សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម
មហាវិទ្យាល័យវិទ្យាសាស្ត្រព្រៃឈើ

កសិរុក្ខកម្ម

Agroforestry

ឆ្នាំ ថ៉ៃ

ឧបត្ថម្ភដោយ

២០២១

សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម
មហាវិទ្យាល័យវិទ្យាសាស្ត្រព្រៃឈើ

កសិរុក្ខកម្ម

Agroforestry

ឆ្នាំ ទី៤

២០២១

រក្សាសិទ្ធ

© ឆ្នាំ២០២១

រក្សាសិទ្ធគ្រប់យ៉ាង
គ្មានផ្នែកណាមួយនៃសៀវភៅនេះ អាចថតចម្លងនិងផលិតឡើងវិញ ដោយគ្មានការអនុញ្ញាតជាលាយលក្ខណ៍អក្សរពីអ្នកនិពន្ធ និងសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្មឡើយ។

បោះពុម្ពលើកទី១ ដោយមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ (ស.គ.ន) នៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា នៅព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ទំនាក់ទំនងព័ត៌មាន:
អ្នកនិពន្ធ៖ ឡាំ វ៉ៃ
ទូរស័ព្ទ៖ (+៨៥៥) ១៧ ៩២៣ ៩៦៤
អ៊ីមែល៖ lamvay05@gmail.com

©. 2021 by Lam Vay, All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted by any process without the prior written permission from the author and the Royal University of Agriculture.

First Edition

Printed by the Research Creativity and Innovation Fund (RCI Fund) of Ministry of Education, Youth and Sport, the Kingdom of Cambodia

Enquiries about the book:
Author: Lam Vay
Mobile phone: +855 17 923 964
Email: lamvay05@gmail.com

បុព្វកថា

ដំណើរអភិវឌ្ឍនៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជានៅក្នុងយុគសម័យទំនើបនេះ ជាមេរៀនដ៏ជោគជ័យបំផុតមួយ ដែលចាប់ឫសគល់ចេញពីការបញ្ចប់របបប្រល័យពូជសាសន៍ ការបញ្ចប់សង្គ្រាម ការផ្សះផ្សារជាតិ ការកសាងមូលដ្ឋានរឹងមាំនៃសន្តិភាពនិងស្ថេរភាព និងការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ច។ នៅក្រោយពេលដែលសន្តិភាពត្រូវបានកើតឡើងដោយបរិបូរណ៍នៅឆ្នាំ១៩៩៨ កម្ពុជាទទួលកំណើនសេដ្ឋកិច្ចខ្ពស់ គឺប្រមាណ៨% ក្នុងមួយឆ្នាំ។ លើសពីនេះទៀត អត្រានៃភាពក្រីក្រត្រូវបានកាត់បន្ថយពីប្រមាណ៥៣% នៅឆ្នាំ២០០៤ មកនៅទាបជាង១០% នៅឆ្នាំ២០១៩។ ដំណើរនៃការអភិវឌ្ឍជាតិជាសកម្មភាពដែលបន្តទៅមុខជាប់ជានិច្ច ហើយគោលនយោបាយថ្មីៗដែលមានលក្ខណៈអន្តរវិស័យគ្របដណ្តប់ក៏កំពុងលេចរូបរាងឡើង ដើម្បីតម្រង់ទិសកម្ពុជាឆ្ពោះទៅកាន់ប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់នៅឆ្នាំ២០៣០ និងឈានឡើងជាប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលខ្ពស់ នៅឆ្នាំ២០៥០។ ការប្រែប្រួលឆាប់រហ័សនៃនិម្មាបនកម្មពិភពលោកនិងតំបន់ រួមទាំងទំនាក់ទំនងភូមិសាស្ត្រនយោបាយ បានផ្តល់កាលានុវត្តភាពសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍឧស្សាហកម្មនៅកម្ពុជា ដែលត្រូវបានរាជរដ្ឋាភិបាលចាត់ទុកជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃកំណើនសេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជា។ រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជាបាន និងកំពុងបន្តពង្រឹងនិងអភិវឌ្ឍវិស័យអប់រំឆ្ពោះទៅរកការស្រាវជ្រាវនិងនវានុវត្តន៍ ដើម្បីពង្រឹងសមត្ថភាពនិងជំនាញរបស់ធនធានមនុស្សនៅកម្ពុជា ឱ្យស្របទៅនឹងបរិបទថ្មីនៃការអភិវឌ្ឍ ជាពិសេសការពង្រឹងសហគ្រិនភាពក្នុងការរៀបចំម៉ូដែលធុរកិច្ចថ្មីៗ។ ដើម្បីចាប់យកកាលានុវត្តភាពពីបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្មទី៤ និងសេដ្ឋកិច្ចឌីជីថលដែលកំពុងផុសផុលឡើង ប្រព័ន្ធអេកូឡូហ្ស៊ីដែលបង្កលក្ខណៈអំណោយផលដល់ការបង្កើតថ្មី នវានុវត្តន៍ ការស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍ត្រូវតែមានការកែលម្អ។

បណ្តាប្រទេសនៅទ្វីបអាស៊ីកំពុងនាំមុខក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ដោយមានភាគហ៊ុនប្រមាណ៤៤% នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក។ ប្រទេសចិនកំពុងបន្តកសាងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធនៃការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ក៏ដូចជាសមត្ថភាពមនុស្ស។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូងនិងអាហ្វ្រិក កំពុងស្ថិតនៅឆ្ងាយពីការវិនិយោគនេះ ហើយជាលទ្ធផល ប្រទេសទាំងនោះក៏ពុំមានកំណើនសេដ្ឋកិច្ចគួរឱ្យកត់សម្គាល់ដែរ។ ទុនវិនិយោគសរុបលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍរបស់ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូងនិងអាហ្វ្រិក មានប្រមាណ៥%នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក ក្នុងពេលដែលតំបន់ទាំង២នេះមានប្រជាជនប្រមាណ២០%នៃប្រជាជនពិភពលោក។ ប្រទេសចំនួន៦ដែលមានលំដាប់ខ្ពស់ជាងគេនៅក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ រួមមាន សហរដ្ឋអាមេរិក ចិន ជប៉ុន អាល្លឺម៉ង់ ឥណ្ឌា និងកូរ៉េខាងត្បូង ដែលស្មើនឹងប្រមាណ៧០%នៃទុនវិនិយោគសរុបរបស់ពិភពលោក។

តើចំណេះដឹង ផលិតផល និងសេវាកម្មថ្មីទាំងនេះកើតឡើងពីអ្វី? ហើយកើតឡើងដោយរបៀបណា? ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាកំពុងតែកសាងមូលដ្ឋានសម្រាប់ការត្រៀមខ្លួនទទួល និងប្រកួតប្រជែងក្នុងយុគសម័យបដិវត្តឧស្សាហកម្មទី៤ នៅក្នុងសេដ្ឋកិច្ចដែលផ្អែកលើពុទ្ធិ ហើយដែលប្រការនេះ

ចាំបាច់តម្រូវឱ្យពលរដ្ឋកម្ពុជា ត្រូវក្លាយខ្លួនជាពលរដ្ឋឌីជីថល ពលរដ្ឋសកល និងពលរដ្ឋដែលប្រកបដោយការទទួលខុសត្រូវ ដែលមានសមត្ថភាពក្នុងការផលិត ចែកចាយ និងប្រើប្រាស់ពុទ្ធិដើម្បីទទួលមនុញ្ញផល និងរួមចំណែកក្នុងកំណើន។ ធនាគារពិភពលោកបានធ្វើការកត់សម្គាល់តាំងពីឆ្នាំ២០០២នូវបម្លាស់ប្តូរនៃមូលដ្ឋានសេដ្ឋកិច្ច ពីសេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើកម្លាំងពលកម្ម និងធនធានអតិកម្ម (Labour and Resource Based Economy) ទៅកាន់សេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើពុទ្ធិ (Knowledge Based-Economy) ដែលក្នុងន័យនេះ ពុទ្ធិគឺជាគន្លឹះនៃការអភិវឌ្ឍ។ អាស្រ័យហេតុនេះ នៅលើគន្លងដែលកម្ពុជាកំពុងធ្វើដំណើរឆ្ពោះទៅកាន់សេដ្ឋកិច្ចឌីជីថល សង្គមកម្ពុជាត្រូវតែមានសមត្ថភាពក្នុងការផលិត ជ្រើសរើស បន្សាំ បង្កើតមុខរបរ និងប្រើប្រាស់ពុទ្ធិ ដើម្បីរក្សានិរន្តរភាពនៃកំណើន និងកែលម្អជីវភាពរស់នៅ។ សមត្ថភាពទាំងនេះ អាចកើតឡើងនៅពេលពលរដ្ឋកម្ពុជាមានឱកាសក្នុងការទទួលបានបទពិសោធន៍ពីការស្រាវជ្រាវ ការបណ្តុះគំនិតច្នៃប្រឌិត និងការស្វែងរកនវានុវត្តន៍។

កំណែទម្រង់វិស័យអប់រំ គឺជាការត្រួសត្រាយមាគ៌ាសម្រាប់ដំណើរឆ្ពោះទៅកាន់សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិ និងប្រជាពលរដ្ឋប្រកបដោយភាពរស់រវើក។ តាមរយៈមូលដ្ឋានអប់រំ សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិនឹងប្រមូលផ្តុំ បង្កើត និងចែករំលែក ទៅកាន់សមាជិកក្នុងសង្គមនូវសម្បទាអប់រំ ពិសេសគឺពុទ្ធិសម្បទាក្នុងបុព្វហេតុនៃមនុស្សជាតិនិងឧត្តមប្រយោជន៍នៃប្រទេស។ សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិ គឺពុំគ្រាន់តែជាសង្គមដែលសម្បូរព័ត៌មានប៉ុណ្ណោះទេ តែជាសង្គមដែលប្រជាពលរដ្ឋអាចធ្វើបរិវត្តកម្មពីព័ត៌មានទៅជាមូលធនប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ ការរីកចម្រើនទៅមុខជាលំដាប់នៃបច្ចេកវិទ្យានិងតំណភ្ជាប់ បានពង្រីកព្រំដែននៃការចូលទៅកាន់ និងការទទួលបានព័ត៌មានជាសកល ហើយដែលក្នុងន័យនេះ ការអប់រំនឹងបន្តវិវត្តទៅមុខនិងមានការផ្លាស់ប្តូរ។ សង្គមមួយដែលមានអំណាន និងរបាប់ជាបុរេលក្ខខណ្ឌនៃជីវភាពប្រចាំថ្ងៃនៃប្រជាពលរដ្ឋ ពេលនោះបំណិននៃអំណាន និពន្ធ និងការគណនាលេខនព្វន្ត គឺជាចលករនៃការរៀនរបស់សិស្ស។ ជាតុដ៏ចម្បងមួយដែលស្ថិតនៅក្នុងការកសាងសង្គមដែលប្រកបដោយពុទ្ធិគឺសៀវភៅសិក្សា ហើយការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សាជាប្រចាំ គឺជានវានុវត្តន៍នៃវិស័យអប់រំដែលនាំទៅរកការសិក្សាពេញមួយជីវិត ការអភិវឌ្ឍសម្បទាអប់រំ និងការចែករំលែកចំណេះដឹង។ មូលដ្ឋានអប់រំ ជាពិសេសគឺគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សាត្រូវមានតួនាទីដែលប្រកបដោយការឆ្លើយតប ចំពោះតម្រូវការខាងលើនេះ។ សាស្ត្រាចារ្យ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបុគ្គលិកអប់រំត្រូវបន្តសិក្សាជាប់ជានិច្ច តាមរយៈការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ហើយដែលសៀវភៅសិក្សាទាំងនេះនឹងក្លាយជាស្ពាននៃទំនាក់ទំនងរវាងនវានុវត្តន៍នៃបច្ចេកវិទ្យា និងការរៀននិងបង្រៀននៅក្នុងថ្នាក់រៀន។

សង្គមដែលប្រកបពុទ្ធិ ក៏ជាសង្គមដែលបណ្តុះឱ្យមានរចនាសម្ព័ន្ធទន់នៃសេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើពុទ្ធិដែរ។ ឧទាហរណ៍ជាក់ស្តែងនៃបែបផែននេះរួមមាន Silicon Valley នៃសហរដ្ឋអាមេរិក សួនឧស្សាហកម្មវិស្វកម្មអាកាសយានយន្តនិងយានយន្តនៅទីក្រុង Munich ប្រទេសអាល្លឺម៉ង់ តំបន់ជីវបច្ចេកវិទ្យានៅក្រុង Hyderabad ប្រទេសឥណ្ឌា តំបន់ផលិតគ្រឿងអេឡិចត្រូនិកនិងសារគមនាគមន៍ឌីជីថលនៅទីក្រុង Seoul ប្រទេសកូរេខាងត្បូង ក៏ដូចជាសួនឧស្សាហកម្មថាមពល និងឥន្ទនគីមីសាស្ត្រនៃប្រទេសប្រេស៊ីល ហើយក៏នៅមានទីក្រុងនៃប្រទេសជាច្រើនទៀតនៅលើពិភពលោក។ លក្ខណៈសម្បត្តិ

នៃទីក្រុងទាំងនេះគឺការប្រើប្រាស់និន្នាការនៃការអភិវឌ្ឍដែលជំរុញ និងតម្រង់ទិសដោយចំណេះដឹង ហើយដែលចំណេះដឹងទាំងនោះកើតចេញជាដំបូងពីការវិនិយោគទៅលើគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា ស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ មជ្ឈមណ្ឌលឧត្តមភាពនៃជំនាញជាន់ខ្ពស់ ការប្រកួតប្រជែងដោយគុណាធិបតេយ្យ និងជាពិសេសគឺការបណ្តុះវប្បធម៌អំណាននិងនិពន្ធសៀវភៅ។ ល្បឿននៃការរីកចម្រើនផ្នែកពុទ្ធិ និងបច្ចេកវិទ្យាកំពុងមានសន្ទុះលឿនជាងអ្វីដែលសិស្ស និងនិស្សិតអាចទទួលបានពីគ្រូនៅគ្រឹះស្ថានសិក្សា ដែលធ្វើឱ្យគោលដៅនៃការអប់រំនៅពេលបច្ចុប្បន្ននេះ មានការប្រឈមខ្លាំងជាងពេលណាទាំងអស់។ ឧទាហរណ៍ក្នុងមួយឆ្នាំ មានសៀវភៅជាង២,២លានចំណងជើង ត្រូវបានសរសេរនិងបោះពុម្ព ដែលក្នុងនោះប្រទេសចិនមាន៤៤០ពាន់ ចំណែកឯសហរដ្ឋអាមេរិកមាន៣០៥ពាន់ និងប្រទេសរុស្ស៊ីមាន១២០ពាន់ចំណងជើង។

ខណៈពេលដែលបច្ចេកវិទ្យាកំពុងរីកចម្រើនជារៀងរាល់ថ្ងៃ មធ្យោបាយសម្រាប់អំណានក៏មានច្រើនជម្រើសសម្រាប់សិស្ស-និស្សិត និងសាធារណៈជន រួមមានការអានសៀវភៅ ការអានលើឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិក ការអានដោយប្រើទូរសព្ទឆ្លាតវៃ និងការអានលើកុំព្យូទ័រ ដែលសុទ្ធសឹងជាមធ្យោបាយសំខាន់ៗដែលនាំអ្នកអានទាំងឡាយឱ្យសម្រេចគោលបំណងអានរបស់ខ្លួន។ ម្យ៉ាងវិញទៀត អំណានដោយប្រើមធ្យោបាយបច្ចេកវិទ្យាទំនើប ចំណាយពេលតិច ងាយស្រួលអាន និងជួយដល់បរិស្ថានមួយកម្រិតទៀត។ នាពេលបច្ចុប្បន្ន សិស្ស-និស្សិត និងសាធារណៈជនកម្ពុជាដែលស្រឡាញ់អំណានកំពុងតែប្រើប្រាស់មធ្យោបាយអំណានទាំងនេះ។ បើយើងក្រឡេកមើលទៅប្រទេសជឿនលឿន ទោះបីជាបច្ចេកវិទ្យារីកចម្រើនខ្លាំងយ៉ាងណា អំណានតាមរយៈសៀវភៅនៅតែមានសន្ទុះដដែល។ ម្យ៉ាងវិញទៀត បច្ចេកវិទ្យាអានបែបទំនើបតាមរយៈឧបករណ៍ទំនើប អាស្រ័យលើលទ្ធភាពនៃធនធានអប់រំឌីជីថល និងមាតិកាឌីជីថលគ្រប់គ្រាន់ដែលបានផលិត និងបង្ហោះចែកចាយសម្រាប់អំណាន។

ក្នុងបរិបទកម្ពុជា ជាពិសេសក្នុងបរិការណ៍នៃការផ្ទុះរីករាលដាលនៃជំងឺកូវីដ-១៩ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានជំរុញឱ្យមានបរិវត្តកម្មឌីជីថលនៅក្នុងអេកូស៊ីស្តែមនៃការអប់រំ ជាពិសេសការអប់រំតាមប្រព័ន្ធអេឡិចត្រូនិកនិងការអប់រំពីចម្ងាយ ដើម្បីលើកកម្ពស់អំណាន តាមរយៈការផលិតមាតិកាឌីជីថលដែលមានភាពចំរុះ ការកសាងសមត្ថភាពផ្នែកតំណភ្ជាប់និងវេទិកាឌីជីថល ការពង្រីកវិសាលភាពនៃមជ្ឈមណ្ឌលទិន្នន័យ និងការលើកកម្ពស់គុណភាពនៃការផលិតធនធានអប់រំឌីជីថល គួបផ្សំជាមួយការចែកសន្លឹកកិច្ចការឱ្យសិស្សយកទៅរៀននៅផ្ទះ និងការចុះទៅជួបជាមួយសិស្សជាបណ្តុំនៅតាមសហគមន៍។ ក្នុងន័យលើកកម្ពស់អំណាន និងភាពសម្បូរបែបនៃធនធានសៀវភៅសិក្សា ឱ្យកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាពនិងភាពសក្តិសិទ្ធិ និងផ្តល់ឱកាសអំណានកាន់តែច្រើនថែមទៀតដល់សិស្សានុសិស្ស និស្សិត និងសាធារណៈជន ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាលើកទឹកចិត្តនូវចំណុចមួយចំនួនដូចខាងក្រោម៖

១. សាស្ត្រាចារ្យ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបុគ្គលិកអប់រំ សូមបន្តនិងបង្កើនការបោះពុម្ពស្នាដៃបន្ថែមទៀត ដើម្បីធ្វើឱ្យធនធានសម្រាប់អំណានកាន់តែសម្បូរបែប ជាពិសេសធនធានអំណានជាខេមរភាសា

២. គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា សូមផ្ដល់លទ្ធភាពគ្រប់បែបយ៉ាង ដើម្បីឱ្យបុគ្គលិកអប់រំគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់ និងនិស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាអាចចូលរួមអាន និងសិក្សាស្រាវជ្រាវតាមគ្រប់លទ្ធភាពជាមួយធនធានអំណាន ជាពិសេសការរៀបចំឱ្យមានពេលវេលាសម្រាប់សហសិក្សា និងអំណានក្នុងបណ្ណាល័យ
៣. សាស្ត្រាចារ្យតាមមុខវិជ្ជា និងអ្នកស្រាវជ្រាវតាមជំនាញឬវិស័យ ត្រូវរៀបចំដំណើរការរៀនបង្រៀន និងស្រាវជ្រាវដែលមានដាក់បញ្ចូលកិច្ចការស្វ័យសិក្សា សហសិក្សា ឬការស្រាវជ្រាវបណ្ណាល័យដែលតម្រូវឱ្យនិស្សិត ត្រូវអាននិងស្រាវជ្រាវជាមួយធនធានអំណាន
៤. គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវ ត្រូវខិតខំឱ្យអស់លទ្ធភាពក្នុងការបង្កើតបណ្ណាល័យ មជ្ឈមណ្ឌលរក្សាឯកសារ ឬមជ្ឈមណ្ឌលអប់រំឌីជីថលជាដើម ដើម្បីឱ្យបុគ្គលិកអប់រំគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់និងនិស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាអាចទទួលបាន និងស្វែងរកប្រភពសម្រាប់អំណានកាន់តែសម្បូរបែប និងមានភាពបត់បែន ឆ្លើយតបតាមតម្រូវការអ្នកអាន
៥. និស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាត្រូវខិតខំនិងចំណាយពេលវេលាដើម្បីអាន និងចាត់ទុកវប្បធម៌និងអកប្បកិរិយាអំណានជាផ្នែកមួយ នៃពេលវេលានិងភាពស៊ីវិល័យនៃជីវិតប្រចាំថ្ងៃ
៦. បងប្អូនជនរួមជាតិ ដែលជាមាតាបិតា ឬអ្នកអាណាព្យាបាល សូមជួយជំរុញនិងបង្កលក្ខណៈកាន់តែច្រើនថែមទៀត ជាពិសេសការលៃលកចំណាយនៅក្នុងគ្រួសារសម្រាប់ការទិញសម្ភារៈសិក្សា សៀវភៅអាន និងឧបករណ៍សម្រាប់អំណានដល់កូនៗ ដែលចាត់ទុកជាការវិនិយោគមួយដ៏សំខាន់ សម្រាប់ បង្កើនចំណេះដឹង និងអនាគតរបស់ពួកគេ។

ដោយមានការគាំទ្រពីក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ នៅឆ្នាំ២០២០ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានបង្កើតមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ដែលហៅកាត់ថា "មូលនិធិ ស.គ.ន." និងហៅជាភាសាអង់គ្លេសថា The Research Creativity and Innovation Fund ដែលហៅកាត់ជាភាសាអង់គ្លេសថា "RCI Fund"។ គោលដៅចម្បងនៃមូលនិធិនេះ គឺរួមចំណែកលើកកម្ពស់វប្បធម៌នៃការស្រាវជ្រាវ បំផុសគំនិតច្នៃប្រឌិត និងជំរុញការធ្វើនវានុវត្ត ដើម្បីជាប្រយោជន៍ដល់វិស័យអប់រំ យុវជន និងកីឡា ដែលឆ្លើយតបទៅនឹងទីផ្សារពលកម្ម និងសាកលភាវូបនីយកម្ម។ មូលនិធិ ស.គ.ន. បានសម្រេចកំណត់ប្រធានបទ ជាអាទិភាពសម្រាប់ការគាំទ្រដោយមូលនិធិចំនួន៣ រួមមានឌីជីថលនីយកម្មសម្រាប់បដិវត្តឧស្សាហកម្ម៤.០ (Digitalization for IR.4.0) ការស្រាវជ្រាវអនុវត្តលើវិស័យកសិកម្ម (Applied Agricultural Research) និងការស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យសតវត្សទី២១ (21st Century Pedagogy Research)។

ដោយមានការធ្វើអាទិភាពរូបនីយកម្មទៅលើទិសដៅ នៃការប្រើប្រាស់ថវិកាមូលនិធិសម្រាប់ឆ្នាំ២០២០ ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ និងក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានផ្តល់ការគាំទ្រដល់ការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សា (Text book) ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ គោលបំណងនៃការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា គឺដើម្បីបង្កើនបរិមាណ លើកកម្ពស់គុណភាព និងពង្រីកសមធម៌នៃធនធានសិក្សាជាខេមរភាសា ជូនដល់និស្សិត

ដែលកំពុងបន្តការសិក្សា និងត្រៀមខ្លួនធ្វើការស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ លើសពីនេះទៀត ការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា មានគោលដៅដូចខាងក្រោម ៖

១. ឆ្លើយតបជាបន្ទាន់ចំពោះការខ្វះខាតធនធានសិក្សា ដែលជាតម្រូវការសិក្សារបស់និស្សិតនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា
២. លើកកម្ពស់ទំនើបភាវូបនីយកម្ម និងឧត្តមានុវត្តន៍នៃការរៀននិងបង្រៀន និងការស្រាវជ្រាវនៅលើមុខវិជ្ជា កម្មវិធីសិក្សា ឬមុខជំនាញជាក់លាក់
៣. បង្កើនភាពស៊ីជម្រៅក្នុងការកសាងវិជ្ជាជីវៈនិងបទពិសោធន៍សម្រាប់ឋានៈសាស្ត្រាចារ្យ និងអ្នកស្រាវជ្រាវ
៤. រួមចំណែកដល់ការកសាងភាពជាសហគមន៍វិជ្ជាជីវៈ ការចែករំលែកបទពិសោធន៍ និងវប្បធម៌នៃការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានវាយតម្លៃខ្ពស់ចំពោះការបោះជំហានប្រកបដោយមនសិការវិជ្ជាជីវៈនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងបុគ្គលិកអប់រំទាំងអស់ ក្នុងការរៀបចំ រៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ដើម្បីបង្កើនបរិមាណ លើកកម្ពស់គុណភាព និងពង្រឹងសមធម៌នៃធនធានសិក្សាជាខេមរភាសា ជូននិស្សិតដែលកំពុងបន្តការសិក្សា និងត្រៀមខ្លួនធ្វើការស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ សៀវភៅសិក្សាជាផ្នែកមួយនៃការទទួលស្គាល់គុណភាពអប់រំនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងជាធនធានសិក្សាដែលជាមូលដ្ឋានមួយដ៏សំខាន់ ក្នុងការគាំទ្រដល់ការបង្រៀន និងរៀន ហើយត្រូវមានបរិមាណគ្រប់គ្រាន់ ឆ្លើយតបទៅនឹងកម្មវិធីអប់រំ និងតម្រូវការសិក្សាស្រាវជ្រាវ។ ជាគោលការណ៍ គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សាទាំងអស់ ត្រូវមានសៀវភៅសិក្សាដែលប្រើជាគោលសម្រាប់មុខវិជ្ជានីមួយៗ។ ចំនួនសៀវភៅសិក្សាដែលគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវ និងការសិក្សារបស់និស្សិត ត្រូវមានយ៉ាងតិចមួយចំណងជើងក្នុងមួយមុខវិជ្ជា ហើយត្រូវតម្កល់យ៉ាងតិច២ច្បាប់នៅក្នុងបណ្ណាល័យ ឬអាចរកបានតាមប្រព័ន្ធអេឡិចត្រូនិក។ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា លើកទឹកចិត្តបន្ថែមទៀតជូនដល់គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សារដ្ឋ និងឯកជនដែលបានស្នើសុំថវិកាមូលនិធិ ស.គ.ន រួច សូមចូលរួមបន្ថែមទៀតដើម្បីបង្កើនចំនួនចំណងជើងសៀវភៅ។ ចំណែកគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សារដ្ឋ និងឯកជនដែលពុំទាន់បានដាក់ពាក្យស្នើសុំថវិកាមូលនិធិ ដើម្បីរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា សូមរួសរាន់ចូលរួមដើម្បីជាគុណប្រយោជន៍ដល់តម្រូវការដ៏ទទូចនិងថ្លៃថ្លានៃនិស្សិតកម្ពុជាក្នុងការសិក្សា និងស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។

សេចក្ដីបញ្ជាក់
នៃមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍

សៀវភៅសិក្សានេះជាលទ្ធផលនៃការស្នើសុំអនុវត្តថវិកាមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ក្នុងគម្រោងរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ សៀវភៅសិក្សានេះ ត្រូវបានរៀបរៀង និពន្ធ ឬកែលម្អដោយមានការធានាអះអាងថាជាស្នាដៃរបស់អ្នកនិពន្ធផ្ទាល់ និងបានឆ្លងកាត់ត្រួតពិនិត្យ ផ្ដល់យោបល់ និងវាយតម្លៃដោយក្រុមប្រឹក្សាអប់រំ ក្រុមប្រឹក្សាស្រាវជ្រាវ ឬក្រុមប្រឹក្សាដែលមានតម្លៃស្មើនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងតាមរយៈកិច្ចសន្យាដែលបានធ្វើឡើង និងដែលបានតម្កល់ទុកនៅមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍។ រាល់ខ្លឹមសារ ការបកស្រាយ ឬរូបភាព ដែលមាននៅក្នុងសៀវភៅនេះ គឺជាជំហរនិងទស្សនៈផ្ទាល់របស់អ្នកនិពន្ធ ហើយពុំឆ្លុះបញ្ចាំង ឬជាតំណាងដល់មូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ នៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាឡើយ។

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

សូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅបំផុតចំពោះ ៖

- ឯកឧត្តមសាស្ត្រាចារ្យបណ្ឌិត **ង៉ោ ប៊ុនថាន** សាកលវិទ្យាធិការនៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម ក៏ដូចជាអង្គភាពសាមី (សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម)
- មូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា និង
- ឯកឧត្តម **សាន វឌ្ឍនា** អនុរដ្ឋលេខាធិការនៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
- អង្គភាព/ស្ថាប័ននានាដែលបានជួយជ្រោមជ្រែងក្នុងការស្រាវជ្រាវ
- អ្នកផ្តល់យោបល់ ក៏ដូចជាអ្នកផ្តល់ឯកសារយោង
- គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ **លោក គឹម សុបិន្ត និងលោក សៀន ឆាមហ៊ី**

អារម្ភកថា

សៀវភៅមេរៀនស្តីពីកសិរុក្ខកម្មនោះ រៀបចំឡើងក្នុងគោលបំណងសម្រាប់ជាឯកសារមេរៀន សម្រាប់គ្រូបង្រៀន និងនិស្សិត ដើម្បីផ្តល់ចំណេះដឹងជាមូលដ្ឋានលើបច្ចេកទេសគ្រប់គ្រងចម្រុះលើវិស័យព្រៃឈើ ដែលក្នុងនោះមាន ការផលិតដំណាំកសិកម្ម ដើមឈើ និងការចិញ្ចឹមសត្វ និងការអភិរក្សដីសម្រាប់ការដាំដុះប្រកបដោយនិរន្តរភាព។ មេរៀននេះ រៀបចំឡើង ដោយផ្អែកលើឯកសារនានា ដូចជា សៀវភៅមេរៀន សេចក្តី ណែនាំបច្ចេកទេស និងរបាយការណ៍បច្ចេកទេសនានាពីបណ្តាអ្នកអនុវត្ត និង អ្នកសិក្សាស្រាវជ្រាវលើវិស័យ កសិរុក្ខកម្មនៅក្នុងតំបន់ត្រូពិច ដែលមានស្ថានភាពសេដ្ឋកិច្ច សង្គម និង បរិស្ថានប្រហាក់ប្រហែលនឹងប្រទេសកម្ពុជា ហើយប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មទាំងនោះ ក៏មានកសិករយើងបាន នឹងកំពុងអនុវត្តផងដែរ។

មេរៀននេះ បរិយាយអំពីទស្សទាន និងលក្ខណៈបច្ចេកទេសសំខាន់ៗ របស់ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ដោយបង្ហាញតាមលំដាប់លំដោយពីទិដ្ឋភាពទូទៅ ដែលមានអត្ថន័យទូលំទូលាយទៅអត្ថន័យជាក់ លាក់ដែលមានលក្ខណៈស៊ីជម្រៅទៅតាមផ្នែកនីមួយៗ ដែលក្នុងនោះបានបង្ហាញពីសារៈតាប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ទស្សនទាន មុខងារ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ និងរបាយកសិរុក្ខកម្ម នៅជំពូកបន្ទាប់បង្ហាញពីរបៀបអនុវត្ត និងការគ្រប់គ្រងចម្រុះលើ សមាសភាពនៃដំណាំ ដើមឈើ និងសត្វពាហៈ ដែលមានសារប្រយោជន៍ ទាំងផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច និងបរិស្ថាន នៅជំពូកបន្ទាប់មកទៀត បង្ហាញពីការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ដើម្បីអភិរក្សដី ដែលជាវិធានការក្នុងការទប់ទប់ការហូរច្រោះ ការថែរក្សាជីជាតិដី និងសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិ ហើយ នៅជំពូកចុងក្រោយ បង្ហាញពីការរៀបចំផែនការសម្រាប់ការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម។

ខ្ញុំសង្ឃឹមយ៉ាងមុតមាំថា សៀវភៅមេរៀននេះ នឹងក្លាយជាឯកសារមូលដ្ឋានមួយយ៉ាងសំខាន់ ជួយពង្រឹងគុណភាពសិក្សារបស់និស្សិត និងផ្តល់ជាគំនិតមួយចំនួនដល់អ្នកអនុវត្តការងារកសិរុក្ខកម្ម នៅថ្នាក់មូលដ្ឋាន និងផ្តល់ចំណេះដឹងសម្រាប់ការអនុវត្ត ដើម្បីជួយបង្កើនសេដ្ឋកិច្ច និងកែលម្អបរិស្ថាន នៅតាមសហគមន៍មូលដ្ឋាន។ ទន្ទឹមនឹងនេះ សូមស្វាគមន៍នូវរាល់មតិយោបល់កែលម្អ ទាំងអស់ ដើម្បីធ្វើឱ្យខ្លឹមសារមេរៀននេះកាន់តែប្រសើរឡើង។ ជាទីបញ្ចប់ សូមថ្លែងអំណរគុណ ចំពោះមូលនិធិការ ស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ នៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា និងគណៈកម្មការបច្ចេកទេស ដែលបានគាំទ្របច្ចេកទេស និងថវិកាសម្រាប់ការរៀបចំសៀវភៅនេះឡើង។

ថ្ងៃពុធ ៥រោច ខែកត្តិក ឆ្នាំឆ្លូវ ត្រីស័ក ព.ស ២៥៦៥

រាជធានីភ្នំពេញថ្ងៃទី២៤ ខែវិច្ឆិកា ឆ្នាំ២០២១

អ្នកនិពន្ធ

ឡាំ ម៉ៃ

អ្នកនិពន្ធ

នាម និងគោត្តនាម	៖	**ឡាំ ប៉ៃ**
អាស័យដ្ឋាន	៖	ផ្ទះលេខ២២០ ផ្លូវលេខ១៣២ សង្កាត់ទឹកល្អក់ទី១ ខណ្ឌទួលគោក រាជធានីភ្នំពេញ
ស្ថាប័នការងារ	៖	មហាវិទ្យាល័យវិទ្យាសាស្ត្រព្រៃឈើ សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម
ឯកទេស ឬមុខជំនាញ	៖	ធនធានធម្មជាតិអាចកកើតឡើងវិញបាន
ប្រវត្តិការសិក្សា	៖	បរិញ្ញាប័ត្រ “**រុក្ខកម្ម**” ឆ្នាំ១៩៩២ បរិញ្ញាប័ត្រជាន់ខ្ពស់ “**ធនធានធម្មជាតិអាចកកើតឡើងវិញបាន**” ឆ្នាំ២០០៥
បទពិសោធន៍ការងារ	៖	១៩៩៣ មកដល់បច្ចុប្បន្ន គ្រូបង្រៀនមុខវិជ្ជា “**កសិរុក្ខកម្ម**” និង គ្រូបង្រៀនមុខវិជ្ជា“**វិធីសាស្ត្រស្រាវជ្រាវ**”

មាតិកា

បុព្វកថា និងសេចក្តីបញ្ជាក់នៃមូលនិធិ

ទំព័រ

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ i
អារម្ភកថា ii
មាតិកា....... iv

ជំពូកទី១. សេចក្តីផ្តើម

១.១. សារតារនៃកសិរុក្ខកម្ម ១
១.២. អត្ថន័យ និងទស្សនទាន ២
១.៣. តួនាទីផលិត និងការពារ ៤
១.៤. សហគមន៍ព្រៃឈើ ដើមឈើនៅលើកសិដ្ឋាន និង Social Forestry ៥

ជំពូកទី២. ការអនុវត្ត និងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មនៅតំបន់ត្រូពិច

២.១. ចំណាត់ថ្នាក់កសិរុក្ខកម្ម ៧
២.២. ការអនុវត្ត និងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ៩
២.៣. របាយកសិរុក្ខកម្ម ១៥
២.៣.១. តំបន់ត្រូពិចសើម និងទំនាបពាក់កណ្តាលសើម ១៧
២.៣.២. តំបន់ត្រូពិចស្ងួត ១៧
២.៣.៣. តំបន់ខ្ពង់រាបត្រូពិច ១៨
២.៤. ការវិភាគប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មតាមកសិអេកូឡូស៊ី ១៩

ជំពូកទី៣. ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្មនៅតំបន់ត្រូពិច

៣.១. ការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីបម្រុងទុក....... ២៥
៣.២. តុងយ៉ា) ២៧
៣.៣. ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់....... ២៩
៣.៤. គេហ៍សួន....... ៣៥
៣.៥. ចម្ការដំណាំចម្រុះ ៣៨
៣.៦. សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់....... ៤១
៣.៧. របាំងការពារខ្យល់ និងទីជម្រក ៤៤

ជំពូកទី៤. ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ដើម្បីអភិរក្សដី

៤.១. ការអភិរក្សដី និងកសិរុក្ខកម្ម ៥២
៤.១.១. ការអភិរក្សដី ៥២
៤.១.២. និរន្តរភាពនៃការប្រើប្រាស់ដី ៥៤
៤.២. កសិរុក្ខកម្មសម្រាប់ទប់ទប់ការហូរច្រោះ ៥៥
៤.២.១. ទិដ្ឋានការគោលការណ៍ និងការស្រាវជ្រាវក្នុងការអភិរក្សដី ៥៥
៤.២.២. ប្រសិទ្ធភាពគម្របដើមឈើលើកត្តានៃការហូរច្រោះ ៥៦
៤.២.៣. ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ដើម្បីទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ ៦៣
៤.៣. កសិរុក្ខកម្មសម្រាប់ការថែរក្សាជីជាតិដី ៧៧
៤.៣.១. ដីមានជីជាតិ និងជីវិចរិល ៧៧
៤.៣.២. ឥទ្ធិពលនៃដើមឈើទៅលើដី ៨៦
៤.៣.៣. រូបធាតុសរីរាង្គដី រូបធាតុសរីរាង្គ និងជីជាតិដី ៩៩
៤.៣.៤. រូបធាតុសរីរាង្គដីធម្មជាតិ ១០១
៤.៣.៥. សារធាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិ ១០៩
៤.៣.៦. តួនាទីឫសរបស់ដើមឈើ ១១៥
៤.៣.៧. ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្មសម្រាប់ជាជីជាតិដី ១២០
៤.៤. ការស្រាវជ្រាវសក្តានុពលកសិរុក្ខកម្មសម្រាប់អភិរក្សដី ១៣៣
៤.៤.១. ភាពចាំបាច់សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវ ១៣៣
៤.៤.២. កម្មវត្ថុនៃការស្រាវជ្រាវ ១៣៤
៤.៤.៣. ការរៀបចំស្រាវជ្រាវ ១៣៦
៤.៤.៤. បច្ចេកទេស និងការអង្កេត ១៣៧
៤.៥. រុក្ខជាតិ និងទិដ្ឋភាពគ្រប់គ្រងដី ១៣៨
៤.៥.១. ប្រភេទរុក្ខជាតិកសិរុក្ខកម្ម ១៣៨
៤.៥.២. ដើមឈើប្រើប្រាស់បំណងច្រើនយ៉ាង(MPTs) ១៣៩
៤.៥.៣. ប្រភេទរុក្ខជាតិកសិកម្ម(ដំណាំ) ១៤៣
៤.៦. ផលិតភាពដី និងការគ្រប់គ្រង ១៤៤
៤.៦.១. សមាសភាគអន្តរអំពើ ១៤៦
៤.៦.២. អន្តរអំពើវិជ្ជមាន ១៤៦
៤.៦.៣. អន្តរអំពើអវិជ្ជមាន ១៤៨
៤.៦.៤. ការគ្រប់គ្រងសមាសធាតុអន្តរអំពើ ១៥០

ជំពូកទី៥. ការរៀបចំផែនការសម្រាប់ការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម

៥.១. ការប៉ាន់ប្រមាណធនធាន ១៥២
៥.២. ការសិក្សាទីតាំងតំបន់ ១៥៤
៥.៣. ការប្រមូលគំនិត ដើម្បីរៀបចំកសិរុក្ខកម្ម ១៦៣
៥.៤. ការសិក្សាប្រភេទរុក្ខជាតិ ឬដំណាំសម្រាប់ដាំដុះ ១៦៤
៥.៥. យុទ្ធសាស្ត្រទីផ្សារ ១៦៧
៥.៦. ការរៀបចំចម្ការសម្រាប់ការអនុវត្ត និងការគ្រប់គ្រងកសិរុក្ខកម្ម ១៧១
៥.៧. ការរៀបចំផែនការអភិវឌ្ឍន៍កសិរុក្ខកម្ម ១៧៣

បណ្ណាល័យសាស្ត្រ

ជំពូកទី១
សេចក្តីផ្តើម

១.១. សារៈសំខាន់នៃកសិរុក្ខកម្ម

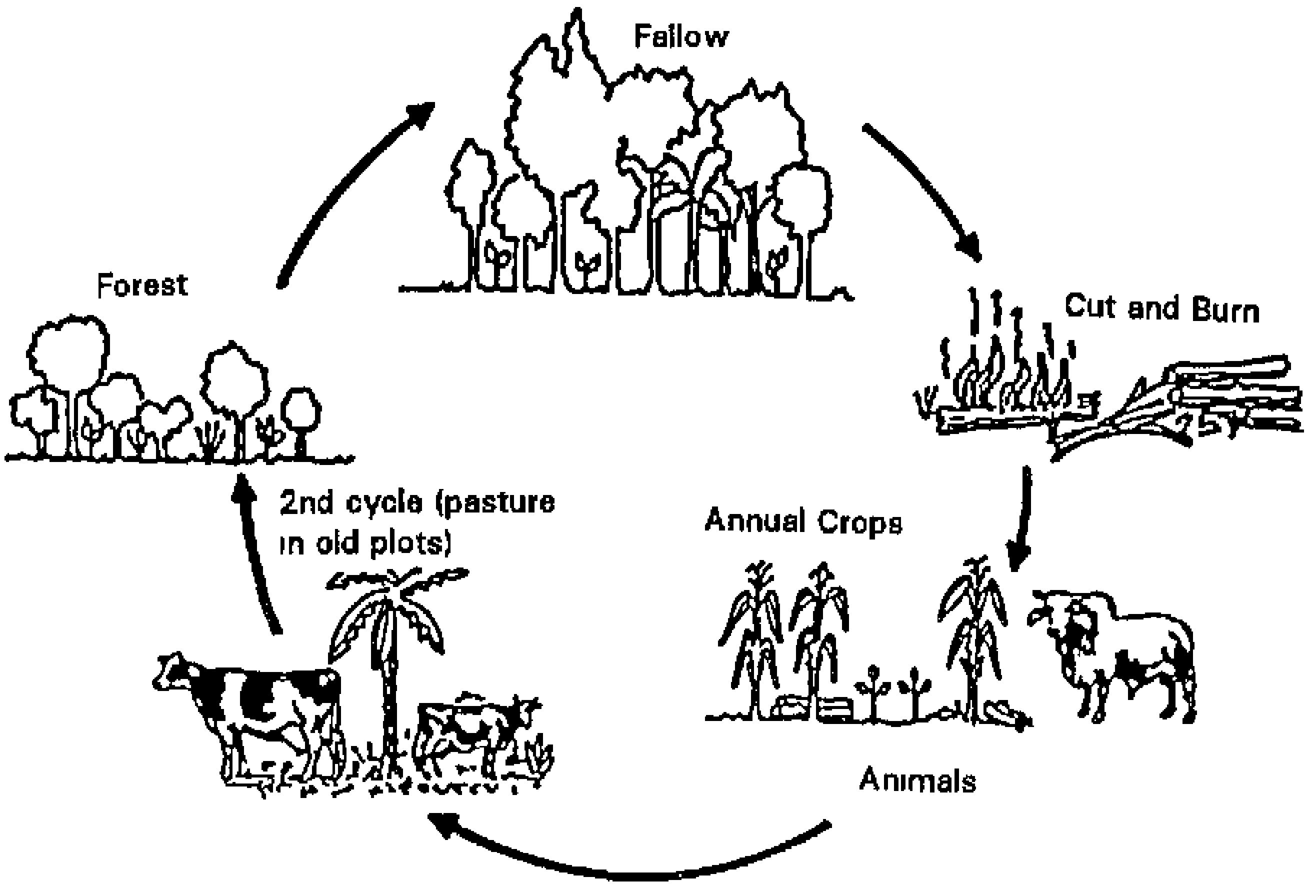
ការដាំដុះដើមឈើ ជាមួយនឹងដំណាំកសិកម្មចម្រុះ ឬឆ្លាស់គ្នា ជាការអនុវត្តកសិកម្មបែបបុរាណ ដែលកសិករបានអនុវត្តជាយូរលង់មកហើយនៅទូទាំងពិភពលោក។ រហូតដល់កណ្តាលយុគសម័យ (King 1987) នៅទ្វីបអឺរ៉ុប កសិករជាទូទៅទំលាប់កាប់រំលំដើមឈើ ដុតសំណល់ ដើម្បីដំណាំផលិតស្បៀងអាហារ តាមដំណាក់កាលផ្សេងៗគ្នានៅលើផ្ទៃដីដែលបានជំរះរួច ដោយដាំ ឬព្រួសគ្រាប់ពូជដំណាំកសិកម្ម។ ទោះបីប្រព័ន្ធកសិកម្ម មិននិយមយូរអង្វែងរបស់អឺរ៉ុប និងបណ្តាប្រទេសឧស្សាហកម្មជឿនលឿនក៏ដោយ ក៏វានៅមានប្រជាប្រិយភាពស្ទើរតែគ្រប់ទីកន្លែងនៅតំបន់ត្រូពិច និងក្បែរត្រូពិច ជាទូទៅកសិករនៅតំបន់នេះមានប្រពៃណីយូរលង់ក្នុងការដាំដំណាំដើមឈើ និងការចិញ្ចឹមសត្វពាហនៈ ជាមួយគ្នា ក៏ដូចជាការទាញយកពហុផលិតផល និង ផលិតផលពីធម្មជាតិ ដូចជា ដើមឈើ។ ប៉ុន្តែ វិទ្យាសាស្ត្រឈានឡើងក្នុងវិស័យកសិកម្ម និងរុក្ខកម្ម តំបន់ត្រូពិចក្នុងឆ្នាំ១៩៦០ និងឆ្នាំ១៩៧០ បាននឹងបន្តយ៉ាងទូលាយជាមួយនឹងគំរូបែងផែនអភិវឌ្ឍន៍នេះ ក្នុងប្រជាជាតិឧស្សាហូបនីយកម្ម ព្រមទាំងបញ្ជាក់បន្ថែមលើការបង្កើនផលិតផលនៃរបស់ប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រទោល។ ជាការពិត នេះជាលទ្ធផលដ៏ប្រសើរនៃការឈានឡើងដ៏ត្រឹមត្រូវផ្នែកកសិកម្ម និងរុក្ខកម្មក្នុងបណ្តាប្រជាជាតិកំពុងអភិវឌ្ឍន៍។ ប៉ុន្តែប្រព័ន្ធផលិតផលចម្រុះ ដែលជាបង្អែករបស់កសិករភាគច្រើននៃបណ្តាប្រជាជាតិកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ មិនសមនឹងភាពប្រាកដនៃគោលនយោបាយបន្តប្រព្រឹត្ត ចំពោះប្រព័ន្ធផលិតផលទោល។

នៅដើមទសវត្ស១៩៧០ ចំងល់ដ៏ធ្ងន់ធ្ងរជាច្រើន ត្រូវបានបង្ហាញឡើងអំពីការពាក់ព័ន្ធនៃចរន្តគោលនយោបាយ និងវិធានការណ៍អភិវឌ្ឍន៍ ពិសេសជនបទក្រីក្រ ត្រូវបានកំពុងកត់សម្គាល់ និងប្រឈមមុខ។ ថ្មីៗនេះ គេបានដឹងថា បច្ចេកវិជ្ជាជាច្រើន ដូចជា ប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រសម្រាប់ការបញ្ចូលទឹក ជី ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតដែលបានធ្វើវិភាគទានចំពោះបដិវត្តបៃតង (Green revolution) ក្នុងអំឡុងទសវត្ស ១៩៧០ មិនអាចដោះស្រាយចំពោះកសិករក្រីក្រ។ គេដឹងថាដីភាគច្រើននៅតំបន់ត្រូពិច គឺខ្សត់ជីជាតិ និងងាយរិចរិលជាងតំបន់ temperate (7,2°C – 17,61°C) ហើយមិនទ្រាំទ្រឥទ្ធិពលនៃបច្ចេកវិជ្ជា។ ព្រមពេលជាមួយគ្នានេះ ផលវិបាកដ៏ធំធេងនៃការបំផ្លាញព្រៃឈើនៅតំបន់ត្រូពិចទាំងមូល ដែលកើនឡើងក្នុងអាត្រាគួរឱ្យភ្ញាក់ផ្អើល ត្រូវបានឱ្យដឹងច្បាស់ជាងនេះទៅទៀត មូលហេតុសំខាន់នៃការបំផ្លាញ គឺការស្វែងរកដីសម្រាប់ធ្វើកសិកម្ម និងអុសដុត។

ប្រឈមមុខនឹងបញ្ហានេះ បណ្តាជំនាញការ និងស្ថាប័នប្រើប្រាស់ដី ខិតខំជំរុញការស្រាវជ្រាវរបស់ពួកគេ ដើម្បីស្វែងរកវិធានការប្រើប្រាស់ដីឱ្យបានសមស្រប ដែលអាចទទួលបានជាលក្ខណៈសង្គម ធានាស្ថេរភាព និងមូលដ្ឋានរុក្ខកម្ម ហើយឆ្លើយតបបាននូវតម្រូវការ សម្រាប់ផលិតផលនៃពហុផល។ បណ្តាការប្រឹងប្រែងជារួមឈានទៅរកការសិក្សាអំពីបណ្តាការអនុវត្តអាយុកាលនៃប្រើប្រាស់ ដី ផ្អែកលើដើមឈើ ដំណាំ និងសត្វពាហនៈ បញ្ចូលគ្នានៅលើចំណែកដីតែមួយដូចគ្នា។ ការយល់ដឹងនូវអត្ថប្រយោជន៍នៃការប្រើប្រាស់ដី

បែបបុរាណ រួមមាន ដើមឈើទ្រទ្រង់ទិន្នផល អភិរក្សបរិស្ថាន និងពហុផលិតផល បានរីកដុះដាលគួរកត់សម្គាល់ ក្នុងចំណោមបណ្តាក្រុមជំនាញការមកពីកសិកម្ម និងរុក្ខកម្មក៏ដូចជា ក្រុមវិទ្យាសាស្ត្រសង្គមផងដែរ។

ឆ្នាំ១៩៧៧ ស្របគ្នានេះទស្សនៈ និងសកម្មភាពនេះ នាំទៅដល់ឱ្យមានការបង្កើតមជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(International Center for Research in Agroforestry "ICRAF") ដែលតំណាងឱ្យគ្រឹះស្ថានសិក្សាផ្នែកកសិរុក្ខកម្ម។ អាយុកាលនៃកសិរុក្ខកម្មមិនគ្រប់គ្រាន់ទេ ទោះបីរហូត មកដល់ពាក់កណ្តាលសតវត្ស១៩៨០ នៅពេលដែលកសិរុក្ខកម្មបានបង្កើតឡើងយ៉ាងរឹងមាំ ដើម្បីបម្រើផលប្រយោជន៍ ចំពោះទិសដៅនៃការប្រើប្រាស់ដី ក៏ដូចជាការលាយផ្សំគ្នារវាងកសិកម្ម និងរុក្ខកម្ម។



រូបភាពទី១.១. ការអនុវត្តកសិកម្មពនេចរ ជាប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មបែបបុរាណ

១.២. អត្ថន័យ និងទស្សនាន

ផ្នែកមុនបានបញ្ជាក់ច្បាស់ថា កសិរុក្ខកម្ម គឺជាឈ្មោះថ្មីនៃបណ្តាការអនុវត្តន៍ចាស់។ ពាក្យ និងទស្សនទានបានទទួលស្គាល់ជាទូទៅ ក្នុងការប្រើប្រាស់ដីជាលក្ខណៈអន្តរជាតិ ក្រោយពេលជួបប្រទះ ច្រើនជាងការរំលែកភាពលំបាក និងពេលវេលា កម្រិតមួយមិនអាចចៀសផុតសម្រាប់ពាក្យថ្មី(New term) មុនពេលត្រូវបានទទួលស្គាល់ក្នុងចំណោមសហគមន៍ នឹងអ្នកជំនាញ។ គ្មានការសង្ស័យ ភាពស្រពិចស្រពិល និងការយល់

ច្រឡំបានកើតឡើងថា តើកសិរុក្ខកម្មជាអ្វី?។ ជួនកាលបង្ហាញឱ្យឃើញនូវការសរសេរ ភាគច្រើនអំពីកសិរុក្ខកម្ម ដែលមាននិយមន័យ និងការបកស្រាយមានភាពប្រឌិតខ្លះ ចំពោះគំនិតនៃកសិរុក្ខកម្ម។ ចំណុចសំខាន់នៃនិយមន័យកសិរុក្ខកម្ម មានដូចខាងក្រោម ៖

- ការដាំដោយចេតនានូវ ដើមឈើ(woody perennial) នៅលើដីមួយដូចគ្នា ដូចជា ដំណាំកសិកម្ម (Agricultural crops) និង/ឬ សត្វពាហនៈ(Animals) ទាំងចំនួនទំហំចម្រុះ ឬលំដាប់ត១គ្នា។
- មានទំនាក់ទំនងប្រកបដោយអត្ថន័យវិជ្ជមាន ឬ អវិជ្ជមាន ទាំងប្រព័ន្ធសមាសធាតុដើមឈើ និងសមាសភាពមិនមែនជាដើមឈើរុក្ខជាតិ(Woody and non woody components) ទាំងអេកូឡូស៊ី ឬសេដ្ឋកិច្ច។

លើសពីនេះ នៅមានទស្សនៈផ្សេងៗទៀត រួមបញ្ចូលក្នុងនិយមន័យជាក់ស្តែង គឺជាការលំបាកក្តោបនូវទស្សនៈទាំងនោះ ឱ្យមាននិយមន័យតែមួយ ហើយច្បាស់លាស់។

នៅឆ្នាំ១៩៨២ មជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវអន្តរជាតិសម្រាប់កសិរុក្ខកម្ម មជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(ICRAF) ឱ្យនិយមន័យកសិរុក្ខកម្ម ដូចតទៅ ៖

កសិរុក្ខកម្មជាសមូហនាម ចំពោះប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី និងបច្ចេកទេសដាំដុះដើមឈើ woody perennials (ដើមឈើ Trees ចុល្លព្រឹក្ស Shrubs តាលព្រឹក្ស Palms ឬឫស្សី Bamboo) ត្រូវបានដាំដោយចេតនាលើឯកតាគ្រប់គ្រងដីតែមួយ ដូចជា ដំណាំកសិកម្ម(Agricultural crops) និង/ឬ សត្វពាហនៈ (animals) ក្នុងទម្រង់នៃទំហំរៀបចំ ឬ លំដាប់តៗគ្នាបណ្តោះអាសន្ន។ ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម មានទំនាក់ទំនងទាំងអេកូឡូស៊ី និងសេដ្ឋកិច្ចរវាងបណ្តាសមាសធាតុផ្សេងគ្នា និយមន័យនេះបានបង្កប់នូវអត្ថន័យ ដូចខាងក្រោម ៖

- កសិរុក្ខកម្ម មានទំនាក់ទំនងពីរ ឬច្រើននូវប្រភេទរុក្ខជាតិ(ឬរុក្ខជាតិ និងសត្វពាហនៈ) យ៉ាងហោចណាស់មួយក្នុងចំណោមនោះជាប្រភេទដើមឈើ Woody perennials
- ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មមួយ ជានិច្ចកាលមានផលពីរ ឬច្រើន
- វដ្តនៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មមួយ ជានិច្ចកាលមានរយៈពេលវែងជាងមួយឆ្នាំ។

ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយ ភាគច្រើននៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម គឺមានភាពស្មុគស្មាញច្រើន ទាំងអេកូឡូស៊ី (ទម្រង់ និងមុខងារ) និងសេដ្ឋកិច្ចជាងប្រព័ន្ធដំណាំទោល។

និយមន័យនេះ មិនទាន់មានអត្ថន័យច្បាស់លាស់គ្រប់ជ្រុងជ្រោយនៅឡើយទេ ប៉ុន្តែវាត្រូវបានបង្កើតឡើងសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ក្នុងការផ្សព្វផ្សាយរបស់មជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(ICRAF) ហើយសម្រេចបាននូវការទទួលស្គាល់យ៉ាងទូលំទូលាយ។ ដូច្នេះកសិរុក្ខកម្មតំណាងឱ្យពាក្យរួមគ្នារវាងកសិកម្ម និងរុក្ខកម្ម ហើយក្តោបនូវការអនុវត្តន៍ប្រើប្រាស់ដីចម្រុះដែលបានអភិវឌ្ឍន៍ជាចម្បង ក្នុងការឆ្លើយតបនឹងតម្រូវការពិសេស ទៅនឹងលក្ខខ័ណ្ឌនានានៅប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ ក្នុងតំបន់ត្រូពិច ទស្សនៈនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់សម្គាល់ការអនុវត្តន៍ ទម្រង់ងាយៗនៃកសិកម្មពនេចរទៅជាប្រព័ន្ធដំណាំចម្រុះជឿនលឿន។ ប្រព័ន្ធដាំដុះនេះ រួមមាន ភាពផ្សេងៗគ្នានៃដង់ស៊ីតេឈើឈរដែលបានពង្រាយនៅចម្ការស្រូវសាឡីក្នុងកម្រិត

ដង់ស៊ីតេខ្ពស់ ភាពស្មុគ្រស្មាញនៃពហុដំណុះរុក្ខជាតិចម្រុះ(Multistorey) គេហស្ទួន(Homegarden) នៅតំបន់ត្រូពិចសើម ហើយដើមឈើក្នុងប្រព័ន្ធនេះ ដើរតួនាទីជំនួយលើសលុប(ឧទាហរណ៍ របាំងខ្យល់) ហើយវាបានផ្តល់នូវផលិតផលសេដ្ឋកិច្ចសំខាន់ៗ ឧទាហរណ៍ ដំណាំចម្ការចម្រុះ(Plantation crop combination)។ ទស្សនៈមួយជាទូទៅលើគ្រប់ប្រព័ន្ធ ផ្សេងៗ គឺបំណងនៃកាលដាំដុះដោយចេតនានូវដើមឈើជាមួយដំណាំ ឬសត្វពាហនៈ ក្នុងអន្តរអំពើចម្រុះ ដើម្បីផ្តល់ពហុផល ឬទាញយកប្រយោជន៍ពីការគ្រប់គ្រងលើដីមួយឯកតាដូចគ្នា នេះជាគំនិតចម្បងនៃកសិរុក្ខកម្ម។

ជាបន្ទាប់នេះ គឺលទ្ធផលសម្គាល់របស់លក្ខណៈប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម គឺៈ

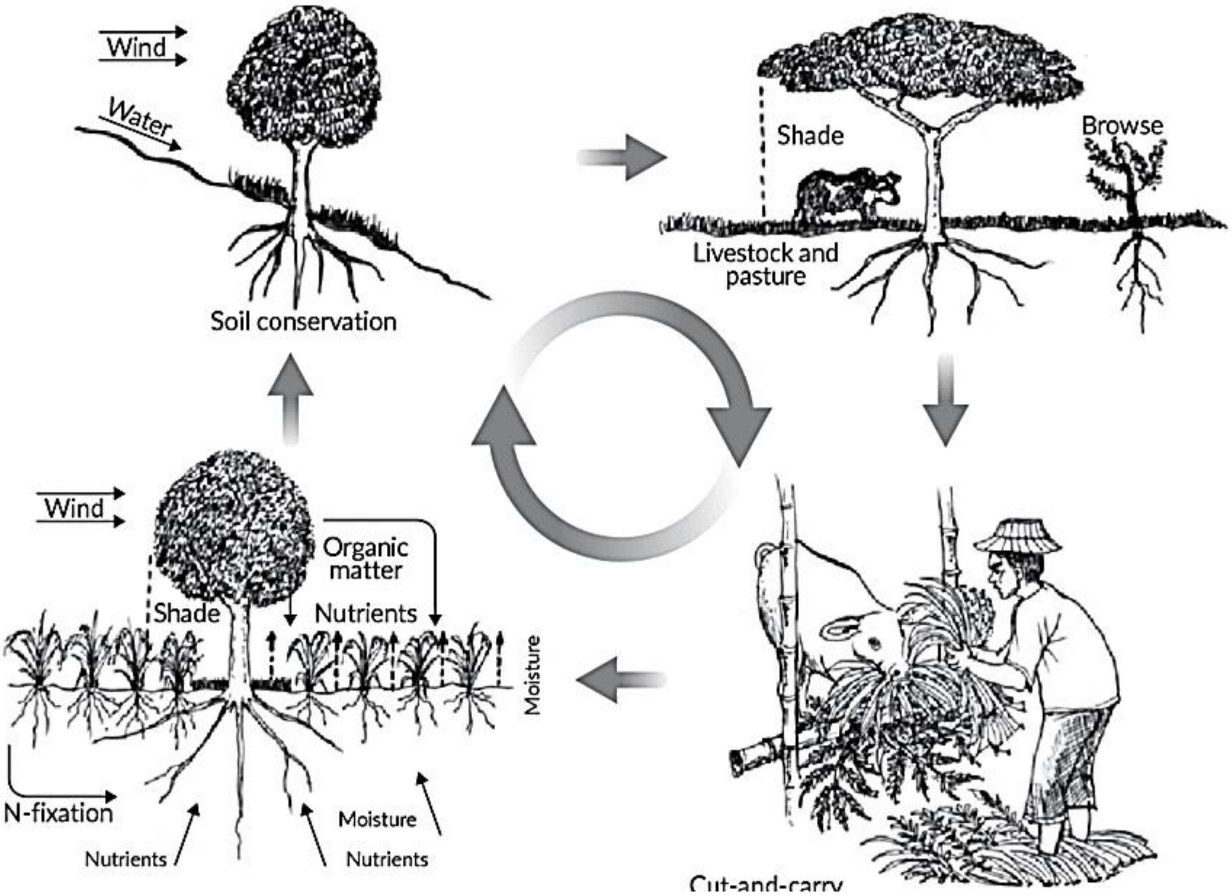
- **ផលិតភាព**(Productivity) សឹងតែទាំងអស់នៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម រក្សាបង្កើនផលិតផល(បម្រើតម្រូវការប្រើប្រាស់របស់មនុស្ស) ដូចជា ផលិតភាពនៃប្រភពធនធានផ្សេងទៀតរបស់ដី។ កសិរុក្ខកម្មមានមធ្យោបាយផ្សេងៗគ្នាជាច្រើន ដើម្បីបង្កើនផលិតភាព ដូចជា បង្កើនផលិតផល នៃផលព្រៃឈើ ធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវទិន្នផលកសិផលចម្រុះ(Yield of associated crops) បន្ថយទុនបង្កើតសមត្ថភាពពលកម្ម និងផលិតផលផ្សេងៗគ្នា។
- **ទ្រទ្រង់**(Sustainability) បម្រុងទុកនូវសក្តានុពលផលិតផលជាមូលដ្ឋាន ធនធាន ជាពិសេសតាមរយៈប្រសិទ្ធភាពនៃអត្ថប្រយោជន៍របស់ដើមឈើ(Woody perennials) លើដីកសិរុក្ខកម្មអាចសម្រេចគោលដៅផ្នែកអភិរក្ស និងទ្រទ្រង់ ។
- **ការទទួល**(Adoptability) អាចយកទៅអនុវត្តន៍ដោយសហគមន៍កសិកម្ម។

១.៣. តួនាទីផលិត និងការពារ

យើងបានឃើញរួចមកហើយ ចំណុចសំខាន់ៗជាមូលដ្ឋានពីរយ៉ាងរបស់ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម គឺផលិត ភាព និងភាពទ្រទ្រង់។ ប្រការនេះបានបង្កប់ន័យថា មុខងារផលិត(ជាធម្មតាផលិតផលមួយ ឬច្រើនប្រភេទ គឺជាតម្រូវការចាំបាច់) ក៏ដូចជា សេវាកម្មការការពារ និងថែរក្សានូវប្រព័ន្ធផលិតផល(Service role)។

រាល់ប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី ពុំបានយកចិត្តទុកដាក់កម្រិតពាណិជ្ជកម្ម អាចពិពណ៌នា និងវាយតម្លៃតែពាក្យចំណូលពាក់ព័ន្ធនឹងតម្រូវការជាមូលដ្ឋាន ដូចជា ស្បៀងអាហារ ថាមពល របាំងការពារ រូបធាតុឈើអារ ឬផ្តល់ជាផលិតផលដែលលក់ផ្តល់ជាប្រាក់។ ទាំងនេះគឺជាយុទ្ធសាស្ត្រ ដែលសង្កត់ធ្ងន់លើដំណោះស្រាយតម្រូវការចាំបាច់ ក្នុងដែលនៃយុទ្ធវិធីសម្រាប់វិនិច្ឆ័យ និងអភិវឌ្ឍន៍ផែនការសិរុក្ខកម្មដោយ មជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(ICRAF)។ ផ្អែកលើដំណោះស្រាយនេះ តួនាទីសេវាកម្ម (Service role) ដើមឈើ(Woody perennials)ក៏បានទទួលយកដែរ នូវបណ្តាកត្តាវិភាគទាន ចំពោះ មួយ ឬ ច្រើននៃតម្រូវការចាំបាច់ ឧទាហរណ៍ អភិរក្សដី រងឥទ្ធិពលដោយការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មសមស្រប អាចបញ្ជាក់ក្នុងន័យវិភាគទាន ចំពោះការបន្ថែមនូវការទ្រទ្រង់ផលិតផលដំណាំ និងធ្វើឱ្យប្រសើរដល់មីក្រូអាកាសធាតុ តាមរយៈ គម្រោងរៀបចំបានល្អគឺដើមឈើ និងដំណាំ (ឧទាហរណ៍ របាំងការពារ) អាចត្រូវបានវាយតម្លៃ ប្រសិទ្ធភាពរបស់ទិន្នផលដំណាំ។

ថ្វីបើការអះអាងលើការផលិតនៃលទ្ធផល ស្ថិតនៅមិនទាន់ដល់កម្រិតលើការអះអាងចំពោះលទ្ធផលជាតម្លៃ ជាពិសេស គឺលទ្ធផលសំខាន់ៗផ្សេងៗទៀត គឺជាភាពទ្រទ្រង់។ ទោះបីជាការផលិតមានសារសំខាន់ក្នុងកសិរុក្ខកម្ម ជាផ្នែកមួយនៃភាពទ្រទ្រង់ ដែលអាចធ្វើឱ្យវាមានភាពខុសគ្នារវាងដំណោះស្រាយផ្សេងទៀតចំពោះការប្រើប្រាស់ដី លើសពីនេះទៅទៀត កសិរុក្ខកម្មទាំងអស់ បាននឹងកំពុងផលិតនូវលទ្ធផលតម្រូវការមូលដ្ឋានជាច្រើន។ ដូច្នេះគ្រប់ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មមានតួនាទីជាអ្នកផលិត និងអ្នកការពារ ទោះបីជាមានកម្រិតប្រែប្រួលក៏ដោយ ហើយនឹងអាស្រ័យលើភាពលើសលប់នៃតួនាទី ពិសេសដែលពាក់ព័ន្ធប្រព័ន្ធនេះ ត្រូវបានគេឱ្យឈ្មោះថា តួនាទីផលិតភាព និងតួនាទីការពារ ។



រូបភាពទី១.២. មុខងាររបស់ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម

១.៤. សហគមន៍ព្រៃឈើ ដើមឈើនៅក្នុងកសិដ្ឋាន និង Social forestry

ការយកចិត្តទុកដាក់យ៉ាងខ្លាំង របស់ពិភពលោកលើរាល់សកម្មភាពដាំដើមឈើ អស់រយៈពេលជាងពីរទសវត្សរ៍ (ឆ្នាំ១៩៧០-១៩៩០) ជាលទ្ធផល គឺការបង្កើតនូវ ពាក្យ ដែលមានប្រជាប្រិយភាពជាច្រើនទៀតស្តីពីព្រៃឈើ និងកសិរុក្ខកម្ម ក្នុងនោះមាន សហគមន៍ព្រៃឈើ(Community forestry) ចម្ការឈើព្រៃ(Farm forestry) និង Social forestry។ ទោះបីគ្មានពាក្យណាមួយអាចកំណត់សម្គាល់បាននិយមន័យច្បាស់លាស់ក៏គេទទួលស្គាល់ជាទូទៅថា ពួកវាបញ្ជាក់នូវប្រការជួយខ្លួនឯង ការចូលរួមរបស់ប្រជាជនក្នុងរាល់សកម្មភាព

ដាំកូនឈើ មិនចាំបាច់ចម្រុះជាមួយដំណាំកសិកម្ម និង/ឬ សត្វពាហនៈ ដូចកសិរុក្ខកម្ម ប៉ុន្តែឆ្លើយតបគោលបំណងផ្នែកសង្គម និងផ្នែកផលិតផលសំខាន់ដូចគ្នា។

Social forestry មានន័យថា ដើមឈើដែលដាំដោយប្រជាជនសម្រាប់ប្រជាជន។

សហគមន៍ព្រៃឈើ មានន័យថា ការដាំដើមឈើក្រោមសកម្មភាពចាត់ចែងដោយសហគមន៍នៅលើដីសហគមន៍។

ដើមឈើក្នុងកសិដ្ឋាន(Farm forestry) ជាការដាំដើមឈើនៅលើដីចម្ការ។

ដូច្នេះកសិរុក្ខកម្មមានភាពខុសគ្នាចម្បងរវាងពាក្យខាងលើ ត្រង់កសិរុក្ខកម្មសង្កត់ធ្ងន់លើសកម្មភាពរួមបញ្ចូលគ្នារវាងការដាំដើមឈើ ដំណាំកសិកម្ម ឬការចិញ្ចឹមសត្វពាហនៈ ដើម្បីផ្តល់ពហុផល និងសេវា ហើយពាក្យផ្សេងទៀត សម្គាល់តែលើការដាំឈើ ដូចជា ឈើកំណាត់(Woodlots)។

រូបភាពទី១.៣. ទស្សនទាននៃសហគមន៍ព្រៃឈើ និង Social forestry

ជំពូកទី២
ការអនុវត្តន៍ និងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មនៅតំបន់ត្រូពិច

វាងឆ្នាំ១៩៨២ និង ១៩៨៧ មជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(ICRAF)បានចង ក្រងបញ្ជីសារពើភណ្ឌប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម និងការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មទូទៅនៅក្នុងបណ្ដាប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ កិច្ចការនេះ រួមមាន ការប្រមូលផ្ដុំតាមលំដាប់ និងវាយតម្លៃទិន្នន័យ ហើយធ្វើការផ្សព្វផ្សាយជាដំបូងនូវព័ត៌មានច្បាស់លាស់ពីប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ទម្រង់ មុខងារ និងចំណុចមួយចំនួន ដូចមានក្នុងតារាងខាងក្រោម ៖

២.១. ចំណាត់ថ្នាក់ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម (Classification of agroforestry system)

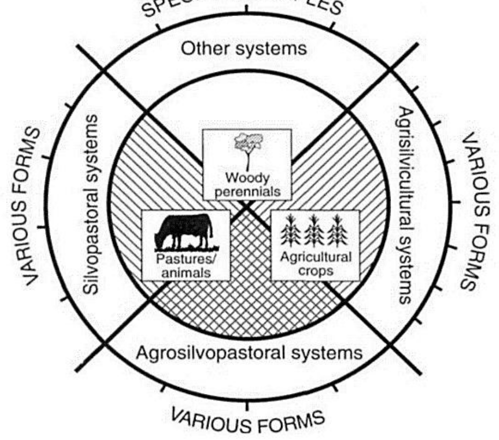
កសិរុក្ខកម្ម ត្រូវបានអនុវត្តន៍ជាទូទាំងនៅអូឡូស៊ីនៃតំបន់ត្រូពិច(Ecological regions of the tropics) ហើយបែបផែននៃប្រព័ន្ធអនុវត្តមានភាពទីទៃពីគ្នា និងមានភាពស្មុគ្រស្មាញ ដើម្បីវាយតម្លៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មទាំងនោះ និងការអភិវឌ្ឍន៍គម្រោងសកម្មភាពឱ្យបានល្អប្រសើរឡើង គឺត្រូវរៀបចំជាលំដាប់ថ្នាក់។ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលប្រើប្រាស់ជាទូទៅ គឺទម្រង់(Structure) សមាសភាព (Composition) និងការរៀបចំសមាសភាគ (Component) មុខងារ(Function) ការរៀបចំទម្រង់ សេដ្ឋកិច្ចសង្គម និងការលាតសន្ធឹងនៅអូកូឡូស៊ី ថ្វីបើប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មទាំងអស់ ត្រូវបានកំណត់តាមលក្ខណៈដោយសមាសភាគជាមូលដ្ឋានបី ប្រភេទដើមឈើ (Perennials) រុក្ខជាតិតិណជាតិ(Herbaceous plans) សត្វពាហនៈ(Aminals) ជំហានដំបូងដែលមានលក្ខណៈតក្កៈ(Logic) គឺត្រូវបានបែងចែកតាមសមាសភាគ និងសមាសភាព។ ដូច្នេះប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មទាំងអស់បែងចែកចេញជាចំណាត់ថ្នាក់ ដូចខាងក្រោម ៖

១. កសិរុក្ខវប្បកម្ម Agrisilvicultural (Crops and trees)

២. រុក្ខសត្វ Silvopastoral(Trees and pasture/animal)

៣. កសិរុក្ខសត្វ Agrosilvopastoral(Crops, trees and pasture/animal)

ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មពិសេសដ៏ទៃទៀត ក៏ត្រូវបានកំណត់ផងដែរ ឧទាហរណ៍ ៖ ការចិញ្ចឹមឃ្មុំនៅជាមួយនឹងដើមឈើ (Apiculture with trees) វារីវប្បកម្មជាមួយដើមឈើ (Aquaculture involving trees and shrubs, multion-pose)។



រូបភាពទី២.១. ចំណាត់ថ្នាក់ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម

តារាងទី២.១. អតិក្រមសំខាន់ៗ ក្នុងការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់នៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម និងការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម

ចំណាត់ថ្នាក់ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ផ្អែកលើទម្រង់ និងមុខងារ			**ក្រុមនៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម** (យោងតាម វិសាលភាព និងការគ្រប់គ្រង)	
ទម្រង់ (សមាសធាតុនៃលក្ខណៈ និងការរៀបចំ ពិសេសប្រភេទឈើ)		**មុខងារ** (តួនាទី លទ្ធផល ពិសេសប្រភេទឈើ)	**ភាពប្រែប្រួលនៃបរិស្ថានកសិ-អេកូឡូស៊ី**	**សេដ្ឋកិច្ចសង្គមនិងកម្រិតគ្រប់គ្រង**
សមាសធាតុនៃលក្ខណៈ	**សមាសធាតុនៃការរៀបចំ**			
កសិរុក្ខកម្ម(Agrisilviculture) **(ដំណាំ និងដើមឈើ រួមទាំងចុល្លព្រឹក្ស និងដើមឈើ)**	**ជាផ្ទែកៗ (ចន្លោះ)** លាយឡំយ៉ាងក្រាស់ (ឧទាហរណ៍ គេហ៍សួន)	**មុខងារផលិតភាព** ស្បៀងអាហារ ចំណីសត្វ	ជាលក្ខណៈប្រព័ន្ធក្នុង/សម្រាប់តំបន់ត្រូពិចសើមទំនាប តំបន់ត្រូពិចសើម(លើស1200មម)	ផ្អែកលើកម្រិតប្រើប្រាស់ជាតុចូលបច្ចេកវិទ្យា ដើមទុនតិច(បន្ទាប់បន្សំ)
រុក្ខសត្វ(Silvopastoral) **(វាលស្មៅ/សត្វ និងដើមឈើ)**	**លាយគ្នា** (ឧ ៖ ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មភាគច្រើនមានដើមឈើនៅវាលស្មៅ)	អុស ឈើផ្សេងទៀត ផលិតផលផ្សេងទៀត	តំបន់ត្រូពិចស្ទើរសើម (ឧ ៖ តំបន់សាវាណានៅទ្វីបអាហ្វ្រិក និង Cerrado នៅទ្វីបអាមេរិចខាងត្បូង)	ដើមមធ្យម ដើមទុនខ្ពស់
កសិរុក្ខសត្វ(Agrosilvopastoral) **(ដំណាំ វាលស្មៅ/សត្វពាហនៈ និងដើមឈើ)**	**ដកហូតដើមឈើ** (ទទឹងដកហូត ដើមឈើច្រើនជាងមួយដើម)	មុខងារការពារ របាំង ការពារខ្យល់ និងទីជម្រក		ផ្អែកលើថ្លៃដើម/ផលប្រយោជន៍ ពាណិជ្ជកម្ម អន្តរកាល
ផ្សេងៗ **(ដើមឈើប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង ឈើបង្គោល វារីវប្បកម្មជាមួយដើមឈើ។ល។)**	**ដើមឈើដាំតាមព្រំ** (ដើមឈើនៅតាមព្រំដី/ចម្ការនៅក្នុងពេលវេលា(បណ្តោះអាសន្ន) - ចៃដន្យ – ស្របពេលជាមួយគ្នា - ការត្រួតគ្នា – លំដាប់លំដោយ(ដាច់ដោយឡែក)ដាក់ចន្លោះ)	ការអភិរក្សដី ការអភិរក្សសំណើម ការកែលំអដី ម្លប់(សម្រាប់ដំណាំ សត្វពាហនៈនិងមនុស្ស)	តំបន់ខ្ពង់រាបស្ទើរសើមនៅតំបន់ត្រូពិច (តំបន់ត្រូពិចខ្ពង់រាប) (ឧទាហរណ៍ ៖ នៅប្រទេសកេនយ៉ា ប្រទេសអេត្យូពី)	ការចិញ្ចឹមជីវិត

ប្រភព ៖ Nair (1985a)

២.២. ការអនុវត្តន៍ និងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម

ថ្វីបើពាក្យប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម និងការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ត្រូវគេប្រើប្រាស់ប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ក៏វាមានភាពខុសគ្នា ហើយត្រូវបានគេសិក្សា និងកំណត់ ដូចខាងក្រោម ៖

- ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ត្រូវសម្គាល់លក្ខណៈដោយទម្រង់ពិតប្រាកដនៃការអនុវត្តន៍ គឺត្រូវគិតទាំងមូលដោយបង្កើតនូវប្រព័ន្ធដ៏លើសលុបនៃការប្រើប្រាស់ដី នូវទីតាំងពិសេស និងកំណត់សមាសភាព និងការរៀបចំដីវសាស្ត្រទាំងមូលរបស់វា។
- ការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ត្រូវសម្គាល់ឯកតាជាក់លាក់នៃការគ្រប់គ្រងដី ដូចជាទីវាល (Field) និងការរៀបចំជាក់លាក់ជាបណ្តោះអាសន្ន និង/ឬ ជាផ្នែកនៃសមាសភាគ។

ទោះបីជាប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មមានរាប់រយទម្រង់នៃការអនុវត្ត ត្រូវបានកត់ត្រាទុកក៏ដោយ ក៏វាផ្សំឡើងប្រមាណពី២០ ទម្រង់នៃការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មខុសគ្នាៗប៉ុណ្ណោះ។ ម្យ៉ាងទៀត ការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ត្រូវបានរកឃើញក្នុងប្រព័ន្ធទីទៃនៃកន្លែងផ្សេងៗគ្នានៃតំបន់ត្រូពិច។ តារាងទី៣ បង្ហាញពីលក្ខណៈសម្គាល់ពិសេសនៃការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មជាទូទៅក្នុងតំបន់ត្រូពិច គេអាចកំណត់បានថា ទាំងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ទាំងការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ត្រូវបានដឹងដោយឈ្មោះប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ប៉ុន្តែប្រព័ន្ធទាំងនេះត្រូវបានសម្គាល់ផងដែរ ដោយទីតាំងភូមិសាស្ត្រ និងមជ្ឈដ្ឋាននៃការកើតឡើងរបស់វា ឬលក្ខណៈពិសេសផ្សេងទៀត ដែលបញ្ជាក់ច្បាស់ចំពោះវា។

ទំហំនៃការរៀបចំ និងវិសាលភាពនៃការទទួលយកភាពខុសគ្នារបស់ការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម និងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ដែលមានការប្រែប្រួលគួរកត់សម្គាល់ មួយណាក៏ដោយក្នុងចំណោមអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មអាចអនុវត្តន៍ត្រង់កន្លែងពិសេស នូវចំណុចដែលវាបង្កើតគំរូប្រើប្រាស់ដីផ្សេងគ្នា ក្នុងចំណោមនោះវានឹងក្លាយជាប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម។

តារាងទី២.២. ប្រភេទចម្បងនៃការអនុវត្ត និងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មនៅតំបន់ត្រូពិច

តំបន់ទំនាបសំណើម	តំបន់ទំនាបពាក់កណ្ដាលស្ងួត	តំបន់ខ្ពង់រាប
- កសិកម្មពនេចរ	- ប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វ	- រនាំងរស់អភិរក្សដី
- តុងយ៉ា	- របាំងការពារខ្យល់និងរបាំងការពារជំរក	- រុក្ខសត្វចម្រុះ
- ចម្ការដំណាំចម្រុះ	- ដើមឈើប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាងសម្រាប់អុស និងចំណីសត្វ	- ចម្ការដំណាំចម្រុះ
- សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់		
- ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់	- ដើមឈើប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាងនៅលើដីកសិដ្ឋាន	

តារាងទី២.៣. ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មនៅតំបន់ត្រូពិច និងតំបន់ក្បែរត្រូពិច

ការអនុវត្ត កសិរុក្ខកម្ម	បរិយាយ សង្ខេប	ក្រុមសំខាន់ របស់សមាសភាព	ប្រភេទរបស់ សមាសភាព	តួនាទីចម្បង របស់ដើមឈើ	ភាពធន់នឹង កសិអេកូឡូស៊ី
ក. ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម (Agrisilvicultural Systems(Crops-including shrub/vine/tree crops- and trees)					
១. ការធ្វើឱ្យប្រសើរ ដល់ដីបម្រុងទុក (Improved fallow)	ដាំប្រភេទឈើ និងទុកឱ្យលូតលាស់នៅក្នុងអំឡុង "ដំណាក់កាលបម្រុងទុកដី"	w: សមស្របប្រភេទដើមឈើ លេគុយមីណឺដែលលូតលាស់លឿន h: ជាទូទៅ ជាប្រភេទដំណាំ	t: ជាស៊េរី(ជាខួបវង្វិលជុំតាមវដ្ត)	Prt: កែលម្អដីជាតិដី Prd: ផលិតផលឈើ	ស្ថិតនៅតំបន់កសិរុក្ខកម្មពនេចរ
២. តុងយ៉ា (Taungya)	ដាំដើមឈើ និងដំណាំកសិកម្ម ក្នុងអំឡុងពេលដំបូងនៃការបង្កើតចម្ការព្រៃឈើ	w: ជាធម្មតា ដាំប្រភេទឈើ ព្រៃ h: ជាទូទៅ ជាប្រភេទដំណាំ	s: ដាំព្រមគ្នា t: បន្តគ្នាជាស៊េរី(ជាខួបវង្វិលជុំតាមវដ្ត)	Prd: ចំណូលបន្ថែមពីដំណាំ កសិកម្ម តែយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការគ្រប់គ្រងប្រភេទដើមឈើចម្ការ	ស្ថិតនៅគ្រប់តំបន់អេកូឡូស៊ី ជាទូទៅ តាមលទ្ធភាពដែលអាចធ្វើប្រសើរឡើង
៣. ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ (Hedgerow intercropping)	ប្រភេទដើមឈើដាំជាជួរឆ្លាស់ជាមួយប្រភេទដំណាំរៀបចំលើផ្ទៃដីខ្នាតតូច ឬជាផ្នែកៗ	w: ប្រភេទដើមឈើលេគុយមីណឺដែលលូតលាស់លឿន អាចលូតលាស់ចេញពីគល់ដែលបានកាត់ h: ជាទូទៅ ដាំផលិតផល កសិកម្ម	s: ជាតំបន់(ជាផ្នែកៗ) t: ដាំព្រមគ្នា នៅតាមចន្លោះ	Prt: កែលម្អ និងអភិរក្សដី Prd: ផលិតផលបន្ថែមទទួលបានពីជួរឆ្លាស់	តំបន់ស្ទើរសើម ទៅដល់តំបន់សើម មានមនុស្សរស់នៅកុះករច្រើននិងខ្វះខាតដី(ផលិតភាពតែងាយសិករិចរិល)
៤. សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ (Multilayer tree gardens)	ច្រើនប្រភេទឈើច្រើនស្រទាប់ ដង់ស៊ីតេខ្ពស់ ដោយមិនមានការរៀបចំ	w: ជាប្រភេទដើមឈើដែលមានទម្រង់ និងលូតលាស់ផ្សេងៗគ្នា h: ជាទូទៅមិនមាន ឬមានមួយចំនួនជាប្រភេទដើមឈើធន់នឹងម្លប់ដាំ	s: ណែនស្តុកលាយគ្នា t: ដាំព្រមគ្នាៗ	Prt: ផ្តល់លទ្ធផលផ្សេងៗ Prd: អភិរក្សដី និងមានប្រសិទ្ធភាពការពារ និងវដ្តនៃដីជាតិដី	ផ្ទៃដីដែលមានដីជាតិកន្លែងមានកម្លាំងពលកម្ម និងមនុស្សរស់នៅកុះករ

ការអនុវត្ត កសិរុក្ខកម្ម	បរិយាយ សង្ខេប	ក្រុមសំខាន់ របស់សមាសភាព	ប្រភេទរបស់ សមាសភាព	តួនាទីចម្បង របស់ដើមឈើ	ភាពធន់នឹង កសិអេកូឡូស៊ី
៥. ការដាំដើមឈើពហុបំណងនៅលើចម្ការដំណាំ (Multipurpose trees on crop lands)	ដើមឈើដាំរាយបាយដោយចៃដន្យ ឬខ្លះជាប្រព័ន្ធតាមទម្រង់ផ្សេងៗ នៅលើទីកន្លែង ជម្រាល ឬព្រំដី	w: ជាប្រភេទដើមឈើពហុបំណង និងដើមឈើហូបផ្លែ h: ជាទូទៅ ជាដំណាំកសិកម្ម	s: រង្វើលៗលាយឡំគ្នា t: ថែម ឬបញ្ចូលបន្ថែម	Prt: ផ្តល់ផលិតផលផ្សេងៗពីដើមឈើ Prd: ជារបង ផ្តល់តម្លៃផ្នែកសង្គម ជាព្រំដី	នៅគ្រប់តំបន់អេកូឡូស៊ី ជាពិសេស កសិកម្មសម្រាប់ចិញ្ចឹមជីវិត ក៏មានចម្រុះជាមួយការចិញ្ចឹមសត្វផងដែរ
៦. ចម្ការដំណាំចម្រុះ (Plantation crop combinations)	១. ចម្រុះច្រើនស្រទាប់ (ចម្រុះ និងណែន) លាយចម្ការដំណាំ ២. លាយចម្ការដំណាំ តាមជម្រើសណាមួយ ឬលក្ខណៈដោយឡែកផ្សេងៗទៀត ៣. ម្លប់ដើមឈើសម្រាប់ចម្ការដំណាំ ម្លប់ដើមឈើរាយបាយ ៤. ជាជួចន្លោះឆ្លាស់ជាមួយដំណាំកសិកម្ម	w: ចម្ការដំណាំ ដូចជា កាហ្វេ ដូង ។ល។ ឈើហូបផ្លែ (ពិសេសចំណុចទី១) ប្រភេទដើមឈើសម្រាប់អុស ឬចំណីសត្វ (ពិសេសចំណុចទី៣) h: ជាទូទៅ ជាប្រភេទដើមឈើធន់នឹងម្លប់។	s: ណែនចម្រុះ (១,២,៤) ឬរង្វើលៗលាយឡំគ្នា (៣) t: ១. បញ្ចូលបន្ថែម ២. ដាំព្រមៗគ្នា ឬត្រួតលើគ្នា ៣. ដាំជាប់ៗគ្នា ៤. ដាំឱ្យមានចន្លោះ ឬដាំព្រមៗគ្នា	Prt: ផ្តល់ផលិតផលដំណាំដែលមានចំនួនច្រើន Prd: គម្របម្លប់ការពារស្រទាប់ដីខាងលើ និងរបាំងការពារខ្យល់	នៅតំបន់ទំនាបសើម ឬត្រូពិចសើម/តំបន់ខ្ពង់រាបស្ទើរសើម (អាស្រ័យលើភាពសមស្របរបស់ចម្ការដំណាំ) ជាទូទៅ ជាចម្ការរបស់ម្ចាស់ដីខ្នាតតូច
៧. គេហ៍សួន (Home gardens)	ច្រើនស្រទាប់ចម្រុះនូវប្រភេទដើមឈើផ្សេងៗ	w: ដើមឈើហូបផ្លែ លើសលុបជាងគេ មានប្រភេទដើមឈើផ្សេងៗទៀត និងប្រភេទវល្លិ។ល។	s: ណែនលាយចម្រុះគ្នា	Prt: ផ្តល់ផលិតផល ផ្សេងៗគ្នា	នៅគ្រប់តំបន់អេកូឡូស៊ី ជាពិសេស តំបន់

ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម	បរិយាយសង្ខេប	ក្រុមសំខាន់របស់សមាសភាព	ប្រភេទរបស់សមាសភាព	តួនាទីចម្បងរបស់ដើមឈើ	ភាពធន់នឹងកសិអេកូឡូស៊ី
	គ្នា និងដំណាំនៅជុំវិញលំនៅស្ថាន។	h: ប្រភេទដំណាំធន់នឹងម្លប់។	t: ដាំជាប់ៗគ្នា ឬបញ្ចូលបន្ថែម	Prd: គម្របម្លប់ការពារស្រទាប់ដីខាងលើ	ដែលមានមនុស្សរស់នៅកុះករ។
៨. ដាំដើមឈើ ដើម្បីអភិរក្សដី និងការរៀបចំឡើងវិញ	ដើមឈើនៅតាមភ្លឺស្រែ ជម្រាល ទីទួល។ល។ មាន ឬមិនមានជាំស្មៅ ដើមឈើដាំសម្រាប់រៀបចំដីឡើងវិញ	w: ដើមឈើពហុបំណងនិង/ឬ ដើមឈើហូបផ្លែ h: ជាទូទៅ ប្រភេទដំណាំកសិកម្ម។	s: ជាតំបន់(ផ្នែកៗ) t: ដាំតាមចន្លោះ	Prt: អភិរក្សដី Prd: ផ្តល់ផលិតផលឈើផ្សេងៗគ្នា	នៅតំបន់ជម្រាល ពិសេស ខ្ពង់រាប រៀបចំដីឡើងវិញនៅតំបន់ដីរិចរិល អាស៊ីត អាល់កាឡាំង និងតំបន់វាយខ្សាច់
៩. របាំងការពារខ្យល់ និងទីជម្រក និងរនាំងរស់	ដាំដើមឈើជុំវិញដីចម្ការ	w: ដាំប្រភេទដើមឈើខ្ពស់ h: ជាទូទៅ ប្រភេទដំណាំកសិកម្មក្នុងស្រុក	s: ជាតំបន់(ផ្នែកៗ/ព័ទ្ធជុំវិញ) t: ដាំជាប់គ្នា ឬបន្ថែម	Prt: របាំងការពារខ្យល់ ទីជម្រក និងរបង Prd: ជាទូទៅ អុស	នៅតំបន់ដែលមានខ្យល់ខ្លាំង
១០. ការផលិតអុស	ដាំប្រភេទដើមឈើសម្របអុសលាយឡំគ្នាច្រើន នៅលើដីដំណាំកសិកម្ម	w: ដាំប្រភេទដើមឈើសម្រាប់អុស h: ប្រភេទដំណាំកសិកម្ម ក្នុងស្រុក	s: ជាតំបន់(ផ្នែកៗ/ព័ទ្ធជុំវិញ) t: ដាំជាប់ៗគ្នា	Prt: អុស Prd: ជារបាំងការពារ ជារបងព័ទ្ធជុំវិញ	នៅគ្រប់តំបន់អេកូឡូស៊ី
ខ. ប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វ Silvopastoral Systems(trees+pasture and/or animals)					
១១. ដើមឈើនៅលើទីវាល ឬវាលស្មៅ (Trees on rangeland or pastures)	ដើមឈើដាំរាយបាយ ជាពិសេស នៅទីវាល ផ្អែកតាមប្រព័ន្ធគំរូមួយចំនួន	w: ដាំប្រភេទពហុបំណង ជាធម្មតាជាចំណីសត្វ f: មានវត្តមាន a: មានវត្តមាន	s: រង្វើលៗលាយឡំគ្នា t: ដាំជាប់ៗគ្នា	Prt: ចំណីសត្វ Prd: ម្លប់ ការពារបរិស្ថាន	គ្រប់ដណ្តប់លើតំបន់វាលស្មៅ
១២. កន្លែងផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹម	ផលិតផលសារធាតុចិញ្ចឹមសម្បូរដើមឈើសម្រាប់	w: ដើមឈើលេគុយមីណឺសម្រាប់ចំណីសត្វ	s: ដាំជាតំបន់ៗ	Prt: ចំណីសត្វ Prd: ការពារដី និង	ជាធម្មតា នៅតំបន់ដែលមានមនុស្សរស់

ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម	បរិយាយសង្ខេប	ក្រុមសំខាន់របស់សមាសភាព	ប្រភេទរបស់សមាសភាព	តួនាទីចម្បងរបស់ដើមឈើ	ភាពធន់នឹងកសិអេកូឡូស៊ី
(Protein banks)	ចំណីសត្វ នៅលើដីចម្ការ ឬទីវាលសម្រាប់កាត់យកផលិតផលចំណីសត្វ	h: មានវត្តមាន f: មានវត្តមាន	t: ដាំជាប់ៗគ្នា ឬបញ្ចូលបន្ថែម	បរិស្ថាន ផ្អែកតាមការរៀបចំ	នៅច្រើន សមាមាត្រនឹងដី
១៣. ចម្ការដំណាំជាមួយវា លស្មៅ និងសត្វពាហនៈ	ឧទាហរណ៍ ៖ គោនៅក្រោមដូង នៅអាស៊ីអគ្នេយ៍ និងប៉ាស៊ីហ្វិចខាងត្បូង	w: ចម្ការដំណាំ f: មានវត្តមាន a: មានវត្តមាន	s: រង្វើលៗលាយឡំគ្នា t: ដាំតាមចន្លោះ	Prt: ម្លប់ និងការពារ ចំណីសត្វ និងសត្វ Prd: ផលិតដំណាំចម្ការ	នៅតំបន់ដែលមានមនុស្សរស់នៅតិចតួចលើដីចម្ការដំណាំ
គ. ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខសត្វ Agrosilvopastoral systems(trees+pasture/animals)					
១៤. គេហ៍សួន មានការចិញ្ចឹមសត្វ (Home gardens with animals	ច្រើនស្រទាប់ដែលមានដើមឈើប្រភេទផ្សេងៗគ្នា និងដំណាំ និងសត្វពាហនៈស្ថិតនៅជុំវិញផ្ទះ	w: ច្រើនលើសលុបដោយដើមឈើហូប ក៏មានប្រភេទដើមឈើព្រៃដែរ a: មានវត្តមាន	s: ដាំណែនរាយចម្រុះ t: ដាំជាប់ៗគ្នា ឬបញ្ចូលបន្ថែម	Prt: ផ្ដល់ផលផ្សេងៗគ្នា Prd: ការពារដីស្រទាប់លើវដ្តសារធាតុសរីរាង្គ	គ្រប់តំបន់អេកូឡូស៊ីនៅតំបន់មានមនុស្សរស់នៅដង់ស៊ីតេខ្ពស់
១៥. ដើមឈើពហុបំណងដាំជាជួរចន្លោះធ្លាស់ (Multipurpose woody hedge rows)	ដើមឈើដាំជាជួរចន្លោះធ្លាស់ កាត់លាស់ឡើងវិញ កំទេចកំទីស្លឹកឈើសម្រាប់ដីស្រស់ អភិរក្សដី ។ល។	w: ប្រភេទដើមឈើ ឬចុល្លព្រឹក្សលូតលាស់លឿន និងកាប់មែកដើមសម្រាប់ចំណីសត្វ។ h: (ដូចគ្នានឹងការដាំដំណាំជាជួរធ្លាស់ និងការអភិរក្សដី)	s: ជាតំបន់(នៅលើទីវាល ឬព័ទ្ធជុំវិញព្រំដី) t: ដាំជាប់ៗគ្នា ឬបញ្ចូលបន្ថែម	Prt: អភិរក្សដី Prd: ផ្ដល់ផលផ្សេងៗគ្នាចម្បងចំណីសត្វ	តំបន់សើម ដល់តំបន់ស្ទើរសើមនៅលើភ្នំ និងចំណោតទីជម្រាល

ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម	បរិយាយសង្ខេប	ក្រុមសំខាន់របស់សមាសភាព	ប្រភេទរបស់សមាសភាព	តួនាទីចម្បងរបស់ដើមឈើ	ភាពធន់នឹងកសិអេកូឡូស៊ី
ឃ. ផ្សេងៗ Others					
១៦. ការចិញ្ចឹមឃ្មុំនិងដើមឈើ (Apiculture with trees)	ដាំដើមឈើសម្រាប់ចិញ្ចឹមឃ្មុំផលិតទឹកឃ្មុំ	w: ប្រភេទដើមឈើដែលអាចឱ្យឃ្មុំផលិតទឹកឃ្មុំ(អាចមានវត្តមានប្រភេទដើមឈើផ្សេងៗទៀត)	s: ព័ទ្ធជុំវិញព្រំដី ចម្រុះជាតំបន់ រង្វើលលាយឡំគ្នា(ឬប្រភេទផ្សេងៗ) t: ប្រភេទផ្សេងៗ	Prt: ផលិតទឹកឃ្មុំ Prd: ជាក់ស្តែងតាមតំបន់	ផ្អែកតាមលទ្ធភាពដែលអាចចិញ្ចឹមឃ្មុំបាន
១៧. ជលផលនឹងព្រៃឈើ (Aquaforestry)	ដើមឈើដាំតាមស្រះចិញ្ចឹមត្រី ស្លឹកឈើអាចប្រប្រាស់ជាចំណីត្រី	w: ប្រភេទដើមឈើ ឬចុល្លព្រឹក្សដែលត្រីចូលចិត្ត(មានវត្តមានប្រភេទដើមឈើផ្សេងៗទៀត)	s: ដាំព័ទ្ធជុំវិញ t: ដាំជាប់ៗគ្នា ឬបញ្ចូលបន្ថែម	Prt: ផលិតផលត្រី Prd: ធ្វើឱ្យលំនឹងជម្រាលស្រះចិញ្ចឹមត្រី	តំបន់ទំនាប
១៨. ឈើបង្គោលប្រើប្រាស់ពហុបំណង	សម្រាប់គោលបំណងផ្សេងៗ(ឈើ ចំណីសត្វ ការពារដី និងរៀបចំដីឡើងវិញ។ល។)	w: ប្រភេទដើមឈើពហុបំណងពិសេសប្រភេទឈើក្នុងតំបន់(អាចមានមានវត្តមានប្រភេទដើមឈើផ្សេងៗទៀត)	s: ដាំជាតំបន់ ឬចម្រុះ t: ដាច់ៗពីគ្នា ឬ ត្រួតលើគ្នា	Prt: ការពារផ្សេងៗគ្នា Prd: ផ្សេងៗ	ផ្សេងៗ

បញ្ជាក់ ៖ w: ប្រភេទឈើ(Woody) h: រុក្ខជាតិតិណជាតិ(herbaceous) f: ស្មោះសម្រាប់ជាចំណីសត្វ(fodder for grazing) a: ពាហនៈ(animals)

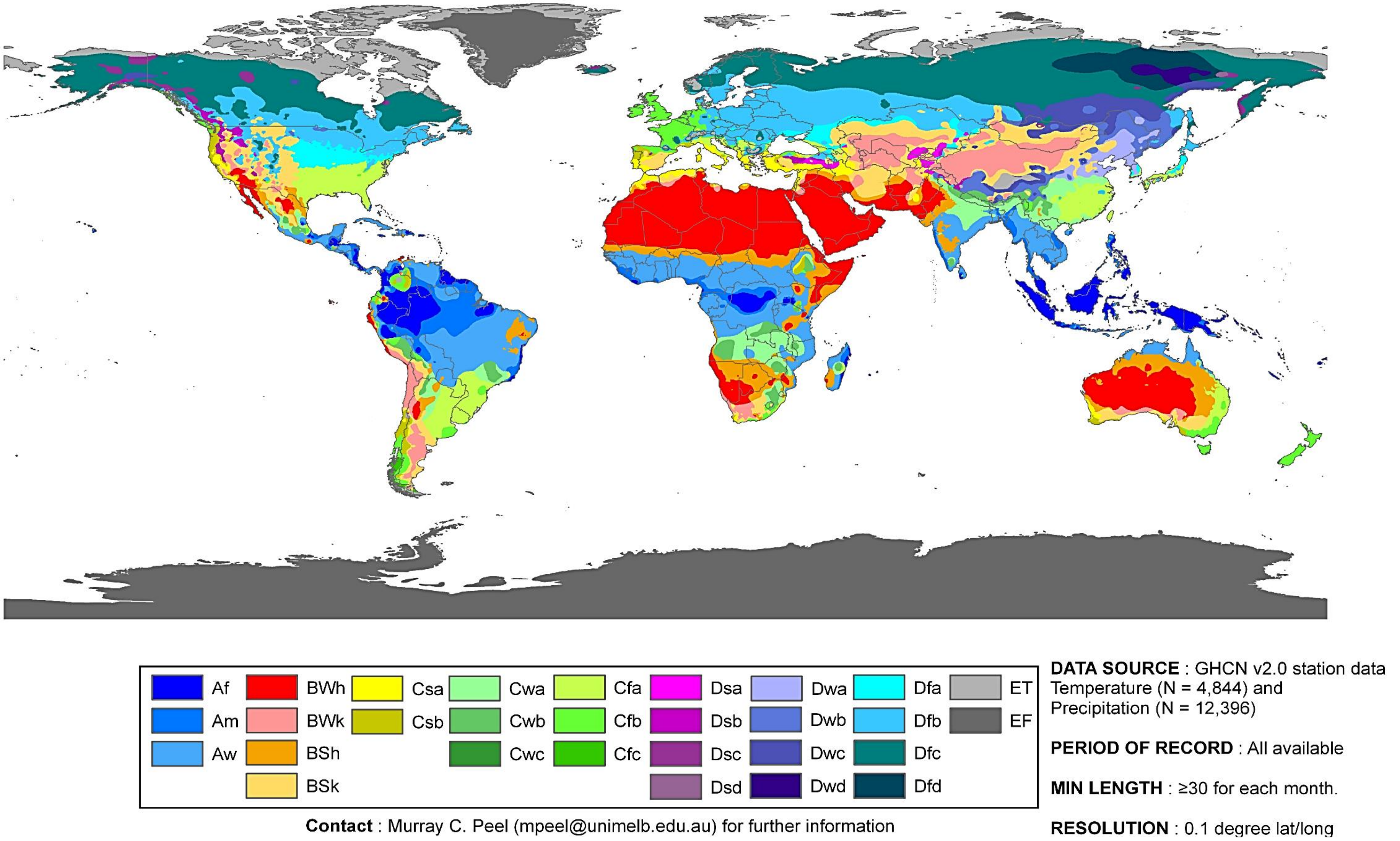
២.៣. របាយកសិរុក្ខកម្ម

បណ្តាកត្តារូបសាស្ត្រសំខាន់ៗ ដែលកំណត់បរិយាកាសនៃទីតាំងនៅត្រូពិច មានបរិមាណភ្លៀងធ្លាក់ (បរិមាណ និងរបាយ និងសីតុណ្ហភាព)កំណត់បរិយាកាសនៃតំបន់។ រយៈកំពស់(Altitude) ក៏មានសារៈសំខាន់ផងដែរ ពីព្រោះឥទ្ធិពលរបស់វា មិនត្រឹមត្រូវតែមានលើសីតុណ្ហភាពប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងកំណត់លក្ខណៈបម្រែបម្រួលស្ថានភាពដី។

ទស្សនៈរបស់កសិរុក្ខកម្មលើតំបន់អេកូឡូស៊ីសំខាន់ៗ តាមរយៈ អង្គការស្បៀងអាហារនិងកសិកម្មនៃអង្គការសហប្រជាជាតិ(FAO) បានកំណត់តំបន់អាកាសធាតុ រួមមាន តំបន់ត្រជាក់បង្គួរ(Temperate) តំបន់មេឌីទែរ៉ាណេ(Mediteranean) តំបន់ស្ងួត(arid) តំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត(semi arid) តំបន់ទំនាបពាក់កណ្តាលសើមត្រូពិច(Subhumid tropical lowland and hig) តំបន់ទំនាបសើមត្រូពិច(Humid tropical lowland) និងតំបន់ខ្ពង់រាប(Humid tropical highland)។ ចំណាត់ថ្នាក់ទាំងនេះ លើកលែងតែតំបន់ត្រជាក់បង្គួរ(Temperate) និងតំបន់មេឌីទែរ៉ាណេ(Mediteranean) តំណាងឱ្យតំបន់ត្រូពិច និងក្បែរត្រូពិចជាតំបន់ដែលមានសក្តានុពលកសិរុក្ខកម្ម។

តារាងទី២.៤. តំបន់អាកាសធាតុ

តំបន់អាកាសធាតុ	ចំណាត់ថ្នាក់ Koppent	បរិមាណទឹកភ្លៀង (mm)	រយៈពេលរាំងស្ងួត ខែ(<60mm)
ត្រូពិចសើម(Rain forest zone)	Af, Am	> 1500	4
ត្រូពិចពាក់កណ្តាលសើម(Savanna zone)	Aw, Cw	600-1500	4-8
- Moist Subhumid		1000 - 1500	
- Dry Subhumid		600-1000	
តំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត	BS	250 - 600	8-10
តំបន់ស្ងួត	Bw	< 250	11-12
តំបន់មេឌីទែរ៉ាណេ(Mediterranean zone)	Cs	< 150	Winterrainfall



រូបភាពទី២.២. ផែនទីចំណាត់ថ្នាក់តំបន់អាកាសធាតុ(World map of Köppen-Geiger climate classification)

២.៣.១. ទំនាបសើម និងទំនាបពាក់កណ្ដាលសើម(Lowland humid and subhumit tropics)

សម្គាល់ដោយលក្ខណៈអាកាសធាតុក្ដៅ សំណើមពេញ ឬសឹងតែពេញមួយឆ្នាំ ហើយរុក្ខជាតិបៃតង ឬពាក់កណ្ដាលបៃតង ទំនាបសំណើម ឬពាក់កណ្ដាលសំណើមត្រូពិច(ទីនេះតទៅមានន័យថា សំណើមត្រូពិច) គឺជាតំបន់អេកូឡូស៊ីសំខាន់បំផុត ដែលផលិតស្បៀងអាហារសម្រាប់ពិភពលោកទាំងមូល ដូចជា វិសាលភាពតំបន់ និងភាពទីទៃពីគ្នានៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម និងការប្រើប្រាស់ដីផ្សេងៗទៀត ពីព្រោះលក្ខខ័ណ្ឌអាកាសធាតុដែលអាចឱ្យដំណុះរុក្ខជាតិមួយចំនួនធំលូតលាស់បានយ៉ាងលឿន បណ្ដុំរុក្ខជាតិនៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មគំរូទីទៃពីគ្នាដែលអាចជួបប្រទះនៅតំបន់មានប្រជាជនច្រើន។ តំបន់នោះមានទម្រង់គេហ៍សួនផ្សេងៗគ្នា និងសួនរុក្ខជាតិដែលមានដើមឈើដាំចម្រុះ ហើយមានច្រើនស្រទាប់។

នៅតំបន់ដែលមានមនុស្សតិចតួច ដូចជានៅតំបន់ទំនាប Selvas នៅអាមេរិចឡាទីន ដើមឈើនាំជាជួរ(Range land) វាលស្មៅ(Pasture) ហើយនិងប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វ(Silvopastural) ផ្សេងទៀត បង្កើន ជាវដ្ដដីបម្រុងក្នុងតំបន់កសិកម្មពនេចរ និងចម្ការឈើព្រៃប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង ដែលជាប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មដ៏សំខាន់នៅក្នុងតំបន់នេះ។

ទំនាបសំណើមត្រូពិច ក៏តំណាងផងដែរនូវតំបន់គ្របដណ្ដប់ដោយព្រៃធម្មជាតិទឹកភ្លៀង(Natural rainforest)។ នៅតំបន់នេះ ការកាប់ព្រៃឈើស្ថិតក្នុងអាត្រាមួយខ្ពស់ជាងការដុះឡើងវិញដោយធម្មជាតិ ឬដោយគ្រប់គ្រងជាបញ្ហាទូទៅមួយ។ មូលហេតុនេះ បានបង្រួញ រយៈពេលទុកដីបម្រុងឱ្យមានដីជាតិឡើងវិញ (fallow) ក្នុងខួបវង្វិលជុំនៃកសិកម្មពនេចរ ហើយជាលទ្ធផលគឺការថយចុះគុណភាពដី និងពន្លឿនហូរច្រោះដី។ សក្ដានុពលនៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខម្មសមស្រប ដើម្បីប្រយុទ្ធទប់ទល់នឹងបញ្ហាទាំងអស់នេះ ចាំបាច់ត្រូវសិក្សាស្រាវជ្រាវយុទ្ធសាស្ត្រនៃការប្រើប្រាស់ដី ក្នុងតំបន់នេះទៅអនាគត ។

២.៣.២. តំបន់ត្រូពិចស្ងួត (Dry tropics)

តំបន់ត្រូពិចស្ងួត លាតសន្ធឹងលើតំបន់ Savanna និង Sudono Sehelian នៅទ្វីបអាហ្វ្រិក Cerrado នៃទ្វីបអាមេរិចខាងត្បូង និងតំបន់ធំធេងនៃឧបទ្វីបឥណ្ឌា ក្នុងតំបន់ពាក់កណ្ដាលស្ងួត និងស្ងួតត្រូពិច ត្រូវសម្គាល់ដោយលក្ខណៈមួយរដូវ ឬពីររដូវវស្សា ហើយយ៉ាងហោចណាស់ ក៏មានរដូវប្រាំងដែលរយៈពេលមួយវែង ភាពហួតហែង គឺជាគ្រោះថ្នាក់មួយ នៅតំបន់ដែលស្ងួតជាងគេ។

ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មសំខាន់ក្នុងតំបន់នេះ អាស្រ័យផងដែរ លើកំណើនប្រជាជន គេហ៍សួន ចម្ការឈើច្រើនស្រទាប់ ដែលជាលក្ខណៈទូទៅ មាននៅតំបន់សំណើមជាងគេ ជាមួយនឹងកំណើនប្រជាជនខ្ពស់។ ប៉ុន្តែនិយាយជាទូទៅ ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មសំខាន់ ហើយលើសលុបជាងគេ នៅតំបន់ គឺ ៖

- ទម្រង់ទីទៃនៃប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វ(Silvopastural system)
- របាំងខ្យល់ និងទីជម្រក(Windbreaks and shelterbelt)
- ដើមឈើប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង

អាចសម្គាល់ប្រព័ន្ធមូលដ្ឋាន អាកាស្យា ក្នុងទ្វីបអាហ្វ្រិក ហើយនិងមូលដ្ឋាន Prosopis នៃកសិកម្ម ក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា។

ព័ត៌មានចំពោះប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដីបែបបុរាណក្នុងតំបន់ Sudono-sehelian និងជាមុខសញ្ញាបង្កើត មួយចំនួនធំឱ្យឆ្លើយតបនឹងតម្រូវការថ្មី ដែលបានចងក្រងដោយ Kupp1987។

ការដាំដំណាំជាជួរឆ្លាស់(Alley cropping) ដូចដែលបានដឹងសព្វថ្ងៃនេះ គឺពុំសូវទទួលយកជាទូលំទូលាយនៅតំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួតត្រូពិចទេ នេះមិនមែនបង្កប់ន័យថា កសិរុក្ខកម្មទូទៅមិនសមស្របនៅក្នុងតំបន់ទាំងនោះទេ។ ជាការពិតប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មក៏មានភាពប្រសើរខ្លះ ដែលបានឃើញនៅតំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួតនៅតំបន់ត្រូពិច ដូចជា ប្រព័ន្ធផ្អែកលើអាកាស្យា ដែលបានឃើញនៅតំបន់ស្ងួតនៃទ្វីបអាហ្វ្រិក និងប្រព័ន្ធផ្អែកលើមូលដ្ឋាន Prosopis ដែលបានឃើញនៅតំបន់ស្ងួតនៅប្រទេសឥណ្ឌា។ កង្វះខាតអុស គឺជាបញ្ហាចម្បងនៅស្ទើរគ្រប់ទីកន្លែងនៃតំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត និងស្ងួតត្រូពិច ដែលមានសក្តានុពលនៃកសិរុក្ខកម្មក្នុងការផលិតអុស។ ប្រហាក់ប្រហែលគ្នានេះដែរ វាលរហោស្ថាន និងកង្វះខាតចំណីសត្វ ដែលជាបញ្ហាអេកូឡូស៊ីដ៏សំខាន់មួយទៀត ក្នុងតំបន់នេះ គេអាចដោះស្រាយបានមួយចំនួនតាមរយៈវិធីសាស្ត្រអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម (Rochelleutal 1988)។

២.៣.៣. តំបន់ខ្ពង់រាបត្រូពិច(Tropical highland)

ប្រហែល២០% នៃតំបន់ត្រូពិច ដែលមានរយៈកម្ពស់ពី៩០០ម ទៅ ១៨០០ម ពាក់កណ្តាល នៃខ្ពង់រាប Andean នៃផ្នែកកណ្តាលភាគខាងត្បូងទ្វីបអាមេរិច ភាគខ្លះនៃវេណេស៊ុយអេឡា(Venezuela) និងប្រេស៊ីល(Brazil) តំបន់ភ្នំការ៉ាប៊ីន(Caribbean) ភាគខាងកើត និងភាគកណ្តាលនៃទ្វីបអាហ្វ្រិច កាមេរ៉ូន (Carmeroons) ដេកាន(Deccan) នៃតំបន់ខ្ពង់រាបប្រទេសឥណ្ឌា និងផ្នែកខ្លះនៃអាស៊ីអគ្នេយ៍។ រយៈកម្ពស់លើសពី១៨០០ម ប្រហែលជាង៥% ជាតំបន់ខ្ពង់រាប អិនដេស(Andes) នៃត្រូពិចតំបន់ខ្ពង់រាបនៅអេត្យូពី (Ethiopi) និងកេនយ៉ា(Kenya) ភាគខាងជើងភូមា និងភាគច្រើននៃប៉ាពូញ៉ូគីនេ(Popua New Guinea) នៅតំបន់ក្បែរត្រូពិច ផ្នែកសំខាន់នៃតំបន់ខ្ពង់រាប គឺភ្នំហិមាឡៃយ៉ា(Himalaya)។

តំបន់ខ្ពង់រាបនៅត្រូពិចដែលសក្តានុពលនៃកសិរុក្ខកម្មប្រកបដោយអត្ថន័យ គឺសំណើម ឬពាក់កណ្តាលសំណើម នៅពេលដែលតំបន់ទាំងនោះ ប្រកបដោយអាកាសធាតុស្ងួត សក្តានុពលនៃកសិរុក្ខកម្មក៏ថយចុះដែរ។ បញ្ហាប្រើប្រាស់ដីនៅតំបន់ខ្ពង់រាប ប្រហាក់ប្រហែលនឹងបញ្ហាប្រើប្រាស់ដីនៅតំបន់សំណើម ឬវាលទំនាបស្ងួត ដែលអាស្រ័យលើអាកាសធាតុ បន្ថែមលើនេះទៀត ទីជម្រាល និងថ្នាក់នៃសណ្ឋានដីធ្វើឱ្យដីហូរច្រោះ ជាប្រការចម្បងដែលពាក់ព័ន្ធលើសពីនេះទៀត សីតុណ្ហភាពប្រចាំឆ្នាំ មានកម្រិតទាបនៅតំបន់ខ្ពង់រាប (រាល់កំណើនកម្ពស់១០០ម) នៅតំបន់ត្រូពិច សីតុណ្ហភាពប្រាំឆ្នាំថយចុះ ០,៦អង្សារសេ ដែលមានឥទ្ធិពល ដល់ការលូតលាស់ប្រភេទព្រៃឈើនៅតំបន់ត្រូពិចដែរ។

ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មសំខាន់នៅតំបន់ខ្ពង់រាបត្រូពិច គឺ៖

- បណ្តាប្រព័ន្ធផលិតផល រួមមាន តែ និងកាហ្វេ ជាលក្ខណៈជំនួញ ហើយជាប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងតូចតាច (Small holder system)។

- ការប្រើប្រាស់ដើមឈើ(Woody perennials) សម្រាប់អភិរក្សដី និងថែរក្សាជីជាតិដី។
- ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីបម្រុងទុក។
- រុក្ខសត្វរួមគ្នា។

២.៤. ការវិភាគប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មតាមកសិអេកូឡូស៊ី

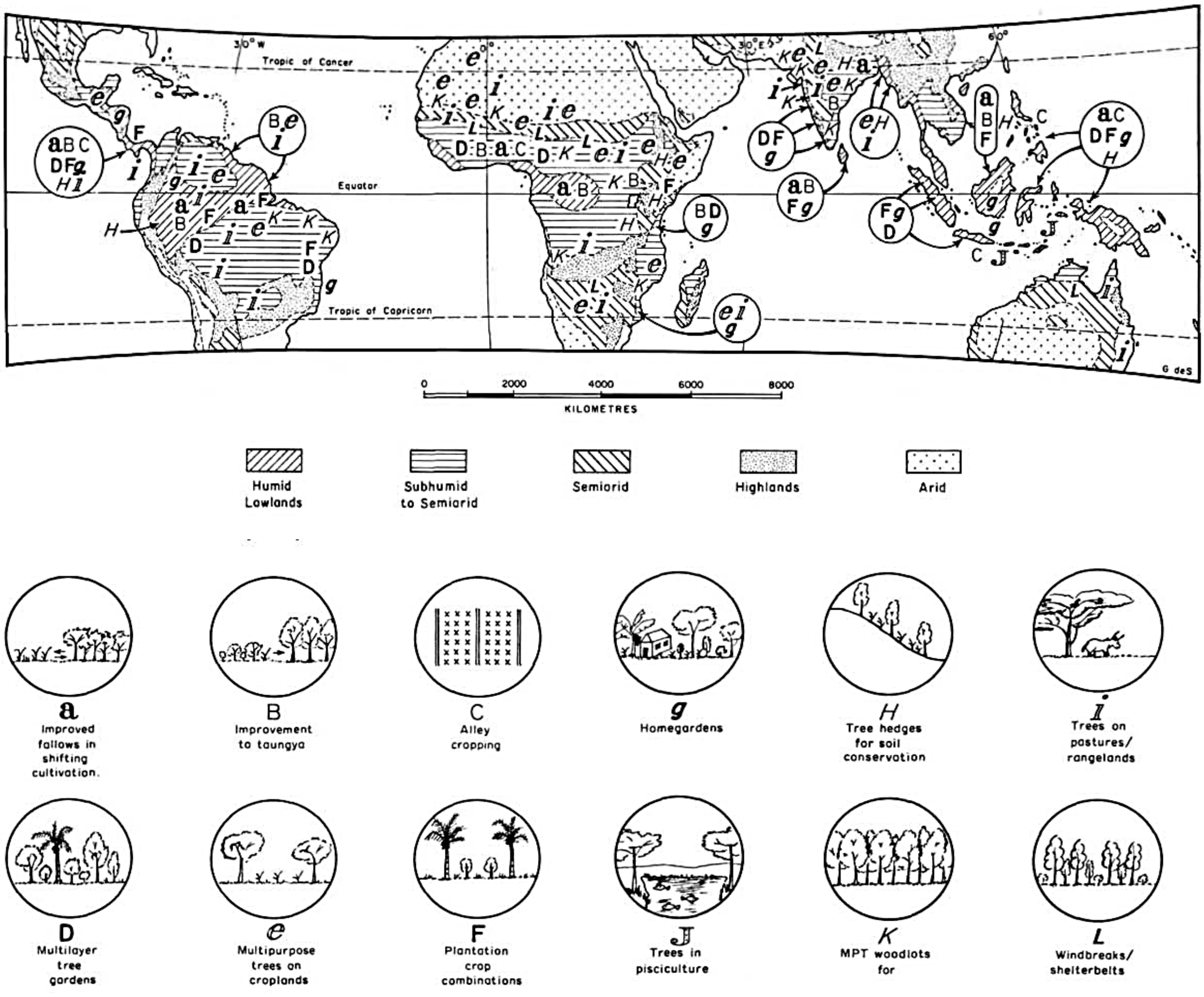
គំរូប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម បានអនុវត្តនៅតំបន់សំខាន់ៗ ត្រូវបានកំណត់លើវិសាលភាពខ្លះ ដោយកត្តាកសិអេកូឡូស៊ី។ ទោះបីជាបណ្តាកត្តាសេដ្ឋកិច្ច សង្គមជាច្រើន ដូចជាកំណើនប្រជាជន ភាពងាយស្រួលនៃកម្លាំងពលកម្ម និងទីផ្សារក៏ចូលរួមចំណែកផងដែរ លទ្ធផលគួរកត់សម្គាល់ អាស្រ័យលើលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុ អំណោយផលដល់កសិកម្ម ជួនកាលសេដ្ឋកិច្ចសង្គមនាំមុខ កំណត់សម្គាល់នៃអេកូឡូស៊ី។ ចំពោះប្រព័ន្ធជាច្រើនដែលបានឃើញ ក្នុងតំបន់អេកូឡូស៊ី និងភូមិសាស្ត្រ ដូចជា កសិកម្មពនេចរ និងតុងយ៉ា(Taungya) មានចំនួនជាច្រើនផ្សេងគ្នាទៀត ដែលកំណត់ច្បាស់នូវផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចសង្គម។ តាមតួនាទីទូទៅ គេអាចនិយាយបានថា នៅគ្រប់កត្តាអេកូឡូស៊ីកំណត់ប្រភេទចម្បងនៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មក្នុងតំបន់ភាពស្មុគ្រស្មាញនៃប្រព័ន្ធ និងប្រពលភាព(Intensive) បានត្រូវមកចាត់តាំងបង្កើនឡើងដោយ សមាមាត្រផ្ទាល់ ចំពោះសន្ទុះប្រជាជន និងផលិតភាពដីក្នុងតំបន់នោះ។

បណ្តាប្រព័ន្ធពហុប្រភេទរុក្ខជាតិ(Multispecies) ពហុលំដាប់ថ្នាក់នៃគេហ៍សួន(Home garden) ប្រើប្រាស់ ដើម្បីបង្ហាញខ្លះៗ នៃបណ្តាចំណុចទាំងនោះ។ ទោះបីជាបញ្ហាប្រព័ន្ធទាំងនោះ ត្រូវបានរកឃើញជាចម្បងនៅទំនាបសំណើម ជាទូទៅពួកវា ស្ថិតនៅក្នុងបណ្តានៃតំបន់អេកូឡូស៊ីដទៃទៀត។ Femands និង Nair(1986) បានសិក្សាវិភាគប្រភេទទម្រង់ និងមុខងារនៃប្រព័ន្ធគេហ៍សួន ចំនួន១០ ស្ថិតនៅតំបន់អេកូឡូស៊ីផ្សេងគ្នា បានឃើញថា ទោះបីជាមធ្យមភាគទំហំនៃឯកតាគេហ៍សួន មានទំហំតិចជាង០,៥ហិចតា ក៏មានប្រភេទដើមឈើ និងពួកស្មៅមួយចំនួនធំដែរ។ ឯកតានីមួយៗ ត្រូវបានរៀបចំជាទម្រង់យ៉ាងប្រុងប្រយ័ត្ន នោះបណ្តាប្រភេទរុក្ខជាតិអាចលូតលាស់នៅក្នុង ២ស្រទាប់ ទៅ៣ស្រទាប់នៅកម្ពស់ទីទៃពីគ្នា សមាសភាពនីមួយៗមានទីតាំង និងមុខងារក្នុងទម្រង់ទាំងមូល។

បណ្តាកសិអេឡូស៊ី សង្កត់ធ្ងន់ទៅលើមុខងាររបស់ការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ឧទាហរណ៍ ៖ មុខងារចម្បងនៃការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មនៅលើទីជម្រាល គឺដើម្បីទប់ទល់ការហូរច្រោះ និងអភិរក្សដីនៅទីលម្ហខ្យល់ គឺ របាំងការពារខ្យល់ និងតំបន់ខ្វះខាតអុស។ មានដំណោះស្រាយជាក់លាក់ ដោយអនុវត្តកសិរុក្ខកម្មផងដែរ សម្រាប់ការទាញយកដីវិចវិលមកប្រើប្រាស់វិញ ឬការទប់ទល់រុករានឱ្យដីវិចវិល ឬការបោះបង់ដីចោល ឧទាហរណ៍ ៖ ដីដែលមានការហូរច្រោះ ដីដែលមានស្មៅរុករាន ឬដែលមានជាតិប្រៃ ឬបាស។ អនុភាពនៃគេហ៍សួន និងពហុប្រភេទរុក្ខជាតិ(Multispecies) ផ្សេងៗទៀត នៅលើទីជម្រាលដែលមានដីជាតិ និងតំបន់ដែលមានសក្តានុពលកសិកម្មខ្ពស់ ជាលក្ខណៈមួយនៃទំហំអេកូឡូស៊ី ហើយលក្ខណៈមួយទៀត គឺការអនុវត្តន៍រុក្ខសត្វដ៏ទូលំទូលាយ រវាងបណ្តាប្រព័ន្ធទីទៃពីគ្នា បង្ហាញឱ្យឃើញថា សក្តានុពលអេកូឡូស៊ីនៃតំបន់មួយ គឺកត្តាចម្បងដែលកំណត់របាយ និងវិសាលភាពនៃការទទួលយកប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មជាក់លាក់។ របាយអេកូឡូស៊ី និងភូមិសាស្ត្រនៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ចម្បងនៅក្នុងពិភពលោក ត្រូវបានបង្ហាញជាបំព្រួញដោយ Nair 1989(រូបភាពទី១)

ថ្វីបើការប្រយ័ត្នប្រយែងក្នុងកិច្ចការផលិត និងការបកស្រាយដូចក្នុងផែនទីកសិរុក្ខកម្ម ពីព្រោះគេមានបំណងបង្ហាញរបាយទម្រង់នោះ គ្រាន់តែរួមបញ្ចូលនូវតំបន់ទាំងឡាយណា ដែលក្នុងនោះ ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មជាក់លាក់រីកដុះដាល។ ទោះបីការគិតដល់បានជាក់លាក់ ក៏នៅតែមានទីតាំងដែលអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ជាច្រើនទៀតនៅតំបន់ត្រូពិច ដែលមិនមានអត្ថន័យគ្រប់គ្រាន់ក្នុងន័យសេដ្ឋកិច្ច និងបែបផែនប្រើប្រាស់ដីទាំងមូលក្នុងតំបន់ ដែលនៅទីនោះគេប្រតិបត្តិបង្ហាញលើការសន្និដ្ឋាន ជារួមចំពោះផែនទីពិភពលោកទាំងមូល(Globle map) ។ ផ្ទុយទៅវិញការអនុវត្តន៍ខ្លះ ដូចជាឈើមានផលប្រយោជន៍ច្រើនយ៉ាងលើដីកសិដ្ឋាន គេបានឃើញសឹងគ្រប់កន្លែងនៃតំបន់អេកូឡូស៊ី និងភូមិសាស្ត្រ ប៉ុន្តែមួយចំនួនតូច ដូចជា តំបន់ស្ងួត រួមមានមូលដ្ឋានអាកាស្យា និង Prosopis ត្រូវបានគេចាត់ថ្នាក់ជាប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មផ្សេងទៀត ហើយរួមបញ្ចូលក្នុងផែនទីកសិរុក្ខកម្ម។

អត្ថន័យនៃលក្ខណៈពិសេស ដែលលេចឡើងពីការវិភាគនេះ គឺការគិតមិនដល់នូវភាពខុសគ្នានៃវប្បធម៌ សង្គមក្នុងតំបន់ភូមិសាស្ត្រផ្សេងគ្នាៗ គំរូចម្បងនៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម មានទម្រង់ប្រហែលនឹងតំបន់ដែលមានលក្ខខណ្ឌអេកូឡូស៊ីប្រហែលគ្នា។



រូបភាពទី២.៣. ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មតាមកសិអេកូឡូស៊ី

តារាងទី២.៥. ការពិនិត្យមើលប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មនៅតំបន់ត្រូពិច និងតំបន់ត្រូពិច (Nair 1985)

ប្រព័ន្ធ និងការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម	តំបន់ខាងត្បូងប៉ាស៊ីហ្វិច	អាស៊ីអាគ្នេយ៍	អាស៊ីខាងត្បូង	មជ្ឈិមបូព៌ា និងមេឌីទែរ៉ាណេ	អាហ្វ្រិកកណ្ដាល និងខាងកើត	អាហ្វ្រិកខាងលិច	អាមេរិចតំបន់ត្រូពិច
កសិរុក្ខវប្បកម្ម(Agrisilvicultural)							
ការធ្វើឱ្យប្រសើរដីបម្រុងទុក(តំបន់កសិកម្មពនេចរ)		- Forest village នៅ ធ្វើឱ្យប្រសើរដីបម្រុងទុក នៅថៃចម្ការឈើហូបផ្លែផ្សេងៗ - ចម្ការដំណាំប្រើប្រាស់ជាប្រភេទឈើរយៈពេលបម្រុងដីទុក នៅឥណ្ឌូនេស៊ី	- ធ្វើឱ្យប្រសើរដីបម្រុងទុកដល់កសិកម្មពនេចរ នៅឥណ្ឌាឥសាន		- ធ្វើឱ្យប្រសើរដីបម្រុងទុកដល់កសិកម្មពនេចរ gum gardens នៅស៊ូដង់	- Acioa barterii Anthon tha macrophyta, Gliricidia sepium ជាដើមសាកជាប្រភេទដែលបម្រុងដីទុក	- ច្រើនទម្រង់
តុងយ៉ា(Taungy)	- ដាំត្រាវជាមួយដើមស្វាយ និង Cedrella - ទម្រង់ដទៃទៀត	- អនុវត្តន៍ទូលំទូលាយ - Forestry villages នៅថៃ	- ច្រើនទម្រង់ឈ្មោះច្រើន		- ប្រព័ន្ធShamba	- ច្រើនទម្រង់	- ច្រើនទម្រង់
សួនដើមឈើ	- ទាក់ទងនឹងដើមឈើហូបផ្លែ	- លើសលប់ដោយដើមឈើហូបផ្លែ	- គ្រប់តំបន់អេកូឡូស៊ី	- ប្រព័ន្ធDehesa "Pare Arboree"			- ដើម Paraiso នៅ Paraguay
ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់(Alley cropping)	- ប្រើទូលំទូលាយ Sesbania grandiflora leucaena leucocephala និង Callian dra calothyrsus	- មានបទពិសោធន៍ដោះស្រាយច្រើន ឧទាហរណ៍ អតិរេក្សដីកសិកម្ម នៅស្រីលង្កា		- ប្រព័ន្ធ Corridor នៅ Zaire	- មានបទពិសោធន៍ជាមួយកុំថៃត និងប្រភេទPerennial និងWoody ឯទៀត		- មានបទពិសោធន៍

ប្រព័ន្ធ និងការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម	តំបន់ខាងត្បូងប៉ាស៊ីហ្វិច	អាស៊ីអាគ្នេយ៍	អាស៊ីខាងត្បូង	មជ្ឈិមបូព៌ា និងមេឌីទែរ៉ាណេ	អាហ្វ្រិកកណ្តាល និងខាងកើត	អាហ្វ្រិកខាងលិច	អាមេរិចតំបន់ត្រូពិច
ដើមឈើប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង និងចុល្លព្រឹក្សនៅលើដីកសិដ្ឋាន	- ចម្បងគឺដើមឈើហូបផ្លែ - ដើមឈើផ្តល់គ្រាប់ ឧទាហរណ៍ Canarium, Pometia, Pandanus, Barringtonia, Artocarpus altilics	- លើសលប់ដោយដើមឈើហូបផ្លែ ក៏មាន Acacia ផងដែរ ប្រព័ន្ធដំណាំMeama នៅឥណ្ឌូនេស៊ី	- ទម្រង់ច្រើនតំបន់ទំនាប និងខ្ពង់រាប ឧទាហរណ៍ ប្រព័ន្ធមូលដ្ឋាន khejri នៅតំបន់ស្ងួតឥណ្ឌា - កសិកម្មតំបន់ភ្នំនៅនេបាល់	- ប្រព័ន្ធ oasis ដំណាំបន្សំជាមួយដើម carop - ប្រព័ន្ធ Dehesaដើម Olive - ធញ្ញជាតិប្រព័ន្ធស្រោចស្រព	- ទម្រង់ផ្សេងៗ ប្រព័ន្ធChagga នៅខ្ពស់រាបតង់ហ្សានីយ៉ា - ប្រព័ន្ធ Nyabisindu នៅរ៉ាវ៉ាន់ដា	- Acacia (Faid - herbia) ប្រព័ន្ធមូលដ្ឋាន - Albida នៅតំបន់ស្ងួត Butyro-spermum - ប្រព័ន្ធ Parkia "Pare arborce"	- ទម្រង់ផ្សេងៗក្នុងតំបន់អេកូឡូស៊ី
ចម្ការដំណាំចម្រុះ (Plantation crop combination)	- ដំណាំសម្រាប់លក់ និងដើមឈើប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង ឧទាហរណ៍ Casuarinaជាមួយ Coffe នៅខ្ពង់រាប Papua New Guinea គឺGliricida និង Leucaena ជាមួយ Cacao ផងដែរ	- ចម្ការដំណាំ និងដើមហូបផ្លែ - ប្រព័ន្ធដំណាំតូចតាចបន្សំជាចម្ការដំណាំដើមគ្រឿងទេស	- ប្រព័ន្ធផលិតផលចម្រុះក្នុងកម្មសិទ្ធិតូចតាច - ដើមឈើផ្តល់ម្លប់ក្នុងចម្ការដំណាំចម្រុះផ្សេងទៀត រួមទាំងដើមឈើគ្រឿងទេសផ្សេងៗ	- ប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដើមOlive និងធញ្ញជាតិ	- ផលិតផលចម្រុះ - ឈើផ្តល់ម្លប់ ក្នុងចម្ការផ្តល់តម្លៃពាណិជ្ជកម្ម - ប្រព័ន្ធចម្រុះនៅខ្ពង់រាប	- ចម្ការដំណាំចម្រុះ - ប្រព័ន្ធផលិតផលតូចតាច	- ចម្ការដំណាំចម្រុះ - ប្រព័ន្ធផលិតផលតូចតាច - ពាណិជ្ជកម្មប្រព័ន្ធ ចម្រុះក្នុងកម្មសិទ្ធិតូចតាចដើមឈើគ្រឿងទេស - ប្រព័ន្ធមូលដ្ឋាន និងតាលព្រឹក្ស babasuu

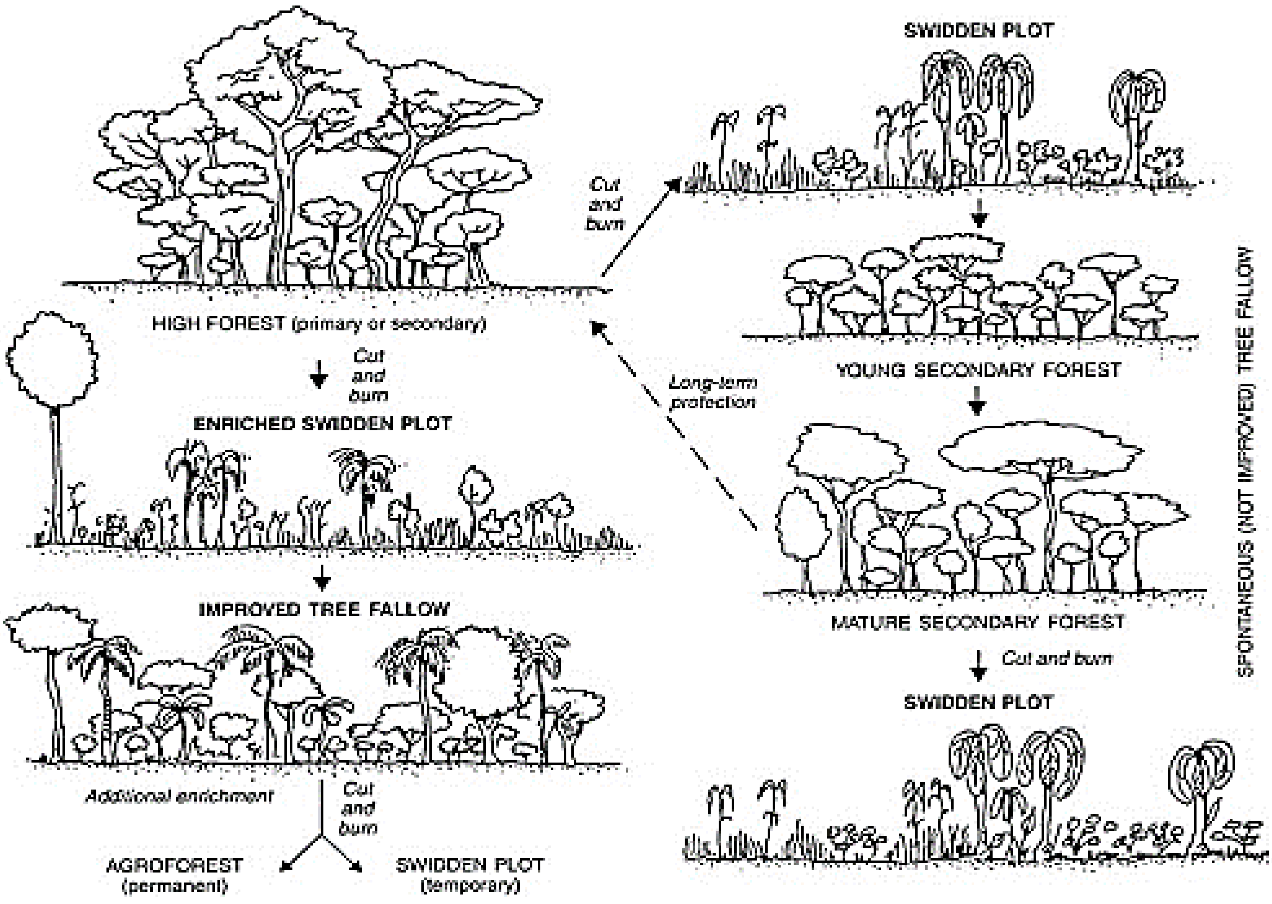
ប្រព័ន្ធ និងការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម	តំបន់ខាងត្បូងប៉ាស៊ីហ្វិច	អាស៊ីអាគ្នេយ៍	អាស៊ីខាងត្បូង	មជ្ឈិមបូព៌ា និងមេឌីទែរ៉ាណេ	អាហ្វ្រិកកណ្ដាល និងខាងកើត	អាហ្វ្រិកខាងលិច	អាមេរិចតំបន់ត្រូពិច
ដើមឈើសម្រាប់អុស (Fuelwood production)	- ប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង - ដើមឈើផ្ដល់អុសជុំវិញភូមិករ	- ទម្រង់ផ្សេងៗគ្នា ក្នុងតំបន់អេកូឡូស៊ីផ្សេងៗ	- ទម្រង់ផ្សេងៗគ្នា - ប្រព័ន្ធ Social forestry		- ទម្រង់ផ្សេងៗ	- ជាទូទៅនៅតំបន់ស្ងួត	- ទម្រង់ផ្សេងៗនៅតំបន់ស្ងួត
របាំងការពារ និងរបាំងរស់អភិរក្សដី	- Casuaring oligadon នៅខ្ពង់រាបជារបាំងការពារ និងធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដី	- របាំងលំនឹងទីជម្រាល	- ប្រើCasuarina spp ជារបាំងការពារ និងរបាំងការពារទូទៅ	- ប្រភេទដើមឈើសម្រាប់ទប់ទល់ការហូរច្រោះ	- ប្រព័ន្ធ Nyubisindu នៅ Rwande	- ទម្រង់ផ្សេងៗ	- របងរស់ របាំងការពារ ពិសេសខ្ពង់រាប
ប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វសម្រាប់ចំណីសត្វ (Silvopastoral protein bank)	- កម្រ	- ជាទូទៅ នៅតំបន់ខ្ពង់រាប	- ដើម្បីចំណីសត្វ - ប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង		- ជាទូទៅណាស់	- ជាទូទៅណាស់	- ជាទូទៅណាស់
ដើមឈើជារបងរស់ ចំណីសត្វ និងរបាំងរស់	- យូរៗម្ដង	- Leucaena, calliandra ប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយ	- Sesbania, Euphorbia, Syzigium ជាទូទៅ		- ជាទូទៅណាស់ នៅគ្រប់តំបន់អេកូឡូស៊ី		- ជាទូទៅណាស់ នៅក្នុងតំបន់ខ្ពង់រាប
ដើមឈើ និងចុល្ល ព្រឹក្សនៅវាលស្មៅ	- សត្វពាហនៈក្រោមដើមដូងស្រល់ Eucaly ptus deglupta	- ស្មៅក្រោមដើមដូង និងចម្ការដំណាំផ្សេងទៀត	- ប្រភេទដើមឈើជាច្រើន ត្រូវបានប្រើ យ៉ាងទូលំទូលាយ	- យ៉ាងទូទៅនៅតំបន់ស្ងួត ប្រព័ន្ធ Dehesa	- ប្រព័ន្ធលើសលប់ Acacia ក្នុងតំបន់ស្ងួត កេនយ៉ា សូម៉ាលី និងអេត្យូពី	- សត្វពាហនៈក្រោមដើមដូង ប្រេង សត្វគោ និងចៀមក្រោមដើមដូង	- ជាទូទៅនៅតំបន់សើម តំបន់ស្ងួត ឧទាហរណ៍ ស្មៅក្រោមចម្ការដំណាំនៅប្រេស៊ីល

ប្រព័ន្ធ និងការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម	តំបន់ខាងត្បូងប៉ាស៊ីហ្វិច	អាស៊ីអាគ្នេយ៍	អាស៊ីខាងត្បូង	មជ្ឈិមបូព៌ា និងមេឌីទែរ៉ាណេ	អាហ្វ្រិកកណ្ដាល និងខាងកើត	អាហ្វ្រិកខាងលិច	អាមេរិចតំបន់ត្រូពិច
ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខសត្វ (Agrosilvopastoral System)							
របងដើមឈើរស់ សម្រាប់ គោ ក្របី ដើរស៊ី គម្របទីជម្រាល ដីស្រស់ និងអភិរក្សដី	- ទំរង់ផ្សេងៗ Casuarina oligodon ជាទូទៅផ្តល់កំទេចកំទីស្លឹកឈើ និងកំប៉ុស្ត	- ទម្រង់ផ្សេងៗ	- ទម្រង់ផ្សេងៗ ពិសេសនៅតំបន់ទំនាប		- ជាទូទៅ ក្លាយទៅជាប្រព័ន្ធ Shamba	- ជាទូទៅណាស់	- ពិសេសនៅតំបន់ភ្នំ
គេហ៍សួន(មិនមានតិណជាតិ និងដើមឈើព្រៃ ឬសត្វពាហនៈ)	- គេហ៍សួនមានច្រើនប្រភេទ	- ជាទូទៅ Java គេហ៍សួនជាញឹកញាប់ជាប្រភពសម្រជាធម្មតាពាក់ព័ន្ធនឹងឈើហូបផ្លែ	- ជាទូទៅមាននៅគ្រប់តំបន់អេកូឡូស៊ី ជាធម្មតាពាក់ព័ន្ធនឹងឈើហូបផ្លែ	- ប្រព័ន្ធ Oasis	- ទម្រង់ផ្សេងៗ គេហ៍សួន Chagga ប្រព័ន្ធ Nyabisindu	- កសិដ្ឋានចម្រុះនៅតំបន់ទំនាបសើម	- យ៉ាងទូទៅនៅតំបន់ដែលមានប្រជាជនតិច
ទម្រង់ផ្សេងៗនៃកសិកម្មពនេចរ	- ជាទូទៅ	- កសិកម្មពនេចរ និងទម្រង់ផ្សេងៗទៀត	- ជាទូទៅមានឈ្មោះផ្សេងៗ	-	- ជាទូទៅ	- ជាទូទៅនៅតំបន់ទំនាប	- ជាទូទៅនៅគ្រប់ តំបន់អេកូឡូស៊ី
ការចិញ្ចឹមឃ្មុំ និងដើមឈើ(Apiculture with trees)	- ជាទូទៅ	- ជាទូទៅ	- ជាទូទៅ	- ជាទូទៅ	- ជាទូទៅ	- ជាទូទៅ	- ជាទូទៅ

ជំពូកទី៣
ការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មនៅតំបន់ត្រូពិច

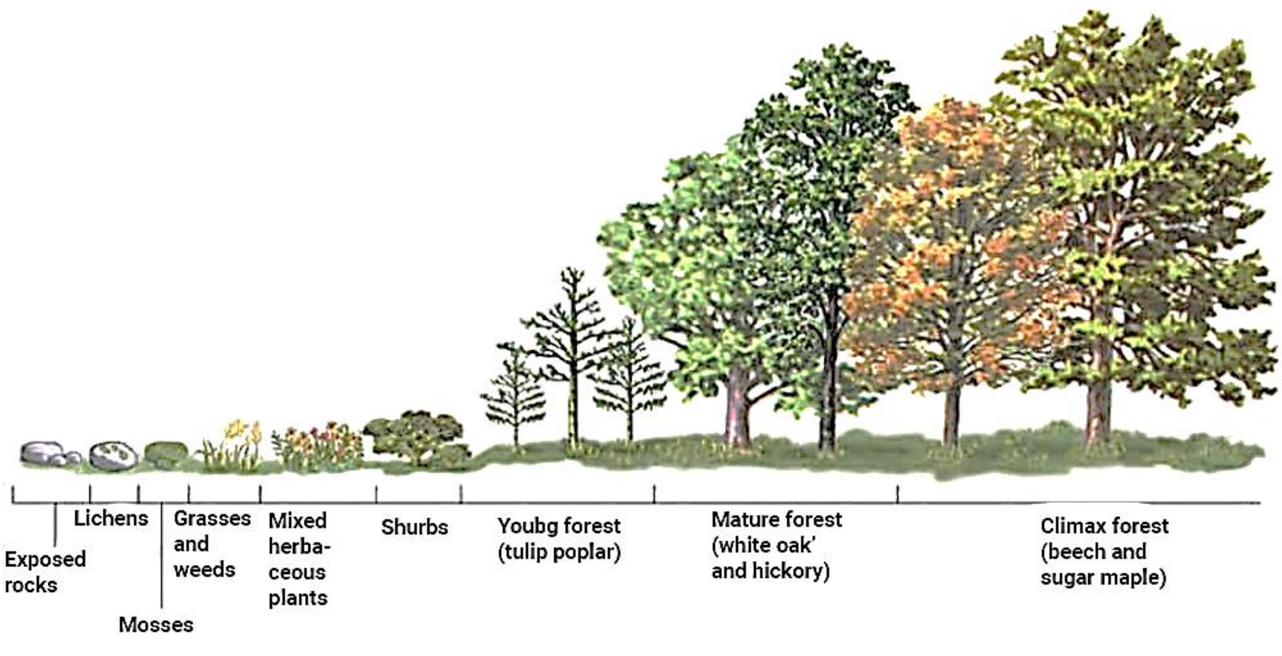
៣.១. ការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីបម្រុងទុក(Improved fallows)

ការដាំដំណាំជាលក្ខណៈបន្សំ រួមមានពូជច្រើនផ្សេងៗ អាចចាត់ចែងត្រឹមត្រូវទាំងពេលវេលា និង កំណត់របស់វា។ ប្រពៃណីប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មពនេចរ គឺការចាត់ចែងជាបណ្តោះអាសន្នមានលក្ខណៈតៗគ្នា នៅក្នុងដីបម្រុងទុក ដើមឈើ និងដំណាំកសិកម្មឆ្លាស់គ្នា។ នាមស័ព្ទ ការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីបម្រុង ទុក (Improved fallow) អាចបង្កប់ន័យថា ធ្វើឱ្យប្រសើរពូជឈើ ឬចុល្លព្រឹក្ស ក្នុងដំណាក់កាលបម្រុងទុកដី។ ប៉ុន្តែនៅពេលអនុវត្តន៍ វាមាន ឬត្រូវតែមាន បែបផែនទីទៃពីគ្នានៃការគ្រប់គ្រងរុក្ខជាតិ ដែលធ្វើឱ្យ ប្រសើរ ក្នុងនោះមានការរៀបចំរុក្ខជាតិ(Plant arrangement)។ ម្យ៉ាងទៀតបែបផែនផ្សេងៗ នៃការរៀបចំរុក្ខជាតិ អាចគិតដល់ដំណាក់កាលបម្រុងដី(Fallow phase) អាស្រ័យលើល័ក្ខខ័ណ្ឌតំបន់(Local condition) កម្រិតនៃការធ្វើឱ្យកាន់តែខ្លាំងឡើងពីការបន្សំសមាសភាគ ដែលមានប្រភេទរុក្ខជាតិពីរជាធម្មតា ទៅចម្រុះពហុពូជ ដូចជាគេហ៍សួន។



រូបភាពទី៣.១. ចំនាក់ចំនងដើមឈើ និងដំណាំ ក្នុងការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីបម្រុងទុក

ដូច្នេះតាមពាក្យស័ព្ទ ការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីបម្រុងទុក(Improved fallow) អាចមានន័យថា ឆ្លាស់គ្នាចំពោះដំណាក់កាលបម្រុងដី(Fallow phase) នៃកសិកម្មពនេចរ ហើយឈានទៅដល់ដំណាក់កាលចុងក្រោយនៃ បែបផែនខ្លះរបស់ការដាំដុះជាអចិន្ត្រៃយ៍ វាជាមូលដ្ឋាន នៃការគិត ដែលអាចយកធនធានដី គេគិតថា កសិកម្មពនេចរជាប្រពៃណីបន្តរហូតមិនសមស្របទេ រាល់ដំណោះស្រាយដោយបម្រុងទុកដីរយៈពេលខ្លី(Shorter fallow) ទោះបីជាចង់បានការបម្រុងទុកដីខ្លីយ៉ាងណាក៏ដោយ ក៏មិនត្រូវមានរយៈពេលខ្លីពេកទេ ដែលជាហេតុនាំឱ្យខូចប្រយោជន៍នូវក្តីសង្ឃឹមទុកមុន នៃការបង្កើនជីជាតិដី។ នេះគឺជាការគ្រប់គ្រងមិនត្រឹមត្រូវ ដែលជាមូលហេតុនាំឱ្យមានផលវិបាក ប្រកបដោយមហន្តរាយ ដែលជាលទ្ធផលនៃកសិកម្មពនេចរ ដូចជា ការហូរច្រោះ ការបាត់បង់ជីជាតិដី ការដុះស្មៅចង្រៃច្រើន ការបង្កជំងឺ និងសត្វល្អិត។ ដូច្នេះ វាហាក់បីដូចជាការត្រឹមត្រូវណាស់ ដើម្បីទទួលយកប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងការដាំដុះអចិន្ត្រៃយ៍ ដែលក្តោបក្តាប់អត្ថប្រយោជន៍នៃប្រពៃណីកសិកម្មពនេចរ គ្រាន់ បើជាងការមិនទប់ទល់កសិកម្មពនេចរ ដែលធ្វើឱ្យខូចដីបម្រុងទុក គេអាចមើលឃើញថា ការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីបម្រុងទុក(Improved fallow) មានការអនុវត្ត ២បែប គឺការអនុវត្តក្នុងរយៈពេលដីបម្រុងទុក(Fallow) ផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច ដើម្បីបង្កើតផលប្រយោជន៍សេដ្ឋកិច្ច និងផ្នែកជីវសាស្ត្រ គឺការធ្វើឱ្យប្រសើរ និងការពន្លឿនការធ្វើឱ្យមានឡើងវិញនូវរុក្ខជាតិដុះថ្មី ជីជាតិដី និងការទប់ទល់ស្មៅចង្រៃ តាំងពីបញ្ហាទាំងនោះមិនទាន់កើតមានឡើង ទោះបីជាពួកវាមានឱកាសកើតមានឡើង ក៏ផ្តល់នូវភាពប្រសើរចំពោះផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចពីការអនុវត្តការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីបម្រុងទុក(Improved fallow)។



រូបភាពទី៣.២. ដំណើរការវិវត្តន៍ដំណុះរុក្ខជាតិ ក្នុងការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីបម្រុងទុក

៣.២. តុងយ៉ា(Taungya)

តុងយ៉ា(Taungya) ជាពាក្យមកពីភាសាភូមា តុង(Taung) មានន័យថាភ្នំ(Hill) និងយ៉ា(Ya) មានន័យថាការដាំដុះ(Cultication) សំដៅលើការអនុវត្តន៍ការដាំដុះដំណាំកសិរុក្ខកម្មជាមួយដើមឈើ ក្នុងអំឡុងពេលដំបូង ធម្មតាមានរយៈពេល២ឆ្នាំ ទៅ ៣ឆ្នាំ នៃកំណើតចម្ការព្រៃឈើ។ ការអភិវឌ្ឍន៍ដំបូងនៅប្រទេសឥណ្ឌាក្រោមអាណានិគមអង់គ្លេស ក្នុងអំឡុងទសវត្ស ១៨៥០ មានន័យថា ចលនាកម្មករ ក្នុងការបង្កើតចម្ការព្រៃឈើ ដើម្បីបន្ថយការទន្ទ្រានព្រៃ ដោយកសិករទាំងនោះ បានរាលដាលលើដីមួយផ្នែកធំនៃតំបន់ត្រពិច។ ចម្ការព្រៃឈើជាច្រើននៅតំបន់ត្រូពិច ត្រូវបានគេបង្កើតឡើងដោយប្រើរបៀបដាំដុះ តាមតុងយ៉ា(Taungya) ក្នុងនោះមានពូជឈើជាច្រើន ដូចជា ដើមម៉ីសាក់(Tectona grandis) ដើមប្រេងខ្យល់(Eucalypyus camaldulensis) Gmeline arborea សាលព្រឹក្ស(Shorea robusta), Terminalia superba, ស្រល់(Pinus spp) និង Cupressus spp(Lamprecht 1989, Mac Dicken 1990)។

រូបភាពទី៣.៣. ទម្រង់នៃការដាំដុះដំណាំ និងដើមឈើនៅក្នុងប្រព័ន្ធតុងយ៉ា

ក្នុងចំណាត់ថ្នាក់នៃតុងយ៉ា ការការខុសគ្នាមួយចំនួន កើតមានឡើងរវាងប្រព័ន្ធចម្រុះ និងប្រព័ន្ធ ជាផ្នែក(Integral and partial system)។ ប្រព័ន្ធជាផ្នែក(partial system) បង្ហាញឱ្យឃើញឬវភាពលើសលុបតែផលប្រយោជន៍សេដ្ឋកិច្ចរបស់អ្នកចូលរួម(ប្រភេទខ្លះនៃដំណាំ ការតាំងទីលំនៅថ្មី ការរុករានដីខុសច្បាប់សម្រាប់កសិកម្ម)។ ប្រព័ន្ធចម្រុះកើតឡើងពីប្រពៃណីភាគច្រើន រយៈពេលអនុវត្តពេញមួយឆ្នាំ មានភាព

ទូលាយអនុវត្តនៅក្នុងសហគមន៍។ ដោយប្រៀបប្រដូចជាមួយនឹងកសិកម្មពនេចរចម្រុះ ទស្សនៈនៃការអនុវត្ត ប្រព័ន្ធចម្រុះ(Integral taungya) មានថានិយ ការប្រើប្រាស់កម្រិតនៃការអនុវត្តន៍ ការប្រើប្រាស់ដី ដែលផ្តល់នូវដំណោះស្រាយចម្រុះ បំពេញនូវការដាំដុះដ៏ច្រើនលើផ្នែកអភិវឌ្ឍន៍ជនបទ មិនសមស្របចំពោះការប្រើប្រាស់ជាបណ្តោះអាសន្ន លើដីមួយផ្នែកតូច តែជាឱកាសដើម្បីចូលរួម ដោយស្មើភាពនៃសេដ្ឋកិច្ចកសិរុក្ខកម្ម ប្រកបដោយភាពទីទៃ និងភាពទ្រទ្រង់។ គោលបំណងសង្គមនៃដំណោះស្រាយដែលជាសំណើខ្ពស់ ប៉ុន្តែគ្មានពេលណាឡើយ ដែលត្រូវបានគេទទួលស្គាល់យ៉ាងពេញលេញនៃការអនុវត្តទេ។

នៅប្រទេសថៃ ប្រព័ន្ធព្រៃឈើភូមិ(Forest village) បានឈានដល់ទស្សនៈមួយយ៉ាងត្រឹមត្រូវ។ ការប្រែប្រួលមួយចំនួននៃដំណោះស្រាយនេះ ការចូលរួមនៃរុក្ខវប្បកម្ម(Silviculture) បានបង្កើត ឡើងនូវការចាប់អារម្មណ៍យ៉ាងខ្លាំង ចំពោះកសិករអនុវត្តកសិកម្មពនេចរបែបបុរាណ(Ancient shifting cultivation) ហើយមិនត្រឹមតែលើកទឹកចិត្តពួកគេឱ្យដាំដំណាំរយៈពេលយូរ ដែលធ្វើឱ្យលំហាទំហំចន្លោះរង នៃពូជឈើសម្រាប់ជំនួញ(Commercial forest species) ថែមទាំងទុកដោយឡែក ឡូត៍កសិកម្មអចិន្ត្រៃយ៍ សម្រាប់ពួកគេប្រើនៅពេលណាមួយសមស្រប បន្ថែមលើនេះ ពួកគេត្រូវបានចេញឱ្យប្រាក់ប្រចាំថ្ងៃគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ការងារផ្សេងៗគ្នា និងផ្តត់ផ្គង់នូវការផ្សព្វផ្សាយដ៏ធំធេង និងទុនអភិវឌ្ឍន៍សហគមន៍ ដូចជា ផ្ទះសម្បែង ការងារ មន្ទីរពេទ្យ សាលារៀន និងទីសក្ការៈ។ល។ ក្រៅពីការកែច្នៃការអនុវត្តន៍ ការធ្វើឱ្យប្រែប្រួលនៃប្រព័ន្ធតុងយ៉ា របស់ប្រទេសថៃ ច្បាស់ជាក្លាយជាគំរូឧទាហរណ៍នៃប្រព័ន្ធតុងចម្រុះ(Integral taungya) ទោះបីជាវាពុំមានឯកសារជាលាយលក្ខណ៍អក្សរគ្រប់គ្រាន់នៅឡើយក៏ដោយ។

រូបភាពទី៣.៤. ទម្រង់នៃការដាំដុះដំណាំ និងដើមឈើនៅក្នុងប្រព័ន្ធតុងយ៉ា

៣.៣. ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់(Alley cropping)

ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ គឺជាគំរូដាំដុះកសិរុក្ខកម្មមួយ ដែលគេបានសរសេរយ៉ាងច្រើន ដោយសង្ឃឹមទុកយ៉ាងច្រើន ត្រូវបានលើកឡើង និងកំពុងស្រាវជ្រាវ។ របាយការណ៍ពីរដែលសង្ខេបព័ត៌មានលើភាពទទួលបានជោគជ័យនៃបច្ចេកទេសនេះ បានចងក្រងដោយ វិទ្យាស្ថានអន្តរជាតិស្តីពីកសិកម្មត្រូពិច(I.I.T.A) (Kang et al 1984 , 1989)។ នៅក្នុងការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ គេបានដាំដំណាំកសិកម្ម តាមលក្ខណៈងាយៗនៅចន្លោះរង(Hedgerow)នៃដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សា ដែលភាគច្រើនជាប្រភេទដើមឈើលេគុលមីនី (leguminous) ដែលត្រូវបានកាត់តម្រឹមយូរៗម្តង ដើម្បីការពារកុំឱ្យមានម្លប់ទៅគ្របលើដំណាំដែលស្ថិតក្នុងជួរចន្លោះក្បែរៗនោះ។ ប្រព័ន្ធផលិតនេះ ត្រូវបានចាត់ថ្នាក់ជាផ្នែកប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម(ដោយ Nair 1985)។ ចុល្លព្រឹក្សា និងដើមឈើ ដែលនៅក្នុងជួរចន្លោះ ផ្តល់មុខងាររង្វិលជុំអាហាររូបបថម(Recycling nutrients) ទប់ទល់នឹងស្មៅចង្រៃ ទប់ទល់ការហូរច្រោះដីនៅទីជម្រាល ដូចជានៅទីបម្រុងដីទុក ដែលគ្របដណ្តប់ដោយដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សា។ ការកាប់តម្រឹមដើម ឬមែកឈើ និងចុល្លព្រឹក្សា គឺជាប្រភពនៃកំទេចកំទីស្លឹកឈើ ដែលជាសារធាតុសរីរាង្គ(Mulch) សម្រាប់ដាក់គ្របដីកុំឱ្យធាប់ស្ងួតនិងជាជីស្រស់សម្រាប់ដំណាំ។

រូបភាពទី៣.៥. ទម្រង់នៃការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់

ប្រភេទដើមឈើលេគុយមីណឺ ក៏ជួយលំនឹងអាសូតក្នុងប្រព័ន្ធនេះផងដែរ។ ដោយភាពចម្រុះនៃផលិតផលសម្រាប់សត្វទំពារអៀមតូច នៅក្នុងប្រព័ន្ធនៃការដាំដំណាជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ មជ្ឈមណ្ឌលសត្វពាហនៈអន្តរជាតិសម្រាប់ទ្វីបអាហ្វ្រិក(ILCA) បានអភិវឌ្ឍន៍គោលគំនិតរបស់ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ ដែលនៅក្នុងនោះ ការកាត់តម្រឹមកំទេចកំទីស្លឹកឈើពីជួរដើមឈើបានបន្ថែមនូវចំណីសត្វ ដែលមានគុណភាពល្អ ដូច្នេះ ការដាំដំណាជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ ត្រូវបានគេឱ្យ និយមន័យច្បាស់លាស់ថា ការដាំដំណាំដែលអាចដាំបាន (arable crop) នៅចន្លោះរង(Hedgerow) នៃពូជឈើ ដែលអាចប្រើប្រាស់មែកសម្រាប់ផ្តល់គម្របដី (Mulch) និងជីស្រស់(Green manure) ដើម្បីធ្វើឱ្យដីមានជីជាតិប្រសើរឡើង និងចំណីសត្វដែលមានគុណភាពខ្ពស់ ត្រូវបានគេអនុវត្តភាគច្រើននៅតំបន់ត្រូពិច ដោយប្រើប្រាស់ឈ្មោះផ្សេងគ្នាៗ ដូចជា មជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(ICRAF) បានប្រើឈ្មោះ Hedgerow cropping ប្រទេសស្រីលង្កាប្រើឈ្មោះ Avenue cropping។

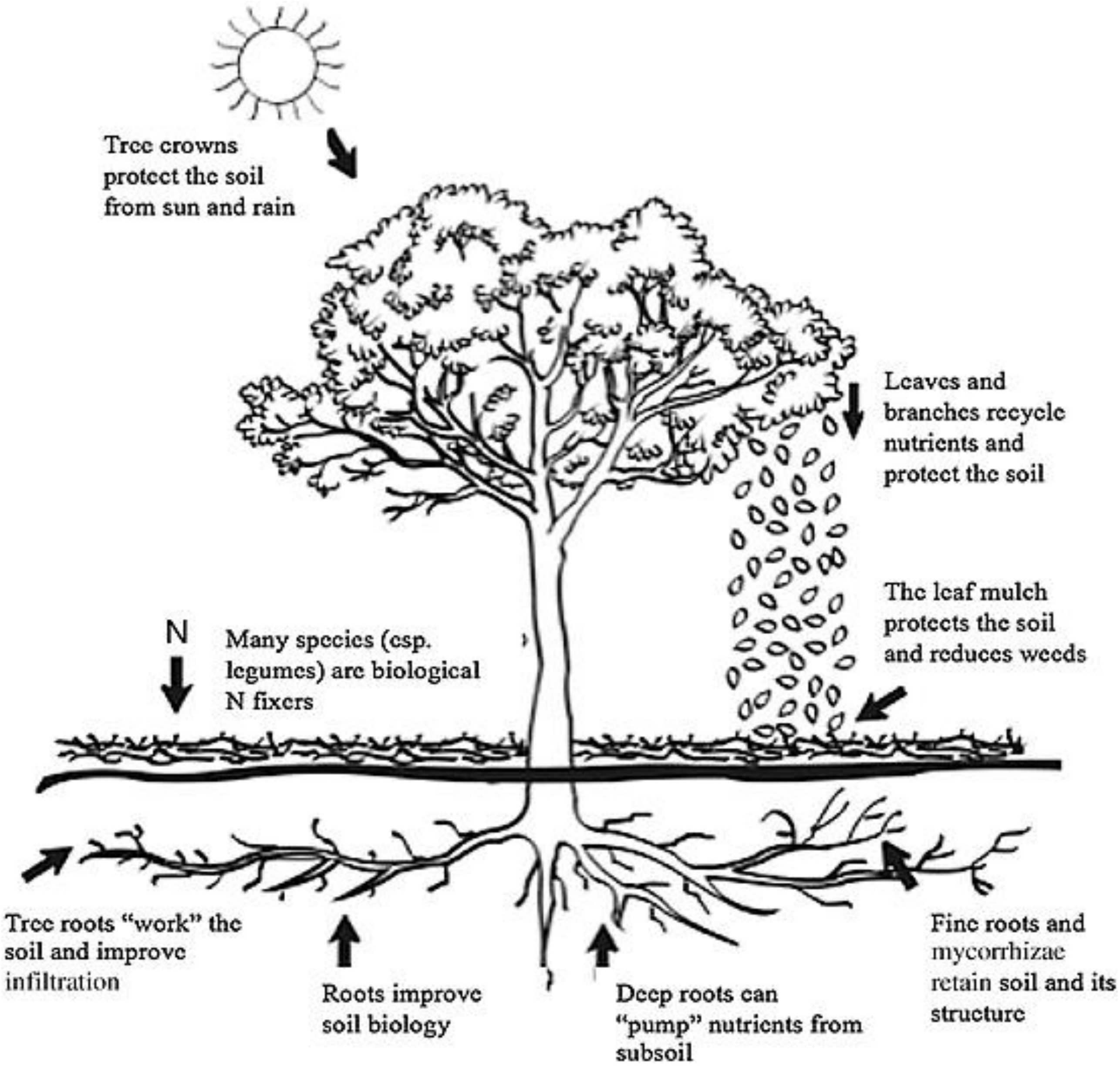
គោលការណ៍រួមនៃការប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលាយបំផុត ដើម្បីឈានដល់គោលបំណងប្រាថ្នានៃការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ គឺការអនុវត្តន៍ប្រកបដោយប្រសិទ្ធិភាពចំពោះទិន្នផលដំណាំ។ ជាការពិតភាគច្រើននៅលើទីវាលពិសោធន៍ ការដាំដំណាជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ បានផ្តល់ទិន្នន័យផលដំណាំ ច្រើនជាងទិន្នន័យនៃទិន្នផលផលដំណាំ ហើយទាំងនេះជាបញ្ហា ធម្មតា មកពីការប្រព្រឹត្តទៅនៅលើទីវាលពិសោធន៍ មានរយៈពេលខ្លី។

កន្លែងសាកល្បងជាច្រើន បានបង្កើតលទ្ធផលប្រកបដោយជោគជ័យ។ ចំពោះដីខ្សាច់នៅភាគខាងត្បូងនៃប្រទេសនីសេរីយ៉ា(Nigeria) គេបានដឹកនាំធ្វើការសាកល្បង ការដាំដំណាជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ បង្ហាញថា ការប្រើប្រាស់សំណល់កាត់តម្រឹមនៃដើមកន្ទុំថេត(Leucaena) ទិន្នផលគ្រាប់ពោត អាចរក្សាបានក្នុងកម្រិតសមស្រប គឺ ២តោន/ហិកតា ដោយទល់នឹង ០,៦៦តោន/ហិចតា ក្នុងការមិនប្រើប្រាស់កំទេចកំទីស្លើឈលើដែលបានកាត់តម្រឹមពីដើមកន្ទុំថេត និងជី បើភាគច្រើនអាសូត ៨០គក្រ/ហិចតា ទៅលើកំទេសកំទីកាត់តម្រឹមនៃដើមកន្ទុំថេត នោះទិន្នផលគ្រាប់ពោតកើនឡើងរហូតដល់ ៣តោន/ហិចតា(Kang et al 1989) គួរឱ្យស្តាយប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើជីដោយគ្មានបន្ថែមសំណល់កាត់តម្រឹមកន្ទុំថេត(Yamoach et al 1086) បានរាយការណ៍ថា កំណើនទិន្នផលពោត ដែលអនុវត្តន៍តាមការដាំដំណាជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ ជាមួយ Cassia Gliricidia និង Pleminigia macrophylla ចាំបាច់ត្រូវតែបន្ថែមជីអាសូត ថ្វីបើមានរបាយការណ៍ថ្មីៗដោយ (Kang et al 1981) បានបង្ហាញថា ការអនុវត្ត ១០តោន/ហិចតា នៃកន្ទុំថេតស្រស់បានមកពីការកាត់តម្រឹមកំទេចកំទីស្លឹកឈើ មានប្រសិទ្ធភាពលើទិន្នផលពោត ដូចគ្នានិងការប្រើប្រាស់ជីអាសូត ១០០គក្រ/ហិចតា។

រូបភាពទី៣.៦. ការកាត់តម្រឹមមែកសម្រាប់ជីជាតិដី ចំណីសត្វ និងអុស ឬឈើប្រើប្រាស់

ប៉ុន្តែបរិមាណស្លឹកកន្ទុំថេតដែលបានមក ដាច់ខាតត្រូវមានស្លឹក និងរុក្ខជាតិផ្សេងទៀត ដែលដាំក្នុងជួរជាមួយគ្នារួមផ្សំផងដែរ។ Kang និង Duguma (1985) បានបង្ហាញថា ទិន្នផលពោតបានមកពីការប្រើស្លឹកកន្ទុំថេត និងរុក្ខជាតិក្នុងចន្លោះរង ៣ម ដូចគ្នា និងទិន្នផលបានមកពីការដាក់ជីអាសូត ៤០គក្រ/ហិចតាដល់ដំណាំ។ ទិដ្ឋភាពសំខាន់ផ្សេងទៀត ដែលមានឥទ្ធិពលដល់ផលនៃ ការដាំដំណាជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ គឺគុណភាពកម្រាលកំទរចកទីក្រាលលើដីកុំឱ្យធាប់ស្ងួត(Mulch) ដែលមានន័យថា កម្រិតនៃការបំបែកចេញជាសារធាតុផ្សេងៗ នៅពេលដែលវារលួយ។

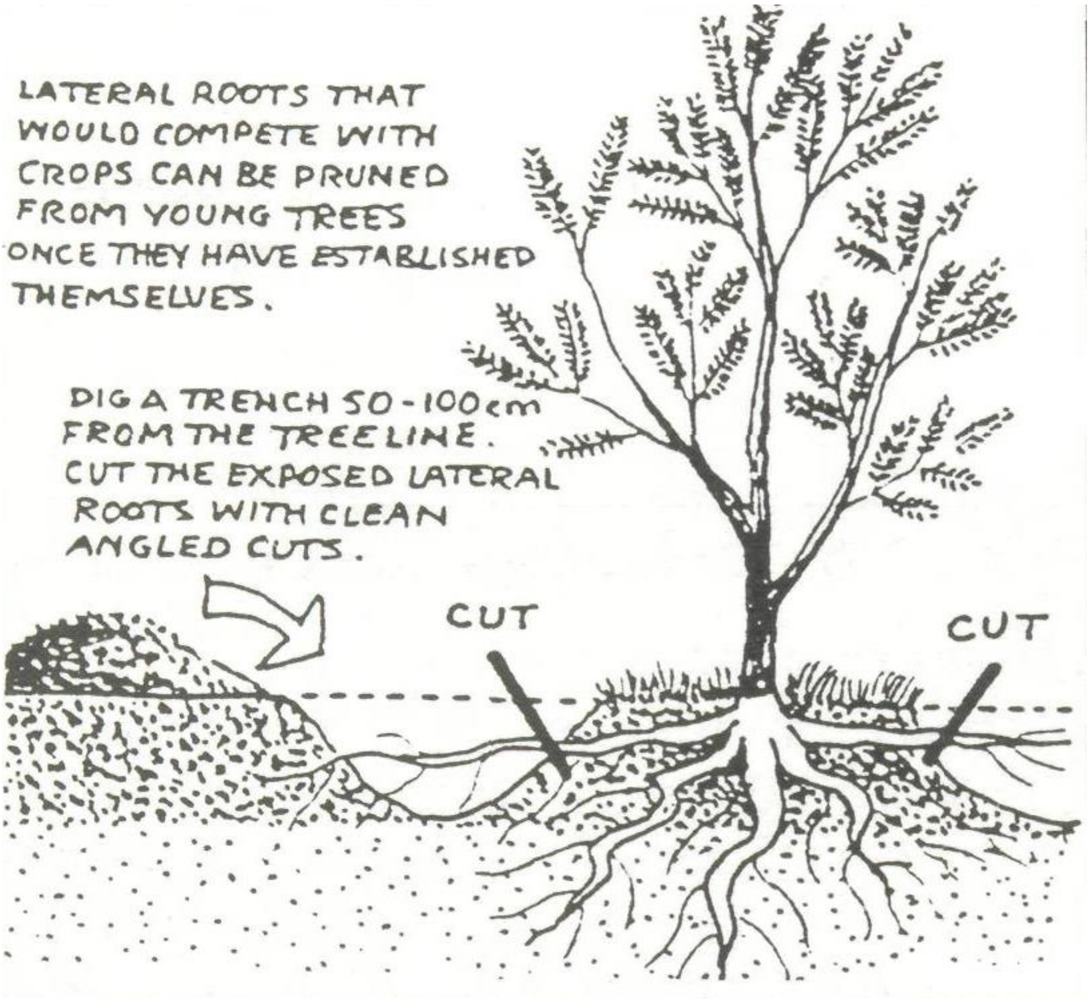
បណ្តាលទ្ធផលស្តីពីការសាកល្បងពិសោធន៍ការដាំដំណាជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ ដ៏ទៃទៀតមានលទ្ធផលជោគជ័យតិចតួច។ ឧទាហរណ៍ ក្នុងការពិសោធន៍អនុវត្តន៍លើដីអាស៊ីតនៅ Yurimaguas, Peru បណ្តាទិន្នផលដំណាំទាំងអស់ ដែលបានសិក្សានៅក្នុងការពិសោធន៍ ក្រៅពី Cowpea បានទទួលផលទាបគួរឱ្យកត់សម្គាល់។



រូបភាពទី៣.៧. វដ្តនៃសារធាតុចិញ្ចឹម ក្នុងការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់

ហើយទិន្នផលទាំងអស់បានមកពីឡូតិ៍ ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ ស្មើ ឬតិចជាងឡូតិ៍ដែលគេថែរក្សា Seott(1987) សេចក្តីសន្និដ្ឋានពីទិន្នន័យទាំងនោះថា បញ្ហាសំខាន់គឺស្តែងចេញ ដោយប្រៀបធៀបទិន្នផលដំណាំ ក្រោមការពិនិត្យ ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ គឺការប្រជែងនៃឫស និងម្លប់ដែលឱ្យមានលទ្ធផល តាមការពន្យល់ផ្សេងទៀត គឺស្រទាប់កំទែចកំទីស្លឹក ឬមែក បង្អាក់ដុះលូតលាស់ឡើងរបស់កូនរុក្ខជាតិ (Seedling) ការរលួយរបស់កំទេចកំទីស្លឹកឈើ(Mulch) ការពុករលួយបង្កើតជាបណ្តើរៗនូវបរិមាណអាហាររូបបថម ដែលមានផលប្រយោជន៍ចំពោះកូនរុក្ខជាតិថ្មី(Seedling) ក្នុងដំណាក់កាលសំខាន់ៗនៃការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ហើយនិងការស្អិតជាប់គ្នាមួយកម្រិតទៀតនៃអាហាររូបត្ថម្ភ(Nutrients) ក្នុងការរាំងស្ទះរង្វិលជុំនៃអាហាររូបត្ថម្ភ តាមរយៈឫសរបស់រុក្ខជាតិ។

លទ្ធផលផ្សេងទៀតអះអាងថា ការដាំដំណាជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ ពុំមានប្រសិទ្ធភាពក្រោមល័ក្ខខ័ណ្ឌ ដីខ្សាច់សំណើម។ រយៈពេលសិក្សា៤ឆ្នាំ អនុវត្តន៍នៅវិទ្យសាស្ត្រអន្តរជាតិស្រាវជ្រាវដំណាំនៅតំបន់ត្រូពិចស្ទើរស្ងួត(International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics) នៅក្បែរ Hyderabad, ឥណ្ឌា បណ្តាពូជនៅក្នុងជួរប្រវែងលុបលើពូជដំណាំនៅពេលសំណើម មានកម្រិតខ្វះខាត នោះលទ្ធផលគឺថយចុះទិន្នផល។



រូបភាពទី៣.៨. ការបន្ថយការប្រជែងសាធាតុចិញ្ចឹម ក្នុងដាំដំណាជាជួរចន្លោះឆ្លាស់

លទ្ធផលនៃការសិក្សាប្រហាក់ប្រហែលគ្នាជាច្រើន បានរាយការណ៍មកពីតំបន់ ស្ទើរស្ងួត(Semi-Arid) ការសិក្សាស្រាវជ្រាវរយៈពេល ៦ឆ្នាំ នៅភូមិភាគឥសាននៃប្រទេសឥណ្ឌា បង្ហាញឱ្យឃើញថា ទិន្នផលពោត Black gram និង Cluster bean មានបរិមាណទាបជាង នៅពេលដែលបរិមាណទាំងនោះ ដាំជាលក្ខណៈការដាំដំណាជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ជាមួយកន្ទុំថេត និងការដាំសុទ្ធតែវា(Mihal and Singh 1989) ហើយទិន្នផលចំណីសត្វ(ដើមកន្ទុំថេត) ក៏ទាបជាងការដាំមិនអនុវត្តន៍ ការដាំដំណាជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ដែរ។

តារាងទី៣.១. ជម្រើសការគ្រប់គ្រង ដើម្បីសម្របសម្រួលការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ

ល.រ	ការបង្កើតការលូតលាស់	ការកាត់បន្ថយការលូតលាស់
១	សុរុំខ្សែកម្មមីក្រូអាកាសធាតុ	ការលះមែក ឬការកាប់ដើម
២	បង្កើនសារធាតុចិញ្ចឹម(ដាក់ជី)	ជំរះស្មៅ ឬលែងសត្វពាហនៈស៊ីស្មៅ
៣	ការដាក់កម្រាលគ្របសម្រាប់ជីស្រស់	ការលះមែក ឬឫសដើមឈើ
៤	ការស្រោចស្រព	ការជីកស្នាមភ្លោះ
៥	ការភ្ជួររាស់ដី	ការផ្ដល់ម្លប់ច្រើនហួសហេតុ
៦	ប្រើប្រាស់ប្រភេទរុក្ខជាតិបន្សុំ	ការប្រើថ្នាំជំរះស្មៅ

បច្ចុប្បន្ន គេបានយកចិត្តទុកដាក់លើការសិក្សាចំពោះការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ នៅតំបន់ជាច្រើននៃតំបន់ត្រូពិច ហើយរយៈពេលឆាប់រហ័សនូវចំនួនទិន្នន័យ ដែលអាចយកជាការបាន ដោយទិន្នន័យមានប្រយោជន៍សម្រាប់បកស្រាយរបស់ពួកគេ ត្រូវតែប្រសើរឡើង ហើយស៊ីសង្វាក់គ្នា។ ការរំលឹកនូវលទ្ធផលស្រាវជ្រាវខាងលើ បង្ហាញយ៉ាងច្បាស់លាស់ថា លក្ខណៈសមស្រប ឬមិនសមស្របនៃការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ គេមិនអាចសម្រេចដោយផ្អែកតែលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យទោល ឬមូលដ្ឋានលទ្ធផលរយៈពេលខ្លី។ ផលប្រយោជន៍ផ្សេងទៀតក្រៅពីទិន្នផល ដូចជាការធ្វើឱ្យជីជាតិដីប្រសើរឡើង និងទិន្នផលនៃអុស ចំណីសត្វត្រូវគិតពិចារណាប្រៀបធៀបថ្លឹងថ្លែង ផ្ទៀងផ្ទាត់ តម្រូវការពលកម្ម ឬសក្តានុពលនៃបញ្ហាគ្រប់គ្រង ជំងឺ និងសត្វល្អិត។

រូបភាពទី៣.៩. ទម្រង់នៃការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់

បញ្ហាជាគន្លឹះ គឺភាពបន្សាំទៅនឹងមជ្ឈដ្ឋាន លទ្ធផលនៃការស្រាវជ្រាវជាច្រើន សំណូមពរថា ទោះបីជាការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ ផ្តល់នូវសក្តានុពលលើតំបន់ត្រូពិច គួរកត់សម្គាល់ ក៏វាមិនអាចសមស្របនឹងបច្ចេកទេសផលិតកម្មដំណាំ សម្រាប់ពាក់កណ្តាលសំណើមត្រូពិចដែរ ការផ្តល់អាហារូបត្ថម្ភ តាមរយៈការរលួយកំទេចកំទីស្លឹកឈើ(Mulch) ទម្រង់ជាមូលដ្ឋាននៃការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ អាស្រ័យលើបរិមាណនៃការរលួយកំទេចកំទីស្លឹកឈើ(Mulch) ក៏ដូចជាគុណភាពរបស់វា និងពេលវេលាអនុវត្តន៍ ប្រសិនបើ ល័ក្ខខ័ណ្ឌមជ្ឈដ្ឋានមិនអំណោយផល ទៅនឹងការផលិតបរិមាណនៃការរលួយកំទេចកំទីស្លឹកឈើ (Mulch)គ្រប់គ្រាន់នោះ ក៏គ្មានបានអត្ថប្រយោជន៍ដល់ការយល់ដឹងក្នុងការប្រើប្រាស់ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់។

ចំណុចសំខាន់គួរចងចាំគឺ ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ អាចសមស្របទាំងអស់ ចំពោះកម្រិតផលិតភាពទាប និងខ្ពស់ ប្រសិនបើ កម្រិតផលិតភាពនៃផលដំណាំខ្ពស់នោះ ការអនុវត្តន៍ដីជាល័ក្ខខ័ណ្ឌមួយចាំបាច់បំផុត ហើយការប្រើដីប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព គេអាចបង្កើនឱ្យប្រសើរក្រោមការអនុវត្តន៍ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ ក្នុងតំបន់ដីខ្សាច់ មានអាស៊ីតខ្លាំងដូចជា នៅ Peruvian Amazon Basin ភាពទទួលជោគជ័យនៃការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ អាស្រ័យលើការពង្រីក និងប្រើប្រាស់ទុនពីក្រៅ ដូចជាដី។ ការជ្រើសរើសពូជសម្រាប់ដាំជាជួរ ដែលអាចស៊ាំនឹងលក្ខណៈនោះ គឺជាការពិចារណាផ្នែកគ្រប់គ្រងដ៏សំខាន់មួយដែរ។

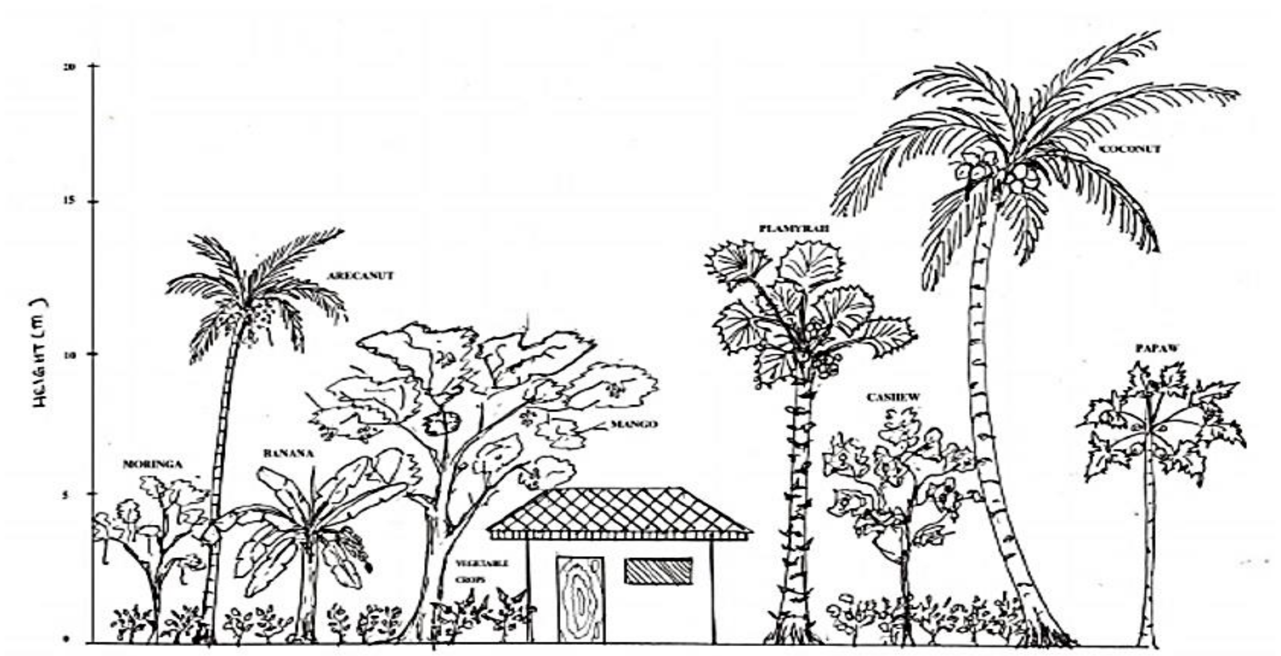
៣.៤. គេហ៍សួន(Home gardens)

ពាក្យគេហ៍សួន(Home gardens) ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលាយ ដើម្បីសម្គាល់នូវការអនុវត្តន៍ផ្សេងគ្នានៃការដាំដើមឈើហូបផ្លែ និងសួនបន្លែ ជុំវិញលំនៅស្ថានដែលមានលក្ខណៈជាប្រព័ន្ធចម្ការឈើច្រើនស្រទាប់(Multistorey)។ អ្នកនិពន្ធបានប្រើប្រាស់តាមស័ព្ទជាច្រើន ដើម្បីសម្គាល់ការអនុវត្តទាំងនេះ ដែលមានឧទាហរណ៍មួយចំនួន ដូចខាងក្រោម ៖

- Mixed garden horticulture (Terra 1954)
- Mixed garden or House garden (Stoler 1975)
- Home garden (Ramsay and Wiersum 1974)
- Javanese home garden (Soemarwoto et al 1975)
- Compound farm (Lagemann 1977) Okafor and Fernandes 1986)
- Kitchen garden (Brerby 1985)
- House hold garden (Vasey 1985)
- Homestead agroforestry (Nair and Sreedhran 1986 leuscher and Khalique 1987)

ទម្រង់ផ្សេងៗគ្នា នៃគេហ៍សួន នៅ Javanese មានចំនួនច្រើនលើសលុបជាងគេ ក្នុងការសរសេរចំពោះប្រធានបទនេះ ដូចនេះពាក្យគេហ៍សួន(Home garden) ត្រូវបានអ្នកនិពន្ធជាច្រើនត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាញឹកញាប់ ប្តូរជាមួយពាក្យគេហ៍សួន(Home garden) ក្នុងការវិភាគរចនាសម្ព័ន្ធ និងតួនាទី របស់គេហ៍

សួននៅតំបន់ត្រូពិចខ្លះ គេកំណត់និយមន័យ គេហ៍សួន ជាការអនុវត្តន៍ការប្រើប្រាស់ដី រួមមាន ការគ្រប់គ្រងទុកជាមុននូវដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្ស ដែលអាចប្រើប្រាស់បានច្រើនយ៉ាង រួមគ្នាយ៉ាងជិតស្និតជាមួយនឹងដំណាំកសិកម្មប្រចាំឆ្នាំ ឬដំណាំយូរលង់ និងស្ថេរភាពនៃចិញ្ចឹមសត្វពាហនៈ ក្នុងទីធ្លាជុំវិញលំនៅស្ថានរៀងៗខ្លួនឯកតានៃដំណាំ ដើមឈើ សត្វពាហនៈទាំងមូលត្រូវបាន គ្រប់គ្រងយ៉ាងខិតខំដោយកម្លាំងពលកម្មគ្រួសារ។



រូបភាពទី៣.១០. ប្រភេទដំណាំ និងដើមឈើហូបផ្លែនៅក្នុងគេហ៍សួន

ជាការពិតណាស់ គេហ៍សួន នៅ Javanese បានផ្តល់ជាឧទាហរណ៍ច្រើន ដើម្បីបង្ហាញនូវភាពទីទៃ និងភាពស្មុគ្រស្មាញរបស់រចនាសម្ព័ន្ធ និងមុខងារនៃគេហ៍សួននៅតំបន់ត្រូពិចជារឿងមួយសំខាន់ ដើម្បីបង្ហាញឱ្យឃើញផងដែរ នូវគំរូគេហ៍សួនដទៃជាច្រើនទៀត នៅក្នុងទីតាំងភូមិសាស្ត្រផ្សេងទៀត ដែលពួកវានីមួយៗមានប្រភេទលក្ខណៈសម្គាល់រៀងៗខ្លួន។ គេអាចឃើញគេហ៍សួនសឹងគ្រប់ទីកន្លែង នៅទូទាំងតំបន់ត្រូពិច និងតំបន់ក្បែរត្រូពិច ដែលប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដីសម្រាប់ការចិញ្ចឹមជីវិត ដែលមានភាពលើសលុបជាងគេក្នុងប្រព័ន្ធ កសិរុក្ខកម្ម។

ថ្វីបើការជ្រើសរើសពូជរុក្ខជាតិក្នុងគេហ៍សួន ត្រូវបានកំណត់យ៉ាងទូលាយដោយផ្អែកលើកត្តាបរិស្ថាន និងសេដ្ឋកិច្ច-សង្គម ម្ហូបអាហារប្រចាំថ្ងៃជាទំលាប់របស់ប្រជាជន និងតម្រូវការទីផ្សារក្នុងតំបន់ ហើយក៏មានកំណត់សម្គាល់ប្រហែលគ្នាជាមួយនឹងសមាសភាពពូជ រវាងគេហ៍សួនខុសគ្នាក្នុងទីកន្លែងផ្សេងគ្នា។ លក្ខណៈសម្គាល់ដែលលេចធ្លោឡើងនូវសមាសភាពដំណាំជាប្រភេទឈើរបស់របស់គេហ៍សួន គឺភាពលើសលុបប្រភេទដើមឈើហូបផ្លែ និងប្រភេទដើមឈើផ្តល់អាហារ។ ក្រៅពីនេះក៏មានប្រភេទដើមឈើផ្សេងៗគ្នា ចំពោះផលអាចបរិភោគបាន ឈើហូបផ្លែ និងឈើអាហារភ្ជាប់ជាមួយនឹងជីវសាស្ត្រ និងបរិស្ថានជាមួយប្រព័ន្ធសមាសភាគផ្សេងទៀត។ ឈើហូបផ្លែទាំងនេះ រួមមានត្របែក សាម៉ាវ ស្វាយ និងមង្ឃុត។ល។ ជាមួយនឹងប្រភេទឈើផ្តល់

អាហារ ដូចជា ដើមម្រុំ អង្គារដី ដែលមានច្រើនលើសលុបនៅគេហ៍សួនក្នុងតំបន់ភូមិភាគអាស៊ី ដែលជាប្រភេទឈើអន្ទោគ្រាម ដែលអាចផលិតស្លឹកជាច្រើនសម្រាប់ធ្វើជាបន្លែសម្រាប់ស្ល។ល។ មានភាពលើសលុបនៅក្នុងកសិដ្ឋាន ប្រជាជនអាហ្វ្រិកខាងលិច។ ផលដំណាំអាហារផ្សេងគ្នាពីគេហ៍សួន អាចផ្តល់សមាមាត្រដ៏ត្រឹមត្រូវនូវតម្រូវការជាកាឡូរី និង អាហារូបត្ថម្ភ ចំណីអាហារក្នុងស្រុក។

រូបភាពទី៣.១១. ស្រទាប់ដើមឈើនៅក្នុងគេហ៍សួន

ផលិតផលអាហារមានមុខងារ និងតួនាទីសំខាន់បំផុត ដែលម្ចាស់គេហ៍សួនខ្លួនឯងបានប្រើប្រាស់ បើមិនទាំងអស់ក៏មួយផ្នែកធំនៃសមាមាត្រផលិតផល ទាំងនោះផងដែរ។ ទិដ្ឋភាពមួយទៀតនៃតួនាទីដ៏សំខាន់របស់ផលិតផលអាហារនៅក្នុងគេហ៍សួន គឺការរក្សាទ្រទ្រង់ផលិត ផលបន្តបន្ទាប់សឹងតែពេញមួយឆ្នាំ។ ការដាំដំណាំចម្រុះ ដែលវង្វិលជុំ និងជាសង្វាក់ផ្សេងៗគ្នា ជាការផ្គត់ផ្គង់មិនដាច់នៃផ្តល់ផលអាហារ ដែលត្រូវបានរក្សាភ្ជាប់គ្រប់ពេលវេលា។

លក្ខណៈអាកាសធាតុ និងបរិស្ថានដែលនាំឱ្យការផ្តល់ផលនៅរដូវខ្លះតិចតួច ឬច្រើន សម្រាប់ការប្រមូលផលទីទៃពីគ្នា ប៉ុន្តែក្នុងន័យទូទៅ គឺផលិតផលខ្លះអាចប្រមូលផលរាល់ថ្ងៃពីគេហ៍សួនសឹងតែគ្រប់រដូវកាលទាំងអស់។ ផលិតផលគេហ៍សួនទាំងនោះ គឺសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ជាលក្ខណៈគ្រួសារ។ ប៉ុន្តែផលិតផលមួយចំនួនក៏អាចមានលទ្ធភាពសម្រាប់ការលក់ដូរបន្ថែមផងដែរ និងអាចឧបត្ថម្ភនៅពេលមានភាពខ្វះខាតដែលមានកើតមានឡើងដោយថាហេតុ សម្រាប់ចន្លោះពេលនៃការប្រមូលផលដំណាំកសិកម្មផ្សេងទៀតរបស់គេហ៍សួន ការប្រមូលផល និងការថែរក្សាផ្សេងទៀត ត្រូវការតែពេលវេលា និងកម្លាំងពលកម្មតិចតួចពីសមាជិកនៃគ្រួសារតែប៉ុណ្ណោះ។

រូបភាពទី៣.១២. ប្រភេទដើមឈើហូបផ្លែនៅក្នុងគេហ៍សួន

៣.៥. ចម្ការដំណាំចម្រុះ(Plantation crop combination)

ចម្ការដំណាំចម្រុះនៃតំបន់ត្រូពិចលាតសន្ធឹងប្រហែល៨% លើផ្ទៃដីដែលអាចដាំដំណាំបានយ៉ាងងាយបានទាំងអស់នៅក្នុងប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍។ ប្រទេសមួយចំនួនបានដាំដុះចម្ការដំណាំចម្រុះជាលក្ខណៈតូចតាច និងមានតួនាទីតិចតួចក្នុងវិស័យសេដ្ឋកិច្ចជាតិ ឯប្រទេសមួយចំនួនទៀត ដាំដំណាំចម្រុះ ដើម្បីផលិតផលជាលក្ខណៈសេដ្ឋកិច្ចជាតិ និងសង្គម ដែលជាផលិតផលមានតម្លៃខ្ពស់សម្រាប់ទីផ្សារអន្តរជាតិ អាស្រ័យហេតុនេះ វាមានលក្ខណៈសំខាន់សម្រាប់សេដ្ឋកិច្ចជាតិ និងសង្គមសម្រាប់ប្រទេសទាំងនោះ។ ការផ្តោតលើទស្សនៈនេះ ចំពោះការផលិត ផលដែលមានតម្លៃខ្ពស់ ដូចជា ដំណាំដូងប្រេង កៅស៊ូ ដូង កាហ្វេ កាកាវ តែ ស្វាយចន្ទី និងម្រេច។ ទោះបីវាជាដំណាំសំខាន់ តែវាខុសពីដំណាំដទៃទៀតត្រង់រយៈពេល និងការលូតលាស់។ ជាប្រពៃណីភាគច្រើននៃចម្ការដំណាំសំខាន់ៗទាំងនោះ ត្រូវបានអភិវឌ្ឍន៍ជាលក្ខណៈសហគ្រាសផលិតផលដំណាំទោល ដែលត្រូវការដើមទុន និងពលកម្មខ្ពស់ក្នុងពេលប្រមូលផល និងជួនកាលក្នុងរយៈពេលកែឆ្នៃ។ ជាលទ្ធផលមានចម្ការដំណាំលក្ខណៈជាជំនួញទំនើបៗ ដូចជា ដូងប្រេង កៅស៊ូ កាហ្វេ កាកាវ និងតែ ត្រូវគ្រប់គ្រងឱ្យបានល្អ ការទទួលខុសត្រូវលើការប្រើប្រាស់ដី ប្រកបដោយផលប្រយោជន៍នៅតំបន់ត្រូពិចបានឧបត្ថម្ភដោយមានការគាំទ្រស្រាវជ្រាវយ៉ាងមត់ចត់។ ទោះបីមានភាពផ្ទុយគ្នាមួយចំនួនទៅនឹងជំនឿ

ក៏ដោយ ក៏ដំណាំទាំងនោះក៏មានប្រជាប្រិយ៍ខ្ពស់បង្គួរ ហើយត្រូវបានដាំដុះដោយម្ចាស់កាន់កាប់ទ្រង់ទ្រាយតូច ឧទាហរណ៍ ដូចជា ៖

- ការផលិតកាកាវភាគច្រើននៅ Gana និង Nigeria
- ម្ចាស់ចម្ការកៅស៊ូតូចតាចនៅអាស៊ីអគ្នេយ៍ និង Nigeria
- ចម្ការកាហ្វេចម្រុះជាមួយដំណាំផ្សេងទៀត ឬការចិញ្ចឹមសត្វពាហនៈនៅអេត្យូពី និងអាហ្វ្រិកខាងកើត
- ចម្ការដូង នៅឥណ្ឌា ហ្វីលីពីន សិរីលង្កា និងកោះនៅតំបន់បាស៊ីហ្វិក ដែលនៅទីនោះ ដំណាំដូងបានដាំចម្រុះជាមួយដំណាំប្រចាំឆ្នាំ និងដំណាំយូរលង់មួយចំនួន
- ចម្ការស្វាយបានដាំក្នុងជួរយ៉ាងទូលាយនៃស្ថានភាពអេកូឡូស៊ីរួម លើដីបោះបង់ចោលដែល មានតែពូជឈើមួយចំនួនតូច អាចដុះលូតលាស់បាននៅឥណ្ឌា Tanzania និង Mozambique។

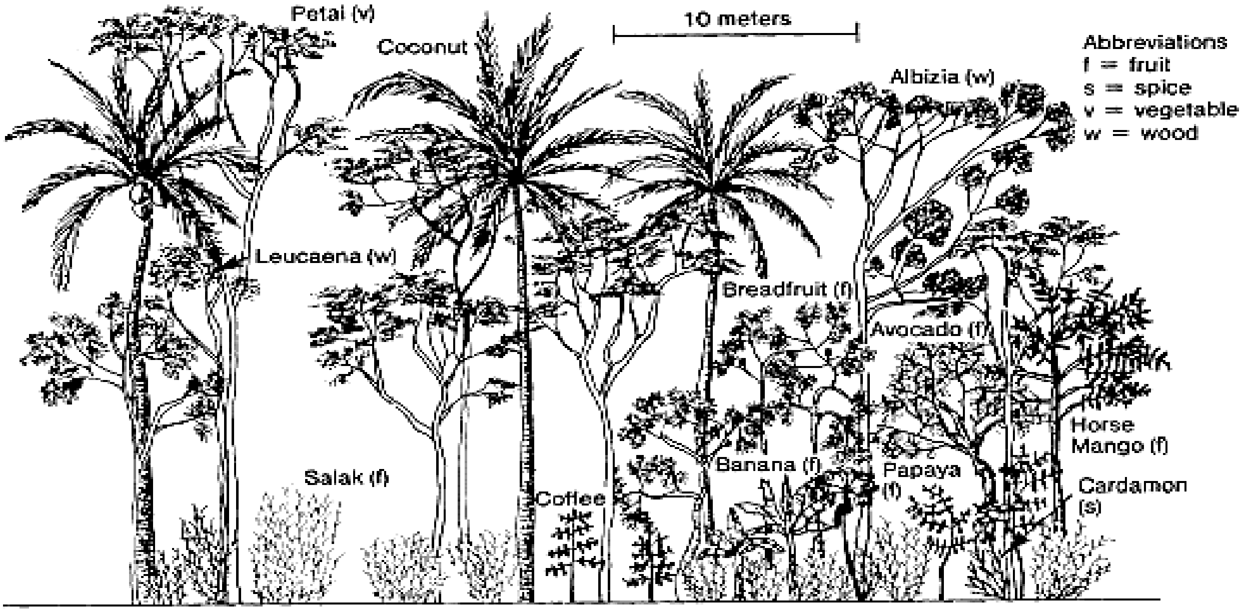
រូបភាពទី៣.១៣. ប្រភេទដំណាំ និងដើមឈើនៅក្នុងចម្ការដំណាំចម្រុះ

ទោះបីជាការស្រាវជ្រាវលើការអនុវត្តន៍ទាំងនេះ ត្រូវការសិក្សាតាំងពីឆ្នាំ១៩៧០ ក្ដី គឺមុនអាយុកាលនៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ក៏មានលទ្ធផលមួយចំនួនត្រូវបានគេចេញផ្សាយ ឧទាហរណ៍ ទិន្នន័យស្ដីពីការដាំដុះ និងលទ្ធផលរបស់ដំណាំដូងនៅប្រទេសឥណ្ឌា សីរីលង្កា ប្រទេសនៅតំបន់កោះប៉ាស៊ីហ្វិក។ល។

ចំពោះការដាំចម្រុះដំណាំងដូងជាមួយដំណាំផ្សេងៗទៀត គឺពូជឈើមួយចំនួនដែលធន់នឹងម្លប់ (Shade-tolerant) មានផលប្រយោជន៍សេដ្ឋកិច្ចអាចដាំបាននៅតាមចន្លោះ ឬក្រោមដើមដូង ក្នុងអំឡុងរយៈពេលផ្សេងគ្នានៃការលូតលាស់របស់ដំណាំដូង។ ពន្លឺអាចចូលទៅដល់ស្រទាប់ក្រោម ដំបារដើមដូង និងចំណែកនៃចន្លោះ អាចមានរយៈពេល ៨ឆ្នាំ ទៅ២៥ឆ្នាំ នៃការលូតលាស់របស់វា គឺគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីអនុញ្ញាតឱ្យពូជដំណាំ ដែលដាំជាមួយអាចលូតលាស់បាន ដើមដូងគឺជាដំណាំដែលមានកម្រងឫសភាគច្រើន ស្ថិតនៅជុំវិញគល់ ដូច្នេះសឹងតែពុំមានផលវិបាកកើតឡើងបណ្ដាលមកពីឫសនោះឡើយ ដែលដុះត្រួតលើដំណាំទាំងនោះទេ។ ការស្រាវជ្រាវគួរកត់សម្គាល់ ក៏បានអនុវត្តន៍ផងដែរ ចំពោះដំណាំកាហ្វេ និងក្រោមម្លប់ដើមកាកាវនៃ

ដើមឈើដែលដាំជាមួយនឹងវានៅ Catie ក្នុង Costa Rica។ ឧទាហរណ៍ គេបានឃើញដំណាំកាហ្វេនៅតាមតំបន់ខ្ពង់រាប ដាំរួមបញ្ចូលគ្នាជាមួយពូជឈើ ផ្តល់ម្លប់ផ្សេងគ្នា ភាគច្រើនគឺដើមឈើលំនឹងអាសូត ហើយក៏មានផងដែរដើមឈើហូបផ្លែ និងដើមឈើផ្តល់ជាឈើអារ(Timber trees)។

ការសិក្សាភាគច្រើននៃការដាំដុះដំណាំចម្រុះនេះ បានផ្តោតទៅលើបញ្ហាពាក់ព័ន្ធទៅនឹងអាហាររូបត្ថម្ភ។ ចម្លើយនៃបទពិសោធន៍ រយៈពេលយូរមួយ បានធ្វើឡើងក្នុងឆ្នាំ១៩៧៧ បានចងក្រងចំនួនទិន្នន័យ ប្រកបដោយអត្ថន័យដ៏ច្រើនលើប្រធានបទនេះ ដូចជាសារធាតុសរីរាង្គ វដ្តអាហាររូបត្ថម្ភ ស្លឹករុក្ខជាតិដែលធ្លាក់ចុះ និងការជ្រាបទឹក។ ពូជឈើបានប្រើក្នុងបទពិសោធន៍នោះ មាន Erythrina poeppigiana។ កាលណាកាត់តម្រឹមកំទេចកំទីស្លឹកឈើ ២ ឬ ៣ដងក្នុងមួយឆ្នាំ អាចឱ្យផ្តល់ស្មើរតែស្មើគ្នា និងចំនួនអាហាររូបត្ថម្ភនៃស្រទាប់ស្លឹកឈើជ្រុះ ដែលគេបានប្រើសម្រាប់ចម្ការកាហ្វេ តាមរយៈ ជីអសរីរាង្គ។



រូបភាពទី៣.១៤. ស្រទាប់រុក្ខជាតិ និងដើមឈើនៅក្នុងចម្ការដំណាំចម្រុះ

ទោះបីជាអត្រាសំណូមពរខ្ពស់បំផុតនៅកូស្តារីកាក៏ដោយ(អាសូត២៧០គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ និងប៉ូតាស្យូម៦០គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ) អាហាររូបត្ថមប្រចាំឆ្នាំបានមកពីស្លឹកឈើជ្រុះ ជំនួសឱ្យអាហាររូបត្ថម្ភ៩០-១០០% ដែលផ្ទុកនៅក្នុងសរីរាង្គនៃដើមឈើ E.poeppigiana។ ក្នុងករណីដើម Cordia alliodora ដែលពុំបានកាត់តម្រឹមកំទេចកំទីស្លឹកឈើ ពិសេស សារធាតុចិញ្ចឹមដែលមានក្នុងមែក ឬស្លឹក ដែលមានសារធាតុប៉ូតាស្យូម(K) ដែលជាសក្តានុពល កត្តាកំណត់ទាំងផលិតភាពដំណាំ និងដើមឈើ។ ប្រការនេះសំណូមពរថា ក្នុងចម្ការកាហ្វេ និងកាកាវ ប្រកបដោយជីជាតិ ផលិតភាពសំណល់ស្លឹកឈើរបស់ឈើម្លប់ គឺមានលក្ខណៈសំខាន់ ហើយសំខាន់ជាងនេះទៅទៀតគឺ ដើមឈើលំនឹងអាសូត។ ក្នុងចំណោមចម្ការដំណាំចម្រុះផ្សេងទៀត ដែលគេបានពិពណ៌នា គឺដំណាំដាំជាមួយដើមស្វាយចន្ទី និងដូងនៅឆ្នេរសមុទ្រ ក្នុងប្រទេសកេនយ៉ា ដំណាំដាំចម្រុះជាមួយការចម្ការដំណាំ និងដំណាំដាំចម្រុះជាមួយ babassu palm នៅប្រទេសប្រេស៊ីល ដំណាំដាំចម្រុះជាមួយដំណាំស្លានៅប្រទេសឥណ្ឌា ដំណាំបញ្ចូលគ្នាជាមួយដូងប្រេង និងដើមកៅស៊ូ នៅអាហ្វ្រិកខាងលិច។

៣.៦. សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់(Multistorey tree garden)

សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់គឺជាការដាំចម្រុះចម្ការដើមឈើ រួមមាន ពូជព្រៃឈើ និងដំណាំឈើជំនួញផ្សេងៗទៀត ដែលបង្កើតបានដូចប្រព័ន្ធព្រៃ។ សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់នេះមានលក្ខណៈខុសពីគេហ៍សួនដែលព័ទ្ធជុំវិញបរិវេណផ្ទះរៀងៗខ្លួន ហើយជាទូទៅ ប្រព័ន្ធនេះនៅឆ្ងាយពីផ្ទះ ភាគច្រើនស្ថិតនៅលើដីសហគមន៍ដែលព័ទ្ធជុំវិញដោយភូមិករ ដែលពោរពេញទៅដោយផ្ទះរបស់កសិករ ដូចជានៅប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី។ អាស្រ័យលើលក្ខណៈ និងល័ក្ខខ័ណ្ឌនៃទីកន្លែង ដែលប្រព័ន្ធទាំងនេះ ត្រូវគេអនុវត្តន៍ក្នុងទម្រង់ទីទៃពីគ្នានៃប្រព័ន្ធសួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ ត្រូវបានគេរកឃើញប្រព័ន្ធសំខាន់ៗជាងគេ មានដូចខាងក្រោម ៖

- សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់នៅ Java និងប្រព័ន្ធសួនកសិរុក្ខកម្មស៊ូម៉ាត្រា(Michon et al 1986)។
- សហសួន(Compound gardens) នៅភាគអគ្នេយ៍នៃប្រទេសនីសេរីយ៉ា Nigria(Okafor and Fernandes 1986)។

រូបភាពទី៣.១៥. ប្រភេទដំណាំ និងដើមឈើនៅក្នុងសួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់

លក្ខណៈសម្គាល់ និងមុខងារជាច្រើននៃបណ្តាប្រព័ន្ធសួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ទាំងនោះ មានភាពទូទៅ និងប្រហែលគ្នា ទោះបីទំនាក់ទំនងសំខាន់របស់វា អាចប្រែប្រួលពីប្រព័ន្ធមួយទៅប្រព័ន្ធមួយផ្សេងទៀត។ Wiersum(1982) បានចុះបញ្ជីលក្ខណៈសម្គាល់ទូទៅនៃសួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ ដូចខាងក្រោម ៖

១. សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ត្រូវបានគេសម្គាល់ដោយ ប្រភេទដ៏ច្រើននៃរុក្ខជាតិពហុបំណង (Multipurpose tree) ភាគច្រើនក្នុងបណ្តាស្រទាប់ផ្សេងគ្នា(ហើយជួនកាលមានសត្វពាហនៈផងដែរ) ដែលប្រើប្រាស់ដ៏មានប្រយោជន៍យ៉ាងច្រើននូវកត្តាបរិស្ថាន ដូចជា ទឹក អាហាររូបត្ថម្ភ និងពន្លឺព្រះអាទិត្យ ប្រភពទាំងនេះជានាដល់ការប្រែប្រួលផលិតផលផ្សេងគ្នាទូទាំងឆ្នាំ។

២. ភាគច្រើននៃបណ្តាប្រព័ន្ធនេះ ត្រូវបានដាំដុះដោយដំណាំយូរលង់ជាងដំណាំប្រចាំឆ្នាំ ដែលជាលទ្ធផលពាក់ព័ន្ធនឹងសមាមាត្រខ្ពស់នៃអាហាររូបត្ថម្ភ ស្តុករបស់រុក្ខជាតិ និងក្នុងដី ប្រការនេះជានាំនូវប្រសិទ្ធភាពវដ្តអាហាររូបត្ថម្ភ និងពាក់ព័ន្ធហានិភ័យតិចតួច ចំពោះការត្រង និងការច្រោះទឹក (leaching and erosion) ស្ថានភាពលទ្ធផលនៃអាហាររូបត្ថម្ភ ត្រូវបានរក្សាទុកបន្ថែមទៀតដោយការបឺតយកសារជាតិខនិជ តាមរយៈឫសដ៏ជ្រៅរបស់ដំណាំយូរលង់ពីបណ្តាស្រទាប់ដីជ្រៅៗ ហើយប្រសិទ្ធិភាព ក្នុងការចាប់យកសារធាតុខនិជពីភ្លៀង និងរុក្ខជាតិ លំនឹងអាសូត។

៣. សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់គ្រាន់តែជាបំណែកមួយនៃប្រព័ន្ធ ភាគច្រើនគេបង្កើតជាបំណែកមួយនៃប្រព័ន្ធកសិកម្មទាំងមូល ដែលមានទីវាលសម្រាប់ដំណាំប្រចាំឆ្នាំផងដែរ ជាធម្មតាប្រព័ន្ធនេះត្រូវគេប្រើប្រាស់ ដើម្បីដាំដុះដំណាំដែលមានសារជាតុសំខាន់ជាងគេ គ្រឿងអាហារដែលមានកាឡូរី ខ្ពស់(ស្រូវ ពោត ដំឡូង) ក្នុងនោះដែរ សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ត្រូវបានអនុវត្ត ដើម្បីផលិតផលិតផលបន្ថែម ដែលមានតម្លៃអាហាររូបត្ថម្ភខ្ពស់(ប្រូតេអ៊ីន វីតាមីន ជាតិខនិជ) រុក្ខជាតិឱសថ អុសចំណីសត្វ និងឈើសំណង់ផងដែរ។

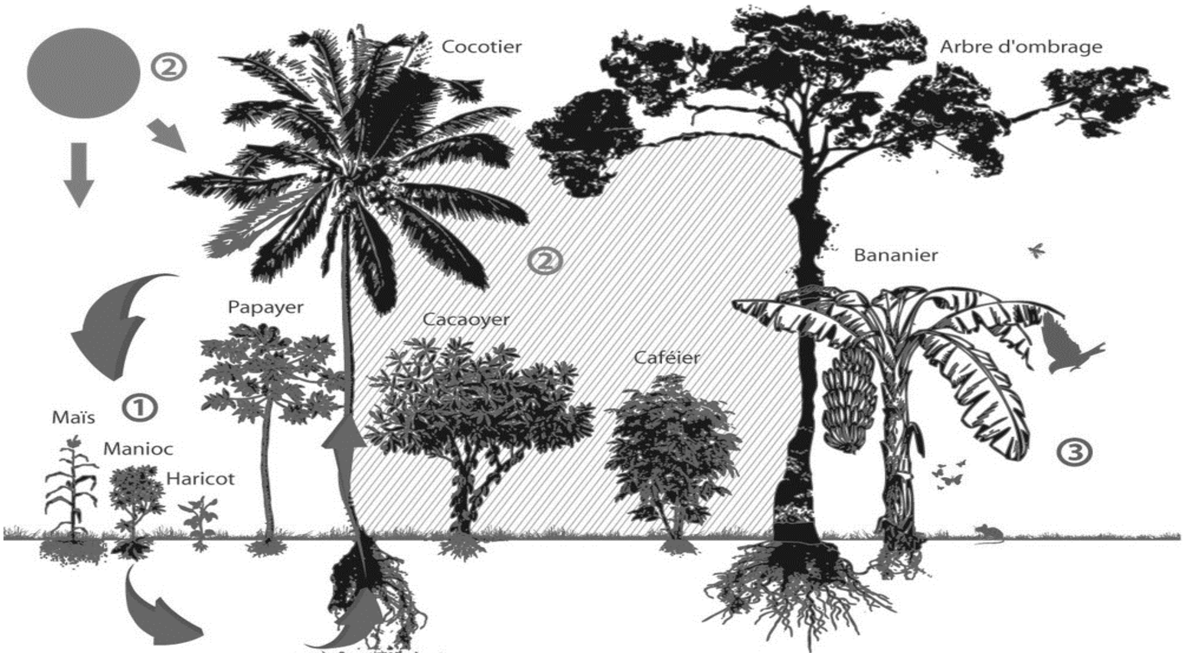
៤. ជាទូទៅសួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ ត្រូវអនុវត្តសម្រាប់ផលិតតិចតួច និងបន្តនូវផលិតផលបន្ថែមសម្រាប់ចិញ្ចឹមជីវិត ហើយផលិតផលដែលលើសតិចតួចអាចសម្រាប់លក់ក្នុងតំបន់។ ក្នុងពេលមានតម្រូវការភ្លាមៗ ក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌអាកាសធាតុមិនអំណោយផលដល់ការផលិតស្បៀង ឬតម្រូវការសង្គមផ្សេងៗទៀត ដែលអាចឆ្លើយតបទៅនឹងតម្រូវការផលិតកម្មខ្ពស់ និងទីផ្សារ។

៥. ទោះបីជាការអនុវត្តន៍ដាំដុះជាទូទៅ ត្រូវបានធ្វើឱ្យមានបទដ្ឋាន(Standardize) ដែលសំខាន់តាមការប្រែប្រួលជាលក្ខណៈតំបន់ និងលក្ខណៈឯកត្តជន(Individual) ក្នុងលក្ខណៈនេះ សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ ក៏កើនឡើងតាមការប្រែប្រួលទាំងនេះដែរ។ ការកើតឡើងបម្រែបម្រួលនេះឆ្លើយតបទៅនឹងកត្តាផ្សេងៗ ដូចជា អាកាសធាតុ ដី និងល័ក្ខខ័ណ្ឌសេដ្ឋកិច្ច សង្គម។

តួនាទីសួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ ក្នុងការផលិតអាហារ និងអាស្រ័យលើសមាសភាពពូជរបស់សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់។ ជាទូទៅ សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់មិនមានអត្ថន័យដូចគ្នា និងគេហ៍សួនទេ ថ្វីបើសួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ភាគច្រើនមានឈើហូបផ្លែ ជាសមាសភាគសំខាន់ ហើយសួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ទាំងនោះ ត្រូវបានគេទាញយកផលពីផ្លែរបស់វា តម្លៃសំខាន់សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ វិភាគទានរបស់វាចំពោះសេដ្ឋកិច្ចទូទៅរបស់កសិករ តាមរយៈ ការលក់ដូរនៃផលិតផលជំនួញផ្សេងៗ។

រូបភាពទី៣.១៦ ស្រទាប់រុក្ខជាតិ និងដើមឈើនៅក្នុងសួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់

សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់មានសក្តានុពលក្នុងការអនុវត្តន៍ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព នៅតំបន់ទ្រនាប់ (Buffer zone) ជុំវិញព្រៃបម្រុងទុក គឺមានលទ្ធភាព ដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍ការអនុវត្តន៍ និងយុទ្ធវិធីដែលមានប្រយោជន៍សម្រាប់បញ្ចូលធនធានព្រៃឈើទៅក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធសួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ តាមរយៈ ការលាយគ្នានៃប្រភេទព្រៃឈើ និងការពារនៃសមាសភាគធម្មជាតិ។ ប្រហាក់ប្រហែលនិងការដាំដុះដំណាំក្រោមគម្របម្លប់នៃដើមឈើដែលមានប្រយោជន៍ ដូចគ្នានឹងប្រព័ន្ធនៅភាគអគ្នេយ៍ Bahia ប្រេស៊ីល មានការប៉ាន់ប្រមាណល្អនៅតំបន់ជាច្រើនលើប្រធានបទ អាកាសធាតុ និងលក្ខណៈកំណត់នៃសង្គមសេដ្ឋកិច្ច។ ទោះបីការផ្តល់ផលដ៏សំខាន់នៃសួនដើមឈើ(Tree gardens) ជាផលិតផលអាហារក៏ដោយ ក៏វាអាចទាញយកផលពីផ្លែឈើយ៉ាងច្រើនប្រភេទផងដែរ។

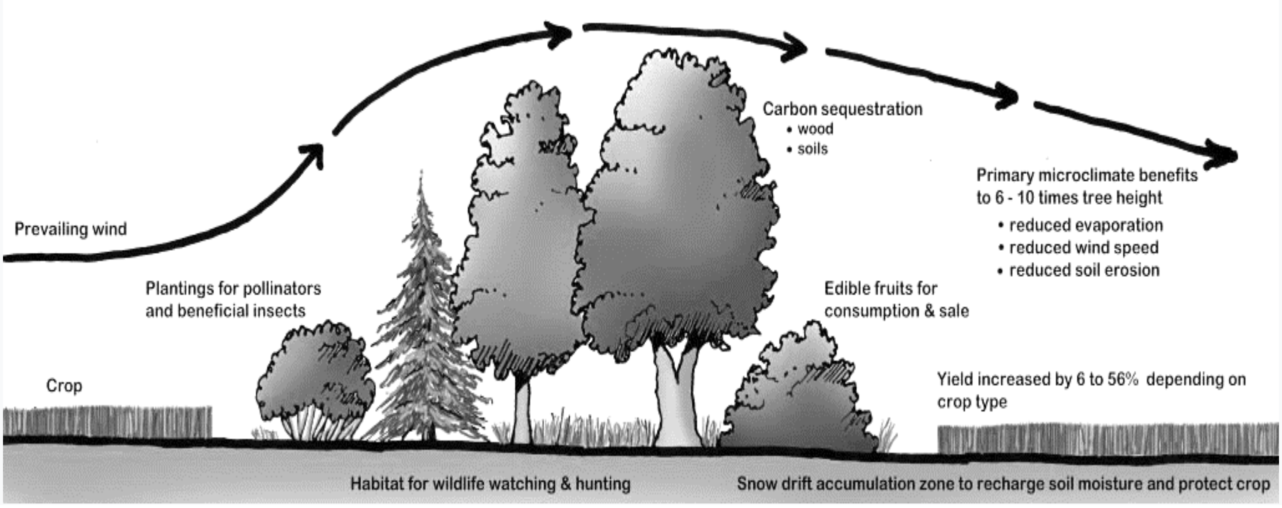


រូបភាពទី៣.១៧. ទំនាក់ទំនង ដំណាំ និងដើមឈើនៅក្នុងសួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់

៣.៧. របាំងការពារខ្យល់ និងទីជម្រក(Windbreak and Shetterbelts)

កសិករនៅអាហ្វ្រិក អាមេរិកទាំងមូល បានប្រើប្រាស់របាំងខ្យល់ ដើម្បីការពារដំណាំ ប្រភពទឹក ដី និងភូមិករ។ ជួរដើមឈើ Euphordbia tirucalli ការពារចម្ការពោត និងភូមិករ នៅតំបន់ស្ពួតសាវ៉ាណា (Savannas) នៃតង់ហ្សានីយ៉ា(Tangania) និងកេនយ៉ា ជួរដើមឈើស្វាវ(Casuarina) ខ្ពស់ៗរាប់រយជួរ ត្រូវបានដាំតាមប្រឡាយ និងប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រនៅប្រទេសអេស៊ីប។ នៅប្រទេសឆាត(Chad) និងប្រទេសនីហ្សេរីយ៉ា(Niger) បានប្រើប្រាស់របាំងដើមឈើច្រើនប្រភេទសម្រាប់ការពារ និងការពង្រីកផ្ទៃដីដាំដំណាំនៅលើតំបន់វាលខ្សាច់។ ការអនុវត្តន៍នេះ មិនមែនជាវិធីសាស្ត្រថ្មីនោះទេ ប៉ុន្តែការរៀបចំនេះសម្រាប់ការប្រប្រាស់ច្រើនយ៉ាង(Multipurposes) សម្រាប់របាំងការពារខ្យល់នៅតំបន់តូចៗ និងសំណូមពរនូវជំនាញថ្មីនៃកសិរុក្ខកម្ម។

កម្មវិធី "មហាកំផែងបៃតង" នៅប្រទេសចិននៅថ្ងៃ១៩៧៨នេះ ប្រហែលជាគម្រោងរបាំងការពារដោយកសិរុក្ខកម្មវែងបំផុតនៅលើពិភពលោក។ កម្មវិធីនេះមានគោលបំណងរួមបៃតងធ្វើឱ្យល្អឡើងវិញនូវដីកសិកម្មដែលបោះបង់ចោល និងបង្កើតគម្របរុក្ខជាតិសម្រាប់ទប់ទល់នឹងព្យុះខ្សាច់ ព្រមទាំងការពារដី និងទប់ទល់ការហូរច្រោះ ថ្វីបើមានការអភិវឌ្ឍន៍ការដាំដុះព្រៃឈើឡើងវិញ និងវាលស្មៅ នៅលើទំហំផ្ទៃដីដ៏ធំ ក្នុងដំណាក់កាលដំបូង(១៩៧៨-១៩៨៥) ៦,៧លានហិកតានៃផ្ទៃដីដាំដំណាំ និង ៣,៤លានហិកតានៃវាលស្មៅសម្រាប់ចិញ្ចឹមសត្វពាហនៈ ត្រូវធ្វើរបាំងការពារ និងសកម្មភាពដាំដុះព្រៃឈើផ្សេងៗទៀត(Zhoa hua et al 1991)។

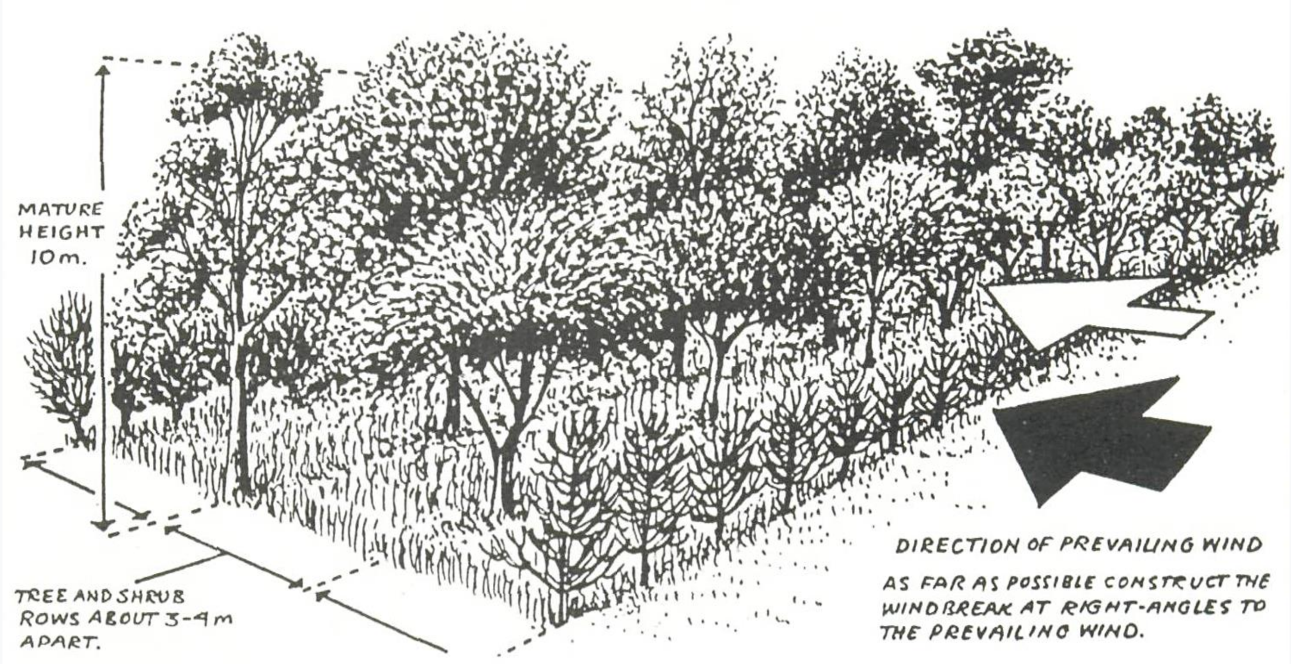


រូបភាពទី៣.១៨. ចរន្តខ្យល់រត់កាត់ស្រទាប់លើនៃដើមឈើ

អត្ថប្រយោជន៍ក្នុងន័យការពារ និងផលិតភាពនៃរបាំងការពារខ្យល់ក្នុងផ្ទៃដី ដែលពាក់ព័ន្ធទៅនឹងចម្ងាយរវាងរបាំងដើមឈើមួយទៅរបាំងដើមឈើមួយទៀត ប្រភេទដើមឈើ និងការគ្រប់គ្រងផ្ទៃដីទាំងនោះ តម្លៃនៃការរៀបចំក៏ត្រូវបានគណនាផងដែរ។ មុនពេលដាំដុះដំមឈើសម្រាប់ជារបាំងការពារខ្យល់ គួរគិតថាតើបណ្តាផលប្រយោជន៍នានាត្រូវបានថ្លឹងថ្លែងទៅនឹងតម្លៃផ្ទាល់ឬទេ ដូចជា ពលកម្ម ការចំណាយ និងសម្ភារៈសម្រាប់ដាំដុះ និងគុណវិបត្តិដទៃៗទៀត ដូចជា ទំហំផ្ទៃដីសម្រាប់ដកយកមកធ្វើជារបាំងការពារខ្យល់ពី

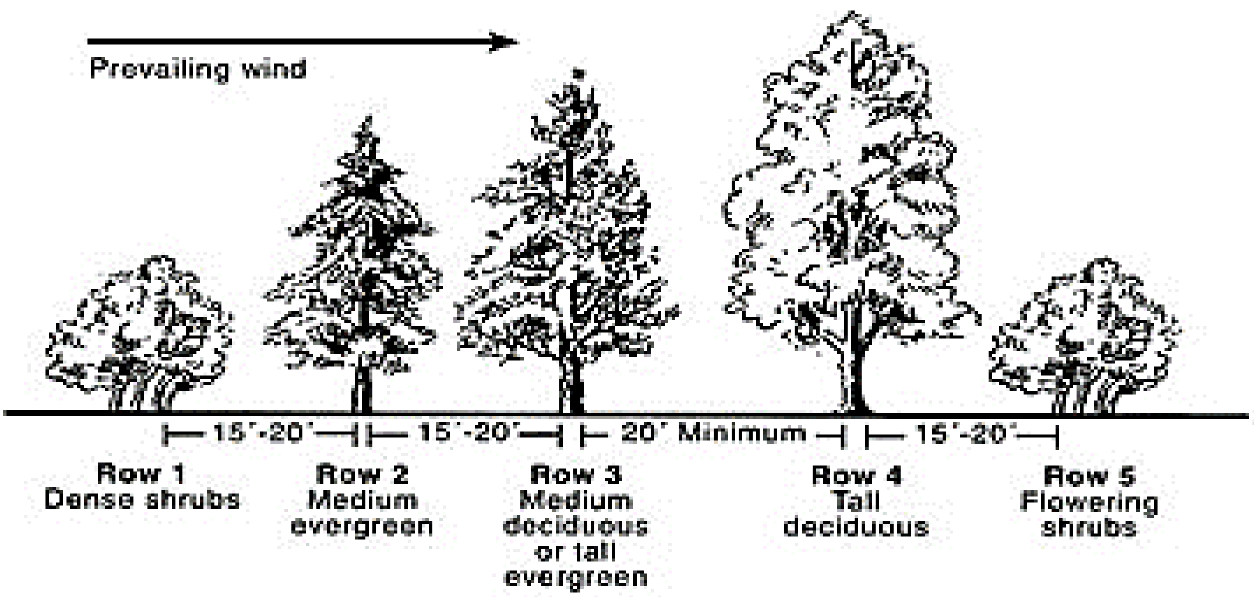
ដីសម្រាប់ធ្វើដំណាំកសិកម្ម និងការប្រជែងគ្នារវាងពូជដំណាំ និងដើមឈើដែលដាំជារបាំងការពារខ្យល់ សម្រាប់ទឹក ពន្លឺ និងអាហាររូបត្ថម្ភ។ ផលប្រយោជន៍ក្នុងន័យបង្កើនទិន្នផល ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីជាតិដី ផលិតផល សេដ្ឋកិច្ចត្រូវតែថ្លឹងថ្លែង និងតម្លៃចំណាយ។ ចម្ងាយរវាងរបាំងការពារខ្យល់ ត្រូវបានកំណត់យ៉ាងច្បាស់លាស់ដោយយកកម្ពស់នៃដើមឈើដែលខ្ពស់ជាងគេបង្អស់នៃជួរដើមឈើធ្វើជាគោល។

ទម្រង់ដើមឈើដែលដាំដុះដ៏សមស្របត្រូវមានរាងដូចម្រាមដៃ ហើយអាចការពារផ្ទៃដី យ៉ាងហោចណាស់ប្រវែង ១០ដង ស្មើនឹងកម្ពស់ដើមឈើដែលខ្ពស់ជាងគេ។ ឥទ្ធិពលនៃភាពការពារ និង ការថយចុះអាស្រ័យលើចម្ងាយពីរបាំងការពារ។ លទ្ធភាពខ្យល់ជ្រាបចូលរបាំងការពារ មានការពាក់ព័ន្ធនឹងប្រសិទ្ធភាព របស់របាំងការពារ ភាពអាចជ្រាបខ្យល់ចូលច្រើនក្នុងរបាំងការពារ និងផ្តល់ភាពការពារបានកាន់តែវែងលើផ្ទៃដីដំណាំជាងរបាំងការពារដែលក្រាស់ឃ្មឹក ហើយនៅពេលនោះដែរ ក៏អាចកាត់បន្ថយកំណើនសីតុណ្ហភាព។



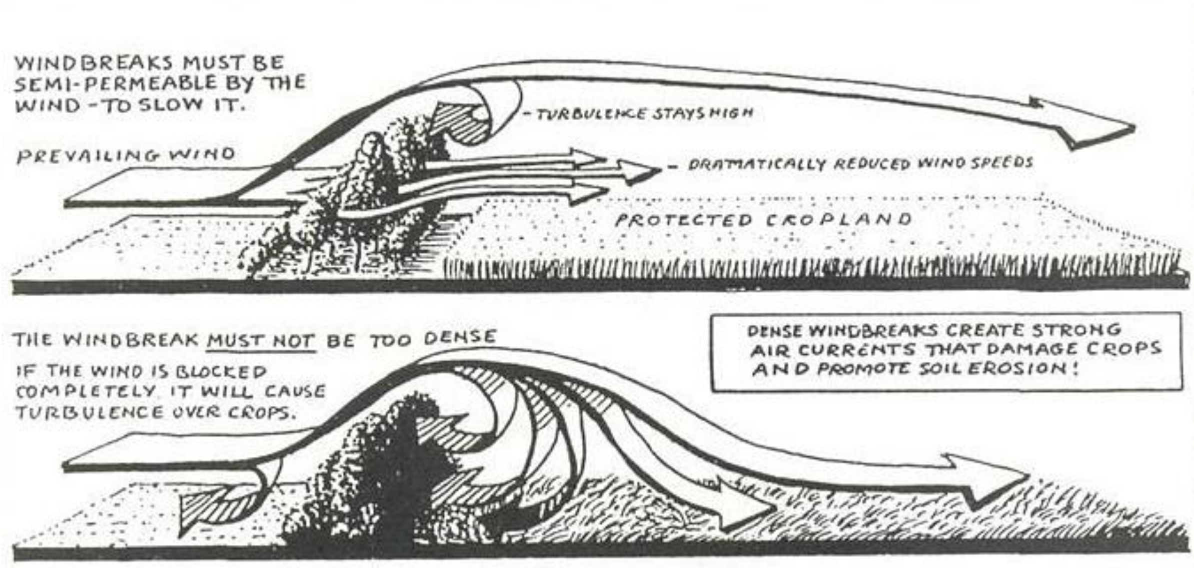
រូបភាពទី៣.១៩. ចរន្តខ្យល់ជ្រាបចូលស្រទាប់ដើមឈើ

ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុតនៃរបាំងការពារ អាចជ្រាបខ្យល់បានពាក់កណ្តាល ហើយបក់លើកម្ពស់គម្របដើមឈើទាំងមូល។ ចាប់តាំងពីទម្រង់ដើមឈើផ្លាស់ប្តូរ នៅពេលដែលវាដុះលូតលាស់ គេចាំបាច់ត្រូវតែដាំដុះដើមឈើច្រើនប្រភេទ ដែលមានភាពខុសគ្នា និងអត្រាលូតលាស់ទម្រង់ និងទំហំជាបី ឬច្រើនជួរ។ ប្រភេទឈើដែលដុះលូតលាស់ឆាប់រហ័ស ដូចជា ដើមប្រេងខ្យល់(Eucalyptus) Cassia Prosopis ដើមកន្ទំថេត (Leucaena) និងដើមស្វាវ(Casuarina) ត្រូវបានដាំ ដើម្បីបង្កើនលទ្ធភាព ដែលមានគោលបំណងអ្វើឱ្យសម្រេចបានក្នុងរយៈពេលខ្លី។ ដើមឈើដែលមិនលូតលាស់ បើវាមិនធន់នឹងលក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថានក្នុងទីតាំងនោះ ជាបន្ថែមជំនួសដោយប្រភេទដើមឈើទាំងនោះ។ ប្រភេទដើមឈើដុះលឿន និងប្រភេទដើមឈើយឺត គួរតែត្រូវបានដាំចម្រុះគ្នា ដើម្បីពន្លាតជីវិតនៃដើមឈើប្រកបដោយអត្ថប្រយោជន៍ដល់របាំងការពារខ្យល់។



រូបភាពទី៣.២០. ទម្រង់ដាំដុះដើមឈើសម្រាប់របាំងការពារខ្យល់ និងទីជម្រក

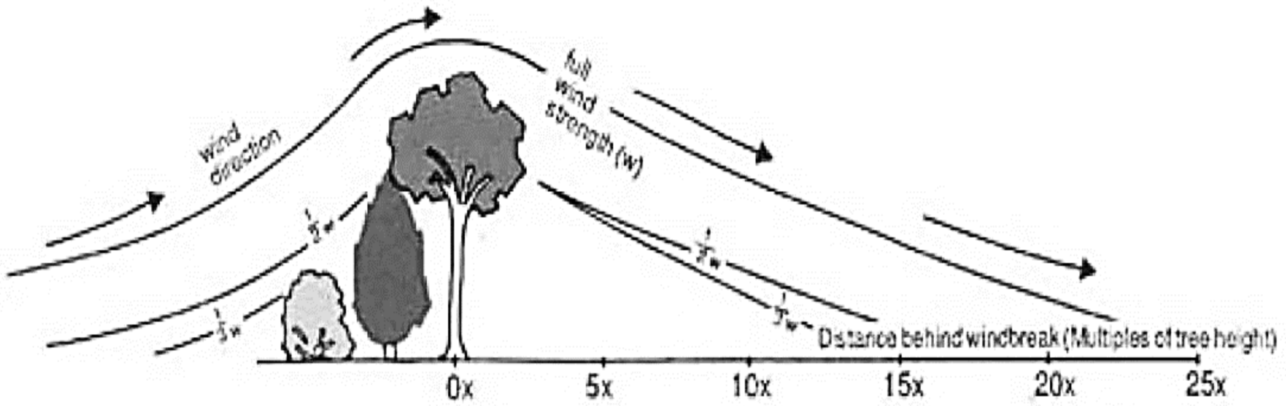
ប្រភេទដើមឈើច្រើនចម្រុះគ្នាបានផ្តល់ផងដែរនូវការការពារទប់ ទល់នឹងបណ្តាជំងឺ ដែលអាចបំផ្លាញយ៉ាងងាយនូវប្រភេទឈើទាល(Single species)។ ភាពចម្រុះនៃប្រភេទដើមឈើក្នុងរបាំង នាំមកនូវផលិតផលច្រើនប្រភេទយ៉ាងធំធេងផ្សេងៗ សម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់នៅក្នុងតំបន់។ របាំងការពារខ្យល់មានលទ្ធភាពគ្រប់គ្រាន់ អាចផលិតបាននូវផលិតផលឈើ ផ្លែឈើ ចំណីសត្វ រូបធាតុសរសៃ និងទឹកឃ្មុំ សម្រាប់ការលក់ដូរ និងការប្រើប្រាស់នៅក្នុងគ្រួសារ ដែលនៅទីនោះ អនុញ្ញាតឱ្យលែងសត្វពាហនៈស៊ីស្មៅក្បែរតំបន់នោះ ភាគច្រើននៃដើមឈើនៅស្រទាប់ទាបៗ និងផ្នែកខាងក្រៅគួរតែជាប្រភេទដើមឈើដែលសត្វពាហនៈពិបាកស៊ី(Unpalatable) ឧទាហរណ៍ ដូចជា ដើមស្ដៅ ហៅប្រភេទនេះត្រូវបានគេដាំនៅនីសេ(Niger) ដើម្បីការពាររបាំងការពារខ្យល់ពីការបំផ្លិចបំផ្លាញរបស់សត្វពាហនៈ។ ប្រភេទដើមឈើសម្រាប់ចំណីសត្វ គួរដាំនៅចំណុចកណ្តាល ឬតាមបណ្តោយជួរខាងក្នុង ដែលនៅទីនោះអាចរួចចាកផុតពីការយាយីរបស់សត្វពាហនៈ ប៉ុន្តែអាចត្រូវបានកាត់ប្រមូលផលពីប្រភេទឈើទាំងនោះដោយដៃ។



រូបភាពទី៣.២១. ទំនាក់ទំនងទម្រង់ដាំដុះដើមឈើ និងចរន្តខ្យល់

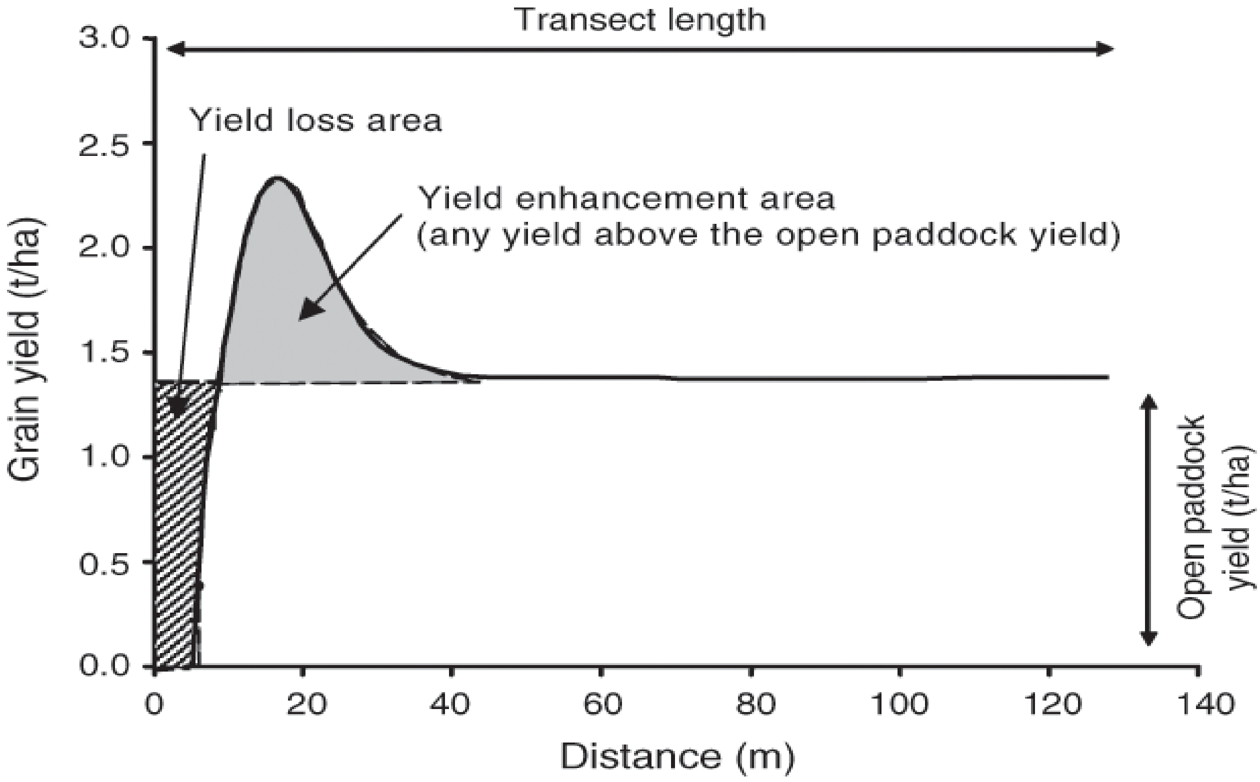
ប្រភេទដើមឈើ គួរតែប្រើប្រាស់ដោយវិធីជ្រើសរើស ទោះបីជា ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយរួចមកហើយ ក្នុងរបាំងការពារខ្យល់ក៏ដោយ ដើមប្រេងខ្យល់ មិនគួរដាំទោលតែឯងនោះទេ ពីព្រោះវាប្រជែងជាមួយដំណាំដែលស្ថិតនៅក្បែរ ឬផ្នែកខាងក្រោមនឹងអាចមានឥទ្ធិពលអវិជ្ជមានលើផលប្រយោជន៍នៃទឹក និងផលិតភាពដំណាំ។ ដើមស្តៅ(Azadirachta indicate) ត្រូវបានគេដឹងថា បានកាត់បន្ថយការលូតលាស់របស់ដំណាំដែលដាំនៅជាមួយ ហើយបន្ថយផលប្រយោជន៍របស់ដីដល់ការផលិតដំណាំ។

របាំងការពារខ្យល់ប្រកបដោយជោគជ័យ បានបញ្ចូលប្រភេទពូជដើមឈើដែលគេមិនសូវចូលចិត្ត ដូចជា ដើមស្វាយចន្ទី និងប្រភេទដើមអាកាស្យា ក្នុងស្រុកមួយចំនួន។ ការជ្រើសរើសពូជដើមឈើ ត្រូវតែសមស្របជាមួយប្រភេទដើមឈើក្នុងក្រុមនៅក្នុងទម្រង់របាំងការពារខ្យល់ទាំងមូល ត្រឡប់មកវិញ ទម្រង់នេះ ត្រូវតែសមស្របទៅនឹងទិដ្ឋភាពជុំវិញ និងប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី។



រូបភាពទី៣.២២. ទំនាក់ទំនងកម្ពស់ដើមឈើ និងទំហំផ្ទៃដីការពារ

នៅពេលដែលភាពចម្រុះ ជារឿងសំខាន់ ការជ្រើសរើសប្រភេទដើមឈើ ត្រូវតែយកចិត្តទុកដាក់ផងដែរលើទម្រង់លូតលាស់ តម្រូវការ ទំហំ និងអាត្រាលូតលាស់ ដើម្បីបង្កើតប្រសិទ្ធភាពនៃរបាំងការពារខ្យល់ ដូចជាអត្ថិភាពនៃការផលិត ផលរបស់ប្រជាជនក្នុងតំបន់។ ហានិភ័យចំពោះបរិស្ថាន(Environmental hazards) ដូចជា សត្វល្អិត (Insect pests) ជាពិសេស កណ្តៀរ(Termites) សត្វពាហនៈស្រុក និងព្រៃ ដីអន់ជីជាតិ និងភាពរាំងស្ងួត នឹងធ្វើឱ្យមានភាពស្មុគស្មាញ ក្នុងការជ្រើសរើសប្រភេទដើមឈើបន្ថែមទៀត។ ការគ្រប់គ្រងទឹក ពិសេស ក្នុងរយៈពេលបង្កើតរបាំងការពារខ្យល់មានសារៈសំខាន់បំផុត និងជាចាំបាច់ ក្នុងពេលជួបប្រទះភាពរាំងស្ងួតនេះ ប្រភពទឹកតូចតាចៗ (Micro catchment) ការស្រោចទឹកដោយដៃ ឬប្រព័ន្ធស្រោចស្រព ត្រូវតែគ្រោងទុកជាមុន។



រូបភាពទី៣.២៣. ទំនាក់ទំនងការបាំងការពារ និងទិន្នផលដំណាំ

ទោះបីមានពត៌មានតិចតួចបំផុតអាចយកជាការបានលើបរិមាណឈើ ដែលបានផលិតនៅក្នុងការដាំដើមឈើ ក្នុងរបាំងការពារខ្យល់សម្រាប់ប្រើប្រាស់ ដូចជា អុស បង្គោល និងគោលបំណងផ្សេងៗទៀត ក៏វាជាលទ្ធផលដំបូងដែលបាន និងកំពុងលើកទឹកចិត្តមួយដែរ។ ការសាកល្បងពិសោធន៍លើរបាំងការពារខ្យល់ ក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌនៅ Sahelian នៃជ្រលងម៉ាយ៉ាកា(Majica valley) ទិន្នផលមធ្យមនៃអុសដែលអាចយកប្រើប្រាស់បានពីដើមស្តៅ មានចំនួន ៥ គក្រ ក្នុងមួយឆ្នាំ។ ផ្អែកលើមូលដ្ឋាន តាមការគណនា ដើមឈើពីរជួរនៅមួយកន្លែងដែលមានប្រវែងបណ្តោយ១០០ម ហើយដើមឈើនីមួយៗ ចម្ងាយឃ្លាតពីគ្នា៤ម អាចផ្តល់អុស ទម្ងន់២៥០គក្រ (៥គក្រ គុណនឹង ២៥ដើម គុណនឹង ២ជួរ) ឬក៏អាផ្គត់ផ្គង់គ្រប់គ្រាន់សម្រាប់តម្រូវការរបស់គ្រួសារមួយដែលមានសមាជិកចំនួន៥នាក់ ក្នុងរយៈពេល២ខែ។ របាំងការពារខ្យល់ អាចការពារដីដំណាំទំហំប្រហែលជា១ហិចតា។ ប្រសិនបើ លាតសន្ធឹង ដើម្បីការពារ ផ្ទៃដីចំនួន៦ហិចតា នោះរបាំងការពារខ្យល់អាចផ្គត់ផ្គង់គ្រប់គ្រាន់សម្រាប់តម្រូវការប្រចាំឆ្នាំរបស់គ្រួសារនោះ។

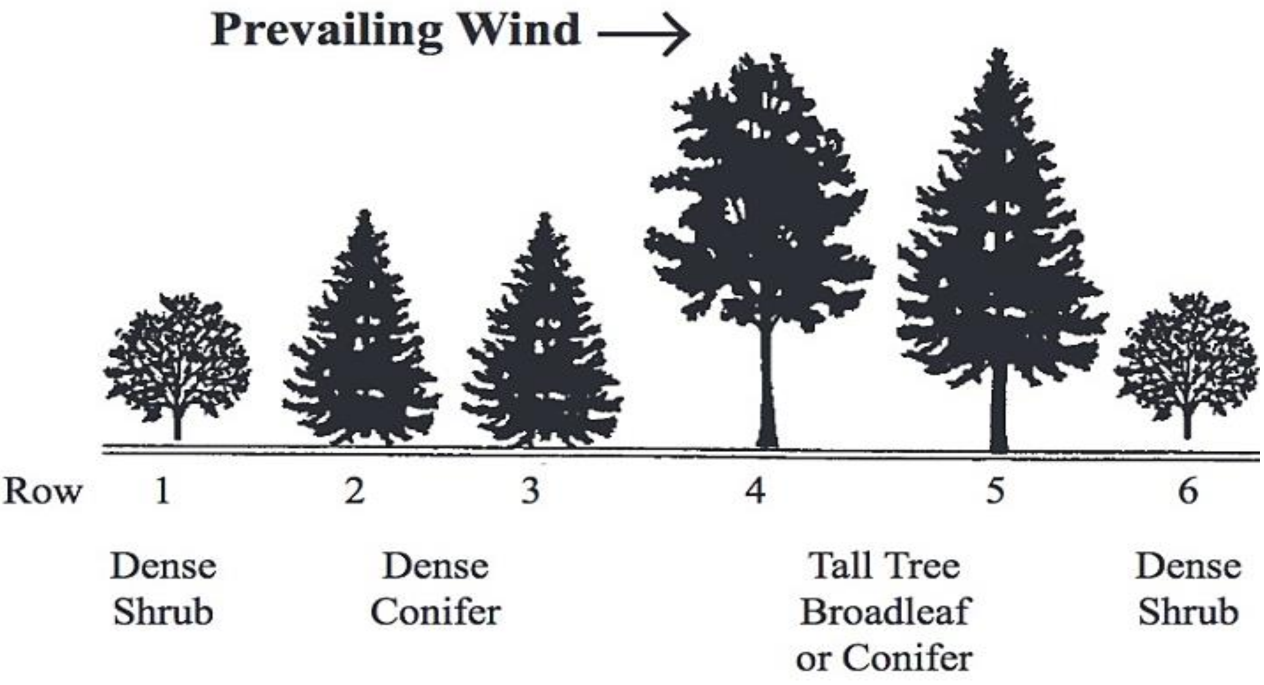
ដើមស្វាយចន្ទីបានដាំនៅក្នុងរបាំងការពារខ្យល់ នៅសេណេកាល(Senegal) កំពុងផ្តល់ផលផ្លែឈើ និងគ្រាប់នូវចំនួនច្រើនបង្គួរ។ ទោះបីបរិមាណ និងគុណភាពមិនគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីសម្រេចបាន ក្នុងការធ្វើជំនួញទ្រង់ទ្រាយធំក៏ដោយ ក៏ផលិតផលទាំងនោះមានសារៈសំខាន់សម្រាប់ផ្តល់ជាចំណីអាហារនៅក្នុងតំបន់។ Acacia scorpioides បានដាំជារបាំងការពារខ្យល់នៅនីហ្សេ(Niger) ឥឡូវនេះ កំពុងផលិត សំបកគ្រាប់របស់ផ្លែ(Feed pods) សម្រាប់ប្រើប្រាស់សម្លាប់ស្បែក(Leather tanning)។

រូបភាពទី៣.២៤. ទម្រង់នៃការដាំដុះដើមឈើជារបាំងការពារ

នៅពេលទីផ្សារមានស្ថេរភាពសម្រាប់ការផលិតផលិតផលនេះ របាំងការពារខ្យល់មានមិនសូវច្រើនកន្លែងនោះទេ ផលិតផលទាំងនេះបានចូលរួមចំណែកមួយយ៉ាងសំខាន់ចំពោះសេដ្ឋកិច្ចក្នុងតំបន់។ ក្នុងករណីផ្សេងទៀត កន្លែងដែលមានប្រភេទដើមឈើ Prosopis ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ក្នុងរបាំងការពារខ្យល់ សំបកគ្រាប់របស់ផ្លែទាំងនោះ ត្រូវបានគេប្រមូលជារៀងរាល់ថ្ងៃ ដើម្បីជាចំណីសត្វបន្ថែមសម្រាប់សត្វពាន: ហើយមួយចំណែកទៀត ត្រូវបានលក់ដូរនៅទីផ្សារក្នុងតំបន់។ នៅភាគខាងជើង និងខាងលិចនៃប្រទេសចិន របាំងការពារខ្យល់នៃ Paulownia ត្រូវបានដាំ ដើម្បីបញ្ឈប់ការទន្ទ្រានរបស់វាលខ្សាច់។ ការកាត់បន្ថយល្បឿនពី ២១% ទៅ៥៥% ត្រូវបានវាស់វែងនៅតំបន់ការពារជាមួយនឹងការបង្កើនសំណើមអាកាស ១២,៥% និងសំណើមដី១៩,៤% នៅលើស្រទាប់ដីផ្នែកខាងលើ ៥០សម សីតុណ្ហភាពអតិប្បរិមានៅរដូវក្តៅ និងរដូវរងារបានថយចុះទិន្នផលដំណាំមានការកើនឡើង ហើយដើមឈើបានផ្តល់ជាឈើ។

របាយការណ៍ស្តីពីលទ្ធផលនៃរបាំងការពារខ្យល់ ចំពោះទិន្នផលដំណាំស្រូវប្រែប្រួលគួរកត់សម្គាល់។ ក្នុងករណីខ្លះទិន្នផលគ្រាប់ធញ្ញជាតិបានកើនឡើងប្រកបដោយផ្លែផ្កា ម្យ៉ាងទៀតការប្រជែងគ្នាតម្រូវការទឹក និងពន្លឺ ដីបានបាត់បង់មួយចំណែកសម្រាប់ការដាំដើមឈើ ឬប្រែប្រួលក្នុងមីក្រូអាកាសធាតុ(Micro climate) បានបន្ថយទិន្នផលដំណាំតិចតួចដែរ។ លទ្ធផលចំពោះទិន្នផលផ្អែកយ៉ាងច្បាស់ទៅលើទំហំគម្រោងដ៏ធំធេងនៃរបាំងការពារខ្យល់ ដំណាំសំខាន់ដែលចូលរួម និងបរិស្ថាន ព្រោះតែហេតុនេះហើយ ពហុផលិតផលឈើ និងការអភិរក្សដីយូរអង្វែងគួរតែត្រូវបានកត់សម្គាល់ជាផលប្រយោជន៍ចម្បង។ នៅ Sahel ទោះបីជាមូលហេតុច្បាស់លាស់តាមបែបស្ថិតិមិនទាន់យកជាការបាន ក៏វាលេចឡើងនូវទិន្នផលមីយេ(Millet)និងស្មៅផ្អែម

(Sorghum) នៅក្នុងទីវាលដែលការពារដោយរបាំងការពារខ្យល់ ដើមស្មៅអាចជួយបង្កើនទិន្នផលបានស្មើនឹង២៣% ច្រើនជាងទីវាលដែលស្ថិតនៅក្បែរដែលមិនមានរបាំងការពារខ្យល់(Bognettean-Verlinden 1980) ក្នុងឆ្នាំដែលមានបរិមាណទឹកភ្លៀងក្រខ្សត់ ទោះបីជាមានការពាក់ព័ន្ធតិចតួចភាពខុសគ្នារវាងទិន្នផលដំណាំគឺវាមានន័យចំពោះប្រជាជនក្នុងស្រុក។ គេបានវាយតម្លៃថាការកាប់កន្សោមស្លឹកដើមឈើ(Pollarding or lopping) ក្នុងរបាំងការពារខ្យល់ទាំងនោះ រាល់៤ឆ្នាំម្តង បានជួយឱ្យអ្នកស្រុកនៅជ្រលងម៉ាយ៉ាកា(Majica Valley) ទទួលបានសាច់ប្រាក់ចំនួន ៨០០ដុល្លាអាមេរិច ចំពោះបង្គោលសំណង់ និងឈើក្នុង១គម នៃរបាំងការពារខ្យល់(USAID 1987)។



រូបភាពទី៣.២៥. ប្រភេទដើមឈើដាំដុះសម្រាប់ជារបាំងការពារ

តារាងទី៣.២. កំណើនទិន្នផលដំណាំស្ថិតក្រោមការដាំដុះនៅក្នុងរបាំងការពារខ្យល់

ដំណាំ	ទីតាំងភូមិសាស្ត្រ	កំណើនទិន្នផល	កំណត់សម្គាល់
ធញ្ញជាតិ	សហរដ្ឋអាមេរិក	5%	ដីដែលមានសក្តានុពលទិន្នផលខ្ពស់
	(Greal plains)	18%	ដីដែលមានសក្តានុពលទិន្នផលទាប
សំឡី	សហភាពសូវៀត	10%-20%	កម្រិតពី46%នៅចម្ងាយពីរបាំងការពារ នៃ 2x កម្ពស់របាំងទៅ 10% នៅចម្ងាយពី 15x កម្ពស់របាំង
	អេស៊ីប	35%	
	សហរដ្ឋអាមេរិក(Lint)	23%	
	សហរដ្ឋអាមេរិក(seed)	27%	កម្រិតពី55%នៅចម្ងាយពីរបាំងការពារ នៃ2xកម្ពស់របាំងទៅ 10% នៅចម្ងាយពី 15xកម្ពស់របាំង

ដំណាំ	ទីតាំងភូមិសាស្ត្រ	កំណើនទិន្នផល	កំណត់សម្គាល់
ស្មៅស្ងួតចំណី សត្វ(Hay)	សហភាពសូវៀត	10%-20% 40%-100%	ឆ្នាំដែលមានទឹកភ្លៀងធ្លាក់បានល្អ ឆ្នាំដែលរាំង
ពោត	រ៉ូម៉ានី អេស៊ីប	165% 13% 17%-74%	កើនឡើងពី 1,139 ទៅ 3,015 ពោត Nile ពោតរដូវប្រាំង
គ្រសក់ស្រូវ បន្លែ	សហភាពសូវៀត	50%-70%	
ស្រូវមីយេ	នីហ្សេ	23%	
ប៉េងប៉ោះ	សហភាពសូវៀត	71%	
ស្រូវ	ចិន អេស៊ីប	25% 10%	កម្រិតពីដក51%នៅចម្ងាយពីរបាំងការពារនៃ0,5xកម្ពស់របាំងដល់49%ទៅ 6xកម្ពស់របាំងទៅ 8% នៃ15xកម្ពស់របាំង។
ស្រូវសាលី	សហភាពសូវៀត អេស៊ីប ទួរគី រូម៉ានី	17%-25% 38% 25% 20%-50%	ខ្ពស់ជាងនេះនៅឆ្នាំដែលរាំង

ប្រភព ៖ Magrath(1979)

ទិន្នផលនេះសម្រាប់ផ្ទៃដីសរុបក្នុងផ្ទៃដីរបាំងការពារ រួមទាំង ផ្ទៃដីដាំដុះដើមឈើសម្រាប់របាំងការពារ ប្រៀបធៀបជាមួយផ្ទៃដីដំណាំ ដែលពុំមានរបាំងការពារ។

ជំពូកទី៤
ការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ដើម្បីអភិរក្សដី

ការប្រើប្រាស់ការអនុវត្តន៍កសិកម្ម ចំពោះការហូរច្រោះដី រួមមានបណ្តាការអនុវត្តន៍មួយចំនួនអាស្រ័យលើការបន្ថែម ឬការប្រើប្រាស់ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សផ្ទាល់ ដើម្បីឆ្លើយតបនឹងគោលបំណង ជាបន្ថែមលើការប្រើប្រាស់ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្ស មិនមែនជាមធ្យោបាយចម្បងក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះដីនោះទេ ប៉ុន្តែវាបំពេញតួនាទីក្នុងការគាំទ្រដល់រចនាសម្ព័ន្ធនៃការអភិរក្សផ្សេងៗទៀត តាមរយៈ ស្ថេរភាពលទ្ធផលនៃបណ្តាប្រព័ន្ធឬសដើមឈើ និងនៅពេលព្រមគ្នានេះបង្កើតផលិតភាពប្រើប្រាស់ដី និងគ្រប់គ្រងដោយប្រភេទរចនាសម្ព័ន្ធថែរក្សាផ្សេងៗទៀត។ ការប្រើប្រាស់ផ្ទាល់បញ្ជាក់ថា ការប្រើប្រាស់ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្ស គឺជាវិធីសាស្ត្រនៃការបន្ថយការហូរច្រោះដី បានទទួលលទ្ធផល តាមរយៈមធ្យោបាយ និងកត្តាដទៃទៀត ដូចជាការបង្កើនគម្របដ (Soil cover) ដោយដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សជាជួររនាំង(Hegderow) អាចជ្រាបទឹកបាន ការបង្កើតផ្ទៃរាបស្មើតាមជម្រាលភ្នំធម្មជាតិ ដោយដីកករងត្រួតលើជួររនាំង(Hegderow) និងបង្កើនភាពធន់ដល់ដី ទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះដោយការថែរក្សាសារធាតុសរីរាង្គ។ ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មផ្សេងទៀត ដែលបានលើឡើងនៅផ្នែកមុនៗ គេអាចប្រើសម្រាប់អភិរក្សដី។ Youny(1989) បានផ្តល់នូវទស្សនទានដ៏វិសេសវិសាលលើប្រធានបទនេះ ហើយផ្តល់ការកត់សម្គាល់ភាពខុសៗនៃការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ដែលអាចប្រើប្រាស់បានក្នុងការទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ ក្រោមបណ្តាល័ក្ខខ័ណ្ឌផ្សេងគ្នា។ បច្ចេកវិទ្យាភាគច្រើន ដែលអាចអនុវត្តន៍បានដ៏ទូលំទូលាយគឺ ការដាំដំណាំជាជួរឆ្លាស់(Alley cropping) ដែលមានទម្រង់ទីទៃដទៃទៀត ចម្ការដំណាំចម្រុះ(Plantation crop combinations) សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់(Multistorey tree gardens) និងរបាំងការពារខ្យល់ និងទីជម្រក(Shelterbelts and windbreaks)។

៤.១. អភិរក្សដី និងនិរន្តភាព

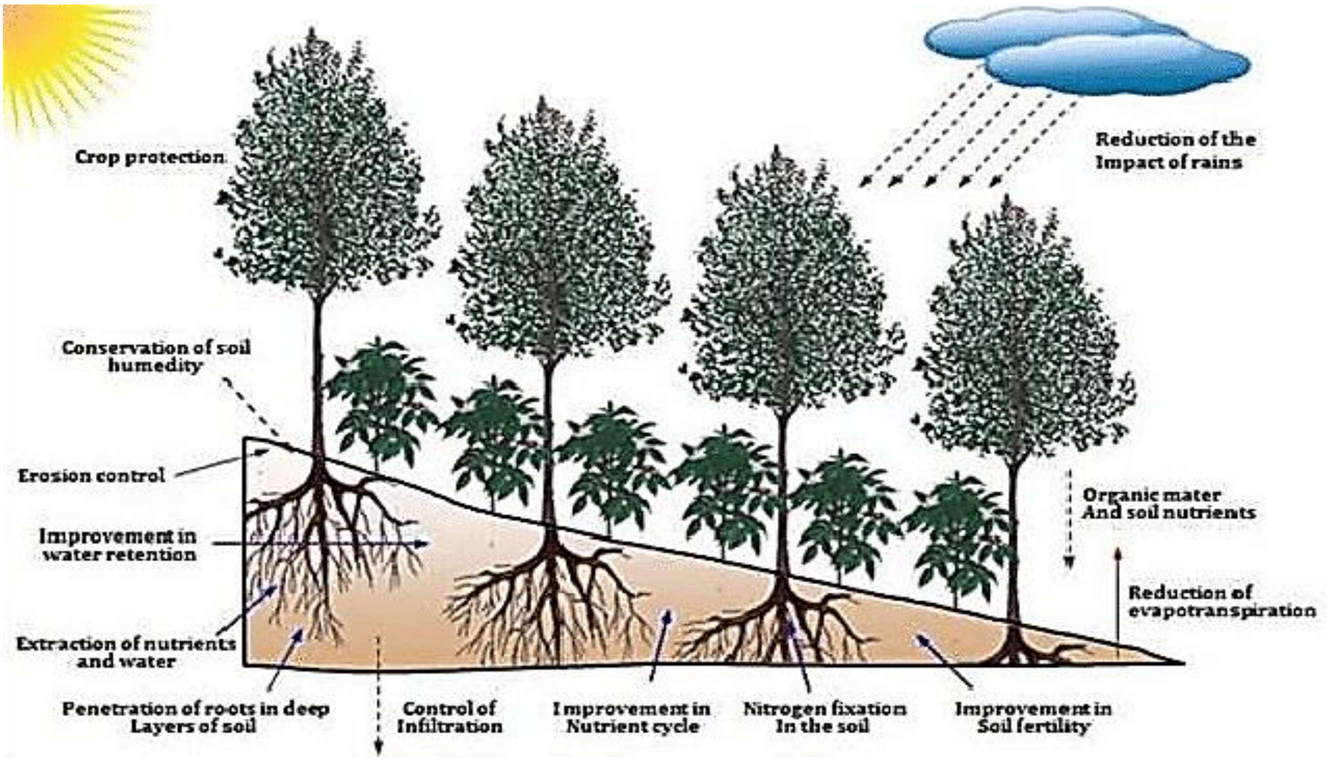
៤.១.១. ការអភិរក្សដី(Soil conservation)

ការអភិរក្សដីដែលបានបកស្រាយនៅទីនេះ ក្នុងគំនិតទូទៅ រួមទាំង ការទប់ទល់ការហូរច្រោះ និងការថែរក្សាជីជាតិដី។ និន្នាការពីរបានត្រូវធ្វើការរួមចំណែកនៅក្នុងទស្សនៈនេះ ទី១.ការអភិរក្សដី ត្រូវបានធ្វើការប្រៀបធៀប មុននឹងការទប់ទល់ការហូរច្រោះ។ និន្នាការនេះ ត្រូវបានជួបប្រទះនៅទីកន្លែងជាច្រើន ដែលនាំឱ្យមានវិធានការ ផែនការ និងគម្រោងក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះណាមួយ ដែលត្រូវបានគិតថា ជានិន្នាការនៃការទប់ទល់ការបាត់បង់នូវរូបធាតុដី ហើយការទប់ទល់នេះបានគាំទ្រដល់ការពង្រីកពីទស្សនៈផ្សេងៗនៃការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់កសិកម្ម។ បច្ចុប្បន្ននេះ និន្នាការនេះត្រូវបានស្គាល់ថា ឥទ្ធិពលចម្បងដែលមិនអំណោយផលដល់ការទប់ទល់ការហូរច្រោះ គឺធ្វើឱ្យអន់ថយដល់ជីជាតិ ឆ្លងតាមការហូរច្រោះចេញនូវសារធាតុសរីរាង្គ និងសារធាតុចិញ្ចឹមដែលជាចម្រោះកករ។ ចម្បងទី២ គឺការស្គាល់នូវទម្រង់ ដីអន់ផ្សេងទៀតត្រូវបានហូរច្រោះតាមប្រភេទផ្សេងៗទៀត នៃភាពអន់ថយផ្នែករូបសាស្ត្រ គីមីសាស្ត្រ និងជីវសាស្ត្រ ពេលខ្លះ

ជាក្រុម ដូចជាការអន់ថយជីជាតិដីដែរ។ បច្ចុប្បន្ននេះ និន្នាការនេះ ត្រូវបានស្គាល់ថា អាចជាបញ្ហាធ្ងន់ធ្ងរធ្វើឱ្យដៅអន់ថយជីជាតិ ទោះជានៅក្នុងតបន់ណាដែលការហូរច្រោះ មិនមានបញ្ហាក៏ដោយ ហើយថាវាជាកិច្ចការមួយនៃការអភិរក្សដីដែលត្រូវធ្វើការបកស្រាយ។

ការនាំមុខនូវទស្សនៈថា គោលបំណងចម្បងនៃការអភិរក្សដី គឺការថែរក្សាជីជាតិ។ ដើម្បីធ្វើឱ្យសម្រេចលទ្ធផលនេះ គឺការទប់ទល់ការហូរច្រោះ ជាកិច្ចការមួយចាំបាច់ ប៉ុន្តែមិនមែនមានន័យថា មានលក្ខខ័ណ្ឌគ្រប់គ្រាន់នោះទេ។ កិច្ចការសំខាន់ដូចគ្នានេះដែរ គឺការថែរក្សាលក្ខណៈរូបសាស្ត្រ គីមីសាស្ត្រ និងជីវសាស្ត្ររួមទាំង ស្ថានភាពសារជាតុចិញ្ចឹម ដែលចូលរួមធ្វើឱ្យដីមានជីជាតិ។ ការអភិរក្សដី ជាការថែរក្សាជីជាតិដី ដែលតម្រូវឱ្យមាន ៖

- ទប់ទល់ការហូរច្រោះ
- ថែរក្សាសារជាតុសរីរាង្គ
- ថែរក្សាលក្ខណៈរូបសាស្ត្រដី
- ថែរក្សាសារជាតុចិញ្ចឹម
- ចៀសវាងនូវសារជាតុពុល



រូបភាពទី៤.១. ការអនុវត្តប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មសម្រាប់អភិរក្ស និងនិរន្តភាពដី

នៅទីវាលដែលមានទំហំធំទូលាយ ជាការអភិរក្សដី និងទឹក ចាប់ពីការកាត់បន្ថយការបាត់បង់ទឹកតាមរយៈការហូរចេញ ដែលជាផ្នែកចម្រុះនៃការអភិរក្សដី។ ត្រឡប់មកវិញ ការអភិរក្សដី និងទឹកបង្កើតបានជាផ្នែក

មួយនៃគោលបំណងរួមក្នុងការអភិរក្សធនធានធម្មជាតិ ដែលគ្របដណ្តប់ផងដែរ ដល់ការអភិរក្សធនធានដទៃទៀត រួមមាន ដំណុះរុក្ខជាតិ(Forestry pastures) និងសត្វព្រៃ។ ការធ្វើឱ្យផ្ទៃដីក្លាយទៅជាវាលខ្សាច់ ជាគំនិតមួយដែលបានប្រើប្រាស់ដីខុសយ៉ាងធំ។ ការអនុវត្តបានត្រឹមត្រូវ គឺយោងទៅតាម ភាពមិនអាចផ្លាស់ប្តូរទៅមក ឬភាពផ្លាស់ប្តូរទៅយឺតៗ ក្នុងការបន្ថយសមត្ថភាពផលិតរបស់បរិស្ថានក្នុងតំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត។ មូលហេតុចម្បង និងឥទ្ធិពលដោយផ្ទាល់លើផលិតភាព គឺការធ្វើឱ្យដីអន់ថយ ឬបាត់បង់ដីជាតិរបស់ដំណុះរុក្ខជាតិ(ទាំងជីវម៉ាស់សរុប និងសមាសភាព)។ ប៉ុន្តែជីវម៉ាស់(Biomass) ទាប ជាទូទៅបណ្តាលមកពីភាពរាំងស្ងួត និងបានមកវិញដោយដំណើរការធម្មជាតិ បើមិនមានទម្រង់ឱ្យមានភាពឯទៀត។ វាស្ថិតនៅកន្លែងណាដែលការហូរច្រោះដីមានសភាពធ្ងន់ធ្ងរ ដែលអានុភាពនៃការបាន មកវិញនូវគម្របរុក្ខជាតិត្រូវបានកាត់បន្ថយ ហើយរចនាសម្ព័ន្ធអាចត្រូវបានកែតម្រូវទៅតាមវាលខ្សាច់រហោស្ថាន។

៤.១.២. និរន្តរភាពនៃការប្រើប្រាស់ដី(Sustainable land use)

និរន្តរភាពនៃការប្រើប្រាស់ដី គឺជាការអនុវត្តលើដីប្រើប្រាស់ ដែលមានទស្សនទាន ជាទូទៅជាងការអភិរក្សដី និងទឹក ឬ ការអភិរក្សធនធានធម្មជាតិទាំងមូល ហើយមានអត្ថន័យផ្សេងៗ។ លក្ខណៈសំខាន់របស់និរន្តរភាពនៃការប្រើប្រាស់ដី មានទំនាក់ទំនងរវាងការអភិរក្ស និងការផលិត។ និរន្តរភាពដីប្រើប្រាស់ធ្វើឱ្យសម្រេចលទ្ធផល ផលិតផលចម្រុះជាមួយនឹងការអភិរក្សធនធានផលិតដែលទាក់ទង ដោយហេតុនេះបណ្តាលឱ្យមានការថែរក្សាផលិតភាព ដោយសង្កត់ធ្ងន់តាមសមីការ Pseudo ៖

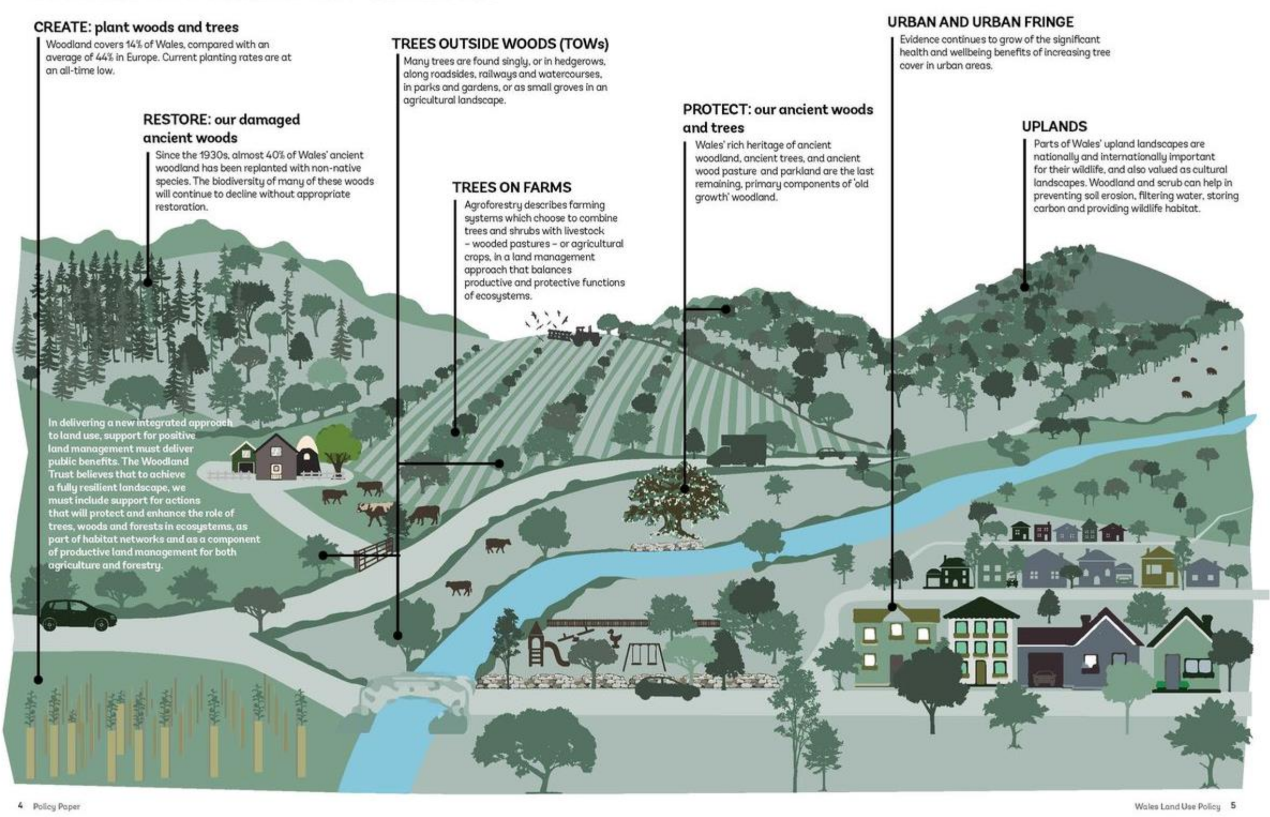
និរន្តរភាព = ផលិតភាព + អភិរក្សធនធាន

សម្រាប់ប្រព័ន្ធដីប្រើប្រាស់ និរន្តរភាពតម្រូវឱ្យមានការអភិរក្ស មិនត្រឹមតែដីប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែត្រូវគិតលើគ្រប់កម្រិតនៃធនធានផលិតដែលទាក់ទង។ ការប្រមូលផលព្រៃឈើមិនត្រូវឱ្យលើសតម្លៃនៃការលូតលាស់ឡើងវិញឡើយ។ ប៉ុន្តែភាគច្រើនដោយផ្ទាល់ និងតម្រូវការចម្បងសម្រាប់និរន្តរភាព គឺត្រូវថែរក្សាដីជាតិដី។

ម្យ៉ាងទៀត ការពិតជាក់ស្តែងនៃលទ្ធភាពដាំដុះ ក៏អនុវត្តប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី ផ្អែកលើមូលដ្ឋានពពួកស្មៅផងដែរ។ ផ្ទៃដីដែលស្ថិតក្នុងស្ថានភាពរាំងស្ងួត និងមានស្មៅដុះក្នុងរយៈពេលខ្លី អាចនាំឱ្យមានឱនភាពជាបណ្តោះអាសន្ននៃធនធានស្មៅ សត្វ(Pasture resources) ប៉ុន្តែ បញ្ហាទាំងនេះ អាចធ្វើឱ្យកើត មានឡើងវិញ(Recover)។ ឱនភាពដែលមិនអាចត្រឡប់មកភាពដើមឡើងវិញ(Irrevesible) ហើយការពិពណ៌នាដ៏ត្រឹមត្រូវមួយ(ជាញឹកញាប់ការប្រើប្រាស់ខុស) ដោយគំនិតនៃការធ្វើឱ្យដីប្រែក្លាយទៅជាវាលរហោស្ថាន ប្រសិនបើ មានស្មៅច្រើន ត្រូវបានអនុញ្ញាតិឱ្យដុះបន្តដល់ចំណុចមួយ ដែលឱនភាពដីកើនឡើង។

គោលបំណងនៃនិរន្តភាពដីប្រើប្រាស់ គឺបន្តនូវការផលិតលើរយៈពេលមួយវែង ដែលគ្របដណ្តប់ដោយផែនការក្នុងពេលខាងមុខ អ្នកធ្វើផែនការ និងកសិករ ជាធម្មតាប្រហែលជាប្រមាណ២០ឆ្នាំ យូរៗម្តងអាចមានរយៈពេលឡើងទៅដល់ ៥០ឆ្នាំ។ ហេតុការណ៍នេះអាចនាំឱ្យឈានទៅដល់ការកង្វះអាហារក្នុងពិភពលោកដែលមានការអភិវឌ្ឍន៍តិចតួច ហើយជាក់ស្តែងចៀសមិនផុតពីកំណើនប្រជាជន បច្ចុប្បន្ន ការ

ប្រើប្រាស់ដីដែលមិនត្រឹមតែអនុញ្ញាតិឱ្យមានការថែរក្សាកម្រិតផលិតផលប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែក៏ត្រូវទ្រទ្រង់នូវផលិតផលឱ្យមានកម្រិតខ្ពស់ជាងបច្ចុប្បន្ន។



រូបភាពទី៤.២. ការអនុវត្តប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មសម្រាប់និរន្តរភាពនៃការប្រើប្រាស់ដី

៤.២. កសិរុក្ខកម្មសម្រាប់ទប់ទល់ការហូរច្រោះ

៤.២.១. និន្នាការគោលការណ៍ និងការស្រាវជ្រាវក្នុងការអភិរក្សដី

ក្នុងដំណោះស្រាយដំបូង ដើម្បីអភិរក្សដី គឺសំដៅចំពោះកម្រិតនៃការបាត់បង់ដីជាតិ។ តម្រូវការដែលអាចដាំដុះដំណាំបាន ត្រូវមានលំនឹង ដូច្នេះហើយ វិធានការអភិរក្សត្រូវធ្វើឡើងដោយផ្ទាល់លើការកាត់បន្ថយការហូរច្រោះ ឆ្លងកាត់ទម្រង់ដី។ ផ្អែកលើមូលដ្ឋាននៃការវាយតម្លៃសមត្ថភាពដី ជំរាលចំណោត ដីខ្ពស់ ត្រូវបានចាត់ទុកយ៉ាងសមស្រប សម្រាប់ដីដែលមិនអាចប្រើប្រាស់សម្រាប់ធ្វើការដាំដុះបាន មានន័យថា ចាំបាច់ត្រូវតែធ្វើឱ្យមាននិរន្តភាព។ ក្នុងការផ្សព្វផ្សាយ ការអភិរក្សគឺជាលទ្ធភាពតែមួយគត់ ដើម្បីធ្វើឱ្យបានជោគជ័យ នៅទីណាដែលការអនុវត្ត ឆ្លងតាមរយៈការស្ម័គ្រចិត្តក្នុងការធ្វើកិច្ចសហការពី កសិករ។ ដូច្នេះ អភិរក្សដីត្រូវបានចាប់អារម្មណ៍ និងមានការយល់ដឹង ដែលត្រូវបានចាត់ទុកជាផ្នែកចម្រុះដែលធ្វើឱ្យកាន់តែប្រសើរឡើងដល់ការបង្កើនផលិតផល។

និន្នាការដែលជាទស្សនៈសំខាន់ថ្មីៗ ក្នុងកសិរុក្ខកម្ម បានបង្ហាញឱ្យឃើញថា ៖

- សក្តានុពលនៃកសិរុក្ខកម្មក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះ គួរត្រូវបានពិចារណាអំពីទំនាក់ទំនងជាមួយនឹងការថែរក្សាជីជាតិដី។
- ការយកចិត្តទុកដាក់ពិសេស គួរត្រូវបានផ្តល់នូវសមត្ថភាពនៃកំទេចកំទីស្លឹកឈើ ដើម្បីថែរក្សាគម្របដី។
- កិច្ចការសំខាន់ ដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មជាមួយនឹងសក្តានុពលសម្រាប់ការទ្រទ្រង់ការប្រើប្រាស់ដីនៅលើដីមានជំរាលចំណោត។
- ឆ្លងតាមលទ្ធភាពរបស់កសិរុក្ខកម្ម គឺដើម្បីបញ្ចូលផលិតផល និងការអភិរក្សកសិរុក្ខកម្មផ្តល់នូវអត្ថន័យក្នុងការភ្ជាប់ការចូលរួមសហការជាមួយកសិករ។

ហូរច្រោះដី ជាមូលហេតុនៃការបន្ថយទិន្នផលដំណាំយ៉ាងក្រាស់ក្រែល និងបាត់បង់ផលិតផល។ ជាទូទៅ មានឥទ្ធិពលលើទិន្នផលក្នុងកម្រិតខ្លាំងនៅតំបន់ត្រូពិច ជាងដីនៅតំបន់ត្រជាក់បង្គួរ(Temperate) និងមានកម្រិតខ្លាំងបំផុតនៅលើដីដែលសឹកខ្លាំងតំបន់ព្រូពិច។ បុព្វហេតុចម្បងនៃការថយចុះទិន្នផលបែបនេះ គឺជាការបាត់បង់សារជាតុសរីរាង្គ និងសារជាតុចិញ្ចឹម និងស្ថិតនៅក្នុងតំបន់រាំងស្ងួត បាត់បង់និងការហូរច្រោះ និងថយចុះលទ្ធភាពរក្សាទឹក។ ដូច្នេះ ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្មដែលបញ្ចូលការថែរក្សាជីជាតិដីជាមួយនឹងការទប់ទល់ការបាត់បង់ដីស្រទាប់លើជាកិច្ចការមួយយ៉ាងសំខាន់។

កន្លែងដែលមានការហូរច្រោះ ជាការជាប់ទាក់ទងនឹងការបាត់បង់យ៉ាងងាយនៃដីស្រទាប់ជ្រៅ ជាញឹកញាប់វាពិបាកបង្ហាញនូវភាពសមហេតុផលនៃអភិរក្សក្នុងគំនិតផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច។ ប៉ុន្តែជាញឹកញាប់លទ្ធភាពបង្ហាញនូវភាពត្រឹមត្រូវនៃសេដ្ឋកិច្ច ផ្អែកលើមូលដ្ឋាននៃវិធានការការពារការបាត់បង់ទិន្នផលដំណាំ។ ជាធម្មតាវិធីសាស្ត្រដាំដុះតាមបែបកសិរុក្ខកម្មមានតម្លៃដំបូងទាបជាងទីរាប(Terrace) និងទប់ជាទំនប់ ហើយក៏មានសក្តានុពលក្នុងការថែរក្សា ឬបង្កើនទិន្នផលដំណាំផងដែរ។ ដូច្នេះ វាប្រហែលស្មើនឹងវត្ថុដទៃទៀតដែរ ការអភិរក្សដោយអត្ថន័យកសិរុក្ខកម្ម និងបង្ហាញពីលទ្ធផលគួរឱ្យពេញចិត្តពីការវិភាគសេដ្ឋកិច្ច ជាងការអភិរក្សដោយអត្ថន័យនៃទម្រង់ដី។

ការអភិរក្សអាមានប្រសិទ្ធភាពច្រើន នៅទីណាដែលការអនុវត្ត មានការចូលរួមសហការពីកសិករជាមួយនឹងចំណាប់អារម្មណ៍ និងការយល់ដឹងរបស់គេ និងមានវិធានការចំរុះផ្សេងៗ ដើម្បីធ្វើឱ្យប្រសើរដល់កសិកម្ម។ ស្ថានភាពនេះ ត្រូវមានការវិនិច្ឆ័យ(Diagnosis) និងការរៀបចំ(Design) ដំណោះស្រាយសម្រាប់ការធ្វើផែនការកសិរុក្ខកម្ម។

៤.២.២. ប្រសិទ្ធភាពគម្របដើមឈើលើកត្តានៃការហូរច្រោះ

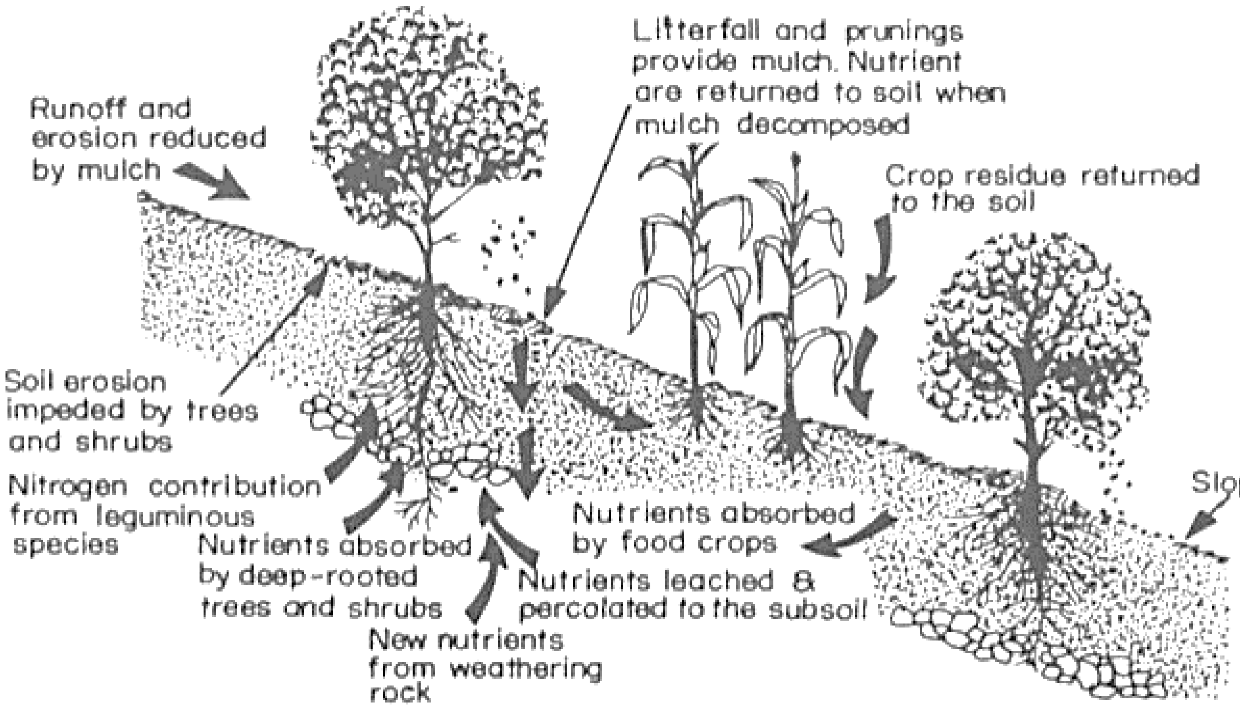
មានភស្តុតាងបង្ហាញពីតួនាទី និងសក្តានុពល នៃកសិរុក្ខកម្មសម្រាប់ទប់ទល់ការហូរច្រោះ មានហេតុផលចំនួន២

១. បទពិសោធន៍នៃការសិក្សាលើ ប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី ដែលមានគម្របដើមឈើ បានបង្ហាញឱ្យឃើញអំពីប្រសិទ្ធិភាពរបស់ដើមឈើលើកត្តាហូរច្រោះ។
២. ការវាស់វែងនូវកម្រិតហូរច្រោះ ក្រោមប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មនៅក្នុងកសិដ្ឋាន ឬស្ថានីយ៍ពិសោធន៍។

ក. ការហូរច្រោះដោយសារទឹកធ្លាក់

ការហូរច្រោះដោយសារកម្លាំងដំណក់ទឹកភ្លៀងធ្លាក់ មិនត្រូវបានបន្ថយខ្លាំង នៅពេលគម្របដើមឈើខ្ពស់។ ដំណក់ទឹកភ្លៀងបានធ្លាក់ចុះមកលើស៩៥% នៃល្បឿនចុងក្រោយដែលបានធ្លាក់ពីកម្ពស់ដើមឈើ ៨ម នៅពេលដែលទំហំដំណក់ទឹកអាចនឹងកើនឡើង ឆ្លងតាមការប្រមូលផ្តុំនៅលើផ្ទៃស្លឹកឈើ ហើយធ្លាក់ចុះពីកំពូលដើមឈើ។ កម្រិតហូរច្រោះខ្លាំង បានត្រូវកត់សម្គាល់នៅក្រោមចម្ការព្រៃឈើដាំ។ ក្នុងចម្ការម៉ៃសាក់ទីកន្លែងដែលមានគម្របព្រៃឈើខ្ពស់ៗ និងស្លឹកចម្រុះក្នុងពេលខ្លះនៃឆ្នាំ ការហូរច្រោះខ្លាំងតែងតែកើតឡើង។ ការសិក្សាសោធន៍មួយផ្អែកលើមូលដ្ឋានសប្បនិមិត្ត ដកគម្របព្រៃអាកាស្សាចេញ នៅ Java បានបង្ហាញឱ្យឃើញថា វត្តមាននៃគម្របព្រៃឈើបានបង្កើនកម្លាំងហូរច្រោះដល់២៤%(Wiersum 1985)។

ក្រោមចម្ការព្រៃដូងប្រេងពេញវ័យ បើសិនជាគម្របព្រៃជិត ដំណក់ទឹកភ្លៀងធំ ធ្លាក់ចុះពីកំពូលមានចលនាថាមពលខ្ពស់បណ្តាលឱ្យមានការហូរច្រោះខ្លះ(Lim in press)។ ទាំងនៅក្នុងគេហ៍សួន និងចម្ការឬស្សីនៅ Java ការហូរច្រោះតាមរយៈទឹកភ្លៀងធ្លាក់នៅលើរុក្ខជាតិតិណជាតិ(Herbaceous) និងស្រទាប់កំទេចកំទីស្លឹកឈើមាន ១២៧%-១៣៥% នៅពេលភ្លៀងធ្លាក់ ពីព្រោះដំណក់ភ្លៀងពីស្លឹកឈើ(Soemarwoto 1987)។ គម្របព្រៃក្រាស់ដែលមានដើមឈើទាបៗ និងព្រៃគុម្ពោត ដែលដាំដោយដើមកាហ្វេ ឬគុម្ពោតព្រៃតែ បានកាត់បន្ថយការហូរច្រោះ ទោះបីដើមឈើផ្តល់ម្លប់ក្នុងចម្ការកើនឡើង(Weiersum 1984)។ ដូច្នេះនៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មចម្រុះ ឬដោយផ្នែក មានឥទ្ធិពលដូចនេះជាច្រើន នឹងពឹងផ្អែកលើកម្ពស់របស់គម្របព្រៃឈើ។



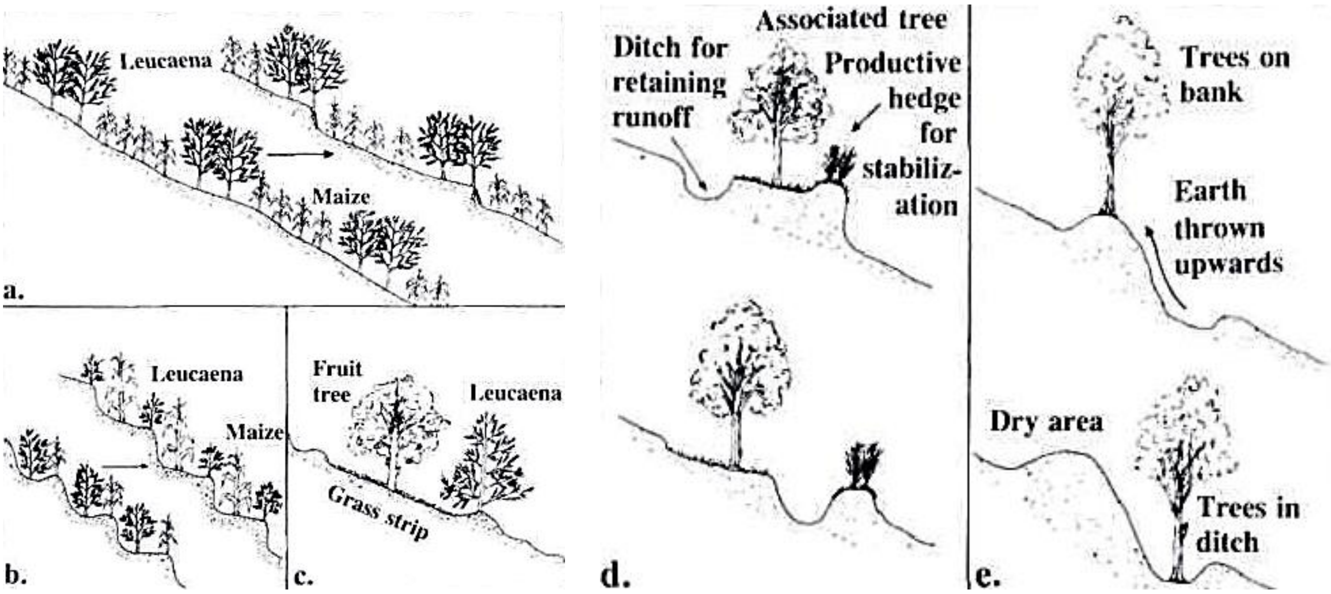
រូបភាពទី៤.៣. ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម និងការហូរច្រោះដោយសារទឹកធ្លាក់

នៅក្នុងប្រព័ន្ធតំបន់ជាផ្នែក(Spatial zone system) រួមមាន ការដាំដំណាំជាជួរឆ្លាស់(Hedgerow intercropping) ជាធម្មតា គម្របព្រៃឈើទាប ប៉ុន្តែវាមិនស្ថិតនៅលើផ្ទៃដីដំណាំ។ ដូច្នេះ គម្របដើមឈើ មិនអាចកាត់បន្ថយការហូរច្រោះដោយសារទឹកភ្លៀង បានក្នុងកម្រិតខ្លាំងនោះឡើយ។ សម្រាប់គោលបំណងទប់ទល់ការហូរច្រោះតែមួយមុខ នោះមិនមែនជាគោលបំណងបម្រើឱ្យការខិតខំបង្កើនគម្របព្រៃជាអតិបរិមារក្នុងការរៀបចំ(Design) កសិរុក្ខកម្ម។

ខ. ការហូរច្រោះដី

ការសង្កេតយ៉ាងទូលំទូលាយពីរចនាសម្ព័ន្ធដី ជាកត្តាមួយដែលមានសក្តានុពលមួយខ្ពស់ និងមានលំនឹងខ្លាំង ជួយទប់ទល់នឹងហូរច្រោះ ស្របជាមួយគ្នា ក៏ចំណុះផងដែរជាមួយនឹងជម្រាបជ្រាបខ្លាំង (Infiltration) ក្រោមផ្ទៃដីព្រៃឈើជាងក្រោមផ្ទៃដីដាំដុះដំណាំ។ ក្រោមការអនុវត្តន៍កសិកម្មពនេចរ សារធាតុសរីរាង្គថយចុះ និងការហូរច្រោះកើនឡើង ក្នុងអំឡុងពេលដាំដុះដំណាំ។ ក្រោមប្រព័ន្ធដាំដុះតាមបែបតុងយ៉ា (Taungya) ការហូរច្រោះកើនឡើងក្នុងពេលដាំដំណាំ បើប្រៀបធៀបជាមួយចម្ការព្រៃឈើ មិនមែនប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មតាមបែបតុងយ៉ា(Taungya)។ ការហូរច្រោះខ្លាំងមាននៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មតាមបែបគេហ៍សួននៅ តង់ហ្សានីយ៉ា(Tanzania) និងសួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់(Multistorey garden) នៅចាវ៉ា(Java) បើប្រៀបធៀបនឹងព្រៃធម្មជាតិ ក្នុងដីព្រៃដីដូចគ្នា(Lundgren 1980 weirsum 1984)។

ជាវិជ្ជមានមានការខុសគ្នា បើផ្ទៃដីស្ថិតក្រោមការប្រើប្រាស់ការដាំដុះដំណាំបាន គឺយកជាមូលដ្ឋានសម្រាប់ប្រៀបធៀប។ ភាគច្រើននៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មមានសមត្ថភាពថែរក្សាសារធាតុសរីរាង្គដី ក្នុងកម្រិតខ្ពស់ជាងក្រោមកសិកម្មសុទ្ធ ហើយសារធាតុសរីរាង្គ គឺជាកត្តាមួយចម្បងក្នុងការផ្លាស់ប្តូរ ការទប់ ទល់ និងភាពធន់នឹងការហូរច្រោះ។



រូបភាពទី៤.៤. ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម និងបន្ថយការហូរច្រោះដីស្រទាប់លើចេញ

គ. បន្ថយការហូរច្រោះដីស្រទាប់លើចេញ

រនាំងទប់ដីដូចជាប្រឡាយបង្អូរ និងទម្រង់រនាំងផ្សេងទៀតនៃរចនាសម្ព័ន្ធចង្អូរ និងទំនប់ ត្រូវបានទប់ទល់យ៉ាងពេញលេញនូវការហូរច្រោះដីស្រទាប់លើចេញ វៀរលែងតែវាពេញប្រៀប និងបាក់រលំ។ ការហូរច្រោះដីស្រទាប់លើចេញក៏មានផងដែរ តាមជម្រាប ឬបណ្តាញផ្លូវទឹក។ ផ្ទុយពីរនាំងជីវសាស្ត្រ ដែលរួមមានចំរៀកបន្ទះស្មៅ និងចន្លោះជួរជាផ្នែកមួយសំខាន់សម្រាប់ការជ្រាបទឹកចុះក្រោមដី។ ប៉ុន្តែក៏មានភស្តុតាងមួយចំនួនបានកំណត់ថា រនាំងរស់ ពិតជាអាចកាត់បន្ថយនូវការហូរច្រោះដីស្រទាប់លើចេញយ៉ាងខ្លាំង។ ការស្រាវជ្រាវ ចាំបាច់អំពីទំនាក់ទំនងប្រសិទ្ធភាពរបស់រនាំងទប់ផ្សេងៗ និងដង់ស៊ីតេ។ មានភាពបន្ទាប់បន្សំផ្សេងៗទៀត ពីរយ៉ាងនៃការប្រើប្រាស់រនាំងជួរចន្លោះនោះគឺ ៖

១. មិនមានទឹកជ្រាបចេញ ឬហូរចេញពីប្រឡាយរបស់ក្បាលដី ជាប្រយោជន៍យ៉ាងសំខាន់នៅក្នុងតំបន់ស្ងួត។
២. ជម្រាបទឹកផ្តល់នូវ សុវត្ថិភាពជាស្វ័យប្រវត្តិសម្រាប់ហូរទឹកខ្លាំងម្តងម្កាល ដែលបំផ្លាញរនាំងដី ប៉ុន្តែអាចឆ្លងកាត់រនាំងរស់ដែលដាំនៅចន្លោះជួរដោយគ្មានការខូចខាត។

ឃ. ការពារដោយគម្របដី

ការសំខាន់នៃគម្របផ្ទៃដី គឺដំណុះរុក្ខជាតិតូចៗ ឬកម្រាលគម្របកំទេចកំទីស្លឹកឈើ ដែលបានគ្របដណ្តប់នៅលើស្រទាប់ដីលើ។ កាប្រការនេះបញ្ជាក់ថា ទីកន្លែងដែលមានគោលបំណងទប់ទល់ការហូរច្រោះតម្រូវឱ្យមានការបែងចែកកំទេចកំទីស្លឹកឈើសម្រាប់គ្របដណ្តប់លើផ្ទៃដីស្រទាប់លើ។ ក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មដែលរៀបចំជាតំបន់ ឬជាផ្នែក ដូចជាការដាំដំណាំឆ្លាស់ជាជួរចន្លោះ នេះជាការរៀបចំគ្រប់គ្រងដីដោយការត្រួតលើគ្នា នូវកំទេចកំទីស្លឹកឈើដែលជាប់នឹងផ្នែកខាងលើនៃរនាំងរស់ ឬបំណែក ជួរចន្លោះ។

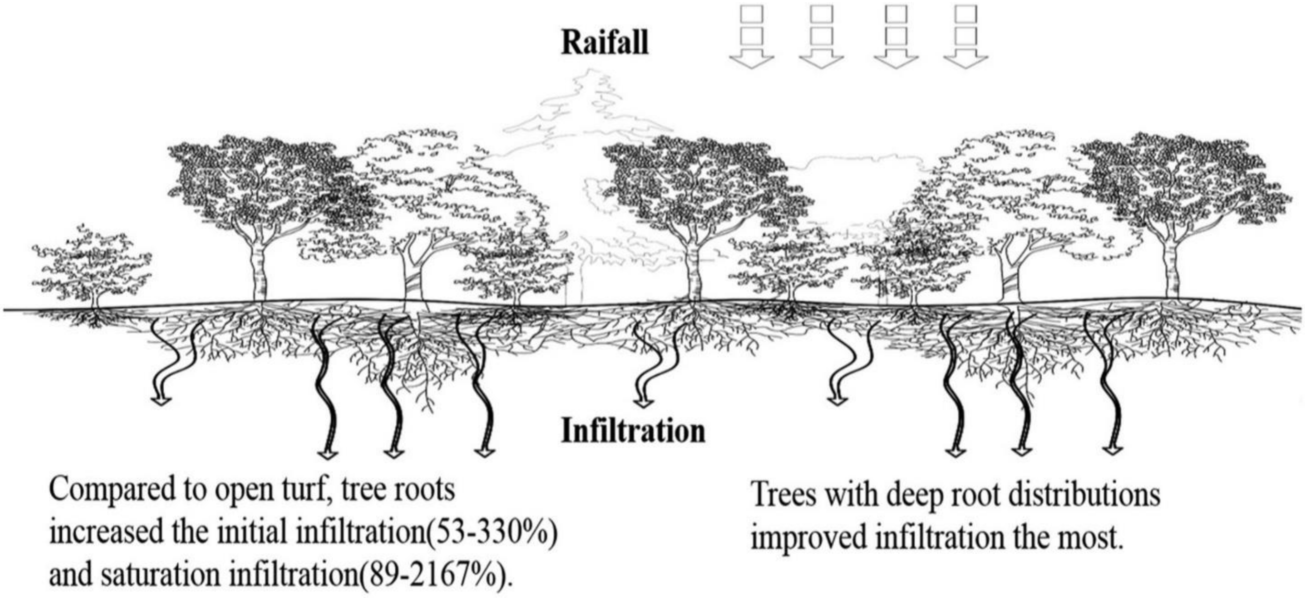
ភស្តុតាងជាច្រើនបានបញ្ជាក់ថា ទាំងកំទេចកំទីស្លឹកឈើ ដែលបានលះចេញពីដើមឈើ និងកំទេចកំទីពុករលួយរបស់ដំណាំ គួរពង្រាយលើផ្ទៃដី និងតម្រៀបត្រួតលើជួរចន្លោះ ឬដាក់បញ្ចូលទៅក្នុងដី។ ការដែលមានការពាក់ព័ន្ធបន្តទៅទៀតនោះ គឺប្រភេទដើមឈើជាមួយកម្រិតកំទេចកំទីស្លឹកឈើពុករលួយយឺតៗសមល្មម ជាការសមស្រប នេះអាចផ្តល់ផលល្អស្របជាមួយនឹងតម្រូវការសម្របបសម្រួលនៃការបញ្ចេញសារជាតុចិញ្ចឹម ជាញឹកញាប់ចំពោះការពុករលួយរហ័សមានការសមស្រប។ បញ្ហាធ្ងន់ធ្ងរនេះអាចត្រូវបានដោះស្រាយដោយការដាំជាជួរចន្លោះនូវប្រភេទឈើ២ប្រភេទ មួយជារុក្ខជាតិងាយនឹងពុករលួយរហ័ស និងមួយទៀតរុក្ខជាតិមានការពុករលួយយឺតៗ។

ការសង្ខេបមួយអំពីកម្រិតនៃការហូរច្រោះ (Erosion) ក្រោមព្រៃឈើតំបន់ត្រូពិច ដំណាំដើមឈើ និងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មមួយចំនួន ត្រូវបានគេផ្តល់ឱ្យមានការសិក្សាមួយតាមតារាង ដោយកម្រិតហូរច្រោះ ត្រូវបានធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ ៖

- កម្រិតហូរច្រោះទាប តិចជាងឬស្មើ ២តោន/ហិចតា/ឆ្នាំ ៖ មាននៅក្នុងតំបន់ព្រៃទឹកភ្លៀងធម្មជាតិ (Natural Rain forest) តំបន់ព្រៃបម្រុងទុក (Forest fallow) ក្នុងចម្ការកសិកម្មពនេចរ សួនព្រៃ

ឈើច្រើនស្រទាប់(Multisrotey tree gardens) ភាគច្រើននៃចម្ការព្រៃឈើដាំដែល មិនមានការរានដីសម្រាប់ដាំដើមឈើជាមួយនឹងគម្រប ឬកម្រាលកំទេចកំទីស្លឹកឈើ(Mulch)។

- កម្រិតហូរច្រោះមធ្យម ២-១០តោន/ហិចតា/ឆ្នាំ ៖ មាននៅក្នុងតំបន់ចម្ការដាំដុះដំណាំកសិកម្មពនេចរ ក្នុងអំឡុងពេលដាំដុះ ចម្ការព្រៃឈើដាំបែបតុងយ៉ា(Taungya) ក្នុងអំឡុងពេលដាំដុះ។
- កម្រិតហូរច្រោះខ្លាំងស្មើនឹង ឬច្រើនជាង ១០តោន/ហិចតា/ឆ្នាំ ៖ មាននៅក្នុងតំបន់ចម្ការដំណាំដើមឈើ ជម្រះស្មៅចេញ(Clean weeded) ចម្ការព្រៃឈើ ដែលបានសម្អាតកំទេចកំទីស្លឹកឈើចេញ ឬឆេះ។



រូបភាពទី៤.៥. ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម និងបន្ថយការហូរច្រោះដីដោយការជ្រាប

សម្រាប់ចម្ការដំណាំឆ្លាស់ជាជួរចន្លោះ ការហូរច្រោះត្រូវបានវាស់វែង នៅ Ibadan នីហ្សេរីយ៉ាលើទីជម្រាល ៧%(៤°) (អាកាសធាតុសើម ស្ទើរសើម និង lixisol)។ ជួរដើមឈើកន្ទុំថេត(Leucaena) និង Gliricida sepium នៅលើចំណោត ២ម និង៤ម ត្រូវបានធ្វើការប្រៀបធៀបជាមួយ ការមិនធ្វើការភ្ជួរ និងរាស់ធម្មតាលើផ្ទៃដីដែលមិនមានចន្លោះជួរ។ កម្រិតមធ្យមនៃដីបាត់បង់ជាងពីរឆ្នាំ(តោន/ហិចតា/ឆ្នាំ) ក្រោមការភ្ជួររាស់គឺ ៨,៧៥ ក្រោមដំណាំឆ្លាស់ជាជួរចន្លោះ ០,៩៥ក្រាម(មធ្យមនៃពីរប្រភេទដើមឈើក្នុងចន្លោះជួរពីរលំហ) ហើយផ្ទៃដីមិនមានភ្ជួររាស់មាន ០,០២ក្រាម។ ដូច្នេះ ទោះបីជា ចម្ការដំណាំឆ្លាស់ជាជួរចន្លោះ ពុំមានប្រសិទ្ធភាពដូចមិនមានការភ្ជួររាស់ វាក៏បានកាត់បន្ថយការហូរច្រោះដី និងបាត់បង់សារធាតុចិញ្ចឹម និងការហូរក្នុងកម្រិតទទួលយកយ៉ាងទាប។

តារាងទី៤.១. កម្រិតហូរច្រោះដីនៅតំបន់ព្រៃឈើត្រូពិច និងប្រព័ន្ធដំណាំដើមឈើ(Wiersum)

ប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី	កម្រិតហូរច្រោះ(តោន/ហិចតា/ឆ្នាំ)		
	អប្បបរិមា	មធ្យម	អតិបរិមា
សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់	0,01	0,06	0,14
ព្រៃឈើទឹកភ្លៀងធម្មជាតិ	0,03	0,03	6,16
កសិកម្មពនេចរ អំឡុងពេលបម្រុងដីទុក	0,05	0,15	7,40
ចម្ការព្រៃឈើ ដែលមិនមានការរាន	0,02	0,58	6,20
ចម្ការដើមឈើជាមួយគម្របដំណាំ ឬគម្រមកម្រាល	0,01	0,75	5,60
កសិកម្មពនេចរ អំឡុងពេលដាំដុះដំណាំ	0,40	2,78	70,05
តុងយ៉ា អំឡុងពេលដាំដុះដំណាំ	0,63	5,23	17,37
ដំណាំដើមឈើ ដែលបានជម្រះស្មៅចេញ	1,20	47,60	182,90
ចម្ការព្រៃឈើ ឆេះ ឬសម្អាតកំទេចកំទីស្លឹកឈើចេញ	5,92	53,40	104,80

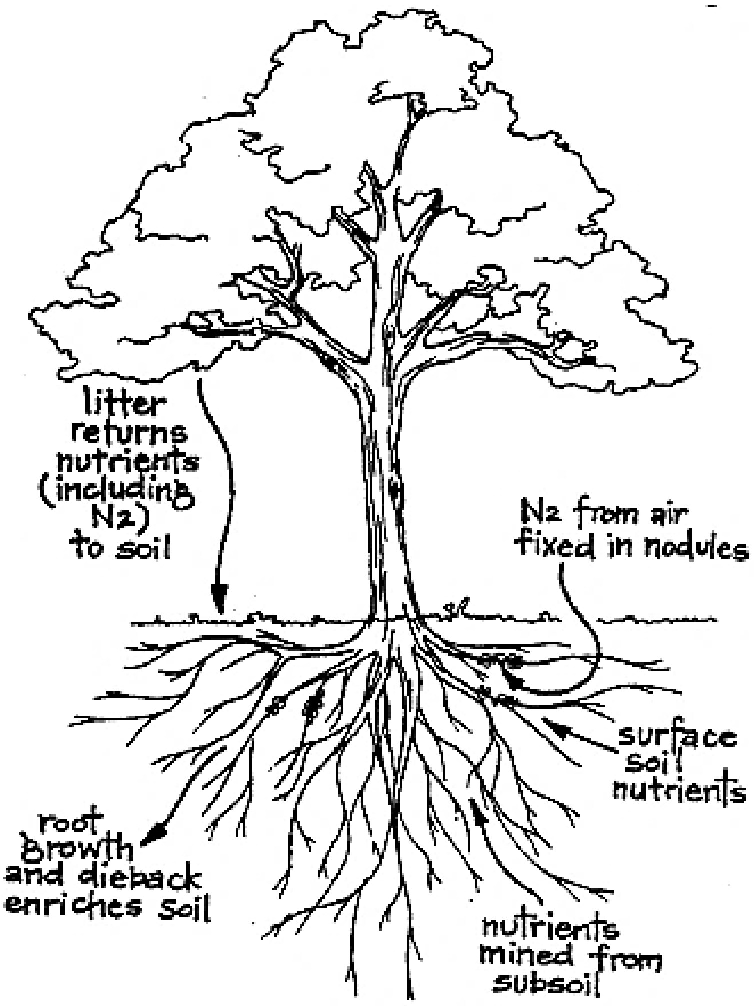
នៅលើទីជម្រាលចំណោត នៅកូឡុំប៊ី(Colombia) (អាកាសធាតុសើម ទឹកភ្លៀងធ្លាក់ ៤000 មម ក្នុង១ឆ្នាំ) ដីបាត់បង់មាន ២៣-៣៨តោន/ហិចតា/ឆ្នាំ ក្រោមចម្ការពោត ត្រូវបានកាត់បន្ថយមកដល់ ១៣ តោន/ហិចតា/ឆ្នាំ(នៅលើជម្រាល៤៥% និង៧៥%) ដោយដាំជាជួរឆ្លាស់ចន្លោះនៃGliricidia sepium (Van Eijk Bos និង Morena 1986)។

ការសិក្សាមួយនៅលើទីជម្រាល ២២^0 នៅ Jalisco ប្រទេសម៉ិកស៊ិម(អាកាសធាតុស្ងួតស្ទើរសើម) បានផ្តល់ភស្តុតាងគួរចាប់អារម្មណ៍សម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពគម្របដី ខ្លាំងជាងការធ្វើចង្អូរនាំងបង្ហូរទឹក។ នៅលើប្រព្រឹត្តិកម្ម(Treatment) ដី៧ឡូត៍ ដែលជាចម្ការពោតមានកម្រាលកំទេចកំទីស្លឹកឈើគ្របលើដី(Mulch) ដែលបានកាត់ចេញពីព្រៃនៅជិតនោះ មានប្រសិទ្ធភាពយ៉ាងខ្លាំងក្នុងការកាត់បន្ថយការហូរច្រោះដល់ ៥តោន/ហិចតា/ឆ្នាំ តិចជាង ១០% នៃចម្ការនេះ ក្រោមចម្ការដាំពោតតែមួយមុខ នេះដូចគ្នានឹងការកាត់បន្ថយការបាត់បង់គ្រប់សារធាតុចិញ្ចឹមចម្បងៗដែរ។ ផ្ទាំងស្មៅមានប្រសិទ្ធភាពទប់ទល់ការហូរច្រោះតិចជាងកំទេចកំទីស្លឹកឈើគ្របក្រាលលើផ្ទៃដីឆ្ងាយណាស់(Maass et al 1988)។

សម្រាប់ដើមឈើនៅលើរចនាសម្ព័ន្ធអភិរក្សដីនោះ ទិន្នន័យអំពីទីជម្រាល ៥៤% នៅភាគខាងជើងប្រទេសថៃ(អាកាសធាតុសើម ភ្លៀងធ្លាក់ ១៧០០ មម/ឆ្នាំ) ដី៤ឡូត៍ ត្រូវបានបង្កើត ប្រឡាយបង្ហូរទឹកស្របនឹងជួរដើមឈើ កាហ្វេ និងដើមស្លឹកគ្រៃជាមួយនឹងដំណាំពោត ស្រូវ និងសណ្តែក ដោយដាំឆ្លាស់គ្នា។ ការប្រៀបធៀបជាមួយនឹងឡូត៍ក្រោមដំណាំស្រូវជាលក្ខណៈប្រពៃណី ដីបាត់បង់មាន៥២តោន/ហិចតា/ឆ្នាំ ក្រោមដំណាំស្រូវជាលក្ខណៈប្រពៃណីធៀបជាមួយនឹងដំណាំស្រូវ ១៣តោន/ ហិចតា/ឆ្នាំ ពោត ៨តោន/ហិចតា/ឆ្នាំ និង សណ្តែកដី ៦តោន/ហិចតា/ឆ្នាំ សម្រាប់ដីឡូត៍អភិរក្ស ហើយទិន្នផល ត្រូវបានកើនឡើងបន្តិចនៅពេលក្រោយមក(Hurni and Nuntapong 1983)។ ក្រោមគេហ៍សួននៅចាវ៉ា(Java អាកាសធាតុដើម) រង្វាស់

ការហូរច្រោះត្រូវបានរាយការណ៍មកថា មានកម្រិតអប្បបរិមា ដោយសារស្រទាប់រុក្ខជាតិតិណជាតិ (Herbaceous) នឹងគម្របកំទេចកំទីស្លឹកឈើ។

ទិន្នន័យបានមកពីភ្នំ Usambara នៅប្រទេស តង់ហ្សានីយ៉ា(Tanzania) (អាកាសធាតុស្មើរសើម តំបន់ខ្ពង់រាប) យោងតាមមិនមែនជាអនុវត្តប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ប៉ុន្តែការរៀបចំគ្រប់គ្រងទីកន្លែងកសិកម្ម ពិសេស(Lungdren 1980) កសិករទាញយកគ្រប់លទ្ធភាពនៃទីជម្រាល ដើម្បីថែរក្សាគម្របស្រទាប់ដីលើ ដូចជា ស្មៅត្រូវលូតលាស់ បន្ទាប់មក កាត់ និងរក្សាទុក ដើម្បីធ្វើជាកំទេចកំទីស្លឹកឈើសម្រាបកម្រាលគម្រប ដី(Mulch) ទុកសំណល់ពោត ហើយគម្របកម្រាលមិនបានដុត។ ការហូរច្រោះដីស្រទាប់លើចេញបានត្រូវ កាត់បន្ថយក្នុងចំនួនមួយស្ដួចស្ដើងបំផុត ទាបជាងផ្ទៃដីក្រោមព្រៃធម្មជាតិ ពេលនោះដីបាត់បង់មានត្រឹមតែ ០,០១តោន/ហិចតា/ឆ្នាំ ទាំងលើជម្រាល ១០-១៥^{0} និង ២០-២៥^{0}។ នេះជាកំណត់ហេតុនៃការហូរច្រោះ ក្រោមដំណាក់កាលធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីបម្រុងទុក(Improved fallow) ប៉ុន្តែភស្តុតាងជាច្រើន ក្នុងដំណាក់កាល ដំណាំដាំដុះ ក្នុងកសិកម្មពនេចរ ការហូរច្រោះបានកើនឡើងយ៉ាងរហ័ស។



រូបភាពទី៤.៦. មុខងាររបស់ដើមឈើក្នុងការថែរក្សាជីជាតិដី

៤.២.៣. ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ដើម្បីទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ

ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ដើម្បីទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ គឺជាការដាក់ឱ្យដាច់ចេញពីគ្នារវាងការបន្ថែម (Supplementary) និងការប្រើប្រាស់ផ្ទាល់នៃដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សក្នុងការទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ។ ក្នុងការប្រើប្រាស់បន្ថែម ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សមិនមានអត្ថន័យចម្បង ក្នុងការទប់ទល់ការហូរដីស្រទាប់លើចេញ និងហូរច្រោះ ប៉ុន្តែបំពេញនូវមុខងារលំនឹង(មានស្ថេរភាព) រចនាសម្ព័ន្ធអភិរក្ស និងផលិត ផលិតភាពប្រើប្រាស់ដីទាំងនោះ។ ក្នុងការប្រើប្រាស់ផ្ទាល់ ដើមឈើ ចុល្លព្រឹក្ស ឬដាំចន្លោះជួរ ជាវិធីសំខាន់មួយក្នុងការកាត់បន្ថយការហូរច្រោះ។ ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ដើម្បីទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ យកចិត្តទុកដាក់ពិសេស លើការអនុវត្តន៍នៃចម្ការដំណាំចម្រុះ(Plantation crop combination) សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ (Multistorey tree gardens) ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់(Hedgerow intercropping) របាំងការពារខ្យល់ និងទីជម្រក (Windbreaks and shelterbelts) និងការពង្រីកផ្ទៃដីព្រៃឈើជាមួយនឹងការប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង (Reclamation forestry with multiple use)។

ក. ការអនុវត្តជាខ្នាតធំ

ក.១. កសិកម្មពនេចរ

នៅក្នុងឯកសារជាច្រើនពាក់ព័ន្ធនឹងកសិកម្មពនេចរ បានបង្ហាញអំពីរបាយការណ៍ជាច្រើនស្តីពីការហូរច្រោះកើនឡើងយ៉ាងរហ័ស បន្ទាប់ពីឆ្នាំទី១ និងឆ្នាំទី២ នៃការដាំដុះដំណាំនៅលើផ្ទៃដីដែលមានជម្រាលក្នុងតំបន់ត្រូពិចសើម(e.g. Kellman 1967; Toky and Ramakri 1981) ដូចក្នុងករណី ការថែរក្សាដីជាតិដីកម្រិតនៃការហូរច្រោះដែលបានទទួលក្រោមប្រព័ន្ធនេះ ត្រឹមតែរយៈពេលយ៉ាងខ្លីនៃការដាំដុះត្រូវបានបន្តដោយរយៈពេលបម្រុងព្រៃទុកយ៉ាងវែង នៅតំបន់មានប្រជាជនរស់នៅច្រើន ធ្វើឱ្យកំណើន សមាមាត្រដំណាំលើរយៈពេលបម្រុងទុកដី(Fallow)វែង ជាលទ្ធផលទូទៅ ដីមានឱនភាពយ៉ាងខ្លាំង។

រូបភាពទី៤.៧. កសិកម្មពនេចរ និងការហូរច្រោះជីជាតិដីស្រទាប់លើ

ទម្រង់នៃកសិកម្មពនេចរ ត្រូវបានប្រទះឃើញនៅ សាវ៉ាណា(Savannas) ក្នុងតំបន់ត្រូពិចស្ងួតសើម ដែលអនុវត្តន៍ច្រើននៅលើទីដែលមានជម្រាលទាប(តូចជាង៥° ឬតូចជាង៨%)។

តួនាទីរបស់ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សក្នុងការទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះត្រូវបានប្រើប្រាស់ផ្ទាល់ ដោយ ៖

- បង្កើនគម្របដី ដោយកំទេចកំទីស្លឹកឈើ និងការកាត់តម្រឹម។
- ផ្តល់នាំងជួរចន្លោះជាផ្នែកដែលអាចជ្រាបទឹក។
- រៀបចំទីជម្រាជាថ្នាក់រាប(Terraces) ឆ្លងតាមថ្នាក់ជួរចន្លោះបន្តបន្ទាប់នៅលើទីជម្រាល។
- បង្កើនភាពធន់នៃដី ទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ ដោយថែរក្សាសារជាតុសរីរាង្គ ដើម្បីប្រើប្រាស់បន្ថែម ៖
  - លំនឹងទម្រង់ដីដោយប្រព័ន្ធឫស
  - ផលិត ផលិតភាពប្រើប្រាស់ដី ដោយការអេភិរក្ស ការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដើមឈើលើដីទំនេរ ដែលមិនមានដំណាំ មានបំណងធ្វើឱ្យដូចប្រសិទ្ធភាពនៃកសិកម្មពនេចរ ប៉ុន្តែដើមឈើនៅទីកន្លែងទំនេរមិនមានមានដំណាំ មានការដាំដុះដើមឈើច្រើនប្រភេទជម្រើសសម្រាប់ធ្វើឱ្យដីមានសមត្ថភាពបរិបូរណ៍(Soil-enrichment capacity) ឬផលិតផលមានប្រយោជន៍។ គេសង្ឃឹមថាវាមានអន្តរអំពើស្រដៀងគ្នានឹងកសិកម្មពនេចរ ការទប់ទល់ការហូរច្រោះបានល្អក្នុងអំឡុងពេលដីទំនេរមិនមានមានដំណាំ ប៉ុន្តែជាមួយនឹងហានិភ័យនៃការហូរច្រោះខ្លាំង និងទាក់ទងការបាត់បង់សារជាតុកាបូន និងសារជាតុចិញ្ចឹម ក្នុងអំឡុងពេលដាំដុះដំណាំ។ ការអនុវត្តន៍សមនឹងទទួលយកបាននៅក្នុងប្រព័ន្ធដែលមានគម្របក្រាស់ ត្រូវបានថែរក្សា ដោយមធ្យោបាយមួយចំនួនក្នុងអំឡុងពេលដាំដុះដំណាំ។

ខ. ការអនុវត្តជាផ្នែក និងចម្រុះ(Spatial-mixed practices)

ខ.១. ចម្ការដំណាំចម្រុះ(Plantation crop combination)

ផ្ទៃដីធំធេងនៅតំបន់ត្រូពិចសើមមានលក្ខណៈជាទីជម្រាលមធ្យម(Moderate slope ៥°-៧° ឬ ៨%-៣០%) ដល់ទីជម្រាលខ្លាំង (Steep slope ធំជាង១៧° ឬធំជាង៣០%) និងដំណាំចម្ការកសិកម្ម ដូចជា តែ កាហ្វេ ដូងប្រេង កាកាវ កៅស៊ូ និងម្នាស់ ហើយជាញឹកញាប់ដាំដុះនៅលើដីតំបន់ទាំងនេះ មានករណីហូរច្រោះយ៉ាងខ្លាំង។

នៅទីកន្លែងដែលមានដើមឈើផ្តល់ម្លប់ក្នុងទំហំធំទូលាយ ជាទូទៅចម្ការតែ និងចម្ការកាហ្វេមួយចំនួន ការហូរច្រោះមិនមានឥទ្ធិពលខ្លាំងក្លាទេ ហើយការទប់ទល់ការហូរច្រោះ ផ្អែកលើការរៀបចំគ្រប់គ្រងបានត្រឹមត្រូវរបស់ចម្ការដំណាំទាំងនោះ ប៉ុន្តែក្នុងករណីខ្លះ ទាំងស្រទាប់ដីលើ និងងស្រទាប់ដីក្រោមក្នុងស្រទាប់ក្រាស់ ដូចក្នុងប្រព័ន្ធដាំដុះកាហ្វេ និងតែជាមួយគ្នា នៅ Cordia, Erythrina ឬ Inga នៅអាមេរិចឡាទីន ដែលមានភាគច្រើននៅលើទីជម្រាល។ ការសិក្សាពិសោធន៍ពីប្រព័ន្ធទាំងនោះ ដោយផ្ទាល់លើវដ្តនៃសារជាតុចិញ្ចឹម ប៉ុន្តែតាមពិតមិនមានបំណងក្នុងការវាស់វែងការហូរច្រោះទេ ភ្ជាប់ជាមួយអង្គធាតុខ្ពស់នៃដំណើរការប្រើប្រាស់សារជាតុចិញ្ចឹមឡើងវិញ បានបញ្ជាក់យ៉ាងច្បាស់ថា បានហូរច្រោះមិនមែនជាបញ្ហាទេ។ ភាគច្រើនមកពីមិនមាន

គម្របព្រៃសម្រាប់ការពារ ប៉ុន្តែសមត្ថភាពយ៉ាងក្រាស់នៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មចម្រុះបានថែរក្សាកំទេចកំទីគម្របស្លឹកឈើនៅលើស្រទាប់ផ្ទៃដី។

ទោះបីជា គម្របព្រៃយ៉ាងក្រាស់នៃដើមឈើដំណាំកសិកម្ម ក៏មិនមានឥទ្ធិពលក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះដែរ វៀរលែងតែមានគម្របស្រទាប់ដីលើ។ ការរៀបចំគ្រប់គ្រងការអនុវត្តន៍ការថែរក្សាដីវាល(មិនមានរុក្ខជាតិដុះ ឬត្រងោល) តាមរយៈ ការទប់ទល់ស្មៅ តាមវិធីគីមីសម្រាប់ងាយស្រួលក្នុងការថែរក្សា ជាវិធីសាស្ត្រមួយដែលមិនត្រឹមត្រូវ បើតាមទស្សនៈនៃការទប់ទល់ការហូរច្រោះ។

៦.២. សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់(Multistorey tree gardens)

នៅក្នុងសួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់(Multistorey tree gardens) ពូជដើមឈើជាច្រើន និងរុក្ខជាតិ តិណជាតិ(Herbaceous) បានដាំដុះលូតលាស់ជាមួយគ្នាយ៉ាងក្រាស់ នៅដំណាក់កាលដំបូង មានសភាពមិនរបៀបរៀបរយ ប៉ុន្តែអាចរៀបចំគ្រប់គ្រងបាន។ គេហ៍សួន មានដីឡូត៍តិចជាងមួយហិកតា ហើយស្ថិតនៅជុំវិញផ្ទះ។ មានដីឡូតិ៍ធំៗមួយចំនួន ប្រហាក់ប្រហែលនឹងទម្រង់សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ (Multistorey tree gardens) ដែលបានប្រទះឃើញនៅសួនព្រៃឈើនៅសុមាត្រា(Michon et al 1986)។

ដើមឈើបានផ្តល់កំទេចកំទីស្លឹកឈើយ៉ាងក្រាស់ពេញមួយឆ្នាំ ការទប់ទល់ការហូរច្រោះ មានលក្ខណៈធម្មជាតិក្នុងប្រព័ន្ធនេះ ត្រូវបានអះអាងដោយការពិតថា ប្រព័ន្ធទាំងនេះ បានថែរក្សាដីជាតិដីយ៉ាងជាក់ស្តែង។ វិជានការខ្លះបានបញ្ជាក់ថា ការហូរច្រោះដោយសារភ្លៀងធ្លាក់នៅក្រោមដើមឈើខ្ពស់ជាងនៅទីវាល ប៉ុន្តែគួរពិចារណា ការកាត់បន្ថយការហូរច្រោះ បណ្តាលមកពីគម្របរុក្ខជាតិតិណជាតិ និងកំទេចកំទីស្លឹកឈើ។

រូបភាពទី៤.៨. សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ និងការទប់ទល់ការហូរច្រោះ

ខ.៣. ការដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ និងរនាំងរបងរស់

ការដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់(Alley cropping) មានគោលបំណងច្រើនយ៉ាង រួមមាន ការថែរក្សាជីជាតិដី ហើយអាចអនុវត្តន៍នៅលើដីមានជម្រាល ឬរាបស្មើ។ ជួនកាលសមាសភាគដើមឈើ ត្រូវបានធ្វើឡើងតែមួយ ឬច្រើនជួរ ប៉ុន្តែជាញឹកញាប់ វាមានជួររងយ៉ាងក្រាស់។ ភាគច្រើននៃការពិសោធន៍ បានត្រូវអនុវត្តនៅគ្រប់កម្រិតដី ប៉ុន្តែការអនុវត្តន៍ ត្រូវបានធ្វើឡើងនៅលើផ្ទៃដីដែលមានទីជម្រាល ដោយដាំដើមឈើជាជួរ ស្របតាមខ្សែវណ្ឌនៃទីជម្រាល។

រនាំងនៃរបងរស់ ដែលបង្កើតឡើងយ៉ាងជាក់លាក់ ដើម្បីទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះនៅទីជម្រាល ក៏អាចហៅផងដែរថា ទំនប់ជីវសាស្ត្រ(Biological bunds) នោះមិនមានភាពខុសគ្នាច្បាស់លាស់រវាងការដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ និងរនាំងរបងរស់នោះទេ ការដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់នៅលើទីជម្រាលមានរនាំងរបងរស់ពេលដែលរនាំងរបងរស់ដុះជាប់គ្នា ធ្វើឱ្យវាដូចនឹងប្រព័ន្ធដំណាំដាំជាជួរចន្លោះដែរ។ ជាទូទៅប្រភេទដើមឈើដូចគ្នា ត្រូវបានគេយកមកប្រើប្រាស់ និងមានតួនាទីទប់ទល់ការហូរច្រោះ ដែលមានលក្ខណៈដូចគ្នាសុទ្ធសាធ។

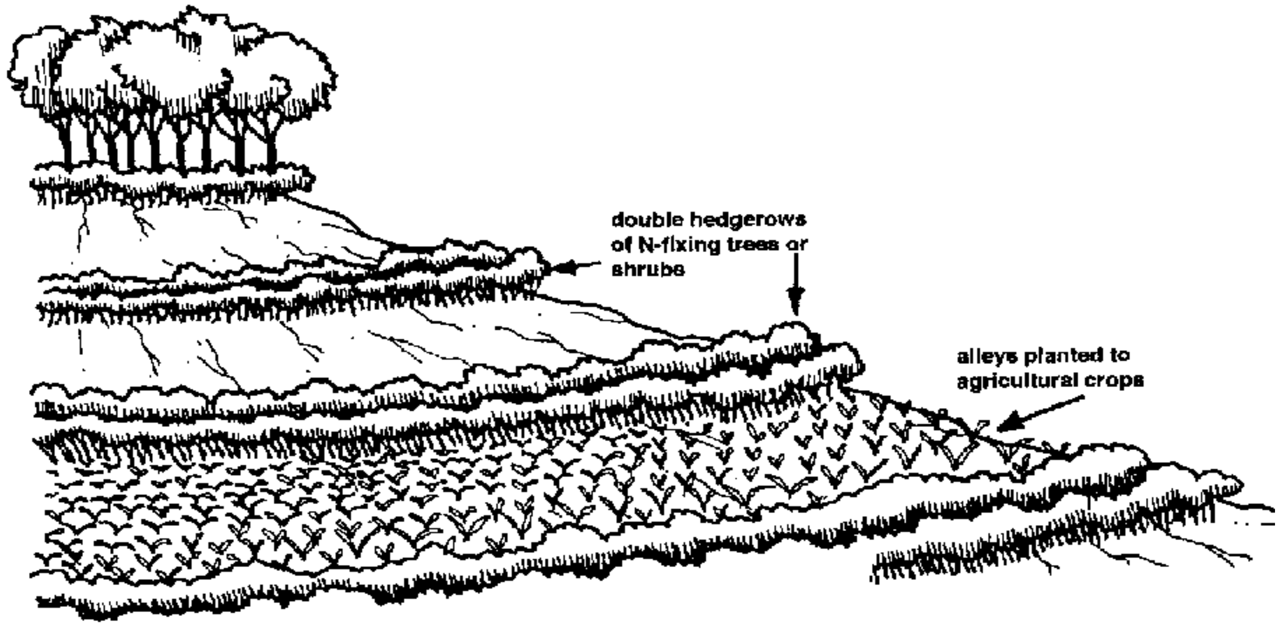
មុខងារក្នុងប្រព័ន្ធដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់នៅលើទីជម្រាល និងរបងរស់ ក្នុងការអភិរក្សដីគឺ ៖

- ត្រួតពិនិត្យការបាត់បង់ដីស្រទាប់លើ តាមរយៈ ប្រសិទ្ធភាពរបស់គម្រប ដោយការដាក់កំទេចកំទីស្លឹកឈើ ក្រាលពីលើផ្ទៃដីក្នុងចម្ការដំណាំដាំជាជួរ។
- បន្ថយការហូរស្រទាប់ដីលើចេញ បង្កើនជម្រាបទឹក និងការកាត់បន្ថយការបាត់បង់ដីស្រទាប់ លើតាមរយៈប្រសិទ្ធភាពរបស់រនាំង។
- ថែរក្សា ឬធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងដល់ជីជាតិដី តាមរយៈ ការពុករលួយកំទេចកំទីស្លឹកឈើ និងសំណល់របស់ឫស។
- រៀបចំថ្នាក់ជម្រាល(ជាថ្នាក់ ឬកាំ) ជាលំដាប់ តាមរយៈ ការប្រមូលផ្តុំឡើងនៃដីជម្រាលលើនៃជួរចន្លោះ និងលំនឹង(ធ្វើឱ្យមានស្ថេរភាព) ជើងជម្រាលកើតមានឡើង(Riser) ដោយដើមនិងឫសរបស់ដើមឈើ។

រូបភាពទី៤.៩. ការដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ជារនាំងទប់ទល់ការហូរច្រោះ

ការរៀបចំ(Design) គំរូដាំដុះដែលមានភាពអាចបត់បែនបាន ត្រូវបានពិពណ៌នាក្នុងប្រព័ន្ធរៀបចំនេះ គឺប្រភេទដើមឈើដាំជាជួរ កម្លាតរុក្ខជាតិក្នុងជួរ ទទឹងនៃរងរុក្ខជាតិ កម្លាតរវាងចន្លោះជួរ (ទទឹងរងដំណាំ) និងការគ្រប់គ្រងកំទេចកំទីស្លឹកឈើ បន្ទាប់មក ចំណុចទាំងនោះត្រូវតែស្របគ្នាជាមួយនឹងការរៀបចំដែលត្រូវពិចារណាទៅលើគោលបំណងផ្សេងទៀតៗ ជាងការទប់ទល់ការហូរច្រោះ ផលិត ផល ដូចជា ចំណីសត្វ ការថែរក្សាជីជាតិដី ទម្រង់ស្រទាប់ដីផ្នែកលើ លំនាំឫស និងឥទ្ធិពលពាក់ព័ន្ធនឹង សត្វល្អិតចង្រៃ និងជំងឺផ្សេងៗ ជាប្រភេទរុក្ខជាតិអាចដាំជាជួរបាន។ កន្ទុំថេតត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងច្រើន និងទូលំទូលាយមកដល់សព្វថ្ងៃនេះ ប៉ុន្តែវាមិនមែនរុក្ខជាតិល្អឥតខ្ចោះនោះទេ ក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះ ដូចស្លឹកឈើពុករលួយក្នុងរយៈពេល ១សប្តាហ៍ ឬ២សប្តាហ៍។ មានបំណកស្រាយមួយចំនួនអំពីសមត្ថភាពផលិតជួររបងរស់ជាច្រើនជាមួយនឹងផលិតផលជីវម៉ាស់(Biomass) ក្នុងកម្រិតតំបន់ដែលមានអាកាសធាតុពីសើមដល់ស្ងួតស្ទើរសើម។ សម្រាប់គោលបំណងថែរក្សាគម្របដីស្រទាប់លើ ក្នុងអំឡុងពេលមានភ្លៀងហូរច្រោះ ប្រភេទដើមឈើ ដែលផ្តល់ស្លឹកពុករលួយយឺត ដូចជា Cassia, Siamea ឬ Gliricidia sepium មានលក្ខណៈសមស្រប។ ការបញ្ចូលគ្នានូវប្រភេទដើមឈើជាច្រើនដែលមាន កម្រិតស្លឹកឈើពុករលួយខុសៗគ្នា គួរត្រូវបានសាកល្បង។

ការកំណត់ប្រភេទរុក្ខជាតិក្នុងជួរ និងក្នុងជួរចន្លោះគួរតែស្ថិតនៅដូចគ្នា។ ក្នុងអាកាសធាតុសើម (Humid) និងស្ទើរសើម(Subhumid) ការសាបព្រោះគ្រាប់ផ្ទាល់ មានលទ្ធផលជោគជ័យ ដូចការដាំដោយកូនឈើ អាចត្រូវបានធ្វើឱ្យកម្លាតស្តើងក្នុងកម្រិត១០ សម។ ទីកន្លែងដែលប្រើប្រាស់ ការដាំដោយកូនឈើជាការចាំបាច់មួយ ពេលដែលមានអាកាសធាតុស្ងួត កម្លាត២៥ សម បង្ហាញនូវកម្លាតជិតល្មម ចន្លោះរវាងដើមឈើនីមួយៗ បានត្រូវបំពេញដោយកំទេចកំទីសំណល់របស់ដំណាំ និងកំទេចកំទីស្លឹកឈើ ដែលបានកាត់តម្រឹមមកដល់សំណល់ជាប់នឹងផ្នែកខាងនៃរង។ សម្រាប់ ពីរជួរ ឬច្រើនរងនៃកម្លាតដើមឈើក្នុងជួរអាចកើតឡើងដល់ ៥០សម។



រូបភាពទី៤.១០. ការដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់នៅលើទីជម្រាល

របងរស់ក្នុងជួរ(Hedge) ផ្សំឡើងពី១រង ឬ៤រងរុក្ខជាតិ ត្រូវបានសាកល្បង ជាទូទៅបំផុតជាមួយរុក្ខជាតិតែមួយជួរ។ រុក្ខជាតិតែមួយជួរបានធ្វើឱ្យបាត់បង់ដីសម្រាប់ការដាំដុះដំណាំជាអប្បបរិមារ ហើយអាចត្រូវការដីត្រឹមតែទទឹង ០,៥ម ប៉ុណ្ណោះ បើកំទេចកំទីស្លឹកឈើតិច។ រុក្ខជាតិ២រងជាមួយនឹងកំទេចកំទីស្លឹកដែលបានកាត់តម្រឹម ដាក់តាមបណ្ដោយចំណុចកណ្ដាលជួរ បង្កើតបានជារនាំងការពារស្រទាប់ដីលើយ៉ាងរឹងមាំ ដែលធ្វើឱ្យឱកាសនៃការហូរច្រោះ កើតមានឡើងតិចតួច នៅតាមច្រកចន្លោះជួរ។ ទទឹងជួររបងរស់លើសពី១០ម ត្រូវបានស្នើឡើង ចំពោះតំបន់អាកាសធាតុស្ទើរស្ងួត ប៉ុន្តែមិនទាន់មានភស្តុតាងជាក់លាក់ចំពោះបញ្ហានេះនៅឡើយ។ របងរស់ច្រើនជួរសម្រាប់ទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ និងសម្រាប់ផ្ដល់ដីជាតិដីក្រោមឥទ្ធិពលនៃការពុករលួយកំទេចកំទីស្លឹកឈើ។ សម្រាប់គម្របកំទេចកំទីស្លឹកឈើអតិបរិមារទាំងដើមឈើនិងស្លឹកឈើ គួរពង្រាយដោយមិនធ្វើឱ្យមានការខូចខាត ដែលចាំបាច់ធ្វើការដាំដុះដំណាំដោយដៃ។

នៅ Rwanda និង Burundi បានបញ្ជាក់អំពីដីឡូត៍នៃការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះ ពីជម្រាលមធ្យមទៅដល់ជម្រាលខ្លាំង នៅក្នុងគម្រោង Nyabisindu Rwanda ទាំងតុល្យភាព រង២ជួរ និងច្រើនជួរ ដោយកំទេចកំទីស្លឹកឈើកកនៅតាមនាំងរបងរស់ដោយចៃដន្យបានត្រូវធ្វើឡើង។ របងរស់ត្រូវបានកំណត់ ៤-៨ម ត្រូវ បានធ្វើឡើងនៅកាម៉េរ៉ូន(Simon 1983)។

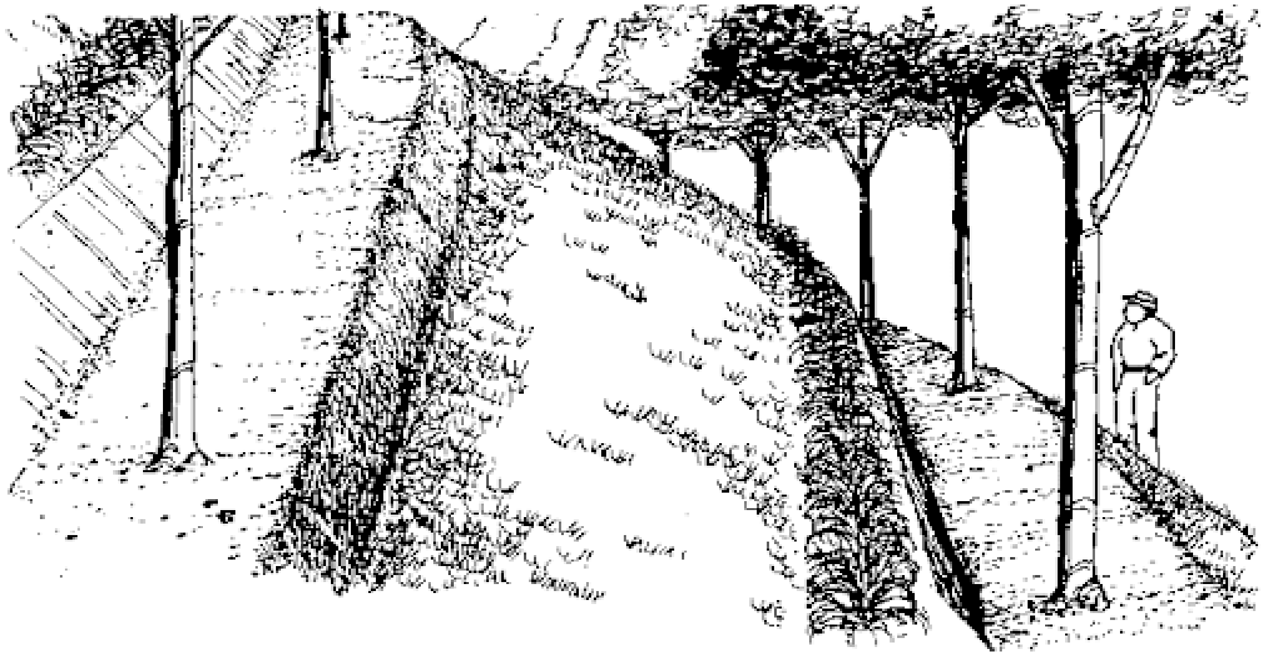
នៅទីស្ថានីយ៍ពិសោធន៍ Machakos នៃមជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(ICRAF) នៅកេនយ៉ា ដែលមានរនាំងរបងរស់ដីឡូត៍(Plot) បានបង្កើតក្នុងឆ្នាំ១៩៨២ នៅលើទីជម្រាល ៨°-១០° (១៤%-១៧%)។ របងរស់មានដើមកន្ទំថេតមួយរង២៥សម ចន្លោះរុក្ខជាតិជាមួយនឹងរងដែលមានទទឹង៤ម ដាច់ចេញពីគ្នា។ វិធីសាស្ត្រទាំងពីរនៃការរៀបចំគ្រប់គ្រងកំទេចកំទីស្លឹកឈើដែលបានកាត់ជាតកំណាត់ត្រូវបានសាកល្បង។ រងរបងរស់បានក្លាយជាការរៀបចំបានយ៉ាងល្អ ហើយនាំឱ្យមានថ្នាក់រាបនៅលើទីជម្រាលចាប់ពីទីជម្រាលដែលមានឡើងកម្ពស់១០-២០សម។ ការដាំដំណាំបានពីរដងក្នុងមួយឆ្នាំ (ពោត និងដើមកន្ទំថេត) ត្រូវបានធ្វើឡើង ហើយបង្ហាញឱ្យឃើញថា មិនមានការថយចុះទិន្នផលដំណាំ ដោយសារការហូរច្រោះ។ ជម្រើសមួយផ្សេងទៀត គឺធ្វើការដាំដុះស្មៅមួយជួរជាបន្ទាន់ពីលើរងនៃរបងរស់។

មានវិធីសាស្ត្រផ្សេងទៀត គឺប្រើប្រាស់កម្លាតតូច ឬកម្លាតរបងរស់ជិតៗគ្នា នៅលើទីជម្រាលដែលមានចំណោតខ្លាំង(Steep slop ធំជាង ១៧° ឬធំជាង៣០%)។ នៅម៉ាឡាវី(Malawi) បទដ្ឋានទទឹងចន្លោះរងពោត ៩០សម ហើយទុកបន្តនឹងរងកន្ទំថេតដាំចន្លោះជួរនីមួយៗ។ ក្នុងរយៈពេល៣-៤ឆ្នាំ វាបង្កើតបានជាថ្នាក់រាបតូចៗ(កាំ) នៅលើទីជម្រាល(Micro-terraces)។

នោះមានមធ្យោបាយពីរផ្សេងទៀត សម្រាប់គ្រប់គ្រងកំទេចកំទីស្លឹកឈើកាត់ជាកំណាត់ ដាក់តម្រៀបជាប់នឹងផ្នែកចំណោតនៅលើរងរបងរស់ ឬពង្រាយវាកាត់តាមចន្លោះរង។ កំទេចកំទីស្លឹកឈើកាត់ជាកំណាត់ត្រូវបានក្រាល ស្របតាមរបងរស់ បានជួយជាបន្ទាន់ក្នុងការពង្រឹកជារនាំង ហើយស្លឹកក្នុងជួរត្រូវបានជំរះដោយការក្ផួររាស់។ ការពង្រាយកំទេចកំទីស្លឹកឈើកាត់ជាកំណាត់ តាមរងជាការសមស្របទាំងសម្រាប់ការទប់ទល់ការហូរច្រោះ ក្នុងការផ្ដល់គម្របគ្របលើដីស្រទាប់ ការដាំដើមឈើធ្វើជាព្រំដី និងជារបងរស់ការពារ។

នៅតាមព្រំដីដែលជាទីវាល ទីកន្លែងដែលបានដាំដើមឈើជាជួរត្រង់ស្របទៅនឹងវណ្ឌនៃទីជម្រាល (Countours) មានឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំងក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះ។ វាមានលក្ខណៈល្អគ្រប់យ៉ាង ប្រសិនបើវាអាចបញ្ចូលគ្នាជាមួយផលិតភាព និងតួនាទីសេវា តាមរយៈការដាំដុះដើមឈើនៅតាមព្រំដី ឬជារបងរស់ការពារ(Live fences) ដើមឈើនៅលើហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ។ ដើមឈើដាំដុះលើហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធទប់ទល់នឹងការហូច្រោះ មានការប្រើប្រាស់បន្ថែមនូវប្រភេទឈើ ជារនាំងបន្ថែមសម្រាប់ទប់ទល់ការហូរចេញដីស្រទាប់ល់ និងហូរច្រោះ។ ជាបឋម ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្ស ជួយលំនឹងទម្រង់ដី តាមរយៈប្រព័ន្ធឫសរបស់វា និងបន្ទាប់មកផលិត ផលិតភាពប្រើប្រាស់ដី ឧទាហរណ៍ សម្រាប់ផ្លែឈើ ចំណីសត្វ និងអុសនោះជាលទ្ធផលមួយចំនួន ចាប់តាំងពីដើមឈើបានជាប់ពាក់ព័ន្ធ និងមានរយៈពេលវែង វត្តមានដើមឈើនៅលើហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធអភិរក្សដី និងមានទំនោរធ្វើឱ្យមានភាពចម្រុះ និងភាពជាអចិន្ត្រៃយ៍ ដែលជាផ្នែកមួយរបស់ប្រព័ន្ធកសិកម្ម។ ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក អាចត្រូវបានបន្ថែមនៅទីកន្លែងដែលមានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធអភិរក្សដីមានស្រាប់ ឬទើបបានរៀបចំ។ នេះជាការចាំបាច់តិចតួចសម្រាប់ការស្រាវជ្រាវលើការអនុវត្តន៍ ពីប្រសិទ្ធិភាពក្នុងការទប់ទល់ការជ្រាប ចេញ និងការហូរច្រោះ ជាផ្នែកមួយយ៉ាងសំខាន់នៃវិធានការណ៍អភិរក្សដី។ អត្ថិភាពចម្បង គឺការជ្រើសរើសដើមឈើដែលសមស្រប ដែលឆ្លើយតបនឹងតម្រូវការចាំបាច់របស់កសិករ។

មានការអនុវត្តន៍ការទប់ទល់ការហូរច្រោះមួយចំនួន គឺការដាំដើមឈើនៅលើរនាំងផ្លាំងស្មៅ ការដាំដើមឈើនៅលើចង្អូរ និងច្រាំង និងការដាំដើមឈើនៅលើកាំនៃទីជម្រាល(Terraces)។ ការដាំដើមឈើនៅលើរនាំងផ្លាំងស្មៅ មាននៅទីកន្លែងណាដែលមានរនាំងជាផ្លាំងស្មៅ អាចទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងអាចទទួលយកបាន ហើយអាចផ្តល់ប្រយោជន៍បន្ថែមជាអុស ចំណីសត្វ ឬផលិតផលផ្លែឈើផ្អែកតាមការជ្រើសរើសរបស់កសិករ ហើយអាចបន្ថែមស្មៅជាចំណីសត្វ ជាធម្មតាផ្លាំងស្មៅមានទទឹង ២ម។



រូបភាពទី៤.១១. សារប្រយោជន៍ដើមឈើ ចុល្លព្រឹក្ស និងស្មៅនៅលើជាទីជម្រាល

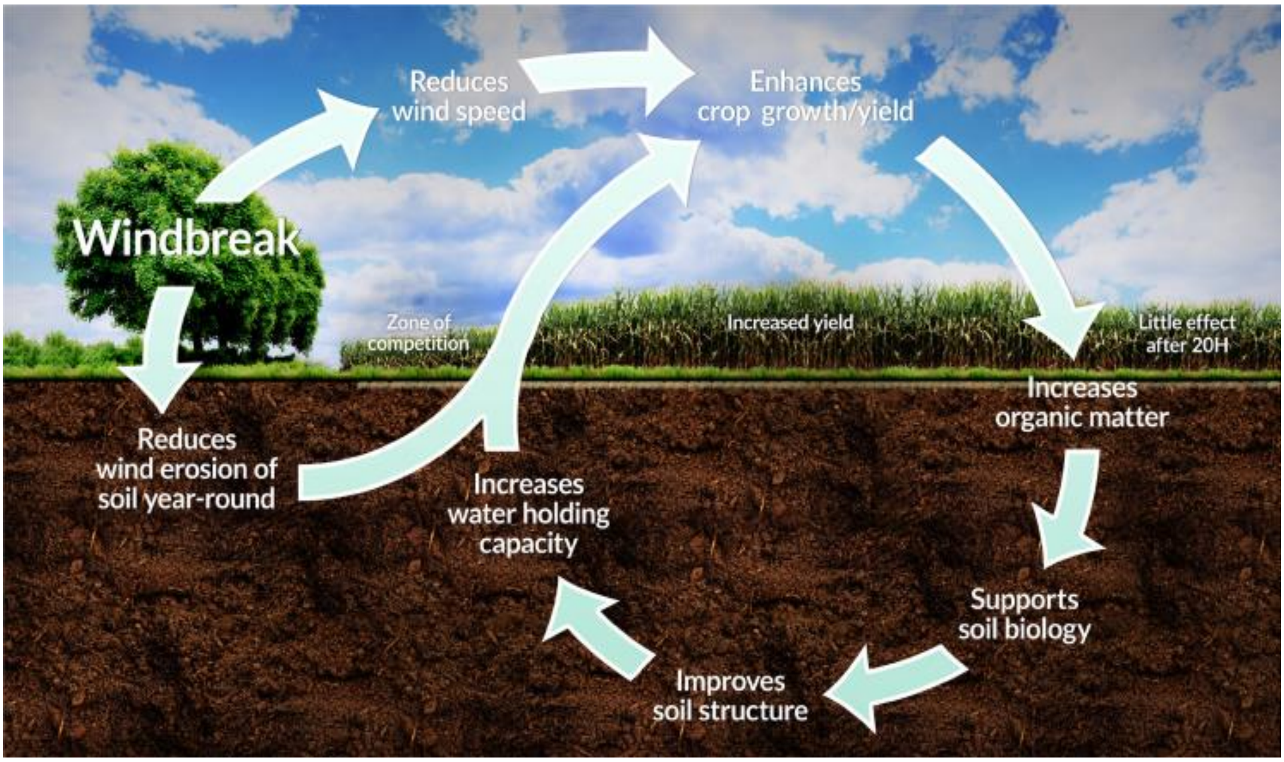
នៅទីកន្លែងណាដែលមានគម្របព្រៃក្រាស់ អាចដាំដើមឈើហូបផ្លែ កម្លាតគួរមានទំហំទូលាយសមល្មម ឧទាហរណ៍ ១០ម ចៀសវាងការកាត់បន្ថយដង់ស៊ីតេស្មៅ។ ការរៀបចំជាចម្បង គឺត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្ន ចៀសវាងការដាំដុះដើមឈើ ដែលបណ្តាលឱ្យមានការកាត់បន្ថយដង់ស៊ីតេស្មៅ។ ការរៀបចំគ្រប់គ្រងជាកិច្ចការមួយយ៉ាងសំខាន់ ដើម្បីការពារដើមឈើតូចៗ ដោយប្រើប្រាស់ចបកាប់ កាប់សម្អាតក្រឡឹងជុំវិញគល់ ២ឆ្នាំ ឬ៣ឆ្នាំ បើមិនដូច្នោះទេ ការប្រជែងរបស់ស្មៅអាចកាត់បន្ថយការលូតលាស់របស់ដើមឈើយ៉ាងខ្លាំង ជាពិសេសក្នុងតំបន់ដែលមានអាកាសធាតុស្ងួត។ គំរូជាច្រើនត្រូវបានរាយការណ៍មកពីប្រទេសហ្វីលីពីន កាមេរូន រវ៉ាន់ដា កេនយ៉ា និងម៉ាឡាវី។ ប្រភេទដើមឈើដែលបានប្រើប្រាស់ រួមមាន Grevillea robusta និង គីនីន កាហ្វេ ចេក ត្របែក អាវូកាដូ ក្រូច និងដើមឈើហូបផ្លែដទៃទៀត។ ផលិតផលដើមឈើអាចលាយចម្រុះជាមួយនឹងស្មៅសម្រាប់ចំណីសត្វ។ ដោយហេតុដីគ្របដណ្តប់ដោយផ្សាំងស្មៅ ការអនុវត្តន៍នេះសមស្របតែនៅលើទីជម្រាលដែលមានចំណោះតូចប៉ុណ្ណោះ(ជម្រាលតូចជាង ៥° ឬ៨%)។ វិធីសាស្ត្រនេះ សមស្របបំផុតនៅតំបន់អាកាសធាតុពាក់កណ្តាលសើម។ ដើមឈើនៅលើចង្អូរ និងច្រាំង មានទម្រង់ដីជាច្រើន ប្រើប្រាស់ក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះ មានទម្រង់មួយចំនួនបានបញ្ចូលគ្នាជាចង្អូរជាមួយនឹងច្រាំង ឬទំនប់។ ជាទូទៅ ភាគច្រើន ការជីកជាចង្អូរមានលក្ខណៈទូលាយ និងធ្វើឱ្យមានទ្រង់ទ្រាយរាក់ និងនៅជម្រាលផ្នែកខាងលើនៃច្រាំង។ ការយល់ដឹងផ្សេងទៀត នៅកេនយ៉ា បានលើកដីដាក់ទៅលើ មានលក្ខណៈចង្អៀតជាង នៅលើទីជម្រាលដែលមានចំណោតធំ(Steep) ការអនុវត្តន៍ទំនងជាសមស្របទៅនឹងតំបន់ជាច្រើន ដែលក្នុងនោះកាំជម្រាលត្រូវបានអនុវត្តន៍ នេះប្រហែលជានៅលើដីដែលមានជម្រាលមធ្យម(Moderate slope) ប៉ុន្តែការអនុវត្តន៍មានសក្តានុពលពិសេស សម្រាប់ស្ថានភាពដែលក្នុងនោះ ភាគច្រើននៃដីប្រើប្រាស់បានមកពីការកាប់ចេញយ៉ាងជ្រៅ ទីជម្រាលចំណោតខ្លាំងចង្កេះជ្រលងភ្នំ ដែលបានផ្លាស់ប្តូរទៅជាកាំនៃជម្រាលស្រេច (ដោយសារទឹកភ្លៀង ឬការស្រោចស្រព)។ ចាប់តាំងពីមានដំណុះប្រជាជនកើនឡើង បង្កឱ្យមានភាពស្មុគស្មាញយ៉ាងខ្លាំងនៅក្នុងតំបន់បែបនេះ ជាញឹកញាប់បញ្ហា កង្វះអុស កង្វះចំណីសត្វ ធ្វើឱ្យអន់ថយដល់ដីជាតិដី ឬទាំងបីករណីនេះតែម្តង។ ការទប់ទល់ការហូរច្រោះ អាចសម្រេចលទ្ធផលបានប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពដោយមានការអនុវត្តន៍ នៅពេលណា កាំជម្រាល(Terraces) ត្រូវបានថែរក្សា។ ការដាំដុះដើមឈើ មានសក្តានុពលគួរពិចារណា បន្ថែមផលិតផលដើមឈើ ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីជាតិដី ឬទាំងពីរករណីនេះតែម្តង ដោយហេតុនេះ ការបន្តអភិរក្សដី ពេលណាដែលផលិតផលបានបង្កើនឡើង។

នៅទីកន្លែងដែលកាំជម្រាលមិនអាចអនុវត្តន៍ឱ្យបាននូវលក្ខណៈពេញលេញបាននោះទេ ការប្រើប្រាស់ផលិតភាពច្រើននៅលើទីជម្រាលមានចំណោតខ្លាំង គឺមានលទ្ធភាពដាំដុះដើមឈើហូបផ្លែ តែនៅលើផ្ទៃដីរាបរបស់ចំណោតប៉ុណ្ណោះ។

៤.៤. របាំងការពារខ្យល់ និងទីជម្រក

តួនាទីរបាំងការពារខ្យល់ និងទីជម្រកការពារក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះ ដោយសារខ្យល់ក្នុងតំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត ត្រូវបានបង្កើតឡើងយ៉ាងសមស្រប។ គេបានធ្វើការកត់សម្គាល់ថានៅក្នុងតំបន់ទាំងនោះ ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្មជាកិច្ចការមួយយ៉ាងសំខាន់។ ការជីកចង្អូរនៅលើច្រាំងចំណោតផ្នែកខាងលើ មានបំណងធ្វើឱ្យកកើតឡើងជាថ្នាក់រាប ដែលជាកាំនៅលើទីជម្រាល(Wenner 1980-1981)។ ទម្រង់បែបនេះ គឺធម្មតាមានលំនឹងដោយសារស្មៅ ឬកកើតឡើងដោយសារដាំដុះដើមឈើ ឬរបងរស់។ ដើមឈើ Grevillea robusta ត្រូវបានដាំដុះយ៉ាងទូទៅសម្រាប់ជាឈើមូលតាមវិធីនេះ ប៉ុន្តែកម្រិតទូលាយនៃប្រភេទដើមឈើប្រើប្រាស់ច្រើនក៏អាចត្រូវបានដាំដុះផងដែរ។

ជាធម្មតា ដើមឈើដែលបានដាំនៅលើច្រាំងនៃទីជម្រាល នៅតំបន់រាំងស្ងួត គេអាចដាំក្នុងចង្អូរផងដែរ។ នៅក្នុងតំបន់ដែលមានល័ក្ខខ័ណ្ឌស្ងួតពាក់កណ្តាលសើម(បរិមាណទឹកភ្លៀងធ្លាក់ ៧០០មម) នៅទីវាលស្ថានីយ៍ពិសោធន៍ Machakos នៅមជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(ICRAF) ដើមឈើហូបផ្លែ ៥ ប្រភេទ ត្រូវបានដាំក្នុងចង្អូរ នៃទម្រង់ Fanya jun បានបង្ហាញពីការរស់រាន និងការលូតលាស់យ៉ាងល្អ។ នេះផ្តល់នូវបទដ្ឋានកសិរុក្ខកម្មយ៉ាងប្រុងប្រយ័ត្នចៀសវាងដើមឈើមិនត្រូវគ្នាជាមួយដំណាំដែលនៅជិតៗ ការអនុវត្តន៍នេះអាចបង្ហាញនូវភស្តុតាង ដែលមានសុវត្ថិភាព ជាផលប្រយោជន៍បន្ទាប់បន្សំ ដើម្បីកំណត់បទដ្ឋានលើកិច្ចការអភិរក្សដី។



រូបភាពទី៤.១២. តួនាទីដើមឈើជារបាំងការពារខ្យល់ក្នុងការអភិរក្សដី

ដើមឈើលើជញ្ជាំងនៃទីជម្រាល ដែលមានកាំ(Terraces) រួចហើយ អាចមានប្រយោជន៍សម្រាប់ការដាំដុះគម្របដើមឈើយ៉ាងខ្លាំងនៅលើកាំនៃទីជម្រាល(terrace risers)។ ដើមឈើក៏បានត្រូវកាត់ត្រឹមមែក (pruning) ឬកាប់ដល់គល់(Coppicing) មានតួនាទី ៖

- លំនឹងជញ្ជាំងនៃទីជម្រាល(terrace risers) កាត់បន្ថយភាពចាំបាច់សម្រាប់ការថែទាំ។
- ផ្តល់ផលិតផលអុស ចំណីសត្វ ឬផ្លែឈើ
- ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ជីជាតិដី តាមរយៈ ការបន្ថែមកំទេចកំទីស្លឹកឈើទៅលើជើងកាំនៃទីជម្រាល។

ប្រភេទដើមឈើ អាចផ្សេងៗគ្នា ផ្អែកតាមអាកាសធាតុ និងតម្រូវការជាមូលដ្ឋាន។ នៅប្រទេសឥណ្ឌា និងនេប៉ាល់ Grewia oppositifolia និង Alnus nepalensis ត្រូវបានប្រើប្រាស់ទូទៅ។ នៅតំបន់ Gojam នៃខ្ពង់រាបអេត្យូពី ការដាំ Acacia saligna និង Grewia oppositifolia នៅលើជញ្ជាំងនៃកាំជម្រាល(terraces) បានត្រូវលើកឡើង(von carlowis 1986c)

២.៥. ការអនុវត្តប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វ(Silvopasture)

ការហូរច្រោះដីលើវាលស្មៅចិញ្ចឹមសត្វជាញឹកញាប់ មានកម្រិតខ្ពស់ជាងនៅលើផ្ទៃដីដំណាំ។ ភាពហូរច្រោះខ្លាំងជាស្រទាប់(Sheet) និងជាចង្អូរ(gully)ទាំងពីរនេះ តែងតែកើតមានឡើងជាទូទៅ មូលហេតុ មកពីការអន់ថយនៃដំណាំរុក្ខជាតិ តាមរយៈ ស្មៅដុះច្រើន ដែលនាំទៅជាល្បោះ(sparse) ជួនកាលស្ទើរតែគ្មានគម្របដី ទុកឱ្យដីនៅចំហរ(Open) ដែលនាំដល់មានការហូរច្រោះ ហើយកម្រមានការហូរច្រោះស្រទាប់ដីលើ (Top soil) ដល់១០សម ឬជ្រៅជាងនេះ។ ការកើតឡើងការហូរច្រោះទាំងពីរបែបនេះ មាននៅក្នុងតំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត ចម្បងពឹងផ្អែកលើស្មៅ និងការប្រើប្រាស់ដីសម្រាប់វាលស្មៅចិញ្ចឹមសត្វក្នុងតំបន់កសិកម្មចម្រុះ។

ការអនុវត្តន៍ប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វ(Silvopasture) រួមមាន ដើមឈើដាំរាយប៉ាយលើវាលស្មៅចិញ្ចឹមសត្វ (ឧទាហរណ៍ ប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វជាមួយ Acasia albida ឬប្រភេទអាកាស្យាផ្សេងទៀត) ចម្ការដំណាំចម្រុះជាមួយនឹងវាលស្មៅចិញ្ចឹមសត្វ(ឧទាហរណ៍ ការចិញ្ចឹមគោនៅក្នុងចម្ការដូង ការចិញ្ចឹមចៀមនៅក្នុងចម្ការដើមកៅស៊ូ) របងរស់ការពារ ជម្រុកចំណីសត្វ របាំងការពារខ្យល់ និងរបាំងទីជម្រក និងរបងរស់ ការដាំដំណាំជាជួរឆ្លាស់នៅលើវាលស្មៅចិញ្ចឹមសត្វ។ ការរៀបចម្ការដាំដុះបានសមស្រប ជាសក្តានុពលនៃរបាំងការពារខ្យល់ដើម្បីទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះដោយសារខ្យល់។ វាមានតម្លៃខ្ពស់ បើសិនជាមធ្យោបាយនេះប្រើប្រាស់ការអនុវត្តន៍រុក្ខសត្វ(Silvopasture) ដើម្បីទប់ទល់ការហូរច្រោះ ដោយសារទឹកភ្លៀង។

បើសិនជាការខិតខំ មានភាពងាយស្រួល តាមរយៈ ការដាំដុះដើមឈើ មិនមានការផ្លាស់ប្តូរអ្វី ក្នុងការរៀបចំគ្រប់គ្រងវាលស្មៅចិញ្ចឹមសត្វ លើដីវិចវិល នោះវានឹងមិនបានទទួលជោគជ័យអ្វីឡើយ។ មូលដ្ឋានសំខាន់នៃការគ្រប់គ្រងវាលស្មៅចិញ្ចឹមសត្វ ដូចជា ការកំណត់ចំនួនសត្វពាហនៈ និងខួបបង្វិលរបស់ស្មៅ ដែលត្រូវការគិតគូរមុនគេ នោះគឺការទប់ទល់ការហូរច្រោះ យោងទៅតាមទស្សនៈឯទៀតនៃប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វ។ ប៉ុន្តែការគ្រប់គ្រងវាលស្មៅចិញ្ចឹមដ៏ត្រឹមត្រូវ នោះដើមឈើនឹងជួយទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ ដែលជាមធ្យោបាយមួយក្នុងចំណោមមធ្យោបាយជាច្រើនទៀត។ វាអាចមានប្រសិទ្ធភាពប្រើប្រាស់របងរស់ការពារ(Live fences)

ដើម្បីទប់ទល់នឹងការចល័តរបស់សត្វពាហនៈ ជួបដល់ខួបបង្វិលរបស់ស្មៅ។ ប្រសិទ្ធភាពដោយផ្ទាល់របស់គម្របដើមឈើក្នុងការកាត់បន្ថយឥទ្ធិពលដំណក់ទឹកភ្លៀង ប្រហែលជាមិនបានក្រាស់ក្រាលនោះទេ។

ការយល់ដឹងមួយចំនួនអំពីតួនាទីរបស់ដើមឈើនៅក្នុងប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វ គឺការផ្គត់ផ្គង់ចំណីសត្វពាហនៈដែលសម្បូរទៅដោយជាតិប្រូតេអ៊ីនជាច្រើនដងក្នុងមួយឆ្នាំ នៅពេលដែលអវត្តមានស្មៅ។ ទាំងនេះអាចតាមរយៈ ការលែងសត្វពាហនៈឱ្យស៊ីស្មៅដោយផ្ទាល់ ដូចជា ចៀម និងពពែ ឬតាមរយៈ ការកាត់ស្មៅសម្រាប់ជាចំណី(Cut and carry fodder) ដោយកាត់បន្ថយសំពាធទៅលើស្មៅ វិធីបែបនេះ អាចយកទៅប្រើប្រាស់សម្រាប់ជាគម្របដំណុះរុក្ខជាតិយ៉ាងប្រសើរ ដូច្នេះហើយ ការហូរច្រោះមានតិចតួច មានហានិភ័យនៅអំឡុងពេលចាប់ផ្ដើមធ្លាក់ភ្លៀង។

រូបភាពទី៤.១៣. ការអនុវត្តប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វ និងការអភិរក្សដី

ជាមួយនឹងការអនុវត្តន៍រុក្ខសត្វជាទូទៅ ការពិចារណាទាំងនោះបានប្រើប្រាស់នៅលើទីវាលស្មៅក្នុងតំបន់អាកាសធាតុពាក់កណ្ដាលស្ងួត និងពាក់កណ្ដាលសើម និងនៅក្នុងតំបន់នៃត្រូពិចសើម ទីកន្លែងដីជម្រាលប្រើប្រាស់សម្រាប់ដាំដុះស្មៅ ជាទូទៅក្នុងអាមេរិចទីន។

ការពង្រីកផ្ទៃដីព្រៃ(ផ្លាស់ប្តូរឱ្យទៅជាដីព្រៃ) ជាមួយការប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង(Reclamation forestry with multiple use)។ សក្តានុពលនៃការពង្រីកផ្ទៃដីព្រៃ(Reclamation forestry) ក្នុងការធ្វើឱ្យដីអន់ដីជាតិដូចដើមឡើងវិញ ត្រូវបានគេស្គាល់ច្បាស់។ នេះជាមធ្យោបាយមួយយ៉ាងត្រឹមត្រូវ ដើម្បីបញ្ចូលការពង្រីកផ្ទៃដីព្រៃ ជាមួយនឹងការបង្កើតផលិតផល។

នៅក្នុងជំហានដំបូង ការបង្កើតគម្របព្រៃពេញ រួមទាំង មានការដាំដុះប្រភេទរុក្ខជាតិលំនឹងអាសូតមួយចំនួន ផ្តើមចេញពីការការពារដោយស្មៅ ដែលបានផ្តល់កំទេចកំទីរុក្ខជាតិឱ្យក្លាយជាដីជាតិដី។ ការទប់ទល់ការហូរច្រោះជាបន្ទាន់មួយ និងការបង្កើតសារធាតុសរីរាង្គ បានធ្វើឱ្យសម្រេចជោគជ័យ តាមរយៈកសិរុក្ខកម្ម ដើម្បីជាមធ្យោបាយក្នុងការបន្តបញ្ចូលការទប់ទល់ការហូរច្រោះ ជាមួយនឹងផលិតភាពប្រើប្រាស់។

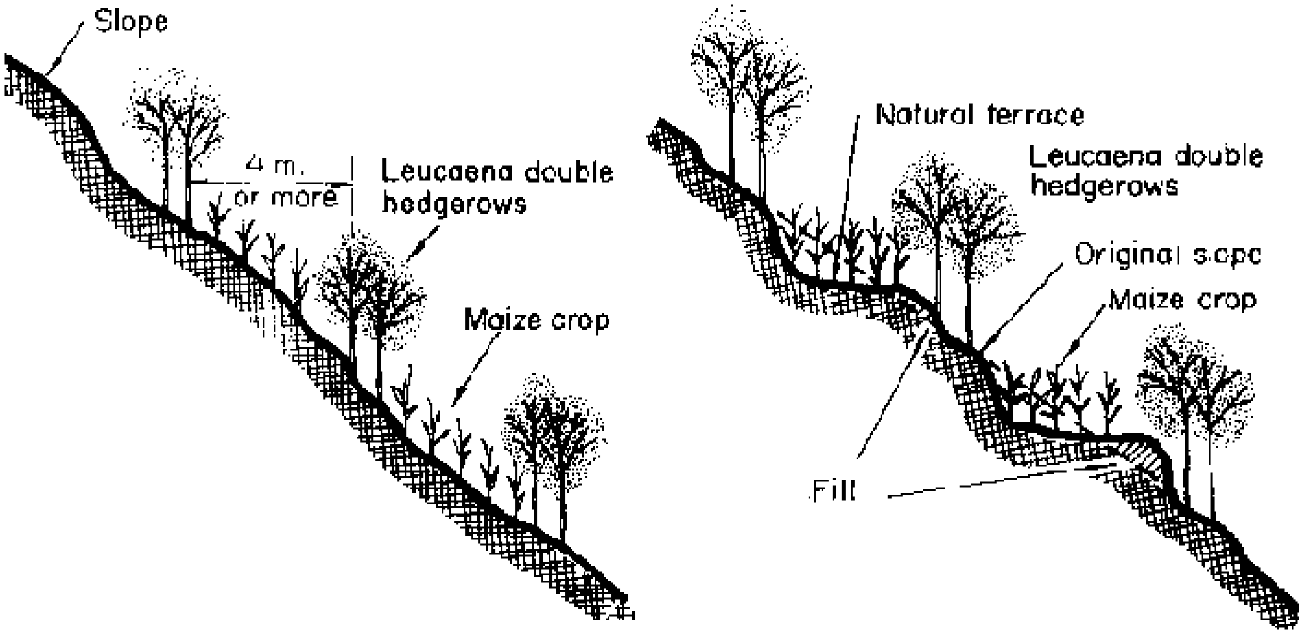
បច្ចេកទេស និងការផលិតអាចមានលក្ខណៈទូលំទូលាយផ្សេងៗពីគ្នា។ ការកាប់ដើមឈើតាមវិធីជ្រើសរើស និងដោយយកចិត្តទុកដាក់សម្រាប់ការផលិតអុស ជាប្រការមួយដែលអាចកើតមានឡើង ការទប់ទល់ស្មៅ ឬកាត់យកជាចំណីសត្វ។ ទាំងនេះបានទទួលជោគជ័យចម្រុះនៅឥណ្ឌា(Mathur et al 1979)។ សម្រាប់ការពង្រីកព្រៃនៅតំបន់ភ្នំវិចវិលខ្លាំងនៅវៀតណាមខាងជើង ប្រព័ន្ធមួយដែលជួយដល់ការដកហូតដើមឈើមួយចំនួនចេញពីវណ្ឌទីជម្រាល ហើយដាក់មកវិញនូវការដាំដុះដំណាំកសិកម្ម ដោយទុកដើមឈើមួយចំនួនដែលដាំដុះតាមវណ្ឌទីជម្រាលសម្រាប់អភិរក្ស និងបន្តធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីជាតិដី (Poulsen 1984, Young 1985b)។

នៅជិត Mombasa កេនយ៉ា ថ្មកំបោរផ្កាថ្ម បានយកចេញឡើងត្រងោលដោយការកាប់យកថ្ម បានត្រូវធ្វើឱ្យមានដើមឈើដុះដូចដើមវិញ តាមរយៈ ការដាំដើមស្វាវ(Casuarina equisetifolia) នៅលើផ្ទៃដីតូចមួយ បានត្រូវផ្លាស់ទៅជាព្រៃបម្រុង(natural reserve) ដែលទីកន្លែងមានព្រៃឈើធម្មជាតិពេញវ័យ និងបម្លែងដីស្រទាប់លើឱ្យមានការអភិវឌ្ឍន៍។

២.៦. កសិរុក្ខកម្មក្នុងការរៀបចំគ្រប់គ្រងទីជម្រាល

ជោគជ័យមួយចំនួនគួរឱ្យកត់សម្គាល់ បានបង្ហាញឡើង តាមរយៈ ផែនការរៀបចំទីជម្រាល និងការគ្រប់គ្រង វិធានការត្រួតពិនិត្យចម្រុះលើការប្រើប្រាស់ដីផ្ទៃរងទឹករបស់ទន្លេ(river catchment)ទាំងមូល។ សារៈសំខាន់នៃការអនុវត្តន៍ផែនការប្រើប្រាស់ដីបានត្រឹមត្រូវ ពាក់ព័ន្ធនឹងតំបន់លិចទឹកទាំងមូល ជាមួយការយកចិត្តទុកដាក់ ពិសេស ការទប់ទល់ការហូរច្រោះ និងគ្រប់គ្រងទឹក។ ការប្រើប្រាស់យន្តការនានាសម្រាប់គ្រប់គ្រងការប្រើប្រាស់ដី និងគ្រប់គ្រងការអនុវត្តន៍ ជាកិច្ចការសំខាន់ និងចម្រុះជាមួយនឹងសហការពីអ្នកប្រើប្រាស់ដី។

រហូតដល់បច្ចុប្បន្ន ភាគច្រើននៃគ្រោងការបែបនេះ បានត្រូវផ្អែកលើទស្សនទានចម្រុះនៃការអនុវត្តកសិកម្ម ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ និងការការពារព្រៃ ដែលជាលក្ខណៈពិសេសមួយ នៅលើទីជម្រាលនៃតំបន់ផ្ទៃរងទឹក ជួនកាលស្ថិតនៅតាមបណ្តោយច្រាំងទន្លេ។



រូបភាពទី៤.១៤. ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ក្នុងការរៀបចំគ្រប់គ្រងទីជម្រាល

ទាំងនេះជាសក្តានុពលមួយ គួរត្រូវបានពិចារណា ក៏ប៉ុន្តែមានបទពិសោធន៍តិចតួចពីចូលរួមរបស់ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម នៅក្នុងតំបន់ប្រើប្រាស់ដី រួមទាំងផែនការបែបនេះផង។ ផ្អែកតាមសំណើនានាដែលបានលើករបស់ Sheng (1986-pp-55-60) កសិរុក្ខកម្ម គួរតែមានការអនុវត្តនៅក្នុងតំបន់ដែលមានជម្រាលមធ្យម ហើយផ្អែកស្ថិតតាមចន្លោះនៃទីជម្រាល ទាំងនោះសម្រាប់ការដាំដុះដំណាំកសិកម្ម ដែលជាផ្នែកសេសសល់ពីព្រៃឈើ។

គំរូមួយចំនួនមាននៅតំបន់ភ្នំភាគឥសានប្រទេសឥណ្ឌា មានអាកាសធាតុមូសុងសើម ដែលបានអនុវត្តកសិកម្មពនេចរក្នុងតំបន់ អតីតកាលនៃរយៈពេលបម្រុងដីទុក(Fallow) ដើម្បីឱ្យដីមានជីជាតិឡើងវិញ ពី ២០ឆ្នាំ ទី៣០ឆ្នាំ បានត្រូវអនុវត្តដោយបង្រួញឱ្យមកត្រឹម៣ឆ្នាំ ទៅ ៦ឆ្នាំ តែប៉ុណ្ណោះ។ ការហូរច្រោះក្នុងអំឡុងពេលដាំដុះដំណាំ ក្នុងឆ្នាំទី១ និងឆ្នាំទី២ មានភាពខ្លាំងក្លា ជាទូទៅមានកម្រិត ១៥០តោន/ហិចតា/ឆ្នាំ។ កាំជម្រាលដែលបានបង្កើតឡើងជាមធ្យោបាយមួយដ៏មានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះ ប៉ុន្តែត្រូវការចំណាយកម្លាំងពលកម្មខ្ពស់។ ប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដីផ្សេងៗទៀត ត្រូវបានគិតគូរឡើង ដោយកំណត់ទីជម្រាលជាកម្រិត ៖

- ជម្រាលខ្ពស់ ៖ ទុកបន្តក្រោមព្រៃឈើធម្មជាតិ
- ជម្រាលមធ្យម ៖ វាលស្មៅចិញ្ចឹមសត្វជាមួយនឹងការដាំដុះដើមឈើហូបផ្លែ
- ជម្រាលទាប ៖ កាំជម្រាលដែលអាចប្រើប្រាស់សម្រាប់ដាំដុះដំណាំបាន។

តារាងទី៤.២. ការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មដែលមានសក្តានុពលទប់ទល់ការហូរច្រោះដី

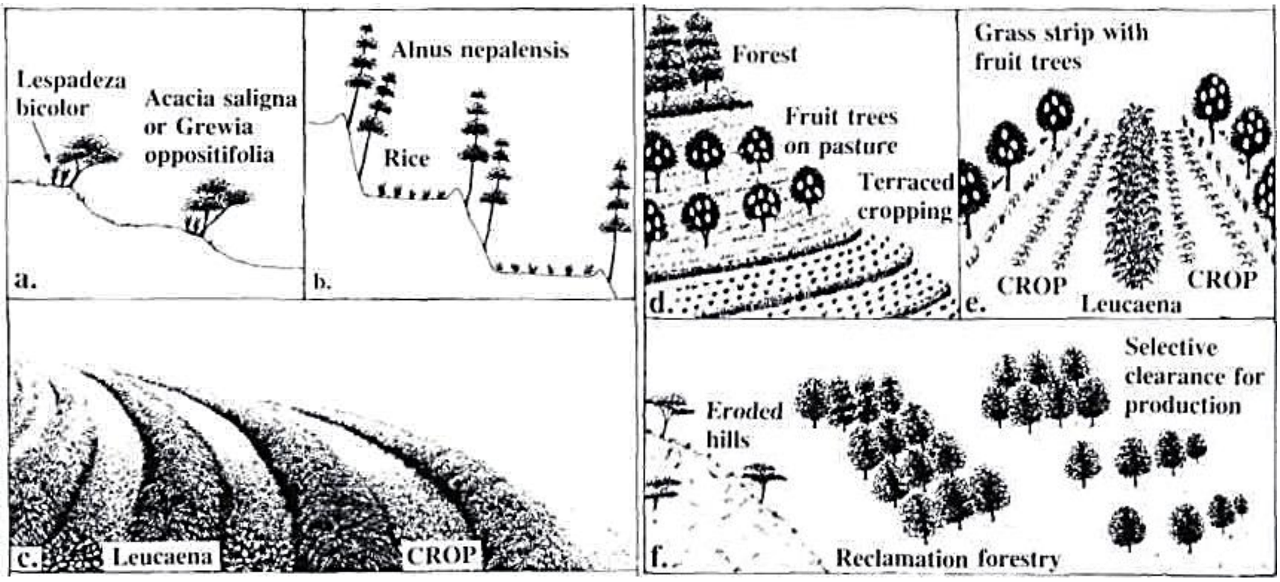
ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម	អនុវត្តន៍នៅបរិស្ថាន	កំណត់សំគាល់
ចម្ការដំណាំចំរុះ	តំបន់អាកាសធាតុសើមដល់តំបន់អាកាសធាតុពាក់កណ្តាលសើម	ដាំដុះក្រាស់ចម្រុះនៃចម្ការដំណាំចំរុះ ជាមួយដើមឈើប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង អាចទប់ទល់ការហូរច្រោះយ៉ាងហោចណាស់ក៏នៅលើទីជម្រាលមធ្យម
សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ជាមួយនឹងគេហ៍សួន	តំបន់អាកាសធាតុសើម និងពាក់កណ្តាលសើម ក៏អាចមានសក្តានុពលក្នុងតំបន់ស្ងួតផងដែរ	មានសមត្ថភាព និងលក្ខណៈធម្មជាតិក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះ តាមរយៈ គម្របតិណជាតិភាពចម្រុះ(herbace ous) ជាមួយនិងកំទេចកំទីស្លឹកឈើយ៉ាងច្រើន
ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះ (Alley cropping) និងរនាំងរបងរស់	តំបន់អាកាសធាតុសើម ពាក់កណ្តាលសើមមានលទ្ធភាពនៅតំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត	មានសក្តានុពល ក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះ ជាមួយការប្រើប្រាស់សម្រាប់ដាំដុះនៅលើទីជម្រាលមធ្យម មានទិន្នន័យតិចតួចពីបទពិសោធន៍នៅលើទីជម្រាលខ្លាំង
ដើមឈើនៅលើហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធទប់ទល់ការហូរច្រោះ	មាននៅក្នុងតំបន់អាកាសធាតុជាច្រើន	ប្រើប្រាស់ដើមឈើបន្ថែមសម្រាប់លំនឹងទម្រង់ដី និងផ្តល់ផលិតផល
របាំងការពារខ្យល់ និងរបាំងការពារជំរក	តំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត	បង្ហាញពីសក្តានុពល ក្នុងការកាត់បន្ថយការហូរច្រោះដោយខ្យល់
ការអនុវត្តប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វ	អាកាសធាតុពាក់កណ្តាលស្ងួត និងពាក់កណ្តាលសើម និងតំបន់អាកាសធាតុស្ទើរសើម (ពិសេស អាមេរិចខាងត្បូង)	ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សចូលរួមជាផ្នែកមួយនៃកម្មវិធី ដើម្បីធ្វើឱ្យប្រសើរដល់វាលស្មៅចិញ្ចឹមសត្វទាំងមូល
ការពង្រីកផ្ទៃដីព្រៃឈើការប្រប្រាស់ច្រើនយ៉ាង	មាននៅតំបន់អាកាសធាតុជាច្រើន	មានសក្តានុពលក្នុងផែនការរៀបចំ និងការអភិវឌ្ឍន៍
ការបញ្ចូលគ្នានៃផ្នែកខាងលើ ក្នុងការរៀបចំគ្រប់គ្រងទីជម្រាលចម្រុះ	មាននៅតំបន់អាកាសធាតុជាច្រើន	មានឱកាសជាច្រើន ដើម្បីបន្ថែមកសិរុក្ខកម្មជាមួយការប្រើប្រាស់ដីប្រភេទផ្សេងៗទៀតក្នុងការរៀបចំផែនការ និងការគ្រប់គ្រងចម្រុះ

៤.៣. កសិរុក្ខកម្មសម្រាប់ការថែរក្សាជីជាតិដី

៤.៣.១. ដីមានជីជាតិ និងដីរិចរិល

នៅផ្នែកមុន បានបញ្ជាក់អំពីឥទ្ធិពលចម្បងៗដែលមានផលអវិជ្ជមានចំពោះការហូរច្រោះដី គឺការកាត់បន្ថយជីជាតិដី ដែលមូលហេតុសំខាន់ គួរមានវិធានការណ៍ទប់ទល់។ ហានិភ័យដែលបណ្ដាលឱ្យមានការហូរច្រោះដោយទឹក គឺមានភាពធ្ងន់ធ្ងរបំផុតនៅលើទីជម្រាលស្ទើរតែគ្រប់តំបន់អាកាសធាតុ ដោយការហូរច្រោះដោយខ្យល់មានតែនៅលើទីជម្រាល ក្នុងតំបន់អាកាសធាតុពាក់កណ្ដាលស្ងួត កត្តាទាំងពីរនេះ ជាល័ក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថានទូទៅបំផុត ចំពោះការទប់ទល់ការហូរច្រោះ ជាជំហានសំខាន់ក្នុងការថែរក្សាជីជាតិដី ប៉ុន្តែគ្រាន់តែជាជំហានមួយប៉ុណ្ណោះ។ ដីនៅលើទីណាមួយដែលមិនមានការហូរច្រោះខ្លាំង ឬតំបន់នៅក្បែរៗដែលមានការហូរច្រោះតិចតួច ក្នុងតំបន់អាកាសធាតុពាក់កណ្ដាលសើម និងសើម ជាញឹកញាប់មានការរិចរិលដី និងថយចុះជីជាតិដី អាចបណ្ដាលមកពីការដាំដុះដំណាំលើសកម្រិត។ សក្ដានុពលនៃកសិរុក្ខកម្ម គឺកាត់បន្ថយ ឬបញ្ឈប់ការថយចុះជីជាតិដីបែបនេះ មានសារៈសំខាន់ដូចនិងការទប់ទល់ការហូរច្រោះដីដែរ។

តាមពិតបញ្ហាទាំងពីរខាងលើនេះ មានការពាក់ព័ន្ធគ្នា។ ផ្ទៃដីជីភាគច្រើនអាចនឹងមានកម្រិតហូរច្រោះមួយចំនួន និងទម្រង់នៃការរិចរិលឯទៀតៗ ដែលបញ្ហាទាំងពីរនេះ នាំឱ្យថយចុះជីជាតិដី និងបាត់បង់និរន្តភាពប្រើប្រាស់ដី។ នៅលើទីជម្រាលការហូរច្រោះដោយទឹក ទំនងជាហេតុចម្បងដែលនាំឱ្យបាត់បង់ជីជាតិដី ប៉ុន្តែភាគច្រើនក៏មានទម្រង់ផ្សេងៗទៀតដែរ ដែលបណ្ដាលឱ្យដីរិចរិល មានវត្តមានក្នុងនោះផងដែរ។ ក្នុងផ្នែកនេះ បង្ហាញពីបញ្ហាដី ដែលជាទូទៅដីដែលអាចអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មក្នុងការទប់ស្កាត់ការហូរច្រោះដី ប៉ុន្តែក៏មានផ្ទៃដីមួយចំនួនផងដែរ ដែលមិនមានហានិភ័យនៃការហូរច្រោះ ឬកន្លែងដែលការហូរច្រោះ ត្រូវបានទប់ទល់ដោយជោគជ័យ។



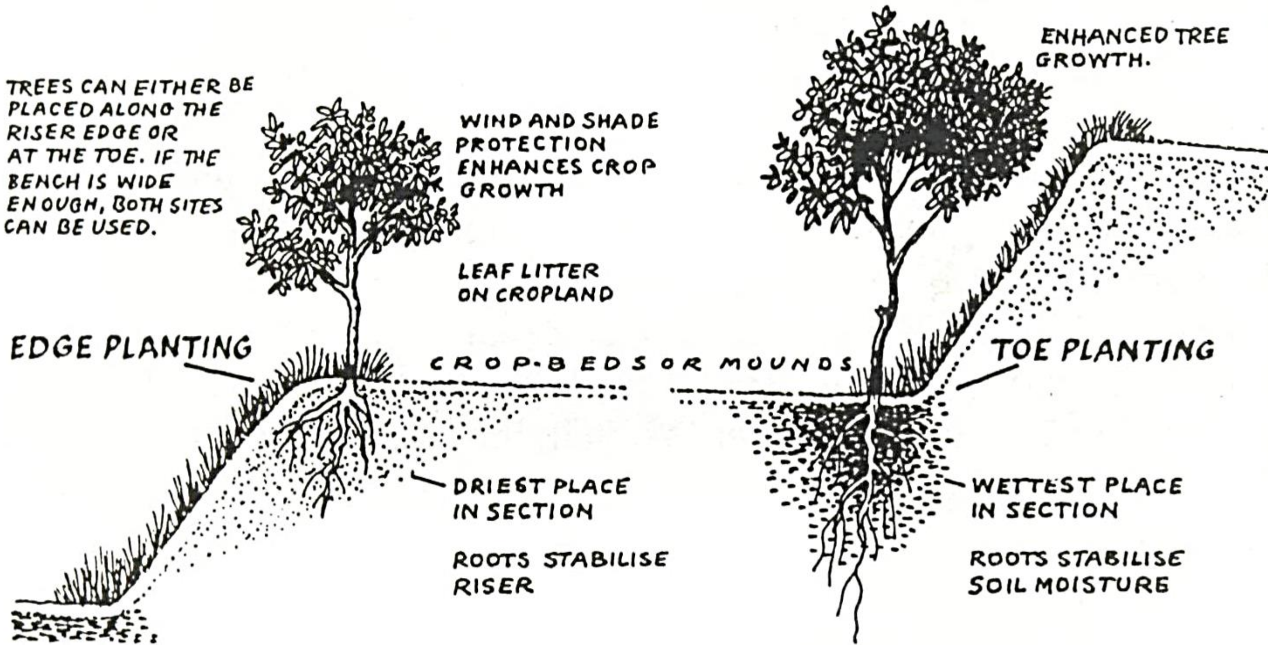
រូបភាពទី៤.១៥. ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ក្នុងការថែរក្សាជីជាតិដី និងទប់ទល់រិចរិលដី

គ. ផលិតភាពដី និងជីជាតិដី

ផលិតភាពដី សំដៅលើសមត្ថភាពដីដែលទ្រទ្រង់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិមានប្រយោជន៍ រួមមានដំណាំ ដើមឈើ និងស្មៅចំណីសត្វ ស្ថិតក្នុងមូលដ្ឋាននិរន្តរភាព។ ដីធ្លាជាលក្ខណៈមួយមិនមែនជាដី(Soil) តែមួយមុខនោះទេ ប៉ុន្តែជាលក្ខណៈរបស់ដីធ្លា(land) ដែលដីធ្លាសំដៅចំពោះគ្រប់លក្ខណៈនៃរូបសាស្ត្រ បរិស្ថាន ដែលធ្វើឱ្យប្រែប្រួលសក្តានុពលនៃដីប្រើប្រាស់។ ក៏ដូចគ្នា និងដី(soil) ដែលដីធ្លា (land) រួមបញ្ចូលទាំងកត្តាអាកាសធាតុ ជលសាស្ត្រ(hydrology) ទម្រង់ដី ដំណុះរុក្ខជាតិ និងសត្វព្រៃ(fauna)។ មិនមានលទ្ធភាពណាមួយដែលពិចារណាអំពីផលិតភាពដី ដោយដាក់ឱ្យដាច់ចេញពីកត្តាឯទៀតបានឡើយ។

អាកាសធាតុ និងទម្រង់ដីជាច្រើនផ្នែក មិនបានកែប្រែទៅជាដីធ្លា ដោយមនុស្សទេ។ ប៉ុន្តែការអនុវត្តន៍នេះក៏មានលក្ខណៈដីខ្លះដែរ ដូចជាទម្រង់ដី និងវាយនភាព លក្ខណៈដីអាចកែប្រែទៅជាល្អប្រសើរ ឬអន់ថយដោយការប្រើប្រាស់ដី និងរៀបចំគ្រប់គ្រង។ ជាការពិតដែលការពិពណ៌នានេះ សម្រាប់តួនាទីចម្បងរបស់ដីក្នុងការស្រាវជ្រាវកសិកម្ម និងការគ្រប់គ្រងកសិដ្ឋាន។

ដូច្នេះ ដីជាតិដីជាសមត្ថភាពដី ក្នុងការទ្រទ្រង់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិលើមូលដ្ឋាននៃការទ្រទ្រង់ក្រោមល័ក្ខខ័ណ្ឌអាកាសធាតុ និងទំនាក់ទំនងលក្ខណៈរបស់ដីឯទៀត។ ការដាក់បន្ថែមមូលដ្ឋានទ្រទ្រង់ទៅក្នុងនិយមន័យនេះ យោងទៅតាមសមត្ថភាពបន្តទ្រទ្រង់រុក្ខជាតិ។ នៅពេលចាប់ផ្តើមមួយចំនួន ផលិតភាពនៃដីមិនបានការពារសារធាតុចិញ្ចឹម និងបាត់បង់ដីជាតិយ៉ាងរហ័ស ប្រសិនបើ ផ្លាស់ពីដំណុះរុក្ខជាតិទៅជាការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធអេកូ(ecosystem)។ នៅក្នុងទស្សនៈចង្អៀតនៃដីជាតិ ជួនកាលត្រូវបានយល់ឃើញថា ចំណុះនៃសារធាតុចិញ្ចឹមដែលអាចរកបាន នេះនាំឱ្យមានទស្សនៈមួយដែលមិនបានគិតវែងឆ្ងាយនៃការគ្រប់គ្រងដីដោយមិនបានយកចិត្តទុកដាក់នូវលក្ខណៈរូបសាស្ត្រ និងជីវសាស្ត្រ។



រូបភាពទី៤.១៦. ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ជួយបង្កើនផលិតភាពដី

២. បញ្ហានៃដីរិចរិល និងការថយចុះជីជាតិដី

២.១. ការអន់ថយជីជាតិដី

ទម្រង់ដែលស្គាល់ច្បាស់នៃការរិចរិលដីគឺការហូរច្រោះ ការរិចរិលនៃលក្ខណៈរូបសាស្ត្រ គីមីសាស្ត្រ និងជីវសាស្ត្រ ជាតិប្រៃ និងការបំពុលនៅទីកន្លែងរិចរិលគីមីសាស្ត្រ ដែលរួមមានការធ្វើឱ្យទៅជាអាស៊ីត និងការធ្វើឱ្យអន់ថយចំណុះសារជាតុចិញ្ចឹម។ វាមានការជាប់ពាក់ព័ន្ធនិងការរិចរិលលក្ខណៈជីវសាស្ត្រ ជាញឹកញាប់ទាំងលក្ខណៈរូបសាស្ត្រដី និងសារជាតុចិញ្ចឹម នៅពេលណាដែលមានការហូរច្រោះ បណ្តាលឱ្យទាំងលក្ខណៈជីវសាស្ត្ររិចរិល និងបាត់បង់សារជាតុចិញ្ចឹម។

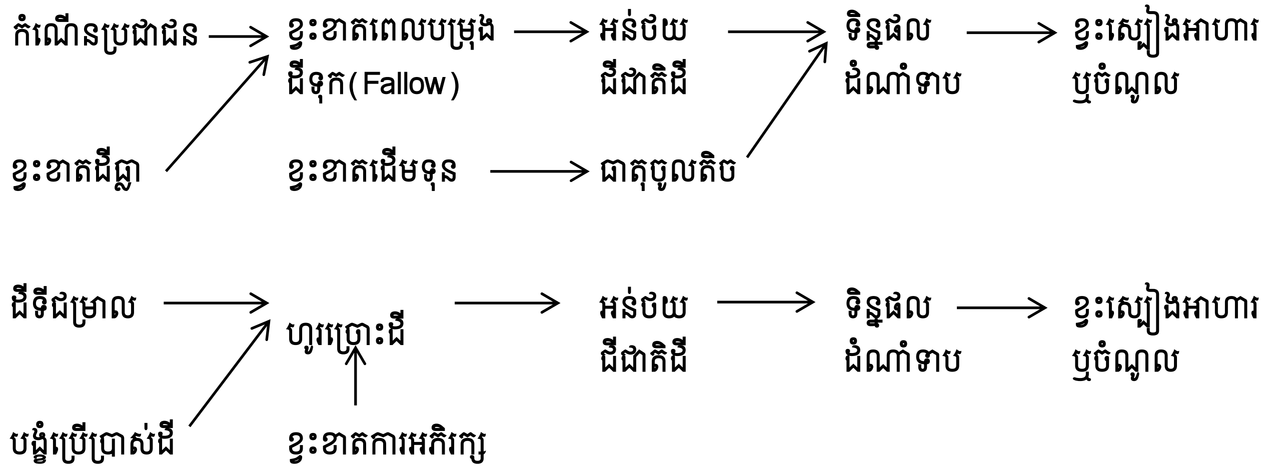
គ្រប់ទម្រង់រិចរិលទាំងនោះ នាំឱ្យថយចុះជីជាតិដី និងផលិតភាពដី។ ប៉ុន្តែត្រូវរួមបញ្ចូលទាំងឥទ្ធិពលនៃការថយចុះរូបជាតុសរីរាង្គដី ភាពអន់ថយនៃលក្ខណៈរូបសាស្ត្រ ការអន់ថយចំណុះសារជាតុចិញ្ចឹម និងធ្វើឱ្យទៅជាជាតិអាស៊ីត ដែលជាលក្ខណៈទូទៅ នៃការថយចុះដីជាតិដី។

ភ្នាក់ងាររដ្ឋាភិបាល និងអន្តរជាតិមួយចំនួនបានធ្វើការប៉ាន់ប្រមាណទំហំដីកសិកម្មខូចខាត(កម្រិតតិចតួច មធ្យម និងខ្លាំង) ការសើករិចរិលដី មានកម្រិតមិនប្រាកដ ព្រោះមិនមានស្ថាប័នណាមួយ អង្កេតពីដីប្រើប្រាស់ ប្រព័ន្ធអនុវត្តន៍ វិធីសាស្ត្រប៉ានប្រមាណ និងភាពសើករិចរិលដីនៅឡើយ។ ការប៉ាន់ប្រមាណការសើករិចរិលជាគោលបំណងមួយរបស់កម្មវិធីប្រព័ន្ធតាមដានបរិស្ថានសកល(Global Environmental Monitoring System GEMS) ដែលជាកម្មវិធីទ្រទ្រង់បរិស្ថានរបស់អង្គការសហប្រជាជាតិ (UNEP) និងការប៉ុនប៉ងជាច្រើន បាននិងកំពុងធ្វើរួមបញ្ចូលវាទៅក្នុងការគ្រប់គ្រងដី(Soil) និងទិន្នន័យមូលដ្ឋានលក្ខណៈភូមិសាស្ត្រនៃដី នៃ International Society of Soil Science ។

នៅក្នុងបរិបទបច្ចុប្បន្ន វាមានលក្ខណៈសមស្របក្នុងការដកស្រង់នូវបទពិសោធន៍ ក្នុងការអនុវត្តន៍វិធីវិនិច្ឆ័យ និងរៀបចំកសិរុក្ខកម្ម។ តាមអត្តសញ្ញាណកម្មនៃប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដីជាក់លាក់ វិធីនេះត្រូវបានអនុវត្តជាលើកដំបូង រកឃើញនូវប្រភេទ និងភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃបញ្ហាដែលមានក្នុងប្រព័ន្ធទាំងនោះ បន្ទាប់មក វិនិច្ឆ័យបុព្វហេតុរបស់វា។ វាបានត្រូវគេយកទៅអនុវត្តន៍ នៅក្នុង All-Inda Coordinated Research Programme in Agroforestry និង មជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(ICRAF) Agroforestry Research letworks for Africa។ ពេលខ្លះ ការថយចុះដីជាតិដីនាំឱ្យថយចុះទិន្នផលដំណាំ នេះជាបញ្ហាមួយក្នុងបញ្ហាដែលបានជួបប្រទះញឹកញាប់ ជាច្រើនបានដែលអង្កេតលើបរិស្ថានធំទូលាយ។ នៅក្នុងចង្វាក់នៃការប្រើប្រាស់ដី ជាធម្មតាបានបញ្ជាក់ក្នុងអំឡុងពេលនៃដំណាក់កាល វិនិច្ឆ័យ ដែលជាញឹកញាប់ ប្រទះឃើញកត្តាបែបនេះដូចរូបខាងក្រោម។

ការរិចរិលដីមិនគ្រាន់តែធ្វើឱ្យថយចុះទិន្នផលដំណាំ ដែលទាក់ទងលើមូលដ្ឋាននៃដីជាតិដី ហើយក៏អាចកាត់បន្ថយយ៉ាងច្រើននូវតម្រូវការប្រើប្រាស់ដីផងដែរ និងការចំណាយលើដើមទុនផ្សេងៗទៀត។ ការថយចុះផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចនេះ កំណត់កម្រិតការប្រើប្រាស់ដី ការថែទាំ បន្តក្នុងការចំណាយលើដើមទុនផ្សេងៗទៀតជាមួយទិន្នផលដំណាំទាប។ ផ្នែកមួយដែលលើកលែងការបកស្រាយខាងលើ គឺករណីដាំដុះដំណាំស្រូវលិចទឹក។

ម្យ៉ាងទៀត ប្រព័ន្ធនេះជារបៀបមួយផ្អែកតាមលក្ខណៈធម្មជាតិសម្រាប់ការថែរក្សាដីជាតិដីយ៉ាងហោចណាស់ក៏មួយចំនួនប្រើប្រាស់ជាជីស្រស់(manure) និងជី(fertilizer) នេះជាប្រការធម្មតា ក្នុងពេលបច្ចុប្បន្ននៅប្រទេសជាច្រើន។ នេះជាបញ្ហាជាក់លាក់នៃការថយចុះដីជាតិដី ប៉ុន្តែទាំងនេះមានលក្ខណៈខុសៗគ្នា។



រូបភាពទី៤.១៧. ខ្សែសង្វាក់នៃមូលហេតុ និងឥទ្ធិពលធ្វើឱ្យអន់ថយចុះជីជាតិដី

៦.២. ដីអន់ជីជាតិ

បញ្ហានៃដីអន់ជីជាតិពីធម្មជាតិជាបញ្ហាផ្សេងគ្នាពីការរិចរិលនៃដីជាតិដី ដែលបានពិពណ៌នាពីមុន។ កំណើនប្រជាជនបាននាំឱ្យផ្ទៃដីជាច្រើន ដែលជាផ្ទៃដីព្រៃធម្មជាតិពីមុន ឬវាលស្មៅចិញ្ចឹមសត្វ បានក្លាយទៅជាចម្ការដំណាំ។ ជាទូទៅ ក្នុងចំណោមបញ្ហាច្រើនបំផុតដែលបានជួបប្រទះ ក្នុងបញ្ហាដីអន់ជីជាតិពីធម្មជាតិ គឺ៖

- ជាតិជូរអាស៊ីតនៃដី
- ចំណុះសារជាតុចិញ្ចឹមទាប ជាទូទៅ
- ការខ្វះខាតនូវសារជាតុចិញ្ចឹមជាក់លាក់(specific) នូវសារជាតុអាសូត និងផូស្វ័រ
- លក្ខណៈរូបសាស្ត្រដីមិនអនុគ្រោះ។

ប្រភេទដីដែលមានលក្ខណៈសកលបំផុត គឺត្រូវបានប្រើប្រាស់ដាំដុះទូទៅ ប៉ុន្តែធ្វើឱ្យដីអន់ជីជាតិ គឺ៖

១. កម្រិតសឹករិចរិលខ្ពស់ ជ្រាបទឹកខ្លាំង ដីក្រហម និងលឿងនៃតំបន់ត្រូពិចសើម ឬតំបន់ព្រៃមានភ្លៀងធ្លាក់ជោគជាំ(ferralsols acrisols)។ ទាំងនេះផ្តល់បញ្ហានៃភាពអាស៊ីត ជ្រាបយ៉ាងឆាប់សារជាតុចិញ្ចឹមទាប ការទប់សារជាតុសរីរាង្គទុកត្រូវកាត់បន្ថយ និងលំនឹងផូស្វ័រ។

២. ដីខ្សាច់នៅតំបន់ខ្ពង់រាប កម្រិតសឹករិចរិលខ្លាំង ទម្រង់ដីអន់ ជាដីខ្សាច់នៅក្នុងតំបន់ពាក់កណ្តាលសើម។ ទាំងនេះផ្តល់បញ្ហានៃចំណុះសារជាតុចិញ្ចឹមទាប ទម្រង់ដីអន់ និងក្នុងករណីខ្លះជាដីអាស៊ីត។

៣. ដីឥដ្ឋខ្មៅ និងប្រេះ(Vertisols) បញ្ហាចម្បងគឺពាក់ព័ន្ធនឹងចំណុះខ្ពស់នៃដីឥដ្ឋខ្មោល(Swelling clays) រួមទាំងទំហំធំនៃទម្រង់ទាំងអស់ និងរន្ធដីតិច(Low porosity)។

ខ.៣. ការវិនិច្ឆ័យបញ្ហាជីជាតិក្នុងផែនការសម្រាប់កសិរុក្ខកម្ម

ដីអន់ជីជាតិ និងការអន់ថយជីជាតិដីជាបញ្ហាផ្សេងពីគ្នា ដែលជាប់ពាក់ព័ន្ធនិងដីខ្វះជីជាតិពីធម្មជាតិ ទំនងជានាំឱ្យសឹករិចរិលកាន់តែឆាប់។ ក្នុងគោលបំណងមួយចំនួន ស្ថានភាពទាំងពីរមានវត្តមានបញ្ហាដូចគ្នា កង្វះខាតសារធាតុចិញ្ចឹម ឬទម្រង់ដីអន់ មានឥទ្ធិពលដូចគ្នា លើសនេះទៅទៀត វាកើតឡើងពីកំណើត។ ការធ្វើឱ្យបញ្ហាប្រសើរឡើង តាមរយៈ ការគ្រប់គ្រងដី ស្ថានភាពទាំងពីរនេះ និងញែកចេញពីគ្នា។ ប្រសិនបើ ដីមានជីជាតិពីកំណើត ហើយបានត្រូវសឹករិចរិល នោះការសន្មត Prima Facie ថាជីជាតិអាចត្រូវបានធ្វើឱ្យប្រសើរដោយការអនុវត្តន៍ការប្រើប្រាស់ដី ដែលមានលក្ខណៈដូចគ្នាទៅនឹងប្រព័ន្ធអេកូធម្មជាតិ ដូចជាដើមឈើ។ ប្រសិនបើ ដីមិនមានជីជាតិពីកំណើត កិច្ចការនោះមានឧបសគ្គច្រើនជាង។ ដូច្នេះ ការវិនិច្ឆ័យបញ្ហាទិន្នផលដំណាំគួរយល់ដឹងនូវលក្ខណៈដែលផ្សេងគ្នារវាងដីអន់ជីជាតិ ដែលបណ្ដាលមកពីមូលហេតុល័ក្ខខ័ណ្ឌធម្មជាតិដី និងការរិចរិលជីជាតិដី។

គ. ជំរើសគ្រប់គ្រងសម្រាប់ការថែរក្សាជីជាតិដី

គ.១. ការអនុវត្តន៍ការដាំដុះផ្សេងពីកសិរុក្ខកម្ម

ដីធ្លាមួយចំនួនទើបតែបោះទីតាំងថ្មី មួយទៀតបានធ្វើការដាំដុះដំណាំរាប់រយ ឬរាប់ពាន់ឆ្នាំមកហើយ។ វិធីសាស្ត្រជាច្រើនបានត្រូវចែកចេញជាលក្ខណៈប្រពៃណី និងលក្ខណៈទំនើប សម្រាប់ថែរក្សាជីជាតិដីដែលកសិរុក្ខកម្មជាវិធីសាស្ត្រមួយ។ សម្រាប់រាល់វិធីសាស្ត្រទាំងនោះ មានការលំបាកកំណត់ដែនដែលអាចអនុវត្តបានរបស់វា ជាការអនុវត្តន៍ជម្រើសគ្រប់គ្រងក្នុងបណ្ដាប្រទេសដែលមានការអភិវឌ្ឍន៍តិច។ ការអនុវត្តន៍នេះប្រើប្រាស់ក្នុងនិរន្តរភាពដីដោយធម្មជាតិ ប្រព័ន្ធស្រោចស្រព និងការដាំដុះស្រូវ និងទឹក។ និរន្តរភាពដីដោយធម្មជាតិទាំងនោះមកពីមូលដ្ឋានសិលា(Nitisols) ដែលមានសមត្ថភាពធ្វើឱ្យមានជីជាតិឡើងវិញដោយភាពសឹករិចរិលនៃថ្មខនិជ និងអាចទ្រទ្រង់ការដាំដុះបន្ត គេបានកំណត់វិសាលភាព ដង់ស៊ីតេដំណុះប្រជាជនខ្ពស់ បានបង្ខំឱ្យមានការប្រើប្រាស់ខ្លាំង ដែលមិនមានរយៈពេលបម្រុងដីទុកឱ្យមានរយៈពេលវែង ជាមូលហេតុធ្វើឱ្យដីរិចរិល។

ការធ្វើឱ្យដីមានជីជាតិឡើងវិញ ដោយសារការនាំសារធាតុចិញ្ចឹមពីទឹកជំនន់លិច ជាលក្ខណៈមួយនៃទម្រង់ដើមបំផុតនៃកសិកម្ម បច្ចុប្បន្នមានការបាត់បង់យ៉ាងខ្លាំង តាមរយៈការគ្រប់គ្រងទឹកជំនន់។ ការដាំដុះស្រូវលិចទឹក ជាវិធីសាស្ត្រដោយធម្មជាតិនៃការធ្វើឱ្យដីមានជីជាតិថ្មីឡើងវិញ ហើយក៏ឆ្លើយតបបានយ៉ាងល្អប្រសើរទៅនឹងការចំណាយដើមទុន(input) ផងដែរ។ វាបានផ្គត់ផ្គង់រួចជាស្រេចនូវចំនួនប្រហែលពាក់កណ្ដាលប្រជាជននៃបណ្ដាប្រទេសមានការអភិវឌ្ឍន៍តិច ភាគច្រើននៅអាស៊ី និងមានលំនឹងក្នុងការពង្រីក។ គេប្រទះឃើញមានច្រើនលើសលប់នៅលើតំបន់ដីល្បាប់ វាមិនសមហេតុផលសន្មតថា តម្រូវការកម្លាំងពលកម្មធំធេងចាំបាច់បញ្ចូលទៅក្នុងការសាងសង់ប្រព័ន្ធថ្នាក់រាប(កាំ)ស្រោចស្រព ដូចជា នៅ Java ហ្វីលីពីន ឬនេប៉ាល់ នឹងត្រូវបានអភិវឌ្ឍន៍ក្នុងទីបងទៀត។

ឧបសគ្គ និងកម្រិតដី មានឥទ្ធិពលខ្លាំងជាក់ស្តែង ដែលឆ្លើយតបទៅនឹងការថយចុះទិន្នផល ការដាំដំណាំដោយការជម្រះ និងការដាំដុះលើដីបន្ថែម។ វាក៏ប្រើប្រាស់ដីស្រស់ផងដែរ ទម្រង់មួយចំនួនដែលមិនមានផលិតភាពនៃការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីបម្រុងទុក(ដីទំនេរ) កម្រកើតមានក្នុងការអនុវត្តរបស់កសិករ។ បច្ចេកទេសនៃការទុកដីបម្រុងទុក(ដីទំនេរ) ឬកសិកម្មពនេចរ ជាអត្តន័យយូយលង់មកហើយ ហើយក៏ត្រូវបានអនុវត្តទូទៅបំផុតនៅលើដីដែលបាត់បង់ដីជាតិ ដើម្បីឱ្យមានដីជាតិឡើងវិញ សម្រាប់ការដាំដុះដំណាំ។ វាក៏ជាបែបបទអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មដ៏ចំណាស់បំផុតមួយដែរ។

តារាងទី៤.៣. អនុវត្តន៍ការគ្រប់គ្រងការថែរក្សាជីជាតិដី និងឧបសគ្គក្នុងការអនុវត្តន៍

ការពិពណ៌នា	ដីដែលមានឧបសគ្គ		ការដោះស្រាយ
	ប្រភេទ	ទំហំ/វិសាលភាព	ឧបសគ្គ
ការធ្វើកសិកម្មលើដីច្រើនលើក	×	×	
ទុកដីបម្រុងទុក(កសិកម្មពនេចរ)		×	
ការប្រើប្រាស់និរន្តភាពដី ដោយធម្មជាតិ	×		
ការប្រើប្រាស់សំណល់ដំណាំសម្រាប់ដាក់ជាជី			×
ខ្ទបដំណាំបង្វិល			
អន្តរដំណាំ			
ជីសរីរាង្គ ៖ កំប៉ុស្តគ្រប់ជីស្រទាប់លើសម្រាប់ជាជី			×
ជីស្រស់		×	
ការបញ្ចូលទឹកពន្លិច	×		
ការដាំដុះស្រូវលិចទឹក	×		
ការដាក់ជី			×
ការភ្ជួររាស់ជាអប្បបរិមា			×
កសិរុក្ខកម្ម		?	

កំណត់សម្គាល់ ៖ នោះមានផ្នែកខ្លះដែលដូចគ្នាក្នុងចំណោមការអនុវត្តន៍ដូចក្នុងតារាងខាងលើ។ កសិកម្មពនេចរជាការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម និងប្រភេទកសិរុក្ខកម្មជាច្រើនទៀត ដូចជាទម្រង់ជាអន្តរដំណាំ និងជាញឹកញាប់កសិរុក្ខកម្មផ្តល់នូវជីសរីរាង្គ។

ឯកសារជាច្រើន ដែលបានសរសេរអំពីកសិកម្មពនេចរ ផ្អែកលើមូលដ្ឋានដែលមានសារប្រយោជន៍សម្រាប់ធ្វើឱ្យមាននិរន្តភាព ដោយផ្តល់រយៈពេលទុកបម្រុងដី(ទុកដីឱ្យទំនេរ) ឱ្យមានរយៈពេលវែងគ្រប់គ្រាន់ ប៉ុន្តែត្រូវថែរក្សាជីវិចរិល ក្នុងរយៈពេលបម្រុងដីទុក(ទុកដីឱ្យទំនេរ)ត្រូវបានបង្រួញដោយសំពាធកំណើនប្រជាជន។ ទំនាក់ទំនងថេរវេលានៃការដាំដុះដំណាំ និងរយៈពេលទុកបម្រុងដី(ទុកដីឱ្យទំនេរ) ត្រូវបានបញ្ជាក់ដោយកត្តា R ភាគរយ នៃការដាំដុះដំណាំក្នុងវដ្តសរុប។

$$R\% = \frac{\text{រយៈពេល(ឆ្នាំ)ដាំដុះដំណាំ}}{\text{រយៈពេល(ឆ្នាំ)ដាំដុះដំណាំ} + \text{រយៈពេលទុកដីឱ្យទំនេរ}} \times 100$$

ការកំណត់ជាដំបូងមួយនៃកត្តាចាំបាច់ របស់ R ដើម្បីថែរក្សាជីជាតិដី ក្រោមកសិកម្មពនេចរ(Nye and Greenland 1960, Young, 1976,p.114)ផ្តល់តំលៃ 17-33% សម្រាប់ព្រៃឈើភ្លៀងធ្លាក់ជោគជាំ និង 5-11% សម្រាប់តំបន់សាវ៉ាណា(Savanna) ដែលមានការឆេះ ឬដុតវាលស្មៅ។

ការប៉ាន់ប្រមាណទូទៅមួយផ្អែកលើមូលដ្ឋានចម្រុះនៃឯកសារជាភស្តុតាង និងការអង្កេតមួយចំនួន ត្រូវបានអនុវត្តន៍ជាផ្នែកមួយនៃដំណុះប្រជាជន។ នេះពឹងផ្អែកលើតម្រូវការរយៈពេលសម្រាករបស់ដី(Rest-period requirement) កំណត់យ៉ាងច្បាស់លាស់ តាម២កត្តាចាំបាច់ ដើម្បីថែរក្សាជីជាតិដីក្រោមការដាំដុះដំណាំប្រចាំឆ្នាំ។

ការប៉ាន់ស្មានតម្រូវការរយៈពេលសម្រាកសម្រាប់ដី បានមកពីតំបន់អេកូឡូស៊ី ៣តំបន់ចម្បងនៃត្រូពិច តំបន់ព្រៃឈើភ្លៀងធ្លាក់ជោគជាំ តំបន់សាវ៉ាណា(Savanna) និងតំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត សម្រាប់ប្រភេទដី (FAO) បានបញ្ចូលគ្នាជា ១០ក្រុមរង សម្រាប់ដីដែលចំណាយដើមទុន(input)តិច (កសិកម្មប្រពៃណី) មធ្យម(ការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់កសិកម្ម) និងខ្ពស់(បច្ចេកទេសកសិកម្មទំនើប)។ លទ្ធផលបង្ហាញ ដូចមានក្នុងតារាងខាងក្រោម ៖

តារាងទី៤.៤. តម្រូវការរយៈពេលសម្រាកនៃដីតំបន់ត្រូពិច

ប្រភេទដី(FAO)	ធាតុចូលតិច(Low inputs)			ធាតុចូលមធ្យម(Intermediate)			ធាតុចូលច្រើន(High inputs)		
	Rain forest zone 270-365	Savanna zone 120-269	Semi-arid zone 75-119	Rain forest zone 270-365	Savanna zone 120-269	Semi-arid zone 75-119	Rain forest zone 270-365	Savanna zone 120-269	Semi-arid zone 75-119
Regosols	10	15	20	30	35	45	50	65	50
Arenosols									
- Ferralsols	15	15	20	35	35	40	70	70	75
- Acric	5			10			60		
Acrisols	15	15	20	40	35	60	65	65	75
Lixisols	25	30	35	50	50	55	70	75	75
Cambisols	35	50	40	65	60	85	85	80	80
Nitisols									
- Dystrict	25	30	40	55	80	70	90	90	90
- Eutric	40	55	75						
Vertisols	40	55	45	70	75	75	90	90	90
Fluvisols	60	70	90	80	80	90	90	90	90

កំណត់សម្គាល់ ៖ គ្រប់តម្លៃយោងតាមកត្តានៃការដាំដុះដំណាំ R គិតជាភាគរយ។ ចំនួននៅក្នុងក្បាលកូឡោន ជារយៈពេលលូតលាស់នៃដំណាំប្រចាំឆ្នាំជាថ្ងៃ(Young and Wright 1980)

គ.២. កសិរុក្ខកម្មជាជម្រើសនៃការគ្រប់គ្រងការអនុវត្តន៍

វិសាលភាពអ្វីខ្លះដែលធ្វើឱ្យការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ជួបប្រទះឧបសគ្គ? សំនួរនេះត្រូវការពិចារណា មុនគេសម្រាប់ការស្រាវជ្រាវអំពីអត្ថប្រយោជន៍ដីជាតិដី និងទសន្សនៈផ្សេងៗទៀតនៃកសិរុក្ខកម្ម។ អ្វីដែលអាចអនុវត្តបានទូទៅបំផុតនោះគឺកសិរុក្ខកម្មជាជម្រើសអនុវត្តមួយ ក្នុងការគ្រប់គ្រងកសិកម្ម ចាំបាច់ជាងនេះ ត្រូវវាយតម្លៃអំពីផលប្រយោជន៍របស់វ) និងធ្វើឱ្យប្រសើរដល់បច្ចេកទេស។

- **ប្រភេទនៃដី ៖** ក្នុងដំណាក់កាលដំបូង ក្នុងការយល់ដឹងអំពីកសិរុក្ខកម្ម ពិសេស ភាពសមស្របទៅនឹងការកម្រិតដីធ្លា ពាក់ព័ន្ធនឹងបរិស្ថានដែលមានហានិភ័យ ដូចជា ភាពរាំងស្ងួត ការហូរច្រោះ ឬថយចុះដីជាតិដី។ ភស្តុតាងមួយចំនួនបានមកពីការធ្វើសារពើភ័ណ្ឌប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មរបស់មជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(ICRAF) បានបង្ហាញថា នេះមិនមែនជាករណីនោះទេ។ ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ដែលបានជួបប្រទះនៅតំបន់សើមលើដីជម្រាលតូច(Gently slope) និងនៅកន្លែងដីមានដីជាតិច្រើន ហើយក៏មានផងដែរ កន្លែងដែលបរិស្ថានលំបាក ជាឧទាហរណ៍ប្រព័ន្ធគេហ៍សួន នៅ Chagga បានត្រូវប្រទះឃើញនៅលើដីមានដីជាតិ ក្នុងពេលប្រព័ន្ធនៃអន្តរដំណាំ និងស្មៅដាំដុះនៅក្រោមដើមដូង កើតឡើងចម្បងលើកម្រិតដីល្បាប់ ទាំងពីរករណីនេះក្រោមបរិមាណភ្លៀងធ្លាក់ច្រើន(Nair 1984-88, 1986b)។ ការស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្មក្នុងពេលថ្មីៗនេះ គឺជួបប្រទះក្នុងផ្ទៃដីដែលមានដីជាតិ ជាឧទាហរណ៍នៅលើវាល Lilongwe នៃភាគកណ្ដាលនាំប្រទេសម៉ាឡាវី ជាតំបន់កសិកម្មធំបំផុតនៅក្នុងប្រទេសនេះ។ ហេតុផលសម្រាប់ការសន្មតដំបូង គឺបញ្ហាប្រើប្រាស់ដី ដែលជាទូទៅមានបញ្ហាធ្ងន់ធ្ងរបំផុត នៅលើដី ដែលមិនមានសក្តានុពល(Marginal land) ទាំងនេះជាកន្លែងដែលមានជំនួយពីកសិរុក្ខកម្ម ជាបឋម។ នៅក្នុងដំណាក់កាលដំបូងនៃកម្មវិធីរបស់មជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(ICRAF) បរិស្ថាននៃទីជម្រាលមានចំណោតខ្លាំង ស្ថិតនៅភាគច្រើនតំណាង លើសលប់ និងមានលក្ខណៈទូទៅក្នុងប្រព័ន្ធសារពើភ័ណ្ឌផងដែរ។ ជាការពិត នោះជាផ្នែកបរិស្ថាន និងល័ក្ខខ័ណ្ឌសង្គម ដែលក្នុងនោះសក្តានុពលសម្រាប់កសិរុក្ខកម្ម គឺមានលក្ខណៈពិសេសខ្លាំង។
- **ដំណុះប្រជាជនខ្ពស់ ៖** ដីជម្រាលចំណោតខ្លាំងបែបនេះ ជាញឹកញាប់មានបញ្ហាការហូរច្រោះ ការថយចុះដីជាតិដី ការត្រាយព្រៃ និងកង្វះខាតអុស(Young 1986b, 1989d) សម្រាប់បរិស្ថានចម្បងតែមួយដីល្បាប់ទំនាប សក្តានុពលនៃកសិរុក្ខកម្មមុខជាមានតួនាទីតិចជាងទម្រង់ដីហូរច្រោះ ទោះបីការស្រាវជ្រាវ អះអាងថានេះខុសក៏ដោយ។ ប្រព័ន្ធជាច្រើននៃដើមឈើចម្រុះជាមួយនឹងការដាំដុះដំណាំស្រូវលិចទឹក ត្រូវបានស្គាល់(Tran Van Nao, 1983, Weerakoon and Gunasekera, 1985)។ ដូច្នេះកសិរុក្ខកម្ម មានសក្តានុពលអាចអនុវត្តន៍បានយ៉ាងទូលំទូលាយគ្រប់ប្រភេទដីក្នុងតំបន់ត្រូពិច។ ការអនុវត្តខុសៗគ្នា អាចអនុវត្តន៍បានក្នុងបរិស្ថានផ្សេងគ្នា ជាឧទាហរណ៍ គោលបំណងប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាងនៃ របាំងការពារខ្យល់ក្នុងតំបន់ពាក់កណ្ដាលស្ងួត ឬដើមឈើ សម្រាប់ការអភិរក្សដីលើទីជម្រាល។ ការស្រាវជ្រាវ ក្នុងការវាយតម្លៃដីសម្រាប់កសិរុក្ខ
-

កម្ម ជាការចាំបាច់កំណត់ប្រភេទនៃបរិស្ថានទាំងនោះដែរ ពិសេស សមស្របទៅនឹងការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មជាក់លាក់(Young, 1984a)។

- **វិសាលភាព ៖** ឧបសគ្គនៃវិសាលភាពដី ត្រូវបានកត់សម្គាល់អនុវត្តន៍ ដីបម្រុងទុក(ទុកដីទំនេរ) និងការដាក់ជីស្រស់ មានន័យថា ការអនុវត្តន៍ទាំងនេះ តម្រូវការដី និងបញ្ហាខាងលើ ដែលចាំបាច់សម្រាប់គោលបំណងផលិត។ ក្នុងបរិបទនៃកសិរុក្ខកម្ម មានគួរពិចារណាលើបញ្ហាគឺ ៖

១. បើដើមឈើដុះលូតលាស់ជាមួយរុក្ខជាតិតិណជាតិ(ដំណាំ ឬស្មៅចិញ្ចឹមសត្វ) តើលទ្ធផលដែលមកពីរុក្ខជាតិ តិណជាតិថយចុះដែរទេ ?

២. ប្រសិនបើ សំណួរខាងលើឆ្លើយថាបាទ(ថយចុះ) តើលទ្ធផលដែលបានមកពីដើមឈើមានតម្លៃច្រើនជាងការសងការខូចខាតបាត់បង់ផលិតផលពីរុក្ខជាតិតិណជាតិដែរឬទេ ?

គិតលើផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច សំណួរទី១ បង្ហាញថាដើមឈើចម្រុះជាមួយនឹងរុក្ខជាតិតិណជាតិ ជាសមាសធាតុពេញលេញ ដែលបង្កើនលទ្ធផលរបស់សមាសភាពមួយទៀតបន្ថែម (មិនមានអន្តរអំពើទៅវិញទៅមក) ឬការប្រកួតប្រជែង(វត្តមានសមាសភាពមួយបានកាត់បន្ថយលទ្ធផលរបស់សមាសភាពមួយទៀត)។

នេះជាឧទាហរណ៍មួយបានមកពីប្រព័ន្ធដាំដុះតាមបែបប្រពៃណី និងការស្រាវជ្រាវ ក្នុងពេលថ្មីៗ ទាំងការចំណេញ និងការខាតបង់ផលិតផលដំណាំ ឬស្មៅចិញ្ចឹមសត្វ ជាលទ្ធផលមួយនៃវត្តមានដើមឈើ។ ប្រសិនបើ វាត្រូវបានរកឃើញថា ក្រោមកម្រិតបរិស្ថានទូទៅ និងការរៀបចំដើមឈើ នាំឱ្យមានការបាត់បង់ផលិតផលដំណាំ នោះនឹងមានការបន្ថយយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរនូវសក្តានុពលកសិរុក្ខកម្ម។ នៅក្នុងផ្នែកខ្លះ ការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ដូចជា ការដាំដុះដើមឈើជាព្រំ ឬដើមឈើសម្រាប់ការអភិរក្សដី បើមិនដូច្នេះទេ សមាសភាគ ដើមឈើមិនអាចជួយបំពេញបាននូវផលិតភាពដី។ នៅក្នុងករណីផ្សេងទៀត ជាពិសេស ការដំណាំឆ្លាស់ជាជួរចន្លោះ ការថយចុះដីជាតិដីមិនអាចចៀសផុតនៅក្នុងផ្ទៃដីក្រោមដំណាំ។

សំណួរនៃចម្លើយនោះនឹងសួរបន្តថា តើទិន្នផលដំណាំកើនឡើងប៉ុន្មានក្នុងមួយខ្នាតផ្ទៃដីក្រោមការដាំដុះដំណាំ ដោយសារការទប់ទល់ការហូរច្រោះ និងការបង្កើនជីជាតិ ដោយប្រសិទ្ធភាពរបស់ដើមឈើ លើសពីការសងការខូចខាតចំពោះការបាត់បង់ដីជាតិដីក្រោមការដាំដុះដំណាំ រួមនឹងការកាត់បន្ថយផ្សេងៗនៃទិន្នផល។

- **ការផ្គត់ផ្គង់កំហិត** ៖ ធាតុចូល(Input)សំខាន់ៗ ដែលត្រូវការសម្រាប់កសិរុក្ខកម្ម គឺបន្ថែមនូវការបណ្តុះ (germplasm) និងកូនឈើ នៅពេលដែលកង្វះខាតក្នុងស្រុកជាបណ្តោះអាសន្ន នេះមិនមែនជាគ្រឹះមូលដ្ឋានបន្ថែមកំហិតទេ។ ស្ថានីយបណ្តុះកូនឈើនៅក្នុងមូលដ្ឋាន មានលក្ខណៈងាយស្រួល និងមានតម្លៃទាបក្នុងការកសាង។ ទាំងអស់នេះមិនមាននៅក្នុងគម្រោងអភិវឌ្ឍន៍កសិរុក្ខកម្មទេ បើប្រៀបធៀបទៅនឹងកម្រិតចំណាយ ពាក់ព័ន្ធទៅនឹងការសាងសង់ទំនប់ និងផ្លូវជាដើម។ ការផ្គត់ផ្គង់កំហិតនៃដី ទំនងជាបានត្រូវកាត់បន្ថយ ឬមិនមានការផ្លាស់ប្តូរ។

នៅក្នុងបច្ចុប្បន្ននេះ តម្លៃសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍន៍ គឺការស្រាវជ្រាវ និងហ្វឹកហ្វឺន។ ពេលនោះនឹងបន្តជាកិច្ចការមួយចាំបាច់ ដែលកិច្ចការមួយបណ្តោះអាសន្ន កើតមកពីការលូតលាស់យ៉ាងឆាប់ក្នុងការយល់ដឹងអំពីសក្តានុពលនៃកសិរុក្ខកម្មសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍន៍។ ដូច្នេះក្នុងទស្សនៈនេះ ជាតុចូល(Input) និងដើមទុនសម្រាប់កសិរុក្ខកម្ម មិនត្រូវការនៃការអភិវឌ្ឍន៍ ជាមួយនឹងការផ្តល់នូវកំហឹតច្រើននេះទេ។

កសិរុក្ខកម្មក៏ជាជម្រើសខ្ពស់មួយនៃគ្រប់គ្រងសម្រាប់ការអនុវត្តន៍ នៅកសិដ្ឋានផងដែរ។ វាមិនត្រូវការដើមទុនច្រើន ឬគ្រឿងយន្ត និងបទពិសោធន៍ចាំបាច់ ក្នុងការថែទាំដើមឈើ កសិករដែលកម្រិតយល់ដឹងតិចតួច ក៏អាចរៀនសូត្របានដែរ។

កសិរុក្ខកម្មជាជម្រើសគ្រប់គ្រងអនុវត្តន៍មួយដែលផ្អែកលើ ៖

- ប្រភេទដី ៖ កម្រិតនៃការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ដែលអាចអនុវត្តន៍បានលើល័ក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថានទូទៅ
- វិសាលភាពនៃដី ៖ អនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មភាគច្រើនបំផុត ក្រៅពីខួបបង្វិលដែលមិនបង្ខំប្រើប្រាស់ដី
- ការចំណាយដើមទុន ៖ កសិរុក្ខកម្ម មិនត្រូវការដើមទុនថ្លៃ ឬបន្ថយធាតុចូល និងមិនចំណាយលើការសិក្សាស្រាវជ្រាវ។
- បច្ចេកវិជ្ជា ៖ ការងារបច្ចេកទេសដែលគ្រប់គ្រងដើមឈើ ជាទូទៅស្រដៀងគ្នានិងការងារកសិកម្មរបស់កសិករ។

ដូច្នេះកសិរុក្ខកម្មអាចអនុវត្តន៍បានយ៉ាងទូលំទូលាយ និងជាជម្រើសគ្រប់គ្រងអនុវត្តន៍មួយយ៉ាងល្អប្រសើរផងដែរ។

៤.៣.២. ឥទ្ធិពលនៃដើមឈើទៅលើដី

ក. ដើមឈើធ្វើឱ្យដីប្រសើរឡើង

តើធ្វើដូចម្តេចទើបដឹងថា ដើមឈើធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដី សំណួរនេះជាមូលហេតុសម្រាប់ការពិចារណាអំពីតួនាទីកសិរុក្ខកម្ម ក្នុងការថែរក្សាដីជាតិដី ជាអំណះអំណាងមូលដ្ឋាន ដែលដើមឈើឱ្យដីប្រសើរឡើង។ មុននឹងពិនិត្យគំនិត និងភស្តុតាងជាពិស្តារ ត្រូវមានការវាយតម្លៃ ដើម្បីស្វែងយល់ពីការពិត ដោយពិនិត្យមើល ៖

១. ដីដែលបានអភិវឌ្ឍន៍ក្រោមដីព្រៃធម្មជាតិ ឬដីព្រៃឈើដែលពណ៌ត្នោត នៅតំបន់ត្រជាក់បង្គួរ (region temperate) គឺដីពណ៌ក្រហមនៃតំបន់ត្រូពិច ជាដីដែលមានដីជាតិ។ វាមានទំរង់ល្អមានសមត្ថភាពចាប់សំណើមល្អ ជាភាពធន់នឹងការហូរច្រោះ និងមានលទ្ធភាពផ្ទុកដីជាតិជាសារធាតុចិញ្ចឹម ដោយភ្ជាប់មកជាមួយម៉ូលេគុលសរីរាង្គ។ តាំងពីយូរលង់មក កសិករបានដឹងថា គេនិងបានទទួលផលដំណាំល្អ ដោយការដាំដុះដំណាំនៅលើដីជម្រះព្រៃធម្មជាតិ។

២. វដ្តកាបូន និងសារធាតុចិញ្ចឹមសំខាន់ៗ ក្រោមដំណុះកូនរុក្ខជាតិធម្មជាតិ ត្រូវបានបង្ហាញឱ្យឃើញគួរកត់សម្គាល់ខ្លាំងបំផុត នៅក្នុងព្រៃទឹកភ្លៀងដោគជាំ ប៉ុន្តែក៏មាននៅក្នុងតំបន់ Savanna និងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី តំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួតដែរ។ វដ្តកាបូនទាំងនោះមានទំនាក់ទំនងគ្នាយ៉ាងជិត

ស្ថិត ដូច្នេះមិនអាចត្រឹមតែអង្កេតលើដើមឈើក្នុងការថែរក្សាដីជាតិដីប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែត្រូវក៏មានសិក្សាឱ្យបានពិស្តារថា តើធ្វើម្ដេចទើបអាចធ្វើឱ្យសម្រេចការយល់ដឹងទាំងនោះ។

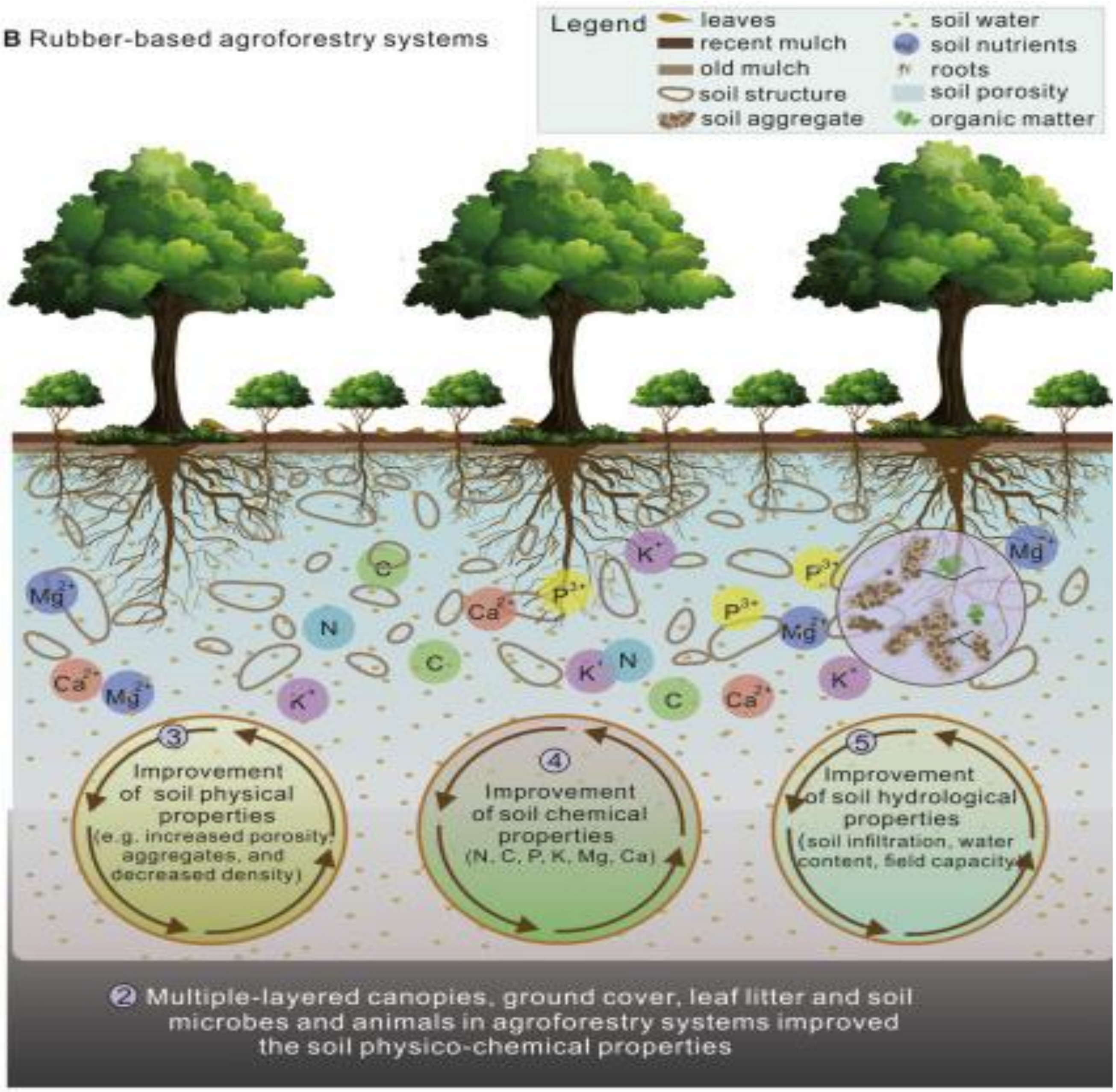
៣. ការអនុវត្តន៍កសិកម្មពនេចរ បានផ្តល់បំណកស្រាយមួយអំពីសមត្ថភាពព្រៃឈើ ក្នុងការធ្វើឱ្យដីមានជីជាតិដូចដើម។ បច្ចុប្បន្ននេះ ការអនុវត្តន៍ជាញឹកញាប់ក្នុងការកែលម្អបរិស្ថាន តែងតែជួបប្រទះឧបសគ្គ ដែលជាញឹកញាប់កំណើនប្រជាជនបានដាក់សំពាធ(presure)ទៅលើដីធ្លា បង្ខំឱ្យមានការបង្រួញរយៈពេលបម្រុងដីទុក ដើម្បីទុកឱ្យដីមានជីជាតិឡើងវិញ(Fallow)។ ហេតុនេះថេរវេលាទុកដីបម្រុងឱ្យមានពេលវេលាគ្រប់គ្រាន់ ជាការអនុវត្តន៍ប្រកបដោយនិរន្តរភាព និងផ្តល់បំណកស្រាយមួយរបស់សមត្ថភាពព្រៃឈើ ឬដីមានព្រៃឈើ ដើម្បីធ្វើឱ្យដីដែលបានបាត់បង់ជីជាតិ ក្នុងពេលដាំដុះដំណាំមានជីជាតិឡើងវិញ។

៤. ការពង្រីកផ្ទៃដីព្រៃ(Reclamation forestry) ជាការដាំដុះព្រៃឈើឡើងវិញនៅកន្លែងដែលហួរច្រោះ បើមិនដូច្នោះទេ នឹងធ្វើឱ្យដីសឹករិចរិល ការបកស្រាយអំពីឥទ្ធិពលដើមឈើបង្កើនជីជាតិដីបានបង្ហាញលទ្ធផលគួរឱ្យកត់សម្គាល់នៅប្រទេសឥណ្ឌា។

៥. នៅចុងបញ្ចប់ក្នុងចំណោមការស្រាវជ្រាវគួរឱ្យពិចារណា ស្ទើរតែទាំងអស់ជានិច្ចកាលមានភាពដូចគ្នា ដែលបង្ហាញអំពីការធ្វើឱ្យដីអន់ថយជីជាតិ គឺមានជាបន្តបន្ទាប់ ក្រោយពីមានការព្រៃជម្រះពេញលេញ។

ខ. ពំនុះភាត់ដីដែលមានដើមឈើ

ភស្តុតាងបន្ថែមសម្រាប់ប្រសិទ្ធិភាពរបស់ដើមឈើលើដីជាតិដី បានមកពីការប្រៀបធៀបល័ក្ខខ័ណ្ឌក្រោមគម្របនៃដើមឈើនីមួយៗ ជាមួយដីដែលនៅជុំវិញដើមឈើដែលមិនមានគម្របដើមឈើ។ សម្រាប់ Acacia albida ករណីកំណើន ៥០%-១០០% រូបជាតុសរីរាង្គ និងអាសូត ក្រោមគម្របព្រៃឈើ ត្រូវបានគេដឹងរួមគ្នាជាមួយនឹងកំណើនសមត្ថភាពចាប់ទឹកទុករបស់ដី(បៀបទឹកទុក)។ នៅតំបន់អាកាសធាតុពាក់កណ្តាលស្ងួត ជាទូទៅគេជួបប្រទះសារជាតុសរីរាង្គរបស់ដី និងចំណុះសារជាតុចិញ្ចឹមក្រោមគម្របដើមឈើ មានច្រើនជាងដីនៅជិតទីវាលចំហរ។ ពោត និងល្ពៅក្នុងកេសគំរូដី ដែលបានមកពីដីក្រោមដើមឈើនៅភាគខាងជើងប្រទេសនីហ្សេរីយ៉ា មានការលូតលាស់ ២ដង ទៅ ៣ដង លឿងជាងដីយកមកពីទីវាលដែលមិនមានដើមឈើតាមលំដាប់នៃដីជាតិនោះ ល្ពៅ(Azadirachta indica > prosopis juliflora) ប្រេងខ្យល់(Eucalyptus camaldulensis) មិនមានដើមឈើ(Verinumbe 1987)។



រូបភាពទី៤.១៨. ពំនុះកាត់ដី នៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម

ដំណោះស្រាយនេះពង្រីកដោយបច្ចេកទេសនៃពំនុះកាត់ទទឹងដីមានដើមឈើ បែបបទនៃដីគំរូយកចេញពីគល់ដើមឈើ រហូតដល់ដីដែលស្ថិតក្រោមទីហួសពីគម្របដើមឈើ។ មកដល់បច្ចុប្បន្ននេះ វាត្រូវបានអនុវត្តនៅក្នុងតំបន់ធម្មជាតិ Savanna ក្នុងតំបន់ ពាក់កណ្តាលសើម នៃ Belize ពំនុះកាត់ទទឹងដីមានដើមឈើស្លឹកធំនៅ Savanna បានបង្ហាញឱ្យឃើញគួរពិចារណា នូវការធ្វើឱ្យសំបូរជាតិអាសូត ផូស្វ័រ ប៉ូតាស្យូម កាល់ស្យូម និងសារធាតុសំខាន់ៗឯទៀតនៅក្រោមដើមឈើ ការខុសគ្នាបានចាប់ផ្តើមពីគែមជិតគម្របដើមឈើ និងកើនឡើងពីមុខឆ្ពោះទៅដល់គល់ឈើ(តារាងទី១០)។ ក្រាភិច(Isopleths)នៃកាល់ស្យូម ម៉ាញេស្យូម និងបាសឆ្អែត(base saturation) បានត្រូវគូសជាផែនទីដោយក្រឡាគំរូនៃដីស្រទាប់លើ។

តារាងទី៤.៥. លក្ខណៈដីក្រោមដើមឈើ

ក. នៅភាគនិរតីប្រទេសឥណ្ឌា អាកាសធាតុពាក់កណ្ដាលស្ងួត (Aggarwal, 1980)

សារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងដី (Kg/ha)		នៅក្រោមដើមឈើ Prosopis Cineraria	នៅក្បែរដើមឈើ Prosopis Juliflora	ទីវាលចំហរ
អាសូត	0-15cm	250	203	-
	15-30cm	193	212	196
ផូស្វ័រ	0-15cm	22	10	8
	15-30cm	10	5	4
ប៉ូតាស្យូម	0-15cm	633	409	370
	15-30cm	325	258	235

ខ. ភាគខាងជើងនីហ្សេរីយ៉ា អាកាសធាតុ Savanna ស្ងួត (Radwaski and kWickens 1981)

លក្ខណៈដី	ដីបម្រុងទុក ដើមស្មៅ	ដីបម្រុងទុក (មិនដាំអ្វី) ដីកសិដ្ឋាន
ប៉េហាស់ (PH)	6,8	5,4
សារធាតុសរីរាង្គកាបូន (C%)	0,57	0,12
សាធាតុអាសូត (Total N %)	0,047	0,013
P (ppm)	68 (lower)	195
TEB (me/100g)	2,40	0,39
CEC (me/100g)	2,25	1,70
បាសឆ្អែត (base saturation)	98	20

គ. កាលីហ្វូនីយ៉ា សហរដ្ឋអាមេរិក ស្ងួតជាមួយនិងទឹកក្រោមដី (Virginia 1986)

សារធាតុចិញ្ចឹម (mg/kg)	ខាងក្រោម Prosopis glandu losa	ហួសពីគម្រមបដើមឈើ
NO_3-N	195	62
PO_4-P	7,7	0,8

ការជីកដីលុងដល់ឫសដើមឈើបានបង្ហាញថា សារធាតុនៅស្រទាប់ដីជ្រៅ (deep soil horizons) រក្សាភ្ជាប់នៃការបញ្ចូលសារធាតុចិញ្ចឹមពីបរិយាកាស នាំឱ្យវដ្តនៃសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដើមឈើកាន់តែសម្បូរច្រើនឡើងក្រោមដើមឈើ (Kellman, 1980)។ នៅលើដីប្រភេទខ្សាច់ (Sandy luvisol) ក្នុងតំបន់ពាក់កណ្ដាលស្ងួតនៃភាពខាងជើងសេនេហ្កាល់ (Senegal)ដីសរីរាង្គកាបូន សរុបអាសូត និងដំណើរផ្លាស់ប្ដូរ អាសូត សារធាតុខនិជ បានបង្ហាញថា មានការថយចុះដាលំដាប់ចេញពីគល់ដើមឈើរហូតទៅដល់កែបនៃគម្របស្លឹករបស់ដើមឈើ Acacia senegal, Balanites aegyptiaca និង Baobad (Adansonia digitata)

ប្រការទាំងនេះ គួរពិចារណាផងដែរអំពីប្រសិទ្ធិភាពចម្បងរបស់កំទេចកំទីស្លឹកដើមឈើ ឬប្រសិទ្ធិភាពនៃកត្តាផ្សេងទៀតដែលជួយកាត់បន្ថយរំហួតតាមកម្រិតលូតលាស់ល្អនៃរុក្ខជាតិតិណជាតិ (Bernhar-Reversal, 1982)។ ក្នុង Tlaxcala ប្រទេសម៉ិចស៊ិច(អាកាសធាតុស្ងើរសើម) ដើមឈើជាមួយ និងអន្តរដំណាំពោត មានអនុភាពលើលក្ខណៈដី ក្នុងជម្រៅ ៦-១០សម ក្រោម Prunus capuli និង Juniperus sp, អាសូត (N) មាន ១,៥ដងទៅ៣ដង ច្រើនជាងនៅក្រោមដើមឈើ អាចមានផូស្វ័រ(P) ៤ដងទៅ៧ដង ប៉ូតាស្យូម (K) ១,៥ដងទៅ៣ដង និងកាល់ស្យូម ម៉ាញេស្យូម កាបូន និង Cation មានការផ្លាស់ប្តូរបរិមាណ ក៏បានកើនឡើងផងដែរ(Altieri et al 1986)។

ការស្រាវជ្រាវថ្មីៗនៅលើដីពាក់កណ្ដាលស្ងួតនៅ Tsavo West National Park នៅកេនយ៉ាបានបង្ហាញពីរូបជាតុសរីរាង្គច្រើន អាសូត សកម្មភាពអេឡិចត្រូគីមី(Microbial) និងពិសេស សារជាតុផូស្វ័រនៅក្រោមគម្របព្រៃ Baobab(Adansonia digitata) និង Acacia tortilis។ លក្ខណៈរូបសាស្ត្រដី មានលក្ខណៈប្រសើរឡើងស្ថិតនៅក្រោមដើមឈើ និងមានសំណើមទុកបន្តបានយូរ។ ការលូតលាស់របស់ស្មៅបានកើនឡើងជិត២ដង និងសមាសភាពប្រភេទស្មៅមានលក្ខណៈផ្សេងៗ។ ដីវម៉ាស់អេឡិចត្រូគីមី(Microbial) ដីបានកើនឡើង៣០% (A.J. Belsky, personal communication)។

ដីសម្បូរជាតិជាតិ(Soil enrichment)បែបនេះ អាចមានលទ្ធផលបានមកពីហេតុផលជាច្រើន ដែលរួមមាន រំហូរទឹកចូលទៅក្នុងដីតាមគល់ឈើ ការបង្កើនសារជាតុចិញ្ចឹមដោយយកឡើងមកពីស្រទាប់ដីជ្រៅ ការកាត់បន្ថយការបាត់បង់ដីជាតិដីតាមការជ្រាបតាមឫសដើមឈើ ឬឥទ្ធិពលនៃសត្វ ឬបក្សី។ សត្វ(សត្វព្រៃ និងសត្វស្រុក) ក៏ដូចជាមនុស្សដែរ ចូលចិត្តឈរជ្រកក្រោមដើមឈើ នៅពេលដែលទំនេរពីការងារ។

គ. ដំណើរការដែលដើមឈើធ្វើឱ្យដីប្រសើរឡើង

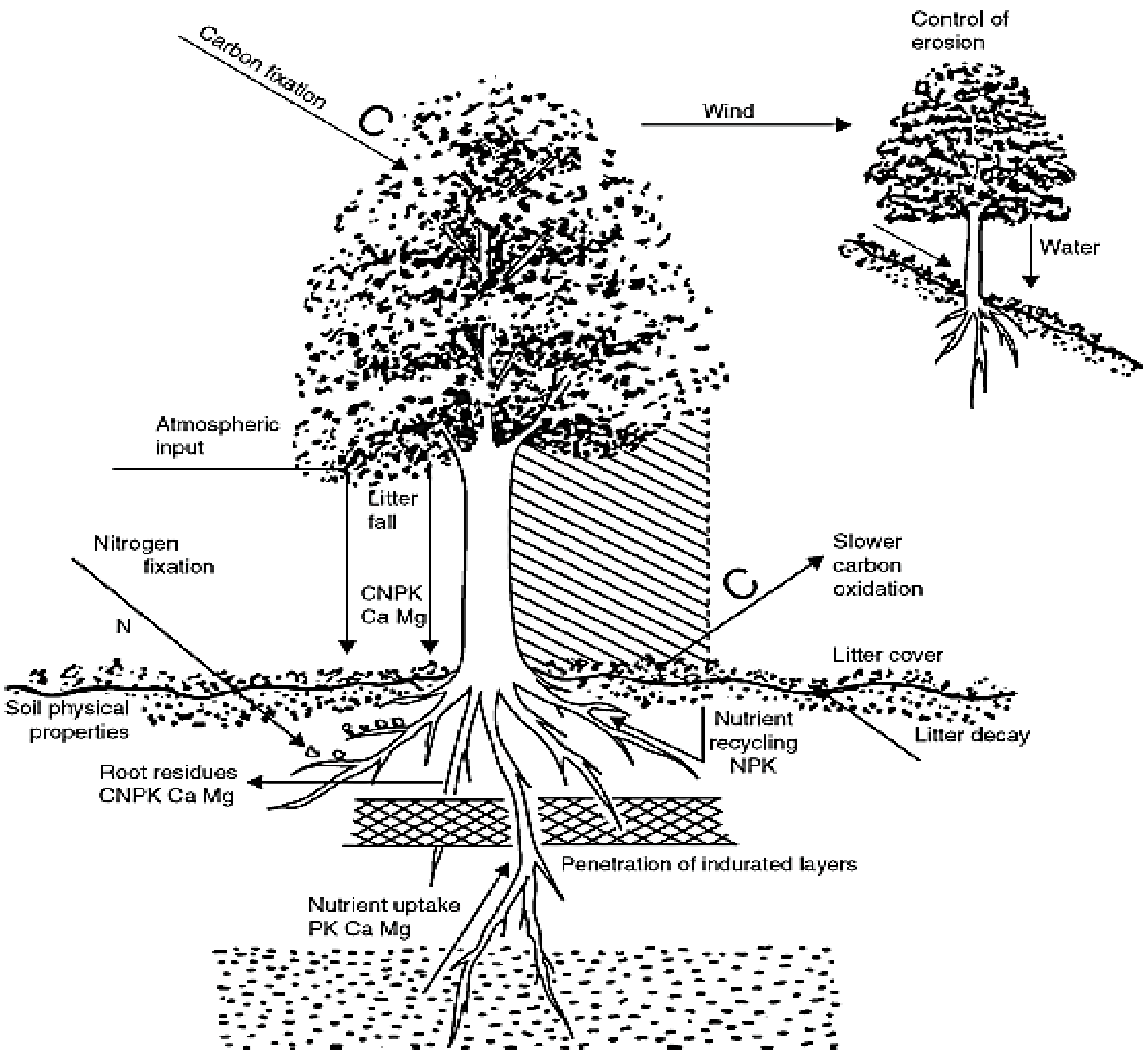
នៅក្នុងតារាង និងរូបភាពខាងក្រោមបានបង្ហាញឱ្យឃើញពីប្រសិទ្ធិភាពរបស់ដើមឈើទៅលើដី។ ផ្អែកតាមគម្របដើមឈើ ឬចុល្លព្រឹក្ស ជាទូទៅ មិនចំពោះតែក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មទេ។

តារាងទី៤.៦. ដំណើរការដែលដើមឈើថែរក្សា និងការធ្វើឱ្យដីប្រសើរ

ដំណើរការ	ការថែរក្សា និងការធ្វើឱ្យដីប្រសើរដល់
ដំណើរការដែលបន្ថែមទៅឱ្យដី	- ថែរក្សា ឬបង្កើនរូបជាតុសរីរាង្គ តាមរយៈ លំនឹងកាបូនក្នុងរស្មីសំយោគ និងការផ្ទេរសារជាតុសរីរាង្គតាមរយៈកំទេចកំទីស្លឹក និងការពុករលួយឫស - លំនឹងអាសូតដោយប្រភេទលើគុយមីណឺ និងដើមឈើមិនមែនលេគុយមីណឺ - ការបញ្ជូនសារជាតុចិញ្ចឹមឡើងមកលើពាក់ព័ន្ធនឹងការសឹក(សឹកដោយអាកាសធាតុ) នៃថ្មក្នុងស្រទាប់ដីជ្រៅ។ - សារជាតុក្នុងបរិយាស ផ្តល់ទៅឱ្យដើមឈើ តាមរយៈ តាមទឹកភ្លៀង និងធូលី រួមទាំង តាមទឹកភ្លៀងដែលបានចូលតាមដើមឈើ និងហូរជ្រាបចូលទៅក្នុងដី - ការបញ្ចេញសារជាតុដែលអាចធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិដុះលូតលាស់ ដោយ Rhizophere

ដំណើរការ	ការថែរក្សា និងការធ្វើឱ្យដីប្រសើរដល់
ដំណើរកាត់បន្ថយការបាត់បង់ដីជាតិដី	- ការពារផុតពីការហូរច្រោះ ដែលអាចការពារការបាត់បង់រូបធាតុសរីរាង្គ និងសារធាតុចិញ្ចឹម។ - បានមកវិញនូវសារធាតុចិញ្ចឹម តាមរយៈ ការស្ទាក់ចាប់ និងបម្លែងឡើងវិញនូវសារធាតុ ចិញ្ចឹម តាមរយៈ សកម្មភាព Mycorrhiza ជាមួយនឹងឫសដើមឈើ និងការបញ្ចេញដោយឫសដើមឈើ។ - បន្ថយកម្រិតនៃការបំបែកធាតុនៃរូបធាតុសរីរាង្គ ដោយម្លប់ដើមឈើ។
ដំណើរការលើលក្ខណៈរូបសាស្ត្រដី	- ថែរក្សា ឬធ្វើឱ្យប្រសើរដល់លក្ខណៈរូបសាស្ត្រដី(ទម្រង់ រន្ធតូចៗរបស់ដី សមត្ថភាព ចាប់ផ្ទុកសំណើម លទ្ធភាពជ្រាបទឹក) តាមរយៈ ការថែរក្សាចម្រុះនៃរូបធាតុសរីរាង្គ និងឥទ្ធិពលនៃឫស - បំបែកគ្រាប់ដីតូចៗ និងធ្វើឱ្យស្រទាប់ផុស(មិនរឹង)ដោយឫស - កែប្រែនូវសីតុណ្ហភាពដ៏ខ្លាំង តាមរយៈ បន្សំនៃរបាំងម្លប់ ដោយគម្របដើមឈើ និងគម្របកំទេចកំទីស្លឹកឈើ
ដំណើរការលើគីមីសាស្ត្រដី	- បន្ថយជាតិអាស៊ីត តាមរយៈ ការបន្ថែមជាតិបាសក្នុងកំទេចកំទីស្លឹកឈើ - បន្ថយជាតិប្រៃ ឬ Sodicity
ដំណើរការលើជីវសាស្ត្រដី	- កំទេចកំទីស្លឹករុក្ខជាតិខុសៗគ្នា ដែលផ្តល់ដោយរូបធាតុរបស់ដើមឈើ និងតិណជាតិចម្រុះ រួមទាំង សំណល់ពុកផុយរបស់ឫស - ការពុករលួយ តាមរយៈ ប្រភេទដើមផ្សេងៗ និងការរៀបចំគ្រប់គ្រង កំណត់កំទេចកំទីស្លឹកឈើ ការបញ្ចេញសារធាតុចិញ្ចឹមពីកំទេចកំទីស្លឹកពុករលួយ - ទំនាក់ទំនងសត្វក្នុងដី(Soil fauna) - សាជាតុដែលបានមកពីការផ្ទេរ ឬការជ្រួតជ្រាបចន្លោះប្រព័ន្ធឫស។

ការថែរក្សា ឬបង្កើនរូបធាតុសរីរាង្គដល់ដីជាអំណះអំណាង និងការបកស្រាយយ៉ាងទូទៅ រួមទាំង ការបង្កើតរូបធាតុសរីរាង្គនៅក្នុងតំបន់បម្រុងដីទុក ការពង្រីកផ្ទៃដីព្រៃឈើ(reclamation forestry) និងលំដាប់បន្តបន្ទាប់នៃការអភិវឌ្ឍដី តាមរយៈ ដំណុះរុក្ខជាតិ និងព្រៃឈើ នៅលើដីដែលទើបនិងកើងឡើងថ្មី។ វាត្រូវបានបង្ហាញនូវគំនិតជាច្រើន តាមរយៈ ការសិក្សាវដ្តរូបធាតុសរីរាង្គដែលស្ថិតនៅក្រោមព្រៃឈើធម្មជាតិ។ លំនឹងអាសូតនេះត្រូវបានអះអាងទាំងការសិក្សាតុល្យភាព អាសូតរបស់ដីដោយប្រយោល និងដោយផ្ទាល់ដោយធ្វើការអង្កេតលើកំពកឫស និងការធ្វើពិសោធន៍។



រូបភាពទី៤.១៩. ដំណើរការដើមឈើថែរក្សា និងធ្វើឱ្យដីប្រសើរឡើង

ការចាប់យកសារធាតុចិញ្ចឹមនេះ ជាសម្មតិកម្មគួរឱ្យទុកចិត្ត ប៉ុន្តែមិនទាន់អាចបកស្រាយបានជាក់លាក់បាននៅឡើយ។ សម្មតិកម្មនេះ ជាទូទៅដើមឈើផ្តល់ផលល្អជាងរុក្ខជាតិតិណជាតិ ក្នុងការទទួលយកការបញ្ចេញសារធាតុចិញ្ចឹម ដោយការសឹករិចរិលក្នុងស្រទាប់ដីជ្រៅ។

សារធាតុប៉ូតាស្យូម ផូស្វ័រ បាស និងមីក្រូសារធាតុសរីរាង្គ គឺជាសារធាតុដែលបញ្ចេញដោយការសឹករិចរិលថ្ម ពិសេសក្នុង B/C និង C ដីស្រទាប់ក្រោម ដែលឫសដើមឈើជាញឹកញាប់ចាក់ទំលុះដល់។ នៅទីដែលមានចំណោតខ្លាំង ក្នុងចំណុះសារធាតុចិញ្ចឹមរវាងដីព្រៃឈើស្រទាប់លើ និងស្រទាប់ក្រោម បង្ហាញនូវការអាច

បម្លែងទៅភាពដើមវិញ តាមរយៈ កំទេចកំទីស្លឹកឈើ ទោះបីជាមានដំណើរការផ្សេងៗទៀតបានជាប់ពាក់ព័ន្ធផងក៏ដោយ អំណះអំណាងផ្ទាល់គឺមានការលំបាកក្នុងការបកស្រាយ។

ការផ្តល់នូវសារធាតុពីបរិយាកាស ដោយសារសារធាតុមួយចំនួននៅក្នុងបរិយាកាស បានផ្តល់នូវវដ្តនៃសារធាតុចិញ្ចឹម ដែលតំបន់អាកាសធាតុសើម អាចមានលទ្ធភាពក្នុងការផ្តល់សាធារតុចិញ្ចឹមច្រើនជាងក្នុងតំបន់អាកាសធាតុស្ងួត។ បរិយាយកាសមានសារធាតុចិញ្ចឹមរលាយក្នុងទឹកភ្លៀង(Wet deposition) និងទាំងផ្ទុកក្នុងធូលី(Dry deposition)។ ដើមឈើមិនបានធ្វើឱ្យភ្លៀងធ្លាក់កើនឡើងឡើយ ប៉ុន្តែ វាអាចកាត់បន្ថយល្បឿនខ្យល់ ដូច្នេះវាផ្តល់នូវល័ក្ខខ័ណ្ឌយ៉ាងសមស្របសម្រាប់ទទួលបានសារធាតុពីបរិយាយកាស។ ការបង្ហាញពីសារធាតុពីបរិយាយកាសមានភាពស្មុគ្រស្មាញក្នុងការអនុវត្តន៍ លើបន្ទុកសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងទឹកភ្លៀងធ្លាក់កាត់ដើមឈើ និងហូរតាមដើមឈើ ដំណក់ទឹកភ្លៀងដំបូងមកពីគម្របស្លឹក និងបន្ទាប់មកហូរ ចុះមកតាមដើមឈើ។ បរិមាណសារធាតុចិញ្ចឹមទាំងនេះមានចំនួនច្រើនក្រាស់ក្រៃលនៅក្នុងព្រៃឈើ ដែលជាប្រភពមួយយ៉ាងសំខាន់(កំទេចកំទីស្លឹកឈើមានចំនួនលើស) សម្រាប់សារធាតុប៉ូតាស្យូម ស៊ូស្យូម និងស៊ុលផាត។ ប៉ុន្តែមានការលំបាកក្នុងការកំណត់សមាមាត្រ សារធាតុចិញ្ចឹមដែលរលាយមានប្រភពមកពីជម្រាបស្លឹកឈើ(Leaf leaching and thus recycling) និងបានមកពីការលាងសម្អាតបរិយាកាស(Thus atmosphe net input) និងការប៉ាន់ប្រមាណជាទូទៅ(Parker, 1983)។

វាមានអត្ថប្រយោជន៍សម្រាប់ធ្វើការបទពិសោធន៍ប្រៀបធៀប រវាងការនាំមកចាក់សារធាតុចិញ្ចឹមនៅលើផ្ទៃដីព្រៃឈើ និងទីវាលចំហរ(Open stie)។ សារធាតុដែលទទួលបានពីកសិរុក្ខកម្ម អាចត្រូវបានបន្ថែមដោយការសន្និដ្ឋាននៃទីកន្លែងជាមួយតំបន់ដើមឈើ(របាំងការពារខ្យល់ ការដាំដំណាជាជួរចន្លោះឆ្លាស់)។ ការបញ្ចេញសារធាតុផ្តល់ដល់ការលូតលាស់ ដោយ Rhizosphere នេះត្រូវបានលើកឡើង ប៉ុន្តែមិនបានធ្វើការបកស្រាយនៅឡើយ។ ជាពិសេសការសិក្សាអំពីជីវគីមីសាស្រ្ត គួរតែត្រូវការធ្វើការបកស្រាយវត្តមាន និងទំហំនៃប្រសិទ្ធិភាពចម្បងទាំងនេះ និងធ្វើការញែកចេញពីឥទ្ធិពលផ្សេងៗទៀតរបស់ឫសដើមឈើលើការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ។

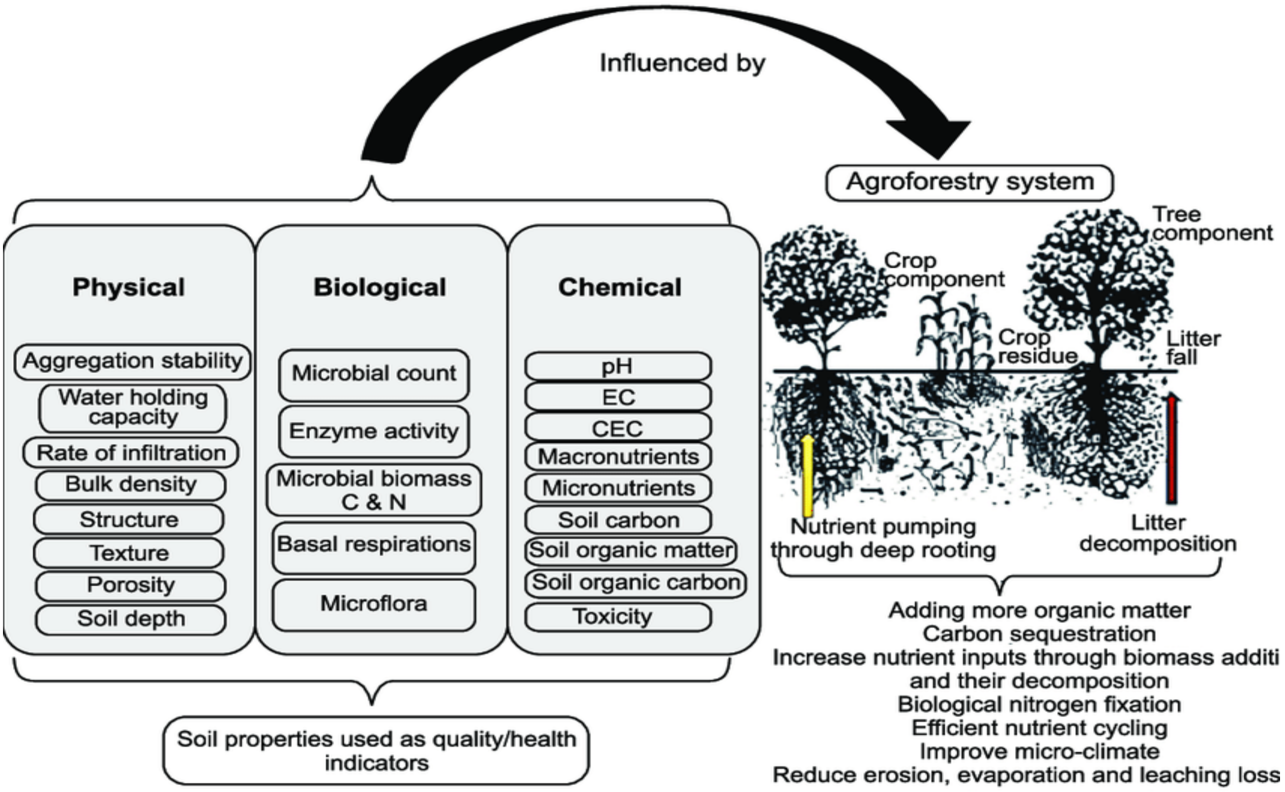
គ.១. ដំណើរការដែលកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីជាតិដី

ការពារពីការហូរច្រោះ ជាចំណុចចម្បងមួយក្នុងការទប់ទល់នឹងការបាត់បង់ជីជាតិដី ដែលក្នុងនោះលេចឡើងនូវឥទ្ធិពលមួយចំនួន ដូចខាងក្រោម ៖

- ឥទ្ធិពលមិនអាចទប់ស្កាត់ការហូរច្រោះ គឺការបាត់បង់រូបធាតុសរីរាង្គដី និងសារធាតុចិញ្ចឹមដែលនាំឱ្យមានផលវិបាក ក្នុងការកាត់បន្ថយទិន្នផលដំណាំ។
- គម្របព្រៃឈើបានកាត់បន្ថយការហូរច្រោះឱ្យស្ថិតនៅក្នុងកម្រិតមួយទាប តាមរយៈ ឥទ្ធិពលនៃគម្របគ្របស្រទាប់ដីលើ ដោយកំទេចកំទីស្លឹកឈើ និងការរក្សាទុកនូវដំណុះរុក្ខជាតិតូចៗ អាចមានឥទ្ធិពលជាងការពារទប់ទល់ការហូរច្រោះដោយគម្របព្រៃឈើ។

ជាទូទៅ សារធាតុចិញ្ចឹមដែលទទួលបានមកវិញ ត្រូវបានសន្មតថា ប្រព័ន្ធឫសរបស់ដើមឈើជាអ្នកទប់ស្កាត់ ស្រូបយក និងបម្លែងជាសារធាតុចិញ្ចឹមឡើងវិញ នៅក្នុងសូលុយស្យុងដី ដែលបានបាត់បង់ តាមរយៈការជ្រាបចុះក្រោមដី ដូច្នេះធ្វើឱ្យវដ្តនៃសារធាតុចិញ្ចឹមមានភាពញឹកជិតល្អ។ ប្រព័ន្ធទំនាក់ទំនងនឹងមីកូរីសា (Mycorrhiza) ជាមួយនឹងឫសដើមឈើ ជាតំណាងមួយក្នុងដំណើរការឆ្លងតាមការចាក់ទំលុះរបស់ឫសដែលមានសមាមាត្រដ៏ធំមួយរបស់មាឌដី នាំឱ្យការចាប់យកនូវសារធាតុចិញ្ចឹមមកវិញ ដែលអាចត្រឹមតែនៅក្នុងចម្ងាយខ្លីប៉ុណ្ណោះ ដោយការសាយភាយ។ ភស្តុតាងអំពីរបៀបនេះ បានមកពីទំនាក់ទំនងវដ្តសារធាតុចិញ្ចឹមដែលបានជួបប្រទះក្រោមដើមឈើ។ ឥទ្ធិពលនៃមីកូរីសា(Mycorrhiza) ត្រូវបានបកស្រាយដោយដំណើរការនៃប្រសិទ្ធិភាពនៃការដាក់បញ្ចូល(inocultaion) មីកូរីសា(mycorrhiza) ទៅលើការលូតលាស់រុក្ខជាតិ(Atkinson et al 1983 មជ្ឈមណ្ឌលសត្វពាហនៈអន្តរជាតិសម្រាប់ទ្វីបអាហ្វ្រិក " ILCA ", 1986)។ ការបកស្រាយអំពីដំណើរការផ្ទាល់នៃចាប់យកសារធាតុចិញ្ចឹម ត្រូវការសិក្សាបំពង់ Isotopic, និងធ្វើការប្រៀបធៀបការចាប់យកដីរវាងដីដែលមានដើមឈើ និងទីវាលចំហរដែលមិនមានដើមឈើគ្របដណ្តប់។

ការកាត់បន្ថយនូវកម្រិតនៃការបំបែករូបធាតុសរីរាង្គ ត្រូវបានគេទទួលស្គាល់ថា កម្រិតនៃការបាត់បង់សំណើមរូបធាតុសរីរាង្គក្នុងព្រៃឈើទាបជាងក្រោមផ្ទៃដីស្ថិតនៅក្រោមដំណាំកសិកម្ម។ ការផ្តល់ម្លប់ដោយគម្របព្រៃឈើ និងគម្របកំទេចកំទីស្លឹកឈើ បានផ្តល់ឱ្យសីតុណ្ហភាពការថយចុះ នេះជាហេតុផលមួយសម្រាប់ឥទ្ធិពលនៃដំណើរការដែលកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីជាតិដី ។

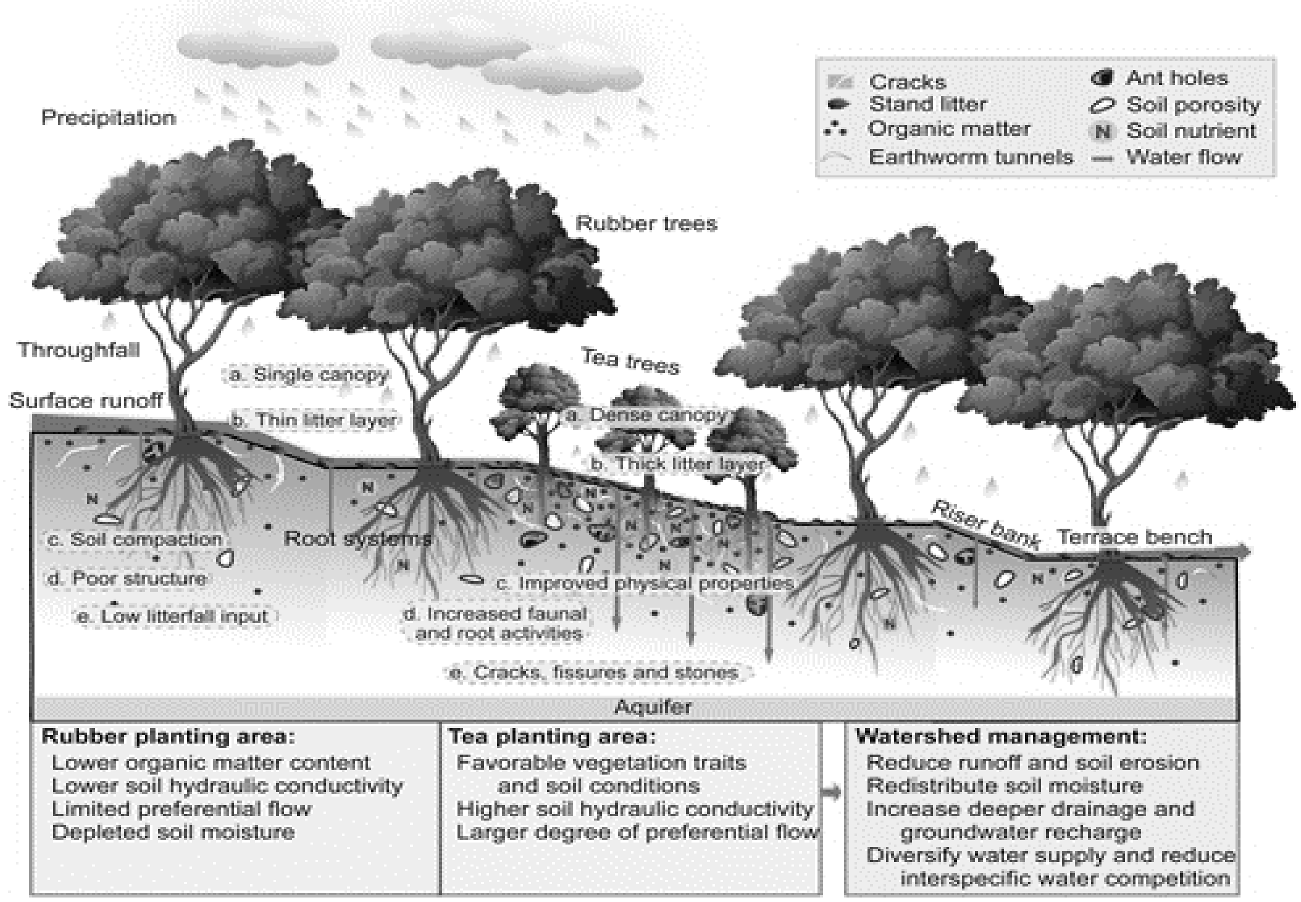


រូបភាពទី៤.២០. ដំណើរការដែលកាត់បន្ថយការបាត់បង់ជីជាតិដី

គ.២. ដំណើរការដែលមានឥទ្ធិពលលើល័ក្ខខ័ណ្ឌរូបសាស្ត្រដី

ការថែរក្សា ឬធ្វើឱ្យប្រសើរដល់លក្ខណៈរូបសាស្ត្រដី ទម្រង់ដី រន្ធតូចៗរបស់ដី សំណើម និងភាពធន់របស់ដីក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះក្រោមព្រៃឈើ ត្រូវបានបង្ហាញនៅតាមបណ្តាឯកសារជាច្រើន ដូចដែលវាធ្វើឱ្យអន់ថយក្នុងព្រៃចម្រុះ រន្ធតូចៗរបស់ដី ជាគន្លឹះសំខាន់មួយនៃលក្ខណៈរូបសាស្ត្រដីផ្សេងៗទៀត ដូចជារន្ធតូចមានអង្កត់ផ្ចិត ៥-៥០មីក្រូម៉ែត្រ ឬមីក្រុង(1µm=0,001mm) ដែលកំណត់សមត្ថភាពអាចចាប់ផ្ទុកទឹកបាន នៅពេលដែលដីមានរន្ធលើស ២៥០មីក្រូម៉ែត្រ ជាការចាំបាច់សម្រាប់ការចាក់ទម្លុះរបស់ឫសដើមឈើ។ នេះមានភស្តុតាងនៃអនុភាពរបស់លក្ខណៈរូបសាស្ត្រដី នៅតំបន់ត្រូពិចលើការលូតលាស់របស់ដំណាំ ដែលមិនពាក់ព័ន្ធនឹងសារធាតុចិញ្ចឹម ឬឥទ្ធិពលផ្សេងៗទៀត(Lal and Greenland 1979)។

ការបំបែកគ្រាប់រន្ធដីតូចៗ និងធ្វើឱ្យស្រទាប់ដីមានលក្ខណៈផុស ដោយឫស។ សក្តានុពលនៃដើមឈើត្រូវបានបង្ហាញ នៅក្រោមចម្ការព្រៃឈើដាំ។ បម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាពដីខ្លាំង បទពិសោធន៍ជាភស្តុតាងបានបង្ហាញមកពីការសិក្សានៃការភ្ជួររាស់ជាអប្បបរិមា នៅលើផ្ទៃដីមានគម្របកំទេចកំទីស្លឹកឈើ បានបន្ថយយ៉ាងខ្លាំងសីតុណ្ហភាពរបស់ផ្ទៃដី ពេលខ្លះលើស ៥០°C ដែលបានពិសោធន៍នៅដីទីវាលចំហរនៅតំបន់ត្រូពិច និងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់មានឥទ្ធិពលមិនអំណោយផលដល់ការលូតលាស់របស់ដំណាំ គម្របកំទេចកំទីស្លឹកឈើដែលផ្តល់ឱ្យដោយដើមឈើរំពឹងថានឹងមានឥទ្ធិពលដូចគ្នានេះដែរ(ការកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាព)។

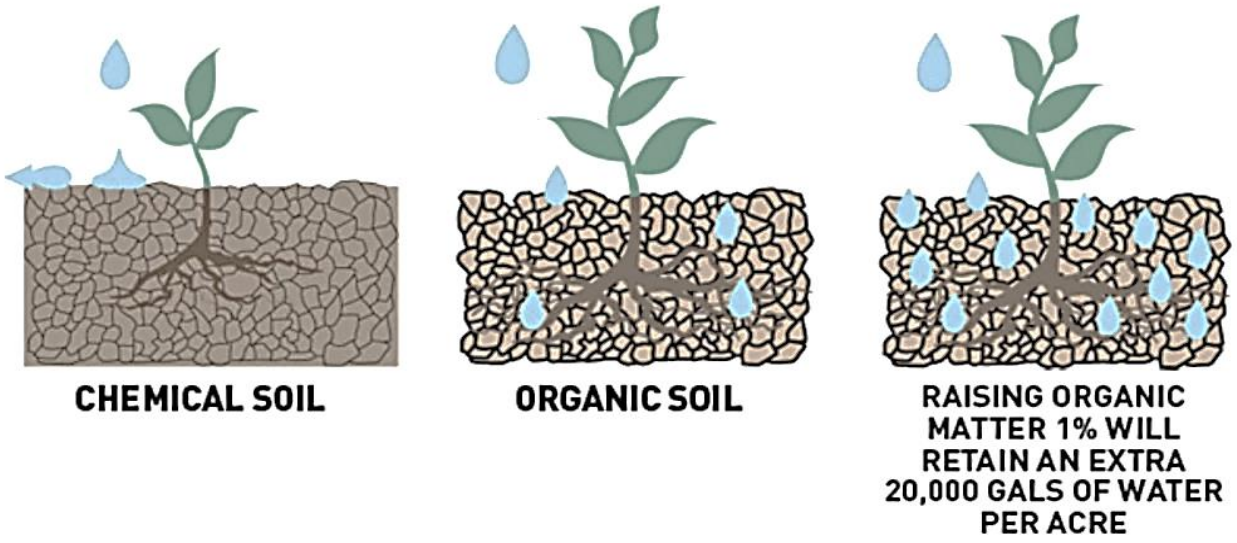


រូបភាពទី៤.២១. ដំណើរការដែលមានឥទ្ធិពលលើល័ក្ខខ័ណ្ឌរូបសាស្ត្រដី

គ.៣. ដំណើរការដែលមានប្រសិទ្ធភាពលើល័ក្ខខ័ណ្ឌគីមីសាស្ត្រដី

ការកាត់បន្ថយជាតិអាស៊ីត តាមរយៈ ដើមឈើក្នុងការថែទាំប្រសិទ្ធិភាពនៃការជ្រាបទឹកទៅក្នុងដី ដោយបន្ថែមជាតិបាសនៅលើផ្ទៃដី។ តើកំទេចកំទីស្លឹកឈើអាចជាមធ្យោបាយមួយសារៈសំខាន់ក្នុងការបង្កើត pH លើដីអាស៊ីតដែរឬទេ? នេះជាសំណួរសំខាន់មួយ ពីព្រោះទំនាក់ទំនង ទំហំ លើកលែងតែការបញ្ចេញជាតិបាសកើនឡើងអំឡុងពេលជាច្រើនឆ្នាំនៃការលូតលាស់របស់ដើមឈើ ដូចក្នុងព្រៃជម្រះ(Forestry clearance) ក្នុងកសិកម្មពនេចរ។

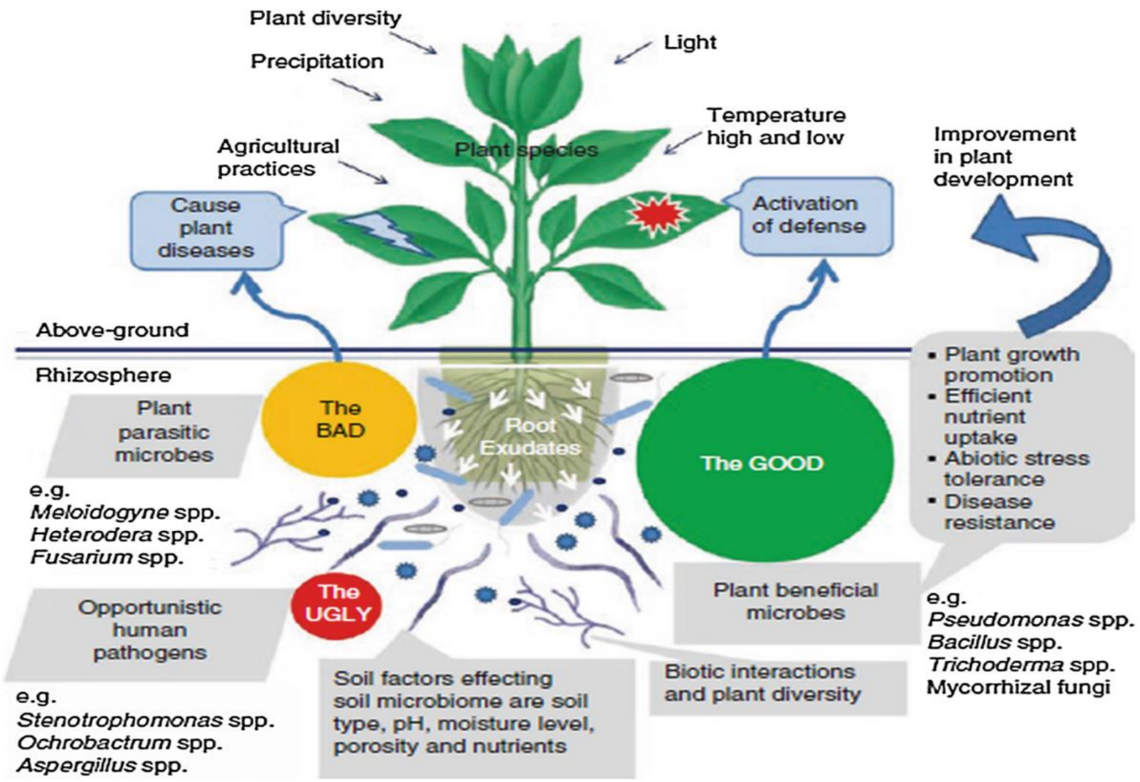
ការកាត់បន្ថយជាតិប្រៃ ឬ Sodicity ដោយការដាំដុះព្រៃឡើងវិញ បានអនុវត្តដោយជោគជ័យ ជាមធ្យោបាយមួយក្នុងពង្រីកផ្ទៃសម្រាប់ដាំដុះនៅលើដំបន់ដីប្រៃ និងដីបាស ឧទាហរណ៍ ក្រោមដើម Acacia nilotica និង Eucalytus tereticornis នៅ Karnal ប្រទេសឥណ្ឌា ដីស្រទាប់លើដែលមាន pH ទាបពី ១០,៥ បានឡើងទៅដល់ ៩,៥ ក្នុងរយៈពេល៥ឆ្នាំ ប៉ុន្តែជាមួយនិងការដាំដុះដើមឈើដំបូង ត្រូវការមានជំនួយបន្ថែមម្នាងសិលា(Gypsum) និងជីលាមកសត្វ(Gill and Abrol, 1986; Grewal and Abrol, 1986) ផ្នែកខ្លះនៃការធ្វើឱ្យដោះប្រសើរឡើង Soil improvement) ត្រូវការពង្រីកផ្ទៃដីព្រៃឈើ(Reclamation forestry) ដោយសារការធ្វើប្រសើរដល់ការបញ្ចេញ បញ្ចូលទឹកដោយបង្ហូរ ការនាំឱ្យដីមានការជ្រាបទឹកកាន់តែប្រសើរ។ តួនាទីដើមឈើ ត្រូវបានសាកល្បងដោយធ្វើការប្រៀបធៀបនៅលើដីឡូត៍ ដើម្បីត្រួតពិនិត្យ និងផ្តល់ការបញ្ចេញ បញ្ចូលទឹកដូចគ្នានឹងការធ្វើឱ្យដីកាន់តែប្រសើរឡើង(Soil amelioration) និងវិធានការណ៍គ្រប់គ្រងផ្សេងៗទៀត ប៉ុន្តែមិនមែនតាមរយៈដើមឈើ។



រូបភាពទី៤.២២. ដំណើរការដែលមានប្រសិទ្ធភាពលើល័ក្ខខ័ណ្ឌគីមីសាស្ត្រដី

គ.៤. ដំណើរការជីវសាស្ត្រដី និងឥទ្ធិពល

កម្រិតគុណភាពផលិតផលកំទេចកំទីស្លឹក ដែលដើមឈើផ្តល់ឱ្យទាំងសំណល់ឈើ និងតិណជាតិមានលក្ខណៈផ្សេងគ្នាៗ ប្រសិនបើ សំណល់របស់ដើមឈើ ត្រូវបានផ្តល់ទៅឱ្យដីទាំងអស់នោះ មានលក្ខណៈខុសគ្នាៗ នៅតាមប្រភាគពិតនៃមមោក។ ការប្លឹងថ្លែងការបញ្ចេញសារជាតុចិញ្ចឹម តាមកម្រិតគុណភាពនៃកាកសំណល់ដើមឈើ មានកម្រិតពុករលួយខុសគ្នាៗ និងបណ្តាលឱ្យការបញ្ចេញសារជាតុចិញ្ចឹមសាយភាពទៅតាមពេលវេលា។ ក្នុងប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រង ការបញ្ចេញនេះ អាចជាផ្នែកមួយនៃការត្រួតពិនិត្យ តាមរយៈការជ្រើសរើសប្រភេទដើមឈើ ដោយផ្អែកលើមូលដ្ឋាននៃកម្រិតពុករលួយនៃស្លឹកឈើ និងតម្រូវពេលនៃការលះមែក។ ដូច្នេះ រុក្ខជាតិអាចមានលទ្ធភាពស្រូបយកសារជាតុចិញ្ចឹមមួយចំនួនពីកំទេចកំទីស្លឹកឈើទាំងនោះតាមតម្រូវការសម្រាប់រុក្ខជាតិចាប់យក។ នោះអាចត្រូវបានធ្វើឱ្យសម្រេចនូវសម្មតិកម្មជាគ្រឹះមូលដ្ឋាននៃជីវសាស្ត្រដីក្នុងតំបន់ត្រូពិច(tropical Soil Biology) ដែលស្ថិតក្រោមឥទ្ធិពលរបស់សត្វក្នុងដី ដើមឈើអាចកែប្រែយ៉ាងខ្លាំងនូវប្រភេទ និងចំនួនសត្វក្នុងដី(soil fauna) ជាទូទៅក្នុងគោលដៅសមស្របដល់ដីជាតិដី។ ឥទ្ធិពលដោយប្រយោល ដែលត្រូវបានលើកឡើងនោះគឺផ្តល់ម្លប់ដើមឈើក្នុងចម្ការ ដោយកាត់បន្ថយស្មៅចង្រៃ តាមរយៈ ការផ្តល់ម្លប់ ដែលធ្វើឱ្យមិនមានភាពចាំបាច់ ក្នុងការប្រើប្រាស់ថ្នាំសម្លាប់ស្មៅ ដែលមានឥទ្ធិពលអាក្រក់ទៅដល់ដី និងសត្វក្នុងដី(Beer, 1987)។ ការផ្ទេរសាជាតុចិញ្ចឹមតាមរយៈ ការជ្រួតជ្រាបចន្លោះប្រព័ន្ធឫស ការផ្ទេរដោយផ្ទាល់នៃរូបធាតុចន្លោះប្រព័ន្ធឫស ដែលអាចមានលទ្ធភាពឆ្លងតាមការបំពេញដោយ mycorrhiza បានត្រូវបានលើកឡើង(Fitter, 1985)។ នេះជាអំណះអំណាងមួយដែលអាចមាននៅក្នុងដំណើរការនៃការផ្ទេរសារជាតុចិញ្ចឹមពីដើមឈើទៅឱ្យដំណាំ។



រូបភាពទី៤.២៣. ឥទ្ធិពល និងដំណើរការជីវសាស្ត្រដី នៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម

គ.៥. ឥទ្ធិពលអវិជ្ជមានដល់ដី

ដើមឈើអាចមានឥទ្ធិពលអវិជ្ជមានដល់ដីផងដែរ បញ្ហាទំនាក់ទំនងដីសំខាន់ ដែលលើយកមកបរិយាយនេះ មិនមែនត្រឹមតែផ្នែកលើដែលឥទ្ធិពលអវិជ្ជមានដ ដោយសារម្លប់ទេ ព្រោះបញ្ហានោះ គឺពាក់ព័ន្ធនឹងប្រព័ន្ធឫសរបស់ដើមឈើ និងដំណាំ និងការប្រមូលផលរបស់ផលិតផលដើមឈើ និងដំណាំ ដោយ ៖

- **ការបាត់បង់សារធាតុសរីរាង្គ និងសារធាតុចិញ្ចឹម ៖** ការប្រមូលផលដើមឈើ ដែលជាបញ្ហាចម្បងមួយពាក់ព័ន្ធនឹងព្រៃឈើ គឺការធ្វើឱនភាពធនធានដី ដោយដើមឈើដុះលឿន និងឥទ្ធិពលនៃខួបព្រៃឈើបន្តបន្ទាប់។ ដើមឈើបានប្រមូលនូវបរិមាណសារធាតុចិញ្ចឹមយ៉ាងច្រើន សម្រាប់ជាជីវម៉ាស់(biomass)សរីរាង្គរបស់ដើមឈើ ដែលផ្នែកនេះ ត្រូវបានដកយកចេញក្នុងពេលប្រមូលផល។ បញ្ហាធ្ងន់ធ្ងរគឺនៅកន្លែងដែលមានការប្រមូលផលទាំងអស់របស់ដើមឈើ (ឧទាហរណ៍ ការប្រមូលមែក និងកំទេចកំទីដោយប្រជាជន បន្ទាប់ពីការប្រមូលផលឈើ)។ ទស្សនៈគ្រប់គ្រងដីតម្រូវឱ្យទុកគ្រប់មែក និងកំទេចកំទីស្លឹកឈើពុករលួយ ប៉ុន្តែបញ្ហាទាំងនេះប្រឈមនឹងតម្រូវការ និងទំលាប់នៃការអនុវត្តន៍របស់ប្រជាជន កើតមានឡើងជាញឹកញាប់។
- **ការប្រជែងសារធាតុចិញ្ចឹមរវាងដើមឈើ និងដំណាំ ៖** ភាគច្រើននៅពេលដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សមានប្រព័ន្ធឫស គ្របសង្កត់ទៅលើដំណាំថ្មីដែលដាំដុះប្រចាំឆ្នាំ។ ប្រព័ន្ធឫសដើមឈើក្នុងប្រព័ន្ធកសិកម្ម គួរជ្រៀតចូលជ្រៅ ប៉ុន្តែដែនឫសរបស់វាក៏អាចរាលដាលទៅខាងៗផងដែរ។ ចំណែកការរាលដាលទៅផ្នែកសងខាង អាចទប់ទល់បានដោយលះឫស ជាទូទៅមានតម្លៃចំណាយខ្ពស់។
- **ការប្រជែងសំណើមដោយដើមឈើ និងដំណាំ ៖** នៅតំបន់ពាក់កណ្ដាលស្ងួត និងតំបន់ស្ងួត Savanna បញ្ហានេះអាចនឹងជួបប្រទះភាគច្រើនក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម។
- **ការផលិតសារធាតុ Allelochimical ៖** ប្រភេទដើមប្រេងខ្យល់(Eucalyptis) មួយចំនួនផលិតសារធាតុពុល ដែលអាចរាំងដំណុះ ឬការលូតលាស់របស់តិណជាតិមួយចំនួន (annual herbs)។ សារធាតុ allelopathic កើតចេញពីឫសដើមឈើ អាចមានវត្តមានក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ប៉ុន្តែមានភស្តុតាងតិចតួចនៅឡើយ ជាសង្ខេបកន្លែងដែលដំណាំ និងស្មៅ(pastures) ដែលដុះជិត ឬក្រោមដើមឈើទាំងនេះត្រូវបានរាំង ដែលបណ្ដាលមកពីកត្តាខាងលើមួយ ឬច្រើន។

ភាគច្រើនគុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិរបស់ដើមឈើទៅលើដី ដែលបានរៀបរាប់នៅទីនេះ ណាមួយក៏ជាការសន្និដ្ឋានពីមូលដ្ឋានដើមឈើចំពោះប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី ឬក៏មិនទាន់បានធ្វើការសាកល្បងនូវសម្មតិកម្មនៅឡើយ។ កម្រិតដែលមានសារៈសំខាន់នោះ គឺការផ្ដល់ទីតាំងដែលពាក់ព័ន្ធទៅនឹងកត្តាពិតនៃទីកន្លែងជាក់លាក់។ លើសពីនេះទៅទៀត លក្ខណៈជាច្រើនរបស់ដើមឈើ ប្រៀបធៀបទៅនឹងដំណាំប្រចាំឆ្នាំ(annual crops) អាចគ្រាន់តែវាយតម្លៃលើទំនាក់ទំនងរយៈពេលវែង។

ដូច្នេះព័ត៌មានវិទ្យាសាស្ត្រមានចំនួនក្រាស់ក្រែលដែលបានបង្ហាញឱ្យឃើញថា ដើមឈើបានធ្វើឱ្យដីកាន់តែប្រសើរឡើង បច្ចុប្បន្ននេះមានភស្តុតាងគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់បញ្ជាក់ថា គ្រប់គ្រងដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សអាចរួមចំណែកយ៉ាងសំខាន់ ដើម្បីថែរក្សា និងធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ជីជាតិ និងផលិតភាពដី ប៉ុន្តែក៏អាចមានកត្តាអវិជ្ជមានមួយចំនួនទៅលើផលិតភាពដីផងដែរ ហេតុនេះ ការបញ្ចូលប្រភេទដើមឈើផ្សេងៗគ្នា អាចផ្តល់ផលប្រយោជន៍ និងជួយកាត់បន្ថយឥទ្ធិពលអវិជ្ជមានពីការប្រជែង ឬសារធាតុ allelopathy។

៤.៣.៣. រូបធាតុសរីរាង្គដី រូបធាតុសរីរាង្គ និងជីជាតិដី

គ្រប់ឥទ្ធិពលនៃដើមឈើ ដែលថែរក្សាកម្រិតរូបធាតុសរីរាង្គ តាមរយៈ ការបន្ថែមកំទេចកំទីស្លឹកឈើ និងឫសពុករលួយ ជាបុព្វហេតុសំខាន់ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ជីជាតិដី ដូចខាងក្រោម ៖

តារាងទី៤.៧. ឥទ្ធិពលនៃរូបធាតុសរីរាង្គទៅលើជីជាតិដី

ឥទ្ធិពលចំបង	លទ្ធផល
ឥទ្ធិពលរូបសាស្ត្រ	
- ភ្ជាប់ចុណ្ណភាគដី (ចំណែកតូចៗ) សកម្មភាពរបស់ឫសធ្វើឱ្យប្រសើរដល់លំនឹងទម្រង់ តុល្យភាពរវាងរន្ធដីល្អិតៗ មធ្យម និងទំហំធំ។	- ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ការចាក់ទំលុះរបស់ឫស ធន់នឹងការហូរច្រោះ និងសំណើម - លក្ខណៈសមត្ថភាពរៀបទឹកទុក ជម្រាប និងខ្យល់ចេញចូល។
ឥទ្ធិពលពលលើគីមីសាស្ត្រ	
- ប្រភពសារធាតុចិញ្ចឹម បន្ថែម តុល្យភាព - ទប់ទល់ការជ្រាបជាមួយល្បឿនយឺត ដែលជាផ្នែកមួយនៃការទប់ទល់ការហូរចេញសារធាតុចិញ្ចឹម - បង្កើនមីក្រូសារធាតុចិញ្ចឹម ដែលអាចកើតមាន - បង្កើនការផ្លាស់ប្តូរកាចុង ដោយឥទ្ធិពលគីមីសាស្ត្រ - ផ្តល់បរិស្ថានល្អសមស្របសម្រាប់លំនឹងអាសូត បង្កើនសកម្មភាពក្នុងដី។	- រួមទាំងការឆ្លើយតបយ៉ាងប្រសើរដល់ជីជាតិដីមិនបំប្លែងទៅអាស៊ីត ប្រភពអាសូត - ការបំបែកសារធាតុខនិជនៃផូស្វ័រ ក្នុងទម្រង់ដែលអាចកើតមាន - រក្សាបានល្អប្រសើរនៃជីជាតិដីសម្រាប់ជាសារធាតុចិញ្ចឹម។

កំណត់សម្គាល់ ៖ សូមពិនិត្យមើល Young (1976), Swift and Sanchez (1984) Lal and Kang (1982), IRRI (1984), Piccolo (1986), Dubal (1986) Johston (1986).

ឥទ្ធិពលសំខាន់របស់ដើមឈើទៅលើលក្ខណៈរូបសាស្ត្រដី និងបន្ថែមសារធាតុចិញ្ចឹម។ ឥទ្ធិពលលើរូបសាស្ត្រដី ត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយសកម្មភាពមីក្រូសារពាង្គកាយ និងពពួកផ្សិត mycelia ក្នុងការចងភ្ជាប់ចុណ្ណភាគដី និងការពុករលួយនៃប្រព័ន្ធឫស។ ទាំងនេះនាំឱ្យមានការថែរក្សា និងលំនឹងទម្រង់ដី និងការបែងចែកតុល្យភាពនៃទំហំរន្ធដី រួមទាំងរន្ធដីល្អិត (រក្សាទឹកទុក) រន្ធដីធំ (ការបញ្ជូន)។

លទ្ធផលលក្ខណៈរូបសាស្ត្រដី គឺសមត្ថភាពបៀបទឹកទុកជាមួយនឹងការជ្រួតជ្រាប និងចលនាខ្យល់ចេញចូលនៅក្នុងស្រទាប់ដី ដែលបង្ហាញពីការងាយស្រួលនៃការចាក់ទំលុះរបស់ឫស និងឆ្លងតាមលំនឹងទម្រង់ទាំងពីរ ជាមួយការជ្រួតជ្រាបទឹក និងភាពធន់នឹងការហូរច្រោះ។ ទាំងអស់នេះបង្កើតបានជាអន្តរអំពើដ៏ស្មុគ្រស្មាញនៃដំណើរការបង្កើតលក្ខណៈរូបសាស្ត្រសមស្រប។

រុក្ខជាតិបានបន្សល់ក្នុងទម្រង់ម៉ូលេគុលសរីរាង្គ ដែលអាចជួយទប់ទល់ការជ្រាបទឹក(ហូរច្រោះ) និងមានការបញ្ចេញយឺតនៃសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងទម្រង់ដែលអាចរកបាន ឆ្លងតាមរយៈ ការបំបែកសារធាតុខនិជ។ ការបញ្ចេញសារធាតុចិញ្ចឹមមួយចំនួន ត្រូវបានរុក្ខជាតិស្រូបយក ស្របតាមតម្រូវការរបស់រុក្ខជាតិ។ កំទេចកំទីស្លឹកឈើពុករលួយយ៉ាងលឿននៅរដូវ ភ្លៀង ការត្រួតពិនិត្យបន្ថែមលើកំណាត់កាត់តម្រឹម និងកំទេចកំទីស្លឹកឈើអាចផ្តល់នូវសក្តានុពលនៅក្នុងការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ដើម្បីឱ្យការបញ្ចេញសារធាតុចិញ្ចឹមបានទៀងទាត់ និងការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹម អាចបន្តទៅមុខជាមួយនឹងតម្រូវការរបស់រុក្ខជាតិ។ លទ្ធផលសំខាន់ៗមួយចំនួនទៀតរបស់រូបធាតុសរីរាង្គដែលជាសារធាតុចិញ្ចឹមបន្ថែម គឺគ្រប់ទីកន្លែងដែលធ្វើឱ្យលំនឹងផូស្វ័រ ដោយសារធាតុសរីរាង្គសាំញ៉ាំ និងភាពស្មុគ្រស្មាញ និងលទ្ធភាពដែលអាចធ្វើឱ្យប្រសើរដល់មីក្រូសារធាតុសីរាង្គ។

ឥទ្ធិពលគីមីសាស្ត្រ គួរពិចារណាលើការបង្កើនចំណុះនៃការផ្លាស់ប្តូរកាតុង(CEC)សាំញ៉ាំ(Complex) នៃមមោកនៃប្រភេទដីឥដ្ឋ(clay-humus)នេះ មានសារៈសំខាន់ ពិសេសនៅទីកន្លែងដែលប្តូរកាតុង(CEC) នៃដីឥដ្ឋខនិជ(clay minerals)ទាប ដូចក្នុងដីដែលមានលើសលប់ដោយដីឥដ្ឋខនិជ Kaolinitic និងអុកស៊ីតដែកសេរី ដូចជា ferralsols និង crisol ។ ការកើតឡើងកាតុង(CEC) ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ការថែរក្សាទុកសារធាតុចិញ្ចឹម ទាំងការបំប្លែងធាតុឱ្យដូចដើមវិញដោយធម្មជាតិ និងតាមការបន្ថែមដី។

មមោកដីក៏ដាក់ជាសកម្មភាពទ្រនាប់ផងដែរ ទប់ទល់នឹងជាតិអាស៊ីត។ បន្តជាមួយប្រភពធម្មជាតិពិតនៃអាសូត គឺមិនបំប្លែងទៅជាអាស៊ីត នេះផ្តល់សក្តានុពលមួយជួយត្រួទពិនិត្យបញ្ហាដី ដែលបំប្លែងទៅជាដីអាស៊ីត។ ឥទ្ធិពលរូបធាតុសរីរាង្គលើសកម្មភាពជីវសាស្ត្រដី លទ្ធភាពភ្ជាប់លំនឹងអាសូត បានត្រូវគេកត់សម្គាល់។ មមោកដីជារូបធាតុមួយយ៉ាងសំខាន់សម្រាប់សត្វក្នុងដី ទាំងនេះ ក៏ជាបុព្វហេតុចម្បងនៃការបាត់បង់រូបធាតុសរីរាង្គ តាមរយៈអុកស៊ីតកម្ម។

ប្រធានបទចម្បងក្នុងកម្មវិធីជីវសាស្ត្រដីតំបន់ត្រូពិច និងជីជាតិ(TSBF) មានគោលបំណងកំណត់ជម្រើសគ្រប់គ្រងសម្រាប់ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ជីជាតិដីនៅក្នុងតំបន់ត្រូពិច តាមរយៈ ដំណើរការជីវសាស្ត្រដី។ ប្រធានបទអំពីការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិ អធិប្បាយពីរបៀបដែលកំណត់ការផ្ទេរសារធាតុចិញ្ចឹមពីរូបធាតុសរីរាង្គទៅតាមប្រព័ន្ធឫស។ ការយល់ដឹងនេះ នាំឱ្យមានការបង្កើនសក្តានុពលនៃស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិ តាមរយៈ អនុវត្តការគ្រប់គ្រង។ ប្រធានបទរូបធាតុសរីរាង្គដី(SOM) កំណត់អំពីទំនាក់ទំនងរវាងការបញ្ចូលសរីរាង្គ និងអសរីរាង្គទៅឱ្យដី និងគុណភាព និងបរិមាណនៃការបង្កើតរូបធាតុសរីរាង្គដី ម្យ៉ាងទៀតជាមួយនឹងគោលបំណងនៃការយល់ដឹងនៃដំណើរការស្រូបសារធាតុចិញ្ចឹម តាមរយៈការគ្រប់គ្រង ។

៤.៣.៤. រូបធាតុសរីរាង្គដីធម្មជាតិ

ក. ផ្នែកមួយនៃរូបធាតុសរីរាង្គ

វត្ថុមានរូបធាតុសរីរាង្គក្នុងដី មានពីរផ្នែក គឺសំណល់រុក្ខជាតិ និងការបំបែករូបធាតុសរីរាង្គពេញលេញ ឬមមោក។ នៅពេលដែលដី ត្រូវបានរៀបចំសម្រាប់វិភាគបំណែកផ្នែកធំៗនៃកំទេចកំទីស្លឹកឈើ និងឬស ជាធម្មតាត្រូវបានយកចេញពីកំទេចកំទីស្លឹកឈើ ដោយកៀរចេញពីគំរូផ្ទៃដី ឬសដែលរក្សានៅលើកន្ត្រកសំណាញ់ ២មម ក្នុងពេលមុនប្រព្រឹត្តកម្ម។ ទោះជាការបំបែករុក្ខជាតិ ដែលបែកបាក់ម៉ត់ ក៏ត្រឹមតែជាផ្នែកបំបែកជាតុសំណល់ប៉ុណ្ណោះ។ សារជាតុសរីរាង្គរុក្ខជាតិបម្រុងបានផ្ទុកក្នុងដីឡើងដល់ ២៥% អាចជាចំណែកស្រាល (ford and Greenland, 1968)។

វដ្តរូបធាតុសរីរាង្គ ពឹងផ្អែកលើមូលដ្ឋានសមាសភាគពីរ គឺកំទេចកំទីស្លឹកឈើ និងមមោក(កំទេចកំទីស្លឹកឈើ រួមទាំង កាកសំណល់ឬស)។ ក្នុងដំណើរការនៃការបំប្លែងពីកំទេចកំទីស្លឹកឈើទៅជាមមោក តាមរយៈសត្វក្នុងដី នោះការបាត់បង់កាបូន តាមរយៈអុកស៊ីតកម្ម microbial។ កំទេចកំទីស្លឹកឈើប្រមាណជា ១០-២០% និងសំណល់ឬសមានប្រមាណជា ២០%-៥០% ត្រូវបានបំប្លែងទៅជាមមោកដី។ ចំពោះការបាត់បង់នៅក្នុងការបំប្លែងពីកំទេចកំទីស្លឹកឈើឱ្យទៅមមោក សម្រាប់សំណល់រុក្ខជាតិនៅលើដីស្រទាប់លើមាន ៨០%-៩០% និងសំណល់ឬសមាន ៣០-៥០%។

បន្ទាប់ពីបំប្លែងទៅជាមមោក ការបាត់បង់កាបូនបន្តកើតមានម្តងទៀត ដោយអុកស៊ីតកម្ម(microbial)។ ទស្សនទានជាគ្រឹះមូលដ្ឋាន ចំនួនកាបូនបាត់បង់ច្រើន គឺពាក់ព័ន្ធផ្ទាល់ទៅនឹងវត្ថុមាន ប្រជាករដែលមានជីវិត (សត្វ និងរុក្ខជាតិ) ផ្អែកលើជីជាតិដែលបានដាក់បន្ថែម គឺជារូបធាតុសរីរាង្គ។ សមាមាត្រនៃកាបូនមមោកដីបាត់បង់ដោយអុកស៊ីតកម្ម ក្នុងអំឡុងពេលមួយឆ្នាំ ជាការបំបែកជាតុថេរនៃមមោក។ តាមការគណនាលើមូលដ្ឋានបម្រែបម្រួលកាបូន និងកម្រិតលំនឹងក្រោមកសិកម្មពនេចរ Nye និង Greenland បានប៉ាន់ប្រមាណការបំបែកជាតុថេរ(Compostion Constant) ក្រោមពេលបម្រុងដីទុក(ទុកទំនេរ)ដោយដាំព្រៃ(K_1) មាន 0,០៣ (គិតជាភាគរយ ៣%) និងធំជាងការរំខានដីនៃវដ្តវដាំដុះ(Kc) មាន 0,០៤ (គិតជាភាគរយ ៤%)។ សមីការគណនាការបាត់បង់សារជាតុកាបូន មានដូចខាងក្រោម ៖

$C_1 = C_o - K*Co$ ឬ $C_1 = C_o(1-K)$ ដែល C_o កាបូនមមោកដីដើម

C_1 កាបូនបន្ទាប់ពីមួយឆ្នាំ

K ជាការបំបែកជាតុថេរ

តារាងទី៤.៨. ការប៉ាន់ប្រមាណការបាត់បង់ ពេលចំប្លែងកំទេចកំទីស្លឹកឈើជាមមោក

ប្រទេស	កំទេចកំទីមកមមោក	មមោកពុកផុយ	ប្រភព
អាហ្វ្រិកខាងកើត			Nye&Greenland
- ព្រៃឈើ	0,75-0,9 (ផ្លែកផ្លែឈើ)	Kf =0,03 Kc = 0,033	(1960)
- Savanna	0,5-0,8 (ឬស)	Kf=0,008-0,009 Kc=0,045	
សេនេហ្គាល់			Charreau&
- Savanna		Kf= 0,04-0,07	Fauck(1970)
- ព្រៃកូនឈើ		Kc = 0,002-0,05	Charreau(1975)
- ព្រៃឈើ	0,0-0,9	Kf = 0,44 , Kc = 0,06	
- Savanna		K = 0,02-0,09	
នីហ្សេរីយ៉ា			Jones&Wild (1975)
- Savanna		Kc = 0,04-0,05	Jenkinson &
- តំបន់ស្មើរសើម		K = 0,07	Ayanaba (1977)
កូស្តារីកា	0,65	K = 0,13	Sauerbeck & Gonzalez (1977)
ចក្រភពអង់គ្លេស		Ka = 0,014	Jenkinson&Rayner
- តំបន់ត្រជាក់បង្គួរ		Kb = 0,00035	(1977)
កូស្តារីកា	0,64-0,77	r = 0,12-0-23	Gonzaler & Sauerbeck (1982)
Queensland		Ka = 0,153-0,371	Dalal (1982)
		Kb = 0,022-0,0036	
អូស្ត្រាលីខាងត្បូង	0,7		Ladd&Amato(1985)
ថៃ		K = 0,077-0,088	Kyuma et al (1985)
ចក្រភពអង់គ្លេស			
- តំបន់ត្រជាក់បង្គួរ		Kn = 0,028	
សហរដ្ឋអាមេរិច			Lathwell&Bouldin
- តំបន់ត្រជាក់បង្គួរ		Kn = 0,024-0,063	(1981) From
Zaire		Kn = 0,330	sources quoted
Assam ឥណ្ឌា		Kn = 0,099	
Puerto Rico		Kn = 0,224	

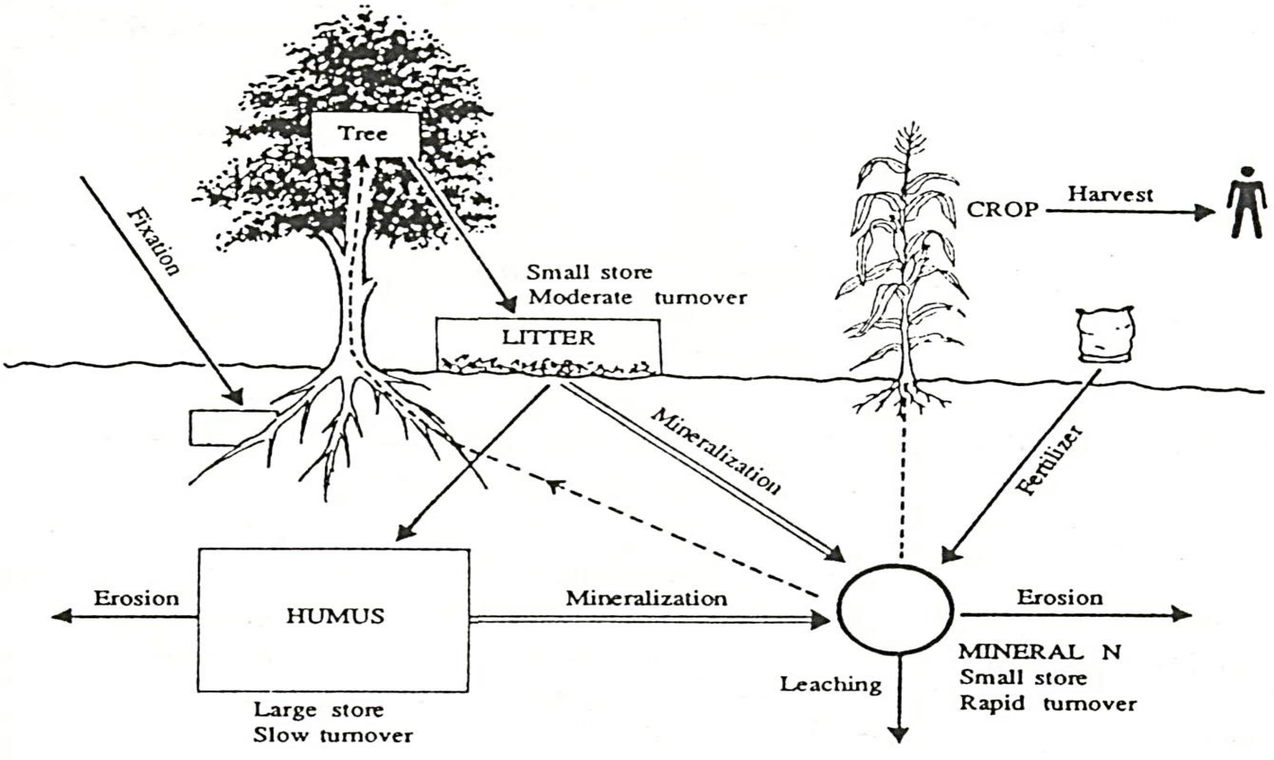
កំណត់សម្គាល់ ៖ Kf = ក្រោមការដាំបន្លែ(ទុកទំនេរ) Kc = ក្រោមការដាំដុះដំណាំ Kn = ការបញ្ចេញអាសូត
Ka, Kb = បំណែកភាគរូបជាតុសរីរាង្គផ្សេងៗ r=មើលអត្ថបទ

ខ. វដ្តក្រោមប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មផ្នែក

តាមទិន្នន័យក្នុងដំណោះរុក្ខជាតិធម្មជាតិ និងបន្តការដាំដុះកសិរុក្ខកម្មមានលទ្ធភាពបង្កើតបរិមាណប្រហាក់ប្រហែលវដ្តសារជាតុសរីរាង្គដើម(តំណាងកាបូន) ផ្អែកលើមូលដ្ឋាន ដូចខាងក្រោម ៖

- តំបន់អាកាសធាតុត្រូពិចសើម។
- កម្រិតចាប់ផ្តើមរូបជាតុសរីរាង្គប្រហែល៦០% សម្រាប់វយនភាពដីមធ្យមក្នុងបរិស្ថាននេះ។
- ការដាំដុះដើមឈើ ដែលមានកម្រិតលូតលាស់មួយ និងផលិតផលកំទេចកំទីស្លឹក ស្មើនិងការបម្រុងដីទុក(ទុកទំនេរ) តាមលក្ខណៈព្រៃធម្មជាតិ។
- ការសន្មតនៃទិន្នផលដំណាំ(ល្ពម) (ទទួលបាន ៣000គក្រ/ហិចតា) ជាមួយនឹងការយកចេញកាកសំណល់ដំណាំ។
- ប្រព័ន្ធ Agrosylvicultural ក្នុងដើមឈើណា និងដំណាំនីមួយៗ ដាំដុះលើផ្ទៃដី៥0%នៃដី។

វដ្តគំនូសបំព្រួញ អនុវត្តន៍ផងដែរ ក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មផ្នែកចម្រុះ ឬប្រព័ន្ធជាផ្នែក ដោយមានមធ្យោបាយផ្សេងមួយទៀត ការដាក់បញ្ចូលបន្ថែម និងលទ្ធផលនៃកាបូន ក្លាយជារបាយស្មើក្នុងរយៈពេលកំណត់មួយលើលពីរយៈពេលជាច្រើនឆ្នាំ។ ប្រសិទ្ធភាពដូចគ្នានឹងខួបបង្វិលដើមឈើ/ដំណាំក្រោមសមាសភាគដំណាំ នៅតែមានការបាត់បង់កាបូនប្រចាំឆ្នាំ ៨៦០គក្រ/ហិចតា ប៉ុន្តែវាមានតុល្យភាពដោយសារចំណេញមកវិញក្នុងបរិមាណមួយស្មើ ដោយសារក្រោមសមាសភាគដើមឈើ។ ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មទាំងមូល ដី ដីសរីរាង្គដើមឈើ ដំណាំ និងបរិស្ថានមានស្ថេរភាព។



រូបភាពទី៤.២៤. វដ្តសារធាតុចិញ្ចឹមស្ថិតក្រោមប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម

គ. ដើមឈើជាអ្នកផលិតជីវម៉ាស់(Biomass)

វិធានតំលៃនៃផលិតផលចម្បងពិត(net primary production) ក្រោមប្រព័ន្ធអេកូធម្មជាតិ អាចប្រើប្រាស់បានជាមូលដ្ឋានយោងសម្រាប់កប្រព័ន្ធសិរុក្ខកម្ម តាមមធ្យោបាយ២យ៉ាង ៖

១. បង្ហាញទំនាក់ទំនងផលិតផលជីវសាស្ត្រ ដែលជាការរំពឹងទុក ក្រោមអាកាសធាតុផ្សេងៗគ្នា។

២. អាចផ្តល់តំលៃអប្បរិមាដែលជាការរពឹងទុក ប្រសិនបើ អាចសន្មតថា ក្រោមប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ឥទ្ធិពលចម្រុះនៃជម្រើស ប្រភេទ និងការគ្រប់គ្រងសម្រេចបានកម្រិតផលិតផលជីវម៉ាស់ខ្ពស់។

ការសង្ខេបអំពីកម្រិត និងតម្លៃមធ្យមដែលបានផ្តល់ដោយតារាងខាក្រោម ជាតម្លៃតំណាងភាគច្រើនសម្រាប់ព្រៃភ្លៀងធ្លាក់ជោគជាំ ដែលមាន២០០០០គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ(រូបធាតុស្ងួត) កម្រិតដែលបានមកក្នុងចំនួនកណ្តាល ឬលើសពីរដងនៃតម្លៃនេះ ជាតំបន់ព្រៃពាក់កណ្តាលជ្រុះស្លឹក ក្រោមអាកាសធាតុជាមួយនឹងរដូវស្ងួតខ្លីមួយ គ្រាន់តែមានកម្រិតតិចតួចជាងព្រៃបៃតងជានិច្ច(ក្នុងតំលៃធម្មតា) ប៉ុន្តែមិនរាប់ទាំងតម្លៃខ្ពស់ខ្លាំងនៃតំបន់ដែលមានព្រៃបៃតងជានិច្ចមួយចំនួនទេ។ ព្រៃដែលនៅក្នុងរយៈកម្ពស់ មិនចាំបាច់មានកម្រិតលូតលាស់យឺត តម្លៃធម្មតាបានបង្ហាញ ២២000គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ (Lundgren 1978)។

នៅក្នុងតំបន់ Savanna បង្ហាញនូវតម្លៃទូទៅនៃផលិតភាព មានការខុសគ្នារវាង Savanna សើមដែលលើសលប់ដោយប្រភេទឈើស្លឹកធំ និងការកកើតមានលើកម្ពស់ទឹកភ្លៀងឆ្នាំមួយចំនួនមាន១000មម/ឆ្នាំ និងតំបន់ Savanna ស្ងួត។ តំបន់ជាច្រើនបានបង្ហាញឱ្យឃើញថា ព្រៃគុម្ពោតវាលខ្សាច់ ឬកម្រិតដូចគ្នានេះចុះដល់ ២៥00 គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ។

សង្ខេបការសិក្សានៃប្រព័ន្ធអេកូធម្មជាតិ បរិមាណផលិតផលចម្បងពិត(net primary production) សារធាតុស្ងួតនៅលើផ្ទៃដីស្រទាប់លើ) ដែលអាចរំពឹងទុក ចំពោះតំបន់អាកាសធាតុ ៖

- តំបន់ត្រូពិចសើម(មិនមានរដូវស្ងួត) ២0000 គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ ឬច្រើនជាងនេះ
- តំបន់ត្រូពិចសើម(មានរដូវស្ងួតខ្លី) ២0000 គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ
- តំបន់ត្រូពិចពាក់កណ្តាលសើម(សើម) ១0000 គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ
- តំបន់ត្រូពិចពាក់កណ្តាលសើម(ស្ងួត) ៥000 គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ
- តំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត ២៥00 គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ ឬតិចជាងនេះ

តារាងទី៤.៩. ផលិតផលជីវម៉ាស់នៃប្រភេទដើមឈើប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង

ក. ផលិតផលរូបធាតុស្ងួត នៅលើដីស្រទាប់លើ(គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ)

ប្រទេស	ការប្រើប្រាស់ដី	ប្រភេទដើមឈើ	ជីវម៉ាស់	ប្រភព
តំបន់អាកាសធាតុសើម				
ម៉ាឡេស៊ី	ចម្ការឈើ	Acacia mangium	18000	Lim(1985)
Sarawak	ចម្ការឈើ	Acacia mangium	15500-18300	Tsal&Hazah(1985)
ហ្វីលីភីន	ចម្ការឈើ	Albizia falcataria	11300	Kawahara et al(k1981)
កូស្តារីកា	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Calliandra calothyrsus	4390	Baggion&Heuveldorp (1984)
កូឡុំប៊ី	ចម្ការដំណាចម្រុះ	Coffee+shade trees	4600-13000	Bornemisza(1982)
ម៉ិចស៊ិច	ចម្ការដំណាចម្រុះ	Coffee, Inga spp.	8400-9500	Jimener & Martinez (1979)
កូស្តារីកា	ចម្ការដំណាចម្រុះ	Erythrina poeppigiana	13700-22700	Russo&Budowski(1986)
កូស្តារីកា	ចម្ការដំណាចម្រុះ	Cordia alliodora	9720	Alpizar et(1986, 1988)
		C.alliodora+cacao	16360	
		Erythrina poeppigiana	8710	
		E. poeppigiana+cacao	15740	
ហ្វីលីភីន	ចម្ការឈើ	Gmelina arborea	12700	
ហាវ៉ៃ	ចម្ការឈើ	Leucaena leucocephala	20000-30000	Pound&Cairo(1983)
តំបន់អាកាសធាតុ Moist subhumid bimodal				
នីហ្សេរីយ៉ា	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Cassia siamea	7390	Yamoah et al. (1986)
	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Flemingia congesta	2370	Yamoah et al. (1986)
	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Gliricidia sepium	4770	Sumberg(1986)
	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Gliricidia sepium	5410	Yamoah et al.(1986b)
	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Gliricidia sepium	3000-4500	Bahiru Duguma et al.(1988)
	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Leucaena leucocephala	6770	Kang et all (1985)
	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Leucaena leucocephala	8000-16000	Bahiru Duguma et al. (1988)
	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Sesbania grandiflora	1000-3500	
តំបន់អាកាសធាតុ Subhumid bimodal				
ស្រីលង្កា	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Leucaena Leucocephala	2800	Weerakoon (1983)
តំបន់អាកាសធាតុ Subhumid				
ឥណ្ឌា	ចម្ការឈើ	Leucaena Leucocephala	38200	Mishra et al.(1986)
ផ្សេងៗ	ចម្ការឈើ	Leucaena Leucocephala	10000-25000	Pound&Cairo(1983)
ទីវ៉ាល	ចម្ការឈើ	Leucaena Leucocephala	20000-50000	Brewbaker (1987)
តំបន់អាកាសធាតុ Dry subhumid				

ប្រទេស	ការប្រើប្រាស់ដី	ប្រភេទដើមឈើ	ជីវម៉ាស់	ប្រភព
ឥណ្ឌា	ចម្ការឈើ	Prosopis juliflora	300000	Gurumurti et al.(1984)
តំបន់អាកាសធាតុស្ងួត				
អាមេរិច	ព្រៃឈើ	Prosopis glandulosa	3700	Rundel et al.(1982)
តំបន់អាកាសធាតុស្ងួត ដែលមានទឹកក្នុងដីស្រទាប់ក្រោម				
កាលីហ្វូញ៉ា	ព្រៃឈើធម្មជាតិ	Prosopis glandulosa	4000	Virginia (1986)
តំបន់អាកាសធាតុស្ងួត ដែលមានប្រព័ន្ធស្រោចស្រព				
អាមេរិច	ចម្ការឈើ	Four Prosopis spp.	7000-14500	Felker et all. (1983)
តំបន់អាកាសធាតុផ្សេងៗ				
នីហ្សេរីយ៉ា/ប្រេស៊ីល	ចម្ការឈើ	Gmelina arborea	9300-24900	Chijoke(1980)

ខ. ផលិតផលរូបធាតុស្ងួតស្លឹក (គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ)

ប្រទេស	ការប្រើប្រាស់ដី	ប្រភេទដើមឈើ	ជីវម៉ាស់	ប្រភព
តំបន់អាកាសធាតុសើម				
ម៉ាឡេស៊ី	ចម្ការឈើ	Acaciamangium	3060	Lim (1985)
ហ្វីលីពីន	ចម្ការឈើ	Albizia falcataria	180	Kawahara et al. (1981)
កូស្ដារីកា	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Calliandra calothyrsus	2760	Baggio&Heuveldorp (1984)
ហ្វីលីពីន	ចម្ការឈើ	Gmelina arborea	140	Kawahara et al. (1981)
Java	ចម្ការឈើ	L.leucocephala,	3000-5000	Buck(1986)
		A. falcataria		
		Dalbergia lorifolia		
		Acacia auriculiformis		
កូស្ដារីកា	ចម្ការដំណាចម្រុះ	Cordia alliodora	2690	Alpizar et al.
		C. alliodora+cacao	6460	(1986, 1988)
		Erythrina poeppigiana	4270	
		E. poeppigiana+cacao	8180	
តំបន់អាកាសធាតុ Moist subhumid bimodal				
នីហ្សេរីយ៉ា	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Cajanus cajan	4100	Agboola (1982)
	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Gliricidia sepium	2300	Agboola (1982)
	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	L. leucocephala	2470	Agboola (1982)
	ចម្ការដំណាំជាជួរឆ្លាស់	Tephrosia candia	3070	Agboola (1982)
តំបន់អាកាសធាតុ subhumid				
ឥណ្ឌា	ចម្ការឈើ	L. leucocephala	2300	Mishra et al. (1986)

ឃ. ផលិតផលជីវម៉ាស់ ដោយដើមឈើប្រើក្នុងកសិរុក្ខកម្ម

ការសិក្សាជាច្រើននៅលើចម្ការដំណាំចម្រុះនៅក្នុងតំបន់អាមេរិកកណ្តាល និងអាមេរិចខាងត្បូង ក្នុងចម្ការកាហ្វេ ឬចម្ការកាកាវ បានត្រូវដាំចម្រុះជាមួយ Cordia alliodora ឬ Erythrina poeppigiania ។ សមាសភាគ Cordia/Erythina ពេលធម្មតាបានផ្តល់ជីម៉ាស់មួយចំនួនដែលមាន ១0000គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ។

ក្នុងប្រព័ន្ធសមាសភាគទាំងនោះមាន Woody perennial ផងដែរ និងជីវម៉ាស់របស់វា ត្រូវបានបន្ថែមសរុបឡើងដល់ ១៥000គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ សម្រាប់តំបន់អាកាសធាតុសើម និងពាក់កណ្តាលសើម។ បរិមាណផលិតផលស្លឹកឈើសម្រាប់ចំណីសត្វ ដើមឈើប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង និងចុល្លព្រឹក្សមានតិចតួច ភាគច្រើនមានតែ២០០គក្រ-៣០០គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ (Von Carlowitz, 1986b, p311) ។

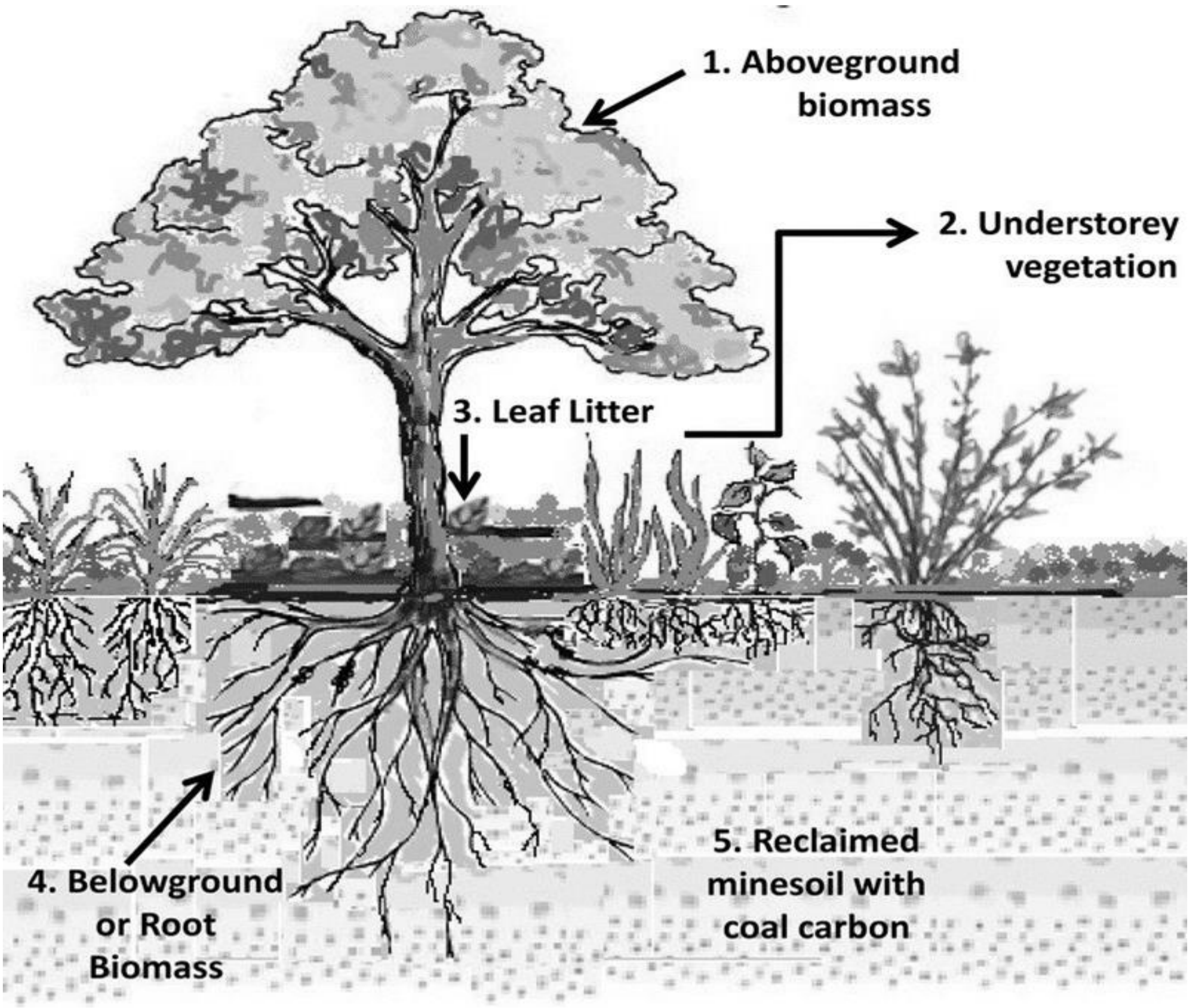
ការបែងចែកផលិតផលរូបធាតុស្ងួតរវាងសមាសភាគរុក្ខជាតិបួនផ្នែកគឺ ស្លឹក(ពួកតិណជាតិ) សរីរាង្គបន្តពូជ(ផ្លែនិងផ្កា) ឈើ និងឫស ជារូបធាតុមួយយ៉ាងសំខាន់ ដែលគួរពិចារណានៅក្នុងកសិរុក្ខកម្ម ចាប់តាំងពីសមាសភាគមួយចំនួន ត្រូវបានប្រមូលផល និងផ្នែកដទៃទៀតបានវិលត្រឡប់ទៅដីវិញ។ ប្រការនេះ មិនគ្រាន់តែ ផ្អែកលើប្រភេទដើមឈើតែប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែការមានឥទ្ធិលផ្អែកលើបរិស្ថាន និងការគ្រប់គ្រងផងដែរ។

ម្យ៉ាងទៀត ប្រភេទដើមឈើ អាកាសធាតុ និងដី កម្រិតការលូតលាស់ ក៏អាចមានឥទ្ធិពល លើរបបកាត់តម្រឹម មែកឈើផងដែរ។ នៅ Ibadan, Nigeria ការលះមែកជាញឹកញាប់ ២-៣បីដងក្នុងមួយខែ កាន់តែបន្ថយឡើងទិន្នផលរូបធាតុស្ងួត ជាការប្រៀបធៀបជាមួយនឹងការលះមែក៦ខែម្តង។ ដូច្នេះ ជាញឹកញាប់ការកាត់តម្រឹមមែកឈើដែលចង់បន្ថយម្លប់ អាចមានឥទ្ធិពលមិនល្អលើការលូតលាស់របស់ដើមឈើ ការស្វែងរកសម្របសម្រួលមួយ ជាបញ្ហាមួយសម្រាប់ការស្រាវជ្រាវស្របតាមតំបន់។

តាមការប៉ាន់ប្រមាណផលិតផលជីវម៉ាស់រុក្ខជាតិ និងសមាមាត្រនៃរូបធាតុត្រឡប់ទៅដីវិញ ត្រូវតែប៉ាន់ប្រមាណផ្អែកតាមទីកន្លែងជាក់លាក់ ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ប្រភេទដើមឈើ និងការគ្រប់គ្រង ដោយផ្តោតជាចម្បងលើទស្សនៈ ដូចខាងក្រោម ៖

១. ផលិតផលជីវម៉ាស់បានមកពីសមាសភាគដើមឈើ ក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម អាចបង្ហាញដូចដំណុះរុក្ខជាតិធម្មជាតិក្នុងតំបន់អាកាសធាតុដូចគ្នា និងប្រភេទរុក្ខជាតិសម្រាប់ការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងដោយសារ ជម្រើស ឬការបង្កាត់។

២. ការផ្តល់ជីវម៉ាស់សម្រាប់ថែរក្សារូបធាតុសរីរាង្គដី ត្រូវពិចារណាទៅលើការបែងចែកជីវម៉ាស់រវាងផ្នែកផ្សេងៗរបស់រុក្ខជាតិ(ស្លឹក មែក ផ្លែផ្កា ដើម និងឫស) បន្ទាប់មកផ្នែកណាមួយនៃរុក្ខជាតិទាំងនោះ អាចប្រែក្លាយទៅជាកំទេចកំទីសម្រាប់ដី។



រូបភាពទី៤.២៥. ផលិតផលជីវម៉ាស់ បានមកពីដើមឈើក្នុងកសិរុក្ខកម្ម

ខ. តម្រូវការសំណល់រុក្ខជាតិ ដើម្បីថែរក្សារូបធាតុសរីរាង្គដី

សំណល់រុក្ខជាតិដែលចាំបាច់សម្រាប់បន្ថែមទៅឱ្យដីតាមលំដាប់លំដោយ ដើម្បីថែរក្សារូបធាតុសរីរាង្គរបស់ដី សម្រាប់តំបន់អាកាសធាតុទាំងបីក្នុងតំបន់ត្រូពិច។ សម្មតិកម្មនេះត្រូវបានសន្មត ដើម្បីពិចារណាតែលើកាបូនដីស្រទាប់លើ និងសន្មតថានេះជាផ្នែកមួយនៃបំណែករូបធាតុ(labile) ដូចខាងក្រោម ៖

- កាបូនស្រទាប់ដីលើដើម និងភាគរយកាបូនស្រទាប់ដី តំណាងបរិមាណរូបធាតុសរីរាង្គដីស្រទាប់លើសម្រាប់ផ្ទៃដីស្ថិតក្រោមការដាំដុះដោយកសិកម្ម ឬកសិរុក្ខកម្ម កម្រិតទូទៅ ចំពោះការទទួលយក ការថែរក្សាល័ក្ខខ័ណ្ឌរូបសាស្ត្រដី ដោយចែក ១,៧២ ឱ្យកាបូន។
- ការបាត់បង់ដោយអុកស៊ីតកម្ម សន្មតការបំបែកជាតុថេរ ០,០៤
- ការបាត់បង់ដោយការហូរច្រោះ មានលក្ខណៈផ្សេងៗគ្នាទៅតាមលក្ខខ័ណ្ឌនៃទីកន្លែងពីចំណុចស្មើរតែស្មើសូន្យទៅតម្លៃខ្ពស់។

ការសន្ធកការហូរច្រោះត្រូវបានបន្ត ចំពោះការអនុវត្តក្នុងកម្រិតជោគជ័យ ១០តោន/ហិចតា/ ឆ្នាំ នោះមានចំនួនច្រើន ដោយស្រទាប់ដីលើ(top soil) និងដោយកត្តាធ្វើឱ្យកាបូនច្រើនជាកករហូរច្រោះ។

តារាងទី៤.២០. តម្រូវការជីវម៉ាស់រុក្ខជាតិសម្រាប់ថែរក្សារូបធាតុសរីរាង្គដី

តំបន់អាកាសធាតុ	កាបូនដីស្រទាប់ លើដើម		បាត់បង់កាបូន (kg/ha/yr)		តម្រូវការ(kgDM/ha/yr)		
					បន្ថែម	រូបធាតុស្ងួតរុក្ខជាតិ	
	បរិមាណ(Kg/ha)	%	អុកស៊ីតកម្ម	ហូរច្រោះ	កាបូន	ផ្ទៃដីលើ	ឫស
អាកាសធាតុសើម	30000	2,0	1200	400	1600	8400	5800
អាកាសធាតុពាក់កណ្តាលសើម	15000	1,0	600	200	800	4200	2900
អាកាសធាតុពាក់កណ្តាលស្ងួត	7500	0,5	300	100	400	2100	1400

៤.៣.៥. សារធាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិ

ដោយសារ សារធាតុចិញ្ចឹមមានទំនាក់ទំនងជាមួយនឹងវដ្តរូបធាតុសរីរាង្គ កសិរុក្ខកម្មចាំបាច់ត្រូវទាក់ទងជាមួយវដ្តពេញលេញនៃរូបធាតុសរីរាង្គដែលបានមកពីរុក្ខជាតិ ដែលមានសារធាតុចិញ្ចឹមចម្បង អាសូត ផូស្វ័រ និងប៉ូតាស្យូម សារធាតុចិញ្ចឹមបន្ទាប់បន្សំមាន កាលស្យូម ម៉ាញេស្យូម និងស៊ុលផាត និងមីក្រូសារធាតុចិញ្ចឹម។

អាសូត ឬ ផូស្វ័រ ជាញឹកញាប់បំផុតជាសារធាតុចិញ្ចឹមកំណត់ក្នុងដីតំបន់ត្រូពិច។ កង្វះខាតផូស្វ័រ ទូទៅកើតឡើងបន្ទាប់ពី ២-៣ឆ្នាំនៃការដាំដុះដំណាំ។ ប៉ូតាស្យូម ជាទូទៅបាត់បង់តាមកម្រិតកំណត់ លើកលែងតែស្ថិតនៅក្រោមឫសដំណាំ។ កង្វះខាតស៊ុលផាត កើតឡើងនៅទីកន្លែងដែលមានការខ្វះខាតក្នុងមេសិលា។ ទិដ្ឋភាពនេះ វិធីជីវសាស្ត្រនៃការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដី បានបង្កើតជាគុណសម្បត្តិ នៅក្នុងសំណល់រុក្ខជាតិប្រហែលជាផ្ទុកបរិមាណតិចតួចនៃរូបធាតុតម្រូវការ ។

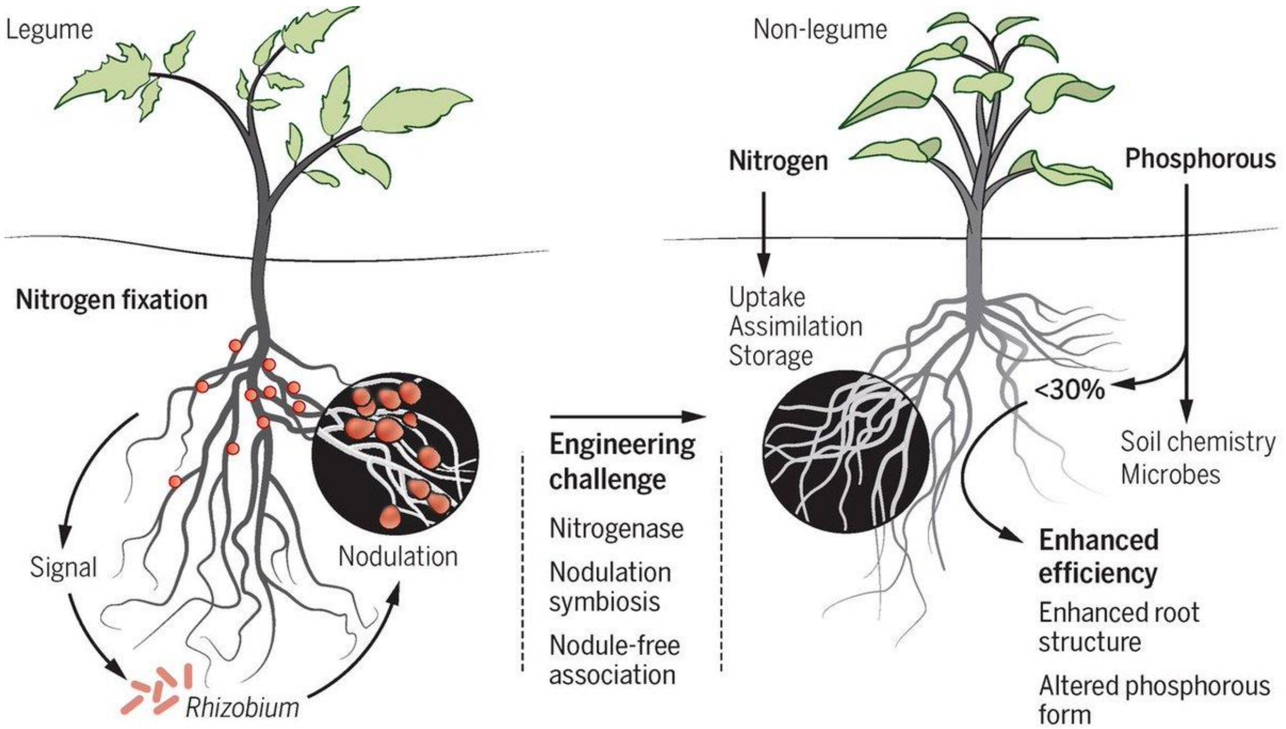
មូលដ្ឋាននៃការញែកប្រភេទអាសូត រវាងអាសូតបានមកពីប្រភពពីបរិយាកាស និងសារធាតុចិញ្ចឹមដទៃទៀត មានប្រភពដើមពីថ្ម សំណឹក។ ប្រសិនបើ សារធាតុចិញ្ចឹមបម្រុងមានវត្តមានក្នុងថ្មសំណឹក ប៉ុន្តែនៅក្នុងស្រទាប់ដីឬសដើមឈើអាចបឺតយកឡើងពីប្រភពដែលមិនអាចរកបានដោយដំណាំ។ ប្រភពបន្ទាប់បន្សំក្នុងការយកចេញពីបរិយាកាស ដូចជា ក្នុងទឹកភ្លៀង និងធូលី ដែលអាចជាចំនួនមួយក្រាស់ក្រែលក្នុងទំនាក់ទំនងតម្រូវការតិចតួចនៃដំណុះរុក្ខជាតិធម្មជាតិ ប៉ុន្តែជាចំនួនតិចតួចក្នុងការប្រៀបធៀបជាមួយនិងបរិមាណដែលដកយកចេញ ក្នុងពេលប្រមូលផល។ ដូច្នេះជាទូទៅ ប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដីជាមួយនឹងការមិនមានដាក់បញ្ចូលបន្ថែមនូវសារធាតុចិញ្ចឹម អាចត្រឹមតែជាការទ្រទ្រង់លទ្ធផលកម្រិតទាប។

ក. លំនឹងអាសូតដោយដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្ស

ជីវសាស្ត្រលំនឹង អាសូតកើតឡើងតាមកម្មវិធី non-Symbiotic និង Symbiotic។ លំនឹង non-Symbiotic គឺប្រព្រឹត្តដោយជីវិតរស់នៅសេរីក្នុងដី(free-living soil organisms) មានសារៈសំខាន់យ៉ាងខ្លាំង

ទាក់ទងទៅនឹងតម្រូវការខ្លាំងនៅក្នុងប្រព័ន្ធអេកូធម្មជាតិ ប៉ុន្តែមានតិចតួចទំនាក់ទំនងតម្រូវការខ្លាំងនៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិកម្ម ។

លំនឹង Symbiotic កើតឡើង តាមរយៈការចូលរួមនៃឫសរុក្ខជាតិជាមួយនឹងបាក់តេរីលំនឹងអាសូត។ ពពួករុក្ខជាតិលេគុយមីណឺជាច្រើន បានចូលរួមជាមួយ Rhizobium និងមិនមែនពពួករុក្ខជាតិលេគុយមីណឺ ២-៣ប្រភេទទៀត ត្រូវបានចូលរួមជាមួយ Frankia។ ទាំងនេះកើតឡើងក្នុងសមាគមន៍ជាមួយពពួកផ្សិតដី (Soil fungi) ដែលធ្វើឱ្យរាលដាលដល់ឫសរុក្ខជាតិ បង្កើតបានជា mycorrhizace (Von Carlowitz, 1986 ap 243)។



រូបភាពទី៤.២៦. ការលំនឹងអាសូតដោយរុក្ខជាតិលេគុយមីណឺ

លំនឹងអាសូតដោយតិណជាតិលេគុយមីណឺ ត្រូវបានគេស្គាល់យូរមកហើយក្នុងការអនុវត្តកសិកម្ម ក៏ដូចជា ផលិតភាពដំណាំ(ឧទាហរណ៍ សណ្ដែក ឬសណ្ដែកដី) ដំណាំជីស្រស់ (ឧទាហរណ៍ Stylo Santhes Spp, Centrosema pubescens) រួមទាំងពពួកស្មៅលេគុយមីណឺ ឬគម្របដំណាំក្នុង perennial plantation (ឧទាហរណ៍ Pueraia)។ បរិមាណនៅក្នុងធម្មជាតិនៃលំនឹងអាសូតសម្រាប់ពពួកតិណជាតិលេគុយមីណឺក្នុងកម្រិត ៤០-២០០គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ។

ការប្រើប្រាស់ដើមឈើលំនឹងអាសូត អាចបន្ថយការប្រជែងឫសរបស់ដើមឈើជាមួយនឹងដំណាំ។ អាសូតមានទំនាក់ទំនងនឹងសារជាតុចិញ្ចឹម ប្រសិនបើ ដើមឈើបានផ្ដល់ការផ្គត់ផ្គង់ពេញលេញ ដោយលំនឹង

អាសូត នោះនឹងកាត់បន្ថយការឱនភាពដី(Soil depletion) ដែលស្ថិតនៅជុំវិញឫសរបស់រុក្ខជាតិ ដូច្នេះតាមចំនួនអាសូតច្រើន អាចទទួលបានពីការដាំចម្រុះដំណាំមិនលំនឹងអាសូតបាន។

ប្រភពសម្រាប់ជ្រើសរើសដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សលំនឹងអាសូត ជាទិន្នផលនៃ Nitrogen-Fixing Tree Association(NFTA) និង មជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(ICRAF) បានធ្វើសារពើភ័ណ្ឌដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សប្រើប្រាស់ពហុបំណង។ ផ្អែកលើប្រភពទាំងនេះ ការស្រាវជ្រាវមួយអាចធ្វើការត្រិះរិះលើលក្ខណៈតំបន់អាកាសធាតុ បរិមាណទឹកភ្លៀងធ្លាក់ សីតុណ្ហភាព រយៈកំពស់ ល័ក្ខខ័ណ្ឌផ្សេងៗទៀត និងការប្រើប្រាស់ដី។

តារាងទី៤.២១. ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សលំនឹងអាសូត

ប្រភេទដើមឈើ	**អាសូត**(គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ)	**ប្រភព**
Acacia albida	20	Nair (1984)
Acacia mearnsii	200	Dommergues (1987)
Allocasuaring littoraslis	200	Dommergues (1987)
Casuarina equisetifolia	60-110	Dommergues (1987)
Coffee + Inga spp.	35	Roskoski & van Kessel(1985)
Coriaria arborea	190	Dommergues (1987)
Erythrina poeppigiana	60	Dommergues (1987)
Gliricidia sepium	15	Dommergues (1987)
Inga jinicuil	35-40	Dommergues (1987)
Inga jinicuil	50	Roskoski (1982)
Inga jinicuil	35	Roskoski & van Kessel (1985)
Leucaena leucocephala	100-500	Dommergues (1987)
Leucaena leucocephala (in hedgerow intercropping)	75-120	Mulongoy (1986)
Leucaena leucocephala	100-130(6months)	Sanginga et al. (1986)
Prosopis glandulosa	25-30	Rundel et al. (1982)
Prosopis glandulosa	40-50	Virginia (1986)
Prosopis tamarugo	200	Nair (1984)
Rain forest fallow	40-100	Greenland (1985)
Nature rain forest	16	Jordan et al. (1982)

២. វដ្តសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម

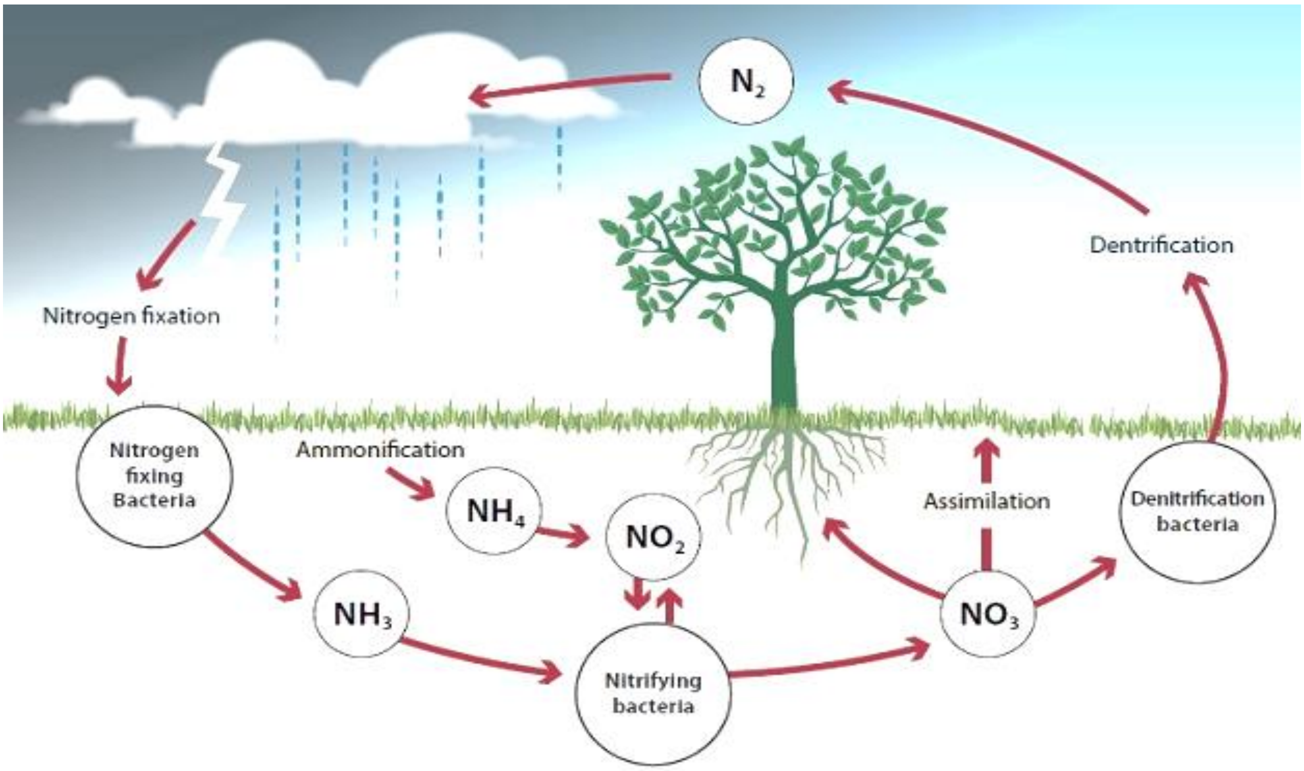
វដ្តសារធាតុចិញ្ចឹមជាការផ្ទុក ការហូរក្នុងប្រព័ន្ធ ការទទួលបាន និងបាត់បង់ខាង។ ការផ្ទុកសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដើមឈើមានដំណុះកូនរុក្ខជាតិ ដំណាំ និងឫស សំណល់ដំណាំ សត្វក្នុងដី និងរូបធាតុសរីរាង្គដែលបានបំបែក និងរក្សាលំនឹង(labile និង stable) ដីឥដ្ឋខនិជបន្ទាប់បន្សំ(ឆ្លងតាមលំនឹង) និងការផ្ទុកនៃសារធាតុចិញ្ចឹម ដែលអាចរកបានក្នុងសារធាតុខនិជបង្កើតក្នុងសូលុយស្យុងដី។ ការហូរខាងក្នុងចម្បងគឺពីសមាសភាគរុក្ខជាតិទៅកាកសំណល់រុក្ខជាតិ តាមរយៈសត្វក្នុងដី(Soil fauna)ទៅមមោកដី តាមដំណើរការរ៉ែកម្ម(mineralization) ឱ្យទៅជាសារធាតុចិញ្ចឹមខនិជ និងត្រឡប់មកដើមឈើវិញ តាមការចាប់យករបស់ឫសដើមឈើ។ ការទទួលបាន និងបាត់បង់នៃសារធាតុចិញ្ចឹម នៅក្នុងប្រព័ន្ធអេកូដី-រុក្ខជាតិ។

តារាងទី៤.២២. ការទទួលបាន និងការបាត់បង់សារធាតុចិញ្ចឹម

សារធាតុចិញ្ចឹម	ការទទួលបាន	ការបាត់បង់
អាសូត	លំនឹងរបស់សហប្រាណ	បាត់បង់ដោយឧស្ម័ន និងសាយភាយ
	លំនឹង Non-Symbiotic	ការដុត (ក៏មានស៊ុលផាតដែរ)
ផ្សេងៗ		
សារធាតុចិញ្ចឹម	សិលាសំណឹក	
គ្រប់សារធាតុចិញ្ចឹម	ទឹកភ្លៀង និង ធូលី	តាមជម្រាប(leaching)
	រូបធាតុសរីរាង្គបានមកពីការហូរច្រោះពីខាងក្រៅប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី	ការហូរច្រោះ
		ការប្រមូលផល(រួមទាំងចំណីសត្វ)

ភាពខុសគ្នាចម្បងនៅក្នុងប្រភពខាងក្រៅនៃការទទួលបានរវាងបរិយាកាសសម្រាប់អាសូត និងសិលារ៉ែសម្រាប់សារធាតុចិញ្ចឹមឯទៀត។ ចំពោះការបាត់បង់អាសូត និងស៊ុលផាត ជាការបាត់បង់យ៉ាងច្រើនប្រសិនបើ ការឆេះកើតឡើង ចំណែកសារធាតុចិញ្ចឹមឯទៀតបានបន្តទុកក្នុងប្រព័ន្ធ។

គ្រប់សារធាតុចិញ្ចឹម ដែលបានបំបែកមួយចំនួនត្រូវបានជ្រាបបាត់បង់ពីការផ្ទុកខនិជក្នុងសូលុយស្យុងដី បាត់បង់តាមការហូរច្រោះ ទាំងនៅកន្លែងមានមមោក និងដីឥដ្ឋរ៉ែ និងជាខនិជរលាយហូរតាមទឹក។ ការស្ថិតក្នុងភាពនឹងថ្កល់ដោយលំនឹង ដីឥដ្ឋរ៉ែបន្ទាប់បន្សំ ជាការមួយយ៉ាងសំខាន់ ក្នុងវដ្តផូស្វ័រ និងមីក្រូសារធាតុចិញ្ចឹមមួយចំនួន។



រូបភាពទី៤.២៧. ការទទួលបាន និងការបាត់បង់សារធាតុអាសូត

លក្ខណៈសំខាន់គឺ សមាមាត្រខ្ពស់នៃវត្ថុមានសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងដី នៅពេលណាមួយស្ថិតក្នុងទម្រង់ជាសារធាតុសរីរាង្គ សម្រាប់អាសូតមួយចំនួនទៀតមានកម្រិត ១% ក្នុងទម្រង់ជាខនិជ ដែលអាចរកបាន។ សារជាតិខនិជ និងសារធាតុចិញ្ចឹម អាចចាប់យកបានដោយឬសដើមឈើ ប៉ុន្តែនៅពេលជាមួយនេះ មានបញ្ហាមួយចោទឡើងយ៉ាងខ្លាំងសម្រាប់ការហូរជ្រាបចេញដែរ។

គោលបំណងក្នុងការរៀបចំ និងគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ជាការកែប្រែវដ្តក្នុងវិធីបែបនេះ ជាការធ្វើឱ្យមានប្រសិទ្ធិភាពក្នុងការប្រើប្រាស់សារធាតុចិញ្ចឹម ដែលមានប្រភពពីដំណើរការធ្វើឱ្យដូចធម្មជាតិដើមឡើងវិញ ឬបានពីការដាក់ដី។ ពិសេស ចង់បន្ថយសមាមាត្ររវាងការដាក់បញ្ចូលបន្ថែមនូវសារធាតុចិញ្ចឹម និងវដ្តខាងក្នុង។ ប្រព័ន្ធអេកូកសិកម្មមានកម្រិតចំហរខ្ពស់ជាមួយនឹងការដាក់បញ្ចូលសារធាតុចិញ្ចឹម ជួនកាលមានចំនួនច្រើនដល់ ៤០% នៃវដ្តខាងក្នុង។ ប្រព័ន្ធអេកូព្រៃធម្មជាតិមានកម្រិតតិចជាង ការដាក់បញ្ចូលសារធាតុចិញ្ចឹម ជួនកាលមានចំនួនតិចជាង១០%នៃវដ្តខាងក្នុង។ ប្រសិនបើ សមាមាត្រអាចត្រូវបានបន្ថយសារធាតុចិញ្ចឹម បានប្រើប្រាស់ជាញឹកញាប់ដោយរុក្ខជាតិ មុននឹងបាត់បង់ចេញពីប្រព័ន្ធ។ ឱកាសដែលប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មផ្តល់ការកែប្រែវដ្តសារធាតុចិញ្ចឹមគឺ ៖

១. បង្កើនការទទួលបានពីលំនឹងសហប្រាណ តាមរយៈ ការប្រើប្រាស់ដើមឈើលំនឹងអាសូត។
២. បង្កើនការចាប់យកសារធាតុចិញ្ចឹមផ្សេងៗទៀតបញ្ចេញដោយថ្មសំណឹកតាមប្រព័ន្ធឬសជ្រៅនៃដើមឈើ។

៣. កាត់បន្ថយលំនឹងសារធាតុចិញ្ចឹមលើដីឥដ្ឋរ៉ែ និងបង្កើនភាពដែលអាចរកសារធាតុចិញ្ចឹមបាន តាមការបញ្ចេញពីអង្គធាតុសសរីរាង្គ។

៤. ធ្វើឱ្យវដ្តសារធាតុចិញ្ចឹមខិតជិតគ្នា(more closed) ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់សមាមាត្ររវាងការចាប់យករបស់រុក្ខជាតិ និងការបាត់បង់ដោយជម្រាប តាមយន្តកម្ម២ ៖

ក. ចាប់យកដោយប្រព័ន្ធឫស និងទំនាក់ទំនងមីកូរីសា(mycorhiza)ជាមួយការបំប្លែងប្រើប្រាស់ឡើងវិញនូវសារធាតុចិញ្ចឹមដែលកើតចេញពីកំទេចកំទី។

ខ. ធ្វើឱ្យការស្រូបយកសាធាតុចិញ្ចឹម ស្របតាមពេលវេលានៃរ៉ែកម្មជាមួយតម្រូវការសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំ ឆ្លងតាមការពិនិត្យមើលគុណភាព ពេលវេលា និងរបៀបនៃការបន្ថែមសំណល់រុក្ខជាតិ។

ឱកាសក្នុងផ្ទៃដីពីរផ្សេងលេចឡើង គួរពិចារណា ទោះបីការស្រាវជ្រាវត្រូវការ ៖

១. ផ្តល់បន្ថែមសារធាតុចិញ្ចឹម ដើម្បីឱ្យមានតុល្យភាព ដូចជា សំណល់សារធាតុសរីរាង្គ ហេតុនេះត្រូវកាត់បន្ថយកង្វះខាតមីក្រូសារធាតុចិញ្ចឹម ដែលអាចនឹងកើតមាន។

២. បន្ថយការបាត់បង់សារធាតុចិញ្ចឹមពីការហូរច្រោះ។

ឧទាហរណ៍ :

យកចិត្តទុកដាក់ ក្នុងការប្រើប្រាស់ទិន្នន័យលើចំណុះសារធាតុចិញ្ចឹមស្លឹក។ ដើមឈើជម្រុះស្លឹកបញ្ជូនទីតាំងសារធាតុចិញ្ចឹមពីស្លឹកទៅសរីរាង្គរបស់រុក្ខជាតិ មុននឹងស្លឹកធ្លាក់ចុះ និងសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងស្លឹករស់ ជាធម្មតាច្រើនជាង នៅក្នុងកំទេចកំទីដី។ ដូច្នេះ សារធាតុចិញ្ចឹមបញ្ជូនទៅដី និងមានការខុសគ្នារវាងកំណាត់តម្រឹមនៃស្លឹកស្រស់ និងកំទេចកំទីស្លឹកឈើធ្លាក់ចុះ។

សមាសភាគស្លឹកឈើត្រូវបានវិលត្រឡប់ទៅដី ជាធម្មតាមានបរិមាណផលិតផលជីវម៉ាស់ ដែលជារូបធាតុស្ងួត ៤000គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ ដោយមានសារធាតុចិញ្ចឹមដូចតារាងខាងក្រោម។

តារាងទី៤.២៣. សារធាតុចិញ្ចឹមត្រឡប់ទៅដីវិញ

សារធាតុចិញ្ចឹម	**បរិមាណក្នុងស្លឹក**(%)	**សារធាតុចិញ្ចឹមត្រឡប់ទៅដីវិញ**(គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ)
អាសូត	2,0-3,0	80-120
ផូស្វ័រ	0,2-0,3	8-12
ប៉ូតាស្យូម	1,0-3,0	40-120
កាល់ស្យូម	0,05-1,5	20-60

ទិន្នន័យលើទិន្នផលរូបធាតុស្ងួតជាកំណាត់តម្រឹមទទួលបានពីដើមកន្ទ្រឹថេត អំឡុងពេលពិសោធន៍នៅទីវាលសាកល្បងអន្តរដំណាំជាជួរចន្លោះ នៅ Ibadan ភាគរយចំណុះសារធាតុចិញ្ចឹមចំនួនដ៏ច្រើន បានផ្តល់ត្រឡប់ទៅដីវិញប្រចាំឆ្នាំ ដូចខាងក្រោម ៖

- រូបធាតុស្ងួត ៦000 គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំx៣,00% មានអាសូត(N) ១៨0,0 គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ
- រូបធាតុស្ងួត ៦000 គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំx0,២៨% មានផូស្វ័រ(P) ១៦,៨ គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ
- រូបធាតុស្ងួត ៦000 គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំx២,៥0% មានប៉ូតាស្យូម(K) ១៥0 គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ
- រូបធាតុស្ងួត ៦000 គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំx១,៤៩% មានកាល់ស្យូម(Ca) ៩៨,៤ គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ

៤.៣.៦. តួនាទីឬសរបស់ដើមឈើ

ក. ជីវម៉ាស់ឬស ការផ្លាស់ប្តូរ និងផ្ទុកសារធាតុចិញ្ចឹម

បច្ចុប្បន្ននេះ ត្រូវបានគេទទួលស្គាល់ថា ឬសដើមឈើមានសារសំខាន់ និងជាសមាសភាគមួយក្នុងការផលិតផលរូបធាតិសរីរាង្គមួយយ៉ាងចម្បង និងមានផលប្រយោជន៍សម្រាប់បង្កើនជីជាតិដី ទាំងទិដ្ឋភាពទូទៅ និងជាក់លាក់ នៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម។ ប្រព័ន្ធឬសដើមឈើមាន ៖

១. ទម្រង់ឬស អង្កត់ផ្ចិតទំហំមធ្យម ដល់ទំហំធំ និងមានទំនាក់ទំនងអចិន្ត្រៃយ៍។

២. ឬសឆ្មារ និងឬសចិញ្ចឹម ទំហំអង្កត់ផ្ចិត ១-២មម

៣. ឬសឆ្មារតូចបំផុត(Very fine root hairs)

៤. មីកូរីសា(mycorrhiga)

លក្ខណៈទាំងបី នៃប្រព័ន្ធឬសមានអត្ថប្រយោជន៍សម្រាប់ជាជីវម៉ាស់ ការផ្លាស់ប្តូរ និងផ្ទុកសារជាតុចិញ្ចឹម។ ប្រព័ន្ធឬសដើមឈើជាធម្មតាមាន ២0-៣0% នៃជីវម៉ាស់សរុបរបស់ដើមឈើ(សមមូលទៅនឹង ២៥-៤៣ % នៃជីវម៉ាស់ ផ្នែកខាងលើផ្ទៃដីសមាមាត្រទៅនឹងពន្លក ឬសពី ៤៖១ ទៅដល់ ២,៣៣៖១)។ ឬសដើមឈើអាចមានបរិមាណតិចដល់ ១៥% ក្នុងតំបន់ព្រៃភ្លៀងធ្លាក់ជោគជាំមួយចំនួន និងមាន ៣៥-៤0% ក្នុងតំបន់ Savanna សើម និងអាចឡើងលើ ៥0% ក្នុងតំបន់រុក្ខជាតិក្នុងតំបន់អាកាសធាតុពាក់កណ្តាលស្ងួត។ រុក្ខជាតិបន្ថយការដុះពន្លករបស់វា ទាក់ទងនឹងឬសដែលស្ថិតនៅទីកន្លែងមានសារជាតុចិញ្ចឹមទាប។

ជីវម៉ាស់របស់ឬសឆ្មារ(អង្កត់ផ្ចិតតូចជាង ២មម) នៃដើមឈើដែលមានអាយុបាន២ឆ្នាំ លូតលាស់នៅ Morogoro, Tanzania(តំបន់អាកាសធាតុពាក់កណ្តាលស្ងួត) ប្រៀបធៀបជាមួយដំណាំពោត និងកន្ទុំថេតអាយុ៦ឆ្នាំ មានដូចខាងក្រោម ៖ (Kg/ha)

- ពោត ៣0២ គក្រ/ហិចតា
- Eucalyptus tereticornis ៥0២ គក្រ/ហិចតា
- Prosopis chilensis ៥៥៤ គក្រ/ហិចតា
- Leucaena lencocephala(site1) ៦១៦ គក្រ/ហិចតា
- Eucalyptus camaldulensis ៦៤៦ គក្រ/ហិចតា
- Leucaena lencocephala(site2) ៧៤៤ គក្រ/ហិចតា
- Cassia Siamea ៧៨0 គក្រ/ហិចតា
- Leucaena ១២៧៦ គក្រ/ហិចតា

ផលិតផលពិតប្រចាំឆ្នាំ នៃឫសដើមឈើមានចំនួនច្រើនជាងជីវម៉ាស់តួដើមឈរ ដែលបានជួបប្រទះនៅពេលណាមួយ។ ឫសចិញ្ចឹម(Feeder root)មួយចំនួនបានពុករលួយ ក្នុងរយៈពេល ៣-៤ថ្ងៃ ព្រោះមានការផ្លាស់ប្តូរ សមាមាត្រនៃរស្មីសំយោគ អាចប្រព្រឹត្តិទៅបានតាមការបញ្ជូនតាមប្រព័ន្ធឫស ជាចំនួនសមាមាត្រខ្ពស់ច្រើនជាងឈើឈរ។

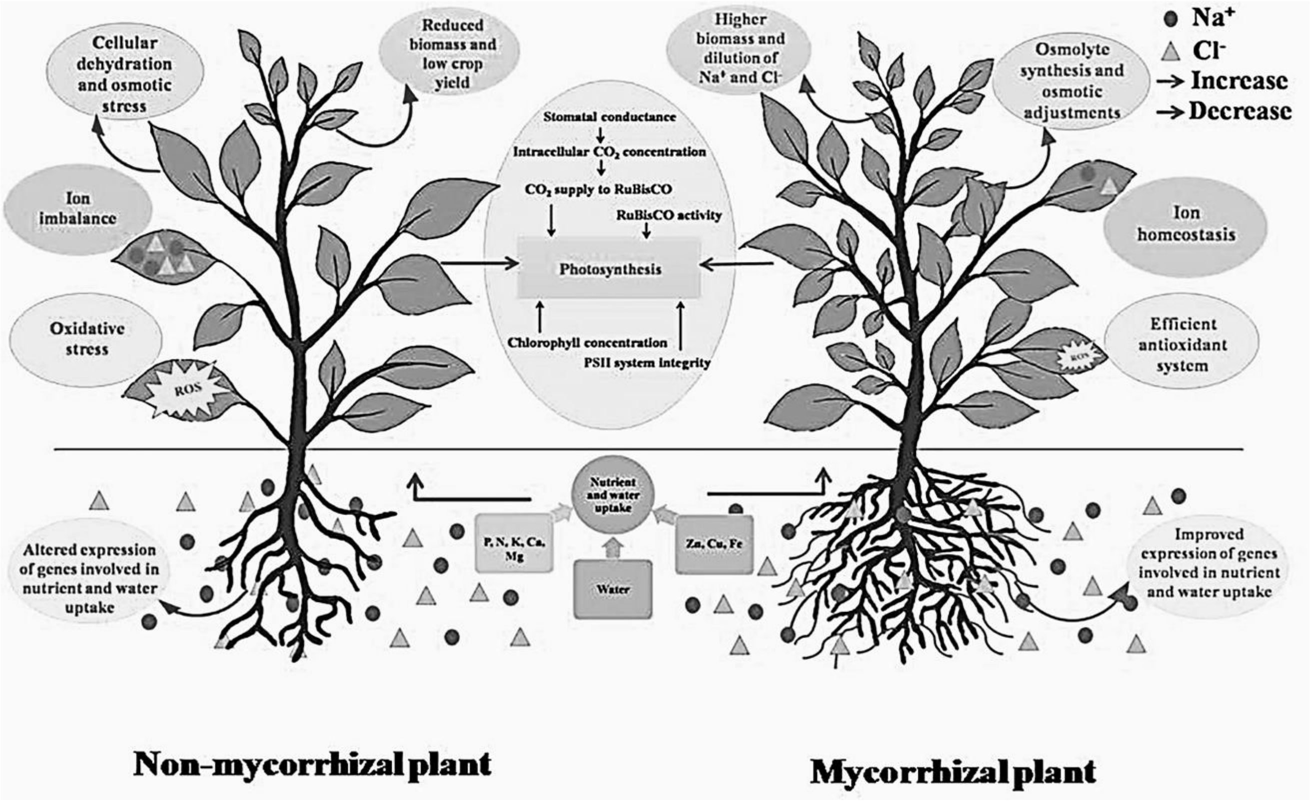
ឧទាហរណ៍

នៅក្នុងព្រៃឈើភ្លៀងធ្លាក់ជោគជាំ Venezuela ឫសបានកើនឡើងខ្ពស់ដល់ទៅ ១៥% នៃជីវម៉ាស់ឈើឈរ ប៉ុន្តែ ២៥% នៃជីវម៉ាស់បានកើនក្នុងព្រៃធម្មជាតិ និងព្រៃដាំដុះ ឫសអាចមាន ៣០-៧០% នៃផលិតផលជីវម៉ាស់។

ខ. មីកូរីសា

មីកូរីសាជាសមាគមន៍សហប្រាណ រវាងឫសរុក្ខជាតិ និងពពួកផ្សិតក្នុងដី។ មីកូរីសាស្រូបកាបូនអ៊ីដ្រាតពីរុក្ខជាតិបារាស៊ីត។ មីកូរីសាមានអនុភាពរាលដាលលើប្រព័ន្ធឫស ជួយក្នុងការដកយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីដី។ អីយ៉ុងសារធាតុចិញ្ចឹមបានធ្វើដំណើរត្រឹមតែចម្ងាយខ្លីក្នុងដី ដូច្នេះហើយការពង្រីកប្រព័ន្ធឫស អាចចាប់យកបន្ទុកសារធាតុដែលបានជ្រាបចុះ។ មីកូរីសា មានតម្លៃយ៉ាងពិសេសក្នុងការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដើមឈើចូលទៅដល់ផូស្វ័រ ព្រោះចម្ងាយបញ្ជូនតយ៉ាងខ្លីបំផុត នៃអីយ៉ុង ផូស្វាតក្នុងដី។

សហាគមន៍ជីរុក្ខជាតិធម្មជាតិ ផ្ទុកមីកូរីសា ស៊ាំទៅនឹងបរិស្ថាននៃទីកន្លែង។ សម្រាប់ដើមឈើដាំដុះ ការចាក់បញ្ចូលមីកូរីសា(inocuzation) ជាការមួយចំបាច់ទៅទីកន្លែងដែលពូជដើមឈើសមស្របមួយចំនួនមិននវត្តមានមីកូរីសា ប្រសិទ្ធិភាពនៃការចាក់បញ្ចូលមីរីសាគឺការលូតលាស់មានកម្រិតមួយខ្លាំង។ ការចាក់បញ្ចូលមីកូរីសាត្រូវបានអនុវត្តន៍ទូទៅនៅចម្ការព្រៃឈើកូនីហ្វែរ ប៉ុន្តែក៏មានសារសំខាន់នៅក្នុងការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្មផងដែរ។ ដូច្នេះ សម្រាប់កម្រិតខ្ពស់នៃការលូតលាស់ និងលំនឹងអាលូតលើដី ferralsol ប្រសិទ្ធិភាពការចាក់បញ្ចូល Rhigobium និងសហាគមន៍មីកូរីសាជាការមួយយ៉ាងសំខាន់។ ការពុករលួយនៃ Mycorrhizal hyphae ក៏ជាមធ្យោបាយមួយសម្រាប់ជួយឱ្យសារធាតុចិញ្ចឹមអាចវិលត្រឡប់ទៅដី ដែលអាចឱ្យរុក្ខជាតិចាប់យកឡើងវិញ។

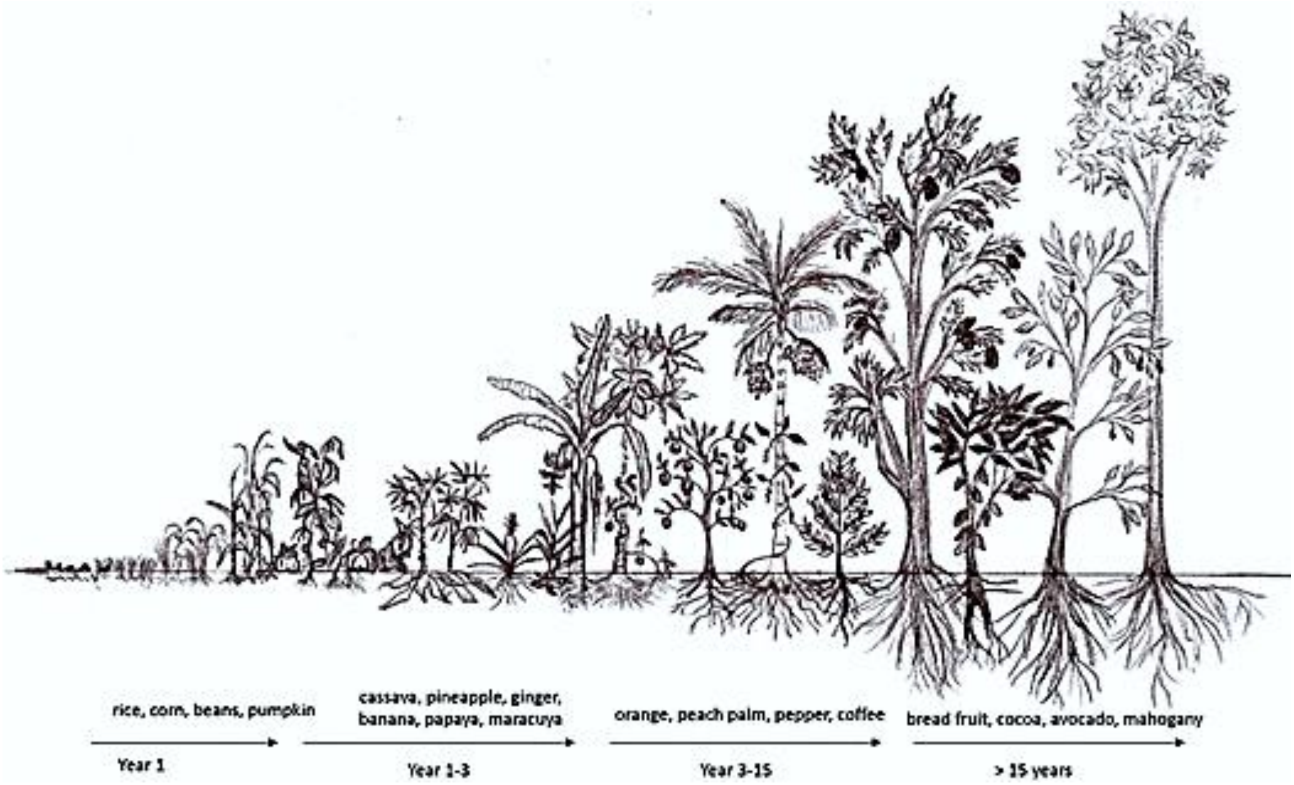


រូបភាពទី៤.២៨. ប្រព័ន្ធឫសដើមឈើ និងសារធាតុចិញ្ចឹមដែលមាន ឬមិនមានមីកូរីសា

គ. ការប្រជែងសារធាតុចិញ្ចឹមដោយឫស

បញ្ហាដែលអាចកើតមានឡើងក្នុងគ្រប់ប្រភេទនៃប្រព័ន្ធកសិរុកកម្ម គឺការប្រជែងរវាងដើមឈើ និងដំណាំក្នុងការចាប់យកសារជាតុចិញ្ចឹម របស់ប្រព័ន្ធឫសដើមឈើ និងរុក្ខជាតិឬ តិណជាតិដែលស្ថិតនីជិតៗគ្នា។ ការប្រជែងសារជាតុចិញ្ចឹមរវាងប្រព័ន្ធឫស អាចជាគំរូមួយនៃការធ្វើចលនាសារជាតុចិញ្ចឹមក្នុងដី ដោយការសាយភាយ និងការរចរន្តហូររបស់សាជាតុចិញ្ចឹម។ ផូស្វ័រមានចលនាយឺតបំផុត ប៉ូតាស្យូមមានចលនាមធ្យម និងអាសូតនីត្រាត មានចលនាលឿនបំផុត។ ទាំងអស់នេះ បង្ករឱ្យផូស្វ័រ មានកំហាប់ខ្ពស់ស្ថិតនីជុំវិញឫស នៅទីកន្លែងដែលអាសូតមានកម្រិតទាប ដូច្នេះ រឹតតែធ្វើឱ្យដីអន់ថយសាជារតុចិញ្ចឹមទៀត។

ដីមានចំណុះទឹកខ្ពស់ បានបង្កើនកម្រិតសាយភាព និងអន្តរអំពើរបស់ឫសប្រជែង។ ការប្រជែងសារជាតុចិញ្ចឹមកើតឡើង នៅកន្លែងតំបន់ដែលប្រើប្រាស់(depletion) ពង្រីករហូតដល់ពាក់កណ្តាលចម្ងាយរវាងឫស និងឫស។ ដូច្នេះហើយ ការប្រជែងសារជាតុចិញ្ចឹម ដោយឫសប្រហែលជាកើតឡើងច្រើនសម្រាប់អាសូត តិចជាងសម្រាប់ប៉ូតាស្យូម និងតិចបំផុតសម្រាប់ផូស្វ័រ។



រូបភាពទី៤.២៩. ការប្រែខែសារធាតុចិញ្ចឹមដោយឬស

ឃ. ឬស និងដីមានជីជាតិ ក្រោមកសិរុក្ខកម្ម

តួនាទីនៃឬស ក្នុងដីមានជីជាតិ គឺការជួយថែរក្សារូបជាតុសេរីរាង្គដី និងល័ក្ខខ័ណ្ឌរូបសាស្ត្រដី និងការទទួលបាននូវសារជាតុចិញ្ចឹម និងទឹក។ សម្រាប់ដើមឈើតួនាទីសារជាតុចិញ្ចឹម រួមទាំង ការទទួលយកសារជាតុចិញ្ចឹមពីក្នុងស្រទាប់ដីជ្រៅ ការវិលត្រឡប់មកវិញរបស់សារជាតុចិញ្ចឹម តាមរយៈ កំទេចកំទីស្លឹមឈើទៅលើផ្ទៃដី និងការបង្កើនសមាមាត្រនៃការស្ទាក់ចាប់យកនូវសារជាតុចិញ្ចឹម ដែលបាត់បង់តាមការជ្រាបចុះទៅក្រោមដីជ្រៅដែលដំណាំមិនអាចបាចើយកមកវិញបាន។ ទាំងនេះជាតួនាទីប្រយោលនៃការលំនឹងដី ហេតុនេះឬសដើមឈើមានតួនាទីកាត់បន្ថយការបាត់បង់សារជាតុចិញ្ចឹមតាមការហូរច្រោះ។

ការវិលត្រឡប់មកវិញនៃសំណល់ឬស បានផ្តល់ជាចំណូលមួយដល់រូបជាតុសរីរាង្គសម្រាប់ដី ទោះបីនៅទីកន្លែងនេះ គ្រប់សំណល់រុក្ខជាតិនៅផ្នែកខាងលើផ្ទៃដី ត្រូវបានប្រមូលយកចេញក៏ដោយ។ ទាំងនេះគឺជាមូលហេតុមួយនៃប្រព័ន្ធកសិកម្មមានការដាក់បញ្ចូលបន្ថែមនូវសារជាតុសរីរាង្គ ឬសារជាតុចិញ្ចឹមតិចតួច និងមិនអាចបញ្ឈប់តួនាទីរបស់ឬសដើមឈើ ទោះបីជានៅកន្លែងនេះ សំណល់ដំណាំត្រូវបានយកចេញផ្នែកនៃរូបជាតុសរីរាង្គ ដែលបានចំណេញដោយការទទួលបានតាមការធ្វើស្មើសំយោគ និងការបញ្ជូនទីតាំងសារជាតុចិញ្ចឹមទៅរឺសជាការផ្ទេរទៅឱ្យដី។

ភាគច្រើននៃការសិករិចរិលដី នៅក្នុងប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី ត្រូវបានមើលឃើញមាននៅក្នុងចម្ការដើមប្រេងខ្យល់ នៅប្រទេសវៀតណាម នៅទីណាន្លែងណាដែលកំទេចកំទីស្លឹកឈើ ត្រូវបានប្រមូល ក្នុងពេលប្រមូលផលមិនត្រឹមតែតួដើមប៉ុណ្ណោះទេ មែក និងសំបក ហើយប្រព័ន្ធឫសក៏ត្រូវជីកយកចេញមកធ្វើជាអុសផងដែរ។

ទិន្នន័យប្រៀបធៀបជីវម៉ាស់ ឫសជាមួយស្លឹក(ប៉ុន្តែមិនសរុបជីវម៉ាស់លើដីទាំងអស់ទេ)សម្រាប់កម្រិតប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដីនោះ កូស្តារីការ(Costa Rica) និងម៉ិចស៊ិច បានត្រូវបង្ហាញដូចមានក្នុងតារាងខាងក្រោម។

តារាងទី៤.២៤. ជីវម៉ាស់ស្លឹក និងឫស ក្នុងប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី (គិតជាគក្រ/ហិចតា)

ប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី	រុក្ខជាតិ	បរិមាណជីវម៉ាស់		សមាមាត្រ
		ស្លឹក	ឫស(ដល់២៥សម)	(ឫស/ស្លឹក)
ប្រព័ន្ធកសិកម្ម	ដើមពោតខ្ចី	330	390	1,18
	ដើមពោតចាស់	1000	1150	1,15
	ដំឡូងជ្វា	1070	410	0,38
ប្រព័ន្ធរុក្ខកម្ម	ចម្ការ Gmelina	3120	1280	0,41
	ព្រៃលាស់ពីគល់	3070	2170	0,71
	កាហ្វេ Erythrina	2720	2350	0,86
ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម	កាកាវ Cardia	2040	2720	1,33
	ចម្ការដើមឈើ	2450	3070	1,25
	ដាំដើមឈើលើទីដីទំនេរ	2480	4220	1,70

ប្រភព ៖ Ewel 1982

នៅក្នុងការដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ ការលូតលាស់របស់ឫស ត្រូវបានធ្វើការអង្កេតលើការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងដល់ការដាំដុះឱ្យនៅជិតគ្នា នៃចន្លោះជួរលើដីឡូត៍ ដែលកំណាត់តម្រឹមចុល្លព្រឹក្ស ត្រូវបានយកចេញ។ ការអះអាងជាទូទៅ គំរូឫសនៃដើមឈើ និងដំណាំមានចំណង់ផ្សេងៗគ្នា ដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រជែងសារធាតុចិញ្ចឹម និងទឹក។

ឧទាហរណ៍

នៅ Morogoro, Tazania (តំបន់អាកាសធាតុពាក់កណ្ដាលស្ងួត) របាយឫសឆ្មារ ចំពោះដីជ្រៅនៃ Leucaena, asia Siamea, Prosopis Chilensis និងប្រភេទ Eucalyptus អាយុ២ឆ្នាំ ត្រូវបានរកឃើញដូចគ្នាទៅនឹងឫសរបស់ដំណាំពោតដែរ។

នៅក្នុងប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វ (Sylvopastoral System) រុក្ខជាតិមានឫសកែវជ្រៅ អនុញ្ញាតិឱ្យដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សរក្សាស្លឹកពេញក្នុងរដូវស្ងួត ការលែងសត្វពាហនៈ ឱ្យដើរស៊ីស្មៅនៅក្រោមដើមឈើក្នុងពេលណាមួយ ដែលគ្រប់តិលាជាតិស្មៅ ឬតិលាជាតិមិនមានឱជារសទទួលទានបាន។

ការកត់សម្គាល់ការប្រែប្រួលនៅបរិស្ថាន នៅតំបន់វាលខ្សាច់ ដែលជួបប្រទះនៅវាលខ្សាច់ Sonoran, កាលីហ្វូនីយ៉ា សហរដ្ឋអាមេរិច ជាមួយវត្តមានទឹកក្រោមដីក្នុងជម្រៅជ្រៅ(Prosopis glandalosa) បានអភិវឌ្ឍកំពកឫសលំនឹងអាស្ដូត និងផ្សិតដី VAM ក្នុងជម្រៅ ៤-៥ម(Virginia et al 1986)។

នៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ដែលដើមឈើជាចំណីសត្វ ត្រូវបានយកចេញ ដែលនឹងមិនអាចជៀសផុតក្នុងតំបន់កង្វះខាតចំណីសត្វ ការបញ្ជូនរូបធាតុសរីរាង្គ និងការធ្វើឱ្យប្រើការបាននៃសារធាតុចិញ្ចឹម ដោយឫសបានផ្ដល់សារធាតុចិញ្ចឹមវិលត្រឡប់ទៅក្នុងដីវិញមួយចំនួន។

គន្លឹះមួយចំនួនដែលធ្វើឱ្យបានល្អបំផុតដល់ការប្រើប្រាស់ដីរបស់ប្រព័ន្ធឫសក្នុងកសិរុក្ខកម្ម ក្នុងកម្រិតឥទ្ធិពលវិជ្ជមានអតិបរមាគឺ ការបន្ថយការប្រជែងដើមឈើ និងដំណាំ ពាក់ព័ន្ធនឹងសំណើម និងសារធាតុចិញ្ចឹម។ ការប្រជែងសារធាតុចិញ្ចឹម ជាអប្បបរិមា ប្រសិនបើ ឫសរយាងមានតិចតួច។

តម្រូវការព័ត៌មានបន្ថែមសម្រាប់ធ្វើឱ្យកាន់តែយល់ច្បាស់ ផ្អែកតាមមូលដ្ឋានតម្រូវការ ៖

- ការប្រមូលផ្ដុំប្រព័ន្ធចំណេះដឹងលើជីវម៉ាស់ ឫស និងគំរូនៃប្រភេទដើមឈើ
- កត់ត្រានូវការអភិវឌ្ឍន៍ឫស នៅចំណុចប្រសព្វ រវាងដើមឈើ និងដំណាំ ក្រោមល័ក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថានផ្សេងៗ។ ជាញឹកញាប់មានការលំបាក ក្នុងការញែកឥទ្ធិពលឫសពីមីក្រូអាកាសធាតុផ្សេងគ្នា។

៤.៣.៧. ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្មសម្រាប់ជាជីជាតិដី

ចំណុចចាប់ផ្ដើមមួយ គឺការពិចារណាទៅលើតួនាទីនៃជីជាតិដី ក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មអន្តោគ្រាម ការធ្វើសារពើភ័ណ្ឌប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មរបស់ មជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(ICRAF) បានកត់ត្រាប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មមួយចំនួន(Mair, 1984-88, 1987b, 1989)។ ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មអន្តោគ្រាមចម្បងៗ មានការដាំដុះតាខួបបង្វិល ដូចជា កសិកម្មពនេចរ ឬ ប្រភេទដាំដុះជាចម្រុះតាមផ្នែក។ ទាំងនេះផ្ទុយជាមួយនឹងការរៀបចំជាដាំដុះផ្នែកតំបន់ ដែលជាញឹកញាប់មាន លក្ខណៈសមស្របសម្រាប់ការអនុវត្តនៅស្ថានីយ៍ពិសោធន៍។ ការថែរក្សាជីជាតិដី ជាលក្ខណៈរបស់ប្រព័ន្ធ កសិរុក្ខកម្មអន្តោគ្រាមភាគច្រើន និងត្រូវបានកសិករយល់ដឹងច្បាស់ដោយ។

ក. ជីជាតិដីក្រោមការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ជាខួបបង្វិល

កសិកម្មពនេចរ មានការសិក្សាជាច្រើនករណី និងត្រួតពិនិត្យនូវការធ្វើឱ្យជីវជាតិដីប្រសើរឡើងវិញដូចដើមវិញ ដោយបម្រុងទុកដី(ទុកទំនេរ) តាមដំណើរការធម្មជាតិ។ កសិកម្មពនេចរ ជាប្រព័ន្ធនិរន្តន៍ភាពដីមួយដែលរយៈពេលបម្រុងដីទុក(ទុកទំនេរ) មានរយៈពេលវែងគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងល័ក្ខខ័ណ្ឌដីត្រឡប់មកមានជីជាតិដូចដើមវិញ។ ទំនាក់ទំនងថេរវេលានៃការដាំដុះ និងរយៈពេលបម្រុងដីទុក(ទុកទំនេរ) ត្រូវបានបញ្ជាក់ជាកត្តា R និងសម្រាប់ការបញ្ជាក់ភាពចម្រុះផ្សេងទៀត ដូចជា អាកាសធាតុ និងដី ដែលជាកម្រិតលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសម្រាប់សមាមាត្រនៃការដាំដុះលើរយៈពេលទុកទំនេរ រយៈពេលតម្រូវការសម្រាករបស់ដី។

វដ្តនៃបម្រែបម្រួលដី ពីមុនបានត្រូវគណនាតាមការកើនឡើងនៃរូបធាតុសរីរាង្គដី និងសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងអំឡុងពេលបម្រុងដីទុក តាមរយៈការបង្កើនជីវម៉ាស់ព្រៃឈើ។ ទាំងនេះមានភាពត្រឹមត្រូវសម្រាប់សារធាតុកាបូន និងអាសូត ប៉ុន្តែសម្រាប់សារធាតុចិញ្ចឹមផ្សេងៗទៀត មានការកើនឡើងខ្លាំងទៅលើដំណុះរុក្ខជាតិដែលទាក់ទងត្រឹមតែដីលើការជម្រះ និងការដុតសម្អាត។ ការសិក្សាមួយបានរកឃើញថា អាសូតពុំមានការថយចុះ ក្នុងអំឡុងពេលដាំដុះទេ លទ្ធផលសន្មតទាក់ទង និងការបំបែកធាតុសំណល់ដើមឈើ។

នៅប្រទេសថៃ កាបូន អាសូត និងផូស្វ័រក្នុងដី បានជួបប្រទះដល់កម្រិតទាបបំផុត នៅក្នុងអំឡុងពេល ៣-៤ឆ្នាំ បន្ទាប់ពីការចាប់ផ្តើមនៃការបម្រុងដី(ទុកទំនេរ)។

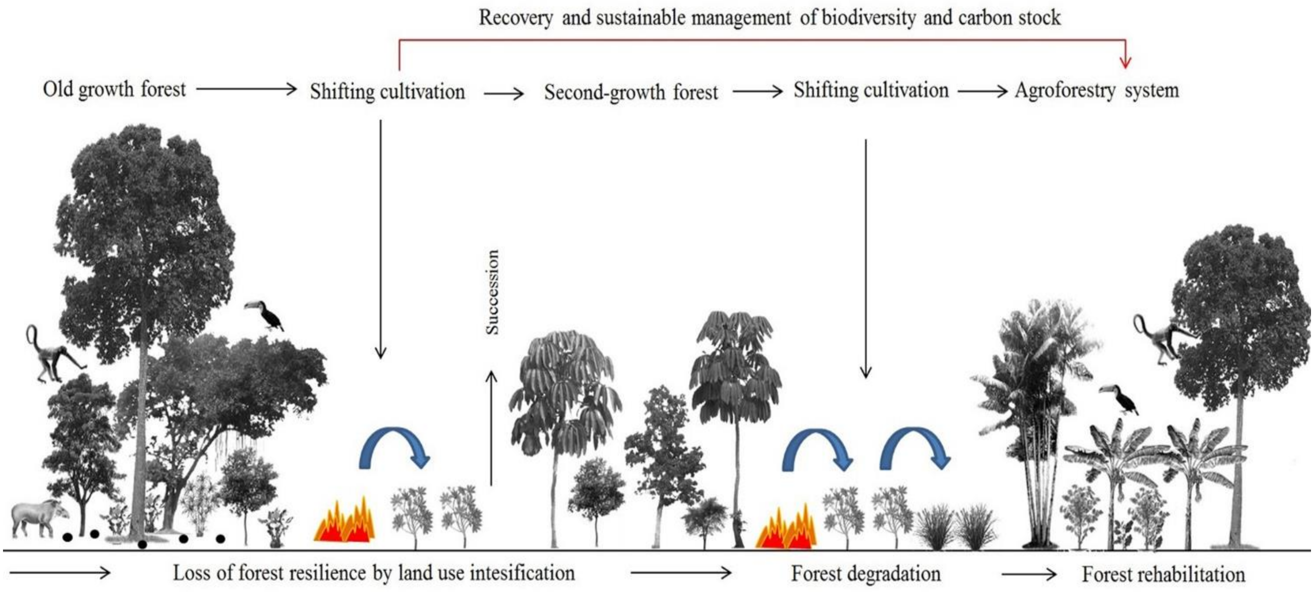
ឥទ្ធិពលលើលក្ខណៈរូបសាស្ត្រដី នៃវិធីជម្រះរុក្ខជាតិ និងការដុតត្រូវបានកត់សម្គាល់ លក្ខណៈគន្លឹះ គឺថាការដុតមានប្រសិទ្ធភាព ក្នុងការផលិតសារធាតុចិញ្ចឹមបានឆាប់រហ័សនៅពេលត្រូវការ ប៉ុន្តែមិនមានផលល្អសម្រាប់ទស្សនៈក្នុងការទប់ទល់នឹងការបាត់បង់អាសូត និងកាបូនរបស់រុក្ខជាតិ។

ការប៉ុនប៉ងជាលើកដំបូង ក្នុងការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់កសិកម្មពនេចរ គឺប្រព័ន្ធ Corrodor ដែលការបម្រុងទុកដី ស្ថិតក្នុងការបន្តពូជរុក្ខជាតិឡើងវិញដោយធម្មជាតិ ប៉ុន្តែផ្ទៃដីជម្រះសម្រាប់ការដាំដុះ ជាក្រវាត់មូលស្របតាមវ័ណ្ណជម្រាល នៅលើទីជម្រាលផ្នែកខាងឡើង ជាកិច្ចការមួយដែលអាចទទួលជោគជ័យបានត្រូវការរយៈពេលជាច្រើនឆ្នាំ ដើម្បីបង្កើតវ័ណ្ណស្របតាមក្រវាត់នៃព្រៃក្នុងដំណាក់ការដើមឈើបន្តពូជឡើងខុសគ្នានៅពេលអនុវត្តន៍បានសម្រេច ក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះទាំងអស់ នេះពុំមានការផ្លាស់ប្តូរនូវតម្រូវការរយៈពេលសម្រាក និងសមាមាត្រដំណុះសារព័ន្ធរុក្ខជាតិប្រកបដោយនិរន្តភាពដី។

ការធ្វើឱ្យដើមឈើប្រសើរឡើង នៅលើដីបម្រុងទុក ហេតុផលសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ខួបបង្វិលនៃដំណាំជាមួយការដាំដុះដើមឈើនៅទីកន្លែងនេះ ដោយដំណុះរុក្ខជាតិធម្មជាតិ អាចបានមកពីការប្រមូលផលពីដើមឈើ ដើម្បីធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីជាតិដី ឬទាំងពីរនេះតែម្តង(ដើមឈើ និងដី)។ ការពង្រីកការប្រមូលផលដើមឈើជាចំណីសត្វ ឬជាអុសបានកាត់បន្ថយសមត្ថភាពការធ្វើដីឱ្យប្រសើរឡើងទាំងនោះ។

រយៈពេលខួបបង្វិលវែងប្រភេទនេះ មានដោយកម្រ។ គំរូភាគច្រើនមិនមែនជាវិធីសាស្ត្រងាយស្រួលសម្រាប់ដើមឈើ និងដំណាំ ប៉ុន្តែទំនាក់ទំនងជាតុមួយចំនួននៃផ្នែកអន្តរដំណាំក្នុងប្រព័ន្ធ agrosylvopasture មកពី Ecuador ២ឆ្នាំនៃដំណាំអាហារ មានរយៈពេលបន្តបន្ទាប់ បម្រុងដីទុកទំនេរ៨ ឆ្នាំមាន Ingo cdulis ដាំចម្រុះជាមួយចេក និងពពួកលេគុយមីណឺសម្រាប់ចំណីសត្វ។ កំទេចកំទីស្លឹកឈើ បានមកពី Inga ត្រូវបានប្រើសម្រាប់ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដីជីជាតិដី។

នៅក្នុងប្រព័ន្ធ Acacia Senegal នៅប្រទេសស៊ូដង់ ដើមឈើដាំចម្រុះជាមួយដំណាំអាហារ និងដំណាំផលិតផលបន្តបាន ៤ឆ្នាំ នេះទៅតាមរយៈពេលខ្លះមាន១៦ឆ្នាំ ដែលដើមឈើអាចយកទៅប្រើប្រាស់ជាជ័រ arabic និងបង្កើតជីជាតិដី។



រូបភាពទី៤.៣០. ការអនុវត្តន៍ជាខួបបង្វិល តាមជាលក្ខណៈកសិកម្មពនេចរ

រយៈពេលខ្លីនៃដើមឈើប្រចាំឆ្នាំ បម្រុងដីទុក(ទុកដីទំនេរ) ក៏អាចធ្វើទៅបានដែរ។ ដើមឈើលើទីទំនេរក្នុងស្រែជាការអនុវត្តន៍ប្រពៃណីនៅវៀតណាមខាងជើង។ នៅពាយ័ព្យប្រទេសឥណ្ឌា Sesbania Cannabina ដុះលូតលាស់ក្រោមប្រព័ន្ធជារាសាស្ត្រសម្រាប់ ៦៥ថ្ងៃរវាងស្រូវសាលី និងដំណាំស្រូវបានបន្ថែមរូបជាតុស្លូត ៧៣០០គក្រ/ហិចតា និង ១៦៥គក្រ/ហិចតា។

បញ្ហាសំខាន់ជាមូលដ្ឋានសម្រាប់ការរៀបចំកសិរុក្ខកម្ម ជាទំនាក់ទំនងដើមឈើនៅលើដីបម្រុងទុក (ដីទំនេរ) ដែលផ្តល់សារប្រយោជន៍ដល់ខួបបង្វិលនៃការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងដល់ដី និងផ្នែករៀបចំដើមឈើដំណាលគ្នាតែម្តង។ ការសង្កេតភាគច្រើននៃខួបបង្វិល ដើមឈើនៅលើដីបម្រុងទុក គ្រប់គ្រងបានល្អលើសពី៥០% នៃពេលវេលាក្នុងវដ្តដើមឈើ-ដំណាំ។ ការប្រៀបធៀបអំពីជោគជ័យនៃការដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ ដែលក្នុងនោះ គម្របដើមឈើជាទូទៅតិចជាង៣៥%។

ស្ថានីយ៍ស្រាវជ្រាវ គួរបង្កើតការត្រួតពិនិត្យមើល ទីពិសោធន៍ ដែលក្នុងនោះឥទ្ធិពលលើដីនៃប្រភេទដើមឈើដូចគ្នា ការគ្រប់គ្រង និងសមាមាត្រដើមឈើ និងដំណាំ ត្រូវបានធ្វើការប្រៀបធៀប នេះជាកិច្ចការមួយយ៉ាងសាមញ្ញបំផុត ដោយការដាំដុះជាខួបបង្វិលនៅលើដីបម្រុងទុក ឬជិតទីពិសោធន៍ការដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់។

តុងយ៉ា(Taungya) ក្នុងការអនុវត្តន៍តុងយ៉ា ដំណាំអាហារការបានលូតលាស់ក្នុងខួបបង្វិលជាមួយដើមឈើពាណិជ្ជកម្ម ឬដាំដំណាំចម្រុះ ក្នុងអំឡុងពេលដំបូង ២-៣ឆ្នាំ នៃការបង្កើតព្រៃឈើ មិនមានការសន្មតណាមួយ បញ្ជាក់ឱ្យឃើញថា ប្រព័ន្ធនេះធ្វើឡើងក្នុងគោលបំណងចំពោះដីជាតិដី។

ដើមឈើព្រៃជាច្រើន មិនបានបន្សល់ទុកដល់ដីក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌល្អទេ បន្ទាប់ពីកាប់រំលំ ហើយទិន្នផលដំណាំអាហារក៏មានទិន្នផលទាបបង្គួរដែរ។ ផ្ទុយទៅវិញ ត្រូវបានគេសន្និតថាដំណាំប្រចាំឆ្នាំ អាចបំពេញសារជាតុចិញ្ចឹមជាមួយការដាំដុះ ដើមឈើដំបូង។ នៅកេនយ៉ា ក្រោមដំណើរបន្តបន្ទាប់ព្រៃឈើភ្នំ ដំណាំអាហារចម្ការព្រៃឈើ(Vitex Cupressus pinus patula Grevillea) កាបូនដី និងផូស្វ័រ មានការថយចុះយ៉ាងក្រាស់ក្រែលក្រោមចម្ការជាព្រៃឈើ អាចសន្និតថា ការធ្លាក់ចុះដីជាតិដីកើតឡើង ក្នុងអំឡុងពេលដាំដុះដំណាំ ប៉ុន្តែពុំមានគំរូណាមួយ ត្រូវបានកំណត់ រយៈពេលជាក់លាក់ ដើម្បីធ្វើពិសោធន៍សាកល្បងនេះឡើយ។

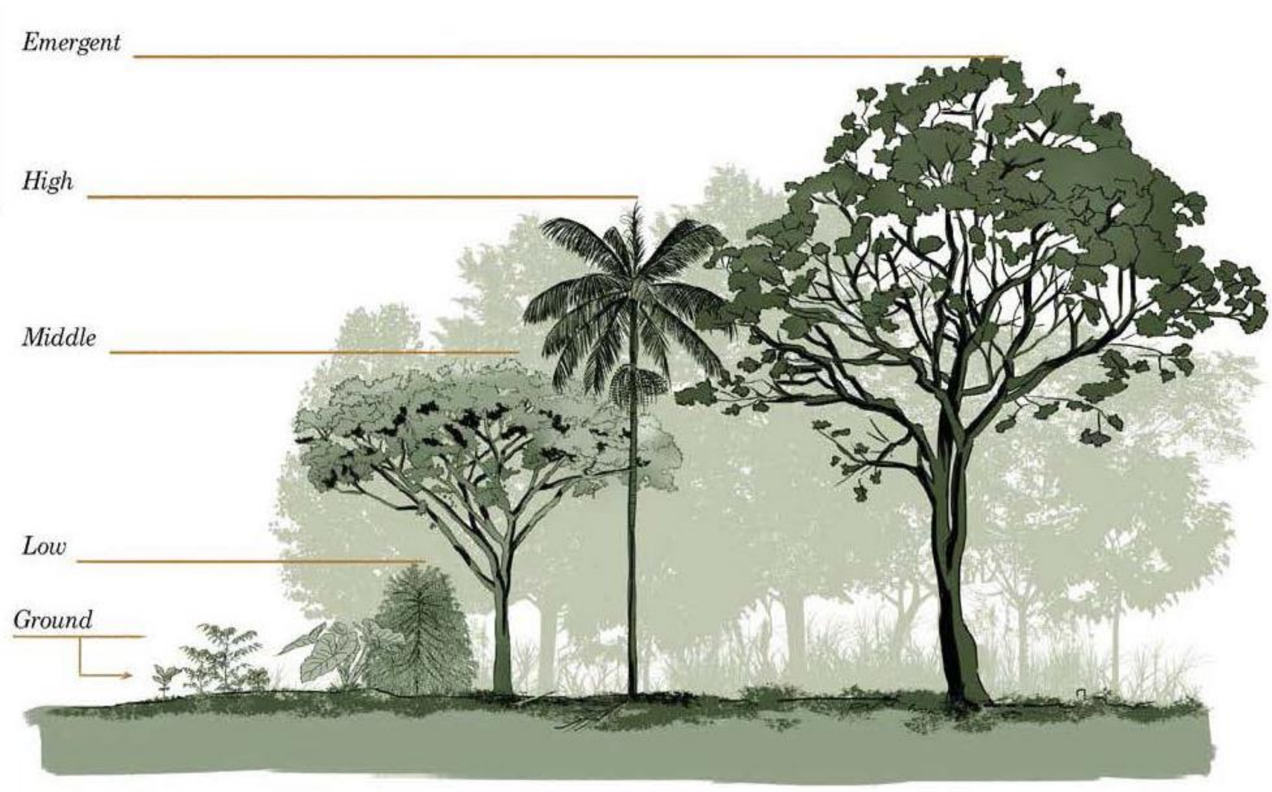
ខ. ជីជាតិដីក្រោមការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ជាផ្នែកចម្រុះ

ដើមឈើលើដីដំណាំ ប្រភេទដើមឈើជាច្រើន ដែលបានលូតលាស់នៅលើដីដំណាំសម្រាប់គោលបំណងផលិត ដោយមិនមានឥទ្ធិពលអវិជ្ជមានលើដំណាំដែលស្ថិតជិតគ្នា។ ប្រភេទដើមឈើមួយចំនួន ដែលបានដាំដុះ ឬជាញឹកញាប់ថែរក្សាការពារ និងមានប្រយោជន៍លើដី និងទិន្នផលដំណាំ។ នៅទីកន្លែងឥទ្ធិពលបែបនេះកើតឡើង ក្នុងការបង្កើតដង់ស៊ីតេដើមឈើ ដើម្បីជួយដោះស្រាយបំពេញគម្របព្រៃ ការកាត់បន្ថយពន្លឺធ្វើឱ្យមានលក្ខណៈសមស្រប ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ការលូតលាស់របស់ដំណាំ។

សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់(Multistorey tree gardens) និងគេហ៍សួន បង្ហាញនូវសារប្រយោជន៍សម្រាប់ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ដោយបានផ្តល់ផលិតផលខ្ពស់ ពោរពេញដោយនិរន្តន៍ភាព និងដែលអាចអនុវត្តន៍បានយ៉ាងញឹកញាប់ នៅតំបន់អាកាសធាតុសើម និងពាក់កណ្តាលសើម ក្នុងតំបន់ត្រូពិច។

ការថែរក្សាជីជាតិដី ជាការធ្វើឱ្យសម្រេច ដោយការដាក់បញ្ចូលចម្រុះ ជាពិសេស កាកសំណល់ផ្ទះសម្បែង និងកម្រិតខ្ពស់នៃការបំប្លែងឱ្យប្រើជាការបាននូវរូបធាតុសរីរាង្គ និងសារជាតុចិញ្ចឹម។ ប្រភេទជាច្រើនបង្ហាញនូវលំនាំជ្រុះកំទេចកំទីស្លឹកឈើយ៉ាងច្រើន ជាមួយលក្ខណៈរបស់វា។ ផលិផលជីវម៉ាស់ដ៏ច្រើនផ្តល់ដោយដើមឬស្សី ជាលក្ខណៈទូទៅមួយ។ ប្រព័ន្ធឫសច្រើនកម្រិតអាចជាកត្តាមួយផ្តល់សារប្រយោជន៍គ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ការបំប្លែងសារជាតុចិញ្ចឹមឱ្យប្រើជាការបាន។

សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់(Multistorey tree gardens) គ្របដណ្តប់លើផ្ទៃដីធំធេងជាងគេហ៍សួន ដែលគេបានជួបប្រទះ ការដាក់បញ្ចូលសារជាតុសរីរាង្គមានចំនួនតិចតួច ប្រព័ន្ធនេះឥទ្ធិពលទៅលើដីទំនងជាអាចធ្វើទៅបាន តិចជាងគេហ៍សួន និងប្រៀបធៀបជាមួយដំណាំចម្ការចម្រុះ។ ចម្ការដំណាំចម្រុះ ការបញ្ចូលកាហ្វេ ឬកាកាវជាមួយ Erythrina Inga និង Cordia ដែលបានមកពីប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មទូទៅ នៅអាមេរិចកណ្តាល ជាវិធីសាស្រ្តមួយក្នុងចំណោមការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម។



រូបភាពទី៤.៣១. សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់ និងគេហ៍សួន ក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម

តារាងទី៤.២៥. ការសិក្សាដីនៅចម្ការដំណាំចម្រុះ

ប្រទេស	ប្រព័ន្ធដាំដុះ	សារប្រយោជន៍	ប្រភព
ម៉ិចស៊ិច	Coffee+Inga, ឈើហូបផ្លែ	ជីវម៉ាស់	Jimenez & Martinez (1979)
វេណេស៊ុយអេឡា	Coffee+Erythrina, Inga	វដ្តអាសូត	Aranguren et al.
កូឡុំប៊ី (Colombia)	Coffee+Inga	ជីវម៉ាស់ វដ្តអាសូត	Bornemizsa (1982)
ម៉ិចស៊ិច	Coffee+Inga	លំនឹងអាសូត	Roskoski (1982)
ម៉ិចស៊ិច	Coffee+Inga	លំនឹងអាសូត	Roskoski&Van Kessel (1982)
កូស្តារីកា	Coffee+Erythrina	ជីវម៉ាស់ សារធាតុចិញ្ចឹម	Glover & Beer (1986)
	Coffee+Erythrina Cordia	ជីវម៉ាស់ សារធាតុចិញ្ចឹម ធ្វើឱ្យប្រើការឡើងវិញ	Russo & Budowki (1986)
	Coffee+Erythrina Cacao+Cordia	ជីវម៉ាស់ សារធាតុសរីរាង្គ កំទេចកំទី សារធាតុចិញ្ចឹម	Alpizar et al. (1986,1988)
Ivory Coast	Coffee+Albizia	ស្លឹក សារធាតុចិញ្ចឹម	Loue (n.d.)

ដើមឈើសំខាន់ៗ ជួយបង្កើនជីជាតិឱ្យបានឆាប់រហ័ស រួមមាន Erythrina poeppigiana និងប្រភេទ Erythrina ដ៏ទៃទៀត Inga jinicail ជួនកាលដាំដុះរួមជាមួយចេក ឬដើមឈើហូបផ្លែ និង Cordia alliodora ចម្ការទាំងនេះអាចផ្តល់ជីជាតិ ជាធម្មតា Erythrina លះមែកជាទៀងទាត់។

Cordia បានអនុញ្ញាតិឱ្យដើមឈើលូតលាស់សម្រាប់ផ្តល់ជាម្លប់ ប៉ុន្តែវាមានតួនាទីរបស់វា រួមមានការធ្វើសុវឌ្ឍកម្មដី តួនាទីនេះ ត្រូវបានស្គាល់ច្បាស់ដោយកសិករ ។ លទ្ធផលបង្ហាញឱ្យឃើញថា ៖

១. បរិមាណជីវម៉ាស់ដ៏ច្រើនត្រូវបានវិលត្រឡប់ទៅឱ្យដីវិញ ជាកំទេចកំទីស្លឹកឈើ និងកំណាត់តម្រឹម ឬរូបធាតុទាំងពីរនេះ បានមកពីកាហ្វេ កាកាវ និងដើមឈើ។ កម្រិតការផ្តល់ជារូបធាតុស្ងួត គិតជា គក្រ/ ហិចតា/ឆ្នាំ មានដូចខាងក្រោម ៖

ម៉ិចស៊ិច	Coffee alone	6000	Jimenez &
	Coffee, Inga	8400-9500	Martinez(1979)
	Coffee, Inga, Musa	10200	
កូឡុំប៊ី	Shadetrees	4600-13100	Bornemisza(1982)
	Coffee,trees treesproviding half	16000-17000	Glover&Beer(1986)
កូស្តារីកា	Erythrina		
	2 pollardings per year	11800	Russo&Budowski
	1 pollardings per year	18500	(1986)
	including litter	22700	
កូស្តារីកា	Cacao	7000	Alpizar et al.
	Cordia	10400	(1986,1988)
	Cacao, Cordia	17400	
កូស្តារីកា	Cacao	7000	Alpizar et al.
	Erythrina	9400	
	Cacao, Erythrina	16400	

២. លំនឹងអាសូតយ៉ាងច្រើនក្រាស់ក្រែលដោយ Erythrina និង Inga jinicail ផ្តល់ក្នុងកម្រិតលំនឹងអាសូតគិតជា គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ មានដូចខាងក្រោម ៖

កូឡុំប៊ី	Ingajinicuil	40	Bornemisza (1982)
ម៉ិចស៊ិច	Ingajinicuil	47	Roskoski (1982)
ម៉ិចស៊ិច	Ingajinicuil	35	Roskoski &Van Kesset (1985)

៣. មានចំនួនយ៉ាងច្រើននៃសារធាតុចិញ្ចឹមត្រូវបានវិលត្រឡប់ទៅឱ្យដីវិញ តាមរយៈកំទេចកំទី និងកំណាត់តម្រឹម មិនត្រឹមតែអាសូត តែក៏មានសារធាតុដទៃទៀត ដែលមានកម្រិតគិតជា គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ មានដូចខាងក្រោម ៖

		N	P	K	Ca	
វេណេស៊ុយអេឡា	Coffee leaf	28				Aranguren et al.
	Tree leaf	78				(1982)
	Twigs, flowers fruit	66				
	Coffee + trees	172				
កូស្តារីកា	Coffee	148	8	88	87	Glover&Beer
	Trees	183	14	74	241	(1986)
	Coffee + trees	331	22	162	328	
កូស្តារីកា	Erythrina poeppigiana	330	32	156	319	Russo &Budowski (1986)
កូស្តារីកា	Cocao	43	8	30		Alpizar et al.
(Fertilized)	Cordia	71	6	35		(1986-1988)
	Cocao, Cordia	115	14	65	125	
កូស្តារីកា	Cocao	53	3	27		Alpizar et al.
	Erythrina	122	7	27		(1986-1988)
	Cocao + Erythrina	175	9	54	163	

ជួនកាល រូបធាតុសរីរាង្គរបស់រុក្ខជាតិបានផ្តល់ជាសារធាតុចិញ្ចឹម វិលត្រឡប់ទៅឱ្យដីវិញ មានកម្រិតខ្ពស់ ដូចការប្រើប្រាស់ជីដែរ។ ការសិក្សានៅអាមេរិកកណ្តាល មិនរួមបញ្ចូលទាំងការត្រួតពិនិត្យការប្រែប្រួលដីលើសពេលវេលា បានបញ្ជាក់ឱ្យឃើញថា ដីត្រូវបានថែរក្សាលំនឹង និងល័ក្ខខ័ណ្ឌដីជាតិ។ Aranguren et al (1982) បង្ហាញពីបរិមាណជីជាតិដីក្នុងជម្រៅ 0-២០សម និង ២០-៣០សម មានកាបូន ៤,១% ដែលប្រហាក់ប្រែលគ្នានឹងដីក្រោមដំណុះរុក្ខជាតិធម្មជាតិ។ នៅ Ivory Coast ,Loué (n.d) បានធ្វើការប្រៀបធៀបចំណុះសារធាតុចិញ្ចឹមនៃស្លឹកកាហ្វេ និងដីសម្រាប់ចម្ការមាន ឬ គ្មាន Albizia gummifera ដើមផ្តល់ម្លប់។ សម្រាប់ស្លឹកកាហ្វេ ធ្វើឱ្យដីមានជីជាតិដី នៅទីកន្លែងដែលមានម្លប់ មានអាសូត២៣% និងផូស្វ័រ១៦% ហើយប៉ូតាស្យូមបានបង្ហាញក្នុងកម្រិតផ្សេងៗគ្នា។

សម្រាប់ចម្ការដំណាំចម្រុះ នៅអាមេរិកកណ្តាល ឥទ្ធិពលដើមឈើផ្តល់ម្លប់ បានត្រូវផ្តល់សារប្រយជន៍ដូចខាងក្រោម ៖

- ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ការហូរចេញចូលរបស់ទឹក និងការចេញចូលខ្យល់ដោយឫស
- ផ្តល់កំទេចកំទីស្លឹកឈើកម្រាលគ្របដី (Mulch)
- បង្កើនរូបធាតុសរីរាង្គដល់ដី
- បន្ថយកម្រិតនៃការបំបែកធាតុនៃសារធាតុសរីរាង្គ
- កាត់បន្ថយការហូរច្រោះដី
- ធ្វើឱ្យប្រើជាការបាន (Recycling) នូវសារធាតុសរីរាង្គដែលដំណាំមិនអាចចូលទៅចាប់យក
- លំនឹងអាសូត
- ត្រូវការតិចតួចការប្រើប្រាស់ថ្នាំសំលាប់ស្មៅ ដែលកាត់បន្ថយហានិភ័យដល់ជីវិតក្នុងដី

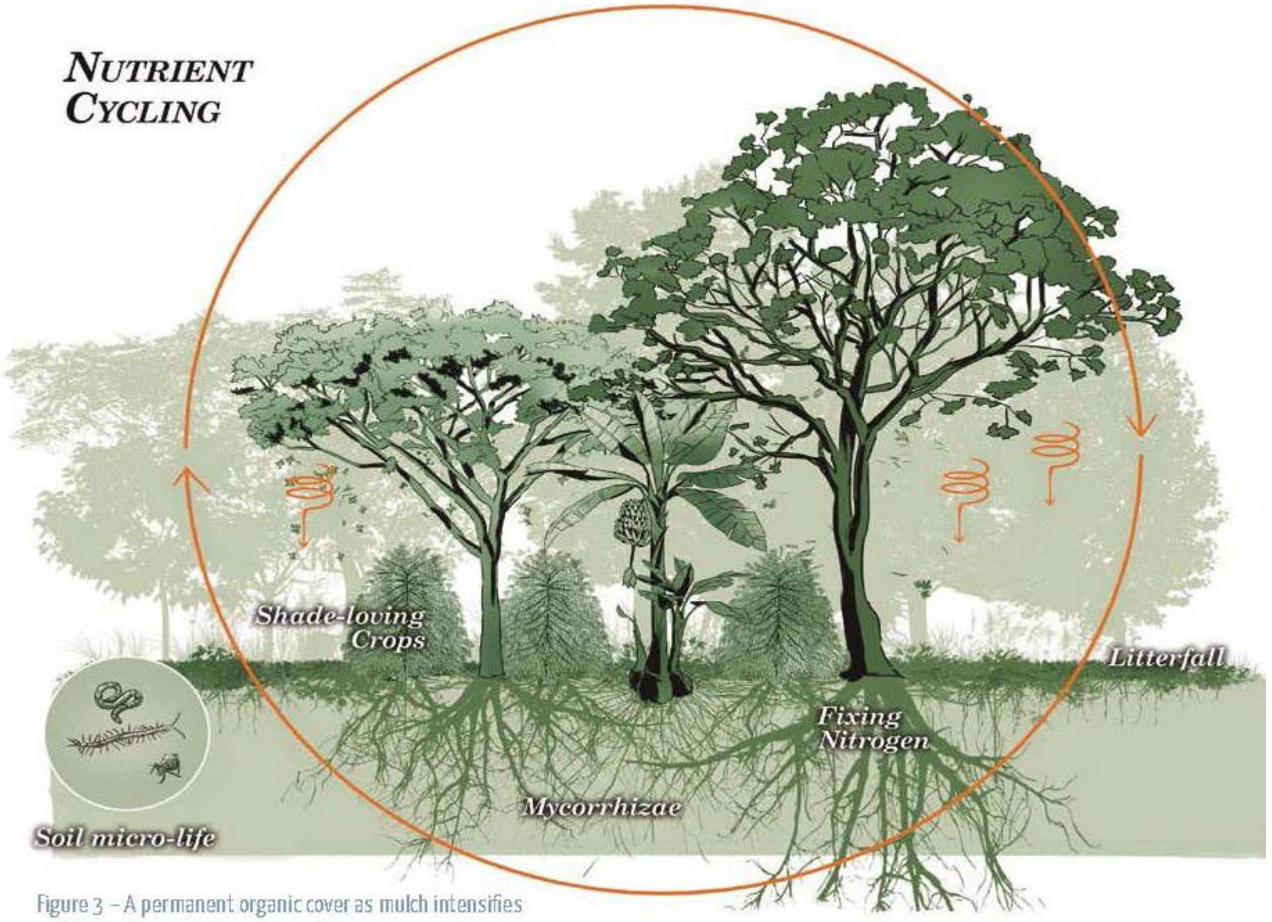


Figure 3 – A permanent organic cover as mulch intensifies soil life and promotes nutrient cycling.

រូបភាពទី៤.៣២. ជីជាតិដីក្រោមការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ជាផ្នែកចម្រុះ

គ. ជីជាតិដីក្រោមការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ជាផ្នែក

ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ (alley cropping, barrier hedge) ដើមឈើ ឬចុល្លព្រឹក្សដាំជាជួរជាអន្តរដំណាំជាមួយដំណាំតិណជាតិក្នុងការកំណត់ជួរឆ្លាស់គ្នា(the alley) ជាទូទៅ ត្រូវបានគេហៅថា ការដាំដុះដំណាំជាជួរចន្លោះ(alley cropping) ទោះបីជាឈ្មោះនេះ មិនសូវសមស្រប យោងតាមសមាសភាគ តែមួយក្នុងចំណោមពីរសមាសភាគនៅទីដែលបានបង្កើតនៅលើទីជម្រាល ជាមួយគោលបំណងចម្បង ក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះ ដែលអាចហៅបានថា រនាំងរស់ និងអន្តរដំណាំជាជួរចន្លោះ នៅលើទីជម្រាល។

អន្តរដំណាំជាជួរចន្លោះ ត្រូវបានចំណាប់អារម្មណ៍យ៉ាងខ្លាំង ក្នុងពេលបច្ចុប្បន្ននេះ ក្នុងចំណោមអ្នកវិទ្យាសាស្រ្ត ជាងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មឯទៀត។ លើសពាក់កណ្តាលនៃការសិក្សារៀបចំ និងវិនិច្ឆ័យ បានត្រូវលើកជាសំណើ ជាអន្តរាគមន៍មួយក្នុងការជួយដោះស្រាយបញ្ហាប្រើប្រាស់ដី។ ក្នុងចំណោមហេតុផលទាំងនោះ គឺសក្តានុពលសម្រាប់ការថែរក្សាជីជាតិដី។ វិធីសាស្រ្តនេះ ក៏ជាការអនុវត្តមួយ ក្នុងចំណោមការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ដែលការស្រាវជ្រាវដីជាច្រើន ត្រូវបានធ្វើមកហើយ ដូចបានបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម។

តារាងទី៤.២៦. ការសិក្សាដីនៃការដាំដុះការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់

ក. នៅក្នុងវិទ្យាស្ថានអន្តរជាតិកសិកម្មតំបន់ត្រូពិច (IITA) Ibadan និងនីហ្សេរីយ៉ា

ប្រភេទដើមឈើក្នុងជួរ	សារប្រយោជន៍ដល់ដី	ប្រភព
Leucaena leucocephala	កែលម្អដី ទិន្នផលដំណាំ	Kang et al. (1981, 1985)
Leucaena leucocephala	ដីវម៉ាស់	Aboola (1982)
Gliricidia sepium,		
Tephrosia candida		
Leucaena leucocephala	លះមែក	Kang & Bahiru
Acioa barteri,		Duguma (1985)
Alchornea codifolia		
Leucaena leucocephala	កែលម្អដី ទិន្នផលដំណាំ	Kang et al (1985)
Leucaena leucocephala	លំនឹងអាសូត លះមែក កំប៉ុស្តកំទេចកំទីស្លឹក	Mulngoy (1986)
Gliricidia sepium	ដីវម៉ាស់	Sumberg (1986)
Leucaena leucocephala,	សារធាតុចិញ្ចឹមមកពីការលះមែក	Wilsone et al. (1986)
Gliricidia sepium,	ទិន្នផលដំណាំ	
Acioa barteri,		
Alchornea codifolia		
Gliricidia sepium	កំប៉ុស្តកំទេចកំទីស្លឹក	Yamoah et al. (1986 a)
siamea,		
Flemingia congesta		
Gliricidia sepium	ដីវម៉ាស់ K P K មកពីការលះមែក	Yamoah et al. (1986 b)
siamea,	ទិន្នផលដំណាំ ឫស	
Flemingia congesta		
Leucaena leucocephala	របបលះមែក	Yamoah et al. (1986 c)
Gliricidia sepium		
Sesbania grandiflora		
Leucaena leucocephala	លំនឹងអាសូត	Sanginga et al. (1987)

ខ. នៅទីកន្លែងផ្សេងៗទៀត

ប្រទេស	ប្រភេទដើមឈើក្នុងជួរ	សារប្រយោជន៍ដល់ដី	ប្រភព
ហ្វីលីពីន	Leucaena leucocephala	ទិន្នផលដំណាំ	de la Rosa (n.d.)
ស្រីលង្កា	Leucaena leucocephala	ដីវម៉ាស ទិន្នផលដំណាំ	Weerakoon (1983)

ប្រទេស	ប្រភេទដើមឈើគ្លុចជួរ	សារប្រយោជន៍ដល់ដី	ប្រភព
	Gliricidia maculta		
ស្រីលង្កា	Leucaena leucocephala	ជីវម៉ាស សារជាតុចិញ្ចឹមពោការលះមែក ទិន្នផលដំណាំ(ស្រូវ)	Weerakoon(1983) Gunasekera(1985)
ស្រីលង្កា	Gliricidia maculta	គុណភាពដី ទិន្នផលដំណាំ	Handwela(1986)
កេនយ៉ា	Leucaena leucocephala	ជីវម៉ាស សារជាតុចិញ្ចឹមពោការលះមែក ទិន្នផលដំណាំ(ស្រូវ) កែលម្អដី(ដំណាក់កាលដំបូង)	Bashir Jama et al. (1986)
ប៉េរ៉ូ	Inga edulis Erythrinaspp. Cajanus cujan	ជីវម៉ាស កែលម្អដី (ដំណាក់កាលដំបូង)	Szott et al.(1987)
	Many speeices	គុណភាពដី ទិន្នផលដំណាំ	EDI(1987a)

លទ្ធផលសិក្សា បានបង្ហាញ ដូចខាងក្រោម ៖

១. ផលិតផលជីវម៉ាស់ដ៏ច្រើនអាចបានមកពីជួរដើមឈើ ជាទូទៅមានបរិមាណរូបជាតុស្ងួតប្រមាណជា ២000-៥000គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ នៅក្នុងតំបន់អាកាសធាតុពាក់កណ្ដាលសើម ហើយអាចឡើងដល់ ១0000គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ ក្នុងតំបន់អាកាសធាតុសើម។ បរិមាណទាំងអស់នេះមាន ក្នុងមួយហិកតានៃផ្ទៃដីសរុបក្នុងប្រព័ន្ធមួយ។

២. ចំនួនយ៉ាងច្រើននៃអាសូតអាចជាលំនឹងអាសូត ដោយជួរដើមកន្ទំថេត អាចផ្ដល់សារជាតុអាសូត ៧៥គក្រ/ហិចតា ទៅដល់ ១២០គក្រ/ហិចតា ក្នុងរយៈពេលប្រាំមួយខែ។

៣. បរិមាណសារជាតុចិញ្ចឹម ដែលបានកំណត់ផ្ទុកក្នុងកំណាត់តម្រឹម ជួរដើមឈើ និងអាចបន្ថែមទៀតទៅលើដី ប្រសិនបើ មិនមានការប្រមូលផល ដែលផ្ដល់បរិមាណ គិតជា គំលជាគក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ មានដូចខាងក្រោម ៖

		N	P	K	
នីហ្សេរីយ៉ា	Leucaena leucocephala	105	4		Agboola(1982)
	Gliricidia sepium	84	4		
	Tephrosia candida	118	7		
	Cajanus cajan	151	9		
នីហ្សេរីយ៉ា	Leucaena leucocephala	200			Kang & Bahinu
	Gliricidia sepium	140			Duguma(1985)
	Acioa barteri	29			
	Alchornea cordifolia	84			

នីហ្សេរីយ៉ា	Gliricidia sepium	238	14	152	Yamoah et al.
	Flemingia congesta	78	8	57	(1986a)
	Cassia siamea	186	20	100	
ស្រីលង្កា	Leucaena leucocephala	105	5	37	Weerakoon & Gunasekera(1985)
កេនយ៉ា	Leucaena leucocephala	196			et al. (1986)

គួរកត់សម្គាល់ថា ប្រភេទដើមឈើមិនលំនឹងអាសូត Acida និង Alchornea យ៉ាងណាក៏ដោយ ក៏មានចំណុះអាសូត យ៉ាងច្រើន ដែលក្នុងនោះ Cassia Siamea មានអាសូតដល់៣០ % នៃអាសូតក្នុងកំណាត់តម្រឹម ដែលបានផ្តល់ឱ្យដំណាំផ្នែកដែលសស់ បានបាត់បង់ដោយការជម្រាប និងការបំភាយជាឧស្ម័ន។ ដូច្នេះការរួមចំណែកអាសូតទៅឱ្យដំណាំ អាចចាប់យកបានអាសូតប្រហែលជា ៣០-៨០គក្រ/ហិចតា/ឆ្នាំ។

៤. សំណល់បានមកពីកំណាត់តម្រឹមនៃប្រភេទដើមឈើភាគច្រើន បានប្រើប្រាស់បំបែកជាតុយ៉ាងឆាប់ជាមួយការឆ្លើយតបការបញ្ចេញសារជាតុចិញ្ចឹម។ ទាំងនេះឆ្លើយតបយ៉ាងរហ័សទៅនឹងការវិវត្តន៍ នៃអាសូតឧនិជ ពិសេសកន្ទ្រំថេតបំបែកជាតុយ៉ាងឆាប់បញ្ចេញ ៥០ % នៃសារជាតុចិញ្ចឹមក្នុងរយៈពេល ២៥ថ្ងៃដំបូង ។

៥. ការសិក្សាជាច្រើន ទាំងនៅ Ibadan និងកន្លែងផ្សេងៗទៀត ដែលមានយ៉ាងតិចមួយប្រភេទដើមឈើជួរចន្លោះចម្រុះ និងកម្លាត ដែលមានទិន្នផលដំណាំខ្ពស់ជាងលើដីឡូត៍ ដែលរៀបចំដោយមិនមានការដាំដើមឈើជាជួរចង្អោះ។ ប្រសិនបើ ស្ថិតនៅជិតជួរដើមឈើធម្មតា(ប៉ុន្តែមិនជានិច្ចកាល) បង្ហាញទិន្នផលធ្លាក់ចុះ។

ផ្ទុយទៅវិញ នៅលើទីវាលពិសោធន៍ជាច្រើនបង្ហាញថា ការថយចុះទិន្នផលក្នុងមួយខ្នាតផ្ទៃដី នៃផ្ទៃដីសរុប។ ជួនកាលត្រូវបានសងមកវិញដោយបរិមាណផលិតផលចំណីសត្វ ឬអុស។ ទាំងការបង្កើន និងបន្ថយទិន្នផលដំណាំ បណ្តាលមកពីដើមឈើ ដាំជាជួរអាចជាកត្តាផ្សេងៗ មីក្រូអាកាសធាតុ និងដីផងដែរ។

ដើមឈើត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធសម្រាប់ទប់ទល់ការហូរច្រោះ ការដាំដុះដើមឈើនៅលើផ្ទាំងជម្រាល រនាំងស្មៅ ទំនប់ និងកាំជាថ្នាក់ៗ។ កំទេចកំទីស្លឹកបានផ្តល់ទៅផ្ទៃនៅលើទីជម្រាល ទំនងជាមានកម្រិតតិចតួច ប៉ុន្តែមានឥទ្ធិពលវិជ្ជមាន Grevillea robusta និង Leucaena ជាទូទៅបានអនុវត្តនៅតាមដីជម្រាល។

រនាំងការពារខ្យល់ និងការពារជម្រក មានគោលបំណងចម្បងទប់ទល់ការហូរច្រោះដី ដោយសារខ្យល់សក្តានុពលនេះកើតមានឡើង ដោយសារប្រើប្រាស់ឥទ្ធិពលដើមឈើលើដីជាតិដី ក្នុងការអនុវត្តន៍នេះ ត្រូវការពង្រាយកំទេចកំទីស្លឹកឈើទៅលើដំណាំ ដែលអាចទប់ទល់នឹងខ្យល់បាន។

ការអនុវត្តន៍របាំងការពារខ្យល់ តាមវិធីសាស្ត្រទំនើបគឺរៀបចំដាំដុះប្រភេទដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សជាច្រើនដែលមានរាងជាទម្រង់រូបរាងខុសៗគ្នា ដែលផ្តល់ឱ្យដោយការគិតទុកជាមុន រួមទាំង ប្រភេទមួយចំនួនអាចធ្វើឱ្យដីកាន់តែប្រសើរឡើង ដែលកើតមានឡើងនៅក្នុងតំបន់អាកាសធាតុពាក់កណ្តាលស្ងួត ដូចជាប្រភេទដើម Acacia albidia និងប្រភេទ Acacia ដទៃទៀត Prosopis cineraria និង Azadirachta indica។ លទ្ធភាពកើតឡើងតាមការរៀបចំគិតទុកជាមុននៃរបាំងការពារខ្យល់ អាចធ្វើសម្រេចបានការទប់ទល់ការហូរច្រោះ ការធ្វើឱ្យមីក្រូអាកាសធាតុ និងជីជាតិដីកាន់តែប្រសើរឡើង ដែលជាសក្តានុពលចម្រុះមួយមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់នៅតំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត ។

ការផ្ទេរជីរម៉ាស់ យោងតាមការអនុវត្តន៍ ដែលបានជួបប្រទះនៅប្រទេសនេបាល់ ការកាត់ដើមឈើ ជាចំណីសត្វពីព្រៃធម្មជាតិ និងយកវាទៅដាក់ក្នុងចម្ការដំណាំ។ ប្រសិនបើ រាប់បញ្ចូលទាំងការកាត់សម្រាប់អុសនោះទំនងជាអាចធ្វើឱ្យវិចរិលដល់ព្រៃឈើ។

ឃ. ជីជាតិដីក្រោមការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម Sylvopasture

ដើមឈើនៅលើទីវាលធំធេង និងវាលស្មៅចិញ្ចឹមសត្វ ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្ស បានរួមចំណែកមួយយ៉ាងសំខាន់នៅក្នុងប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វ ដោយដើមឈើអាចផ្តល់ស្លឹកជាចំណីសត្វផ្ទាល់ និងតាមការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ការលូតលាស់របស់ស្មៅចំណីសត្វនៅក្រោមដើមឈើ។ ឥទ្ធិពលរបស់ដើមឈើទៅលើវាលស្មៅ អាចលេចឡើងពីបុព្វហេតុជាច្រើន រួមមាន ការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងមីក្រូអាកាសធាតុ និងឥទ្ធិពលរបស់សត្វ(សត្វស្រុក ឬសត្វព្រៃ) និងបក្សី ប៉ុន្តែវាពិតជារួមមានជាតុនៃការធ្វើឱ្យយប្រសើរដល់ដី ។

ដើមឈើដែលមានប្រយោជន៍ដល់បង្កើនទិន្នផលដំណាំ មានដូចជា Acacia albida និង Prosopic cineraria មានកម្រិតដូចគ្នា ឬខ្លាំងជាឥទ្ធិពលទៅលើវាលស្មៅចិញ្ចឹមសត្វ។ Acacia ជាទូទៅ ឱ្យធ្វើឱ្យប្រសើរដល់វាលស្មៅ យ៉ាងហោចណាស់ជាផ្នែកមួយជួយលំនឹងអាសូត។ ផលិតភាពនៃវាលស្មៅ Sahelian មានកម្រិតមិនតាមផ្អែកតាមបរិមាណទឹកទេ ប៉ុន្តែវាពិតជាផ្អែកលើអាសូត និងផូស្វ័រ។

ប្រព័ន្ធ dehesa នៃប្រទេសអេស្ប៉ាញ និងប្រទេសក្បែរអាកាសធាតុ Mediterranean បានបកស្រាយអន្តរអំពើស៊ាំញ៉ាំរវាងដើមឈើ វាលស្មៅចិញ្ចឹមសត្វ សត្វពាហនៈ និងដី។ ដើមសែន(Oaks) Quercus rotundifolia និង Quercus ឯទៀត ដុះលូតលាស់នៅលើដីវាលធំធេង ដែលជាវាលស្មៅសម្រាប់គោ ចៀម ពពែ និងជ្រូក។ ដំណាំធញ្ញជាតិក្រោមគម្របព្រៃដើមសែន ទាំងលក្ខណៈដី និងស្មៅចិញ្ចឹមសត្វ មានការលូតលាស់ល្អប្រសើរខ្លាំង ដូច្នេះ នៅ Sevilla ប្រទេសអេស្ប៉ាញ រូបជាតុសរីរាង្គដី អាសូត ផូស្វ័រ និងប៉ូតាស្យូម នៅក្រោមឈើមានការកើនឡើងប្រហែល ២ដងខ្ពស់ជាង ក្នុងទីជិតខាងជាប់វាលស្មៅ អាសូតឧនិជ ក៏មានកម្រិតខ្ពស់ជាងដែរ ហើយកាល់ស្យូម និងម៉ាញេស្យូម ក៏មានកម្រិតខ្ពស់ជាង ១,៥ ដងដែរ។

ដូច្នេះការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដី និងការលូតលាស់របស់ស្មៅ អាចត្រូវបានលើកតម្កើង តាមរយៈ ការលូតលាស់ប៉ុណ្ណោះ ប្រសិនបើ ឱកាសក្នុងការលើកតម្កើងគម្របដើមឈើ ដោយការជ្រើសរើសប្រភេទដើមឈើ ហើយក៏មានការដាំដុះ ឬការពារកូនឈើធម្មជាតិ ការទប់ទល់ការលែងសត្វឱ្យដើរស៊ីជំណុះកូនឈើ។ កសិរុក្ខកម្មក្នុងផ្ទៃដីជំពេង ប្រហែលជាអនុវត្តន៍មិនបានជោគជ័យនោះទេ វៀរលែងតែការអនុវត្តន៍ ព្រមពេលជាមួយគ្នានឹងមូលដ្ឋានគោលការណ៍នៃការគ្រប់គ្រងវាលស្មៅ ដូចជា ការគ្រប់គ្រងចំនួនសត្វពាហនៈ និងខួបបង្វិលស្មៅសត្វ។

ការអនុវត្តន៍ប្រព័ន្ធរុក្ខសត្វ(Sylvopasture)ឯទៀតៗ ចម្ការដំណាំចម្រុះជាមួយនឹងវាលស្មៅ ដូចជា ស្មៅនៅក្រោមដើមដូង ដែលយកមកប្រើប្រាស់ចម្បងក្នុងគោលបំណងផ្សេងៗ ជាងការធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ដី ទោះបីស្មៅលេគុយមីណឺគ្របដណ្តប់នៅលើផ្ទៃដីនោះ អាចផ្តល់សារប្រយោជន៍ដល់ការលូតលាស់របស់ដើមឈើក្នុងចម្ការ តាមរយៈ ការលំនឹងអាសូត និងការបំប្លែងសារធាតុឱ្យប្រើជាការបាន។ ការអនុវត្តន៍ជារបងការពាររស់ និងជង្រុកចំណីសត្វ ពុំមានទំនាក់ទំនងផ្ទាល់ដល់ដីជាតិដីឡើយ។

ខ. ជីជាតិដីក្រោមការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ជាមួយសមាសភាគលុបដោយដើមឈើ

ដើមឈើតូចៗជាមួយការគ្រប់គ្រងពហុបំណង ការអនុវត្តន៍នេះ ផ្អែកទៅលើការដាំដុះព្រៃឈើដែលត្រូវរៀបចំជាមួយនឹងគោលបំណងនៃផលិតផលប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង ដូចជា ព្រៃឈើផ្តល់ស្មៅ ឬដើមឈើជាចំណីសត្វ ដែលអាចមានតម្លៃផលិតផលឈើមិនជាអតិបរិមារ។ ជាញឹកញាប់ជាធាតុមួយនៃការអភិរក្សក្នុងផ្ទៃដីនេះ និងការដាំដុះដើមឈើ ក្នុងទស្សនៈបង្កើនជីជាតិដី គួរតែស្ថិតនៅក្នុងចំណោមនៃការរៀបចំទាំងនេះ។

ការពង្រីកព្រៃឈើនាំឱ្យមានការប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង ដែលមានសក្តានុពលអាចទាញយកផលប្រយោជន៍តិចតួច។ ការពង្រីកព្រៃឈើ ត្រូវបានគេទទួលស្គាល់ និងជាមធ្យោបាយជោគជ័យមួយ ក្នុងការធ្វើឱ្យផ្ទៃដីវិចវិលវិលត្រឡប់មកមានជីជាតិដូចដើមវិញ ដោយឥទ្ធិពលនៃគម្របកំទេចកំទីស្លឹករបស់ព្រៃឈើក្នុងការទប់ទល់ការហូរច្រោះ និងបង្កើតរូបធាតុសរីរាង្គ និងសារធាតុចិញ្ចឹម។

ឱកាសក្នុងការបញ្ចូនការពង្រីកព្រៃឈើបែបនេះ ជាមួយនឹងផលិតផលកសិរុក្ខកម្មដោយដំណោះស្រាយជាពីរដំណាក់កាល។ ក្នុងដំណាក់កាលទី១ ការពង្រីកបំពេញគម្របព្រៃឈើមួយ ជាការបង្កើត និងការពារ។ ក្នុងដំណាក់កាលទី២ ត្រួតពិនិត្យលទ្ធផលជាមួយនឹងការការពារ និងការគ្រប់គ្រង ត្រូវបានកែសម្រួលក្នុងវិធីនេះ ក្នុងការថែរក្សាកម្រិតគ្រប់គ្រង និងការអភិរក្ស ប៉ុន្តែអនុញ្ញាតិឱ្យមានការត្រួតពិនិត្យផលិតផល ក្រោយមកអាចរួមទាំង ការបញ្ចូលផលិតផលអុស ស្មៅ ស្មៅកាត់ជាចំណីសត្វ ឬដើមឈើជាចំណីសត្វ ថែមទាំងកំណត់ការដាំដុះដំណាំកសិកម្ម។ វិធានការគ្រប់គ្រងធ្វើឱ្យសម្រេចកិច្ចការនេះ អាចមានការធ្វើឱ្យស្រឡះផងដែរ នៃគម្របដើមឈើ ឬការធ្វើរហាលដោយជ្រើសរើស ស្របតាមបណ្តោយវណ្ឌនៃទីជម្រាល។ ប្រព័ន្ធបែបនេះ អាចរៀបចំសម្រាប់ទាញយក(ពង្រីក)ដីហូរច្រោះ ដីប្រៃ ឬពំនូកខ្សាច់ ដើមឈើដាំដុះមួយចំនួនសម្រាប់ដំណាក់កាលពង្រីក អាចត្រូវបានគេជ្រើសរើស តាមទស្សនៈនៃមុខងាររបស់វា ក្នុងដំណាក់កាលផលិត ដូចជា ប្រភេទដើមឈើលំនឹងអាសូត ដែលធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងដល់ការលូតលាស់របស់ស្មៅចំណីសត្វ។

ច. ជីជាតិដីក្រោមការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ជាមួយសមាសភាគផ្សេង

នៅក្នុង Aquaforestry ដើមឈើមានឥទ្ធិពលទៅលើដីមានលក្ខណៈខ្ពស់។ ការយល់ដឹងប្រព័ន្ធមួយ គឺការដាំដុះដើមឈើ ដូចជា Sesbania spp ជុំវិញស្រះត្រី ដែលមានផលប្រយោជន៍ជាសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹមសម្រាប់ត្រី។ ការបញ្ចូលព្រៃកោងកាងជាមួយនឹងត្រី អាចធ្វើការប្រៀបធៀបប្រសិទ្ធិភាពមួយចំនួន ។ ការអនុវត្តន៍បាណករុក្ខកម្ម(Entomoforestry) ដើមឈើជាមួយសត្វល្អិត ដូចជា ឃ្មុំ ដង្កូវនាង មេអំបៅ ដែលមានការជាប់ទាក់ទងដោយផ្ទាល់នឹងដី។

៤.៤. ការស្រាវជ្រាវសក្តានុពលកសិរុក្ខកម្មសម្រាប់អភិរក្សដី

សមត្ថភាពរបស់ដើមឈើ ចុល្លព្រឹក្ស ឬដើមឈើជាជួរ ដើម្បីផ្លាស់ប្តូរការបាត់បង់សារធាតុសរីរាង្គជាមូលដ្ឋានគ្រឹះ ក្នុងការថែរក្សាជីជាតិដីក្រោមការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្មគ្រប់ប្រភេទ ជាខ្នងបង្វិល ជាផ្នែកចម្រុះ ជាផ្នែកតំបន់។ ដូច្នេះការធ្វើឱ្យសម្រេចនូវសមត្ថភាពនេះជាគ្រឹះក្នុងការរៀបចំ។ ដើម្បីអាចអនុវត្តន៍ប្រព័ន្ធរៀបចំចាំបាច់រកឱ្យឃើញចំនួន និងប្រភេទនៃសំណល់រុក្ខជាតិដែលចាំបាច់ ដើម្បីថែរក្សាកម្រិតដាក់លាក់នៃរូបធាតុសរីរាង្គដី ក្រោមល័ក្ខខ័ណ្ឌអាកាសធាតុតំបន់ និងប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី។ មូលដ្ឋានសម្រាប់ការស្រាវជ្រាវបែបនេះជាការបន្ថែមបញ្ចូលនៃប្រភេទរុក្ខជាតិផ្សេងៗគ្នា និងចំនួននៃជីវម៉ាស់រុក្ខជាតិ និងជាកត្តា ក្នុងការត្រួតពិនិត្យលទ្ធផលបម្រែបម្រួលដី។ ចាប់តាំងពីដំណាំហូបផ្លែ និងមិនមានការប្រែប្រួលក្នុងការប្រមូលផល ទាក់ទងទៅនឹងប្រភេទនៃរូបធាតុរុក្ខជាតិ ជាស្លឹក ដើមឈើ(អាចបូកនឹងផ្លែផ្កា) ឈើ និងឫស និងស្លឹកដំណាំ(សំណល់) និងឫស។

៤.៤.១. ភាពចាំបាច់សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវ

ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មអាចផ្តល់ការសន្និដ្ឋាន ៣ទស្សនៈ ដែលកើតឡើងព្រមជាមួយគ្នា ដែលបង្ហាញនូវភាពចាំបាច់សម្រាប់ស្រាវជ្រាវសក្តានុពលនៃកសិរុក្ខកម្មសម្រាប់អភិរក្សដី ដើម្បីអនុវត្តន៍នៅក្នុងគោលគំនិតក្នុងការថែរក្សា ឬធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ជីជាតិដី រួមមាន ៖

១. ជាទូទៅនៅក្នុងតំបន់ត្រូពិច និងការបង្កើនភាពចាំបាច់សម្រាប់អភិរក្សដី មានការសិក្សាប្រព័ន្ធកសិកម្ម ដែលមិនបានយល់ច្បាស់ពីភាពវិចរិលដី ឬអន់ថយជីជាតិ ជាបញ្ហាមួយក្នុងចំណោមបញ្ហាជាច្រើន ជាញឹកញាប់ ជាបញ្ហាដែលធ្ងន់ធ្ងរបំផុតមួយ។ នៅទីកន្លែងដែលមានជម្រាល ការហូរច្រោះ នាំឱ្យអន់ថយដល់ជីជាតិដី ពិសេសនៅទីជម្រាលដែលមានចំណោតខ្លាំង ដែលជាបុព្វហេតុចំបង។ ហើយក៏ស្ថិតនៅជាទូទៅផងដែរ សម្ពាធដំណុះប្រជាជនលើទីជ្រា រួមបញ្ចូល ជាមួយនឹងកង្វះខាតដី និងការបញ្ចូលធាតុចូលឯទៀត ដែលនាំមានការដាំដុះជ្រុល និងនៅចុងក្រោយ ជាការខកខាតធ្វើឱ្យសម្រេចដល់ភាពទ្រទ្រង់។

២. កសិរុក្ខកម្មបង្ហាញនូវសក្តានុពល ក្នុងការទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ ការថែរក្សាជីជាតិដី ដែលនាំឱ្យមាននិរន្តន៍ភាពនៃការប្រើប្រាស់ដី ការអនុវត្តន៍មិនគ្រាន់តែសម្រាប់ប្រព័ន្ធមួយទេ ប៉ុន្តែជាកម្រិត

មួយនៃការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មនីមួយៗ ដែលអាចមានការប្រែប្រួលទៅតាមទម្រង់ខុសៗគ្នាៗ យ៉ាងហោចណាស់ក៏ជាការអនុវត្តន៍មួយត្រូវបានទទួលស្គាល់ និងទទួលយកដោយកសិករ ក្នុងនោះ មានប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មអន្តោគ្រាម នៅពេលដែលបានធ្វើឱ្យសំរេចនូវវិធានការណ៍នៃការទទួលយកក្នុងសកម្មភាពគម្រោងផ្សព្វផ្សាយថ្មីៗ។ កម្រិតនៃការរៀបចំវិធីជម្រើសដើម្បីបញ្ជាក់ពីប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មសមស្របទៅនឹងកម្រិតទូទៅនៃល័ក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថាន និងកាលៈទេសៈរបស់កសិករ ដែលផ្តល់ការថែរក្សាដីជាតិដី និងទ្រទ្រង់ការប្រើប្រាស់ដី។

៣. មានភស្តុតាងជាច្រើន សម្រាប់សន្និដ្ឋានពីមុនយោងប្រយោល អំពីសមត្ថភាពរបស់ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មដើម្បីទប់ទល់ការហូរច្រោះដី ត្រូវបានលើកឡើង តាមរយៈការវិភាគនៃកត្តាបុព្វហេតុ និងដំណើរការនៃការហូរច្រោះ ដែលទាក់ទងទៅនឹងលក្ខណៈរបស់ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម។ សក្តានុពលក្នុងការថែរក្សាដីជាតិដី ជាផ្នែកមួយអាចសន្និដ្ឋានពីការយល់ដឹងឥទ្ធិពលដែលមានប្រយោជន៍របស់ដើមឈើទៅលើដី។ ការថែរក្សាដីជាតិទាំងនេះ បង្ហាញយ៉ាងមាំនៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មអន្តោគ្រាម។ ប៉ុន្តែភស្តុតាងជាវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងគំនិតតាមដានត្រួតពិនិត្យ និងនៅលើឡូត៍គំរូនៃទីពិសោធន៍សាកល្បងនៅមានកម្រិតស្តួចស្តើង។ មានភស្តុតាងដែលជាបទពិសោធន៍ជាច្រើន សម្រាប់អន្តរដំណាំជាជួរចន្លោះចម្ការដំណាំចម្រុះ ទាំងពីរករណីនេះ បានមកពី ២-៣កន្លែង និងស្ថិតក្រោមកម្រិតបរិស្ថានទំហំតូចតែប៉ុណ្ណោះ ។

ការកើតឡើងព្រមពេលជាមួយគ្នារវាងភាពខ្លាំង និងភាពចាំបាច់សម្រាប់ការអភិរក្សដី បានបង្ហាញឱ្យឃើញនូវសក្តានុពលនៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម និងភស្តុតាងមួយចំនួននៃបទពិសោធន៍ បានបញ្ជាក់យ៉ាងច្បាស់ដើម្បីជាមូលដ្ឋាន និងតម្រូវការសម្រាប់ការស្រាវជ្រាវសក្តានុពលកសិរុក្ខកម្មសម្រាប់អភិរក្សដី។

៤.៤.២. កម្មវត្ថុនៃការស្រាវជ្រាវ

ការស្រាវជ្រាវលើទិដ្ឋភាពដីជាតិដីសម្រាប់ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ជាប្រធានបទមួយស្មុគ្រស្មាញយ៉ាងខ្លាំង និងមានបញ្ហាជាច្រើននៅក្នុងការអនុវត្តន៍។ គេអាចពិចារណាលើទិដ្ឋភាព២ គឺឯកទេសនៃការសិក្សាដី និងការអង្កេតដីក្នុងការស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្មទូទៅ។ កិច្ចការសំខាន់នៃការថែរក្សាដីជាតិ ជាលក្ខណៈគ្រឹះនៃប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មភាគច្រើន មូលដ្ឋានអង្កេតដីគួរបង្កើតសម្រាប់គោលបំណងទូទៅ នៅលើទីវាលពិសោធន៍សាកល្បងកសិរុក្ខកម្ម។

ក. ឯកទេសស្រាវជ្រាវដី

ក្នុងការស្រាវជ្រាវឯកទេសដីជាតិដី ជាកម្មវត្ថុចម្បង ត្រូវបានអនុវត្ត ដោយអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រខាងដីនៅក្នុងគ្រឹះស្ថានស្រាវជ្រា និងតម្រូវការសម្ភារៈចាំបាច់។ ការសិក្សាមួយចំនួន អាចផ្អែកលើវិធីសាស្ត្រមួយចំនួនដូចជា ឡូត៍គំរូសំណាក និងការវិភាគ នឹងតម្រូវការត្រឹមតែការរៀបចំឱ្យបានត្រឹមត្រូវ និងប្រតិបត្តិការដោយការយកចិត្តទុកដាក់។

បញ្ហាជាច្រើនត្រូវការយកចិត្តទុកដាក់ ក្នុងករណីជាច្រើនមានការចាំបាច់ទាំងសម្រាប់ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ចំណេះដឹងជាមូលដ្ឋានអំពីដំណើរការ និងប្រតិបត្តិការស្រាវជ្រាវក្រោមដើមឈើ និងក្នុងការរៀបចំកសិរុក្ខកម្ម។ ដើមឈើ យោងទៅតាមទាំងដើមឈើមួយៗ និងចុល្លព្រឹក្សមួយៗ និងសមាសភាគដើមឈើក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ៖

- ការហូរច្រោះដី កត្តា និងដំណើរការស្ថិតនៅក្រោមដើមឈើដំណាំចម្រុះ មានមុខងារជារនាំងទប់ និងគម្រប។ ដំណើរការនៅក្នុងផ្នែករនាំងទប់ជួរដើមឈើសម្រាប់ទប់ទល់នឹងការជ្រាបទឹក។
- រូបជាតុសរីរាង្គដី ជាមូលដ្ឋានក្នុងការបង្កើត ការបំបែកសារធាតុ ឥទ្ធិពលវដ្តទៅលើដីជាតិ តួនាទីរបស់តិណជាតិ និងការបង្កើតកំទេចកំទីស្លឹកឈើ និងសំណល់ឬស។
- វដ្តសារជាតុចិញ្ចឹម សមត្ថភាពចាប់យកសារជាតុចិញ្ចឹម និងការធ្វើឱ្យប្រើជាការបានឡើងវិញដោយដើមឈើ។
- ផលិតផលជីវម៉ាស់របស់ដើមឈើ គុណភាពកំទេចកំទីស្លឹកឈើ និងការបំបែកសារជាតុសរីរាង្គ។
- ឥទ្ធិពលនៃដើមឈើលើលក្ខណៈរូបសាស្រ្តដី។
- ប្រព័ន្ធឬស និងប្រព័ន្ធមីកូរីសារបស់ដើមឈើ និងឥទ្ធិពលរបស់វា។
- ឥទ្ធិពលនៃប្រភេទដើមឈើជាក់លាក់ទៅលើលក្ខណៈដី ដែលដើមឈើផ្តល់ជីជាតិដី។
- លំនឹងអាសូតដោយសារដើមឈើ
- សិក្សាជីជាតិដី ក្រោមប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម រួមមាន រូបជាតុសរីរាង្គ វដ្តសារជាតុចិញ្ចឹម ការហូរច្រោះ និងការគ្រប់គ្រងបម្រែបម្រួលដី។
- ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម អាចថែរក្សារូបជាតុសរីរាង្គដី និងជីជាតិដី។
- ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ថែរក្សាលក្ខណៈរូបសាស្រ្តសមស្របជាងកសិកម្ម តាមរយៈ ការបញ្ចូលជាតុចូលការថែរក្សារូបជាតុសរីរាង្គ ឥទ្ធិពលរបស់ឬសដើមឈើ។
- ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សលំនឹងអាសូត អាចបន្ថែមអាសូតយ៉ាងច្រើននៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម។
- សមាសភាគដើមឈើក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម អាចបង្កើនសារជាតុចិញ្ចឹម ដែលទទួលបានពីបរិយាកាស និងស្រទាប់ដី។
- ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម អាចនាំឱ្យវដ្តសារជាតុចិញ្ចឹមមានសភាពខិតជិត និងមានសមត្ថភាពខ្ពស់ក្នុងការប្រើប្រាស់សារជាតុចិញ្ចឹម។
- ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម អាចបញ្ចេញសារជាតុចិញ្ចឹម តាមរយៈ ការពុករលួយសំណល់ដើមឈើ ជាមួយនិងតម្រូវការចាប់យកសារជាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិ។
- វដ្តនៃបាសក្នុងកំទេចកំទីរុក្ខជាតិ អាចជួយបន្ថយអាស៊ីតក្នុងដី ឬទប់ទល់អាស៊ីតកម្ម។
- កសិរុក្ខកម្ម អាចបញ្ចូលទៅក្នុងប្រព័ន្ធពង្រីកផ្ទៃដីដាំដុះ(ទាញយកមកវិញ)នៅលើដីរិចរិល។
- ថែរក្សាជីជាតិដី ក្រោមប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម របស់តួនាទីឬស ដូចជាជីវម៉ាស់នៅលើផ្ទៃដីដែរ។

ខ. ការអង្កេតដីក្នុងការស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្មទូទៅ

សមាសភាគនៃការស្រាវជ្រាវដី បង្កើតជាឡូត៍គំរូពិសោធន៍សាកល្បងកសិរុក្ខកម្មនៅលើទីវាល ទាំងលក្ខណៈផ្ទាល់ក្នុងទិដ្ឋភាពពិសេស ដែលជាគ្រឹះមូលដ្ឋានសម្រាប់រៀបចំសំណើស្រាវជ្រាវ ដែលសមស្របតាមលក្ខណៈនីមួយៗ ក្នុងការថែរក្សាដីក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌដែលមានស្ថេរភាព និងផលិតភាព ស្របតាមគោលបំណង និងគុណប្រយោជន៍នៃវដ្តរូបជាតុសរីរាង្គ និងសារធាតុចិញ្ចឹម។ សំណើមូលដ្ឋានអប្បរមាសម្រាប់ការសង្កេត មានដូចខាងក្រោម ៖

១. មុននឹងចាប់ផ្តើមពិសោធន៍សាកល្បងនៅទីវាលណាមួយ ត្រូវយកដីពីទីនោះ ដោយយកដីចេញពីទីវាលពិសោធន៍សាកល្បងនោះ ដោយឈរលើមូលដ្ឋានគំរូស្ថិតិ រួមទាំងឡូត៍ត្រួតពិនិត្យ និងមានការអនុវត្តន៍វិភាគ។ បន្ទាប់ពី៣ឆ្នាំក្រោយមក ត្រូវធ្វើគំរូឡើងវិញ លើការរៀបចំជាស្រទាប់ ផ្អែកលើមូលដ្ឋានសមាសភាគប្រព័ន្ធ ឧទាហរណ៍ ដីខាងក្រោម និងខាងក្រៅដើមឈើក្នុងប្រព័ន្ធចម្រុះ ឬក្នុងជួរដើមឈើ និងដំណាំជួរចន្លោះ ក្នុងប្រព័ន្ធអន្តរដំណាំជាជួរចន្លោះ។

២. វង្វាស់ផលិតផលជីវម៉ាស់បានមកពីគ្រប់សមាសជាតុនៃប្រព័ន្ធដើមឈើ និងដំណាំ និងចំណែករបស់វារវាងស្លឹក ផ្លែ និងឈើ។ ប្រសិនបើ មានលទ្ធភាពអនុវត្តន៍លើការវិភាគចំណុះសារធាតុចិញ្ចឹមនៃស្លឹកដើមឈើ និងផ្នែកដទៃទៀតនៃរុក្ខជាតិ។

៣. មូលដ្ឋានប៉ាន់ប្រមាណផលិតផលឬស និងរបាយរបស់ឬស មានវិធីសាស្រ្តងាយៗ គឺកាប់រណ្តៅឆ្លងកាត់ចំណុចប្រសព្វដើមឈើ និងដំណាំ នៅក្នុងប្រព័ន្ធនិងឡូត៍ របាយឬស និងប្រជុំឬស។

៤. ប្រសិនបើ ទីវាលពិសោធន៍សាកល្បងនៅលើទីជម្រាល ដើម្បីវាស់កម្រិតនៃការហូរច្រោះ ត្រូវត្រងឬប្រមូលកករហូរច្រោះ និងការវិភាគរូបជាតុសរីរាង្គ និងសារធាតុចិញ្ចឹម។ ការដាក់បញ្ចូលការកំណត់បែបនេះ ជាមូលដ្ឋានសង្កេតដីក្នុងទីវាលពិសោធន៍សាកល្បងភាគច្រើន ដែលត្រូវការពេលវេលា ៥-៦ឆ្នាំ ដើម្បីប្រមូលទិន្នន័យចាំបាច់ សម្រាប់ជាមូលដ្ឋានសម្រាប់ជាភស្តុតាងវិទ្យាសាស្រ្តបង្ហាញពីសក្តានុពលនៃកសិរុក្ខកម្មសម្រាប់ការថែរក្សាដីជាតិដី។

៤.៤.៣. ការរៀបចំស្រាវជ្រាវ

ការប្រៀបធៀបសក្តានុពលនៃអន្តរដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ ឬប្រព័ន្ធដាំដុះជាជួរនៅលើវ័ណ្ឌនៃទីជម្រាល ដើម្បីទប់ទល់ការហូរច្រោះដី ដោយទឹកបានបង្ហាញនៅផ្នែកមុនៗ។ ភាពចាំបាច់សម្រាប់ប្រព័ន្ធមួយនេះ នឹងកាត់បន្ថយការបាត់បង់សារធាតុចិញ្ចឹម និងរូបជាតុសរីរាង្គ តាមការហូរច្រោះដីក្នុងកម្រិតសមស្រប។ ការទប់ទល់កាច្រោះអាចសម្រេចទៅបាន ឆ្លងតាមរយៈ ការបញ្ចូលប្រសិទ្ធិភាពរបស់នាំងទប់នៃជួរដើមឈើ និងប្រសិទ្ធិភាពគម្របនៃកំណាត់កាត់តម្រឹម ជួរដើមឈើបញ្ចូលជាមួយ និងកំទេចកំទីសំណល់របស់ដើមឈើក្នុងជួរ។

ជម្រើសការរៀបចំ និងគ្រប់គ្រង មានជម្រើសប្រភេទដើមឈើក្នុងជួរទោល ឬ ពហុដើមឈើក្នុងរង កម្លាតរុក្ខជាតិក្នុងរង កម្លាតរវាងរងនិងរង និងការដាក់កំណាត់កាត់តម្រឹម។ ជម្រើសទាំងនេះ អាចទទួលយកពីកសិករ ដោយសារតម្រូវការកំណាត់តម្រឹមមែកឈើសម្រាប់ជាចំណីសត្វពាហនៈ។ តម្រូវការ និងជម្រើសទាំងនេះនៃល័ក្ខខ័ណ្ឌតំបន់អាកាសធាតុ ទីជម្រាល និងដី បង្កើតជាមូលដ្ឋានសម្រាប់ការរៀបចម្ការស្រាវជ្រាវ។

នៅក្នុងជំហានទី១ ត្រូវរៀបចំប្រព័ន្ធគំរូដើម និងជំហានទី២ ទីកន្លែងសាកល្បងផ្សេងៗគ្នា ក្នុងជម្រើសដែលអាចរកបាន។ ការរៀបចំដើមឈើជាមួយនិងការរស់រាន និងពលសម្បទាលូតលាស់ខ្ពស់(កំណត់ដោយមូលដ្ឋានជ្រើសរើសដើមឈើប្រើប្រាស់ច្រើន និងការប៉ាន់ស្មានតម្លៃ មិនត្រឹមតែជាផ្នែកនៃទីវាលពិសោធន៍សាកល្បងការហូរច្រោះប៉ុណ្ណោះទេ) និងជាមួយការពុករលួយស្លឹកកំទេចកំទីស្លឹកឈើ ក្នុងកម្រិតមធ្យមទៅដល់កម្រិតយឺតៗ ដើម្បីថែរក្សាគម្របដី ក្នុងអំឡុងពេលមានភ្លៀងហូរច្រោះ។ ការរៀបចំគំរូ ផ្អែកលើរចនាសម្ព័ន្ធអភិរក្សដី អាកាសធាតុ ដី និងមុំជម្រាលអាចបង្កើតបានជាឡូត៍គំរូប្រហែល ៥០មx៥០ម ដែលអាចធ្វើទៅបាននៅលើមុំពីរ ឬច្រើន និងត្រួតពិនិត្យ ចំណុះហូរច្រោះ ការបាត់បង់ដី និងបាត់បង់រូបធាតុចិញ្ចឹម និងសារធាតុចិញ្ចឹម។

ការសន្មតប្រភេទជួរចន្លោះសមស្រប ត្រូវបានកំណត់ជាកម្មវត្ថុ ដើម្បីសិក្សាប្រសិទ្ធភាពនៃទទឹងរនាំងទប់ ការគ្រប់គ្រងកំណាត់តម្រឹម និងកម្លាតអន្តររង ជាមួយគោលបំណងនៃលទ្ធភាពរៀបចំប្រព័ន្ធដែលបញ្ចូលការទប់ទល់ការហូរច្រោះជាមួយការប្រឹងប្រែងដាំដុះជាអប្បបរិមា ឬបាត់បង់ដី។ ការរៀបចំឱ្យមានជាជួរដើមឈើទោល ទ្វេ និងបួនរង ដែលនីមួយៗមានការកាត់កំណាត់តម្រឹម ដើម្បីដាក់តាមច្រក ឬជាគំនរទល់នឹងរនាំងទប់ទាំងនេះ ត្រូវមានបទដ្ឋានទទឹងដីសម្រាប់ការដាំដំណាំនៅលើទីជម្រាលលើ។ ការពិសោធន៍សាកល្បងនៃរងដើមឈើមាន២ និងបួនជួរ(ក្នុងមួយរង) ជាមួយនិង២ ឬ ៤ដងនៃទទឹងដីដំណាំបូកជាមួយនិងផ្ទៃដីគ្រប់គ្រងដោយដំណាំប៉ុណ្ណោះ។

៤.៤.៤. បច្ចេកទេស និងការអង្កេត

ការអង្កេតជាច្រើន និងការសន្មត លើប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មមានលក្ខណៈស្រដៀងទៅនឹងការស្រាវជ្រាវកសិកម្ម។ តម្រូវការឯទៀត យកលំនាំតាមលក្ខណពិសេសរបស់សមាសភាគដើមឈើ និងដំណាំ។ សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវការហូរច្រោះដី បទដ្ឋានឡូត៍នៅសហរដ្ឋអាមេរិចពីមុន ២០មx២០ម (0,01 acres) ពុំមានលក្ខណៈជាសកល និងយូរអង្វែង ក្នុងការសិក្សាកសិកម្ម និងវត្តមានដំណាំក្នុងកសិរុក្ខកម្ម។ ទំហំឡូត៍ដែលមានទំហំធំប្រើប្រាស់បច្ចុប្បន្នសម្រាប់ទីវាលពិសោធន៍សាកល្បងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មភាគច្រើននៅ Nigeria មានទំហំ ៧០មx១០ម, Machakos ៤០មx៤០ម និង Maha Iuppallama, Sri Lanka ១០០មx៤០ម។

ដំណោះស្រាយអំពីទំហំឡូត៍ ដើម្បីវាស់វែងការហូរច្រោះ ត្រូវបានបន្ថែមដោយលំដាប់ ទី១. សិក្សាការកត់ត្រាការហូរ និងចំណុះកករ នៅតាមច្រកទឹកហូរចេញចូល។ វាមានសារៈសំខាន់បំផុត ថាការវាស់វែងគួររួមមានការវិភាគរូបធាតុសរីរាង្គ និងចំណុះសារធាតុចិញ្ចឹមនៃរូបធាតុហូរច្រោះបន្ថែមលើនេះ ការបាត់បង់ម៉ាស់ដី។

សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវដីជាតិដី ការអង្កេតជាច្រើនមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា និងទីវាលពិសោធន៍សាកល្បងកសិកម្ម។ វិធីសាស្ត្រវិភាគដ៏មានប្រយោជន៍ និងជាមូលដ្ឋាន ត្រូវបានផ្តល់ដោយវិធីសាស្ត្រជីវសាស្ត្រដីតំបន់ត្រូពិច និងកម្មវិធីដីជាតិ។ ទិដ្ឋភាពទាំង៥ មានបង្ហាញដូចខាងក្រោម ៖

១. ជាគ្រឹះមូលដ្ឋាន សម្រាប់វាស់វែងបរិមាណផលិតផលជីវម៉ាស់ ដែលទទួលបានពីដើមឈើ និងសមាសភាគដំណាំ ផ្នែកស្លឹក ផ្លែផ្កា ឈើ និងឫស ដើម្បីកត់ត្រាគ្រប់ការបន្ថែម និងការយកចេញនៃរូបធាតុសរីរាង្គពីឡូត៍ ឬប្រព័ន្ធក្រោមការសិក្សា និងទីដែលអាចធ្វើការវិភាគគំរូនៃផ្នែករុក្ខជាតិសម្រាប់ចំណុះសារធាតុចិញ្ចឹម។

២. ដូចករណីពិសេសខាងលើដែរ កិច្ចការមួយចំនួនមានគោលបំណងវាស់វែងជីវម៉ាស់ឈរ និងផលិតផលប្រព័ន្ធឫស ក្នុងទស្សនៈសំខាន់មួយ ជារូបធាតុសរីរាង្គ និងអាចជាសេដ្ឋកិច្ច និងសារធាតុចិញ្ចឹម។

៣. ការត្រួតពិនិត្យគួរគ្របដណ្តប់ទាំងលក្ខណៈដី និងការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ដើម្បីវាស់វែងបម្រែបម្រួលដីតែមួយមុខមិនទាន់គ្រប់លក្ខណៈដែលកំណត់ក្នុងការវិភាគដី ដែលអាចផ្លាស់ប្តូរឯក្តៈបានក្នុងករណីសប្បនិមិត្តខ្លះ និងប្រហែលជាមិនបានបញ្ជាក់ពេញលេញនូវដីជាតិដី។

៤. ដើម្បីផ្លាស់ប្តូរលក្ខណៈក្នុងទីទំនេរមានបញ្ហាយ៉ាងខ្លាំងលើគ្រប់ទម្រង់ ឬប្រភេទនៃការស្រាវជ្រាវដី។ វាមិនត្រឹមតែ ការប្រែប្រួលដីខ្លាំងប៉ុណ្ណោះទេ វាអាចកើតលើដីចម្ងាយពី៤ម ថែមទៀត។ បន្ថែមលើការបម្រែបម្រួលនេះ សំណាកគំរូនៃដី ត្រូវមានលក្ខណៈឯកសណ្ឋានពេញលេញ បង្ហាញមេគុណបម្រែបម្រួលក្នុងតម្លៃសម្រាប់វិភាគក្នុងលំដាប់ ២៥% សម្រាប់កាបូន និងអាសូត និងទៅ ៧០% សម្រាប់សារធាតុចិញ្ចឹមឯទៀត ដើម្បីកំណត់បម្រែបម្រួលសំខាន់ៗ ដែលត្រូវការចំនួនសំណាកគំរូច្រើនបង្គួរ។ ប្រើប្រាស់សមាសធាតុសំណាកគំរូអាចបន្ថយតម្លៃនៃការវិភាគ។

៥. ការស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្មភាគច្រើន គឺផ្តោតលើផ្នែកបរិស្ថានជាក់លាក់។ វាមិនអាចសន្មតថា ការអនុវត្តន៍ ឬប្រព័ន្ធដែលមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌចម្រុះមួយទម្រង់ដី ដី និងដំណុះរុក្ខជាតិ និងមានឥទ្ធិពលស្មើគ្នាក្នុងប្រព័ន្ធមួយផ្សេងទៀត។ ដូច្នេះការអនុវត្តន៍នីមួយៗ ចាំបាច់ត្រូវធ្វើការសាកល្បង ប្រភេទដីចម្បង ទីកន្លែងដែលមានទំនាក់ទំនងសម្រាប់ប្រភេទដំណុះរុក្ខជាតិ។

៤.៥. រុក្ខជាតិ និងទិដ្ឋភាពគ្រប់គ្រងដី

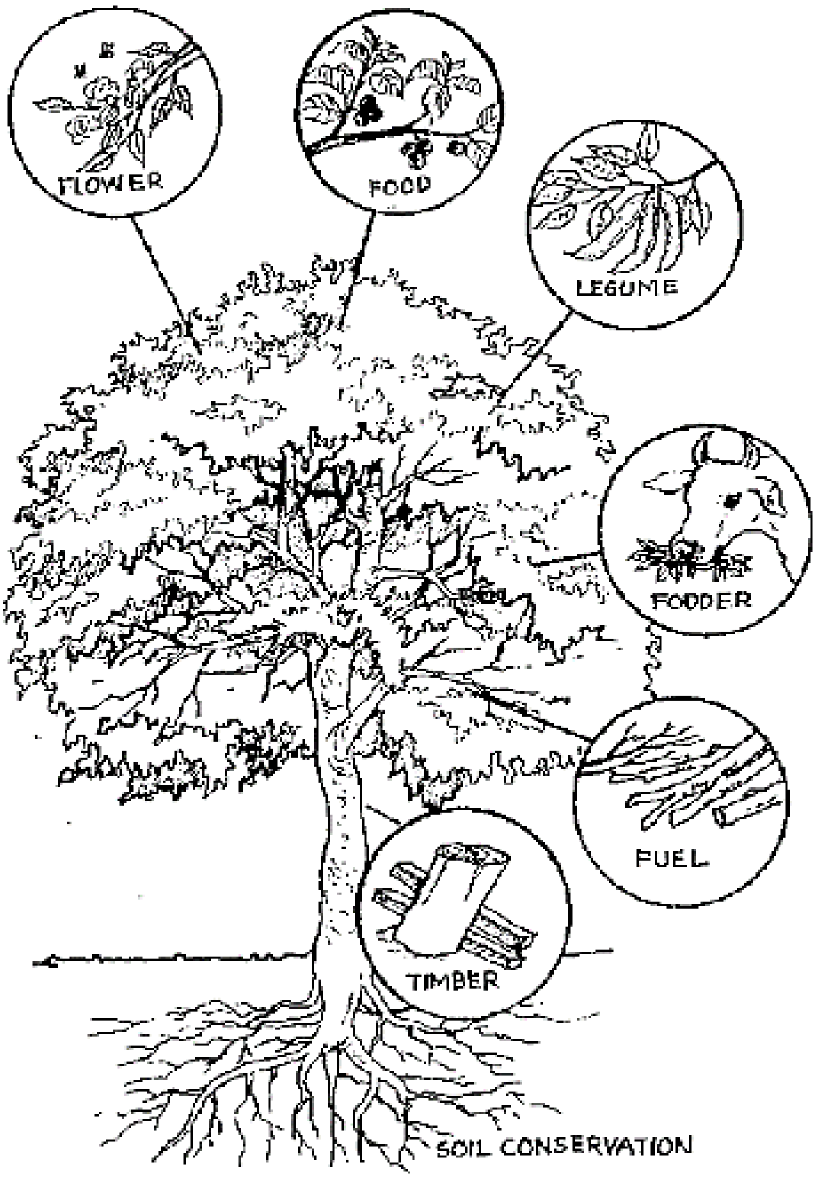
៤.៥.១. ប្រភេទរុក្ខជាតិកសិរុក្ខកម្ម

ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មត្រូវបានចាត់ទុកជាសកម្មភាពប្រើប្រាស់ដីដ៏សំខាន់ ដែលបាននាំមកនូវប្រភេទដើមឈើមួយចំនួនសម្រាប់កសិរុក្ខកម្ម។ ប្រភេទដើមឈើជាច្រើន ត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងប្រព័ន្ធដាំដុះជាប្រពៃណីនៃកសិរុក្ខកម្ម ដែលត្រូវបានទទួលស្គាល់ជាយូរមកហើយ ដូចជាលក្ខណៈធម្មតានៃកសិកម្ម រុក្ខកម្ម ឬ

ក៏ប្រភេទក្រុមដំណាំ និងដំណាំសេដ្ឋកិច្ចផ្សេងទៀត។ ប្រសិនបើ ពិនិត្យមើលប្រវត្តិសាស្ត្រនៃការអភិវឌ្ឍន៍របស់កសិកម្ម និងរុក្ខកម្ម ចំពោះការអប់រំដោយឡែកពីគ្នា យើងអាចកត់សម្គាល់ថា ភាគច្រើនបំផុតនៃប្រភេទដើមឈើដែលត្រូវបានគេដាំដុះដោយយកចិត្តទុកដាក់ ក្នុងការគ្រប់គ្រង ហើយត្រូវបានគេប្រមូលផលយ៉ាងញឹកញាប់ ក្នុងចន្លោះពេលសម្រាប់ការផលិតផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចដ៏សំខាន់បំផុត តាមរយៈការលូតលាស់ឡើងវិញ នៃបណ្តាលប្រភេទដើមឈើ រយៈពេលខ្លីដូចគ្នា ឬដោយការប្រមូលផលដដែលលើរុក្ខជាតិតែមួយ បានមកពីការធ្វើកសិកម្មដំណាំទាំងនោះ ដែលត្រូវបានដាំដុះ និងគ្រប់គ្រង ជាទូទៅមិនមានលក្ខណៈបង្ខំ ហើយប្រមូលផលបន្ទាប់ពីការផលិតផលិតផលជាធម្មតា ដោយវដ្តនៃការថែរក្សាដីដែលមានរយៈពេលមួយដ៏វែង ចំពោះផលិតផលឈើ បានមកពីការដាំដុះព្រៃឈើ(Nair 1980)។ បន្ទាប់មក ក៏មានផងដែរ នូវសារៈសំខាន់តិចតួច និងអំបូររុក្ខជាតិ ដែលមិនសូវទាញយកផលបាន ដែលចាត់ថ្នាក់មិនសូវច្បាស់ ថាតើវាជាប្រភេទឈើរបស់កសិកម្ម ឬរុក្ខកម្ម ទោះបីជាលក្ខណៈសំខាន់បំផុតមួយ កំណត់ទីតាំងនៃប្រភេទដើមឈើក្នុងកសិរុក្ខកម្ម គឺការទទួលយក ដើម្បីដាំបញ្ចូលចម្រុះគ្នាប្រសើរជាង មិនថាបើវាបានកំណត់ថ្នាក់ជាកសិកម្ម រុក្ខកម្ម ឬបែបផែននៃប្រភេទដើមឈើផ្សេងទៀតក៏ដោយ ភាគច្រើនប្រភេទដើឈើមិនសូវមានដឹងច្បាស់ និងមិនសូវបានផល ទាំងដើមឈើ និងតិណជាតិ(herbaceour)ជារឿយៗ មានការចូលចិត្តដាំដុះច្រើន ជាជាងប្រភេទដើមឈើមួយចំនួនដែលបានស្គាល់ច្បាស់រួចមកហើយ។ លើសពីនេះ កសិរុក្ខកម្ម បង្ហាញអំពីលទ្ធភាព និងសក្តានុពលចំពោះការបង្កើននូវការប្រើប្រាស់នៃប្រភេទដើមឈើ មិនសូវនិយម ជាពិសេស ប្រភេទរុក្ខជាតជាឈើ (Woody species)។ ដូច្នេះ នាមស័ព្ទនាមប្រភេទកសិរុក្ខកម្ម ជាទូទៅសំដៅចំពោះប្រភេទដើមឈើ ដែលនាំមកការប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង ឬពហុបំណង(MPTS) ចំពោះពហុប្រយោជន៍របស់ដើមឈើ ឬចុល្លព្រឹក្ស ដែលមានសារៈសំខាន់ ក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ដូចជា ឈើហូបផ្លែ ឈើសម្រាប់អុស ឈើសម្រាប់ចំណីសត្វ ប៉ុន្តែពាក្យការប្រើប្រាស់បំណងច្រើនយ៉ាង(MPTs)ក្តោបយកទាំងអស់នូវរាល់ប្រភេទខាងលើ ពិសេសឈើប្រភេទចំណីសត្វ និងអុស។

៤.៥.២. ដើមឈើប្រើប្រាស់បំណងច្រើនយ៉ាង(MPTs)

គ្រប់ដើមឈើទាំងអស់ត្រូវបានគេកំណត់ថា ជាឈើពហុប្រយោជន៍ ប៉ុន្តែមានឈើមួយចំនួន មានប្រយោជន៍ច្រើនជាងឈើផ្សេងទៀត។ ចំពោះដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្ស ដែលថែរក្សា និងគ្រប់គ្រងបម្រុងទុកជាមុនសម្រាប់ប្រើប្រាស់ផលិតផល និងសេវាកម្មច្រើនជាងមួយមុខ ដែលជាទូទៅមិនត្រឹមតែមានលក្ខណៈសេដ្ឋកិច្ច ក៏មានផងដែរនូវលក្ខណៈបម្រើចលនាអេកូឡូស៊ីនៅក្នុងប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី ប្រកបដោយពហុលទ្ធផល (Multiple output land are System)។ កសិរុក្ខកម្ម មានគោលបំណងក្នុងការប្រើប្រាស់ដី ដែលអាចសម្រេចបាន អាស្រ័យលើការទាញយកផល និងសក្តានុពលនៃរុក្ខជាតិពហុប្រយោជន៍ ដែលមិនអាចទាញយកផល(នៅទីនេះសំដៅយកពហុប្រយោជន៍របស់ដើមឈើ ចុល្លព្រឹក្ស ដើមឈើដ៏យូរលង់)។ ដូច្នេះ ការប្រើប្រាស់បំណងច្រើនយ៉ាង(MPTs) គឺជាសមាសភាគផ្សេងគ្នា ដ៏សំខាន់បំផុតនៃកសិរុក្ខកម្ម ។



រូបភាពទី៤.៣៣. សារប្រយោជន៍របស់ដើមឈើប្រើប្រាស់បំណងច្រើនយ៉ាង (MPTs)

ពាក្យ **"អាជីវកម្ម ឬការចម្រាញ់យកផល"** ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ជារឿយៗ បានកំណត់ក្នុងន័យបង្ហាញនូវវិធីសាស្ត្របម្រើផលប្រយោជន៍មនុស្សជាតិ។ ជាពិតនេះ គឺជាការជាប់ទាក់ទងចំពោះដើមឈើប្រើប្រាស់បំណងច្រើនយ៉ាង(MPTs)របស់មនុស្សលោក។ ការសិក្សាលើប្រភេទឈើ និងសារព័ន្ធព្រៃ ដែលអាចផ្តល់ផលប្រយោជន៍យ៉ាងច្រើននៅក្នុងបណ្តាប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់។ ពាក្យសក្តានុពល ត្រូវបានគេយកមកប្រើ ដើម្បីបង្ហាញលទ្ធភាពនៃតម្លៃសម្រាប់ប្រភេទប្រើប្រាស់ និងដើម្បីទាញយកផល។

ព័ត៌មានស្តីពីដើមឈើប្រើប្រាស់បំណងច្រើនយ៉ាង(MPTs) ដែលប្រើប្រាស់ជាទូទៅក្នុងកសិរុក្ខកម្ម បាន និងកំពុងតែមានប្រយោជន៍យ៉ាងឆាប់រហ័ស។ មានឯកសារជាច្រើនបានបង្ហាញពីដើមឈើប្រើប្រាស់បំណងច្រើនយ៉ាង ដូចខាងក្រោម ៖

១. វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវ វិទ្យាសាស្ត្ររបស់ជាតិរបស់សហរដ្ឋអាមេរិច(MAS) ធ្វើការបោះពុម្ពផ្សាយ ស្ដីពីផលិតផលអុស(Fulwood crop MAS-1983) និងការបោះពុម្ពផ្សាយអំពីប្រភេទឈើមួយចំនួន ដូចជា Leuapena ,Callian dracalo thyrsus , Acacia, and Casuarine។
២. កម្រងឯកសារស្ដីអំពីសារៈសំខាន់បំផុតនៃដើមឈើប្រើប្រាស់បំណងច្រើនយ៉ាង(MPTs) នៅតំបន់ដីស្ងួត(Dryland) នៅទ្វីបអាហ្វ្រិក(Von Maydell 1986)។
៣. ទិន្នន័យមូលដ្ឋានរបស់ មជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ស្រាវជ្រាវកសិរុក្ខកម្ម(ICRAF) បរិយាយ អំពីដើមឈើប្រើប្រាស់បំណងច្រើនយ៉ាង(MPTs)(ICRAF, 1991) បានសន្និដ្ឋាន ផ្អែកលើការយល់ដឹងយ៉ាងទូលាយ ដោយធ្វើការសិក្សាស្រង់ព័ត៌មាន និងអាចយកជាការបាន។
៤. កម្រងឯកសារស្ដីពីដើមឈើប្រើប្រាស់បំណងច្រើនយ៉ាង(MPTs)យ៉ាងច្រើននៅអាស៊ីបានរៀបចំឡើងដោយ Winrock International (Lanticam and taylor, 1991).

ការជ្រើសរើសប្រភេទដើមឈើប្រើប្រាស់បំណងច្រើនយ៉ាង(MPTs) សម្រាប់ការដាំដុះមានគោលបំណងផ្សេងៗគ្នា ដូចជា ឈើសំណង់ អុស ចំណីសត្វ ជាអាហារ អភិរក្សដី ឬផលប្រយោជន៍រួមទាំងនេះ។ ដើមឈើទាំងនេះត្រូវបានដាំ ក្នុងប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី ដូចជា ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ គេហ៍សួន ចម្ការដាំឈើ ឈើដាំសម្រាប់ឧស្សាហកម្ម។ គោលបំណងប្រើប្រាស់ និងប្រព័ន្ធ ដាំដុះជាកត្តាសំខាន់សម្រាប់ជ្រើសរើសប្រភេទឈើដាំដុះ ដែលក្នុងនោះប្រភេទដើមឈើ ត្រូវមានលក្ខណៈសម្បត្តិទៅតាមតម្រូវការ ដូចខាងក្រោម ៖

- **អុស** ត្រូវជ្រើសរើសប្រភេទដើមឈើ ឬរុក្ខជាតិ ដែលមានលក្ខណៈ ៖
  + សម្របសម្រួលទៅនឹងល័ក្ខខ័ណ្ឌតំបន់
  + លូតលាស់លឿន និងផ្ដល់ទិន្នផលឈើខ្ពស់ក្នុងរយៈពេលខ្លី
  + ជានាស្ថេរភាពដី និងថែរក្សាជីវជាតិដី
  + មិនចាំបាច់ប្រើប្រាស់ពេលវេលាថែទាំច្រើន
  + ធន់ទ្រាំនឹងជំងឺ និងសត្វល្អិតបំផ្លាញ ធន់ទ្រាំនឹងភាពរាំងស្ងួត និងអាកាសធាតុមិនអំណោយផលផ្សេងៗ
  + ងាយចេញខ្នែងពន្លកពីគល់ មែក ឬស ផលិតផលគ្មានបន្លា និងដើម មែកមានទំហំតូចល្មមដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការប្រើឧបករណ៍ដៃ និងដឹកជញ្ជូន។
  + សំណើមឈើទាប និងងាយស្រួលសម្ងួត ងាយឆេះ មានផ្សែងតិចបំផុត គ្មានជាតិពុល មិនផ្ទុះផ្កាភ្លើង ឬពន្លឺតិច ដង់ស៊ីតេឈើខ្ពស់ និងឆេះបានយូរ។

ប្រភេទដើមឈើ ឬរុក្ខជាតិដែលប្រើប្រាស់ញឹកញាប់សម្រាប់ជាអុស មាន Acacia auriculiformis , Casuarina equisstifolia, Gliricidia Sepium, Calliandra, Calothyrsus។

- **របងរស់** ត្រូវជ្រើសរើសប្រភេទដើមឈើ ឬរុក្ខជាតិ ដែលមានលក្ខណៈ ៖
  + ធន់ និងលក្ខណៈមិនអនុគ្រោះ
  + ដុះបានល្អក្នុងកម្រិតជិតគ្នា(ចង្អៀត)
  + មិនតម្រូវការថែទាំច្រើន
  + ធន់នឹងការកាត់មែកតម្រឹម លះមែក ងាយដាំដុះដោយ មែក ឬតួដើម និងងាយបែកខ្នែង
  + ដុះលូតលាស់លឿនមានកម្ពស់មធ្យម និងអាយុវែង
  + មានបន្លាមែករឹង និងស្លឹកពាហនៈមិនចូលចិត្ត។

ប្រភេទដើមឈើ ឬរុក្ខជាតិ ដែលប្រើប្រាស់ញឹកញាប់មាន Cayanus cajan, Erythrina poeppigiana, Calhisndra calithyrsus, Gliricidia Seprim, Casuarina equisetifolia, Pithecellobium dulce។

- **ឈើមូលជាបង្គោល ឬសរសរ** ត្រូវជ្រើសរើសប្រភេទដើមឈើ ឬរុក្ខជាតិ ដែលមានលក្ខណៈ ៖
  + ដើមត្រង់ស្រលូន មានមែកតិចតួច ឬស្តើង
  + ដើមទោលប្រសើរជាងមានដើមច្រើន
  + ស្វ័យលះមែក និងគ្មានកំពកនៅដើម
  + មានកំពូលស្រួចពីបាតដល់កំពូល
  + សំបកងាយបកចេញ ឈើជាប់មាំ ស្រាល និងមានលទ្ធភាពទ្រាំទ្រធ្ងន់
  + ធន់នឹងកណ្ដៀរស៊ី និងសត្វចោះ ឬខួងរន្ធឈើដ៏ទៃទៀត
  + ងាយស្រួលជ្រួតជ្រាបសារធាតុគីមី

ប្រភេទឈើមួយចំនួន ដែលច្រើនប្រើប្រាស់ញឹកញាប់គឺ Acacia auriculiformis, Acacia mangium, Albiza lebbek, Casuarina equisetifolia។

- **របាំងខ្យល់ និងការពារ** ត្រូវជ្រើសរើសប្រភេទដើមឈើ ឬរុក្ខជាតិ ដែលមានលក្ខណៈ ៖
  + ធន់នឹងបរិស្ថានមិនល្អ
  + កន្សោមស្លឹកអាចឱ្យខ្យល់ជ្រាបចេញចូលបាន(ទំលាយ)
  + តួដើម និងមែកមានភាពរឹងមាំ លូតលាស់លឿន និងអាយុកាលវែង
  + ធន់នឹងសត្វល្អិត និងជំងឺផ្សេងៗ មិនផ្តល់ជម្រកដល់ជំងឺ(ដែលដាំដុះក្បែរដំណាំ)

ប្រភេទដើមឈើ ឬរុក្ខជាតិមួយចំនួន ដែលប្រើប្រាស់ញឹកញាប់មាន Casuarina equisetifolia, Erythrina poeppigiana។

- **ការពារ និងធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ជីជាតិដីឡើងវិញ** ត្រូវជ្រើសរើសប្រភេទដើមឈើ ឬរុក្ខជាតិ ដែលមានលក្ខណៈ ៖
  + លូតលាស់លឿន និងអាចលូតលាស់បានគ្រប់ល័ក្ខខ័ណ្ឌ
  + មានកន្សោមស្លឹកធំ
  + មានប្រព័ន្ធឫសរឹងមាំល្អ ចាប់ភ្ជាប់និងដី និងឫសកែវ ជាពិសេស នៅលើដីដែលងាយបាក់

+ បង្កើតលំនឹងអាសូត សារជាតុសរីរាង្គ និងអតិសុខុមប្រាណមីកូរីសា (Mycorrhiza) ដល់ដី
+ លូតលាស់យ៉ាងឆាប់ ដូចជា ចេញពន្លកតាមឬស ផ្លែច្រើន និងងាយដុះជាកូនឈើ (Seedling)
+ ធន់ និងភ្លើងឆេះ.។

ប្រភេទដើមឈើ ឬរុក្ខជាតិ ដែលប្រើប្រាស់ញឹកញាប់មាន Acacia auriculiformis, Casuarina equisetifolias, Prosopis juliflora។

- **ផលិតផលឈើសម្រាប់ឧស្សាហកម្ម** ត្រូវជ្រើសរើសប្រភេទដើមឈើ ឬរុក្ខជាតិ ដែលមានលក្ខណៈ៖
  + លូតលាស់លឿន និងមានកម្រិតលូតលាស់អតិបរិមា ក្នុងដំណាក់កាលដំបូង
  + តួដើមត្រង់ស្រលូន ទំហំមានលក្ខណៈប្រហាក់ប្រហែលគ្នា (ឯកសណ្ឋាន) និងមែកជាងតូច
  + លះមែកបានល្អដោយធម្មជាតិ និងឆាប់ជាសះនៅមុខរបួស អាចប្រើប្រាស់សម្រាប់ជាឈើអារបន្ទះ ឬក្តារកុងផ្លាកេ (Plywood)
  + មានលក្ខណៈរូប មេកានិច ភាពធន់ល្អសមស្រប ដែលអាចប្រើប្រាស់ជាក្តារបន្ទះ
  + សាច់ឈើងាយបក ចិតជាបន្ទះស្តើងៗ មិនមានពក អាចប្រើប្រាស់សម្រាប់ផលិតជាក្តារកុងផ្លាកេ
  + សាច់ឈើមានដង់ស៊ីតេឈើខ្ពស់ សសៃឈើវែងៗ

ប្រភេទដើមឈើ ដែលប្រើប្រាស់ញឹកញាប់មាន Pinus Spp, Tectona grandis, Populus Spp, Terminalia Spp, Dipterocarpus Spp, Acacia Spp, Leucaena Spp, Euealyptus Spp។

៤.៥.៣. ប្រភេទរុក្ខជាតិកសិកម្ម (ដំណាំ)

ការយកចិត្តទុកដាក់លើសាវតាកសិកម្មក្នុងស្រុក និងសុវឌ្ឍកម្មរុក្ខជាតិ បានផ្តោតទៅលើប្រភេទឈើមួយចំនួន ដែលផ្គត់ផ្គង់ផលិតផលភាគច្រើនបំផុតជាស្បៀងអាហារសម្រាប់មនុស្សនៅលើពិភពលោក (Borlauoh and Caldswell 1988) លទ្ធភាពយល់ដឹងអំពីជ្រើសរើសកម្មវិធី និងការធ្វើឱ្យប្រសើរនូវប្រភេទឈើទាំងនោះ បានតម្រង់ទិសភាគច្រើនបំផុត ចំពោះបញ្ហា និងលក្ខណៈពិសេស ដែលអាចធ្វើឱ្យការដាំដុះមានភាពជឿនលឿន និងមានលក្ខណៈសមស្របបំផុត ដើម្បីបង្កើនផលិតផលឱ្យដល់កម្រិតអតិបរិមាក្រោមល័ក្ខខ័ណ្ឌដំណាំទោល។ ថ្វីបើស្ថានភាពនៃកសិរុក្ខកម្មផ្តល់នូវល័ក្ខខ័ណ្ឌប្រសើរមួយចំនួន (Sub Optimal condition) សម្រាប់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិទាំងនោះ ដែលពាក់ព័ន្ធទៅនឹងកត្តាលូតលាស់មួយចំនួន ដូចជា ពន្លឺ សំណើម និងជីជាតិ។ ដូច្នេះ ស្ថិតនៅស្ថានភាពមួយលំបាក ចំពោះការយកចិត្តទុកដាក់លើប្រភេទឈើ និងកសិកម្មសម្រាប់កសិរុក្ខកម្ម។ ម្យ៉ាងវិញទៀត រង្វាស់ដ៏សំខាន់ សម្រាប់លទ្ធផលរបស់កសិរុក្ខកម្ម គឺលទ្ធភាពរបស់កសិរុក្ខកម្ម ស្របទៅនឹងត្រូវការ ការរំពឹងទុក និងការចាប់អារម្មណ៍របស់កសិករអំពីផលិតផលចាំបាច់បំផុតសម្រាប់ស្បៀងអាហារ ដែលផលិតផលទាំងនោះ គួរតែត្រូវបានផលិតនៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម។ ការប្រឹងប្រែងធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវផលិតផលដំណាំ មិនមានបញ្ហាប្រឈម និងតម្រូវការជ្រើសរើស ឬបង្កាត់ពូជនូវបណ្តាប្រភេទឈើ ដែលត្រូវការដើមទុនតិច និងបញ្ហាដាំដុះចម្រុះ។ ស្ថានភាពទាំងនេះ មិនអាចអនុវត្ត

បានដោយងាយៗនោះឡើយ ចំពោះរាល់ប្រភេទឈើ ដែលបានអនុវត្តនៅក្នុងកសិរុក្ខកម្ម គ្រាន់តែជាប្រភេទដើមឈើប្រើប្រាស់បំណងច្រើនយ៉ាង(MPTs) ហើយក៏មិនចំពោះសម្រាប់ប្រភេទឈើកសិកម្មដែរ។

សក្តានុពលនៃកសិរុក្ខកម្មសម្រាប់បណ្តាប្រភេទឈើទាំងនោះ មានសក្តានុពលក្នុងផលិតខុសគ្នាៗ។ ព័ត៌មានច្បាស់លាស់ ចំពោះតម្រូវការនៃបរិស្ថានផ្នែករូបសាស្រ្ត និងជីវសាស្រ្ត(Ecophysiological) ចំពោះប្រភេទឈើផ្សេងគ្នា មិនអាចយកជាការបាន ជាពិសេស អំបូរនៃប្រភេទឈើ ដែលមិនទាន់ទាញយកផល។ ថ្វីបើការផ្សព្វផ្សាយព័ត៌មានមួយចំនួនមានប្រយោជន៍សម្រាប់ក្រុមរុក្ខជាតិទីទៃពីគ្នា។ អាស្រ័យលើព័ត៌មានទាំងនោះ ការព្យាករណ៍មួយចំនួនមានលក្ខណៈត្រឹមត្រូវ ប្រកបដោយភាពសមស្របតាមលក្ខខ័ណ្ឌ ចំពោះការលូតលាស់ដ៏ប្រសើរបំផុតសម្រាប់រុក្ខជាតិ។ លទ្ធភាពនៃបណ្តាប្រភេទឈើ ដែលអាចផ្តល់ផលិតផលសមស្របក្រោមលក្ខ័ខ័ណ្ឌ ដែលមានកត្តាគាំទ្រ និងរីកលូតលាស់។ លើសពីនេះ លក្ខណៈងាយស្រួលនៃការគ្រប់គ្រងប្រភេទឈើ ត្រូវគិតទៅដល់លទ្ធភាពធន់នឹងល័ក្ខខ័ណ្ឌអាកាសធាតុមិនអំណោយផល និងការគ្រប់គ្រងមិនសមរម្យ និងភាពធន់នានា។ ចំពោះការចំណាយដើមទុនតិច និងតំបន់ដែលមានល័ក្ខខ័ណ្ឌអន់ថយ គឺជាការមួយយកចិត្តទុកដាក់បំផុត។ ក្នុងទិសដៅនេះ ត្រូវគិតគូរអំពីការបម្រុងទុក និងការប្រឹងប្រែងនានា ដើម្បីប្រមូលផ្តុំ និងប្រៀបធៀបព័ត៌មាននូវប្រភេទដំណាំ ដែលមិនសមប្រកបជាមួយនឹងការអនុវត្តក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌនោះ។ នៅពេលដែលត្រូវធ្វើការសម្របសម្រួលជាមួយតម្រូវការនៃល័ក្ខខ័ណ្ឌ គួរយកចិត្តទុកដាក់ផងដែរ ចំពោះសក្តានុពល និងប្រភេទតិណជាតិ មិនទាន់អាចទាញយកផលក្នុងការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម។

៤.៦. ផលិតភាពដី និងការគ្រប់គ្រង

កសិរុក្ខកម្មមានសក្តានុពល គួរឱ្យកត់សម្គាល់ ដូចជា ការគ្រប់គ្រងដីជាចម្បង ជំនួសដោយការអភិរក្សដី និងរក្សាជីជាតិដី និងផលិតភាពដី នៅក្នុងតំបន់ក្តៅ ផ្អែកលើការប៉ាន់ប្រមាណ ដើមឈើ និងរុក្ខជាតិផ្សេងទៀត ជួយបង្កើនគុណភាពដី។ ការអង្កេតជាច្រើនអំពីទំនាក់ទំនងរវាងប្រព័ន្ធអេកូធម្មជាតិ(Natural ecosystem) បានបង្ហាញឱ្យឃើញនូវចំណុចជាច្រើន ដែរគាំទ្រការប៉ាន់ស្មាននេះ ៖

- តាំងតែពីយូរលង់មកហើយ កសិករដឹងថាពួកគេនិងទទួលផលដំណាំដោយការដាំដុះលើដីព្រៃដែលសម្អាតរួច។
- ដីដែលអភិវឌ្ឍន៍ក្រោមដីព្រៃធម្មជាតិ និងព្រៃឈើ មានវយនភាពល្អ (Well structure) ភាព ផ្ទុកសំណើមល្អ និងមានសារធាតុសរីរាង្គច្រើន។
- ប្រព័ន្ធអេកូព្រៃឈើ(Forest ecosystem) មិនដូចគ្នានិងប្រព័ន្ធកសិកម្មទេ ព្រោះវាជាប្រព័ន្ធដែលមានភាពជិតស្និតទៅនឹងការបញ្ជូន ការស្តុកទុក និងវដ្តនៃអាហារូបថម។
- លទ្ធភាពព្រៃឈើ ដើម្បីកែលម្អគុណភាពដី បានបង្ហាញដោយធ្វើការពិសោធន៍ នៅក្នុងប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ជាច្រើន ជាពិសេសនៅប្រទសឥណ្ឌា ដែលបានបង្ហាញមធ្យោបាយដ៏ប្រសើរបំផុតដើម្បីទាញយកផលពីដីរិចរិល តាមរយៈការដាំព្រៃឡើងវិញ បែបផែនកសិរុក្ខកម្មលើមូលដ្ឋានរុក្ខជាតិចំពោះការប្រើប្រាស់ដី។

- ការបញ្ច្រាសនៃប្រព័ន្ធអេកូជម្មជាតិ ចំពោះប្រព័ន្ធកសិកម្មសមស្រប នាំទៅដល់ការថយចុះដីជាតិដី និងការវិចវិលនៃសារធាតុចិញ្ចឹមផ្សេងទៀតនៅក្នុងដី។
- គុណភាពសម្បូរណ៍បែបនៃដើមឈើ នៅលើទីតាំងតូច ដូចជា ប្រភេទឈើ Faidherbia albida, Adansonia digitta or kigelia africana in africa, Prosopis cineraria in india or រុក្ខជាតិ Savanna នៅតំបន់ត្រូពិច ដែលបានស្គាល់ជាយូលង់ណាស់មកហើយ នៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិកម្មបែបបុរាណ និងការស្រាវជ្រាវផ្នែកអេកូឡូស៊ី។

ការអង្កេតទាំងនេះបាននាំទៅដល់ការសិក្សាមួយចំនួនទៅលើតួនាទីរបស់ដើមឈើក្នុងផលិតភាព និងការពារដី ក្នុងបរិមាណនៃការអភិវឌ្ឍន៍កសិរុក្ខកម្ម។ ការកំណត់សម្គាល់ទាំងនេះ លើបញ្ហាផលិតភាពដី និងការគ្រប់គ្រងដីនៅក្នុងកសិរុក្ខកម្ម(Lundgren and Nair 1985) ស្តីពីតួនាទីរបស់កសិរុក្ខកម្ម ក្នុងការអភិរក្សដីក្នុងន័យជាធ្វើឱ្យមានស្ថេរភាពលើអភិរក្សដី និងដីជាតិដី។ ការសិក្សាស្រាវជាច្រើន ត្រូវបានអនុវត្តន៍ចំពោះទិដ្ឋភាពដីជាតិរបស់ដីក្នុងប្រព័ន្ធមូលដ្ឋានដើមឈើយ៉ាងច្បាស់លាស់ រួមមាន ការដាំដំណាំជាជួរចន្លោះឆ្លាស់។ ការសន្និដ្ឋានអំពីរុក្ខជាតិចំពោះដីបានបង្ហាញដូចខាងក្រោម ៖

តារាងទី៤.២៧. ឥទ្ធិពលដែលមានសារប្រយោជន៍របស់ដើមឈើទៅលើដី

ដំណើរការធម្មជាតិ	ដំណើរការដាក់បន្ថែម	ឥទ្ធិពលរបស់ដើមឈើលើដី
ជាតុចូល (បន្ថែមលើដី)	- ផលិតផលសរីរាង្គ (កំទេចកំទីស្លឹកនិងការពុកផុយឫស) - លំនិងអាសូត - ឥទ្ធិពលលើទឹកភ្លៀង(បរិមាណនិងរបាយ)	- ធ្វើឱ្យប្រសើរ ឬថែរក្សាសារធាតុសរីរាង្គ - បង្កើនអាសូតលើសារធាតុចិញ្ចឹម តាមរយៈ ភ្លៀង ខ្យល់
លទ្ធផល (បន្ថយការបាត់បង់)	- ការពារទប់ទល់ និងការហូរច្រោះ ដោយខ្យល់ និង ទឹក - បញ្ចេញ វដ្ត/ការបានមកវិញ នូវសារជាតុចិញ្ចឹម	- បន្ថយការបាត់បង់ដី និងសារជាតុចិញ្ចឹម - ចាប់យកសារជាតុចិញ្ចឹមពីស្រទាប់ដីជ្រៅ - ចាប់យកសារជាតុចិញ្ចឹមពីការជ្រាប ពេលបញ្ចេញសារជាតុសរីរាង្គ
កត្តាលីករ(ឥទ្ធិពលដោយមិនផ្ទាល់)	- រូបសាស្ត្រ - គីមីសាស្ត្រ - ជីវសាស្ត្រ - មីក្រូអាកាសធាតុ	- ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់លក្ខណៈដី - បន្ថយឥទ្ធិពលអាស៊ីត ជាតិប្រៃ និងបាស - ឥទ្ធិពលសុវត្ថិកម្ម - ឥទ្ធិពលលើមីក្រូសរីរាង្គ - ធ្វើឱ្យប្រសើរដល់គុណភាពកំទេចកំទីស្លឹក តាមរយៈ ប្រភេទរុក្ខជាតិចំរុះ

ក្រៅពីឥទ្ធិពលមានសារប្រយោជន៍ ដើមឈើក៏មានឥទ្ធិពលមិនអំណោយផលមួយចំនួន ដូចខាងក្រោម ៖

- ការប្រជែងយកសំណើម និងសារធាតុចិញ្ចឹម។
- ផលិតសារធាតុគីមីដែលអាចរារាំងការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ឬដំណាំដែលស្ថិតនៅក្បែរ។
- បាត់បង់សារធាតុសរីរាង្គ ដោយការប្រមូលផលឈើ ឬផលិតផលផ្សេងៗរបស់ដើមឈើ។
- លទ្ធផលដែលមានឥទ្ធិពល មិនអំណោយផលលើការហូរច្រោះមួយចំនួន។

៤.៦.១. សមាសភាគអន្តរអំពើ(Component Interactions)

សមាសភាគអន្តរអំពើក្នុងកសិរុក្ខកម្ម អាចបណ្តាលឱ្យមានឥទ្ធិពលវិជ្ជមាន(មានប្រយោជន៍) ឬអវិជ្ជមាន(មិនអំណោយផល) ហើយជាទូទៅ វាអាចត្រូវបានបែងចែកជាក្រុមអន្តរអំពើក្នុងរុក្ខជាតិ និងរុក្ខជាតិ (plant/plant) និងរុក្ខជាតិ និងសត្វ(plant /animal) ចាប់តាំងពី Woody perennials (tree) ជាសមាសភាគសំខាន់នៃគ្រប់ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម។ អន្តរអំពើទាំងនោះ ផ្អែកលើគោលបំណងនៃកាអនុវត្តន៍ ដូចជា អន្តរអំពើដើមឈើ និងដំណាំ(tree/crop) និងអន្តរអំពើដើម និងសត្វ(tree/ animal) ចេញពីទស្សនៈនេះ គ្រាន់តែជាទ្រឹស្តីនៃអន្តរអំពើទាំងនោះប៉ុណ្ណោះ ដែលអាចនិយាយបានថាជាវត្តមាន ដែលដំណើរការកើតឡើង នៅក្នុងចំណុចប្រសព្វរវាងដើមឈើ និងដំណាំ(Huley 1985) និងដើមឈើ និងសត្វ (ICT និង TAI)។ ក្នុងវិសាលភាពអេក្រូឡូស៊ី និងការពិពណ៌នា ដែលអាចកើតមានឡើងនូវអន្តរអំពើប្រភេទទាំងនេះ។ ជាញឹកញាប់បានបែងចែកជាក្រុមដូចអន្តរអំពើផ្នែកដីខាងលើ និងផ្នែកក្រោមដី តំណាងឱ្យភាពចម្បងៗនៃការប្រជែងសម្រាប់ការកត្តាលូតលាស់ ការស្រូបយករបស់ស្លឹក(ពន្លឺ) និងឬស(សារធាតុចិញ្ចឹម និងទឹក)។ ប៉ុន្តែអន្តរអំពើនៅក្នុងកសិរុក្ខកម្មទាក់ទងច្រើនជាងការប្រជែងនេះទៅទៀត ដូច្នេះ ការសម្របសម្រួលអន្តរអំពើអវិជ្ជមាន និងវិជ្ជមានកើតឡើងនៅក្នុងចំណុចប្រសព្វរវាងដើមឈើ និងដំណាំ និងដើមឈើ និងសត្វ។ ឥទ្ធិពលវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមាន អាចជាឥទ្ធិពលដោយផ្ទាល់ កើតឡើងដោយសារវត្តមានរូបសាស្ត្រនៃសមាសភាគឈើនៅក្នុងប្រព័ន្ធបណ្តាលឱ្យមានសុរុំឡែកម្មមីក្រូអាកាសធាតុ ម្លប់ បន្ថែមសារធាតុចិញ្ចឹម ឬការប្រជែងគ្នាជាដើម និងឬសឥទ្ធិពលដោយប្រយោលកើតឡើង ដោយសារការរៀបចំគ្រប់គ្រង ការអនុវត្តន៍ជាប់ជាមួយ ឬភាពចាំបាច់ដោយវត្តមាននៃ Woody perennial ដូចជា ស្មៅចង្រៃ កម្រាលគម្បដី ប្រព័ន្ធស្រោចស្រព និងការដាក់ដី។

៤.៦.២. អន្តរអំពើវិជ្ជមាន Positive Interactions)

អន្តរអំពីរវាងដើមឈើនិងដំណោះ(Tree/Crop interactions) ជាប្រភេទចម្បងជាវិជ្ជមាន ឬភាពពេញលេញចំណុចប្រសព្វនៃអន្តរអំពើរវាងដើមឈើ និងដំណាំ គឺទាក់ទងនិងសុរុំឡែកម្មមីក្រូអាកាសធាតុ (Microclimate) និងលំនឹងអាហារូបត្ថម(nutrients) អន្តរអំពើដែលទាក់ទងនឹងអាហារូបត្ថម្ភនៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម បានបញ្ជាក់នៅផ្នែកមុនៗ ដូច្នេះនៅផ្នែកនេះ គ្រាន់តែបញ្ជាក់តែកត្តាសំខាន់ៗផ្សេងទៀត គឺសុរុំឡែកម្មមីក្រូអាកាសធាតុ។ សុរុំឡែកម្មមីក្រូអាកាសធាតុ រួមមាន សំណើមដី សីតុណ្ហភាពដី ដែលទាក់ទងជាលទ្ធផលចម្បងនៃការប្រើប្រាស់ម្លប់ឈើ ឬ របាំងការពារ និងទីជម្រក ការប្រើប្រាស់ដើមឈើផ្តល់ម្លប់ បង្កើតនូវបណ្តាញ

នៃអន្តរអំពើសាំញ៉ាំ ដែលពង្រីកហួស ដែលធ្វើឱ្យមានការកាត់បន្ថយយ៉ាងខ្លាំងនូវកំដៅ ពន្លឺ(Willey 1975) សីតុណ្ហភាព សំណើម និងទិសដៅខ្យល់ ព្រមទាំង សីតុណ្ហភាព និងសំណើមដី ដែលទ្រទ្រង់ដល់ប្រសិទ្ធិភាពនៃការធ្វើរស្មីសំយោគ ការរំហួត និងលំនឹងថាមពលនៃដំណាំ ប្រសិទ្ធភាពពិតគឺកំណត់នូវទិន្នផល។ ប្រសិទ្ធភាពជាមធ្យមនៃម្លប់ដើមឈើលើបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព និងសំណើម ត្រូវបានដកស្រង់ចេញពីប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មមួយចំនួន ដូចជា ចម្ការកាហ្វេនៅក្រោមម្លប់ដើមឈើ នៅម៉ិចស៊ិច(Barradas and Fanjul 1986) សមាគមកាកាវ និងដូង នៅឥណ្ឌា(Nair and Balakrishnan 1977) និងការដាំដុះបែប ការដាំដុះដំណាំជាជួរចន្លោះធ្លាស់(Alley Cropping) និងស្រូវមេយើ(Millets) ជាមួយដើមកន្ទុំថេត(Corlett et al 1989)។ ការអនុវត្តន៍ជាច្រើន ដែលជាប្រពៃណីរបស់កសិករបានអភិវឌ្ឍន៍ឈានទៅគោលដៅមួយ ដែលគួរឱ្យទុកចិត្តបាន ជាសញ្ញាមួយយ៉ាងសំខាន់នៃការគ្រប់គ្រងមីក្រូអាកាសធាតុ។ វត្តមាននៃដើមឈើ មានឥទ្ធិពលទាំងវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមានទៅលើទឹកសម្រាប់ការលូតលាស់របស់ដំណាំ ឬនៅក្រោមដី។

ការប្រៀបធៀបចំណុះសារធាតុចិញ្ចឹមនៅទីកន្លែងលើផ្ទៃដីជម្រៅ ០,១ម នៅលើដីកសិដ្ឋាននៅ កូស្តារីកា បានបង្ហាញឱ្យថា មានចំណុះសំណើមនៅក្រោម Erythrina poeppigiana ខ្ពស់ជាងនៅទីវាលចំហរ ឬក្រោម Cordia alliodora ក្នុងអំឡុងពេលស្ងួត។ ភាពខុសគ្នាយ៉ាងហោចណាស់ ក៏មកពីការរំហួតទឹក ដូចជា ការបង្កើនសីតុណ្ហភាពក្រោម Cordia ឬប្រសិទ្ធភាពនៃកម្រាលកំទេចកំទីស្លឹកឈើខុសគ្នា។ ជាទូទៅ គម្របស្លឹក ឬកម្រាលកំទេចកំទីស្លឹកឈើក្រោមម្លប់ដើមឈើ អាចជារបាំងរំហួត និងរក្សា ឬបង្កើនសំណើមនៅរដូវក្តៅព្រមជាមួយគ្នានេះដែរ ក៏ជួយកាត់បន្ថយការរំហួតទឹកពីក្នុងដី(Wilken 1972 Muller Samam 1986)។ ប៉ុន្តែក្នុងស្ថានភាពខ្លះ ពិសេសនៅតំបន់ ពាក់កណ្តាលស្ងួត ការរំហួតនៅក្រោមម្លប់ឈើ ពិតជាបង្កើតជាសំពាធទឹកជាទូទៅលើសីតុណ្ហភាពដី ក៏ដូច សីតុណ្ហភាពខ្យល់ដែរ។

អន្តរអំពើវិជ្ជមានផ្សេងទៀត ក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម គឺទាក់ទងនឹងស្មៅចង្រៃ។ ការកាត់បន្ថយស្មៅចង្រៃតាមរយៈ វត្តមាននៃដើមឈើ មានអំណះអំណាងពីតំបន់អេកូឡូស៊ីជាច្រើន នៅប្រព័ន្ធការដាំដុះដំណាំជាជួរចន្លោះធ្លាស់(Alley Cropping) នៅនីហ្សេរីយ៉ា Cassia siamea អាចទប់ស្កាត់ស្មៅចង្រៃ ប្រសើរជាង Gliricidia Sepium, Flemingia congesta ព្រោះ Cassia ផ្តល់ម្លប់ជាង។ ការបន្ថយស្មៅចង្រៃនៅក្រោមលំហរក្រាស់នៃម្លប់ជួរដើមកន្ទុំថេតនៅទីពិសោធន៍សាកល្បងដាំដុះដំណាំជាជួរចន្លោះធ្លាស់(Alley Cropping) នៅកូស្តារីកា អាចបន្ថយបរិមាណស្មៅចង្រៃបានជាង៥០%។

ដើមឈើ និងសត្វពាហនៈ មានអន្តរអំពើជាវិជ្ជមាន ដែលមានប្រសិទ្ធភាពផ្តល់ផលិតផល ២យ៉ាង ៖

១. ការផ្លាស់ប្តូរផ្នែកខ្លះឱ្យទៅជាស្វ័យបង្កើតសារធាតុចិញ្ចឹម(Auto throphic production) ដែលមិនប្រើប្រាស់ផ្ទាល់សម្រាប់កសិករ ដូចជា ស្មៅផ្តល់ជាចំណីសត្វពាហនៈ មានសារធាតុចិញ្ចឹមខ្ពស់ និងអាចលក់បានតម្លៃខ្ពស់។

២. បង្កើតផលិតភាពនៃសមាសភាព ដោយឡែកៗពីគ្នា ដូចជា ផ្ទេរពីដីស្រស់ទៅជាជីសម្រាប់ដំណាំ ឬផលិតជីវឧស្ម័ន ឬបង្កើនផលិតផលសត្វដូចគ្នា និងដំណាំរុក្ខជាតិសត្វនៅតំបន់ត្រូពិច ដើមឈើបានផ្តល់ឱ្យឃើញពីប្រយោជន៍របស់ម្លប់។

ជាទូទៅសត្វពាហនៈ បង្ហាញថា ការផ្តល់ចំណីច្រើនផ្តល់មកវិញនូវទម្ងន់ធ្ងន់ ឬផលិតផលទឹកដោះនៅក្នុងម្លប់អាចមានប្រសិទ្ធភាពលើការបន្តពូជរបស់សត្វពាហនៈ បន្ថយការប្រើប្រាស់ចំណីអាហារ នោះ គឺជាកត្តាចម្បងនៃការថយចុះផលិតផលទឹកដោះនៅក្នុងបរិស្ថានក្តៅ។

ការសិក្សាប្រសិទ្ធភាពនៃសត្វពាហនៈទៅលើដើមឈើកម្រមានណាស់។ ចំណីពិតដែលកើតឡើងសំខាន់បំផុត គឺ ទី១.សត្វប្រមូលផ្តុំនៅក្រោមម្លប់ដើមឈើអាចផ្តល់ជីធម្មជាតិដល់ដើមឈើ និងទី២. សត្វអាចបន្ធូរការប្រជែង គឺស្មៅទៅលើដើមឈើ ឧទាហរណ៍ស្មៅសម្រាប់ចៀមនៅក្រោមដើមកៅស៊ូនៅប្រទេសម៉ាឡេស៊ី មានប្រយោជន៍ដល់ដើមឈើដោយប្រយោល ដោយបង្ក្រាបស្មៅ និងផ្ទាល់ដោយផ្តល់លាមកសត្វ។

៤.៦.៣. អន្តរអំពើអវិជ្ជមាន (Negative Interaction)

អន្តរអំពើរវាងដើមឈើ និងដំណាំ មានឥទ្ធិពលចម្បងក្នុងការកាត់បន្ថយទិន្នផលដំណាំ គឺជាលទ្ធផលនៃការប្រជែងយកពន្លឺ ទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹម និងចេញពីអន្តរអំពើ ដូចជា allelochermical ។ ការអង្កេតតាមដានមួយចំនួនលើការប្រជែងពន្លឺ នៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម បង្ហាញឱ្យឃើញថា កត្តាវិនិច្ឆ័យទៅលើការប្រជែងពន្លឺជាងការប្រជែងដោយឫស។ ឧទាហរណ៍ ការដាំពោតនៅក្រោមដើមម៉ៃសាក់(Tectona grandis) ឬក្នុងចន្លោះជួរនៃដើមកន្ទុំថេត ឬការដាំនៅជិតៗគ្នាខ្លាំង និងដើម Grevillea robusta។ ទោះបី ទំនាក់ទំនងផ្នែកពន្លឺសំខាន់ ប៉ុន្តែមានតិចតួចក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌតំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត និងដីមានជីជាតិតិចជាងលក្ខខ័ណ្ឌភ្លៀងធ្លាក់ច្រើន និងដីមានជីជាតិ។ ជាទូទៅ ការធន់ទ្រាំនឹងម្លប់របស់រុក្ខជាតិដំណាំ ផ្អែកលើដំណើរការរស្មីសំយោគ និងផលិតភាពរបស់រុក្ខជាតិ។ ការប្រៀបធៀបទៅនឹងទិន្នផលស្លឹក ផ្លែ និងគ្រាប់ដំណាំ ទំនោរទៅរកទំនាក់ទំនង ភាពធន់នឹងម្លប់ ដូច្នេះហើយការលូតលាស់នៅទីចំហរមានលទ្ធភាពប្រសើរជាង។ ជាទូទៅ មានការខ្វះខាតព័ត៌មានស្តីពីតម្រូវការពន្លឺរបស់ប្រភេទរុក្ខជាតិដំណាំកសិកម្មនៅតំបន់ត្រូពិចភាគច្រើន ជាមួយនឹងសក្តានុពលរបស់កសិរុក្ខកម្ម។

ការសិក្សាបានបង្ហាញថា ការប្រជែងជាអន្តរអំពើសារធាតុចិញ្ចឹម អាចបកស្រាយតាមការកាត់បន្ថយទិន្នផលដំណាំ។ ក្នុងករណីជាច្រើន ទិន្នផលដំណាំកសិកម្ម ជាលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលសមស្រប ក្នុងការវាយតម្លៃពីប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ហើយទិន្នផលធ្លាក់ចុះនៃសមាសភាគផលិតផលផ្សេងៗទៀត គួរយកចិត្តទុកដាក់ជាងប្រភេទដើមឈើបញ្ចូលគ្នា។ ដូចនេះផងដែរ តាំងពីដំណាំជាសមាសភាគតូច ប្រព័ន្ធឫសរបស់វាជាធម្មតាត្រូវបានបង្អាក់ចុះទៅក្រោមដី ដែលអាចប៉ះជាមួយនឹងប្រព័ន្ធឫសដើមឈើដែរ នៅពេលដែលដើមឈើទាញយកជីជាតិពីដី ក្នុងចំណុះដីសម្រាប់ដំណាំ។ ដូច្នេះប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រជែងសារធាតុចិញ្ចឹម ត្រូវបានកាត់ផ្តាច់ដល់ដំណាំ។ ថ្វីបើកស្តុតាងបញ្ជាក់ពីការប្រជែងសារធាតុចិញ្ចឹមកើតឡើង ដោយលំបាកវែកញែកឱ្យដាច់ចេញពីគ្នា រវាងសារធាតុចិញ្ចឹម ពន្លឺ ទឹក និងពីអន្តរអំពើ Allelochemic។

ក្រៅពីតំបន់ ដែលមានរបាយទឹកភ្លៀងធ្លាក់បានល្អ ឬតំបន់ដែលបន្តការផ្គត់ផ្គង់ដោយទឹកក្រោមដី ការប្រជែងទឹកទំនងជាកើតឡើងភាគច្រើនចំពោះ ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម នៅពេលខ្លះ ដែលអាចមានតែក្នុងពេលដ៏ខ្លី

មួយ ឬពីរសប្តាហ៍នៅរដូវប្រាំង។ ឥទ្ធិពលនេះផ្អែកលើ ភាពរាំងស្ងួតខ្លាំង ឬភាពធន់ និងភាពរាំងស្ងួតនៃរុក្ខជាតិ និងផ្អែកលើកម្រិតនៃការប្រជែងនូវប្រភេទផ្សេងៗ ពិសេសសារជាតុចិញ្ចឹម។ ការប្រជែងទឹក លេចឡើងសំខាន់ជាងឥទ្ធិពលម្លប់នៅលើទីពិសោធន៍សាកល្បង ការដាំដំណាំជាជួចន្លោះឆ្លាស់(Alley cropping) នៃដើមកន្ទុំថេតជាមួយ Cowpea castor និង Sorghum ក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌពាក់កណ្តាលស្ងួតនៅឥណ្ឌា។ ម្យ៉ាងទៀត របាយការណ៍ពីល័ក្ខខ័ណ្ឌពាក់កណ្តាលស្ងួតនៅឥណ្ឌា បានរាយការណ៍នូវលទ្ធផលស្រដៀងគ្នានេះដែរ នូវ ការដាំដំណាំជាជួចន្លោះឆ្លាស់(Alley cropping) នៃដើមកន្ទុំថេត ជាមួយនឹងស្រូវមេយើ(Millet)។ ការពិនិត្យនូវការដកចេញសំណើមនៃ Eucalyptus tereticornis អាយុ ៣-៥ឆ្នាំ និងទិន្នផលស្រូវសាលី(Wheat) ដែលដាំដុះបន្ទាប់ពីជួរដើមឈើនៅតំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត ឥណ្ឌា (Malik and Sharma 1990) បានរកឃើញនូវការថយចុះទិន្នផល៣០% នៃដំណាំដែលដាំដុះ មានចម្ងាយតិចជាង១០មពីរជួរដើមឈើ។

ការបង្កើតអន្តរអំពើជាអវិជ្ជមានផ្សេងទៀត គឺ Allelopathy Allelochemicals ជាវត្តមាននៃការអនុវត្តន៍គ្រប់ជាលិការុក្ខជាតិ(Plant tissues) រួមមាន ផ្កា ផ្លែ មែក ឬស rhizome និងគ្រាប់។

ប្រសិទ្ធភាពនៃរុក្ខជាតិដាំចម្រុះបញ្ចូលគ្នា អាចកើមានសត្វល្អិត និងជំងឺជាសក្តានុពលយ៉ាងសំខាន់។ ជំងឺបាក់តេរី និងផ្សិតអាចកើនឡើងនៅក្នុងម្លប់ បរិស្ថានមានសំណើមខ្ពស់ ឧទាហរណ៍ ការកើតមានឡើងនូវ Phytophthora palmivara លើដើមកាកាវ គឺកើនឡើងយ៉ាងខ្លាំង ក្រោមល័ក្ខខ័ណម្លប់ខ្លាំង។ មូលហេតុចម្បងទាក់ទងនឹងកំណើនសំណើម និងការបន្ថយល្បឿនខ្យល់ ដែលសមប្រកបនឹងការលូតលាស់របស់ផ្សិត។

អន្តរអំពើជាវិជ្ជមានរវាងសត្វពាហនៈ និងរុក្ខជាតិ ជាឥទ្ធិពលដោយផ្ទាល់ ជាពិសេសគុណភាពទាប នៃសមាសភាគជាតិពុលនៅក្នុងរុក្ខជាតិជាចំណីសត្វមួយផ្នែក និងការបំពេញដោយមេកានិចនៃដើមឈើ ឬការធ្វើឱ្យលក្ខណៈដីអន់ថយ។ នៅពេលដើមឈើសម្រាប់ចំណីសត្វពាហនៈ ត្រូវបានយកទុកចិត្ត ពិសេសការផ្តត់ផ្តង់នៅរដូវក្តៅ នៅក្នុងតំបន់ពាក់កណ្តាលស្ងួត ប៉ុន្តែក៏មិនគួរធ្វើការប៉ាន់ប្រមាណតម្លៃធំពេកដែរ។

មានប្រភេទដើមឈើជាច្រើនផ្ទុកនូវសមាសធាតុ ដែលបន្ថយនូវតម្លៃអាហារ។ ស្លឹកឈើនៃប្រភេទដើមឈើជាច្រើនប្រហែលជា ផ្ទុកដោយកម្រិតខ្ពស់នៃសមាសធាតុ Phenolic (tannis) ក្លិនធួលខ្លាំង ដូចជាស្លឹក Cassia និង Gliricidia ដែលអាចបន្ថយភាពឆ្ងាញ់ និងភាពទទួលទានបានសម្រាប់ចំណីសត្វ។ បន្ថែមលើនេះ ការរំលាយអាហារ អាចមានកម្រិតទាប និងផ្ទុកដោយជាតិពុល ឬសូលុយស្យុងពុលនៃមីក្រូសារជាតុចិញ្ចឹម

ក្នុងលក្ខណៈជាក់លាក់ សមាសធាតុពុលក្នុងរុក្ខជាតិ អាចត្រូវបានដកចេញ និងប្រើសម្រាប់ការពារសត្វល្អិត ដូចជា ក្នុងករណីដើមស្តៅ(Azadirachta indica)។ ទឹកដែលយកចេញពីស្លឹកស្តៅ ការបំបែកគ្រាប់ប្រេង មានតម្លៃថោក ហើយមានប្រសិទ្ធភាពសម្រាប់ការពារសត្វល្អិត។

៤.៦.៤. ការគ្រប់គ្រងសមាសធាតុអន្តរអំពើ

ទំហំនៃប្រសិទ្ធភាពអន្តរអំពើនៃដើមឈើនៅក្នុងប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ដី(Land use System) ទាក់ទងទៅនឹងគុណភាព និងបរិមាន ដង់ស៊ីតេ និងការដាំដុះ និងការរៀបចំដើមឈើ។ ដង់ស៊ីតេនៃគម្របព្រៃ បង្កើតដោយដើមឈើទាក់ទងយ៉ាងធំធេងទៅនឹងការរៀបចំជាផ្នែកនៃដើមឈើលើលក្ខណៈកន្សោមស្លឹករបស់វា និងការគ្រប់គ្រង។ ការជ្រើសរើសដង់ស៊ីតេខុសគ្នាៗ និងការរៀបចំបានបង្ហាញឱ្យឃើញនូវមធ្យោបាយដ៏ល្អប្រសើរដើម្បីទាញយកប្រយោជន៍អំពីប្រសិទ្ធភាពរបស់ដើមឈើក្នុងការកាត់បន្ថយភាពអវិជ្ជមាន ឧទាហរណ៍ កាលណាដើមឈើត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់ទ្រទ្រង់រុក្ខជាតិ ដង់ស៊ីតេនៃការដាំដុះដើមឈើ ជាទូទៅកំណត់ដោយដង់ស៊ីតេនៃដំណាំ ជាងការរំពឹងទុកការលូតលាស់របស់កន្សោមស្លឹក។ ការជ្រើសរើសលំហរសម្រាប់ដាំដើមឈើជាមួយនឹងកន្សោមស្លឹកធំទូលាយ មិនអាចយកជាការបានតាមជម្រើសនេះទេ ក្នុងករណីនេះ ការយល់ដឹងនៃលក្ខណៈនៃការបញ្ជូនពន្លឺ និងបាតុភូតនានារបស់កន្សោមស្លឹកដើមឈើ និងជម្រើសសម្រាប់រៀបចំគ្រប់គ្រងដើមឈើ និងក្លាយជាកិច្ចការមួយយ៉ាងសំខាន់។

លក្ខណៈទូទៅ អាចត្រូវបានកំណត់សម្គាល់ដោយគុណភាព ដែលចង់បានរបស់ដើមឈើ ក្នុងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ជាញឹកញាប់ប្រភេទដើមឈើជាមួយនិងលក្ខណៈដែលចង់បាន មិនអាចជ្រើសរើសបានទាំងស្រុងនោះទេ ព្រោះថារុក្ខជាតិណាក៏ដោយ ត្រូវបានបង្កើតរួចជាស្រេច ឬបណ្តាលមកពីគោលដៅផលិតភាព(ឬភាពការពារ)ជាគុណប្រយោជន៍នៃការជ្រើសរើសប្រភេទផ្សេងៗ ក្នុងករណី ប្រភេទរុក្ខជាតិមានគ្រប់លក្ខណៈដែលចង់បាន គឺមិនអាចរកបាន ឬប្រើប្រាស់បាន។ កន្សោមស្លឹក និងឫសដើមឈើ អាចត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងសមស្រប តាមរយៈ ការគ្រប់គ្រងប្រតិបត្តិការ។ ការគ្រប់គ្រងប្រតិបត្តិការ ទូទៅទាក់ទងនឹង ការលះមែក ការធ្វើឱ្យរលោះ ការដាក់ជីរ ធ្វើកម្រាលគ្របដី(Mulch) និងជីស្រស់ ប្រព័ន្ធកាត់មែក និងការដឹកជញ្ជូន ចំណីសត្វ និងការបង្ខាំង ឬវដ្តនៃចំណីសត្វពាហនៈ។

គោលដៅនៃការគ្រប់គ្រងអនុវត្តន៍ ត្រូវបង្កើតផលិតផល និងការបន្ថយការលូតលាស់ ការប្រជែងរបស់សមាសភាគដែលមិនត្រូវការ។ ក្នុងករណីជាច្រើន ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម ការដាំដុះតែមួយ និងជួយឈានដល់គោលដៅពីរព្រមពេលជាមួយ ឧទាហរណ៍ ក្នុងករណីនៃការកាត់តម្រឹមដើមឈើ ក្នុងចម្ការដំណាំដាំដុះជាជួរចន្លោះឆ្លាស់(Alley cropping) ពេលនោះការផ្លាស់ប្តូរកន្សោមស្លឹកមួយផ្នែក ឬទាំងស្រុង និងងាយបង្កើតនូវប្រភេទដើមឈើឡើងវិញ ការលូតលាស់កើតឡើងដោយស្វ័យប្រវត្តិនៅក្នុងដំណាំដាំដុះជាជួរចន្លោះឆ្លាស់ ដោយផ្តល់នូវសារធាតុសរីរាង្គ ដូចជា គម្របកម្រាលកំទេចកំទីស្លឹកឈើ(mulch) និងផ្តល់មកវិញនូវពន្លឺច្រើនទៀតចាំងចូលទៅដល់ដំណាំនៅផ្នែកខាងក្រោម ជាឧទាហរណ៍ ការបង្កើនដង់ស៊ីតេ សំណល់កាត់តម្រឹមចន្លោះជួរ Laucaena Gliricidia និង Sesbana នៅនីហ្សេរីយ៉ា ជាលទ្ធផល គឺបង្កើនទិន្នផល Maize និង Cowpea ខ្ពស់(Duguma et al 1988) ដែលមានប្រសិទ្ធភាពប្រហាក់ប្រហែល និងការប្រើប្រាស់ការអនុវត្តន៍កាត់តម្រឹម ឬកាត់គួដើមនៃដើមឈើលូតលាស់ជាម្លប់ឈើ ឬទ្រទ្រង់ការរស់ សំខាន់ប្រភេទលេគុយមីនី ជាញឹកញាប់ Erythrina, Inga ឬ Gliricidia ឧទាហរណ៍ ប្រភេទដូចជា Erythrina berteroana ដែលលូត

កន្សោមស្លឹកដែលមានស្លឹកធំ និងក្រាស់ដុះលឿន តម្រូវឱ្យកាត់តម្រឹមមែកឈើតូចៗចេញជាច្រើន ជាងពន្លឺក្រោមម្លប់ដើមឈើ Gliricidia Sepium ពេលដែលលូតលាស់ជាម្លប់ឈើ ឬជារបងរស់។ ក្រោមការប្រជែងក្រោមដីខ្លាំង ប្រតិបត្តិការកាត់តម្រឹមឫស ឬការជីកស្នាមភ្លោះ អាចជាមធ្យោបាយមួយ ដើម្បីកាត់ផ្តាច់ ឬយ៉ាងហោចណាស់កាត់បន្ថយឱ្យបានជាអតិបរិមានូវឥទ្ធិពលអវិជ្ជមានរបស់ដើមឈើទៅលើអន្តរដំណាំ។ សមាសភាគអន្តរអំពើ ជាការចាប់អារម្មណ៍យ៉ាងខ្លាំង ក្នុងការសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រ ហើយជាទស្សនទាន ដ៏មានសក្តានុពលក្នុងការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម។

ជំពូកទី៥
ការរៀបចំផែនការសម្រាប់ការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម

ការរៀបចំផែនការ ជាការចាប់ផ្តើម ដើម្បីរៀបចម្ការអនុវត្តន៍កសិរុក្ខកម្ម ដែលបានគិតគូរអំពីអត្ថប្រយោជន៍រយៈពេលមួយវែង ដើម្បីធានាឱ្យមាននិរន្តរភាព និងផលិតភាព។ ដោយមានផែនការច្បាស់លាស់ អ្នកអនុវត្តកសិរុក្ខកម្មគិតគូរបានកាន់តែច្បាស់ពីរបៀបដាក់បញ្ចូលគ្នានូវសមាសភាពដើមឈើ ដំណាំ និងសត្វក្នុងការអនុវត្តន៍ក្នុងកសិដ្ឋានរបស់ពួកគេឱ្យបានជោគជ័យ។ ដំណើរការរៀបចំផែនការក៏ជួយបង្កើនការយល់ដឹងអំពីការគ្រប់គ្រង ដើម្បីឈានឱ្យសម្រេចបានគោលបំណងដែលមានអត្ថប្រយោជន៍ ទាំងផ្នែកបរិស្ថាន និងសេដ្ឋកិច្ច។

ការរៀបចំផែនគឺជាការដាក់បញ្ចូលការអនុវត្តន៍ចម្រុះការដាំដុះដើមឈើ ជាមួយនឹងដំណាំទៅប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម ដែលផ្តល់សារៈប្រយោជន៍ក្នុងការអនុវត្តតាមស្ថានភាពជាក់ស្តែងទៅតាមលទ្ធភាពរបស់ម្ចាស់កសិដ្ឋាន។ ការកំណត់ពេលវេលាសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍន៍កសិរុក្ខកម្ម ជួយបង្កើនឱកាសឱ្យអ្នកអនុវត្តកសិរុក្ខកម្មទទួលបានភាពជោគជ័យ។ ការធ្វើផែនការ មិនត្រឹមតែជួយឱ្យយល់ដឹងពីរបៀបដែលត្រូវអនុវត្ត និងប្រែក្លាយដីកសិដ្ឋានទាំងនោះឱ្យសម្រេចបានគោលដៅជាក់លាក់ប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងផ្តល់ជំនួយក្នុងការកំណត់ឱកាសទីផ្សារសម្រាប់ផលិតផលដែលបានផលិតទាំងនោះផងដែរ។ ផែនការនេះ នឹងជួយឱ្យអ្នកអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ក្នុងការប្រមូលព័ត៌មាន ៖

- ធនធានអ្នកអនុវត្ត ដូចជា កម្លាំងពលកម្ម ឧបករណ៍សម្ភារ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ រុក្ខជាតិ និងសត្វ
- អាកាសធាតុ លក្ខណៈដី និងលក្ខណៈរូបសាស្ត្រ
- ការប្រើប្រាស់ដីនាពេលបច្ចុប្បន្ន
- លទ្ធភាពផ្ទៃដីដែលមានសម្រាប់ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម
- បញ្ជីសារពើភណ្ឌរុក្ខជាតិដែលមិនមែនជាឈើព្រៃផ្តល់ឈើមូល(សម្រាប់ដីព្រៃប៉ុណ្ណោះ)។
- លក្ខខណ្ឌទីផ្សារសម្រាប់ផលិតផលដែលមានសក្តានុពល។

៥.១. ការប៉ាន់ប្រមាណធនធាន

ជំហានទី១. ការកំណត់គោលបំណង និងអាទិភាព

ម្ចាស់ដីត្រូវស្វែងយល់ និងសម្រេចចំពោះ ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្មដែលអាចផ្តល់ប្រយោជន៍ប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង ដើម្បីធ្វើឱ្យដីស្រែ ចម្ការនេះ ផ្តល់នូវជ្រើសរើសនានាសម្រាប់ការសម្រេចចិត្ត។ ម្ចាស់ដីកសិដ្ឋាន(ស្រែចម្ការ) អាចធ្វើការសម្រេចជ្រើសរើសជម្រើសណាមួយទៅតាមលក្ខណៈសម្បត្តិ និងតម្រូវការនីមួយៗ ស្របតាមគោលបំណង និងផលិតផលដែលខ្លួនចង់បាន។ គោលបំណង និងអាទិភាពនៃការគ្រប់គ្រងដីធ្លី ផ្អែកតាមល័ក្ខខ័ណ្ឌជាក់លាក់ និងវិស័យ ដូចខាងក្រោម ៖

- បង្កើតចំណូលបន្ថែមនៅលើផ្ទៃមិនមានផលិតភាពខ្ពស់(ភាពចម្រុះ)។
- កាត់បន្ថយការចំណាយប្រតិបត្តិចំពោះកសិដ្ឋាន ឬព្រៃឈើដែលមានស្រាប់។
- អភិវឌ្ឍប្រភពចំណូលរយៈពេលវែង។
- អភិវឌ្ឍប្រភពចំណូលរយៈពេលខ្លី ខណៈដែលកំពុងរង់ចាំប្រាក់ចំណូលរយៈពេលវែងពីឈើ។
- ការពារ ឬកែលម្អល័ក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថាន ៖
- បង្កើនឱកាសក្នុងការផលិតស្មៅសម្រាប់ចំណីសត្វពាហនៈ។

តារាងទី៥.១. ការកំណត់គោលបំណង និងអាទិភាព

លរ	គោលបំណង	ចំណាត់ថ្នាក់			អាទិភាព
		ទាប	មធ្យម	ខ្ពស់	
១	ផលិតផលថ្មីសម្រាប់ជាចំណូលនៅលើដីទំនេរ				
២	បន្ថយចំណាយលើដីចម្ការ ឬការគ្រប់គ្រងព្រៃឈើ				
៣	អភិវឌ្ឍន៍ធនធានថ្មីសម្រាប់ចំណូលរយៈពេលវែង(ឈើ)				
៤	បង្កើនចំណូលរយៈពេលខ្លី ដើម្បីចំណូលរយៈពេលវែង				
៥	បង្កើនឱកាសសម្រាប់ចំណីសត្វពាហនៈ				
៦	បង្កើនឱកាសសម្រាប់សត្វព្រៃ				
៧	កែលម្អបរិស្ថាន				
៨	ផ្សេងៗ..................				

កំណត់សម្គាល់ ៖ ១. កូឡោនចំណាត់ថ្នាក់ គូសសញ្ញាខ្វែង(X) តែមួយនៅក្នុងប្រឡោះណាមួយនៃចំណាត់ថ្នាក់ទាប មធ្យម ឬខ្ពស់។

២. កូឡោនអាទិភាព សរសេរជាលេខតាមកម្រិតអាទិភាព ដោយលេខ១ អាទិភាពខ្ពស់បំផុត ដល់លេខ៥ ដែលមានអាទិភាពទាបបំផុត។

ជំហានទី២. ការវាយតម្លៃធនធាន

បន្ថែមលើដីធ្លីជាមូលដ្ឋាន ការអភិវឌ្ឍន៍កសិរុក្ខកម្ម ត្រូវជាតុចូលធនធានផ្សេងទៀត។ ការវាយតម្លៃធនធានដែលមានស្រាប់ជួយកំណត់ថា តើជម្រើសកសិរុក្ខកម្មណាមួយសមស្របបំផុតសម្រាប់ការអនុវត្ត។ ការវាតម្លៃធនធាន មានដូចខាងក្រោម ៖

- **ការគ្រប់គ្រង និងកម្លាំងពលកម្ម ៖** ក្នុងអំឡុងពេលដែលដែលពេលទំនេរពីការងារ(ចន្លោះពេល ឬបន្ទាប់ពីការប្រមូលផលដំណាំដទៃទៀត) និងអំឡុងពេល ដែលអាចលៃលកបានកម្លាំងពលកម្មពីសកម្មភាពដទៃទៀត

- **ឧបករណ៍ និងសំណង់ ៖** សំណង់ និងឧបករណ៍នានា រួមមាន ម៉ាស៊ីន និងឧបករណ៍កសិកម្ម ដែលអាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍនេះ។
- **សត្វពាហនៈ ៖** ក្នុងការអនុវត្តអាចត្រូវការសត្វពាហនៈមួយចំនួន ដូចជា គោ ក្របី ចៀម ឬសត្វពាហនៈផ្សេងទៀត។
- **រុក្ខជាតិ ៖** ប្រភពធនធានពូជរុក្ខជាតិមួយចំនួនដែលមានស្រាប់ ដូចជា គ្រាប់ពូជរុក្ខជាតិ កូនឈើ ដើមឈើពូជសម្រាប់ការកាត់ផ្សាំ ឬមានដើមឈើធំៗ។
- **សម្ភារៈផ្សេងទៀត ៖** ធនធានផ្សេងៗទៀត ដូចជា ជីដែលបានមកពីកំទេចកំទីអាចម៍រណារ សំបកស្រកីដូង និងចំបើងសម្រាប់ជាកំទេចកំទីផលិតជាជី ឬជីសម្រាប់ការបណ្តុះរុក្ខជាតិ។

តារាងទី៥.២. ការវាយតម្លៃធនធាន

លរ	ធនធាន	ការប្រើប្រាស់
១	**គ្រប់គ្រងពេលវេលា ៖** មានពេលវេលាមិនប៉ះពាល់សកម្មភាពមានស្រាប់	
២	**កម្លាំងពលកម្ម ៖** មានកម្លាំងពលកម្មគ្រប់គ្រាន់	
៣	**ឧបករណ៍ សម្ភារ ៖** សម្រាប់សត្វពាហនៈ ឃ្លាំង ឧបករណ៍ភ្ជួររាស់	
៤	**ប្រព័ន្ធស្រោចស្រព ៖** ប្រភពទឹក ធារាសាស្ត្រ	
៥	**ពូជ ៖** គ្រាប់ពូជ កូនឈើ ជាលិកាសម្រាប់បង្កាត់ ដើមឈើ	
៦	**សត្វពាហនៈ ៖** គោ ចៀម ពពែ ឬសត្វពាហនៈផ្សេងៗទៀត	
៧	**សម្ភារបណ្តុះ ៖** អាចម៍រណារ ស្រកីដូង ជីលាមក ឬកំទេចកំទីស្លឹកឈើ	
៨	**ផ្សេងៗ ៖**	

៥.២. ការសិក្សាទីតាំងតំបន់

ជំហានទី១. កំណត់ការប្រើប្រាស់ផ្ទៃដីដែលមានបច្ចុប្បន្ន

ស្រង់ទំហំផ្ទៃដែលកំពុងប្រើប្រាស់បច្ចុប្បន្នតំបន់នីមួយៗ និងកត់ត្រាផលិតផលដែលប្រមូលបានពីតំបន់នីមួយៗ។ ដីធ្លីដែលប្រើប្រាស់ទាំងនោះ អាចរួមមាន ៖

- កន្លែងសម្រាប់លំនៅដ្ឋាន
- កន្លែងសម្រាប់ការកំសាន្ត
- កន្លែងសម្រាប់កសិកម្ម(ដំណាំ)
- កន្លែងសម្រាប់ស្មៅសត្វពាហនៈ(ប្រភេទសត្វពាហនៈចិញ្ចឹម)
- កន្លែងសម្រាប់ការផលិតឈើ
- កន្លែងសម្រាប់ផលិតកម្មមិនមែនឈើ
- កន្លែងប្រើប្រាស់សម្រាប់បរិស្ថាន

តារាងទី៥.៣. កំណត់ការប្រើប្រាស់ផ្ទៃដីដែលមានបច្ចុប្បន្ន

លរ	ការប្រើប្រាស់ដី	ផលិតផល
១	លំនៅដ្ឋាន	
២	ទីកន្លែងកំសាន្ត	
៣	ចម្ការដំណាំ	
៤	ទីវាលស្មៅសត្វ	
៥	ព្រៃឈើផ្តល់ឈើ	
៦	តំពន់មិនមែនផ្តល់ឈើ	
៧	តំបន់សត្វព្រៃ	
៨	ក្រវាត់បៃតង	
៩	**ផ្សេងៗ ៖**	

ជំហានទី២. ការរៀបចំផែនទីសម្រាប់តំបន់អនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម

ការអភិវឌ្ឍកសិរុក្ខកម្ម អាចរាប់បញ្ចូលទាំងផ្ទៃដីប្រើប្រាស់ទាំងអស់ ឬផ្ទៃដីមួយផ្នែកជាក់លាក់មួយចំនួន ដូចជា ផ្ទៃដីព្រៃដែលមានស្រាប់ តំប់ន់ទីវាល ឬតំបន់ជម្រាលក្បែរមាត់ទឹក។ ក្នុងករណីណាក៏ដោយ ការកំណត់គោលបំណង និងការសម្រេចចិត្តនឹងកាន់តែមានភាពងាយស្រួល ប្រសិនបើ អាចបំបែកផ្ទៃដីទៅជាតំបន់អភិវឌ្ឍន៍ដាច់ដោយឡែកៗពីគ្នា ជាមួយការប្រើប្រាស់បច្ចុប្បន្ន និងលក្ខខណ្ឌទីតាំង(ដូចជា ដី សំណើម និងរុក្ខជាតិដែលមានស្រាប់)។ ផ្នែកនេះបង្ហាញពីកិច្ចការសំខាន់ៗ សម្រាប់រៀបចំផែនទីសម្រាប់តំបន់អភិវឌ្ឍន៍ដាច់ដោយឡែកនីមួយៗ។

សម្រាប់តំបន់អភិវឌ្ឍន៍កសិរុក្ខកម្មនីមួយៗ គួរតែ ៖

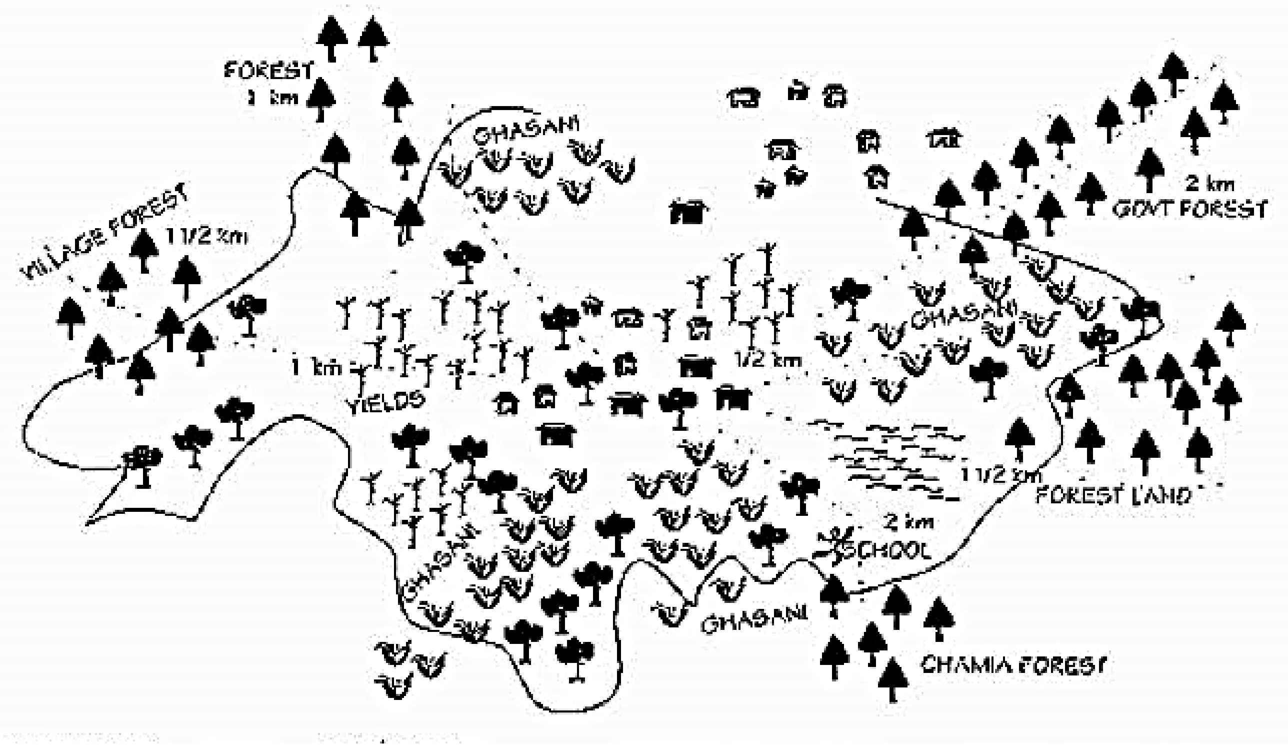
- គូរផែនទីបង្ហាញពីផ្ទៃដី ឬតំបន់ ដែលកំពុងកំណត់គោលដៅសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍកសិរុក្ខកម្ម។ ដោយប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រដូចមានបង្ហាញក្នុងផ្នែកនេះ ដើម្បីកំណត់ព្រំដែន លក្ខណៈភូមិសាស្ត្រ សំខាន់ៗ សំណង់ ឬអគារ និងផ្លូវផ្សេងទៀត។
- កំណត់ និងវាស់វែងទំហំផ្ទៃដី ដាក់កំណត់សម្គាល់ គណនាផ្ទៃដីលើគំនូសផែនទី។ ទាំងនេះនឹងជួយកំណត់តម្រូវការផ្ទៃដីសម្រាប់ដាំដំណាំ និងផលិតកម្មដំណាំសក្តានុពលផ្សេងៗទៀត។

មូលហេតុដែលត្រូវការការវាយតម្លៃដី ដើម្បីវាយតម្លៃអាកាសធាតុ លក្ខណៈរូបវន្តដីតំបន់នីមួយៗ ដែលមានគោលបំណងអភិវឌ្ឍការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម។ ការវាយតម្លៃនេះអាចធ្វើឱ្យសម្រេចចិត្ត ដូចខាងក្រោម ៖

- ប្រភេទរុក្ខជាតិណាមួយ ដែលអាចដាំដុះ និងលូតលាស់បានល្អនៅក្នុងតំបន់នោះ។
- ឧបសគ្គដែលរាំងដល់ការដាំដុះ និងការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។
- ការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពបំផុត។

ការវាយតម្លៃ អាចធ្វើឡើងលម្អិតក្នុងកម្រិតណាមួយ អាស្រ័យលើតម្រូវការ និងលទ្ធភាពរបស់គម្រោងនីមួយៗ។ ការដាក់បញ្ចូលដំណាំដែលត្រូវការរយៈពេលវែង ឬតម្រូវការពិសេស ដូចជា ដើមឈើ តម្រូវឱ្យមានការវាយតម្លៃទីតាំងផ្សេងៗគ្នា ខុសពីការដាំដុះដំណាំប្រចាំឆ្នាំដែលមានឫសរាក់ៗ។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ គម្រោងតូចៗ ដែលចាប់ផ្តើមពីការដាំដុះដើមឈើតិចតួច នៅតាមព្រំចម្ការ និងការដាំរុក្ខជាតិតូចៗសម្រាប់ជាឱសថ នៅតែត្រូវការការវាយតម្លៃពីដែនកំណត់ និងសក្តានុពលរបស់ដីដែល។

ព័ត៌មានដែលបានផ្តល់នេះ និងទម្រង់ផ្សេងៗភ្ជាប់ជាមួយនេះ ផ្តល់នូវការវាយតម្លៃលើតំបន់សម្រាប់ការអភិវឌ្ឍកសិរុក្ខកម្ម។ សេចក្តីលម្អិតបន្ថែមទៀត នឹងត្រូវការពេលវេលា ឧបករណ៍ និងជំនាញបន្ថែមលើពីនេះទៅទៀត។



រូបភាពទី៥.១. ការរៀបចំផែនទីសម្រាប់តំបន់អនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម

ជំហានទី៣. ការសិក្សាអំពីអាកាសធាតុ

អាកាសធាតុនៅក្នុងតំបន់ដែលត្រូវអភិវឌ្ឍន៍កសិរុក្ខកម្ម ជាការជួយធ្វើឱ្យសម្រេចចិត្តមួយសមស្របក្នុងការកំណត់ប្រភេទរុក្ខជាតិ ឬដំណាំសម្រាប់ដាំដុះ។ ការបញ្ចូលទិន្នន័យនេះជាមួយ នឹងព័ត៌មានដែលមាននៅក្នុងទម្រង់វាយតម្លៃអាកាសធាតុនឹងបង្កើតលទ្ធភាពសម្រាប់ការអនុវត្តផ្នែកកសិរុក្ខកម្ម។

តំបន់ទាំងនេះវាយតម្លៃលក្ខខណ្ឌដែលប៉ះពាល់ដល់ការដាំដុះ ការរស់រាន និងការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិនៅរដូវកាល។ កត្តាចម្បង គឺបរិមាណទឹកភ្លៀង ដែលត្រូវផ្ទៀងផ្ទាត់ជាមួយប្រភេទរុក្ខជាតិ ដែលបានបង្ហាញអំពីតម្រូវល័ក្ខខ័ណ្ឌបរិមាណទឹកភ្លៀងសម្រាប់រុក្ខជាតិជាក់លាក់។ កម្មវិធីបង្កាត់ពូជរុក្ខជាតិបង្កឱ្យមាន

ពូជ ឬការជ្រើសរើសរុក្ខជាតិជាច្រើន ដែលខុសគ្នាពីពូជដើមរបស់វា(ពិនិត្យមើលការយកចិត្តទុកដាក់នេះ ដើម្បីការពារកុំឱ្យមានកំហុសធ្ងន់ និងការចំណាយខ្ពស់ ឬឥតប្រយោជន៍)។ ក្នុងករណីខ្លះការគូសផែនទីតំបន់ គឺគ្រាន់តែជាមធ្យោបាយមួយបង្កភាពងាយស្រួលសម្រាប់កំណត់ល័ក្ខខ័ណ្ឌក្នុងតំបន់។

តារាងទី៥.៤. ការសិក្សាអំពីអាកាសធាតុ

លរ	តំបន់អាកាសធាតុ	ពិពណ៌នាលក្ខណៈសំខាន់ៗ
១	កម្រិតទឹកភ្លៀងប្រចាំឆ្នាំ	
២	កម្រិតសីតុណ្ហភាពមធ្យម	
៣	ល្បឿនខ្យល់បក់	
៤	ប្រភេទរុក្ខជាតិ	
៥	លក្ខណៈតំបន់	
៦	ផ្សេងៗ..................	

ជំហានទី៤. ការសិក្សាដី

ក. ចំណាត់ថ្នាក់សមត្ថភាពដីធ្លី

ចំណាត់ថ្នាក់សមត្ថភាពដីធ្លីបង្ហាញជាទូទៅភាពសមស្របនៃដីសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ដីកសិរុក្ខកម្មភាគច្រើន ឬដំណាំនៅលើដីទាំងនោះ។ ដីត្រូវបានដាក់ជាក្រុម យោងទៅតាមដែនកំណត់របស់សមត្ថភាពរបស់ដីចំពោះចម្ការដំណាំ ប្រសិនបើ ដីទាំងនេះមិនសមប្រកបជាមួយនឹងប្រភេទដំណាំណាមួយ ត្រូវពិចារណាអំពីវិធីសាស្ត្រឆ្លើយតបនឹងការគ្រប់គ្រង។ ការចាត់ថ្នាក់សមត្ថភាពដីត្រូវបានចាត់ថ្នាក់ជាក្រុមសមត្ថភាពដី និងក្រុមអនុសមត្ថភាពដី។

ចំណាត់ថ្នាក់សមត្ថភាពដីធ្លីគឺជាកំណត់អំពីសក្តានុពលនៃតំបន់សម្រាប់ផលិតកម្មកសិរុក្ខកម្ម។ ការស្ទង់មតិដីតំបន់ខោនធីមានចំណាត់ថ្នាក់សមត្ថភាពដីធ្លីសម្រាប់ដីទាំងអស់នៅក្នុងស្រុករបស់អ្នក។ ការរៀបចំឱ្យមានការវាយតម្លៃសមត្ថភាពដីថ្នាក់ជាតិ ជាមូលដ្ឋានមួយយ៉ាងសំខាន់ និងមានសារប្រយោជន៍យ៉ាងខ្លាំងក្នុងការរួមចំណែកយល់ដឹងលើសមត្ថភាពដីនៅក្នុងតំបន់។

ក្រុមសមត្ថភាពដី ត្រូវបានធ្វើចំណាត់ថ្នាក់សមត្ថភាពពីខ្ពស់បំផុត ដល់ទាបបំផុត តាមលំដាប់លំដោយតាមកម្រិតជាតិ ដែលផ្អែកតាមបទដ្ឋានរបស់ប្រទេសនីមួយៗ ប៉ុន្តែនៅក្នុងក្រុមនីមួយៗ ក៏មានការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ចាត់ជាក្រុមតូចៗដែរ ដែលហៅថាអនុក្រុមសមត្ថភាព។ ចំណាត់ថ្នាក់សមត្ថភាពដីថ្នាក់ខ្ពស់បំផុតត្រូវបានគេចាត់ទុកថាមានសមត្ថភាពក្នុងការផលិតផលដំណាំប្រកបដោយចីរភាព។ ប្រភេទដំណាំប្រែប្រួលទៅតាមចំណាត់ថ្នាក់សមត្ថភាពដី ដោយសារសមត្ថភាពដីធ្លាក់ចុះពីមួយថ្នាក់ទៅមួយថ្នាក់។ ចំណាត់ថ្នាក់សមត្ថភាពដីប្រភេទទាបមានសមត្ថភាពអាចផលិតតែរុក្ខជាតិដំណាំចំណីសត្វ ឬដំណាំដែលត្រូវបានកែ

សម្រួលសមត្ថភាពដីយ៉ាងពិសេស។ ចំណាត់ថ្នាក់សមត្ថភាពដីប្រភេទទាបបំផុត មានសមត្ថភាព ក្នុងការផ្តល់វាលស្មៅ ឬ មិនអាចដាំដុះស្មៅបាន។

អនុក្រុមសមត្ថភាពដី រួមមាន ៖ តំបន់ទីជម្រាល និងការហូរច្រោះ តំបន់ដីសើម តំបន់រុក្ខជាតិសម្រាប់ការពារការហូរច្រោះ តំបន់មានបញ្ហានឹងកាប់គាស់ក្លួរាស់ដី តំបន់ស្រទាប់ដីស្តើង(រាក់) តំបន់ស្ងួតហួតហែង ឬ តំបន់ថ្មគ្រួស។

បញ្ជីស្តីពីតំបន់អាកាសធាតុ កម្រិតសមត្ថភាពដី និងកត្តារារាំងមួយចំនួនរបស់តំបន់ និងព័ត៌មានផ្សេងៗទៀត ដែលគិតថា មានសារប្រយោជន៍។

ដីគឺជាលក្ខណៈសំខាន់បំផុត ជាមូលដ្ឋាន ពីព្រោះ ដីជាវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ នៅក្នុងការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម។ ឯកសារដែលបានអង្កេតពីដីកន្លងមកនៅក្នុងតំបន់នោះ ជាប្រភពធនធានមួយដែលជួយផ្តល់ព័ត៌មានបានយ៉ាងឆាប់រហ័ស។

ឯកសារស្តីពីដី មានដូចជាផែនទីដី បន្ទាប់មក អាចពិនិត្យមើលដី ដើម្បីប្រៀបធៀបសមត្ថភាពដី ឬ ម្យ៉ាងទៀត ដើម្បីយល់ដឹងអំពីសមត្ថភាពដី ត្រូវជីករណ្តៅដីមួយចំនួន ហើយពិនិត្យមើលលក្ខណៈសំខាន់ៗមួយចំនួនរបស់ដី។

កំណត់ចំណាំសំខាន់មួយចំនួន ប្រសិនបើ អ្នកមានគម្រោងអនុវត្តកសិរុខកម្ម នៅលើតំបន់មានដើមឈើព្រៃ ផែនការធ្វើសារពើភ័ណ្ឌរុក្ខជាតិ។ ការរៀបចម្ការធ្វើអង្កេតសមត្ថភាពដី អាចធ្វើឡើង ក្នុងពេលតែមួយជាមួយនឹងការធ្វើសារពើភ័ណ្ឌរុក្ខជាតិ។

ខ. វាយនភាពដី និងសមាសធាតុដី

ដីរ៉ែគឺជាភាគល្អិតនៃបំណែកថ្ម ឬរ៉ែ ដែលផលិតចេញពីថ្ម ដោយអាកាសធាតុ និងដំណើរការភូគព្ភសាស្រ្តផ្សេងទៀត។ ដីខ្សាច់ និងគ្រួសគឺជាភាគល្អិតធំបំផុតខណៈដីឥដ្ឋ និងដីល្បាប់មានភាគល្អិតតូចបំផុត។ ដីដែលមានវាយនភាពល្អ គឺជាដីដែលសមត្ថភាពផ្ទុកសំណើម និងធ្វើឱ្យសំណើមទាំងនេះ(ទឹក)ស្ងួតយឺតៗ។ ស្រទាប់ដីសរីរាង្គមានប្រភពមកពីកំទេចកំទីរុក្ខជាតិពុកផុយ ជាទូទៅនៅក្នុងស្រទាប់ដីស្តើងខាងលើជាដីរ៉ែ។ នៅកន្លែងមួយចំនួនក៏ប្រទះឃើញនៅក្នុងស្រទាប់ដី ដែលអាចរក្សាផ្ទុកសំណើមទុក និងសារជាតុចិញ្ចឹម។

គ. ជម្រៅដី

ជម្រៅដីក៏ជាផ្នែកមួយកំណត់សមត្ថភាពឬសរុក្ខជាតិ ក្នុងការចាក់ចូលទៅក្នុងដីសម្រាប់ស្រូបយកជីជាតិដី។ ជាពិសេស ដីព្រៃអាចមានស្រទាប់ដីស្តើងណាស់(រាក់) ដែលទាមទារឱ្យមានការថែទាំបន្ថែមក្នុងការគ្រប់គ្រង។ ការពិនិត្យមើលស្រទាប់ដី តាមរយៈ ការជីកពំនុះកាត់ស្រទាប់ ដែលមានកម្រិត ដូចខាងក្រោម ៖

១. ដុំថ្ម និងគ្រួសអាចរំខានដល់ការចាក់ឬសរបស់ដំណាំ ហើយអាចកាត់បន្ថយសារជាតុចិញ្ចឹម និងសមត្ថភាពរក្សាទុកសំណើម(ទឹក)របស់ដី។ តំបន់ដែលមានថ្ម គឺដីតិចតួចណាស់។ និង

២. ដីឥដ្ឋជាស្រទាប់ដីរឹងនៅខាងក្រោមផ្ទៃដី ដែលអាចការពារការជ្រៀតចូលនៃទឹក និងការចាក់ឫស របស់រុក្ខជាតិ។ លក្ខណៈពិសេសបន្ថែមរបស់ដីប្រភេទនេះ អាចមានបញ្ហា រួមមាន ៖ ផូស្វ័រ ដីឥដ្ឋ អន់ថយវាយនភាពដី និងការបញ្ឈប់សារប្រយោជន៍ផ្សេងៗទៀតរបស់ដី។ រុក្ខជាតិដែលមានឫស

ឃ. សំណើមដី

សំណើមដី ដែលជាគន្លឹះមួយយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការការដាំដុះ និងការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ហើយសំណើមដីមានទំនាក់ទំនងយ៉ាងជិតស្និទ្ធជាមួយវាយនភាពដី។ គម្លាតដុំដីតូច(រន្ធដី) ជាភាគល្អិតនៃដីដែលមានចន្លោះប្រហោងអាចផ្ទុកទឹក និងខ្យល់ ដែលត្រូវការដោយរុក្ខជាតិ ដើម្បីឱ្យមានការលូតលាស់ល្អ។ ជាទូទៅដីដែលមានដីខ្សាច់ ត្រូវបានបង្ហូរបានលឿន ជាញឹកញាប់ធ្វើឱ្យដីឆាប់ស្ងួត រីឯដីដែលមានវាយនភាពល្អផ្ទុកទឹកបានច្រើន ហើយសំណើមរក្សាទុកបានយូរ។ កត្តាផ្សេងទៀត ដូចជា កម្រិតទឹកក្រោមដី ឬវត្តមាននៃស្រទាប់ផ្សេងៗដែលអាចទប់ទល់បានការជ្រាបទឹកចេញ ក៏ជាកត្តាមួយកំណត់ឱ្យដីសំណើមផងដែរ។

ពេលជីករណ្ដៅដី ប្រសិនបើដីនេះហុយ ឬស្ងួត នោះបញ្ជាក់ថា ដីនេះមានមិនមានសំណើមទេ តែបើរណ្ដៅដីនោះ មានទឹកអាចជ្រាបចេញនីក្នុងបាតរណ្ដៅ នោះបញ្ជាក់ថា ដីនោះមានសំណើមខ្ពស់ ជារឿយៗពេលវេលានៃឆ្នាំ និងអាកាសធាតុដែលកំពុងកើតមាន ក៏មានឥទ្ធិពលទៅលើសំណើមដីផងដែរ។

ង. សារធាតុចិញ្ចឹម

សារជាតុចិញ្ចឹមដែលមាននៅក្នុងដី មានឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំងលើបរិមាណ និងគុណភាពនៃផលិតផលរបស់ដំណាំ និងដើមឈើ។ ការធ្វើតេស្តដី អាចកំណត់កម្រិតប៉េហាស់ដីpH(តុល្យភាពអាស៊ីត និងអាល់កាឡាំង) កម្រិតសារជាតុចិញ្ចឹមដាក់លាក់ និងផ្ដល់ការណែនាំនានាសម្រាប់ការដាំដំណាំផ្សេងៗ។ ការវិភាគជាលិកាក៏ជាមធ្យោបាយដ៏មានប្រសិទ្ធភាពមួយ(ត្រូវបានគេនិយមប្រើប្រាស់ជាមួយនឹងដីព្រៃ) ដើម្បីកំណត់ពីស្ថានភាពសារជាតុចិញ្ចឹមសម្រាប់ដើមឈើ និងរុក្ខជាតិដែលមានស្រាប់។ ទោះបីជាមានឧបករណ៍សម្រាប់ជាសំណាក ដីក៏ដោយ សំណាកដី និងជាលិកា ជាធម្មតាត្រូវបានបញ្ជូនទៅមន្ទីរពិសោធន៍ ដើម្បីធ្វើការវិភាគ និងបកស្រាយ។

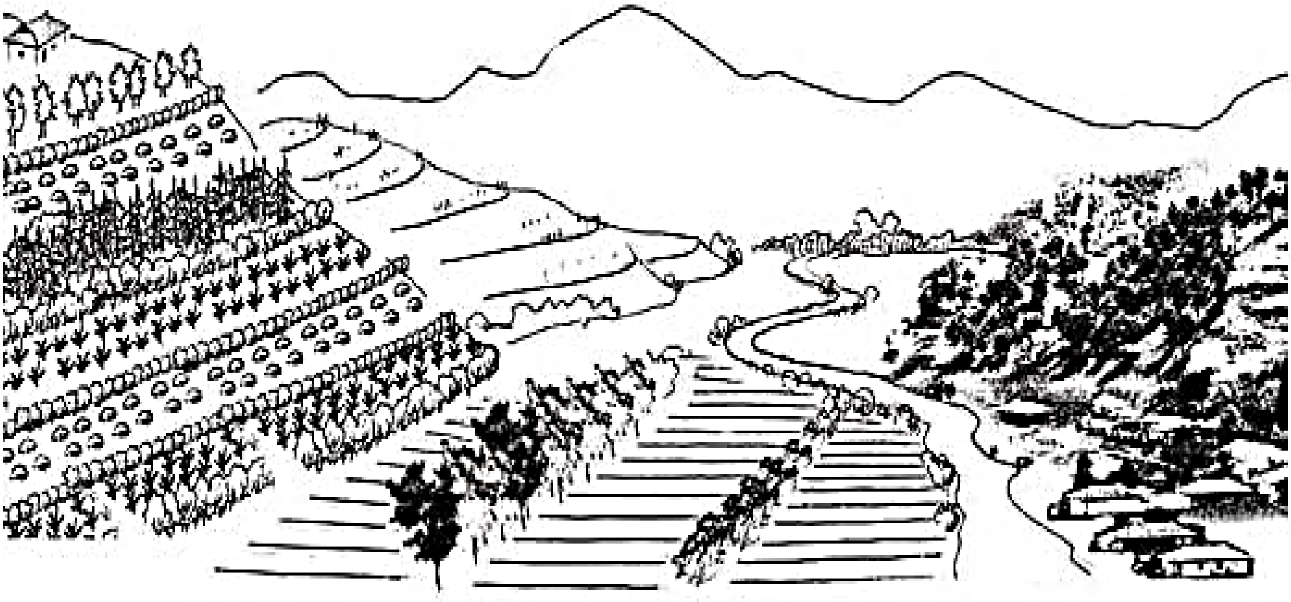
តារាងទី៥.៥. ការសិក្សាលក្ខណៈដី

ល.រ	លក្ខណៈដីក្នុងតំបន់	ប្រភេទដី
១	**វាយនភាពដី និងសមាសធាតុដី ៖** ខ្សាច់ គ្រួសល្អិត ដីឥដ្ឋ ល្បប់ មមោក..	
២	**ជម្រៅដី ៖** ស្រទាប់ថ្ម និងដីរឹង ស្រទាប់ដីជ្រៅ	
៣	**សំណើមដី ៖** ដីមានសំណើម លិចទឹក(ក្នុងខែណាមួយ)	
៤	**សារជាតុចិញ្ចឹមក្នុងដី ៖** Ph ដីប្រៃ មានជីជាតិ	
៥	**ស្ថានភាពដី ៖** ជម្រាល ចំណោត ជ្រលង អូរ រាបស្មើ	
៦	**ស្ថេរភាពដី ៖** ងាយហូរច្រោះ	
៧	**ផ្សេងៗ**..................	

ជំហានទី៥. ការសិក្សាលើលក្ខណៈរូបវន្ត

លក្ខណៈរូបវន្តមានទំនាក់ទំនងយ៉ាងជិតស្និទ្ធជាមួយស្ថានភាពផ្សេងៗគ្នានៃសមត្ថភាពដី ប៉ុន្តែក៏មានលក្ខណៈផ្សេងៗទៀតផងដែរ។ ដើម្បីងាយស្រួលប្រើប្រាស់លក្ខណៈរូបវន្តដី នឹងធ្វើការពិពណ៌នាដាច់ដោយឡែកពីសមត្ថភាពដី។ ការបង្ហាញលក្ខណៈរូបវន្តនេះ ធ្វើឱ្យងាយស្រួលមើលឃើញទំនាក់ទំនងរវាងលក្ខណៈរូបវន្ត និងលក្ខណៈដី(សមត្ថភាពដី)។ លក្ខណៈរូបវន្ត អាចមានឥទ្ធិពលដល់លទ្ធភាពក្នុងការផលិតដំណាំ។

លក្ខណៈរូបវន្ត សំដៅទៅលើទិដ្ឋភាពរបស់ទីតាំង ដែលមានលក្ខណៈជាទីជម្រាល ទំនាប ចំណោតឬជ្រលង។ កត្តាទាំងនេះ មានឥទ្ធិពលទីលើការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍កសិកម្ម និងការគ្រប់គ្រងទឹក និងការហូរច្រោះ ការស្រោចស្រព និងកត្តាមីក្រូអាកាសធាតុផ្សេងទៀត។ ទោះបីជាការជ្រើសរើសប្រភេទដំណាំបានត្រឹមត្រូវ សម្រាប់តំបន់ដីរឹង ក៏អាចរងផលប៉ះពាល់ដែរ។ ទីជម្រាល ឬដីមានចំណោតតិចគោលដែលមានប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកខ្យល់ល្អគឺជាជំរើសល្អជាង។



រូបភាពទី៥.២. លក្ខណៈរូបវន្ត ឬសណ្ឋានដី

ជំហានទី៦. ប្រភេទរុក្ខជាតិឈើ និងមិនមែនជាឈើ

ប្រសិនបើ ចង់អនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម នៅតំបន់ដីព្រៃ ត្រូវមានការធ្វើសារពើភ័ណ្ឌរុក្ខជាតិដែលដែលដុះនៅលើដីនេះ ចាប់ពីដើមឈើរហូតដល់រុក្ខជាតិតិណជាតិ។ សារពើភ័ណ្ឌដើមឈើ ជាការកំណត់សក្តានុពលនៃផលិតផលិតផលមិនមែនឈើ(ឧទាហរណ៍ រុក្ខជាតិឱសថ និងរុក្ខជាតិផ្កា) និងអន្តរកម្មរបស់រុក្ខជាតិទាំងនោះជាមួយនឹងរុក្ខជាតិដទៃទៀត(ឧទាហរណ៍ ការផ្តល់ម្លប់ សំណើម និងសារជាតុចិញ្ចឹម)។

សារពើភ័ណ្ឌប្រភេទ រុក្ខជាតិមិនមែនជាឈើ ដូចជា រុក្ខជាតិបន្លែ ត្រូវបានប្រើប្រាស់ ដើម្បីជួយរៀបចំបញ្ជីរុក្ខជាតិ ដែលអាចដាំដុះលូតលាស់បានល្អបំផុត និងទទួលបានជោគជ័យនៅលើដីទាំងនោះ នឹងអាចជួយដល់ការសម្រេចចិត្តក្នុងការគ្រប់គ្រងព្រៃឈើ ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងផលិតភាព(ឧទាហរណ៍ ៖ ការគ្រប់គ្រង ការប្រកួតប្រជែងពន្លឺ ទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹម)។

ប្រសិនបើ ដីមានទំហំធំ ការធ្វើសារពើភ័ណ្ឌ គួរប្រើប្រាស់ឡូត៍គំរូជាមូលដ្ឋាន ដើម្បីធ្វើសារពើភ័ណ្ឌ ជាការល្អប្រសើរបំផុត។ ការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រធ្វើឡូត៍គំរូ គឺជាការសម្របសម្រួលមួយដ៏ល្អរវាងទីកន្លែងដែលមានរុក្ខជាតិ និងមានរុក្ខជាតិ(ទោះជាមានដែនកំណត់អំពីរូបភាពរួមរបស់តំបន់នេះ) និងព្យាយាមអនុវត្តឱ្យអស់លទ្ធភាព ដោយរាប់ដើមឈើ ចុល្លព្រឹក្ស និងតិណជាតិទាំងអស់ ដែលមាននៅលើដីនោះ។

ក. ការរៀបចំធ្វើសារពើភ័ណ្ឌ

សារពើភ័ណ្ឌ គួរតែផ្តល់ឱ្យនូវរូបភាពដីតាមពេលវេលា និងមិនគួរចំណាយពេលច្រើនទេ ហើយក៏មិនធ្វើឱ្យពិបាកស្មុគ្រស្មាញដែរ។ ដីឡូត៍គំរូ ត្រូវកត់ត្រាព័ត៌មានអំពីរុក្ខជាតិ និងលក្ខណៈផ្សេងៗទៀត ដែលមាននៅលើដីនោះ។ សារពើភ័ណ្ឌត្រូវកំណត់ចំណែកដីតាមសមាមាត្រ(ឬភាគរយ) នៃទំហំផ្ទៃដី ដែលយកឡូត៍គំរូ។ ការដាក់ពង្រាយឡូត៍គំរូតាមចំនួនមួយដែលអាចរាយលើផ្ទៃដីធំទូលាយ នឹងផ្តល់ទិន្នន័យប៉ាន់ស្មានជាក់លាក់មួយបង្ហាញអំពីរុក្ខជាតិទាំងអស់ដែលមាននៅលើផ្ទៃដីនោះ។ ការជ្រើសរើសទំហំដីឡូតិ៍ ផ្អែកលើការសារពើភ័ណ្ឌ និងគម្របរុក្ខជាតិដែលមាននៅលើដីឡូត៍គំរូនេះ។ នៅក្នុងការសារពើភ័ណ្ឌរុក្ខជាតិ ត្រូវការប្រមូលព័ត៌មានអំពីរុក្ខជាតិ ដូចជា ដើមឈើ ចុល្លព្រឹក្ស រុក្ខជាតិតូចៗ និងរុក្ខជាតិដទៃទៀត ដោយកត់ត្រាចំនួនរុក្ខជាតិ ប្រភេទរុក្ខជាតិ ទំហំអង្កត់ផ្ចិត កម្ពស់ ទម្រង់ដើម និងកម្រិត។ ការគណនាទិន្នន័យឡូត៍គំរូ ត្រូវធ្វើឡើងដោយស្ថិតិ ដើម្បីកំណត់កម្រិតលម្អៀង ដែលជាទិន្នន័យចាំបាច់មួយ ត្រូវដឹង និងយល់មុននឹងប្រើប្រាស់ទិន្នន័យទាំងនោះ។

ខ. ការធ្វើសារពើភ័ណ្ឌ

ការធ្វើសារពើភ័ណ្ឌ ត្រូវផ្តោតលើចំណុចសំខាន់ៗ ដូចខាងក្រោម ៖

- **ធ្វើសារពើភ័ណ្ឌឈើ(ដើមឈើ) ៖** កត់ត្រាតាមឡូត៍គំរូនីមួយៗ នូវចំនួន និងប្រភេទដើមឈើនីមួយៗ អាយុដើមឈើ កម្ពស់ដើមឈើ ស្ថានភាពរបស់ដើមឈើ និងគម្របម្លប់របស់ដើមឈើ។
- **ធ្វើសារពើភ័ណ្ឌមិនមែនឈើ ៖** ចាប់ផ្តើមធ្វើបញ្ជីសារពើភណ្ឌ ដោយកត់ត្រាប្រភេទរុក្ខជាតិមិនមែនឈើទាំងអស់ ដែលមាននៅក្នុងដីឡូតិ៍គំរូ រួមបញ្ចូលទាំងប្រភេទរុក្ខជាតិដែលផ្តល់ជាចំណីសត្វស្មៅនៅតំបន់នោះ។

ប្រភេទរុក្ខជាតិជាឈើ(ដើមឈើ) ឬមិនមែនឈើនីមួយៗ ត្រូវកត់ត្រា ដូចខាងក្រោម ៖

- **សរុបចំនួនប្រភេទរុក្ខជាតិនីមួយៗ** តាមលទ្ធភាពដែលអាចធ្វើទៅបាន ឬ អាចរាប់បាននូវចំនួនរុក្ខជាតិនីមួយៗ ដែលមាននៅក្នុងឡូត៍គំរូ។ កិច្ចការនេះ មានភាពងាយស្រួល ដើម្បីពិនិត្យមើលកាត់បន្ថយចំនួនដើមឈើ ប្រសិនបើ ចំនួនដើមឈើនោះមានចំនួនច្រើន ឬក្រាស់ និងអាចកំណត់ផែនការសម្រាប់ការប្រមូលផល ឬត្រូវអភិវឌ្ឍន៍។
- ប៉ាន់ប្រមាណភាគរយនៃចំនួនប្រភេទរុក្ខជាតិនីមួយៗ ដើម្បីឱ្យដឹងថា មានឡូត៍គំរូនីមួយៗ មានប្រភេទរុក្ខជាតិប៉ុន្មាន?
- **សមាមាត្ររវាងតំបន់អាចទាញយកផល និងតំបន់មិនអាចទាញយកផល** ក្នុងគោលបំណងប៉ាន់ស្មានបរិមាណរុក្ខជាតិនីមួយៗ ដែលអាចប្រមូលផលបាន(មិនអាច ២០% ៥០%)។ ការសម្រេចចិត្តនេះ ត្រូវផ្អែកលើកត្តាមួយចំនួន ដូចជា ទំហំ សុខភាពដើមឈើ ដែលរងការបំផ្លាញដោយសត្វល្អិត ឬការខូចខាតផ្សេងទៀត។ ប្រសិនបើ រុក្ខជាតិជាច្រើនមិនអាចប្រមូលផល ការដាំដុះ ឬធ្វើឱ្យលូតលាស់ឡើងវិញ ដូចជា ការដាក់ជី ការកាត់មែកចេញ ដែលអាចធ្វើទៅបាន ដើម្បីជួយបង្កើនបរិមាណ និងគុណភាពផលិតផល។

គ. ការប្រើប្រាស់លទ្ធផលសារពើភ័ណ្ឌ

ដំបូង ត្រូវប្រាកដថា គ្រប់ផ្នែកសំខាន់នៃផ្ទៃដីដែលបានធ្វើសារពើភ័ណ្ឌ ត្រូវបានគូស និងកត់ត្រានៅលើផែនទី។ បន្ទាប់ ត្រូវយកទិន្នន័យបឋមដែលបានមកពីបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌ រៀបចំចងក្រង ហើយបង្ហាញតាមទម្រង់ដែលត្រូវការ។ នោះមានន័យថា ព័ត៌មានទទួលបានពីដីឡូត៍គំរូ តំណាងឱ្យផ្ទៃដីទាំងមូលសម្រាប់រៀបចំតំបន់អភិវឌ្ឍន៍។

ក្នុងចំណោមព័ត៌មានដែលបានមកពីបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌ បានកត់ត្រាចំនួនប្រភេទរុក្ខជាតិនីមួយៗ ដែលមាននៅក្នុងឡូត៍គំរូនីមួយៗ ត្រូវបំលែងលេខទាំងនោះទៅជាចំនួនរុក្ខជាតិក្នុងមួយហិចតា(ឬមួយខ្នាតណាមួយ) ដើម្បីប្រើប្រាស់ជាខ្នាតគណនាសម្រាប់ផ្ទៃដីទាំងមូល។

តារាងទី៥.៦. សារពើភ័ណ្ឌប្រភេទរុក្ខជាតិឈើ

លរ	ប្រភេទដើមឈើ	ភាគរយ	កម្ពស់	ដង់ស៊ីតេ(ចំនួន/ហិចតា)

តារាងទី៥.៧. សារពើភ័ណ្ឌប្រភេទរុក្ខជាតិមិនមែនជាឈើ

លរ	ប្រភេទរុក្ខជាតិ	ចំនួនដើម	ករម្រិត(%)	ប្រមូលផលបាន(%)

៥.៣. ការប្រមូលគំនិត ដើម្បីរៀបចំកសិរុក្ខកម្ម

ជំហានទី១. ការប្រមូលគំនិតយោបល់សម្រាប់អភិវឌ្ឍន៍កសិរុក្ខកម្ម

បន្ទាប់ពីប្រមូលទិន្នន័យបានរួចរាល់ដូចបានបង្ហាញនៅផ្នែកមុនៗរួចមក ទិន្នន័យដែលប្រមូលបានអាចជាមូលដ្ឋានសម្រាប់វិភាគ និងផ្តល់ជាគំនិតយោបល់ ក្នុងការកំណត់ការអភិវឌ្ឍកសិរុក្ខកម្ម។ ការប្រមូលគំនិតយោបល់ ត្រូវស្រង់យកគំនិតទាំងអស់ដែលអាចមាន បន្ទាប់មក ធ្វើការពិនិត្យលើគំនិតទាំងនោះម្តងមួយៗ ដើម្បីកំណត់គំនិតយោបល់ណាមួយ ដែលអាចអនុវត្តទៅបាន ជាមួយគ្នាក៏អាចពិភាក្សាជាមួយអ្នកដែលមានបទពិសោធន៍ ដើម្បីជាធាតុចូលបន្ថែម រួចធ្វើការជ្រើសរើសជម្រើសណាមួយដែលសមស្របជាងគេសម្រាប់សម្រេចចិត្ត។

សម្រាប់តំបន់អភិវឌ្ឍន៍នីមួយៗ ត្រូវរៀបចំជាំបញ្ជី ដោយកំណត់អំពីប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម និងកត់ត្រាព័ត៌មាន និងកិច្ចការទាំងនោះសម្រាប់ការអនុវត្ត។ ជាទូទៅ ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្មដែលមានលក្ខណៈពលវប្បកម្ម (ឧទាហរណ៍ កសិដ្ឋានជាចម្ការព្រៃឈើ) ត្រូវប្រើប្រាស់សម្រាប់ផ្ទៃដីដែលមានទំហំតូច សមស្របជាងការអនុវត្តនៅលើដីដែលមានទំហំធំ ។

តារាងទី៥.៨. ការប្រមូលគំនិតយោបល់សម្រាប់អភិវឌ្ឍន៍កសិរុក្ខកម្ម

លរ	ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម	គំនិតយោបល់
១	ចម្ការព្រៃឈើ	
២	ដំណាំជាជួរចន្លោះផ្លាស់	
៣	តង់យ៉ា	
៤	ចម្ការដំណាំចម្រុះ	
៥	គេហ៍សួន	
៦	សួនដើមឈើច្រើនស្រទាប់	
៧	រុក្ខសត្វ	
៨	របាំងការពារខ្យល់	
៩	ផ្សេងៗ.............	

ជំហានទី.២. ការរៀបចំបញ្ជីស្រង់រុក្ខជាតិ ឬដំណាំសម្រាប់ដាំដុះ

ក្នុងគោលបំណងជ្រើសរើសប្រភេទរុក្ខជាតិសំខាន់ៗសម្រាប់ការអនុវត្ត ត្រូវបង្កើតបញ្ជីឈ្មោះរុក្ខជាតិ និងដំណាំ ដែលមានសក្តានុពលសម្រាប់ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម នៅតាមតំបន់នីមួយៗ ដោយផ្អែកលើព័ត៌មានដែលប្រមូលបាន រួមមាន ដីធ្លី និងធនធានផ្ទាល់ខ្លួន លក្ខខណ្ឌទីតាំង និងការប្រើប្រាស់ដី ព្រមទាំងបញ្ចូលជាមួយព័ត៌មានរុក្ខជាតិផងដែរ។

វិធីសាស្ត្រងាយស្រួលបំផុត គឺត្រូវធ្វើការសម្រេចចិត្តអំពីប្រភេទរុក្ខជាតិ ឬដំណាំ ដែលអាចដាំដុះ និងលូតលាស់បានល្អនៅក្នុងល័ក្ខខ័ណ្ឌអាកាសធាតុ លក្ខណៈដី និងលក្ខណៈរូបវន្តរបស់តំបន់។ ដើម្បីស្រង់រុក្ខជាតិសម្រាប់ដាំដុះ រុក្ខជាតិដែលបានដាំ ឬដុះរួចហើយនៅលើដីទាំងនេះដែលបានបង្ហាញដោយសារពើភ័ណ្ឌចំពោះរុក្ខជាតិមិនមែនឈើ ឬដំណាំ ដែលមានបំណងដាំដុះ ក៏ត្រូវដាក់បញ្ចូលទៅក្នុងបញ្ជីផងដែរ។

ជាមួយគ្នានេះ បញ្ជីស្រង់រុក្ខជាតិអាចកែលម្អ ដោយពិចារណាទៅលើធនធានដែលខ្លួនមាន(ឧទាហរណ៍ កម្លាំងពលកម្ម សំណង់ ឬឧបករណ៍) តាមកាលបរិច្ឆេទផ្សេងៗគ្នា។ កត្តាទាំងនេះនឹងកំណត់នូវដំណាំ និងដំណាំបន្សំ ដែលអាចដាំបាន។ នៅចុងបញ្ចប់ អាចកែសម្រួលបញ្ជីរុក្ខជាតិឱ្យកាន់តែប្រសើរឡើងដោយពិនិត្យមើលគោលបំណងនៃការប្រើប្រាស់ដីធ្លី ដើម្បីផ្តល់ផល ឬចំណូលចម្រុះ ឬការការពារបរិស្ថាន។

ការរៀបចំបញ្ជីស្រង់រុក្ខជាតិ ឬដំណាំសម្រាប់ដាំដុះ ដែលល្អបំផុត ត្រូវបានកត់ត្រាទុក ដោយរាប់បញ្ចូលរុក្ខជាតិទាំងអស់ដែលអាចដុះលូតលាស់នៅលើដី និងផលិតផលដែលអាចទាញយកបាន។ ត្រូវប្រាកដថា ការបញ្ចូលប្រភេទដើមឈើអាចផ្តល់ផលិតផលឈើ នឹងប្រភេទដំណាំដែលជាផ្នែកមួយនៃការអភិវឌ្ឍន៍កសិផល។ ប្រសិនបើ ប្រភេទឈើប្រណិត បន្ថែមលើបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌរុក្ខជាតិមិនមែនឈើ ត្រូវរាយឈ្មោះប្រភេទដើមឈើទាំងនោះ ផងដែរ។

៥.៤. ការសិក្សាប្រភេទរុក្ខជាតិ ឬដំណាំសម្រាប់ដាំដុះ

ជំហានទី១. ការវិភាគភាពខ្លាំង ភាពខ្សោយ ឱកាស និងការគំរាមកំហែង(SWOT)

ដោយបានវិភាគស្ថានភាពបច្ចុប្បន្នរបស់តំបន់(កសិដ្ឋាន) ទាក់ទងទៅនឹងគោលបំណង និងអាទិភាពធនធានផ្ទាល់ខ្លួន ការវាយតម្លៃទីតាំង និងធ្វើសារពើភ័ណ្ឌរុក្ខជាតិ និងគំនិតយោបល់ សម្រាប់ការរៀបចម្ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម។ ព័ត៌មានទាំងនោះ អាចប្រើប្រាស់ ដើម្បីកំណត់ពីភាពខ្លាំង ភាពខ្សោយ ឱកាស និងការគំរាមកំហែង សម្រាប់វិភាគ ក្នុងការកំណត់ប្រភេទដំណាំ ដែលអ្នកគិតថាអាចផលិតបាន។ នេះអាចមានប្រយោជន៍ក្នុងការកំណត់ និងបញ្ជាក់ពីបញ្ហា ដែលត្រូវដោះស្រាយនៅក្នុងដំណើរការនៃការអនុវត្តធ្វើផែនការ។

ការកំណត់ភាពខ្លាំង ភាពខ្សោយ ត្រូវផ្តោតលើកត្តាដែលពាក់ព័ន្ធនឹងកិច្ចការអាជីវកម្ម។ ឱកាស និងការគំរាមកំហែង សំដៅលើបរិយាកាសខាងក្រៅនៃអាជីវកម្ម។ ផែនការ ដែលរៀបចំឡើងនេះ នឹងត្រូវបានកំណត់ដោយកត្តាទាំងក្នុង និងខាងក្រៅ ដើម្បីពង្រឹងភាពខ្លាំង និងកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់នៃភាពទន់ខ្សោយ ខណៈពេលជាមួយគ្នានេះ ក៏ត្រូវឆ្លើយតបនឹងឱកាស និងការគំរាមកំហែងនានារបស់បរិស្ថាន។

ការវិភាគភាពខ្លាំង ភាពខ្សោយ ឱកាស និងការគំរាមកំហែង(SWOT) សង្ខេបពីភាពខ្លាំង និងភាពខ្សោយខាងក្នុង និងឱកាស និងការគំរាមកំហែងខាងក្រៅ សម្រាប់អាជីវកម្ម ក្នុងពេលបច្ចុប្បន្នដែលបានរកឃើញ ជាមួយគ្នាការត្រូវពិចារណាលើគ្រប់ទិដ្ឋភាពទាំងអស់ ដូចជាធនធានធម្មជាតិ លក្ខណៈរូបវន្ត និងធនធានមនុស្ស ទីផ្សារ ការប្រតិបត្តិការ និងហិរញ្ញវត្ថុ។

តារាងទី៥.៩. ការវិភាគភាពខ្លាំង ភាពខ្សោយ ឱកាស និងការគំរាមកំហែង(SWOT)

កត្តាខាងក្នុង	**កត្តាខាងក្រៅ**
ភាពខ្លាំង	**ឱកាស**
ភាពខ្សោយ	**ការគំរាមកំហែង**

ជំហានទី២. កម្លាំងគំរូទាំង ៥(Porter Five Forces Model)

កម្លាំងគំរូទាំង៥ (បង្កើតឡើង ដោយ Dr. Michael Porter នៃសាកលវិទ្យាល័យហាវើដ) ដើរតួនាទីជាក្របខ័ណ្ឌល្អមួយសម្រាប់វាយតម្លៃផ្នែកឧស្សាហកម្មផ្សេងៗគ្នា។ កម្លាំងគំរូទាំង ៥ កំណត់ពីទិដ្ឋភាពនៃការសម្របសម្រួល និងការគ្រប់គ្រងនៃឧស្សាហកម្មមួយ និងផ្តល់នូវគោលការណ៍ណែនាំសម្រាប់ការយល់ដឹងធនធាន និងទំនាក់ទំនងចាំបាច់ ដើម្បីទទួលបានជោគជ័យនៅក្នុងទីផ្សារ។ ដើម្បីវាយតម្លៃដំណាំដែលបានជ្រើសរើសនៅក្នុងបរិបទឧស្សាហកម្ម ត្រូវប្រើប្រាស់ព័ត៌មាន និងគំនិតយោបល់ ដូចខាងក្រោម ៖

- កំណត់ឧបសគ្គ ដែលត្រូវដោះស្រាយ។
- កំណត់អ្នកផ្គត់ផ្គង់/អំណាចចរចារបស់អ្នកផ្គត់ផ្គង់។
- កំណត់អ្នកទិញ/អំណាចចរចារបស់អ្នកទិញ។
- កំណត់អ្នកជំនួស។
- កំណត់អ្នកប្រកួតប្រជែង និងគុណសម្បត្តិរបស់ប្រកួតប្រជែង។

តារាងទី៥.១០. ការវិភាគអំពីកម្លាំងគំរូសម្រាប់សកិរុក្ខកម្ម

លរ	កម្លាំងគំរូ	ការពិពណ៌នា
១	សក្តានុពលអាចទទួលបាន (ឧបសគ្គរាំងចូលទៅកាន់ទីផ្សារ)	
២	អ្នកផ្គត់ផ្គង់ ៖ អំណាចនៃការចចារ របស់អ្នកផ្គត់ផ្គង់	
៣	អតិថិជន ៖ អំណាចនៃការចចារ របស់អ្នកទិញ	
៤	អ្នកជំនួស	
៥	អ្នកប្រកួតប្រជែង	
៦	ផ្សេងៗ.............	

ជំហានទី៣. ការពិនិត្យឡើងវិញនូវបញ្ជីស្រង់រុក្ខជាតិ ឬដំណាំសម្រាប់ដាំដុះ

ផែនការកសិរុក្ខកម្ម ត្រូវកំណត់ប្រភេទរុក្ខជាតិដែលអាចដាំនៅលើដីនេះបាន ហើយអាចផលិតបានជាមួយ នឹងធនធានដែលមាន។ បន្ទាប់ពីការវិភាគយ៉ាងហ្មត់ចត់ ដោយប្រើគំរូការវិភាគភាពខ្លាំង ភាពខ្សោយ ឱកាស និងការគំរាមកំហែង(SWOT) និងគំរូនៃកម្លាំងទាំង ៥(Porter Five Forces Model) បញ្ជីស្រង់រុក្ខជាតិ ឬដំណាំសម្រាប់ដាំដុះនេះ អាចត្រូវបានកែលម្អឡើងវិញ ដើម្បីរួមបញ្ចូលទាំងរុក្ខជាតិ និងផលិតផលទាំងអស់ដែលមានសក្តានុពលបំផុតសម្រាប់ទីផ្សារ ដោយអាចពិចារណាលើ ៖

- តើផលិតផលទាំងនោះមានការលំបាកក្នុងការផ្គត់ផ្គង់ទីផ្សារយ៉ាងដូចម្តេច?
- តើទីផ្សារត្រូវការផលិតផលទាំងនោះ ដែរឬទេ?
- តើផលិតផលទាំងនោះ មានអ្នកទិញនៅក្បែរនោះដែរឬទេ?
- តើតម្រូវការដំណាំអ្វីខ្លះ ដលទាក់ទងនឹងការផ្គត់ផ្គង់?
- តើការប្រមូលផល និងលក់ដំណាំទាំងនោះ សមស្របទៅនឹងប្រព័ន្ធផលិតកម្ម ដែរឬទេ? ឧទាហរណ៍ តើដំណាំនឹងត្រូវការកម្លាំងពលកម្មច្រើន ក្នុងកំឡុងពេលមមាញឹកដែរឬទេ?
- តើការវិនិយោគលើធនធាន(កម្លាំងពលកម្ម និងដើមទុន)អាចផ្តល់ផលមកវិញគ្រប់គ្រាន់ដែរឬទេ?
- តើផលដែលទទួលផលត្រឡប់មកវិញប្រៀបធៀបនឹងដំណាំ/ផលិតផលផ្សេងៗ យ៉ាងដូចម្តេច?

ប្រសិនបើ អាចធ្វើទៅបាន សូមប្រើប្រាស់ព័ត៌មានដែលទទួលបានពីសារពើភ័ណ្ឌរុក្ខជាតិ ដើម្បីរាយឈ្មោះ និងបរិមាណដំណាំសម្រាប់លក់។ ចំពោះដំណាំដែលមិនទាន់បានដាំដុះ គួរតែប៉ាន់ស្មានថា តើអាចលក់បានប៉ុន្មាន ធ្វើដូច្នេះអាចផ្តល់ជាគំនិតថា តើត្រូវដាំដំណាំប្រភេទអ្វី និងប៉ុន្មានទៀត។

យុទ្ធសាស្ត្រទីផ្សារ អាចជួយកំណត់អតិថិជន ឬក្រុមគោលដៅទីផ្សា និងការកំណត់តម្លៃ ផលិតផល ការចែកចាយ និងយុទ្ធសាស្ត្រផ្សព្វផ្សាយ ដើម្បីបំពេញគោលដៅទីផ្សារឱ្យបានសមស្រប។

តារាងទី៥.១១. ការពិនិត្យឡើងវិញនូវបញ្ជីស្រង់រុក្ខជាតិ ឬដំណាំសម្រាប់ដាំដុះ

ប្រភេទរុក្ខជាតិ	ផលិតផលសម្រាប់ទីផ្សា	បរិមាណផលិតផល

៥.៥. យុទ្ធសាស្ត្រទីផ្សារ

ជំហានទី១. ជ្រើសរើស និងពិពណ៌នាទីផ្សារគោលដៅ

កិច្ចការដំបូងដែលត្រូវពិចារណាក្នុងការកសាងអតិថិជនជាយុទ្ធសាស្ត្រ គឺត្រូវកំណត់ទីផ្សារគោលដៅ។ ជាទូទៅបំផុត ទីផ្សារគោលដៅ ទាំងទីផ្សារសម្រាប់គ្រួសារ បុគ្គល ឬអាជីវកម្ម ត្រូវបានកំណត់នៅក្នុងផលិត។ ចាប់ផ្តើមការស្រាវជ្រាវទីផ្សារគោលដៅ ដោយសិក្សាអំពីតម្រូវការរបស់អតិថិជន។ តម្រូវការរបស់អតិថិជន អាចជួយកំណត់ទំហំ ណិងតម្រូវការរបស់ទីផ្សារ និងអាចកំណត់តម្លៃផលិតផល។ ត្រូវបំបែកទីផ្សារគោលដៅផ្សេងៗគ្នាទៅតាមលក្ខណៈភូមិសាស្ត្រ លក្ខណៈប្រជាសាស្ត្រ ស្ថានភាពសង្គម លក្ខណៈបុគ្គលិក ចំណង់ចំណូលចិត្ត និងប្រយោជន៍។

ឧទាហរណ៍:

១. ទីផ្សារអតិថិជនរបស់កសិករ

- ភូមិសាស្ត្រ៖ ទីតាំងភូមិសាស្ត្រ
- ប្រជាសាស្ត្រ៖ ភាគច្រើនជាស្ត្រី អាយុពាក់កណ្តាលវ័យ ជីវភាពមធ្យមទៅខ្ពស់
- ចិត្តសាស្ត្រ៖ គាំទ្រដល់កសិកម្មក្នុងស្រុក តម្រូវការផ្នែកសុខភាព
- ចំណូលចិត្ត ៖ ចូលចិត្តចំណីអាហារផលិតក្នុងស្រុក អាហារស្រស់ ភាពងាយស្រួល

តារាងទី៥.១២. ការពិពណ៌នាអំពីទីផ្សារគោលដៅ

លរ	ទីផ្សារគោលដៅ	ការពិពណ៌នា
១	ផលិតផល	
២	ក្រុមអតិថិជន	
៣	ភូមិសាស្ត្រ	
៤	ប្រជាសាស្ត្រ	
៥	ចិត្តសាស្ត្រ	
៦	តម្រូវការ/ចំណូលចិត្ត	
៧	ផ្សេងៗ.........	

ជំហានទី២. ការបន្ថែមតម្លៃដល់ផលិតផល

នៅពេលគិតអំពីផលិតផលដែលត្រូវអាជីវកម្ម ត្រូវគិតអំពីតម្លៃ ដែលអតិថិជនត្រូវការ ហេតុនេះ ត្រូវគិតអំពីតម្លៃបន្ថែម ផ្អែកតាមអតិថិជន។ ត្រូវគិតពីតម្លៃបន្ថែមលើតម្លៃផលិតផលជាឱកាស និងជាកំណត់អំពី "គុណសម្បត្តិ" (របៀបដែលវានឹងផ្តល់អត្ថប្រយោជន៍ដល់តម្រូវការអតិថិជននីមួយៗ) និង "គុណវិបត្តិ" (ឧទាហរណ៍ ៖ ថ្លៃដើម ហានិភ័យ) សម្រាប់អតិថិជននីមួយៗ។ កំណត់លក្ខណៈផ្សេងៗគ្នា ដែលនឹងធ្វើឱ្យផលិតផលមានការប្រកួតប្រជែងតម្លៃ។ កំណត់ផលិតផលនីមួយៗ ដើម្បីដោះស្រាយតម្រូវការជាក់លាក់សម្រាប់ផ្នែកទីផ្សារនីមួយៗ។

តារាងទី៥.១៣. ការបន្ថែមតម្លៃដល់ផលិតផល

លរ	រុក្ខជាតិ/ផលិតផល	ឱកាសបន្ថែមតម្លៃ	គុណសម្បត្តិ	គុណវិបត្តិ

ជំហានទី៣. ការផ្តល់ទំនិញ ឬផលិតផលទៅដល់អ្នកអតិថិជន

នៅក្នុងជំហានមុនៗបានបង្ហាញពីផលិតផល និងអតិថិជន ដែលជាមូលដ្ឋានក្នុងការផ្តល់ទំនិញ (ផលិតផល)។ ភារកិច្ចបន្ទាប់ គឺត្រូវកំណត់របៀបផ្លាស់ប្តូរទំនិញ ឬចែកចាយផលិតផលពីកសិដ្ឋានទៅដល់ទៅផ្ទះរបស់អតិថិជន ឬហាងទំនិញនានា។ យុទ្ធសាស្ត្រនៃការបែងចែកផលិតផលសម្រាប់ទីផ្សារ អាចផ្តល់លើចំណុចមួយចំនួន ដូចខាងក្រោម ៖

- **ទីតាំង ៖** តើផលិតផលទាំងនោះ យកទៅលក់នៅទីកន្លែងណាខ្លះ?
- **ការបែងចែកផលិតផល ៖** តើផលិតផលទាំងនោះ ត្រូវប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រលក់យ៉ាងដូចម្តេច?
- **ការដឹកជញ្ជូន ៖** តើធ្វើដូចម្តេច ដើម្បីឱ្យផលិតផលទាំងនេះ អាចផ្តល់ឱ្យអតិថិជនបាន?

តារាងទី៥.១៤. ការផ្តល់ទំនិញ ឬផលិតផលទៅដល់អ្នកអតិថិជន

ល.រ	ផលិតផល	ទីតាំង	មធ្យោបាយបែងចែក	មធ្យោបាយដឹកជញ្ជូន

ជំហានទី៤. កំណត់តម្លៃផលិតផល

ជាទូទៅ យុទ្ធសាស្ត្រកំណត់តម្លៃ ផ្អែកលើកត្តា២យ៉ាង គឺតម្លៃទីផ្សារទូទៅ និងថ្លៃដើមរបស់ផលិតផល។ សម្រាប់រយៈពេលវែង តម្លៃផលិតផលនឹងជួយដល់ថ្លៃទូទាត់លើការចំណាយរបស់ដើមទុន រួមទាំង ផលិតកម្ម ទីផ្សារ និងការផ្សព្វផ្សាយ ក៏ដូចជា ការចំណាយពេលវេលា និងការវិនិយោគ។ ដូច្នេះ ការកំណត់តម្លៃទីផ្សារទូទៅត្រូវកំណត់តាមតម្លៃផលិតផលស្រដៀងគ្នា ប្រសិនបើមាន។ ត្រូវស្វែងយល់ពីអតិថិជន ដែលមានលទ្ធភាពចំណាយ និងតម្លៃដែលមានលក្ខណៈប្រជែង ហេតុនេះ ត្រូវធ្វើការកត់សម្គាល់ និងកត់ត្រារាល់អំពីផលិតកម្ម ការចំណាយ ទីផ្សារ និងការផ្សព្វផ្សាយទាំងអស់។ ការសម្រេចចិត្ត ក្នុងការកំណត់តម្លៃផលិតផល សម្រាប់ផ្នែកទីផ្សារនីមួយៗយ៉ាងណាឱ្យបានសមស្រប។ ប្រសិនបើ ចង់ធ្វើការប្រកួតប្រជែង ត្រូវដាក់តម្លៃផលិតផលឱ្យទាប។ ការដែលអាចកំណត់តម្លៃបានខ្ពស់ ត្រូវឆ្លុះបញ្ចាំងពីគុណភាពផលិតផល និងតម្រូវការរបស់ទីផ្សារ ប៉ុន្តែក៏ត្រូវគិតផងដែរទៅលើដើមទុនដែលបានចំណាយ និងលទ្ធភាពដែលអាចកំណត់តម្លៃ។ ទិដ្ឋភាពទាំងអស់នេះ ត្រូវពិចារណាទៅដល់ការបង្កើតតម្លៃពីតប្រាកដ ឬតម្លៃជាក់ស្តែងសម្រាប់ផលិតផលនីមួយៗ។

តារាងទី៥.១៥. កំណត់តម្លៃផលិតផល

លរ	ផលិតផល	កម្រិតតម្លៃ

ជំហានទី៥. ការផ្សព្វផ្សាយផលិតផល

ការផ្សព្វផ្សាយមានសារៈសំខាន់ណាស់ ដើម្បីឱ្យអតិថិជនទទួលស្គាល់ផលិតផលរបស់ខ្លួន។ យុទ្ធសាស្ត្រផ្សព្វផ្សាយដែលបានប្រើប្រាស់ញឹកញាប់ ត្រូវបានបង្កើតជា"សារ"។ សារដែលអ្នកផ្សព្វផ្សាយផលិតផល ឬអាជីវកម្ម គឺសំខាន់ ដូចផលិតផលដែរ អ្វីដែលធ្វើឱ្យមានភាពដូចគ្នា គឺជារបៀប និងពេលដែលអ្នកបញ្ជូនសារនោះ តាមរយៈ ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ផ្សាយពាណិជ្ជកម្ម និងប្រព័ន្ធផ្សព្វផ្សាយ ហេតុនេះត្រូវពិចារណាលើថ្លៃដើមនៃវិធីសាស្ត្រផ្សព្វផ្សាយនីមួយៗ។

តារាងទី៥.១៦. ការផ្សព្វផ្សាយផលិតផល

លរ	ផលិតផល	ការពិពណ៌នា
១	ក្រុមអតិថិជន	
២	សារផ្សព្វផ្សាយ	
៣	មធ្យោបាយផ្សព្វផ្សាយ	
៤	កម្រិតផ្សព្វផ្សាយ(ភាពញឹកញាប់)	
៥	តម្លៃផ្សព្វផ្សាយ	
៧	ផ្សេងៗ	

៥.៦. ការរៀបចំចម្ការសម្រាប់ការអនុវត្ត និងការគ្រប់គ្រងកសិរុក្ខកម្ម

ជំហានទី១. ពិនិត្យឡើងវិញគោលបំណង និងអាទិភាព

នៅក្នុងជំហានដំបូងក្នុងការអភិវឌ្ឍផែនការអាជីវកម្មកសិរុក្ខកម្ម បានកំណត់អំពីគោលបំណង និងអាទិភាពដំបូងសម្រាប់អាជីវកម្ម ដោយផ្អែកលើផ្ទៃដីកសិដ្ឋាន។ ចាប់តាំងពីពេលនោះមក កសិដ្ឋាននោះបានផ្តល់ផលិតផលជាបន្តបន្ទាប់ ហេតុនេះ ត្រូវកត់ត្រាព័ត៌មាននានា ដើម្បីជាមូលដ្ឋានក្នុងការកែលម្អ ឬផ្លាស់ប្តូរដែលយ៉ាងហោចណាស់មួយចំនួននៃគោលដៅដើមទាំងនោះ។

តារាង៥.១៧. ពិនិត្យឡើងវិញគោលបំណង និងអាទិភាព

លរ	គោលបំណង	ចំណាត់ថ្នាក់			អាទិភាព
		ទាប	មធ្យម	ខ្ពស់	

ជំហានទី២. ព័ត៌មានលម្អិតអំពីរុក្ខជាតិ ឬដំណាំសម្រាប់ដាំដុះ

ការអភិវឌ្ឍកសិរុក្ខកម្ម ដើម្បីទទួលបានការបំពេញមុខងារ និងផ្តល់ផលប្រយោជន៍បានច្រើន ចាំបាច់ត្រូវយល់ដឹងឱ្យបានច្រើនបំផុតអំពីរុក្ខជាតិនីមួយៗ ដែលគ្រោងនឹងដាំដុះ ផ្អែកតាមព័ត៌មានប្រមូលបានពីការសិក្សាសមត្ថភាពដី ការធ្វើសារពើភ័ណ្ឌរុក្ខជាតិ(កន្លែងដែលសមស្រប) ការសិក្សាស្រាវជ្រាវទីផ្សារ និងការស្រាវជ្រាវព័ត៌មានផ្សេងៗបន្ថែម។

ព័ត៌មានសំខាន់ៗ រួមមាន តម្រូវការជីវសាស្ត្ររបស់រុក្ខជាតិនីមួយៗ ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ដែលអាចដាំដុះដែលជារុក្ខជាតិដុះស្រាប់នៅក្នុងតំបន់ និងរុក្ខជាតិផ្សេងទៀត ក៏ដូចជាសត្វពាហនៈផងដែរ ដែលសមាសភាពណាមួយ អាចអនុវត្តបានស្របជាមួយនឹងតម្រូវការកម្លាំងពលកម្មសម្រាប់ការថែទាំ និងការប្រមូលផល ហើយផ្តល់បរិមាណផលខ្ពស់ប្រកបដោយសក្តានុពល តម្លៃបន្ថែមលើការបង្កើតឱកាស និងប្រយោជន៍របស់ព័ត៌មានទីផ្សារ។

តារាងទី៥.១៨. ព័ត៌មានលម្អិតអំពីរុក្ខជាតិ ឬដំណាំសម្រាប់ដាំដុះ

លរ	ប្រភេទរុក្ខជាតិដំណាំ	ពិពណ៌នា
១	ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម (ប្រព័ន្ធអនុវត្ត)	
២	ទីតាំងដាំដុះ	
៣	ប្រភេទរុក្ខជាតិធន់នឹងម្លប់	
៤	ដី និងសំណើម (ត្រូវការ និងភាពធន់)	
៥	ត្រូវការរុក្ខជាតិ (បរិមាណ និងគុណភាព)	
៦	តម្រូវការពលកម្ម (ដាំ ប្រមូលផល)	
៧	ប្រើប្រាស់ធនធាន (ពេល កម្លាំងពលកម្ម...)	
៨	សម្របនឹងរុក្ខជាតិដទៃ	
៩	សម្របនឹងសត្វពាហនៈ	
១០	តម្រូវការនៃការប្រមូលផល (ដោយដៃ ឬម៉ាស៊ីន)	
១១	តម្រូវការក្រោយពេលប្រមូលផល (ទុកដាក់ ឬសម្ងួត)	
១២	ត្រូវការវិចខ្ចប់ ឬលើកទុកដាក់	
១៣	តម្លៃដាំដុះ ឬប្រមូលផល	
១៤	ផលិតផលសម្រាប់ទីផ្សារ	
១៥	តម្លៃទីផ្សារបច្ចុប្បន្ន	
១៦	សក្តានុពលនៃផលប្រយោជន៍	
១៧	បរិមាណ (សក្តានុពលនៃផលិតផល)	
១៨	កម្រិតបទដ្ឋានសម្រាប់ទីផ្សារ	
១៩	ផលិតផលតម្រូវការខ្ពស់ និងពេញនិយម	
២០	ឱកាសតម្លៃបន្ថែម	
២១	ផ្សេងៗ................	

ជំហានទី៣. ការរៀបចម្ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម

ការរៀបចំរុក្ខជាតិសម្រាប់ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ដើម្បីឆ្លើយតបជាអតិបរិមានឹងគោលបំណងនៃការគ្រប់គ្រង។ ព័ត៌មានសម្រាប់រុក្ខជាតិ ដំណាំនីមួយៗ និងការព័ត៌មានអំពីការគ្រប់គ្រងបានផ្តល់ឱ្យនៅផ្នែកមុនៗដែលបានផ្តល់ឱកាសឱ្យការរៀបចំ និងការគ្រប់គ្រងការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម អាចឆ្លើយតបនឹងគោលបំណងដែលបានគ្រោងទុក។

កំណត់សម្គាល់ ៖ សូមចងចាំថា តម្លៃ និងភាពអាចរកទីផ្សារបាន មិនមែនជាលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យតែមួយគត់សម្រាប់ការជ្រើសរើសរុក្ខជាតិ ក្នុងការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្មនោះទេ។ រុក្ខជាតិ ឬដើមឈើមួយចំនួន អាចត្រូវបានជ្រើសរើស ព្រោះរុក្ខជាតិ ឬដើមឈើមានមុខងារសម្រាប់តម្លៃអេកូឡូស៊ី ដូចជា ដើមឈើសម្រាប់ម្លប់ និងរបាំងការពារខ្យល់ ឬដើមសម្រាប់លំនឹងអាសូត។

តារាងទី៥.១៩. ការរៀបចម្ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម

លរ	ប្រភេទរុក្ខជាតិដំណាំ	ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម	គម្រូវការគ្រប់គ្រង

៥.៧. ការរៀបចំផែនការអភិវឌ្ឍន៍កសិរុក្ខកម្ម

គោលបំណងនៃការកសាងផែនការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម គឺដើម្បីបង្កើតកាលវិភាគការងារ ដែលត្រូវធ្វើក្នុងរយៈពេលខាងមុខ ដើម្បីអភិវឌ្ឍតំបន់ដាំដុះឱ្យបានពេញលេញ។ ផែនការអភិវឌ្ឍន៍កសិរុក្ខកម្ម ដែលបានដាក់បញ្ចូលនូវការងារ និងពេលវេលាជាក់លាក់ និងគ្រោងអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម ជារៀងរាល់ឆ្នាំ។ ផែនការអភិវឌ្ឍន៍សម្រាប់តំបន់អភិវឌ្ឍន៍កសិរុក្ខកម្ម គឺជាជំហានចុងក្រោយនៅក្នុងការរៀបចំផែនការ នឹងបង្កើតជាមូលដ្ឋានជាក់ស្តែងសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍន៍កសិរុក្ខកម្មនីមួយៗ។ ផែនការអាចធ្វើការកែសម្រួល នឹងផ្លាស់ប្តូរ ដើម្បីឱ្យសមស្របនិងការងារនាពេលខាងមុខ ប៉ុន្តែផែនការអភិវឌ្ឍន៍ដែលល្អ ត្រូវបង្កើតការចាប់ផ្តើមមួយច្បាស់លាស់ និងជួយផ្តោតលើកិច្ចការគ្រប់គ្រងសំខាន់ៗ។ ផែនការអភិវឌ្ឍន៍ពីរផ្នែកផ្សេងៗគ្នា គឺ៖

- ផែនការរយៈពេល ៥ឆ្នាំ ដែលបង្ហាញពីការងារជាក់លាក់សម្រាប់ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្មនីមួយៗ។
- ផែនការសកម្មភាពប្រចាំឆ្នាំ ត្រូវបានបែងចែកជាភារកិច្ចជាក់លាក់សម្រាប់ខែនីមួយៗ។

ជំហានទី១. ផែនការគ្រប់គ្រងរយៈពេល ៥ឆ្នាំ

ការព្យាករណ៍អំពីការគ្រប់គ្រង រយៈពេល ៥ឆ្នាំ គឺជាកាលវិភាគនៃការងារ ដែលគ្រោងនឹងអនុវត្តក្នុងរយៈពេល ៥ឆ្នាំខាងមុខ ដើម្បីអភិវឌ្ឍការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម។ កិច្ចការ និងពេលវេលាជាក់លាក់ ដែលត្រូវរៀបចំនឹងបង្កើតជាមូលដ្ឋានសម្រាប់កាលវិភាគសកម្មភាពប្រចាំឆ្នាំ។ ផែនការសកម្មភាពដែលបានគ្រោង អាចផ្លាស់ប្តូរតាមពេលវេលា ហើយកែសម្រួលតាមការព្យាករណ៍។ ផែនការគ្រប់គ្រងរយៈពេល៥ឆ្នាំ មាន៤ផ្នែកសំខាន់ៗ ៖

- **តំបន់ ឬផ្ទៃដី ៖** ទំហំនៃផ្ទៃដីដែលត្រូវគ្រប់គ្រង។
- **ការអនុវត្ត ៖** ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្ម និងផលិតផលដែលជាប់ពាក់ព័ន្ធ។
- **កាលបរិច្ឆេទ ៖** ឆ្នាំដែលបញ្ជាក់ពីការអនុវត្តសកម្មភាពនៃការគ្រប់គ្រង។
- **គោលបំណងនៃការគ្រប់គ្រង៖** គោលបំណងជាក់លាក់ដែលរំពឹងទុកសម្រេចឱ្យបាន។

តារាងទី៥.២០. ផែនការគ្រប់គ្រងរយៈពេល ៥ឆ្នាំ

លរ	ទំហំផ្ទៃដី	ប្រព័ន្ធកសិរុក្ខកម្ម	ឆ្នាំ	គោលបំណង

ជំហានទី២. ផែនការសកម្មភាពប្រចាំឆ្នាំ

កាលវិភាគសកម្មភាពប្រចាំឆ្នាំពិពណ៌នាអំពីការងារជាក់លាក់ ដែលត្រូវធ្វើនៅពេលណា និងអ្នកអនុវត្ត។ ផែនការនេះ ត្រូវបានប្រើប្រាស់ ដើម្បីរៀបចំកាលវិភាគការងារជារៀងរាល់ខែ។ កាលវិភាគសកម្មភាពប្រចាំឆ្នាំ ដែលល្អនឹងផ្តល់ឱ្យអ្នកអនុវត្តកំណត់ពេលវេលាសមស្រប សម្រាប់ការលក់ផលិតផល និងជួយឱ្យកាត់បន្ថយតម្រូវការសកម្មភាពជាន់ពេលវេលាគ្នា(រដូវកាល) ដែលអាចបង្កឱ្យខ្វះកម្លាំងពលកម្ម និងធនធាន។ កាលវិភាគសកម្មភាពប្រចាំឆ្នាំ សម្រាប់ការអនុវត្តកសិរុក្ខកម្មនីមួយៗ មាន ៥ផ្នែកសំខាន់ៗ ៖

- **រុក្ខជាតិជំណាំ ៖** រុក្ខជាតិដែលសម្រេច ជារុក្ខជាតិអាចលូតលាស់បាន និងផលិតផលអាចលក់នៅលើទីផ្សារបាន។
- **គោលបំណងនៃការគ្រប់គ្រង ៖** គោលបំណងត្រូវឆ្លើយតបទៅនឹងលទ្ធផលរំពឹងទុក ដែលបានការព្យាករណ៍សម្រាប់រយៈពេល ៥ឆ្នាំ។
- **កិច្ចការ និងពេលវេលានៃឆ្នាំនីមួយៗ ៖** ត្រូវរាយបញ្ជីការងារជាក់លាក់ ដែលត្រូវអនុវត្ត ដើម្បីសម្រេចបាននូវគោលបំណងនីមួយៗ រួមទាំង ពេលវេលាកំណត់ពាក់ព័ន្ធនឹងកិច្ចការនីមួយៗ។
- **សម្ភារ និងធនធាន ៖** ការប៉ាន់ស្មានប្រភេទ និងបរិមាណតម្រូវការគ្រាប់ពូជ កូនឈើ ជី របងហ៊ុមព័ទ្ធការពារសត្វពាហនៈ និងសម្ភារ ធនធានចាំបាច់ផ្សេងទៀតដែលត្រូវការ។
- **កម្លាំងពលកម្ម និងឧបករណ៍ ៖** កត់ត្រាតម្រូវការកម្លាំងពលកម្ម និងឧបករណ៍ (បើមាន) សម្រាប់ការងារជាក់លាក់នីមួយៗ។

ដូចដែលបានព្យាករណ៍ការគ្រប់គ្រង រយៈពេលប្រាំឆ្នាំ និងកាលវិភាគសកម្មភាពប្រចាំឆ្នាំ អាចធ្វើការផ្លាស់ប្តូរ នៅពេលទទួលបានបទពិសោធន៍ និងចំណុចរៀនសូត្រពីការងារនេះ។ ត្រូវទុកពេលវេលាឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីអាចបញ្ចប់ការងារទាំងអស់ ដែលបានគ្រោងទុក។ កាលវិភាគសកម្មភាពប្រចាំឆ្នាំ មានប្រយោជន៍ផងដែរ ក្នុងការគណនាត្រូវការនៃការចំណាយលើសម្ភារៈ កម្លាំងពលកម្ម និងឧបករណ៍ចាំបាច់។

តារាងទី៥.២១. ផែនការសកម្មភាពប្រចាំឆ្នាំ

ពេលវេលា	គោលបំណង	សកម្មភាព	ធនធាន	ពលកម្ម និងសម្ភារ

បណ្ណាល័យសាស្ត្រ

Schematic representation to show the benefits of nutrient cycling and erosion control in an alley-cropping system, Kang et al., 1986.

Regenerative Agriculture Technologies for the Hill Farmers of Nepal: An Information Kit, IIRR, 1992.

An Introduction to Agroforestry Kluwer Academic Publishers Dordrecht/Boston/ London in cooperation with International Centre for Research in Agroforestry P.K. Ramachandran Nair (Department of Forestry, University of Florida, Gainesville, Florida, U.S.A.) 1993.

Agroforestry Extension Manual for Kenya, nternational Centre for Research in Agroforestry, 1994.

Agroforestry in Sustainable Agriculture, Edited by Louise E. Buck James P. Lassoie Erick C.M. Fernandes, 1999.

Complex Agroforests, Hubert de Foresta, Geneviève Michon and Achmad Kusworo, International centre for research in agroforestry, 1999.

An Agroforestry Guide for Field Practitioners Editors Jianchu Xu, Agustin Mercado, Jun He, Ian Dawson with support from Gwang-ju Kim, Song-ryong Jo, Chol-jun Pang, Un-jong U, Yong-su Kim January 2013.

Ecological interactions in coffee agroforestry system, Judith Petit Aldana, Mohammed, Mahabubur Rahman, Conrado Parraguirre-Lezama, Omar Romero Arenas, 2013

Handbook for Agroforestry Planning and Design, The Center for Agroforestry University of Missouri Michael Gold, Mihaela Cernusca & Michelle Hall, Eds, 2013.

Community Resource Mapping Conservation, Livelihoods and Governance Programme Tools for participatory approaches February 2013.

The Role of Agroforestry in Soil and Water Conservation, David Jounson, 2015.

Sustainable Agriculture Reviews, vol 19. Springer, Cham Andres C., Comoé H., Beerli A., Schneider M., Rist S., Jacobi J. 2016.

Agroforestry Systems for Ecological Restoration: How to reconcile conservation and production. Options for Brazil´s Cerrado and Caatinga biomes/Andrew Miccolis, Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/World Agrofo-restry Centre – ICRAF, 2016.

Agroforestry: Essential for Sustainable and Climate-Smart Land Use, R.G. Muschler Agroecology and Agrobiodiversity, Agroforestry and Sustainable Agriculture Program, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica, 2016.

Cocoa in Monoculture and Dynamic Agroforestry, Christian Andres, Hermann Comoé, Anna Beerli, Monika Schneider, Stephan Rist, Johanna Jacobi, 2016.

Role of agroforestry in augmenting crop productivity, agro-forestry augmenting crop productivity Prepared, Amit Chaudhary IAAS, Lamjung Nepal, 2016.

What is Agroforestry, Simple illustrations of some of the world´s major agroforestry systems, source: Nair (1993) by rob-o-hagan, 2017.

What is Agroforestry, ROB-O-HAGAN, 2017

Windbreaks: Benefits beyond Slowing the Wind Submitted by Guest author by Kate MacFarland, US Forest Service, Assistant Agroforester, 2017.

Agroforestry is a sustainable management mechanism for land, Nikalo Prelims, 2017

Traditional Agroforestry Systems, S. Viswanath, 2018

Köppen-Geiger climate classification(1980-2016), Maulucioni, based on a previous work by Beck, H.E. et al. 2018.

Analysis and design of the shade canopy of cocoa-based agroforestry systems, Luis Orozco-Aguilar University of Melbourne, Rolando H. Cerda Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Arlene López Sampson Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza February 2018.

Agroforestry how tree-farm science has changed the world, Meine van Noordwijk, Distinguished Research Fellow, World Agroforestry（ICRAF）, 2019.

How can agroforestry help support the climate agenda, By David Haley, Vincent Walsh, 2019.

Reductions in water, soil and nutrient losses and pesticide pollution in agroforestry practices: a review of evidence and processes, 2019.

How can agroforestry help support the climate agenda？ By David Haley, Vincent Walsh, 2019.

Agroforestry Systems for Ecological Restoration, This research was conducted by World Agroforestry（ICRAF）as part of the CGIAR Research Program on Forests, Trees and Agroforestry 2019.

Shifting cultivation and agroforestry in the Amazon: Premises for REDD+, Elsevier B.V. 2020.

Agroforestry: Working Toward Diverse Intercropping Beef Cattle, Dairy, Field Crops, Forage and Pasture, Forestry, Horse, Livestock, Sheep, County Extension Director, UF/IFAS Extension Santa Rosa County by Stephen Greer 2020.

Reductions in water, soil and nutrient losses and pesticide pollution in agroforestry practices: a review of evidence and processes. Plant Soil, 2020.

Complex Agroforests, Hubert de Foresta, Geneviève Michon and Achmad Kusworo, Bogor, Indonesia, 2000.

Multipurpose tress of agroforestry in the Pacific Islands, R. Thaman, C. Elevitch, K. Wilkinson Published 2000.

Enhancing Resiliency in U.S. Agricultural Landscapes Under Changing Conditions, oral Patel- Weynand, Gary Bentrup, Michele Schoeneberger, Tara Haan Karel, and PKR Nair, USDA, 2011.

Agroforestry, homegardens, land management, Anthropogen, 2011.

Training Manual for Applied Agroforestry Practices, University of Missouri C enter for Agroforestry, 2013.

Resource management for upland areas in Southeast Asia - An information kit, Human resource development Library, 2020.

Policy forum: Shifting cultivation and agroforestry in the Amazon: Premises for REDD+, Forest Policy and Economics, 2020.

What is Agroforestry,Bas Fransen, 2020.

Introduction to Agroforestry: What It Is and How to Successfully Implement It on Homestead, Elizabeth Buttram, 2021.