியல் முறைமைகள் மற்றும் விவசாய சூழலியல் முறைமைகள் என்பன மகரந்தக்காவிகளின் பல்வகைத்தன்மையிலேயே தங்கியுள்ளன.
- (iv) பயிர்கள் மற்றும் ஏனைய தாவரங்களில் முக்கியமான மற்றும் வினைத்திறமான மகரந்தக்காவிகளாக தேனீக்களை அங்கீகரித்தல்.
- (v) பொருளாதார அபிவிருத்திக்கான துரித முயற்சிகள் மற்றும் தற்போதைய விவசாய நடைமுறைகள் மகரந்தக்காவிகளின் பல்லுயிரியல் தன்மைக்கு தீங்கானவை. பதிலுக்கு, அபிவிருத்தி நடவடிக்கைகள் மற்றும் தற்போதைய விவசாய நடை முறைகள் என்பன மகரந்தக்காவிகளின் பல்லுயிரியல் தன்மை மற்றும் இயற்கை மற்றும் விவசாய சூழலியல் முறைமைகள் ஆகிய இரண்டையும் நிலையான வகையில் பேணுவதற்கு இயலும்படியாக சுற்றுச்சூழலுடன் சிநேக பூர்வமான வகையில் ஊக்குவிக்கப்பட முடியும்.
- (vi) மகரந்தக்காவிகளைப் பாதுகாத்தலில் வாழ்விடப் பாதுகாத்தல் ஓர் முக்கியமான தன்மையாகும்.
- (vii) காலநிலை மாற்றம் மகரந்தச் சேர்க்கைச் சேவைகளில் ஓர் எதிர்மறையான தாக்கத்தைக் கொண்டிருக்க முடியும்.
- (viii) ஒன்றுடனொன்று பிணைந்த மற்றும் ஒன்றிலொன்று தங்கியுள்ள ஓர் உயிரியல் முறைமையில் அவை அனைத்தும் உள்ளார்ந்த அம்சங்களாக உள்ளதினால் மகரந்தக் காவிகளைப் பாதுகாத்தல், ஏனைய சூழலியல் முறைமைகள் மீது ஓர் இணைந்த ஒத்துழைக்கும் வகையிலான தாக்கத்தைக் கொண்டிருக்க முடியும்.

3. இலக்குகளும் குறிக்கோள்களும்

மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் நடவடிக்கைத் திட்டத்தின் குறிக்கோள்கள் இலங்கையிலுள்ள மகரந்தக்காவிகள் தொடர்பான தகவல்களின் இடைவெளியை இனங்காண்பதும் மற்றும் அவற்றின் பாதுகாத்தல் மற்றும் உபயோகம் நோக்கியதாக, ஆக்கபூர்வமான மற்றும் நடை முறைரீதியான பரிந்துரைகளுடன் ஓர் கால வரையறையுடனான திட்டத்தை உருவாக்குவதாகும்.

இலக்கு:

பல்லுயிரியல் தன்மை மற்றும் மனித வாழ்வாதாரம் என்பவற்றின் பாதுகாத்தலுக்காக மகரந்தக் காவிகளால் அளிக்கப்பட்ட சூழலியல் முறைமை குழப்பப்படாத வகையில் பேணப்படுவதை உறுதிப்படுத்துவதற்கு, இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகளைப் பாதுகாத்தல் மற்றும் நிலையான வகையில் உபயோகித்தல்.

மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் நடவடிக்கைத் திட்டத்தின் குறிப்பிட்ட வகையிலான குறிக்கோள்கள்:

- முக்கியமான மகரந்தக்காவிகளை இனங் காணுதல் மற்றும் அவற்றின் பாதுகாத்தல் அந்தஸ்தை மீளாராய்தல்.
- இலக்குப் பயிர்கள் மற்றும் ஏனைய நிலவமைப்புகளில் மகரந்தக்காவிகளின் பல்வகைத்தன்மையை மதிப்பிடுதல் மற்றும் கண்காணித்தல்.
- பயிர்களின் மகரந்தச் சேர்க்கைத் தேவைப்பாடுகள் மற்றும் அவற்றின் மகரந்தக் காவிகளைத் தீர்மானித்தல்.
- மகரந்தக்காவிகளின் வீழ்ச்சியின் குறிப்பான காரணத்தை இனங் காணுதல்
- மகரந்தக்காவிகளின் இழப்பைக் கண்காணித்தல்.
- மகரந்தக்காவிகளைப் பேணுவதற்கும் மற்றும் அவற்றின் புத்துயிர்த்தலிற்கான உபாயங் களின் மீள்நிலைப்படுத்தலுக்குமான பாதுகாத்தல் நடைமுறையை இனங்காணுதல்.
- பயிர்களின் குறைந்த மகரந்தச் சேர்க்கையுடன் இணைந்ததான வருடாந்த பொருளாதாரச் செலவுகளின் கணிப்பீடு.
- தற்போதைய ஆராய்ச்சித் திட்டங்களை மீளாராய்தல் மற்றும் எதிர்கால நடவடிக்கைக்காக முன்னுரிமைகளைப் பரிந்துரைத்தல்.
- மகரந்தக்காவிகள் தொடர்பிலான நிபுணர்களின் ஒரு பட்டியலை அளித்தல், மகரந்தக் காவிகளின் பாதுகாத்தல் தொடர்பான விடயங்களில் அவர்கள் அமைச்சுடன் பணியாற்றுவதுடன் அது தொடர்பிலான முகாமைத்துவ நடவடிக்கைகளையும் கண் காணிப்பர்.

- “மகரந்தக்காவினின் பாதுகாத்தல் மற்றும் உபயோகம்” என்பதற்காக தகவல் முகாமைத்துவ முறைமையொன்றை அமுல்படுத்துதல்.
- பாதுகாத்தல் தகவல்களை நிர்வகித்தலும் மற்றும் மகரந்தக்காவினின் வகிபாகம் குறித்தான பொதுமக்கள் விழிப்புணர்வை ஊக்கவித்தலும்.

மேலேயுள்ள விடயங்களைக் கவனத்தில் கொண்டு, தேசிய மகரந்தக் காவினின் பாதுகாத்தல் நடவடிக்கைத் திட்டத்தை உருவாக்குவதில் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய பிரதான தலைப்புகளை பின்வருவது சாராம்சப்படுத்துகின்றது. அவையாவன:

- மகரந்தக்காவினின் வகிபாகத்தை நாடளாவிய வகையில் விளங்கிக் கொள்ளுதல்.
- மகரந்தக்காவினின் மற்றும் மகரந்தச் சேர்க்கை பாதுகாத்தலை மதிப்பீடு செய்தல். இது கொள்கை ரீதியான அடிப்படை மற்றும் தேசிய மகரந்தக்காவினின் பாதுகாத்தல் நடவடிக்கைத் திட்டத்தின் நியாயப்படுத்துதலையும் உருவாக்கும்.
- இயற்கையான இடங்களில் மகரந்தக்காவினளைப் பாதுகாத்தல்.
- குழப்பமான இடங்களில் மகரந்தக்காவினளைப் பாதுகாத்தல்.
- அபிவிருத்தி திட்டமிடலும் மற்றும் மகரந்தக்காவினின் பாதுகாத்தலும்.
- மகரந்தக்காவினளை உபயோகித்தல்.

4. இலங்கையில் மகரந்தக் காவிகளின் பல்வகைத்தன்மை மற்றும் பாதுகாத்தல் மீதானதொரு மீள்கண்ணோட்டம்

4.1 இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் மகரந்தச் சேர்க்கை தொடர்பான ஆய்வுகள்

மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் மகரந்தச் சேர்க்கைச் சேவைகள் உலகில் நீண்ட வரலாற்றைக் கொண்டுள்ளன (டார்வின் 1876, நுத் 1895). பூச்சிகள் மூலமான மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் காற்றின் மூலமான மகரந்தச் சேர்க்கை ஆகியவையே தாவரங்களின் மகரந்தச் சேர்க்கை முறைகளில் மிகவும் பொதுவானவையாகும். பூச்சியின மகரந்தக்காவிகளிடையே, உலகில் தேனீக்களே மிகவும் வினைத்திறமான மகரந்தக்காவிக் கூட்டமாக கருதப்படுகிறது. 100 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்பதாக நடைபெற்ற தாவரங்களின் தோன்றுதல் பூக்குந் தாவரங்களின் பரிணாமத்துக்கு வழிவகுத்தது. ஓர் குறிப்பிட்ட பூவின் மகரந்தமணிகளை அதே இனங்களின் மற்றொரு பூவின் பெண்குறிக்கு பயனுறுதியான வகையில் இடம் மாற்றுவதே, இந்தப் பூச்சிக் குழுக்களின் முக்கியமான பணியாகும்.

மானுடவியல்ரீதியாக, மகரந்தச் சேர்க்கையின் முக்கியத்துவம் குறித்தான முதலாவது பதிவு கி.மு சுமார் 1000 வருடங்களின் ஆஸ்யிரியாவிலிருந்து (Assyria) வருகின்றது (புச்மன் & நபாம் 1997). ஆதி மாயங்களின் திரை மடிப்பு நூல்கள் (உ-ம்: மார்ட்ரிட் குறியீடுகள்), மாயங்கள் மரத் தேன்கூடுகளில் வளர்ப்பு கூட்டத்தைப் பெருக்குவதற்கும் மற்றும் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் கொடுக்கிகள் அற்ற தேனீக்களை வைத்திருந்தனர் என்பதைச் சுட்டிக் காட்டுகிறது (மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் மகரந்தச் சேர்க்கை மீதான கொள்கை மற்றும் நடைமுறை தொடர்பான ஒரு தகவல் மூல நூல்).

இலங்கை பல்லுயிரியல் தன்மையின் ஒரு முக்கியமான புள்ளி என்பதோடு 4,300க்கும் அதிகமான பூக்குந் தாவர இனங்களை தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது (தசநாயக்கா & போர்ஸ்பேர்க் 1976-2002, நற் ஜியோ 2002, விஜயசுந்தர 2012). மகரந்தக்காவிகள் இல்லாது இந்தளவிற்கான பாரிய பல்லுயிரியல் தன்மை காணப்படுவதற்கு முடியாதென்பதுடன் அவற்றுள் தேனீக்கள் ஓர் முக்கியமான பாத்திரத்தை வகிக்கின்றன. அயன மண்டல மழைக் காடுகளிலுள்ள 99% தாவரங்கள் விலங்குகளால் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உட்படுவவையாக பாவா (1990) கணிப்பிட்டார், அதில் பூச்சிகள் ஓர் முக்கியமான பாத்திரத்தை வகிக்கின்றன (அட்டவணை 1 ஐ பார்க்கவும்). பூக்களுக்கு விஜயம் செய்பவற்றில் தேன்பூச்சிகள் மிகவும் அடிக்கடி வந்து போகின்றவையாகவும் அதிலும் தேனீக்கள் மிகக் கூடிய எண்ணிக்கை கொண்டவையாக உள்ளன (தயானந்த மற்றும் ஏனையவர்கள் 1990, புஞ்சிஹேவா மற்றும் ஏனையவர்கள் 2013). மேலும், கோர்லெட் (2004) அவர்களின், இலங்கையையும் உள்ளடக்குகின்ற விரிவான கண்ணோட்டத்திலான "கீழைப் பிராந்தியத்தில் (இந்தோமலாயன்) விருந்தாளிகளும் மகரந்தச் சேர்க்கையும்" எனும் நூலில் சைலோகோபா (மர வண்டுத் தேனீக்கள்) உட்பட தேன்பூச்சிகள் (மேல் குடும்பம் அப்போய்டியா) மற்றும் குறிப்பாக தேனீக்கள் (அப்பிடே

குடும்பம்) என்பன பிராந்தியத்தின் மிக அதிகளவிலான முக்கியமான மகரந்தக்காவியாக உள்ளன எனும் உண்மையை மீள் உறுதிப்படுத்துகிறார். இற்றை வரை, வீட்டுத் தோட்டங்களிலான மகரந்தக்காவிகளாக தேனீக்கள் மீதான அநேகம் மிகவும் விரிவான ஆய்வு மென்டிஸ் (1989) அவர்களின் பணிகளிலிருந்து வருகின்றதுடன், அத்தகைய ஆய்வுகள் எங்களது சூழலியல் முறைமைகளில் தேனீக்களின் வகிபாகத்தைப் புரிந்து கொள்வதற்கு நாடு முழுவதிலுமாக நடாத்தப்படுதல் வேண்டும். இலங்கையின் வரலாற்றைக் கவனத்தில் கொள்கையில் எங்களது சுதேசிய மக்களான “வேடர்களின்” வாழ்வாதாரம் *அப்பிஸ் டோர்சட்டா (Apis dorsata)* அல்லது கருந்தேனீ (சிங்கள மொழியில் பம்பரா எனப்படும்) மற்றும் *அப்பிஸ் செரனா (Apis cerana)* சாதாரணத் தேனீ என்பவற்றின் தேன் கூடுகளிலிருந்து கிடைக்கும் தேன் மீது அதிகம் தங்கியிருந்தது (செலிங்மான் & செலிங்மான் 1910, ஸ்பிட்டில் 1945). மேலும், மகரந்தக்காவிகளின் முக்கியத்துவம் நாட்டுப்புற சிங்கள பாரம்பரியக் பாடல் கதைகளிலும் கீழுள்ளவாறு பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது (Dep 1956).

අමතා පල්ලා බහිරුන් අත වරද	තැනී
කැලේ තියෙන මල් බීලා උන් රැකෙ	නී
අනුන් කරන ගොවී තැනකට පාලු	තැනී
බහිර කපන අය තරකාදියේ	යනී

தற்போது இலங்கையின் விஞ்ஞானிகள் பலர் பயிர்கள் மற்றும் ஏனைய தாவரங்களில் பூச்சியின மகரந்தக்காவிகள் குறித்தான விரிவான ஆய்வுகளில் ஈடுபட்டுள்ளனர் (இலங்கையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட மகரந்தக்காவிகள் குறித்தான ஆய்வுகளுக்கு பின்னிணைப்பை பார்க்கவும்).

இலங்கை விஞ்ஞானிகள் சிலரின் பணிகளைக் கவனத்தில் கொள்ளும்போது (டயஸ் 2006, கருணரத்தன மற்றும் எதிரிசிங்க 2006, பெரேரா மற்றும் பம்பரதெனிய 2006, பிரேமதிலக்க மற்றும் இரத்தநாயக்க 2011, புஞ்சிஹேவா 1984, புஞ்சிஹேவா மற்றும் ஏனையவர்கள் 2013, இரத்தநாயக்க மற்றும் ஏனையவர்கள் 2006 அ, இரத்தநாயக்க மற்றும் ஏனையவர்கள் 2006 ஆ, இரத்தநாயக்க மற்றும் ஏனையவர்கள் 2007, ரூபசிங்க மற்றும் இரத்தநாயக்க 2007 போன்றவர்கள்) அது ஓர் உள்நாட்டு பின்னணியில் “மகரந்தக்காவிகள்” என்பதனைப் புரிந்து கொள்வதில் பெரும் இடைவெளிகளை ஏற்படுத்தும் “மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியல்” எனும் விடயப்பொருளில் ஆராய்ச்சியை மேற்கொள்வதில் உள்ள சிக்கலான தன்மை மற்றும் சிரமங்களை தெளிவாக வெளிப்படுத்துகின்றது. பிரச்சினை மேலும் தீவிரமாக கொள்ளப்படுவதற்கு, “மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியல்” விஞ்ஞானரீதியான ஆய்வுகளைத் தேவைப்படுத்துகின்ற ஒரு முக்கியமான விடயப் பொருளாக கவனத்தில் கொள்ளப்படவில்லையென்பதோடு அதனால் இவ்விடயம் சார்ந்த அறிவியல் இடைவெளிகளை நிரப்புவதற்கு ஆராய்ச்சிகளுக்காக போதுமான நிதிகளை ஒதுக்குவதில் ஒரு முன்னுரிமைக்கு உரியதாக அது கருதப்படவில்லை.

எவ்வாறாயினும், பின்னர் ஆச்சரியமளிக்கும் வகையில் கருந்தேனி¹ அல்லது ஆசியாவின் இராட்சத தேனீக்களின் (அப்பிஸ் டோர்சட்டா: அப்பிடே) “பெருமளவிலான அழிவை” ஏற்படுத்திய சில சம்பவங்கள் நடைபெற்றன. “சுற்றாடல் பாதுகாப்புக் குழுக்கள்” அவற்றைப் பாதுகாப்பதற்கு மிகவும் யதார்த்த ரீதியிலான மக்கள் பிரச்சாரத்தை ஆரம்பித்ததுடன் (புஞ்சிஹேவா, தனிப்பட்ட கருத்து) சர்வதேச கவனத்தையும் கூட ஈர்த்தது (புஞ்சிஹேவா, 2005). ஆகையால் “அரச அங்கீகாரத்தை” பெறும் ஓர் அளவிற்கு நிலைமை வேகமாக முன்னேற்றமடைகின்றதினால் அதனைத் திரட்டித் தொகுப்பதே இந்த ஆவணமாகும்.

உலகிலுள்ள மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் மகரந்தச் சேவைகளுடன் தொடர்புபட்ட வகையில் நூல்கள் (மக்கிரெகர் 1976, ப்ரீ 1993) மற்றும் ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகள் உட்பட பல வெளியீடுகள் உள்ளன. ஆனாலும் ஆச்சரியமளிக்கும் வகையில், பயிர் தாவரங்களுக்கான பிரதான மற்றும் சிறிய மகரந்தக்காவிகளின் அடையாளம் பற்றித் தெரியாமலே உள்ளது. மகரந்தச் சேர்க்கை பற்றி நன்கு விளக்கமாக எழுதப்பட்ட மக்கிரெகர் (1976) மற்றும் ப்ரீ (1993) ஆகியோரின் வழிகாட்டல் நூல்கள் அடிப்படையில் பிரதானமாக தேனீக்கள் மற்றும் வேளாண்மைப் பயிர்களின் தனியான தேன்பூச்சிகளின் பல இனங்களின் கையாளுதல் பற்றி கலந்துரையாடுகின்றது. சில முக்கியமான வெளியீடுகளான “உலகப் பயிர்களின் மகரந்தச் சேர்க்கை விபரக்கொத்து” (கிறேன் & வோக்கர் 1984) உலகளாவிலான தாவரங்களின் 351 இனங்களை மட்டுமே விபரிக்கின்றதுடன் அவற்றுள் காற்றினால் மகரந்தச் சேர்க்கைக் உள்ளாகும் புல்லினங்கள் மற்றும் அவற்றுடன் இணைந்தவற்றை விட பல தேன் பூச்சிகளினாலேயே மகரந்தச் சேர்க்கை அடைகின்றன. “மறக்கப்பட்ட மகரந்தக் காவிகள்” எனும் தங்களது நூலில் புச்மான் மற்றும் நாபன் (1996) ஆகியோரும் மற்றும் மக்கிரெகரும் (1976) உலகின் வேளாண்மைப் பயிர்களின் 3000 இனங்களின் மூன்றிலிரண்டுக்கும் அதிகமானவற்றுக்கு மகரந்தச் சேர்க்கைக்காக விலங்குகள் தேவைப்படுகின்றதாக கணித்துள்ளனர். தேனீக்கள், எறும்புகள், குளவிகள், வண்டுகள், வண்ணத்துப்பூச்சிகள், அந்துக்கள், ஈக்கள், வெளவால்கள் மற்றும் பறவைகள் என்பவற்றை உள்ளடக்கியதாக பல்லாயிரக் கணக்கான விலங்கினங்கள் இந்த சேவைக்கு பொறுப்பானவையாகும். உலகில் நன்கு அறியப்பட்ட பாதுகாத்தல் உயிரியலாளர்/சூழலியலாளர், எட்வேர்ட் ஓ வில்சன்², புச்மான் மற்றும் நாபன் (1996) ஆகியோரின் நூலிற்கான தனது முன்னுரையில் பூக்குந் தாவரங்களில் பெரும்பாலானவை இனப் பெருக்கம் செய்வதற்கு பூச்சிகளைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும். ...உலகம்

¹ கருந்தேனி அல்லது அப்பிஸ் டோர்சட்டா (அப்பிடே) என்பது அநேகம் எங்களது சூழலியல் முறைமையில் மிகவும் முக்கியமான மகரந்தக்காவியாக அமைகிறது.

² இலங்கைக்கு 1953 இல் விஜயம் செய்து தங்கியுள்ளார். இன்று, அவர் பல்லுயிரியல் தன்மைப் பாதுகாப்பு தொடர்பாகவும் மற்றும் கிராபூர்ட் லொரேட் (Crafoord Laureate) (சூழலியலுக்கான நொபெல் பரிசுக்கு சமமானது, 1990 இல் போல் எகிரிஸ்சி அவர்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ளப்பட்டது) என்பவற்றில் மிகவும் செல்வாக்கு கொண்ட நபராக உள்ளார். அவர் ஓர் எறும்புகள் தொடர்பான விற்பன்னரென்பதுடன் ஒரு சமூக உயிரியலாளருமாவார் (பார்க்கவும் வில்சன் 1994).

முழுவதிலுமாக தன்னிச்சையான மகரந்தக்காவிடிகள் வீழ்ச்சி அடைகின்றதுக்கு சான்றுகள் அதிகரிக்கின்றன. ...கடைசி மகரந்தக்காவி இனம் பீடைநாசினிகள், அல்லது வாழ்விடத்திலிருந்து கலைக்கப்படுதல்கள் என்பவற்றால் அழிக்கப்படின, தாவரங்களும் விரைவில் அதே விதியைப் பின்பற்றும்” எனத் தெளிவாகக் குறிப்பிடுகின்றார்.

மிச்சினெர் (2000) தனது படைப்பான “உலகின் தேன்பூச்சிகள்” என்பதில் தாவரங்களின் மகரந்தச் சேர்க்கைக்காக பிரதானமாக பரிணாமம் அடைந்த 16,000க்கும் மேற்பட்ட இனங்களைக் கொண்ட மகரந்தக்காவிடிகள் மற்றும் தேனீக்கள் என்பவற்றின் முக்கியத்துவத்தின் ஓர் ஆழமான உட்பார்வையைத் தருகிறார். ரூபிக் (1989) மற்றும் ஓரூல் மற்றும் ரோ (1994) ஆகியோரின் படைப்புகள் வாசகர்களை மேலும் கவருகின்றது. மகரந்தச் சேர்க்கை என்பது (அதிகளவிற்கானவையல்ல, ஆனால்) அனைத்தும் தேனீக்கள் பற்றிவையாகும். இலங்கையைப் பொறுத்தவரை, மகரந்தக்காவிடிகள் பற்றிய தரவுகளில் தேனீக்கள் தவிர்ந்த ஏனையவை குறித்து ஓர் பொதுவான பற்றாக்குறை உள்ளது.

அயன மண்டல மழைக் காடுகளைப் (பின்னர் வேளாண்மைச் சூழலியல் முறைமையாக மாற்றப்பட்டது) பேணுவதிலுள்ள முக்கியத்துவம் ரிச்சர்ட்ஸ் (1996) அவர்களின் நூலில் தெளிவாகச் சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளது. பாவா (1990) அவர்களின் நூல் இந்த முக்கியத்துவம் பற்றி ஓர் சிறந்த விளக்கத்தையும் கூடத் தருகின்றது. எவ்வாறாயினும், இலங்கைக்கு பெருந்தோட்டப் பயிர்களின் அறிமுகத்துடன் நடைபெற்ற காடுகளின் பெரும் அழிவு, தற்போது வெப் (2002) அவர்களால் நன்கு ஆவணப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஆகையால், கி.பி 1800 இலிருந்து கி.பி 1900 க்கு இடையில் அவற்றின் அழிவிலிருந்து எஞ்சிய அல்லது தப்பிப்பிழைத்த மகரந்தக்காவிடிகளை பாதுகாப்பதற்கான நேரம் எங்கள் அனைவருக்கும் வந்துள்ளது. கெவன் மற்றும் இம்பேர்ட்ரிஸ் பொன்சேக்கா (2002) ஆகியோரின், “மகரந்தச் சேர்க்கையை மேற்கொள்ளும் தேனீக்கள் - விவசாயம் மற்றும் இயற்கைக்கிடையில் பாதுகாத்தல் தொடர்பு” எனும்ொரு கவர்ச்சியான தலைப்பிலான வெளியீட்டில் பங்களித்தவர்கள் உலகில் நன்கு அறியப்பட்ட விற்பனர்களாக இருந்தனர். இவ்வெளியீடு நவீன அயன மண்டல பிரேசில் பற்றியதாக உருவாக்கப்பட்டபோதிலும் கூட, அயன மண்டல இலங்கையிலுள்ள எங்களுக்கும் ஒரு பயனுள்ள வழிகாட்டியாகச் செயற்படலாம். இந்த வெளியீடு உண்மையில் சிறந்ததாக உள்ளது.

அட்டவணை 1: ஓர் அயன மண்டல மழைக் காட்டில் வேறுபட்ட மகரந்தச் சேர்க்கை முறைமைகளின் நிகழ்தகவு (பாவா 1990 அவர்களின் நூலிருந்து தழுவி எடுக்கப்பட்டது)

மகரந்தச் சேர்க்கை வகை				
காட்டின் கட்டமைப்பு	விதானப்படை இனங்கள் %		உப விதானப்படை & கீழ்ப்படை இனங்கள் %	
வெளவால்கள்	3.8	(2)	3.6	(8)
தேன்சிட்டுகள்	1.9	(1)	17.7	(39)
தேனீக்கள்:	44.2	(23)	21.8	(48)
இடைப்பட்டதில் இருந்து				
பெரிய அளவு வரையானவை				
தேனீக்கள்: சிறியவை	7.7	(4)	16.8	(37)
வண்டுகள்	15.5	(34)	--	--
வண்ணத்துப்பூச்சிகள்	1.9	(1)	4.5	(10)
அந்துப்பூச்சிகள்	13.5	(7)	7.3	(16)
குளவிகள்	3.8	(2)	1.8	(4)
சிறிய பல்வகைப் பூச்சிகள்	23.1	(12)	7.7	(17)
காற்று	3.2	(7)	-	-
மொத்தம்	100%	(52)	100%	(220)

உயிரினப் பகுப்பியலின் இடர்ப்பாடுகள் மற்றும் பகுப்பியல் பற்றாக்குறைகள் என்பன மகரந்தக்காவிகள் பற்றிய ஆய்வுகளுக்கான பெரும் பின்னடைவாகக் காணப்படுகின்றன. அத்தோடு மகரந்தச் சேர்க்கை சூழலியல் விஞ்ஞானமும் போதுமானளவிற்கு முன்னேற்றம் அடையவில்லை. ஆகையால், மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் மகரந்தச் சேர்க்கைச் சேவைகள் மீதான விஞ்ஞானத் தரவுகளும் போதுமானதாக இல்லை. தேன் உற்பத்திக்காக தேனீ வளர்த்தல் மற்றும் மகரந்தக்காவிகள் தொடர்பாக புஞ்சிஹேவாவினால் (1994) வெளியிடப்பட்ட நூலான “இலங்கையில் தேன் உற்பத்திக்காக தேனீ வளர்த்தல்” மகரந்தச்சேர்க்கைச் சூழலியல் தொடர்பான சுருக்கமானதொரு அறிமுகத்தை மேற்கொள்கிறது. இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் மகரந்தச் சேர்க்கைச் சேவைகள் தொடர்பாக பல எண்ணிக்கைகளிலான ஆராய்ச்சி ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. (பின்னிணைப்பு)

4.2 இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகளின் பகுப்பியல்

மகரந்தக்காவிகள் பெரும்பாலானவற்றின் குழுக்கள் தேனீக்கள், குளவிகள், எறும்புகள், வண்டுகள், வண்ணத்துப்பூச்சிகள், அந்துப்பூச்சிகள் மற்றும் ஈக்கள் போன்றவற்றைக் கொண்ட முள்ளந்தண்டிலிகளாக உள்ளன. வெளவால்கள், பறவைகள் போன்ற முள்ளந்தண்டிலிகளாக உள்ளன.

தண்டுள்ளவையும் கூட மகரந்தச் சேர்க்கைக்குப் பங்களிக்கின்றன. இலங்கையில் உயிரினப் பகுப்பியல் இடர்ப்பாடுகள் மற்றும் பகுப்பியல் பற்றாக்குறைகள் மற்றும் அதே போன்று மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் மகரந்தச் சேர்க்கை தொடர்பான ஆராய்ச்சி ஆய்வுகள் என்பன போதுமானளவில் இல்லாது உள்ளன.

மகரந்தக்காவிகள் தொடர்பாக இருக்கின்ற தகவல்களின் சிறிய அளவினை சமாளிப்பதற்கு பூவினது தேனின் இராசயன மற்றும் உயிரியல் இராசயனப் பகுப்பாய்வுகளில் ஈடுபட முயல்வது ஒரு வழியாக அமையலாம் என்பதோடு அது மாத்திரமே மகரந்தக்காவியின் வகை பற்றிய பரந்தப்பட்டதான தகவல்களைத் தரும்; உதாரணத்துக்கு குறிப்பிட்டவொரு (அல்லது தாவரம்) குறித்தவொரு மகரந்தக்காவியை விட தேனீக்கள், ஈக்கள், வண்ணத்துப் பூச்சிகள், பறவைகள், வெளவால்கள் போன்றவற்றில் தங்கியுள்ளதா? இந்த முறைமைகள் பேக்கர் & பேக்கர் என்பவர்களால் (1982 & 1983) விருத்தி செய்யப்பட்டதுடன் மகரந்தச் சேர்க்கை சூழலியலில் தீவிரமான ஆராய்ச்சித் திட்டங்களைக் கொண்டுள்ள நாடுகள் பலவற்றில் அதிகளவில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இது ஒரு கடினமான பணியல்ல என்பதுடன் இத்தகைய ஆய்வுக் கற்கைகளை மேற்கொள்வதற்கு ஒருவேளை ஆர்வமாக உள்ள பல்கலைக்கழக கல்வியாளர்களை ஒப்பந்தம் செய்வதற்கான சாத்தியத்தை நாம் ஆராய்தல் வேண்டும்.

4.3 இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகளின் பரம்பல்: தேனீ அல்லது சமூக தேன்பூச்சிகளின் (ஹெமெனோப்டெரா:அப்பிடே) வகிபாகம்

ஓர் பெரும் மகரந்தக்காவிப் படையாக அல்லது தனியொரு இடத்தில் செறிவடைந்தவொரு கூட்டமாக அல்லது தனியான தேன்பூச்சிகளுக்கு எதிர்நிலையானதாக அவற்றினது கூட்டம் செயற்படுவதால் மிகவும் வினைத்திறனான மகரந்தக்காவிகளாக “பொதுமைப் படுத்தப்பட்ட”³ தேனீக்கள் அல்லது சமூக தேனீக்கள் என்பவற்றின் வகிபாகங்கள் தனித்துவமானவையாகும். அப்பிஸ் டோர்சட்டா (கருந்தேனீ அல்லது இராட்சதத் தேனீ), அப்பிஸ் செரனா (சாதாரணத் தேனீ), அப்பிஸ் புளோரே (சிறு தேனீ) மற்றும் டிரிகொனா இரிடிபெனிஸ் (கொசுத்தேனீ) ஆகிய நான்கு இனங்களும் வளங்களின் கிடைக்கப்பெறுதல், உணவு வீச்செல்லைகள் மற்றும் இடம்பெயருந் தன்மை என்பவற்றைப் பொறுத்து ஒரே சூழலியல் முறைமையைப் பகிர்ந்து கொள்ளுகின்றன. பிரிஸ்ச் (1967), லின்டார் (1956 & 1957), கொனிகெர் மற்றும் ஏனையவர்கள் (1982), கொனிகெர் மற்றும்

³ மகரந்தச் சேர்க்கைத் தேவைக்காக குறித்த ஒரு தாவரக் குடும்பம் அல்லது சாதிக்கு மட்டும் விஜயம் செய்யும் விசேடத்துவமான மகரந்தக்காவிகளுக்கு எதிர்நிலையானது. உ-ம்: ஓர்க்கிட் தேனீக்கள், ஞரியனின் மகரந்தச் சேர்க்கை வெளவால்களானது, நீண்ட அல்லிவட்டக் குழாயுடனான பூக்களுக்காக தேன்சீட்டுக்கள், பூசணியினங்களை மகரந்தச் சேர்க்கைக்குள்ளாக்கும் அந்துப்பூச்சி என்பன. தேனீக்கள் உண்மையில் “சந்தர்ப்பவாத” பூ விருந்தினர்களாவர் என்பதுடன் இதனால் அவைகள் பிறநாட்டுப் பூக்களையும் கூட பயனுறுதியான வகையில் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உள்ளாக்குகின்றன.

ஏனையவர்கள் (2010), புஞ்சிஹேவா (1994), புஞ்சிஹேவா மற்றும் ஏனையவர்கள் (1984) போன்றவை இலங்கையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட பணிகள் மீதான இந்தத் தனித்துவமான உயிரியல், நடத்தை முறைகள் மற்றும் சூழலியல் அம்சங்கள் பலவற்றை விபரித்துள்ளன. கொனிகெர் & வோர்வொல் (1979) இலங்கையிலுள்ள இந்த சிம்பற்றிக் அப்பினி குழுக் களுக்கிடையில் உணவுக்கான போட்டி மீதான அடிப்படை உண்மைகளை வெளிப்படுத்து கின்றது. மலேசியாவில் அப்பிஸ் செரனா மீதான கிவ் & முய்ட் (1990) ஆகியோரின் பணிகள், நாம் பின்பற்றுவதற்கு, எடுத்துக்காட்டானவையாக உள்ளன.

- அப்பிஸ் டோர்சட்டா (*Apis dorsata*) மத்திய மலைநாட்டின் உச்சிகளிலிருந்து (முகிற் காடுகள்) கடற்கரைப் பகுதிகளுக்கு வருடாந்தம் இடம்பெயர்வதுடன் அவை இடம்பெயரும் பாதையிலுள்ள அனைத்துச் சூழலியல் முறைமைகளையும் உள்ளடக்கியதாக பல தாவர இனங்களையும் வருடாந்தம் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உட்படுத்துகின்றன. இந்த வருடாந்த இடம்பெயர்தலின் போது அவை தற்காலிகமாக கூடுகட்டிக் கொள்ளும் இடங் களைக் கொண்டிருக்கலாம், அங்கே உணவு கிடைக்கப்பெற்றுத் தன்மை அல்லது தாவரங்களின் பூக்குத் தன்மையைப் பொறுத்து பல வாரங்களிலிருந்து பல மாதங்களுக்கு அவை தங்கலாம். கூட்டிலிருந்து, அவற்றின் உணவு தேடும் எல்லை பல நூறு கிலோ சதுர மீற்றர்கள் நிலப்பரப்பை உள்ளடக்கியதாக பல கிலோ மீற்றர்கள் வரையிலான சுற்றுவட்டத்தைக் கொண்டிருக்கும். ஆகையால், டோர்சட்டா ஒன்று பிரதான மகரந்தக் காவியாக கருதப்படல் வேண்டுமென்பதோடு அவை ஓர் நாடு பூரான பரம்பலைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றினால் நன்மை பெறும் தாவரங்கள் இன்னமும் அறியப்படாதுள்ளது, ஆனாலும் அவை 1,000க்கும் மேற்பட்டவையாக இருக்கலாம். எவ்வாறாயினும், இந்தத் தேனீக்கள் கையாளப்படக்கூடியவையல்ல⁴, முக்கியமாக மனிதனால் அவை தேவையற்ற வகையில் இடையூறு செய்யப்படுகின்றன, இதனால் இவை ஒரு ஆபத்தான கொட்டும் பூச்சிகள் எனும் ஒரு பரவலான நம்பிக்கையை ஏற்படுத்தியுள்ளன. விசேடமாக அவற்றின் கூடு அமையும் இடங்கள் தொடர்பான வாழ்விட அழித்தல்கள் முக்கியமான அச்சுறுத்தலாக காணப்படுகின்றது. ஓர் கூடு சுமார் 60,000 வரையிலான தேனீக்களைக் கொண்டிருக்கும் என்பதோடு சந்திர ஒளியில் கூட உணவைத் தேடும் ஓர் பிரத்தியேகமான ஆற்றலை அவை கொண்டுள்ளன (டையர் 1985). கூட்டின் அழிவுடன் அவற்றின் பெரும் கூட்டங் களுமே அழிவடைவது முக்கியமான அச்சுறுத்தலாகும். இந்த கொள்கையற்ற அழித் தலைத் தடுப்பதற்கு தீவிர தேசியளவிலான விழிப்புணர்வுப் பிரச்சாரம் தேவை.
- அப்பிஸ் செரனா (*Apis cerana*) அதன் கூட்டிலிருந்து உணவு தேடும் எல்லையான சுமார் 750 மீற்றர் சுற்று வட்டத்துக்குள் உள்ள பல தாவரங்களை மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உள்ளாக்குவதுடன் அது இடம்பெயர்ந்து செல்லாததாக உள்ளது. அதனால், அப்பிஸ்

⁴ வர்த்தகத் தேனீ, அப்பிஸ் செரனாவைப் போன்று அவை இலகுவாக கையாளப்படத்தக்கவையா என்பதைப் பொறுத்தது.

சேரனா இரண்டாவது முக்கியமான மகரந்தக்காவியாக கருதப்படல் வேண்டுமென்பதோடு அது நாடு பூராவுமான பரம்பலைக் கொண்டுமுள்ளது. அத்தோடு இந்த இனங்கள் வர்த்தக ரீதியான தேனீ வளர்ப்பில் உபயோகிக்கப்படுவதால் இந்த இனங்கள் கையாளத்தக்கவையாகும் (புஞ்சிவேறவா 1994). ஓர் கூடு சுமார் 20,000 தேனீக்களைக் கொண்டிருப்பதோடு ஓர் முக்கியமான வீட்டுத் தோட்ட மகரந்தக் காவியாகும். விவசாய இராசயனங்களின் தவறான பாவனை இவற்றுக்கான முக்கியமான அச்சுறுத்தலாகக் காணப்படுகின்றது.

- அப்பிஸ் புளோரே (*Apis florea*) 500 மீற்றர்களுக்கு குறைவான உணவு வீச்செல்லைச் சுற்றுவட்டத்திற்குள் உள்ள தாவரங்கள் பலவற்றை மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உள்ளாக்குகின்றன என்பதுடன் அவற்றின் உணவு கிடைக்கப்பெறும் தன்மையைப் பொறுத்து குறுகிய தூர இடம்பெயர்தலை மேற்கொள்ளும். இவை கையாள்வதற்கு முடியாதவை மற்றும் பரம்பல் உயர்ந்த நிலப்பரப்புகளில் மட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளதுடன் 1250 மீற்றருக்கும் அதிக உயரமுள்ள இடங்களில் முற்றிலுமாக இல்லை. ஓர் கூடு சுமார் 2,500 தேனீக்களைக் கொண்டிருக்கும். எவ்வாறாயினும், நாட்டின் வறண்ட வலயங்களில் மிகவும் பொதுவாக காணப்படுகின்றன. பூச்சிக்கொல்லி இராசயனங்களின் தவறான பாவனை முக்கியமான அச்சுறுத்தலாக உள்ளது.
- டிரிகொனா இரிடிபெனிஸ் (*Trigona irridipennis*) கையாளப்படக்கூடிய சுமார் 250 மீற்றர்கள் வரையான உணவு வீச்செல்லையைக் கொண்ட குறுகிய அலைவு கொண்ட மகரந்தக்காவி. வீட்டுத் தோட்டங்களுக்கு மிகவும் பொருத்தமான மகரந்தக்காவிகள் என்பதோடு நிலைமைக்கு தக்க மிகவும் மாறுபடும் தன்மை கொண்ட இனங்கள். ஓர் கூடு சுமார் 2,000 வரையிலான தேனீக்களைக் கொண்டிருக்கும். பூச்சிக்கொல்லி இராசயனங்களின் தவறான பாவனை முக்கியமான அச்சுறுத்தலாக உள்ளது.

ஆகவே, அனைத்து நான்கு வகைத் தேனீக்களுமே பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய தேவையைக் கொண்டுள்ளதுடன் குறிப்பாக அப்பிஸ் டோர்சட்டா அவசரமான பாதுகாத்தல் முறைகளின் தேவையைக் கொண்டுள்ளது. மேலும், மகரந்தக்காவிகள் அந்தஸ்தை தீர்மானிப்பதற்கான "உயிர்க்கூற்று இனங்களாக"⁵ (கன்னிங்காம் மற்றும் ஏனையவர்கள் 2005) மட்டுமன்றி முழுமையான சூழலியல் முறைமை ஆரோக்கியம் அல்லது நன்னிலைக் கான ஒரு குறிக் காட்டியாகவும் தேனீக்கள் கருதப்பட முடியும்.

⁵ உயிர்க்கூற்று இனங்கள் என்பது அதன் சமூகக் கட்டமைப்பின் மீது அதனுடைய உணவு முறை அத்த செல்வாக்கைக் கொண்டதாகவுள்ள ஒரு இனம் அல்லது ஒரு இனக் குழுக்களாகும்.

4.4 இலங்கையில் மகரந்தக்காவிடிகளின் பாதுகாத்தில் தொடர்பான சட்ட மற்றும் அமைப்புரீதியான அம்சங்கள்

அமுல்படுத்துதல் ரீதியான கண்ணோட்டத்திலிருந்து, இரண்டு முக்கியமான அம்சங்கள் கவனத்தில் கொள்ளப்பட்டன. முதலாவது, நாட்டில் இருக்கின்ற மகரந்தக்காவிடிகளைப் பாதுகாத்தல். இரண்டாவது, கொள்கையற்ற முறையிலான இறக்குமதிகள் மூலமாக வெளிநாட்டிலிருந்து கொண்டு வரப்பட்ட இனங்களின் குறுக்கீடுகளிலிருந்து இங்கே யிருக்கின்ற மகரந்தக்காவிடிகளைப் பாதுகாப்பதாகும். மகரந்தக்காவிடிகளைப் பாதுகாத்தல் மற்றும் காப்பாற்றுதல் ஆகிய இந்த இரண்டு அம்சங்கள் தொடர்பாகவும் இரு முனை அணுகு முறையை அமுல்படுத்துவதில் விவசாயத் திணைக்களம் முக்கியமான அமைப்பாக கருதப்பட முடியும்.

❖ இருக்கின்ற மகரந்தக்காவிடிகளின் பாதுகாத்தல்

இருக்கின்ற மகரந்தக்காவிடிகளைப் பாதுகாத்தல் என்பது நன்கு ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட ஓர் நிலையாகும் (ஹரித்த லங்கா, 2009), அதற்கு மேலதிக விளக்கம் ஏதேனும் தேவையில்லை. இருக்கின்ற மகரந்தக்காவிடிகளின் பாதுகாத்தலுக்கான விஞ்ஞான அடிப்படை அடிய மற்றும் ஏனையவர்கள் (1986), அனொன் (1982), பிளக் மற்றும் ஏனையவர்கள் (2012), புச்மன் & நபாம் (1996), கிரேன் & வோக்கர் (1983 & 1984) மற்றும் பிரைஸ் (1997) ஆகியோர்களது நூல்களில் நன்கு விளக்கப்படும் மற்றும் நியாயப்படுத்தப்படும் உள்ளது. நாட்டுப்புறப் பாரம்பரியக் கதைகள் கூட இதனை ஆதரித்துள்ளன (Dep 1956).

இலங்கையில், சுற்றாடல் பாதுகாப்புக்காக அமுல்லுள்ள வெவ்வேறுபட்ட சட்டங்களில் பலதும் இனங்கள் மற்றும் சூழலியல் முறைமைகளின் பாதுகாப்புக்கு நேரடியாக அல்லது மறைமுகமாக தொடர்புபட்டவையாக உள்ளன. அநேகமான தொடர்புபட்ட சட்டங்கள் மற்றும் கட்டளைச் சட்டங்களாவன: வனக் கட்டளைச் சட்டம், தாவர மற்றும் விலங்கு உயரின வகைகள் பாதுகாப்பு கட்டளைச் சட்டம், தேசிய சுற்றாடல் சட்டம், தேசிய பாரம்பரிய வனப் பகுதிகள் சட்டம், மரங்களைத் தறித்தல் சட்டம் மற்றும் தாவர பாதுகாத்தல் கட்டளைச் சட்டம் என்பவையாகும். ஆனால், சில சந்தர்ப்பங்களில் இந்தச் சட்டங்கள் ஒன்றின் மேல் மற்றொன்று மேற்கவிகின்றதாகவும் மற்றும் சில சமயங்களில் அவற்றுக்கிடையில் முரண்படுகின்றவையாகவும் உள்ளன. வனக் கட்டளைச் சட்டம் மற்றும் விலங்கு மற்றும் தாவர உயிரினப் பாதுகாப்புக் கட்டளைச் சட்டம் என்பவற்றால் பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள், இயற்கைக் காப்பகங்கள், தேசியப் பூங்காக்கள் போன்றவற்றில் விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் வாழ்விடங்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. விலங்கு மற்றும் தாவர உயிரினங்களின் பாதுகாத்தலுக்கான 2009 ஆம் ஆண்டின் 22ஆம் இலக்க திருத்தச் சட்டம் அந்துப் பூச்சிகள் (அட்டவணை VII) உட்பட அனைத்து வண்ணத்துப் பூச்சிகளின் இனங்களையும் பாதுகாக்கிறது. தாவரம் மற்றும் விலங்கினங்களின் இறக்குமதி மற்றும் ஏற்றுமதி என்பன சுங்க கட்டளைச் சட்டத்தினால் பாதுகாக்கப்படுகின்றது.

❖ வெளிநாட்டிலிருந்து கொண்டு வரப்பட்ட இனங்களின் குறுக்கீடுகளிலிருந்து இலங்கையிருக்கின்ற மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தல் இலங்கைச் சுங்கத்தின் உயிரியல் பன்மைத்துவப் பிரிவு இலங்கைக்கும் மற்றும் இலங்கையிலிருந்தும் விலங்கு மற்றும் தாவர உயிரின வகைகளின் இறக்குமதி மற்றும் ஏற்றுமதியைக் கட்டுப்படுத்தும் சட்டங்களை அமுல்படுத்துவதில் ஓர் விசேட வகி பாகத்தைக் கொண்டுள்ளன. அமெரிக்க கண்டத்தில் “ஆபிரிக்கமயப்படுத்தப்பட்ட பிரேஸிலியன் தேனீப் பிரச்சினை” போன்ற உலகம் முழுவதிலுமாக ஏற்பட்ட பிரசித்தமான பிரச்சினைகள் மற்றும் பில்லியன் டொலர்கள் பெறுமதியான தேன் உற்பத்திக் கைத்தொழிலைப் பாதிக்கும் “ஆசிய தேனீ ஒட்டுண்ணி நுண்ணங்கிப் பிரச்சினை” என்பவற்றைக் கவனத்தில் கொள்ளும் போது இலங்கையைப் போன்ற சிறு தீவு அடிப்படையிலான நாடுகள் மேலதிகமான கவனத்தின் தேவையை உடையன வாக உள்ளன (நீட்ஹம் மற்றும் ஏனையவர்கள் 1988). 1999 டிசம்பரில், பச்சைவீட்டு ஸ்டிரோபெரீஸ் உற்பத்திக்கான மகரந்தச் சேர்க்கைக்காக விவசாயத் திணைக்களத்தின் உத்தியோகபூர்வ அனுமதியுடன் வெளிநாட்டிலிருந்து கொண்டு வரப்பட்ட “பெருந் தேனீக்களின்” (Bumble Bees) இறக்குமதி காரணமாக ஏற்பட்டிருக்கக்கூடிய ஒரு பெரும் அளர்த்தத்தை இந்நாடு தடுத்தற்கு ஏதுவாக இருந்தது இலங்கைச் சுங்கத்தின் உயிரியல் பன்மைத்துவப் பிரிவின் துரிதமான மற்றும் காலப் பொருத்தமான நடவடிக்கை என்பது பதிவு செய்யப்படுதல் வேண்டுமென்பதுடன் வலியுறுத்தப்பட்டு நினைவு கொள்ளப்படலும் வேண்டும்.

மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தலில் இலங்கைச் சுங்கத்தின் “உயிரியல் பன்மைத்துவப் பாதுகாத்தல் பிரிவினால்” ஆற்றப்படக்கூடிய முக்கியமான வகிபாகத்தை பயனறிந்து கொள்வதும் கூட முக்கியமானதாகும்.

❖ விவசாயத் திணைக்களத்தின் கீழ் செயற்படும் தேசிய தாவர நோய்த் தொற்று பாதுகாப்புச் சேவை (NPQS)

தேசிய தாவர நோய்த் தொற்று பாதுகாப்புச் சேவையைக் கொண்டிருப்பதற்கு மிகவும் அடிப்படையான காரணம் அத்துமீறி அல்லது ஊடுருவ முற்படும் உயிரினத் திலிருந்து பயிர்ச் சூழலியல் முறைமையைப் பாதுகாப்பதாகும் (செனெவிர்டன் 1983 & ஜெயானந்தராஜா 2012). வெளிநாட்டிலிருந்து கொண்டு வரப்படும் பீடைகள், நோய் நுண்ணங்கிகள், நாற்றுப் பொருட்கள், நுண்ணுயிர்கள் மற்றும் பயிர்செய்யப்பட்ட பயிர்கள், காட்டு இனங்கள் மற்றும் இயற்கைத் தாவர வர்க்கங்கள் என்பவற்றுக்கு தீங்கான முள்ளந்தண்டிலிகள் என்பவற்றின் அறிமுகத்தைத் தடுப்பதற்கு விஞ்ஞானபூர்வமாக தீர்மானிக்கப்பட்ட முறைமைகளை அமுல்படுத்துவதற்கான ஓர் சட்டபூர்வ ஏற்பாடே தாவர நோய்த் தொற்று பாதுகாப்பு சட்டமாகும்.

இலங்கையில் தொற்றுப் பாதுகாப்பு விதிமுறைகள் இருக்கின்ற போதிலும், தேசிய பொருளாதாரம் மற்றும் பல்லுயிரியல் தன்மைப் பாதுகாத்தல் என்பவற்றில் அதன் வகிபாகத்தின் முக்கியத்துவம் பற்றி பொதுமக்கள் அறியாமை கொண்டுள்ளனர் என்பது உறுதி.

5. பாதுகாத்தல் தொடர்பான பிரச்சினைகள்

இப்போதிருக்கின்ற சட்டங்கள் மற்றும் ஒழுங்குவிதிகளில் மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் அவற்றின் பாதுகாத்தல் தொடர்பான பிரச்சினைகள் பற்றிக் கவனம் கொள்வதற்கான ஒரு தேவையுள்ளது. ஓர் நடைமுறைப் பாதுகாத்தல் செயல்முறைகளில் அச்சுறுத்தல்களின் இனங்காணுதல் முக்கியமான காரணிகளாகும். மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் நடவடிக்கைத் திட்டத்தில் பாதுகாத்தல் அந்தஸ்துக்கான இட ஒதுக்குதலும் மற்றும் அதன் காரணமாக வரை விலக்கணத்தை விளங்கிக் கொள்ளுதலும் மற்றும் அச்சுறுத்தலை மதிப்பீடு செய்து கொள்வதும் முக்கியமான விடயங்களாக உள்ளது. 1998இல் பிரேஸில் நாட்டில் சர்வதேச மகரந்தக்காவிகள் முன்னெடுப்பு மீதான செயலமர்வில் மகரந்தக்காவிகளுக்கான அச்சுறுத்தல்களின் குறிப்பான இனங்காணுதல்கள் பல குறிப்பிடப்பட்டன. இந்தச் செயலமர்வில் நிபுணர்கள் "நடவடிக்கைக்கான கட்டமைப்பு" ஆவணத்தைப் பரிந்துரைத்து COP-Vஇன் பரிந்துரைகளுக்காக சமர்ப்பித்தது. இது, மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் மற்றும் நிலையான உபயோகம் என்பவற்றுக்காக உருவாக் கப்பட்ட ஒரு முக்கிய பொது ஆவணமாகும்.

- **புவி வெப்பமடைதலும் காலநிலை மாற்றமும்:** உலக காலநிலை மாற்றம் மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் தாவரங்களுக்கிடையில் ஓர் பொருந்தா நிலைக்கு பங்களிப்பதாகக் காணப்படுகின்றது. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் பலவற்றின் பரம்பல் மற்றும் தோற்றவியல் என்பன புவி வெப்பமடைதலில் இருந்தான திசைகளின் பக்கம் சாய்ந்தவையாக உள்ளன. தாவரங்களின் பூக்கும் பருவங்களும் பிராந்திய மற்றும் புவியின் காலநிலை மாற்றங்களுக்குப் பதிலளிக்கும் வகையில் மாற்றமடைகின்றன. தாவரங்களும் மற்றும் மகரந்தக்காவிகளும் காலநிலை மாற்றங்களுக்கு, அநேகம் இரு தரப்புகளிலுமான குறைந்தளவு இனவிருத்தி நன்மைகள் மற்றும் சாத்தியமான அழிந்தொழிதல் என வேறுபட்ட வகையில் பதிலிருக்கின்றன. பூக்கும் காலம் முன்கூட்டியதாக ஏற்படுதல், சில பூக்களின் அபரிதமான தன்மை மாற்ற மடைந்துள்ளதுடன், தாவரங்கள் மற்றும் மகரந்தக் காவிகளின் நிகழ்வொருமையும் மாற்றமடையலாம். தாவரங்கள் மற்றும் மகரந்தக் காவிகளின் மிகுதியான தன்மை மற்றும் பரம்பல் என்பன காலநிலை வெப்பமடைதல் நிகழ்கின்றது என்பதற்கான பதிலாக அமைகிறது எனவும் ஊகிக்கப்படலாம். எவ்வாறாயினும், பொது நிலையினின்றும் விலகிய செயல் முறை களை சரியான வகையில் விளங்கிக் கொள்ளாமல் அவற்றின் சரிசெய்தல்கள் மேற்கொள்ளப்பட முடியாதென்பதற்கு காரணம் உள்ளது. முறையான தரவுகளின்றி விவாதத்துக்குரியதாக இருந்த போதிலும், காலநிலை வெப்பமடைதலால் ஏற்படுத்தப்பட்ட ஒழுங்கின்மைக்கு எதிராக மகரந்தச் சேர்க்கை வலையமைப்புகளின் முழுமையான கட்டமைப்பு வலிமையூட்டுகிறது என்பதை தாவர - மகரந்தக்காவிக் கூட்டு காண்பிக்கிறது.
- **வாழ்விடக் கூறுபடுத்தல்:** மனித செயற்பாடுகளால் வாழ்விடங்கள் துரிதமாக மாற்றமடைகின்றன. சட்டவிரோத மரம் வெட்டுதல், காட்டுத் தீயினாலான சேதம், நகரமயமாக்கல், அபிவிருத்தி, சேனைப் பயிர்ச்செய்கை என்பன இலங்கையில் வாழ்விட அழிதல்களை ஏற்படுத்தும் பொதுவான காரணிகளாக உள்ளன. வாழ்விடக் கூறுபடுத்தல் மகரந்தக்காவிகளின்

கூடுகட்டும் இடங்களை நேரடியாகப் பாதிப்பதுடன் பூந்தேனை உருவாக்கும் பூக்களில் வீழ்ச்சியை ஏற்படுத்துகின்றது. குறித்த தாவர மற்றும் மகரந்தக்காவி ஈர்ப்பினை வெளிப்படுத்திய சில மகரந்தக்காவிகளை விட ஏனையவற்றை வாழ்விடக் கூறுபடுத்தல் மோசமாகப் பாதித்தது. மேல் மாகாணத்தில் ஈரநில நிரப்பதலும் ஓர் முக்கியமான பிரச்சினையாகும். காட்டு தீக்கள் தேன் பூச்சிகளின் (சமூகத் தேனீக்கள்) கூட்டங்களையும் மற்றும் ஏனைய தனித்து வாழும் தேனீக்களையும் மொத்தமாக ஒழித்துக்கட்டுகிறது.

- **விவசாயச் செய்முறைகள்:** தனிப் பயிர் விவசாய முறை இயற்கை மகரந்தக்காவிகள் பலவற்றின் வாழ்விடங்களை ஒரு புறத்தில் இல்லாதழிப்பதுடன் தனிப்பயிர்களின் வளர்ச்சிப் பருவத்தின் பின்னர் மகரந்தக்காவிக்காக கிடைக்கும் உணவு மூலங்களையும் வெறுமையாக்குகிறது. நிலக்கீழான பொந்துகள் அல்லது கூடுகளில் வாழும் தேன்பூச்சிகளில் நீர்ப்பாசன முறைமைகள் ஓர் எதிர்மறையான தாக்கங்களை உருவாக்குவதாகக் காணப்படுகிறது.
- **பீடைநாசினி மாசடைதல் மற்றும் கைத்தொழில் இரசாயனங்கள்:** இரசாயனங்களின் துஷ்பிரயோகம் மகரந்தக்காவிகளின் காணற்போதல்களை ஏற்படுத்தும் மிகவும் சக்திவாய்ந்த காரணிகளில் ஒன்றாகும். தற்போது மரக்கறிகள், பழங்கள் மற்றும் தானியங்களின் பயிர்ச் செய்கைக்காக பீடைநாசினிகளை உபயோகிப்பது உலகம் முழுவதிலுமாக கணிசமாக அதிகரித்துள்ளது. தற்போது விவசாயிகள் பரிந்துரைக்கப்பட்ட அளவுகளுக்கும் மேலாக கிருமிநாசினிகளை இலங்கையில் உபயோகிப்பதற்கு பழகியுள்ளனர். மகரந்தச் சேர்க்கைச் சேவைகள் மற்றும் பயிர்களின் விளைச்சல்கள் என்பவற்றின் மீது பூச்சிகொல்லிகளின் தாக்கம் அதன் வகை, அளவு, உருவாக்கம் மற்றும் பிரயோகிக்கும் காலம் என்பவற்றில் தங்கியுள்ளது. களைகொல்லிகள் தேன்பூச்சிகள் மற்றும் ஏனைய மகரந்தக்காவிக்களுக்கு வழமையில் நேரடியாக நச்சுத் தன்மை கொண்டவையல்ல, ஆனாலும் வண்ணத்துப் பூச்சியினங்களுக்கான (லெப்பிடொப்டேரா) குடும்பிப் பருவத்திற்கு ஆதாரமாக இருக்கும் தாவரங்களை (களைகள்) இல்லாதொழிப்பதன் மூலமாக அல்லது தேனீக்களுக்கான அமுதம் மற்றும் மகரந்தங்களைக் குறைப்பதன் மூலமாகவும் முக்கியமான தாக்கங்களைக் கொண்டிருக்க முடியும். பீடைநாசினிகள் பூச்சிகளின் இறப்புகளை கடுமையாக ஏற்படுத்துவதுடன் இயற்கைத் தாவர வர்க்கங்களையும் அகற்றுகிறது. கிரேன் & வேக்கர் (1983) தகவல் வலையமைப்பை ஆரம்பித்தனர், அதன் பின்னர் அந்த முன்னெடுப்பு வேகம் கொண்டது, எவ்வாறாயினும் மிகவும் தீவிரமான புதிய பிரச்சினைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு அது போதுமானதாக இல்லை.
- **தேன் வேட்டை:** தேன் என்பது அயன மண்டல ஆசியாவில் மரமல்லாத ஒரு முக்கியமான காட்டு உற்பத்திப் பொருளாகும். அது ஓர் புராதனக் கலையாக வேட்டை மூலமாகப் பெறப்படுகின்றது, ஆனாலும் அது ஓர் தொடர்ச்சியான முறையில் மேற்கொள்ளப்படுதல் வேண்டும் (பீர் & மக்டேர்மட் 1996, நொக்ஸ் 1681, செலிக்மன் & செலிக்மன் 1910). பாரம்

பரிய முறைகளை அவர்கள் பின்பற்றினால் மட்டுமே அது தொடர்ச்சியானதாக வருமென்பதுடன், தேனீக்களுக்கு குறைந்த கெடுதி விளைவிக்கும். எவ்வாறாயினும், கையாளத்தக்க தேனீக்கள் மூலமாக தொடர்ச்சியாக தேனை உற்பத்தி செய்வதற்கு பல புதிய முறைகள் உள்ளதினால் தேன் வேட்டையாடுதல் இப்பொழுது அப்பியாசிக்கப்பட வேண்டியதில்லை.

- **ஒட்டுண்ணிகள் மற்றும் நோய்கள்:** கடந்த காலங்களில் பல தடவைகளில் அவர்கள் ஏற்கனவே மேற்கொண்டது போன்று இலங்கைச் சுங்கத்தின் பல்லுயிரியல் தன்மைப் பாதுகாப்பு பிரிவு முக்கியமானதொரு பாத்திரத்தை வகிக்கக்கூடிய ஓர் முக்கியமான விடயப்பரப்பு இதுவாகும்.
- **அந்நிய ஊடுருவல் இனங்கள்:** அந்நிய ஊடுருவல் இனங்கள் சுதேசிய மகரந்தக்காவிகளைப் பாதித்ததுடன் உணவு வளங்களுக்கான போட்டியையும் ஏற்படுத்தியது.
- **பகுப்பியல் இடர்ப்பாடு:** மகரந்தச் சேர்க்கையை விளங்கிக் கொள்வதற்கு துல்லியமான சாதிகள் மற்றும் இனங்களின் இனங்காணல்கள் அத்தியாவசியமானதாகும். இலங்கையைப் போன்ற நாடுகளில் பகுப்பியலாளர்களுக்கான (taxonomists) பற்றாக் குறை காரணமாக பிரதானமான மகரந்தக்காவிகளின் இனங்காணுதல்கள் கடுமையாகத் தடைப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் அதிகளவிலான பல்வகைத்தன்மை, அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படுதல் மற்றும் சிறிய அளவு என்பன காரணமாக முள்ளந்தண்டு விலங்குகளை விட முள்ளந்தண்டிலி விலங்குகளுக்கான பகுப்பியலில் இடர்ப்பாடு அதிகளவாகும்.

6. இலங்கையில் மகரந்தக்காவுகளின் பாதுகாத்தலுக்கான தடைகள்

எவ்வாறாயினும், வாசகரின் செளகரியத்துக்காக இந்த விடயம் இரண்டு பரந்த பகுதிகளாக பிரிக்கப்படமுடியும்.

• பொதுமக்கள் விழிப்புணர்வின்மை:

ஏனைய அனைத்து சுற்றாடல் பிரச்சினைகளைப் போலவே மகரந்தக்காவுகளின் முக்கியத்துவத்தை அலட்சியப்படுத்துவதுவதற்கு பொதுமக்கள் மத்தியில் காணப்படும் விழிப்புணர்வின்மையே பிரதான காரணமாக காணப்படுகின்றது. இது மிகவும் ஆரம்ப நிலைகளிலேயே சீர செய்யப்படுதல் வேண்டும் என்பதோடு, வைக்கோல் எரித்தலைத் தடுத்தமை, நீர் தேங்கி நிற்பதைத் தடுத்தல் போன்ற ஏனைய சுற்றாடல் பிரச்சினைகள் பல தீர்த்து வைக்கப்பட்டது போலவே மகரந்தக்காவுகளின் முக்கியத்துவம் குறித்து பொதுமக்கள் முதலில் தெளிவுபடுத்தப்படுதல் வேண்டும்.

• பாடசாலைப் பாடவிதானத்தில் உள்ளடக்காமை:

பொதுமக்கள் விழிப்புணர்வை ஊக்குவிப்பதில் ஓர் முக்கியமான அம்சம் “பிரச்சினையை” உள்ளிணைப்பது மூலமானதாகும் என்பதுடன் இந்த சந்தர்ப்பத்தில் அதற்குப் பொருத்தமான தொரு கட்டத்தில் பாடசாலையின் உயிரியல் பாடத்திட்டத்தில் “மகரந்தக்காவுகளின் முக்கியத்துவம்” என்பது உள்ளடக்கப்படவில்லை. இது, கல்வி நிபுணர்களுடனான கலந்தா லோசனைகளுடன் பல நிலைகளில் மேற்கொள்ளப்பட முடியும்.

• ஆராய்ச்சி தொடர்பான கற்கைகளுக்காக போதிய நிதியின்மை:

தேசிய அறிவியல் அறக்கட்டளை (NSF), தேசிய ஆராய்ச்சி சபை (NRC), விவசாய ஆராய்ச்சி கொள்கைகளுக்கான சபை (CARP), போன்ற விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளுக்காக அரசின் நிதியளிக்கும் முகவரமைப்புகள், விடயம் மீது தேசியளவிலான முக்கியத்துவத்தைக் கவனத்தில் எடுத்து, ஆராய்ச்சி முன்னுரிமைகளுள் “மகரந்தக் காவி அல்லது மகரந்தச் சேர்க்கை ஆய்வுகளை” உள்ளிணைத்தல் வேண்டும். பொருளாதார நோக்கில் நேரடியான அந்நியச் செலவாணியை ஈட்டுகின்றதும் மற்றும் தொழில்வாய்ப்புகளை உருவாக்குகின்றதுமான “பஷன் பழத் தொழில்”, “கேர்க்கின் (கெக்கரி) பயிர்ச்செய்கை” என்பவற்றிலான வீழ்ச்சி போன்ற அவசியமான சில பிரச்சினைகளுக்கு விஞ்ஞானச் சமூகமும் சிந்தனை அளித்தல் வேண்டும். இயற்கைப் பாதுகாத்தல் கோணத்திலிருந்து நோக்குகையில், “கருந்தேனீ அல்லது இராட்சதத் தேனீப் பிரச்சினை” என்பது தற்போது கைவசம் உள்ளவொரு தெளிவான பிரச்சினையாகும். இவையனைத்தும் அநேகம் பீடைநாசினிகள் தொடர்பானவையாக, நீண்ட காலநோக்கில் அழிவைத் தரவல்லவையான தற்காலிக வழமையான பரிகாரங்களுக்குப் பதிலாக, தீவிரமான விஞ்ஞானரீதியான ஆராய்தல்களைத் தேவைப்படுத்துகின்றன. முறையான விஞ்ஞானரீதியிலான ஆராய்தல்களுடன் கையாள முடியாத கூட்டுவாழ்வு முறையற்ற “தனியான தேனீக்களைக்” கூட “கையாளத்தக்க மகரந்தக்காவுகளாக” ஆக்கமுடியுமென்பது

சாத்தியமாகும். குரோம்பின் (1967) இல் தரப்பட்டுள்ள வழிகாட்டல் கொள்கைகள் மற்றும் ஒஸ்மியா (*Osmia*) இன் பல இனங்கள் என்பன மேற்கூலக நாடுகளில் இந்த நோக்கத்துக்காக இப்பொழுது விருத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன (பொஸ்ச் & கெம்ப் 2001, ஓ டூலே 2002, புஞ்சிஹேவா 2010 - தனிப்பட்ட அனுபவங்கள்). பஷன் பழ மகரந்தச் சேர்க்கைக்காக மர வண்டுத் தேனீக்களை (Carpenter Bees) பயிற்றுவித்து வளர்ப்பதற்கான தொழில்நுட்பங்களை மலேசியர்கள் உருவாக்கியுள்ளனர் (புஞ்சிஹேவா 1995 - தனிப்பட்ட அவதானித்தல்). போதுமான நிதியளித்தல் மற்றும் தொடர்சியான பணி என்பனவே எங்களுக்குத் தேவை.

- தவறான அர்த்தப்படுத்தல்கள் காரணமாக "அரச அதிகாரிகளால்" நடைமுறைப் படுத்தப்பட்ட கெடுதியான நடவடிக்கைகள்
இது "கருந்தேனீக்களின் சமூகக் கூடுகளை" அழிப்பதில் "அரசாங்க அதிகாரிகளின்" சில நடவடிக்கைகளைக் கவனத்துக்கு கொண்டுவருவதற்கான வாய்ப்பாகும்.

1998 இல், 50 ஆவது சுதந்திர தினக் கொண்டாட்டங்களுக்காக பிரித்தானிய அரசு வம்சத்தை வரவேற்பதற்கான தயார்படுத்தலின் ஒரு பகுதியாக, "புனித தந்தக் கோயிலிலுள்ள" ஒரு பெருந்தொகையான கருந்தேனீக்களின் கூட்டங்கள் அழிக்கப்பட்டன. இந்தக் கருந்தேனீக்கள் தந்தக் கோவிலுக்கு அருகாமையிலுள்ள "உடவத்தைக் கெல எனப்படும் பாதுகாக்கப்பட்ட வனத்தின்" மகரந்தக்காவிகளாகும்.

சிகிரியாவில் கருந்தேனீக் கூட்டங்களின் அழித்தல் நடவடிக்கைகள் இன்றளவிலும் கூடத் தொடர்கின்றது. சிகிரிய மற்றும் சிகிரியவை மத்தியில் உள்ளடக்கிய இத்தகெல (பெரும்பாலான தென்பகுதி) மற்றும் பிதுறுன்கெல (பெரும்பாலான வடபகுதி) என்பவற்றுக் கிடைபிலான மலைக்குன்றுப் பகுதிகளின், அந்தப் பரந்த பிரதேசத்து "கீழ் நிலச் சமவெளிக்" காடுகளின் பிரதான மகரந்தக்காவிகள் இந்தக் கருந்தேனீக்களாகும்.

- இருக்கின்ற ஒழுங்கு விதிமுறைகளை அமுல் படுத்தாமை அல்லது அலட்சியப்படுத்துதல்

"இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தல் தொடர்பான சட்ட மற்றும் அமைப்பு ரீதியான அம்சங்கள்" எனும் பிரிவின் கீழான கலந்துரையாடலை தயவுசெய்து பார்க்கவும். ஆகையால், எதிர்காலத்தில் விசேடமாக தேசிய தாவர நோய்த் தொற்று பாதுகாப்புச் சேவை மற்றும் விவசாயத் திணைக்களத்தின் பீடைநாசினிகளின் பதிவாளர் அலுவலகம் ஆகிய நிறுவனங்கள் மேற்கொள்ளும் ஒவ்வொரு நடவடிக்கையிலும் மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலின் முக்கியத்துவம் வலியுறுத்தப்படுவதுடன், மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலின் ஓர் அம்சம் கட்டாயமாக இருப்பது மீண்டும் நினைவூட்டப்படுகின்றது.

7. இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தலுக்கான பரிந்துரைகள்

இது தொடர்பில் சுற்றாடல் அமைச்சினால் மேற்கொள்ளப்பட்ட முன்னெடுப்புகள் மிகவும் பாரட்டத்தக்கவையாகும். சுற்றாடல் அமைச்சினால் மேற்கொள்ளப்பட்ட முன்னெடுப்புகளை தொடர்ந்து மேற்கொள்வதும் மற்றும் உதவுவதும் இப்போது அறிவியல் சமூகத்திலுள்ள எங்களனைவரையும் பொறுத்ததாகும். ஆரம்ப நடவடிக்கையாக சுற்றாடல் அமைச்சானது, மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தல் மீது நிலங்கள் மற்றும் தாவரங்களோடு நேரடியாக சம்பந்தப்பட்ட கொள்கைகள் மற்றும் நடவடிக்கைகளுடன் கரிசனைகளை வெளிக்காட்டிய விவசாயம் மற்றும் காணிகள், நீர்ப்பாசன மற்றும் நீர்முகாமைத்துவம், வனம், வனஜீவராசிகள், தாவரவியல் பூங்காக்கள் போன்ற ஏனைய அமைச்சுக்களுடன் தொடர்பாடுதல் வேண்டும்.

i. மகரந்தக்காவிப் பாவனை மற்றும் பாதுகாத்தலில் ஈடுபட்டுள்ள நாடு முழுவதிலுமான நிறுவனங்களின் இனங்காணுதல் மற்றும் ஒருங்கிணைத்தல்

நடவடிக்கைத் திட்டத்தின் பயனுறுதியான அமுல்படுத்துதல் சம்பந்தப்பட்ட நிறுவனங்களின் ஆற்றல்களில் தங்கியுள்ளது. விவசாயம், வனம், வனஜீவராசிகள் பாதுகாப்பு, மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை, மகாவலி அதிகாரசபை போன்ற திணைக்களங்களோடு விவசாயம், பெருந் தோட்டக் கைத்தொழில், மகாவலி மற்றும் நீர்ப்பாசனம் அமைச்சுக்கள் மற்றும் பல்கலைக் கழகங்கள் என்பன மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் மற்றும் அவற்றின் நீடித்த பாவனை என்பவற்றில் முக்கியமான பாத்திரத்தை வகித்தல் வேண்டும்.

விவசாயத் திணைக்களம், பொருளாதார அபிவிருத்தி அமைச்சு மற்றும் முன்னைய மகாவலி அதிகாரசபையை உள்ளடக்கும் நீர்ப்பாசனம் மற்றும் நீர் வள முகாமைத்துவ அமைச்சு என்பவற்றினாலான தேனீ வளர்ப்பு ஊக்குவிப்பு பணிகள் மகரந்தக்காவிகள் மற்றும் தாவரங்களின் பாதுகாத்தலோடு குடும்ப வருமானத்தையும் உருவாக்குவதன் மூலமாக ஓர் பெருமளவிலான மறைமுக சேவையையும் ஆற்றியுள்ளது. எவ்வாறாயினும், மகரந்தக் காவிகளால் வழங்கப்படும் சூழலியல் முறைமைச் சேவைகள் சரியான வகையில் புரிந்து கொள்ளப்படுதல் வேண்டும் என்பதோடு மகரந்தக்காவிகள் பொருத்தமான மதிப்புக்கு உரியவையாகும். மேலும், விவசாய நிலங்களின் உற்பத்தி மட்டத்தைப் பேணுவதில் மகரந்தக்காவிகளின் முக்கியத்துவம் குறித்தும் அதனால் மகரந்தக்காவிகளின் முக்கியத்துவம் மற்றும் அவற்றின் வாழ்விடங்களைப் பாதுகாப்பதிலும் ஓர் விளக்கமின்மை காணப்படுகின்றது.

ஆகையால், மிகவும் ஆரம்பத்திலேயே, மகரந்தக்காவிகளின் முக்கியத்துவம் குறித்த ஒரு பொது விளக்கத்தைப் பகிர்ந்து கொள்வதற்கும் மற்றும் அவற்றுக்கு உரித்தான இடத்தை அளிப்பதிலும் நில முகாமைத்துவம், தாவரத் தொழில் மற்றும் அல்லது சூழலியல் முறைமை தொடர்பான அனைத்து நிறுவனங்கள் மத்தியிலும் ஒரு பொதுவான புரிந்து

கொள்ளுதலைக் கொண்டு வருவது மிகவும் பொருத்தமானதாகும். இது தொடர்பில், கீழுள்ளவாறு மூன்று யோசனைகள் மேற்கொள்ளப்பட முடியும்:

- (அ) பிரதான மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலில் அந்த மகரந்தக்காவிகளை உபயோகிக்கும், அல்லது அழிக்கும் அல்லது பாதுகாக்கும் நிறுவனங்களை இனங்காணுதலும் மற்றும் ஒருங்கிணைத்தலும்
 - (ஆ) மகரந்தச் சேர்க்கை சூழலியல் முறைமை மீதான ஆராய்ச்சிகளுக்கு ஆதரவு அளிக்கும் அரசு நிறுவனங்களின் இனங்காணுதலும் மற்றும் ஒருங்கிணைத்தலும்
 - (இ) மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தலில் செல்வாக்குச் செலுத்துக்கூடிய அரசுல்லாத நிறுவனங்களின் இனங்காணுதலும் மற்றும் ஒருங்கிணைத்தலும்.
- (அ) பிரதான மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலில் அந்த மகரந்தக்காவிகளை உபயோகிக்கும், அல்லது அழிக்கும் அல்லது பாதுகாக்கும் நிறுவனங்களை இனங்காணுதலும் மற்றும் ஒருங்கிணைத்தலும்

பொதுவாக தற்பொழுது அல்லது மிகவும் அண்மைக் காலம் வரை “மகரந்தச்சேர்க்கைச் சூழலியல்” என்ற விடயத்துக்காக எந்தவித அக்கறையும் இருக்கவில்லை. எவ்வாறாயினும், 1970களில் பஷன் பழச் செய்கையாளர்களும், 1980களில் கெக்கரிச் செய்கையாளர்களும் மற்றும் 1990களில் ஸ்டிராபெரி பழச் செய்கையாளர்கள் போன்ற சில துறையினர்கள் மகரந்தக்காவிகளின் முக்கியத்துவம் மற்றும் அவர்களது பயிர் உற்பத்தித் திட்டங்கள் என்பவற்றுக்கான தனியான கரிசனைகளைக் கொண்டிருந்தனர். 1999இல் ஸ்டிராபெரி பயிர் வளர்ப்பில் ஈடுபட்டுள்ள ஒரு நிறுவனம் “பெருந்தேனீக்களை” (Bumble Bees) தங்களது பச்சை வீடுகளில் மகரந்தச்சேர்க்கைக்காக இறக்குமதி செய்தபோது மட்டுமே இது பிரச்சினையாக உருவெடுத்தது (பிந்திய கலந்துரையாடலில் பார்க்கவும்). 1980இன் முற்பகுதிகளில் விவசாயத் திணைக்களத்தினால் அங்குனுகொலபெலசா எனுமிடத்திலான எண்ணெய் விதை உற்பத்தியும் மற்றும் நுவரெலியாவில் மரக்கறி விதை உற்பத்தித் திட்டமும் போதுமானதல்லாத மகரந்தச்சேர்க்கைக் குறைபாடுகளால் பாதிக்கப்பட்டது. எவ்வாறாயினும், இவற்றுக்கு பரிகாரமளிக்கப்படவில்லை, ஆனால், அவை தனியான மற்றும் முக்கியமல்லாத சம்பவங்களாக கருதப்பட்டன. அதேசமயம், பீடைநாசினிகளின் அதிகளவான பாவனை தேன் உற்பத்திகள் படிப்படியாக குறைவடைந்து பல விவசாய நிலங்களில் தேன்பூச்சிகளினது கூட்டங்களைப் பேணுவது ஈற்றில் சாத்தியமற்றதாகும் ஒரு நிலைமையை உருவாக்கியது. தேன் உற்பத்தியிலான வீழ்ச்சி, தேன் இறக்குமதி மீதான இறக்குமதி வரியை நீக்கவேண்டியதொரு நிலைக்கு அரசாங்கத்தைக் கட்டாயப்படுத்தும் மற்றொரு முக்கியமான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியது. ஒரு புறத்தில் அரசாங்க வருவாயை அது குறைத்தது மறுபுறத்தில் உள்ளூர்த் தேன் உற்பத்தியாளர்கள் மலிவான இறக்குமதித் தேனின் காரணமாக கடுமையாகப் பாதிக்கப்பட்டனர். எவ்வாறாயினும், பின்னர் தங்களது மருத்துவத் தயாரிப்புகளுக்கு

இறக்குமதித் தேன் பயனுறுதியாதல் எனும் கருத்தை சுதேசிய மருத்துவர்கள் தற்போது கொண்டுள்ளனர். ஆகையால் இறக்குமதித் தேன்கள் சுதேசிய மருத்துவத் தயாரிப்புகளில் போதுமான பயனுறுதியானவையல்ல என்றவொரு பொதுவான உணர்வு உள்ளது. உள்ளூர்த் தேன்கள் மற்றும் உள்ளூர்த் தேனீக்களை ஊக்குவிப்பதற்கானதும்; மற்றும் மகரந்தக்காவினின் பாதுகாத்தலை சாதகமாக ஆராய்வதற்குமான ஒரு சிறந்த நிலைமைக்குமான 'வழி இதுவேயாகும். தெங்கு பயிர் செய்வோர் தங்களது பயிர்களுக்கு சிறந்த மகரந்தச்சேர்க்கைக்கான ஒரு தேவையை எப்பொழுதுமே உணர்ந்ததுடன் தெங்கு ஆராய்ச்சி நிலையம் தென்னங் காணிகளில் தேனீக்களை வளர்ப்பதற்கு சாதகமான அணுகுமுறைகளை எடுத்தது. இறுதிப் பகுப்பாய்வுகளில் இந்த சம்பவங்கள் (அல்லது பிரச்சினைகள்) நாட்டின் முக்கியமான துறைகளில் ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் புரிந்துணர்வு என்பன இல்லாமையின் காரணமானது என்பதை ஒருவர் கண்டுகொள்ள முடியும். ஆகையால், சீர்செய்யும் முறைகள் இந்த நிறுவனங்கள் அனைத்தையும் "மகரந்தக் காவினின் பாதுகாத்தல் மற்றும் பயன்படுத்துதல்" எனும் ஒரு தனியான கருப்பொருளில் ஒருங்கிணைப்பதில் தங்கியுள்ளது என்பதுடன் அது மிகவும் எளிமையானதும் மற்றும் நேரடியானதுமாகும்.

(ஆ) 'மகரந்தச் சேர்க்கை சூழலியல் முறைமை' மீதான ஆராய்ச்சிகளுக்கு ஆதரவு அளிக்கும் அரசு நிறுவனங்களின் இனங்காணுதலும் மற்றும் ஒருங்கிணைத்தலும்

முன்போ அல்லது பின்னரோ மகரந்தச் சேர்க்கையிலான போதாமைகளினால் பிரச்சினைகள் ஏற்பட்டன அல்லது ஏற்படுமென்பது வெளிப்படையானதாக இருந்தது. ஆகையால், விலங்குகள் மூலமான மகரந்தச் சேர்க்கையைத் தேவைப்படுத்தும் பயிர்களின் "மகரந்தச் சேர்க்கைத் தேவைப்பாடுகள்" மற்றும் போதியளவான மகரந்தச்சேர்க்கையை ஏற்படுத்துவதற்கு மகரந்தக் காவினின் முகாமைத்துவம் என்பவற்றின் மீது நாம் செயலாற்றுவது சிறந்ததாகும். மேலும், பயிர் மகரந்தச் சேர்க்கையின் "பொருளாதாரம்" பற்றி நாம் சரியான எண்ணத்தைக் கொண்டிருக்கவில்லை என்பதோடு விவசாயத் திட்டமிடல் அல்லது தேசியத் திட்டமிடுதலிலும் கூட இது ஒரு கடுமையான பிரதிகூலமாக இருக்கும். அதனால், விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளுக்கு உதவி அளிக்கும் அல்லது நிதியளிக்கும் அனைத்து நிறுவனங்களும் மகரந்தச் சேர்க்கை சூழலியலை ஓர் மிகுந்த முக்கியத்துவத்துக்குரிய விடயமாக அங்கீகரிப்பது அவசரமானதாகும். இந்த சந்தர்ப்பத்தில், சூழலியல் முறைமையைப் பேணுவது தொடர்பில், அநேகம் ஆயிரக் கணக்கான தாவர இனங்கள் சம்பந்தப்படலாம் என்பதோடு, மிகவும் திறனான மகரந்தக் காவியான, கருந்தேனீ (அப்பிஸ் டோரசட்டா) தற்போது அச்சுறுத்தலின் கீழுள்ளது என்பது சுட்டிக் காட்டப்படுதல் வேண்டும். இத்தகைய தேவையற்ற அச்சுறுத்தல் இயலுமான விரைவில் நீக்கப்படுதல் வேண்டும். அத்தகைய தேவையற்ற அச்சுறுத்தல்களின் நீக்குதல்கள் முறையான விஞ்ஞானபூர்வமான ஆராய்தல்களுடன் மட்டுமே சாத்தியமாகும் என்பதோடு அது

தடையற்ற நிதியுதவியைத் தேவைப்படுத்துகின்றது. ஆகையால் சுற்றாடல் அமைச்சு வெளிவிவகார அமைச்சுடன் இணைந்து மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் அல்லது மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியல் என்பவற்றிலான பிரச்சினைகளை ஆராயும் ஆராய்ச்சிப் பிரேரணைகளுக்கு முன்னுரிமை அளிப்பதற்கு தேசிய அறிவியல் அறக்கட்டளை, விவசாய ஆராய்ச்சிக் கொள்கைக்கான சபை மற்றும் தேசிய ஆராய்ச்சி சபை என்பவற்றை ஊக்குவித்தல் வேண்டும்.

(இ) மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தலில் செல்வாக்குச் செலுத்துக்கூடிய அரசல்லாத நிறுவனங்களின் இனங்காணுதலும் மற்றும் ஒருங்கிணைத்தலும்.

அரசு சார்பற்ற ஸ்தாபனங்கள் (NGO) மற்றும் அதேபோன்று தனியார் காணி உரிமையாளர்கள் அல்லது "பயிர்செய்யும் நில முகாமைத்துவ" ஸ்தாபனங்கள் என்பவையும் கூட மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலில் ஓர் முக்கியமான பாத்திரத்தை வகிக்க முடியும். இந்த அம்சம், கடந்த காலங்களில் சுட்டிக்காட்டப்படவில்லை. இந்த வகையில், குறிப்பாக விவசாயம் மற்றும் வனவியல் சம்பந்தமான அபிவிருத்தி முயற்சிகளுக்கு அரசு மற்றும் அரசல்லாத ஆகிய இரண்டு வகை ஸ்தாபனங்களுக்கும் உதவுகின்ற உலக உணவு ஸ்தாபனம் (FAO), சர்வதேச அபிவிருத்திக்கான ஐக்கிய அமெரிக்க முகவரமைப்பு (USAID), தொழில்நுட்ப ஒத்துழைப்புக்கான ஜேர்மனிய சங்கம் (GTZ), கனேடிய சர்வதேச அபிவிருத்தி முகவரமைப்பு (CIDA), அபிவிருத்தி ஒத்துழைப்புக்கான நோர்வீஜிய முகவரமைப்பு (NORAD), ஜப்பானிய சர்வதேச ஒத்துழைப்புக்கான முகவரமைப்பு (JICA) மற்றும் கொரிய சர்வதேச ஒத்துழைப்புக்கான முகவரமைப்பு (KOICA) போன்ற வெளிநாட்டு நன்கொடை ஸ்தாபனங்களையும் கூட உள்ளடக்கலாம். தங்களது அபிவிருத்தித் திட்டங்களில் மகரந்தக் காவிகள் பாதுகாத்தலின் முக்கியத்துவத்தினை இலங்கை அரசாங்கம் வெளி விவகார அமைச்சு மற்றும் அல்லது சமூக சேவைகள் அமைச்சு என்பவற்றினூடாக அவர்களுக்கு அறியத் தருதல்தல் வேண்டும்.

ii. பொதுமக்கள் விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துதல்

சுற்றாடல் தொடர்பான ஏனைய அனைத்துப் பிரச்சினைகளைப் போலவே, மகரந்தக்காவிகளின் முக்கியத்துவத்தை அலட்சியப்படுத்துவதில் பொதுமக்களிடையே விழிப்புணர்வு இல்லாது இருப்பதே பிரதான காரணமாக இருக்கக் காணப்படுகின்றது. இந்த நிலைமை மிகவும் ஆரம்பக் கட்டத்திலேயே சீர்செய்யப்படுதல் வேண்டும். அரசாங்க உத்தியோகத்தர்கள் மத்தியில் ஒரு கருத்தொற்றுமையைக் கொண்டு வருவதற்கு முதலில் சுற்றாடல் அமைச்சு பொது நிர்வாக அமைச்சு, மாகாண சபை மற்றும் கல்வி அமைச்சு என்பவற்றோடு இணைந்து பணியாற்றும். அவ்வாறே பொதுமக்களும் அவர்களுடாக மகரந்தக்காவிகளின் முக்கியத்துவம் பற்றி அறியப்படுத்தப்படல் வேண்டும்.

• தேசிய விழிப்புணர்வுப் பிரச்சாரம் -

“மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் உட்பட, அனைத்துப் பரிமாணங்களிலுமான தேசிய பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதில் மிகவும் திறன்வாய்ந்த கருவியாக இருப்பது பொதுமக்களை அறிவூட்டுவதாகும் என்பதை நாம் மீள்வலியுறுத்துகிறோம். உடனடியான நடைமுறைப்படுத்தலுக்காக பின்வருவன பரிந்துரைக்கப்படுகின்றன.

I. **ஊடகங்கள் மூலமாக:** உடனடியான அமுல்படுத்தலுக்காக இரண்டு அம்சங்கள் தெரிவிக்கப்படுகின்றன. மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு சம்பந்தப்பட்ட செயன்முறைகளை (அநேகம் பிரச்சினைகளை) சுட்டிக்காட்டுவதற்கு ஊடகங்கள் மூலமாக தனியார் துறையின் ஈடுபாடு ஊக்குவிக்கப்படுதல் வேண்டும். இலத்திரனியல் அல்லது பாரம்பரிய முறைகளினூடாக, “மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலை” ஊக்குவிக்கும் வெகுஜனப் ஊடகப் பிரச்சாரங்களை மேற்கொள்வதற்குப் பொறுப்பேற்கும் தனியார் துறை ஸ்தாபனத்திற்கு “வரிச் சலுகை” அளிப்பது ஒரு பயனுறுதியான வழிமுறையாக இருக்கும்.

II. **பிரசுரங்கள்:** மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலின் முக்கியத்துவம் தொடர்பான சுவரொட்டிகள், புத்தகங்கள் மற்றும் கையேடுகள் என்பவை மூலமாக அவற்றின் பாதுகாத்தலுக்காக நாடு முழுவதிலுமான விளம்பரம். வேறெங்காகிலும் ஏற்கனவே பிரசுரிக்கப்பட்ட ஆவணங்கள் சிலவற்றை பின்பற்றுவது புத்திசாலித்தனமானதாகும் (எல்ஸ் மற்றும் ஏனையவர்கள் 1979, ஐக்கிய அமெரிக்கா தாவரவியல் பூங்காக்கள் 2004). ஜப்பானிய தேனீ வளர்ப்புச் சங்கம், ஜப்பானிலுள்ள 501 தாவரங்களை அவற்றின் மகரந்தவியல் (palynology), மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் தேனீ வளர்ப்பியலுக்கான முக்கியத்துவம் என்பவற்றை உள்ளடக்கியதாக, அநேகம் மிகச் சிறந்ததான ஒன்றாக இருக்கக்கூடிய பிரசுரத்தை உருவாக்கியுள்ளது (எட்டோ, 2005).

மேலே பரிந்துரைக்கப்பட்ட சுவரொட்டிகள் மற்றும் கையேடுகள் என்பன சாத்தியமாயின், அவை நாட்டிலுள்ள அனைத்துப் பாடசாலைகள் மற்றும் அதேபோன்று அரசாங்க நிறுவனங்களுக்கு விநியோகிக்கப்படுதல் வேண்டும்.

• கல்விசார் பாடவிதானத்தில் “மகரந்தச் சேர்க்கை சூழலியல்”

கல்விச் செயன்முறைகள் ஆரம்பநிலைக் கல்வியில் ஆரம்பித்து பல்கலைக்கழகம் மற்றும் அப்பாலும் செல்வதாக இருத்தல் வேண்டும். தாவர அல்லது விலங்கு உயிரியல் போன்ற எளிமையான ஒரு விடயத்தை நாம் எடுத்துக் கொள்ளும் போது, இது ஒன்றும் புதிதானதல்ல (ராவென் & ஜோன்சன் 1992, டெய்லர் மற்றும் ஏனையவர்கள் 2005). ‘பாடசாலை உயிரியல் பாட விதானத்தினொரு பகுதியாக மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியலின்

உள்ளிணைத்தல் எளிமையான வீட்டுத்தோட்ட அடிப்படையிலான அவதானிப்புகள் மீது வலியுறுத்தல்கள் உடையதாக இருத்தல் வேண்டும். எவ்வாறாயினும், ஆரம்ப நிலையில் இளம் மாணவர்களின் ஆர்வத்தைத் தூண்டும் வகையிலும் மற்றும் இடைநிலை மற்றும் அதற்கப்பால் விருத்தி அடைவதற்குமாக “மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியல்” பொருத்தமான மட்டத்தில் உள்ளிணைக்கப்படுதல் வேண்டும். இது கல்வியியல் நிபுணர்களுடனான கலந்தாலோசனைகளின்படி, ஆரம்ப நிலைகளில் “இயற்கையை அவதானித்தல் அல்லது பூக்களை அவதானித்தல்” எனவும் க.பொ.த (சா.த) மற்றும் க.பொ.த (உ.த) என்பவற்றில் தாவர இனப் பெருக்க உயிரியல் மற்றும் விலங்குகள் தாவர உறவுகள் அல்லது சூழலியல் சேவைகள் என்பவற்றின் முக்கிய பகுதியாக அறிமுகப்படுத்தப்பட முடியும். இது பல்கலைக்கழகக் கல்விக்கும் கூட நீடிக்கப்பட முடியும். மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியல் மீதான ஆழமான ஆய்வுகள் பல்கலைக்கழக மட்டத்தில் மற்றும் அல்லது விசேட ஆராய்ச்சி நிறுவனங்களிலும் மேற்கொள்ளப்படல் வேண்டுமென்பது தெளிவான விடயமென்பதால், பல்கலைக்கழக பாட விதானத்தில் மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியலின் உள்ளிணைத்தல் இந்த நோக்கத்தை மேலும் முன்னெடுத்துச் செல்வதற்கான ஒரு முக்கிய ஆரம்பப் புள்ளியாக இருக்கும்.

இதனால் சுற்றாடல் அமைச்சு, கொள்கை விருத்தி செய்தலின் இந்த ஆரம்பக் கட்டத்திலேயே பாடசாலைப் பாடவிதானத்தில் மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியலை உள்ளிணைப்பது தொடர்பில் கல்வி அமைச்சுடனும் கூட தொடர்புபடுதல் வேண்டும்.

- கல்வி சாதனங்களின் தயார்படுத்துதல்: “மகரந்தச் சேர்க்கை” மீது கல்விச் சாதனங்களின் கிடைக்கப் பெறுந்தன்மை ஓர் முக்கியமான மற்றும் நீடிக்கும் உதவிச் சேவையாக இருக்கும். இவை கல்வி வெளியீடுகள் (உ-ம்: புத்தகங்கள் போன்றவை) போன்ற பல்வேறு கட்டங்களில் பல வெவ்வேறுபட்ட வழிகளில் கிடைக்கப் பெறத்தக்கவையாக இருத்தல் வேண்டும். ஆகையால், கல்விச் சாதனங்களின் வெளியீடுகளுக்காக பங்களிப்பதற்காக மகரந்தச் சேர்க்கை தொடர்பான பணிகளில் ஈடுபடுவதற்கு தொழில்முறையிலான தகைமை சார்ந்தவர்களை ஒன்று திரட்டுவதற்கு சுற்றாடல் அமைச்சு சம்பந்தப்பட்ட ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் மற்றும் பல்கலைக்கழகங்களுடன் தொடர்புகளை ஏற்படுத்துதல் வேண்டும். இன்று வரை மகரந்தச் சேர்க்கை தொடர்பான அநேகமான அனைத்துப் பணிகளிலும் இன்னமும் செல்லுபடியாகின்ற டார்வின் (1876) மற்றும் குனூத் (1895) ஆகியோர்களின் படைப்புகளை மீள்வலியுறுத்துவது பொருத்தமானதாக இருக்கலாம்.

iii. மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தல் மற்றும் பயன்படுத்துதல்
பாரம்பரிய அறிவு சார்ந்த விவசாய நடைமுறைகள் மற்றும் தேனீவளர்ப்பு நடவடிக்கைகள் போன்றவற்றுக்காகவும் மற்றும் அவற்றின் நீடித்த உபயோகத்துக்காக விவசாயிகளுக்கு சில வெகுமதிகள்.

iv. மகரந்தக்காவிகளின் அதன் இடங்களிலேயான பாதுகாத்தல்

• பொது இடங்களில் பாதுகாத்தல்

இது குறிப்பாக பெரிய மரங்கள் மற்றும் வீதிக்கு அருகிலுள்ள பாறைகள் அல்லது கட்டிடங்கள் போன்ற பொது இடங்களில் அமைந்துள்ள இராட்சத தேனீக்கள் அல்லது கருந்தேனீக்களின் (அப்பிஸ் டோர்சட்டா) கூடுகட்டியிருக்கும் இடங்களின் பாதுகாத்தலைக் குறிக்கின்றது. உதாரணத்துக்கு, சிகிரியாக்குன்று நன்கு அறியப்பட்டதொன்றாகும். கருந்தேனீக்கள் ஓர் அத்துமீறும்பொரு வரால் அச்சுறுத்தலுக்குள்ளாகும் போது மட்டுமே, அவற்றுக்கு (அல்லது அத்தகையதொரு நிலையிலுள்ள வேறெந்தவொரு விலங்குகளுக்கும்) இயற்கையாகவே இருக்கின்ற ஒரு தற்பாதுகாப்பு விடயத்துக்காக மனிதர்களை (அல்லது வேறெந்த விலங்குகளையும்) தாக்குகின்றன. இந்த கூடுகளுக்கான இடங்கள் அவற்றின் மகரந்தச் சேர்க்கைச் சேவையைத் தேவைப்படுத்தும் தாவரங்கள் சூழ்ந்துள்ள இந்தப் பகுதியில் அவற்றுக்கு மகரந்தச் சேர்க்கை செய்வதற்காக அவற்றினால் இயற்கையாகவே தெரிவு செய்யப்பட்ட இடங்களாகும். ஆகையால் கருந்தேனீக்களின் முக்கியத்துவம் மற்றும் அவற்றின் நடத்தை பற்றிய உண்மைகளை வெளிக்காட்டுவதன் மூலம் இந்த கூடுகட்டிய இடங்களை நாம் பாதுகாத்தல் வேண்டும். பதிலுக்கு, பொது மக்களுக்கான ஒரு தொல்லையாக அவற்றை நடாத்தும் தற்போதைய நடை முறை, உண்மையில் மிகவும் தவறானதாகும்.

• விவசாய ரீதியான இடங்களில் பாதுகாத்தல்

மகரந்தச் சேர்க்கையின் மிக முக்கியமான மானுடவியல் அம்சம் பயிர்செய்தல் மூலமாக உணவு உற்பத்தி மற்றும் நார்ப் பயிர்களாகும். மகரந்தக்காவிகள் இல்லாது காற்றினால் மகரந்தச் சேர்க்கைக்குள்ளாகும் தானியங்களைத் தவிர நாங்கள் உட்கொள்ளும் அநேகமான உணவுப் பொருட்கள் இருக்க மாட்டாது. ஆகையால், பயிர்-செய்யக்கூடிய நிலங்கள் அல்லது பயிர் செய்யும் நிலங்கள் என்பவை மீது ஒருவர் அளவுக்கதிகமாக வலியுறுத்தத் தேவையில்லை. எவ்வாறாயினும், இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகளான தேனீக்கள் பற்றி தனித்துவமான சில விடயங்களுள்ளது. நாங்கள் ஏனைய இரண்டு வகையான இனத் தேனீக்களையும் (அப்பிஸ் செரனா அல்லது சாதாரணத் தேனீ மற்றும்

ழிரிகொணா இரிடிபெனிஸ் அல்லது கொசுத் தேனி) கொண்டிருக்கிறோம், அவை பயிர்செய்யும் ஒரு நிலத்தில் இலகுவாகக் கையாளப்படலாம் என்பதோடு பயிர் செய்யும் நிலத்தில் நிரந்தரமாகப் பேணவும்படலாம் (விபரங்களுக்கு, "இலங்கையில் மகரந்தக்காவிகளின் பரம்பல்: தேனீக்கள் அல்லது சமூகத் தேனீக்களின் வகிபாகம்" என்பதன் பிரிவு 4.3 ஐப் பார்க்கவும்). ஆகையால், இந்த சுதேசிய தேனீக்களின் தேனி வளர்ப்பின் ஊக்குவித்தல் மகரந்தக்காவிப் பாதுகாத்தலின் அவசியமானதொரு பகுதியென்பதோடு அனைத்து விவசாய ஊக்குவிப்பு பணிகளிலும் வலியுறுத்தப்படுதல் வேண்டும்.

• வீட்டுத்தோட்டங்களில் பாதுகாத்தல்

விவாதத்துக்கு சௌகரியமானதாக வீட்டுத் தோட்டம் கூட ஓர் தனியான விடயப் பொருளாக கருதப்பட்டது; இலங்கைப் பின்னணியொன்றில் சிறு அளவில் பயிர்செய்யும் விவசாயிகளைப் பொறுத்த வரை வீட்டுத்தோட்டங்கள் மற்றும் விவசாய நிலங்கள் என்பவற்றுக்கிடையில் மிகச் சிறிய வேறுபாடுகளே உள்ளன. பெருந்தோட்டப் பயிர்களை விட பெரும்பாலான விவசாய நிலங்களை சிறு அளவில் பயிர் செய்யும் விவசாயிகளே நிர்வகிக்கின்றனர்.

v. மகரந்தக்காவிப் பாதுகாத்தலில் தனியார் துறை ஈடுபாடு

பெருந்தோட்டப் பயிர்கள் பயிரிடப்பட்ட பெரும் நிலப்பரப்புகள் தனியார் துறையினாலேயே முகாமைத்துவம் செய்யப்படுகின்றது. பெருந்தோட்டப் பயிர்களுள் தென்னம் பூக்கள் மட்டுமே மகரந்தச் சேர்க்கையைத் தேவைப்படுத்துவதுடன் அதிர்ஷ்டவசமாக தென்னங் காணிகள் பல போதுமான மகரந்தச் சேர்க்கையை இன்னமும் பெறுகின்றன. அவற்றின் நேரடியான நன்மைகளை அறிந்து கொண்டு, தங்களது தோட்டங்களில் பயிர் வளர்க்கும் பலரும் அதிர்ஷ்டவசமாக தேனி வளர்ப்பை ஊக்குவிக்கின்றனர். வீரியமான தென்னம் விதைகளை உற்பத்தி செய்யும் தென்னம் விதைத் தோட்டங்கள், போதுமான மகரந்தச் சேர்க்கைக்காக வேண்டுமென்றே தேனீக் கூட்டங்களைப் பேணுகின்றனர்.

எவ்வாறாயினும், தேயிலைப் பெருந்தோட்டங்களிலுள்ள பெரிய நிழல் மரங்கள் (அநேகம் அல்பேசியா இனம்), கருந்தேனீக்களுக்கான கூடுகட்டும் இடங்களாக வந்துள்ளதுமே மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் குழுக்களின் கூடுதல் கரிசனைக்குரியதாக இருத்தல் வேண்டும். இந்த மரங்களில் கூடுகட்டியுள்ள கருந்தேனீக்கள் அருகிலுள்ள வழிப் பாதைகளை உபயோகிக்கும் மக்களைத் தாக்குவதாக ஊடகங்களில் தெரிவிக்கப்பட்டது. இந்தத் தேனீக்கள், சிகிரியக் குன்றில் நடைபெறுகின்றது போன்று ஏதேனும் காரணத்துக்காக குழப்பப்படின, இத்தகைய தாக்குதல்கள் தவிர்க்கப்பட முடியாததுடன் அது இயற்கையானது. அத்தகைய தூரதிர்ஷ்ட சம்பவங்களைத் தவிர்ப்பதற்கான சிறந்த நடவடிக்கை மக்களை அறிவூட்டுவதுடன், மக்கள் அருகில் வருவதைத் தவிர்ப்பதற்கு

எச்சரிக்கும் முகமாக கருந்தேனீக்கள் கூடுகட்டியிருக்கும் இடங்களை அடையாளப் படுத்தி வைப்பதுமாகும். கருந்தேனீக்களுக்கு எதிரான அடிப்படையற்ற அச்சத் திணை விளக்குவதற்கு, கண்டியிலுள்ள பிரசித்தமான 'புனித தந்தக் கோவிலின்' (தலதா மாளிகா) நிலைமையை சற்று பகுப்பாய்தல் நன்றாகும். இந்தக் கோவில் நாளாந்தம் பல்லாயிரக் கணக்கான பக்தர்களால் விஜயம் செய்யப்படுகின்றதுடன் மதக் கிரியைகளின் ஒரு பகுதியாக மேளங்களின் உரத்த ஒலியெழுப்புதல் மற்றும் ஊதுவத்திகள் எரிக்கப்படுவதும் நிகழ்ந்து வருகிறது. கருந்தேனீக் கூட்டங்களின் கூடுகள் பல கூரைப் பகுதிகளில் வெளித் தெரிகின்ற நிலையிலும் இடையூறு அடையாதபடி உள்ளன. அதன் உறுப்பினர்கள் எவரேனும் நசித்துக் கொல்லப்பட்டால் மட்டும் அவை குழப்பமடைந்து பாதுகாப்புக்காக தாக்குவதற்கு தூண்டப்படுகிறது. இது அவற்றின் பாதுகாப்பு நடத்தையைத் தூண்டி விடுவதுடன் மனிதர் அல்லது விலங்குகள் என எந்தவொரு நகரும் இலக்குகளையும் அவை தாக்குவதற்கு காரணமாகின்றது. ஆகையால், இதன் மூலமான எச்சரிக்கைச் செய்தி, "கருந்தேனீக்களுக்கு எந்தத் தீங்கையும் ஏற்படுத்தாதிருத்தல்" மற்றும் அவற்றை மரியாதையோடு கையாளுதல் என்பதாகும். தனியான தேன் பூச்சியைக் கவனத்தில் கொள்ளும் போது அவை அநேகம் தாவரத் தண்டுகளை (சுமார் 10மி.மீ விட்டமான) தங்களது கூட்டுக்கான இடமாக கவனத்தில் கொள்கின்றன; அவற்றின் இயற்கையான வாழ்விடமான "களை ஒட்டு" எனப்படும் அடையாளத்தை பாதுகாத்தல் சிறந்ததாகும். காய்ந்த தண்டுகளின் கட்டுக்களோடு கூட்டுக்கான ஏற்பாடளித்தல் தனியான தேன் பூச்சிகள் கூடு கட்டுவதற்கு ஊக்குவிப்பது உண்மையில் வழமையான நடைமுறையாகும்; அதனால் தனியான தேன் பூச்சிகளைத் தேவைப்படுத்தும் பூக்களை மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உள்ளாக்கு வதற்கு அவற்றின் எண்ணிக்கை பேணப்படும். ஆகையால், "களை ஒட்டு" அடையாளங்களை "மகரந்தக்காவிகள் கூட்டு" அடையாளங்களாக" கருதுவதற்கான நேரம் இப்பொழுது வந்துள்ளது.

vi. "பீடைநாசினிகளின்" முறையற்ற பாவனை காரணமாக மகரந்தக் காவிகளின் அழிவைத் தடுத்தல்

பீடைநாசினிகளின் பாவனை அனைத்து விவசாய வகைகளிலும் ஓர் தர நியம நடைமுறையாக வந்துள்ளது. தூரதிர்ஷ்டவசமாக அவற்றைப் பயன்படுத்துவோர்கள் இந்தப் பீடை நாசினிகளால் நேரடியாகப் பாதிக்கப்படுகின்ற அல்லது அழிந்து போகின்ற ஏனைய நன்மையளிக்கும் உயிர்மங்களை அடிக்கடி அல்லது அநேகம் அலட்சியப்படுத்துகின்றனர். இந்த உயிர்மங்களில் பெரும்பாலானவை சிறிய பருமன் அல்லது அளவைக் கொண்டவையாதலால், விவசாயிகளால் புறக்கணிக்கப் படுகின்றன, ஆனால் சம்பந்தப்பட்ட சூழலியல் முறைமையின் நன்னிலை அல்லது "நல்ல ஆரோக்கியத்தை" பேணுவதில் பெரும் பங்களிப்பை வழங்குகின்றன. இந்த நன்னிலையான சூழலியல் முறைமையில்லாமல் எவரும் இலாபகரமான

விவசாயத்தினை அனுபவிக்க முடியாது. ஆகையால், விவசாயிகள் தங்களது சொந்தப் பண்ணையுடன் தங்களை தனிமைப்படுத்திப் பார்ப்பதற்குப் பதிலாக ஓர் முழுமையான வகையில் சூழல் பின்னல்கள் மற்றும் பல்வேறு உயிர்மங்களுடனான அதன் தொடர்புகள் பற்றிச் சிந்திப்பதற்கு அறிவூட்டப்படுதல் வேண்டும். விசேடமாக இலங்கையின் பின்னணிச் சூழலில் பண்ணை அளவுகள் ஒப்பீட்டளவில் சிறியவையாக உள்ளதினால் ஒருவர் அயலவரின் செல்வாக்கிற்கும் மற்றும் மறுதலையாகவும் கூடத் தப்பித்துக் கொள்வதற்கு முடியாது. முறையற்ற பீடை நாசினிகளினால் முக்கியமாகப் பாதிக்கப்படுபவை மகரந்தக் காவிகளாகும். ஆகையால், விவசாயிகள் தங்கள நடவடிக்கைகளினால் மகரந்தக்காவிகளுக்கு ஏற்படக் கூடிய சாத்தியமான தீங்குகள் பற்றி சிந்திப்பதற்கும் மற்றும் மகரந்தக்காவிகளுக்கு குறைந்தபட்ச சேதங்களை மட்டுமே ஏற்படுத்தும் வகையில் தங்கள் பீடைக் கட்டுப்பாட்டுத் திட்டத்தை மீளத் திட்டமிடுவதற்கும் அறிவுறுத்தப்படல் வேண்டும். இது விவசாயிகளுக்கு களத் தரவுகளை வழங்குவதன் மூலமான போதிய தகவல்களை அளிப்பதனால் மட்டுமே சாத்தியமாகலாம் என்பதோடு, இந்தக் களத் தரவுகள் மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியலாளர்களால் உருவாக்கப்படுதல் வேண்டும்.

vii. மகரந்தக்காவிப் பாதுகாத்தல் தொடர்பான சட்டவாக்கம்

பீடைநாசினிகளின் பாதுகாப்பான பாவனை மீது தற்போது அமுல்படுத்தப்படும் சட்டவாக்கம் மகரந்தக்காவிகளின், குறிப்பாகத் தேனீக்களின் முக்கியத்துவம் மற்றும் பாதுகாப்பு என்பவற்றுக்கு இடமளிக்கும் வகையில் திருத்தியமைக்கப்படுதல் வேண்டும். மகரந்தக் காவிகளுக்கான தீமைகளின் அளவு மற்றும் “மகரந்தக் காவிப் பாதுகாப்பு பாவனை” என்பன அனைத்துப் பீடைநாசினிகளினதும் பெயர் விபரச்சீட்டில் உள்ளடக்கப்பட்டிருத்தல் வேண்டும் (பெயர்ச் சீட்டே சட்டமாகும்). மகரந்தக்காவிகளுக்கான நச்சுத்தன்மையைப் பொறுத்தவரை பீடைநாசினிகள் மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுவதற்கு பரிந்துரைக்கப்படுகின்றது, அவையாவன;

- மிகவும் நச்சுத்தன்மையானது மற்றும் அபாயகரமானது
- மிதமான நச்சுத்தன்மையானது மற்றும் மிதமான அபாயகரமானது
- நச்சுத்தன்மையற்றது அல்லது அபாயகரமற்றது

மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலுக்காக பாவனையாளர்களின் கவனத்தை ஈர்ப்பதற்கு பீடைநாசினிகளின் கொள்கலன் தாங்கிகளின் பெயர் விபரச்சீட்டை மீள்வடிவமைத்தல்:

நடைமுறையில் “பெயர்ச்சீட்டே சட்டமாகும்”, ஆகையால் பீடைநாசினிகளின் கொள்கலன்களின் பெயர் விபரச்சீட்டானது, சுற்றாடலுக்கு, குறிப்பாக மகரந்தக் காவிகளுக்கு குறைந்தபட்ச கெடுதியுடன் அதன் உள்ளடக்கத்தை எவ்வாறு கொண்டாடுவது போன்ற விசேட அறிவுறுத்தல்களைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும். பாவனையாளர்கள் எவ்வாறு வெற்றுக் கொள்கலன்களை அப்புறப்படுத்துதல்

வேண்டும் என்பது தொடர்பில், இப்பொழுது அறிவுறுத்தல்கள் உள்ளன என்பதோடு அநேகமான பாவனையாளர்கள் (முக்கியமாக விவசாயிகள்) இந்த அறிவுறுத்தல் களைப் பின்பற்றுகின்றனர். அதேபோன்று, பயிர் நிலங்களிலுள்ள மகரந்தச் சேர்க்கை பண்ணும் பூச்சிகளைப் பாதுகாப்பதற்கு பாவனையாளரை எச்சரிக்கும் ஓர் உறுதியான செய்தியும் காணப்படுதல் வேண்டும். ஆரம்பத்தில் (குறைந்தது மேலுமொரு 3 வருடங்களுக்காவது) ஒவ்வொரு பீடைநாசினிக் கொள்கலனும் மகரந்தச் சேர்க்கையை நிகழ்த்தும் பூச்சிகளுக்கான ஆபத்துக்கள் குறித்தான ஒரு துண்டுப்பிரசாரம்/ சிற்றேடு/சிறு வெளியீட்டைக் கொண்டிருப்பதாக இருத்தல் வேண்டும்.

viii. கடுமையான விவசாய நடைமுறைகள் மூலமான மகரந்தக்காவிகளின் அழிவடைதலைத் தணித்தல்

மகரந்தக்காவிளின் பெரும்பாலான அழிவு கடுமையான விவசாய நடைமுறை களினாலேயே ஏற்பட்டது என்பது நன்கு ஸ்தாபிக்கப்பட்டவொரு உண்மையாகும். பயிர் உற்பத்தியை அதிகரிப்பதற்கு எடுக்கப்பட்ட அனைத்து நடவடிக்கைகளும் மகரந்தக்காவின்கள் மேல் எதிர்மறையான பாதிப்புகளை அல்லது பின்னடைவு களையே கொண்டிருந்தன. ஆகையால், தற்போதைய விவசாய நடைமுறைகளை “மகரந்தக்காவின்கள் சிநேகபூர்வமானதாக” மீள் வடிவமைப்பதை நாம் அனைவரும் சிந்திப்பதற்கான நேரம் இதுவாகும் என்பதோடு இது பின்வருவது போன்ற பல்வேறு அணுகுமுறைகளை எடுக்கலாம், அவையாவன:

- (அ) மகரந்தக்காவின்கள் பாதுகாத்தல் தொடர்புடையதாக அனைத்து விவசாய நடை முறைகளையும் மீள்மதிப்பீடு செய்தல்
- (ஆ) மகரந்தக்காவின்களின் இருக்கின்ற வாழ்விடங்களைப் பாதுகாத்தல்
- (இ) மகரந்தக்காவின்களுக்கு புதிய வாழ்விடங்களை அமைத்தல்
- (ஈ) தனிவகைப் பயிர் விவசாயத்தை ஊக்குவிக்காது பல்வகைப் பயிர் விவசாயத்தை ஊக்குவித்தல்

(அ) மகரந்தக்காவின்கள் பாதுகாத்தல் தொடர்புடையதாக அனைத்து விவசாய நடைமுறைகளையும் மீள்மதிப்பீடு செய்தல்

மகரந்தக்காவின்களின் அழிவு பீடைநாசினிகளை உபயோகிப்பதால் மட்டும் வருவதில்லை. விசேடமாக, வாழ்விடங்களின் அழிதல் தொடர்பாக, அது அவற்றின் இளம் சந்ததிகள், அவற்றின் உணவுத் தாவரங்கள் மற்றும் கூடுகட்டும் இடங்கள் என்பவற்றை அழிப்பதன் மூலமாக கூடுதல் அழிவை ஏற்படுத்துகின்றது. இந்த அம்சங்கள், நிலத்தை தயார்செய்யும் தருணத்திலிருந்து கவனத்தில் கொள்ளப்படுதல் வேண்டும். பயிர் செய்யப்படும் தாவரத்தைத் தவிரந்த வேறெந்தத் தாவரமும் “களை” எனக் கருதப்படுவது வழமையானதாகும். உண்மையில் அதற்குரிய இடத்தில் இல்லாத எந்தத் தாவரமும் அநேகம் “களையாகவே” தொடர்ந்தும் கருதப்படுகின்றது. களைப் போட்டி மற்றும்

போட்டியைக் குறைத்தல் என்பது நல்ல விவசாய முறையில் முரண்பாடின்றி ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட உண்மையாகும். ஆகையால், பயிர் செய்யப்படும் தாவரத்துடன் போட்டியிடாத ஏனைய அனைத்துத் தாவரங்களும் பேணப்படுதல் வேண்டும், ஏனெனில் அவற்றில் பல மகரந்தக்காவிகளுக்கும் மற்றும் சிலவேளைகளில் பயிர்ப் பீடைகளின் ஒட்டுண்ணிகள் மற்றும் வேட்டையாடும் விலங்குகள் போன்ற ஏனைய நன்மை பயக்கும் விலங்குகளுக்கும் (அநேகம் பூச்சி வகைகள்) அவை சிறந்த வாழ்விடங்களை அளிக்கின்றன. ஆகையால், “மகரந்தக்காவிகளை” நன்மை பயக்கும் பூச்சிகளாக உள்ளடக்குவதற்கும் மற்றும் அவற்றுக்கு ஓர் “சட்டபூர்வமான” கரிசனையைக் கொண்டிருப்பதற்கும் மற்றும் அனைத்து விவசாய நடைமுறைகளிலும் சாத்தியமானளவு அவற்றைப் பாதுகாப்பதற்குமான தருணம் இதுவாகும்.

(ஆ) மகரந்தக்காவினின் இருக்கின்ற வாழ்விடங்களைப் பாதுகாத்தல் :

“குப்பைபோடுமிடம்” எனப்படுகின்ற அல்லது பயிர் செய்யாத இடம் மகரந்தக்காவி விலங்குகளுக்கான (அநேகம் பூச்சிகளுக்கானவை) புகலிடம் அல்லது காப்பகமாக கருதப் படுதல் வேண்டும். அந்தக் காப்பிடங்கள் மகரந்தக்காவின்குக்காக “உண்மையான அனுதாபத்துடன்” பேணப்படுதல் வேண்டுமென்பதுடன் இந்த மனோபாவம் விவசாயக் கலாச்சாரத்தில் மீள் அறிமுகப்படுத்தப்படுதல் வேண்டும். “மகரந்தக்காவி” என்ற சொல் உபயோகிக்கப்படாவிட்டாலும் கூட, பாரம்பரியமாக மகரந்தக்காவின்கு குழலியல் வலைப் பின்னலில் முக்கியமான பகுதியாக கருதப்படுகின்றன. ஆகையால், அரச அமைப்புகள் அனைத்தும் தங்களது வேலை நிகழ்ச்சிநிரலில் மகரந்தக்காவினின் வாழ்விடங்கள் பாதுகாத்தலை வலியுறுத்துதல் வேண்டும்.

(இ) மகரந்தக்காவின்கு புதிய வாழ்விடங்களை அமைத்தல்:

மேற்கூறப்பட்ட விடயங்களோடு, இந்த அம்சங்களும் கவனத்தில் கொள்ளப்படுதல் வேண்டும். மகரந்தக் காவின்கு தற்காலிக அடைக்கலம் அளிப்பதன் மூலமாக தரிசான அல்லது பயிர் செய்யப்படாத வயல்கள் அல்லது நிலங்களும் கூட விவசாயிகளுக்கு நன்மை பயக்கலாம் என்பதோடு இந்த அம்சம் “சேதன” விவசாய நடைமுறைகளில் அநேகம் உள்ளவாறு அனைத்து விவசாய நிலைமைகளிலும் கவனத்தில் கொள்ளப்படுதல் வேண்டும்.

(ஈ) தனிவகைப் பயிர் விவசாயத்தை ஊக்குவிக்காது பல்வகைப் பயிர் விவசாயத்தை ஊக்குவித்தல்:

விவசாய நிலத்தில் மகரந்தக்காவின்குக்கான சிறந்த வாழ்விடங்கள் கலப்புப் பயிர் விவசாய நிலைமைகளிலேயே கிடைக்கப்பெறுகின்றது என்பது வெளிப்படை. அத்தகைய நிலைமைகளின் கீழ், மகரந்தக்காவின்கு வாழ்விடங்கள் பயிர் செய்கை பண்ணப்படும் நிலங்களிலேயே உருவாக்கப்படுகின்றன. கலப்புப்பயிர் விவசாயம் மூலமான நிதிரீதியான நன்மைகள் மற்றும் குழலியல் பொருத்தம் என்பது பரவலாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளதுடன் “மகரந்தக்காவி அடைக்கலம்” என்பது இவ்வணுகுமுறையை ஊக்குவிப்பதற்கான மற்றுமொரு அம்சமாகும்.

ix. அரச பற்றுறுதி

சம்பந்தப்பட்ட அரச திணைக்களங்களில் தொழில்சார் முறையிலான பதவிகளுக்கு நிதியளித்தல் மற்றும் அந்த தொழில்சார் முறையானவர்கள் பயனுறுதியானதும் மற்றும் வினைத்திறனான வகையிலுமாக செயற்படுவதற்குமாக போதிய நிதியளித்தல் மூலமான அரசின் விருப்பினூடாக மட்டுமே அரசின் பற்றுறுதி காணப்பட முடியும். ஓர் ஆரம்ப நடவடிக்கையாக “மகரந்தக்காவிப் பாதுகாத்தல்” தொடர்பான அனைத்து விடயங்களுக்குமாக ஓர் குறித்த உத்தியோகத்தர் (மகரந்தக்காவி பாதுகாத்தல் உத்தியோகத்தர்⁶) சுற்றாடல் அமைச்சில் நியமிக்கப்படுதல் வேண்டும். இந்த உத்தியோகத்தரின் முக்கியமான பணிகளிலொன்று நாடு முழுவதிலுமாக “மகரந்தக்காவிக்கள் அழித்தல் மற்றும் மகரந்தக் காவி வாழ்விடங்களின் அழித்தல்” மீதான நிகழ்வுகள் மீது கண்காணிப்பை பேணுவதாக இருத்தல் வேண்டும். இந்த உத்தியோகத்தர் மகரந்தக்காவிக்கள் பாதுகாத்தல் குறித்தான திட்டங்களுக்கு இடமளிப்பதில் ஏனைய தொடர்புபட்ட அமைச்சுக்களுடன் (விவசாயம், நீர்ப்பாசனம், கல்வி, விஞ்ஞானம், பொருளாதார அபிவிருத்தி போன்றவை) தொடர்பாடவும் செய்வார்.

- “மகரந்தக்காவிக்கள் பாதுகாத்தல் ஆலோசனைச் சபை”

மகரந்தக்காவிக்களின் பாதுகாத்தல் குறித்ததாக அமைச்சு செயற்பட வேண்டிய வழிவகைகள் தொடர்பான ஆலோசனைகளை நாடுவதற்கும் மற்றும் ஒரு வேளை அவர்கள் நேரடியாக அறியாமல் அல்லது அறிந்து செயற்பட்டிருந்தாலும் கூட, மகரந்தக்காவிக்கள் பயன்பாடு அல்லது மகரந்தக்காவிக்கள் அழித்தல் ஆகிய இரண்டிலும் “மகரந்தக்காவிக்கள் பாதுகாத்தலை” அமுல்படுத்துவதற்கு அவர்களின் உதவியைப் பெற்றுக் கொள்வதற்குமாக அத்தகையதொரு ஆலோசனைச் சபையை சுற்றாடல் அமைச்சு உருவாக்கும். விவசாயம் அல்லது வனவியலைக் கையாளும் அனைத்து நிறுவனங்களுக்கும் இது உண்மையானதாகும். ஆகையால், பல அமைப்புகளால் திட்டமிட்டு நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்ற “மகரந்தக் காவிக்கள் பாதுகாத்தலுக்கு” ஓர் தேசிய நிகழ்ச்சித்திட்டமாக அங்கீகாரத்தைக் கொண்டு வருவதற்கான முறையில் இந்தச் சபை செயற்பட முடியும். மேலும், மகரந்தக்காவிக்கள் பாதுகாத்தலில் பல அரச நிறுவனங்களின் ஒருங்கிணைப்பை இந்தச் சபை ஊக்குவிக்க முடியும்.

- சுற்றாடல் மற்றும் புதுப்பிக்கத்தக்க சக்தி அமைச்சுக்கு ஆலோசனை வழங்குவதற்கு நிபுணர்கள் குழுவொன்றை நியமித்தல்

⁶ இது ஒன்றும் புதியதல்ல. உதாரணத்துக்கு, பொதுச் சேவையில் “மண் பாதுகாத்தல் உத்தியோகத்தர்கள்” என்ற பதவிநிலைகள் உள்ளன.

⁷ பொதுமக்கள் மீது கருந்தேனிக்களின் தாக்குதல், கருந்தேனிக்கூட்டங்கள் மற்றும் நாட்டில் அவற்றின் வாழ்விடங்களை அழிப்பதற்கான முயற்சிகள் போன்ற நிகழ்வுகளைக் கண்காணித்தல். இது தொடர்பான ஓர் உதாரணமாக “சிகிரிய” குன்று ஒரு பொதுவான விடயப்பொருளாக உள்ளது.

நாட்டில் ஏற்கனவே உபயோகத்திலுள்ளதும் மற்றும் அனுமதிக்கப்பட்டு எதிர் காலத்தில் உபயோகிக்கப்பட இருக்கின்றதுமான ஒவ்வொரு பீடைநாசினி பற்றிய “சுற்றாடல் தாக்க மதிப்பீட்டை” மதிப்பீடு செய்வதற்கு ஒரு நிபுணர்கள் குழுவை சுற்றாடல் அமைச்சு நியமித்தல் வேண்டும். தேவையான விசாரணைகளை நடாத்துவதற்கு சுற்றாடல் அமைச்சினால் நிபுணர்கள் குழுவுக்கு வசதிகள் வழங்கப்படுதல் வேண்டும். ஆகையால், விவசாயத் திணைக்களத்தின் பீடைநாசினிகள் பதிவாளர் சுற்றாடல் அமைச்சுடன் கிரமமான வகையில் தொடர்புகளைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.

- பீடைநாசினிகள் பதிவாளர் (RoP) மற்றும் தேசிய தாவர நோய்த் தொற்று பாதுகாப்புச் சேவை (NPQS) என்பன விவசாயத் திணைக்களத்தின் கீழ் செயலாற்றுவதல்

மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் மற்றும் பாதுகாப்பு என்பவற்றைப் பொறுத்தவரை, பீடைநாசினிகள் பதிவாளரின் செல்வாக்குக்கான அதிகார அல்லது செயற்பாடு, விவசாயத் திணைக்களத்தின் செயற்படும் முறையை விட மிகவும் மேலானதாகும். ரேச்சல் கார்சனின் சிறந்த படைப்பு மற்றும் பின்னர் ஏனையவர்களால் ஆவணப்படுத்தப்பட்டவாறு உலகின் உயிரினங்களுக்கு⁸ இரசாயனப் பீடைநாசினிகள் மட்டும் மிக அதிகளவிலான அழிவுகளை ஏற்படுத்தியுள்ளது என்பது உலகம் நன்கறிந்தவொரு உண்மை (கார்சன் 1962, வன் டொன் பொஸ்ச் 1978, பேர்க்கின்ஸ் 1982). சுற்றாடல் பாதுகாத்தலில் மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தல் ஓர் முக்கியமான விடயமாக கவனத்தில் கொள்ளப்படவில்லை (மக்சுவென் & ஸ்டீபன்சன் 1979). எவ்வாறாயினும், அதிகளவிற்கு தேனீக்களைக் (மேல் குடும்பம் அப்போய்டே) கொண்டுள்ள பூச்சியின மகரந்தக்காவிகள் குறிப்பாக மோசமான நேரடியானதும் மற்றும் மறைமுகமான தீய பாதிப்புகளுக்கு முகங் கொடுத்தன என்பதுடன் முன்னெச்சரிக்கை முறைமைகள் பரிந்துரைக்கப்பட்டன (மக்கிரெகர் 1976, ஜோன்சென் & மேயர் 1990).

ஆகையால், பீடைநாசினிகள் பதிவாளர், சோதனை அறிக்கைகளின்⁹ சம்பந்தப்பட்ட பகுதிகளை சுற்றாடல் அமைச்சுக்கு கிடைக்கச் செய்தல் வேண்டும். சுற்றாடல் அமைச்சு பதிலுக்கு சுற்றாடல் தாக்க மதிப்பீடுதல் மதிப்பீட்டு நோக்கத்துக்காக நியமிக்கப்பட்ட நிபுணர்கள் குழுவின் கருத்துக்கள் மற்றும் குறிப்புகளை நாடுதல் வேண்டும். சுற்றாடல் அமைச்சு

⁸ ஓர் குறிப்பிட்ட பிரதேசத்தில் முழுமையாகவுள்ள ஒட்டுமொத்த விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள்.

⁹ வழமையில் ஓர் குறிப்பிட்ட இரசாயனத்தின் சோதனை அறிக்கை சுமார் 100 பக்கங்களையாவது உள்ளடக்கியிருக்குமென்பதுடன் அது சுற்றாடல் தாக்க மதிப்பீட்டு ஆய்வுகளையும் உள்ளடக்கியிருக்கும்.

சிலிருந்து அனுமதியைப் பெற்றுக்கொண்டதன் பின்னர் மட்டுமே பீடைநாசினியொன்று பாவனைக்காக அனுமதிக்கப்படுதல் வேண்டும். இவ்விதமாக தேசிய தாவர நோய்த் தொற்றுப் பாதுகாப்புச் சேவையை வலுப்படுத்துவதன் முக்கிய அம்சம் தாவர ஆரோக்கியச் சான்றிதழ் மற்றும் தாவரங்கள், தாவர நாற்றுப் பொருட்கள், மண் வளம் மற்றும் மகரந்தச் சேர்க்கை என்பவற்றுக்கு நன்மை பயக்கும் உயிரிகள் என்பவற்றின் நடமாட்டங்கள் மீதான இறக்குமதி அனுமதிகளின் முக்கியத்துவத்துவம் குறித்து பொதுமக்களிடம் விழிப்புணர்வு மற்றும் பொறுப்புணர்வுகளை ஏற்படுத்துவதாக இருத்தல் வேண்டும்.

இறக்குமதி செய்யப்பட்ட வாழும் உயிரிகளின் இடர்வாய்ப்பு பகுப்பாய்வு வொன்று மேற்கொள்ளப்படுதல் வேண்டும். இடர்வாய்ப்பு பகுப்பாய்வு என்பது, தாவரங்கள், தாவர உற்பத்திகள், கப்பல்/விமானச் சரக்குகள், பொதிகள் மற்றும் தபால்கள் போன்றவை மனிதனால் நகர்த்தப்படும்போது அவற்றின் பிரவேசம் கேடு விளைவிக்கும் பீடைகள், நோய் நுண்ணங்கிகள் மற்றும் அச்சுறுத்தலான உயிரிகள் என்பவற்றை கவனக்குறைவினால் அறிமுகப் படுத்துவதன் மீது கணிக்கப்பட்ட இடர்வாய்ப்புகளின் அடிப்படையில் மேற்கொள்ளப்படும் ஓர் முன்யோசனையான செயன்முறையாகும்.

இக்கருத்தை மீண்டும் அழுத்தமாக வலியுறுத்துவதற்கு, தேசிய தாவர நோய்த் தொற்றுப் பாதுகாப்புச் சேவை முழுமையான பயனுறுதி கொண்டதாக இருப்பதற்கு, அணிரீதியான செயற்படுதல் அவசியமாகும். அனைத்து விவசாய சூழலியல் முறைமைகளில் ஓர் முக்கியமான பாகமாக மகரந்தக்காவிக்களை இப்பொழுது உள்ளிணைப்பதற்கும் மற்றும் அதற்கமைவாக பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வதற்குமான தருணம் இதுவாகும். ஆகையால், இது தொடர்பில் தேசிய தாவர நோய்த் தொற்றுப் பாதுகாப்புச் சேவை எங்களது விவசாயச் சூழலியல் முறைமை மற்றும் இறக்குமதி மற்றும் ஏற்றுமதிகளின் பல்வேறு இடங்களின் பாதுகாத்தலுக்கு இலங்கைச் சுங்கத்தின் உயிரியல் பன்மைத்துவப் பாதுகாப்புப் பிரிவு சுங்க உத்தியோகத் தர்களுடன் நெருக்கமான ஒத்துழைப்பை ஸ்தாபித்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும். இது இரண்டு நிறுவனங்களினதும் உத்தியோகத்தர்களுக்கு பொதுவான சேவைப் பயிற்சி வழியாக அடையப் பெறலாம்.

- சம்பந்தப்பட்ட அரசு முகவரமைப்புகளின் ஈடுபாடு

விவசாயம் மற்றும் காணிகள், நீர்ப்பாசனம் மற்றும் நீர் வள முகாமைத்துவம், வனவியல், வனஜீவராசிப் பாதுகாப்பு போன்ற அமைச்சுக்கள் அவற்றின்

அனைத்து அபிவிருத்தி நிகழ்ச்சித்திட்டங்களிலும் மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலுக்கான தங்களது பற்றுறுதியை அறிவிக்கும் ஓர் அறிக்கையை உள்ளடக்குதல் வேண்டும். இது, இராசயனப் பீடை நாசினிகளின் பாவனை, நிலக்கூறாக்குதல், வாழ்விட அழித்தல் மற்றும் உட்கட்டுமானம் அல்லது பெளதிக வள அபிவிருத்தி என எதுவாக இருப்பினும், மகரந்தக் காவிகளுக்கான கரிசனைகள் மற்றும் அவற்றின் வாழ்விடப் பாதுகாத்தல் என்பன ஓர் கட்டாயமாக இருத்தல் வேண்டும்.

- **பாதுகாக்கப்பட்ட விடய வலையமைப்பு**

ஏற்கனவே நாம் வனஜீவராசிகள் பாதுகாப்பு, தாவரவியல் பூங்காக்கள் மற்றும் வனங்கள் என்பவற்றின் திணைக்களங்களைக் கொண்டுள்ளோம். மகரந்தக் காவிப் பாதுகாத்தல் இந்தத் திணைக்களங்களின் நிகழ்ச்சித்திட்டங்களில் ஓர் கட்டாயத் தேவைப்பாடாக உள்ளிணைக்கப்படுதல் வேண்டும்.

- **ஆராய்ச்சி நிகழ்ச்சித்திட்டங்களுக்கு நிதியளித்தல்**

மகரந்தக்காவிகள் பிரச்சினைகள் தொடர்பான நிகழ்ச்சித்திட்டங்களுக்காக ஒவ்வொரு வருடமும் போதுமான நிதியளித்தலை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதற்காக சுற்றாடல் அமைச்சு நிதி அமைச்சுடன் தொடர்பாடுதல் வேண்டும். பின்னர் இந்த நிதிகள் சுற்றாடல் அமைச்சின் சம்பந்தப்பட்ட ஊழியர்களைப் பேணுவதற்கும் மற்றும் அரசு இயந்திரத்தில் வேறெங்காகிலுமான மகரந்தக்காவிகள் தொடர்பான நிகழ்ச்சித்திட்டங்களுக்கும் செலவிடப்படல் வேண்டும்.

- **தேசிய மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியல் (மகரந்தவியல் கல்வி) விபரப் பட்டியல்**

“தேசிய மகரந்தவியல் விபரப்பட்டியலை” (National Palynological Inventory) உருவாக்குவதை சுற்றாடல் அமைச்சு கவனத்தில் கொள்வதற்கு ஆலோசனை தெரிவிக்கப்படுகின்றது என்பதுடன் பின்வருவன கவனத்திற்கு பரிந்துரைக்கப்படுகின்றன.

- **மலர்கள் விபரப்பட்டியல்**

இதனை உருவாக்குவதற்கு அநேகம் சிறந்த முறையாக தேசிய தாவரவியல் பூங்காக்கள் திணைக்களத்தின் கீழ் வரும் “தேசிய தாவரத் தொகுப்புக்கூடம்” என்பதுடன் செயலாற்றுவதாகும். இதன் கீழ் மகரந்த விபரப் பட்டியல் மற்றும் தாவர விபரப்பட்டியல் போன்ற (விபரங்களுக்கு கீழே பார்க்கவும்) இரண்டு பிரதான விடயங்கள் கவனத்தில் கொள்ளப்படுதல் வேண்டும்.

- **மகரந்த விபரப்பட்டியல்**

ஓர் முறையான மகரந்தவியல் கல்வி வசதி தகுந்த நிதி வழங்குதல் மற்றும் ஊழியர்களுடன் “தேசிய தாவரத் தொகுப்புக்கூடத்தில்” ஏற்படுத்தப் படுதல் வேண்டும்.¹⁰ தேசிய தாவரத் தொகுதி திரட்டுதல் போன்று இலங்கைத் தாவர வகைகளின் அனைத்து மகரந்த வகைகளினதும் “மாதிரிச் சான்று களின்” ஒரு திரட்டு சமாந்தரமாக இருத்தல் வேண்டும். எதிர்காலத்தில் எவரும் இதனை ஒரு உசாத்துணை உதவியாக உபயோகிக்க இயலுமாக இருக்கும். “மகரந்தக் காவிகள் பாதுகாப்பு” தற்போது அநேகம் ஒரு தேசிய பிரச்சினையாக வந்துள்ள நிலையில் “மகரந்தவியல் கல்வி வசதி” என்பது மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலுக்கு ஓர் கட்டாயமானதாகின்றது. இது விடயத்தில், ஒரு உதாரணமாகக் கொள்ளக்கூடிய படைப்பு, ஒரே வகைத் தேனீயினமான *அப்பிஸ் செரனாவின்* மகரந்த வடிவமைப்பை உடைய மிகவும் எங்களுடையதைப் போன்ற விவசாய சூழலியல் முறைமையைக் கொண்ட மலேசியாவிலிருந்து வருகின்றது (கியூ & முயிட் 1990). இயலுமான விரைவில் நாம் இதனைப் பின்பற்றுதல் வேண்டும்.

- **தாவர விபரப்பட்டியல்**

பேராதனை, இராஜ்ய தாவரவியல் பூங்காவின் சிறந்த அத்தியட்சகரில் அநேகம் ஒருவாரான திரு.எச்.எப். மக்மில்ன் தனது முதலாவது பதிப்பை 1910 பிரசுரித்த பொழுது, பூக்களுக்கு விஜயம் செய்யும் பூச்சிகள் மற்றும் தேனீக்களின் ஒரு பகுதியையும் உள்ளிணைத்தமை ஓர் ஊக்குவிக்கும் வகையிலான தற்செயல் நிகழ்வாக அமைந்திருந்தது (மக்மில்ன் 1943). ஒரு நூறு வருடங்களுக்கும் முற்பட்ட நிலையில், இந்த தீர்க்கதரிசி மகரந்தக் காவிகளின் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்திருந்தார் என்பதுடன் ஓர் இலங்கைச் சூழலில் விஞ்ஞானம் மற்றும் தேசியக் கொள்கையில் அதனை சரியான இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்வது எங்களைப் பொறுத்ததாகும். “மகரந்தவியல் வசதியின்” ஸ்தாபித்தலுடனும் மற்றும் இந்த வசதியிலிருந்து பெறப்பட்ட

¹⁰ ஓர் ஆரம்ப நிலையிலான “மகரந்தவியல் கல்வி வசதி” தேசிய தாவரத் தொகுப்புக்கூடத்தில், தேசிய தாவரவியல் பூங்காக்களின், பணிப்பாளர் நாயகம், கலாநிதி.டி.எஸ்.ஏ.விஜயசுந்தர அவர்களின் கூட்டிணைவுடனும் மற்றும் றுகுணு பல்கலைக் கழகத்திடமிருந்து (விவசாய பீடம்) பெற்றுக் கொண்ட உபகரணங்களுடனுமாக ஏற்கனவே ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளதுடன் நுண்ணுயிரினவியல்/நுண்ணங்கியல் நிபுணர் கலாநிதி. பி.ஜெயானந்தராஜா தன்னார்வ அடிப்படையில் பணியாற்றுவதற்கு இணங்கியுள்ளார். இந்த தற்காலிக முறைமைகள் நீண்ட கால நோக்கில் போதுமானதல்ல என்பதுடன் பயனுறுதியற்றதுமாகும்.

தரவுகளுடனும், “இலங்கையின் தாவரவினங்கள்” நூலின் எதிர்காலப் பதிப்புகளில் தகவல்களை உள்ளிணைப்பதற்கு ஆலோசனையளிக்கப்படுகிறது (தசநாயக்க & போர்ஸ்பேர்க் 1976-2002). ஓர் தற்காலிக முறையாக யூக்கும் தாவரத் தரவுகள்” எவரேனும் உசாத்துணைக் குறிப்புக்காக அல்லது உபயோகிப்பதற்காக கிடைக்கப் பெறும் தகவல்களுடன் தொடர்ச்சியாக இற்றைப்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. சுற்றாடல் அமைச்சினால் “மகரந்தக் காவிகள் பாதுகாத்தல் உத்தியோகத்தர்” நியமிக்கப்படும் பட்சத்தில், குழு உறுப்பினர்களின் கலந்தாலோசனையுடன் தகவல்களை இற்றைப்படுத்துவதற்கும் பொறுப்பானவராக ஆக்கப்படுதல் வேண்டும்.

- **விலங்கின விபரப்பட்டியல்**

விலங்கின விபரப்பட்டியல் “தேசிய அருங்காட்சியகத்தின்” விலங்கின சேகரிப்புடன் உருவாக்கப்படல் வேண்டும். எங்களது தேசிய விலங்கினங்களின் சேகரிப்பு ஏற்கனவே “தேசிய அருங்காட்சியகத்தில்” கிடைக்கக்கூடியதாக உள்ளதுடன் “தேசிய திரட்டிலுள்ள” பூச்சிகள், பறவைகள், வெளவால்கள் போன்றவற்றுடன் தொடர்புபடுத்துவது மகரந்தக் காவிகள் பாதுகாத்தல் குழுவிலுள்ள எங்களைப் பொறுத்ததாகும். “மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் உத்தியோகத்தர்” தகவல்களை இற்றைப்படுத்துவதற்காக தேசிய அருங்காட்சியகத்துடன் தொடர்பாடுதல் வேண்டும்.

உ+ம: மகரந்தச் சேர்க்கையில்¹¹ முக்கியமான பறவைகள் மற்றும் முலையூட்டிகளின்¹² பெயர் விபரப்பட்டியலை உருவாக்குதல்.

¹¹ பறவைகள் மற்றும் குறிப்பாக முலையூட்டிகள் ஆகிய இரண்டு தொடர்பாகவும் அவதானிக்கத்தக்கதானதும் மற்றும் அல்லது அனுபவரீதியான தரவுகளில் பெரும் வெற்றிடமொன்று உள்ளது.

¹² பொதுவானதும் மற்றும் பிரசித்தமான மரக்கறியான முருங்கை தேன் சிட்டுகள் (நெக்டரினியா இனங்கள்) மற்றும் பெரு நாக்குடைய பெருந்தேனீக்கள் (சைலோகொப்பா இனங்கள்) அல்லது மர வண்டுத் தேனீக்கள் என்பவற்றினாலேயே மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உள்ளாகின்றது. மர வண்டுத் தேனீக்களின் கூடு கட்டுதலுக்கு ஏற்பாடாளித்தல் பல அவரைக் குடும்பங்கள் (லெகும்ஸ்) மற்றும் பவுன் பழச் செய்கைகளில் பயனுறுதியான மகரந்தச் சேர்க்கைக்கான ஒரு முக்கியமான அம்சமாகும். ஆனால், வழமையில் மர வண்டுத் தேனீக்கள் பீடைகளாகக் கருதப்படுகின்றன.

8. நடவடிக்கைத் திட்டம்

உணவு உற்பத்தி மற்றும் தாவர இனவிருத்தி மூலமான சூழலியல் மீளூருவாக்கம் என்பவற்றுக்கான அவற்றின் நேரடித் தொடர்புகள் காரணமாக நிலையான வாழ்வாதாரத்துக்கு மகரந்தக்காவிகள் கொண்டுள்ள உறவின் அடிப்படையில் நடவடிக்கைத் திட்டம் அமைந்துள்ளது. பல தாவரங்கள் பிரத்தியேகமான மகரந்தக்காவிகளைக் கொண்டுள்ள காரணத்தினால் மகரந்தச் சேர்க்கையைத் தொடரும் பழங்கள் மற்றும் விதைகள் என்பன உயிரியல் பன்மைத்துவப் பாதுகாப்பில் உள்ளார்ந்த வகையில் தொடர்புபட்டுள்ளன. சூழலியல் முறைமைச் சேவைகள் மற்றும் அவற்றின் பெறுமதி பற்றிய பொதுவான விழிப்புணர்வின்மை மற்றும் பாதுகாத்தல் மற்றும் நிலையான விவசாயத் தேவைகள் ஆகிய இரண்டுக்கும் மகரந்தச்சேர்க்கை ஏன் முக்கியமானது என்பது கொள்கை அரங்கு மற்றும் பொதுமக்களிலுள்ள பரந்த பார்வையாளர்களுக்கு விஞ்ஞானிகளால் மேலும் பயனுறுதியான வகையில் எடுத்துச் சொல்லப்படுதல் வேண்டும். மேலும், மகரந்தக்காவிகள் சிறிய விலங்குகளாகும், கொள்கை வகுப்பாளரின் நிகழ்ச்சிநிரலில் அவை அரிதாகவே காணப்படும். இருந்தும், அவற்றைப் பாதுகாப்பதற்கான சவால் மற்றும் உறுதியான மற்றும் நீடித்த மகரந்தக்காவிகள்-தாவர உறவினை உறுதிசெய்தல் என்பன மனிதப்பிறவிகளின் உயிர் வாழ்தல் மற்றும் நாம் தங்கியுள்ள சூழலியல் முறைமைகள் என்பவற்றுக்கு முக்கியமானவையாகும்.

சூழலியல் முறைமையொன்றில் மகரந்தக்காவிகளின் வகிபாகம், பல்லுயிரியல் தன்மைப் பாதுகாத்தல், நீடித்த விவசாயம் மற்றும் அவற்றின் வாழ்க்கை வட்டங்கள் மூலமாக உணவுப் பொருட்களின் உற்பத்தி என்பவற்றிலான அவற்றின் முக்கியத்துவம் என்பவை குறித்து விஞ்ஞானிகளும் மற்றும் ஆராய்ச்சியாளர்களும் பயனுறுதியான மற்றும் வினைத்திறனான வகையில் எடுத்தியம்புதல் வேண்டும். இந்த நடவடிக்கை மூலமாக உருவாக்கப்படும் விழிப்புணர்வு சட்டங்கள் மற்றும் ஒழுங்குவிதிகளை ஆக்குவதன் மூலமும் மற்றும் இந்த நோக்கத்துக்காக நிதிகளை ஒதுக்குவதற்கும் சாதகமான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வதற்கு அதிகாரம் கொண்ட கொள்கை வகுப்பாளர்களை நிர்ப்பந்திக்கலாம்; பொதுமக்களையும் மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தலுக்கும் மற்றும் அவற்றைப் பாதுகாப்பதற்கும் கூருணர்வு கொண்டவர்களாக்கலாம். இதனால், ஓர் சிறந்த கொள்கை, அவசியமான நிதி, பற்றுறுதியும் திறமையும் கொண்ட அணி, மற்றும் இயற்கை மீது கரிசனை கொண்ட பொதுமக்கள் என்பவை ஒன்றிணைந்து பயன்மிக்க பெறுபேறுகளை அடையலாம்.

**அட்டவணை 2: அத்தியாயங்களில் தெரிவிக்கப்பட்ட பரிந்துரைகளின்
அடிப்படையிலான பரிந்துரைகள் பட்டியல்**

மகரந்தக் காவிகள் பாவனை மற்றும் குறிக்கோள்களும் தடைகள் முழுவதிலுமான நிறுவனங்களின் இனங் காணுதல்

பரிந்துரை	பொறுப்பு வாய்ந்த நிறுவனங்கள் (இணைந்த நிறுவனங்கள்)	கால எல்லை
i. மகரந்தக்காவிகளை உபயோகிக்கும், அல்லது அழிக்கும் அல்லது அவற்றைப் பாதுகாக்கும் நிறுவனங்களின் இனங்காணுதல்	சுற்றாடல் அமைச்சு (விவசாயத் திணைக்களம், சிறு ஏற்றுமதிப் பயிர்கள் திணைக்களம், வனஜீவராசிகள் பாதுகாத்தல் திணைக்களம், வனத் திணைக்களம், விவசாய அமைச்சு, நீர்ப்பாசன மற்றும் நீர் வள முகாமைத்துவ அமைச்சு, பெருந்தோட்டக் கைத்தொழில் அமைச்சு, தொல்பொருளியல் திணைக்களம், கலாச்சார முக்கோணம், மத விவகார அமைச்சு, தெங்கு ஆராய்ச்சி நிலையம், இறப்பர் ஆராய்ச்சி நிலையம், தேயிலை ஆராய்ச்சி நிலையம், மாகாண சபைகள்)	3 மாதங்கள்
ii. மகரந்தச்சேர்க்கை மற்றும் அல்லது மகரந்தக் காவிகள் மீதான ஆராய்ச்சிகளுக்கு உதவி அளிக் கும் அரசு நிறுவனங்களை இனங் காணுதல்	சுற்றாடல் அமைச்சு	3 மாதங்கள்
iii. மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலில் செல்வாக்கு செலுத்தக்கூடிய அரசு சார்பற்ற ஸ்தாபனங்களை இனங்காணுதல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, வெளி விவகார அமைச்சு, சமூக சேவைகள் அமைச்சு	3 மாதங்கள்
மகரந்தக் காவிகள் மற்றும் அவற்றின் பாதுகாத்தலின் முக்கியத்துவம் மீது தேசிய செயற்றின்களை கட்டியெழுப்புதல்		
i. மகரந்தக்காவிகளின் முக்கியத் துவம் மீது "பொது மக்கள் விழிப்புணர்வை" உருவாக்குதல்	சுற்றாடல் அமைச்சு	தொடர்ச்சி யாக

பரிந்துரை	பொறுப்புவாய்ந்த நிறுவனங்கள் (இணைந்த நிறுவனங்கள்)	கால எல்லை
ii. “மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியலை” பாடசாலை, விவசாயக் கல்லூரிகள் மற்றும் பல்கலைக்கழகப் பாட விதானத்தில் ஓர் பாடமாக உள்ளிணைத்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு (கல்வி அமைச்சு, உயர் கல்வி அமைச்சு, விவசாய அமைச்சு, விவசாயத் திணைக்களம், சிறு ஏற்றுமதிப் பயிர்கள் திணைக்களம், தெங்கு ஆராய்ச்சி நிலையம், அனைத்து பல்கலைக் கழகங்கள்)	3 வருடங்கள்
iii. பாடசாலைகள் மற்றும் அரசாங்க நிறுவனங்கள்/அலுவலகங்களில் விநியோகிப்பதற்காக “மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலின் முக்கியத்துவம்” குறித்து ஓர் தகவல் பிரசுரங்களை (3 மொழிகளிலும்) தயார் செய்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு (கல்வி அமைச்சு, உயர் கல்வி அமைச்சு, MoPA)	தொடர்ச்சியாக
iv. பொதுமக்களுக்காக “மகரந்தக்காவிகள்” ஓர் முக்கியத்துவத்துக்கான காட்சிப்படுத்தல்களைத் தயாரித்தல்.	சுற்றாடல் அமைச்சு	தொடர்ச்சியாக
v. மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியல் மீதான நூல்களின் வெளியீடுகளுக்கு நிதியளித்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு	தொடர்ச்சியாக

மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தல் மற்றும் பாவனை

i பொதுவிடங்களிலான பாதுகாத்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, பெருந்தோட்டக் கைத்தொழில் அமைச்சு, தொல் பொருளியல் திணைக்களம், கலாச்சார முக்கோணம், தாவரவியல் பூங்காக்கள் திணைக்களம், கலை, கலாச்சார அமைச்சு, புத்தசாசனம் மற்றும் மத விவகார அமைச்சு, தாவரவியல் பூங்காக்கள் மற்றும் பொதுப் பொழுதுபோக்கு அமைச்சு, வனஜீவராசிகள் பாதுகாப்பு அமைச்சு	5 வருடங்கள்
-------------------------------	--	-------------

ii	விவசாயத் தலங்களிலான பாதுகாத்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, பெருந்தோட்டக் கைத்தொழில் அமைச்சு, விவசாய அமைச்சு, நீர்ப்பாசன மற்றும் நீர் வள முகாமைத்துவ அமைச்சு	5 வருடங்கள்
iii	வீட்டுத் தோட்டங்களிலான பாதுகாத்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, விவசாய அமைச்சு, நீர்ப்பாசன மற்றும் நீர் வள முகாமைத்துவ அமைச்சு	5 வருடங்கள்
iv	மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலில் தனியார்துறை ஈடுபாடு	சுற்றாடல் அமைச்சு, கல்வி அமைச்சு, பெருந்தோட்டக் கைத்தொழில் அமைச்சு, மரமந்திரிகைக் கூட்டுத்தாபனம்	தொடர்ச்சியாக
v	“பீடைநாசினிகளின்” முறையற்ற பாவனையின் காரணமாக மகரந்தக் காவிகளின் அழிவைத் தடுத்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, விவசாய அமைச்சு, விவசாயத் திணைக்களம், பீடை நாசினிகளின் பதிவாளர், சுகாதார அமைச்சு	தொடர்ச்சியாக
vi	மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாப்புக்காக பாவனையாளர்களின் கவனத்தை ஈர்ப்பதற்காக பீடை நாசினிக் கொள் கலன்களின் பெயர் விபரத் துண்டு களை மீள்வடிவமைத்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, விவசாய அமைச்சு, விவசாயத் திணைக்களம், பீடை நாசினிகளின் பதிவாளர்,	1 வருடம்

கடுமையான விவசாய நடைமுறைகள் மூலமான மகரந்தக்காவிகளின் அழிவடைதலைத் தணித்தல்

i.	மகரந்தக்காவிகள் அழிவுடன் தொடர்புபட்ட அனைத்து விவசாய நடைமுறைகளையும் மீள மதிப்பீடு செய்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, பெருந்தோட்டக் கைத்தொழில் அமைச்சு, விவசாய அமைச்சு, நீர்ப்பாசன மற்றும் நீர் வள முகாமைத்துவ அமைச்சு, அனைத்துப் பல்கலைக்கழகங்கள்	3 வருடங்கள்
ii	மகரந்தக்காவிகளின் தற்போதைய வாழ்விடங்களைப் பாதுகாத்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, பெருந்தோட்டக் கைத்தொழில் அமைச்சு, விவசாய அமைச்சு, நீர்ப்பாசன மற்றும் நீர் வள முகாமைத்துவ அமைச்சு	3 வருடங்கள்
iii.	மகரந்தக்காவிகளிற்கு புதிய வாழ் விடங்களை உருவாக்கல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, பெருந்தோட்டக் கைத்தொழில் அமைச்சு, விவசாய அமைச்சு, நீர்ப்பாசன மற்றும் நீர் வள முகாமைத்துவ அமைச்சு	3 வருடங்கள்
iv.	தனி வகைப் பயிர் விவசாயத்தை ஊக்குவிக்காது பல் வகைப் பயிர் விவசாயத்தை ஊக்குவித்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, பெருந்தோட்டக் கைத்தொழில் அமைச்சு, விவசாய அமைச்சு, நீர்ப்பாசன மற்றும் நீர் வள முகாமைத்துவ அமைச்சு	தொடர்ச்சியாக

சட்டவாக்கங்கள் மூலமாக மகரந்தக்காவிகளின் பாதுகாத்தல்

i. வெளிநாட்டு மகரந்தக்காவிகளின் இறக்குமதியைத் தடைசெய்தல்	விவசாய அமைச்சு, விவசாயத் திணைக்களம், தேசிய தாவர நோய்த் தொற்று பாதுகாப்புச் சேவை, இலங்கைச் சுங்கம்	தொடர்ச்சி யாக
ii. மகரந்தக்காவிகளுக்கு அபாயகரமான உயிரிகளின் அறிமுகத்தை தடுத்தல்	விவசாய அமைச்சு, விவசாயத் திணைக்களம், தேசிய தாவர நோய்த் தொற்று பாதுகாப்புச் சேவை, இலங்கைச் சுங்கம்	தொடர்ச்சி யாக

ஆராய்ச்சி மற்றும் அபிவிருத்தி

i. மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியல் ஆய்வுகளுக்கு நிதியளித்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, விவசாய ஆராய்ச்சி கொள்கைக்கான சபை, தேசிய அறிவியல் நிதியம், தேசிய ஆராய்ச்சி சபை, விவசாய அமைச்சு, பெருந்தோட்டக் கைத்தொழில் அமைச்சு, MoST, அனைத்துப் பல்கலைக்கழகங்கள்	தொடர்ச்சி யாக
ii. மகரந்தக்காவி (விலங்குகள்) விபரப் பட்டியலை உருவாக்குதல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, தேசிய அருங்காட்சித் திணைக்களம்	3 வருடங்கள்
iii. மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உள்ளாகும் தாவரங்களின் விபரப்பட்டியலை உருவாக்குதல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, தாவரவியல் பூங்காக்கள் திணைக்களம்	3 வருடங்கள்
iv. தேசிய மகரந்தவியல் வசதியை ஸ்தாபித்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு, தாவரவியல் பூங்காக்கள் திணைக்களம்	2 வருடங்கள்

மகரந்தக்காவிகள் கண்காணித்தல்

i. மகரந்தக்காவிகள் கண்காணித்தல் இடங்களைத் ஸ்தாபித்தல்	சுற்றாடல் அமைச்சு (விவசாய அமைச்சு, பெருந்தோட்டக் கைத்தொழில் அமைச்சு, வனஜீவராசிகள் பாதுகாத்தல் அமைச்சு, தாவரவியல் பூங்காக்கள் திணைக்களம்)	3 வருடங்கள்
---	--	-------------

மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலை சர்வதேசமயப்படுத்துதல்

i. சர்வதேச சூழலியல் வலயங்களுடன் கூட்டிணைவான பணி	சுற்றாடல் அமைச்சு, வெளிவிவகார அமைச்சு	தொடர்ச்சி யாக
ii. சர்வதேச கூட்டிணைவான பணி	சுற்றாடல் அமைச்சு, வெளிவிவகார அமைச்சு	தொடர்ச்சி யாக

<p>iii மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் மீதான தரவுகளைச் சமர்ப்பிப்பதற்கு கருத்தரங்குகள் மற்றும் மாநாடுகளை ஒழுங்கமைத்தல்</p>	<p>சுற்றாடல் அமைச்சு, வெளிவிவகார அமைச்சு</p>	<p>தொடர்ச்சி யாக</p>
--	--	----------------------

ஏனைய முன்னுரிமை நடவடிக்கைகள்:

1. எங்களது சூழலியல் முறைமையைப் பேணுவதற்கு மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் மகரந்தச் சேர்க்கையை மேற்கொள்ளும் விலங்கின முகவர்களின் முக்கியத்துவத்தின் புரிந்து கொள்ளுதலை நாடு முழுவதிலுமாக ஏற்படுத்துதல்.
2. அனைத்து அரசு பண்ணைகளும் மற்றும் குறிப்பாக பழத்தோட்டம், ஏற்றுமதிப் பயிர் செய்பவர்கள் மற்றும் விதை உற்பத்திகளில் ஈடுபட்டுள்ளவர்கள், அவர்களது உற்பத்தித் திட்டத்தின் ஓர் நிரந்தர அம்சமாக மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் மற்றும் உபயோகத் திட்டத்தைக் கொண்டிருத்தல்.
3. அனைத்து தேசிய தாவரவியல் பூங்காக்கள், மூலிகைத் தாவரத் தோட்டங்கள் மற்றும் வனஜீவராசிக் காப்பகங்களில் "கருந்தேனீக்கள்"¹³ கூடுகட்டியுள்ள மரங்கள் மற்றும் பாறைகள் என்பன தெளிவாக அடையாளப்படுத்தப்பட்டு அவற்றின் இடம்பெயரும் நடத்தை மற்றும் எங்களது இயற்கைச் சூழலியல் முறைமையைப் பேணுவதிலான அவற்றின் தேசிய முக்கியத்துவங்கள் பற்றி விருந்தினர்களின் கவனத்திற்கு தெரிவிக்கப்படல் வேண்டும்.¹⁴
4. தேசிய தாவரவியல் பூங்காக்களில் ஒவ்வொரு தாவரமும் அதன் மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு உதவும் முகவரின் குறிப்பிடுதலுடனும் சேர்த்ததாக இனங்காணப்படுதல் வேண்டும்.¹⁵ குறிப்பாக, குறிப்பிட்டவொரு தாவரம் அதன் விதையுற்பத்திக்கு விசேடமானதொரு மகரந்தக்காவியின் சேவையை உபயோகிக்குமாயின் அதன் விபரங்கள் என்பன (கீழே இலக்கம் 12 ஐயும் பார்க்கவும்).

¹³ அவற்றின் வருடாந்த இடம்பெயர்ச்சி வட்டத்தின் போது கருந்தேனீக்கள் (அப்பிள் டோர்சட்டா) காலமுறைப்படி கூடுகட்டுமிடங்கள்.

¹⁴ ஹோட்டன் சமவெளியில், குறிஞ்சி (எட்டிரோபிலெந்தெஸ் இனங்கள்) அல்லது சிங்கள மொழியில் நெலு என்பதன் புல இனங்கள் பூக்கும் காலங்கள் விருந்தினர்களின் கவனத்திற்கு காண்பிக்கப்பட்டுள்ளதடன், இது சரியான திசையிலான ஒரு சாதகமான நடவடிக்கையாகும். எவ்வாறாயினும் அதில், அப்பூக்களுக்கு மிக முக்கியமாக விஜயம் செய்கின்றதும் மற்றும் மகரந்தக்காவிடமான கருந்தேனீக்கள் பற்றிக் குறிப்பிடப்படவில்லை. எனவே மகரந்தக்காவிகளின் மீதும் முறையான வலியுறுத்தல்களுடன் ஏனைய அனைத்து இடங்களிலும் இந்தப் போக்கு பின்பற்றப்படல் வேண்டும். அது விருந்தினர்கள் அனைவருக்கும் தம்மோடு எடுத்துச் செல்லும் முக்கியமான செய்தியாக இருக்கும்.

¹⁵ எவ்வாறாயினும், சரியான தகவல்களின்மை திட்டத்துக்கு இடையூறாக அமையலாம். விஞ்ஞான ஆய்வுகள் மூலமாக சரியான மகரந்தச் சேர்க்கைப் பொறிமுறையை புரிந்து கொள்ளுதல் மட்டுமே இது தொடர்பிலான நியாயப்படுத்தலை ஏற்படுத்த முடியும்.

5. நாட்டின் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் ஸ்தாபிக்கப்படும் மூலிகைத் தோட்டங்களும் கூட அங்கு பேணப்படும் அனைத்து மூலிகைத் தாவரங்களின் பெயர்களுடன் மகரந்தக் காவிகளின் பெயர்களைக் கொண்ட ஒரு அறிவித்தலைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.
6. அனைத்துப் பாடசாலைகளும் இயலுமான போதெல்லாம்¹⁶ பொதுவான “பாடசாலைத் தோட்டத்தோடு” இணைந்ததாக தேனிப்பண்ணை¹⁷ மற்றும் வண்ணத்துப்பூச்சித் தோட்டங்களையும் கொண்டிருப்பதற்கு ஊக்குவித்தல்.
7. “பழந் தின்னும் வெளவால்களின்” கூடு கட்டும் இடங்களின் விபரப்பட்டியலை உருவாக்குதலும் மற்றும் அவற்றை பொதுமக்களுக்கு அறியப்படுத்துதலும் (அடிக்குறிப்பு 3 ஐப் பார்க்கவும்).
8. பொதுவாக மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் அச்சுறுத்தலில் உள்ள இனங்களின் பாதுகாத்தல் தொடர்பான கற்கைகளுக்காக போதுமான நிதி கிடைக்கப் பெறுந் தன்மை.¹⁸
9. மகரந்தக்காவிகள் தொடர்பான ஆய்வுகள் ஓர் நீண்ட கால செயல்திட்டமாக கருதப்படுதல் வேண்டும். ஆகையால் பாதுகாத்தலுக்காக தற்போதுள்ள ஆர்வப் பின்னணியில், “இலங்கையின் தாவர வகைகள்” (Flora of Ceylon) எனும் முக்கிய ஆவணத்தை அதிலுள்ள ஒவ்வொரு தாவரத்தினதும் மகரந்தச் சேர்க்கைப் பொறி முறையையும் உள்ளடக்கும் வகையில் திருத்தியமைப்பதற்கு முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்படல் வேண்டும். மாற்று நடவடிக்கையாக, ஓர் முன்னுரிமையின் அடிப்படையில், ஒவ்வொரு தாவரக் குடும்பத்தினதும் முக்கியமான இனங்கள் அவற்றின் மகரந்தச் சேர்க்கைப் பொறிமுறைகளோடு அறியத் தரப்படுதல் வேண்டும்.
10. “மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் திட்டத்தின்” ஓர் அவசியமான பகுதியாக அனைத்து முக்கியமான தாவரங்களினதும் (அல்லது குடும்பங்கள்) மகரந்தச் சேர்க்கைப் பொறிமுறைகள் மீதான ஆய்வுகளுக்காக ஓர் ஆராய்ச்சி நிதியை உருவாக்குதல்.

¹⁶ விசேடமாக கிராமப் பகுதிகளில் அமைந்துள்ள பாடசாலைகள் (பாடசாலைத் தோட்டத்துக்கான இவசதிகளற்ற நகரத்துப் பாடசாலைகளுடன் ஒப்பிடும் போது).

¹⁷ தேனிக்கள் பேணப்படும் இடம். தேனிவளர்த்தல் என்பது வீட்டுத்தோட்டத்தினதும் மற்றும் ஏற்கனவே நடைமுறையிலுள்ள இயற்கைப் பாதுகாத்தலின் ஒரு உள்ளார்ந்த பகுதியாகும்.

¹⁸ புகலிடத் தாவரம் அல்லது மகரந்தக்காவி ஆகிய இரண்டிலொன்று. எவ்வாறாயினும், தேவையான தரவுகளை பெறுவதற்கான ஏதேனும் கற்கைகள் முக்கியமானதொரு பிரச்சினையாக உள்ளது. தரவுத் தளத்தை உருவாக்குவதற்கு, “மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியல்” பல்கலைக் கழக பாடவிதானத்தில் உள்ளிணைக்கப் படுதல் வேண்டும். அந்தக் காரணத்துக்காக, இந்த விடயத்தை திட்டமிட்ட முறையில், அநேகம் பிறப்புரிமையியல் பாதுகாத்தல் மற்றும் அல்லது தாவர இனவிரகத்தி முறைமைகளின் பகுதியாக எடுத்துக் கொள்வதற்கு பல்கலைக் கழகங்கள் ஊக்குவிக்கப்படல் வேண்டும்.

11. மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் தொடர்பிலான தகவல்களின் பரிமாற்றத்துக்காக இலங்கைக்கு வெளியேயுள்ள ஸ்தாபனங்களுடன் உறவுகளை ஸ்தாபித்துக் கொள்ளுதல்.¹⁹
12. வெளிநாட்டு ஸ்தாபனங்களின் பங்குபற்றுதல் முயற்சியோடு, ஓர் வருடாந்த “நிலைமை மீளாராய்தலுக்காக”²⁰ மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலில் செயலாற்றும் அனைத்து தரப்புகளுக்குமாக ஓர் வருடாந்த மாநாட்டை நடாத்துதல். சுற்றாடல் அமைச்சின் பல்லுயிரியல் தன்மைச் செயலகம் இந்த மாநாட்டை ஏற்பாடு செய்வதில் முன்னணிப் பாத்திரத்தை வகிக்கும். ஓர் சாதாரண மனிதன் வாசித்து, புரிந்துகொண்டு அதன் உள்ளடக்கத்தை மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலுடன் தொடர்புபடுத்தும் வகையில், மாநாட்டு நடவடிக்கைகள் மூன்று மொழிகளிலும் வெளியிடப்படுதல் வேண்டும்.

மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலின் உள்ளூர் செயற்பாட்டாளர்கள் மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தல் தொடர்பான சர்வதேச கருத்தரங்குகளில் பங்குபற்றுவதற்கு அரசிடம் இருந்து நிதிகள் கிடைக்கப் பெறுந்தன்மை.

¹⁹ மகரந்தக்காவிகள் பாதுகாத்தலுக்காக அர்ப்பணித்துக் கொண்ட பல ஸ்தாபனங்கள் உள்ளன என்பதுடன் தற்போது அவை மிகவும் பயனுறுதியான இணைய தளங்களைக் கொண்டுள்ளன. உதாரணத்துக்கு, “பக்லைப்: முள்ளந்தண்டிலிகள் பாதுகாத்தலுக்கான ஐக்கிய இராச்சிய நிதியம்” (BugLife: invertebrate conservation trust of UK), ஐக்கிய அமெரிக்காவில் முள்ளந்தண்டிலிகள் பாதுகாத்தலுக்கான சேர்சீஸ் சங்கம் (The Xerces Society for Invertebrate Conservation in USA) (www.xerces.org) என்பவற்றைக் குறிப்பிட முடியும்.

²⁰ மாநாட்டின் போது சாத்தியப்படி நம்பிக்கையேற்படுத்தக்கூடிய சில களப் பகுதிகளுக்கான விஜயங்கள் சிறந்தவையாகும்.

9. கிரமமான கண்காணித்தலுக்கான குறிக்காட்டிகள்

மகரந்தச் சேர்க்கைச் சூழலியல் ஓர் பழைய விஞ்ஞானமாக இருக்கின்ற போதிலும், இருக்கின்ற மகரந்தக்காவினின் “ஆரோக்கியத் தன்மையின்” முறையான கண்காணித்தலுக்கான அனுபவ ரீதியான சான்றுகளில்லாது உள்ளது. “மல்லேய்சி பொறி” (Malaise Trap) போன்ற பூச்சி பிடித்தலின் பாரம்பரிய தொழில்நுட்பங்கள் மூலமாக மகரந்தக்காவினின் கண்காணித்தல் பயனுறுதியானதாக இருக்கலாம். எவ்வாறாயினும், முதல் நடவடிக்கையாக, “கருந்தேனீ மரங்கள்” மற்றும் ஏனைய “கருந்தேனீ கூடுகட்டுமிடங்களின்” அடையாளப்படுத்துதல் ஓர் எளிமையான மற்றும் நடைமுறை ரீதியான முறைமையாக தெரிவிக்கப்படுகின்றது. அதைப் போன்றே “தேன் அமுதம் குடிக்கும் வெளவால்களின்” தங்குமிடங்களும் கூட அடையாளப்படுத்தப்பட்டு பாதுகாக்கப்படுதல் வேண்டும். தனியான மற்றும் ஓரளவிற்கான சமூக வாழ்வைக் கொண்ட தேனிக்களுக்கான ஓர் மிகவும் எளிமையான தொழில்நுட்பமான, பொறிக் கூடு (குரோம்பின் 1967), ஓர் கிரமமான முறைமையாக அனைத்து விவசாய - சூழலியல் முறைமைகளிலும் ஊக்குவிக்கப்படுதல் வேண்டும். சுதேசிய மருத்துவத் தேவைகளுக்காக உண்மையில் அவற்றின் உணவுத் தாவரங்கள் உபயோகிக்கப்படுவதால், வண்ணத்துப்பூச்சி இன (Lepidopteron) மகரந்தக் காவின்களுக்காக உணவுத் தாவரப் பயிர்ச்செய்கையும் கூட அதேபோன்று ஊக்குவிக்கப்படல் வேண்டும். “தாவரங்களின் மகரந்தக்காவினின்” மற்றும் மகரந்தக் காவின்களுக்காக தாவர உணவுகள்” எனும் நன்கு ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட திட்டத்தை பேணுவதால் பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட கூட்டுப் பெறுபேறு என்பதை இது தெளிவாகச் சுட்டிக் காட்டுகின்றது. அண்மைக் காலங்களில் வெளியிடப்பட்ட, அநேகம் சிறந்த கைநூலான டப்ளி மற்றும் ஏனையவர்கள் (2005) போன்றவை இந்த இரண்டு வேறான செயல்திட்டங்களுக்கு ஓர் பெறுமதியான வழிகாட்டலாக இருக்க முடியும். குறிப்பாக, விவசாய அமைச்சின் கீழ் வரும் திணைக்களங்கள் வீட்டுத் தோட்ட மகரந்தக்காவி. இனங்களான சாதாரணத் தேன் (அப்பிஸ் செரனா) மற்றும் கொசுத் தேன் (டிர்கொனாஇரிடிபெனிஸ்) ஆகிய இரண்டிற்குமான “கூடு கட்டுமிட ஏற்பாடளித்தலை” ஊக்குவித்தல் வேண்டும். தேனிக்களை மகரந்தக் காவின்களாக/ சூழலியல் முறைமைக் குறிக்காட்டிகளாக உபயோகிப்பதற்கு அதிக சாத்தியக் கூறுகள் உள்ளன (மேலே பிரிவு 4.4 ஐப் பார்க்கவும்). கூடுதல் நம்பிக்கையான மற்றும் செயலறிவு சார்ந்த அளவிடல் மற்றும் அல்லது கண்காணித்தல் தொழில்நுட்பங்களை விருத்தி செய்வதற்கு இயலும் வகையில் மகரந்தக்காவினின் பற்றிய எங்களது புரிந்து கொள்ளுதலில் உள்ள பெரும் இடைவெளியை ஆராய்ச்சிகள்/செயல்திட்டங்கள் என்பவை மூலமாக முடிவதற்கு பல்வேறுபட்ட விஞ்ஞானிகளுக்கு வாய்ப்புகள் அளிக்கப்பட்டிருப்பது மீண்டும் இங்கே வலியுறுத்தப்பட்டுள்ளது.

"மகரந்தக்காவின்களும் மற்றும் மனிதர்களும் ஐக்கியத்துடன் நீடு வாழ்க"

POLLINATORS CONSERVATION ACTION PLAN OF SRI LANKA

**BIODIVERSITY SECRETARIAT
MINISTRY OF ENVIRONMENT**

2012

Pollinators Conservation Action Plan of Sri Lanka

September 2013 (1st edition)

Copyright : © Ministry of Environment, Colombo, Sri Lanka

ISBN : 978-955-0033-60-7

Publisher : Biodiversity Secretariat, Ministry of Environment

Author : Dr. R.W.K. Punchihewa, Senior Lecturer
Dept of Agric Biology, Faculty of Agriculture, University of Ruhuna,
Mapalana, Kamburupitiya

Technical Reviewers : Advisory Group on Pollinators Conservation, Ministry of
Environment (alphabetical order)

- **Dr. R.W.K. Punchihewa (Chairman, Pollinators Conservation
-Advisory Group)**
- Dr. Nihal Dayawansa
- Prof. R.K.Sriyani Dias
- Prof. Jayanthie P. Edirisinghe
- Prof. C.V.S. Gunatilleke
- Prof. I.A.U.N. Gunatilleke
- Dr. W.A. Inoka P. Karunaratne
- Dr. U.K. Lakshman Peiris
- Mr. P.W. Ratnasiri
- Dr. R.M.C.S. Ratnayake
- Mr. Anura Sathurusinghe
- Dr. G. Van der Poorten
- Dr. Devaka Weerakoon
- Dr. Anura Wijesekera
- Dr. D.S.A. Wijesundara
- Dr. Wipula Yapa

Coordinated by : Kalyani Prematilleke,
Biodiversity Secretariat

Photographs by : ©Dr. R.W.K. Punchihewa

Printed by : Department of Government Printing

MESSAGE FROM THE HON. MINISTER

Sri Lanka is a small beautiful island and blessed with a rich biodiversity that have contributed to one of the biodiversity hot spots in the world. It has been an agrarian based society for more than 2500 years. Majority of the world's agricultural crops depend upon pollination provided by insects and other animals. The diversity of wild plants, and the variability of food crops depend on the flower visitors or pollinators. Therefore pollinators are essential for diversity in diet and maintenance of natural resources.

The assumption of pollination is free ecosystem service it essentially requires resources such as natural habitat vegetation. In contrast the world population is increasing dramatically thereby ecosystem diversity declining in natural habitats. This leads to drastic decline of pollinator populations. In fact throughout the world, agricultural production and agro-ecosystem diversity threatened by declining populations of pollinators. Where these are reduced or lost and adaptive management practices are required to sustain livelihoods.

Sri Lanka was one of the countries which made an early ratification of the Convention on Biological Diversity(CBD) in 1994 and my Ministry acts as the national focal point for the CBD.

We need act now to reduce the biodiversity loss or hold the extinction of important species. I believe in this action plan provide a practical solutions by identifying and prioritized recommendations, time targets and implementing agencies. Also this document would be an excellent guide to all stakeholders who are working on conservation and sustainable use of biodiversity.

The Pollinators Conservation Action Plan of Sri Lanka fulfills the one of the obligations of CBD and 2020 Aichi Targets.

Anura Priyadarshana Yapa, M.P.
Minister of Environment

MESSAGE FROM THE SECRETARY

There has been a growing recognition of the importance of pollinators in globally. Pollinator conservation has been also emphasized in the Convention on Biological Diversity and other related global biodiversity targets and goals.

National Action Plan on "Haritha Lanka" and the "Biodiversity Conservation in Sri Lanka – A framework for Action" has given recognition to importance of Pollinators conservation. The Pollinators Conservation Advisory Group was formulated in 2012 under the Ministry of Environment to obtain advice on Pollinators conservation issues. With the technical assistance and approval of the Pollinators Conservation Advisory Group the National Action Plan on Pollinators Conservation is developed.

I believe that this action plan will provide policy advocacy and guidance on conservation and sustainable use of biodiversity in Sri Lanka. This document has identified the sectoral agencies for actions, and I expect their maximum support for the implementation process. We are very grateful to all experts and advisory group members for their generous support to the preparation of this action plan.

B.M.U.D. Basnayake
Secretary,
Ministry of Environment

FOREWORD

In tropics, such as in our ever green, humid island plant diversity is at its peak. All the greenery is almost exclusively due to flowering plants. The flowering plants essentially need animal pollen carriers or pollinators to have successful fertilization to produce viable seeds. There are some plants such as grasses where pollination is achieved through wind. However, the great majority of the plants need animals that are specialized in giving this ecosystem service called pollination. Some of the well known pollinators are Insects, as well as Birds and Bats. The general lack of awareness about ecosystem services and their value and why pollination is important both to conservation and sustainable agriculture needs to be conveyed more effectively by scientists to broader audiences in the policy arena and public. Further, pollinators are small animals that rarely appear on the policy maker's agendas. Yet the challenge to protect them and to ensure stable and lasting pollinator-plant relationships are important to the survival of human beings and the ecosystems on which we depend.

This action plan is a direct result of the initiative taken by the Ministry of Environment and all of us, including general public, conservation biologists, scientists etc alike should congratulate the Ministry for timely action taken. This in another way will help to mitigate the environmental crisis that is taking place globally and "Sri Lanka Pollinators Conservation Action Plan" will make our contribution locally.

I would like to acknowledge the Pollinators Advisory Group, MOE(Technical reviewers), Ms. Pathma Abeykoon, Director(Biodiversity), Ms. Kalyani Prematilleke, Ministry of Environment for their continuous assistance through out this whole exercise.

Finally I would like to thank Mr. Gamini Gamage, Additional Secretary(Environment & Policy Planning) and Mr. Ajith Silva, Director (Policy Planning) for assisting me in numerous ways to make this task a reality.

RWK Punchihewa.
Department of Agric Biology,
Faculty of Agriculture, University of Ruhuna,
Mapalana, Kamburupitiya.

Abbreviations

CARP	Council for Agricultural Research Policy
CRI	Coconut Research Institute
CC	Cashew Corporation
CT	Cultural Triangle
DOA	Department of Agriculture
DOArch	Department of Archeology
DBG	Department of Botanic Gardens
FD	Forests Department .
DMEC	Department of Minor Export Crops
DNM	Department of National Museums
DWLC	Department of Wildlife Conservation
MA	Ministry of Agriculture
MCA	Ministry of Cultural and Arts
MEEn	Ministry of Environment
MED	Ministry of Economic Development
MEd	Ministry of Education
MHEd	Ministry of Higher Education
MEA	Ministry of External Affairs
MH	Ministry of Health
MPA	Ministry of Public Administration
MPI	Ministry of Plantation Industries
MIWRM	Ministry of Irrigation and Water Resources Management
MBRA	Ministry of Buddasasana & Religious Affairs
MWLC	Ministry of Wildlife Conservation
MBGPR	Ministry of Botanical Gardens & Public Recreation
MSS	Ministry of Social Services
NPQS	National Plant Quarantine Service
NRC	National Research Council
NSF	National Science Foundation
PC	Provincial Councils
RoP	Registrar of Pesticides of the DOA
RRI	Rubber Research Institute
SLC	Sri Lanka Customs
TRI	Tea Research Institute

CONTENTS

	<i>Page</i>
Message of the Hon. Minister of Environment	v
Message of the Secretary of Ministry of Environment	vii
Foreword	ix
Abbreviations	x
1. Introduction	1
2. Guiding Principles	3
3. Aims & Objectives	4
4. An overview of pollinator diversity and conservation in Sri Lanka	5
4.1 Pollinators & Pollination related studies in Sri Lanka	
4.2 Taxonomy of Pollinators of Sri Lanka	
4.3 Distribution of Pollinators in Sri Lanka: The role of Honeybees	
4.4 Legal and Institutional Aspects related to conservation of Pollinators in Sri Lanka	
5. Conservation issues	11
6. Constraints for Conservation of Pollinators in Sri Lanka	13
7. Recommendations for the Conservation of Pollinators in Sri Lanka	14
8. Action Plan	24
9. Indicators for regular monitoring	28
References	29
Appendix	33

1. Introduction

In tropics the diversity of plants are at its peak and in Sri Lanka in particular we have over 4300 species of flowering plants. Naturally or otherwise there exist a great abundance of plants as highly mixed plant populations where very commonly the neighbouring plants happen to be of different species. This simply means that each plant is surrounded by other plants of different species. Therefore passive or unprompted pollination mechanisms such as “wind pollination” may not be effective enough to transfer pollen to the stigma of another flower of the same species to achieve effective pollination and fertilization for viable seed production to ensure continuation of the existence and survival of the plant species in question. Then the most effective mechanism to overcome the barrier for pollen transfer or transport is to utilize animals that are highly mobile. Here comes the importance of animal or active pollen carriers in maintaining our ecosystem. Further, after long years of working in the Tropical Rain Forests, Bawa (1990) estimated that 98% to 99% of the plants in these tropical ecosystems are animal pollinated.

Therefore the pollinators provide an essential ecosystem service that result in the out-crossing and sexual reproduction of many plants. This process of pollen transfer benefit the society by increasing food security and improving livelihoods by the role that they play in conserving biological diversity in agricultural and natural ecosystems. Reduced agricultural yields and deformed fruits often result from insufficient pollination rather than from a deficiency of other agricultural inputs or agronomic practices. The visual clues of insufficient pollination are more subtle than in agriculture, but the consequences can be as severe as the local extinction of a plant species, a noticeable decline in fruit and seed eating animals, the loss of vegetation cover and ultimately, if keystone species are involved, the demise of healthy ecosystems and their services.

The Action Plan on Sri Lankan Pollinators (Pollinators Conservation Action Plan- PCAP) being the document which promote the conservation and sustainable utilization of pollinators in faunal groups of insects, birds and mammals. Many fruits and vegetable crops are dependent on insect pollination of which bees are the most prominent group. Bees specifically evolved for the pollination of flowering plants soon after the advent of flowering plants about 40 million years ago. Among bees, honey bees play even a more effective role as they being large colonies of pollinators concentrated at a location to provide the pollination service to flowering plants that exist within their foraging range. Based on floral visits, pollen carriage and special behaviour at flowers, 148 bee species in 38 genera and 4 families has being recorded from Sri Lanka. The floral hosts of the documented bees comprise 167 species in 115 genera and 44 plant families in the island, which may be far below the actual numbers. Further, this list will greatly expand if one considers the four species of honeybees in Sri Lanka, as they are being generalized and opportunistic flower visitors. Other than the bees, butterflies like flag species, ants, beetles, wasps, moths, flies, midges, bats, sun birds, flower peckers, civets (also small flower visiting mammals may have a role to play) act as the pollinators. However the many species on pollination has not been adequately documented due to limited research emphasis and incentives for conservation and sustainable use of pollinators.

In the mid 1990s, scientists and agriculturists around the world were concerned that a worldwide decline of pollinator diversity was occurring, perhaps as a direct outcome of the historic 1992 UN World Summit held in Rio de Janeiro. By this time there were enough literature available on the importance of biodiversity conservation and importance of pollination ecology (Faegri & Pijl 1979, Futuyama 1979, Wilson & Peter

1988). The development of the **Convention on Biological Diversity (CBD)** work program approved by Decision III/11 on the “Conservation and Sustainable use of Agricultural Biological Diversity” which identified pollinators as one of the initial priorities. In 2000, the 5th meeting of the **Conference of Parties (COP)** of the CBD to establish an international initiative for the Conservation and Sustainable use of Pollinators referred to as the **International Pollinators Initiative (IPI)**. COP-V/5 requested the development of a Plan of Action for the IPI which built on recommendations from the Sao Paulo Declaration on Pollinators was adopted at COP-6 in 2002.

Various state acts or legalization of environment issues, particularly with reference to “Pollinators” are finally crystallized in “**Mahinda Chinthanaya / Haritha Lanka**” program. In the Sri Lankan perspective, the vision of the Executive President is given in “*Mahinda Chinthanaya*” where there is a chapter on “**Green Lanka for a sustainable future**” which states that the “*Haritha Lanka*” programme will be launched from 2010-2020 under the leadership of the His Excellency with the objective of creating a base for sustainable development. This intervention includes activities such as the introduction of innovative methods for agriculture; prepare the country for environmental change etc stating that, “**an Action Plan**” will be implemented from 2010 to seek solutions to the problems emerging out environmental changes such as extinction of species, threats to food cultivation etc. Among them, the most important is the National Action Plan in 2009 for Haritha Lanka programme under **Mission 2: Saving the Fauna, Flora and Ecosystems Section 3.7 “Conservation of pollinators and their habitats”** as an action in the Conservation and sustainable use of flora and fauna outside the protected area network strategy. Therefore, this document is an elaborate on the “**Action Plan**” for the “**Conservation of pollinators and their habitats**”

The Biodiversity Conservation Action Plan and the addendum is a generalized document that identified the limited knowledge on conservation and sustainable use of pollinators as a gap of conservation issues of both in natural and agro biodiversity.

The formulation of PCAP is expected to get specific information need to be protected and sustainable management for the pollination service and incorporate the conservation of pollinators and their sustainable use for agriculture. Furthermore specific conservation action is useful in properly designed research studies on pollinators and plant-pollinator relationships in future.

2. Guiding Principles

- (i) Pollinators are providing essential ecosystem services of which are widely recognized and are important in crop production.**
- (ii) Recognizing the pollinators for securing crop production and wild pollinators in natural and agricultural landscapes can provide important pollination services.**
- (iii) Natural ecosystems and many agricultural ecosystems depend on pollinator diversity to maintain overall biological diversity.**
- (iv) Recognizing bees as important and efficient pollinators in crops and other plants.**
- (v) Rapid attempts for economic development and current agricultural practices are harmful to pollinator biodiversity. Instead, developmental activities and current agricultural practices can be promoted with environment friendly manner to sustain pollinator biodiversity in both natural and agro ecosystems.**
- (vi) Habitat protection as an important criterion in pollinator protection.**
- (vii) Climate change can have a negative impact on pollinator services.**
- (viii) Protection of pollinators can have a synergistic effect on other ecosystem services as they all being integral parts of an interwoven and interdependent biological system.**

3. Aims & Objectives

The aims of the PCAP are to identify information gaps related to pollinators in Sri Lanka and to formulate constructive and practical recommendations with a time bound action plan, towards their conservation and utilization.

Goal : Conservation and sustainable use of pollinators in Sri Lanka, to ensure ecosystem services provided by pollinators are maintained uninterrupted for the conservation of biodiversity and human livelihood.

The specific objectives of the PCAP are:

- Identifications of important pollinators and review their conservation status.
- Assessment and monitor the diversity of pollinators on target crop and other landscapes
- Determine the pollination requirements of crops and their effective pollinators
- Identification specific cause of pollinator decline
- Monitoring the loss of pollinators
- Identification of conservation practice to maintain pollinators and restoration strategies for their resurgence
- Estimation of the annual economic costs associated with reduced pollination of crops
- Review current research programmers and recommend priorities for future action
- Provide a list of Pollinator Specialist group who will work with the Ministry to advise on issues pertaining to pollinator conservation and who will oversee management activities
- Implement an information management system for the “Conservation and Utilization of Pollinators”.
- Manage conservation information and stimulate public awareness of the role of pollinators

Taking in to account the above facts the following summarizes the major topics that are taken in to consideration in developing National PCAP. They are;

- Nationwide understanding of the role of pollinators.
- Assessment of the pollinators and pollination conservation. This will form the theoretical base and the justification of the National PCAP.
- Conservation of pollinators in natural sites.
- Protection of pollinators in disturbed sites.
- Development planning and pollinator conservation.
- Pollinator utilization.

4. An overview of pollinator diversity and conservation in Sri Lanka

4.1 Pollinators & Pollination related studies in Sri Lanka

Pollinators and pollination services have long history in the world (Darwin 1876, Knuth 1895). Insect pollination and wind pollination are the commonest ways in plant pollination. Among those insect pollinators, bees are considered the most efficient pollinator group in the world. The arrival of plants which took place about 100 million years ago led to evolution of flowering plants. To bring about effective transportation of pollen of a particular flower to the stigma of another flower of the same species, is a key role of this insect groups.

Anthropologically, the first record of the importance of pollination comes from Assyria about 1000 years BC (Buchmann & Nabam 1997). Old Mayan screen fold books (eg the Madrid Codes) indicate that the ancient Mayan kept stingless bees to manage and propagate captive colonies in log hives (A Resource book on Policy and practice on Pollinators and Pollination).

Sri Lanka is a biodiversity hotspot has over 4300 species of flowering plants (Dassanayake & Forsberg 1976-2002, Nat Geo 2002, Wijesundara 2012). Without pollinators this great biodiversity cannot exist and among them honey bees play a key role. Bawa (1990) estimated that 99% of the plants in tropical rain forest to be animal pollinated of which insects play a key role. (See Table 1). Among insect flower visitors Bees seem the most frequent visitors among which honeybees are the most numerous (Dyanandan *et al* 1990, Punchihewa *et al* 2013). Further the extensive review of Corlett (2004) "Flower visitors and pollination in the Oriental (Indomalayan) Region" which includes Sri Lanka, re-confirm the fact that Bees (Superfamily : Apoidea) and specifically Honeybees (Family : Apidae) including *Xylocopa* (Carpenter Bees) as the most abundant and important pollinator, of the region. Perhaps the most extensive study on honeybees as home garden pollinators, up to now comes from the work of Mendis (1989) and such studies should be conducted island wide to understand the role of honeybees in our ecosystem. Considering the history of Sri Lanka our indigenous people "Veddas" livelihood highly depend on the honey from *Apis dorsata* or Bambara and *Apis cerana* or Mee Bee, honey combs (Seligmann & Seligmann 1910, Spittle 1945). Further the importance of pollinators was recorded in the folklore (Dep 1956 – see below).

“අම්මා පල්ලා බඹරුන් අත වරද නැති කැලේ තියෙන මල් බිලා උන් රැකෙති
අනුන් කරන ගොවි තැනකට පාලු නැති බඹර කපන අය නරකාදියේ යයි ”

Presently several Sri Lankan scientists are engaged in detailed studies on insect pollinators of crop and other plants (See Appendix on pollinator studies conducted in Sri Lanka). Considering the work of some Sri Lankan scientists (Dias 2006, Karunaratne & Edirisinghe 2006, Perera & Bambaradeniya 2006, Prematillake & Ratnayake 2011, Punchihewa 1984, Punchihewa *et al* 2013, Ratnayake *et al* 2006a, Ratnayake *et al* 2006b, Ratnayake *et al* 2007, Rupasinghe & Ratnayake 2007, etc) it clearly reveals the complexity and difficulties in conducting research in to the subject of "Pollination Ecology", which causes large gaps in the understanding of "Pollinators" in a local context. To aggravate the problem, "Pollination Ecology" was not considered an important topic that warrant scientific investigations and therefore not considered a priority in assigning sufficient

funding for research to fill the gaps. However, lately quite by surprise some incidents that are taking place that causes “mass destructions” to Bambaras¹ or Giant Honeybees of Asia (*Apis dorsata*: Apidae) the “Environmental Conservation Groups” have launched a very realistic public campaign to protect them (Punchihewa, pers obs) and had even received international attention (Punchihewa, 2005). Therefore the situation is rapidly improving to an extent to receive “State Recognition” and as such the compilation and synthesis of this very document.

There have been several publications including books (McGregor 1976, Free 1993) and research papers dealing with the pollinators and pollination service in the world. Surprisingly even the identities of major and minor pollinators for many crops plants worldwide remain unknown. The well prepared pollination manuals of McGregor (1976) and Free (1993) basically discuss the management of mainly honeybees and several species of solitary bees in Agricultural crops. Some of important publications are the “**Pollination directory of world crops**” (Crane & Walker 1984) described only 351 species of plants worldwide and many of them are pollinated by bees other than the wind pollinated grasses and their allies. According to Buchmann & Nabhan (1996) in their book “**The Forgotten Pollinators**” and McGregor (1976) estimated that more than two-thirds of the worlds 3000 species of agricultural crops require animals for pollination. Thousands of species of animals are responsible for this service comprising bees, ants, wasps, beetles, butterflies, moths, flies, bats and birds. As world renowned Conservation Biologist/ Ecologist, **Edward O Wilson**², state it clearly in his forward to Buchmann & Nabham (1996) “.. **a majority of flowering plants must have insects to reproduce. ... The evidence is overwhelming that wild pollinators are declining around the world. ...If the last pollinator species is erased by the pesticides, or habitat disturbance, the plant will soon follow**”

The work of Michener (2000) in his monumental “**The Bees of the World**” gives us a even deeper insight to the importance of pollinators and Bees which comprises over 16,000 species, that have evolved primarily to pollinate plants. The work of Roubik (1989) and O’Toole & Raw (1994) further impress the reader, the pollination is (nothing much, but) all about bees. In a Sri Lankan context, there is in general a scarcity of data on pollinators and more so for others who are other than bees.

The importance of animal pollination in maintaining Tropical Rain Forest (later converted to agro-ecosystem) is clearly highlighted in Richards (1996). The work of Bawa (1990) gives even a better understanding of the importance. However, the vast destruction that took place with the introduction of plantations crops to Ceylon/Sri Lanka is well documented now by Webb (2002). Therefore, now the time has come for all of us to conserve the leftover or escaped pollinators from their extinction between 1800AD to 1900AD. The publication of Kevan & Imperatriz-Fonseca (2002) may serve as a useful guide to us in tropical Sri Lanka, even though this publication was developed in neo-tropical Brazil, where many contributors are well known world authorities, with a rather impressive title: “**Pollinating Bees – The conservation link between Agriculture and Nature**”. This publication really stands out!

¹ Bambara or *Apis dorsata* (Apidae) perhaps the most important pollinator of our ecosystem.

² Had visited and stayed in Ceylon in 1953. Today, He is one of the most influential people in the world concerning biodiversity conservation and a Crafoord Laureate (equivalent of Noble Price for Ecology, shared with Paul Ehrlich in 1990). Essentially an Ant specialist and a Socio-Biologist (see Wilson 1994).

Table 1: Frequencies of different pollination systems in a Tropical Rain Forest
(adapted from Bawa 1990)

<i>Pollination type</i>	<i>Forest Stratum</i>			
	<i>Canopy</i>		<i>Sub-canopy & Under Storey</i>	
	<i>Species %</i>	<i>(N)</i>	<i>Species %</i>	<i>(N)</i>
Bats	3.8	(2)	3.6	(8)
Hummingbirds	1.9	(1)	17.7	(39)
Bees: Medium to Large sized	44.2	(23)	21.8	(48)
Bees: Small	7.7	(4)	16.8	(37)
Beetles	15.5	(34)	-	-
Butterflies	1.9	(1)	4.5	(10)
Moths	13.5	(7)	7.3	(16)
Wasps	3.8	(2)	1.8	(4)
Small diverse insects	23.1	(12)	7.7	(17)
Wind	3.2	(7)		
Total	100%	(52)	100%	(220)

Taxonomic impediments and taxonomic deficits are major drawbacks for the pollinator studies. Also the science of pollination ecology has not advanced adequately. Therefore scientific data on pollinators and the pollination services are inadequate in Sri Lanka. The beekeeping for honey production and pollinator related book on "Bee keeping for honey production in Sri Lanka" published by Punchihewa (1994) made a brief introduction to pollination ecology. There were number of research studies carried out on pollinators and pollination service in Sri Lanka. (Appendix)

4.2 Taxonomy of Pollinators of Sri Lanka

Most of the pollinators are group of invertebrates comprising bees, wasps, ants, beetles, butterflies, moths and flies. There are some vertebrates also contribute to the pollination service such as bats, birds.

One way to overcome the scanty information available on pollinators may be to venture into chemical and biochemical analysis of nectar which will yield only broad information about the pollinator type; for an example whether the particular flower (or plant) dependant on Bees, Flies, Butterflies, Birds, Bats etc rather than a specific pollinator. These methods are developed by Baker & Baker (1982 & 1983) and extensively used in many countries which have serious research programs on pollination ecology. This may not be a difficult task and we should investigate the possibility by contracting, perhaps University academics those who are willing to undertake such studies.

4.3 Distribution of Pollinators in Sri Lanka: The role of Honeybee or Social Bees (Hymenoptera: Apidae)

The roles of honeybees or social bees as the most efficient “generalized³” pollinators are unique as they act as a large pollinator force or a population concentrated in a single location or their colony as oppose to solitary bees. The four species those are indigenous such as *Apis dorsata* (**Bambara or Giant honeybee**), *Apis cerana* (**Mee or Hive honeybee**), *Apis florea* (**Danduvel or Little honeybee**) and *Trigona iridipennis* (**Kanaiya or Dammar bee**) share the same ecosystem depending on resource availability, foraging ranges and migratory behavior. Frisch (1967), Lindauer (1956 & 1957), Koeniger et al (1982), Koeniger *et al* (2010), Punchedewa (1994), Punchedewa *et al* (1984) etc have elaborated many of these biological, behavioural and ecological aspects of this uniqueness on the work done in Ceylon or Sri Lanka itself. Koeniger & Vorwohl (1979) reveal the basic facts on competition for food among these sympatric Apini in Sri Lanka. The work of Kew & Muid (1990) in Malaysia on *Apis cerana* is exemplary, for us to follow.

- *Apis dorsata* makes a long range annual migration from the tops of central mountains (cloud forest) to the sea coast annually pollinating many species of plants covering all ecosystems on their migratory path. During this annual migration they have temporary nesting sites where they may stay for several weeks to months depending on the food availability or flowering of the plants. From the nest, they have foraging radii of several kilometers covering several hundreds of square kilometers of land. Therefore, *Adorsata* should be considered the major pollinator and they have a island wide distribution. Plants benefitted by them still unknown but may be in the range of 1,000s. However, these bees are not manageable⁴ thus causing a wide spread believe that this is a dangerous stinging insect; essentially due to the undue interference with them by humans. Major threat seems habitat destruction especially with regard to nesting sites. A nest contains about 60,000 bees and they have a unique ability to forage in the moon light as well (Dyer 1985). Major threats are the nesting site destruction along with their large colonies. Needs serious national awareness campaign to prevent this unscrupulous destruction.
- *Apis cerana* pollinate many plants within their foraging range which is within a radius of about 750meters from its nest and is non-migratory. Therefore *A. cerana* should be considered the 2nd important pollinator and have an island wide distribution. Also this is the species utilized in commercial beekeeping and as such this species is manageable (Punchedewa 1994). A nest contains about 20,000 bees and an important home garden pollinator. Misuse of agrochemicals seems the major threat.
- *Apis florea* pollinate many plants within a foraging range less than 500meters and make short range migrations depending on the food availability. Unmanageable and distribution limited in higher elevations and completely devoid in elevations above 1250meters. A nest contains about 2,500 bees. However more common in Arid zones of the island. Major threat seems the over and misuse of insecticidal chemicals.

³ As oppose to specialized pollinators who visit only a specific family or genus of plants for the purpose of pollination. Eg Orchid bees, Pollination of Durian by bats, sunbirds for flowers with long corolla tube, hawk moths (Sphingidae) pollinating curcubits, etc. Honeybees are essentially “opportunistic” flower visitors and by this they effectively pollinate even exotic flowers.

⁴ Depending on whether they could be managed easily like the honeybee of commerce, the *Apis cerana* or the Mee Bee.

- *Trigona irridepennis* manageable short range pollinator with a foraging range of about 250meters. An ideal species for pollination in home gardens and a very resilient species. A nest contains about 2,000 bees. Major threat seems the over and misuse of insecticidal chemicals.

Therefore, all four species of honey bees need conservation and particularly *Apis dorsata* needs urgent conservation measures. Further the honeybees could be considered as “Keystone Species⁵” (Cunningham *et al* 2005) to determine not only the pollinator status but as an indicator for total ecosystem health or wellbeing.

4.4 Legal and Institutional aspects related conservation of Pollinators of Sri Lanka

From the point of view of implementation, two important aspects are considered. Firstly, the conservation of existing pollinators in the island. Secondly, the protection of existing pollinators from the intervention of exotic species through unscrupulous importation. With regard to both these aspects the Department of Agriculture could be considered the major agency in implementing two-pronged approach to pollinator conservation and protection.

❖ Conservation of existing pollinators

Existing pollinator conservation is well accepted fact (Haritha Lanka, 2009) that does not require any further elaboration. The scientific basis for the existing pollinator conservation is well illustrated and justified by Adey *et al* (1986), Anon (1982), Black *et al* (2012), Buchmann & Nabam (1996) Crane & Walker (1983 & 1984) and Price (1997). Even traditional folklore supported it (Dep 1956).

In Sri Lanka the different laws in force to environmental protection and many of which directly or indirectly related to the conservation of species and ecosystems. Most related acts and ordinance are Forest Ordinance, Fauna and Flora protection ordinance, National Environmental Act, National Heritage Wilderness Areas Act, Felling of Trees Act and Plant Protection Ordinance etc. But in certain situations these laws are overlapping and sometimes in conflict. Habitats of the animals and plants protected by Forest Ordinance and Fauna and Flora protection ordinance in Protected Areas, Nature Reserves, National Parks, Natural Reserves etc. As per the amendment of Fauna and Flora Protection Act No. 22 of 2009 protected all butterfly species including moths (schedule VII). Import and export of plants and animal species protect by Custom Ordinance.

❖ The protection of existing pollinators from the intervention of exotic species

Sri Lanka Custom’s Division of Biodiversity Protection has a very special role in implementing the laws governing the imports and exports of Flora and Fauna to and from Sri Lanka. Considering the well known problems that occurred worldwide such as the “Brazilian Africanized Honeybee Problem” in the American continent and the “Asian Honeybee Parasitic Mite Problem” that is affecting the billion dollars honey industry Small Island based nations like Sri Lanka need to be

⁵ Keystone Species – is a species or a group of species whose feeding activity has an inordinate influence on the structure of its community.

extra careful (Needham *et al* 1988). It should be recorded, reiterated and remembered that due to the swift and timely action of the Division of Biodiversity Protection of the Sri Lanka Custom, this country was able to avert a major disaster that could have occurred due to the importation of exotic “Bumble Bees” quite officially with the permission of the Dept. of Agriculture to pollinate green house strawberries, in 1999 December.

It is also important to realize the crucial role that can be played by the Sri Lanka Customs “**Biodiversity Protection Unit**” in the conservation of pollinators

❖ **National Plant Quarantine Service (NPQS) functioning under the Department of Agriculture.**

The very basis of having a National Plant Quarantine Service for the protection of agro-ecosystems from intruding or invasive biota (Seneviratne 1983 & 2012 and Jeyanandarajah 2012). Plant quarantine act is a legislative provision for implementing scientifically determined measures to prevent the introduction of exotic pests, pathogens, planting materials, microbes and invertebrates harmful to cultivated crops, forest species and the natural vegetation.

Although quarantine regulations exist in Sri Lanka, it is certain that the general public is ignorant of the importance it plays in the national economy and conservation of biodiversity.

5. Conservation Issues

There is a need to address pollinators and their conservation issues in existing acts and regulations. In a practical conservation process the identification of threats are important factors. In PCAP the allocation for conservation status and therefore understanding the definition and assessment of threat are important areas. There were several specific identification of threats for the pollinators in the workshop on International Pollinators Initiative in Brazil 1998. At this workshop the experts recommended document of "The frame work for action" submitted to COP-V for the recommendation. This is an important general document has been made for the Pollinator Conservation and sustainable use.

- **Global warming and climate change:** The Global climate change appears to be contributing to a mismatch between pollinators and plants. Distribution and phenology of many plants and animals are biased in the directions from global warming. The flowering time for plants which are likely to change in response to regional and global climate change. The plants and pollinators are responding differently to climate change, potentially resulting in reduced reproductive success for both groups and possible extinctions. The timing of flowering has become earlier, the abundance of some flowers has changed, and the synchrony of plants and pollinators may be changing. It may be assumed that the abundance and distribution of plants and pollinators in response to climate warming is taking place. However, it stands to reason that no adjustments can be made without proper understanding of the deviated processes. Plant-pollinator assemblage shows the overall structure of pollination networks probably robust against perturbations caused by climate warming, though debatable without proper data.
- **Habitat fragmentation:** Habitats are dramatically changed by the human activities. Illicit felling, damage by the forest fire, urbanization, developments, *chena* (shifting) cultivation are the process cause by the habitat destruction common in Sri Lanka. Habitat fragmentation is directly affects the nesting sites of the pollinators and declines the nectar producing flowers. Other than this some pollinators exhibited specific plant-pollinator attraction the habitat fragmentation is severely affected. Wetland filling is also a major issue in the Western Province. Forest fires annihilate honeybee colonies (social bees) and other solitary bees in total.
- **Agricultural practices:** Mono-culture farming systems destroy habitats of many natural pollinators on one hand and then deplete the food resources available for pollinators after the growing season of single crop. Irrigation systems have been seen to create negative effects on bees that burrow or nest underground.
- **Pesticide pollution and Industrial chemicals:** Chemical misuse is just one of the most potent factors causing pollinator disappearances. At present use of pesticides worldwide for cultivation vegetables, fruits and cereals have increased considerably. Now farmers got used to using diverse pesticides in Sri Lanka even above the recommended dosages. Impact of insecticide application on pollination services and the crop yields depends on the kind of pesticide, dosage, formulation and timing of application. Herbicides are not usually directly toxic to bees and other pollinators, but can have important impacts through eliminating larval host plants (weeds) for Lepidoptera or reducing nectar and pollen for bees. Pesticides cause severe insects mortality also removing the natural vegetation. Crane & Walker (1983) initiated the information network which has gathered momentum since then, however not adequate to contain the newer problems which are more intensive.

- **Honey hunting:** Honey an important non-timber forest product of tropical Asia, has been obtained through hunting as an ancient art but it has to be done in a sustainable manner (Beer & McDermott 1996, Knox 1681, Seligman & Seligman 1910). It can become sustainable only if they follow the traditional methods, which are less harmful to the bees. However, honey-hunting need not be practiced now as there are so many new methods in producing honey sustainably with manageable honeybees.
- **Parasites and diseases:** This is an important area where Sri Lanka Custom's Bio diversity Protection Unit can play an important role as already they have done several times in the past.
- **Alien invasive species:** Alien invasive species affected the native pollinators and resulted food resources competition.
- **Taxonomic impediment:** Accurate genus and species identifications are essential for understanding pollination. Identification of principal pollinators are severely hampered by a shortage of taxonomists in developing countries like Sri Lanka. Taxonomic impediment is greater for invertebrate animals than for vertebrates because of their greater diversity, abundance and small size.

6. Constraints for Conservation of Pollinators in Sri Lanka

However, for the convenience of the reader, this aspect can be broadly divided in areas.

- **Lack of public awareness:** Similar to all other environmental issues unawareness seems the major cause among the general public in ignoring the importance of pollinators. This need to be rectified at the very early stage and initially the public should be made aware of the importance of pollinators, similar to the way in which several other environmental problems were settled; such as prevention of burning of strew, prevention of stagnant water collection, etc.
- **Non-inclusion in the school curricula:** An important aspect in promoting public awareness is through including the “issue” and at this instance the “importance of pollinators” is not included in school biology curriculum at a suitable stage. This can be done at several stages with the consultation of the educational expert.
- **Lack of funding for research studies:** State scientific research funding agencies such as National Science Foundation (NSF), National Research Council (NRC), Council for Agricultural Research Policy (CARP) etc should include “pollinator or pollination studies” among the research priorities taking into account the national importance of the issue. The scientific community should give thought to some crucial issues such as, breaking down of the “Passion Fruit Industry”, “Gherkin Cucumber Cultivation” which were direct foreign exchange earners and employment generators from economic point of view. Then from the nature conservation point of view, the current “Bambara or Giant Honeybee Problem” is an obvious case in hand. All these need serious scientific investigation, rather than casual routine remedies which were mostly pesticide related, which were/are disastrous in the long run. With proper scientific investigations it is possible to make even the so called unmanageable “Solitary Bees” in to “Manageable Pollinators”. The guiding principles are given in Krombein (1967) and several species of *Osmia* are now developed in Western countries for this purpose (Bosch & Kemp 2001, O’Toole 2002, PUNCHIHEWA 2010 – personal experiences). The Malaysians have developed techniques to rear Carpenter Bees for Passion Fruit Pollination (PUNCHIHEWA 1995 – personal observation). What we need is sufficient funding and consistent work.
- **Destructive actions implemented by “State Officials” due to misunderstanding**

It is opportunity to bring to the attention, some of the incidents of “Public Officials” in destroying “Communal Nests of Bambaras”.

In 1998 as part of the preparation to receive, the British Royalty for the 50th independent day celebrations, a large number of Bambara colonies in the “Temple of Tooth” were destroyed. These Bambaras are the pollinators of the “Udawatte Kele Forest Reserve” next to the temple of tooth.

The destruction of Bambara colonies at Sigiriya is continuing even up to this day. Bambaras at Sigiriya and other rocky sites between Iththegala (Southern most) to Pidurangala (Northern most) which include Sigiriya in the middle, are the major pollinator of the forest of the “Low Land Plains” in that vast region
- **Non-implementation or disregard of the existing regulations**

Please see under discussion in section “Legal and institutional aspects related conservation of pollinators of Sri Lanka”. Therefore the importance of pollinator conservation should be reiterated and reminded time and again , especially to NPQS and RoP so that in future every action these institutions take, there is a deliberate component in pollinator conservation.

7. Recommendations for the Conservation of Pollinators in Sri Lanka

In this respect the initiative taken by the Ministry of Environment (MEn) is highly commendable. Now it is up to all of us in the scientific community to carry out and help in the initiative taken by the Ministry of Environment. As the initial step MEn should liaise with other Ministries such as Agriculture & Lands, Irrigation & Water Management, Forestry, Wild Life, Botanical Gardens etc which are directly involved with policies and actions involving land and plants to have demonstrated concerns on the conservation of pollinators.

(i) Identification and integration of country-wide institutions involved in pollinator utilization and conservation

Effective implementation of the action plan depends on the capabilities of relevant institutions. The Ministries of: Environment, Agriculture, Plantation Industry, Mahaweli & Irrigation Management along with The Departments of : Agriculture, Forests Conservation, Wild life Conservation, Central Environment Authority, Mahaweli Authority etc and the Universities have to play vital role in pollinator conservation and their sustainable utilization.

The beekeeping promotional work done Department of Agriculture, Ministry of Economic Development, Ministry of Irrigation and Water Resources Management which includes the former Mahaweli Authority does a great indirect service by generating family income along with pollinator and plant conservation. However the ecosystem services provided by pollinators have to be understood properly and the pollinators deserve the appropriate respect. Moreover, there seem a lack of understanding on the importance of pollinators in maintaining the productivity level of agricultural lands and therefore the importance of protecting pollinators and their habitats.

Therefore it is highly appropriate that to bring about a general understanding among all institutions concerning land management, plant industry and or ecosystem services to share a common understanding on the importance of pollinators and to give them their deserving position, at the very beginning. In this regard three suggestions could be made, such as :

- (a) Identification and integration of institutions that those utilize pollinators, or destroy them or conserve them into main-stream pollinator conservation
- (b) Identification and integration of state institutions that support research on pollination ecology
- (c) Identification and integration of non-governmental institutions that can influence pollinator conservation

(a) Identification and integration of institutions those that utilize pollinators, or destroy them or conserve them into main-stream pollinator conservation

In general there was no concern for subject of “**Pollination Ecology**” at present or up until very recent times. However, certain sectors such as Passion Fruit Growers in 1970s, Gherkin Growers in 1980s and Strawberry Growers 1990s had isolated concerns for the importance of pollinators in their crop production programs. It was only in 1999 it became an issue of importance when a strawberry growing company imported “Bumble Bees” for the purpose of pollinating their green houses (see later in the discussion). In early 1980s the oil seed production program at Angunukolapellessa and vegetable seed production program at Nuwara Eliya of the Dept of Agriculture suffered due to the deficiencies of pollination inadequacies. However these were not remedied but considered as isolated and unimportant incidences. Meantime heavy use of pesticides created a situation where honey yields were progressively declining and eventually it became impossible to maintain colonies of honeybees in many agricultural lands. The declination in honey yields had another important implication where government was forced to take away the importation taxes for honey. From one hand it reduced the government revenue and on the other hand local honey producers were severely affected due to cheap imported honeys. However lately, now the indigenous medical practitioners are of the view that imported honey are not effective in there medicinal preparations. Therefore there is a general feeling that imported honeys are not effective enough in indigenous medical preparations. This is a way to promote local honeys and local bees; an ideal situation to explore positively for pollinator conservation. The Coconut growers have always felt the need for better pollination of their crop and the CRI took a positive approach to rear honeybees in Coconut lands. In the final analysis one can view these incidences (or problems) were due to the lack of integration and understanding of the important sectors of the country. Therefore the correctional measures lie in the re-integration of all these institutions on a single theme of “**Conservation and Utilization of Pollinators**”, which is rather simple and direct.

(b) Identification and integration of state institutions that support research on ‘pollination ecology’

Obviously there had been and there will be problems in pollination inadequacies sooner or later. Therefore it is best that we work out the “pollination requirements” of crops that require animal pollination and management of the pollinators to bring about adequate pollination. Further, we have no proper idea about the “Economics” of crop pollination and this will be a severe handicap in agricultural planning or even in national planning. As such, it is imperative that all institutions that support or finance scientific research recognize pollination ecology as an area of vital importance. It should be highlighted at this point that as far as ecosystem maintenance is concerned where so many, perhaps in thousand of species of plants are involved and there most potent pollinator, the Bambara Bees (*Apis dorsata*) is currently under threat. Such unwarranted threat should be removed as soon as possible. The removals of such unwarranted threats are only possible with proper scientific investigation, which require uninterrupted financial help. Therefore MEN along with MED should encourage NSF, CARP and NRC to give priority to research proposals that are investigating problems in pollination and or pollination ecology.

(c) **Identification and integration of non-governmental institutions that can influence pollinator conservation**

The Non Governmental Organizations (NGO) and as well as Private Sector land owners or “Cropping Land Management” organizations too can play a key role in pollinator conservation. This aspect had not been highlighted, at least in the past. In this category, foreign donor organization such as FAO, USAID, GTZ, CIDA, NORAD, JICA, KOICA etc are also included, as these organization support both government and non-governmental organizations in development efforts particularly in agriculture and or forestry. The Government of Sri Lanka should inform them through MEN or MEA the importance of pollinator conservation in their development programs.

(ii) **Building up of public awareness**

Similar to all other environmental issues, unawareness seems the major cause among the general public in ignoring the importance of pollinators. This situation needs to be rectified at the very early stage. Initially the MEN will work along with MPA, PC, MED etc to bring about a consciousness among the government officials. Similar the public should also be made aware of the importance of pollinators through them.

➤ **National Awareness Campaign** - We reiterate the point, the education of the public as the most important and potent tool in solving all national issues of all magnitudes, including “Pollinator Conservation” program. The following are suggested for immediate implementation.

.I. **Through media** : Two aspects are suggested for immediate implementation. Involvement of Private Sector by Media should be encouraged to highlight processes (and perhaps problems) pertinent to pollination. One effective way may be by offering “Tax Reliefs” to private sector organization who would undertake to perform mass media campaigns promoting “Pollinator Conservation”, either through electronic or conventional means.

II. **Publications** : By posters, books and booklets on the importance of Pollinator Conservation and their conservation for country wide publicity. It would be prudent to follow some of the already published material elsewhere (Else *et al* 1979, US Botanical Gardens 2004). Japanese Beekeeping Association has produced, perhaps one of the finest publications which included 501 plants in Japan with their palynology, pollination and importance for apiculture (Eto, 2005).

The Posters and Booklets suggested in above it becomes reality be distributed in all schools as well as government institutions in the country.

➤ **“Pollination Ecology” in the educational curricula**

The educational process should start at primary educational and going up to University and beyond. This is nothing new, when we take a simple issue like plant or animal biology (Raven & Johnson 1992, Taylor *et al* 2005). Incorporation of Pollination Ecology as part of school biology curriculum with emphasis on simple home garden based observations. However, the subject of “Pollination Ecology” should be included at appropriate level to trigger the interest of initially young students at primary level developing up to secondary level and beyond. This can be done at several stages with the consultation of the educational experts, at

primary stage as “nature watching or flower watching” and at GCE (OL) and GCE(AL) stages as essential part of plant reproductive biology and animal plant relationships or ecosystem services. This can extend to University education as well. Obviously, in depth studies on pollination ecology will have to be carried out at University level and or with specialized research institutes and therefore inclusion of pollination ecology in University curricula will be an important entry point for furthering the cause.

Thus the MEn should also liaise with Ministry of Education with regard to including pollination ecology in school curricula at this very early stage of policy development.

Preparation of educational materials : An important and lasting supporting service will be the availability of educational material on “Pollination”. These should be made available at several stages in several different ways, such as educational publications (eg. books etc). Therefore, MEn should make contacts with relevant research institutes and Universities to mobilize professionals engage in pollination work to contribute to the publication of educational materials. It may be appropriate to reiterate the work of Darwin (1876) and Knuth (1895) is still valid and referred almost all work on pollination even to this day.

(iii) Conservation of pollinators and utilization

Some rewards to farmers for handling traditional knowledge agricultural practices and beekeeping activities etc and for its sustainable utilization.

(iv) In-situ Conservation of pollinators

➤ Conservation in public sites

This in particular refers to the conservation of Giant Honeybees or Bambaras (*Apis dorsata*) nesting sites located in public places such as large trees and rocks near roads, buildings etc. For an instance Sigiriya rock is a well known example. Bambaras attack humans (or any other animals) only when they are being threatened by an intruder as a matter of self defense that comes naturally to them (or any other animal in a similar situation). These nesting sites are naturally selected by them to pollinate the plants surrounding this location that require their pollination service. Therefore by displaying facts about the importance of Bambaras and their behavior we should protect these nesting sites, as oppose to the current practice of treating them as a public menace which is in fact terribly wrong.

➤ Conservation in agricultural sites

Obviously the most important anthropological aspect of pollination is the production of food and fiber crops through farming. Without pollinators there will not be most of the food we consume other than the wind pollinated cereals. Therefore, one does not need to over emphasize on cropping-land or farming-land pollinators. However, there is something unique about the honeybee pollinators in Sri Lanka. We have two other species honeybees (*Apis cerana* or Mee Bee and *Trigona iridipennis* or Kanciya Bee) that can easily be managed in farm land and they can be kept permanently in a farm land (please see section 4.3 “Distribution of Pollinators in Sri Lanka: the role of Honeybee or Social Bees” for details). Therefore, promotion of beekeeping with these indigenous honeybees will be an essential part of pollinator conservation and should be emphasized in all agricultural promotional work.

➤ **Conservation in home gardens**

Even though home garden is considered a separate entity for the convenience of discussion; in a Sri Lankan context there is very little difference between home gardens and agricultural sites where small farmers are involved. Small farmers manage most of the agricultural land other than plantation crops.

(v) **Private sector involvement in pollinator conservation**

Large tracts of land under plantation crops are managed by Private Sector. Among plantation crops only Coconut flowers require pollination and fortunately many of the Coconut land still receive adequate pollination. Fortunately many growers encourage beekeeping in their plantations, knowing the direct benefits. Coconut Seed Gardens producing hybrid coconut seedlings intentionally keep honeybee colonies for adequate pollination.

However, the large shade trees (mostly *Albizia* sp) in tea plantations, which have become nesting sites for Bambara Bees should be of great concern for the pollinator conservation groups. It was reported in media that Bambara bees nesting in these trees attack people using the nearby roadways. This is inevitable and natural, if these bees are disturbed for any reason, such as what happens at Sigiriya rock. The best course of action is to prevent such unpleasant incidences are to educate people and demarcate Bambara nesting sites to caution the people who come nearby. To elaborate on the baseless fear people have against Bambaras is to analyze the situation at the famous ‘Temple of the Tooth’ (Dalada Maligawa) in Kandy. This temple is visited by several thousands of devotees daily and as part of the rituals loud beating of the drums and burning of incenses etc take place. Many Bambara colonies nest on exposed parts of the roofs and eaves quietly without being disturbed. They will only be agitated and caused to attack in defense if any of their members are crushed to death. This can trigger-off a defense behaviour which causes them to attack any moving objects, animals or humans. Therefore, the cautionary message should be “Not to Inflict Any Harm to Bambaras” and to treat them with respect.

Then when considering solitary bees who often use plant stems (about 10mm in diameter) as nesting sites; it is best to conserve the so called “weedy patches” which are their natural habitats. In fact nest site provision with bundles of dried stems is a common practice in encouraging solitary bees to build nests; so that solitary bee populations will be maintained to pollinate the flowers which require them. Therefore, now the time has come to consider the so called “weedy patches” as “pollinator nesting sites”.

(vi) **Prevent destruction of pollinators due to the improper use of “Pesticides”**

Usage of pesticides has become a standard practice in all types of agriculture. Unfortunately the users often or perhaps always disregard the other beneficial organisms that are directly affected or destroyed by these pesticides. Great majority of these organisms are small, therefore ignored by the farmer but provide a great contribution in maintaining the well being or “the good health” of the ecosystem concerned, without which no one can practice profitable agriculture. Therefore, farmers should be educated to think about the ecological web and its links to various organisms in a holistic manner rather than isolate to him/her self within his/her own farm. Especially in a Sri Lankan context where farm sizes are relatively small and therefore he/she cannot escape the influence of his/her neighbor and *vice versa*. Important victims of the improper usage of pesticides are the pollinators. Therefore, then the farmers

should be advised to think about the possible harm to pollinators by his action and to re-schedule his pest control program to cause the minimal damage to pollinators. This is possible only by giving adequate information by way of field data to farmers, which has to be generated by pollination ecologists.

(vii) Legislation on Pollinator Protection

The legislation currently implemented on the safe use of pesticides should be modified to accommodate the importance of pollinators and their protection, particularly the bees. Level of hazard to pollinators and the “Pollinator Safety Use” should be included in the labels of all pesticides (**The Label is the Law**). It is suggested that pesticides be divided into three groups as far as toxicity to pollinators are concerned, such as;

- Highly toxic and dangerous
- Moderately Toxic and moderately dangerous
- Non-toxic or non- dangerous

Redesigning the labels of pesticide containers to draw attention of users for pollinator protection: In practice “The Label is the Law”, therefore the labels of pesticide containers should carry special instructions how to use the contents with minimum harm to the environment, particularly to the pollinators. Now there are instructions, the way in which how the user should dispose the empty containers and most users (mainly farmers) follow these instructions. Similarly there should be a strong message to alert the user to safe guard the pollinating insects in the crop fields. Initially (at least for another 3 years) each pesticide container should accompany a leaflet/brochure/pamphlet on the danger of pesticides to the pollinating insects.

(viii) Mitigation of pollinator destruction through harsh agricultural practices

It is only a too well established fact that most destruction to pollinators was caused by harsh agricultural practices. All steps taken to increase crop production had negative effects or setbacks to pollinators. Therefore, it is time for all of us to think seriously and redesign the current agricultural practices to be “Pollinator Friendly” and this can take several different approaches, such as;

- (a) Re-assessment of all agricultural practices with relevance to pollinator protection
- (b) Protection of existing pollinator habitats
- (c) Establishment of new pollinator habitats
- (d) Discouragement of mono crop agriculture and encouragement of multi crop farming

(a) Re-assessment of all agricultural practices with relevance to pollinator protection

Pollinator destruction comes not only from the use of pesticides. Especially with regards to habitat destruction, it causes more destruction by way of destroying their offspring, their food plants and nesting sites. These aspects need to be considered, from the time of land preparation. It was habitual to consider any other plant other than the crop plant to be a “Weed”. In fact any plant out of place was or perhaps still “is” considered a “Weed”. Weed competition and reducing the competition is undisputedly accepted fact in good farming. Therefore, all other plants that do not compete with the crop plants

should be maintained because many provide ideal habitats for pollinators and perhaps for other beneficial animals (mostly insects) such as parasites and predators of crop pests. Therefore it is time now to include “Pollinators” as beneficial insects and to have a “legitimate” concern for them and protect them as much as possible in all agronomic practices.

- (b) **Protection of existing pollinator habitats:** The so called “wasteland” or non cropping land should be considered as refuge or sanctuary for pollinating animals (mostly insects). Such sanctuaries are maintained with a “genuine sympathy” for the pollinators and this attitude be re-introduced to the farming culture. Traditionally pollinators were considered important as part of the ecological web even though the word “pollinator” was not used. Therefore all state agencies should emphasize pollinator habitat protection in their work agenda.
- (c) **Establishment of new pollinator habitats:** Along with section above, this aspect should also be considered. Fallow or uncultivated fields may also benefit the farmers by way of providing temporary refuge for pollinators and this aspect be considered in all farming situation as much as in “organic” farming practices.
- (d) **Discouragement of mono crop agriculture and encouragement of multi crop farming:** Obviously the best habitats for pollinators in agricultural land are found in mixed crop farming situations. Under such circumstances, the pollinator habits are created in the crop land itself. The financial benefits and ecological suitability of mixed farming is widely accepted and “Pollinator Refuge” is another aspect to encourage the approach.

(ix) **State commitment**

State commitment can only be seen through the willingness of the state to fund professional positions in relevant state departments and sufficient funding for these professionals to function effectively and efficiently. As the initial step a specific officer (**Pollinator Conservation Officer**⁶) concerning all affairs in “Pollinator Conservation” be appointed at the Ministry of Environment. One of the important functions of this officer will be to keep a check on the incidences of “Pollinator Destruction and Pollinator Habitat Destruction” taking place countrywide. This officer will also liaise with other relevant ministries (Agriculture, Irrigation, Education, Science, Economic Development etc) in fostering the programs of those ministries towards pollinator conservation.

- **“Pollinator Conservation Consultative Board”**

The MEN has been formed a consultative board to seek advice on the ways in which, the ministry should work towards the conservation of pollinators and to gain their support to implement “Pollinator Conservation” either in pollinator utilization or pollinator destruction, perhaps even without they knowing it directly or acting deliberately. This is true for all institutes handling agriculture or forestry. Therefore this board can act in a manner to bring about recognition to “Pollinator Conservation” as a national program, which is implemented by many agencies deliberately. Further, this board can catalyze the integration of many state institutions pollinator conservation.

⁶ This is nothing new. For an instance there are “Soil Conservation Officers” in the public service.

⁷ Monitoring the incidences of Bambara attacks on public and attempts of destruction of Bambara colonies and their nesting sites in the island. As an example the “Sigiriya” is a common topic in this respect.

- **Appointment of a Panel of Experts to advise the Ministry of Environment**

Ministry of Environment should therefore appoint a panel of experts to evaluate the “**Environment Impact Assessment**” of each and every pesticide already in use and to be approved and used in future. The experts should be provided with facilities to conduct the needed investigations by the MEn. The RoP should therefore be in regular liaison with the MEn.

- **Registrar of Pesticides (RoP) and NPQS functioning under the Department of Agriculture (DoA)**

As far as pollinator conservation and protection is concerned, the sphere of influence of the RoP, is far beyond the *modus operandi* of the Department of Agriculture (DoA). It is a world renowned fact that chemical pesticides alone had caused so much destruction to the biota⁸ of the world as documented by the classical work of Rachel Carson and others later (Carson 1962, van den Bosch 1978, Perkins 1982). Pollinator protection had not been considered an important issue in environment protection (McEven & Stephenson, 1979). However, insect pollinators which consists mostly bees (Superfamily Apoidea) in particular faced devastating direct and indirect ill effects and precautionary measures were suggested (McGregor 1976, Johansen & Mayer 1990).

Therefore, the RoP should make available, the relevant sections of the **Test Reports**⁹ to the Ministry of Environment. Ministry of Environment in turn should seek the views and comments of experts appointed for the purpose of environmental impact assessment evaluation. **The approval for the use of a pesticide should only be allowed after receiving clearance from the Ministry of Environment.**

Thus an important aspect in the strengthening of National Plant Quarantine Services should be to create an awareness and sense of responsibility in the public of the importance of Phytosanitary Certificate and import permits over the movement of plants, planting material, beneficial organisms for soil fertility and pollination.

An analysis of risk should be made of the living organisms imported. Risk analysis is a thought process whereby the entry of plants, plant products, cargo, baggage, mail, etc. is based on the calculated risks inadvertently introducing hazardous pests, pathogens and menacing organisms on these items as moved by man.

To reiterate and stress the point of view again, for National Plant Quarantine Services to be fully effective, team work is essential. It is time now to include pollinators as an essential part of all agro-ecosystems and take protective actions accordingly. Therefore in this respect NPQS must be established close co-operation between custom officials with the Biodiversity Protection Division of the Sri Lanka Customs in protection our agro-ecosystems and various places of importation and exportation. This may be achieved by way of common in-service training to officials of both institutions.

⁸ The total complement of animals and plants in a particular area.

⁹ Usually a test report of a particular chemical consist of about 100,000pages which include the environment impact assessment studies.

- **Involvement of Relevant State Agencies**

The state Ministries such as Agriculture & Lands, Irrigation & Water Resource Management, Economic Development, Forestry, Wildlife Conservation etc should include a statement announcing their commitment to the conservation of pollinators in all there development programs. May this be in the use of chemical pesticides, land fragmentation, habitat destruction, and infrastructure or physical development the concerns for pollinator and their habitat protection should be a mandatory.

- **Protected Area Network**

Already we have Departments of Wildlife Conservation, Botanical Gardens and Forests. Pollinator Conservation should be included in the programs of these state departments as a mandatory requirement

- (x) **Funding Research Programs**

The Ministry of Environment should liaise with the Ministry of Finance to secure enough funding each year for programs related to pollinator issues. Later these funds be disbursed to maintain MEN relevant staff and pollinator related programs elsewhere within the state machinery

- (xi) **National Pollination Ecology (Palynological) Inventory**

It is suggested that Ministry of Environment consider establishing “National Palynological Inventory” and the following is suggested for consideration.

- **Floral Inventory**

Perhaps the best possible way to build this is to work with the “National Herbarium” which comes under the Dept of National Botanical Gardens. There are two major topics that should be covered under this. Such as the Pollen Inventory and Plant inventory (see below for details).

- **Pollen Inventory**

A proper palynological facility should be installed at the “National Herbarium” with proper funding for equipment and staffing.¹⁰ Similar to national herbarium collection there should be the parallel collection of “voucher specimens” of all pollen types of the Sri Lankas’ fauna. Then in future any one will be able to use it as the reference point. More over now “Pollinator Conservation” has become a national issue, “Palynological Facility” is mandatory for the conservation of pollinators. In this regard an exemplary work comes from Malaysia, a country very similar to us agro-ecologically on the pollen spectrum of the same honeybee *Apis cerana* (Kew & Muid 1990). We should follow suit as soon as possible.

¹⁰ A rudimentary “Palynological Facility” is already established at the National Herbarium with the collaboration of Dr DSA Wijesundara, Director General of the National Botanical Gardens with equipment borrowed from University of Ruhuna (Faculty of Agriculture) and a Microbiologist/Microscopical Expert Dr P Jeyanadarajah, agreeing to work on a voluntary basis. These *ad hoc* measures may not be sufficient and effective in the long run.

- **Plant Inventory**

It is an encouraging coincidence that when Mr HF Macmillan, perhaps one of the greatest superintendents of the Royal Botanical Gardens, Peradeniya published its first edition in 1910, he included a section of flower visiting insects and honeybees (Macmillan, 1943). Over a century ago, this visionary realized the importance of pollinators and up to us now to take it to the proper place in Science and National Policy in a Sri Lankan context. With the establishment of “Palynological Facility” and with the data generated from this facility; it is suggested to include the information in the future editions of the “Flora of Ceylon” (Dasanayake & Forsberg 1976-2002). As an *ad hoc* measure “Anthophilous Faunal Data” are constantly up dated with the available information for anyone to make reference or to use. The “Pollinator Conservation Officer” , if appointed by the Ministry of Environment be made responsible for up-dating the information with the consultation of the group members.

- **Faunal Inventory**

Faunal Inventory be made in consultation with the “National Museum” fauna collection. Already our national collection is available with “The National Museum” and it is up to us in the pollinator conservation group to make references to the Insects, Birds, Bats etc in the “National Collection”. The “Pollinator Conservation Officer” should liaise with the National Museum for up-dating the information.

eg.- Establish inventories of birds and mammals¹¹ that are important in pollination.¹²

¹¹ For both birds and particularly for mammals there is a vast vacuum in lack of observational and or empirical data.

¹² The common and popular vegetable **Murunga** or **Drum sticks** often pollinated by sunbirds (*Nectarinia* spp) and long tongued large bees (*Xylocopa* spp) or carpenter bees. Provision of Carpenter bee nesting sites is an important aspect in effective the pollination of many legumes and passion fruits. Usually carpenter bees are considered a pest!

8. Action Plan

The action plan is based on the relationships of pollinators to sustainable livelihood because of their direct links to food production and ecosystem regeneration through plant reproduction. Pollination followed by fruit set and seed set are integrally linked to biodiversity conservation because many plants have unique pollinators. The general lack of awareness about ecosystem services and their value and why pollination is important both to conservation and sustainable agriculture needs to be conveyed more effectively by scientists to broader audiences in the policy arena and public. Further, pollinators are small animals that rarely appear on the policy maker's agendas. Yet the challenge to protect them and to ensure stable and lasting pollinator-plant relationships are important to the survival of human beings and the ecosystems on which we depend.

Scientists and Researchers should convey efficiently and effectively the role of pollinators in an ecosystem, their importance in biodiversity conservation, in sustainable agriculture and also in the production of food items through their life styles. The awareness created by this activity may compel the authoritative policy makers to take positive action to protect pollinators by enacting rules and regulations and allocating funds for the purpose; the general public may become sensitive to the conservation of pollinators and protect them. Thus, a good policy, necessary funds, committed, skilled research team, and nature concerned general public combined together would achieve profitable results.

Table 2: List of actions based on issues & objectives

Identification of country-wide institutions involved in pollinator utilization and conservation

<i>Actions</i>	<i>Responsible Institutions (Affiliated Institutions)</i>	<i>Time Frame</i>
i. Identification of institutions that the utilize pollinators, or destroy them or conserve them	MEn (DOA, DMEC, DWLC, FD, MA, MIWRM, MPI, DOArch, CT, MRA, CRI, RRI, TRI, PC)	3months
ii. Identification of state institutions that support research on pollination and or pollinators	MEn	3 months
iii. Identification of non-governmental institutions that can influence pollinator conservation	MEn, MEA, MSS	3 months

National capacity building on importance of pollinators and their conservation

i. Establishing "Public Awareness" on the importance of pollinators	MEn	continuously
ii. Inclusion of "Pollination Ecology" as a subject in School, Agricultural Collages and University curricula.	MEn (MEd, MHEd, MA, DOA, DMEC, CRI, All Universities)	3yrs

<i>Actions</i>	<i>Responsible Institutions (Affiliated Institutions)</i>	<i>Time Frame</i>
iii. Preparation of a information leaflets (in all 3 languages) on “Importance of Pollination and Conservation of Pollinators” for distribution among schools and government institutions/offices. ”	MEn (MEd, MHed, MoPA)	continuously
iv. Preparation of displays to an importance of “pollinators” for general public.	MEn	continuously
v. Funding the publication of books on pollination ecology	MEn	continuously

Conservation of pollinators and utilization

i. Conservation in public sites	MEn, MPI, DOArch, CT, DBG, MCA, MBRA,MBGPR,MWLC	5 yrs
ii Conservation in agricultural sites	MEn, MA, MPI, MIWRM	5 yrs
iii Conservation in home gardens	MEn, MA, MIWRM	5 yrs
iv Private sector involvement in pollinator conservation	MEn, MED, MPI, CC	continuously
v. Prevent destruction of pollinators due to the improper use of “Pesticides”	MEn, MA, DOA, RoP, MH	continuously
vi. Redesigning the labels of pesticide containers to draw attention of users for pollinator protection	MEn, MA, DOA, RoP	1 yrs

Mitigation of pollinator destruction through harsh agricultural practices

i. Re-assessment of all agricultural practices with relevance to pollinator destruction	MEn, MA, MPI, MIWM, All Universities	3yrs
ii. Protection of existing pollinator habitats	MEn, MA, MPI, MIWM	3yrs
iii. Establishment of new pollinator habitats	MEn, MA, MPI, MIWM	3yrs
iv. Discouragement of mono crop agriculture and encouragement of multi crop farming	MEn, MA, MPI, MIWM	continuously

Conservation of pollinators through legislation

i. Prevention of importation of exotic pollinators	MA, DOA, NPQS, SLC	continuously
ii. Prevention of introduction of hazardous organisms to pollinators	MA, DOA, NPQS, SLC	continuously

Research and development

<i>Actions</i>	<i>Responsible Institutions (Affiliated Institutions)</i>	<i>Time Frame</i>
i. Funding studies on pollination ecology	MEn, CARP, NSF, NRC, MA, MPI, All Universities	continuously
ii. Building up pollinator (fauna) inventory	MEn, DNM,	3 yrs
iii. Building up pollinated (flora) inventory	MEn, DBG,	3 yrs
iv. Establishing national palynological facility	MEn, DBG	2yrs

Pollinator monitoring

i. Establishing pollinator monitoring sites	MEn (MA, MPI, MWLC, DBG)	3 yrs
---	--------------------------	-------

Internationalization of pollinator conservation

i. Collaborative work within the international eco-zones	MEn, MEA	continuously
ii. Collaborative work internationally	MEn, MEA	continuously
iii. Organization of seminars and conferences to present the data on pollinator conservation	MEn, MEA	continuously

Other priority Actions :

1. To bring about a nationwide understanding of the importance of pollination service and animal pollinating agents for the maintenance of our ecosystem.
2. All state farms and particularly horticultural, export crops and those that are engaged in seed production to have pollinator conservation and utilization program as a permanent feature of the crop production program.
3. In all National Botanical Gardens, Medicinal Plant Gardens and Wildlife Sanctuaries “Bambara¹³ Trees and Rocks” are specifically marked to draw the visitor attention about their migratory habit and its national importance in maintaining our natural ecosystem.¹⁴

¹³ Where these Giant Honeybees or Bambara (*Apis dorsata*) periodically build their nests during the annual migratory cycle.

¹⁴ It should be mentioned that in Hortan Plains the flowering of several species of Nelu (*Strobilanthes* spp) have been brought to the attention of the visitors, which is a positive step in the correct direction. However, the most important flower visitors and pollinators are not mentioned, which are the Bambara Bees. This trend should be multiplied and replicated in all other places with the proper emphasis on pollinators as well. That will be an important take home message for all visitors.

4. In all National Botanical Gardens every plant is identified with reference to the pollinating agent as well.¹⁵ Specifically if any particular plant in question is using the services of a specialized pollinator for its seed production. (see also 09 below)
5. The medicinal plant gardens established all over the country should also have a notice along with the plant name about the pollinators of all medicinal plants maintained in the gardens.
6. Encouraging all schools, where ever possible¹⁶ to have apiaries¹⁷ and butterfly gardens along with the general "School Garden".
7. Establishing inventories of "fruit bats" nesting sites and making them known to general public (see Foot Note 3).
8. Availability of sufficient funding for studies related to pollination in general and for the conservation of threatened species.¹⁸
9. Pollinator studies should be considered a long term project and therefore in the scenario of present enthusiasm for conservation, it should be undertaken to revise the "Flora of Ceylon" to include the pollination mechanism of each and every plant in this important document. In the alternate as a priority, at least the prominent members of each plant family should be made known with it breeding mechanism.
10. Establishment of a Research Fund for studies on pollination mechanisms of all important plants (or families) as an integral part of the "Pollinators Conservation Action Plan".
11. Build up relationships with organizations outside Sri Lanka for the exchange of information on pollinator conservation.¹⁹
12. Holding an annual conference of all parties working on pollination and or pollinator conservation, as an annual "Status Review²⁰" attempt with the participation of foreign organizations. Biodiversity Secretariat of the Ministry of Environment will take the lead in organizing this conference. The proceedings be published in all three languages; where a lay person can read and understand the contents and its relevance to pollinator conservation.

Availability of funds from the state for local pollinator protection activists to attend international conferences on pollinator conservation..

¹⁵ However, lack of proper data may hinder the program. Understanding of proper pollinations mechanism through scientific investigations can only supply justification.

¹⁶ Specially in schools situated in rural areas (as oppose to urban schools that have no space for gardening etc)

¹⁷ Place where honeybees are kept. Beekeeping as an integral part of the home gardening and nature conservation programs already in practice.

¹⁸ Either host plant or the pollinator. However, lack of any studies to generate the needed data is a major problem. To build up the data base; "pollination ecology" should be incorporated in University biology curriculum. For that reason the Universities should be encouraged to take up the issue systematically, perhaps as part of genetic conservation and or plant reproduction systems.

¹⁹ There are so many organizations that are dedicated for pollinator conservation and presently they have very effective websites. For an instance, "BugLife: invertebrate conservation trust of UK", The Xerces Society for Invertebrate Conservation in USA (www.xerces.org) are some examples.

²⁰ Ideally with visits to some of the impressive field research sites if available during the conference.

9. Indicators for regular monitoring

Pollination ecology in spite of being an old science, however lack any empirical evidence for proper monitoring of the “health” of the existing pollinators. Monitoring of pollinators through conventional techniques of insect capture such as “Malaise Trap” may be effective. However, as the initial step, monitoring and demarcation of “Bambara Trees” and other “Bambara Nesting Sites” are suggested as a simple and a practical measure. Similarly the nesting sites of “Nectar Feeding Bats” should also be demarcated and protected. Trap nesting (Krombein 1967), a rather simple technique for solitary and semi-social bees be encouraged in all agro-ecosystems as a routine measure. Similarly food plant cultivation for Lepidopteron pollinators should also be encouraged where some of the food plants are in fact used in indigenous medicine. It is obviously highlight the synergisms brought about by maintaining the well coordinated programs for “Pollinators of Plants” and “Food Plants of Pollinators”. Perhaps the best manual published in recent times such as that of Dafni et al (2005) can be a valuable guide for both these separate projects. Particularly, the Departments coming under the Ministry of Agriculture should encourage the “Nesting Site Provision” for other two species of home garden pollinators, Mee Bee (*Apis cerana*) and Kanaiya Bees (*Trigona irridipenis*). There is a high possibility of using honeybees as pollinator / ecosystem health indicators (see Section 4.4 above). Here again, it is reiterated that various scientists be given the opportunity through research grants/projects to close these wide gaps in our understanding of pollinators where we will be able to develop more reliable and empirical measuring and or monitoring techniques.

“Long live pollinators and humans in harmony”

References

Government of Sri Lanka: Acts or Legislations:

- Forest Ordinance Act No 13 of 1966
- Control of Pesticides Act No 33 of 1980
- National Heritage Wilderness Areas Act No 3 of 1988
- Forest (amendment) Act No 23 of 1995

Adey M, Walker P & Walker PT (1986) *Pest Control Safe for Bees*, 224pp, IBRA, Lon.

Anon (1982) *Pesticide-Pollinator Interactions*, 190pp, National Research Council of Canada, Ottawa.

Baker HG & Baker I (1982) Chemical constituents of nectar in relation to pollination mechanisms and phylogeny, In: Nitecki NM (ed) *Biochemical Aspects of Evolutionary Biology*. University of Chicago Press, Chicago. Pp 131-171.

Baker HG & Baker I (1983) Floral nectar constituents in relation to pollinator type. In: Jones CE & Little RJ (eds) *Handbook of Experimental Pollination Biology* Van Nostrand-Reinhold, New York. Pp 117-141.

Bawa KS (1990) Plant-Pollinator Interactions in Tropical Rain Forests, *Annual Review of Ecology and Systematics* 21: 399-422.

Beer deJH & McDermott MJ (1996) *The Economic Value of Non-Timber Forest Products in Southeast Asia*, 197pp. IUCN, The Netherlands.

Black SC, Hodges N, Vaughan M & Shepard M (2012) *Pollinators in Natural Areas: a primer on habitat management*. 8pp. Xerces Society for Invertebrate Conservation, Portland, Oregon, USA.

Bosch J & Kemp W (2001) *How to manage the Blue Orchard Bee: as an orchard pollinator*, viii + 88pp, USDA, Sustainable Agriculture Network, National Agricultural Library, Beltsville, MD, USA.

Buchmann SL & Nabam GP (1996) *The Forgotten Pollinators*, xx + 292pp, Island Press, Washington DC, USA.

Carson R (1962) *Silent Spring*, 368pp. Houghton Mifflin, Boston, USA.

Corlett RT (2004) Flower visitors and pollination in the Oriental (Indomalasian) Region, *Biol Rev* 79: 497-532. (Cambridge Philosophical Society, UK)

Crane E & Walker P (1983) *The Impact of Pest Management on Bees and Pollination*, ix + 129 + 73 + 9pp. IBRA London.

Crane E & Walker P (1984) *Pollination directory for world crops*, 183pp, IBRA London.

Cunningham WP, Cunningham MA & Saigo B (2005) *Environmental Science: a global concern*. Xxiv + 600 pp. McGraw Hill, NY etc etc.

Dafni A, Kevan PG & Husband BC eds (2005) *Practical Pollination Biology*, xv + 590pp. Enviroquest Ltd, Cambridge, Ontario, Canada.

Darwin C (1876) *The effects of cross- and self-fertilization in the vegetable kingdom*, London.

Dassanayake MD & Forsberg F (1976-2002) *Flora of Ceylon - 14 Vols*, Smithsonian Institute, Washington DC & Amarind Press, New Delhi, India.

Dayanandan S, Attygalle DNC, Abeygunasekera AWWL, Gunatilleke JAUN & Gunatilleke CVS (1990) Phenology and floral morphology in relation to pollination of some Sri Lankan Dipterocarps. In: KS Bawa and M Hadley (Eds.), *Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants*. Man & Biosphere Series, The Parthenon Publishing Group, Carnforth, UK & UNESCO, Paris. 7: 105 - 135.

- Dep AC (1956) The collection of Bambara honey in Uva. J Royal Asiatic Soc. (Ceylon) NS 5: 42-67.
- Dias (2006) Current taxonomic status of Ants (Hymenoptera: Formicidae) in Sri Lanka. 43-52pp in Bambaradeniya CNB (ed) The Fauna of Sri Lanka: status of taxonomy research and conservation. World Conservation Union (IUCN), Sri Lanka
- Dyer FC (1985) Nocturnal orientation by Asian honeybee *Apis dorsata*. Anim Behav 33:769-774.
- Eisner T & Wilson EO (Eds) (1979) The Insects, 334pp, Scientific American, WH Freeman & Co, San Francisco, CA 94104, USA.
- Else G, Felton J & Stubbs A (1979) The conservation of bees and wasps, 13pp. Nature Conservation Council, UK.
- Eto T (2005) The Honey Bee Plants of Japan, 331pp, Japan Beekeeping Association, 2-6-16 Shinkawa, Chuou Ku, Tokyo 104-0033, Japan.
- Faegri K & Pijl van der L (1979) The Principles of Pollination Ecology, 3rd revised edition. xi + 244pp. Pergamon Press Ltd, Lon, NY etc.
- Free JB (1993) Insect Pollination of Crops 2nd Ed, xii + 684pp, Academic Press, Lon NY etc.
- Frisch KV (1967) The dance language and orientation of bees, xiv + 566pp, Harvard University Press, Cambridge, Mass, USA.
- Futuyama DJ (1979) Evolutionary Biology, x + 560pp. Sinauer Associates, Inc, Mass, USA.
- Jeyanandarajah P (2012) Personal communication
- Johansen CA & Mayer DF (1990) Pollinator Protection: a bee and pesticide handbook, 212pp. Wicwas Press, Cheshire, Conn USA.
- Karunaratne WAIP & Edirisinghe (2006) Current status and future directions in bee taxonomy in Sri Lanka 12-19pp in Bambaradeniya CNB (ed) The Fauna of Sri Lanka: status of taxonomy research and conservation. World Conservation Union (IUCN), Sri Lanka
- Krunaratne WAIP, Gunatilleke IAUN & Gunatilleke CVS (2001) Pollination ecology of agricultural crops and secondary forest plant species in a selected location in the Central Province
- Kevan PG & Baker HG (1983) Insects as flower visitors and pollinators, Ann Rev Entomology, 28: 407-453, Academic Press, NY & Lon.
- Kevan PG & Imperatriz-Fonseca VL (2002) Pollinating Bees: the conservation link between agriculture and nature, xv + 313pp, Ministry of Environment, Brazil.
- Kew R & Muid M (1991) Beekeeping in Malaysia: Pollen Atlas, vi + 186pp, Malaysian Beekeeping Research and Development Team, Universiti Pertanian Malaysia, Selangor, Malaysia.
- Knox R (1681) An Historical Relation of the Island Ceylon, 1966 reprint, Tisara Prakasakayo Ltd, Dehiwala, Sri Lanka.
- Knuth P (1895) Handbuch der Blütenbiologie. Engelmann, Leipzig.
- Koeniger N, Koeniger G, Punchihewa RWK, Fabritius Mo & Fabritius Mo (1982) Observations and experiments on dance communication of *Apis florea* in Sri Lanka. Journal of Apicultural Research 21(1): 45-52.
- Koeniger N, Koeniger G & Tingek S (2010) Honeybees of Borneo: exploring the centre of *Apis* diversity, xix + 262pp. Natural History Publications (Borneo), Kotakinabalu, Malaysia.
- Koeniger N & Vorwohl G (1979) Competition for food among four sympatric species of Apini in Sri Lanka (*Apis dorsata*, *Apis cerana*, *Apis florea* and *Trigona iridipennis*) J Apic Res 18: 95-109.

- Krombein KV (1967) *Trap-nesting wasps and bees: life histories, Nests and associates*, vi + 570pp, Smithsonian Press, Washington, DC.
- Lindauer M (1956) *Über die Versündigung bei Indischen Bienen*, *Zeitschrift für vergleichende Physiologie* 38: 521-557.
- Lindauer M (1957) *Communication among the honeybees and stingless bees in India*. *Bee World* 38: 3-14 & 34-39
- Macmillan HF (1910) *Tropical Planting and Gardening: with special reference to Ceylon* (1943 ed),
- McEven FL & Stephenson GR (1979) *The Use and Significance of pesticides in the Environment*. xvi + 538pp, John Willy & Sons, NY, Toronto etc.
- McGregor SE (1976) *Insect Pollination of Cultivated Crop Plants*. USDA Handbook 496, US Printing Office, Washington DC.
- Mendis NM (1989) *Bee pasturage potential of two Kandyan home gardens in Sri Lanka with emphasis on palynological studies*. xix + 287pp. MPhil Thesis. Dept of Botany, University of Peradeniya, Peradeniya, Sri Lanka.
- Michener CD (2000) *The Bees of the World*, xiv + 913pp, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA & Lon, UK.
- NCSD National Council for Sustainable Development (2009) *National action plan for haritha Lanka programme*. ix + 122pp. National Council for Sustainable Development, Colombo.
- National Geographic (2002) *World Biodiversity Hot Spots, 2002 January issue*. National Geographic Society, Wash DC, USA.
- Needam GR, Page RE, Delfinando-Baker M & Bowman CE (1988) *Africanized honey bees and bee mites*, xii + 572pp, John Wiley & Sons, NY, Toronto etc.
- O'Toole C & Raw A (1994) *Bees of the World*, 192pp. Blandford Books, Lon, UK.
- O'Toole C (2002) *The Red Mason Bee: Osmia rufa – all you need to know*. 40pp. Osmia Publications, 2 The Rise, Rothley, Leicestershire LE7 7NQ, UK.
- Perera WPN & Bambaradeniya CNB (2006) *Species richness, distribution and conservation status of butterflies in Sri Lanka*, 53-64pp in Bambaradeniya CNB (ed) *The Fauna of Sri Lanka: status of taxonomy research and conservation*. World Conservation Union (IUCN), Sri Lanka
- Perkins JH (1982) *Insects, experts and the insecticide crisis*, Plenum Publishing Corp, NY, USA.
- Prematillake HPP & Ratnayake RMCS (2011) *Pollination and seed biology of Hibiscus furcatus*. 31st Ann Sessions of Inst Biology – Sri Lanka.
- Price PW (1997) *Insect Ecology* 3rd ed. xii + 874pp, John Willy & Sons Inc, NY, Toronto etc.
- Punchihewa RWK (1984) *Anthophilous Insects and the Pollination Ecology of Asclepias syriaca L and Asclepias incarnata in Southern Ontario*, vii + 126 pp (MSc Thesis), University of Guelph, Ontario, Canada.
- Punchihewa RWK (1994) *Beekeeping for honey production in Sri Lanka: management of Sri Lankas' indigenous hive honeybee Apis cerana indica in its tropical monsoonal climate*, xxii + 232pp, Sri Lanka Dept of Agriculture, Peradeniya, Sri Lanka.
- Punchihewa RWK (1995) *Observations on the use of Xylocopa on Passion Fruit pollination*. Seradan, Malaysia.
- Punchihewa RWK (2010) *Personal experience in working as a team member of scientific investigations in to the use of Osmia lignaria (Megachilidae) in Almond pollination, Bakersfield, California, USA*.

- Punchihewa RWK (2005) "Warrior Bees" TV documentary produced in association with National Geographic Society, Washington DC, USA on the current status of Giant honeybee of Asia *Apis dorsata* on its present plight for survival and its interaction with human culture. Please visit the following website/links. ([WARRIOR BEES | CABLEready.net](#) www.cableready.net/344/warrior-bees/In a Sri Lankan fortress dating back 1500 years called Sigiriya the Lion Rock, live thousands of *warrior bees*. Locals believe that these bees are the reincarnated ...)
- Punchihewa RWK, Koeniger N, Kevan PG, & Gadawski R (1985) Observations of the dance communication natural foraging ranges of *Apis cerana*, *Apis dorsata* and *Apis florae* in Sri Lanka. *Journal of Apicultural Research* 24(3): 168-175.
- Punchihewa RWK, Wathsala UKC & Karunaratne WAIP (2013) Anthophilous insects and pollination ecology Kollu or Horse Gram (*Macrotyloma uniflorum*: Fabaceae) In Preparation.
- Ratnayake RMCS, Gunatillake IAUN, Wijesundara DSA & Saunders RMK (2006) Reproductive biology of two sympatric species of *Polyalthia* (Annonaceae) in Sri Lanka, (I) Pollination by Curculinoid beetles. *Int J Plant Sci* 167(3): 483-493.
- Ratnayake RMCS, Su YCF, Gunatillake IAUN, Wijesundara DSA & Saunders RMK (2006) Reproductive biology of two sympatric species of *Polyalthia* (Annonaceae) in Sri Lanka, (II) Breeding systems and population genetic structure. *Int J Plant Sci* 167(3):495-502.
- Ratnayake RMCS, Gunatillake IAUN, Wijesundara DSA & Saunders RMK (2007) Pollination ecology and breeding system of *Xylopia championi* (Anonaceae): Curculinoid beetle pollination promoted by floral scents and elevated floral temperatures. *Int J Plant Sci* 168(9): 1255-1268.
- Rupasinghe S & Ratnayake RMCS (2007) Floral biology, pollinator attraction and rewards of *Alpinia calcarata* (Zingiberaceae) in Sri Lanka. 27th Ann Sessions of Inst Biol – Sri Lanka
- Raven PH & Johnston GB (1992) *Biology* 3rd Ed, xxx + 1217pp. Mosby Year Book Inc. Lon, NY etc.
- Richards PW (1996) *The Tropical Rain Forest: an ecological study* 2nd ed. xxiii + 575pp. Cambridge University Press.
- Roubik DW (1989) *Ecology and natural history of tropical bees*, Cambridge University Press, Cambridge, NY, Sydney, etc.
- Seligmann CG & Seligmann B (1910) *The Veddahs*, Cambridge University Press
- Seneviratne SNdeS (1983) Plant introduction – prudence, pragmatism and politics. Symposium on "Plant Import, Export and Quarantine" organized by Section B (Agriculture and Forestry) of the Sri Lanka Assoc for the Advancement of Science, Colombo, Sri Lanka. 1983 June 04th.
- Seneviratne, SNdeS (2012) Personal communication.
- Spittel RL (1945) *Wild Ceylon*. 1945 ed Ceylon Daily News (1928 ed Colombo Apothecaries Co Ltd, Colombo).
- Taylor DJ, Green NPO & Stout GW (2005) *Biological Science* 3rd Ed, viii + 984pp. Cambridge University Press, UK etc.
- US Botanical Gardens (2004) *The Great Pollinator Partnership*. USBG, Washington DC, USA. (Also visit www.usbg.gov or www.nappc.org for more information)
- Van Den Bosch R (1978) *Pesticide Conspiracy* xvii+226pp. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, Oxford.
- Wijesundara DSA (2012) Personal Communication.
- Wilson EO (1994) *Naturalist* (autobiography), xii + 380pp, Warner Books, Island Press, Washington DC, USA.
- Wilson EO & Peter FM (1988) *Biodiversity*, xiii + 521pp. National Academy Press, Washington, DC, USA.

Appendix

- (1) **Research/Study** : (i) Floral reproductive biology of *Xylopi a championii* (Annonaceae) (2004)
- (ii) Pollination ecology and breeding system of *Xylopi a championii* (Annonaceae) : curculionid beetle polination promoted by floral scents and elevated floral temperature(2007)
- (iii) Reproductive biology of two sympatric species of *Polyalthia* (Annonaceae) in Sri Lanka I (2006)
- (iv) Reproductive biology of two sympatric species of *Polyalthia*(Annonaceae) in Sri Lanka II Breeding systems and population genetic structure
- (v) Pollination of *Polyalthia korinti*, *P. coffeoides* and *Xylopi a championii* (Annonaceae) by Endaeus species (Coleoptera : Curculionidae) in wet tropical forests of Sri Lanka (2004)

Researcher's Name/s : R.M.C.S. Ratnayake, I.A. U. N. Gunatilleke, D.S. A. Wijesundara and R.M.K. Saunders

- (v) Phenology, pollination ecology and breeding system of *Polyalthia korinti*, *P. coffeoides* (Annonaceae) in Sri Lanka (2005)

Researcher's Name/s : R.M.K. Saunders, S. Ratnayake, I.A. U. N. Gunatilleke, D.S. A. Wijesundara

Pollinator/s CN & SN : Endaeus weevils/කුරුමිනියන් : (Coleoptera : Curculionidae) *
Carpophilus plagiatipennis (Coleoptera : Nitidulidae) #

Plant CN & SN : දකුණුමුතු - *Xylopi a championii* (*)
මමරා - *Polyalthia coffeoides* (*) (#)
මිවැන්න/උල්කෙන්න - *Polyalthia korinti* (*)

- (2) **Research/Study** : Insect pollination of tea (*Camellia sinensis*) in Sri Lanka(1985)

Researcher's Name/s : M.R.T. Wickramatne and S.I. Vitarawa

Pollinator/s CN & SN : Flies/ මැස්සා(improve cross pollination)
: Dipterans (60 – 90 % insects)
Hymenoptera (2 – 16 % insects including 0.15% Apidae
(Bees/ මී මැස්සා - improved self pollination)

Plant CN & SN : Tea/තේ : *Camellia sinensis*

- (3) **Research/Study** : Reproductive ecology of *Syzygium rubicundum* (Myrtaceae) in selectively logged forest in Sinharaja World heritage site
- Researcher's Name/s** : Elizabeth A. Stacy, Selvadurai Harischandran, and I.A. U. N. Gunatilleke
- Pollinator/s CN & SN** : Bees/ මැස්සා: *Apis dorsata*, *A. ceranaindica* (cross Pollination improved) *Megachile bicolor*, *Trigona iridipennis*, *Braunsapis spp.*, *Ceratina spp.*, *Halictus spp.*, *Hylaeus spp.*, *Nomioides spp.*
- Wasps/ මදබරා : *Vespa spp.*
- Beetles/කුරුමිනියන් : *Ditoneces pubicornis* and *Sphaerotrypes spp.*
- Plant CN & SN** : පිතිබරු/කරම්/කුරුමිබඳැටිපිය : *Syzygium rubicundum*
- (4) **Research/Study** : Floral relationships of bees in selected areas of Sri Lanka
- Researcher's Name/s** : W.A. Inoka P. Karunaratne, Jayanthi P. Edirisinghe and C.V. Savithri Gunatilleke
- Pollinator CN** : Bee/ මැස්සා

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Amegilla comberi</i> <i>Lasioglossum amblypygus</i> <i>Nomia crassipes</i>	Katu ikili/කටුඉකිලි	<i>Acanthus ilcifolius</i>	Acanthaceae
<i>Amegilla comberi</i> <i>Amegilla puttalama</i> <i>Amegilla scintillans</i> <i>Apis cerana</i>	Chinease violet	<i>Asystasia chelonoides</i>	
<i>Amegilla scintillans</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Creatina hieroglyphica</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Thyreus histrio</i>	Plume flower	<i>Jacobina tinctoria</i>	
<i>Ceratina binghami</i> <i>Amegilla comberi</i>	Sudu puruk සුදුපුරුක්	<i>Justica betonica</i>	

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Amegilla comberi</i> <i>Apis cerana</i> <i>Austonomia krombenini</i> <i>Austonomia spp.</i> <i>Heriades binghami</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Lipotriches edirisinghei</i> <i>Lipotriches pulchriverriches</i> <i>Maynenomia spp</i> <i>Megachile hera</i> <i>Megachile umbripennis</i> <i>Nomia crassipes</i>	Mayani	<i>Justica procumbens</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Apis dorsata</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i>		<i>Strobilanthes sexennis</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Apis florea</i> <i>Austronomia notiomorpha</i> <i>Austronomia krombeini</i> <i>Braunsapis spp.</i> <i>Ceylatictus cereus</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Leuconomia spp.</i> <i>Lipotriches fulvinerva</i> <i>Lipotriches edirisinghei</i> <i>Nomia crassipes</i> <i>Sphecodes biroi</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Mukunu wenna මුකුණුවැන්න	<i>Alternanthera sessilis</i>	Amaranthaceae
<i>Braunsapis spp.</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Lasioglossum alphenum</i>	Glove amranth	<i>Gomphrena sp.</i>	
<i>Austronomia krombeini</i>	Thampala/තම්පලා	<i>Nothosaerva brachiata</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Amba/අඹ	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
<i>Trigona iridipennis</i>	Amberella/අම්බරදලා	<i>Spondias dulcis</i>	
<i>Lasioglossum vagans</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Sword leaf plant(aquatic)	<i>Aponogeton natans</i>	Aponogetonaceae

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Braunsapis mixta</i> <i>Braunsapis spp.</i> <i>Ceratina binghami</i>	Kekatiya spp./කෙකටියා	<i>Aponogeton spp</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Pol/පොල්	<i>Cocos nucifera</i>	Areaceae
<i>Amegilla comberi</i> <i>Amegilla fallax</i> <i>Amegilla violaceae</i> <i>Xylocopa fenestrata</i> <i>Xylocopa tenuiscapa</i>	Wara/වරා	<i>Calotropis gigantea</i>	Asclepiaceae
<i>Halictus lucidipennis</i>	Katu nerenchiක කටුනෙරංචි	<i>Acanthospermum hispidum</i>	Asteraceae
<i>Apis cerana</i> <i>Braunsapis spp.</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Ceratina spp.</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Lasioglossum carnifrons</i> <i>Pachyhalictus spp.</i>	Hulan talagලංකල	<i>Ageratum conyzoides</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Heriades binghami</i> <i>Lasioglossum alphenum</i> <i>Lasioglossum amblypygus</i> <i>Lasioglossum bidentatum</i> <i>Lasioglossum carnifrons</i> <i>Lasioglossum spp.</i> <i>Leuconomia spp.</i> <i>Nomada priscilla</i> <i>Gnathonomia nasicana</i> <i>Pachyhalictus spp.</i>	Wel tea cola වැල් තේ කොල	<i>Bidens pilosa</i>	
<i>Lasioglossum alphenum</i> <i>Lasioglossum aulacophorum</i> <i>Lasioglossum carnifrons</i>	Kapuru malකපුරු මල්	<i>Chrysanthemum segtetum</i>	

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Apis florea</i>		<i>Eleutheranthera ruderalis</i>	
<i>Austronomia krombeini</i>			
<i>Braunsapis spp.</i>			
<i>Ceratina binghami</i>			
<i>Ceratina hieroglyphica</i>			
<i>Halictus lucidipennis</i>			
<i>Heriades binghami</i>			
<i>Leuconomia spp.</i>			
<i>Lipotriches exagens</i>			
<i>Lipotriches fulvinerva</i>			
<i>Pseudapis oxybeloides</i>			
<i>Braunsapis spp.</i>		<i>Emilia alstonii</i>	
<i>Lipotriches comperta</i>			
<i>Lasioglossum alphenum</i>	<i>Daisy fleabane</i>	<i>Erigeron karvinskianus</i>	
<i>Nomada priscilla</i>			
<i>Nomada spp.</i>			
<i>Lasioglossum carnifrons</i>	<i>Hairy cat'sear</i>	<i>Hypochoeris radicata</i>	
<i>Megachile hera</i>	<i>Silk leaf</i>	<i>Lagascea mollis</i>	
<i>Lasioglossum alphenum</i>	<i>Pupula</i>	<i>Psiadia ceylanica</i>	
<i>Lasioglossum carnifrons</i>			
<i>Lasioglossum alphenum</i>	<i>Aquatic weed plant</i>	<i>Senecio ludens</i>	
<i>Lasioglossum carnifrons</i>			
<i>Apis cerana</i>	<i>Dahaspethiya mal</i>	<i>Tagetes spp.</i>	
<i>Apis dorsata</i>	දාස්පෙතියා		
<i>Apis florea</i>			
<i>Ceratina hieroglyphica</i>			
<i>Halictus lucidipennis</i>			
<i>Trigona iridipennis</i>			
<i>Apis cerana</i>	<i>Kurunegala daisy</i>	<i>Tridax procumbens</i>	
<i>Apis florea</i>	කුරුණෑගල මඩිසි		
<i>Braunsapis mixta</i>			
<i>Ceratina binghami</i>			
<i>Ceratina hieroglyphica</i>			
<i>Halictus lucidipennis</i>			
<i>Megachile hera</i>			
<i>Megachile vigilans</i>			
<i>Megachile nana</i>			
<i>Thyreus histrio</i>			
<i>Euaspis edentata</i>			
<i>Thyreus takaonis</i>			

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Austronomia sp.</i> <i>Braunsapis mixta</i> <i>Braunsapis sp.</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Ceratina sp.</i> <i>Coelioxys capitata</i> <i>Coelioxys confusus</i> <i>Coelioxys sp.</i> <i>Gnathonomia nasicana</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Heriades binghami</i> <i>Lasioglossum kandiense</i> <i>Lasioglossum sp.</i> <i>Leuconomia spp.</i> <i>Lipotriches fulvinerva</i> <i>Lipotriches edirisinghei</i> <i>Megachile hera</i> <i>Megachile nana</i> <i>Megachile umbripennis</i> <i>Megachile vigilans</i> <i>Namada wickwari</i> <i>Nomia crassipes</i> <i>Pachyanthidium sp.</i> <i>Pachyhalictus sp.</i> <i>Pseudapis axybeloides</i> <i>Sphcodes biroi</i> <i>Thyreus insignis</i>	Monarakudumbidya මොනරකුඩුමඩිය	<i>Vernonia cinerea</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Braunsapis mixta</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Moodugam palu මුදුගම පලු	<i>Wedelia biflora</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Lasioglossum vagans</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Jewel weed	<i>Impatiens spp.</i>	Balsaminaceae
<i>Gnathonomia nasicana</i>	*Timber	<i>Cordia aublettii</i>	Boraginaceae
<i>Apis cerana</i>	Katupathok/කටුපතොක්	<i>Opuntia dillenii</i>	Cactaceae

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Apis cerana</i> <i>Apis florea</i> <i>Braunsapis sp.</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Patellapis sp.</i> <i>Psudapis oxybeloides</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Wal aba/වල් අඹ	<i>Cleome viscosa</i>	Capparidaceae
<i>Trigona iridipennis</i>	Papola/පැපොල්	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae
<i>Lasioglossum carnifrons</i>	Girapala/ගිරා පලා	<i>Commelina diffusa</i>	Commelinaceae
<i>Apis cerana</i> <i>Austronomia krombeini</i> <i>Austronomia notiomorpha</i> <i>Austronomia sp.</i> <i>Leuconomia spp.</i> <i>Lasioglossum sp</i> <i>Lipotriches exagens</i> <i>Lipotriches pulchriventris</i> <i>Nomia crassipes</i>	Longlive day flower	<i>Commelina kurzii</i>	
<i>Braunsapis sp</i> <i>Amegilla comberi</i> <i>Apis cerana</i> <i>Austronomia krombeini</i> <i>Austronomia sp.</i> <i>Nomia crassipes</i> <i>Gnathonomia nasicana</i>	Medicinal plant	<i>Cyanotis arachnoidea</i> <i>Cyanotis axillaris</i>	
<i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Lasioglossum serenum</i> <i>Lithurgus atratus</i> <i>Tetralonia sp.</i>		<i>Argyreia populifolia</i>	Convolvulaceae
<i>Apis florea</i> <i>Ceylacticus sp.</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Pseudapis oxybeloides</i>	Vishnu kranthie විෂ්ණු ක්‍රාන්ති	<i>Evolvulus alsinoides</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Braunsapis mixta</i> <i>Braunsapis mixta</i> <i>Halictus lucidipennis</i>		<i>Evolvulus sp</i>	

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Apis cerana</i> <i>Austronomia sp.</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Patellapis sp.</i> <i>Sphecodes biroi</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Agamula nethi wel අගමුලනෙති වැල්	<i>Cuscuta chinensis</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Lasioglossum serenum</i> <i>Lipotriches exagens</i> <i>Lithurgus atratus</i>	Railroad creeper	<i>Ipomoea cairica</i>	
<i>Systropha tropicalis</i>	Pink morning glory	<i>Ipomoea carnea</i>	
<i>Ceratina sp.</i> <i>Systropha tropicalis</i>	Tel kola/තෙල් කොළ	<i>Ipomoea denticulata</i>	
<i>Amegilla comberi</i> <i>Amegilla fallax</i> <i>Amegilla puttalama</i> <i>Amegilla sp</i> <i>Amegilla violaceae</i> <i>Apis cerana</i> <i>Apis florea</i> <i>Austronomia krombeini</i> <i>Austronomia sp.</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Curvinomia formosa</i> <i>Lasioglossum serenum</i> <i>Lipotriches comperta</i> <i>Lipotriches exagens</i> <i>Lithurgus atratus</i> <i>Pseudapis axybeloides</i> <i>Tetralonia sp.</i> <i>Thyreus ceylonicus</i> <i>Thyreus takaonis</i> <i>Trigona iridipennis</i> <i>Xylocopa tenuiscapa</i>	Kiri badu/සිරිබදු	<i>Ipomoea mauritiana</i>	

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Apis cerana</i> <i>Apis dorsata</i> <i>Apis florea</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Curvinomia formosa</i> <i>Lasioglossum sp</i> <i>Megachile conjuncta</i> <i>Pseudapis oxybeloides</i>	Pipincha/ಪಿಪಿಂಚಾ	<i>Cucumis sativus</i>	
<i>Apis dorsata</i> <i>Apis cerana</i> <i>Apis florea</i> <i>Trigona iridipennis</i> <i>Xylocopa tenuiscapa</i>	Karawila/ಕಾರವಿಲೆ	<i>Momordica charantia</i>	
<i>Loasioglossum serenum</i> <i>Pseudapis oxybeloides</i>		<i>Fimbristylis eragrostis</i>	Cyperaceae
<i>Braunsapis sp</i> <i>Patellapis sp</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Diyapara/ದಿಯಪರಾ	<i>Dillenia triquetra</i>	Dilleniaceae
<i>Apis florea</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Tittaveralu ತಿತ್ತಾವಲೆ	<i>Elaeocarpus amoenus</i>	Elaeocarpaceae
<i>Megachile hera</i> <i>Pseudapis oxybeloides</i> <i>Trigona iridipennis</i> <i>Amegilla fallax</i> <i>Amegilla sp</i> <i>Apis cerana</i> <i>Apis florea</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Hoplonomia westwood</i> <i>Lasioglossum sp</i> <i>Nomia crassipes</i> <i>Gnathonomia nasicana</i> <i>Pseudapis oxybeloides</i>	Val tippili ವಲ ತಿಪ್ಪಿಲಿ	<i>Croton hirtus</i> <i>Croton officinalis</i>	Euphorbiaceae

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Apis florea</i> <i>Austronomia krombeini</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Lasioglossum sp</i> <i>Leuconomia sp</i> <i>Lipotriches comberi</i> <i>Lipotriches sp</i> <i>Megachile nana</i> <i>Nomia crassipes</i> <i>Gnathonomia nasicana</i> <i>Pachynomia sp</i> <i>Pseudapis oxybeloides</i> <i>Sphecodes crassicornis</i>	Mexican fireweed	<i>Euphorbia heterophylla</i>	
<i>Curvinomia iridescens</i> <i>Patellapis kaluterae</i>	Olu petta, Wal kekuna මාදු පෙන්න/වල් කෙකුන	<i>Ostodes zeylanica/ Fahrenheitia minor</i>	
<i>Anthidiellum sp</i> <i>Pseudoanthidium sp</i>		<i>Aeschynomene sp</i>	Fabaceae
<i>Pseudapis oxybeloides</i>	Mudu awara/ මුදු වරා	<i>Canavalia rosea</i>	
<i>Xylocopa bryorum</i> <i>Xylocopa ruficornis</i> <i>Xylocopa tenuiscapa</i>	Ranawara/රනවරා	<i>Cassia auriculata</i>	
<i>Xylocopa fenestrata</i> <i>Xylocopa iridipennis</i> <i>Xylocopa tenuiscapa</i>	Kaha kona/කහකෝන	<i>Cassia spectabilis</i>	
<i>Amegilla violacea</i> <i>Curvinomia iridescens</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Nomia crassipes</i>	Pethi tora/පෙති තෝර	<i>Cassia tora</i>	
<i>Apis florea</i> <i>Braunsapis sp</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Megachile amputata</i> <i>Megachile ardens</i> <i>Megachile conjuncta</i> <i>Megachile lanata</i> <i>Megachile umbripennis</i> <i>Trigona iridipennis</i> <i>Xylocopa fenestrata</i> <i>Xylocopoa tenuiscapa</i>	Hana/හන	<i>Crotalaria juncea</i>	

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Apis cerana</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Ceratina sp</i> <i>Megachile conjuncta</i> <i>Megachile disjuncta</i> <i>Megachile lanata</i> <i>Xylocopa fenestrata</i>	Smooth rattle pod	<i>Crotalaria pallida</i>	
<i>Megachile lanata</i> <i>Nomia forosa</i> <i>Xylocopa fenestrata</i>		<i>Crotalaria sp</i>	
<i>Megachile lanata</i>	Caracas rattle box	<i>Crotalaria micans</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Apis dorsata</i> <i>Apis florea</i> <i>Leuconomia sp</i>	Wild tantan	<i>Desmanthus virgatus</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Austronomia krombeini</i> <i>Austronomia sp</i> <i>Braunsapis mixta</i> <i>Braunsapis sp</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Gnathonomia nasicana</i> <i>Pseudapis oxybeloides</i> <i>Xylocopa ruficornbis</i> <i>Xylocopa tenuiscapa</i>	Maha undupiyallie මහ උදුපියලි	<i>Desmodium heterophyllum</i>	
<i>Hoplonomia westwoodi</i>	Kona/ කොන	<i>Gliricidia sepium</i>	
<i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>rigona iridipennis</i>	Nil awari/නිල් අවරි	<i>Indigofera tinctoria</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Apis dorsata</i> <i>Braunsapis mixta</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Kiri dambalaකිරි දඹල	<i>Lablab purpureus</i>	
	Nidikumbaනිදිකුම්බා	<i>Mimosa pudica</i>	

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Ceratina binghami</i>	Dara dambala/ငှက် နှစ်	<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>	
<i>Heriades binghami</i>			
<i>Hoplonomia westwoodi</i>			
<i>Megachile lanata</i>			
<i>Trigona iridipennis</i>			
<i>Xylocopa tenuiscapa</i>			
<i>Xylocopa ruficornis</i>	Mara/မာ	<i>Samanea saman</i>	
<i>Xylocopa tranquibarica</i>			
<i>Hoplonomia westwoodi</i>			
<i>Megachile vigilans</i>		<i>Tephrosia maxima</i>	
<i>Steganomus modicornis</i>			
<i>Apis cerana</i>		<i>Tephrosia spl</i>	
<i>Apis dorsata</i>			
<i>Apis florea</i>			
<i>Austronomia krombeini</i>			
<i>Austronomia notiomorpha</i>			
<i>Austronomia sp</i>			
<i>Braunsapis sp</i>			
<i>Ceratina binghami</i>			
<i>Ceratina hieroglyphica</i>			
<i>Ceratina smaragdula</i>			
<i>Ceratina sp</i>			
<i>Coelioxys capitatus</i>			
<i>Coelioxys minutus</i>			
<i>Curvinomia iridescens</i>			
<i>Halictus lucidipennis</i>			
<i>Heriades binghami</i>			
<i>Hoplonomia westwoodi</i>			
<i>Megachile disjuncta</i>			
<i>Megachile hera</i>			
<i>Megachile sp</i>			
<i>Megachile vigilans</i>			
<i>Nomia crassipes</i>			
<i>Gnathonomia nasicana</i>			
<i>Pseudapis oxybeloides</i>			
<i>Steganomus nodicornis</i>			
<i>Trigona iridipennis</i>			
<i>Megachile conjuncta</i>		<i>Tephrosia sp 2</i>	
<i>Megachile hera</i>			
<i>Xylocopa amethystina</i>			
<i>Xylocopa auripennis</i>			
<i>Xylocopa ruficornis</i>			
<i>Xylocopa tenuiscapa</i>			

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Amegilla comberi</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Megachile conjuncta</i> <i>Pachynomia sp.</i>		<i>Vigna sp</i>	
<i>Nomada sp</i> <i>Xylocopa fenestrata</i>	<i>Coleus.</i>	Lamiaceae <i>grandis/Plectranthus grandis</i>	
<i>Amegilla comberi</i> <i>Amegilla fallax</i> <i>Amegilla niveocincta</i> <i>Amegilla puttalama</i> <i>Amegilla sp</i> <i>Amegilla violacea</i> <i>Anthidielium sp</i> <i>Apis cerana</i> <i>Apis dorsata</i> <i>Austronomia krombeini</i> <i>Austronomia notiomorpha</i> <i>Austronomia sp 1</i> <i>Austronomia sp. 2</i> <i>Braunsapis sp. 1</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Ceratina smaragdula</i> <i>Ceratina sp.</i> <i>Ceratina sp. 4</i> <i>Coelioxys capitata</i> <i>Coelioxys sp</i> <i>Curvinomia formosa</i> <i>Curvinomia iridescens</i> <i>Euaspis carbonaria</i> <i>Euaspis sp</i> <i>Halictus ludidipennis</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Lasioglossum amblypygus</i> <i>Leuconomia sp.</i> <i>Lipotriches comberi</i> <i>Lipotriches exagens</i> <i>Lipotriches pulchrivertris</i> <i>Lipotriches fulvinerva</i> <i>Lipotriches edirisinghei</i> <i>Megachile disjuncta</i>	Pig nut	<i>Hyptis suaveolens</i>	

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Megachile hera</i>			
<i>Megachile lanata</i>			
<i>Megachile nana</i>			
<i>Megachile sp.</i>			
<i>Megachile umbripennis</i>			
<i>Megachile vigilans</i>			
<i>Nomia crassipes</i>			
<i>Nomia westwoodi</i>			
<i>Nomia formosa</i>			
<i>Gnathonomia nasicana</i>			
<i>Pachyanthidium sp.</i>			
<i>Pachynomia sp</i>			
<i>Patellapis sp</i>			
<i>Pseudapis oxybeloides</i>			
<i>Pseudoanthidium sp</i>			
<i>Sphecodes crassicornis</i>			
<i>Thyreus ceylonicus</i>			
<i>Thyreus histrio</i>			
<i>Threus ramosellus</i>			
<i>Thyreus takaonis</i>			
<i>Trigona iridipennis</i>			
<i>Trigona sp.</i>			
<i>Xylocopa amethystina</i>			
<i>Xylocopa collaris</i>			
<i>Xylocopa fenestrata</i>			
<i>Amegilla fallax</i>	Geta thumba	<i>Leucas zeylanica</i>	
<i>Amegilla puttalama</i>	ගැට කුඹ		
<i>Amegilla sp</i>			
<i>Apis cerana</i>			
<i>Thyreus ceylonicus</i>			
<i>Threus histrio</i>			
<i>Thyreus takaonis</i>			
<i>Trigona iridipennis</i>			
<i>Gnathonomia nasicana</i>	Gas tala/ගස් තල	<i>Ocimum gratissimum</i>	
<i>Steganomus nodicornis</i>			
<i>Pseudapis oxybeloides</i>			
<i>Austronomia krombeini</i>			
<i>Apis cerana</i>			
<i>Coelioxys confusus</i>			
<i>Megachile vigilans</i>			
<i>Megachile hera</i>			
<i>Lecuconomia sp</i>			
<i>Ceylatictus sp</i>			
<i>Curvinomia iridescens</i>			

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Anthidiellum sp</i> <i>Apis florea</i> <i>Austronomia notiomorpha</i> <i>Braunsapis mixta</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Ceratina sp.</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Heriades binghami</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Leuconomia sp.</i> <i>Maynenomia sp</i> <i>Megachile nana</i> <i>Nomada wickwari</i> <i>Gnathonomia nasicana</i> <i>Pseudapis oxybeloides</i>	Maduru tala මදුරු තලා	<i>Ocimum tenuiflorum</i>	
<i>Amegilla comberi</i> <i>Amegilla puttalama</i> <i>Amegilla scintillans</i> <i>Apis cerana</i> <i>Braunsapis sp.</i> <i>Lasioglossum vagans</i> <i>Trigona iridipennis</i>		<i>Salvia tilifolia</i>	
<i>Lithurgus atratus</i> <i>Lithurgus sp.</i>	Beli patta/බෙලි පට්ට	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Malvaceae
<i>Apis cerana</i> <i>Apis dorsata</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Lasioglossum sp</i> <i>Lithurgus atratus</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Bandakka/බාඩක්කා	<i>Hibiscus esculentus/Abelmoschus esculentus</i>	
<i>Lithurgus atratus</i> <i>Tetralonia sp</i>	Napiritta/නාපිරිත්ත	<i>Hibiscus furcatus</i>	
<i>Austronomia notiomorpha</i> <i>Braunsapis sp.</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Lasioglossum carnifrons</i> <i>Lasioglossum sp</i>	Gas bevila/ගස් බෙවිල	<i>Sida acuta</i>	
<i>Systropha tropicalis</i>	Patta epela/පට්ට ඇපල	<i>Urena lobata</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Braunsapis sp</i>	Katalalu bowitiya කටකලුබෝවිටියා	<i>Clidemia hitra</i>	Melastomataceae

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Curvinomia formosa</i> <i>Curvinomia iridescens</i> <i>Lasioglossum alphenum</i> <i>Lipotriches fulvinerva</i> <i>Patellapis sp.</i> <i>Trigona iridipennis</i> <i>Xylocopa collaris</i> <i>Xylocopa tenuiscapa</i> <i>malbathricum</i>	Maha bowitiya මහ බෝවිටියා	<i>Melastoma</i>	
<i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Curvinomia iridescens</i> <i>Lasioglossum alphenum</i> <i>Lasioglossum carnifrons</i> <i>Lasioglossum sp.</i> <i>Patellapis kaluterae</i> <i>Xylocopa collaris</i> <i>Xylocopa ruficornis</i> <i>Xylocopa tenuiscapa</i>	Heen bowitiya හීන් බෝවිටියා	<i>Osbeckia octandra</i>	
<i>Lasioglossum alphenum</i> <i>Lasioglossum carnifrons</i> <i>Lasioglossum vagans</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Bowitiya/ බෝවිටියා	<i>Osbeckia parvifolia</i>	
<i>Apis dorsata</i> <i>Apis cerana</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Heen olu/ හීන් ඔලු	<i>Nymphoideshydrophylla</i>	Menyanthaceae
<i>Apis dorsata</i> <i>Apis cerana</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Pera/පේරා	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae
<i>Apis cerana</i> <i>Apis dorsata</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Pini Jambu/පිනි ජම්බු	<i>Syzygium samarangense</i>	
<i>Trigona iridipennis</i> <i>Xylocopa ruficornis</i>		<i>Syzygium sp</i>	
<i>Trigona iridipennis</i>	Biling/බිලිං	<i>Averrhoa bilimbi</i>	Oxalidaceae
<i>Amegilla sp</i> <i>Apis cerana</i> <i>Austronomia notiomorpha</i> <i>Braunsapis sp</i> <i>Ceratina sp.</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Lecuconomia sp</i> <i>Lipotriches exagens</i>		<i>Biophytum nervifolium</i>	

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Lipotriches fulvinerva</i> <i>Lipotriches sp</i>	Kudu kedu/කුඩුකේඩු	<i>Ischaemum rugosum</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Austronomia notiomorpha</i> <i>Lipotriches sp</i> <i>Lipotriches pulchriventris</i>	Rata tana/Gini grass/රට තණ	<i>Panicum maximum</i>	
<i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Leuconomia sp</i> <i>Lipotriches fulvinerva</i>		<i>Panicum sp</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Apis florea</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Lasioglossum cire</i> <i>Trigona iridipennis</i>		<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae
<i>Apis cerana</i> <i>Braunsapis sp.</i> <i>Lasioglossum alphenum</i> <i>Braunsapis mixta</i>	Butter cup	<i>Persicaria nepalensis</i> <i>Ranunculus sagittifolius</i>	Ranunculaceae
<i>Apis florea</i> <i>Braunsapis sp</i> <i>Lasioglossum amblypygus</i> <i>Leuconomia sp</i> <i>Patellapis sp</i>	Masan/ මසං	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae
<i>Lasioglossum alphenum</i>	Nara batu/ නාර බඩු	<i>Rubus ellipticus</i>	Rosaceae
<i>Apis cerana</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Kopi/කෝපි	<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae
<i>Apis cerana</i> <i>Austronomia krombenini</i> <i>Braunsapis sp</i> <i>Ceratina sp</i> <i>Halictus lucidipennis</i> <i>Heriades binghami</i> <i>Pachynomia sp</i> <i>Pseudapis oxybeloides</i>		<i>Hedyotis corymbosa</i>	
<i>Ceratina sp.</i>	Weraniya/වෙරනියා	<i>Hedyotis fruticosa</i>	

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Apis cerana</i> <i>Apis dorsata</i> <i>Lasioglossum alphenum</i> <i>Lasioglossum carnifrons</i>		<i>Hedyotis trimenii</i>	
<i>Ceylalicthus sp</i>		<i>Hydrophylax inorilimea</i>	
<i>Apis cerana</i>		<i>Knoxia platycarpa</i>	
<i>Leuconomia sp</i> <i>Pseudapis oxybeloides</i>		<i>Metabolus sp</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Apis florea</i> <i>Austronomia sp</i> <i>Braunsapis sp</i> <i>Curvinomia iridescens</i> <i>Halictus lucidipennia</i> <i>Lipotriches comperta</i> <i>Megachile umbripennis</i>		<i>Mitracarpus hirtus</i>	
<i>Apis florea</i> <i>Austronomia notiomorpha</i> <i>Trigona iridipennis</i>	Wal pathpadagam වල් පත්පාඩගම්	<i>Oldenlandia corymbosa</i>	
<i>Apis cerana</i> <i>Apis dorsata</i> <i>Apis florea</i> <i>Austronomia notiomorpha</i> <i>Austronomia sp</i> <i>Braunsapis sp.</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Ceylalicthus cereus</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Lipotriches exagens</i> <i>Patellapis kaluterae</i> <i>Patellapis sp</i> <i>Trigona iridipennis</i>		<i>Spermacoce sp</i>	
<i>Braunsapis mixta</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Megachile nana</i> <i>Sphecodes biroi</i>		<i>Spermacoce suffrutescens</i>	
<i>Lasioglossum vagans</i>	Dehi/දෙහි	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Apis florea</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Leuconomia sp</i> <i>Lipotriches comperta</i> <i>Lipotriches fulvinerva</i> <i>Gnathonomia sp.</i>	Penel wel/පෙනෙල වැල්	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Sapindaceae
<i>Megachile nana</i>		<i>Scoparia dulsis</i>	Scrophulariaceae
<i>Braunsapis sp</i> <i>Pseudapis oxybeloides americanum</i>	Kalu kan weryak කලුකන්චේරිය	<i>Solanum</i>	Solanaceae
<i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Trigona iridipennis</i>		<i>Solanum jasminoides</i>	
<i>Amegilla combei</i> <i>Apis cerana</i> <i>Apis florea</i> <i>Braunsapis sp</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Curvinomia formosa</i> <i>Lasioglossum serenum</i> <i>Lasioglossum sp</i> <i>Leuconomia sp</i> <i>Nomia wetwoodi</i> <i>Gnathonomia nasicana</i> <i>Pachynomia sp.</i> <i>Patellapis kalutare</i> <i>Patellapis sp</i> <i>Xylocopa tenuiscapa</i>	Ela batu/එළබදු	<i>Solanum melongena</i>	
<i>Homalictus singhalensis</i> <i>Lasioglossum alphenum</i> <i>Lasioglossum carniforons</i>	Hakarilla/හකරිල්ල	<i>Solanum mauritianum</i>	
<i>Gnathonomia nasicana</i> <i>Leuconomia sp</i>	Wam batu/වම්බදු	<i>Solanum macrocarpon</i>	
<i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Pachynomia sp</i> <i>Patellapis kaluterae</i> <i>Trigona iridipennis</i> <i>Xylocopa fenestrata</i> <i>Xylocopa ruficornis</i> <i>Xylocopa tenuiscapa</i>		<i>Solanum sp</i>	

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Lasioglossum amblypygus</i> <i>Patellapis kaluterae</i> <i>Pachynomia sp</i>	Tibbatu/තිබ්බටු	<i>Solanum violaceum</i>	
<i>Braunsapis sp.</i>		<i>Symplocos sp</i>	Symplocaceae
<i>Apis cerana</i>	Te/තේ	<i>Camellia sinensis</i>	Theaceae
<i>Apis cerana</i> <i>Apis dorsata</i> <i>Apis florea</i> <i>Braunsapis sp</i> <i>Ceratina binghami</i> <i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Lasioglossum amblypygus</i> <i>Lasioglossum serenum</i> <i>Lasoglossum sp</i> <i>Trigona iridipennis</i> <i>Gnathonomia nasicana</i> <i>Hoplonomia westwoodi</i> <i>Gnathonomia sp</i> <i>Pseudapis oxybeloides</i>	Jam/ජෑම	<i>Muntingia calabura</i>	Tiliaceae
<i>Amegilla scintillans</i> <i>Xylocopa ruficornis</i>		<i>Triumfetta sp</i>	
<i>Braunsapis sp</i>	Sand paper vine	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae
<i>Ceratina hieroglyphica</i> <i>Ceylalictus sp</i> <i>Lasioglossum sp</i>	Maha Midi/ මහ මිදි	<i>Petrea volubilis</i>	
<i>Amegilla sp</i> <i>Apis cerana</i> <i>Ceratina binghami</i>	Brazilian tea මුසිල තේ	<i>Premna obtusifolia</i>	
<i>Amegilla violacea</i> <i>Amegilla scintillans</i> <i>Amegilla sp</i> <i>Amegilla comberi</i> <i>Amegilla puttalama</i> <i>Braunsapis mixta</i> <i>Anthidiellum sp</i>		<i>Stachytarpheta dichotoma</i>	
		<i>Stachytarpheta sp</i>	

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant	Family
<i>Apis cerana</i>	Nil nakuta/නිල් නකුට	<i>Stachytarpheta urticaefolia</i>	
<i>Apis dorsata</i>			
<i>Ceratina hieroglyphica</i>			
<i>Xylocopa tenuiscapa</i>			
<i>Amegilla comberi</i>			
<i>Amegilla scintillans</i>			
<i>Thyreus histrio</i>			
<i>Thyreus ceylonicus</i>			
<i>Amegilla violaceae</i>			
<i>Amegilla sp.</i>			
<i>Thyreus takaonis</i>			
<i>Megachile vestita</i>			
<i>Hoplonomia westwoodi</i>			
<i>Braunsapis sp</i>			
<i>Ceylalictus cereus</i>			
<i>Amegilla subinsularis</i>			
<i>Thyreus insignis</i>			
<i>Xylocopa migrocaerula</i>			
<i>Xylocopa amethystina</i>			
<i>Heriades binghami</i>			
<i>Lasioglossum sp</i>			
<i>Gnathonomia sp</i>			
<i>Apis cerana</i>	Enasal/එනසල්	<i>Ellettaria cardamomum</i>	Zingiberaceae
<i>Amegilla subinsularis</i>			
<i>Lasioglossum aulacophorum</i>			
<i>Ceylalictus sp</i>	Gokatu/ගොකටු	<i>Tribulus terrestris</i>	Zygophyllaceae
<i>Braunsapis sp</i>			
<i>Ceylalictus taprobanae</i>			
<i>Ceratina binghami</i>			
<i>Apis florea</i>			
<i>Trigona iridipennis</i>			
<i>Lasioglossum sp</i>			
<i>Patellapis sp</i>			
<i>Halictus lucidipennis</i>			

- (5) **Research/Study** : Native bees (Hymenoptera : Apoidea:Apiformis) of Sri Lanka and their importance in agriculture and biodiversity
- Researcher's Name/s** : Anura Wijesekera
- Pollinator/s CN & SN** : Bees/ මි මැස්සා (Hymenoptera : Apoidea:Apiformis) of Sri Lanka (*Apis cerana*, *A. dorsata*, *A. florea*, *Ceratina sp.*, *Megachile sp.*, *Nomia sp.*, *Pithitis sp.*, *Xylocopa fenestrata*, *X. tenuiscapa* & *Trigona iridipennis* - Cucumber flowers)
(*Xylocopa sp.* - Passion fruit)
(*Mango*, *Rambutan* – *Trigona sp.*)
(*Callotropis gigantea* – *Xylocopa sp.*)
(*Gracinia sp.* - *Trigona sp.*)
(*Indigofera spp* – *Nomia sp.*, *Pithitis sp.*)
- Plant CN & SN** : Cucumber/ කැකිට් , Passion fruit /වැල් දොඩම්, Mango/අඹ, Rambutan/රඹුටන්
Gracinia sp., *Indigofera spp* and
Wara/වරා - *Callotropis gigantea*
- (6) **Research/Study** : Butterfly conservation, ecology and gardening
- Researcher's Name/s** : Michael & Nancy van der Poorten
- Pollinator/s CN & SN** : Blues (Family Lycaenidae)
Swallowtails*
- Plant CN & SN** : Mexican heather - *Cuphea hyssopifolia*
කුරුණෑගල වේසි - *Tridax procumbens*
නිල් නකුට/බලු නකුට - *Stachytarpheta spp.*
Golden dew drop - *Duranta erecta*
පපුල, හින් බෝවිටියා - *Vernonia zeylanica*
Poinsettias - *Euphorbia pulcherrina*
* රත් මල් - *Ixora coccinea*
* සපත්තු මල් - *Hibiscus reosea*
* Drunken sailer - *Quisqualis indica*
* Danger flower - *Clerodendron paniculata*
* මිනීමල් - *Catharanthus roseus*
බාලොලි - *Lantana spp.*
එඩරු - *Jatropha integerrima*
- (7) **Research/Study** : Pollinator attractant and rewards of *Alpinia calcarata* (Zingiberaceae) in Sri Lanka.
- Researcher's Name/s** : Rupasinghe, S. & Ratnayake, R M C S
- Pollinator/s CN & SN** : කළු කුහුඹුටන්
: *Technomermex albipus*
- Plant CN & SN** : හින් අරත්ත
: *Alpinia calcarata*

(8) **Research/Study** : Floral biology leaf area index and pollination biology of four species of family Cucurbitaceae.

Researcher's Name/s : Ratnayake, R.M.C.S. & Cooray, M.H.V.

Pollinator/s CN & SN : Honey bees.
: *Apis mellifera*
various insects

Plant CN & SN : *Angled gourd*
: *Lufa acutangula Melon*
: *Cucumis melo*
Watermelon : *Citrullus lanatus*
Ash gourd : *Banincasa hispida*

(9) **Research/Study** : **Landscape potential of the native plant *Helicteres isora* L.**

Researcher's name : Kapila Yakandawala, D.S. A. Wijesundara

Pollinators : *Apis cerana*, *A. dorsata*, *Trigona iridipennis*

Plant common name/SN : පිඳි (S), Screw tree (E) - *Helicteres isora*

(10) **Research/Study** : **Propagation and Landscape potential of *Murraya paniculata* (L.) Jack**

Researcher's name : Kapila Yakandawala, W.T.M. Welideniya

Pollinators : *Apis cerana*, *Trigona iridipennis*

Plant common name/SN : අඹ (S), Orange Jasmine (E) - *Murraya paniculata*

(11) **Research/Study** : (1) **Bee Pasturage Potential of two Kandyan Home Gardens in Sri Lanka, with emphasis on palynological studies**

Researcher's name : Mendis, N.M. (1989).

(2) **Evaluation of bee pasturage potential in Kandyan home gardens. I. Floristic inventory and flowering phenology.**

Researcher's name : Mendis, M. N., Gunatilleke, C.V.S. and Gunatilleke, I.A.U.N. (1985).

(3) **Evaluation of bee pasturage potential in Kandyan home gardens. II. Foraging patterns of bee.**

Researcher's name : Mendis, M. N., Gunatilleke, C.V.S. and Gunatilleke, I.A.U.N. (1985).

Pollinators : *Apis cerana indica* CN: Honey bee/ පි මැස්සා

Name of Host plant/s:

Host plant 1 - CN

<i>Scientific name (SN)</i>	<i>Common name (CN)</i>
<i>Musa paradisiaca</i>	කෙසෙල්
<i>Vitex negundo</i>	තික
<i>Turpinia malabarica</i>	ඇහෙරියා
<i>Syzygium aromaticum</i>	කරාඹු
<i>Mangifera zeylanica</i>	ඇටඹ
<i>Anacardium occidentale</i>	කඳු
<i>Pongamia pinnata</i>	මිගුල් කරඳ
<i>Cedrela toona</i>	ටුනා
<i>Nephelium lappaceum</i>	රවුටන්
<i>Tamarindus indica</i>	සියමලා
<i>Murraya koenigi</i>	නාපිරික්ක
<i>Santalum album</i>	සුදුකදුන්
<i>Achronychia pedunculata</i>	අංකෙන්ද
<i>Sapindus trifoliatus</i>	පෙනෙල
<i>Cocous nucifera</i>	පොල්
<i>Persea americana</i>	අලිගැට පේර
<i>Durio zebithinus</i>	දුරියන්
<i>Terminalia bellirica</i>	බුලු
<i>Melia dubia</i>	ලුනුම්දෙල්ල
<i>Neolitsea cassia</i>	දවුල් කුරුදු
<i>Syzygium operculatum</i>	ගැට දොඹ
<i>Coffea arabica</i>	කෝපි
<i>Myristica fragrans</i>	සාදික්කා
<i>Wendlandia bicuspidata</i>	රාවන් ඉදල
<i>Albizia moluccana</i>	ඇල්බිසියා
<i>Psidium guajava</i>	පේර
<i>p. guineense</i>	ඇඹුල් පේර
<i>Syzygium samarangense</i>	ජම්බු
<i>Semecarpus obscura</i>	බදුල්ල
<i>Berrya cordifolia</i>	හල් මිල්ල
<i>Vitex pinnata (now altissima)</i>	මිල්ල
<i>Lagerstroemia speciosa</i>	බුරුත
<i>Litsea glutinosa</i>	බෝ මි
<i>Swietenia macrophylla</i>	මැහොහනි
<i>Madhuca longifolia</i>	මි
<i>Elaeocarpus serratus</i>	වෙරලු
<i>Mangifera indica</i>	අඹ
<i>Lannea coromandelica</i>	-

Scientific name	Common name
<i>Leucaena leucocephala</i>	ඉපිල්
<i>Artocarpus heterophylla</i>	කොස්
<i>Syzygium</i> sp 1	-
<i>Litsea deccanesis</i>	ලේන ඉදල
<i>Diospyros discolor</i>	-
<i>Ceiba pentandra</i>	කොට්ට පුඤුන්
<i>Careya arborea</i>	කහට
<i>Carica papaya</i>	පැපොල්
<i>Artocarpus altilis</i>	දෙල්
<i>Areca catechu</i>	පුවක්
<i>Mesua nagassarium</i>	නා
<i>Citrus grandis</i>	ජම්බෝල
<i>Camellia sinensis</i>	තේ
<i>Mimosa pudica</i>	නිදිකුම්බා
<i>Bidens pilosa</i>	වල් තේ කොල
<i>Emilia exserta</i>	කඩු පහර
<i>Stachytarpheta indica</i>	බඳු නකුට
<i>Mikania cordata</i>	වකු පාඤ
<i>Setcreagea pupurea</i>	
<i>Ocimum gratissimum</i>	මදුරු තලා
<i>Rungia parviflora</i>	-
<i>Bauhinia tomentosa</i>	-
<i>Leucas biflora</i>	ගැට කුඹ
<i>Conyza floribunda</i>	-
<i>Stenolobium stans</i>	
<i>Callicarpa tomentosa</i>	හකුරු ඉල්ල
<i>Holmskioldia sanguina</i>	-
<i>Scoparia dulcis</i>	-
<i>Pennisetum polystachyon</i>	දංපති බංග
<i>Hedyotis</i> spp. 1, II, III & IV	-
<i>Cosmos pinnata</i>	-
<i>Tithonia diversifolia</i>	වැට පුරිය
<i>Vernonia cinerea</i>	මොහර කුඩුම්බිය
<i>Justicia betonica</i>	සුදු පුරුක්
<i>Syngonium</i> sp.	වැල් කොහිල
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	-
<i>Eupatorium odoratum</i>	පොඩි සිංඤ්ජාමරං
<i>Shefflera stellata</i>	ඉද්ද

- (12) **Research/Study** : Reproductive biology of some Dipteroocarps in relation to their Conservation and domestication
- Researcher's Name/s** : S. Dayanandan, A.W.W.L. Abeygunasekera, D.N.C. Attygalle
- Pollinator/s CN & SN** : Bees/ මී මැස්සා (*Apis dorsata*, *A. indica*, *Pachyhalictus kalutarae*, *Nomia sp.*, *Chalicodoma ardens*) *Trigonia*, Beetles (Family Elateridae, *Photinus sp.*), Flies (Family Calliphoridae-*Celliphora*.) Thrips, Wasps, Family Lepidoptera (*Euproctis scintillans*, *Dasychira mendosa*, *Thiacidas vilis*, *Leucoma submarginata*)
- Plant CN & SN** : *Shorea megistophylla* (*Doona marcophylla*) : හොඳ බෙරලිය
Vateria copallifer : හල්
Dipterocarpus hispidus : බු හොර
Dipterocarpus congestifloa : තිනිය
Shorea trapezifolia (*Doona trapezifolia*) : යක හඳු
Shorea distichta (*D. oblonga*) :
Shorea stipularis : හුලං ඉද්ද
Shorea cordifolia (*D. nervosa*) : කොටිකන් ඉද්ද
Hopea jucunda : රත් බෙරලිය
Shorea worthingtonii (*D. venulosa*) : බෙරලිය

- (13) **Research/Study** : Pollination ecology of agricultural crops and secondary forest plant species in a selected location in the Central Province
- Researcher's Name/s** : W.A.I.P. Krunaratna, I.A.U.N. Goonatilleke, C.V.S. Gunatilleke (2001)
- Pollinator/s CN & SN** :

SN of bee species	CN of host plant	SN of host plant
<i>Apis dorsata</i> / මී මැස්සා	මිරිස් විශේෂ	<i>Capsicum sp</i>
	එලබවු	<i>Solanum melongea</i>
	බතල	<i>Ipomoea batatas</i>
	දාස්පෙති	<i>Tagetes sp</i>
	රට කැකිරි	<i>Cucumis sativus</i>
<i>Apis cerana</i> / මී මැස්සා	බතල	<i>Ipomoea batatas</i>
	කරවිල	<i>Mormadica charantia</i> ,
	මක්කොක්කා	<i>Manihot esculenta</i>
	ජලජ පැලෑටියක්	<i>Alternanthera sessilis</i>
	කෙසෙල්	<i>Mus Sp</i>
	අලිපේර	<i>Persea americana</i>
	මොර	<i>Nephelium lappaceum</i>
	රට කැකිරි	<i>Cucumis sativus</i>
දාස්පෙති	<i>Tagetes sp</i>	

<i>Apis floreal</i> මී මැස්සා	තලරලර පැලෑටියක් මිරිස් විශේෂ දාස්පෙති	<i>Ipomoea batatas</i> <i>Alternanthera sessilis</i> <i>Capsicum sp</i> <i>Tagetes sp</i>
<i>Trigona sp/කනෙයියා</i>	මොර අලිපේර ඵලබවු කරවිල මැස්සොක්කා	<i>Nephelium lappaceum</i> <i>Persea americana</i> <i>Solanum melongea</i> <i>Mormadica charantia,</i> <i>Manihot esculenta</i>
<i>Nomia sp</i>	ඵලර පැලෑටියක්	<i>Alternanthera sessilis</i>
<i>Xylocopa</i>	දැමිල ඵලබවු තක්කාලි	<i>Psococarpus tetragonolobus</i> <i>Solanum melongea</i> <i>Lycopersicon esculentum</i>
<i>spAmegilla sp</i>	ඵලබවු	<i>Solanum melongea</i>
<i>Megachile sp.</i>	දැමිල	<i>Psococarpus tetragonolobus</i>

(14) Research/Study : Pollination vectors of *Artocarpus heterophylls* Lam. (Moraceae) in Sri Lanka (2010)

Researcher's Name/s : Pushpakumara, DKNF, Boshier DH, Simons AJ

Pollinator/s CN & SN : *Drosophila spp.* –vinegar flies – මැස්සා
Small gnats – හෝභඳුටා වැනි.
Micropezid flies –

Plant CN & SN : *Artocarpus heterophylls* කොස්

(15) Research/Study : Effect of insecticides on Pollinators of Cashew (*Anacardium occidentale*) during chemical control of *Helopeltis antonii*

Researcher's Name/s : Ranaweera, Bandula

Pollinator/s CN & SN : Bees/ මී මැස්සා (*Apis cerana*)
Trigonia/ කනෙයියා
Helopeltis antonii

Plant CN & SN : *Anacardium occidentale* - කඳු

- (16) **Research/Study** : Flowering and fruiting phenology, pollination vectors and breeding system of dragon fruit (*Hylocereus* spp.)
- Researcher's Name/s** : Pushpakumara DKNF, Gunasena HPM, Kariyawasam M.(2009)
- Pollinator/s CN & SN** : Bees/ මී මැස්සා (*Apis cerana*, *Apis dorsata*, *Apis florea*)
- Plant CN & SN** : : Dragon fruit –*Hylocereus undatus*
- (17) **Research/Study** : Pollinator and non-pollinator fig wasp relationship in syconia of *Ficus exasperate*
- Researcher's Name/s** : Karunarante, Inoka -(2009)
- Pollinator/s CN & SN** : *Karadibia gestroi* - දෙඳරා
- Plant CN & SN** : : බුකැවිය– *Ficus exasperate*
- (18) **Research/Study** : Tamarind, *Tamarindus indica*
- Researcher's Name/s** : Gunasena HPM, Pushpakumara DKNG
- Pollinator/s CN & SN** : : Bees/ මී මැස්සා (*Apis spp0*)
- Plant CN & SN** : : සියමලා / *Tamarindus indica*

Attygalle, D.N.C., Gunatilleke, I.A.U.N.† and Gunatilleke, C.V.S. (1986). **Pollination and breeding biology of *Vateria copallifera* (Retz.) Ashton (Dipterocarpaceae).** Proceedings of the Sri Lanka Association for the Advancement of Science, 42nd Annual Sessions. Abstracts p. 107.

Attygalle, D.N.C., Gunatilleke, I.A.U.N.† and Gunatilleke, C.V.S. (1987). **Pollination and breeding biology of *Elettaria cardamomum* var. *major* Thw. (Zingiberaceae).** Proceedings of the Sri Lanka Association for the Advancement of Science, 43rd Annual Sessions. Abstracts p. 68.

Dayanandan, S., Abeygunasekera, A.W.W.L., Gunatilleke, I.A.U.N.† and Gunatilleke, C.V.S. (1987). **Reproductive Biology of *Shorea* spp. section *Doona* (Dipterocarpaceae) in Sinharaja. I. Floral biology, flower visitors and pollination .** Proceedings of the Sri Lanka Association for the Advancement of Science, 43rd Annual Sessions. Abstracts p. 48.

Senerath, M.A.B.D., Gunatilleke, I.A.U.N.† and Gunatilleke, C.V.S. (1987). **Seed production and germination of *Coscinium fenestratum* Colebr. (Menispermaceae), in relation to its domestication.** Proceedings of the Sri Lanka Association for the Advancement of Science, 43rd Annual Sessions. Abstracts p. 160.

Dayanandan, S., Attygalle, D.N.C., Abeygunasekera, A.W.W.L., Gunatilleke, I.A.U.N. and Gunatilleke, C.V.S. (1990). **Phenology and floral morphology in relation to pollination of some Sri Lankan Dipterocarps.** In: K.S. Bawa and M. Hadley (Eds.), Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants. Man & Biosphere Series, The Parthenon Publishing Group, Carnforth, UK & UNESCO, Paris. 7: 105 - 135.

Gunatilleke, I.A.U.N. (1998). **Reproductive biology and genetics of some selected rain forest plant species of Sri Lanka: Implications for Conservation.** *Presidential Address of the Section D (Natural Sciences) of the Annual Sessions of the Sri Lanka Association for the Advancement of Science. Part 2: 95 - 122.*

Seneviratne, P., Gunatilleke, I.A.U.N.† and Gunatilleke, C.V.S. (1986). **Some observations on the pollination biology of *Thunbergia alata* Boj. ex Sims and *Thunbergia grandiflora* (Rpxb. ex Rottl.) Roxb. ex Spreng.** *Phyta - The Journal of the Botanical Society, University of Peradeniya. 3(1):8-10.*

Weerasinghe, J., Gunatilleke, C.V.S. and Gunatilleke, I.A.U.N. (1986). **Reproductive biology of *Justicia betonica* (L.) T. Anders (Acanthaceae).** *Phyta - The Journal of the Botanical Society, University of Peradeniya. 3(1):14-23.*

Jayamaha, D.N.T., Gunatilleke, I.A.U.N.† and Gunatilleke, C.V.S. (1986). **The reproductive biology of two species of *Stachetarpheta* (Verbenaceae).** *Phyta - The Journal of the Botanical Society, University of Peradeniya. 3(1): 1-7.*

Gunatilleke, S. and Gunatilleke, N. (2000). **Pollination secrets of canopy giants in the Sinharaja forest.** *Sri Lanka Nature, March 2000. Wildlife Heritage Trust Publishers (Pvt.) Ltd. Pp. 52 -64.*

Add Sudu handun, NSF final reports on pollination

Baptist BA & Punchihewa RWK (1980) A preliminary analysis of the principal factors which will effect honey production in Sri Lanka. Proc. 2nd International Conference on Apiculture in Tropical Climates. pp 87-99. Indian Council for Agricultural Research, New Delhi and International Bee Research Assoc., London.

Koeniger N, Koeniger G, Punchihewa RWK, Fabritius Mo & Fabritius Mi (1982) Observations and experiments on dance communication in *Apis florea* in Sri Lanka. *Journal of Apicultural Research 21(1):45-52.*

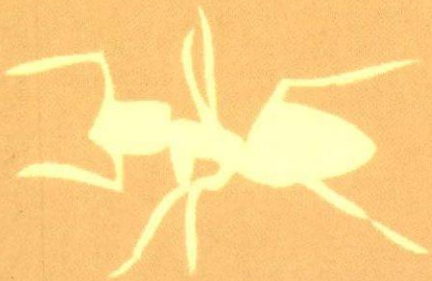
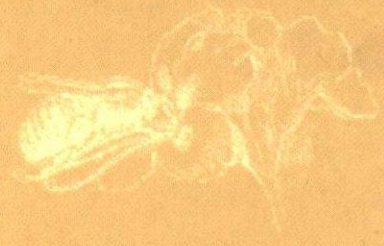
Punchihewa RWK, Koeniger N, Kevan PG & Gadawski R (1985) Observations on the dance communication and the natural foraging ranges of *Apis cerana*, *Apis florea* and *Apis dorsata* in Sri Lanka. *Journal of Apicultural Research 24(3):168-175.*

Punchihewa RWK, Wathsala UKC & Karunaratne WAIP (2013) Anthophilous insects and pollination ecology Kollu or Horse Gram (*Macrotyloma uniflorum*: Fabaceae) In Preparation.

Pollinator/Pollination related studies:

- | | |
|---------------------------------|--|
| (1) Research/Study | : Studies on floral biology and pollination behaviour of Durian (<i>Durio zibethinus</i>) (study carried out for artificial pollination) |
| Researcher's Name/s | : I. Medagoda, T.M.K. Tennakoon, W.M.C.J. Kumari Chandraratne and N.D.C.P. Nakandala |
| Pollinator/s CN & SN | : Bats and nocturnal insects |
| Plant CN & SN | : ෧෪෩෪- <i>Durio zibethinus</i> |

- (2) **Research/Study** : Biodiversity of the domatia occupants (Ants, Wasps, Bees and others) of the Sri Lankan Myrmecophyte *Humboldtia laruifolia* (Fabaceae)
- Researcher's Name/s** : Karl V. Krombein, Beth B. Norden, Melinda M. Rickson and Fred R. Rickson
- Pollinator/s CN & SN** : Ants
 කුහුඹුරු : **Technomyrmex albipes*, *Camponotus spp.*,
Crematogaster spp., *Cataulacus taprobanae*,
Anoplolepis gracilipes, *Tapinoma spp.*,
Monomorium spp., *Pheidole spp.*, *Tetramorium*
Pacificum, *Dolichoderus spp.*,
 Weaver ant : *Oecophylla smaragdina*, *Polyrhachis bugnioni*, දිවියන්
 Bees : *Braunsapis hewitti.*, *Ceratina spp.*, *Halictus spp.*,
 මි මැස්සා : *Hylaeus spp.*, *Nomioides spp.*
 Wasps : *Krombeinictus nordenae*, *Vechtia spp.*,
 සලමයා *Piyumoides spp.*, *Physetopoda fumigata*,
 Solitary wasps : *Crossocerus mukalanae*,
- Plant CN & SN** : ශල් කරු : *Humboldtia laruifolia*
 කඳු : *Anacardium occidentale* *



ISBN 978-955-00336-0-7



රජයේ මුද්‍රණ දෙපාර්තමේන්තුවේ මුද්‍රණය කරන ලදී.