ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

នាយកដ្ឋាន តម្រង់ទិស វិជ្ជាជីវៈ

សៀវភៅជំនួយសម្រាប់សិស្ស

បច្ចេកទេសការដាំដំណាំសរីរាង្គ

ជំនាញ

ក្សេត្រសាស្ត្រ

ឆ្នាំទី៣

រៀបរៀងដោយ : ង៉ូវ សាមុត

ឆ្នាំសិក្សា : ២០២២-២០២៣

គណៈកម្មការអភិវឌ្ឍសៀវភៅជំនួយ
"បច្ចេកទេសការដាំដំណាំសរីរាង្គ"

អ្នករៀបរៀងចងក្រង

១. លោក គុច ចិត្រា (វិទ្យាស្ថានអភិវឌ្ឍសហគមន៍ ខេត្តព្រៃវែង)

២. លោក ង៉ូវ សាមុត (វិទ្យាល័យចំណេះទូទៅ និងបច្ចេកទេស ព្រះបាទសម្តេចព្រះបរមនាថ នរោត្តម សីហមុនី ខេត្តកំពង់ឆ្នាំង) ០៩៣ ៤៧៤ ៦៧៦ / ០១៧ ៧២៨ ៧៩២

៣. លោកស្រី ង៉ូយ រ៉ាទីន (វិទ្យាល័យចំណេះទូទៅ និងបច្ចេកទេស ព្រះបាទសម្តេចព្រះបរមនាថ នរោត្តមសីហមុនី ខេត្តកំពង់ឆ្នាំង) ០១៥ ៥១៩ ១១១ / ០៨៩ ៣២៤ ៥៩៦

៤. លោក យាន ពុទ្ធី (វិទ្យាល័យចំណេះទូទៅ និងបច្ចេកទេស ព្រះបាទសម្តេចព្រះបរមនាថ នរោត្តមសីហមុនី ខេត្តកំពត)

៥. លោក ចេង ប៊ុនធឿន (វិទ្យាស្ថានបណ្តុះបណ្តាលបច្ចេកទេស និងវិជ្ជាជីវៈ ខេត្តត្បូងឃ្មុំ)

៦. លោក ពេជ ពល (វិទ្យាល័យចំណេះទូទៅ និងបច្ចេកទេសបារិត ខេត្តស្វាយរៀង)

៧. លោក តុង ពូល (វិទ្យាស្ថានកំពង់ឈើទាល ខេត្តកំពង់ធំ) ០៩២ ៨៨៥ ០៦០

បុព្វកថា

ដំណើរអភិវឌ្ឍនៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជានៅក្នុងយុគសម័យទំនើបនេះ ជាមេរៀនដ៏ជោគជ័យបំផុតមួយដែលចាប់ឬសគល់ចេញពីការបញ្ចប់របបប្រល័យពូជសាសន៍ ការបញ្ចប់សង្គ្រាម ការផ្សះផ្សារជាតិ ការកសាងមូលដ្ឋានរឹងមាំនៃសន្តិភាពនិងស្ថេរភាព និងការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ច។ នៅក្រោយពេលដែលសន្តិភាពត្រូវបានកើតឡើងដោយបរិបូរណ៍នៅឆ្នាំ១៩៩៨ កម្ពុជាទទួលកំណើនសេដ្ឋកិច្ចខ្ពស់ គឺប្រមាណ៨% ក្នុងមួយឆ្នាំ។ លើសពីនេះទៀត អត្រានៃភាពក្រីក្រត្រូវបានកាត់បន្ថយពីប្រមាណ៥៣% នៅឆ្នាំ២០០៤ មកនៅទាបជាង ១០% នៅឆ្នាំ២០១៩។ ដំណើរនៃការអភិវឌ្ឍជាតិជាសកម្មភាពដែលបន្តទៅមុខជាប់ជានិច្ច ហើយគោលនយោបាយថ្មីៗដែលមានលក្ខណៈអន្តរវិស័យគ្របដណ្តប់ ក៏កំពុងលេចរូបរាងឡើង ដើម្បីតម្រង់ទិសកម្ពុជាឆ្ពោះទៅកាន់ប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់នៅឆ្នាំ២០៣០ និងឈានឡើងជាប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលខ្ពស់ នៅឆ្នាំ២០៥០។ ការប្រែប្រួលឆាប់រហ័សនៃនិម្មាបនកម្មពិភពលោកនិងតំបន់ រួមទាំងទំនាក់ទំនងភូមិសាស្ត្រនយោបាយ បានផ្តល់កាលានុវត្តភាពសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍឧស្សាហកម្មនៅកម្ពុជា ដែលត្រូវបានរាជរដ្ឋាភិបាលចាត់ទុកជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃកំណើនសេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជា។ រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជាបាន និងកំពុងបន្តពង្រឹង និងអភិវឌ្ឍវិស័យអប់រំឆ្ពោះទៅរក ការស្រាវជ្រាវ និងនវានុវត្តន៍ ដើម្បីពង្រឹងសមត្ថភាពនិងជំនាញរបស់ធនធានមនុស្សនៅកម្ពុជា ឱ្យស្របទៅនឹងបរិបទថ្មីនៃការអភិវឌ្ឍ ជាពិសេសការពង្រឹងសហគ្រិនភាពក្នុងការរៀបចំម៉ូដែលធុរកិច្ចថ្មីៗ។ ដើម្បីចាប់យកកាលានុវត្តភាពពីបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្មទី៤ និងសេដ្ឋកិច្ចឌីជីថលដែលកំពុងផុសផុលឡើង ប្រព័ន្ធអេកូឡូហ្ស៊ីដែលបង្កលក្ខណៈអំណោយផលដល់ការបង្កើតថ្មី នវានុវត្តន៍ ការស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍ ត្រូវតែមានការកែលម្អ។

បណ្តាប្រទេសនៅទ្វីបអាស៊ីកំពុងនាំមុខក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ដោយមានភាគហ៊ុនប្រមាណ៤៤% នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក។ ប្រទេសចិនកំពុងបន្តកសាង ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធនៃការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ក៏ដូចជាសមត្ថភាពមនុស្ស។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូង និងអាហ្វ្រិក កំពុងស្ថិតនៅឆ្ងាយពីការវិនិយោគនេះ ហើយជាលទ្ធផល ប្រទេសទាំងនោះក៏ពុំមានកំណើនសេដ្ឋកិច្ចគួរឱ្យកត់សម្គាល់ដែរ។ ទុនវិនិយោគសរុបលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍរបស់ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូនិងអាហ្វ្រិក មានប្រមាណ៥%នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក ក្នុងពេលដែលតំបន់ទាំង២នេះមានប្រជាជនប្រមាណ២០%នៃប្រជាជនពិភពលោក។ ប្រទេសចំនួន៦ដែលមានលំដាប់ខ្ពស់ជាងគេនៅក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ រួមមានសហរដ្ឋអាមេរិក ចិន ជប៉ុន អាល្លឺម៉ង់ ឥណ្ឌា និងកូរ៉េខាងត្បូង ដែលស្មើនឹងប្រមាណ៧០%នៃទុនវិនិយោគសរុបរបស់ពិភពលោក។

តើចំណេះដឹង ផលិតផល និងសេវាកម្មថ្មីទាំងនេះកើតឡើងពីអ្វី? ហើយកើតឡើងដោយរបៀបណា? ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាកំពុងតែកសាងមូលដ្ឋានសម្រាប់ការត្រៀមខ្លួនទទួល និងប្រកួតប្រជែងក្នុងយុគសម័យបដិវត្តឧស្សាហកម្មទី៤ នៅក្នុងសេដ្ឋកិច្ចដែលផ្អែកលើពុទ្ធិ ហើយដែលប្រការនេះចាំបាច់តម្រូវឱ្យ

ពលរដ្ឋកម្ពុជា ត្រូវក្លាយខ្លួនជាពលរដ្ឋឌីជីថល ពលរដ្ឋសកល និងពលរដ្ឋដែលប្រកបដោយការទទួលខុសត្រូវ ដែលមានសមត្ថភាពក្នុងការផលិត ចែកចាយ និងប្រើប្រាស់ពុទ្ធិដើម្បីទទួលមនុញ្ញផល និងរួមចំណែកក្នុងកំណើន។ ធនាគារពិភពលោកបានធ្វើការកត់សម្គាល់តាំងពីឆ្នាំ២០០២នូវបម្លាស់ប្តូរនៃមូលដ្ឋានសេដ្ឋកិច្ច ពីសេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើកម្លាំងពលកម្ម និងធនធានអតិកម្ម (Labour and Resource Based Economy) ទៅកាន់សេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើពុទ្ធិ (Knowledge Based-Economy) ដែលក្នុងន័យនេះពុទ្ធិគឺជាគន្លឹះនៃការអភិវឌ្ឍ។ អាស្រ័យហេតុនេះ នៅលើគន្លងដែលកម្ពុជាកំពុងធ្វើដំណើរឆ្ពោះទៅកាន់សេដ្ឋកិច្ចឌីជីថល សង្គមកម្ពុជាត្រូវតែមានសមត្ថភាពក្នុងការផលិត ជ្រើសរើស បន្សាំ បង្កើតមុខរបរ និងប្រើប្រាស់ពុទ្ធិដើម្បីរក្សានិរន្តរភាពនៃកំណើន និងកែលម្អជីវភាពរស់នៅ។ សមត្ថភាពទាំងនេះ អាចកើតឡើងនៅពេលពលរដ្ឋកម្ពុជាមានឱកាសក្នុង ការទទួលបានបទពិសោធន៍ពីការស្រាវជ្រាវ ការបណ្តុះគំនិតច្នៃប្រឌិត និងការស្វែងរកនវានុវត្តន៍។

កំណែទម្រង់វិស័យអប់រំ គឺជាការត្រួសត្រាយមាគ៌ាសម្រាប់ដំណើរឆ្ពោះទៅកាន់សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិ និងប្រជាពលរដ្ឋប្រកបដោយភាពរស់រវើក។ តាមរយៈមូលដ្ឋានអប់រំ សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិនឹងប្រមូលផ្តុំ បង្កើត និងចែករំលែក ទៅកាន់សមាជិកក្នុងសង្គមនូវសម្បទាអប់រំ ពិសេសគឺពុទ្ធិសម្បទា ក្នុងបុព្វហេតុនៃមនុស្សជាតិនិងឧត្តមប្រយោជន៍នៃប្រទេស។ សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិ គឺពុំគ្រាន់តែជាសង្គមដែលសម្បូរព័ត៌មានប៉ុណ្ណោះទេ តែជាសង្គមដែលប្រជាពលរដ្ឋអាចធ្វើបរិវត្តកម្មពីព័ត៌មានទៅជា មូលធនប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ ការរីកចម្រើនទៅមុខជាលំដាប់នៃបច្ចេកវិទ្យានិងតំណភ្ជាប់ បានពង្រីកព្រំដែននៃការចូលទៅកាន់ និងការទទួលបានព័ត៌មានជាសកល ហើយដែលក្នុងន័យនេះ ការអប់រំនឹងបន្តវិវត្តទៅមុខនិងមានការផ្លាស់ប្តូរ។ សង្គមមួយដែលមានអំណាន និងរបាប់ជាបុរេលក្ខខណ្ឌនៃជីវភាពប្រចាំថ្ងៃនៃប្រជាពលរដ្ឋ ពេលនោះបំណិននៃអំណាន និពន្ធ និងការគណនាលេខនព្វន្ត គឺជាចលករ នៃការរៀនរបស់សិស្ស។ ជាតុដ៏ចម្បងមួយដែលស្ថិតនៅក្នុងការកសាងសង្គមដែលប្រកបដោយពុទ្ធិគឺសៀវភៅសិក្សា ហើយការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សាជាប្រចាំ គឺជានវានុវត្តន៍នៃវិស័យអប់រំដែលនាំទៅរកការសិក្សាពេញមួយជីវិត ការអភិវឌ្ឍសម្បទាអប់រំ និងការចែករំលែកចំណេះដឹង។ មូលដ្ឋានអប់រំ ជាពិសេសគឺគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សាត្រូវមានតួនាទីដែលប្រកបដោយការឆ្លើយតប ចំពោះតម្រូវការខាងលើនេះ។ សាស្ត្រាចារ្យ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបុគ្គលិកអប់រំត្រូវបន្តសិក្សាជាប់ជានិច្ច តាមរយៈការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ហើយដែលសៀវភៅសិក្សាទាំងនេះនឹងក្លាយជាស្ពាន នៃទំនាក់ទំនងរវាងនវានុវត្តន៍នៃបច្ចេកវិទ្យា និងការរៀននិងបង្រៀននៅក្នុងថ្នាក់រៀន។

សង្គមដែលប្រកបពុទ្ធិ ក៏ជាសង្គមដែលបណ្តុះឱ្យមានរចនាសម្ព័ន្ធទន់នៃសេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែក លើពុទ្ធិដែរ។ ឧទាហរណ៍ជាក់ស្តែងនៃបែបផែននេះរួមមាន Silicon Valley នៃសហរដ្ឋអាមេរិក សួនឧស្សាហកម្មវិស្វកម្មអាកាសយានយន្តនិងយានយន្តនៅទីក្រុង Munich ប្រទេសអាល្លឺម៉ង់ តំបន់ ជីវបច្ចេកវិទ្យានៅក្រុង Hyderabad ប្រទេសឥណ្ឌា តំបន់ផលិតគ្រឿងអេឡិចត្រូនិកនិងសារគមនាគមន៍ ឌីជីថលនៅទីក្រុង Seoul ប្រទេសកូរេខាងត្បូង ក៏ដូចជាសួនឧស្សាហកម្មថាមពល និងឥន្ធនគីមីសាស្ត្រនៃប្រទេសប្រេស៊ីល ហើយក៏នៅមានទីក្រុងនៃប្រទេសជាច្រើនទៀតនៅលើពិភពលោក។ លក្ខណៈសម្បត្តិនៃទីក្រុងទាំងនេះគឺការ

ប្រើប្រាស់និន្នាការនៃការអភិវឌ្ឍដែលជំរុញ និងតម្រង់ទិសដោយចំណេះដឹង ហើយដែលចំណេះដឹងទាំងនោះកើតចេញជាដំបូងពីការវិនិយោគទៅលើគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា ស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ មជ្ឈមណ្ឌលឧត្តមភាពនៃជំនាញជាន់ខ្ពស់ ការប្រកួតប្រជែងដោយគុណាធិបតេយ្យ និងជាពិសេសគឺការបណ្ដុះវប្បធម៌អំណាននិងនិពន្ធសៀវភៅ។ ល្បឿននៃការរីកចម្រើនផ្នែកពុទ្ធិ និងបច្ចេកវិទ្យាកំពុងមានសន្ទុះលឿនជាងអ្វីដែលសិស្ស និងនិស្សិតអាចទទួលបានពីគ្រូនៅគ្រឹះស្ថានសិក្សា ដែលធ្វើឱ្យគោលដៅនៃការអប់រំនៅពេលបច្ចុប្បន្ននេះ មានការប្រឈមខ្លាំងជាងពេលណាទាំងអស់។ ឧទាហរណ៍ ក្នុងមួយឆ្នាំ មានសៀវភៅជាង២,២លានចំណងជើង ត្រូវបានសរសេរនិងបោះពុម្ព ដែលក្នុងនោះប្រទេសចិនមាន៤៤០ពាន់ ចំណែកឯសហរដ្ឋអាមេរិកមាន៣០៥ពាន់ និងប្រទេសរុស្ស៊ីមាន១២០ពាន់ចំណងជើង។

ខណៈពេលដែលបច្ចេកវិទ្យាកំពុងរីកចម្រើនជារៀងរាល់ថ្ងៃ មធ្យោបាយសម្រាប់អំណានក៏មានច្រើនជម្រើសសម្រាប់សិស្ស-និស្សិត និងសាធារណៈជន រួមមានការអានសៀវភៅ ការអានលើឧបករណ៍ អេឡិចត្រូនិក ការអានដោយប្រើទូរសព្ទវៃឆ្លាត និងការអានលើកុំព្យូទ័រ ដែលសុទ្ធសឹងជាមធ្យោបាយ សំខាន់ៗដែលនាំអ្នកអានទាំងឡាយឱ្យសម្រេចគោលបំណងអានរបស់ខ្លួន។ ម្យ៉ាងវិញទៀត អំណានដោយប្រើមធ្យោបាយបច្ចេកវិទ្យាទំនើប ចំណាយពេលតិច ងាយស្រួលអាន និងជួយដល់បរិស្ថាន មួយកម្រិតទៀត។ នាពេលបច្ចុប្បន្ន សិស្ស-និស្សិត និងសាធារណៈជនកម្ពុជាដែលស្រឡាញ់អំណានកំពុងតែប្រើប្រាស់មធ្យោបាយអំណានទាំងនេះ។ បើយើងក្រឡេកមើលទៅប្រទេសជឿនលឿន ទោះបីជា បច្ចេកវិទ្យារីកចម្រើនខ្លាំងយ៉ាងណា អំណានតាមរយៈសៀវភៅនៅតែមានសន្ទុះដដែល។ ម្យ៉ាងវិញទៀត បច្ចេកវិទ្យាអានបែបទំនើបតាមរយៈឧបករណ៍ទំនើប អាស្រ័យលើលទ្ធភាពនៃធនធានអប់រំឌីជីថល និងមាតិកាឌីជីថលគ្រប់គ្រាន់ដែលបានផលិត និងបង្ហោះចែកចាយសម្រាប់អំណាន។

ក្នុងបរិបទកម្ពុជា ជាពិសេសក្នុងបរិការណ៍នៃការផ្ទុះរីករាលដាលនៃជំងឺកូវីដ-១៩ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានជំរុញឱ្យមានបរិវត្តកម្មឌីជីថលនៅក្នុងអេកូស៊ីស្តែមនៃការអប់រំ ជាពិសេសការអប់រំ តាមប្រព័ន្ធអេឡិចត្រូនិក និងការអប់រំពីចម្ងាយដើម្បីលើកកម្ពស់អំណាន តាមរយៈការផលិតមាតិកាឌីជីថលដែលមានភាពចំរុះ ការកសាងសមត្ថភាពផ្នែកតំណភ្ជាប់និងវេទិកាឌីជីថល ការពង្រីកវិសាលភាពនៃមជ្ឈមណ្ឌលទិន្នន័យ និងការលើកកម្ពស់គុណភាពនៃការផលិតធនធានអប់រំឌីជីថល គួបផ្សំជាមួយការចែកសន្លឹកកិច្ចការឱ្យសិស្សយកទៅរៀននៅផ្ទះ និងការចុះទៅជួបជាមួយសិស្សជាបណ្ដុំនៅតាមសហគមន៍។ ក្នុងន័យលើកកម្ពស់អំណាន និងភាពសម្បូរបែបនៃធនធានសៀវភៅសិក្សា ឱ្យកាន់តែ មានប្រសិទ្ធភាពនិងភាពសក្តិសិទ្ធិ និងផ្តល់ឱកាសអំណានកាន់តែច្រើនថែមទៀតដល់សិស្សានុសិស្ស និស្សិត និងសាធារណៈជន ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាលើកទឹកចិត្តនូវចំណុចមួយចំនួនដូចខាងក្រោម៖

1. សាស្ត្រាចារ្យ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបុគ្គលិកអប់រំ សូមបន្តនិងបង្កើនការបោះពុម្ពស្នាដៃបន្ថែមទៀត ដើម្បីធ្វើឱ្យធនធានសម្រាប់អំណានកាន់តែសម្បូរបែប ជាពិសេសធនធានអំណានជាខេមរភាសា
2. គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា សូមផ្តល់លទ្ធភាពគ្រប់បែបយ៉ាង ដើម្បីឱ្យបុគ្គលិកអប់រំគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់ និងនិស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាអាចចូលរួមអាន និងសិក្សាស្រាវជ្រាវតាមគ្រប់លទ្ធភាពជាមួយធនធានអំណាន ជាពិសេសការរៀបចំឱ្យមានពេលវេលាសម្រាប់សហសិក្សា និងអំណានក្នុងបណ្ណាល័យ

3. សាស្ត្រាចារ្យតាមមុខវិជ្ជា និងអ្នកស្រាវជ្រាវតាមជំនាញឬវិស័យ ត្រូវរៀបចំដំណើរការរៀន បង្រៀន និងស្រាវជ្រាវដែលមានដាក់បញ្ចូលកិច្ចការស្វ័យសិក្សា សហសិក្សា ឬការស្រាវជ្រាវបណ្ណាល័យ ដែលតម្រូវឱ្យនិស្សិត ត្រូវអាននិងស្រាវជ្រាវជាមួយធនធានអំណាន
4. គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវ ត្រូវខិតខំឱ្យអស់លទ្ធភាពក្នុងការបង្កើត បណ្ណាល័យ មជ្ឈមណ្ឌលរក្សាឯកសារ ឬមជ្ឈមណ្ឌលអប់រំឌីជីថលជាដើម ដើម្បីឱ្យបុគ្គលិកអប់រំគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់និងនិស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាអាចទទួលបាន និងស្វែងរកប្រភពសម្រាប់អំណានកាន់តែសម្បូរបែប និងមានភាពបត់បែន ឆ្លើយតបតាមតម្រូវការអ្នកអាន
5. និស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាត្រូវខិតខំនិងចំណាយពេលអាន និងចាត់ទុកវប្បធម៌ និងអកប្បកិរិយាអំណានជាផ្នែកមួយ នៃពេលវេលានិងភាពស៊ីវិល័យនៃជីវិតប្រចាំថ្ងៃ
6. បងប្អូនជនរួមជាតិ ដែលជាមាតាបិតា ឬអ្នកអាណាព្យាបាល សូមជួយជំរុញនិងបង្កលក្ខណៈកាន់តែច្រើនថែមទៀត ជាពិសេសការលៃលកចំណាយនៅក្នុងគ្រួសារសម្រាប់ការទិញ សម្ភារៈសិក្សា សៀវភៅអាន និងឧបករណ៍សម្រាប់អំណានដល់កូនៗ ដែលចាត់ទុកជាការ វិនិយោគមួយដ៏សំខាន់ 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)។

ដោយមានការធ្វើអាទិភាពូបនីយកម្មទៅលើទិសដៅ នៃការប្រើប្រាស់ថវិកាមូលនិធិសម្រាប់ឆ្នាំ ២០២០ ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ និងក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានផ្តល់ការគាំទ្រដល់ការ**រៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សា (Text book) ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា**។ គោលបំណងនៃការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា គឺដើម្បីបង្កើនបរិមាណ លើកកម្ពស់គុណភាព និងពង្រីកសមធម៌នៃធនធានសិក្សាជាខេមរភាសា ជូនដល់និស្សិតដែលកំពុងបន្តការសិក្សា និងត្រៀមខ្លួនធ្វើការស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ លើសពីនេះទៀត ការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា មានគោលដៅដូចខាងក្រោម ៖

- ឆ្លើយតបជាបន្ទាន់ចំពោះការខ្វះខាតធនធានសិក្សា ដែលជាតម្រូវការសិក្សារបស់និស្សិត នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា

- លើកកម្ពស់ទំនើបភាវូបនីយកម្ម និងឧត្តមានុវត្តន៍នៃការរៀននិងបង្រៀន និងការស្រាវជ្រាវនៅលើមុខវិជ្ជា កម្មវិធីសិក្សា ឬមុខជំនាញជាក់លាក់
- បង្កើនភាពស៊ីជម្រៅក្នុងការកសាងវិជ្ជាជីវៈនិងបទពិសោធន៍សម្រាប់ឋានៈសាស្ត្រាចារ្យ និងអ្នកស្រាវជ្រាវ
- រួមចំណែកដល់ការកសាងភាពជាសហគមន៍វិជ្ជាជីវៈ ការចែករំលែកបទពិសោធន៍ និងវប្បធម៌នៃការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានវាយតម្លៃខ្ពស់ចំពោះការបោះជំហានប្រកបដោយមនសិការវិជ្ជាជីវៈនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងបុគ្គលិកអប់រំទាំងអស់ ក្នុងការរៀបចំ រៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ដើម្បីបង្កើនបរិមាណ លើកកម្ពស់គុណភាព និងពង្រឹងសមធម៌នៃធនធានសិក្សាជាខេមរភាសា ជូននិស្សិតដែលកំពុងបន្តការសិក្សា និងត្រៀមខ្លួនធ្វើការស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ សៀវភៅសិក្សាជាផ្នែកមួយនៃការទទួលស្គាល់គុណភាពអប់រំនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងជាធនធានសិក្សាដែលជាមូលដ្ឋានមួយដ៏សំខាន់ក្នុងការគាំទ្រដល់ការបង្រៀន និងរៀន ហើយត្រូវមានបរិមាណគ្រប់គ្រាន់ ឆ្លើយតបទៅនឹងកម្មវិធីអប់រំ និងតម្រូវការសិក្សាស្រាវជ្រាវ។ ជាគោលការណ៍ គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សាទាំងអស់ ត្រូវមានសៀវភៅសិក្សាដែលប្រើជាគោលសម្រាប់មុខវិជ្ជានីមួយៗ។ ចំនួនសៀវភៅសិក្សាដែលគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវ និងការសិក្សារបស់និស្សិត ត្រូវមានយ៉ាងតិចមួយចំណងជើងក្នុងមួយមុខវិជ្ជា ហើយត្រូវតម្កល់យ៉ាងតិច២ច្បាប់ នៅក្នុងបណ្ណាល័យ ឬអាចរកបានតាមប្រព័ន្ធអេឡិចត្រូនិក។ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា លើកទឹកចិត្តបន្ថែមទៀតជូនដល់គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សារដ្ឋ និងឯកជនដែលបានស្នើសុំថវិកាមូលនិធិរួច សូមចូលរួមបន្ថែមទៀតដើម្បីបង្កើនចំនួនចំណងជើងសៀវភៅ។ ចំណែកគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សារដ្ឋ និងឯកជនដែលពុំទាន់បានដាក់ពាក្យស្នើសុំសូមចូលរួម ដើម្បីជា គុណប្រយោជន៍ដល់តម្រូវការដ៏ទទូច និងថ្លៃថ្លានៃនិស្សិតកម្ពុជាក្នុងការសិក្សា និងស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។

សេចក្តីបញ្ជាក់
នៃមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍

សៀវភៅសិក្សានេះជាលទ្ធផលនៃការស្នើសុំអនុវត្តថវិកាមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ក្នុងគម្រោង**រៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់នៅកម្រិតឧត្តម សិក្សា។** សៀវភៅសិក្សានេះ ត្រូវបានរៀបរៀង និពន្ធ ឬកែលម្អដោយមានការធានាអះអាងថាជាស្នាដៃរបស់អ្នកនិពន្ធផ្ទាល់ និងបានឆ្លងកាត់ត្រួតពិនិត្យ ផ្តល់យោបល់ និងវាយតម្លៃដោយក្រុមប្រឹក្សាអប់រំ ក្រុមប្រឹក្សាស្រាវជ្រាវ ឬក្រុមប្រឹក្សាដែលមានតម្លៃស្មើនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងតាមរយៈកិច្ចសន្យាដែលបានធ្វើឡើង និងដែលបានតម្កល់ទុកនៅមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍។ រាល់ខ្លឹមសារ ការបកស្រាយ និងរូបភាពគឺជាជំហរនិងទស្សនៈផ្ទាល់របស់អ្នកនិពន្ធ ហើយពុំឆ្លុះបញ្ចាំង ឬជាតំណាងដល់មូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ នៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាឡើយ។

អារម្ភកថា

វិស័យអប់រំជាវិស័យគឺជាវិស័យមួយ ដែលរួមចំណែកយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការអភិវឌ្ឍសង្គម និងសេដ្ឋកិច្ច ពិសេសការអភិវឌ្ឍធនធានមនុស្ស។ យើងត្រូវបណ្តុះបណ្តាលធនធានមនុស្ស ប្រកបដោយគុណភាព និងមានជំនាញខ្ពស់ សម្រាប់បំពេញលើគ្រប់លក្ខខណ្ឌការងារ។

កសិកម្មគឺជា វិស័យឈានមុខមួយ ដែលមានភារកិច្ចចម្បង ក្នុងការដោះស្រាយ និងផ្តល់អាហារដល់ប្រជាជនទាំងអស់នៅលើភពផែនដី។ ប្រទេសកម្ពុជាគឺជា ប្រទេសកសិកម្មដែលមានប្រជាជនប្រហែល ៧២,៣% ជាកសិករ " យោងឯកសារ ក្រសួងផែនការជំរឿនប្រជាពលរដ្ឋទូទាំងប្រទេសឆ្នាំ២០០៨ "។ អាហារប្រចាំថ្ងៃរបស់ពួកគាត់គឺ ពឹងផ្អែកលើធនធានធម្មជាតិជុំវិញខ្លួន ឬ ចំណីអាហារនៅលើទីផ្សារ ប៉ុន្តែបច្ចុប្បន្នធនធានដែលមានទាំងនោះកំពុងតែជួបបញ្ហាដោយកត្តាជាច្រើន និងរងការជិតផុតពូជផងដែរ។

ឯកសារនេះចងក្រងឡើងដើម្បី ឆ្លើយតបទៅនឹងតម្រូវការនូវចំណេះដឹង បំណិនរបស់សិស្សានុសិស្ស ដែលទាក់ទងទៅនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃក្នុងការស្វែងយល់អំពីការដាំដុះដំណាំបែបសរីរាង្គ បច្ចេកទេសវិភាគដី ការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុល កសិកម្ម និងជីគីមី ការផលិតជីធម្មជាតិ និងថ្នាំពុលផ្សំពីធម្មជាតិ ការផលិតកូនដំណាំ ការពិនិត្យតាមដាន សត្វល្អិតចង្រៃ និងពពួកប្រជាទ័រ លក្ខណៈនៃជំងឺលើដំណាំ បច្ចេកទេសក្រោយពេលប្រមូលផលដំណាំ វិធីសាស្ត្រពង្រីកពូជដំណាំ និងបច្ចេកទេសតកូនដំណាំផងដែរ។

មេរៀននីមួយៗ ត្រូវបានបរិយាយអំពីខ្លឹមសារទៅតាមអត្ថន័យនៃមេរៀនផងដែរ។ នៅក្នុងសៀវភៅនេះបានរៀបចំឡើងមានចំនួន ១១មេរៀន ដែលក្នុងនោះ គឺ

- មេរៀនទី១ ៖ កសិកម្មសរីរាង្គ
- មេរៀនទី២ ៖ ការយល់ដឹង និងការវិភាគដីលើដំណាំសរីរាង្គ
- មេរៀនទី៣ ៖ ជីសរីរាង្គ
- មេរៀនទី៤ ៖ រុក្ខជាតិសម្រាប់ធ្វើជីស្រស់
- មេរៀនទី៥ ៖ ការធ្វើជីកំប៉ុស្ដិ៍
- មេរៀនទី៦ ៖ ការដាំបន្លែសុវត្ថិភាព
- មេរៀនទី៧ ៖ ជំងឺលើដំណាំបន្លែ
- មេរៀនទី៨ ៖ បច្ចេកទេសក្រោយប្រមូលផលបន្លែ
- មេរៀនទី៩ ៖ ការអភិរក្ស និងការគ្រប់គ្រងគ្រាប់ពូជ
- មេរៀនទី១០ ៖ ការពង្រីកពូជឈើហូបផ្លែ
- មេរៀនទី១១ ៖ បច្ចេកទេសតដើមបន្លែ

ខ្ញុំសង្ឃឹមថា ឯកសារនេះ នឹងអាចជួយដោះស្រាយការលំបាកមួយចំនួនធំរបស់សិស្សានុសិស្ស និងអ្នកស្រាវជ្រាវទាំងឡាយ និងអាចផ្ដល់ជាគន្លឹះល្អៗសម្រាប់ទាំងអស់គ្នាក្នុងការប្រើប្រាស់ក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។ ប៉ុន្តែបើទោះជាយ៉ាងណាក្តី ការចងក្រងសៀវភៅជំនួយនេះបានទទួលការរៀបចំយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់យ៉ាងណាក្តី ក៏ខ្ញុំសូមស្វាគមន៍ដល់រាល់ការរិះគន់ទាំងឡាយ អំពីភាពខ្វះចន្លោះដែលអាចមានដោយអចេតនា សម្រាប់ជាជំនួយដល់ការរៀបចំលើកក្រោយៗទៀត។

អ្នករៀបរៀងសៀវភៅជំនួយ

ទ្វីប សាមុត

មាតិកាអត្ថបទ

ចំណងជើង **ទំព័រ**

គណៈកម្មការអភិវឌ្ឍសៀវភៅជំនួយ i
អារម្ភកថា ii
មាតិកាអត្ថបទ x
មេរៀនទី១ កសិកម្មសរីរាង្គ .... - 1 -
១. សេចក្តីផ្តើម .... - 1 -
២. ប្រវត្តិនៃកសិកម្មសរីរាង្គ .... - 1 -
៣. អត្ថន័យរបស់កសិកម្មសរីរាង្គ .... - 2 -
៣.១. កសិកម្មនិរន្តរភាព .... - 3 -
៣.២. Rodale Institute .... - 3 -
៣.៣. កសិកម្មជីវសាស្រ្ត .... - 3 -
៣.៤. កសិកម្មកកើតឡើងវិញ .... - 3 -
៣.៥. កសិកម្មប្រើប្រាស់ធនធានដើមតិច .... - 3 -
៣.៦. កសិកម្មអេកូឡូស៊ី .... - 3 -
៣.៧. កសិកម្មមានលក្ខណៈល្អចំពោះបរិស្ថាន (Environment-friendly Agriculture) .... - 3 -
៣.៨. កសិកម្មសរីរាង្គ .... - 4 -
៣.៩. កសិកម្មបែបធម្មជាតិ .... - 4 -
៣.១០. កសិកម្មវដ្តធម្មជាតិ .... - 4 -
៣.១១. គណៈកម្មការបទដ្ឋានសរីរាង្គជាតិ (National Organic Standard Board-NOSB) ១៩៩៥ .... - 5 -
៣.១២. នាយកដ្ឋានកសិកម្មសហរដ្ឋអាមេរិក (USDA) គោលការណ៍នៃប្រព័ន្ធផលិតកម្មកសិកម្មសរីរាង្គ (១៩៩៧ National Organic Program) .... - 5 -
៣.១៣. USDA-LISA (១៩៨៨) – (SARE) Sustainable Agriculture Research and Education (១៩៩៥) .... - 5 -
៣.១៤. សមាគមន៍ពាណិជ្ជកម្មសរីរាង្គ (The Organic Trade Association) .... - 5 -
៤. និន្នាការនៃការធ្វើកសិកម្មសរីរាង្គនៅលើពិភពលោក .... - 6 -
៤.១. កំណើននៃការធ្វើកសិកម្មសរីរាង្គ .... - 6 -
៤.២. ការវិភាគនិន្នាការ និងឱកាសទីផ្សារសេរីរាង្គ .... - 7 -
៥. ថ្នាំពុលកសិកម្មផលិតពីធម្មជាតិ ឬ សរីរាង្គ .... - 7 -
៦. ប្រភេទរុក្ខជាតិថ្នាំពុល .... - 8 -
៦.១. ម្ទេស .... - 8 -
៦.២. ខ្ទឹមស .... - 8 -
៦.៣. ស្ដៅ .... - 9 -
៦.៤. ថ្នាំជក់ .... - 9 -

៦.៥. ទៀប ....- 9 -
៦.៦. ក្បៀស ....- 10 -
៦.៧. រមៀត ....- 10 -
៦.៨. ស្លឹកគ្រៃ ....- 10 -
៦.៩. វល្លិ៍បណ្ដូលពេជ្រ ....- 11 -
៦.១០. ម្រះ ....- 11 -
៦.១១. ជីនាងវង ....- 11 -
៦.១២. ផ្កាស្បៃរឿង ....- 11 -
៦.១៣. ជីអង្កាម ....- 12 -
៧. សម្ភារៈសម្រាប់ធ្វើថ្នាំពុលពីរុក្ខជាតិ ....- 12 -
៨. រូបមន្តផ្សំថ្នាំពុលកសិកម្មពីរុក្ខជាតិ ....- 12 -
៨.១. រូបមន្តទោល (ផ្សំពីរុក្ខជាតិតែមួយមុខ) ....- 12 -
៨.២. រូបមន្តទ្វេ (ផ្សំពីរុក្ខជាតិពីរមុខ) ....- 13 -
៧.៣. រូបមន្តចម្រុះ (ផ្សំពីរុក្ខជាតិច្រើនមុខ) ....- 13 -
៩. វិធីសាស្ត្រផ្សំថ្នាំពុលកសិកម្មផលិតពីរុក្ខជាតិ ....- 14 -
៩.១. ផ្អាប់ជាមួយទឹក ....- 14 -
៩.២. ផ្អាប់ជាមួយអាល់កុល ....- 15 -
៩.៣. ផ្អាប់ជាមួយស្រាស ....- 15 -
៩.៤. ផ្អាប់ជាមួយទឹកលាយស្រា ស ....- 15 -
៩.៥. ការកិនជាម្សៅ ....- 15 -
១០. ប្រសិទ្ធភាពរបស់ថ្នាំពុលកសិកម្មផ្សំពីរុក្ខជាតិ ....- 16 -
១១. សុវត្ថិភាពរបស់ថ្នាំពុលកសិកម្មផ្សំពីរុក្ខជាតិ ....- 16 -
មេរៀនទី២ ការយល់ដឹង និងការវិភាគដីលើដំណាំសរីរាង្គ ....- 17 -
១. សមាសធាតុនៃដីសម្រាប់ដំណាំសរីរាង្គ ....- 17 -
១.១. និយមន័យដី (Soil definition) ....- 17 -
១.២. សមាសធាតុនៃដី (Composition of the Soil) ....- 17 -
១.៣. ប្រូហ្វីលដី (Soil Profile) ....- 17 -
១.៤. ទម្រង់ដី (Soil Structure) ....- 19 -
១.៥. វាយនភាពដី (Soil Texture) ....- 20 -
១.៥.១. ត្រីកោណវាយនភាពដី (Textural Triangle) ....- 21 -
១.៥.២. ការវាយតម្លៃវាយនភាពដីដោយដៃ (Estimation of Soil Texture Using Hand) ....- 22 -
១.៥.៣. វាយនភាពដី និងលក្ខណៈសម្បត្តិដី (Soil Texture and Soil Properties) ....- 23 -
១.៦. វិធីសាស្ត្រវិភាគដី ....- 24 -
១.៦.១. ការយកសំណាកដី ....- 24 -
១.៦.២. វិធីសាស្ត្រវិភាគដី ....- 25 -
២. ប៉េហាសដី (Soil pH) ....- 25 -

២.១. ប៉េហាសដី និងរុក្ខជាតិ (Soil pH and Plant) ... - 26 -
២.២. វិធីសាស្ត្រវាស់ pH ដី (Soil pH Measurement) ... - 27 -
៣. ដីគីមី និងថ្នាំពុលគីមី ... - 28 -
៣.១. ដីគីមី ... - 28 -
៣.១.១. តួនាទីសារធាតុចិញ្ចឹម ... - 29 -
៣.១.២. ប្រភេទ និងតួនាទីសារធាតុចិញ្ចឹម ... - 29 -
៣.២. ថ្នាំពុលគីមី ... - 33 -
៣.២.១. និយមន័យ ... - 33 -
៣.២.២. សំយោគកម្មនៃថ្នាំកម្ចាត់កត្តាចង្រៃ ... - 33 -
៣.២.៣. បែបបទទូទៅនៃសកម្មភាពថ្នាំពុល (General modes of action of pesticides) ... - 34 -
៣.២.៤. ចំណាត់ថ្នាក់ថ្នាំកសិកម្ម (Classification of Pesticides) ... - 34 -
៣.២.៥. ប្រភេទផ្សេងៗនៃរូបមន្តថ្នាំពុល (Type of pesticide formulation) ... - 36 -
៣.២.៦. ការសាយភាយថ្នាំពុលនៅក្នុងបរិស្ថាន (Distribution of pesticides in environment) ... - 38 -
៣.២.៧. ចំណាត់ថ្នាក់ថ្នាំកសិកម្មទៅតាមជាតិពុល ... - 42 -
៣.២.៨. វិធីសាស្ត្រសម្គាល់ បន្លែ និងផ្លែឈើដែលមានផ្ទុកសារធាតុគីមី ... - 42 -
៣.២.៩. វិធានការការពារ ... - 43 -
៣.២.១០. ការសង្គ្រោះបឋម ... - 47 -
៤. ការគ្រប់គ្រងសារធាតុចិញ្ចឹមឱ្យមានតុល្យភាព ... - 49 -
៤.១. មូលដ្ឋានគ្រឹះនៃការគ្រប់គ្រងសារធាតុសរីរាង្គ ... - 49 -
៤.២. គោលការណ៍នៃការគ្រប់គ្រងសារធាតុសរីរាង្គ ... - 49 -
៥. វិធីសាស្ត្រប្រើប្រាស់ជីដោយមិនប៉ះពាល់បរិស្ថាន ... - 49 -
៥.១. និយមន័យនៃជី ... - 49 -
៥.២. ប្រភេទជីដែលត្រូវប្រើប្រាស់ ... - 50 -
៥.២.១. ជីអសរីរាង្គ ឬ ជីគីមី ... - 50 -
៥.២.២. ជីសរីរាង្គ ឬ ជីធម្មជាតិ ... - 51 -
៥.២.៣. គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិ នៃជីសរីរាង្គ និងជីគីមី ... - 51 -
៦. សារធាតុចិញ្ចឹមសំខាន់ៗសម្រាប់រុក្ខជាតិ ... - 52 -
មេរៀនទី៣ ជីសរីរាង្គ ... - 54 -
១. ប្រភេទជីសរីរាង្គ ... - 54 -
១.១. ប្រភេទជីស្ងួត ... - 54 -
១.២. ប្រភេទជីទឹក ... - 56 -
១.៣. ប្រភេទជីស្រស់ ... - 56 -
២. គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃជីសរីរាង្គ ... - 66 -
២.១. គុណសម្បត្តិនៃការប្រើប្រាស់ជីសរីរាង្គ ឬ ជីធម្មជាតិ ... - 66 -
២.២. គុណវិបត្តិនៃការប្រើប្រាស់ជីសរីរាង្គ ឬ ជីធម្មជាតិ ... - 66 -
មេរៀនទី៤ រុក្ខជាតិសម្រាប់ធ្វើជីស្រស់ (ដំណាំជីស្រស់) ... - 67 -

១. និយមន័យ .... - 67 -
២. សារៈប្រយោជន៍ និងផលវិបាកនៃដំណាំជីស្រស់ .... - 68 -
២.១. សារៈប្រយោជន៍ .... - 68 -
២.២. ផលវិបាក .... - 69 -
៣. ប្រភេទរុក្ខជាតិសម្រាប់ធ្វើជី និងការប្រើប្រាស់ .... - 69 -
៣.១. ពពួកសណ្ដែក .... - 69 -
៣.២. ពពួកស្មៅ .... - 72 -
៣.៤. ពពួករុក្ខជាតិមួយចំនួនផ្សេងៗទៀត .... - 73 -
៣.៥. ការដាំដុះ និងការប្រើប្រាស់ជីស្រស់ .... - 73 -
៣.៦. ការប្រមូល និងប្រើប្រាស់ជីស្រស់ .... - 73 -
៤. ការជ្រើសរើសដំណាំជីស្រស់ .... - 73 -
មេរៀនទី៥ ការធ្វើជីកំប៉ុស្តិ៍ .... - 75 -
១. និយមន័យ .... - 75 -
២. សារៈប្រយោជន៍នៃជីកំប៉ុស្តិ៍ .... - 75 -
៣. កត្តានាំមកនូវភាពជោគជ័យក្នុងការធ្វើជីកំប៉ុស្តិ៍គោក .... - 75 -
៣.១. សារធាតុផ្សំសម្រាប់ធ្វើជីកំប៉ុស្តិ៍គោក .... - 76 -
៣.២. ខ្យល់ក្នុងគំនរជី .... - 76 -
៣.៣. សំណើមគំនរជី .... - 76 -
៣.៤. សីតុណ្ហភាព .... - 76 -
៤. ប្រភេទជីកំប៉ុស្តិ៍ .... - 76 -
៤.១ ជីកំប៉ុស្តិ៍គោក .... - 76 -
៤.១.១. ជីកំប៉ុស្តិ៍គ្រាប់ .... - 79 -
៤.១.២. ជីអាចម៍ជន្លេន ឬ ជីកំប៉ុស្តិ៍ជន្លេន .... - 81 -
៤.២. ជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹក .... - 82 -
៤.២.១. និយមន័យ .... - 82 -
៤.២.២. សារៈប្រយោជន៍នៃជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹក .... - 82 -
៥. របៀបផលិតមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1=Effective Microorganism–First Mother Culture) .... - 85 -
៥.១. សម្ភារៈ និងវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ធ្វើមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម .... - 85 -
៥.១.១. សម្ភារៈ .... - 85 -
៥.១.២. វត្ថុធាតុដើម .... - 85 -
៥.២. វិធីធ្វើមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម(EM) .... - 86 -
៥.២.១. វិធីធ្វើក្នុងដំណាក់កាលទី១ .... - 86 -
៥.២.២. វិធីធ្វើមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមក្នុងដំណាក់កាលទី២ .... - 86 -
៥.៣. តួនាទីរបស់មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1) .... - 87 -
៥.៣.១. តួនាទីរបស់មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1) លើដំណាំ .... - 87 -
៥.៣.២. តួនាទីរបស់មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1) លើសត្វ .... - 87 -

៥.៤. របៀបប្រើប្រាស់មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1) - 87 -
៥.៤.១. ការប្រើប្រាស់មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1) ដោយផ្ទាល់ - 88 -
៥.៤.២. ការប្រើប្រាស់មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1) ដោយលាយជាមួយទឹកស្អាត - 88 -
៦. ជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមបំបែក ឬ ជីអ៊ីអឹមសំចៃ - 88 -
៦.១. ជីធម្មជាតិបំបាត់ក្លិនស្អុយ និងបង្កើតប្លង់តុង - 88 -
៦.១.១. ផលប្រយោជន៍នៃជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម - 88 -
៦.១.២. ជាតុផ្សំ - 88 -
៦.១.៣. វិធីធ្វើ - 89 -
៦.១.៤. វិធីប្រើ - 89 -
៦.២. ជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមបណ្តេញសត្វល្អិត - 89 -
៦.២.១. ផលប្រយោជន៍ - 89 -
មេរៀនទី៦ ការដាំបន្លែសុវត្ថិភាព - 92 -
១. ការគ្រប់គ្រងដីកសិកម្ម (Agri-Soil Management) - 92 -
១.១. សារៈសំខាន់របស់ដី (Important of Soil) - 93 -
១.២. ជាតុផ្សំរបស់ដី (Soil Component) - 93 -
១.៣. វាយនភាពដី (Soil Texture) - 94 -
១.៤. ឥទ្ធិពលវាយនភាពដី (Soil Texture Influent) - 94 -
១.៥. រចនាសម្ព័ន្ធដី (Soil Structure) - 95 -
១.៦. សារៈសំខាន់នៃរចនាសម្ព័ន្ធដី (Important of Soil Structure) - 95 -
១.៧. កែលម្អរចនាសម្ព័ន្ធដី (Soil Structure Improvement) - 96 -
១.៨. បុព្វហេតុដែលបណ្តាលឱ្យខូចដី - 96 -
១.៩. ប៉េហាស់ដី (Soil pH) - 97 -
២. ការរៀបចំដី (Land Preparation) - 97 -
២.១. សម្អាត និងប៉េហាស់ដី (Cleaning and Soil pH) - 97 -
២.២. បំផុសជម្រៅ (Plow in) - 97 -
២.៣. ការដាក់កំបោរ (Lime Application) - 98 -
២.៤. ការលើករង និងគ្របរង (Raise and Mulch Bed) - 98 -
២.៥. គ្របការពារស្មៅ (Weed Mulch Control) - 99 -
២.៦. ប្រព័ន្ធរំដោះទឹក (Drainage System) - 100 -
២.៧. ចម្ការដែលបានរៀបចំត្រឹមត្រូវ (Proper Farm Established) - 100 -
៣. ទស្សនៈវិធានការចម្រុះគ្រប់គ្រងដំណាំ Integrated Pest Management (IPM) Concept - 100 -
៣.១. អាយភីអឹម (IPM) គឺជាអ្វី? What is IPM? - 100 -
៣.២. សារៈសំខាន់នៃ IPM (Benefits of IPM) - 101 -
៤. ការការពារដំណាំ - 102 -
៤.១. វិធានការដាំដុះ ឬ វិធានការក្សេត្រសាស្ត្រ (Cultural control or agricultural control) - 102 -
៤.១.១. ការដាំដំណាំឆ្លាស់ - 103 -

៤.១.២. ដាំដំណាំបណ្ដេញសត្វចង្រៃ .... - 103 -
៤.១.៣. ដាំដំណាំជាអន្ទាក់ .... - 104 -
៤.១.៤. ការជ្រើសរើស និងសម្អាតគ្រាប់ពូជ .... - 104 -
៤.១.៥. ការភ្ជួររាស់ដី .... - 104 -
៤.១.៦. ការប្រើប្រាស់ជីដែលមានប្រយោជន៍ និងធ្វើឱ្យដំណាំមានសុខភាពល្អ .... - 104 -
៤.១.៧. ការដាំដុះទាន់ពេលវេលា និងការដាំតាមចន្លោះគុម្ពត្រឹមត្រូវ .... - 105 -
៤.១.៨. ការគ្រប់គ្រងទឹក .... - 105 -
៤.១.៩. ការធ្វើអនាម័យ .... - 105 -
៤.២. វិធានការមេកានិច (Mechanical Control) .... - 105 -
៤.២.១. ការប្រើអន្ទាក់ អង្គប់ និងរបាំង .... - 105 -
៤.២.២. ការរុំការពារផ្លែ .... - 106 -
៤.២.៣. ការប្រើអន្ទាក់ភ្លើង .... - 106 -
៤.៣. វិធានការជីវសាស្ត្រ (Biological control) .... - 106 -
៤.៤. វិធានការគីមី (Chemical control) .... - 107 -
៥. សារជាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំ (Plant Nutrition) .... - 108 -
៥.១. ប៉េហាស់ដី (Soil pH) .... - 108 -
៥.២. អាហារចិញ្ចឹម១៦មុខ (Kinds of Plant Nutrition) .... - 108 -
៥.៣. កង្វះអាហារចិញ្ចឹម (Malnutrition) .... - 109 -
៥.៤. តួនាទីរបស់សារជាតុចិញ្ចឹម (Function of Nutrition) .... - 111 -
៥.៥.ការផ្ដល់សារជាតុចិញ្ចឹម (Nutrition Application) .... - 111 -
៥.៦. កម្មវិធីប្រើប្រាស់ជី (Fertilizer Program) .... - 112 -
៦. ការផលិតកូន (Seedling Production) .... - 112 -
៦.១. ការជ្រើសរើសពូជ (Seed Selection) .... - 112 -
៦.២. តម្រូវការគ្រាប់ពូជ (Seed Requirement) .... - 112 -
៦.២.១. របៀបគណនាតម្រូវការគ្រាប់ពូជ .... - 112 -
៦.២.២. រូបមន្តគណនាគ្រាប់ពូជ .... - 112 -
៦.៣. ការលាយល្បាយដី (Soil Mixing) .... - 113 -
៦.៤. ការបណ្ដុះ (Seed Germination) .... - 114 -
៦.៥. ការហុំថាសបណ្ដុះ (Germination Chamber) .... - 115 -
៦.៦. ការស្រោចទឹក និងថែទាំ (Watering and caring) .... - 117 -
៦.៧. រោងបណ្ដុះ (Seedling Nursery) .... - 118 -
៦.៨. ការដឹកជញ្ជូន (Transportation) .... - 119 -
៦.៩. ការចោះរន្ធស្ទូងកូន (Transportation Hole) .... - 119 -
៦.១០. ការស្ទូងកូន (Transplanting) .... - 120 -
៧. ការគ្រប់គ្រងទឹក (Water Management) .... - 120 -
៧.១. ប្រភពទឹក (Water Sources) .... - 120 -

៧.២. គុណភាពទឹក (Water Quality) - 121 -
៧.៣. ការកែប្រែគុណភាពទឹក (Water Quality Improvement) - 121 -
៧.៤. តម្រូវការទឹក (Water Requirement) - 122 -
៧.៤.១. រំហួតនៃទឹក (Evaporation) - 122 -
៧.៤.២. របៀបស្រោចស្រព (Irrigation Methods) - 122 -
៨. វិធីសាស្ត្រដាំដុះ (Cultural Practices) - 123 -
៨.១. ពូជធន់ (Resistant Variety) - 123 -
៨.២. វាយតម្លៃទីកន្លែង (Site Assessment) - 123 -
៨.៣. អន្ទាក់ពណ៌លឿង (Yellow Trap) - 124 -
៨.៤. ដំណាំអន្ទាក់ (Live Barrier Crops) - 124 -
៨.៥. គ្រប់គ្រងស្មៅ (Weed Management) - 124 -
៨.៦. ដង់ស៊ីតេដំណាំ (Crop Density) - 125 -
៨.៧. ការតាក់តែងមែក/ចំណារ/ទ្រើង (Pruning, Stacking, Trellising) - 127 -
៨.៨. ការគ្រប់គ្រងទឹក (Water Management) - 127 -
៨.៩. ការដាំបង្វិល ឬ ការដាំផ្លាស់ប្រភេទដំណាំ (Crop Rotation) - 127 -
៨.១០. ការសម្អាតចម្ការ (Farm Cleaning) - 128 -
៩. ការគ្រប់គ្រងកត្តាចង្រៃលើបន្លែ (Pest Management) - 129 -
៩.១. កត្តាមានឥទ្ធិពល (Favoring Factors) - 129 -
៩.២. ការកម្ចាត់ស្មៅចង្រៃ (Weed Control) - 129 -
៩.៣. សត្វល្អិតចង្រៃសំខាន់ៗ (Common Insect Pests) - 130 -
៩.៤. ការការពារ និងកម្ចាត់ (Preventative and Curative) - 131 -
៩.៤.១. ប្រើថ្នាំជីវសាស្ត្រ - 131 -
៩.៤.២. អនុវត្តការដាំដុះ - 131 -
៩.៤.៣. បាញ់ថ្នាំគីមី - 132 -
៩.៥. យុទ្ធសាស្ត្រត្រីកោណ (Triangulation Strategies) - 132 -
១០. ជំងឺលើដំណាំត្រសក់ - 133 -
១០.១. ផ្សិតម្សៅ - 133 -
១០.២. ជំងឺអុចស្លឹកពណ៌លឿង - 134 -
១០.៣. ជំងឺមូសាអ៊ិច (ជំងឺវីរុសរួញស្លឹក) - 134 -
១០.៤. ផ្សិត (Fusaiurm) - 135 -
១១. សត្វល្អិតសំខាន់ៗលើដំណាំត្រសក់ - 136 -
១២. ការត្រួតពិនិត្យមើលកត្តាចង្រៃ និងជំងឺ (PEST AND DISEASE CHECKING) - 139 -
១២.១. គោលបំណង - 139 -
១២.២. និយមន័យ - 139 -
១២.៣. ការអង្កេត និងការវាយតម្លៃ - 139 -
មេរៀនទី៧ ជំងឺលើដំណាំបន្លែ - 144 -

១. ជំងឺរុក្ខជាតិ .... - 144 -
២. ផលវិបាកនៃជំងឺរុក្ខជាតិ .... - 144 -
៣. រោគសញ្ញានៃជំងឺ .... - 144 -
៤. កត្តាបង្កឱ្យមានជំងឺរុក្ខជាតិ .... - 144 -
៥. ពពួកផ្សិត .... - 145 -
៦. ប្រភេទជំងឺបង្កដោយផ្សិត .... - 146 -
៦.១. ជំងឺផ្សិតស្រពោនស្លឹក (Fusarium Oxysporum) .... - 146 -
៦.២. ជំងឺរលាកគល់ ឬ Southern Blight (Sclerotium rolfsii) .... - 147 -
៦.៣. ជំងឺរលាកសម្បកដើម Phythophthora Blight (Phythophthora Infestans (Mont.) de Bary) - 147 -
៦.៤. ជំងឺរលាកដើមស្អិត Phoma Stem Blight (Phoma Cucurbitacearum) .... - 148 -
៦.៥. ជំងឺអុចខ្មោត Late Blight (Phytophthora Infestans) .... - 149 -
៦.៦. ជំងឺអុចវង្វង់ Early Blight (Alternaria Solani) .... - 149 -
៦.៧. ជំងឺផ្សិតម្សៅនៅលើស្លឹក Powdery Mildew (Erysiphe sp.; Leveillula sp.; Sphaerotheca sp.; Oidium sp.) .... - 150 -
៦.៨. ជំងឺផ្សិតសាជីនៅលើស្លឹក Downy Mildew (Pseudoperonospora Cubensis) .... - 151 -
៦.៩. ជំងឺផ្សិតនៅលើស្លឹក Leaf Mold (Pseudocercospora fuliginea) .... - 151 -
៦.១០. ជំងឺផ្សិត Cercospora Leaf Spot (Cercospora spp.) .... - 152 -
៦.១១. ជំងឺអង់ត្រាក់ Anthracnose (Celletotrichum spp.) .... - 153 -
៦.១២. ជំងឺផ្សិតរលួយផ្លែ Phytophthora Rot (Phytophthora spp.) .... - 153 -
៦.១៣. ជំងឺរលាកគល់កូនសំណាប Damping-Off (Pythium spp.; Phytophthora spp.) .... - 154 -
៦.១៤. ជំងឺផ្សិត ភូមូស៊ីស Phomopsis (Phomopsis Vexans) .... - 154 -
៧. ពពួកបាក់តេរី (Bacteria) .... - 155 -
៧.១. និយមន័យ .... - 155 -
៧.២. ការចម្លង និងរោគសញ្ញា .... - 155 -
៧.៣. វិធានការទូទៅសម្រាប់ការពារ និងកម្ចាត់បាក់តេរី .... - 156 -
៧.៤. ប្រភេទជំងឺបង្កដោយបាក់តេរី .... - 156 -
៧.៤.១. ជំងឺស្រពោនស្រស់ (Bacteria Wilt) .... - 156 -
៧.៤.២. ជំងឺហ្សង់តូម៉ូណាស់ Bacteria Spot (Xanthomonas Sp.) .... - 157 -
៨. ពពួកវីរុស (Viruses) .... - 157 -
៨.១. និយមន័យ .... - 157 -
៨.២. ការចម្លង និងរោគសញ្ញា .... - 157 -
៨.៣. វិធានការទូទៅសម្រាប់ការពារ និងកម្ចាត់ .... - 158 -
៨.៤. ប្រភេទជំងឺបង្កដោយវីរុស .... - 158 -
៨.៤.១. ជំងឺវីរុសរួញលឿងស្លឹក Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV) .... - 158 -
៨.៤.២. ជំងឺវីរុសមូសាអ៊ិច Tobacco Mosaic Virus (TMV) .... - 158 -
៨.៤.៣. ជំងឺវីរុសអុចស្រពោន Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV or Tospovirus) .... - 159 -

៨.៤.៤. ជំងឺវីរុសផាផាយ៉ារីងស្ពត Papaya Ring Spot Virus (PRSV) - 159 -
៨.៤.៥. ជំងឺវីរុសមូសាអ៊ិចត្រសក់ Cucumber Mosaic Virus (CMV) - 160 -
៨.៤.៦. ជំងឺវីរុសមូសាអ៊ិចលឿងនៅលើហ្សូគីនី Zucchini Yellow Mosaic Virus (ZYMV) - 160 -
៨.៤.៧. ជំងឺវីរុសរួញស្លឹកលើល្ពៅ Squash Leaf Curl Virus (SLCV) - 161 -
៨.៤.៨. ជំងឺវីរុសពណ៌ប្រាក់នៅលើឪឡឹក Watermelon Silver Mottle Virus (SLCV) - 161 -
៨.៤.៩. ជំងឺវីរុសលឿងស្លឹកដោយចៃលើត្រសក់ Cucurbit aphid-borne yellows Virus - 162 -
៩. ភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺផ្សេងៗទៀត - 162 -
៩.១. ពពួកណេម៉ាតូត (Nematode) - 162 -
៩.២. ពពួកប្រូតូហ្សូអា (Protozoan) - 162 -
៩.៣. ពពួកមូលីគុត (Mollicutes) - 163 -
៩.៤. រុក្ខជាតិស្ត្រេស (Plant Stresses) - 163 -
៩.៤.១. ជំងឺរលាកបាត Blossom-end Rod (Calcium deficiency, drought) - 163 -
៩.៤.២. ការពុលអាសូត Nitrogen Toxicity - 164 -
៩.៤.៣. ការពុលថ្នាំសម្លាប់ស្មៅ Herbicide Injury - 164 -
មេរៀនទី៨ បច្ចេកទេសក្រោយប្រមូលផលបន្លែ - 165 -
១. សារៈសំខាន់នៃបច្ចេកទេសក្រោយប្រមូលផលបន្លែ - 165 -
១.១. ការបាត់បង់ក្រោយប្រមូលផល - 165 -
១.២. ការកាត់បន្ថយការបាត់បង់ក្រោយប្រមូលផល - 165 -
១.៣. ការយល់ដឹងពីផលិតផល - 165 -
១.៤. ការយល់ដឹងពីតម្រូវការទីផ្សារ - 166 -
១.៥. ការបញ្ចូលបច្ចេកទេសចម្រុះក្រោយប្រមូលផល - 166 -
២. ការប្រមូលផល និងការប្រតិបត្តិនៅចម្ការ - 167 -
២.១. វ័យប្រមូលផល - 167 -
២.២. ពេលវេលាប្រមូលផល - 168 -
២.៣. វិធីសាស្ត្រប្រមូលផល - 169 -
២.៤. ការប្រតិបត្តិនៅចម្ការ - 170 -
៣. ការប្រតិបត្តិនៅកន្លែងវេចខ្ចប់ - 171 -
៣.១. កន្លែងវេចខ្ចប់ - 171 -
៣.២. រំហួរសកម្មភាព - 172 -
៣.៣. ការលាងសម្អាត - 173 -
៣.៤. ការចែកប្រភេទ ឬ ការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ - 173 -
៣.៥. ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មផលិតផល - 174 -
៣.៦. ការវេចខ្ចប់ - 175 -
៤. ការធ្វើឱ្យត្រជាក់ និងការស្តុកទុក - 177 -
៤.១. ការបញ្ចុះកម្តៅបឋម (ព្រីខូលីង) - 177 -
៤.២. ការស្តុកទុកត្រជាក់ - 178 -

៤.៣. ការស្តុកទុកគ្រាប់ដោយចំហាយ - 178 -
៤.៤. ការស្តុកទុក និងវេចខ្ចប់ដោយកំណែបរិយាកាស - 179 -
៥. ការដឹកជញ្ជូន - 180 -
៦. ការប្រតិបត្តិនៅទីផ្សារលក់ដុំ និងលក់រាយ - 182 -
៦.១. ប្រតិបត្តិការ - 183 -
៦.២. ការធ្វើអនាម័យ - 184 -
៦.៣. ការដាក់តាំងបង្ហាញ - 185 -
៧. ការកែច្នៃ - 185 -
៧.១. ការបង្កើតផលិតផលសម្ងួត - 186 -
មេរៀនទី៩ ការអភិរក្ស និងការគ្រប់គ្រងគ្រាប់ពូជ - 187 -
១. ឈ្មោះដំណាំបន្លែនៃគ្រួសារនីមួយៗក្នុងប្រទេសកម្ពុជា - 187 -
១.១. បន្លែយកស្លឹក - 187 -
១.២. បន្លែយកផ្លែ - 187 -
១.៣. បន្លែយកគ្រាប់ - 188 -
១.៤. បន្លែយកមើម - 188 -
១.៥. បន្លែគ្រឿងទេស - 56 -
២. ការជ្រើសរើសពូជ - 63 -
៣. ការផលិតគ្រាប់ពូជដំណាំបន្លែ - 65 -
៣.១. ទម្រង់នៃការបង្កាត់ពូជ (Breeding Form) - 65 -
៣.១.១. ស្វ័យបង្កកំណើត ឬ ស្វ័យផលការ (Self-Pollination) - 65 -
៣.១.២. បង្កាត់សេរី ឬ មិនស្វ័យផលការ (Cross-Pollination) - 65 -
៣.១.៣. របៀបនៃការបង្កកំណើតដំណាំបន្លែមួយចំនួន (Pollination of some crops) - 66 -
៣.២. ការផលិតគ្រាប់ពូជបន្លែ (Seed Multiply) - 66 -
៣.៣. វិធីសាស្រ្តផលិតពូជបន្លែ - 67 -
៤. ការប្រមូលគ្រាប់ពូជ និងដំណុះគ្រាប់ - 68 -
៤.១. ការប្រមូលគ្រាប់ពូជ - 68 -
៤.១.១. ការប្រមូលគ្រាប់ពូជដំណាំស្រូវ - 68 -
៤.១.២. ការប្រមូលគ្រាប់ពូជដំណាំបន្លែ - 68 -
៤.១.៣. ការប្រមូលផលគ្រាប់ពូជក្នុងគ្រួសារ Brassicaceae ឬ Cruciferae - 69 -
៤.១.៤. ការប្រមូលផលគ្រាប់ពូជ គ្រួសារ Cucurbitaceae - 69 -
៤.១.៥. ការប្រមូលផលគ្រាប់ពូជសណ្តែកគួរ - 70 -
៤.១.៦. ការវេចខ្ចប់ និងរក្សាគ្រាប់ពូជ - 70 -
៤.២. ដំណុះគ្រាប់ពូជ - 71 -
៤.២.១. ដំណុះគ្រាប់ពូជស្រូវ - 71 -
៤.២.២. ដំណុះគ្រាប់ពូជបន្លែ - 71 -
មេរៀនទី១០ ការពង្រីកពូជឈើហូបផ្លែ - 73 -

១. សេចក្តីផ្តើម .... - 73 -
២. និយមន័យ .... - 73 -
៣. សារៈសំខាន់នៃការពង្រីកពូជ .... - 74 -
៤. ការពង្រីកពូជរុក្ខជាតិ .... - 74 -
៤.១. ការពង្រីកពូជដោយភេទ ឬ អាស្រ័យភេទ .... - 74 -
៤.១.១. ផ្នែកផ្សេងៗរបស់គ្រាប់ .... - 75 -
៤.១.២. កត្តាដែលមានឥទ្ធិពលក្នុងការដំណុះគ្រាប់ពូជ .... - 76 -
៤.១.៣. ដំណេកគ្រាប់ .... - 76 -
៤.១.៤. ភាពរឹងមាំរបស់គ្រាប់ពូជ .... - 77 -
៤.១.៥. សារៈសំខាន់នៃគុណភាពគ្រាប់ពូជ .... - 79 -
ក. ការថែទាំគុណភាពគ្រាប់ពូជ (Quality maintenance) .... - 79 -
ខ. ការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវគុណភាពគ្រាប់ពូជ (Quality upgrading) .... - 80 -
គ. ការកែលម្អសេណេទិច (Genetic improvement) .... - 80 -
ឃ. ការបង្កើននូវគុណភាពគ្រាប់ពូជ (Quality enhancement) .... - 81 -
៤.២. ការពង្រីកពូជដោយឥតភេទ ឬ ការពង្រីកពូជដោយមិនប្រើភេទ .... - 81 -
៤.២.១. សម្ភារៈសម្រាប់ការពង្រីកពូជដោយឥតភេទ .... - 81 -
៤.២.២. ការពង្រីកពូជដោយការផ្សាំ .... - 81 -
ក. ការផ្សាំមែក .... - 81 -
ខ. ការផ្សាំស្លឹក .... - 82 -
គ. ការផ្សាំឫស .... - 83 -
ឃ. ការមើលថែក្រោយពេលផ្សាំ .... - 83 -
ង. ការប្តូរយកទៅដាំលើថ្នាល .... - 84 -
៤.២.៣. ការពង្រីកពូជដោយសាកមែក (Layering) .... - 84 -
៤.២.៤. ការពង្រីកពូជដោយវិធីភ្ជាប់ភ្នែក តមែក និងភ្ជាប់ដើម .... - 86 -
៤.២.៥. ការពង្រីកពូជដោយការបំបែកដើម .... - 93 -
៤.២.៦. ការពង្រីកពូជដោយការបណ្តុះជាលិកា .... - 93 -
មេរៀនទី១១ បច្ចេកទេសតដើមបន្លែ .... - 95 -
១. សេចក្តីផ្តើម (Introduction) .... - 95 -
២. សម្ភារៈសម្រាប់តកូន (Equipment for Grafting) .... - 95 -
៣. ការជ្រើសរើសពូជ (Variety Selection) .... - 95 -
៤. ការបណ្តុះកូន (Seedling Production) .... - 96 -
៥. ទម្រង់នៃការត (Grafting Forms) ៖ .... - 97 -
៦. វិធីសាស្ត្រកាត់ត (Grafting Methods) ៖ .... - 98 -
៧. ការផ្សាំកូនតរួច (Nursing Grafting Seedling) ៖ .... - 99 -
៨. ការដាំ ឬ ស្ទូងកូន (Transplanting) ៖ .... - 100 -
៩. ការដាក់ជី (Fertilization) ៖ .... - 100 -

១១. ការកាត់តាក់តែងមែក និងឫស ៖ - 100 -
១២. ការគ្រប់គ្រងកត្តាចង្រៃសំខាន់ៗ (Common Pest Management) ៖ - 101 -
១២.១. សត្វល្អិត Insects ៖ - 101 -
១២.២. ជំងឺសំខាន់ៗ Common Diseases ៖ - 102 -
១២.៣. ស្មៅចង្រៃ ៖ - 104 -
១៣. ការសម្អាតចម្ការ (Farm Cleaning) ៖ - 104 -
ឯកសារពិគ្រោះ - 105 -

មេរៀនទី១ កសិកម្មសរីរាង្គ

១. សេចក្តីផ្តើម

នៅប្រទេសកម្ពុជាវិស័យកសិកម្ម គឺជាអាយុជីវិតនៃសេដ្ឋកិច្ច និងប្រជាពលរដ្ឋ។ ដោយហេតុថាប្រជាពលរដ្ឋប្រមាណជាង៨០ភាគរយជាកសិករ ដែលត្រូវពឹងផ្អែកទាំងស្រុងលើការងារបង្កបង្កើនផល ធ្វើស្រែចម្ការជារៀងរាល់ឆ្នាំសម្រាប់ផ្គត់ផ្គង់ជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃរបស់ក្រុមគ្រួសារ។ ដោយប្រទេសនេះស្ថិតនៅក្នុងតំបន់ត្រូពិកហើយមានរដូវពីរផ្សេងគ្នាគឺ រដូវប្រាំង និងរដូវវស្សា ការដាំដុះដំណាំជាច្រើនប្រភេទអាចធ្វើទៅបានជាប្រចាំជារៀងរាល់ឆ្នាំ។ ប៉ុន្តែគុណវិបត្តិនៃអាកាសធាតុបែបនេះគឺការកកើតឡើងនៃជំងឺ និងសត្វល្អិតចង្រៃដែលតែងតែរាតត្បាតដល់ដំណាំរបស់កសិករជាប្រចាំ។

ដើម្បីទប់ស្កាត់បញ្ហាដែលបង្កឡើងដោយសារជំងឺ និងសត្វល្អិតទាំងនោះកសិករ តែងតែប្រើប្រាស់នូវថ្នាំពុលគីមីដើម្បីការពារដំណាំរបស់ពួកគាត់ហើយការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលគីមីនេះគឺ មានការកើនឡើងគួរឱ្យភ័យខ្លាច។

បច្ចុប្បន្ននេះ ដោយមានការព្រួយបារម្ភពីឥទ្ធិពលអាក្រក់របស់ថ្នាំពុលគីមីលើបរិស្ថាន សុខភាពមនុស្ស សត្វ និងសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ ពិភពលោកទាំងមូលមានការចាប់អារម្មណ៍ឡើងវិញ លើការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលកសិកម្មផលិតពីធម្មជាតិដើម្បីការពារដំណាំ។ ថ្នាំពុលកសិកម្មផលិតពីធម្មជាតិ គឺមានសមាសធាតុដែលកើតឡើងដោយធម្មជាតិ ហើយបំបែកធាតុឆាប់រហ័សជាងថ្នាំពុលគីមី។ ដូចនេះវាមានឥទ្ធិពលល្អជាងថ្នាំពុលគីមីទៅលើបរិស្ថាន និងសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍។

ស្របពេលជាមួយគ្នានេះដែររាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា ក៏ដូចជាក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ បាននឹងកំពុងជំរុញការធ្វើកសិកម្មសរីរាង្គ និងតាមបែបធម្មជាតិសំដៅប្រែក្លាយប្រទេសកម្ពុជា ជាសួនបៃតងសម្រាប់ការប្រកួតប្រជែងរកទីផ្សារ ផលិតផលកសិកម្ម និងដើម្បីធានាឱ្យបាននូវ ការអភិវឌ្ឍន៍ វិស័យកសិកម្មប្រកបដោយចីរភាព។

ផ្អែកទៅលើលទ្ធផលនៃការសិក្សាស្រាវជ្រាវ អំពីការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលកសិកម្មផលិតពីធម្មជាតិនៅប្រទេសកម្ពុជាមានកំណើនកសិករដែលបានបោះបង់ការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលគីមី ហើយមកប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលកសិកម្មផលិតពីធម្មជាតិជំនួសវិញ ហើយជាពិសេសនៅតំបន់ដែលមានការផ្សព្វផ្សាយទៅដល់ តាមរយៈភ្នាក់ងារផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម និងអង្គការមិនមែន រដ្ឋាភិបាលទាំងក្នុង និងក្រៅស្រុក។ ប្រការនេះឆ្លុះបញ្ចាំងឱ្យឃើញថាការផ្សព្វផ្សាយមានតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការជំរុញឱ្យមានការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលកសិកម្មផលិតពីធម្មជាតិ និងកាត់បន្ថយថ្នាំពុលគីមីនៅប្រទេសកម្ពុជាយើង។

២. ប្រវត្តិនៃកសិកម្មសរីរាង្គ

ពាក្យសរីរាង្គ "Organic" ត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាលើកដំបូងដោយ J.I. Rodale ក្នុងឆ្នាំ ១៩៤០ (Fact Digest Organic and Gardening. Rodale Press. Non-chemical farming)។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយមានការផ្តល់មតិយោបល់សម្រាប់ការថែរក្សា និងវិធីសាស្ត្រជាលក្ខណៈប្រព័ន្ធ ដែលទាក់ទងទៅនឹងកសិកម្មបែប សរីរាង្គនាពេលបច្ចុប្បន្ន។ អ្នកជំនាញផ្នែកជំងឺរុក្ខជាតិ Albert Howard ធ្វើការរិះគន់ទៅលើការថែរក្សារបស់ Liebig ថាអ្វីដែលរុក្ខជាតិត្រូវការ គឺជាសារជាតុខនិជ ដែលរលាយហើយបានផ្តល់មតិយោបល់ថា ការគ្រប់គ្រងដីសំខាន់ជាងក្នុងការដោះស្រាយបញ្ហា ដូចជាជំងឺរបស់សត្វ និងរុក្ខជាតិ ក៏ដូចជាការសឹករេចរឹលដី។ គាត់នៅតែអះអាងថា វាមានការចាំបាច់ណាស់ក្នុងការដាំដុះរុក្ខជាតិដែលចាក់ឫសបានជ្រៅដើម្បីស្រូបយកជីជាតិ គ្រប់គ្រងកាកសំណល់ ប្រើប្រាស់ដំណាំជីស្រស់ និងប្រើប្រាស់ជីកំប៉ុស្តិ៍ និងបង្កើនសារជាតុសរីរាង្គរបស់ដី។

ជាពិសេសគាត់បានផ្តល់មតិយោបល់ថា ដំណើរវដ្តរបស់សារជាតុសរីរាង្គ គឺមានសារៈសំខាន់សម្រាប់ស្ថិរភាពផលិតកម្មកសិកម្មនាអនាគត An Agricultural Testament (១៩៤៣) The Soil and Health (១៩៤៧)។

មតិយោបល់របស់គាត់ និងបច្ចេកវិទ្យាការដាំដុះត្រូវបានយកមកប្រើប្រាស់ដោយ J.I. Rodale ក្នុងនាមជាអ្នកស្រាវជ្រាវអាមេរិកម្នាក់។ ក្នុងឆ្នាំ ១៩៣០ បញ្ហាក្នុងការអភិរក្សដី បានកើតឡើងដោយជាបញ្ហាសង្គមដ៏ធំមួយរួមមានភាពរាំងស្ងួត និងការថយចុះនូវគុណភាពដីនៅគ្រប់តំបន់របស់សហរដ្ឋអាមេរិក។ មានមតិថា វាជាការចាំបាច់ណាស់ក្នុងការស្វែងរកវិធីសាស្ត្រថ្មីក្នុងការគ្រប់គ្រងដី និងវិធីសាស្ត្រក្នុងការដាំដុះជាជាងការប្រើដីគីមី (Pay Dirt ១៩៤៥)។ គាត់តាំងគោលជំហរថាការប្រើប្រាស់ជីលាមកសត្វគួរតែប្រើប្រាស់ឱ្យបានច្រើន ហើយផ្តល់យោបល់ ឱ្យប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធដែលពឹងផ្អែកទៅលើ កាកសំណល់ដែលរកបាននៅក្នុងកសិដ្ឋានផ្ទាល់។ ហើយកសិដ្ឋានបែបនេះ ជាប្រភេទកសិដ្ឋានដែលមានលក្ខណៈស្ថិរភាពក្នុងវិស័យកសិកម្ម។ ការចិញ្ចឹមសត្វមានការចាំបាច់ក្នុងការ ផ្គត់ផ្គង់សារជាតុចិញ្ចឹមទៅដល់ដំណាំក្នុងកសិដ្ឋាន។ កសិកម្មខ្នាតតូចដែលមានការគ្រប់គ្រងបានត្រឹមត្រូវ មានភាពចាំបាច់ក្នុងការប្រកួតប្រជែងឯកវប្បកម្មខ្នាតធំ។ ការរួមផ្សំគ្នារវាងការដាំដុះដំណាំជាមួយការចិញ្ចឹមសត្វដើម្បីផ្គត់ផ្គង់លាមកក៏ដូចជាការដាំដុះដំណាំច្រើនមុខលើផ្ទៃដីតូច។ បេតិកភ័ណ្ឌបុរាណមួយសម្រាប់កសិកម្មសរីរាង្គរបស់អាមេរិក " Silent Spring " ត្រូវបានគេបោះពុម្ពនៅក្នុងឆ្នាំ ១៩៦២។ Rachel Carson បានធ្វើការក្រើនរំលឹកយ៉ាងខ្លាំងៗនៅក្នុងសៀវភៅរបស់នាង អំពីថ្នាំពុលកសិកម្ម ដែលមនុស្សពឹងផ្អែកលើ អាចមានឥទ្ធិពលដល់បរិស្ថានដោយរបៀបណា និងដែលត្រូវបានធ្វើឱ្យមានការចាប់អារម្មណ៍ទៅលើផ្នែកបរិស្ថាននៅកំឡុងឆ្នាំ ១៩៦០ និង១៩៧០។

នៅកំឡុងឆ្នាំ ១៩៧០ កសិកម្មសរីរាង្គ និងផលិតផលសរីរាង្គមានការកើនឡើងហើយវាមានភាពចាំបាច់ក្នុងការបង្កើតនិយមន័យមួយជាក់លាក់ ដើម្បីញែកឱ្យដាច់រវាងកសិកម្មសរីរាង្គ និងកសិកម្មគីមី។

មានបញ្ហាដ៏មិននឹកស្មានមួយបានកើតឡើង ដោយសារតែមានយុទ្ធនាការប្រឆាំងនឹង ថ្នាំពុលកសិកម្មនៅកំឡុងឆ្នាំ១៩៦០។ នៅដំណាក់កាលដំបូងពាក្យ "សរីរាង្គ" មានន័យធម្មតាថា " គឺជាការមិនប្រើប្រាស់សារជាតុគីមីសិប្បនិម្មិត"។ ន័យនៃពាក្យនេះគឺ វាបានធ្វើឱ្យមានការមិនប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលកសិកម្មប៉ុន្តែមានការបរាជ័យក្នុងការគ្រប់គ្រងសកម្មភាពកសិកម្ម។ បញ្ហានេះធ្វើឱ្យមានផ្នត់គំនិតថាកសិកម្មសរីរាង្គមានផលិតភាពទាប និងឱ្យបាត់បង់គុណភាពដី។ ទោះជាយ៉ាងនេះក្តី ក៏នៅតែមានការព្យាយាមផ្សព្វផ្សាយដែលទាក់ទងទៅនឹង "គម្រោងសរីរាង្គ" ដើម្បីបង្កើនវិធីសាស្ត្រក្នុងការគ្រប់គ្រងដី និងវិធានការទប់ស្កាត់កត្តាចង្រៃធម្មជាតិ។

ទោះជាយ៉ាងនេះក្តីមានទស្សនៈជាច្រើនទាក់ទងនឹងកសិកម្មសរីរាង្គ ថាតើត្រូវអនុវត្តដោយរបៀបណា ដោយផ្អែកលើបញ្ហាបរិស្ថាន និងទស្សនវិជ្ជាដទៃទៀត។

៣. អត្ថន័យរបស់កសិកម្មសរីរាង្គ

- **កសិកម្ម** : (កសិ=ការកាប់គាស់ ឬ ភ្ជួររាស់ដី, កម្ម=អំពើ) គឺជាសកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ចម្យ៉ាងដែលមានគោលដៅផ្លាស់ប្តូរទ្រង់ទ្រាយប្រព័ន្ធធម្មជាតិ ដើម្បីធ្វើអាជីវកម្មក្នុងមជ្ឈដ្ឋានធម្មជាតិ ក្នុងគោលបំណង ចុងក្រោយអាចទទួលបានផលិតផលដំណាំ និងសត្វដែលមានអត្ថប្រយោជន៍ ដល់មនុស្សជាពិសេសផលិតផលសម្រាប់បរិភោគ។
- **កសិកម្មសរីរាង្គ ឬ សារជាតុសរីរាង្គ** : គឺជាផ្នែកដែលកើតចេញពីការរលួយ នៃកាកសំណល់រុក្ខជាតិ ឬ សត្វ។ មានតួនាទីជាប្រភពសារជាតុចិញ្ចឹមរុក្ខជាតិ និងជាប្រភពចំណីអាហារ របស់ពពួកអតិសុខុមប្រាណក្នុងដី ផ្តល់ថាមពលដល់សតិសុខុមប្រាណក្នុងដី ជួយក្នុងការសម្រួបយកនូវសារជាតុចិញ្ចឹម ជួយត្រួតពិនិត្យទម្រង់របស់ដី ធ្វើឱ្យដីធូរអាចឱ្យទឹក និងខ្យល់ចេញចូលបានល្អ។

- **កសិកម្មសរីរាង្គ :** សំដៅលើការធ្វើកសិកម្ម ដែលមិនប្រើប្រាស់ជីគីមី និងសារធាតុគីមី នៅក្នុងការធ្វើកសិកម្មគ្រប់ប្រភេទ។ តែការផ្តោតសំខាន់មុនគេទៅលើដីដោយការកែលម្អដីឱ្យមានថាមពលក្នុងការដាំដុះប្រៀបបី ដូចជាដីក្នុងព្រៃដែលមានតុល្យភាពតាមបែបធម្មជាតិ។ ដោយការនាំយកនូវធនធានធម្មជាតិដែលមានស្រាប់ មកប្រើប្រាស់ឱ្យមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុត។ វាគឺជាវិធីសាស្ត្រដែលមិនបង្កឱ្យកើតមានផលអាក្រក់ដល់បរិស្ថានជុំវិញ មិនមានគ្រោះថ្នាក់ដល់កសិករ និងអ្នកប្រើប្រាស់ អាចផ្តល់ឱ្យនូវផលិតផល ដែលមានទាំងបរិមាណ និងគុណភាព។ វាជា"ប្រព័ន្ធផលិតកម្មកសិកម្ម" ដែលមានស្ថេរភាព គង់វង្ស និងជាអាជីពដែលស្ថិតស្ថេរ។
- **ប្រព័ន្ធផលិតកសិកម្ម :** ប្រព័ន្ធផលិតកម្មកសិកម្ម គឺជាការគួបផ្សំ (នៅក្នុងតំបន់ និងពេល) នៃធនធាន កត្តាផលិតកម្មដែលប្រើប្រាស់ដោយកសិករ និងនៅទីបញ្ចប់ គាត់ទទួលបានផលិតផលផ្សេងៗដំណាំ និងសត្វ។ គេអាចយល់ដែរថា ប្រព័ន្ធផលិតកម្មកសិកម្ម គឺជាការគួបផ្សំ នៃប្រព័ន្ធរងផ្សេងៗដែលមាន ប្រព័ន្ធដាំដុះ ប្រព័ន្ធចិញ្ចឹមសត្វ និងប្រព័ន្ធកែច្នៃកសិផល និងសកម្មភាពក្រៅនៃ កសិដ្ឋាន/កសិកម្ម។

៣.១. កសិកម្មនិរន្តរភាព

កសិកម្មនិរន្តរភាពកាត់បន្ថយការហូរច្រោះដី ការប្រើប្រាស់ប្រេងឥន្ធនៈ និងការបាត់បង់អាសូត ស្របពេលដែលគ្រប់គ្រងទៅលើកាបូន និងពឹងផ្អែកតិចតួច ឬ ការពឹងផ្អែកទៅលើថ្នាំពុលកសិកម្ម។ ពាក្យនេះច្រើនតែច្រឡំជាមួយពាក្យកសិកម្មសរីរាង្គ។

៣.២. Rodale Institute

"សរីរាង្គ" គឺជាវិធីសាស្ត្រកសិកម្មមួយដែលពឹងផ្អែកទៅលើសកម្មភាពរបស់ពពួកមានជីវិត។ ពាក្យនេះផ្តោតសំខាន់ទៅលើតម្រូវការអាហាររបស់អ្នកប្រើប្រាស់ "ដាំដុះបែបសរីរាង្គ" ដែលដាំដុះដោយមិនប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលគីមីកសិកម្ម។

៣.៣. កសិកម្មជីវសាស្ត្រ

កសិកម្មជីវសាស្ត្រ គឺជាពាក្យមួយដែលប្រើប្រាស់ជាទូទៅនៅអឺរ៉ុប។ វាមានគោលបំណងការជៀសវាងប្រើប្រាស់ថ្នាំសម្លាប់សត្វចង្រៃ ថ្នាំកម្ចាត់ស្មៅ ឬ ផលិតផលទាំងឡាយណាដែលបានពីប្រេងឥន្ធនៈដោយផ្អែកលើទម្រង់កាបូនដែលរួមបញ្ចូល "សរីរាង្គ" នៅក្នុងនិយមន័យបច្ចេកទេសរបស់វា។

៣.៤. កសិកម្មកកើតឡើងវិញ

កសិកម្មកកើតឡើងវិញផ្តោតទៅលើការស្តារឡើងវិញនូវដី និងទឹកដែលត្រូវបានបាត់បង់អេកូឡូស៊ីរបស់វា។

៣.៥. កសិកម្មប្រើប្រាស់ធនធានដើមតិច

កសិកម្មប្រើប្រាស់ធនធានដើមតិច គឺមានគោលបំណងក្នុងការកាត់បន្ថយ លើការពឹងផ្អែកលើធនធានក្រៅពីកសិដ្ឋាន (ចម្ការ)។ វាជាប្រភេទកសិកម្មមួយប្រភេទដែលផ្តោតសំខាន់លើការចំណេញសេដ្ឋកិច្ច ពីការកាត់បន្ថយចំណាយផលិតកម្ម។

៣.៦. កសិកម្មអេកូឡូស៊ី

កសិកម្មអេកូឡូស៊ីផ្តោតសំខាន់ ទៅលើទំនាក់ទំនងរវាងភាវៈមានជីវិតទាំងអស់ និងបរិស្ថានដែលពួកវារស់នៅ (កសិកម្មអេកូឡូស៊ី)។ វាជាប្រភេទសង្គម សេដ្ឋកិច្ច និងទំនាក់ទំនងនយោបាយដែលផ្អែកទៅលើវិធីសាស្ត្រក្នុងការធ្វើឱ្យមានតុល្យភាពក្នុងការប្រើប្រាស់ធនធាននៅក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីជាក់លាក់មួយ។

៣.៧. កសិកម្មមានលក្ខណៈល្អចំពោះបរិស្ថាន (Environment-friendly Agriculture)

វាគឺជាប្រភេទកសិកម្មមួយដែលធ្វើឱ្យមានចីរភាពផលិតកម្មកសិកម្ម ដោយសារការរួមបញ្ចូលគ្នារវាងកសិកម្ម និងបរិស្ថាន។ ប្រព័ន្ធនេះរួមបញ្ចូលកសិកម្មដែលបង្កើនផលចំណេញ ផ្អែកសេដ្ឋកិច្ចពីផលិតកម្មកសិកម្ម ការអភិរក្ស

បរិស្ថាន និងសុវត្ថិភាពផលិតផលកសិកម្ម និងកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់សារធាតុគីមីដូចជា សារធាតុគីមីកសិកម្មសរីរាង្គសិប្បនិម្មិត និងជីគីមីទៅក្នុងកសិកម្មសរីរាង្គ រួមជាមួយនឹងការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាជឿនលឿនក្នុងវិស័យកសិកម្ម ដើម្បីគ្រប់គ្រងកត្តាចង្រៃសារធាតុចិញ្ចឹមរុក្ខជាតិចាំបាច់ និងការប្រើប្រាស់ជីលាមកសត្វ (លាមកលាយជាមួយនឹងទឹកនោម និងកាកសំណល់នានា night soil) ដោយរួមបញ្ចូលនូវ បច្ចេកវិទ្យាជីវៈជាមួយនឹងបច្ចេកវិទ្យាវិស្វកម្មទំនើប។ ជាមួយគ្នាផងដែរមានការរួមបញ្ចូលនូវជាតុកសិកម្មគ្រប់ប្រភេទដែលមានតួនាទីថែរក្សាបរិស្ថានស្របពេលជាមួយការដាំដុះនៅលើផ្ទៃដី ដោយការប្រើប្រាស់ដំណាំឆ្លាស់ និងដំណាំចម្រុះជាដើម។

៣.៨. កសិកម្មសរីរាង្គ

កសិកម្មសរីរាង្គ ប្រើប្រាស់តែសម្ភារៈពីធម្មជាតិដូចជា កាកសំណល់សរីរាង្គ សារធាតុរ៉ែធម្មជាតិ និងមីក្រូសារពាង្គកាយ ដោយមិនមានការប្រើប្រាស់នូវ សារធាតុគីមីសិប្បនិម្មិតដូចជា ជីគីមីកសិកម្ម ថ្នាំគីមីសរីរាង្គ និងការប្រើប្រាស់ជីលាមកសត្វពាហនៈនោះទេ។

៣.៩. កសិកម្មបែបធម្មជាតិ

កសិកម្មបែបធម្មជាតិ ណែនាំឱ្យប្រើប្រាស់ជីកំប៉ុស្ដិ៍លាមកសត្វពុកផុយសព្វដែលផលិត និងរកបានដោយខ្លួនឯង ឬ បានមកពីការធ្វើកសិកម្មដាំដុះជាមួយការចិញ្ចឹមសត្វ។ តម្រូវការដំបូងនៃការចាប់ផ្ដើមធ្វើកសិកម្មនេះ ត្រូវមានការរួមបញ្ចូលនូវសម្ភារៈបានពីធម្មជាតិដូចជា ពពួកមីក្រូសរីរាង្គដែលលូតលាស់នៅក្នុងតំបន់ (Indigenous)។ ប្រភេទកសិកម្មនេះផ្ដោតសំខាន់លើការទប់ស្កាត់រារាំងការលូតលាស់របស់ស្មៅចង្រៃដោយ យកការប្រើគម្របដី និងកាកសំណល់ពីការដុតដំណាំ។

៣.១០. កសិកម្មវដ្ដធម្មជាតិ

កសិកម្មប្រភេទនេះទាញយកផលប្រយោជន៍ពីវដ្ដ ដែលប្រព្រឹត្តទៅជាប្រចាំ របស់ជាតុផ្សេងៗ នៅក្នុងប្រព័ន្ធអេកូធម្មជាតិដែលដំណាំ និងសត្វអាចលូតលាស់បានដោយមានសុខភាពល្អទាំងផ្នែកសុវត្ថិភាព និងគុណភាព។ កសិកម្មនេះមិនមានការកំហិតទៅលើការប្រើប្រាស់សម្ភារៈ ឬ បច្ចេកវិទ្យាកសិកម្មនោះទេ តែមានគោលបំណងធ្វើឱ្យមានលំនឹងនៃជាតុផ្សំនៅក្នុងធម្មជាតិ។

ទោះជាយ៉ាងនេះក្ដីវាមានភាពខុសគ្នាពីនិន្នាការសហរដ្ឋអាមេរិក និងអឺរ៉ុប លក្ខណៈដែលគួរឱ្យកត់សម្គាល់មួយនៃអាស៊ី គឺដំណើរឆ្ពោះទៅរកផ្នែកធម្មជាតិនៃកសិកម្មសរីរាង្គ ទើបតែមានការចាប់អារម្មណ៍ថ្មីៗ មិនយូរប៉ុន្មាននោះទេ។ លោក Franklin Hiram King មកពីនាយកដ្ឋានកសិកម្មសហរដ្ឋអាមេរិកបានធ្វើដំណើរទៅកាន់ប្រទេសចិន កូរ៉េ និងជប៉ុននៅកំឡុងឆ្នាំ១៩៩០ ហើយមានការភ្ញាក់ផ្អើលដោយរកឃើញថាអស់រយៈពេលច្រើនជាង៤០០០ឆ្នាំ មកហើយនៃការធ្វើកសិកម្ម ហើយដីនៅតែមិនអស់ជីជាតិ។ ទោះបីជាកសិកម្មទំនើបធ្វើឱ្យមានការកើនឡើងនូវផលិតផល តែធ្វើឱ្យដីសឹករេចរឹលត្រឹមតែរយៈពេល ៣សតវត្សតែប៉ុណ្ណោះ។ គាត់យល់ឃើញថា វាមូលហេតុដែលនាំឱ្យគេអាចថែរក្សានូវ ផលិតភាពខ្ពស់បាននៅលើដីកសិកម្មខ្នាតតូច អស់រយៈពេលជាច្រើនពាន់ឆ្នាំគឺ ដោយសារការប្រើប្រាស់ជីលាមកសត្វសរីរាង្គ ការគ្រប់គ្រងទឹក និងការគ្រប់គ្រងដី តាមរយៈការដាំដុះនៃពពួកសណ្ដែកជាមួយនឹងការដំណាំដទៃទៀត (Famers of Forty Centuries.១៩០៩)។

ជាទូទៅកសិកម្មសរីរាង្គត្រូវបានឱ្យនិយមន័យ ឬ ការបកប្រែជាមួយមធ្យោបាយមួយនៃវិស័យកសិកម្ម ដែលមិនមានការប្រើប្រាស់ថ្នាំ និងជីគីមីសិប្បនិម្មិត។ ទោះជាយ៉ាងនេះក្ដីគេមិនអាចឱ្យនិយមន័យវាបានទេលុះត្រាតែគេសិក្សាទៅលើលក្ខណៈបរិស្ថាន និងសង្គមនៃកសិកម្មដែលកំពុងបានត្រូវអនុវត្តនាពេលបច្ចុប្បន្ន។ ហើយនិយមន័យនៃកសិកម្មសរីរាង្គបានបង្កើតឡើងខុសៗគ្នាជាច្រើន។

៣.១១. គណៈកម្មការបទដ្ឋានសរីរាង្គជាតិ (National Organic Standard Board-NOSB) **១៩៩៥**

វាជាប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងផលិតកម្មអេកូឡូស៊ីមួយដែលបង្កើនជីវៈចម្រុះ វដ្តជីវសាស្ត្រ និងធ្វើឱ្យមានដំណើរការភាវៈមានជីវិតនៅក្នុងដី។ វាជាប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងដែលធ្វើការគ្រប់គ្រងក្នុងគោលបំណងកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់រូបធាតុដើមដែលនាំយកមកពីខាងក្រៅពង្រឹងតុល្យភាព ការថែទាំ និងការអភិរក្សអេកូឡូស៊ី។

៣.១២. នាយកដ្ឋានកសិកម្មសហរដ្ឋអាមេរិក (USDA) **គោលការណ៍នៃប្រព័ន្ធផលិតកម្មកសិកម្មសរីរាង្គ** (១៩៩៧ National Organic Program)

ប្រព័ន្ធកសិកម្មសរីរាង្គ គឺជាការស្វែងរកនូវការផ្គត់ផ្គង់ឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់នូវផលិតផលកសិកម្មដូចជាដំណាំ និងបន្លែដែលមានគុណភាពខ្ពស់។ គោលការណ៍នៃការគ្រប់គ្រងសរីរាង្គរួមមាន៖

- ថែរក្សាការពារបរិស្ថាន កាត់បន្ថយភាពកខ្វក់ ជំរុញផ្នែកសុខភាព និងការពារនូវផលិតភាពរបស់ពពួកមានជីវិតឱ្យបានសមស្រប។
- គ្រប់គ្រង និងផ្គត់ផ្គង់លើតម្រូវការបច្ចេកទេសគ្រប់គ្រងដីជាតិដីជាលក្ខណៈយូរអង្វែងតាមរយៈការផ្ដល់នូវលក្ខខណ្ឌសមស្របក្នុងការបង្កើនសារពាង្គកាយមានជីវិតក្នុងដី។
- ថែរក្សានូវចម្រុះភាពនៅក្នុងប្រព័ន្ធកសិកម្ម អភិរក្ស និងអភិវឌ្ឍជម្រកសម្រាប់រុក្ខជាតិ និងសត្វព្រៃ។
- ការពារឱ្យបាននូវដំណើរកើតឡើងវិញរបស់ធនធាន និងសម្ភារៈឱ្យបានច្រើន តាមដែលអាចធ្វើទៅបាននៅក្នុងកសិដ្ឋាន និងបង្កើតនូវសហគមន៍ក្នុងតំបន់ ដែលជាផ្នែកនៃប្រព័ន្ធកសិកម្មមានការរៀបចំល្អ។
- យកចិត្តទុកដាក់ និងធ្វើការអង្កេតទៅលើអាកប្បកិរិយា និងសុខភាពពពួកសត្វកម្រ។
- ថែរក្សានូវតម្លៃសារធាតុចិញ្ចឹមនៃផលិតផលកែច្នៃ និងផលិតផលកសិកម្មសរីរាង្គ ដែលបានមកពីដំណើរការទាំងស្រុងនៃការដាំដុះរហូតដល់ការប្រើប្រាស់
- ធ្វើការអភិវឌ្ឍ និងជ្រើសរើសនូវបច្ចេកទេសថ្មីៗស្របពេលជាមួយគ្នាត្រូវពិចារណាទៅលើផលប៉ះពាល់ទៅដល់សង្គម និងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីរបស់យើងនាពេលអនាគត។

៣.១៣. USDA-LISA (**១៩៨៨**) – (SARE) Sustainable Agriculture Research and Education (**១៩៩៥**)

ចំណុចសំខាន់នៃកសិកម្មលក្ខណៈអេកូឡូស៊ី ត្រូវបានទទួលស្គាល់ក្នុងការអនុវត្តទៅលើការគ្រប់គ្រងដីជាជាងគ្រាន់តែកាត់បន្ថយចំណាយផលិតកម្មដែលទទួលបានពីប្រភពក្រៅជាពិសេសថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត និងជី ដំណាំបង្វិលប្រព័ន្ធដំណាំ និងការចិញ្ចឹមសត្វចម្រុះគ្នា ការអភិរក្សដី និងទឹក ការប្រើប្រាស់កាកសំណល់សត្វ និងដំណាំជីស្រស់ឱ្យបានកាន់តែច្រើនព្រមទាំងប្រើប្រាស់វិធានការជីវសាស្ត្រកម្ចាត់ និងការពារសត្វល្អិត។

៣.១៤. សមាគមន៍ពាណិជ្ជកម្មសរីរាង្គ (The Organic Trade Association)

ប្រព័ន្ធកសិកម្មស្ថិរភាព គឺពឹងផ្អែកលើការគ្រប់គ្រងដីជាលក្ខណៈអេកូឡូស៊ី ដែលនឹងបង្កើតឱ្យមានលក្ខខណ្ឌមួយសមស្របសម្រាប់សកម្មភាពពពួកមានជីវិតក្នុងដី ការថែរក្សាដី និងបង្កើតជីជាតិដី។ ធ្វើការកាត់បន្ថយការចំណាយទៅលើធនធាននៅក្រៅកសិដ្ឋាន កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់សារធាតុដែលមានគ្រោះថ្នាក់ដល់បរិស្ថាន និងសុខភាពដូចជាសារធាតុគីមីកសិកម្ម និងធ្វើឱ្យមានអប្បមានៃការប្រើប្រាស់សម្ភារៈដែលមិនកើតឡើងវិញ។ ប្រព័ន្ធកសិកម្មស្ថិរភាពត្រូវបានបង្កើតឡើងបន្ទាប់ពីប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីធម្មជាតិដែលចម្រុះភាព ភាពសាំញ៉ាំ វដ្តនៃថាមពល និងសារធាតុចិញ្ចឹមមានសារៈសំខាន់ និងមានភាពចាំបាច់។

៤. និន្នាការនៃការធ្វើកសិកម្មសរីរាង្គនៅលើពិភពលោក

បច្ចុប្បន្ននេះ នៅក្នុងខណៈពេលដែលវិទ្យាសាស្ត្រកសិកម្មកំពុងតែរីកចម្រើនឥតឈប់ឥតឈរ និន្នាការនៃការធ្វើកសិកម្មតាមបែបធម្មជាតិ ឬ កសិកម្មសរីរាង្គក៏មានការកើនឡើងគួរឱ្យកត់សម្គាល់។ ឧទាហរណ៍នៅក្នុងសទវត្សរ៍ទី៩០ ការអនុវត្តកសិកម្មសរីរាង្គមានតិចជាង១% ស្ទើតែគ្រប់ប្រទេស ក៏ប៉ុន្តែក្រោយទសវត្សរ៍ទី៩០មានការកើនឡើងគួរឱ្យភ្ញាក់ផ្អើលជាពិសេសនៅក្នុងបណ្តាប្រទេសអឺរ៉ុប កាណាដា អាមេរិក និងអាស៊ីដូចជា ចិន និងឥណ្ឌូនេស៊ី។ យោងតាមរបាយការណ៍របស់មជ្ឈមណ្ឌលពាណិជ្ជកម្មអន្តរជាតិ (International Trade Center) ផលិតផលសរីរាង្គរបស់ពិភពលោកត្រូវបានគេប៉ាន់ស្មានថា មានតម្លៃប្រមាណ ១៩ពាន់លានដុល្លារ ក្នុងឆ្នាំ២០០១ ហើយកើនដល់ ២៩ ទៅ ៣១ ពាន់លានដុល្លារ ក្នុងឆ្នាំ២០០៥។

៤.១. កំណើននៃការធ្វើកសិកម្មសរីរាង្គ

កំណើននៃការធ្វើកសិកម្មសរីរាង្គបណ្តាលមកពីកត្តាដូចខាងក្រោម៖

- អតិថិជន មានការចាប់អារម្មណ៍ទៅលើផលិតផលកសិកម្ម ឬ ចំណីអាហារផលិតតាមបែបធម្មជាតិ និងមានសុវត្ថិភាព។
- ការប្រើថ្នាំពុលគីមីកសិកម្ម ធ្វើឱ្យមានផលប៉ះពាល់ដល់កសិករ ឬ អ្នកផលិតផ្ទាល់។
- ការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលគីមីផ្សេងៗធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន និងខូចដីបង្កបង្កើនផល។ ល។

ការកាត់បន្ថយថ្នាំពុលគីមីមិនគ្រាន់តែរក្សាបានបរិស្ថានល្អ និងធានាសុខមាលភាព ជូនកសិករប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងអាចជួយបង្កើននូវប្រាក់ចំណូលដល់គ្រួសារកសិករ។ ជាពិសេសក្នុងពេលបច្ចុប្បន្ននេះ ការផ្គត់ផ្គង់ផលិតផលសរីរាង្គដល់ទីផ្សារមានកម្រិតគឺ តិចជាង១% ស្ទើតែនៅក្នុងប្រទេសទាំងអស់នៃពិភពលោក ប៉ុន្តែតម្រូវការមានទំហំធំ។ ដូចនេះវាគឺជាឱកាសមួយដ៏ល្អបំផុតសម្រាប់ប្រទេសកម្ពុជាយើងដោយហេតុថា លក្ខខណ្ឌដី និងអាកាសធាតុប្រទេសកម្ពុជាមានអំណោយផលសម្រាប់ធ្វើកសិកម្មសរីរាង្គ។ ជាការពិតណាស់ អាកាសធាតុក្តៅហើយសើម ក៏សមស្របសម្រាប់ការកកើតពពួកមីក្រូសាពាង្គកាយ និងសត្វល្អិតចង្រៃដែលបំផ្លាញផលិតផលកសិកម្មយើងផងដែរ។ ដូចនេះ វិធានការដែលមិនប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលគីមីសម្រាប់ទប់ស្កាត់ការបំផ្លិចបំផ្លាញដំណាំដោយសារសត្វល្អិតទាំងនោះ គឺមានតែការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលធម្មជាតិ និងប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងចម្រុះ។ ក៏ប៉ុន្តែឥទ្ធិពល ឬ ប្រសិទ្ធភាពរបស់ថ្នាំពុលកសិកម្មផលិតពីធម្មជាតិ អាចមានការប្រែប្រួលតាមតំបន់ លក្ខខណ្ឌនៃការប្រើប្រាស់ ប្រភេទរុក្ខជាតិដែលយកមកធ្វើជាគ្រឿងផ្សំ ភាពធន់នៃសត្វល្អិត និងកត្តាបរិស្ថានផ្សេងៗទៀត។

គោលការណ៍សរីរាង្គ គឺជាការកែប្រែដីឱ្យមានគុណភាពល្អ ការប្រើប្រព័ន្ធដាំដុះរុក្ខជាតិច្រើនប្រភេទ និងការអភិរក្សសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ ដែលមានរៀបរាប់ដូចខាងក្រោម៖

- ការកែប្រែដីឱ្យមានគុណភាពល្អតាមរយៈការប្រើប្រាស់ជីសរីរាង្គ និងការដាំបង្វិល។
- ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធដាំរុក្ខជាតិច្រើនប្រភេទ តាមរយៈការដាំចម្រុះ ការដាំឆ្លាស់ និងការដាំបង្វិលដើម្បីជាការថតចម្លងព្រៃមកដាក់នៅក្នុងចម្ការស្រែ ដែលជួយការពារការរាតត្បាតនៃរោគ សត្វល្អិត និងថែមទាំងជាប្រយោជន៍ដល់ការកែប្រែដីទៀតផង។
- ការអភិរក្សសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ ដោយមិនប្រើប្រាស់ថ្នាំគីមីសម្លាប់សត្វល្អិត ព្រោះសារធាតុគីមី អាចបំផ្លាញទាំងសត្វល្អិតចង្រៃ និងសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍។

៤.២. ការវិភាគនិន្នាការ និងឱកាសទីផ្សារសេរីរាង្គ

- ទីផ្សារសេរីរាង្គនាពេលបច្ចុប្បន្ននេះ ស្ថិតនៅក្នុងសភាវៈដែលប្រែប្រួល។ ហើយម្យ៉ាងទៀតចលនានៃកសិកម្មទូទាំងពិភពលោកកំពុងតែសម្របខ្លួនពី "ទីផ្សារជាក់លាក់" (niche market / specialized market) ទៅជា "ទីផ្សារ" (major market)។
- ការសម្របខ្លួននេះ ជាអ្វីដែលសំខាន់ប្រញាប់ ដើម្បីរក្សាតុល្យភាពរវាងការប្រកាន់ភ្ជាប់នៃគ្រឹះមូលដ្ឋានរបស់កសិកម្មសរីរាង្គ និងការរីកធំធាត់ យ៉ាងឆាប់រហ័សដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងទីផ្សារធំ។
- ការដែលរដ្ឋាភិបាលជាច្រើនប្រទេសព្យាយាមបង្កើតដែនកំណត់នៃច្បាប់សបញ្ជាក់ឱ្យឃើញថាកសិកម្មសរីរាង្គបានចាប់ដើមរំកិលចូលទៅដល់ការផលិត និងទីផ្សារ ហើយគ្រប់ភាគីមានជំនឿថាកសិកម្មសរីរាង្គនឹងជាទិសដៅនៃការផលិត និងទីផ្សារនាពេលអនាគត។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ លក្ខខណ្ឌមួយចំនួនអាចក្លាយទៅជាឧបសគ្គមួយនៃការពង្រីកទីផ្សារ នាពេលអនាគតច្រើនជាងការជួយជំរុញការលក់ដូររវាងប្រទេស។
- ដំណើរការកសិកម្មសរីរាង្គ គឺចាំបាច់ត្រូវតែពន្លឿនការបង្កើនទីផ្សារនៅក្នុងប្រទេស ឬ នៅក្នុងភូមិភាគជំនួសវិញជាជាងពឹងផ្អែកទៅលើទីផ្សារធំៗ ៣ គឺ អឺរ៉ុប អាមេរិក និងជប៉ុន។

កត្តាសំខាន់ៗ ដែលមានឥទ្ធិពលដល់ការពង្រីកទីផ្សារកសិកម្មសរីរាង្គរវាងប្រទេសនាពេលបច្ចុប្បន្នគឺ :

១. សុវត្ថិភាពរបស់ចំណីអាហារ
២. ការឈានចូលទៅក្នុងទីផ្សារកសិកម្មសរីរាង្គរបស់អាជីវកម្មអាហារធំៗ
៣. ការផ្លាស់ប្តូរប្រព័ន្ធខ្សែសង្វាក់ផ្គត់ផ្គង់
៤. ការផ្លាស់ប្តូរមូលដ្ឋានអ្នកប្រើប្រាស់ផលិតផលសរីរាង្គ
៥. ចម្រុះភាពនៃអាហារកសិកម្មសរីរាង្គដែលមានចំនួនច្រើនឡើង
៦. ការកើនឡើងនៃអាហារប្រែរូប
៧. ការប្រើប្រាស់យីហោរបស់ផ្សារទំនើប
៨. ការជានារ៉ាប់រងផលិតផលកសិកម្មសរីរាង្គ
៩. ភាពអាចផ្ទឹមបាននៃមាត្រដ្ឋានកសិកម្មសរីរាង្គថ្នាក់ជាតិជាមួយនឹងការរ៉ាប់រងមាត្រដ្ឋានទូទាំងពិភពលោក។

៥. ថ្នាំពុលកសិកម្មផលិតពីធម្មជាតិ ឬ សរីរាង្គ

ថ្នាំពុលកសិកម្មផលិតពីធម្មជាតិ ឬ សរីរាង្គ គឺជាសមាសធាតុទាំងឡាយណាដែលមានប្រភពពីធម្មជាតិ (ដូចជារុក្ខជាតិ សត្វ និងមីក្រូសរីរាង្គ)ហើយអាចបណ្តេញ ឬ កម្ចាត់កត្តាចង្រៃ (រួមទាំងសត្វល្អិត និងជំងឺ)។

ថ្នាំពុលកសិកម្មផលិតពីធម្មជាតិ ឬ សរីរាង្គ ដែលប្រើប្រាស់សព្វថ្ងៃមានដូចជា ៖

- ថ្នាំពុលផ្សំពីរុក្ខជាតិ
- ថ្នាំពុលផ្សំពីសាប៊ូ
- ថ្នាំពុលផ្សំពីប្រេង
- ថ្នាំពុលផ្សំពីផេះ
- ថ្នាំពុលផ្សំពីសត្វល្អិត
- ថ្នាំពុលផលិតពីមីក្រូសរីរាង្គដូចជា Effective Microorganisms (EM)
- ថ្នាំពុលផ្សំពីផលិតផលសត្វ ដូចជា ស្បែក លាមក និងទឹកនោម។

៦. ប្រភេទរុក្ខជាតិថ្នាំពុល

រុក្ខជាតិថ្នាំពុល គឺជាប្រភេទរុក្ខជាតិដែលមានស្លឹក ផ្លែ ឫស សម្បក ដែលផ្ទុកដោយសមាសធាតុពុល ទៅដល់សត្វល្អិត និងកត្តាចង្រៃផ្សេងទៀត។ សមាសធាតុនោះអាចការពារ ឬ បណ្ដេញ កម្ចាត់ ឬ សម្លាប់សត្វល្អិត ដង្កូវ និងពពួកមេរោគរុក្ខជាតិ មិនឱ្យចូលបំផ្លាញរុក្ខជាតិបាន។ នៅលើពិភពលោកមានរុក្ខជាតិប្រមាណជាង ២៤០០ប្រភេទ ដែលគេដឹងថាមានសមាសធាតុប្រឆាំងនឹងសត្វល្អិតបំផ្លាញដំណាំបាន។ រុក្ខជាតិថ្នាំពុលមួយចំនួន (ជាពិសេស ស្ដៅ) ក៏អាចប្រើប្រាស់បានផងដែរចំពោះមនុស្ស និងសត្វ។ ក៏ប៉ុន្តែរុក្ខជាតិថ្នាំពុលមួយចំនួនក៏អាចពុលដល់មនុស្ស និងសត្វបានដែរ។ នេះគឺជាឧទាហរណ៍ ថ្នាំជក់ត្រូវបានគេរកឃើញថាអាចពុលដល់មនុស្ស និងសត្វជាងថ្នាំពុលគីមីដែលគេតែងប្រើទូទៅ។

ប្រភេទរុក្ខជាតិដែលអាចប្រើជាថ្នាំពុលបាន គឺជាប្រភេទរុក្ខជាតិដែលមានជាតិពុល (ឧទាហរណ៍ដូចជា ស្លែងថ្នាំជក់), ជាតិល្វីង (ឧទាហរណ៍ ស្ដៅ), ក្លិនធួល (ឧទាហរណ៍ ខ្ទឹម), ហឹរ (ឧទាហរណ៍ ម្ទេស) និងជាតិស្អិត (ជាតិជ័រច្រើន ដូចជា ខ្នុរ)។

៦.១. ម្ទេស

ក. ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ

- ផ្លែ និងសម្បក

ខ. ប្រសិទ្ធភាព

- សម្លាប់សត្វល្អិត
- បណ្ដេញសត្វល្អិត និងសម្លាប់ផ្សិត

គ. សត្វល្អិត

- ស្រមោច, ចៃ
- ដង្កូវមេអំបៅ និងកញ្ឆែស្រូវ

រូបភាពទី១២ ៖ បង្ហាញពីផ្លែម្ទេស

៦.២. ខ្ទឹមស

ក. ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ

- មើម

ខ. ប្រសិទ្ធភាព

- សម្លាប់សត្វល្អិត
- បណ្ដេញសត្វល្អិត
- សម្លាប់ផ្សិត និងកម្ចាត់បាក់តេរី

គ. សត្វល្អិត

- ចៃ, ស្រឹង
- ដង្កូវរុយ, ដង្កូវស៊ីញ៉ែ
- ដង្កូវស៊ីស្លឹកស្ពៃ
- អណ្ដើកមាស

រូបភាពទី១៣ ៖ បង្ហាញពីមើមខ្ទឹមស

៦.៣. ស្តៅ

ក. ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ

- ដើម (សម្បក), មែក, ទង, ស្លឹក និងផ្លែ

ខ. ប្រសិទ្ធភាព

- សម្លាប់សត្វល្អិត និងបណ្តេញសត្វល្អិត

គ. សត្វល្អិត

- ចៃ, មមាចត្នោត
- មមាចខៀវ
- ដង្កូវស៊ីស្លឹកស្លែ
- ដង្កូវកាត់ស្លឹក, ទាកគួរ
- ដង្កូវចោះដើមស្រូវ
- កណ្តូបស៊ីស្រូវ និងរុយស

រូបភាពទី១៤ ៖ បង្ហាញពីដើមស្តៅ

៦.៤. ថ្នាំជក់

ក. ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ

- ដើម, ទង, មែក និងស្លឹក

ខ. ប្រសិទ្ធភាព

- កម្ចាត់សត្វល្អិត
- បណ្តេញសត្វល្អិត និងកម្ចាត់ផ្សិត

គ. សត្វល្អិត

- ចៃ, កញ្ចៃ, ដង្កូវមេអំបៅ
- ដង្កូវស៊ីរូងដើម
- ដង្កូវស៊ីស្លឹកស្លែ និងទាកគួរ

រូបភាពទី១៥ ៖ បង្ហាញពីដើមថ្នាំជក់

៦.៥. ទៀប

ក. ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ

- ផ្លែខ្ចី, គ្រាប់, ស្លឹក និងឫស

ខ. ប្រសិទ្ធភាព

- សម្លាប់សត្វល្អិត និងបណ្តេញសត្វល្អិត

គ. សត្វល្អិត

- កណ្តូប
- មមាចត្នោត
- មមាចខៀវ និងអណ្តើកមាស

រូបភាពទី១៦ ៖ បង្ហាញពីដើមទៀប

៦.៦. ក្បៀស

ក. ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ

- ដើម, ស្លឹក និងឫស

ខ. ប្រសិទ្ធភាព

- កម្ចាត់សត្វល្អិត
- បណ្តេញសត្វល្អិត

គ. សត្វល្អិត

- ដង្កូវរុយ
- ដង្កូវកប្បាស
- ដង្កូវស៊ីផ្លែ

រូបភាពទី១៧ ៖ បង្ហាញពីដើមក្បៀស

៦.៧. រមៀត

ក. ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ

- មើម

ខ. ប្រសិទ្ធភាព

- កម្ចាត់សត្វល្អិត និងបណ្តេញសត្វល្អិត

គ. សត្វល្អិត

- ដង្កូវរុយ
- ដង្កូវមេអំបៅ
- ដង្កូវចោះគ្រាប់ធញ្ញជាតិ
- ចៃ, ស្រឹងជញ្ជក់ទឹកដោះ
- កញ្ចៃស្រូវ

រូបភាពទី១៨ ៖ បង្ហាញពីមើមរមៀត

៦.៨. ស្លឹកគ្រៃ

ក. ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ

- គល់
- ស្លឹក

ខ. ប្រសិទ្ធភាព

- កម្ចាត់សត្វល្អិត
- បណ្តេញសត្វល្អិត

គ. សត្វល្អិត

- ដង្កូវមេអំបៅ

រូបភាពទី១៩ ៖ បង្ហាញពីដើមស្លឹកគ្រៃ

៦.៩. វល្លិ៍បណ្ដូលពេជ្រ

ក. ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ

- វល្លិ៍

ខ. ប្រសិទ្ធភាព

- កម្ចាត់សត្វល្អិត
- បណ្ដេញសត្វល្អិត

គ. សត្វល្អិត

- មមាចត្នោត

រូបភាពទី២០ ៖ បង្ហាញពីវល្លិ៍បណ្ដូលពេជ្រ

៦.១០. ម្រះ

ក. ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ

- ផ្លែ, ដើម និងស្លឹក

ខ. ប្រសិទ្ធភាព

- កម្ចាត់សត្វល្អិត និងបណ្ដេញសត្វល្អិត

គ. សត្វល្អិត

- មមាចត្នោត និងដង្កូវស៊ីស្លឹកស្ពៃ

រូបភាពទី២១ ៖ បង្ហាញពីដើមម្រះ

៦.១១. ជីនាងវង

ក. ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ

- ស្លឹក

ខ. ប្រសិទ្ធភាព

- កម្ចាត់សត្វល្អិត និងបណ្ដេញសត្វល្អិត

គ. សត្វល្អិត

- ស្រឹងជញ្ជក់ទឹកដោះ និងកញ្ចៃស្រូវ

រូបភាពទី២២ ៖ បង្ហាញពីដើមជីនាងវង

៦.១២. ផ្កាស្ពៃរឿង

ក. ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ

- ផ្កា, ដើម

ខ. ប្រសិទ្ធភាព

- កម្ចាត់សត្វល្អិត, បណ្ដេញសត្វល្អិត

គ. សត្វល្អិត

- ដង្កូវបំផ្លាញកាហ្វេ
- កណ្ដូប, ដង្កូវស៊ីស្លឹកស្ពៃ, ចៃ

រូបភាពទី២៣ ៖ បង្ហាញពីដើមស្ពៃរឿង

៦.១៣. ជីអង្កាម

ក. ផ្នែកដែលអាចយកមកធ្វើថ្នាំ

- ស្លឹក

ខ. ប្រសិទ្ធភាព

- បណ្ដេញសត្វល្អិត

គ. សត្វល្អិត

- ចៃ

រូបភាពទី២៣ ៖ បង្ហាញពីជីអង្កាម

៧. សម្ភារៈសម្រាប់ធ្វើថ្នាំពុលពីរុក្ខជាតិ

- ម៉ាស់, ស្រោមដៃ, ជ្រុញ
- កាំបិត, ពូថៅ
- ពាង ឬ ធុងស្ពេត្រ
- គម្របពាង ឬ ធុង
- ប្រដាប់កូរ, ស្បៃច្រោះ
- ធុង ជញ្ជីង និងប្រដាប់បាញ់...

រូបភាពទី២៤ ៖ បង្ហាញពីសម្ភារៈសម្រាប់ធ្វើថ្នាំពុល

៨. រូបមន្តផ្សំថ្នាំពុលកសិកម្មពីរុក្ខជាតិ

រូបមន្តផ្សំមានច្រើនរបៀប អាស្រ័យទៅតាមទម្លាប់កសិករ តាមតំបន់ និងភ្នាក់ងារផ្សព្វផ្សាយដែលមាននៅក្នុងតំបន់។ ជារួមរូបមន្តផ្សំថ្នាំអាចចែកចេញជា៣គឺ រូបមន្តទោល ទ្វេ និងចម្រុះ។

៨.១. រូបមន្តទោល (ផ្សំពីរុក្ខជាតិតែមួយមុខ)

រូបមន្តទោលនៅក្នុងនេះមានន័យថា គឺជាការជ្រើសរើសប្រើប្រភេទរុក្ខជាតិថ្នាំពុលណាតែមួយមុខ ដើម្បីយកមកចម្រាញ់ធ្វើជាថ្នាំពុលធម្មជាតិដើម្បីកម្ចាត់ សត្វល្អិត ឬ ដង្កូវ ឬ មេរោគប្រភេទណាមួយ។

ឧទាហរណ៍ ៖ ថ្នាំពុលធម្មជាតិដែលផ្សំតែមួយមុខគត់សម្រាប់កម្ចាត់ដង្កូវឃោលទោងដែលស៊ីសណ្ដែកកួរ

ក. គ្រឿងផ្សំ

- កូនឫស្សីព្រៃ ៥គីឡូក្រាម
- ទឹកភ្លៀងដើមឆ្នាំ ១០លីត្រ

ខ. វិធីធ្វើ

- ហាន់កូនឫស្សី ឬ ដំឱ្យម៉ដ្ឋ
- ដាក់ត្រាំទឹករួចគ្របឱ្យជិតទុក ២សប្ដាហ៍ឡើងទៅទើបអាចយកមកប្រើបាន។

គ. វិធីប្រើ

- ពេលកូនបន្លែនៅតូចប្រើ ១លីត្រ លាយទឹក ៣លីត្រ
- ពេលកូនបន្លែធំប្រើ ១លីត្រ លាយទឹក ១លីត្រ
- កំណត់សម្គាល់ ៖ សូមប្រយ័ត្នកុំឱ្យជ្រូក មាន់ និងទាផឹក ព្រោះវាពុលខ្លាំងណាស់។

៨.២. រូបមន្តទ្វេ (ផ្សំពីរុក្ខជាតិពីរមុខ)

រូបមន្តទ្វេនៅក្នុងនេះមានន័យថា គឺជាការជ្រើសរើសយករុក្ខជាតិពីរប្រភេទផ្សេងគ្នាដើម្បីផ្សំជាថ្នាំពុលកសិកម្ម ដើម្បីកម្ចាត់សត្វល្អិត ឬ ជំងឺរុក្ខជាតិណាមួយ។

ឧទាហរណ៍ ៖ ការផ្សំថ្នាំពុលរុក្ខជាតិដើម្បីកម្ចាត់ចៃពីដំណាំ

ក. គ្រឿងផ្សំ

- ស្លឹកទន្រ្ទានខេត្ត ១គីឡូក្រាម
- បណ្តូលពេជ្រ ០.៥គីឡូក្រាម

ខ. វិធីធ្វើ

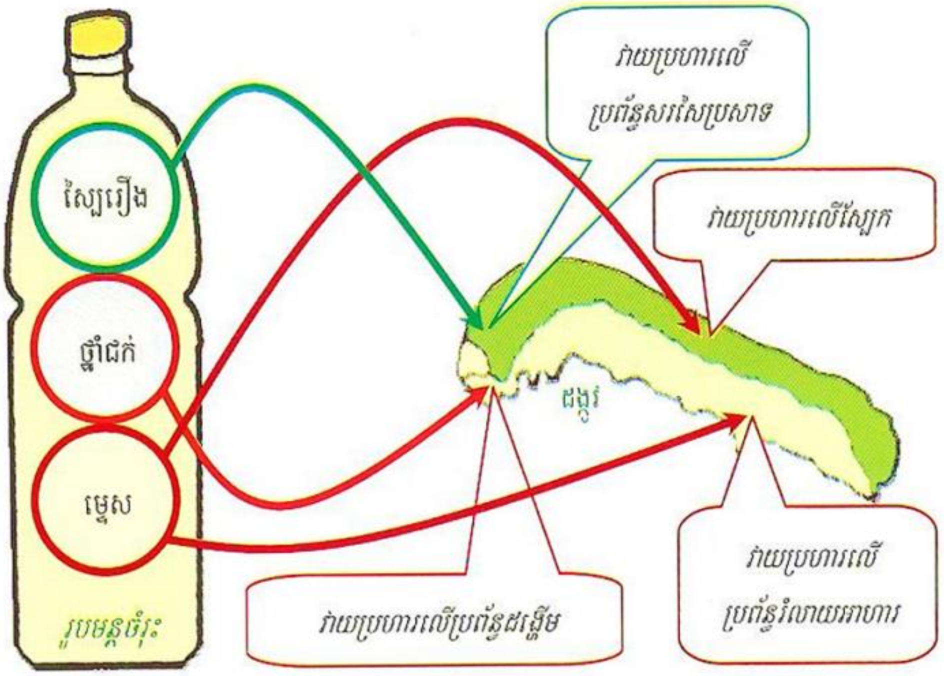
- បណ្តូលពេជ្រ និងស្លឹកទន្រ្ទានខេត្ត ដាក់ចូលគ្នា
- ស្ងោរជាមួយទឹក៥លីត្រឱ្យពុះ
- ទុកឱ្យត្រជាក់ចាំយកមកប្រើប្រាស់។

គ. វិធីប្រើ

- ប្រើទឹកថ្នាំសុទ្ធកុំលាយទឹក បាញ់ពេលរសៀល។

៧.៣. រូបមន្តចម្រុះ (ផ្សំពីរុក្ខជាតិច្រើនមុខ)

រូបមន្តចម្រុះនៅក្នុងនេះមានន័យថា គឺជាការជ្រើសរើសប្រើរុក្ខជាតិថ្នាំពុលច្រើនប្រភេទរួមបញ្ចូលគ្នាដើម្បីយកមកចម្រាញ់ធ្វើជាថ្នាំពុលធម្មជាតិ ដើម្បីកម្ចាត់សត្វល្អិត ឬ ដង្កូវ ឬ មេរោគប្រភេទណាមួយ។



រូបភាពទី២៥ ៖ បង្ហាញពីប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់រូបមន្តចម្រុះទៅលើសត្វល្អិត

កំណត់សម្គាល់ ៖ ជាទូទៅរូបមន្តចម្រុះមានប្រសិទ្ធភាពជាងរូបមន្តទោល និងទ្វេ ដោយហេតុថា យន្តការ ឬ សកម្មភាពប្រឆាំងរបស់ថ្នាំមានច្រើនគោលដៅ ដែលធ្វើឱ្យសត្វល្អិត ឬ មេរោគបំផ្លាញដំណាំពិបាកនឹងស៊ូទ្រាំ។ គំនូរខាងលើគឺជាឧទាហរណ៍នៃសកម្មភាពរួមគ្នានៃផ្កាស្បៃរឿង ថ្នាំជក់ និងម្ទេស។

ឧទាហរណ៍ ៖ ថ្នាំពុលធម្មជាតិផ្សំច្រើនមុខដើម្បីកម្ចាត់ដង្កូវបំផ្លាញបន្លែ

ក. គ្រឿងផ្សំ

- វល្លិដងព្រៃ ៣គីឡូក្រាម
- ស្លឹកគ្រៃ ៣០ក្រាម (៣ខាំ)
- សម្បកស្តៅ ៣គីឡូក្រាម
- បណ្តូលពេជ្រ ២គីឡូក្រាម
- សម្បកស្វាយចន្ទី ០.៥គីឡូក្រាម
- មើមក្តួចព្រៃ ២គីឡូក្រាម
- ទឹក ២០-៣០លីត្រ
- សម្បកកន្ទួត ១គីឡូក្រាម
- ប្រង់ព្រៃ ៥គីឡូក្រាម

ខ. សម្ភារៈ

- ប៊ីដុង ឬ ថាប់ (ខាប់)
- កំប៉ុងទឹកដោះគោ
- ស្បៃចាស់ (ក្នុងករណីមានបំពង់បាញ់ថ្នាំ)។

គ. វិធីធ្វើ

- យកគ្រឿងផ្សំដែលមានខាងលើបុក ឬ ជំដាក់ចូលក្នុងប៊ីដុង ឬ ថាប់ (ខាប់)
- ទុកក្នុងរយៈពេលពី ៧ថ្ងៃ ទៅ ១០ថ្ងៃ អាចប្រើប្រាស់បាន។

ឃ. វិធីប្រើប្រាស់

- ទឹកថ្នាំ ១ភាគ ទឹក១៥ភាគ (បាញ់នៅពេលដែលបន្លែនៅតូច)
- ទឹកថ្នាំ ១ភាគ ទឹក១៥ភាគ (បាញ់នៅពេលដែលបន្លែធំ)
- រៀងរាល់ ៣ ទៅ ៥ថ្ងៃម្តង។

៩. វិធីសាស្រ្តផ្សំថ្នាំពុលកសិកម្មផលិតពីរុក្ខជាតិ

៩.១. ផ្អាប់ជាមួយទឹក

ក. គ្រឿងផ្សំ និងវិធីធ្វើ

ជ្រើសរើសរុក្ខជាតិដើមថ្នាំស្រស់/ស្ងួតទៅតាមតម្រូវការកិនបំបែក ឬ ហាន់ឱ្យល្អិតទឹកដែលចេញមកកុំចោលដាក់ក្នុងធុងផ្អាប់ទុកជាមួយទឹក ១០-២០លីត្រ រួចកូរឱ្យសព្វ ត្រូវមានរបស់ធ្ងន់សង្កត់កុំឱ្យដើមថ្នាំ អណ្តែត។ ផ្អាប់ ១-២សប្តាហ៍ នឹងទទួលបាន "មេថ្នាំ" ដែល ភាពល្អិតនៃរុក្ខជាតិថ្នាំ។ កសិករមួយចំនួនប្រើទឹកនោមសត្វ ឬ មនុស្សបន្ថែមទៀតដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថ្នាំ។

ខ. វិធីប្រើប្រាស់

ប្រើប្រាស់ "ទឹកមេថ្នាំ២០-៣០ សេសេ លាយជាមួយទឹក ២០លីត្រ" បាញ់ស្រោចឱ្យជោគទាំងក្រោម និងលើស្លឹកតាមចន្លោះ ស្លឹក/មែក/សម្បក ក្នុងកំឡុងពេលព្រលប់ ឬ អាកាសធាតុមិនក្តៅរៀងរាល់ ២-៣ថ្ងៃម្តង។

៩.២. ផ្អាប់ជាមួយអាល់កុល

ក. គ្រឿងផ្សំ និងវិធីធ្វើ

ជ្រើសរើសដើមថ្នាំតាមតម្រូវការ កិនបំបែក ឬ ហាន់ឱ្យល្អិត ទឹកដែលចេញមកកុំចោលដាក់ចូលទៅក្នុងសម្ភារៈដែលមិនមែនជាលោហៈ ថែមអាល់កុលល្មមលិច ឧស្សាហ៍កូរជារឿយៗ ផ្អាប់ពី ១-២ម៉ោងនឹងទទួលបាន "មេថ្នាំ" ដែលអាចប្រើប្រាស់បាន។

ខ. វិធីប្រើប្រាស់

ប្រើប្រាស់ " ទឹកមេថ្នាំ២០-៣០ សេសេ លាយជាមួយទឹក ២០លីត្រ" បាញ់ស្រោចឱ្យជោគទាំងក្រោម និងលើស្លឹកតាមចន្លោះ ស្លឹក/មែក/សម្បក ក្នុងកំឡុងពេលព្រលប់ ឬ អាកាសធាតុមិនក្តៅរៀងរាល់ ២-៣ថ្ងៃម្តង។

៩.៣. ផ្អាប់ជាមួយស្រាស

ក. គ្រឿងផ្សំ និងវិធីធ្វើ

ជ្រើសរើសដើមថ្នាំតាមតម្រូវការ កិនបំបែក ឬ ហាន់ឱ្យល្អិត ទឹកដែលចេញមកកុំចោលដាក់ចូលទៅក្នុងសម្ភារៈដែលមិនមែនជាលោហៈ ថែមស្រាសឱ្យល្មមលិច ឧស្សាហ៍កូរជារឿយៗ ផ្អាប់ពី ១-២ម៉ោងនឹងទទួលបាន "មេថ្នាំ" ដែលអាចប្រើប្រាស់បាន។

ខ. វិធីប្រើប្រាស់

ប្រើប្រាស់ "ទឹកមេថ្នាំ២០-៣០ សេសេ លាយជាមួយទឹក ២០លីត្រ" បាញ់ស្រោចឱ្យជោគទាំងក្រោម និងលើស្លឹកតាមចន្លោះស្លឹក/មែក/សម្បកក្នុងកំឡុងពេលព្រលប់ ឬ អាកាសធាតុមិនក្តៅរៀងរាល់២-៣ថ្ងៃម្តង។

៩.៤. ផ្អាប់ជាមួយទឹកលាយស្រា ស

ក. គ្រឿងផ្សំ និងវិធីធ្វើ

ជ្រើសរើសដើមថ្នាំតាមតម្រូវការ កិនបំបែក ឬ ហាន់ឱ្យល្អិត ទឹកដែលចេញមកកុំចោលដាក់ចូលទៅក្នុងសម្ភារៈដែលមិនមែនជាលោហៈ រួចហើយធ្វើការថែមទឹកឱ្យលិច២-៣ដងនៃដើមថ្នាំ (រាវល្អជាងខាប់) ដាក់ស្រាស ១០%នៃទឹក ដាក់ទឹកខ្មេះ ១០%នៃស្រាស កូរឱ្យសព្វ ដាក់របស់ធ្ងន់សង្កត់ការពារកុំឱ្យអណ្តែត ឧស្សាហ៍កូរជារឿយៗ ដើម្បីឱ្យសារធាតុដែលចេញមកវាសាយភាយបានសព្វ។ ផ្អាប់ពី ៣-៥ថ្ងៃនឹងទទួលបាន "មេថ្នាំពុល" ដែលអាចប្រើប្រាស់បាន។

ខ. វិធីប្រើប្រាស់

ប្រើប្រាស់ "ទឹកមេថ្នាំ២០-៣០សេសេ លាយជាមួយទឹក ២០លីត្រ" បាញ់ស្រោចឱ្យជោគទាំងក្រោម និងលើស្លឹកតាមចន្លោះស្លឹក/មែក/សម្បកក្នុងកំឡុងពេលព្រលប់ ឬអាកាសធាតុមិនក្តៅរៀងរាល់២-៣ថ្ងៃម្តង។

៩.៥. ការកិនជាម្សៅ

ក. គ្រឿងផ្សំ និងវិធីធ្វើ

- ជ្រើសរើសរុក្ខជាតិដើមថ្នាំដែលមានប្រសិទ្ធភាពទៅលើមេរោគ និងសត្វល្អិតចង្រៃ
- ចាត់រុក្ខជាតិដើមថ្នាំដែលត្រូវប្រើជាក្រុម (រូបមន្តទោល ទ្វេ ឬ ចម្រុះ)
- យកដើមថ្នាំដែលជ្រើសរើសរួចហើយទៅហាលថ្ងៃឱ្យស្ងួត
- យកទៅដាក់ចូលក្នុងម៉ាស៊ីនកិនឱ្យម៉ដ្ត ឬ ជាដុំតូចៗ ទៅតាមតម្រូវការ
- យកម្សៅដើមថ្នាំស្ងួតដាក់ចូលត្រាំក្នុងទឹកត្រជាក់ ទឹកក្តៅ ទឹកអាល់កុល តាមវិធីសាស្រ្តចម្រាញ់ដូចបានរៀបរាប់ សារធាតុពីម្សៅដើមថ្នាំដែលលាយចេញមកគឺជា "មេថ្នាំ" ដែលអាចប្រើប្រាស់បាន។

ខ. វិធីប្រើប្រាស់

ប្រើប្រាស់ ″ទឹកមេថ្នាំ២០-៣០សេសេ លាយជាមួយទឹក២០លីត្រ″ បាញ់ស្រោចឱ្យជោគទាំងក្រោម និងលើស្លឹកតាមចន្លោះស្លឹក/មែក/សម្បកក្នុងកំឡុងពេលព្រលប់ ឬអាកាសធាតុមិនក្តៅរៀងរាល់២-៣ថ្ងៃម្តង។

១០. ប្រសិទ្ធភាពរបស់ថ្នាំពុលកសិកម្មផ្សំពីរុក្ខជាតិ

- លក្ខណៈរបស់ថ្នាំពុលកសិកម្មផ្សំពីរុក្ខជាតិ គឺវាមានជាតិពុលតិចជាង និងឆាប់បំបែកធាតុជាងថ្នាំពុលគីមីដែលទាមទារឱ្យកសិករប្រើច្រើនដងច្រើនសារ។
- ការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលកសិកម្មផ្សំពីរុក្ខជាតិ នៅក្នុងអត្រាកម្រិតដែលមានកំហាប់ខ្ពស់ពេក អាចធ្វើឱ្យស្លឹករុក្ខជាតិរលាក ឬ ងាប់បាន។ ដូចច្នេះមុននឹងធ្វើការកំណត់នូវអត្រាកម្រិតដើម្បីប្រើប្រាស់ចាំបាច់ត្រូវតែធ្វើការសាកល្បងប្រើជាមុនសិន ថាតើកម្រិតមួយណាដែលធ្វើឱ្យស្លឹករលាក ឬ ងាប់។ បន្ទាប់មកយើងសម្រេចប្រើ នៅក្នុងអត្រាកម្រិតពាក់កណ្តាលនៃអត្រាកម្រិតដែលបានធ្វើឱ្យស្លឹករលាក ឬ ងាប់នោះ។
- ថ្នាំពុលកសិកម្មផ្សំពីរុក្ខជាតិគឺទាមទារនូវការប្រើប្រាស់នៅពេលព្រឹក ឬ និងពេលល្ងាចពីព្រោះនៅពេលនោះគឺអាកាសធាតុមិនក្តៅ។ នៅក្រោមពន្លឺថ្ងៃក្តៅថ្នាំពុលអាចបំលែងទៅជាសមាសធាតុផ្សេងទៀតដែលធ្វើឱ្យបាត់បង់ ឬ អស់ប្រសិទ្ធភាព។
- ការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលកសិកម្មផ្សំពីរុក្ខជាតិតែមួយប្រភេទជាប្រចាំច្រើនដង គឺអាចធ្វើឱ្យសត្វល្អិតទទួលបាននូវភាពធន់។ ដូច្នេះវាជាការប្រសើរក្នុងការផ្លាស់ប្តូរប្រភេទរុក្ខជាតិថ្នាំឱ្យបានច្រើនដង។ ការធ្វើបែបនេះនឹងអាចទទួលបានលទ្ធផលល្អប្រសើរជាង។

១១. សុវត្ថិភាពរបស់ថ្នាំពុលកសិកម្មផ្សំពីរុក្ខជាតិ

ជាទូទៅថ្នាំពុលកសិកម្មផ្សំពីរុក្ខជាតិពុលដល់មនុស្ស និងថនិកសត្វតិចជាងថ្នាំពុលគីមី ប៉ុន្តែថ្នាំពុលរុក្ខជាតិមួយចំនួនដូចជាស្លែង និងថ្នាំជក់ ក៏អាចពុលខ្លាំងណាស់ផងដែរទៅលើមនុស្ស ធម្មជាតិ និងពពួកសត្វមានប្រយោជន៍។

ដើម្បីសុវត្ថិភាព និងសុខភាពរបស់អ្នក និងអ្នកប្រើប្រាស់សូមកុំប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលកសិកម្មផលិតពីរុក្ខជាតិមួយសប្តាហ៍មុនពេលបេះយកទៅបរិភោគ។

រូបភាពទី២៦ ៖ បង្ហាញពីសុវត្ថិភាពនៃថ្នាំពុលសម្លាប់សត្វល្អិត

មេរៀនទី២ ការយល់ដឹង និងការវិភាគដីលើដំណាំសរីរាង្គ

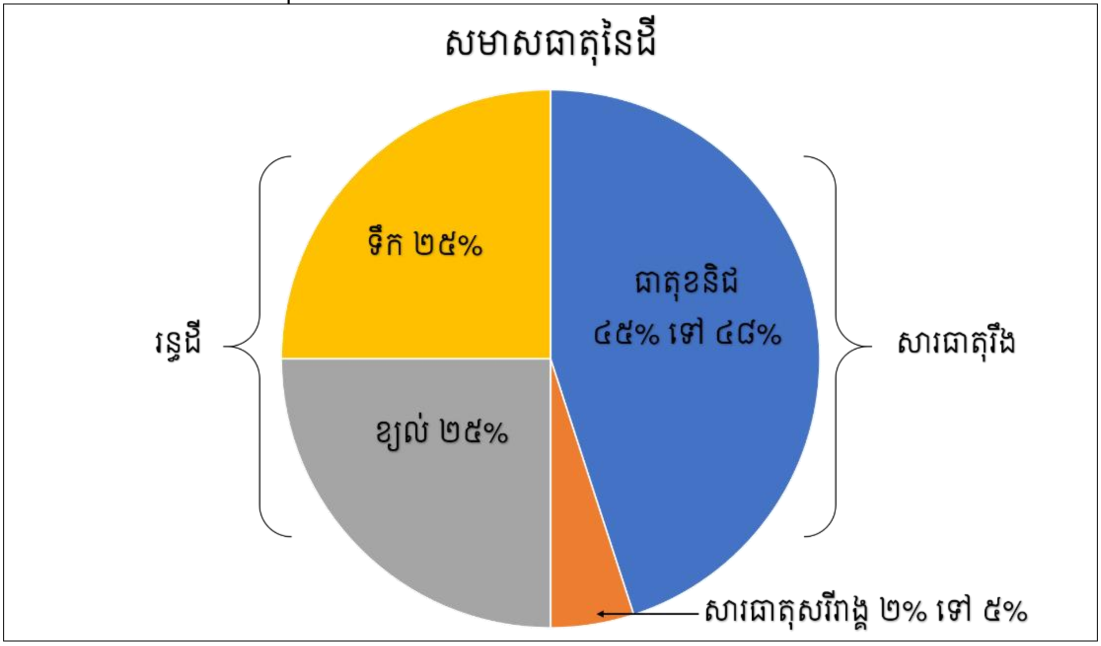
១. សមាសធាតុនៃដីសម្រាប់ដំណាំសរីរាង្គ

១.១. និយមន័យដី (Soil definition)

- ដីគឺជាការប្រមូលផ្តុំចូលគ្នានៃអង្គធាតុរឹងធម្មជាតិ (សារធាតុខនិជ និងសារធាតុសរីរាង្គ) អង្គធាតុរាវ និងឧស្ម័ន ស្ថិតនៅផ្នែកខាងលើបង្អស់នៃផែនដីដែលអាចចែកចេញជាស្រទាប់ដី ហើយមានលទ្ធភាពផ្គត់ផ្គង់ ឱ្យរុក្ខជាតិដុះលូតលាស់ក្នុងបរិស្ថានធម្មជាតិបាន។
- ដីគឺជាវត្ថុធាតុដើមដែលមានលក្ខណៈធូរ ស្រួយផុយតិច ឬ ច្រើនដែលរុក្ខជាតិអាចចាក់ចូលភ្ជាប់បានហើយ អាចបឺតយកអាហារ ព្រមទាំងអាចជួបប្រទះ នឹងលក្ខណៈផ្សេងៗទៀតសម្រាប់លូតលាស់។
- ដីគឺជារូបធាតុដែលកើតឡើងពីការផ្សំរវាងសិលាដែលផុយ រ៉ែ កម្ទេចកម្ទីរុក្ខជាតិ កម្ទេចកម្ទីសត្វ ឬ វត្ថុសរីរាង្គ និងរុក្ខជាតិ និងសត្វដែលមានជីវិតតូចៗជាច្រើនទៀត។

១.២. សមាសធាតុនៃដី (Composition of the Soil)

ដីដែលមានលក្ខខណ្ឌល្អសម្រាប់ការដុះលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ គឺមានសារធាតុរឹងប្រមាណ ៥០% និងមានរន្ធប្រមាណ ៥០%។ សារធាតុរឹងមានពីរ ប្រភពគឺ ពីសារធាតុខនិជ និងសារធាតុសរីរាង្គ។ សារធាតុខនិជមានប្រមាណពី ៤៥% ទៅ ៤៨% នៃមាឌដីសរុប។ សារធាតុសរីរាង្គប្រមាណ ២% ទៅ ៥% បានមកពីកាកសំណល់នៃសមាសធាតុសរីរាង្គទាំងសត្វ និងរុក្ខជាតិដែលពុកផុយ ឬ បំបែកធាតុ។ រន្ធដីមានប្រមាណ ៥០% ហើយក្នុងនោះ ២៥% សម្រាប់ផ្ទុកទឹក និង ២៥% ទៀតសម្រាប់ផ្ទុកខ្យល់។



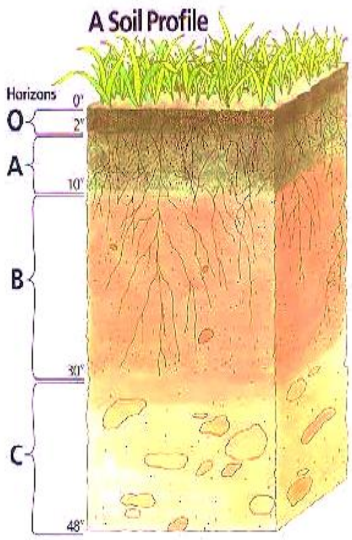
រូបភាពទី០១ ៖ បង្ហាញពីសមាសធាតុដីដែលមានលក្ខខណ្ឌល្អសម្រាប់រុក្ខជាតិ

១.៣. ប្រូហ្វីលដី (Soil Profile)

ដីត្រូវបានបែងចែកជាស្រទាប់ៗ ដោយសារឥទ្ធិពលរួមផ្សំគ្នារបស់សារធាតុសរីរាង្គទៅលើផ្ទៃដី ហើយនិងការហូរច្រោះចុះក្រោមអស់រយៈពេលយូរ។ ស្រទាប់ទាំងនោះហៅថា "ហ័រីហ្សូន (horizons)"។ ស្រទាប់ដី ឬ ហ័រីហ្សូនបញ្ឈរបន្តបន្ទាប់គ្នាត្រូវបានគេហៅថា "ប្រូហ្វីលដី (soil profile)" ។

គោលការណ៍នៃការកំណត់ស្រទាប់ដីកសិកម្ម :

- ស្រទាប់ **A** : ជាដីខនិជផ្ទៃខាងលើ (បើសិនដីនោះត្រូវបានភ្ជួរ (plow) នោះគេដាក់ថា **"Ap"**)
  - ស្រទាប់ $\mathbf{A_0}$: ជាស្រទាប់កម្ទេចកំទីរុក្ខជាតិមិនទាន់រលួយ
  - ស្រទាប់ $\mathbf{A_1}$: ជាស្រទាប់មមោកពណ៌ខ្មៅ
  - ស្រទាប់ $\mathbf{A_2}$: ជាស្រទាប់មានពណ៌ស្លេកស្លាំងដោយសារមានការហូរច្រោះនៃទឹកយកដីឥដ្ឋទៅស្រទាប់ខាងក្រោម។
- ស្រទាប់ **B** : ជាស្រទាប់ដីបន្ទាប់
- ស្រទាប់ **C** : ជាស្រទាប់ដែលមានភាគល្អិត និងបំណែកនៃថ្មមេ
- ស្រទាប់ **R** : ជាថ្មមេដែលបង្កើតដីនោះ

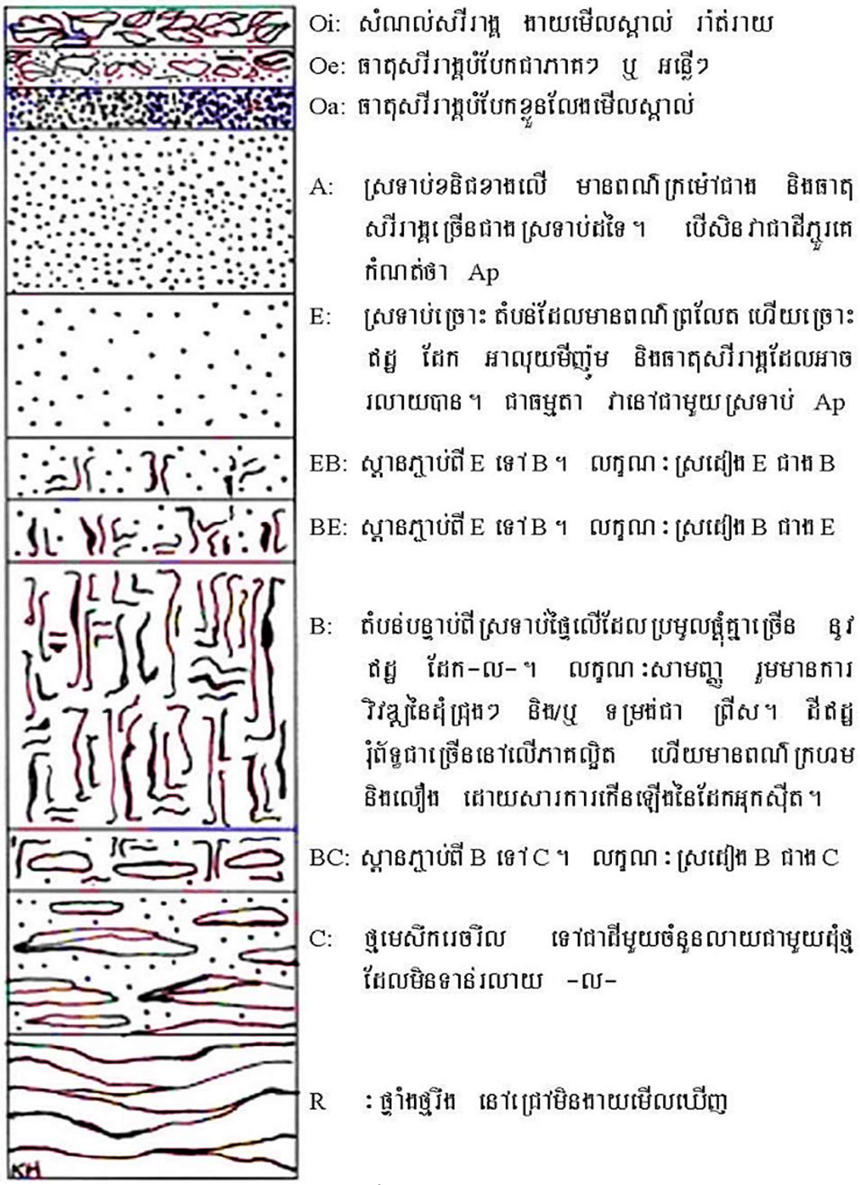


រូបភាពទី០២៖ បង្ហាញពីប្រូហ្វីលដី (NRCS "USDA")

ដីព្រៃ ជាទូទៅមានជាតុសរីរាង្គ (ស្រទាប់ O) នៅផ្នែកខាងលើនៃដី និងតំបន់ហូរច្រោះចុះក្រោមដែលមានពណ៌ព្រលែត (ស្រទាប់ E "eluviation") ហើយស្ថិតនៅខាងក្រោមស្រទាប់A ។ ស្រទាប់ដីខាងលើ (ស្រទាប់ Ap ឬ A + E) តែងតែគគ្រើមជាងដីនៅស្រទាប់ក្រោមបន្ទាប់ និងមានសារជាតុសរីរាង្គច្រើនជាងស្រទាប់ដទៃ។ សារជាតុសរីរាង្គចែកជាពណ៌ប្រផេះ ត្នោតក្រម៉ៅ ឬ ខ្មៅ ដេញឡើងទៅផ្នែកខាងលើនៃស្រទាប់ដី។ ដីដែលមានសារជាតុសរីរាង្គច្រើនមានពណ៌ខ្មៅនៅផ្នែកខាងលើ។ ស្រទាប់ A ឬ Ap មាន ដីជាតិច្រើន និងមានឫសរុក្ខជាតិច្រើនជាងស្រទាប់ដទៃ។ ដីដែលមិនធ្វើការភ្ជួររាស់មានស្រទាប់ E នៅក្រោមស្រទាប់ A ឬ តែងតែមានពណ៌ព្រលែត វាយនភាពគគ្រើមជាង និងមានលក្ខណៈអាស៊ីតច្រើនជាងស្រទាប់ A ឬ ស្រទាប់ខាងក្រោមដទៃទៀតព្រោះវាមានការហូរច្រោះចុះក្រោមច្រើន។

ស្រទាប់ដីបន្ទាប់ (ស្រទាប់ B) មានវាយនភាពដីល្អិតជាង ហាប់ជាង និងរឹងជាងដីស្រទាប់លើ។ ដីស្រទាប់នេះមានមានបរិមាណជាតុសរីរាង្គតិចជាងដីស្រទាប់លើ ហើយដីមានពណ៌ភ្លឺជាង ពណ៌ច្បាស់ជាងដូចជា ពណ៌ក្រហមស្រទុំ ពណ៌ត្នោត ពណ៌លឿង ដោយសារមានវត្តមានជាតិដែករុំព័ទ្ធលើដីឥដ្ឋច្រើន។ ស្រទាប់ B ដែលមានដីឥដ្ឋកើនឡើងច្រើនត្រូវបានគេកំណត់ថា "ស្រទាប់ Bt" ។

ស្រទាប់ C ជាកន្លែងដែលថ្មមេពុកផុយជាអន្លើៗ និងសឹករេចរិលហើយបន្សល់ទុកនូវផ្នែកមួយចំនួននៃថ្មមេ។ វាមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នាខ្លាំងទៅនឹងថ្មមេដែលបង្កើតវា។



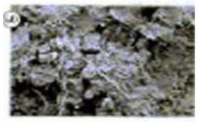
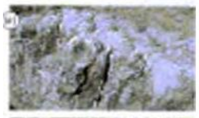
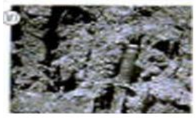
រូបភាពទី០៣៖ បង្ហាញពីប្រូហ្វីលដី (Soil Survey Division Staff, 1993)។

១.៤. ទម្រង់ដី (Soil Structure)

ការប្រមូលផ្តុំគ្នានៃគ្រាប់ដី (soil aggregation) គឺជាការភ្ជាប់គ្នានៃគ្រាប់ដីមួយចំនួនបង្កើតបានជាទម្រង់ថ្មីមួយ (aggregation)។ គ្រាប់ដីត្រូវបានរៀបចំ ឬ ចូលរួមជាមួយគ្នានៅអំឡុងពេលផ្តុំគ្នាបង្កើតជាទម្រង់ដែលអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រដីគ្រប់គ្នាស្គាល់ថា “peds”។ ទម្រង់ទាំងនោះមានការប្រែប្រួលទំហំ ទ្រង់ទ្រាយខុសៗគ្នា និងអាចសំគាល់បាន។ ទម្រង់ដីចែកជា៣សណ្ឋានធំៗគឺ៖

- ទម្រង់រាយមិនជាប់គ្នា : គ្រាប់ដីស្ថិតនៅដាច់ៗពីគ្នាជាសភាពរាយ។ ទម្រង់ដីប្រភេទនេះមានអត្រាខ្សាច់ច្រើនលើសលុប ដូចជាខ្សាច់មាត់ទន្លេ និងមាត់សមុទ្រ។
- ទម្រង់ហាប់រឹង : គ្រាប់ដីស្ថិតនៅក្តាំងជាប់គ្នារហូត។ ដីប្រភេទនេះ ពិបាកធ្វើការបំបែកណាស់ ដោយសារមានអត្រាដីឥដ្ឋខ្ពស់ (១២-១៥%) ប៉ុន្តែដីប្រភេទនេះអាចជ្រាយទន់ ងាយកាប់គាស់ ឬ ភ្ជួរបើដីនោះសើម។
- ទម្រង់ដីជាដុំ ឬ ជាផ្នែក : ជាទម្រង់ដែលកើតពីការ តម្រៀបគ្នានៃគ្រាប់ដី តាមរូបបែបផ្សេងៗគ្នាមានទម្រង់ជាគូប ព្រីស ពហុកោណមិនស្មើជ្រុង ស្រទាប់ ឬ សន្លឹក និងជាសរសៃ។ ទម្រង់ដែលល្អជាងគេគឺ ទម្រង់គូប។

តារាងទី០១៖ ប្រភេទនៃទម្រង់ដី

ទម្រង់ស្វ៊ែរ (Spheroid)	រាងគ្រាប់ៗ (Granular)		
	រាងកំទិចៗ (Crumb)		
ទម្រង់សន្លឹក (Platy)			
ទម្រង់ដុំ (Blocky)	រាងដុំ ជ្រុង ស្រួច (Angular blocky)		
	រាងដុំ ជ្រុងទាល (Subangular blocky)		
ទម្រង់ព្រីស (Prismatic)	ព្រីសក្បាលមូល (Columnar: Rounds tops)		
	ព្រីសក្បាលរាប (Prismatic: flat angular tops)		
គ្មានទម្រង់ (Structureless)	❖ **ដុំតាន់ ឬ ទាំងដុំៗ** : គ្មានទម្រង់ ឬទ្រង់ទ្រាយច្បាស់លាស់។ មាននៅស្រទាប់ **C** ឬវត្ថុហាប់ណែន ❖ **មួយគ្រាប់**: ជាប្រភេទគ្រាប់ខ្សាច់មួយគ្រាប់ៗ មាននៅស្រទាប់ **A** ឬ **C** ដែលគ្មានជាតុសរីរាង្គ និងឥដ្ឋ		

ប្រភព : Soil Survey Division Staff, 1993; White et al., 1997

ទម្រង់ដីមានលក្ខណៈផ្សេងៗគ្នាច្រើនហើយលក្ខណៈផ្សេងៗគ្នានេះធ្វើឱ្យដីមានលក្ខណៈសម្បត្តិខុសគ្នា។ ទម្រង់ដីមានឥទ្ធិពលទៅលើលក្ខណៈរូបនៃដី (រន្ធដី ខ្យល់ និងទឹក) និងលក្ខណៈមេកានិក (ភាពហាប់ ភាពធូរ ភាពធន់ទៅនឹងការហូរច្រោះ)។ ដូច្នេះ ដីដែលមានលក្ខណៈល្អសម្រាប់រុក្ខជាតិ គឺជាដីដែលមានសមាសធាតុរួមផ្សំ ដូចបានបង្ហាញក្នុងរូបភាពទី០២។ ជាទូទៅ **ទម្រង់ដីរាងស្វ៊ែរ** (រាងគ្រាប់ៗ និងរាងកម្ទេចៗ) មាននៅស្រទាប់លើនៃដីហើយទម្រង់ដីរាងកម្ទេចៗមានលក្ខណៈល្អជាងទម្រង់ដីរាងគ្រាប់ៗពីព្រោះវាមានរន្ធដីច្រើនជាង អាចបង្កឱ្យមានភាពងាយស្រួលក្នុងការចាក់ឫសរបស់រុក្ខជាតិ ហើយអាចស្តុកទឹក និងខ្យល់បានល្អ។ **ទម្រង់សន្លឹក**អាចមាននៅស្រទាប់ណាមួយនៃប្រូហ្វីលដីហើយភាគច្រើនវាកើតចេញពីសារធាតុគ្រឹះ ឬ ថ្មមេ ឬ ការបង្ហាប់ដី។ **ទម្រង់ដុំ**មាននៅកន្លែងសើមរបស់ដីស្រទាប់ក្រោមនៃប្រភេទដីឥដ្ឋធូន់។ **ទម្រង់ដីព្រីស**ជានិច្ចកាលមាននៅស្រទាប់ក្រោមនៃដីតំបន់ស្ងួតហែង និងពាក់កណ្តាលស្ងួតហែង។

១.៥. វាយនភាពដី (Soil Texture)

ទំនាក់ទំនងរវាងបរិមាណនៃទំហំគ្រាប់ដី (< ២ម.ម) ឬភាពល្អិតផ្សេងគ្នាភាពគ្រើមនៃគ្រាប់ខនិជនៅក្នុងដី គឺវាបញ្ជាក់ពី វាយនភាពដី។ គ្រាប់ខនិជដែលមានអង្កត់ផ្ចិត > ២ម.ម ជាបំណែកនៃថ្ម និងត្រូវបានវាស់ចែកដាច់ពី (តារាង ១) ។ វាយនភាពដីត្រូវបានកំណត់ដោយទំនាក់ទំនងរវាងបរិមាណនៃខ្សាច់ ល្បាយ និងឥដ្ឋ ក្នុងភាគល្អិតរបស់ដី (< ២ម.ម) ។

តារាងទី០២ ៖ ទំហំ ចំនួនគ្រាប់ និងទំហំផ្ទៃប៉ះខាងក្រៅនៃគ្រាប់ដី គ្រួស និងថ្ម

ប្រភេទគ្រាប់	ទំហំអង្កត់ផ្ចិត (mm)	ចំនួនគ្រាប់ / g	ទំហំផ្ទៃក្រៅ (cm^2/g)
ដីឥដ្ឋ	< ០,០០២	៩០.២៦០.៨៥៣.០០០	៨.០០០.០០០
ល្បប់	០,០០២ - ០,០៥	៥.៧៦៦.០០០	៤៥៤
ខ្សាច់ម៉ដ្តខ្លាំង	០,០៥ - ០,១	៧២២.០០០	២២៧
ខ្សាច់ម៉ដ្ត	០,១ - ០,២៥	៤៦.០០០	៩១
ខ្សាច់មធ្យម	០,២៥ - ០,៥	៥.៧០០	៤៥
ខ្សាច់គ្រើម	០,៥ - ១,០	៧២០	២៣
ខ្សាច់គ្រើមខ្លាំង	០,១ - ២,០	៩០	១១
គ្រួសម៉ដ្ត	២,០ - ២០	?	?
គ្រួស	២០ - ២០០	?	?
ថ្ម	> ២០០	?	?

ប្រភព : Sylvia et al., 2005

ខ្សាច់ (Sand): គ្រាប់ដីដែលមានទំហំប្រែប្រួលពីខ្សាច់ម៉ដ្ត (០,០៥mm) ទៅខ្សាច់គ្រើម (២mm) នៃអង្កត់ផ្ចិតមធ្យម។ គ្រាប់ខ្សាច់ទាំងអស់អាចមើលឃើញដោយមិនចាំបាច់ប្រើកែវពង្រីក។ ខ្សាច់នៅពេលត្រដុសនៅចន្លោះរវាងមេដៃ និងចង្អុលដៃមានអារម្មណ៍គ្រើម និងសង្អៀត។

ល្បប់ (Silt): គ្រាប់ដីដែលមានទំហំចាប់ពី ០,០៥mm ទៅ ០,០០២mm ។ នៅពេលច្របាច់វាដោយមេដៃ និងចង្អុលដៃ មានអារម្មណ៍រលោង និងមិនស្អិត ឬ ជាប់ដៃទេ ហើយមានស្នាមម្រាមដៃនៅជាប់លើដីនោះ។ ល្បាយជាល្បប់ល្អិតតូចៗជាធម្មតាមិនអាចមើលឃើញនឹងភ្នែកទទេបានទេប៉ុន្តែអាចមើលឃើញច្បាស់ដោយប្រើមីក្រូទស្សន៍ ឬ កែវពង្រីក។

ដីឥដ្ឋ (Clay): គ្រាប់ដីតូចជាងគេបំផុតដែលមានអង្កត់ផ្ចិត < ០,០០២mm ។ មានតែមីក្រូទស្សន៍អេឡិចត្រូនិកទេដែលអាចមើលឃើញគ្រាប់ដីឥដ្ឋ។ នៅពេលច្របាច់វាមានអារម្មណ៍រលាងហើយមានលក្ខណៈ ដូចជាម្សៅនៅពេលស្ងួត និងមានលក្ខណៈស្អិតហើយអាចពត់ពែនលុញជាឃ្លី ឬ សូនជារូបបាននៅពេលដីសើម។

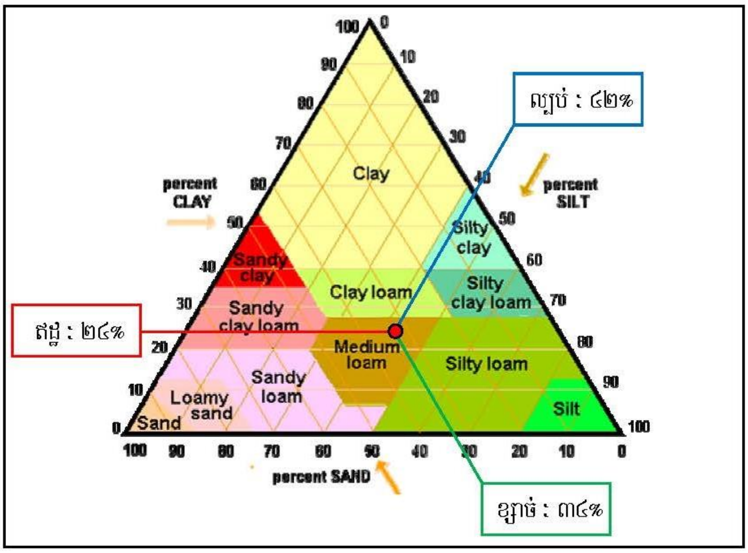
១.៥.១. ត្រីកោណវាយនភាពដី (Textural Triangle)

ត្រីកោណវាយនភាពដីត្រូវបានបែងចែកជា ១២ក្រុមធំៗនៃវាយនភាពដី។ ក្រុមធំៗនៃវាយនភាពដីទាំងនោះត្រូវបានកំណត់យ៉ាងច្បាស់លាស់ អាស្រ័យទៅនឹងសមាមាត្រនៃខ្សាច់ ល្បាយ និងឥដ្ឋ ដូចដែលបានឃើញនៅក្នុងត្រីកោណវាយនភាពរបស់ USDA ។

ក. របៀបប្រើត្រីកោណវាយនភាព (How to use Textural Triangle)

- វិភាគទំហំគ្រាប់ដីរបស់ដី : ភាគរយនៃខ្សាច់ ល្បាយ និងឥដ្ឋ
- គូសបន្ទាត់ទាំងបីតាមចំនួនភាគរយនៃខ្សាច់ ល្បាយ និងឥដ្ឋ ឱ្យស្របតាមសញ្ញាព្រួញដែលបានបង្ហាញនៅលើត្រីកោណវាយនភាព
- បន្ទាត់ក្រាស់ខ្មៅនៅលើត្រីកោណគឺជាព្រំដែនបែងចែកក្រុមវាយនភាពដីទាំង១២
- ចំណុចដែលប្រសព្វគ្នារវាងបន្ទាត់ទាំងបី ដែលបានគូសនៅលើត្រីកោណ បង្ហាញពីវាយនភាពដីដែលកំពុងរក។

ឧទាហរណ៍ : លទ្ធផលនៃការវិភាគគ្រាប់ដីរបស់សំណាកដីមួយមាន ខ្សាច់ចំនួន ៣៤% ល្បាយចំនួន ៤២% និង ឥដ្ឋចំនួន២៤%។ បើយើងគូសបន្ទាត់ទាំងបីតាមចំនួនភាគរយនៃខ្សាច់ ល្បាប់ និងឥដ្ឋនៅលើត្រីកោណវាយនភាពនោះ យើងបានចំណុចប្រសព្វគ្នារវាងបន្ទាត់ទាំងបីនៅលើត្រីកោណស្ថិតនៅត្រង់ក្រុមវាយនភាព "ល្បាយគ្រើម -loam"។



រូបភាពទី០៤៖ របៀបកំណត់វាយនភាពដីលើត្រីកោណ

❖ រកវាយនភាពដី (Soil Texture) មួយដែលវិភាគនៅមន្ទីរពិសោធន៍បានផ្តល់លទ្ធផល ដូចខាងក្រោម :

ក. ឥដ្ឋចំនួន ២០% ល្បាយចំនួន ២៥% ខ្សាច់ចំនួន ៤០%។

ខ. ឥដ្ឋចំនួន ៣០% ល្បាយចំនួន ៣៥% ខ្សាច់ចំនួន ៣៥%។

១.៥.២. ការវាយតម្លៃវាយនភាពដីដោយដៃ (Estimation of Soil Texture Using Hand)

ការវាយតម្លៃវាយនភាពដីដោយដៃ មានប្រយោជន៍ណាស់ សម្រាប់ការចុះពិនិត្យមើលដីផ្ទាល់ដល់កន្លែងដែលកំពុងធ្វើកសិកម្ម។ គេអាចវាយតម្លៃវាយនភាពដីបានយ៉ាងឆាប់រហ័សដោយដៃ ដូចតទៅ:

- យកសំណាកដីប្រហែល ១/៣ នៃបាតដៃ ដាក់លើបាតដៃ
- រើសកម្ទេចកម្ទី គ្រួស និង/ឬ ថ្មចេញឱ្យអស់
- ចាក់ទឹកដើម្បីផ្សើមដីនោះ បន្តិចម្តងៗ រហូតដីឆ្អែតទឹក
- លុញ ឬ សូនដីនោះជារាងមូលដូចឃ្លី រាងមូលទ្រវែង ដូចស៊ីឡាំង និង/ឬ រាងមូលដូចកង។

ការវាយតម្លៃវាយនភាពដីអាចកំណត់បានដូចខាងក្រោម :

- **ដីខ្សាច់**: ពិបាកលុញ ឬសូនជារាងមូល។ អាចលុញ ឬសូនជារាងមូលបាន ប៉ុន្តែមានស្នាមប្រេះ ឬងាយប្រេះបែក។ ដីមានលក្ខណៈគ្រើម និងសង្កៀតពេលត្រដុសដោយដៃ
- **ដីល្បាយ**: អាចលុញ ឬ សូនជារាងមូលដូចឃ្លី ឬ រាងមូលទ្រវែងដូចស៊ីឡាំង ប៉ុន្តែមានស្នាមប្រេះតូចៗ។ ដីមានលក្ខណៈមិនស្អិតជាប់ដៃទេ ហើយមានភាពរលោង មិនគ្រើមដូចខ្សាច់។
- **ដីឥដ្ឋ**: អាចលុញ ឬ សូន ជារាងមូលដូចឃ្លី និងរាងមូលទ្រវែងដូចស៊ីឡាំង ដោយគ្មានស្នាមប្រេះ ឬ បែកព្រមទាំងអាចពត់ ឬ បត់បែនបាន ហើយអាចពត់ជារង្វង់ដូចកងបានដោយមិនបាក់ (រូបភាពទី០៥)។

រូបភាពទី០៥៖ របៀបវាយតម្លៃវាយនភាពដីដោយដៃ

១.៥.៣. វាយនភាពដី និងលក្ខណៈសម្បត្តិដី (Soil Texture and Soil Properties)

វាយនភាពដីមានទំនាក់ទំនងគ្នាយ៉ាងខ្លាំងទៅនឹងលក្ខណៈសម្បត្តិដី ដូចជាលទ្ធភាពស្តុកទឹក ដីជាតិដី ភាពហាប់នៃដី និងសំណឹកដី។ ដីល្បាយ គឺជាការរួមផ្សំប្រហាក់ប្រហែលគ្នារវាងខ្សាច់ ល្បាយ និងឥដ្ឋ។ យោងតាម (Nathan V.M, 2009) បានកំណត់ឥទ្ធិពលវាយនភាពដីទៅលើលក្ខណៈសម្បត្តិដី ដូចខាងក្រោម :

❖ **ខ្សាច់** ដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការធ្វើឱ្យមានរន្ធដីហើយ **ល្បាប់** ធ្វើឱ្យមានទ្រង់ទ្រាយដី និង**ឥដ្ឋ** គឺវាជួយសម្បទា លក្ខណៈរូប លក្ខណៈគីមី ដែលមានឥទ្ធិពលទៅលើដី ដើម្បីបង្កើនសារជាតុចិញ្ចឹម តាមរយៈការចាប់យកសារជាតុចិញ្ចឹមរបស់គ្រាប់ដី។

❖ **វាយនភាពដី** មានឥទ្ធិពលទៅលើលក្ខណៈដី ដូចខាងក្រោម :

- លទ្ធភាពស្តុកទឹករបស់ដី
- លទ្ធភាពស្តុកសារជាតុចិញ្ចឹមរុក្ខជាតិ
- ការហូរច្រោះ
- លទ្ធភាពអាចសម្រេចបាន
- ការចាក់ឫសរបស់រុក្ខជាតិ និងរន្ធដី

❖ **វាយនភាពដី** មានឥទ្ធិពលទៅលើដីជាតិដី និងការគ្រប់គ្រងសារជាតុចិញ្ចឹម

- កង្វះជាតុស៊ុលផួរជួបប្រទះច្រើនបំផុតនៅលើដីខ្សាច់
- អាសូតងាយហូរច្រោះចេញពីដីខ្សាច់ចុះទៅក្រោម
- ប៉ូតាស្យូមអាចហូរច្រោះចេញពីដីខ្សាច់ ប៉ុន្តែមិនចល័តនៅក្នុងដីដែលមានវាយនភាពមធ្យមទៅម៉ដ្ត

តារាងទី០៣៖ ទំនាក់ទំនងរវាងវាយនភាពដី និងលក្ខណៈសម្បត្តិដី

លក្ខណៈសម្បត្តិដី	វាយនភាពដី		
	ដីឥដ្ឋ	ដីល្បាយ	ដីខ្សាច់
លទ្ធភាពស្តុកទឹក	ខ្ពស់	មធ្យម	ទាប
ការហូរច្រោះទៅទីជម្រាល	មធ្យម	មធ្យម	ទាប
សំណឹកដោយខ្យល់	ទាប	ខ្ពស់	មធ្យម
ដីជាតិដី	ខ្ពស់	មធ្យម	ទាប
ការហូរច្រោះចុះក្រោម	ទាប (លើកលែងពេលប្រេះ)	មធ្យម	ខ្ពស់
ភាពហាប់នៃដី	ខ្ពស់	មធ្យម	ទាប

ប្រភព : (ED-STEEP, 2003)

១.៦. វិធីសាស្ត្រវិភាគដី

១.៦.១. ការយកសំណាកដី

ក. កន្លែងយកសំណាកដី

តំបន់ត្រូវយកសំណាកគួរតែមានលក្ខណៈប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ដើម្បីចៀសវាងលំអៀង ហើយនៅតំបន់ផ្សេងគ្នាគួរបែងចែកចេញពីគ្នាដោយផ្អែកលើប្រភេទដី សណ្ឋានដីការលូតលាស់របស់ដំណាំ និងប្រវត្តិការគ្រប់គ្រងដី។ វិធីសាស្ត្រផ្សេងៗក្នុងការយកសំណាកដីនៅលើផ្ទៃដីធំៗ។ ការបែងចែកតំបន់មានលក្ខណៈប្រហាក់ប្រហែលគ្នាជាប្លុកៗ ហើយសំណាកត្រូវវិភាគដាច់ដោយឡែកពីគ្នា។ ការជីក ឬ ខួងយកសំណាកដីពីច្រើនកន្លែងលើតំបន់មួយ បន្ទាប់មកច្របល់សំណាកដីបញ្ចូលគ្នា រួចយកសំណាកបន្ទាប់ធ្វើជាសំណាកតំណាងជាតំបន់នោះ។

ពេលយកសំណាកត្រូវចៀសវាងកន្លែង ដែលមាន ដូចខាងក្រោម :

- លាមក ឬ ទឹកមូត្រសត្វ និងកន្លែងកកក់ជ្រាំ
- តាមផ្លូវដើរ កន្លែងលិចទឹក ឬ ត្រូវទឹកហូរ
- គល់ឈើ ឬ កាកសំណល់ផេះក្រោយពេលដុត និងកន្លែងស្តុកជី ឬ កន្លែងទើបដាក់ជីថ្មីៗ។

ខ. ជម្រៅនៃការយកសំណាកដី

ការយកសំណាកគឺ មានលក្ខណៈផ្សេងៗគ្នា អាស្រ័យទៅលើគោលបំណងនៃអ្នកសិក្សាស្រាវជ្រាវ ឬ អ្នកអនុវត្តដែលមានបំណងចងធ្វើការដាំដុះដំណាំ ដូចខាងក្រោម :

- សម្រាប់វាលស្មៅ សំណាកដីអាចយកក្នុងនៅជម្រៅ ពី ៧,៥-១០ ស.ម
- សម្រាប់ការដាំដុះដំណាំទូទៅ ឬ ដំណាំស្រូវសំណាកដីត្រូវយកក្នុងជម្រៅ ១០-២០ ស.ម
- សម្រាប់ដាំដើមឈើដែលមានឫសវែង សំណាក ដីអាចយកជំរៅដល់ ១ ម៉ែត្រ
- ពេលចង់ដឹងពីលក្ខណៈដីដាក់លាក់ណាមួយដូចជា ជាតិប្រៃនៃដី ឬលក្ខណៈរូបសាស្ត្រដី គីមីសាស្ត្រ ឬលក្ខណៈជីវសាស្ត្រណាមួយ សំណាកដីគួរយកនៅជម្រៅផ្សេងៗគ្នា។

គ. ពេលវេលាយកសំណាកដី

ពេលវេលានៃការយកសំណាកដីគឺអាស្រ័យទៅនឹងគោលបំណងនៃការសិក្សាស្រាវ។ ករណីការយកសំណាកអំឡុងពេលលូតលាស់របស់ដំណាំ អាចឱ្យយើងដឹងពីបរិមាណសារជាតុចិញ្ចឹម ដែលមាននៅក្នុងដី ដែលដំណាំកំពុងស្រូប ហើយអាចធ្វើការវាយតម្លៃបានពីហេតុផលច្បាស់ដែលមានឥទ្ធិពលទៅលើការដុះលូតលាស់បើសិនជាមាន។ ចំពោះដំណាំប្រចាំរដូវ ដែលជីនិងការគ្រប់គ្រងផ្សេងទៀត អនុវត្តជាទូទៅ ការយក សំណាកដីត្រូវយកមុនពេលការរៀបចំដី។ ប្រសិនបើចង់ត្រួតពិនិត្យ ឬតាមដានគុណភាពដីជាប់ៗគ្នា នោះ ការយកសំណាកដីត្រូវយកនៅពេលដូចគ្នាក្នុងឆ្នាំនីមួយៗ។ ការយកសំណាកដីគួរចៀសវាងការយកសំណាក ក្រោយពីការដាក់ជី។ កម្រិតនៃសីតុណ្ហភាព សំណើម ការលូតលាស់របស់ដំណាំ និងកាកសំណល់ដំណាំ នឹងមានឥទ្ធិពលលើលក្ខណៈដី។

ឃ. វិធីសាស្ត្រនៃការយកសំណាកដី

ដំណើរការនៃការរៀបចំយកសំណាកដីត្រូវបានប្រើប្រាស់នូវឧបករណ៍មួយចំនួនដូចជា ដែកខួងយកសំណាក (Auger), ប៉ែល (Spade) ឬ ស្លាបព្រាស៊ីម៉ង់ត៍ (Trowel)។ ឧបករណ៍យកសំណាកដីត្រូវស្អាត។ បន្ទាប់ពីប្រមូលសំណាកដីត្រូវទុកក្នុងប្រអប់(Container)ឬស្បោងប្លាស្ទិកដែលស្អាតហើយត្រូវបិទស្លាកសម្គាល់។ ស្លាកដែលបានបិទគួរសរសេរព័ត៌មានឱ្យបានច្រើនពីសំណាកដីរួមមាន ព័ត៌មានលម្អិតពី ទីកន្លែង ពេលវេលា កាលបរិច្ឆេទ ជម្រៅរបស់សំណាកដី ការគ្រប់គ្រងការដាំដុះ និងលក្ខណៈនីមួយៗរបស់ដីដែលត្រូវវិភាគ។

ង. ការសម្ងួតសំណាកដី

សំណាកដីដែលដាក់ក្នុងថង់ប្លាស្ទិក ត្រូវរក្សានៅកន្លែងត្រជាក់ ដើម្បីកុំឱ្យមានកំណកញើស ដែលបណ្តាលឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូរគីមីមុនពេលសម្ងួត និងវិភាគ។ សំណាកដីត្រូវសម្ងួតឱ្យបានលឿនបំផុត ក្រោយពេលប្រមូលដើម្បីបន្ថយការផ្លាស់ប្តូរលក្ខណៈគីមី និងជីវៈ ដែលកើតមានពេលទុកសំណាកដីសើម។ ហើយការសម្ងួតត្រូវធ្វើឡើងដោយប្រុងប្រយ័ត្ន លក្ខណៈរបស់ដី នៅតែស្រដៀងនឹងដីនៅស្រែចម្ការ ឬ ទីវាល ដែលបានយកសំណាក។ សំណាកដីអាចសម្ងួត ដូចខាងក្រោម :

- ដាក់ហាលខ្យល់ហុតលែងស្ថិតនៅចន្លោះសីតុណ្ហភាព ២៥-៣០°C និងសំណើមបរិយាកាសពី១០-៦០%។
- ដាក់ក្នុងឡសម្ងួតនៅសីតុណ្ហភាព ៣០-៤០ អង្សាសេ ក្នុងរយៈពេលយ៉ាងតិច ២៤ម៉ោង។

ច. ការរែង និងការកិនបំបែកសំណាកដី

មុនកិនសំណាកដី ចាំបាច់ត្រូវរៀបចំឱ្យបានស្អាត ដោយត្រូវរើសយកសារធាតុសរីរាង្គ ក្រួស តូចធំ ដុំថ្មចេញឱ្យអស់។ គួរកិនសំណាកដីមុនពេលរែង ដើម្បីការពារភាពលម្អៀងដែលកើតមាន។ ក្រោយការរែងដីនៅសល់ដុំៗគួរកិន និងរែងម្តងហើយម្តងទៀត។ ការលម្អៀងដែលកើតចេញពីការរែង តែមួយផ្នែកនៃសំណាកដីនោះ ធ្វើឱ្យមានការកើនឡើងនូវកម្រិតសារធាតុចិញ្ចឹមដែលវិភាគរកដើម្បីវាយតម្លៃដីជាតិដី។ ពេលសំណាកដីស្ងួត ចាំបាច់ត្រូវកិនបំបែកដើម្បីបង្កើតជាសំណាកដែលមានលក្ខណៈដូចគ្នា សម្រាប់ការវិភាគ។ ចៀសវាងការកិនបំបែកគ្រាប់ខ្សាច់ ឬ គ្រាប់ក្រួស។

១.៦.២. វិធីសាស្ត្រវិភាគដី

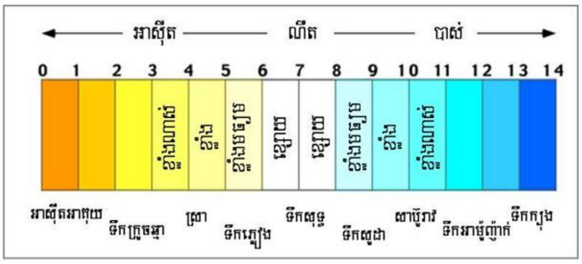
ការវិភាគសំណាកដី គឺមុនពេលធ្វើការសម្រេចចិត្តក្នុងការដាំដុះដំណាំ ដើម្បីកាត់បន្ថយពីហានិភ័យមួយចំនួនដែលអាចកើតមានឡើងនៅក្នុងដំណាក់កាលកំពុងដុះលូតលាស់។ ការវិភាគដី គឺជាកត្តាចាំបាច់ត្រូវតែអនុវត្ត។ ការវិភាគសំណាកដីធ្វើឱ្យយើងទទួលបានព័ត៌មានច្បាស់លាស់ទាក់ទងនឹង លក្ខណៈរូប លក្ខណៈគីមី លក្ខណៈជីវសាស្ត្រ និងធនធានរបស់ដី។ ម្យ៉ាងទៀតការវិភាគដី ធ្វើឱ្យយើងទទួលបានភាពជាក់លាក់ ងាយសម្រេចទៅតាមគោលបំណងដែលចង់សិក្សាស្រាវជ្រាវ។

ជាទូទៅសំណាកដីអាចធ្វើការវិភាគរកលក្ខណៈមួយចំនួនរបស់ដី ដូចខាងក្រោម៖

- លក្ខណៈរូបរបស់ដីវាយនភាពដី គឺសំណើមដី រន្ធដី
- លក្ខណៈគីមីសាស្ត្ររបស់ដី គឺអាចរកពីភាពជាអាស៊ីតរបស់ដី (pH) សារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដី (អាសូត, ផូស្វ័រ, ប៉ូតាស្យូម កាល់ស្យូម), សារធាតុសរីរាង្គ (ការបូន) សមត្ថភាពដោះដូរកាចុង។ល។
- លក្ខណៈជីវសាស្ត្ររបស់ដី គឺសារពាង្គកាយមានជីវិតរបស់ដី (រុក្ខជាតិ), ពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយ នៅក្នុងដី។

២. ម៉េហាសដី (Soil pH)

pH ដីចង្អុលលក្ខណៈពីទំនាក់ទំនងរវាងភាពអាស៊ីត និងអាល់កាឡាំងនៃសូលុយស្យុងដី។ តម្លៃនៃ pH ដីនៅក្នុងប្រព័ន្ធធម្មជាតិគឺមានលំដាប់ពី 0ទៅ១៤ដែល pH=៧ណឺត ហើយ pH <៧ អាស៊ីត និងpH>៧ អាល់កាឡាំង ឬ បាស។



រូបភាពទី០៦ ៖ បង្ហាញពីកម្រិតនៃតម្លៃ pH

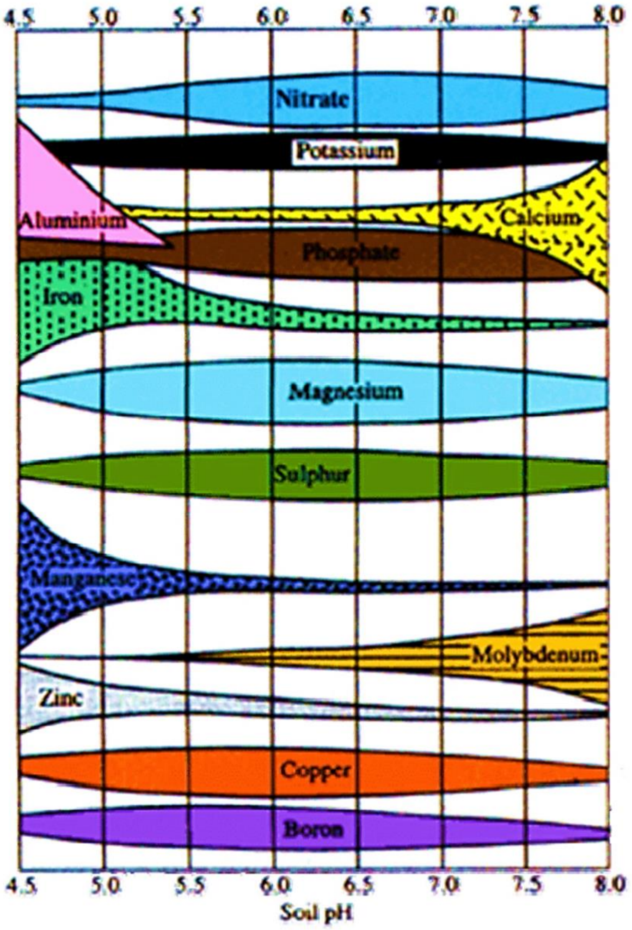
pH ដីគឺជាការវាស់សកម្មភាព ឬ ភាពខាប់នៃអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែន (H^+) នៅក្នុងដី និងសូលុយស្យុងទឹក។ pH ត្រូវបានកំណត់ដោយ pH= -log[HO_3^+] ដែលតម្លៃផ្លាស់ប្តូរមួយក្រិតៗនៃ pH ដីមានន័យថាកំហាប់អាស៊ីត ឬ បាសផ្លាស់ប្តូរ ដប់ដងនៅក្នុងដី។

ឧទាហរណ៍:ដីមួយមាន pH=៦.០នោះសកម្មភាព H^+មានច្រើនជាង១០ដងនៃដីដែលមាន pH=៧.០។

២.១. ប៉េហាសដី និងរុក្ខជាតិ (Soil pH and Plant)

pH ដីអាចឆ្លុះបញ្ចាំងពីការដុះលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ និងតម្រូវការកំបោររបស់ដីប៉ុន្តែមិនបង្ហាញពីបរិមាណកំបោរដែលត្រូវការសម្រាប់កែប្រែនោះទេ។ pH ដីមានឥទ្ធិពលលើភាពសេរីរបស់សារធាតុចិញ្ចឹមរុក្ខជាតិដោយហេតុថាភាពសេរីនៃសារធាតុចិញ្ចឹមច្រើន ឬ តិច អាស្រ័យនឹងកម្រិតរបស់ pH ដី។ ដីដែលមានលក្ខណៈអាស៊ីតខ្លាំងបំផុត (pH <៤) អាចបណ្តាលឱ្យរុក្ខជាតិស្រូបយកផូស្វ័រពីដីមិនបានព្រោះ Al^{3+} បានបឺតយកផូស្វ័រអស់ពីក្នុងដីដោយសារវត្តមាន Al^{3+} កាន់តែច្រើននៅក្នុងដីដែលមាន pH កាន់តែទាប។ ផ្ទុយទៅវិញដីដែលមាន pH ខ្ពស់ (ដីអាល់កាឡាំង) អាចបណ្តាលឱ្យរុក្ខជាតិលេចចេញនូវកង្វះជាតុស័ង្កសី ឬ /និងដែក។

ដីប្រែទៅជាអាស៊ីតនៅពេលមានកាចុង (ដូចជា កាចុងកាល់ស្យូម ឬ Ca^{2+}) ដែលចាប់ដោយកូឡូអ៊ីតដីត្រូវបានផ្តាច់ចេញពីដី ហើយជំនួសដោយអ៊ីយ៉ុង អាលុយមីញ៉ូម (Al^{3+}) បន្ទាប់មក Al^{3+} ធ្វើអ៊ីដ្រូលីសក្លាយទៅជាអាលុយមីញ៉ូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតរឹង ($Al(OH)_3$) និង H^+ បន្សល់ទុកនៅក្នុងដី។ ដំណើរការអាស៊ីតកម្មយូរអង្វែងនៃការបំបែករបស់ជាតុសរីរាង្គក៏បន្សល់ជាតិអាស៊ីតទៅក្នុងសូលុយស្យុងដីដែរ។



រូបភាពទី០៧ ៖ បង្ហាញពីទំនាក់ទំនង pH ដី និងភាពសេរីនៃសារជាតុចិញ្ចឹម

តារាងទី០៤ ៖ បង្ហាញពី pH($_{H_2O}$) ដី សមស្របសម្រាប់ដំណាំមួយចំនួន

ដំណាំ	Crops	pH							
		៤.០	៤.៥	៥.០	៥.៥	៦.០	៦.៥	៧.០	៧.៥
ស្រូវ	Paddy Rice			■	■	■	■		
សណ្ដែកដី	Peanut				■	■	■		
ពោត	Maiz				■	■	■	■	■
អំពៅ	Sugarcane				■	■	■	■	
ដំឡូងបារាំង	Potato			■	■	■	■		
ថ្នាំជក់	Tobacco				■	■	■	■	■
ការ៉ុត	Carrot				■	■	■	■	
ត្រាវ	Taro				■	■	■	■	
ស្ពៃក្ដោប	Cabbage				■	■	■	■	
ស្ពៃក្រញ៉ាញ់	Chinesse Cabbage					■	■		
ស្ពៃផ្កា	Cauliflower				■	■	■	■	
ខ្ទឹមបារាំង	Onion					■	■	■	
ត្រប់	Egg Plant					■	■		
ប៉េងប៉ោះ	Tomato					■	■	■	
ត្រសក់ផ្អែ	Cucumber				■	■	■	■	
ល្ពៅ	Pumpkin				■	■	■		
ឪឡឹក	Watermelon				■	■	■		
សាលាដ	Lettuce					■	■		
ក្រូច	Orange			■	■	■			
ទំពាំងបាយជូរ	Grape						■	■	■
ម្នាស់	Pineapple			■	■	■			
តែ	Tea		■	■	■	■	■		
ផ្លែប៉ោម	Apple			■	■	■			

ប្រភព ៖ Kubota, 2005a

២.២. វិធីសាស្ត្រវាស់ pH ដី (Soil pH Measurement)

អេឡិចត្រូនិច pH ម៉ែត្រគឺជាឧបករណ៍មួយដែលមានភាពសុក្រិតជាងគេនៅក្នុងចំណោមវិធីវាស់ pH របស់ដី។ ជាគោលការណ៍ គេត្រូវលាយសូលុយស្យុង ដីដែលមានសមមាត្រ ១:២.៥ (ដី : អង្គធាតុរាវ)។ អង្គធាតុរាវអាចប្រើបានគឺទឹកសុទ្ធ (pH$_{-H_2O}$)ឬសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមក្លរួ (pH$_{-KCL}$)ដែលមានកំហាប់មួយម៉ូល/លីត្រ (១M នៃKCL)។

ដំណើរការនៃការវាស់ pH ដី

- ✓ ថ្លឹងដីចំនួន២០ក្រាម ដាក់ក្នុងកែវ បេស៊ែ ដែលមានចំណុះ ២៥០ម.ល

- ✓ ចាក់ទឹក ៥០ម.ល នៃទឹកសុទ្ធ ឬ សូលុយស្យុង ប៉ូតាស្យូមក្លរ (កំហាប់មួយម៉ូល/លីត្រ)
- ✓ ក្រឡុក ឬ កូររយៈពេល២ម៉ោង
- ✓ បន្ទាប់ពីក្រឡុក ឬ កូររួចយកអេឡិចត្រូនិចប៉េហាស់ម៉ែត្រ មកវាស់សូលុយស្យុងដីនោះ
- ✓ មើលតម្លៃប៉េហាស់នៅលើប៉េហាស់ម៉ែត្រ។

ក្រៅពីអេឡិចត្រូនិច pH ម៉ែត្រគេអាចប្រើក្រដាស pH ដើម្បីវាស់ pH របស់ដី ប៉ុន្តែវាមិនសូវមានភាពជាក់លាក់ដូចឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិច pH ម៉ែត្រទេ។ លើសពីនេះទៅទៀតឧបករណ៍ pH របស់ដីច្រើនប្រភេទទៀតដែលឧបករណ៍មួយចំនួនប្រើអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ ហើយមួយចំនួនទៀតអាចបង្ហាញតម្លៃ pH ដីយ៉ាងឆាប់រហ័សដោយគ្រាន់តែយកឧបករណ៍នោះចាក់ចូលទៅក្នុងដី។

រូបភាពទី០៨ ៖ បង្ហាញពីឧបករណ៍វាស់ pH

៣. ជីគីមី និងថ្នាំពុលគីមី

៣.១. ជីគីមី

អ្វីទៅហៅថាជីកសិកម្ម?

និយមន័យ ជាសារធាតុចិញ្ចឹមទោល ឬ សមាសទាំងឡាយប្រើដើម្បីបង្កើនការលូតលាស់ទិន្នផល និងគុណភាពរបស់ដំណាំ។

សារធាតុចិញ្ចឹម៖ ជាធាតុចាំបាច់សម្រាប់ការលូតលាស់របស់ដំណាំ

រូបភាពទី០៩ ៖ បង្ហាញពីប្រភេទជីគីមី

ដោយយោងតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យខាងលើគឺមានតែ ១៦ធាតុទេដែលសំខាន់សម្រាប់រុក្ខជាតិ។ ក្នុងនោះ ១៦ធាតុគេបែងចែកចេញជា២ប្រភេទគឺៈ ទី១ជាធាតុដែលរុក្ខជាតិត្រូវការចំនួនច្រើនឱ្យឈ្មោះថា ម៉ាក្រូធាតុ និងទី២ ជាធាតុដែលរុក្ខជាតិត្រូវការចំនួនតិចតួចឱ្យឈ្មោះថា មីក្រូធាតុ។

ក. ម៉ាក្រូធាតុ Macronutrients (NPK) and secondary (Ca, Mg, S, O, C, H)

ខ. មីក្រូធាតុ Micronutrients (Zn, Cu, Fe, Mn, B, Mo, Cl)

៣.១.១. តួនាទីសារជាតុចិញ្ចឹម

យើងបានដឹងហើយថាមានជាតុប្រហែលចំនួន៦០ ត្រូវបានគេរកឃើញនៅក្នុងរុក្ខជាតិ ក្នុងនោះមាន១៦ជាតុទេ ដែលចាំបាច់សម្រាប់រុក្ខជាតិអាចដុះលូតលាស់បានល្អ។ ចំណែកឯជាតុក្រៅពីនោះជាជាតុដែលស្រូបយកធម្មតាពីព្រោះវាមានវត្តមាននៅក្នុងដី។ រុក្ខជាតិគ្មានឥទ្ធិពលមេកានិចណាមួយសម្រាប់ជ្រើសរើសជាតុដែលត្រូវការ និងជម្រុះចោលជាតុមិនត្រូវការនោះទេ។

លោក Daniel Arnon និង Perry Stout បានបង្ហាញថាលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យបីចំណុចដែលចាត់ទុកថាជាតុដែលសំខាន់សម្រាប់រុក្ខជាតិមានដូចខាងក្រោមៈ

- ជាតុដែលត្រូវការចាំបាច់សម្រាប់ការលូតលាស់ និងបន្តពូជរុក្ខជាតិ។ នៅពេលអវត្តមាននៃសារជាតុទាំងនោះ រុក្ខជាតិមិនអាចចេញផ្កាពេញលក្ខណៈ និងបង្កើតគ្រាប់ពេញលេញ។
- ជាតុទាំងនោះមិនអាចជំនួសដោយជាតុផ្សេងៗទៀតបានឡើយ។
- ជាតុដែលទាក់ទងអាចចូលរួមដោយមិនផ្ទាល់នៅក្នុងតួនាទីខ្លះរបស់រុក្ខជាតិ។ ពេលខ្លះប៉ូតាស្យូមអាចជំនួសដោយសូដ្យូម។

៣.១.២. ប្រភេទ និងតួនាទីសារជាតុចិញ្ចឹម

- កាបូន (C), អ៊ីដ្រូសែន (H) និងអុកស៊ីសែន (O) ៖ តាមបាតុភូតរស្មីសំយោគរុក្ខជាតិបៃតងបានស្រូបយក CO_2 ពីខ្យល់ និងH_2O ពីក្នុងដីដើម្បីបង្កើតជាគ្លុយស៊ីតដែលជាជាតុបង្កនៃផលិការុក្ខជាតិ។
  $6CO_2 + 6H_20 \rightarrow C6H_{12}O_6 + 6O_2$
- អាសូត(N) ៖ មានតួនាទីសំខាន់ក្នុងការបង្កើតរូបធាតុរស់ ជាពិសេសប្រូតេអ៊ីន។ សត្វត្រូវការអាសូត នៃផលិការុក្ខជាតិព្រោះវាមិនអាចស្រូបយកអាសូត ខនិចពីក្នុងខ្យល់ឬ ក្នុងដីបានទេ។ លើសពីនេះទៅទៀត អាសូតជាជាតុបង្កនៃក្លរ៉ូភីល ដែលអាចឱ្យមានរស្មីសំយោគ។ បើដីខ្វះសារជាតុអាសូតរុក្ខជាតិនឹងលូតលាស់យឺត តែបើសិនវាមានអាសូតច្រើនពេកវានឹង ស្លឹកធំ ដើមស្រួយងាយបាក់ ឬ ដួល។ រុក្ខជាតិភាគច្រើន មិនអាចស្រូបសេរីពីខ្យល់ ឬ អាសូតនៃសមាសជាតុសរីរាង្គបានទេ។ វាត្រូវស្រូបយកអាសូតភាគច្រើនពីអ៊ីយ៉ុងនីត្រាតដោយបាក់តេរី។

កង្វះអាសូតៈ ចាប់ផ្ដើមលឿងលើស្លឹក

រូបភាពទី១០ ៖ បង្ហាញពីរោគសញ្ញានៃការកង្វះសារជាតុអាសូត

- ផូស្វ័រ(P) ៖ មានក្នុងជាលិការុក្ខជាតិធ្វើឱ្យដើម ឫស លូតលាស់បានល្អ និងចូលរួមក្នុងចលនានៃការបន្តពូជ (ចេញផ្កា និងផ្លែ)។

កង្វះផូស្វ័រ៖ ចាប់ផ្តើមពណ៌ស្វាយលើស្លឹក

រូបភាពទី១១ ៖ បង្ហាញពីរោគសញ្ញានៃការកង្វះសារជាតុផូស្វ័រ

- ប៉ូតាស្យូម(K) ៖ មានក្នុងសូលុយស្យុងកោសិកាវាជួយក្នុងការធ្វើរស្មីសំយោគ និងកំណត្តុយស៊ីតបម្រុងទុកក្នុងរុក្ខជាតិ (ដំឡូង ផែថាវ...)។ ម្យ៉ាងទៀតវាធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិធន់នឹងភាពស្ងួត (បន្ថយតម្រូវការទឹក) ឬ ធន់នឹងជំងឺផ្សេងៗ។ រុក្ខជាតិស្រូបយកប៉ូតាស្យូមក្រោមសណ្ឋានជាអ៊ីយ៉ុង K^+។

កង្វះប៉ូតាស្យូម៖ ចាប់ផ្តើមឡើងលឿងនៅគែមៗស្លឹក

រូបភាពទី០៤ ៖ បង្ហាញពីរោគសញ្ញានៃការកង្វះសារជាតុប៉ូតាស្យូម

- ស្ពាន់ធ័រ (S) ៖ វាជួយបង្កើនការលូតលាស់នៃរុក្ខជាតិ។

កង្វះស្ពាន់ធ័រ៖ ចាប់ផ្តើមលឿងដូចកង្វះអាសូត ប៉ុន្តែផ្តើមពីស្លឹកខ្ចី

រូបភាពទី០៥ ៖ បង្ហាញពីរោគសញ្ញានៃការកង្វះសារជាតុស្ពាន់ធ័រ

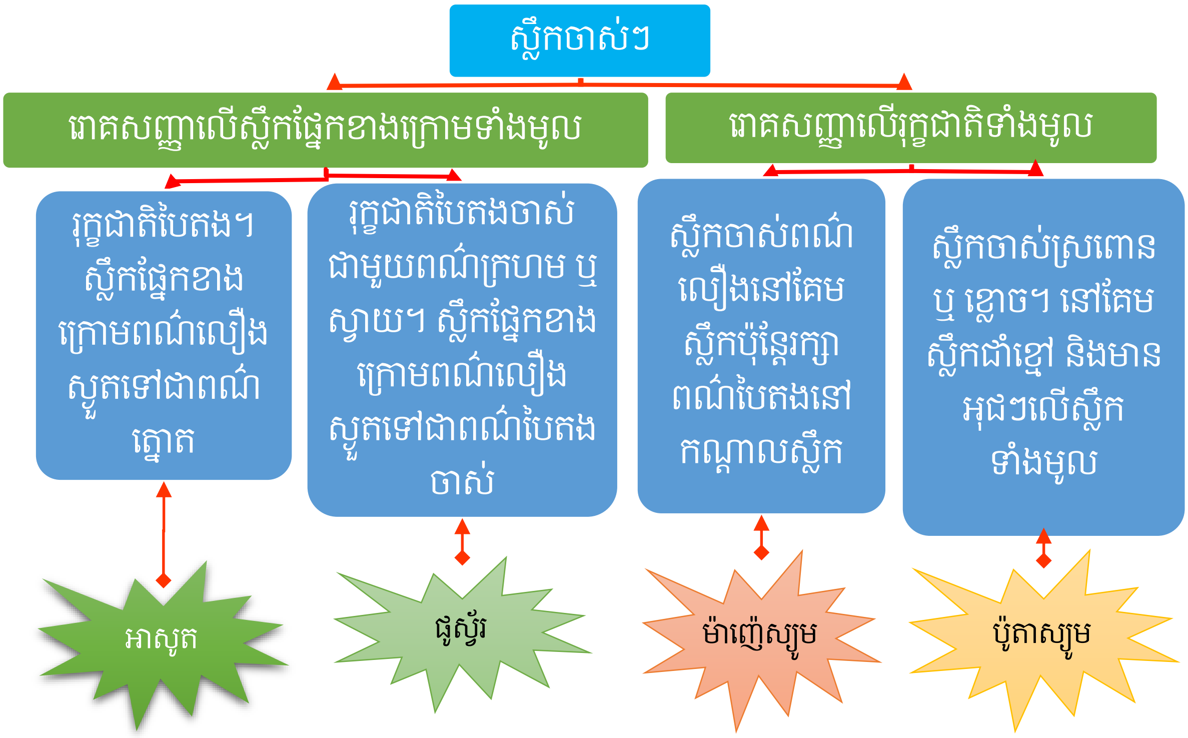
- កាល់ស្យូម (Ca) ៖ វាជួយកែតម្រូវ និងជួយមីក្រូសារពាង្គកាយឱ្យមានសកម្មភាព។

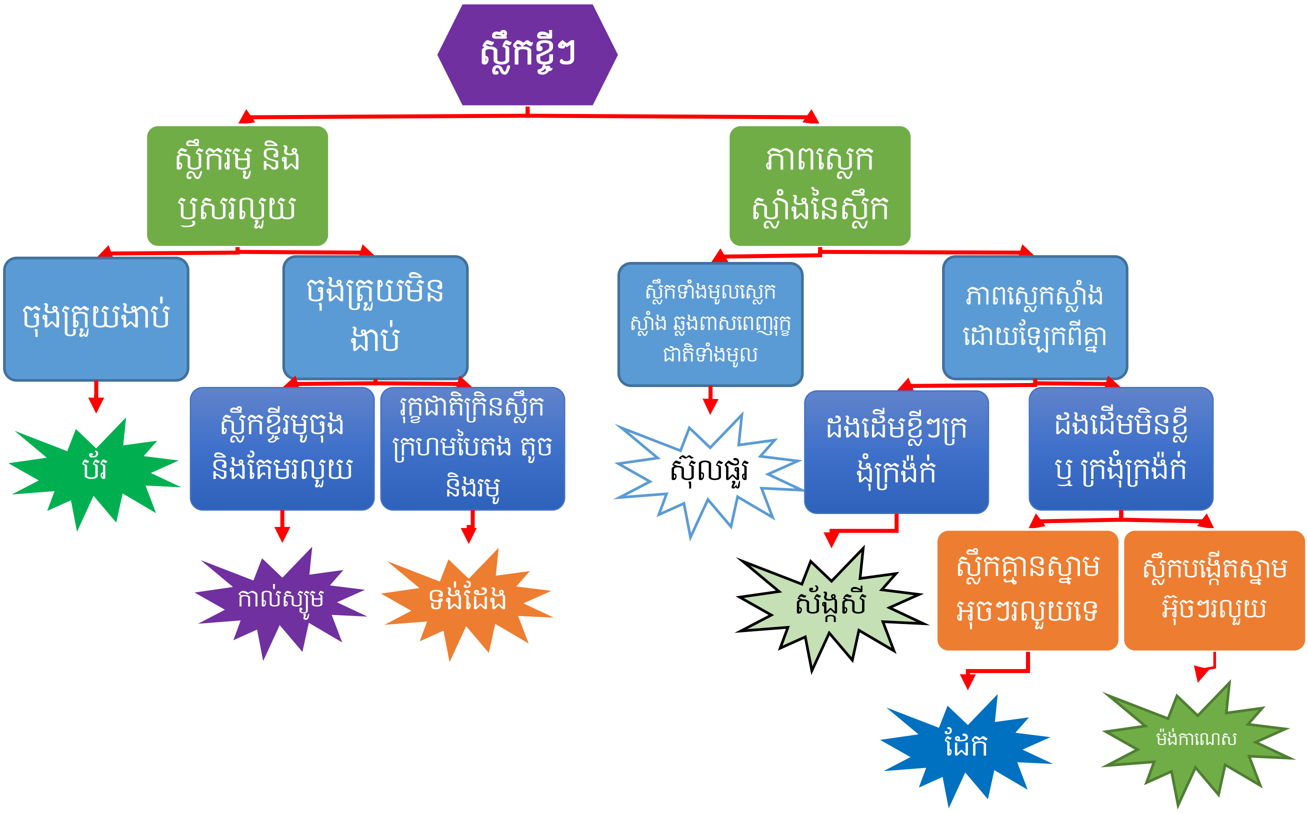
រូបភាពទី០៦ ៖ បង្ហាញពីរោគសញ្ញានៃការកង្វះសារជាតុកាល់ស្យូម

- ម៉ាញ៉េស្យូម (Mg) ៖ វាជួយក្នុងការបង្កើតក្លរ៉ូភីល។ កង្វះជាតុនេះធ្វើឱ្យស្លឹកមានពណ៌លឿង និងនាំឱ្យរុក្ខជាតិមិនអាចសមានកម្មក្លរ៉ូភីល។

រូបភាពទី០៧ ៖ បង្ហាញពីរោគសញ្ញានៃការកង្វះសារជាតុម៉ាញ៉េស្យូម

- អូលីកូជាតុ (មីក្រូជាតុ) Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B, Cl ៖ ចាំបាច់ត្រូវមានក្នុងដីក្រោមឯកសណ្ឋានជាអ៊ីយ៉ុង។





អុីស្តូក្រាបទី០១ ៖ បង្ហាញពីលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យរោគសញ្ញាកង្វះសារធាតុចិញ្ចឹម

៣.២. ថ្នាំពុលគីមី

៣.២.១. និយមន័យ

ថ្នាំកសិកម្ម (Pesticides : Pest + Cida = Kill or Cut)

- ***ថ្នាំកសិកម្ម*** គឺជាអង្គធាតុរ៉ែ ឬ សរីរៈទោល ឬ សមាសប្រើសម្រាប់ កម្ចាត់ បំផ្លាញ ទាក់ទាញ ប្រមូល បណ្តេញ កត្តាចង្រៃបំផ្លាញដំណាំដែលធ្វើឱ្យធូរស្រាលជំងឺដំណាំ បង្កដោយផ្សិត បាក់តេរី ណេម៉ាតូត និងវីរុស ឬ សម្របសម្រួលដល់ការលូតលាស់របស់ដំណាំ ជម្រុះស្លឹក ឬ សម្ងួតដើមរុក្ខជាតិ។

- ***ថ្នាំពុលកសិកម្ម*** (Pesticides) គឺជាសារធាតុដែលផលិតឡើងដើម្បីប្រើប្រាស់ក្នុងគោលបំណងទប់ស្កាត់ ឬ កម្ចាត់កត្តាចង្រៃនានាដើម្បីការពារដំណាំ និងផលិតកម្មកសិកម្ម។

- ***ភ្នាក់ងារចង្រៃ*** គឺជាភ្នាក់ងារមានជីវិតនានាដែលរួមមាន សត្វចង្រៃ ជំងឺ និងរុក្ខជាតិចង្រៃដែលគ្មានប្រយោជន៍ក្នុងផលិតកម្មកសិកម្មក្នុងការស្តុកផលិតផលក្នុងចំណីអាហាររបស់មនុស្ស ឬសត្វ និងវត្ថុប្រើប្រាស់ក្នុងកសិកម្មជាដើម។

ឈ្មោះរួមរបស់ថ្នាំពុលកសិកម្ម (Common name) គឺជាឈ្មោះជាតុសកម្មរបស់ថ្នាំពុលកសិកម្មដែលត្រូវបានកំណត់ដោយអង្គការអន្តរជាតិមួយឈ្មោះ ISO (International Standard Organization) ឬ ត្រូវបានយល់ព្រមតាមខ្នាតគម្រូរបស់អាជ្ញាធរនៃប្រទេសមួយ (National Standard) ដែលត្រូវបានគេប្រើប្រាស់សម្រាប់សំគាល់ជាឈ្មោះទូទៅ ឬ ឈ្មោះមិនមែនជាកម្មសិទ្ធិសម្រាប់តែជាតុសកម្មណាមួយនោះ។

ភាពពុលរបស់ថ្នាំពុលកសិកម្ម LD50 (does required to kill 50% of test animals) គឺជាការបង្ហាញកម្រិតថ្នាំពុលក្នុងបរិមាណមួយកំណត់ដែលអាចសម្លាប់សត្វដែលគេធ្វើការសាកល្បងបាន ៥០% កាលណាវាលេបចូលមាត់ (Oral LD50%) ឬ ជ្រាបចូលតាមស្បែក (Dermal LD50%) ពោលគឺវាបង្ហាញពីបរិមាណថ្នាំពុលជាក្រាមក្នុងមួយគីឡូក្រាមនៃទម្ងន់សត្វដែលធ្វើការសាកល្បងនោះ។ បើកម្រិតពុលរបស់ថ្នាំពុលកាន់តែខ្លាំងនោះ (LD 50) របស់វាកាន់តែទាប។

រូបភាពទី០៨ ៖ បង្ហាញពីប្រភេទថ្នាំពុលគីមី

៣.២.២. សំយោគកម្មនៃថ្នាំកម្ចាត់កត្តាចង្រៃ

សំយោគកម្មនៃថ្នាំកម្ចាត់កត្តាចង្រៃ និងថ្នាំកម្ចាត់មេរោគ ថ្នាំពុលគីមីកសិកម្មសំដៅទៅលើ សារធាតុដែលប្រើប្រាស់ក្នុងគោលបំណងមិនត្រឹមតែដាំដុះដំណាំនោះទេ ព្រមទាំងថែរក្សាផលិតផលកសិកម្ម និងការថែរក្សានូវផលិតផលកែច្នៃផងដែរ។

- ថ្នាំកម្ចាត់កត្តាចង្រៃ "សម្លាប់ភាវៈមានជីវិត" ៖ ថ្នាំកម្ចាត់កត្តាចង្រៃ គឺល្បាយនៃសម្ភារៈដែលបាន ប្រើប្រាស់សម្រាប់ធ្វើការផ្លាស់ប្តូរ កម្ចាត់ និងទប់ស្កាត់វដ្តជីវិតរបស់កត្តាចង្រៃ។ ថ្នាំកម្ចាត់កត្តាចង្រៃជាទូទៅប្រើប្រាស់គ្រឿងផ្សំធម្មជាតិ ឬ សំយោគ។ ថ្នាំកម្ចាត់កត្តាចង្រៃទាំងនេះ មិនបានបែងចែកឱ្យដាច់នូវលក្ខណៈសរីរៈរបស់ភាវៈដែលត្រូវសម្លាប់ និងភាវៈដទៃដែលមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នានោះទេ។

- ថ្នាំពុលគីមីកសិកម្មត្រូវបានផលិត និងអភិវឌ្ឍដំបូងសម្រាប់ប្រើប្រាស់ នៅក្នុងវិស័យយោធានៅក្នុងកំឡុងសង្គ្រាមលោកលើកទី១ និងទី២ បន្ទាប់មកត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងវិស័យកសិកម្ម។ ចាប់តាំងពីចុងទស្សវត្សឆ្នាំ ១៩៤០មក ថ្នាំគីមីកសិកម្មត្រូវបានចាប់ផ្តើមពីការប្រើប្រាស់ផ្សំស្វាតសរីរាង្គ។ ផ្សំស្វាតសរីរាង្គមានផ្ទុក DDT (Dichlorodiphenyl trichloroethane) ដែលត្រូវបានបង្កើតដោយលោក Hermann Muller ក្នុងឆ្នាំ ១៩៣៩ សម្រាប់កម្ចាត់កត្តាចង្រៃ និងបន្ទាប់មកគាត់បានផលិតផ្សំស្វាតសរីរាង្គថ្នាំពុល Carbamite (Ethyl Centralite) បារតសរីរាង្គ ឬ ថ្នាំសម្លាប់មេរោគស្លាន់ធ័រសរីរាង្គ ដូចជាថ្នាំសម្លាប់ស្មៅផ្សេងទៀតដែលមាននៅក្នុងថ្នាំ 2.4.D (2.4-Dichlorophenoxyacetic acid)។ ថ្នាំក្លរីនសរីរាង្គ និងបារតសរីរាង្គត្រូវបានហាមឃាត់មិនឱ្យប្រើប្រាស់ដោយសារការបន្សល់ទុកកាកសំណល់ក្នុងបរិស្ថាន រយៈពេលវែង។ ជំនួសឱ្យការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលដែលបានហាមឃាត់ទាំងនេះ ថ្នាំពុលកសិកម្មជំនាន់ទី០៣ កំពុងត្រូវបានអភិវឌ្ឍ និងផលិតជាបន្តបន្ទាប់។

៣.២.៣. បែបបទទូទៅនៃសកម្មភាពថ្នាំពុល (General modes of action of pesticides)

ដើម្បីប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលឱ្យបានល្អសមស្របតាមពេលវេលា និងមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ក្នុងការកម្ចាត់ភ្នាក់ងារចង្រៃ និងដើម្បីធានាបានកុំឱ្យមានឥទ្ធិពលអាក្រក់នៃថ្នាំពុលទៅលើសត្វមានប្រយោជន៍ និងបរិស្ថានវាចាំបាច់ត្រូវតែយល់ដឹងឱ្យបានច្បាស់លាស់នូវបែបបទនៃសកម្មភាពរបស់ថ្នាំពុលដែលបានជ្រើសរើសសម្រាប់ប្រើប្រាស់។

ទោះជាប្រសិទ្ធភាព នៃភាពពុលរបស់ថ្នាំពុលមានការប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទនៃជាតុផ្សំ និងប្រភពនៃភ្នាក់ងារចង្រៃក៏ដោយ ក៏បែបបទទូទៅនៃសកម្មភាពរបស់ថ្នាំពុលចម្បងៗមួយចំនួន។

៣.២.៤. ចំណាត់ថ្នាក់ថ្នាំកសិកម្ម (Classification of Pesticides)

ថ្នាំកសិកម្មដែលបានប្រើជាទូទៅត្រូវបានបែងចែកជាពីរក្រុមធំៗគឺ ក្រុមសារធាតុគីមីសរីរាង្គ និងក្រុមសារធាតុគីមីអសរីរាង្គ។

A. ក្រុមសារធាតុគីមីសរីរាង្គ ៖ ជាសារធាតុផលិតឡើងដោយមនុស្ស ឬ ថ្នាំកែច្នៃមានជាតុកាបូន អ៊ីដ្រូសែន ស៊ុលផួ ផូស្វ័រ និងអាសូត។ Botanicals ជាថ្នាំសម្រាប់សម្លាប់សត្វល្អិតផ្សំពីរុក្ខជាតិមានដូចជា៖

- ថ្នាំផ្សំពីស្លឹកស្តៅគឺបានមកពីស្លឹកស្តៅដែលមានជាតិពុលអាចសម្លាប់សត្វល្អិត បណ្តេញ ឬ ធ្វើឱ្យសត្វល្អិតធុញមិនចង់ស៊ី និងមានប្រសិទ្ធភាពបង្អាក់ដំណើរការលូតលាស់របស់សត្វល្អិត។

- នីកូទីន គឺជាសារធាតុ អាល់កាលូអ៊ីតយកចេញពីស្លឹកថ្នាំជក់ដែលត្រូវបានប្រើជាយូមកហើយក្នុងការកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃ ប៉ុន្តែវាប៉ះពាល់ខ្លាំងទៅលើខួរក្បាលមនុស្ស និងសត្វ។

B. ក្រុមសារធាតុគីមីអសរីរាង្គ ៖ ជាសារធាតុគីមីមាននៅក្នុងធម្មជាតិដែលបានផលិតដោយមនុស្ស និងមិនមានជាតុកាបូន។ សារធាតុទាំងនេះបំបែកនៅក្នុងបរិស្ថាន មិនបំប្លែងជាឧស្ម័ន ក៏ប៉ុន្តែដួនកាលរលាយក្នុងទឹក។ ភាគច្រើនសារធាតុគីមីអសរីរាង្គមានលទ្ធភាពនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានបរិស្ថានបានយូរអង្វែងមិនងាយរលាយជាតុ និងបំបែកជាតុឡើយ។ ដោយវាមានកាកសំណល់ជាតិពុលនៅក្នុងបរិស្ថានបានយូរ និងពុលខ្លាំងដល់ថនិកសត្វ ទើបសារធាតុទាំងនេះត្រូវបានគេមិនយកមកប្រើប្រាស់។

ថ្នាំកសិកម្មត្រូវបានគេធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ថ្នាំកសិកម្មតាមប្រភេទកត្តាចង្រៃដូចខាងក្រោម៖

- ថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត (Insecticide) ពពួកសត្វល្អិត
- ថ្នាំកម្ចាត់ជំងឺផ្សិត (Fungicide) ពពួកផ្សិត
- ថ្នាំកម្ចាត់ស្មៅ (Herbicide) ពពួករុក្ខជាតិថ្នាក់តូច និងធំ
- ថ្នាំកម្ចាត់កណ្ដុរ (Rodenticide) ពពួកកណ្ដុរ ឬ សត្វកកេរ
- ថ្នាំកម្ចាត់កណ្ដៀ (Termiticide) ពពួកកណ្ដៀ និងស្រមោច
- ថ្នាំកម្ចាត់ណេម៉ាតូត (Nematicide) ពពួកណេម៉ាតូត
- ថ្នាំកម្ចាត់ចៃ (Acaricide) ពពួកចៃ និងពីងពាង
- ថ្នាំកម្ចាត់សត្វពេញវ័យ (Adulticide) គ្រប់សត្វល្អិតដែលពេញវ័យ
- ថ្នាំកម្ចាត់បាក់តេរី (Bactericide) ពពួកបាក់តេរី
- ថ្នាំកម្ចាត់ដង្កូវ (Larvicide) ពពួកដង្កូវ
- ថ្នាំកម្ចាត់ស៊ុត (Ovicide) ពពួកពង
- ថ្នាំកម្ចាត់ខ្យង (Molluscicide) ពពួកខ្យង

ក. បែបបទនៃសកម្មភាពសម្លាប់សត្វល្អិត (Modes of action of Insecticides)

- ថ្នាំពុលដោយលេបចូល (Stomach Poisons) ៖សត្វល្អិតបានលេបថ្នាំចូលទៅក្នុងពោះតាមរយៈចំណីអាហារ ហើយជាតិពុលជ្រាបចូលទៅក្នុងដងខ្លួនតាមរយៈក្រពេញរំលាយអាហារ។

- ថ្នាំពុលដោយប៉ះពាល់ (Contact Poisons) ៖ ជាតិពុលជ្រាបចូលទៅក្នុងសត្វល្អិត ដោយសារការប៉ះពាល់នៃដងខ្លួនរបស់វាទៅនឹងថ្នាំពុលដែលស្ថិតនៅជាប់ផ្ទៃស្លឹករុក្ខជាតិ ឬ វត្ថុផ្សេងៗដែលបានប្រើថ្នាំពុលទៅលើដើម្បីទប់ស្កាត់ និងការពារពីការបំផ្លាញ។

- ថ្នាំពុលបង្ហុយ (Fumigants) ៖ វាគឺជាថ្នាំពុលដែលហើរ ឬ ហុយដែលមានទម្រង់ជាផ្សែង ឬ ឧស្ម័នហើយវាជ្រាបចូលទៅក្នុងខ្លួនសត្វល្អិតតាមប្រព័ន្ធដង្ហើម។

- ថ្នាំពុលជ្រាបចូល (Systemic Poisons) ៖ ថ្នាំពុលត្រូវបានស្រូបចូលដោយរុក្ខជាតិតាមរយៈ ឫស ដើម ស្លឹក ផ្លែ ហើយជ្រាបចូលតាមរយៈសរសៃដឹកនាំសារធាតុស៊ីបំផ្លាញទៅលើរុក្ខជាតិដែលបានប្រើថ្នាំពុល។

- ថ្នាំពុលរូបសាស្ត្រ (Physical Poisons)៖ ថ្នាំនេះអាចសម្លាប់សត្វល្អិតដោយធ្វើឱ្យថប់ដង្ហើម ឬ ស្អិតខ្លួន (ឧទាហរណ៍ ៖ ការប្រើប្រេងម៉ាស៊ីន)។

ខ. បែបបទនៃសកម្មភាពសម្លាប់ជំងឺ (Modes of action of Fungicides)

- ថ្នាំសម្លាប់ជ្រាបចូល (Systemic Fungicides) ជាពពួកថ្នាំសម្លាប់ជំងឺដោយជ្រាបចូល។ សារធាតុគីមីរបស់វាត្រូវបានស្រូបយកតាមឫស ឬ ស្លឹករុក្ខជាតិដែលប៉ះថ្នាំ បន្ទាប់មកសារធាតុនេះត្រូវបានបញ្ជូលយ៉ាងរហ័សតាមសរសៃដឹកនាំរុក្ខរស (Sap stream in xylem) ឆ្ពោះទៅកាន់ផ្នែកខាងលើដីពិសេសផ្នែកទើបលូតលាស់ថ្មី (Apical point)។ ជាទូទៅការបញ្ជូននេះវាមិនចុះទៅក្រោមមែក ឬ ឫសវិញឡើយ។ ថ្នាំសម្លាប់ជំងឺប្រភេទនេះបានផ្ដល់នូវឥទ្ធិពលនៃការការពារដំណាំយ៉ាងល្អប្រសើរ និងមានរយៈពេលយូរ។

- ថ្នាំប្រឆាំងជីវ (Antibiotics) ជាសារធាតុដែលបានផលិតឡើងពីពពួកមីក្រូសរីរាង្គ (Microbial compounds)។ ពួកនេះមានសក្ដានុពលដោយទប់ស្កាត់ ឬ បង្អាក់ដំណើរលូតលាស់នៃពួកមីក្រុបដោយវាបង្កឱ្យមានជំងឺផ្សេងៗ ឬ ក៏បំផ្លាញពួកនេះតែម្ដងតាមរយៈការជ្រាបចូលដែរ។

ក្រៅពីប្រភេទទាំងពីរខាងលើនេះ មានថ្នាំសម្លាប់ជំងឺមួយទៀតដែលមិនមែនជាថ្នាំពុលជ្រាបចូល (Non-Systemic Fungicides) ដែលក្នុងនោះមានសមាសភាពមួយចំនួនដូចជា S, Cu, Zn, Ni, Hg, Pb។

គ. របៀបទនៃសកម្មភាពថ្នាំសម្លាប់រុក្ខជាតិចង្រៃ (Modes of action of Herbicide)

- ថ្នាំសម្លាប់ដោយប៉ះផ្ទាល់ (Contact Herbicide) ថ្នាំសម្លាប់ស្មៅ ឬ រុក្ខជាតិតាមរយៈនៃការប៉ះផ្ទាល់នៅពេលដែលគេប្រើថ្នាំនេះទៅលើរុក្ខជាតិចង្រៃដែលគេចង់បំផ្លាញ។
- ថ្នាំសម្លាប់ដោយជ្រាបចូល (Systemic Herbicide) គឺជាប្រភេទថ្នាំសម្លាប់រុក្ខជាតិចង្រៃដោយជ្រាបចូលតាមសរសៃនាំសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់វារួចហើយធ្វើឱ្យវាស្វិតស្រពោនបន្តិចម្តងៗរហូតដល់ងាប់។
- ថ្នាំសម្លាប់ដោយជ្រើសរើស (Selective Herbicides) ថ្នាំនេះសម្លាប់រុក្ខជាតិដោយមានលក្ខណៈជ្រើសរើសគឺបានន័យថាគេអាចប្រើវាសម្រាប់កម្ចាត់រុក្ខជាតិចង្រៃតែ១ ឬ ២ប្រភេទ នៅក្នុងស្រែចម្ការតែប៉ុណ្ណោះ (រុក្ខជាតិដែលគេចង់កម្ចាត់)។
- ថ្នាំសម្លាប់ដោយមិនជ្រើសរើស (Non-selective herbicides) ថ្នាំនេះសម្លាប់រុក្ខជាតិគ្រប់ប្រភេទទាំងអស់ក្នុងស្រែ ហើយគេចង់ប្រើវានៅពេលមុនការរៀបចំដីសម្រាប់ដាំដុះ។
- ថ្នាំសម្លាប់មុនពេលស្មៅដុះ (Pre-emergence herbicides)
- ថ្នាំសម្លាប់ក្រោយពេលស្មៅដុះ (Post-emergence herbicides)

ឃ. របៀបទនៃសកម្មភាពថ្នាំសម្លាប់កណ្តុរ (Modes of action of Rodenticides)

- **ថ្នាំពុលសាហាវ (Acute poisons)** ថ្នាំនេះមានកម្រិតពុលខ្ពស់ហើយបន្ទាប់ពីកណ្តុរលេបចូលទៅក្នុងខ្លួន វាងាប់យ៉ាងរហ័ស។
- **ថ្នាំពុលរ៉ាំរ៉ៃ (Chronic poisons)** ថ្នាំនេះមិនសម្លាប់កណ្តុរភ្លាមៗទេក្រោយពេលដែលវាលេបចូលទៅក្នុងខ្លួនវាបណ្តាលឱ្យកណ្តុរពុលបន្តិចម្តងៗក្នុងរយៈពេលពី ៣ទៅ១០ថ្ងៃទើបងាប់។

៣.២.៥. ប្រភេទផ្សេងៗនៃរូបមន្តថ្នាំពុល (Type of pesticide formulation)

តាមធម្មតាគេមិនដែលប្រើថ្នាំពុលក្នុងទម្រង់សុទ្ធទេ។ ថ្នាំពុលដែលគេទទួលស្គាល់ថាជាធាតុសកម្មនោះត្រូវបានគេលាយជាមួយទឹក ប្រេង ឬ សារធាតុរឹងមិនសកម្មណាមួយដើម្បីធ្វើឱ្យវាអាចរាយស្មើនៅលើផ្ទៃដីធំនៅពេលដែលគេប្រើប្រាស់។ ហើយផលិតផលសម្រេចដែលគេលាយចុងក្រោយគឺ បង្កើតបានជារូបមន្តថ្នាំពុលមួយ។ ប្រភេទផ្សេងៗនៃរូបមន្តថ្នាំពុលមាន ៖

ក. ថ្នាំពុលដែលមានរូបមន្តស្ងួត (Dry formulation) ៖ រូបមន្តដើមរបស់ថ្នាំនេះមិនលាយជាមួយទឹក ឬ ប្រេងទេដែលរួមមានថ្នាំពុលទម្រង់ជាធូលី (Dusts) ថ្នាំពុលទម្រង់ជាគ្រាប់ (Granules) ថ្នាំពុលទម្រង់ជាម្សៅដែលអាចលាយទឹកបាន (Wet-table powders)។

- ថ្នាំពុលទម្រង់ជាធូលី (Dusts) ថ្នាំនេះគេលាយចម្រុះជាមួយដីឥដ្ឋ ឬ ផេះភ្នំភ្លើង ថ្នាំនេះមិនអាចលាយបន្ថែមទៀតទេ គឺគេអាចប្រើវាដោយផ្ទាល់ទៅលើដំណាំតែម្តង។ ក៏ប៉ុន្តែថ្នាំនេះអាចគ្រាប់ដណ្តប់នៅលើផ្ទៃដីធំ ឬ រសាត់បានចម្ងាយឆ្ងាយ ដូច្នេះវាអាចបង្កឱ្យកង្វក់បរិស្ថានបានច្រើន និងបង្កើនភាពគ្រោះថ្នាក់ដល់អ្នកប្រើ និងអ្នកដែលរស់នៅជិតខាងទៀតផង។
- ថ្នាំពុលទម្រង់ជាគ្រាប់ (Granules) ថ្នាំនេះត្រូវបានលាយជាមួយដីឥដ្ឋ ឬ ដីខ្សាច់ ប៉ុន្តែដីដែលគេយកទៅលាយវាមានទំហំធំជាងរូបមន្តថ្នាំខាងលើ។ ថ្នាំនេះមិនចាំបាច់លាយបន្ថែមទៀតទេ គឺគេយកវាទៅប្រើដោយផ្ទាល់ទៅលើដំណាំតែម្តង។ ថ្នាំនេះមិនសូវបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់អ្នកប្រើប្រាស់ទេ ហើយវាមិនរសាត់ឆ្ងាយពីកន្លែងដែលគេប្រើដែរ។

ក៏ប៉ុន្តែថ្នាំនេះអាចពុលដល់សត្វបក្សី ឬ សត្វប្រដាទ័រ (Predators) នៅពេលពពួកសត្វទាំងនេះច្រឡំស៊ីជាចំណីអាហារ។ គុណវិបត្តិមួយទៀតនៃថ្នាំនេះគឺតម្លៃនៃការផលិត ការប្រើប្រាស់ ការរក្សាទុក ការដឹកជញ្ជូនមានកម្រិតខ្ពស់។ អាស្រ័យទៅតាមលក្ខណៈពុលរបស់ថ្នាំនេះគេប្រើដោយបាចនឹងដៃ ឬ ដោយឧបករណ៍ពិសេស។

- ថ្នាំពុលទម្រង់ជាម្សៅដែលអាចលាយទឹកបាន (Wet-table powders) រូបមន្តនេះមានជាតុផ្សំដូចគ្នានឹងថ្នាំពុលកំហាប់ដែរ គឺសារជាតុពុលត្រូវបានលាយជាមួយសារជាតុសម្រាប់រំលាយ សម្រាប់ពង្រាយ សម្រាប់ធ្វើឱ្យស្អិត និងសារជាតុសម្រាប់ធ្វើឱ្យសូលុយស្យុងលាយសាច់មួយ ក៏ប៉ុន្តែគេបំបែកវាជាគ្រាប់តូចៗមានសណ្ឋានដូចម្សៅហើយស្ងួត។ ថ្នាំនេះមានជាតុសកម្មប្រែប្រួលពី ១៥-៩៥% ដូច្នេះគេត្រូវលាយវាជាមួយទឹកដើម្បីបង្កើតជាសូលុយស្យុងងាយស្រួលក្នុងការប្រើប្រាស់។ ថ្នាំនេះងាយស្រួលដឹកជញ្ជូន ស្តុកហើយមានប្រសិទ្ធភាពល្អក្នុងការព្យាបាលដើម និងលើស្លឹករុក្ខជាតិ។ នៅពេលប្រើថ្នាំនេះត្រូវពាក់ប្រដាប់ការពារឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ជាពិសេសការពារកុំឱ្យថ្នាំជ្រាបចូលតាមប្រដាប់ដង្ហើម។

ខ. ថ្នាំពុលដែលមានរូបមន្តរាវ(Liquid formulation)៖ប្រភេទចម្បងនៃថ្នាំពុលនេះគឺថ្នាំពុលកំហាប់ដែលត្រូវលាយជាមួយទឹកជាមុនសិនមុនពេលយកទៅប្រើប្រាស់។

- ថ្នាំពុលកំហាប់ ៖ ថ្នាំពុលនេះផ្សំឡើងដោយជាតុពុល និងសារជាតុសម្រាប់រំលាយ ពង្រាយ ធ្វើឱ្យលាយសាច់មួយ និងធ្វើឱ្យស្អិត។ សារជាតុសម្រាប់រំលាយមានតួនាទីរំលាយថ្នាំពុល ចំណែកសារជាតុសម្រាប់ធ្វើឱ្យសូលុយស្យុងលាយសាច់មួយ ជួយឱ្យថ្នាំពុលលាយសព្វនៅក្នុងទឹក។ សារជាតុសម្រាប់ពង្រាយ និងសារជាតុសម្រាប់ធ្វើឱ្យស្អិតមានតួនាទីជួយពង្រាយជាតិថ្នាំឱ្យគ្រាប់ដណ្តប់លើផ្ទៃរុក្ខជាតិបានស្មើ និងស្អិតជាប់បានយូរ។

- ថ្នាំពុលរាវ ៖ ថ្នាំពុលនេះគឺជាប្រភេទពិសេសមួយនៃថ្នាំពុលរូបមន្តរាវដែលសារជាតុបិតនៅជា កកអណ្តែតនៅក្នុងសូលុយស្យុងរាវនេះ។ ថ្នាំពុលដែលមានរូបមន្តរាវ (ថ្នាំពុលកំហាប់ និងថ្នាំពុលរាវ) ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ជាមួយឧបករណ៍សម្រាប់បាញ់ជាច្រើនប្រភេទដូចជា ធុងស្នប់ ស្នប់បាញ់ដៃ ម៉ាស៊ីនសម្រាប់បាញ់ថ្នាំពុល។ ល។

គ. ថ្នាំពុលព្យាបាលគ្រាប់ពូជ (Seed treatments) ថ្នាំនេះដូចគ្នានឹងថ្នាំពុលម្សៅលាយទឹកប្រើដែរ ប៉ុន្តែវាមានសណ្ឋានហ្មត់ហើយស្អិតជាង ដែលអាចមានលទ្ធភាពតោងភ្ជាប់នឹងសម្បកគ្រាប់ពូជបានក្រាស់ហើយជាប់។ ទោះបីជាគេប្រើថ្នាំពុលនេះក្នុងបរិមាណតិចក៏ដោយ ក៏យើងត្រូវតែមានការប្រុងប្រយ័ត្នចំពោះគ្រាប់ពូជដែលព្យាបាលដោយប្រើថ្នាំពុលដែលមានភាពពុលខ្ពស់ ពីព្រោះវាអាចធ្វើឱ្យពុលដល់សត្វដែលស៊ីគ្រាប់រុក្ខជាតិជាអាហារ។

ឃ. ថ្នាំពុលជ្រលក់ឫសរុក្ខជាតិ (Plant drenches) នៅក្នុងដំណើរការនៃការយប្រើប្រាស់វិធីនេះ គឺគេយកឫសសំណាប ឬ ឫសរុក្ខជាតិទៅត្រាំនៅក្នុងសូលុយស្យុងថ្នាំពុលដែលមានសកម្មភាពពុលដោយជ្រាបចូល (Systemic pesticide) ក្នុងរយៈពេលជាច្រើនម៉ោង រហូតដល់រុក្ខជាតិអាចស្រូបយកថ្នាំពុលចូលក្នុងសារពាង្គកាយរបស់វា។ ថ្នាំពុលអាចការពារដំណាំបានច្រើនសប្តាហ៍ក្រោយពេលស្ទូង ឬ ដាំ។ ថ្នាំពុលនេះមិនសូវបង្កឱ្យមានភាពកខ្វក់ដល់បរិស្ថានទេ។ ម្យ៉ាងទៀតថ្នាំពុលនេះការពារដំណាំបានយូរ ពីព្រោះកំហាប់ថ្នាំពុលនៅក្នុងសូលុយស្យុងមានកម្រិតខ្ពស់។ ក៏ប៉ុន្តែដោយសារថ្នាំពុលនេះមានកម្រិតពុលខ្លាំងវាអាចបណ្តាលឱ្យមានគ្រោះថ្នាក់ដល់អ្នកប្រើប្រាស់។

ង. ថ្នាំពុលជានុយបំពុល (Poisonous bait) នុយបំពុលនេះផ្សំឡើងដោយថ្នាំពុលលាយជាមួយចំណីអាហារផ្សេងៗដែលសត្វចង្រៃចូលចិត្តស៊ី។ ជាទូទៅគេប្រើនុយពុលដើម្បីកម្ចាត់សត្វកណ្តុរ និងចាប។ ដោយសារតែនុយពុលមានបរិមាណថ្នាំពុលតិចហើយគេប្រើប្រាស់ក្នុងតំបន់ជាក់លាក់ ដូច្នេះវាបណ្តាលឱ្យងាប់ដល់សត្វស្រុក និងបក្សី។ ម្យ៉ាងទៀតនៅក្នុងរដូវដាំដុះសត្វចង្រៃចូលចិត្តស៊ីដំណាំជាអាហារដូច្នេះប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើនុយពុលត្រូវថយចុះយ៉ាងខ្លាំង។

៣.២.៦. ការសាយភាយថ្នាំពុលនៅក្នុងបរិស្ថាន (Distribution of pesticides in environment)

ថ្នាំពុលដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់មានការសាយភាយ និងជះឥទ្ធិពលនៅក្នុងបរិស្ថានគ្រប់ទិសទី។ ក្រៅពីការប៉ះពាល់ និងស្រូបយកដោយសត្វល្អិត និងរុក្ខជាតិដែលគេប្រើប្រាស់ទៅលើ ថ្នាំពុលមួយភាគបានសាត់ហើរទៅក្នុងបរិយាកាសដោយសារខ្យល់ និងការរំហួត រីឯថ្នាំពុលមួយភាគទៀតត្រូវបានស្រូបដោយដី ហើយជាទូទៅក៏តែងតែមានថ្នាំពុលមួយភាគហូរចូលទៅក្នុងទឹកផងដែរ។ ថ្នាំពុលដែលគេបានបាញ់ដើម្បីប្រឆាំងនឹងសត្វល្អិតវាមិនគ្រាន់តែសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃតែប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែវាក៏បានសម្លាប់សត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ផងដែរ ហើយជាងនេះទៅទៀតការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលវាកាន់តែធ្វើឱ្យសត្វល្អិតចង្រៃមានភាពធន់ទ្រាំរឹតតែខ្លាំង ហេតុដូចនេះហើយបានជាពីមួយថ្ងៃទៅមួយថ្ងៃការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលមានចំនួនកាន់តែច្រើនឡើងៗធ្វើឱ្យកខ្វក់ដល់បរិស្ថានក៏កាន់តែមានច្រើនឡើងដែរ។ នៅពេលមនុស្សបរិភោគដំណាំដែលធ្លាប់បានបាញ់ថ្នាំពុល ឬ ដំណាំនោះត្រូវសត្វ (សត្វស្រុក និងបក្សី) ស៊ីកាកសំណល់ថ្នាំពុល និងចូលទៅក្នុងមនុស្ស ឬ សត្វទាំងនោះ។ មនុស្ស និងសត្វក៏អាចផ្ទុកជាតិថ្នាំពុលផងដែរតាមរយៈការប៉ះផ្ទាល់ ឬ ការដកដង្ហើម។ ក្រៅពីនេះថ្នាំពុលដែលហូរចូលទៅក្នុងទឹក (អណ្តូង បឹង ត្រពាំង ទន្លេ) ត្រូវបានចាប់យកដោយពពួកបង្កងគុងនិងសត្វក្នុងទឹក (ក្តាម ខ្យង កង្កែប បង្គា ត្រី...) រាប់ទាំងសត្វដែលហែលទឹក (ទា និងសត្វស្លាបផ្សេងៗទៀតផង) តាមរយៈការផឹកទឹកនោះ និងការស៊ីចំណីផ្សេងៗនៅក្នុងទឹក (ស៊ីបន្តគ្នាពីសត្វមួយទៅសត្វមួយ)។ បន្ទាប់មកនៅពេលដែលមនុស្សបរិភោគសត្វទាំងនោះកាកសំណល់ថ្នាំពុល និងឆ្លងទៅមនុស្សទៀត។

ថ្នាំពុលដែលបានសាត់ហើរតាមខ្យល់ ឬ រំហួតនៅក្នុងបរិយាកាសបានសាត់អណ្តែតពាសពេញលំហរហើយវាក៏ជាចំណែកមួយសំខាន់អាចធ្វើឱ្យខូចខាត ឬ បំផ្លាញដល់ស្រទាប់អូសូន (Ozone) ផ្សេងទៀត។ ប៉ុន្តែវាក៏មានថ្នាំពុលមួយភាគត្រូវបានបំផ្លាញដោយកាំរស្មីព្រះអាទិត្យនៅក្នុងបរិយាកាសផងដែរ។ ចំណែកនៅក្នុងដីវិញក្រៅពីក្រាស្រូបដោយឫសដំណាំ ថ្នាំពុលមួយភាគបានបំពុលដល់សត្វក្នុងដីដូចជា ជន្លេន ណេម៉ាតូត បាក់តេរី ផ្សិត និងមួយភាគទៀតហូរច្រោះទៅតាមស្រទាប់ទឹកក្រោមដី បន្ទាប់មកវាក៏ជ្រាបចូលទៅក្នុងទឹកអណ្តូង ត្រពាំង អូរ។ល។ នៅក្នុងដីថ្នាំពុលត្រូវបានស្រូបដោយសូលុយស្យុងដី ប៉ុន្តែក៏មានថ្នាំពុលខ្លះងាយបាត់បង់ជាតិពុលទៅក្នុងទម្រង់ដីដែរ ហើយជាពិសេសពួកផូស្វ័រសរីរាង្គ (Organophosphate) ជាងពួកក្លរសរីរាង្គ (Organochlorine)។

សរុបមកផលប៉ះពាល់ដែលបណ្តាលមកពីថ្នាំពុលគីមីគឺអាចជ្រាបចូល ឬពុលទៅតាមសរីរាង្គតាមផ្លូវសំខាន់ៗដូចជា៖

- ការជ្រាបតាមមាត់ ឬ ពុលតាមមាត់បណ្តាលមកពី ពេលបរិភោគអាហារប្រឡាក់ដោយថ្នាំ ពេលយកមាត់ទៅផ្លុំក្បាលបំពង់បាញ់ថ្នាំស្ទះពេលកំពុងបាញ់។
- ការជ្រាបតាមស្បែក ឬ ពុលតាមស្បែកបណ្តាលមកពី ពេលលាងដៃ មុខ ភ្នែក គ្មានរបាំងការពារ ត្រូវប៉ះនឹងទឹកថ្នាំពេលលាយ ឬ បាញ់ថ្នាំ សំលៀកបំពាក់ដែលប្រឡាក់ដោយថ្នាំ ពេលបាញ់ថ្នាំជះមកលើខ្លួន និងការពាក់ស្រោមដៃ ស្រោមជើងប្រឡាក់ដោយថ្នាំ។
- ការជ្រាបតាមការដកដង្ហើម បណ្តាលមកពីការដកដង្ហើមចូលនូវធូលី ឬ ចំហាយទឹកថ្នាំនៅពេលបាញ់បញ្ច្រាស់ទិសនៃខ្យល់ ដោយមិនមានរបាំងការពារដង្ហើម។

រូបភាពទី០៩ ៖ បង្ហាញពីផលប៉ះពាល់នៃថ្នាំពុលគីមីជ្រាបចូល ឬ ពុលទៅតាមសរីរាង្គ តាមផ្លូវសំខាន់ៗ

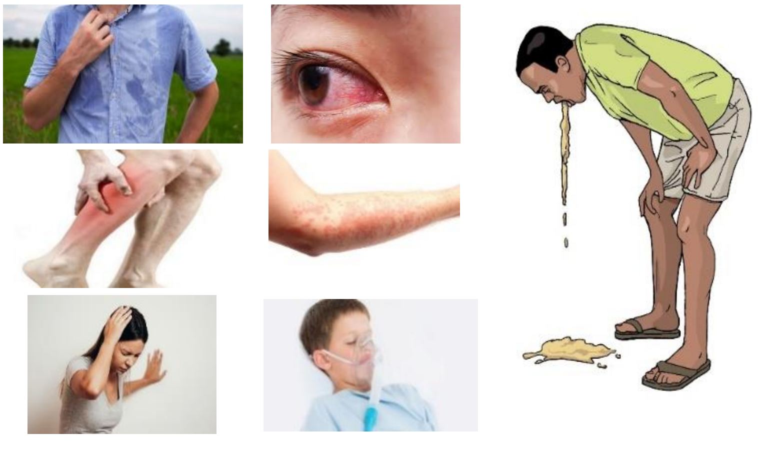
ថ្នាំកសិកម្មអាចជ្រាបចូលក្នុងខ្លួនមនុស្សតាមរយៈផ្លូវទាំង៣ខាងលើ និងបណ្តាលឱ្យគ្រោះថ្នាក់ដល់ស្លាប់ ឬ អាចកើតជំងឺផ្សេងៗក្នុងរយៈពេលវែង ឬ ខ្លីអាស្រ័យលើការជ្រាបចូលតិច ឬ ច្រើន។ ហើយគេបានកំណត់សំគាល់ការពុលនេះជាពីរផ្នែកគឺ៖

- ពុលស្រួចស្រាវ ៖ គឺជាគ្រោះថ្នាក់ពុលដែលកើតឡើងភ្លាមៗដោយសារតែជាតិថ្នាំបានជ្រាបចូលក្នុងខ្លួនមនុស្ស ឬ ជ្រាបចូលបន្តបន្ទាប់។
- ពុលរ៉ាំរ៉ៃ ៖ គឺជាគ្រោះថ្នាក់ពុលដែលកើតឡើងក្នុងរយៈពេលមួយបន្ទាប់ពីការជ្រាបចូលជាតិថ្នាំជាច្រើនក្នុងបរិមាណតិចតួច។

ខាងក្រោមនេះគឺជាផលប៉ះពាល់ដែលបណ្តាលមកពីថ្នាំពុលគីមី៖

ក. ផលប៉ះពាល់លើសុខភាព៖ ការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលគីមី គឺមានផលប៉ះពាល់យ៉ាងខ្លាំងទៅលើសុខភាពមនុស្ស ឬ សត្វ អាចធ្វើឱ្យមនុស្ស ឬ សត្វពុលភ្លាមៗ ឬ ក៏ពុលរ៉ាំរ៉ៃ ។

រោគសញ្ញានៃការពុលថ្នាំកសិកម្មភ្លាមៗរួមមានដូចជា ៖ ស្លឹកស្រពន់ ភ្លេចភ្លាំង ឈឺក្បាល វិលមុខ ញ័រដៃជើង បែកញើស ពិបាកដកដង្ហើម សំពាធផ្លូវដង្ហើម បេះដូងលោតយឺត ក្អួត ដំណើរទ្រេតត្រូត ឡើងខ្លាញ់ក្បាលពោះ ឡើងកម្តៅរាងកាយ និងនឿយហត់ជាដើម។



រូបភាពទី១០ ៖ បង្ហាញពីផលប៉ះពាល់នៃថ្នាំពុលគីមីទៅលើសុខភាព

ខ. ផលប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន៖ ថ្នាំពុលគីមី មិនត្រឹមតែធ្វើឱ្យមនុស្ស និងសត្វខូចសុខភាពប៉ុណ្ណោះទេ ហើយវាថែមទាំងធ្វើឱ្យមានផលប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថានដូចជា កង្វក់ដល់ទឹក គ្រោះថ្នាក់ដល់សត្វមានប្រយោជន៍ ភាពធន់របស់កត្តាចង្រៃ និងបន្សល់ទុកនូវសារធាតុថ្នាំពុលដល់បរិស្ថាន។

រូបភាពទី១១ ៖ បង្ហាញពីផលប៉ះពាល់នៃថ្នាំពុលគីមីទៅលើបរិស្ថាន

កត្តាដែលធ្វើឱ្យកខ្វក់ដល់បរិស្ថានមានដូចជា៖

- ការហៀរកំពប់ ឬ លេចធ្លាយនៅពេលដឹកជញ្ជូន ស្តុកទុក ពេលលាយ និងពេលបាញ់ថ្នាំ
- ការរៀបចំទុកដាក់ធុងថ្នាំ និងថ្នាំនៅសេសល់ ឬ កញ្ចប់ថ្នាំទទេ មិនបានត្រឹមត្រូវ
- ការចាក់ទឹកថ្នាំដែលលាងចោល ឬ ទឹកលាងធុងទៅក្នុងបឹងបួរ អណ្តូងទឹក ឬ ស្រះទឹក
- ការប្រើប្រាស់ថ្នាំលើសកម្រិត និងបាញ់ថ្នាំនៅពេលមានខ្យល់បក់ខ្លាំង នោះវាបណ្តាលឱ្យទឹកថ្នាំខ្ទាត់ខ្ចាយចេញទៅឆ្ងាយ
- ការប្រើប្រាស់ថ្នាំកសិកម្មដែលមាកាកសំណល់ជាតិពុលនៅបានយូរក្នុងសត្វ រុក្ខជាតិ ដី ទឹក និងខ្យល់
- ការប្រើប្រាស់ថ្នាំកសិកម្មនៅជិតទន្លេ ស្ទឹង និងបឹងដែលសម្រាប់ប្រើប្រាស់ ឬ ចិញ្ចឹមសត្វ។ល។

រូបភាពទី១២ ៖ បង្ហាញពីផលប៉ះពាល់នៃថ្នាំពុលគីមីទៅលើបរិស្ថាន

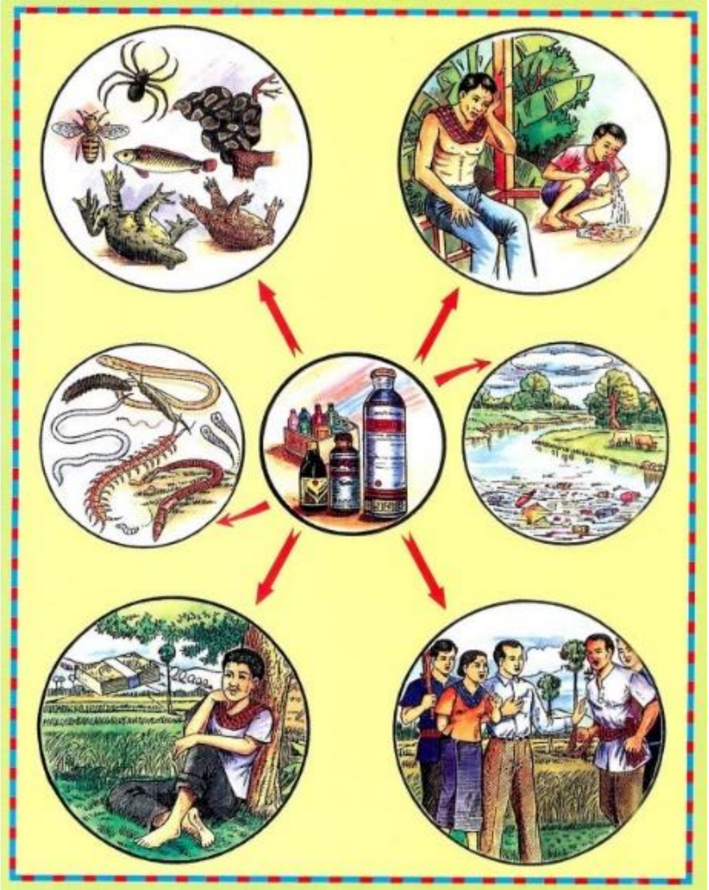
គ. ផលប៉ះពាល់ដល់សេដ្ឋកិច្ច៖ កសិករមិនគ្រាន់តែចំណាយថវិកាសម្រាប់ទិញថ្នាំពុលគីមីសម្រាប់ការពារដំណាំប៉ុណ្ណោះទេប៉ុន្តែថែមទាំងសម្រាប់ការថែទាំ និងព្យាបាលជំងឺដែលបង្កឡើងដោយ ឥទ្ធិពលនៃថ្នាំពុលគីមី។

សព្វថ្ងៃនេះ ថ្នាំពុលគីមីដែលបានប្រើប្រាស់ក្នុងប្រទេសកម្ពុជា មានបរិមាណបីលានពីរសែនលីត្រ (២,៣០០,០០០លីត្រ) ស្មើនឹងម្ភៃលានដុល្លាអាមេរិក (២០,០០០.០០០ដុល្លារ) ក្នុងមួយឆ្នាំៗហើយ៤៧% នៃថ្នាំកសិកម្មទាំងនោះប្រើលើដំណាំបន្លែ។

រូបភាពទី១៣ ៖ បង្ហាញពីផលប៉ះពាល់នៃថ្នាំពុលគីមីទៅលើសេដ្ឋកិច្ច

ថ្នាំកសិកម្មប្រើប្រាស់សម្រាប់កម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃ ជំងឺ និងស្មៅចង្រៃលើដំណាំគ្រប់ប្រភេទបានល្អប្រសើរណាស់ ក៏ប៉ុន្តែវាក៏អាចធ្វើឱ្យគ្រោះថ្នាក់ដល់ដំណាំវិញផងដែរ ដោយវាបានធ្វើឱ្យដំណាំមានសភាពស្លោក ខ្លោច ឡើងពណ៌លឿងមានចំណុចត្នោត ស្រពោន និងក្រិនជាដើម។ ដើម្បីជៀសវាងនូវបញ្ហាទាំងនេះយើងត្រូវអនុវត្តដូចខាងក្រោម៖

- ពិនិត្យកាលបរិច្ឆេទអានការណែនាំមុននឹងប្រើប្រាស់ និងគោរពតាមការណែនាំការប្រើប្រាស់នៅលើសម្បកថ្នាំ
- មិនត្រូវបាញ់ថ្នាំក្នុងកម្រិតកំហាប់លើសពីការកំណត់នៅលើសម្បកថ្នាំ
- ជៀសវាងការបាញ់នៅពេលថ្ងៃក្តៅខ្លាំង
- មិនគួរលាយថ្នាំច្រើនមុខបញ្ចូលគ្នាដោយគ្មានការពិគ្រោះយោបល់ពីអ្នកបច្ចេកទេស ឬ ដោយមិនបានធ្វើការពិសោធន៍ជាមុននោះទេ។

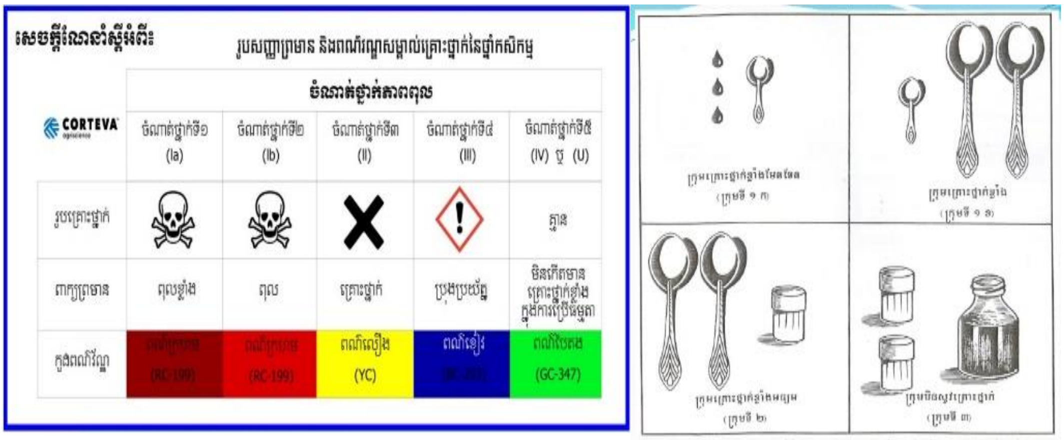


រូបភាពទី១៤ ៖ បង្ហាញពីផលប៉ះពាល់នៃថ្នាំពុលគីមី

៣.២.៧. ចំណាត់ថ្នាក់ថ្នាំកសិកម្មទៅតាមជាតិពុល

អង្គការសុខភាពពិភពលោកបានធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ថ្នាំកសិកម្មជា ៤ក្រុម ទៅតាមកម្រិតជាតិពុលនៃមេថ្នាំរបស់វាមានដូចខាងក្រោម ៖

- **ក្រុមគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំងមែនទែន** ៖ (តាងដោយក្រុមលេខ១.ក) មានន័យថាបរិមាណថ្នាំតែ ២ទៅ៣តំណក់ដល់ ១កូនស្លាបព្រា អាចធ្វើឱ្យមនុស្សពេញវ័យម្នាក់ពុលស្លាប់បាន។ ចំពោះពពួកក្រុមនេះជាទូទៅគេមានដាក់សញ្ញាសំគាល់ក្បាលខ្មោច និងមានវណ្ណពណ៌ក្រហម។ ឧទាហរណ៍ ហ្វូលីដុល (ដេរ៉ា) ហ្វូសឌីន (ផ្លិត) ឡាក់ហ្វូស (បាតដៃ)។
- **ក្រុមគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំង** ៖ (តាងដោយក្រុមលេខ១.ខ) មានន័យថាជាតិពុល ១កូនស្លាបព្រា ដល់ ២ស្លាបព្រា អាចធ្វើឱ្យមនុស្សពេញវ័យម្នាក់ពុលស្លាប់បាន សញ្ញាសំគាល់វណ្ណពណ៌ក្រហម។ ឧទាហរណ៍ ម៉ូនីទ័រ (ទឹកស្អុយ) ហ្សាំងដូស៊ីត (ថ្នាំកណ្តុរ)។
- **ក្រុមគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំងល្មម** ៖ (តាងដោយក្រុមលេខ២) មានន័យថាជាតិពុលមានបរិមាណពី២កូនស្លាបព្រា ដល់១កូនកែវទើបអាចពុលស្លាប់មនុស្សពេញវ័យម្នាក់ស្លាប់បាន។ មានសញ្ញាសំគាល់សញ្ញាខ្វែង និងមានវណ្ណពណ៌លឿង។ ឧទាហរណ៍ រីជេន (តុក្កតា) និងដេដេតេ។
- **ក្រុមមិនសូវគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំង** ៖ (តាងដោយក្រុមលេខ៣) មានន័យថាជាតិពុលមានបរិមាណពី ២កូនកែវ ដល់ ១កែវ (ប្រហែលកន្លះលីត្រ) ទើបអាចសម្លាប់មនុស្សពេញវ័យម្នាក់បាន។ មានសញ្ញាសំគាល់របស់វា មានវណ្ណពណ៌ខៀវ ឬ ពណ៌បៃតង។ ឧទាហរណ៍ ដូរីសាយ (សង់ឌ័រ) អាបាមិចទីន (រូបដង្កូវប្រតោក)។



រូបភាពទី១៥ ៖ បង្ហាញពីកម្រិតជាតិពុលនៃថ្នាំពុលគីមី

៣.២.៨. វិធីសាស្ត្រសម្គាល់ បន្លែ និងផ្លែឈើដែលមានផ្ទុកសារជាតុគីមី

បច្ចុប្បន្នមានអាហារជាច្រើនប្រភេទណាស់ដែលមានផ្ទុកនូវសាជាតុគីមី។ បន្លែ និងផ្លែឈើត្រូវបានគេចាក់បញ្ចូល សារជាតុគីមី ឬ យកទៅត្រាំក្នុងសារជាតុគីមីដើម្បីឱ្យវាមើលទៅមានរូបរាង និងពណ៌ស្រស់ស្អាតល្អគួរឱ្យចង់ទទួលទាន។ តើត្រូវមើលដូចម្តេចទើបដឹងថា បន្លែ ឬ ផ្លែឈើណាដែលមានផ្ទុកនូវសាជាតុគីមី ឬ អត់នោះ?

គ្មានវិធី ឬ ក្បួនណាមួយជាលក្ខណៈស្តង់ដា ក្នុងការសម្គាល់បន្លែ និងផ្លែឈើមានជាតិគីមីដោយមើលនឹងភ្នែកទទេនោះទេ ក៏ប៉ុន្តែយើងអាចដឹងថាបន្លែ និងផ្លែឈើមានជាតិគីមីមួយចំនួនតាមរយៈការសម្គាល់ដូចខាងក្រោម៖

ផ្លែឈើដែលមានផ្ទុកសារជាតុគីមីគឺមើលទៅគួរឱ្យចង់ញ៉ាំណាស់ វាមានរាងមូលល្អ ពណ៌ភ្លឺរលោងស្រស់ស្អាត និងមានទំហំដូចៗគ្នាទាំងអស់។ តាមច្បាប់ធម្មជាតិផ្លែឈើទាំងនោះមិនអាចមានទ្រង់ទ្រាយ ឬ ពណ៌ដូចៗគ្នានោះទេ ពិតណាស់វាប្រាកដជាមានផ្លែឈើខ្លះមានទំហំធំខ្លះមានទំហំតូច ខ្លះមានរាងមូលល្អ ខ្លះមិនមូលល្អ ពោលគឺវា

មិនអាចមានលក្ខណៈដូចៗគ្នាទាំងអស់នោះទេ។ ចំណែកឯបន្លែវិញក៏ដូចគ្នាដែរគឺ បន្លែដែលមានជាតិគីមីមើលទៅស្រស់ល្អគួរឱ្យចង់ញ៉ាំ និងមានទំហំដូចៗគ្នា។ បើជាបន្លែប្រភេទស្លឹកវិញយើងអាចមើលទៅលើ ស្លឹកទាំងនោះគឺស្រស់ល្អគ្មានប្រហោង ឬ ស្នាមដង្កូវ និងស្រមោចចោះសូម្បីតែបន្តិច។ បន្លែ និងផ្លែឈើដែលមានជាតិគីមីទាំងនេះមានគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំងណាស់ ហើយសូម្បីតែអ្នកលក់ខ្លួនឯងក៏មិនហ៊ានទទួលទានផង ដូចនេះសូមលោកអ្នកព្យាយាមជៀសវាងបន្លែ និងផ្លែឈើដែលមានលក្ខណៈដូចខាងលើនេះ។

៣.២.៩. វិធានការការពារ

ក. ការជ្រើសរើសថ្នាំកសិកម្ម

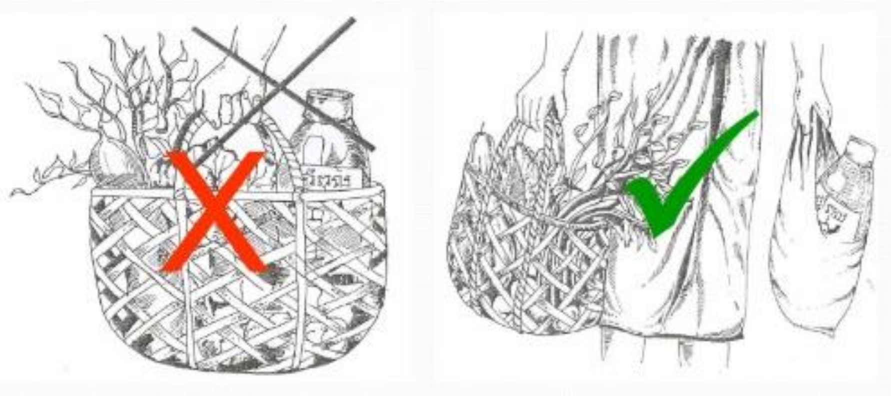
មុននឹងបាញ់ថ្នាំកសិកម្មដំបូងត្រូវស្គាល់នូវប្រភេទកត្តាចង្រៃជាមុនសិន និងសម្រេចចិត្តថាពេលណាជាពេលចាំបាច់ត្រូវបាញ់ថ្នាំ។ បញ្ហានេះយើងត្រូវស្វែងរកយោបល់ និងការណែនាំពីអ្នកជំនាញ ឬ មន្ត្រីកសិកម្មដែលមានជំនាញ និងបទពិសោធន៍។ ដូច្នេះមុននឹងប្រើប្រាស់ថ្នាំកសិកម្មអ្នកត្រូវក្តាប់ឱ្យបាននូវបញ្ហាដូចខាងក្រោម៖

- ឈ្មោះថ្នាំកសិកម្ម
- ប្រភេទកត្តាចង្រៃដែលត្រូវកម្ចាត់ (ស្មៅ ជំងឺ និងសត្វល្អិត)
- ប្រភេទដំណាំ(បន្លែយកស្លឹក,បន្លែយកផ្លែ...)
- ពេលវេលា (អាយុកាល) និងចំនួនដងនៃការប្រើប្រាស់
- កម្រិតលាយនៃថ្នាំ
- គ្រោះថ្នាក់របស់ថ្នាំ
- វិធីបង្ការ ឬ ការការពារ
- គុណភាព ឬ អាយុកាលនៃសារធាតុពុល។

រូបភាពទី១៦ ៖ បង្ហាញពីការណែនាំពីការប្រើប្រាស់នៃថ្នាំពុលគីមី

ខ. ការដឹកជញ្ជូន

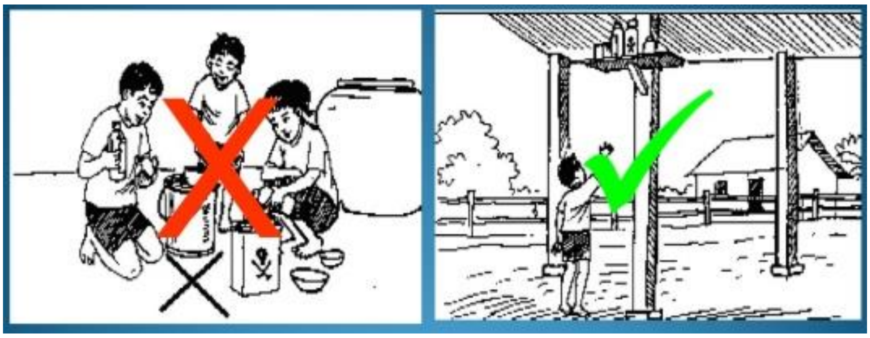
ការដឹកជញ្ជូនពីផ្សារមកផ្ទះត្រូវតែប្រុងប្រយ័ត្នបំផុត ព្រោះអាចជួបប្រទះនូវការដួលកំពុប ឬ បែករហែកកញ្ចប់ថ្នាំ ហើយមិនត្រូវដាក់កញ្ចប់ថ្នាំនៅក្បែរ ឬ នៅឡាយឡំជាមួយម្ហូបអាហារដទៃទៀតជាដាច់ខាតត្រូវដាក់វាឱ្យនៅដាច់ដោយឡែកពីគ្នា ហើយត្រូវទុកកញ្ចប់ថ្នាំនៅក្នុងកញ្ចប់ដើមរបស់វា។



រូបភាពទី១៧ ៖ បង្ហាញពីរបៀបដឹកជញ្ជូនថ្នាំពុលគីមី

គ. ការរក្សារទុកនៅផ្ទះ

ទុកនៅកន្លែងត្រជាក់ល្មម ជៀសវាងការទុកដាក់ឱ្យត្រូវកម្តៅខ្លាំងពេក ត្រូវខ្យល់ និងត្រូវសំណើមខ្លាំង ត្រូវទុកឱ្យផុតពីដៃក្មេង កន្លែងសត្វចិញ្ចឹម និងដាក់ ឬ បិទស្លាកសញ្ញាឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ជៀសវាងការទុកដាក់ថ្នាំកសិកម្មនៅក្បែរចំណីអាហារ និងប្រភពទឹកប្រើប្រាស់។



រូបភាពទី១៨ ៖ បង្ហាញពីរបៀបទុកដាក់នៃថ្នាំពុលគីមី

ឃ. ការត្រួតពិនិត្យសម្ភារៈដែលត្រូវប្រើប្រាស់

ដើម្បីឱ្យមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃ និងជៀសវាងការគ្រោះថ្នាក់ត្រូវត្រួតពិនិត្យបំពង់បាញ់ក្រែងមានធ្លុះធ្លាយ ឬ ពិនិត្យឧបករណ៍បាញ់ថ្នាំក្រែងមានដំណើរការមិនស្រួល។ ត្រូវលាងសម្អាតឧបករណ៍ និងគ្រឿងបន្លាស់ឱ្យបានស្អាតមុនពេលបាញ់ និងត្រូវត្រួតពិនិត្យក្បាលបាញ់តើទឹកថ្នាំចេញស្មើឬអត់។

រូបភាពទី១៩ ៖ បង្ហាញពីការត្រួតពិនិត្យឧបករណ៍បាញ់ថ្នាំមុនពេលប្រើប្រាស់

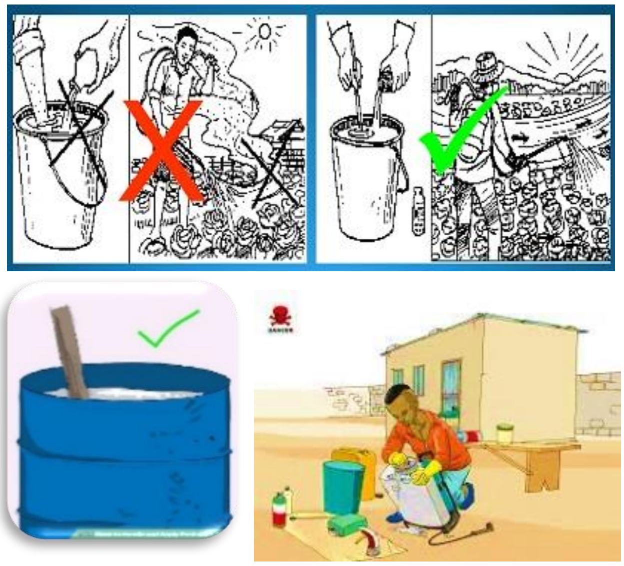
ង. សំលៀកបំពាក់ការពារ

ដើម្បីការពារបាននូវសុវត្ថិភាពក្នុងការប្រើប្រាស់ថ្នាំកសិកម្ម ចាំបាច់ត្រូវប្រើសំលៀកបំពាក់ការពារ ពីព្រោះវាជារនាំងមួយជួយកាត់បន្ថយជាតិពុលជាអតិបរមាមិនឱ្យជ្រាបចូលស្បែក ច្រមុះ និងមាត់បានឡើយ។ សំលៀកបំពាក់ការពារទាំងនោះមានដូចជា របាំងការពារមុខ ម៉ាស់ ឬ ក្រមា មួក ខោអាវមិនជ្រាបទឹក ស្រោមដៃ និងស្បែកជើងកវែងមិនជ្រាបទឹក។

រូបភាពទី២០ ៖ បង្ហាញពីសំលៀកបំពាក់ក្នុងការបាញ់ថ្នាំកសិកម្ម

ច. ការបង្ករគ្រោះថ្នាក់នៅពេលលាយថ្នាំ

មុនពេលលាយថ្នាំចាំបាច់អ្នកប្រើប្រាស់ត្រូវតែមានឧបករណ៍មួយចំនួនដូចជា កែវក្រិត សម្រាប់វាស់ថ្នាំ ធុងទឹកសម្រាប់លាយថ្នាំ ឈើសម្រាប់កូរទឹក កន្សែងដៃ សាប៊ូសម្រាប់លាងដៃ និងជូតសម្អាតពេលទឹកថ្នាំប៉ះស្បែក។ ត្រូវអនុវត្តឱ្យបានត្រឹមត្រូវនូវកម្រិតថ្នាំ និងកម្រិតទឹកលាយតាមផ្លាកសញ្ញាឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។ ប្រើឧបករណ៍វាស់ថ្នាំ ដោយមានក្រឹតចំណុះ ត្រូវលាយថ្នាំក្នុងធុងផ្សេងៗ បន្ទាប់មកត្រូវយកឈើកូរទឹកថ្នាំឱ្យបានសព្វល្អ រួចទើបចាក់ចូលក្នុងធុងបាញ់ថ្នាំ។ មិនត្រូវឱ្យក្មេង ឬ ស្ត្រីមានផ្ទៃពោះនិងសត្វពាហនៈនៅក្បែរបរិវេណដែលកំពុងលាយថ្នាំនោះទេ។



រូបភាពទី២១ ៖ បង្ហាញពីរបៀបលាយថ្នាំ

ឆ. សុវត្ថិភាពនៅពេលបាញ់ថ្នាំ

- មិនត្រូវបាញ់ថ្នាំពេលថ្ងៃក្តៅខ្លាំង
- មិនត្រូវបាញ់ថ្នាំបញ្ច្រាស់ទិសនៃខ្យល់
- មិនត្រូវបាញ់ថ្នាំលើសពី២ម៉ោងក្នុងមួយថ្ងៃ
- មិនត្រូវជក់បារី បរិភោគអាហារ ឬ ផឹកទឹកពេលកំពុងបាញ់ថ្នាំ
- ហាមយកមាត់ទៅផ្លុំក្បាលបាញ់ថ្នាំប្រសិនបើមានការកកស្ទះ
- មិនអនុញ្ញាតឱ្យក្មេងអាយុក្រោម១៨ឆ្នាំ និងស្ត្រីមានផ្ទៃពោះបាញ់ថ្នាំនោះទេ។

រូបភាពទី២២ ៖ បង្ហាញពីផលប៉ះពាល់នៃថ្នាំពុលគីមីកំឡុងពេលបាញ់ថ្នាំ

ជ. ការកម្ទេចចោលសម្បកកញ្ចប់ថ្នាំដែលប្រើរួច

ក្រោយពីលាងថ្នាំ ឬ បាញ់ថ្នាំរួចហើយមិនត្រូវទុកចោលសម្បកកញ្ចប់ថ្នាំទទេពាសវាពាសកាលនោះឡើយ។ ដូច្នេះយើងត្រូវអនុវត្តតាមវិធីដូចខាងក្រោម៖

- កំប៉ុង ឬ ធុងដែកត្រូវលាងសម្អាត ចាក់ទម្លុះ និងកប់ចោលក្នុងជម្រៅ ០.៥ម៉ែត្រ។
- សម្បកធុងជាកែវត្រូវវាយបំបែក និងកប់ចោល ចំណែកឯប្រអប់ក្រដាសត្រូវដុតចោលហើយដុតនៅកន្លែងឆ្ងាយពីប្រភពទឹក និងកន្លែងរស់នៅ ហើយមិនត្រូវឈរនៅក្បែរផ្សែងដែលបានដុតនោះទេត្រូវដើរចេញឱ្យឆ្ងាយ។

រូបភាពទី២៣ ៖ បង្ហាញពីរបៀបចោលកាកសំណល់នៃថ្នាំពុលគីមីដែលមិនបានត្រឹមត្រូវ

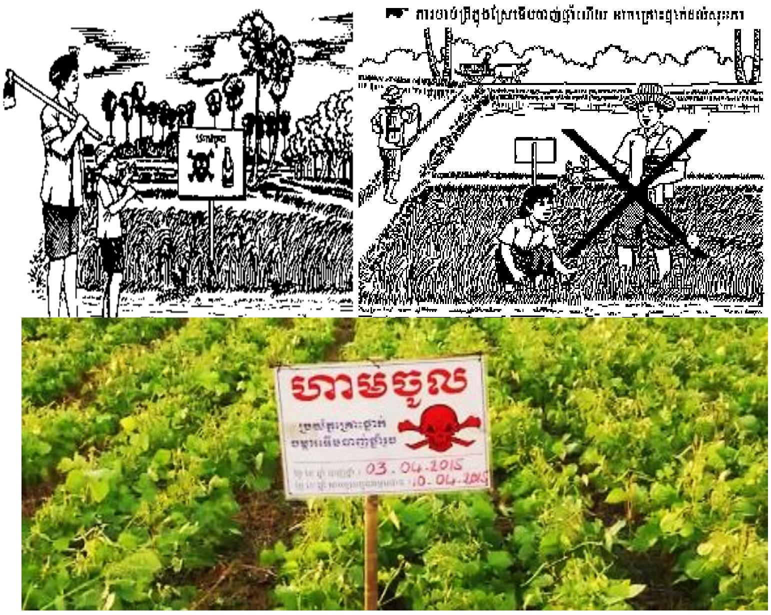
ឈ. ការសម្អាតខ្លួនប្រាណ និងសម្ភារៈ

បន្ទាប់ពីបញ្ចប់ការបាញ់ថ្នាំរួច អ្នកបាញ់ថ្នាំទាំងអស់ត្រូវសម្អាតខ្លួនប្រាណ និងសម្ភារៈឱ្យបានស្អាតល្អ ដើម្បីជៀសវាងការជាប់ជាតិថ្នាំនឹងខ្លួនប្រាណ សម្ភារៈ និងសំលៀកបំពាក់។ លាងសម្អាតធុងបាញ់ថ្នាំ ធុងលាយថ្នាំ និងឧបករណ៍លាយថ្នាំដទៃទៀតដោយសាប៊ូឱ្យបានស្អាតទុកសម្រាប់ប្រើប្រាស់ថ្ងៃក្រោយ។ បោកសម្អាតសំលៀកបំពាក់ដោយសាប៊ូ និងហាលកម្ដៅថ្ងៃ បន្ទាប់មកងូតទឹកសម្អាតខ្លួនប្រាណដោយសាប៊ូ។

រូបភាពទី២៤ ៖ បង្ហាញពីការងូតទឹកសម្អាតខ្លួនបន្ទាប់ពីបាញ់ថ្នាំពុលរួច

៣. ការថែរក្សាបរិស្ថាន

ក្រោយពីបាញ់ថ្នាំនៅក្នុងស្រែ ឬ ចម្ការរួច យើងគួរតែដាក់ផ្លាកសញ្ញាបញ្ជាក់ថាស្រែនេះទើបតែបាញ់ថ្នាំរួច ដោយដាក់ផ្លាកហាមចូល ឬ សញ្ញាក្បាលខ្មោច។ លើសពីនេះទៅទៀតយើងត្រូវសរសេរថ្ងៃខែដែលបានបាញ់ថ្នាំ និងឈ្មោះថ្នាំផង។



រូបភាពទី២៥ ៖ បង្ហាញពីដាក់ផ្លាកសញ្ញាសំគាល់ពីការបាញ់ថ្នាំរួច

៣.២.១០. ការសង្គ្រោះបឋម

ការបង្ការគ្រោះថ្នាក់ដោយថ្នាំពុលវាងាយស្រួល និងមានប្រសិទ្ធភាពជាងការព្យាបាល។ ដូចនេះយើងត្រូវប្រើប្រាស់ថ្នាំកសិកម្មដោយនប្រុងប្រយ័ត្នជាទីបំផុត។ សង្គ្រោះបឋមមានសារៈសំខាន់អាចជួយឱ្យជនរងគ្រោះបានក្នុងពេល

៥នាទី។ ខណៈពេលដែលកំពុងជួយសង្គ្រោះអ្នកផ្សេងទៀតត្រូវរកថ្នាំបន្សាប ឬ អញ្ជើញគ្រូពេទ្យមកព្យាបាលជាបន្ទាន់។ វិធីសង្គ្រោះបឋមមានដូចខាងក្រោម៖

- យកជនរងគ្រោះចេញពីកន្លែងគ្រោះថ្នាក់ បន្ធូរ ឬ ដោះសំលៀកបំពាក់ចេញ និងដាក់ឱ្យជនរងគ្រោះដេកកន្លែងដែលមានខ្យល់អាកាសល្អ
- ពិនិត្យមើលដង្ហើមជនរងគ្រោះថាតើនៅមានដង្ហើម ឬ ក៏អត់? បើអត់ដង្ហើមត្រូវជួយដង្ហើមជាមុន ដោយការផ្លុំខ្យល់ជំនួយដង្ហើម និងជៀសវាងប្រឡាក់ដល់ខ្លួនយើង
- ដោះសំលៀកបំពាក់ដែលប្រឡាក់ចេញជាប្រញាប់ រួចដុសសម្អាតខ្លួនជនរងគ្រោះនឹងទឹកស្អាតជាមួយសាប៊ូដោយប្រុងប្រយ័ត្នបំផុត។ ចំណែកក្បាល ដៃ និងជើងជនរងគ្រោះក៏ត្រូវលាងសម្អាតដែរ។ កុំដុសលាងជនរងគ្រោះដោយប្រើប្រាស់ដែលអាចធ្វើឱ្យដាច់ស្បែក និងកាន់តែជួយជំរុញជាតិពុលចូលក្នុងសាច់កាន់តែខ្លាំងឡើង។
- ប្រសិនបើថ្នាំកសិកម្ម ខ្ទាតចូលក្នុងភ្នែកត្រូវលាងចេញជាបន្ទាន់ដោយប្រើទឹកស្អាតយ៉ាងតិច១៥នាទី។ ត្រូវឱ្យជនរងគ្រោះបើកភ្នែករួចចាក់ទឹកលាងត្រង់ភ្នែកដែលចូលនោះ។ បើខ្ទាតចូលក្នុងភ្នែកតែម្ខាងត្រូវប្រយ័ត្នចូលភ្នែកម្ខាងទៀត។ បន្ទាប់មកយកនៀងដៃគ្របភ្នែកនោះ។
- ក្នុងករណីពុលដែលលេបចូលក្នុងពោះ បើជនរងគ្រោះនៅដឹងខ្លួនត្រូវយកម្រាមដៃលូកចូលក្នុងបំពង់កឱ្យក្អួតចេញមក្រៅ ឬ ប្រកទឹកអំបិលឱ្យក្អួត។
- បើសិនជាជនរងគ្រោះប្រកាច់ត្រូវប្រយ័ត្នជនរងគ្រោះខាំម្រាមដៃអ្នកជួយសង្គ្រោះ។
- ដាក់ជនរងគ្រោះនៅកន្លែងស្ងាត់ល្អ និងមានខ្យល់បរិសុទ្ធ ឬ ដាក់នៅលើគ្រែក្នុងផ្ទះ។

❖ **ក្នុងករណីជនរងគ្រោះសន្លប់ត្រូវជួយសង្គ្រោះតាមវិធីសាស្ត្រដូចខាងក្រោម៖**

- ដាក់ជនរងគ្រោះក្នុងដំណេកសុវត្ថិភាព និងកន្លែងមានខ្យល់ចេញចូលល្អ។ ជូតសម្អាតកម្អួតចេញពីមាត់ឱ្យបានស្អាត។
- ត្រូវធ្វើឱ្យជនរងគ្រោះអាចដកដង្ហើមបាន
- ដាក់ជនរងគ្រោះឱ្យដេកចំហៀងខ្លួន ហើយផ្ងើយក្បាលបន្តិច។ ដាក់របៀបនេះអាចជួយមិនឱ្យអណ្តាតស្ទះផ្លូវដង្ហើម
- អ្នកពុលថ្នាំចាំបាច់ណាស់ត្រូវការព្យាបាល និងត្រូវបញ្ជូនទៅមន្ទីពេទ្យជាបន្ទាន់។

រូបភាពទី២៦ ៖ បង្ហាញពីជួយសង្គ្រោះជនរងគ្រោះ

៤. ការគ្រប់គ្រងសារធាតុចិញ្ចឹមឱ្យមានតុល្យភាព

៤.១. មូលដ្ឋានគ្រឹះនៃការគ្រប់គ្រងសារធាតុសរីរាង្គ

- បង្កើត និងថែរក្សាសារធាតុសរីរាង្គឱ្យបានច្រើន
- ពិនិត្យមើលអត្រានៃសារធាតុចិញ្ចឹមមុនពេលប្រើប្រាស់ជី ឬ លាមកសត្វ
- ផ្សំលាមកសត្វជាមួយជីឱ្យបានឆាប់រហ័ស ទៅតាមដែលអាចធ្វើទៅបានដើម្បីបង្ការបំភាយអាសូត និងបាត់បង់សារធាតុចិញ្ចឹម
- កាត់បន្ថយនូវការហាប់ណែនដី ដើម្បីបង្កើតនូវទម្រង់ដីបានល្អ និងកាត់បន្ថយការហូរច្រោះ
- ដាំស្មៅ ឬ ដាំដំណាំឡេគុយមីណឺ បន្ទាប់ពីប្រមូលផលដំណាំរួច ឬ ពេលដំណាំកំពុងលូតលាស់ដើម្បីចាប់យកអាសូត និងធ្វើឱ្យមានលក្ខណៈរូបសាស្ត្រដី
- ដាំដំណាំជីស្រស់ដើម្បីរក្សាទុក និងរក្សានូវសារធាតុចិញ្ចឹមកំឡុងពេលមិនទាន់មានដំណាំដាំដុះដើម្បីធ្វើឱ្យវាយនភាពដីល្អ បង្ការការបាត់បង់ និងការហូរច្រោះ
- ថែរក្សា pH ដីឱ្យសមស្របសម្រាប់ដំណាំ
- នៅពេលដែលកង្វះ P និង K នៅពាក់កណ្ដាលវគ្គលូតលាស់ ធ្វើការដាក់ជីទៅតំបន់ទាំងមូល ដើម្បីបង្កើនជីជាតិយ៉ាងហោចណាស់ឱ្យបានកម្រិតមធ្យម
- ប្រសិនបើអត្រា P និង K មធ្យមបន្ថែមជីខ្លះទៅដល់ដំណាំដើម្បីបង្កើននូវប្រសិទ្ធិភាព។

៤.២. គោលការណ៍នៃការគ្រប់គ្រងសារធាតុសរីរាង្គ

- ផ្គត់ផ្គង់នូវបរិមាណសារធាតុចិញ្ចឹមសមស្រប ដើម្បីធានានូវផលិតភាព និងគុណភាព
- កាត់បន្ថយនូវបញ្ហាកត្តាចង្រៃដែលកើតឡើង នៅពេលមានអតុល្យភាពសារធាតុចិញ្ចឹម
- កាត់បន្ថយការបំផ្លាញពីបរិស្ថាន
- កាត់បន្ថយការចំណាំយលើការផ្គត់ផ្គង់សារធាតុចិញ្ចឹម
- ប្រើប្រាស់ប្រភពផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមរកបាននៅក្នុងតំបន់តាមដែលអាចធ្វើបាន
- ថែរក្សានូវភាពអតិបរមានៃតម្លៃសារធាតុចិញ្ចឹម។

៥. វិធីសាស្ត្រប្រើប្រាស់ជីដោយមិនប៉ះពាល់បរិស្ថាន

៥.១. និយមន័យនៃជី

ជី គឺជាសារធាតុគីមីដែលផ្សំពីវត្ថុធាតុធម្មជាតិដែលមាននៅក្នុងខ្យល់ បរិយាកាស ទឹក និងដីដែលជួយកែលំអ ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។ ដីធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវជីជាតិរបស់ដី ឬ ប្តូរមកវិញនូវសារធាតុគីមីចាំបាច់ពីលើដី។

ជី គឺជាសារធាតុចិញ្ចឹមខនិជ ដែលរុក្ខជាតិត្រូវការសម្រាប់ការដុះលូតលាស់របស់វា ហើយជីត្រូវបានផ្ទុកនៅក្នុងដីក្នុងរូបសណ្ឋានផ្សេងៗគ្នា។ ដីពុំមែនសុទ្ធតែមានបរិមាណធាតុចិញ្ចឹម ដែលរុក្ខជាតិត្រូវការនោះទេ ហើយជីគីមីត្រូវបាននាំមកនូវសារធាតុចិញ្ចឹម ដែលខ្វះនៅក្នុងដី។

និយាយរួម ជី គឺជាពាក្យមួយដែលមានទំនាក់ទំនងយ៉ាងខ្លាំងក្នុងវិស័យកសិកម្ម។ ជីផ្តល់លទ្ធភាពបន្ថែមដល់គុណភាពរបស់ដីសម្រាប់ការរូតលាស់ និងបង្កើនទិន្នផលរបស់រុក្ខជាតិ។ ជីមានសារធាតុចិញ្ចឹមខនិជសំខាន់ពិសេស N-P-K ជាធាតុចាំបាច់ចំពោះដំណើរលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ វាមានមុខងារពិសេស ផ្តល់នូវសារធាតុចិញ្ចឹមចាំបាច់ចំពោះដំណើរជីវិតរស់រុក្ខជាតិ វាមានមុខងារពិសេសផ្តល់នូវធាតុចិញ្ចឹមចាំបាច់ ចំពោះការបង្កើននូវអាមីដុង ខ្លាញ់ ប្រូតេអ៊ីន ការបន្តពូជសកម្មភាពលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។

៥.២. ប្រភេទជីដែលត្រូវប្រើប្រាស់

រុក្ខជាតិមានតម្រូវការសារធាតុខនិជសម្រាប់ការលូតលាស់ធំធេងរបស់វា។ នៅក្នុងជីសារធាតុសំខាន់ ដែលជាសារធាតុបំរុងរបស់ដីគឺមានមិនគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់តម្រូវការរបស់រុក្ខជាតិទេ។ នាពេលបច្ចុប្បន្ននេះចាំបាច់ត្រូវបំពេញបន្ថែមនូវសារធាតុមួយចំនួនដែលរុក្ខជាតិត្រូវការ ដោយធ្វើការដាក់ជីបន្ថែមទៅតាមដំណាក់កាលលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។

គេប្រើប្រាស់ជីសម្រាប់ដាក់បន្ថែមទៅលើដំណាំ ដើម្បីផ្តល់នូវសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងតុល្យភាពមួយដែលធ្វើឱ្យដំណាំលូតលាស់បានល្អប្រសើរឡើង។ ដំណាំដែលដាំនៅលើដីដដែលៗ វាឈានទៅរកតម្រូវការសារធាតុចិញ្ចឹមបន្ថែមទៅក្នុងក្នុងដីជាការចាំបាច់បើពុំដូច្នេះទេ ដីនឹងក្លាយទៅជាខ្សោះជីជាតិ។

គេចែកជីចេញជា ២ ប្រភេទគឺ ជីសរីរាង្គ ឬ ជីធម្មជាតិ និងជីអសរីរាង្គ ឬ ជីគីមី។

៥.២.១. ជីអសរីរាង្គ ឬ ជីគីមី

ជីគីមី គឺជាប្រភេទជីដែលគេបានផលិតចេញពីរោងចក្រ ហើយវាមានកម្រិតសារធាតុចិញ្ចឹម N, P, K,...ខ្ពស់។ ជីប្រភេទនេះមានប្រសិទ្ធភាពភ្លាមៗ ទៅលើដំណាំងាយស្រួលក្នុងការប្រើប្រាស់ និងងាយស្រួលក្នុងការដឹកជញ្ជូន និងងាយស្រួលក្នុងការថែរក្សាទៀតផង។ ការប្រើប្រាស់ជីគីមីធ្វើឱ្យកើនសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងដី និងធ្វើឱ្យលក្ខណៈរូបគីមីជីវីតតែល្អបន្ថែមទៀត។

ជីគីមីគឺជាជីដែលមានសារធាតុចិញ្ចឹមទោល ឬ សមាសទាំងឡាយណាប្រើដើម្បីបង្កើននូវការលូតលាស់ ទិន្នផល និងគុណភាពរបស់ដំណាំ។ ជីគីមីគេផ្តោតទៅលើធាតុសំខាន់៣គឺ N-P-K ដែលដំណាំត្រូវការយ៉ាងចាំបាច់ និងធាតុបន្ទាប់បន្សំទៀតមានដូចជា C, H, O, S, Ca, Mg និងមីក្រូធាតុ Fe, Mn, Cl, Zn, Mo, Cu, B ជាដើម។

រូបភាពទី២៧ ៖ បង្ហាញពី ជីទោល ជីសមាសមិនគ្រប់ និងជីសមាសគ្រប់មុខ

ជីគីមី គឺជាជីដែលផ្សំឡើងពីរ៉ែធម្មជាតិត្រូវឆ្លងកាត់ប្រតិកម្មគីមីសំយោគយ៉ាងស៊ាំញ៉ាំ។ ជីគីមីមានភាគរយសារធាតុចិញ្ចឹមខ្ពស់ជាងជីធម្មជាតិហើយរុក្ខជាតិងាយស្រូបបានយ៉ាងឆាប់រហ័ស។ ជីគីមីចែកចេញជាជីទោល និងជីសមាស។

ក. ជីទោល

ជីទោលគឺជាជីដែលមានធាតុអាហារតែមួយមុខ។ ឧទាហរណ៍៖មានដូចជាជីអ៊ុយរ៉េ ៤៦-០០-០០, ២០-០០-០០ គឺមានតែសារធាតុអាសូតមួយ ឬ ០០-១៦-០០មានតែធាតុផូស្វ័រមួយឬក៏០០-០០-៦០មានតែជាតុប៉ូតាស្យូមមួយ។

ខ. ជីសមាស

ជីសមាសជាជីដែលមានធាតុអាហារចាំបាច់ពីពីរមុខឡើងទៅ។ ជីសមាសមានពីរប្រភេទគឺ ជីសមាសមិនគ្រប់មុខ និងជីសមាសគ្រប់មុខ។ ជីសមាសមិនគ្រប់មុខមានដូចជា១៨-៤៦-០គឺមានធាតុ អាសូត១៨% និងផូស្វ័រ៤៦% ហើយ ប៉ូតាស្យូម ០% ។ ហើយជីសមាសគ្រប់មុខមានដូជា ១៥-១៥-១៥ គឺមានធាតុអាសូត ផូស្វ័រ និងប៉ូតាស្យូមស្មើៗគ្នា។

៥.២.២. ជីសរីរាង្គ ឬ ជីធម្មជាតិ

ជីធម្មជាតិមានច្រើនប្រភេទទៅតាមការប្រើប្រាស់ និងសម័យកាល។ ជីធម្មជាតិមួយចំនួន ដែលចាស់បុរាណ តែងតែប្រើជាប្រចាំ គឺជាជីបានពីលាមកសត្វ និងកាកសំណល់ផ្សេងៗ។ ទិន្នផលដំណាំដែលទទួលបាន គឺមិនសមស្រប នឹងតម្រូវការរបស់ប្រជាកសិករ មានន័យថាមានកម្រិតទាបនៅឡើយ។ ចំណែកជីកំប៉ុស្តជាជីធម្មជាតិមួយប្រភេទ ដែល បានមកពីការផ្អាប់រុក្ខជាតិ លាមកសត្វ អង្កាម និងកាកសំណល់ផ្សេងៗ ក្នុងរយៈពេលពី ៣ខែ ទៅ ៦ខែ នោះ គេនឹងបាន ជីគោក។ ចំណែកឯជីទឹកវិញគេយកស្លឹករុក្ខជាតិពណ៌បៃតងទាំងអស់ទៅផ្អាប់។ ដោយបច្ចេកវិទ្យាកាន់តែទំនើបមានការ រីកចម្រើន គេបានរកឃើញការផលិតជីធម្មជាតិមួយបែបទៀត គឺជាប្រភេទអតិសុខុមប្រាណ ដោយប្រើអតិសុខុម ប្រាណល្អ នៅក្នុងធម្មជាតិ ដែលមាននៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។

ជីសរីរាង្គ ឬ ជីធម្មជាតិគឺជាប្រភេទជីដែលកសិករអាចធ្វើបាននៅតាមស្រែចម្ការ ឬ នៅតាមកសិដ្ឋានរបស់ កសិករផ្ទាល់តែម្តង។ ជីធម្មជាតិជាប្រភពថាមពលនិងជាអាហារសម្រាប់ពពួកមីក្រូសរីរាង្គ។

ជីសរីរាង្គ ឬ ជីធម្មជាតិ គឺជាជីដែលកើតឡើងដោយធម្មជាតិ និងអាចធ្វើបាននៅក្នុង ស្រែចម្ការ កសិដ្ឋាន ឬ ដោយកសិករផ្ទាល់។ ហើយជីសរីរាង្គមានដូចជា៖

- ជីកំប៉ុស្តិ៍ (ជីកំប៉ុស្តិ៍គោក កំប៉ុស្តិ៍គ្រាប់ និងកំប៉ុស្តិ៍ទឹក)
- ជីលាមកសត្វ (លាមកសត្វគោ ក្របី ជ្រូក មាន់ ទា...)
- ជីស្រស់(ពពួកសណ្តែក ពពួកស្នោរ និងពពួករុក្ខជាតិស្រស់ផ្សេងៗទៀត...)
- ជីកាកសំណល់ផ្ទះបាយ និងកាកសំណល់ដំណាំផ្សេងទៀត។

ក្នុងករណីប្រើប្រាស់ជីធម្មជាតិច្រើន ធ្វើឱ្យជីសម្បូរជីជាតិច្រើនបង្កលក្ខណៈរូប និងលក្ខណៈគីមីនៃដីឱ្យកាន់តែ ប្រសើរឡើង និងបង្កើនរបបទឹក ខ្យល់ ក្នុងដី ជាពិសេសបន្ថយបរិមាណជាតិជូរនៃដី។ ការប្រើប្រាស់ជីធម្មជាតិគួបផ្សំជាមួយ ជីគីមីវាផ្តល់លក្ខខណ្ឌល្អដល់ដំណាំ អាចឱ្យយើងទទួលបាននូវទិន្នផលខ្ពស់ និងថែរក្សាបាននូវបរិស្ថានធម្មជាតិទៀតផង។

៥.២.៣. គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិ នៃជីសរីរាង្គ និងជីគីមី

ក. គុណសម្បត្តិជីសរីរាង្គ និងជីធម្មជាតិ

- សម្បូរសារជាតុចិញ្ចឹម
- ផ្តល់អាសូតផូស្វ័រ ប៉ូតាស្យូម និងសារជាតុមីក្រូដទៃទៀត
- បង្កើននូវរចនាសម្ព័ន្ធដីបានល្អមានអុកស៊ីសែនគ្រប់គ្រាន់
- រក្សានូវការជក់ទឹកក្នុងដី
- រក្សាសំណើមដី
- បង្កើតនូវសារជាតុចិញ្ចឹមនៅក្នុងដីបានយូរ
- ធ្វើឱ្យមានបំលាស់ប្តូរទម្រង់នៃសារជាតុចិញ្ចឹមដែលដំណាំងាយស្រូប
- បង្កើនបរិមាណ និងសកម្មភាពមីក្រូសរីរាង្គនៅក្នុងដី
- កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ជីគីមី និងថ្នាំពុល

ខ. គុណវិបត្តិជីសរីរាង្គ និងជីធម្មជាតិ

- ចំណាយពេលវេលាច្រើនក្នុងការធ្វើ
- ពិបាកក្នុងការដឹកជញ្ជូន
- ត្រូវការទីធ្លាធំសម្រាប់ធ្វើ និងស្តុកទុក...-ល-។

គ. គុណសម្បត្តិជីគីមី

- ផ្ទុកនូវសារធាតុចិញ្ចឹមខ្ពស់
- បញ្ចេញនូវសកម្មភាពលឿនមានប្រតិកម្មរហ័ស។
- ងាយស្រួលកំណត់នូវកម្រិតប្រើ
- ងាយស្រួលប្រើ
- មិនចំណាយពលកម្មច្រើន
- ឆាប់ឃើញប្រសិទ្ធិភាព

ឃ. គុណវិបត្តិជីគីមី

- ឆាប់ហួត និងហូរតាមទឹក
- ធ្វើឱ្យខូចទម្រង់ដី, ដីហិល
- ធ្វើឱ្យដំណាំមានសត្វចោមរោមច្រើនព្រោះភាពខ្ចីនៃការស្រុះល្អតែមួយឆាវរបស់ជីម៉្យាងទៀតដំណាំងាយទទួលរងជំងឺណាស់។
- ធ្វើឱ្យស្លាប់បន្តិចម្តងៗ នូវមេទ្រទ្រង់ដី ។
- ដំណាំមានគុណភាពទាប ជាតិទឹកច្រើន។
- ភោគផលទាំងនោះរក្សាទុកមិនបានយូរឆាប់ស្អុយរលួយ។

៦. សារធាតុចិញ្ចឹមសំខាន់ៗសម្រាប់រុក្ខជាតិ

ប្រភេទសារធាតុចិញ្ចឹមដែលដំណាំត្រូវការមានចំនួន ១៦ធាតុ។ ហើយសារធាតុដែលរុក្ខជាតិត្រូវការក្នុងបរិមាណច្រើន(ម៉ាក្រូធាតុ) មានចំនួន៩ ធាតុ៖ C, H, O, Ca, Mg, S, N, P, K និងសារធាតុដែលរុក្ខជាតិត្រូវការក្នុងបរិមាណតិច (មីក្រូធាតុ) មានដូចជា Fe, Zn, Mo, Cu, B, Cl, Mn ជាដើម។

សារធាតុចិញ្ចឹមចម្បងបី ដែលរុក្ខជាតិត្រូវការចាំបាច់ សម្រាប់ការលូតលាស់របស់វាគឺ អាសូត(N) ផូស្វ័រ(P) និងប៉ូតាស្យូម(K)។ សារធាតុទាំងនោះវាមានតួនាទីដូចជា៖

- អាសូត N មានតួរនាទីច្រើនដូចជា ជួយជំរុញឱ្យស្លឹកមានពណ៌បៃតងក្រម៉ៅ ជំរុញឱ្យដើមលូតលាស់រហ័ស បង្កើនទំហំស្លឹក បង្កើនប្រសិទ្ធភាពជាមួយ P ជួយឱ្យចេញផ្កាស្រុះ និងកួរវែង ចំពោះស្រូវគេប្រើវាសម្រាប់បំប៉ន។
- ផូស្វ័រ P ជួយឱ្យមានការដុះលូតលាស់ឫស ការបែកគុម្ពរហ័ស និងបែកគុម្ពបានច្រើន វាជួយឱ្យដើមរឹងមាំ ភាគច្រើនគេប្រើជីប្រភេទនេះដើម្បីទ្រាប់បាត ឬ បំប៉នលើកទីមួយ។
- ប៉ូតាស្យូម K ជួយឱ្យផ្លែដាក់គ្រាប់ពេញ ដើមរឹងមាំ បង្កើនទម្ងន់គ្រាប់ ឬ ផ្លែ ជួយឱ្យដើមធន់នឹងភាពរាំងស្ងួត ជំងឺ និងភាពជាំទឹក ជាពិសេសធ្វើឱ្យផ្លែមានរសជាតិ ជីប្រភេទនេះប្រើសម្រាប់បំប៉ន និងទ្រាប់បាត។

តារាងទី០៥៖ បង្ហាញពីសារធាតុចិញ្ចឹមសំខាន់ៗសម្រាប់រុក្ខជាតិ

សារធាតុចិញ្ចឹម	ទម្រង់អាចប្រើបាន	ប្រភព	
កាបូន(C)	CO_2	ខ្យល់	ម៉ាក្រូ
អុកស៊ីសែន(O)	O_2 , H_2O	ខ្យល់, ដី	
អ៊ីដ្រូសែន(H)	H_2O	ទឹក	
អាសូត(N)	No_3^-, NH_4^+	ដី	
ផូស្វរ(P)	$H_2PO_4^-$, HPO_4^{2+}	ដី	
ប៉ូតាស្យូម(K)	K^+	ដី	
កាល់ស្យូម(Ca)	Ca^{+2}	ដី	
ម៉ាញ៉េស្យូម(Mg)	Mg^{+2}	ដី	
ស្ពាន់ធ័រ(S)	SO_4^{-2}	ដី	
ដែក(Fe)	Fe^{+2}, Fe^{+3}	ដី	មីក្រូ
ម៉ង់កាណែស(Mn)	Mn^{+2}	ដី	
ទង់ដែង(Cu)	Cu^+ , Cu^{+2}	ដី	
ស័ង្កសី(Zn)	Zn^{+2}	ដី	
ប័រ (B)	H_3BO_3	ដី	
ម៉ូលីបដែន(Mo)	MoO_4^{-2}	ដី	
ក្លរ(Cl)	Cl^-	ដី	

ប្រភព ៖ ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ

មេរៀនទី៣ ជីសរីរាង្គ

១. ប្រភេទជីសរីរាង្គ

១.១. ប្រភេទជីស្ងួត

ជីសរីរាង្គ ឬ ជីធម្មជាតិ គឺជាជីដែលកើតឡើងដោយធម្មជាតិ និងអាចធ្វើបាននៅក្នុងស្រែចម្ការកសិដ្ឋាន ឬ ដោយការផលិតរបស់កសិករផ្ទាល់។ ជីសរីរាង្គមានដូចជា៖

ក. ជីកំប៉ុស្តិ៍គោក

ជីកំប៉ុស្តិ៍គោក គឺជាជីដែលផ្គុំឡើងដោយសារធាតុសរីរាង្គផ្សេងៗ ដោយគេទុកឱ្យវាបំបែកធាតុ (ពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយ) ក្នុងរយៈពេលកំណត់មួយសិន មុននឹងយកវាទៅប្រើប្រាស់លើដំណាំ។

ជីកំប៉ុស្តិ៍គោក ជាប្រភេទជីដែលផ្សំឡើងពីវត្ថុធាតុដើមផ្សេងៗដូចជា លាមកសត្វ ស្លឹកទន្រ្ទានខេត្ត ស្លឹកឈើ ចំបើង ស្មៅ ផេះ កំបោរ និងកាកសំណល់ ផ្សេងៗពីផ្ទះបាយ ឬ រោងចក្រ... ។

គោលបំណងសំខាន់នៃការធ្វើជីកំប៉ុស្តិ៍ គឺដើម្បីផលិតបាននូវសារធាតុដែលសម្បូរទៅដោយសារធាតុសរីរាង្គ ដែលផ្តល់ជីវិតដល់ដី សម្បូរសារធាតុចិញ្ចឹមសម្រាប់ជីវិតដំណាំ និងអាចជួយឱ្យដីមានសមត្ថភាពគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ស្រូបយកទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹមបានច្រើន។

ខ. ជីលាមកសត្វ

ជីលាមកសត្វមានដូចជា ទឹកនោម និងលាមកសត្វគោ ក្របី ចៀម ជ្រូក និងបក្សី គឺវាបានផ្តល់នូវសក្តានុពលខ្ពស់ហើយមានបរិមាណយ៉ាងច្រើននៃចំណីអាហាររុក្ខជាតិ។ នៅប្រទេសកម្ពុជាជីលាមកសត្វនេះត្រូវបានកសិករយកមកប្រើប្រាស់តាំងពីយូរណាស់មកហើយដើម្បីបង្កើនទិន្នផលដំណាំផ្តល់ជីជាតិដល់ដី និងកែប្រែគុណភាពដី។ ហើយក្នុងការប្រើប្រាស់ជីលាមកសត្វនេះកសិករនិយមប្រើប្រាស់ជីលាមកគោក្របី និងលាមកជ្រូក ព្រោះវាជាវត្ថុធាតុដើមដែលមានស្រាប់ ដោយគ្រាន់តែប្រមូលមកថែរក្សាទុកតាមលក្ខណៈបច្ចេកទេសប៉ុណ្ណោះ។ ក្នុងជីលាមកសត្វ២០តោនក្នុងមួយហិកតាអាចផ្តល់ ៧៨.១៧.១១៦ នៃ N, P, K គិតជាគីឡូក្រាម។

រូបភាពទី១ ៖ បង្ហាញអំពីលាមកគោ

តារាងទី១៖ បង្ហាញពីសារធាតុ N, P, K នៅក្នុងលាមកសត្វ

លាមកសត្វ	អាសូត (%)	ផូស្វ័រ (%)	ប៉ូតាស្យូម (%)	ផ្សេងៗ
សេះ	០,៤៤	០,៣៥	០,៣៥	
ចៀម	០,៥៥	០,៣១	០,១៥	
ជ្រូក	០,៦០	០,៤១	០,២៦	
មាន់	១,៦៣	១,៥៨	០,៨០	
ក្ងាន	០,៥៥	០,៥៤	០,៩៥	
ទា	១	១,៤	០,៦២	
ព្រាប	១,៧៦	១,៧៨	១	
គោ(លាមកទុកយូរក្រេបី)	២,៤១	០,៧៥	០,៨៨	
មាន់ចិញ្ចឹមយកសាច់	១,០៩	០,៨២	០,៧០	
ពពែ	២,៨៥		២	

ប្រភព ៖ អង្គការសេដាក CEDAC

គ. ជីកាកសំណល់ដំណាំ

កាកសំណល់ដំណាំរួមមានសារធាតុផ្សេងៗដូចជា គល់ចិញ្ច្រាំង អង្កាម មែកឈើស្លឹកឈើ។

ឃ. ជីកាកសំណល់ទីក្រុង

កាកសំណល់ទីក្រុង ដែលសំខាន់មាននៅតាមតំបន់ជាយក្រុង មានសារធាតុបានមកពីលូ កាកសំណល់ផ្ទះបាយនៅទីក្រុង និងកាកសំណល់ផ្សេងៗពីរោងចក្រ។ កាកសំណល់ទាំងនេះជាធម្មតាត្រូវបានធ្វើការបំលែង ហើយសក្តានុពលគឺមានភាពខុសគ្នាអាស្រ័យទោតាមប្រភពនិងវត្ថុធាតុដើម។

ង. សារៈប្រយោជន៍នៃជីកំប៉ុស្តិ៍គោក

- ប្រើប្រាស់សារធាតុកាកសំណល់ដែលមានតម្លៃថោក (ងាយរក)។
- ជួយកែលម្អ ដីជាតិដី និងផលិតភាពដី ដោយធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវលក្ខណៈរូបសាស្ត្រ និងជីវសាស្ត្ររបស់ដី (ធ្វើឱ្យដីមានទម្រង់)។
- ធ្វើឱ្យដីមានកំដៅគ្រប់គ្រាន់ក្នុងការសម្លាប់សត្វល្អិត ដង្កូវ គ្រាប់ស្មៅ បាក់តេរី និងមេរោគ ដទៃទៀត។
- កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ជីគីមី និងប្រាក់ចំណាយក្នុងការទិញជី។
- ជួយបង្កើនទិន្នផល និងគុណភាពផលិតផលដំណាំ។
- ជួយជំរុញឱ្យជីគីមី មានប្រសិទ្ធភាពនៅពេលប្រើលាយជាមួយជីកំប៉ុស្តិ៍។
- កាត់បន្ថយជាតិពុល ដែលមានក្នុងដី។
- វាជួយធ្វើឱ្យសំរាមនៅតាមដងផ្លូវ ឬ កន្លែងផ្ទុកសំរាមពុំមានក្លិនស្អុយឡើយ។
- វាជួយធ្វើឱ្យបរិយាកាសមានលក្ខណៈល្អប្រសើរ មិនប៉ះពាល់ទៅដល់ខ្យល់ និងទឹកនោះទេ។

១.២. ប្រភេទជីទឹក

ក. ជីកំប៉ុស្ដិ៍ទឹក

ជីកំប៉ុស្ដិ៍ទឹកជាប្រភេទជីរាវ ដែលមានគុណភាពល្អ ជាពិសេសសម្រាប់ដំណាំបន្លែ ដែលគេផ្សំឡើងមាន ក្បាលត្រី ស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់ លាមកសត្វស្រស់ និងទឹកនោមគោ ប្រកចូលទៅក្នុងបាវរួចយកវាទៅត្រាំក្នុងពាង ឬ ធុងទឹកធំទុកវារយៈពេល៣-៤សប្ដាហ៍។

ខ. សារៈសំខាន់នៃជីកំប៉ុស្ដិ៍ទឹក

- បង្កើនផលិតផលដំណាំតាមរយៈការប្រើប្រាស់សារធាតុសរីរាង្គ
- វាមានគុណសម្បត្តិគ្រប់គ្រាន់ សម្រាប់ជួយដល់កសិករយើង ពីព្រោះជីទឹកនេះ មានសារធាតុចិញ្ចឹមដែលរលាយរួចជាស្រេចងាយស្រួលដល់ដំណាំក្នុងការស្រូបយកជីជាតិ។
- ក្លិនរបស់ជីកំប៉ុស្ដិ៍ទឹកអាចជួយបណ្ដេញសត្វល្អិតមួយចំនួន ដែលបំផ្លាញលើដំណាំ។
- ជីកំប៉ុស្ដិ៍ទឹកមិនគ្រាន់តែប្រើសម្រាប់ដំណាំប៉ុណ្ណោះទេ តែយើងក៏អាចផលិតវាដើម្បីធ្វើអាជីវកម្មបានថែមទៀត។
- កាត់បន្ថយការចំណាយ។
- ផលដំណាំមានតម្លៃក្នុងទីផ្សារ និងចំណេញពេលវេលា។
- ជួយឱ្យបរិស្ថានមានភាពស្រស់បំព្រង។
- ជួយសម្អាតបរិស្ថាន។
- ធ្វើឱ្យមានលំនឹងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី

១.៣. ប្រភេទជីស្រស់

ជីស្រស់ជាប្រភេទរុក្ខជាតិបៃតង ដែលគេយកមកធ្វើជាជី ព្រោះវាជាប្រភពផ្ដល់សារធាតុចិញ្ចឹម សម្រាប់ដំណាំគ្រប់ប្រភេទ។ អ្នកស្រុកគេផលិតជីដោយប្រើប្រាស់ ពពួកស្មោរ ពពួកសណ្ដែក ដើមទន្ទ្រានខេត្ត ចង្រ្កឹស្វា កន្ទ្រោបខ្មោច អង្កាញ់ អង្កាជី ក្ដុមទេស មមាញ ដង្ហិត...។ល។ គេយកទៅដាក់ក្នុងស្រែចម្ការរួចភ្ជួរលុបមុនដាំ ឬ ស្ទូង នៅប្រទេសអឺរ៉ុបវិញបើគេចង់បានជីស្រស់គេដាំដើមសណ្ដែកដែលជា ដំណាំសម្បូរទៅដោយសារធាតុអាសូត (N) អម្បូរលេគុយមីណឺរួចគេភ្ជួរលុបតែម្ដង ។ បើសិនគេដាំសណ្ដែកមួយហិកតា យើងទទួលបានជីស្រស់ប្រហែល ៤០ទៅ៥០តោន ហើយមានសារធាតុអាសូតសុទ្ធពី ១៥០-២០០ គីឡូក្រាម។

រូបភាពទី២ ៖ បង្ហាញអំពីប្រភេទរុក្ខជាតិជីស្រស់

តារាងទី២៖ បង្ហាញពីអត្រាភាគរយរបស់អាសូត ផូស្វ័រ ប៉ូតាស្យូមដែលមាននៅក្នុងម៉ាស់ស្ងួតនៃជីធម្មជាតិ

ប្រភេទជីធម្មជាតិ ឬ ជីសរីរាង្គ	អាសូត(%)	ផូស្វ័រ(%)	ប៉ូតាស្យូម(%)
កំប្លោក	៣	២	៣
ទន្រ្ទានខេត្ត	៣	១	០
ក្ដម្ពទេស	២,៤	០,២-០,៤	៤
កម្ទេចកម្ទីស្លឹកឈើ	០	២	៥
អាសូឡា ឬ ចក	៤	០,៥-០,៩	២-៤,៥
កំប៉ុស្ដិ៍ទូទៅ	០,៦០	០,៤៨	០,៨៥
សណ្តែកអង្គុយ	០,៧១	១,១៥	០,៥៨
កាកល្ង	៦,២០	២	១,២០
កាកសណ្ដែកដី	៧,១០	១,៥	១,៥០
កាកដូង	៣	១,៩	១,៥០
ស្លឹករុក្ខជាតិរលួយ	០,៧៥	០,៥	១,២៦
ម្សៅឆ្អឹង	៣	២៨	១,២៦
ម្សៅត្រី	១០	៦	១
ផេះ	៧	២	៥
ចំបើង	០,៥២	០,៥២	១,៦១
ចំបើងសាលី	០,៦៣	០,៤៦	១
កន្ទក់	២	១	១
សម្បកសណ្ដែកដី	១	១	១
សម្បកស៊ុតសត្វ	១	១	១
កាកស្ករ	១	៣	១
រោមសត្វ	៣	១	១
ស្លឹកតែ	២	១	១
ដើមចេក	១	២	៣
ស្លឹកចេក	១	២	៣
សម្បកចេក	១	២	៣
ស្នូលពោត	១	១	៣
ដើមពោត	១	១	១

ប្រភព ៖ អង្គការសេដាក CEDAC

២. គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃជីសរីរាង្គ

២.១. គុណសម្បត្តិនៃការប្រើប្រាស់ជីសរីរាង្គ ឬ ជីធម្មជាតិ

ក. បង្កើនទិន្នផលដំណាំ និងសេដ្ឋកិច្ច

ជីធម្មជាតិ គឺជួយកាត់បន្ថយជាតិអាស៊ីតក្នុងដី និងទឹក កម្ចាត់សត្វល្អិត ដែលជាសត្រូវនឹងដំណាំ។ ការប្រើនូវជីធម្មជាតិអាចជួយធ្វើឱ្យដីផុស និងជក់ទឹកមិនរីង។ មិនត្រឹមតែប៉ុណ្ណោះអាចជួយរំលាយពពួកកម្ទេចនូវកាកសំណល់ផ្សេងៗ ឱ្យក្លាយទៅជាអាហារសម្រាប់ដំណាំបានថែមទៀតផង។ ជីធម្មជាតិវាជួយបង្កើតអ័រម៉ូនធ្វើឱ្យដំណាំទទួលបានទិន្នផលខ្ពស់ មានគុណភាព និងអាចរក្សាទុកបានយូរ។ ពិសេស គឺអាចជួយបង្កើនចំណូលពីការនាំចេញនូវផលិតផលដែលប្រើជីធម្មជាតិនាំឱ្យសេដ្ឋកិច្ចគ្រួសារមានការកើនឡើងទ្វេដង។ ការប្រើជីធម្មជាតិមិនត្រឹមតែមានប្រយោជន៍សម្រាប់កសិកម្ម និងបង្កើនផលដំណាំប៉ុណ្ណោះទេ តែក៏មានគុណសម្បត្តិយ៉ាងច្រើនចំពោះសត្វចិញ្ចឹម ពិសេសត្រី និងស្រះទឹក។ ជីធម្មជាតិជួយដោះស្រាយបញ្ហាព្រូននៅក្នុងទឹក ដែលជាផលអាក្រក់សម្រាប់ការចិញ្ចឹមត្រី និងកង្កែប ជួយផ្សះដំបៅ បំបាត់ក្លិនភក់ក្នុងអាង បឹង ស្រះ និងជួយបង្កើតប្លង់តុងសម្រាប់ចិញ្ចឹមត្រីផងដែរ។

រូបភាពទី៣ ៖ បង្ហាញអំពីទិន្នផលដំណាំ និងគុណភាពផលិតផល

ខ. បង្កើនសុខភាពបរិស្ថាន

ការប្រើប្រាស់ជីធម្មជាតិពុំមានការប៉ះពាល់ទៅដល់បរិស្ថាននោះឡើយ តែអាចជួយដល់បរិស្ថានបានច្រើនយ៉ាងដូចជា ជួយបំបាត់ក្លិនស្អុយក្នុងកសិដ្ឋានចិញ្ចឹមសត្វ រោងចក្រឧស្សាហកម្ម និងនៅតាមទីប្រជុំជននានា។ វាជួយធ្វើឱ្យសំរាមនៅតាមដងផ្លូវ ឬ កន្លែងផ្ទុកសំរាមពុំមានក្លិនស្អុយឡើយ។ វាជួយធ្វើឱ្យបរិយាកាសមានលក្ខណៈល្អប្រសើរ មិនប៉ះពាល់ទៅដល់ខ្យល់ និងទឹកនោះទេ។ ការប្រើប្រាស់ជីធម្មជាតិជួយបំបាត់សំរាម ដោយការយកសំរាមទៅកែច្នៃឱ្យបានជាប្រយោជន៍ក្នុងការធ្វើកសិកម្មវិញ។ មិនត្រឹមតែប៉ុណ្ណោះការប្រើប្រាស់ជីធម្មជាតិមានប្រយោជន៍បំផុតក្នុងការទ្រទ្រង់គុណភាពដី មិនធ្វើឱ្យដីខូច ឬក្រហែង និងមិនធ្វើឱ្យដីបាត់បង់ជីជាតិនោះឡើយ។ ប៉ុន្តែវាជួយកែប្រែដីឱ្យមានជីជាតិល្អ និងផុសងាយស្រួលក្នុងការធ្វើកសិកម្ម។

គ. បង្កើនសុខភាពមនុស្ស

ការប្រើជីធម្មជាតិពុំមានប៉ះពាល់ដល់សុខភាពនោះទេ ទាំងការប៉ះពាល់ដោយផ្ទាល់ និងដោយប្រយោល។ ផ្ទុយទៅវិញវាអាចជួយទ្រទ្រង់សុខភាពលោកអ្នកឱ្យមានលក្ខណៈល្អប្រសើរ នៅពេលដែលលោកអ្នកទទួលទានផលិតផល ដែលបានមកពីការប្រើជីធម្មជាតិ។

២.២. គុណវិបត្តិនៃការប្រើប្រាស់ជីសរីរាង្គ ឬ ជីធម្មជាតិ

- មានទម្ងន់ធ្ងន់ពិបាកក្នុងការដឹកជញ្ជូនយកទៅប្រើប្រាស់
- អាចនាំឱ្យដំណាំពុលដោយសារធាតុអាស៊ីតអសរីរាង្គខ្លះ
- ពិបាករក្សាទុក
- ចំណាយកម្លាំងពលកម្មច្រើនក្នុងការផលិត
- ឱ្យផលយឺតជាងជីគីមី។

មេរៀនទី៤ រុក្ខជាតិសម្រាប់ធ្វើជីស្រស់ (ដំណាំជីស្រស់)

១. និយមន័យ

ជីស្រស់ គឺជាប្រភេទរុក្ខជាតិបៃតង ដោយគេយកវាមកធ្វើជាជីដែលមានប្រភពសារជាតុចិញ្ចឹមសម្រាប់ការដុះលូតលាស់របស់ដំណាំគ្រប់ប្រភេទ។ ហើយគេប្រើវាដោយយកទៅបាចនៅលើផ្ទៃដី ដើម្បីធ្វើការភ្ជួរលុបបង្កើនជីជាតិដល់ដី និងដំណាំដោយបច្ចុប្បន្ននេះពិភពលោកបាន និងកំពុងប្រើប្រាស់ក្នុងផលិតកម្មកសិកម្ម។

ជីស្រស់ គឺជារុក្ខជាតិដែលមានការដុះលូតលាស់លឿន និងផ្តល់ជីជាតិឱ្យទៅដីហើយយើងត្រូវតែភ្ជួរលុបស្រស់ៗទៅក្នុងដីដើម្បីកែប្រែទ្រង់ទ្រាយដី មុនពេលដែលយើងដាំដុះដំណាំយកផល។ គេអាចប្រើប្រាស់វានៅលើដីគ្រប់ប្រភេទដោយគ្មានគ្រោះថ្នាក់អ្វីឡើយ។

គេដាំវា ឬ ព្រោះគ្រាប់វានៅក្រោយពេលច្រូតកាត់ប្រមូលផលរួច ឬ នៅដើមរដូវភ្លៀង។ គេអាចដាំជីស្រស់មុន ឬ បន្ទាប់ពីដាំដំណាំសំខាន់ៗ ឬ ជួនកាលនៅពេលណាដែលដីស្រែទំនេរពីការដាំដុះ។ ក្រោយពីដាំបានពី ៤០ទៅ៥០ ថ្ងៃ គេអាចធ្វើការភ្ជួរកប់ទៅក្នុងដី ជម្រៅ១០-១៥សម នៅពេលរៀបចំដីសម្រាប់ដាំដំណាំសំខាន់ៗ។ ក្រោយពីកាប់ចិញ្ច្រាំជាបំណែកតូចៗ ហើយដំណាក់កាលនេះត្រូវធ្វើនៅពេលដែលវាកំពុងបង្កើតដើម ឬ ស្លឹកពេញទំហឹង (ចំពោះអម្បូរសណ្តែកគេធ្វើនៅពេលវាកំពុងចេញផ្កា)។ ស្លឹក និងដើមរុក្ខជាតិមួយចំនួនដូចជា ស្លឹកទន្រ្ទានខេត្ត ស្លឹកសង្កែដែលដុះនៅក្នុងព្រៃក៏អាចប្រើប្រាស់ជាជីស្រស់បានដែរដោយគ្រាន់តែកាត់វាជាកំណាត់ខ្លីៗ ហើយយកវាមករាយលើដីស្រែរួចភ្ជួរលុបតែម្តង។ ជាទូទៅរុក្ខជាតិជីស្រស់គេអាចដាំលើដីដែលមិនសូវមានជីជាតិ ធន់នឹងភាពលិចទឹក និងរាំងស្ងួត ធន់នឹងសត្វល្អិត ជំងឺ និងងាយភ្ជួរលុបទៅក្នុងដី។

រូបភាពទី១ ៖ បង្ហាញអំពីរុក្ខជាតិដំណាំជីស្រស់

ដើម្បីជ្រើសរើសដំណាំជីស្រស់ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ត្រូវដាំឱ្យបានសមស្របតាមបរិស្ថានដាំដុះគឺ៖

- ស្របទៅតាមរយៈពេលដាំដុះរបស់ដំណាំគ្រឹះ (ឧទាហរណ៍ ៖ ស្រូវ)
- ប្រភេទដីតាមតំបន់នីមួយៗ
- អាយុកាលលូតលាស់
- តម្រូវការទឹក
- សីតុណ្ហភាព
- របបទឹកភ្លៀង និងលក្ខខណ្ឌដទៃទៀតនៅក្នុងតំបន់។

ចំណែកឯតម្រូវការទឹករបស់វាចាំបាច់ត្រូវឱ្យស៊ីគ្នាទៅនឹងកម្រិតនៃភ្លៀងធ្លាក់ ហើយឫសរបស់វាត្រូវមានពកឫសល្អ ព្រមទាំងធន់ទៅនឹងការបំផ្លាញនៃសត្វចង្រៃ។

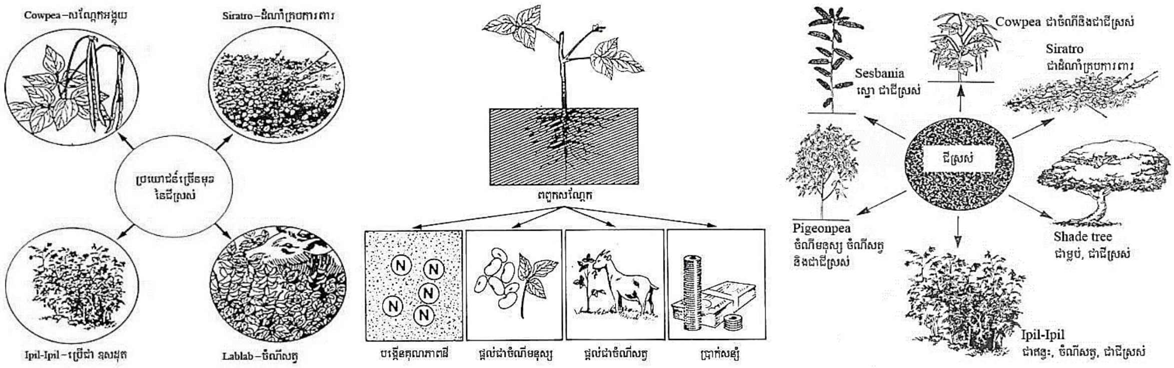
២. សារៈប្រយោជន៍ និងផលវិបាកនៃដំណាំជីស្រស់

ជីស្រស់ ឬ រុក្ខជាតិបៃតង ផ្ទុកទៅដោយសារជាតុចិញ្ចឹមធម្មជាតិមានដូចជា អាសូត ផូស្វ័រ និងប៉ូតាស្យូមដែលគ្រប់ប្រភេទដំណាំទាំងអស់ត្រូវការ ជាពិសេសប្រភេទដំណាំយកស្លឹក ព្រោះជីស្រស់មានសារជាតុចិញ្ចឹមអាសូតច្រើនជាងគេ។

ជីស្រស់មានសារៈសំខាន់ណាស់ ព្រោះមិនបង្កផលប៉ះពាល់អ្វីដល់អ្នកប្រើប្រាស់បន្លែ ផ្លែឈើ ដែលប្រើប្រាស់ជីស្រស់នោះទេ ។

រុក្ខជាតិជីស្រស់ទាំងនេះមិនត្រឹមតែជាជីធម្មជាតិសម្រាប់ដំណាំទេ តែវាក៏មានតួនាទីសំខាន់ក្នុងការកែទម្រង់ដី (កែប្រែគុណភាពដី) ឱ្យធូរ មានអុកស៊ីសែន និងជាចំណីដ៏សំខាន់សម្រាប់អតិសុខុមប្រាណមានប្រយោជន៍ក្នុងដី។

ធ្វើឱ្យដីសម្បូរទៅដោយជាតិអាសូត ព្រោះរុក្ខជាតិអម្បូរសណ្ដែក គេនិយមដាំជាជីស្រស់ដែលផ្ដល់ជាអាសូតយ៉ាងច្រើនដល់ដី។ ដីដែលដាក់ជីស្រស់សម្បូរទៅដោយសារជាតុសរីរាង្គច្រើនដែលក្នុងនោះមានជាតិមមោកផងដែរ។ ការប្រើជីស្រស់ធ្វើឱ្យដីខ្សត់ជីជាតិជាពិសេសដីខ្សាច់ប្រែក្លាយបន្តិចម្ដងៗទៅជាដីមានជីជាតិហើយអាចរក្សាសំណើមបានយូរ និងធ្វើឱ្យដីធូរ ខ្យល់ចេញចូលបានល្អ។



រូបភាពទី២ ៖ បង្ហាញពីសារៈប្រយោជន៍នៃដំណាំជីស្រស់

២.១. សារៈប្រយោជន៍

- បន្ថែមសារជាតុចិញ្ចឹមក្នុងដី ធ្វើឱ្យដីមានជាតិអាសូតច្រើន នៅពេលស្លឹក ឬ ដើមរបស់ដំណាំគម្របដីជ្រុះវានឹងរលួយក្លាយជាមមោក (Humus) ដែលជាសារជាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិ ក្រៅពីនេះនៅជួយជម្រុញប្រតិកម្មគីមីធ្វើឱ្យសារជាតុចិញ្ចឹមក្នុងដីអាចជ្រាបចូលក្នុងឫសដំណាំបានរហ័ស។
- ជួយបន្ថយរុក្ខជាតិចង្រៃ ជួយបង្ក្រាបស្មៅមិនឱ្យដុះច្រើននៅពេលដែលគេដាំវានៅចន្លោះដំណាំ ដំណាំគម្របដីភាគច្រើនមានលក្ខណៈជារុក្ខជាតិវារលើដី និងមានស្លឹកធំដែលជួយបាំងពន្លឺថ្ងៃមិនឱ្យជះចំគ្រាប់រុក្ខជាតិចង្រៃ ធ្វើឱ្យវាមិនអាចដុះបាន ឬ រុក្ខជាតិចង្រៃមិនទទួលបានពន្លឺថ្ងៃគ្រប់គ្រាន់ហើយងាប់។
- ជួយជារបាំងខ្យល់ និងទប់ទល់នឹងការហូរច្រោះ
- ផ្ដល់ជាចំណីអាហារដល់សត្វ និងអុសដុត
- ជួយរក្សាសំណើមដី និងស្រូបទឹកទៅក្នុងដី ដោយបន្ថយការរំហួតនៃទឹកហើយដំណាំគម្របដីនឹងជួយស្រូបយកទឹកដែលជ្រាបចូលក្នុងដីមិនឱ្យហូរចេញដោយគ្មានប្រយោជន៍។
- ជួយកាត់បន្ថការចំណាយដូចជាចំណាយទៅលើជីគីមី និងថ្នាំពុលកម្ចាត់ស្មៅ
- ជួយឱ្យមានទម្រង់ដីល្អ ធ្វើឱ្យរចនាសម្ព័ន្ធរបស់ដីមានលក្ខណៈល្អប្រសើរឡើង
- ផ្ដល់ជីឱ្យដំណាំនៅពេលវាពុកផុយ
- បង្កើនចំណូល សេដ្ឋកិច្ចគ្រួសារ និងសង្គម ព្រោះកសិផលមានការកើនឡើង។

២.២. ផលវិបាក

- ចំណាយពេលវេលាយូរ
- ចំណាយដើមទុនច្រើន
- ត្រូវការផ្ទៃដីដាំដុះច្រើន
- ចំណាយកម្លាំងពលកម្មច្រើន
- ជាជម្រកមេរោគ ជំងឺ និងសត្វល្អិតចង្រៃ
- ពិបាកស្វែងរក(ខាតពេលវេលាក្នុងការធ្វើការងារផ្សេងៗ)។

៣. ប្រភេទរុក្ខជាតិសម្រាប់ធ្វើជី និងការប្រើប្រាស់

ប្រភេទរុក្ខជាតិទាំងនោះ គេអាចធ្វើការដាំដុះវាបាននៅលើដីគ្រប់ប្រភេទ។ ដោយក្នុងរយៈពេលដ៏ខ្លីវាអាចផ្ដល់ទិន្នផលដោយសម្បូរទៅដោយសារជាតុចិញ្ចឹម។ រុក្ខជាតិពពួកនេះគេមួយចំនួនគេអាចដាំបាន ឬ ព្រោះវាបានបន្ទាប់ប្រមូលស្រូវរួច ឬ ព្រោះវានៅដើមរដូវវស្សានៅពេលដែលមានភ្លៀងធ្លាក់ដំបូង។

៣.១. ពពួកសណ្ដែក

ពពួកសណ្ដែកជាប្រភេទជីស្រស់ដ៏សំខាន់ ព្រោះវាជាប្រភពផ្ដល់ជាតុអាសូត (N) ឱ្យដំណាំ និងដី (ចាប់យកពីបរិយាកាស)។ ពពួកនេះមានច្រើនប្រភេទដូចជា ៖ ពពួកសណ្ដែកសៀង សណ្ដែកបាយ សណ្ដែកអង្គុយ... គឺសុទ្ធសឹងតែជាប្រភេទជីស្រស់ដែលមានលទ្ធភាពក្នុងការចាប់យក អាសូតពីបរិយាកាសដើម្បីផ្ដល់ទៅឱ្យដី។

នៅក្នុងការប្រើប្រាស់ពពួកសណ្ដែកធ្វើជាជីស្រស់មានទំនាក់ទំនងកាបូន C និងអាសូត N ១: ២០-៣០ បើធ្វើការភ្ជួរលុបទៅក្នុងដីវាបំលែងពីសារជាតុសរីរាង្គទៅជាមមោកក្នុងរយៈពេលពី ២-៣ សប្ដាហ៍ប៉ុណ្ណោះ។

ពពួកសណ្ដែកផ្ដល់ជាតុអាសូតខ្ពស់បំផុតនៅវគ្គចេញផ្កាដំបូង។ ដូចនេះគេភ្ជួរលុបនៅពេលដែលវាកំពុងចេញផ្កា ដោយទម្ងន់ ១តោន ម៉ាស់ស្ងួតមានសារជាតុះ

- N = ២៥-៣០ គ.ក្រ
- Ca = ៨-៩ គ.ក្រ
- P = ១-២ គ.ក្រ
- S = ០.៥-១ គ.ក្រ
- K = ៨-១២ គ.ក្រ
- Mg = ០.៤-០.៥ គ.ក្រ

ចំណាំ៖ ពពួកសណ្ដែកទាំងនេះ ក៏មានបន្សំសារជាតុចិញ្ចឹមខុសៗគ្នា និងមានការប្រែប្រួលទៅតាមដំណាក់កាលដុះលូតលាស់របស់វាផងដែរ។

ក. សណ្ដែកសៀង (Soybean – Glycine max L)

រយៈពេលលូតលាស់ ៩០ទៅ១១០ថ្ងៃ។ គេដាំបន្ទាប់ពីប្រមូលផលស្រូវ ហើយដំណាំសណ្ដែកសៀងបានផ្ដល់អាសូតពី ៤០ទៅ៥០គ.ក្រ/ហិកតា។ ដើម ស្លឹក ធ្វើជាជីស្រស់ គ្រាប់ខ្ចីប្រើជាបន្លែ គ្រាប់ចាស់ប្រើជាអាហារ និងចំណីសត្វ។

រូបភាពទី៣ ៖ បង្ហាញអំពីសណ្ដែកសៀង

ខ. សណ្ដែកក្រហម (**Kidney Bean – Phaseolus Vulgaris L**)

ការលូតលាស់ ៨០ទៅ៩០ថ្ងៃ។ គេដាំបន្ទាប់ពីប្រមូលផលស្រូវ ហើយដំណាំសណ្ដែកក្រហមបានផ្ដល់អាសូត ៥៥គ.ក្រ/ហិកតា។ ដើម ស្លឹក ធ្វើជាជីស្រស់ កួរ ឬ គ្រាប់ខ្ចីប្រើជាចំណីអាហារ។

រូបភាពទី៤ ៖ បង្ហាញអំពីសណ្ដែកក្រហម

គ. សណ្ដែកសៀបាយគ្រាប់ខ្មៅ (**Black Gram – Vigna Mungol**)

ដាំសម្រាប់ស្រែទំនាប ការលូតលាស់ជាគុម្ព ដុះមិនសូវត្រង់។ រយៈពេលលូតលាស់ ៧០ថ្ងៃ។ គេដាំមុនពេលដាំស្រូវ ហើយដំណាំសណ្ដែកបាយគ្រាប់ខ្មៅបានផ្ដល់អាសូត ៦០គ.ក្រ/ហិកតា។ ដើម ស្លឹក ធ្វើជាជីស្រស់ គ្រាប់ចាស់ប្រើជាចំណីអាហារ។

រូបភាពទី៥ ៖ បង្ហាញអំពីសណ្ដែកបាយគ្រាប់ខ្មៅ

ឃ. សណ្ដែកបាយគ្រាប់ខៀវ (**Mung Bean – Vigna Radiate**)

ដាំសម្រាប់ស្រែទំនាប ការលូតលាស់ជាគុម្ព ដុះមិនសូវត្រង់។ រយៈពេលលូតលាស់ ៦០ទៅ៦៥ថ្ងៃ។ គេដាំមុនពេលដាំស្រូវ ហើយដំណាំសណ្ដែកបាយគ្រាប់ខៀវបានផ្ដល់អាសូត ៦៦គ.ក្រ/ហិកតា។ ដើម ស្លឹក ធ្វើជាជីស្រស់ គ្រាប់ចាស់ប្រើជាចំណីអាហារ។

រូបភាពទី៦ ៖ បង្ហាញអំពីសណ្ដែកបាយគ្រាប់ខៀវ

ង. សណ្តែកអង្គុយ (**Cowpea ឬ Vigna Unguiculata L**)

ការលូតលាស់ជាគុម្ព ហើយរយៈពេលលូតលាស់ ៤៥ថ្ងៃ សម្រាប់ប្រើជាជីស្រស់ ៦០ថ្ងៃសម្រាប់គ្រាប់ទុំ។ ដំណាំសណ្តែកអង្គុយបានផ្តល់អាសូត ៦០គ.ក្រ/ហិកតា។ ដើម ស្លឹក ធ្វើជាជីស្រស់ គ្រាប់ខ្ចី ក្តួរខ្ចី គ្រាប់ទុំ ប្រើជាចំណីអាហារ។

រូបភាពទី៧ ៖ បង្ហាញអំពីសណ្តែកអង្គុយ

ច. សណ្តែកអង្រៃ (**Pigeon Pea – Cajanus Cajan L**)

ការលូតលាស់គឺដើមត្រង់ កម្ពស់ ១ ទៅ ៤ម៉ែត្រ។ រយៈពេលលូតលាស់ ១០០ថ្ងៃ។ ៤៥ទៅ៥០ថ្ងៃដាំសម្រាប់ធ្វើជាជីស្រស់។ សណ្តែកអង្រៃបានផ្តល់អាសូត ៨០គ.ក្រ/ហិកតា។ ដើម ស្លឹក ធ្វើជាជីស្រស់ គ្រាប់ទុំប្រើសម្រាប់ជាចំណីសត្វ។

រូបភាពទី៨ ៖ បង្ហាញអំពីសណ្តែកអង្រៃ

ឆ. ពពាយ (**Winged Bean – Psophocarpus Tetragonotubus**)

ការលូតលាស់គឺដើមវាឡើងទ្រើង។ រយៈពេលលូតលាស់១០០ថ្ងៃ។ ៤៥ទៅ៥០ថ្ងៃដាំសម្រាប់ធ្វើជាជីស្រស់។ ពពាយបានផ្តល់អាសូត ៦០ទៅ៧០គ.ក្រ/ហិកតា។ ដើម ស្លឹក ធ្វើជាជីស្រស់ ផ្លែខ្ចីប្រើសម្រាប់ជាបន្លែ និងចំណីសត្វ។

រូបភាពទី៩ ៖ បង្ហាញអំពីពពាយ

ជ. សណ្ដែកស្រូវ (Rice Bean - Vigna Umbellate (Thunb) ឬ Rice-Paddy-Bean-Vigna-Umbellata-Seeds)

ការលូតលាស់ជាគុម្ពក៏បាន ឡើងទ្រើងក៏បាន។ រយៈពេលលូតលាស់៦០ថ្ងៃដាំសម្រាប់ចំណីសត្វដាំយកគ្រាប់រយៈពេល១១០ថ្ងៃ។ ផ្ដល់អាសូត ៩០គ.ក្រ/ហិកតា។ ដើម ស្លឹក ធ្វើជាជីស្រស់ និងចំណីសត្វ គ្រាប់ទុំជាចំណីមនុស្ស។

រូបភាពទី១០ ៖ បង្ហាញអំពីសណ្ដែកស្រូវ

៣.២. ពពួកស្នោ

ស្នោរគឺជាប្រភេទរុក្ខជាតិស្រស់ម្យ៉ាង ដែលប្រជាជនភាគច្រើននិយមប្រើប្រាស់ក្នុងការបង្កើនគុណភាពដី ឬ ក៏សម្រាប់កែប្រែដែលគ្មានទម្រង់ឱ្យកាន់តែប្រសើរឡើង។ ក្នុងពពួកស្នោរទាំងនោះមានដូចជា Sesbania, Rostrata, Sesbania Cannabina, Sesbania Aculeata, Sesbania China type, Sesbania Speciosa……។ ពពួកស្នោរនេះវាផ្ទុកជាតុអាសូតនៅតាមកំពកឫស ដើម និងស្លឹក (ចាប់អាសូតពីបរិយាកាស)។

ពពួកស្នោរដែលមានទម្ងន់១តោន នៃម៉ាស់ស្ងួតមានជាតុ៖

- N = ៣០-៣៥ គ.ក្រ
- Ca = ៨.៨ គ.ក្រ
- P = ២.៧ គ.ក្រ
- S = ១.៤ គ.ក្រ
- K = ១៤ គ.ក្រ
- Mg =៥.៤ គ.ក្រ

ចំណាំ៖ ពពួកស្នោរវាផ្ដល់សារជាតុចិញ្ចឹមខ្ពស់បំផុតនៅវគ្គចេញផ្កា ឬ បន្ទាប់ពីដាំបានរយៈពេលពី ៤៥-៩០ថ្ងៃ គឺវាអាស្រ័យទៅតាមលក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថានជុំវិញ។ ក្រៅពីពពួកស្នោរខាងលើនេះ នៅមានពពួកស្នោរមួយចំនួនទៀតដូចជា Sesbania Polodosa និងពពួកស្នោរក្នុងស្រុកមាន៖ ក្ទម្ពទេស, សណ្ដែកខ្មោច, ទន្ទ្រានខេត្ត ជាដើមដែលសុទ្ធសឹងជាប្រភេទជីស្រស់។

៣.៣. ពពួកបណ្ណង្គជាតិ

បណ្ណង្គជាតិ គឺជាប្រភេទរុក្ខជាតិម្យ៉ាង ដែលពពួកនេះដុះនៅលើផ្ទៃទឹកដូចជាពពួកចក....។ គេប្រើវានៅក្នុងស្រែសម្រាប់ដាំដំណាំស្រូវ ឬ ប្រើជាជីទ្រាប់បាតមុនពេលស្ទូង និងយកវាទៅធ្វើជាជីកំប៉ុស្ដិ៍ សម្រាប់ប្រើលើដំណាំគ្រប់ប្រភេទ។ នៅពេលបច្ចុប្បន្នគេកំពុងសិក្សាស្រាវជ្រាវពី Azolla ដែលវាផ្ដល់នៅជាតុអាសូត (N) ដល់ដំណាំស្រូវ ព្រោះក្នុង១ថ្ងៃ Azolla ផ្ដល់ជាតុអាសូត ៣ គ.ក្រ ក្នុង១ហិកតាទៅឱ្យដំណាំស្រូវ។

រូបភាពទី១០ ៖ បង្ហាញអំពីបណ្ណង្គជាតិ (Azolla)

ពពួកចក Azolla មានសារជាតុដូចជា៖

- N = ៤.៨៧ គ.ក្រ
- P = ០.៦៦ គ.ក្រ
- K = ២.៤ គ.ក្រ

ក្រៅពីនេះវាអាចកាត់បន្ថយជាតិអាស៊ីតនៃដី(pH)។

៣.៤. ពពួករុក្ខជាតិមួយចំនួនផ្សេងៗទៀត

ក្នុងការប្រើប្រាស់ជីប្រភេទនេះ គេធ្វើការភ្ជួរលុបនៅមុនពេលស្ទូងពី ៤-៥ សប្តាហ៍ ឬ ពី ២-៤ សប្តាហ៍ក្នុងករណីដែលសំណាបរបស់យើងចាស់ល្មមស្ទូង។ ភ្ជួរជម្រៅពី ១៥ ទៅ ២០ស.ម ក្រោយពីការកាត់ចិញ្ច្រាំជាចំណែកតូចៗ (នៅពេលដែលវាដុះបានដើម ស្លឹក ធំល្មម)។ ពពួកឈើដែលផ្តល់ជីស្រស់មាន៖ អង្គាដី ក្ធម្ពទេស (Leucaena), ពពួក Acacia និង Sesbannia ។

ពពួក Cliridia ស្លឹករបស់វា ១ តោន ម៉ាស់ស្ងួតមានសារជាតុ៖

- N = ៣០-៣៥ គ.ក្រ
- Ca = ៨ គ.ក្រ
- P = ២.៧ គ.ក្រ
- S = ១៤ គ.ក្រ
- K = ១៤ គ.ក្រ

៣.៥. ការដាំដុះ និងការប្រើប្រាស់ជីស្រស់

- ដាំពពួកសណ្តែក ឬ ស្មោរគេដាំនៅពេលដែលដីទំនេរ ឬ ដីខ្វះដីជាតិ
- ក្រោយពីដាំបានពី ៦ ទៅ ៨សប្តាហ៍ មុនពេលសណ្តែក ឬ ស្មោរចេញផ្កាត្រូវភ្ជួរលុបវា ទៅក្នុងដី
- បើខែប្រាំងត្រូវបញ្ចូលទឹកលើដី ២ ទៅ ៣ថ្ងៃ ដើម្បីឱ្យរុក្ខជាតិដែលបានភ្ជួរលប់ឆាប់រលួយ
- ត្រូវរង់ចាំពី ២ ទៅ ៣សប្តាហ៍ ក្រោយពេលភ្ជួរលប់ទើបអាចដាំដំណាំលើដីនោះបាន។

៣.៦. ការប្រមូល និងប្រើប្រាស់ជីស្រស់

- យកស្លឹកឈើស្រស់ដែលរកបានពីក្បែរៗចម្ការដូចជា ស្លឹកអង្កាញ់ ស្លឹកសង្កែ ទន្ទ្រានខេត្ត។ល។
- ចិញ្ច្រាំរុក្ខជាតិទាំងនោះជាកំណាត់តូចៗប្រវែងប្រហែលជា ៣ ទៅ ៥ស.ម
- ពង្រាយកម្ទេចរុក្ខជាតិលើដីហើយភ្ជួរលុប
- ត្រូវរង់ចាំពី ២ ទៅ ៣សប្តាហ៍ ដើម្បីឱ្យរុក្ខជាតិទាំងនោះរលួយទើបដាំដំណាំ
- ប្រើជីស្រស់គ្របគល់ដំណាំ។

៤. ការជ្រើសរើសដំណាំជីស្រស់

ជីស្រស់ត្រូវបានប្រជាជនយើងនិយមប្រើប្រាស់តាំងពីយូរណាស់មកហើយ ដើម្បីបង្កើនគុណភាពដីក៏ដូចជាការបង្កើនទិន្នផលដំណាំដែរ។ ប៉ុន្តែការប្រើប្រាស់របស់ពួកគាត់នៅតែមិនទាន់គ្រប់គ្រាន់ និងបរិមាណសមស្របនៅឡើយទេគឺប្រើតែរុក្ខជាតិដែលដុះក្នុងស្រុកដូចជា ទន្ទ្រានខេត្ត សណ្តែកខ្មោច ចក អង្កាញ់ ស្មោរ អង្គាដី ក្ធម្ពទេសជាដើម។

ពពួកស្មោរ និងពពួកសណ្តែក គឺជាប្រភេទជីស្រស់ដ៏សំខាន់សម្រាប់ការកែប្រែគុណភាពដី ពីព្រោះវាអាចចាប់យក អាសូតពីបរិយាកាសទៅផ្តល់ឱ្យដំណាំ (បង្កើនសារជាតុ N ក្នុងដី) ព្រមទាំងធ្វើឱ្យមានប្រតិកម្មគីមីផ្សេងៗនៅក្នុង

ដីដែលធ្វើឱ្យកាន់តែប្រសើរឡើងនូវទំនាក់នងរវាង កាបូន និងអាសូត (C/N=១-២០)។ ម៉ាស់ស្ងួតនៃដំណាំជីស្រស់ចំនួន ១តោនមានសារធាតុជីដូចជា៖

- N = ២៥-៣០ គ.ក្រ
- Ca = ៨.៨ គ.ក្រ
- P = ២.៥-៣ គ.ក្រ
- S = ១.៤ គ.ក្រ
- K = ១៤ គ.ក្រ
- Mg =៥.៤ គ.ក្រ

នៅក្នុងផ្ទៃដី១ ហិកតាជីស្រស់ផ្តល់បរិមាណជីស្រស់ពី ២៥ ទៅ ៣៥ តោន ដែលបានផ្តល់បរិមាណជីចំនួនពី ៨០ ទៅ ១២០គ.ក្រ (ធាតុអាសូតរបស់ជីស្រស់ផ្តល់ឱ្យខ្ពស់បំផុតនៅពេលដែលវាមានអាយុពី ៤៥ ទៅ ៩០ ឬ ពេលចេញផ្កា។

ប៉ុន្តែជីស្រស់ប្រភេទនីមួយៗមានបន្សាំសារធាតុចិញ្ចឹមខុសៗគ្នា និងមានការប្រែប្រួលទៅតាមដំណាក់កាលលូតលាស់របស់វា។ យោងតាមការប្រើប្រាស់ដំណាំជីស្រស់ចែកចេញជា ៣ ប្រភេទគឺ៖

- ការប្រើប្រាស់ស្រស់ពេញលេញ គឺជាប្រភេទជីស្រស់ដែលគេបានដាំបន្ទាប់មកទើបធ្វើការភ្ជួរលុបដើម និងស្លឹក។
- ការកាត់ជីស្រស់នៅពេលដែលវាចេញផ្កានេះ គេសម្គាល់ថាវត្ថុរបស់វាសម្បូរទៅដោយសារធាតុអាសូត(N) ទើបយកទៅពង្រាយលើផ្ទៃដីស្រែរួចធ្វើការភ្ជួរលុបដីពីលើ។

ដីស្រស់មួយប្រភេទទៀតគេធ្វើការដាំដុះសម្រាប់យកស្លឹកឱ្យសត្វស៊ី ឬ ដាំសម្រាប់យកផល ប៉ុន្តែក្រោយពេលពីការប្រមូលផលរួច ទើបគេធ្វើការភ្ជួរលុបវាធ្វើជាជីតែម្តង។ ជីស្រស់មានច្រើនប្រភេទដូចជា៖ ពពួកសណ្តែក ពពួកស្មៅ ពពួកអង្គាដី ពពួកឈើ និងពពួកបណ្ណង្គជាតិ (ចក Azolla)។

មេរៀនទី៥ ការធ្វើជីកំប៉ុស្ដិ៍

១. និយមន័យ

ដីកំប៉ុស្ដិ៍គឺជាជីដែលផ្គុំឡើងដោយសារធាតុសរីរាង្គផ្សេងៗដោយគេទុកឱ្យវាបំបែកធាតុ(ពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយ) ក្នុងរយៈពេលកំណត់មួយសិន មុននឹងយកវាទៅប្រើប្រាស់លើដំណាំ។

ដីកំប៉ុស្ដិ៍គោក ជាប្រភេទជីដែលផ្សំឡើងពីវត្ថុធាតុដើមផ្សេងៗដូចជា លាមកសត្វ ស្លឹក ទន្រ្ទានខេត្ត ស្លឹកឈើ ចំបើង ស្មៅ ផេះ កំបោរ និងកាកសំណល់ ផ្សេងៗពីផ្ទះបាយ ឬ រោងចក្រ... ។

គោលបំណងសំខាន់នៃការធ្វើជីកំប៉ុស្ដិ៍ គឺដើម្បីផលិតនូវសារធាតុ ដែលសម្បូរទៅដោយសារធាតុសរីរាង្គដែលផ្ដល់ជីវិតដល់ដី សម្បូរសារធាតុចិញ្ចឹមសម្រាប់ជីវិតដំណាំ និងអាចជួយឱ្យដីមានសមត្ថភាពគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ស្រូបយកទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹមបានច្រើន។

២. សារៈប្រយោជន៍នៃជីកំប៉ុស្ដិ៍

- ប្រើប្រាស់សារធាតុកាកសំណល់ដែលមានតម្លៃថោក (ងាយរក)។
- ជួយកែលម្អ ដីជាតិដី និងផលិតភាពដី ដោយធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវលក្ខណៈរូបសាស្ដ្រ និងជីវសាស្ដ្ររបស់ដី (ធ្វើឱ្យដីមានទម្រង់)។
- ធ្វើឱ្យដីមានកំដៅគ្រប់គ្រាន់ក្នុងការសម្លាប់សត្វល្អិត ដង្កូវ គ្រាប់ស្មៅ បាក់តេរី និងមេរោគ ដទៃទៀត។
- កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ជីគីមី និងប្រាក់ចំណាយក្នុងការទិញជី។
- ជួយបង្កើនទិន្នផល និងគុណភាពផលិតផលដំណាំ។
- ជួយជំរុញឱ្យជីគីមី មានប្រសិទ្ធិភាពនៅពេលប្រើលាយជាមួយជីកំប៉ុស្ដិ៍។
- កាត់បន្ថយជាតិពុល ដែលមានក្នុងដី។
- វាជួយធ្វើឱ្យសំរាមនៅតាមដងផ្លូវ ឬ កន្លែងផ្ទុកសំរាមពុំមានក្លិនស្អុយឡើយ។
- វាជួយធ្វើឱ្យបរិយាកាសមានលក្ខណៈល្អប្រសើរ មិនប៉ះពាល់ទៅដល់ខ្យល់ និងទឹកនោះទេ។

៣. កត្តានាំមកនូវភាពជោគជ័យក្នុងការធ្វើជីកំប៉ុស្ដិ៍គោក

ជោគជ័យនៃការធ្វើជីកំប៉ុស្ដិ៍ គឺជាការបង្កើនឡើងនូវចំនួនសារធាតុចិញ្ចឹមទៅក្នុងដី ដែលសារធាតុទាំងនេះជាអ្នកធ្វើឱ្យដំណាំដុះលូតលាស់បានល្អព្រមទាំងផ្ដល់ទិន្នផលខ្ពស់។

កត្តាដែលនាំមកនូវជោគជ័យមាន៖

- សារធាតុផ្សំសម្រាប់ធ្វើជីកំប៉ុស្ដិ៍ (លាមកសត្វ ដើមពោត ចំបើង ស្លឹកឈើ ស្មៅ និងផេះ...) ។
- ខ្យល់នៅក្នុងគំនរជីកំប៉ុស្ដិ៍សមស្រប
- សំណើមគំនរជីគ្រប់គ្រាន់
- សីតុណ្ហភាពសមស្រប

សារធាតុចិញ្ចឹមនៃជីលាមកសត្វ កាកសំណល់រុក្ខជាតិ ហើយនៅក្នុងនោះរាប់បញ្ចូលទាំងកាកសំណល់ ពពួកសណ្ដែក និងលាមកសត្វពាហនៈនៅក្នុងសារធាតុទាំងនោះ ពីព្រោះវាមានសារធាតុចិញ្ចឹមច្រើន ដែលជាតម្រូវការរបស់ដំណាំ។ គួរជៀសវាងប្រើវត្ថុដែលមានជាតិឈើដូចជា ដើមរុក្ខជាតិតូចៗ ដែលគេច្រើនដាំលម្អផ្ទះ ព្រោះថារុក្ខជាតិទាំងនេះវាមិនងាយនឹងរលួយ។

៣.១. សារធាតុផ្សំសម្រាប់ធ្វើជីកំប៉ុស្តិ៍គោក

- កាកសំណល់ផ្ទះបាយ
- លាមកសត្វ និងទឹកនោមសត្វ
- កម្ទេចកម្ទី ផ្នែកផ្សេងៗរបស់រុក្ខជាតិដូចជា ស្លឹកឈើ មែក ដើម ឫស ផ្លែ...
- ផេះបានមកពីឆ្អឹងសត្វ
- ផេះឈើ ឬ រុក្ខជាតិតូចៗ
- កាកសំណល់បន្លែខូចៗដែលគេបោះចោលតាមទីផ្សារ
- ពពួករុក្ខជាតិដែលអាចធ្វើជីស្រស់មាន ពពួកសណ្តែក ស្នោគោក...។

៣.២. ខ្យល់ក្នុងគំនរជី

ការដាក់ឱ្យត្រូវខ្យល់ ឬ ការធ្វើឱ្យមានខ្យល់ចេញចូលក្នុងគំនរជី គឺជាការចាំបាច់ក្នុងការធ្វើឱ្យជីឆាប់ផុយរលួយ។ ក្នុងករណីដែលគំនរជីគ្មានខ្យល់ចេញចូលក្នុងគំនរជីនាំឱ្យជីបង្កើតឧស្ម័នពុល និងអាស៊ីតសរីរាង្គដែលផ្តល់ឥទ្ធិពលអាក្រក់ដល់ដំណាំ។

៣.៣. សំណើមគំនរជី

គំនរជីកំប៉ុស្តិ៍ត្រូវតែមានសំណើមសមស្របពី ៦០-៧០%។ នៅពេលដែលគំនរជីមានបរិមាណសើមពេកនាំឱ្យជីមានលក្ខណៈសើម និងស្អិត តែបើគំនរជីស្ងួតពេកក៏នាំឱ្យជីមិនងាយពុកផុយ ឬ រលួយដែរ (ប្រតិកម្មយឺត)។

៣.៤. សីតុណ្ហភាព

សីតុណ្ហភាពសមស្របគឺជាការសំខាន់មួយនៅក្នុងការធ្វើជីកំប៉ុស្តិ៍ កាលណាគំនរជីមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ចាប់ពី ៥០អង្សាសេឡើងទៅនាំឱ្យជីឆាប់ផុយរលួយល្អហេតុនេះវាជាការចាំបាច់មួយដែរដែលយើងត្រូវធ្វើការរក្សាសីតុណ្ហភាពនៃគំនរជី។ ជាទូទៅសីតុណ្ហភាពគំនរជីត្រូវកើនឡើងក្នុងកំឡុងពេលពី ១-២ថ្ងៃ កាលណាផ្នែកខាងក្នុងនៃគំនរជីមានកម្តៅ បានន័យថាភាពរលួយនៃជីកំប៉ុស្តិ៍កំពុងដំណើរការ។

៤. ប្រភេទជីកំប៉ុស្តិ៍

៤.១ ជីកំប៉ុស្តិ៍គោក

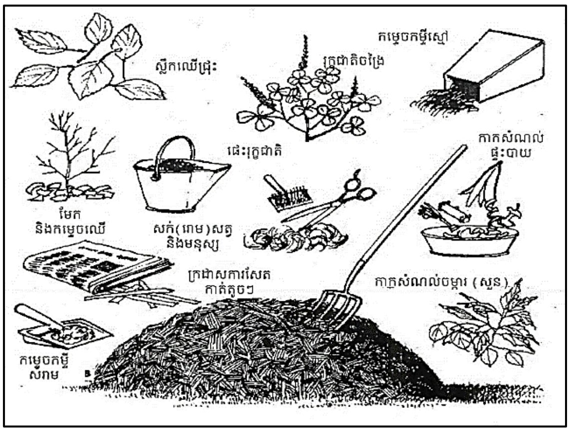
ក. សម្ភារៈ និងវត្ថុធាតុដើម

ក.១. សម្ភារៈ

- បង្គោលឫស្សីប្រវែង១.៥ ម ចំនួន៤ ដើម
- ប៉ោតស្រោចទឹក (ធុងមានចំពួយផ្កាឈូក)
- កំណាត់ប្លាស្ទិក ឬ សម្បកបាវ
- ប៉ែល ឬ ចប និងបង្គី ។

ក.២. វត្ថុធាតុដើម

- លាមកសត្វ និងកាកសំណល់ផ្សេងៗពីកសិដ្ឋាន។
- ចំបើង និងដើមពោត ព្រមទាំងប្រភេទដើម រុក្ខជាតិផ្សេងៗ។
- ផេះ កំបោរស ឬ ជីអ៊ុយរ៉េ ប្រើសម្រាប់បង្កើន ភាពរលួយ។



រូបភាពទី០១៖ បង្ហាញពីសម្ភារៈ និងវត្ថុធាតុដើម

រូបភាពទី០២៖បង្ហាញពីរបៀបធ្វើដីកំប៉ុស្តិ៍

ខ. វិធីសាស្រ្តនៃការធ្វើដីកំប៉ុស្តិ៍គោក

- **ដំណាក់កាលទី១ ៖** ប្រមូលវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ធ្វើ ដីកំប៉ុស្តិ៍មាន លាមកសត្វ ដើមពោត ចំបើង ស្មៅ ស្លឹកឈើ (ត្រូវយកចេញនូវវត្ថុធាតុណាដែលមិនរលួយដូចជា ៖ សម្បកកំប៉ុង ប្លាស្ទិក អំបែងកែវ...) កាប់ជញ្រ្ជាំចំបើងនិងស្មៅ ដើម្បីឱ្យចរន្តខ្យល់ចេញចូលបានល្អ និងឆាប់រលួយ។

- **ដំណាក់កាលទី២ ៖** ត្រូវជ្រើសរើសកន្លែងមានម្លប់ហើយទួលបន្តិចមិនដក់ទឹក (ជៀសវាងដី ដែលមានលក្ខណៈចោទខ្លាំង) និងគួរនៅជិតប្រភពទឹក នោះជាកន្លែង ដែលសមស្របសម្រាប់គំនរដីកំប៉ុស្តិ៍។

- **ដំណាក់កាលទី៣ ៖** ដោតបង្គោល ឫស្សីកម្ពស់ ១.៥០ ម៉ែត្រ លើផ្ទៃដី ២ ម៉ែត្រ x ៦ ម៉ែត្រ ព្រមទាំងធ្វើការសម្អាត ទីធ្លាក្បែរនោះ ឱ្យបានស្អាត និងមានទំហំប៉ុនគ្នា (សម្រាប់ធ្វើ ការចូកត្រឡប់ដីកំប៉ុស្តិ៍) ។

- **ដំណាក់កាលទី៤ ៖** គរចំបើង ស្លឹកឈើ ដើមពោត... ឱ្យបានកម្ពស់ ១៤ សង់ទីម៉ែត្រ រួចកៀស រាស់ឱ្យស្មើ (មិនត្រូវសង្កត់ ឬ ឡើងជាន់វាឡើយ) ។

- **ដំណាក់កាលទី៥ ៖** ក្រាលលាមកសត្វកម្ពស់ ៥ សង់ទីម៉ែត្រ ពីលើគំនររុក្ខជាតិ។

- **ដំណាក់កាលទី៦ ៖** ចាក់ផេះ ឬកំបោរកម្រាស់២សង់ទីម៉ែត្រ ពីលើលាមកសត្វ ឬក៏អាច ដាក់បន្ថែមដីអ៊ុយរ៉េ ចំនួន ១គីឡូក្រាម។

- **ដំណាក់កាលទី ៧ ៖** ធ្វើការរៀបចំគំនរជាបន្តរហូតដល់គំនរនេះមានកម្ពស់បានពី ១m-១.៥០m។

- **ដំណាក់កាលទី ៨ ៖** ស្រោចទឹកលើគំនរដោយប្រើប៉ោតស្រោចដំណាំ (ជំពួយ ផ្កាឈូក) ។ ដោយស្រោចក្នុងកម្រិតមធ្យម ធ្វើដូចនេះដើម្បីកុំឱ្យទឹកហៀរ ចេញពីគំនរកំប៉ុស្តិ៍។

- **ដំណាក់កាលទី ៩ ៖** ចូកត្រឡប់គំនរកំប៉ុស្តិ៍ក្រោយរយៈពេល ៣ សប្តាហ៍ ដោយត្រឡប់ ផ្នែកលើទៅក្រោម និងផ្នែកក្រោមទៅលើវិញ (ធ្វើដូចនេះដើម្បីឱ្យខ្យល់ចេញចូលបានល្អ និងអាចបង្កើនឱ្យដីឆាប់រលួយ) ។ ស្រោចទឹកបន្ថែមដើម្បីរក្សាគំនរដីឱ្យមានសំណើម។

- ដំណាក់កាលទី ១០ ៖ ៥ សប្ដាហ៍ក្រោយមក ត្រូវចូកដីត្រឡប់មកស្ថានភាពដើមវិញ។

ដើម្បីឱ្យកាន់តែប្រសើរឡើង ត្រូវគ្របគំនរដី ដោយប្រើក្រណាត់ប្លាស្ទិក ឬ សម្បកបាវ ត្រូវគ្របឱ្យជិត។ រក្សាទុកគំនរដីឱ្យល្អួយក្នុងរយៈពេល ៤ សប្ដាហ៍ទើបអាចយកទៅប្រើការបាន។

គេសំគាល់ដីកំប៉ុស្ដិ៍អាចប្រើបានដូចខាងក្រោមដូចជា៖

- ដីកំប៉ុស្ដិ៍មានពណ៌ត្នោតចាស់ក្រម៉ៅ ឬ មានសភាពដូចដី
- កម្ដៅក្នុងគំនរកំប៉ុស្ដិ៍ថយចុះជាធម្មតា
- មិនមានក្លិន
- មានសត្វនៅក្នុងគំនរដីកំប៉ុស្ដិ៍ដូចជា ជន្លេន ដង្កូវខ្នងជាដើម។
- មានគ្រាប់រុក្ខជាតិអាចដុះចេញពីគំនរកំប៉ុស្ដិ៍បាន។

គ. របៀបនៃការប្រើប្រាស់

- ប្រើជាប្រភេទដីទ្រាប់បាត ឬ ក្រោយដាំបាន ២សប្ដាហ៍ ដាក់តាមចន្លោះរងដំណាំ ចំនួន ១០ ទៅ ១៥ តោនក្នុងមួយហិកតា
- ប្រើលាយដីសម្រាប់សាប និងផ្សាំកូនបន្លែក្នុងកន្ទោង ក្នុងកម្រិត ដីកុំប៉ុស្ដិ៍ ១បង្គី លាយដីមានដីជាតិ ៣បង្គី។

ឃ. ការរក្សា និងការស្ដុកទុកដីកំប៉ុស្ដិ៍

របៀបស្ដុកទុកដីកំប៉ុស្ដិ៍ដែលផលិតបានងាយៗ ហើយរក្សាគុណភាព និងរក្សាទុកបានយូរ ហើយងាយស្រួលក្នុងការយកទៅប្រើប្រាស់ គេអាចស្ដុកទុកតាមវិធីខាងក្រោម ៖

ឃ.១. ស្ដុកទុកក្នុងទ្រុង

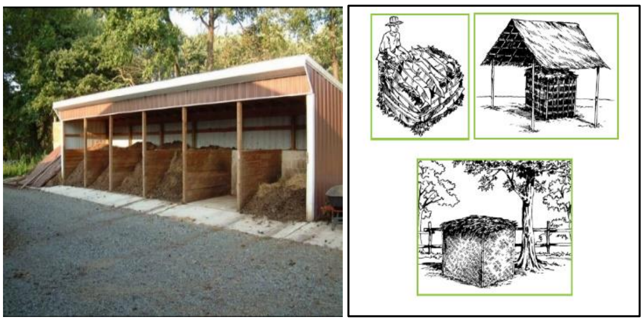
ដីកំប៉ុស្ដិ៍ដែលផលិតបានហើយ យើងអាចរក្សាទុកនៅក្នុងទ្រុងផលិតដីកំប៉ុស្ដិ៍តែម្ដង ប្រសិនបើមានទ្រុងផលិតដីចាប់ពី២ឡើងទៅ ពីព្រោះទ្រុងផលិតដីកំប៉ុស្ដិ៍គឺមានដំបូល និងមានជញ្ជាំងសម្រាប់ការពារភ្លៀង និងកម្ដៅថ្ងៃដែលអាចធ្វើឱ្យខូចគុណភាពដីបាន។

ឃ.២. ស្ដុកទុកនៅក្រោមម្លប់ឈើ

ដីកំប៉ុស្ដិ៍ដែលផលិតបាន យើងត្រូវច្រកចូលទៅក្នុងប៉ាវ ឬ ការ៉ុង ឬ ថង់ប្លាស្ទិក យកទៅបញ្ឈរ ឬគរជាគុំនបើដីខ្ពស់មិនបាច់ដាក់កំណល់ពីក្រោមក៏បានតែបើដីទាបត្រូវកំណល់កល់ពីក្រោមកុំឱ្យទឹកលិចនាំឱ្យបាត់បង់គុណភាព។ នៅពេលដែលគរដីរួចហើយ យកកន្ទេលចាស់ៗ ឬ កៅស៊ូប្លាស្ទិក ឬ កៅស៊ូតង់មកគ្របពីលើឱ្យជិត។

ឃ.៣. ស្ដុកទុកនៅក្នុងរោង ឬ ឃ្លាំង

រោង ឬ ឃ្លាំង សាងសង់ឡើងសម្រាប់ដាក់ដីកំប៉ុស្ដិ៍ដែលផលិតរួច គេអាចរក្សាទុកដីកំប៉ុស្ដិ៍បានច្រើន និងការពារទឹកភ្លៀង កម្ដៅថ្ងៃ រក្សាគុណភាពបានល្អ ព្រមទាំងរក្សាទុកបានយូរផងដែរ ។



រូបភាពទី០៣៖ បង្ហាញពីការស្ដុកទុកដីកំប៉ុស្ដិ៍

តារាងទី០១ ៖ បង្ហាញពី បញ្ហា មូលហេតុ និងដំណោះស្រាយក្នុងដំណើរការផលិតជីកំប៉ុស្តិ៍គោក

បញ្ហា	មូលហេតុ	ដំណោះស្រាយ
គំនរជីកំប៉ុស្តិ៍សើមពេកហើយមានក្លិនដូចពងស្អុយ ឬ ទឹកខ្មេះ	ខ្វះខ្យល់ អាសូតច្រើនពេក សំណើមខ្ពស់ពេក	ត្រឡប់ជីកំប៉ុស្តិ៍លាយជាមួយចំបើងស្រូវស្ងួត
សីតុណ្ហភាពកំប៉ុស្តិ៍មិនកើនឡើង	គំនរកំប៉ុស្តិ៍តូចពេក ស្ងួតពេក	ពង្រីកទ្រុង ត្រឡប់ និងស្រោចទឹក
សីតុណ្ហភាពមិនកើនឡើងទោះបីសើម និងមានក្លិន	ខ្វះអាសូត	ដាក់ស្មៅកាត់ ផ្តល់ប្រភពអាហារ និងអាសូត
មានសត្វចូលក្នុងកំប៉ុស្តិ៍ញីកញយ	មានប្រើប្រាស់សត្វ និងអាហាររលួយ	ដកហូតសាច់ចេញ និងគ្របកំប៉ុស្តិ៍ឱ្យក្រាស់ គ្របជាមួយធាតុពណ៌ត្នោត(ស្លឹកឈើ និងកំប៉ុស្តិ៍ពុកផុយ)

ប្រភព ៖ អង្គការសេដាក CEDAC

៤.១.១. ជីកំប៉ុស្តិ៍គ្រាប់

ក. សម្ភារៈ និងវត្ថុធាតុដើម

ក.១. សម្ភារៈ

- ចង្អេរសម្រាប់រែង ឬ ស្បៃ
- ឈើសម្រាប់វាយបំបែកជីដំបូក និងលាមកមាន់
- បាវសម្រាប់ច្រកវត្ថុធាតុដើម
- កញ្ច្រែងរែង
- ដញ្ញីង
- ធុងប៉េត្រូ
- ចប ឬ ប៉ែល

ក.២. វត្ថុធាតុដើម

- ជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹក ចំនួន ៥០លីត្រ
- លាមកមាន់ ចំនួន ៥០គីឡូក្រាម
- លាមកប្រចៀវ ចំនួន ៥គីឡូក្រាម
- ស្លឹករត្នោត ឬ កាកស្លរ ចំនួន ៣គីឡូក្រាម
- ដីដំបូក ចំនួន ១០០គីឡូក្រាម
- ដីស្រទាប់លើ ចំនួន ១០០គីឡូក្រាម
- ផេះអង្កាម ចំនួន ៥០គីឡូក្រាម
- សណ្តែកបាយ ឬ សណ្តែកអង្រៃ ចំនួន ៥គីឡូក្រាម

ខ. វិធីសាស្រ្តនៃការធ្វើជីកំប៉ុស្តិ៍គ្រាប់

- សណ្តែកកិន និងត្រាំទឹកទុករយៈពេល ២យប់
- យកដីដំបូក ដីស្រទាប់លើ យកទៅបុក ឬ ដំបែកឱ្យម៉ដ្ត ហើយរែងយកតែដីម៉ដ្ត

- លាមកមាន់ លាមកប្រចៀវ និងផេះ ច្រកចូលក្នុងបាវជំឱ្យម៉ដ្តយកមករែងយកតែផ្នែកម៉ដ្ត
- បន្ទាប់មកយកសារធាតុទាំងអស់នេះទៅច្របល់ចូលគ្នាឱ្យសព្វ
- រួចយកស្ករត្នោត ឬ កាកស្ករក្រូវឱ្យរលាយជាមួយជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹកឱ្យសព្វចូលគ្នារួចយកទៅចាក់ចូលក្នុងសារធាតុដែលយើងច្របល់ចូលគ្នាឱ្យសព្វហើយនោះ រួចយើងធ្វើបន្តធ្វើការច្របល់សារធាតុទាំងអស់នោះឱ្យបានសព្វល្អ
- យកកញ្ច្រែងដែលមានប្រហោងតូចៗយកទៅរែងឱ្យជ្រុះជាគ្រាប់តូចៗ រួចយកទៅដាក់ហាលថ្ងៃស្តើងៗ ចំនួន ២ថ្ងៃ។

រូបភាពទី០៤៖ បង្ហាញពីដំណើរការផលិតជីកំប៉ុស្តិ៍គ្រាប់

គ. របៀបនៃការប្រើប្រាស់

សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ យើងអាចប្រើប្រាស់បានទៅតាមប្រភេទដំណាំដូចខាងក្រោម ៖

❖ ដំណាំស្រូវ ៖
- ដាក់ទ្រាប់បាត បរិមាណជី ៥០០kg/ha
- ដាក់បំប៉ន បរិមាណជី ៥០០kg/ha ពេលស្រូវកំពុងលូតលាស់។

❖ ដំណាំឈើហូបផ្លែ ៖
- ដាក់ទ្រាប់បាត បរិមាណជី ១kg/រណ្តៅ/មួយដើម
- ដាក់បំប៉ន បរិមាណជី ១kg/រណ្តៅ/មួយដើម ចម្ងាយពីគល់ដំណាំ ២០-៣០cm។

❖ ដំណាំបន្លែយកស្លឹក ៖
- ដាក់ទ្រាប់បាត បរិមាណជី ២kg/រង (ទទឹង ១m បណ្តោយ ១០m)
- ដាក់បំប៉ន ២kg/រង (ទទឹង ១m បណ្តោយ ១០m)

❖ ដំណាំត្រសក់ សណ្តែកគួរ ៖
- ដាក់ទ្រាប់បាត បរិមាណជី ១ក្តាប់/រណ្តៅ/ដើម
- ដាក់បំប៉ន ១ក្តាប់/រណ្តៅ/ដើម ចម្ងាយពីគល់ដំណាំ ២០-៣០cm។

ឃ. ការរក្សា និងការស្តុកទុកជីកំប៉ុស្តិ៍

- ទុកដាក់នៅម្លប់ត្រជាក់
- កន្លែងទីទួលខ្ពស់បន្តិច សុវត្ថិភាពឆ្ងាយពីសត្វគោ ក្របី ជ្រូក
- ដាក់វត្ថុធាតុដើម និងផលិតផលសម្រេចបាននៅក្នុងរោង ដើម្បីកុំឱ្យត្រូវទឹកភ្លៀងដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការយកទៅប្រើប្រាស់

៤.១.២. ជីអាចម៍ជន្លេន ឬ ជីកំប៉ុស្តិ៍ជន្លេន

ជន្លេនរស់នៅលាយឡំក្នុងដី ធ្វើឱ្យដីមានរន្ធខ្យល់ចេញចូល និងជួយបំបែកសារធាតុសរីរាង្គនៅក្នុងដី។ ចំណែកឯអាចម៍ជន្លេនដែលបញ្ចេញចោលមានជាប់ដោយដីជាតិជាច្រើន ដែលជាចំណីអាហាររបស់រុក្ខជាតិមានដូចជា៖ អាសូត (N_2), ផូស្វាត(H_3PO_4), ប៉ូតាស់(K_2O) និងសារធាតុផ្សេងៗទៀត ដែលបានចូលរួមក្នុងការដាំដុះលូតលាស់ដំណាំឱ្យបានទិន្នផលខ្ពស់។

ក. សារៈប្រយោជន៍ជីកំប៉ុស្តិ៍ជន្លេន

- ✓ យើងអាចធ្វើដោយខ្លួនឯងបាន ដោយមិនបាច់ប្រើថវិកាច្រើន (មានតម្លៃថោក)។
- ✓ ការប្រើប្រាស់ជីជន្លេនមិនធ្វើឱ្យខូចខាតដល់ពពួកសត្វល្អិតដែលរស់នៅក្នុងដីទេ(ពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយ)។
- ✓ ជំរុញឱ្យសារធាតុសរីរាង្គមានដូចជា រុក្ខជាតិ, លាមកសត្វ និងកាកសំណល់ផ្សេងៗឆាប់រលួយដើម្បីធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិងាយស្រួលស្រូបយកទៅចិញ្ចឹមជីវិត។

ខ. វត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ធ្វើជីកំប៉ុស្តិ៍ជន្លេន

- សារធាតុសរីរាង្គស្ងួត ឬ ហាលស្ងួត (ស្លឹករុក្ខជាតិ) ចំនួនពី ២០០ ទៅ ៣០០ គ.ក្រ
- លាមកសត្វដែលមានលក្ខណៈពុកផុយចំនួនពី ៣០០ ទៅ ៤០០ គ.ក្រ
- កាកសំណល់សរីរាង្គស្រស់ (កាកសំណល់រុក្ខជាតិដែលនៅស្រស់) ចំនួន ៧០០ ទៅ ៨០០ គ.ក្រ
- សត្វជន្លេនរស់ចំនួន ១០០០០ ជន្លេន
- ទឹកសម្រាប់ស្រោច (ប្រើធុងជំពូយផ្កាឈូក) សម្ភារៈទាំងនេះសម្រាប់ធ្វើជីក្នុងទំហំ ១០ម^{២}។

គ. ការរៀបចំធ្វើជីកំប៉ុស្តិ៍ជន្លេន

ដើម្បីធ្វើជីជន្លេនយើងត្រូវអនុវត្តដូចតទៅ៖

១. សង់រោងដែលមានទទឹង ៥ ម និងបណ្តោយ ១២ ម

២. នៅក្រោមដំបូលរោងយើងរៀបចំធ្វើជារាងបួនជ្រុងប្រវែង(ទទឹង ១ម បណ្តោយ ១០ម) រួចរៀបដាក់សារធាតុស្ងួតកម្រាស់ ១៥ ស.ម។

៣. បន្ទាប់មកទៀត យើងក្រាលលាមកសត្វឱ្យបានកម្រាស់១៥ ស.ម។

៤. ធ្វើការផ្សើមទឹកលើពំនូកក្រាលនោះ ហើយទុកវាចោល ៤៨ ម៉ោង

៥. ក្រោយមករៀបចំជន្លេនដាក់ឱ្យគ្នាចំនួន ១០០០ ជន្លេនក្នុងផ្ទៃ១ ម^{២}

៦. ក្រាលកាកសំណល់សរីរាង្គស្រស់កម្រាស់ ២០ ស.ម ពីលើជន្លេន។

៧. គ្របវាជាមួយក្រណាត់ប៉ោអ៊ីទាហាន ហើយបាញ់ទឹកពីលើវាឱ្យបានទៀងទាត់ ដើម្បីឱ្យវាមានសំណើម ជាប់។ ករណីនៅរដូវក្តៅយើងគួរធ្វើការស្រោចទឹកវាឱ្យបាន ២ ដងក្នុង១ថ្ងៃ។

៨. ៣០ថ្ងៃក្រោយមកយើងត្រូវធ្វើការជ្រោយត្រឡប់វា បន្ទាប់ពីជ្រោយត្រឡប់ហើយ ត្រូវគ្របវាដើម្បីរក្សាសំណើម ព្រមទាំងផ្សើមទឹកលើក្រណាត់។

៩. ក្នុងរយៈពេលពី ៦៥ ទៅ ៧០ ថ្ងៃក្រោយមកសារធាតុទាំងអស់នោះ និងក្លាយទៅជាជីកំប៉ុស្តិ៍ដែលមានលក្ខណៈពុកផុយរលួយល្អ។

១០. យើងអាចរៀបចំធ្វើជីនេះជាលើកទី២ ទៀតក្រោយពីលើកទី១ ហើយដោយប្រើប្រាស់ជន្លេនលើកទី១ ហើយនៅលើកទី២ យើងអាចធ្វើជីជន្លេនបាន១ តោនរៀងរាល់៣ខែម្តង។

រូបភាពទី០៥៖ បង្ហាញពីរោងផលិតជីកំប៉ុស្តិ៍ជន្លេន (កសិដ្ឋាន Baby Bird ខេត្តកំពត)

ឃ. របៀបប្រើប្រាស់ជីកំប៉ុស្តិ៍ជន្លេន

- ចំពោះដើមឈើហូបផ្លែ៖ យើងត្រូវប្រើពី ១០០-២០០ក្រាម ក្នុង១ដើម ឬ ដាក់ពី១០០-២០០ ជន្លេន ជុំវិញគល់ដំណាំ។
- ប្រើលើដីសម្រាប់ធ្វើស្រែចម្ការ ២.៥ តោន ក្នុងផ្ទៃដី ១ហិកតា។
- ប្រើដាក់ក្នុងផើងផ្កាទម្ងន់ ៥០ក្រាមក្នុង ១ផើង។

យើងអាចបង្កើតជន្លេនឱ្យមាលក្ខណៈកើនឡើងដោយដាក់ជន្លេន ឬ អាចម៍ជន្លេនក្នុងដី ក្រោយមកយើងមិនចាំបាច់ត្រូវការប្រើជីជន្លេនទៀតទេ យើងគ្រាន់តែដាក់សារជាតុសរីរាង្គនៅកន្លែងដែលជន្លេននៅ(សារជាតុទាំងនោះ និងក្លាយទៅជាកំប៉ុស្តិ៍)។

ង. ការថែទាំជន្លេនក្នុងស្រែកុំឱ្យបាត់បង់

ដើម្បីធ្វើការថែទាំជន្លេនក្នុងស្រែកុំឱ្យបាត់ ត្រូវជៀសវាងបញ្ហាមួយចំនួនដូចជា៖

- ✓ មិនត្រូវប្រើនូវសារជាតុគីមី(ថ្នាំពុល, ជីគីមី....)
- ✓ មិនត្រូវប្រើនូវឧបករណ៍ម៉ាស៊ីនច្រើនពេកក្នុងការធ្វើដី
- ✓ មិនត្រូវធ្វើឱ្យដីមានអាស៊ីត និងសារជាតុនៅក្នុងដីមិនគ្រប់គ្រាន់

ចំណាំ៖ ជន្លេនវាអាចរស់នៅលើដីដែលមានសំណើម និងកន្លែងដីសួត យើងត្រូវដាក់ជីជន្លេនរាល់ឆ្នាំនៅរដូវចាប់ផ្តើមមានភ្លៀងធ្លាក់។

៤.២. ជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹក

៤.២.១. និយមន័យ

ជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹកជាប្រភេទជីរាវ ដែលមានគុណភាពល្អ ជាពិសេសសម្រាប់ដំណាំបន្លែ ដែលគេផ្សំឡើងមាន ក្បាលត្រី ស្លឹករុក្ខជាតិស្រស់ លាមកសត្វស្រស់ និងទឹកនោមគោ ច្រកចូលទៅក្នុងបាវ រួចយកវាទៅត្រាំក្នុងពាង ឬ ធុងទឹកជំទុកវារយៈពេល៣-៤សប្តាហ៍។

៤.២.២. សារៈប្រយោជន៍នៃជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹក

-បង្កើនផលិតផលដំណាំតាមរយៈការប្រើប្រាស់សារជាតុសរីរាង្គ

-វាមានគុណសម្បត្តិគ្រប់គ្រាន់ សម្រាប់ជួយដល់កសិករយើង ពីព្រោះជីទឹកនេះ មានសារជាតុចិញ្ចឹមដែលរលាយរួចជាស្រេចងាយស្រួលដល់ដំណាំក្នុងការស្រូបយកជីជាតិ។

-ក្លិនរបស់ជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹកអាចជួយបណ្តេញសត្វល្អិតមួយចំនួន ដែលបំផ្លាញលើដំណាំ។

-ជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹកមិនគ្រាន់តែប្រើសម្រាប់ដំណាំប៉ុណ្ណោះទេតែយើងក៏អាចផលិតវាដើម្បីធ្វើអាជីវកម្មបានថែមទៀត។

-កាត់បន្ថយការចំណាយ។
-ផលដំណាំមានតម្លៃក្នុងទីផ្សារ និងចំណេញពេលវេលា។
-ជួយឱ្យបរិស្ថានមានភាពស្រស់បំព្រង។
-ជួយសម្អាតបរិស្ថាន និងធ្វើឱ្យមានលំនឹងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី

ក. សម្ភារៈ និងវត្ថុធាតុដើម

ក.១. សម្ភារៈ

- ពាងទឹកមួយ ឬ ធុងសាំងមួយ ដែលមានគម្រកអាចបិទបាន
- បាវធ្វើពីក្រចៅមួយ(ប្រើសម្រាប់ច្រកល្បាយដី)
- ដុំថ្មមួយដុំ (សម្រាប់សង្កត់ឱ្យបាវលិច)
- កាំបិត និងឈើកូរ(សម្រាប់កូរដី)

រូបភាពទី០៦៖ បង្ហាញពី វត្ថុធាតុដើម និងសម្ភារៈសម្រាប់ផលិតជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹក

ក.២. វត្ថុធាតុដើម

- លាមកសត្វ ៖ មាន់ ទា គោ ក្របី ប្រចៀវ... ចំនួន ៦ គ.ក្រ។
- ស្លឹករុក្ខជាតិ ដែលមានឫសជ្រៅៗ ជាពិសេសរុក្ខជាតិ ដែលមានក្លិនខ្លាំងដូចជា ទន្រ្ទានខេត្ត ឬស្លឹកពពួករុក្ខជាតិមានផ្លែជាកួរ (ស្លឹកអង្កាដី ក្ទម្ពទេស អង្កាញ់...) ចំនួន ១០-១៥ គ.ក្រ។

ខ. វិធីសាស្ត្រនៃការធ្វើជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹក

- ដំបូងយើងត្រូវយកស្លឹកទន្រ្ទានខេត្តចំនួន ១០ គ.ក្រមកចិញ្ច្រាំឱ្យល្អិត។
- យកលាមកសត្វមាន់ ៣គ.ក្រ លាមកប្រចៀវ ៣គ.ក្រ មកច្របល់ជាមួយស្លឹកទន្រ្ទាងខេត្រដែលចិញ្ច្រាំរួច
- យកបាវច្រកវត្ថុធាតុដើម(លាមកសត្វ និងទន្រ្ទានខេត្ត) ដាក់ចូលទៅក្នុងពាង មានចំណុះទឹកស្មើ ២០ ដង នៃចំណុះដី។ ឧទាហរណ៍ ៖ ប្រសិនបើយើងច្រកដី ១ប៉ោត ក្នុងបាវ យើងត្រូវចាក់ទឹក ២០ ប៉ោត ចូលក្នុង ពាង។
- បន្ទាប់មកត្រូវគ្របពាង ឬធុងសាំងឱ្យបានល្អ ដើម្បីការពារកុំឱ្យរុយមកពងដាក់ និងជះក្លិន ស្អុយចេញមកក្រៅ។

រូបភាពទី០៧៖ បង្ហាញពីដំណើរការផលិតជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹក

ខ.១. ការកូត្រឡប់ជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹក

- ត្រូវកូរជីរៀងរាល់ថ្ងៃ ដោយកូរមួយថ្ងៃ ២ ដង
- របៀបកូរ គឺកូរបង្វិលទៅ បង្វិលមក ឱ្យបានប្រហែល ៥ នាទី
- ការកូរឱ្យបានទៀងទាត់គឺពិតជាមានសារៈសំខាន់ណាស់ពីព្រោះវាមានខ្យល់ចេញបានល្អ(អុកស៊ីសែន) ហើយបង្កលក្ខខណ្ឌឱ្យពពួកសត្វល្អិត តូចៗ មានសកម្មភាពខ្លាំង
- បើយើងមិនកូរ នោះជីរបស់យើងនឹងសម្បូរទៅដោយពពួកមេរោគ

រូបភាពទី០៨ ៖ បង្ហាញពីសកម្មភាពកូរល្បាយជីកំប៉ុស្តិ៍

ខ.២. ការសម្រេចបានជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹក

- ក្នុងរយៈពេល ៣ សប្តាហ៍ គឺលែងមានក្លិនស្អុយហើយ
- អាចរក្សាទុកក្នុងរយៈពេល ១ ខែទៀត តែត្រូវទុកវាក្រោមម្លប់។ នៅពេលជាមួយគ្នានោះ យើងត្រូវជៀសវាងដាក់វត្ថុធាតុដើមចូលបន្ថែមទៀត គឺប្រើឱ្យអស់សិនរួចចាំធ្វើថ្មី

ខ. ៣. បញ្ហាកើតឡើងក្នុងដំណើរការផលិតជីកំប៉ុស្តិ៍ និងដំណោះស្រាយ

ដំណើរការផលិតជីកំប៉ុស្តិ៍មានការចូលរួមពីការផ្លាស់ប្តូរ លក្ខណៈរូប គីមី និងជីវសាស្ត្រ នៃគំនរជីកំប៉ុស្តិ៍។ ដោយពិនិត្យទៅលើការប្រែប្រួលនេះ គេអាចប្រៀបធៀបគំនរជីកំប៉ុស្តិ៍ដោយភាពខុសគ្នានៅក្នុងដំណើរការផលិតជីកំប៉ុស្តិ៍ សម្ភារៈ និងស្ថានភាពកើតឡើងពីមុន។

គ. របៀបនៃការប្រើប្រាស់

គ.១. ដំណាក់កាលសំខាន់ៗសម្រាប់ប្រើប្រាស់ជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹក

- មួយសប្តាហ៍ក្រោយស្ទូង នៅពេលកូនដំណាំកំពង់លូតលាស់
- នៅមុនពេលដំណាំចេញផ្កា
- នៅដំណាំជួបរោគសញ្ញាប្លែកៗ (ស្លឹកមានការប្តូរពណ៌ ឬ បង្ហាញនូវរោគសញ្ញាខ្វះជីជាតិ)

គ.២. របៀបស្រោចជីលើដំណាំ

- ប្រើនៅពេលដែលដំណាំកំពុងលូតលាស់គឺ ១ សប្តាហ៍ក្រោយពេលដាំកូនហើយ
- ប្រើនៅមុនពេលដំណាំចេញផ្កា
- គេស្រោចទឹក ១ លីត្រ លើផ្ទៃដីមួយម៉ែត្រការ៉េ ឬ ១០០ លីត្រ សម្រាប់ផ្ទៃដី ១០០ ម៉ែត្រការ៉េ
- តែបើស្រោចលើស្លឹកដំណាំផ្ទាល់គេត្រូវលាយជីជាមួយទឹកធម្មតាឬស្រោចទឹកជីរួចទើបស្រោចទឹកធម្មតា
- យើងគួរស្រោច១សប្តាហ៍ម្តង តែបើដំណាំខ្វះជីជាតិខ្លាំងយើងអាចស្រោចពី២-៣ដង/សប្តាហ៍

ឃ. ការរក្សា និងការស្តុកទុកជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹក

របៀបស្តុកទុកជីកំប៉ុស្តិ៍ទឹកដែលផលិតបានរួចរាល់ ហើយរក្សាគុណភាព និងរក្សាទុកបានយូរ ងាយស្រួលក្នុងការយកទៅប្រើប្រាស់ គេអាចស្តុកទុកតាមខាងក្រោម ៖

១. ស្តុកទុកក្នុងរោង ឬ បន្ទប់ដែលមានដំបូល មានខ្យល់ចេញចូលបានល្អ និងមានជញ្ជាំងសម្រាប់ការពារភ្លៀង និងកម្តៅថ្ងៃ ដែលអាចធ្វើឱ្យខូចគុណភាពជីបាន។

២. ជីកំប៉ុស្តិ៍ដែលផលិតបាន យើងត្រូវច្រកចូលទៅក្នុងដបប្លាស្ទិក ឬ ធុងជ័រផ្សេងៗដើម្បីកុំឱ្យទឹកជី កំពប់ ឬ លិចនាំឱ្យបាត់បង់ជី។

៣. សរសេរឈ្មោះ និងកត់ថ្ងៃផលិតដើម្បីងាយស្រួលមើល ឬ ប្រើប្រាស់

៥. របៀបផលិតមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1=Effective Microorganism–First Mother Culture)

ប្រជាពលរដ្ឋខ្មែរយើងរស់នៅក្នុងមូលដ្ឋាន អាចរកសារធាតុដើមសម្រាប់ផលិតធ្វើជាមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមបានដោយខ្លួនឯងផ្ទាល់ គឺត្រូវការតែកន្ទក់អង្ករម៉ដ្ត ស្ករត្នោត និងដីដំបូក ឬ ដីមមោកពណ៌ខ្មៅនៅគុម្ពឫស្សី។

៥.១. សម្ភារៈ និងវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ធ្វើមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម

៥.១.១. សម្ភារៈ

- ក្រណាត់ ឬស្បែពណ៌ស មានទំហំ៨តឹកបួនជ្រុង ឬក្រម៉ា(សម្រាប់រវេចខ្ចប់ដីដំបូកម៉ដ្ត១គ.ក្រ និងកន្ទក់១គ.ក្រ)
- ចាន ឬ ថាស ឬ ធុងជ័រធំល្មម (សម្រាប់ច្របល់លាយដីដំបូកម៉ដ្តជាមួយកន្ទក់ និងទឹក)។
- កូនពាងស្ករ ឬ ធុងជ័រ(ធុងស្តើត្រូ) ចំណុះ ១៥ - ២០លីត្រ និងមានគម្របបិទ។
- ជ័រស្បៃមុង ឬ តម្រង (សម្រាប់រែងយកដីដំបូកម៉ដ្ត និងច្រោះត្រងមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម)។
- ដប ឬ ពីដុងជ័រមានគម្រប (សម្រាប់ច្រករក្សាទុកមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម)។

៥.១.២. វត្ថុធាតុដើម

- ដីដំបូក ឬ ដីមមោកពណ៌ខ្មៅនៅគុម្ពឫស្សី។
- កន្ទក់អង្ករម៉ដ្ត ឬ ម្សៅមី ឬ ម្សៅសណ្តែក។
- ស្ករត្នោត ឬ ស្ករស
- ទឹកស្អាត (ស្ទឹង ព្រែក បឹង ស្រះ)

៥.២. វិធីធ្វើមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM)

ដើម្បីទទួលបានមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម យើងត្រូវធ្វើវា ២ ដំណាក់កាលគឺៈ

៥.២.១. វិធីធ្វើក្នុងដំណាក់កាលទី១

វត្ថុធាតុដើម និងសម្ភារៈសម្រាប់ធ្វើមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1 Mother Culture) ក្នុងដំណាក់កាលទី១

ល.រ	វត្ថុធាតុដើម	បរិមាណ
១	ដីជំបូក ឬ ដីមមោកពណ៌ខ្មៅនៅគុម្ពឫស្សី	១ គ.ក្រ
២	កន្ទក់អង្ករម៉ដ្ដ ឬ ម្សៅមី ឬ ម្សៅសណ្ដែក	១ គ.ក្រ
៣	ស្ករត្នោត(ស្ករល្អ) ឬស្ករស	០.៣ គ.ក្រ
៤	ទឹកស្អាត (ស្ទឹង ព្រែក បឹង ស្រះ)	១ -១.២០ លីត្រ
៥	ចាន ឬ ថាស	ទំហំអាចដាក់ទ្រទ្រង់ល្បាយកន្ទក់ និងដីជំបូកទម្ងន់២គ.ក្រ

- យកដីជំបូក ឬ ដីមមោកខ្មៅនៅគុម្ពឫស្សីមកបុកឱ្យម៉ដ្តល្អិត ហើយរែងយកដីម៉ដ្តទម្ងន់ ១ គ.ក្រ។
- យកកន្ទក់ម៉ដ្តល្អ ១គ.ក្រ មកលាយច្របល់ជាមួយដីជំបូកម៉ដ្ត ១គ.ក្រ ឱ្យក្លាយជាល្បាយតែមួយ។
- បន្ទាប់មកយកស្ករត្នោតទម្ងន់០.៣គ.ក្រ មកច្របាច់លាយជាមួយទឹកស្អាត០.៥លីត្រ ឱ្យរលាយជាល្បាយទឹក។
- រួចយកល្បាយទឹកស្ករត្នោតនោះ មកចាក់ចូលលាយជាមួយល្បាយកន្ទក់ និងដីជំបូកម៉ដ្តដោយច្របល់ចូលគ្នា និងចាក់ទឹកបន្ថែមរហូតសើមសព្វល្មម អាចច្របាច់ពូនផ្តុំជាដុំមូលសំប៉ែតបាន។
- បន្ទាប់មកយកដុំសំណើមដែលបានធ្វើរួចហើយ មកដាក់ចូលក្នុងក្រណាត់ស្បៃ ឬ ក្រម៉ា រួចវេចខ្ចប់ និងចងរុំមុខឱ្យជិត។
- យកដុំល្បាយដែលបានចងរុំវេចខ្ចប់រួចហើយ មកដាក់ចាន ឬ ថាស រួចយកទៅផ្អាប់ទុករយៈពេលចំនួន ៣យប់ នៅក្នុងម្លប់ ឬ ក្រោមផ្ទះត្រង់កន្លែងណាដែលស្អាតស្ងួត ដោយបាំង ឬ គ្របវាមិនឱ្យត្រូវពន្លឺថ្ងៃ និងការពារ ពីការរំខានដោយសត្វ និងមនុស្ស។
- បន្ទាប់ពីបានផ្អាប់ទុកអស់រយៈពេល៣យប់រួចមក ដុំមេជីនោះមានធុំក្លិនក្រអូបជូរអែម នឹងអាចមើលឃើញមានលេចចេញជាសរសៃអំបោះផ្សិតពណ៌សនៅលើដុំល្បាយដីសើម និងក្រណាត់ស្បៃគម្របវា។
- យកដុំមេជីអ៊ីអឹមមានក្លិនក្រអូបជូរអែមនេះ មកធ្វើជាជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមក្នុងដំណាក់កាលទី២ ដែលវានឹងក្លាយជាមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមជាភាសាអង់គ្លេសហៅថា Effective Micro-organism - First Mother Culture (EM-1 Mother Culture)។

៥.២.២. វិធីធ្វើមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមក្នុងដំណាក់កាលទី២

វត្ថុធាតុដើម និងសម្ភារៈសម្រាប់ធ្វើមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1 Mother Culture)ក្នុងដំណាក់កាលទី២ៈ

ល.រ	វត្ថុធាតុដើម	បរិមាណ
១	ស្ករត្នោត (ស្ករល្អ) ឬ ស្ករស	១ គ.ក្រ
២	ទឹកស្អាត (ស្ទឹង ព្រែក បឹង ស្រះ...)	ពី ១០ -១៥ លីត្រ
៣	កូនពាងស្ករ ឬ ធុងស្ព៉ៃត្រូ និងមានគម្រប	ចំណុះពី ១៥ -២០ លីត្រ

- ត្រូវយកស្ករត្នោតចំនួន ១គ.ក្រ មកដាក់ក្នុងឆ្នាំង ឬ ខ្ទះហើយដុតភ្លើងល្មម និងកូរវារហូតដល់ឡើងពណ៌ក្រហមក្រម៉ៅក្លាយជាស្ករល្ងូ ឬឡើងខ្លោចទៅជាតាំងម៉ែ ហើយទើបចាក់ទឹកចូលបន្តិចដើម្បីឱ្យស្ករតាំងម៉ែនោះ រលាយក្លាយជាល្បាយទឹកស្ករតាំងម៉ែខាប់ៗ ដែលភាសាអង់គ្លេសហៅថា ម៉ូលីស្ស (Molasses) ហើយទុកវាឱ្យត្រជាក់ រួចយកមកចាក់ចូលក្នុងទឹកលាយធ្វើមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM - 1 Mother Culture)។ (**ចំណាំ៖** យើងអាចធ្វើល្បាយតាំងម៉ែខាប់ៗ របៀបនេះទុកជាមុន ដោយច្រកចូលក្នុងដប ឬ ពីដុងជ័របិទគម្របជិតសម្រាប់រក្សាប្រើ នៅពេលណាត្រូវការទឹកស្ករតាំងម៉ែខាប់នេះ យើងអាចយកវាមកប្រើប្រាស់បានទាន់ចិត្តសម្រាប់លាយផ្សំធ្វើមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម ឬ សម្រាប់ផ្សំបំបែកធ្វើឱ្យក្លាយជាជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមជាច្រើនទៀត)។

- បន្ទាប់មកត្រូវយក**ល្បាយទឹកស្ករតាំងម៉ែខាប់ទាំងអស់នោះ** មកចាក់លាយចូលជាមួយទឹកស្អាតចំនួន ១០-១៥ លីត្រ ក្នុងកូនពាងតូច ឬ ធុងជ័រ និងដាក់ **ដុំមេជីអ៊ីអឹមមានក្លិនក្រអូបជូរអែម** ចូលរួចកូរឱ្យសព្វ ទើបបិទគម្របឱ្យជិតយកទៅរក្សាផ្អាប់ទុកចំនួន ១៧ - ២០ថ្ងៃ នៅក្នុងកន្លែងស្អាត ឬ ក្រោមផ្ទះដាក់នៅត្រង់កន្លែងណាដែលសមស្របមានម្លប់ងងឹត និងមិនត្រូវកម្តៅថ្ងៃ។

- បន្ទាប់ពីផ្អាប់វាអស់រយៈពេល ១៧ -២០ថ្ងៃ កន្លងផុតមក មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមនេះ ចេញក្លិនឡើងជុំសាយភាយក្រអូបជូរអែមពេលនោះ យើងបណ្តុះបានជា **មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1)** ហើយ។

ដូច្នេះ យើងត្រូវចាក់ច្រោះត្រងយកទឹកមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមនេះ មកច្រកចូលក្នុងដប ឬ ពីដុងងជ័របិទគម្របឱ្យជិតរួចរក្សាទុកក្នុងម្លប់ ដើម្បីទុកប្រើក្នុងរយៈពេល ៣ខែ។ រីឯកាកសំណល់វា យើងយកវាទៅកប់ចោលនៅក្បែរ ឬ ជុំវិញគុម្ពដើមឈើ។

៥.៣. តួនាទីរបស់មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1)

៥.៣.១. តួនាទីរបស់មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1) លើដំណាំ

- វាមានមុខងារជាអ្នកជួយផ្តល់អាហារបំប៉នដល់រុក្ខជាតិ និងគ្រប់គ្រងអាហារសម្រាប់រុក្ខជាតិ ជាពិសេសសារជាតុ អាសូត (N) ផូស្វ័រ (P) និងប៉ូតាស្យូម (K) ដែលជាអាហារសម្រាប់រុក្ខជាតិគ្រប់ប្រភេទ។

- ពេលណាយើងប្រមេជីធម្មជាតិ អ៊ីអឹម វានឹងបំលែងពីរុក្ខជាតិបៃតង និងដីនៅជុំវិញគល់រុក្ខជាតិដោយបង្កើតបានជាអាហារទាំងនោះសម្រាប់រុក្ខជាតិ។

- ហេតុនេះ បើចង់បានអាហារទាំងអស់នោះច្រើន យើងត្រវការយករុក្ខជាតិបៃតងស្រស់ ឬ ស្ងួតកប់នៅជុំវិញគល់រុក្ខជាតិ និងដាក់បន្ថែមមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមឱ្យបានច្រើននោះវានឹងសម្បូរអាហារច្រើនប្រភេទសម្រាប់ផ្តល់ឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់ និងមានផ្លែផ្កាល្អ។

- ម្យ៉ាងទៀតមេជីអ៊ីអឹម វាក៏ជាអ្នកគ្រប់គ្រងអាហារនោះ មិនឱ្យរុក្ខជាតិត្រូវការអាហារច្រើនដែលជាហេតុនាំវាល្អ ជ្រុលមិនផ្លែ។

៥.៣.២. តួនាទីរបស់មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1) លើសត្វ

វាមានមុខងារជាអ្នកជួយផ្នែកប្រព័ន្ធរំលាយអាហារសត្វ និងជួយបំផ្លាញពពួកមីក្រូសរីរាង្គអាក្រក់ដែលកើតមាននៅក្នុងប្រព័ន្ធរំលាយអាហារ ប្រព័ន្ធដង្ហើម លើស្បែកសត្វ និនៅលើរុក្ខជាតិ។

៥.៤. របៀបប្រើប្រាស់មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1)

បន្ទាប់ពីផលិតបានមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1 Mother Culture) រួចហើយយើងអាចយកមកប្រើបាន**ដោយផ្ទាល់ ឬ លាយជាមួយទឹក ឬ លាយជាមួយសារជាតុផ្សេងៗទៀត**ដើម្បីបំបែកទៅជាជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមប្រភេទផ្សេងៗ

សម្រាប់យកមកប្រើប្រាស់ដើម្បីបង្កើនគុណភាពដីកសិកម្ម បំប៉នរុក្ខជាតិឱ្យដុះលូតលាស់ល្អ ចេញផ្កា ផ្លែច្រើនឬផ្សំបង្កើតជាជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមបណ្តេញសត្វចង្រៃ និងការពារព្យាបាលជំងឺសត្វគ្រប់ប្រភេទ។

៥.៤.១. ការប្រើប្រាស់មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1) ដោយផ្ទាល់

យើងអាចយកមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម(EM-1) មកប្រើសម្រាប់ការពារព្យាបាលជំងឺសត្វគ្រប់ប្រភេទដូចជា

- មាន់ ទា មានជំងឺសំកុក រោមស មិនស៊ីចំណីយើងត្រូវយកមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម(EM-1)ចំនួន១ ស្លាបព្រាកាហ្វេ (ប្រហែល ៥ml) មកបញ្ច្រុកឱ្យផឹកចំនួន ២ដងក្នុងមួយថ្ងៃ សត្វអាចជាសះស្បើយពីជំងឺ។
- មាន់កើតជំងឺអុចដំបៅត្រូវយកមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមលាយជាមួយម្រេចម៉ដ្ឋមកលាបលើកន្លែងកើតជំងឺនោះ។
- ជ្រូក គោក្របីឈឺ រាគ ត្រូវបញ្ច្រុកមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម(EM-1) ចំនួន ៥-១០ml ទៅតាមសត្វតូច ឬ ធំ ចំនួន ២ថ្ងៃមួយដង។

៥.៤.២. ការប្រើប្រាស់មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1) ដោយលាយជាមួយទឹកស្អាត

- **សម្រាប់សុខភាពសត្វ៖** យើងយកទឹកមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមចំនួនមួយគម្របដបទឹកសុទ្ធ(៥ml)មកលាយជាមួយ ទឹកស្អាតចំនួន ៥លីត្រ ឱ្យសត្វផឹករៀងរាល់ថ្ងៃជាពិសេសសត្វមាន់ ទា ជ្រូក ដើម្បីឱ្យមានសុខភាពល្អ ការពារទប់ស្កាត់ បង្ការជំងឺរបស់វា និងអនាម័យសម្អាតទ្រុងសត្វ បំបាត់ក្លិនស្អុយ។

(**ចំណាំ៖** ចំពោះការលាយល្បាយខាងលើនេះ សូមលាយទៅតាមតម្រូវឱ្យសត្វផឹកក្នុងមួយថ្ងៃបានហើយ ព្រោះបន្ទាប់ពីបានលាយចំនួនមួយដងរយៈពេលមានគុណភាព និងប្រសិទ្ធភាពនៃមេជីអ៊ីអឹមអាចរក្សាទុកបានតែរយៈពេល ២៤ ម៉ោងទេ។)

- **សម្រាប់គុណភាពដីដាំដំណាំ៖** យកទឹកមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម ចំនួនមួយគម្របដបទឹកសុទ្ធមកលាយជាមួយទឹកស្អាត ១០លីត្រយកទៅស្រោចលើដំណាំបន្លែ រុក្ខជាតិហូបផ្លែ ដើម្បីបង្កើនគុណភាពដីផុសល្អ និងជួយជម្រុញឱ្យរុក្ខជាតិធាប់ដុះ រីកធំធាត់ លូតលាស់ ទទួលបានស្លឹកល្អ មានផ្លែផ្កាច្រើន និងបរិស្ថានល្អ។

៦. ជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមបំបែក ឬ ជីអ៊ីអឹមសំខៃ

៦.១. ជីធម្មជាតិបំបាត់ក្លិនស្អុយ និងបង្កើតប្លង់តុង

៦.១.១. ផលប្រយោជន៍នៃជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម

- បំបាត់ក្លិនស្អុយ
- បង្កើតប្លង់តុង
- បង្កើតអុកស៊ីសែនក្នុងស្រះត្រី
- កម្ចាត់ពពួកបាក់តេរីចង្រៃដែលបង្កឱ្យត្រីមានដំបៅ រលាកស្បែក ហើមភ្នែក កើតរោគផ្សិតពណ៌ក្រហម។

៦.១.២. ធាតុផ្សំ

ល.រ	វត្ថុធាតុដើម	បរិមាណ
១	ទឹកស្អាតគ្មានក្លិនក្លរ (ទឹកយកពីស្ទឹង ព្រែក បឹង ស្រះ)	៧ លីត្រ
២	ទឹកស្ករតាំងម៉ែខាប់ៗ (Molasses)	០.៥ លីត្រ
៣	មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1)	០.៥ លីត្រ

៦.១.៣. វិធីធ្វើ

- ដងយកទឹកស្អាតពីស្ទឹង ឬ ព្រែក អូរ ស្រះ ចំនួន ៧លីត្រ យកទៅហាលថ្ងៃចោលប្រហែល ៣ម៉ោង ដើម្បីសម្លាប់មេរោគ ហើយទុកឱ្យត្រជាក់។
- បន្ទាប់មកទើបយកទឹកស្ករតាំងម៉ែខាប់ៗចំនួន០.៥លីត្រ ចាក់ចូលក្នុងធុងទឹកដោយកូរវាឱ្យលាយចូលគ្នា។
- បន្ទាប់មកទៀតចាក់ទឹកមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមចំនួន ០.៥លីត្រ រួចហើយចាក់ល្បាយទឹកនេះចូលទៅក្នុងពីដុងជ័រមានគម្របដែលមានចំណុះ ១០លីត្រ រួចមួលគម្របបិទឱ្យជិត យកទៅទុកកន្លែងស្ងួតមានម្លប់ងងឹត (សីតុណ្ហភាព ២០-៣០អង្សាសេ)។
- ត្រូវបើកគម្របវាមួយថ្ងៃ ២-៣ដង ដើម្បីឱ្យវាចេញឧស្ម័នហ្គាសដោយផ្អាប់ទុកវាប្រហែល ៤-៧ថ្ងៃ ទើបអាចប្រើបាន។

៦.១.៤. វិធីប្រើ

១. យកជីអ៊ីអឹមបំបែកខាងលើនេះចំនួន ៥លីត្រ លាយជាមួយទឹកស្អាតចំនួន ៥លីត្រ យកទៅស្រោច ឬ បាញ់រៀងរាល់ថ្ងៃលើទ្រុងសត្វ ដើម្បីសម្លាប់មេរោគ និងបំបាត់ក្លិនស្អុយ។

២. ដើម្បីបំបាត់ក្លិនស្អុយ បង្កើតប្លង់តុង បង្កើតអុកស៊ីសែនក្នុងស្រះត្រី កម្ចាត់បាក់តេរីចង្រៃ ដែលបង្កឱ្យត្រីមានដំបៅ រលាក ហើមភ្នែក កើតរោគផ្សិតក្រហម ត្រូវយកជីអ៊ីអឹមសំចៃចំនួន ១លីត្រ តម្រូវសម្រាប់ទឹកស្រះចំណុះ ១០០០លីត្រ មានន័យថាចាក់ជីអ៊ីអឹមសំចៃចំនួន ១លីត្រ ទៅក្នុងទឹកស្រះដែលមានក្លិនស្អុយ ឬមានត្រីកើតជំងឺចំនួន ១ម៉ែត្រគីប។

៣. យកជីអ៊ីអឹមបំបែក ចំនួន១០លីត្រ លាយជាមួយទឹកស្អាតចំនួន ៥លីត្រ យកទៅស្រោចលើថ្នាលរងដាំបន្លែ ឬ ចម្ការដំណាំក្នុងមួយម៉ែត្រការ៉េ រៀងរាល់ថ្ងៃ ដើម្បីបណ្តេញសត្វល្អិតចង្រៃ និងធ្វើឱ្យដីផុសមានជីជាតិ។

៦.២. ជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមបណ្តេញសត្វល្អិត

៦.២.១. ផលប្រយោជន៍

ការពារ ឬ បណ្តេញ កម្ចាត់ ឬ សម្លាប់សត្វល្អិត ដង្កូវ និងបាក់តេរី ឬ មេរោគចង្រៃ មិនឱ្យចូលមកបំផ្លាញរុក្ខជាតិ និងសត្វចិញ្ចឹម។

យើងអាចធ្វើជីអ៊ីអឹមបណ្តេញសត្វល្អិតបានពីរប្រភេទគឺៈ

ក. ជាតុផ្សំសម្រាប់ធ្វើជីអ៊ីអឹមបណ្តេញសត្វល្អិតប្រភេទទី១

ល.រ	វត្ថុជាតុដើម	បរិមាណ
១	ទឹកស្អាតគ្មានក្លិនស្អុរ(ទឹកយកពីស្ទឹង ព្រែក បឹង ស្រះ)	៣ លីត្រ
២	ទឹកស្ករតាំងម៉ែខាប់ៗ (Molasses)	០.៥ លីត្រ
៣	មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1)	០.៥ លីត្រ
៤	ស្រាស(កម្រិតខ្លាំងជាង ៤៥អង្សា)	០.៥ លីត្រ
៥	ទឹកខ្មេះធម្មជាតិ (កម្រិតជាតិជូរប្រហែល ៥ភាគរយ)	០.៥ លីត្រ

ក.១. វិធីធ្វើ

- ដងទឹកស្អាតពីស្ទឹង បឹង ឬ ព្រែក ស្រះ ចំនួន ៣លីត្រ ហើយដាក់ដាំឱ្យពុះ និងទុកវាចោលរហូតដល់វានៅក្តៅឧណ្ហៗ។

- បន្ទាប់មកចាក់ចូលក្នុងធុងដែលមានចំណុះសមស្រប ហើយយកទឹកស្ករតាំងម៉ែខាប់ៗចំនួន ០.៥លីត្រ ចាក់ចូលគ្នាក្នុងទឹកធុងនោះ ដោយកូរវាឱ្យរលាយចូលគ្នា។

- បន្ទាប់មកទៀតចាក់ទឹកខ្មេះចំនួន០.៥លីត្រ ស្រាសចំនួន០.៥លីត្រ និងមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមចំនួន០.៥លីត្រ រួចហើយចាក់ល្បាយទឹកនេះចូលទៅក្នុងធុងជ័រមានគម្របដែលមានចំណុះ ៥លីត្រ ឬ ១០ លីត្រ។

- អាចដាក់បន្ថែមមើមខ្ទឹមសចំនួនបួនដប់កំពឹសបុកឱ្យម៉ដ្តដាក់ចូល រួចមួលគម្របបិទឱ្យជិតយកទៅទុកកន្លែងស្ងួតមានម្លប់ងងឹត(សីតុណ្ហភាព ២០-៣០ អង្សាសេ)។

- ត្រូវបើកគម្របវាមួយថ្ងៃ ២ដង ដើម្បីឱ្យវាចេញឧស្ម័នហ្គាស យើងអាចយកវាទៅប្រើប្រាស់បាននៅពេលណាវាលែងចេញឧស្ម័នហ្គាស គឺផ្អាប់ទុករយៈពេលប្រហែល ៧-១៥ ថ្ងៃ ទើបអាចយកមកប្រើបាន។ ជីអ៊ីអឹមបណ្តេញសត្វល្អិតនេះ អាចរក្សាទុកបាន៣ខែ ដោយដាក់នៅកន្លែងម្លប់ងងឹត និងមិនឱ្យត្រូវពន្លឺថ្ងៃ។

ក.២. វិធីប្រើ

១. យកជីអ៊ីអឹមបណ្តេញសត្វល្អិតចំនួន ២០ml លាយជាមួយទឹកស្អាត ២លីត្រ ដាក់ក្នុងធុងបាញ់ថ្នាំហើយយកទៅបាញ់លើដំណាំ រុក្ខជាតិ ចាប់ពីពេលបណ្តុះគ្រាប់ពូជ ឬ ផ្តើមដុះលូតលាស់ និងមុនពេលមានឃើញកើតសត្វល្អិត ឬ ជំងឺនៅលើដំណាំ។ បើឃើញមានសត្វល្អិតស៊ីដំណាំ ត្រូវយកមេជីអ៊ីអឹមបណ្តេញសត្វល្អិតចំនួន ៣០ml លាយទឹក ២ លីត្រយកទៅបាញ់វា។ ដើម្បីទទួលបានលទ្ធផលល្អ យើងត្រូវបាញ់វាក្នុងមួយសប្តាហ៍មួយដង នៅពេលព្រឹក ឬ បន្ទាប់ពីមានភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំងរួច។

២. យកជីអ៊ីអឹមបណ្តេញសត្វល្អិតចំនួន ២០ml លាយជាមួយទឹកស្អាត ២លីត្រ ដាក់ក្នុងធុងបាញ់ថ្នាំបាញ់លើទ្រុង ឬកន្លែងចិញ្ចឹមសត្វក្នុងមួយសប្តាហ៍មួយដងដើម្បីកម្ចាត់បាក់តេរី ឬមេរោគចង្រៃដែលអាចបង្កជំងឺដល់សត្វចិញ្ចឹម។

៣. ចំពោះត្រីដែលមានសត្វចៃតោង ត្រូវយកជីអ៊ីអឹមបណ្តេញសត្វល្អិតចំនួន ១លីត្រ លាយជាមួយទឹក ៥០០ លីត្រ ស្រោចលើផ្ទៃស្រះ ដើម្បីកម្ចាត់ចៃដែលជាហេតុបណ្តាលឱ្យត្រីស្លាប់ម្តងមួយៗ ប៉ុន្តែមិនត្រូវប្រើលាយជាមួយរុក្ខជាតិផ្សេងៗទៀតទេ។

ខ. ធាតុផ្សំសម្រាប់ធ្វើជីអ៊ីអឹមបណ្តេញសត្វល្អិតប្រភេទទី២

ល.រ	វត្ថុធាតុដើម	បរិមាណ
១	ស្លឹក ឬ ដើម ឬ ផ្លែរុក្ខជាតិដែលមានក្លិនធួល ជាតិពុល ល្វីង ហឹរ (ស្តៅ ស្លឹកគ្រៃ ស្លែងម្ទេស កន្ទ្រោបខ្មោច វល្លិ៍មាស ស្លឹកទៀប ទន្រ្ទានខេត្ត ...)	៦ គីឡូក្រាម
២	ទឹកស្អាតគ្មានក្លិនក្លរ (ទឹកយកពីស្ទឹង ព្រែក បឹង ស្រះ)	១៥ លីត្រ
៣	ទឹកស្ករតាំងម៉ែខាប់ៗ (Molasses)	០.៥ លីត្រ
៤	មេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹម (EM-1)	០.៥ លីត្រ

ខ.១. វិធីធ្វើ

- យើងត្រូវប្រមូលយកស្លឹករុក្ខជាតិនៅពេលព្រឹកហើយយកមកចិញ្ច្រាំវាឱ្យម៉ដ្ឋល្អិតច្រកវាំស្បៃដាក់ក្នុងធុង។
- បន្ទាប់មកដងទឹកពីស្ទឹង ព្រែក ស្រះ ចំនួន១៥លីត្រចាក់ចូលក្នុងធុង ឬ ពាងចំណុះ២០លីត្រ។
- បន្ទាប់មកទៀតចាក់ទឹកស្ករតាំងម៉ៃខាប់ៗចំនួន០.៥លីត្រ និងជីអ៊ីអឹម០.៥លីត្រកូរឱ្យសព្វរួចបិទគម្រប វាឱ្យជិតយកទៅទុកនៅកន្លែងស្ងួតមានម្លប់ងងឹតដោយផ្អាប់ទុករយៈពេល១០-១៥ថ្ងៃទើបអាចប្រើបាន។
- ជីអ៊ីអឹមបណ្ដេញសត្វល្អិតនេះ អាចរក្សាទុកប្រើរយៈពេល ៣-៥ខែ ដោយដាក់នៅកន្លែងម្លប់ងងឹតមិនឱ្យត្រូវពន្លឺថ្ងៃ។

ខ.២. វិធីប្រើ

យកជីអ៊ីអឹមបណ្ដេញសត្វល្អិតចំនួន ១0ml លាយជាមួយទឹកស្អាត ៥លីត្រ ដាក់ក្នុងធុងបាញ់ថ្នាំ ហើយយកទៅបាញ់លើដំណាំរុក្ខជាតិចាប់ពីពេលបណ្ដុះគ្រាប់ពូជ ឬ ផ្ដើមដុះលូតលាស់ និងមុនពេលមានឃើញកើតសត្វល្អិត។ យើងត្រូវបាញ់វាទៀងរាល់ ២-៣ថ្ងៃម្ដង នៅពេលព្រឹក ឬ ល្ងាច ឬ បន្ទាប់ពីមានភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង។

ឌឌឌ សំណួរអនុវត្តន៍

១. តើកត្តានាំមកនូវជោគជ័យក្នុងការធ្វើជីកំប៉ុស្ដិ៍មានអ្វីខ្លះ?
២. ចូររៀបរាប់ពីដំណាក់កាលនៃការផលិតជីកំប៉ុស្ដិ៍គោក។
៣. តើសារៈសំខាន់នៃជីកំប៉ុស្ដិ៍ទឹកមានអ្វីខ្លះ?
៤. តើគោលបំណងសំខាន់នៃការធ្វើជីកំប៉ុស្ដិ៍មានអ្វីខ្លះ?
៥. តើកត្តាដែលនាំឱ្យជោគជ័យនៃការធ្វើជីកំប៉ុស្ដិ៍គោកមានអ្វីខ្លះ?
៦. តើគេសំគាល់លក្ខណៈរបស់ជីកំប៉ុស្ដិ៍អាចប្រើបានតាមរយៈអ្វីខ្លះ?
៧. ចូរជ្រើសប្រធានបទខាងក្រោមដើម្បីអនុវត្តការងារជាក្រុម៖
    ក. ការផលិតជីកំប៉ុស្ដិ៍គោក
    ខ. ការផលិតជីកំប៉ុស្ដិ៍គ្រាប់
    គ. ការផលិតជីកំប៉ុស្ដិ៍ជន្លេន
    ឃ. ការផលិតជីកំប៉ុស្ដិ៍ទឹក
    ង. ការផលិតមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមក្នុងដំណាក់កាលទី១
    ច. ការផលិតមេជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមក្នុងដំណាក់កាលទី២
    ឆ. ការផលិតជីធម្មជាតិអ៊ីអឹមបំបាត់ក្លិនស្អុយ និងបង្កើតប្លង់តុង
    ជ. ការផលិតជីអ៊ីអឹមបណ្ដេញសត្វល្អិតប្រភេទទី១
    ឈ. ការផលិតជីអ៊ីអឹមបណ្ដេញសត្វល្អិតប្រភេទទី២

មេរៀនទី៦ ការដាំបន្លែសុវត្ថិភាព

Safe Vegetable Growing Manual

១. ការគ្រប់គ្រងដីកសិកម្ម (Agri-Soil Management)

ការគ្រប់គ្រងដីកសិកម្មគឺជា កត្តាសំខាន់ណាស់ដើម្បីធានាបាននូវនិរន្តរភាពនៃលក្ខណៈរបស់ដី ដែលល្អប្រសើរមួយ និងផលិតភាពក្នុងការដាំដុះដំណាំរបស់យើង។ ដើម្បីធានាបាននូវការគ្រប់គ្រងដីឱ្យបានល្អ ចាំបាច់ត្រូវអនុវត្តវិធីសាស្ត្រមួយចំនួនដូចជា កាត់បន្ថយការភ្ជួររាស់ច្រើនដងពេក កាត់បន្ថយសំណឹកដី ផ្ដល់សារធាតុសរីរាង្គ អនុវត្តវិធីសាស្ត្រដាំដុះ និងរក្សាគម្របដី កាត់បន្ថយហានិភ័យនៃដីពីការប្រើប្រាស់សម្ភារៈ ការធ្វើការកែប្រែគុណភាពដីឡើងវិញ និងកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុល ឬ ជីគីមីកសិកម្ម ។

ក. កាត់បន្ថយការភ្ជួររាស់ច្រើនសារ

ការភ្ជួររាស់ច្រើនពេកធ្វើឱ្យទម្រង់ដីកសិកម្មមានការហាប់ណែនខ្លាំង ដោយសារការបំបែកដុំដីកាន់តែតូចទៅៗ ដែលធ្វើរន្ធរបស់ដីកាន់តែតូច បង្កផលការលំបាកក្នុងការជម្រាបទឹក ខ្យល់ចេញចូល និងការដុះចាក់ឫសរបស់ដំណាំ ក៏ដូចជាបង្កការរំខានដល់ពពួកអតិសុខុមប្រាណក្នុងដីផងដែរ ។

ខ. កាត់បន្ថយសំណឹកនៃដី

គោលការណ៍ទាំងបី ក្នុងការគ្រប់គ្រងសំណឹកដីមាន ៖

- ប្រើប្រាស់ដីឱ្យតាមសមត្ថភាពរបស់ដី
- ការពារផ្ទៃដីផ្នែកខាងលើជាមួយគម្របផ្សេងៗ
- កាត់បន្ថយកម្លាំងទឹកហូរពីទីជម្រាលខ្ពស់ (ដីកដីទប់ ឈើទប់ ឬ ដាំដំណាំទប់)។

គ. ផ្ដល់សារធាតុសរីរាង្គ

សារធាតុសរីរាង្គ គឺមានសារៈប្រយោជន៍ណាស់ក្នុងការបង្កើនជីជាតិ និងកែប្រែគុណភាពដីឡើងវិញ។ សារធាតុសរីរាង្គរួមមាន ៖

- ការសំណល់ជីស្រស់ (ទន្រ្ទានខែត្រ ពពួកសណ្ដែក ពពួកបណ្ណង្គជាតិ ពពួកស្មៅ)
- លាមកសត្វ (លាមកមាន់ ទា ជ្រូក គោ ក្របី...)
- កាកសំណល់ដំណាំ (គល់ ស្លឹក ដើម របស់ដំណាំ)

ឃ. កាត់បន្ថយហានិភ័យនៃដីពីការប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនកសិកម្ម

- ជ្រើសរើសទំហំ និងទម្ងន់ម៉ាស៊ីនកសិកម្មឱ្យបានសមស្របមុននឹង ប្រើប្រាស់លើដីកសិកម្ម
- ត្រូវពិនិត្យមើលគ្រឿងម៉ាស៊ីន ក្រែងមានការហៀរស្រក់ប្រេងម៉ាស៊ីន ទៅលើដីកសិកម្ម
- បើពិនិត្យឃើញមានការហៀរស្រក់ប្រេងម៉ាស៊ីនត្រូវជុសជុល មុននឹងប្រើប្រាស់វា។

ង. អនុវត្តវិធីសាស្ត្រដាំដុះ និងរក្សាគម្របដី

ង.១. ការអនុវត្តន៍វិធីសាស្ត្រដាំដុះ

ជ្រើសរើសវិធីដាំដុះសមស្រប ដែលជួយដល់ការធានាភាពយូរអង្វែងនៃផលិតភាពដីរបស់យើងដូចជា ការដាំដំណាំចម្រុះ ការដាំដំណាំឆ្លាស់ ការដាំដំណាំបង្វិល ការដាំដំណាំគម្របជាដើម។

ង.២. រក្សាគម្របដី

គម្របដីគឺ មានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងការការពារដីកសិកម្ម ពីការហូរច្រោះ ពីការសឹករិចរិល តាមរយៈតំណក់ទឹក និងកម្លាំងទឹកហូរ ដែលអាចហូរនាំដីល្បាប់មានជីជាតិទៅជាមួយ។

ច. ការកែប្រែគុណភាពដី

គុណភាពដីវាជាកត្តាសំខាន់ណាស់ ក្នុងការបញ្ជាក់ថាដីកសិកម្មរបស់យើងមានដីជាតិល្អ និងគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ដំណាំស្រូបយកទៅចិញ្ចឹមសរីរាង្គមានការធំធាត់ លូតលាស់ឆាប់ហើស ឆាប់ឱ្យផល ។

ការកែប្រែគុណភាពដីគឺសំដៅទៅលើការកែប្រែលក្ខណៈទាំងបីរបស់ដី ៖

- លក្ខណៈគីមី រួមមាន pH កម្រិតចម្លងអគ្គិសនី សមត្ថភាពដោះដូរកាចុង សារធាតុសរីរាង្គ N (អាសូត) K (ប៉ូតាស្យូម) Ca (កាល់ស្យូម) ....ដែលមាននៅក្នុងដី។
- លក្ខណៈរូប រួមមាន លំនឹងអាហ្រ្គេហ្គាតដី ជាជម្រកពពួកអតិសុខុមប្រាណ...។
- លក្ខណៈជីវសាស្ត្ររួមមាន ពពួកអតិសុខុមប្រាណមានប្រយោជន៍ ការបំបែកសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងដី ។

ឆ. កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុល ឬ ជីគីមីកសិកម្ម

កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុល ឬ ជីគីមីកសិកម្មគឺជា ការប្រើប្រាស់ជីធម្មជាតិ និងថ្នាំពុលធម្មជាតិដែលបានផលិតដោយខ្លួនឯងជំនួសឱ្យការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលគីមី ឬ ជីគីមី។

១.១. សារៈសំខាន់របស់ដី (Important of Soil)

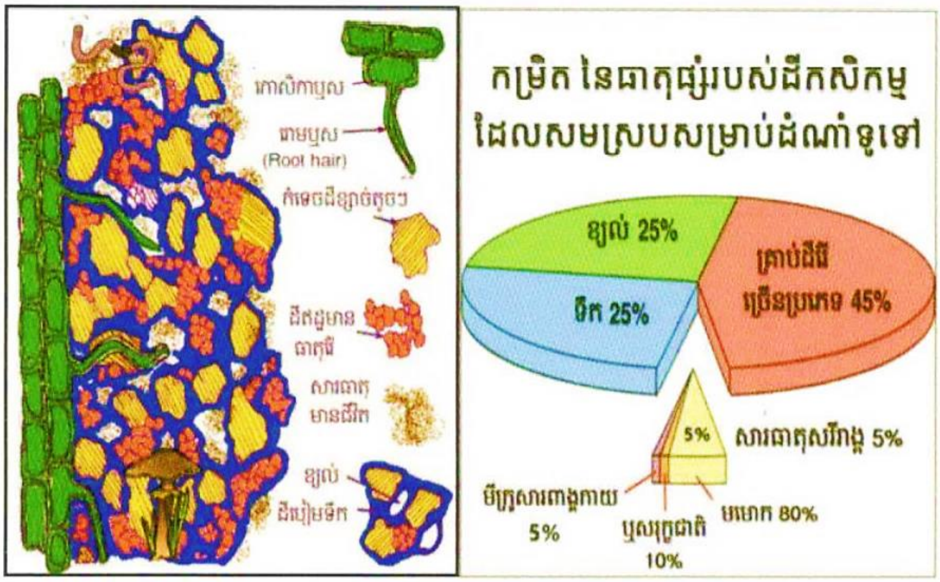
ការគ្រប់គ្រងដីកសិកម្មមានគោលបំណងដើម្បីថែទាំដី ប្រើប្រាស់ ការពារ និងកែលម្អគុណភាព ដើម្បីបម្រើក្នុងផលិតកម្មកសិកម្ម ដើម្បីផលិតស្បៀងអាហារសម្រាប់មនុស្សរស់នៅលើផែនដី។ ហើយការគ្រប់គ្រងដីកសិកម្ម គឺជាកត្តាសំខាន់ចាំបាច់ព្រោះដីមានកំណត់ ដូច្នេះយើងត្រូវតែការពារឱ្យបានល្អ ទោះក្នុងតម្លៃណាក៏ដោយ។ ប្រសិនបើអ្នកទទួលបានការអប់រំ និងមិនយល់ដឹងច្រើនថាតើត្រូវគ្រប់គ្រង និងថែទាំដីកសិកម្ម ឱ្យបានត្រឹមត្រូវតាមរបៀបមួយច្បាស់លាស់ នោះអ្នកអាចនឹងទទួលបាននូវរង្វាន់៖

- ទិន្នផលដំណាំបានប្រសើរឡើង
- តម្លៃផលិតកម្មទាប
- បន្សល់ទុកដីកសិកម្មដែលមានដីជាតិល្អ សម្រាប់មនុស្សជំនាន់ក្រោយ។

រូបភាពទី០១ ៖ បង្ហាញពីទិន្នផលដំណាំខ្ពស់

១.២. ធាតុផ្សំរបស់ដី (Soil Component)

- កម្ទេចរ៉ែតូចៗ(គ្រាប់ដី)មានចំនួន៤៥%
- ទឹកមានបរិមាណចំនួន២៥%
- ខ្យល់មានបរិមាណចំនួន២៥%
- សារធាតុ៤មុខទៀតចំនួន៥% ដែលក្នុងនោះមាន៖(មមោក/ល្បាប់ ៨០%, សារធាតុសរីរាង្គ ៥%, ពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយ៥%, ឫសរុក្ខជាតិ១០%)



រូបភាពទី០២ ៖ បង្ហាញពីកម្រិតធាតុផ្សំរបស់ដី

១.៣. វាយនភាពដី (Soil Texture)

ដីកសិកម្មត្រូវបានបែងចែកជា៣ក្រុមធំៗគឺ ដីខ្សាច់ ដីឥដ្ឋ និងដីល្បាយ

- **ដីខ្សាច់ ៖** មានសមត្ថភាពស្តុកទឹកបានតិច, ងាយស្រួលរៀបចំ, ខ្សត់ជីជាតិ ហើយហូរច្រោះខ្លាំង។
- **ដីឥដ្ឋ ៖** មានសមត្ថភាពស្តុកទឹកបានច្រើន, ពិបាកក្នុងការរៀបចំ, សម្បូរជីជាតិ, ហូរច្រោះយឺត(ងាយហាប់ណែន)
- **ដីល្បាយ ៖** មានលក្ខណៈល្អប្រសើរជាងដីពីរប្រភេទដូចខាងលើស្ទើរតែគ្រប់លក្ខខណ្ឌរបស់វា។

រូបភាពទី០៣ ៖ បង្ហាញពីធ្វើវាយនភាពរបស់ដី

១.៤. ឥទ្ធិពលវាយនភាពដី (Soil Texture Influent)

មានឥទ្ធិពលទៅលើការស្រោចស្រព និងការផ្តល់អាហារចិញ្ចឹមដល់រុក្ខជាតិ

ក. ឥទ្ធិពលលើការស្រោចស្រព ៖ វាយនភាពដីអាចឱ្យយើងដឹងថា ដីអាចទទួលយកទឹកបានចំនួនប៉ុន្មាន? និងចន្លោះពេលស្រោចស្រពមួយលើកៗ។

- **ខ្សាច់** ៖ ស្រោច៣លើកក្នុងមួយថ្ងៃ
- **ដីល្បាយ** ៖ ស្រោច២លើកក្នុងមួយថ្ងៃ
- **ដីឥដ្ឋ** ៖ ស្រោច១លើកក្នុងមួយថ្ងៃ

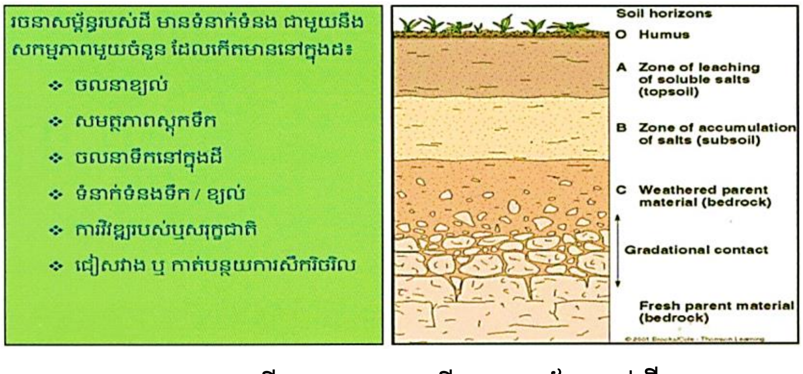
ខ. ឥទ្ធិពលលើអាហារចិញ្ចឹមដល់រុក្ខជាតិ ៖ ឥដ្ឋ និងមមោក(សារជាតុសរីរាង្គ) ចាប់យកសារធាតុចិញ្ចឹមបានច្រើន។ ដីដែលមានអត្រាឥដ្ឋ និងមមោកច្រើន មានកម្រិតដោះដូរកាចុង (CEC) ខ្ពស់។ សមភាពរវាងសំណើម និងខ្យល់គឺមានសារៈសំខាន់សម្រាប់ការស្រូបយកដីជាតិបានល្អប្រសើរ។ ដីឥដ្ឋអាចមានដីជាតិច្រើន ប៉ុន្តែវាងាយដោរទឹក ឬ សើមហួសកម្រិតក្នុងករណីនេះឫសដំណាំ និងមិនមានខ្យល់ដកដង្ហើម ហើយវាអាចបង្កឱ្យផលប៉ះពាល់ដល់ការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីក្នុងដី។

រូបភាពទី០៤ ៖ បង្ហាញពីឥទ្ធិពលនៃការធ្វើវាយនភាពរបស់ដី

១.៥. រចនាសម្ព័ន្ធដី (Soil Structure)

រចនាសម្ព័ន្ធដី ឬ ហៅថា អាគ្រេហ្គាដី មានសារៈសំខាន់លើ ៖ ចលនាខ្យល់, សមត្ថភាពស្តុកទឹក, ចលនាទឹកនៅក្នុងដី, ទំនាក់ទំនងទឹក/ខ្យល់, ការរីវឌ្ឍរបស់ឫសរុក្ខជាតិ, ជៀសវាង ឬ កាត់បន្ថយការសឹករេចរឹល។

- **ដីមានរចនាសម្ព័ន្ធល្អ ៖** ហូរច្រោះទឹកបានល្អ, ចរន្តខ្យល់ខ្ពស់, ឫសដំណាំលូតលាស់បានល្អធន់ជាមួយការសឹករេចរឹល, មានការដោះដូរសារធាតុចិញ្ចឹមបានខ្ពស់។
- **ដីមានរចនាសម្ព័ន្ធមិនល្អ ៖** ច្រោះទឹកបានតិច ឆាប់ហាប់ណែន, ពុំសូវមានចរន្តខ្យល់, ឫសដំណាំចាក់ចូលមិនបានល្អ, មានការដោះដូរសារធាតុចិញ្ចឹមទាប និងងាយសឹករេចរឹល។



រូបភាពទី០៥ ៖ បង្ហាញពីរចនាសម្ព័ន្ធរបស់ដី

១.៦. សារៈសំខាន់នៃរចនាសម្ព័ន្ធដី (Important of Soil Structure)

ដីខ្សាច់ និងដីឥដ្ឋមានរចនាសម្ព័ន្ធមិនល្អ, ដីខ្សាច់ហូរច្រោះបានល្អ ប៉ុន្តែសមត្ថភាពស្តុកទឹកខ្សោយ និងគ្មានដីជាតិ, ដីឥដ្ឋមិនមានការហូរច្រោះល្អ ប៉ុន្តែមានសមត្ថភាពស្តុកទឹកបានច្រើន និងមានដីជាតិច្រើន។ ដូច្នេះ យើងត្រូវកែលម្អ ករណីទាំងពីរនេះដើម្បីឱ្យដីមានរចនាសម្ព័ន្ធល្អ ដើម្បីផ្តល់នូវលក្ខខណ្ឌល្អសម្រាប់ដំណាំដុះលូតលាស់។

រូបភាពទី០៦ ៖ បង្ហាញពីប្រភេទនៃរចនាសម្ព័ន្ធរបស់ដី

១.៧. កែលម្អរចនាសម្ព័ន្ធដី (Soil Structure Improvement)

- **ប្រើប្រាស់សារធាតុសរីរាង្គពុកផុយទៅក្នុងដី ៖** ដើម្បីបង្កើនសកម្មភាពពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយ និងបង្កើតទម្រង់ដីល្អ, ផ្ដល់សារធាតុចិញ្ចឹម (កាចុង) ជួយឱ្យមានដំណើរការ ឥដ្ឋ-មមោក។ បង្កើនសមត្ថភាពស្ដុកទុករបស់ដីប្រសិនបើវាជាប្រភេទដីខ្សាច់ និងជួយបង្កើនចរន្តខ្យល់ និងទឹកនៅក្នុងដីប្រសិនបើវាជាប្រភេទដីឥដ្ឋ។
- ប្រើកៅស៊ូ ឬ សារធាតុសរីរាង្គដទៃ (ចំបើង...) មកគ្របលើដី។
- ប្រើប្រាស់កាល់ស្យូម (កំបោរស)
- គ្រប់គ្រងទឹកឱ្យបានល្អ។
- ភ្ជួរលប់សំណល់ដំណាំចាស់ៗកប់ទៅក្នុងដីជួយបង្កើន OM [៧] បានច្រើន។ ជួយបង្កើនដល់ការដុះលូតលាស់របស់ឫសដំណាំ (អនុវត្តការដាំដុះ)។

១.៨. បុព្វហេតុដែលបណ្ដាលឱ្យខូចដី

❁ **កត្តាមនុស្ស៖**

- ការដាំដុះដំណាំដដែលៗ
- ការមិនបានដាំដំណាំគម្របដី
- មិនបានបន្ថែមសារធាតុសរីរាង្គ
- ការដុតកម្ទេចកំទីកាកសំណល់នៅលើចម្ការ (បំបើង ឬ ដញ្ញ្រាំង)
- ប្រើប្រាស់ដីគីមីហួសកម្រិត ឬ ដីគីមីតែមួយមុខ
- ការប្រើប្រាស់ថ្នាំកសិកម្មមិនសមស្រប
- ការភ្ជួររាស់ជ្រៅពេក។

❁ **កត្តាធម្មជាតិ៖**

- ការហូរច្រោះ និងការជ្រាបចូលនៃសារធាតុចិញ្ចឹមចុះទៅស្រទាប់ដីខាងក្រោម
- ការប៉ះពាល់ដោយផ្ទាល់នៃពន្លឺព្រះអាទិត្យទៅលើផ្ទៃខាងលើនៃដីដែលគ្មានរុក្ខជាតិគម្រប
- ការប៉ះពាល់ដោយផ្ទាល់នៃខ្យល់ទៅលើផ្ទៃខាងលើនៃដីដែលបណ្ដាលឱ្យមានការហួតទឹក។

---

[៧] (OM) = សារធាតុសរីរាង្គ

១.៩. ប៉េហាស់ដី (Soil pH)

ប៉េហាស់ដី មានឥទ្ធិពលទៅលើលទ្ធភាពផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹម (pH៦-៧ប្រសើរបំផុត)។ pH ៥ មានកម្រិតអាស៊ីតតិចជាង pH ៤ ចំនួន១០ដង។ pH ៦ មានអាស៊ីតតិចជាង pH ៤ចំនួន១០០ដង។ pH ដែលល្អសម្រាប់ការដុះលូតលាស់របស់ដំណាំគឺក្នុងកម្រិត ៦.០ រហូតដល់ ៧.០។

រូបភាពទី០៧ ៖ បង្ហាញពីកម្រិតនៃការប្រើប្រាស់កំបោរសដើម្បីកែប្រែគុណភាពដី

២. ការរៀបចំដី (Land Preparation)

២.១. សម្អាត និងប៉េហាស់ដី (Cleaning and Soil pH)

- ត្រូវសម្អាតកាកសំណល់ដែលមិនរលួយ រួមទាំងភាពកខ្វក់ដែលរំខានដល់ការដុះលូតលាស់ និងសុវត្ថិភាពផលិតផលដំណាំ។
- វាស់ pH ដីបើ pH ដីស្ថិតក្នុងចន្លោះ ៥.៥-៦.៥ ឬ pH = ៧ (ណឺត) សមស្របសម្រាប់ដំណាំទូទៅតែបើទាបជាង ៥.៥ ត្រូវបាចកំបោរ (CaO) ១៥០ក្រ/ម² (ដីជូរ) បើខ្ពស់ជាង៧ (អាល់កាឡាំង) ត្រូវដាក់អាស៊ីតអាលុយមីញ៉ូមស៊ុលផាត ($Al_2(SO_4)_3$) ដើម្បីបន្ថយ។
- ដាក់ដីកំប៉ុស្តិ៍បន្ថែមពី១ ទៅ ៣គ.ក្រ/ម² គឺអាចសម្រួល pH ឱ្យសមស្របសម្រាប់ដំណាំ។

រូបភាពទី០៨ ៖ បង្ហាញពីការសម្អាតកាកសំណល់ដែលមិនរលួយ និងការវាស់ pH

២.២. ចំផុសជម្រៅ (Plow in)

ដើម្បីបំបែកដីឱ្យម៉ដ្តល្អ ធូរ និងជ្រាបទឹកបានល្អត្រូវភ្ជួរជម្រៅយ៉ាងហោច ០.៣ម រាស់បំបែក និងហាលដីឱ្យបានស្ងួតដើម្បីកាត់បន្ថយពពួកកត្តាចង្រៃផ្សេងៗ និងដីផុសល្អ។

រូបភាពទី០៩ ៖ បង្ហាញពីការភ្ជួររាស់ដី

២.៣. ការដាក់កំបោរ (Lime Application)

- ធ្វើឱ្យដីមានសារធាតុសរីរាង្គគ្រប់គ្រាន់ រក្សា ឬ ស្តុកទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹមបានល្អ និងជាឃ្លាំងសម្រាប់ស្តុកអាហារសម្រាំដំណាំ។
- ដីដែលល្អមានបរិមាណខ្យល់ ២៥%, ទឹក២៥%, ដី៤៥% និង២-៥% ទៀតជាបន្សំនៃសារធាតុ សរីរាង្គ, មមោក ឫសរុក្ខជាតិ និងពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយ។
- បើខ្វះសារធាតុសរីរាង្គត្រូវប្រើជីកំប៉ុស្ត៍១គក្រ/ម^២។
- បើដីមាន pH ទាបជាង ៥.៥ ត្រូវប្រើកំបោរសកសិកម្មទៅតាមប្រភេទដីដូចខាងក្រោម៖
    - ដីល្បាយខ្សាច់ប្រើ១តោន/ហត(០.១គក្រ/ម^២)
    - ដីល្បាយប្រើ២តោន/ហត (០.២គក្រ/ម^២)
    - ដីឥដ្ឋប្រើ៣តោន/ហត (០.៣គក្រ/ម^២)
- រាស់បង្កប់ដី និងកំបោរសចូលទៅក្នុងដីដើម្បីឱ្យវារលាយ និងធ្វើប្រតិកម្មគីមីជាមួយដីបានស្មើសាច់ល្អមុនពេលដាំដុះ។

រូបភាពទី១០ ៖ បង្ហាញពីការរៀបចំដី និងការប្រើប្រាស់កំបោរសដើម្បីកែប្រែគុណភាពដី

២.៤. ការលើករង និងគ្របរង (Raise and Mulch Bed)

- លើករងចន្លោះ១.៥ម (ពីទ្រូងមួយទៅទ្រូងមួយទៀត) ដោយកាយផ្តុំដីស្រទាប់លើ ដែលបានភ្ជួរទាំងអស់។
- លើករងកម្ពស់ប្រែប្រួលទៅតាមចំនួនជួរនៃដំណាំដែលត្រូវដាំដូចជា៖
    - ដំណាំ១ជួរលើកកម្ពស់ ០.៣០ម
    - ដំណាំ២ជួរលើកកម្ពស់ ០.២៥ម

- ដំណាំ៣ជួរលើកកម្ពស់ ០.២០ម
- ដំណាំ៤ជួរលើកកម្ពស់ ០.១៥ម

- ប្រើកៅស៊ូប្លាស្ទិក ឬ ស្លឹករុក្ខជាតិងាប់ស្ងួតគ្របរងដើម្បីការពារការហូរច្រោះ ការដុះស្មៅ និងរក្សាសំណើម។

- គ្របរងប្រើកៅស៊ូប្លាស្ទិកទទួលបានផលល្អនៅក្នុងរដូវភ្លៀង តែនៅរដូវក្តៅគ្របចំបើងពីលើបន្ថែមដើម្បីបន្ថយកម្តៅ។

- ចំណាំងផ្លាតរបស់កៅស៊ូគ្របរងដំណាំជួយបណ្តេញសត្វល្អិតចង្រៃដែលរស់នៅក្រោមស្លឹកដំណាំ។

រូបភាពទី១១ ៖ បង្ហាញពីការលើករង និងការគ្របរងដំណាំ

ក. សារៈប្រយោជន៍នៃការលើករង

- បង្ហូរទឹកចេញ (ជៀសវាងលិចទឹក)
- គ្រប់គ្រងការស្រោចស្រពបានល្អ (មានភាពស្មើគ្នា)
- មានខ្យល់សម្រាប់ឫស
- ដីធូរល្អសម្រាប់ឱ្យឫសដុះលូតលាស់បានល្អ
- មានផ្លូវដើរក្នុងសួនដំណាំ មិនធ្វើឱ្យដីហាប់នៅកន្លែងឫសដុះលូតលាស់
- សម្រួលក្នុងការដាំ ឬ ស្ទូងមិនសូវឱនខ្លាំងនៅពេលអនុវត្តការងារ
- ជួយសម្រួលការប្រើប្រាស់ថ្នាំស្មៅព្រោះដំណាំខ្ពស់ជាងស្មៅចង្រៃ
- ជួយសម្រួលការបោចស្មៅដោយដៃដោយមិនសូវឱនច្រើន
- ជួយសម្រួលការបាញ់ថ្នាំនៅលើស្លឹកផ្នែកខាងក្រោម
- ជួយម្រួលដល់ការប្រមូលផលមានភាពងាយស្រួល។

ខ. សារៈប្រយោជន៍នៃការគ្របរងដោយប្រើប្លាស្ទិក

- ទឹកចែកចាយទៅក្នុងបានល្អប្រសើរ
- ឫសដំណាំលូតលាស់បានល្អ (មិនមានពន្លឺ)
- កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ទឹកបានពី ២០-៣០%
- កាត់បន្ថយការហូរច្រោះដី និងជី (Land and Leaching)
- កាត់បន្ថយការខូចខាតរចនាសម្ព័ន្ធដី និងកាត់បន្ថយសំណឹកដី
- កាត់បន្ថយហានិភ័យនៃការកកើតជំងឺនៅលើផ្លែ និងស្លឹកចាស់ៗ
- កៅស៊ូប្លាស្ទិកមានចំណាំងផ្លាតទៅលើសត្វល្អិត

២.៥. គ្រប់គ្រងការពារស្មៅ (Weed Mulch Control)

ត្រូវប្រើសារធាតុសរីរាង្គរុក្ខជាតិ ដែលស្ងួតសម្រាប់គ្របនៅតាមចន្លោះរងដំណាំដែលនឹងរលួយក្លាយជាប្រភពធ្វើឱ្យដីមានគុណភាពល្អ។ សារធាតុសរីរាង្គមាន ចំបើង ឬ ស្មៅស្ងួត អង្កាម កំប្លោក និងសារធាតុសរីរាង្គផ្សេងទៀតដែលសមស្រប។

រូបភាពទី១២ ៖ បង្ហាញពីកម្រិតនៃការប្រើប្រាស់ស្លឹកឈើស្ងួត និងប្លាស្ទិកគ្របរង

២.៦. ប្រព័ន្ធរំដោះទឹក (Drainage System)

បើមានទឹកដក់ច្រើនធ្វើឱ្យបរិស្ថានចម្ការមានសំណើមខ្ពស់ ដែលជាលក្ខខណ្ឌសមស្រប ដល់ការរីករាលដាលនៃពពួកកត្តាចង្រៃដូចជា ជំងឺផ្សិត ជាទឹក និងដុះស្មៅ។ ភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំងធ្វើឱ្យមានទឹកដក់ច្រើន និងធ្វើឱ្យដំណាំទទួលរងភាពស្រ្តេស លំបាកក្នុងការបាញ់ថ្នាំ ប្រមូលផល និងការតាក់តែងមែក។ល។

ដូច្នេះត្រូវជីកប្រឡាយព័ទ្ធជុំវិញតួរចម្ការឱ្យបានធំ និងជ្រៅជាងចន្លោះរងដើម្បីឱ្យទឹកដែលលើសពីតម្រូវការហូរចេញទាន់ពេលវេលា។

រូបភាពទី១៣ ៖ បង្ហាញពីជីកប្រឡាយរំដោះទឹក

២.៧. ចម្ការដែលបានរៀបចំត្រឹមត្រូវ (Proper Farm Established)

ចម្ការដែលបានបង្កើតពេញលេញគឺ ខ្នង និងចន្លោះបានគ្របរង មានប្រព័ន្ធរំដោះទឹក បានដាំដំណាំការពារបានតម្លើងទ្រើង/ចំណារ បានតម្លើងប្រព័ន្ធទឹក មានការសម្រេចចិត្តជ្រើសរើសដំណាំដែលត្រូវដាំ និងដល់ពេលដែលត្រូវបណ្ដុះកូនសម្រាប់ដាំ។

៣. ទស្សនៈវិធានការចម្រុះគ្រប់គ្រងដំណាំ Integrated Pest Management (IPM) Concept

៣.១. អាយភីអឹម (IPM) គឺជាអ្វី ? What is IPM?

IPM ជាកញ្ចប់បច្ចេកវិទ្យាសាស្ត្រ អនុវត្តន៍លើការដាំដុះដំណាំដើម្បីការពារ និងកម្ចាត់កត្តាចង្រៃ (ជំងឺ សត្វល្អិត ស្មៅ និងអាកាសធាតុ) ដែលបង្កបញ្ហាដល់ដំណាំ និងដើម្បីឱ្យផលិតកម្មទទួលបានផលខ្ពស់ ចំណាយតិច អប្បបរិមានៃការប្រើជាតុចូលគីមី និងសុវត្ថិភាពចំណីអាហារលើផលិតផលពីចម្ការ។

ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងដំណាំចម្រុះ (IPM) គឺជាប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងដំណាំដែលរួមបញ្ចូលនូវគ្រប់វិធីសាស្ត្រទាំងអស់ដើម្បីថែរក្សា និងការពារដំណាំឱ្យដុះលូតលាស់ល្អ ទទួលបានទិន្នផលខ្ពស់ ធានាបាននូវនិរន្តរភាពផលិតកម្ម ប្រសិទ្ធភាពសេដ្ឋកិច្ច និងការការពារនូវសុខុមាលភាពរបស់ប្រជាកសិករ និងបរិស្ថាន។

រូបភាពទី១៤ ៖ បង្ហាញពីដាំដំណាំចម្រុះ និងដំណាំអន្ទាក់ដើម្បីការពារកត្តាចង្រៃ

៣.២. សារៈសំខាន់នៃ IPM (Benefits of IPM)

គ្រប់កត្តាចង្រៃទាំងអស់ ៖ ស្មៅ សត្វល្អិត ជំងឺ និងប្រតិកម្មរបស់សារធាតុគីមីមកលើដំណាំធ្វើឱ្យទិន្នផលដំណាំធ្លាក់ចុះដោយសារតែ៖

- **សត្វល្អិត ៖** បំផ្លាញដំណាំដោយផ្ទាល់(បំផ្លាញគ្រប់សរីរាង្គតាមរយៈចុចជញ្ជក់ ចោះរន្ធ និងស៊ី...) បំផ្លាញដោយប្រយោល (ចម្លងជំងឺ...) ធ្វើឱ្យដំណាំលូតលាស់មិនល្អ ឬ ងាប់មុនកំណត់មិនទទួលបានផល។

រូបភាពទី១៥ ៖ បង្ហាញពីសត្វល្អិតចង្រៃ

- **ជំងឺ ៖** ធ្វើឱ្យសរីរាង្គ ឬ ផ្នែកខ្លះរបស់ដំណាំខូចខាតមិនអាចលូតលាស់បានបើវាកើតនៅលើសរីរាង្គសំខាន់វានឹងធ្វើឱ្យងាប់រុក្ខជាតិទាំងមូលងាប់បាន។

រូបភាពទី១៦ ៖ បង្ហាញពីជំងឺលើដំណាំ

- **ស្មៅចង្រៃ ៖** ជាគូរប្រជែងមួយដែលដាំដំណាំមិនអាចប្រកួតជាមួយបានក្នុងការដណ្តើមពន្លឺ ទឹក ជីក្នុងដីដែលជាប្រភពនៃការបង្កើតនូវទិន្នផលដំណាំ និងជម្រកជំងឺ និងសត្វល្អិតចង្រៃ។

រូបភាពទី១៧ ៖ បង្ហាញពីស្មៅចង្រៃ

- **ការពារទុកជាមុន ៖** ការអនុវត្តកសិកម្មល្អដូចជា ការជ្រើសរើសទីតាំងចម្ការបានល្អ ការកម្ចាត់ស្មៅ និងរុក្ខជាតិជម្រករបស់កត្តាចង្រៃ ការរៀបចំដីតាមបច្ចេកទេស ដាំឆ្លាស់មុខដំណាំ ដាំដំណាំអន្ទាក់ ប្រើអន្ទាក់ស្អិតពណ៌លឿង ប្រើគ្របរង។ល។

- **គ្រប់គ្រងក្រោយពេលស្ទូង ៖** អនុវត្តកសិកម្មល្អសម្រាប់ការពារ និងកម្ចាត់កត្តាចង្រៃ ដែលរាតត្បាតដំណាំ ដង់ស៊ីតេដំណាំ ការប្រើប្រាស់ទឹកត្រឹមត្រូវ ប្រើប្រាស់ជីតាមបច្ចេកទេស កំណត់មុខសញ្ញាកត្តាចង្រៃបានត្រឹមត្រូវ និងប្រើវិធានការសមស្របកម្ចាត់ទាន់ពេលវេលា។

៤. ការការពារដំណាំ

៤.១. វិធានការដាំដុះ ឬ វិធានការក្សេត្រសាស្ត្រ (Cultural control or agricultural control)

- ប្រើពូជធន់នឹងជំងឺ សត្វល្អិត និងអាកាសធាតុ។
- ជ្រើសរើសទីតាំងសមស្រប និងធ្វើការវាយតម្លៃកន្លែងដាំដុះជាមុន។
- ដាក់អន្ទាក់ពណ៌លឿង និងដំណាំអន្ទាក់ (ជាប់ទាំងសត្វមានប្រយោជន៍)។
- គ្រប់គ្រងស្មៅឱ្យបាន១០០% និងតាក់តែងមែកឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
- ដាំដុះក្នុងចន្លោះគុម្ពត្រឹមត្រូវតាមប្រភេទដំណាំ និងតាមរដូវកាលដាំដុះ។
- គ្រប់គ្រងទឹកឱ្យបានល្អ និងដាំឆ្លាស់មុខដំណាំ។

វាជាវិធានការដ៏សាមញ្ញដែលកសិករអាចធ្វើបាន ដោយមិនប្រើប្រាស់សារធាតុពុល និងមិនចំណាយថវិកាច្រើន។ វិធានការទាំងនោះរួមមាន៖

៤.១.១. ការដាំដំណាំឆ្លាស់

មិនគួរដាំដំណាំប្រភេទដូចគ្នា ឬ កន្លែងដដែលៗក្នុងរដូវបន្ទាប់។ ត្រូវបែងចែកប្រភេទ ដំណាំឱ្យបានច្បាស់លាស់ (ដំណាំឫសខ្លី ឫសវែង ដំណាំដែលត្រូវការពន្លឺព្រះអាទិត្យ ដំណាំ ដែលត្រូវការម្លប់ ដំណាំខ្ពស់ ដំណាំទាប) ដែលជានិច្ចកាលត្រូវដាំជាមួយគ្នាតាមចន្លោះដីទំនេរ តាមសេចក្តីត្រូវការទឹក។

រូបភាពទី១៨ ៖ បង្ហាញពីការដាំដំណាំឆ្លាស់

៤.១.២. ដាំដំណាំបណ្តេញសត្វចង្រៃ

ដំណាំដែលមានក្លិនក្រអូបឈ្ងុលនៅលើស្លឹក ដើម ផ្កា ឫស មើមៗល។ វាជាដំណាំ ដែលគេយកទៅធ្វើជាថ្នាំ និងធ្វើឱ្យសត្វល្អិតមិនហ៊ានចូលជិត។ ឧទាហរណ៍៖ ការដាំជីនាងវង ស្លឹកគ្រៃ រំដេង ខ្ទឹមបារាំង ផ្កាស្បៃរឿង នៅចន្លោះដំណាំសំខាន់ដែលយើងត្រូវការ។

រូបភាពទី១៩ ៖ បង្ហាញពីការដាំដំណាំបណ្តេញសត្វចង្រៃ

៤.១.៣. ដាំដំណាំជាអន្ទាក់

ជាការដាំដំណាំមួយមុខផ្សេងទៀតដែលអាចទាក់ទាញសត្វចង្រៃឱ្យចេញឆ្ងាយពីដំណាំដែលជាផលសម្រាប់បរិភោគ ឬ សម្រាប់លក់ដូរលើទីផ្សារ។ ឧទាហរណ៍៖ ដង្កូវឃោលទោងចូលចិត្តស៊ីស្ពៃខៀវជាងស្ពៃក្ដោប ដូចនេះយើងអាចដាំស្ពៃខៀវនៅចន្លោះស្ពៃក្ដោបធ្វើជាផ្ទាក់។

រូបភាពទី២០ ៖ បង្ហាញពីការដាំដំណាំអន្ទាក់

៤.១.៤. ការជ្រើសរើស និងសម្អាតគ្រាប់ពូជ

គ្រាប់ពូជក៏ជាកត្តាមួយក្នុងចំណោមកត្តាដែលនាំឱ្យកកើតជំងឺដំណាំដែរ។ ដូចនេះការជម្រើសគ្រាប់ពូជល្អនឹងធ្វើឱ្យដំណាំរបស់យើងក៏បានល្អដែរ ឬ ក៏អាចកាត់បន្ថយនូវជំងឺរបស់ដំណាំក្នុងវិសាលភាពដ៏ធំ រីឯការសម្អាតគ្រាប់ពូជដោយយកលាយជាមួយទឹកនោមគោ ឬ លាមកវាវ ឬ សំដិលហាលថ្ងៃ រយៈពេល២ទៅ៣ម៉ោង មុនពេលយកទៅដាំ ឬ សាបព្រោះអាចធ្វើឱ្យ គ្រាប់ពូជមានកម្លាំងក្នុងការដុះលូតលាស់ល្អពុំសូវទទួលរងនូវការបំផ្លាញពីសត្វល្អិត។

៤.១.៥. ការភ្ជួររាស់ដី

ការភ្ជួររាស់ដីមានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងការកម្ចាត់សត្វល្អិត មេរោគ និងជាពិសេសគឺការកម្ចាត់ស្មៅចង្រៃ។ ព្រោះសត្វល្អិតមួយចំនួនបានបន្សល់ទុកនូវការលូតលាស់ និងជីវិតក្រាំងរបស់វានៅក្នុងដី។

រូបភាពទី២១ ៖ បង្ហាញពីការភ្ជួររាស់ដី

៤.១.៦. ការប្រើប្រាស់ជីដែលមានប្រយោជន៍ និងធ្វើឱ្យដំណាំមានសុខភាពល្អ

ជីជាសេចក្ដីត្រូវការរបស់រុក្ខជាតិ វាក៏មានឥទ្ធិពលលើការបំផ្លាញសត្វល្អិត និងជំងឺផងដែរ។ ព្រោះថាបើរុក្ខជាតិមានកម្លាំងលូតលាស់ខ្លាំង វាអាចទប់ទល់នូវការបំផ្លាញបានល្អ។ ជី ដែលល្អអាចធ្វើឱ្យដី និងដំណាំមានសុខភាពល្អគឺ ជីធម្មជាតិដែលកសិករយើងគួរតែប្រើប្រាស់ព្រោះ៖

- វាអាចបង្កើននូវចំនួនបាក់តេរីមានប្រយោជន៍ ដែលអាចបន្ថយនូវចំនួនភ្នាក់ងារបង្កជជី និងជំងឺផ្សិត
- ធ្វើឱ្យមានស្ថេរភាពទម្រង់ដីដែលអាចឱ្យខ្យល់ និងទឹកចេញចូលបានល្អ
- ផ្ដល់សារជាតុជំនួយដល់ដំណាំអាចការពារខ្លួនបាន។

៤.១.៧. ការដាំដុះទាន់ពេលវេលា និងការដាំតាមចន្លោះគុម្ពត្រឹមត្រូវ

ការកំណត់ពេលវេលានៃការដាំជាញឹកញាប់អាចជៀសផុតពីការបំផ្លាញរបស់សត្វចង្រៃ។ ការជ្រើសរើសពូជឱ្យចំពេលរដូវមានសារៈសំខាន់ណាស់ ព្រោះវាអាចកែប្រែមិនឱ្យស្របពេលគ្នារវាងដំណាក់កាលលូតលាស់ដែលធាប់ទទួលការរាតត្បាត និងដំណាក់កាលបំផ្លាញរបស់ សត្វល្អិត។ ម៉្យាងទៀតការទុកចន្លោះគុម្ពពីមួយទៅមួយឱ្យបានសមស្របក៏ជាការកាត់បន្ថយ ការរាលដាលរបស់ជំងឺព្រោះវាមានខ្យល់ និងពន្លឺគ្រប់គ្រាន់ ធ្វើឱ្យស្លឹកដំណាំមានស្រលះ ដែលអាចជៀសផុតពីការលាក់ខ្លួនរបស់សត្វល្អិតចង្រៃ។

៤.១.៨. ការគ្រប់គ្រងទឹក

ក្នុងចំណុចនេះគឺត្រូវធ្វើយ៉ាងណាកុំឱ្យដីមានភាពស្ងួត ឬ ដក់ទឹក ឬ ដាំទឹកខ្លាំងពេក។ បរិមាណទឹក ដែលស្រោចស្រពលើដំណាំគឺ អាស្រ័យទៅលើប្រភេទដំណាំ រដូវកាល និងលក្ខណៈធម្មជាតិរបស់ដី។ ការគ្រប់គ្រងទឹកបានល្អ ជួយកាត់បន្ថយការបំផ្លាញពីសត្វល្អិត និងជំងឺបានយ៉ាងប្រសើរ។

៤.១.៩. ការធ្វើអនាម័យ

ពេលសង្កេតឃើញថា មានការបំផ្លាញពីសត្វល្អិត និងជំងឺនៅលើដំណាំត្រូវកាត់ ឬ បេះយកផ្នែកដែលរងការបំផ្លាញចេញពីដំណាំ ជៀសវាងការឆ្លងរាលដាល និងយកកាកសំណល់ ដំណាំដែលមានជំងឺនោះចេញពីចម្ការទៅកប់ ឬ ដុតចោល។ ម៉្យាងទៀតការសម្អាតស្មៅចង្រៃ ចេញពីច្បារដំណាំ ឬ ស្រែជាការប្រសើរ និងចាំបាច់ព្រោះការទុកស្មៅចង្រៃក្នុងចម្ការ ច្បារដំណាំ ឬ ស្រែ វាជាការទុកជម្រកដល់ជំងឺ និងសត្វចង្រៃ។

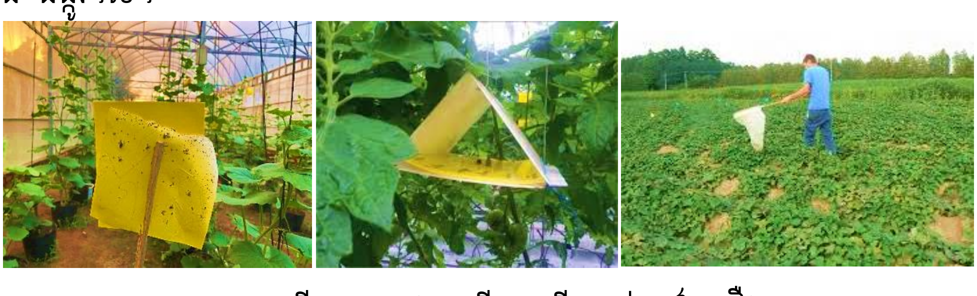
៤.២. វិធានការមេកានិច (Mechanical Control)

ជាវិធីបំផ្លាញសត្វល្អិតដោយប្រើដោយដៃចាប់ ឬ ប្រើឧបករណ៍ផ្សេងៗមកជំនួយ។ ខាងក្រោមនេះជាវិធីគ្រប់គ្រងតាមបែបមេកានិចៈ

- ប្រមូល ឬ ចាប់សត្វល្អិតចង្រៃដោយប្រើដៃ ឬ ប្រើឧបករណ៍ផ្សេងៗដូចជា កន្ត្រង ជាដើម
- ការបំផ្លាញផ្នែកដែលសត្វល្អិតមករស់នៅ ដូចជាយកផ្លែឈើជ្រុះទៅកប់ ឬ ដុតចោល
- ប្រមូលពងរបស់សត្វល្អិតមកបំផ្លាញអាចប្រើដៃចាប់ ការប្រើកម្ទៅជាដើម
- ប្រើភ្លើងពណ៌ចាប់សត្វល្អិតពេលយប់ ដោយបញ្ឆោតឱ្យសត្វល្អិតមករកភ្លើងហើយកម្ចាត់
- ជីករណ្ដៅជុំវិញដើម្បីឱ្យសត្វល្អិត ឬ ដង្កូវធ្លាក់ចូលហើយធ្វើការកម្ចាត់
- បញ្ចេញ ឬ បញ្ចូលទឹកលើថ្នាលដំណាំ សត្វល្អិតក្នុងដីភាគច្រើនមិនអាចរស់នៅក្នុងទឹក
- រុំផ្លែឈើជាមួយក្រដាស ឬ ប្លាស្ទិកដោយខ្ចប់ផ្លែតាំងពីនៅតូចដើម្បីការពាររុយចោះផ្លែ។

៤.២.១. ការប្រើអន្ទាក់ អង្គប់ និងរបាំង

ការប្រើប្រាស់សម្ភារៈខាងលើនេះ ក៏អាចធ្វើឱ្យមានការចុះថយនូវប្រភេទសត្វល្អិតចង្រៃដូចជា ពពួកសត្វកណ្ដុរ សត្វស្លាប ខ្យង ដង្កូវ។ល។



រូបភាពទី២២ ៖ បង្ហាញពីការប្រើអន្ទាក់ពណ៌លឿង

៤.២.២. ការរុំការពារផ្លែ

ដើម្បីការពារផ្លែទុំ បានពីការបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិត ឬ ពីការពងដាក់របស់មេអំបៅការប្រើស្បោង ក្រណាត់ ឬ ក្រដាស់ រុំការពារពីក្រៅ។

រូបភាពទី២៣ ៖ បង្ហាញពីការប្រើក្រដាស និងថង់ប្លាស្ទិករុំការពារផ្លែ

៤.២.៣. ការប្រើអន្ទាក់ភ្លើង

អន្ទាក់ភ្លើង ជាឧបករណ៍ដែលត្រូវបានប្រើនៅពេលដែលមានការកើតឡើងយ៉ាងខ្លាំងនូវបរិមាណសត្វល្អិតចង្រៃដូចជា៖ មមាច មេអំបៅ។ល។ វាមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់តែវាក៏អាច បំផ្លាញទាំងសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ផងដែរ។

រូបភាពទី២៤ ៖ បង្ហាញពីការប្រើប្រាស់អន្ទាក់ភ្លើងដើម្បីកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃ

៤.៣. វិធានការជីវសាស្ត្រ (Biological control)

វិធានការនេះសំដៅលើការប្រើសត្វល្អិតដែលមានប្រយោជន៍ ក្នុងការបំផ្លាញសត្វល្អិត ចង្រៃ វាមិនធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន និងមិនពុលដល់មនុស្ស។ ដូចនេះការផ្តល់នូវជម្រកសម្រាប់សត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ និងការបន្តពូជរបស់វាជាកត្តាសំខាន់ និងងាយស្រួល ដោយគ្រាន់តែអនុវត្តការដាំដំណាំចម្រុះ និងជៀសវាងការធ្វើឱ្យបាត់បង់វា ដូចជាការប្រើថ្នាំពុល និងការចាប់ពួកវាធ្វើជាអាហារ។

- ការពារជាមុន ដោយប្រើភ្នាក់ងារបង្ករោគ និងរក្សាតុល្យភាពសត្វមានប្រយោជន៍។
- ប្រើភ្នាក់ងារជីវសាស្ត្រ(BCA)[២] Biological Control Agents ដើម្បីការពារ និងកម្ចាត់ភ្នាក់ងារបង្ករោគលើដំណាំ។

[២] ៖ ជាពពួកផ្សិត ឬ បាក់តេរីមានប្រយោជន៍ប្រើសម្រាប់គ្រប់គ្រងទៅលើពពួកសត្វល្អិត និងពពួកសត្វចង្រៃនៅលើដំណាំ។ ភ្នាក់ងារជីវសាស្ត្រដែលគេនិយមប្រើដូចជា ទ្រីកូឌែម៉ា ជាផ្សិតមានប្រយោជន៍ ដែលមានលទ្ធភាពការពារ និងកម្ចាត់ជំងឺផ្សិតដោយការដុះរុំព័ទ្ធ និងសម្លាប់ផ្សិតចង្រៃចោល។ ទ្រីកូឌែម៉ាអាចប្រើប្រាស់បានតាមការចាក់បញ្ចូលតាមប្រព័ន្ធស្រោចស្រពផ្សេងៗ ឬដាក់ជាមួយជីកំប៉ុស្តិ៍ដើម្បីឱ្យវាមានវត្តមានក្នុងដី និងបង្កើតជាស្រទាប់ការពារឫសរុក្ខជាតិ។

២ សារៈប្រយោជន៍នៃផ្សិតទ្រីកូឌែម៉ា-Trichoderma

ផ្សិតទ្រីកូឌែម៉ា-Trichoderma ដុះល្អក្នុងរដូវភ្លៀង (មិថុនា-តុលា)។ ទ្រីកូឌែម៉ា-Trichoderma គឺជាផ្សិតល្អ ហើយបើយើងមានវានៅក្នុងចម្ការ វាមានគុណសម្បត្តិដូចជា ៖

- បង្កើនបរិមាណប្រព័ន្ធឫស និងបង្ការជំងឺរលួយឫស
- ពន្លឿនដំណើរសំយោគអាហារ (ផលិតអាហារ) របស់ដំណាំ
- ផ្តល់អ័រម៉ូនលូតលាស់ ហៅថាហ្វីតូហូម៉ូណេស (Phytohormones)[៣] ឬ អ័រម៉ូនរុក្ខជាតិ
- កាត់បន្ថយតម្រូវការជី និងចំណេញប្រាក់
- បង្កើនចំនួន ផ្លែ
- ពង្រឹងសមត្ថភាពដំណាំ ដើម្បីទប់ទល់នឹងអាកាសធាតុរាំងស្ងួត
- ជួយសម្រួលចលនានៃសារធាតុចិញ្ចឹម និង ទឹក ក្នុងដើមដំណាំ។

រូបភាពទី២៥ ៖ បង្ហាញពីការប្រើប្រាស់សត្វមានប្រយោជន៍កម្ចាត់សត្វចង្រៃ និង Trichoderma កម្ចាត់ផ្សិត

៤.៤. វិធានការគីមី (Chemical control)

សំដៅទៅលើការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលគីមីកសិកម្មសម្រាប់ការពារកត្តាចង្រៃ ទី១ថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត ទី២ថ្នាំកម្ចាត់ជំងឺ ទី៣ ថ្នាំកម្ចាត់ស្មៅ និងទី៤ ការដាក់ជីគីមី។

កត្តាដែលមានឥទ្ធិពល និងប្រសិទ្ធភាពនៅពេលបាញ់ថ្នាំកសិកម្ម

- ត្រូវអនុវត្តតាមការណែនាំនៅលើស្លាកសញ្ញារបស់ថ្នាំពុលគីមី (ថ្នាំកសិកម្ម)។
- ត្រូវប្រើប្រាស់ទឹកស្អាតដែលមាន pH សមស្របសម្រាប់លាយជាមួយថ្នាំ។
- ត្រូវចាំថា ថ្នាំប្រភេទប្រេង មិនអាចលាយជាមួយថ្នាំប្រភេទទឹកបានទេ។
- ឧបករណ៍ត្រូវជិតល្អគ្មានភាពកខ្វក់ផ្សេងៗ
- បាញ់ពេលអាកាសធាតុត្រជាក់
- បាញ់ថ្នាំឱ្យបានសព្វល្អ
- អ្នកបាញ់ត្រូវពាក់សំលៀកបំពាក់ការពារគីមីពុលត្រឹមត្រូវ
- ដាក់ផ្លាកហាមចូលចម្ការ និងគោរពការរង់ចាំមុនការប្រមូលផល។

ការប្រើប្រាស់ BCA ដូចជាទ្រីកូឌែម៉ា វាមិនប៉ះពាល់បរិស្ថាន សុខភាពមនុស្ស និងចំណាយតិច ដែលជួយឱ្យកសិករប្រមូលផលបានកាន់តែច្រើន ក្រោយពីវត្តមានផ្សិតនៅលើបន្លែត្រូវបានកម្ចាត់អស់។

[៣] ៖ គឺជាសារធាតុដែលត្រូវបានផលិតដោយកោសិកានៃជាលិការុក្ខជាតិដូចជា ស្លឹក មែក និងសូម្បីតែឫស។

ចំណាំ៖ ការអនុវត្តន៍វិធីសាស្ត្រគីមី ជាការសម្រេចចិត្តចុងក្រោយបន្ទាប់ពីធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្មដំណាំហើយបានឃើញការបំផ្លាញរបស់កត្តាចង្រៃនោះប៉ះពាល់ដល់ប្រកទ្ធាសេដ្ឋកិច្ច។

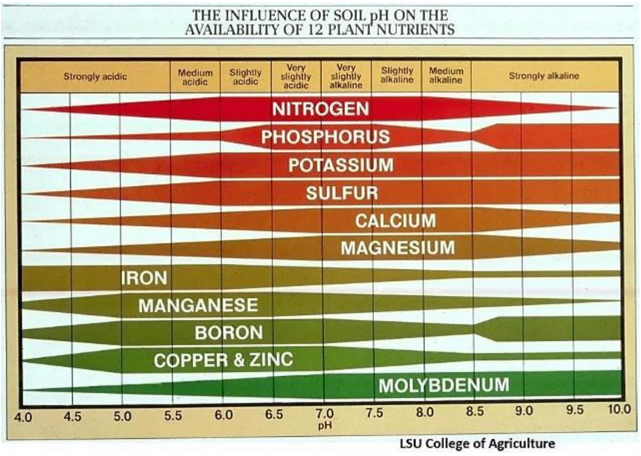
វិធានការគីមី ជាវិធានការដ៏មានប្រសិទ្ធមួយក្នុងចំណោមវិធានការផ្សេងៗ។ ហើយវាត្រូវបានគេប្រើនៅដំណាក់កាលចុងក្រោយនៃការបំផ្លាញរបស់កត្តាចង្រៃ ពីព្រោះវិធានការគីមីនេះវាមានការប៉ះពាល់ខ្លាំងដល់ជីវចម្រុះ និងបរិស្ថានទាំងមូល។

រូបភាពទី២៦ ៖ បង្ហាញពីការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលគីមី

៥. សារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំ (Plant Nutrition)

៥.១. ប៉េហាស់ដី (Soil pH)

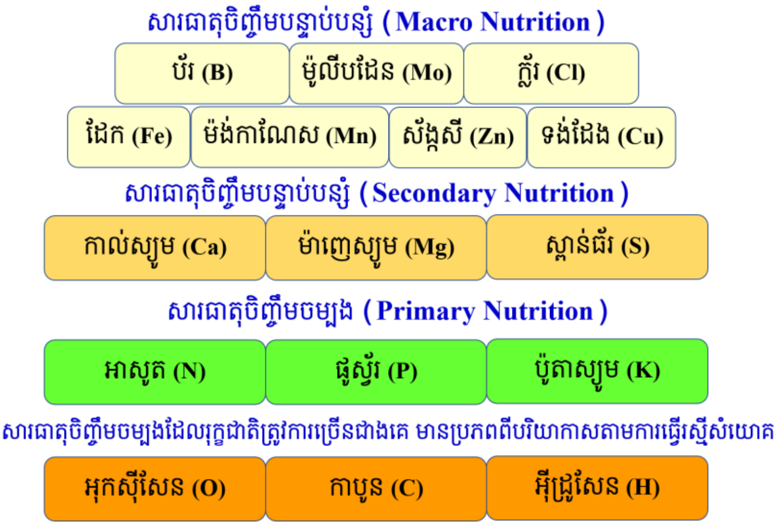
pH ដីមានឥទ្ធិពលលើការដុះលូតលាស់ និងការស្រូបយកអាហាចិញ្ចឹមក្នុងដី វាសមស្របគឺស្ថិតនៅចន្លោះពី ៥.៥ ទៅ ៦.៥ បើទាបជាង ៥.៥ ត្រូវប្រើកំបោរស ឬ ជីធម្មជាតិ តែបើខ្ពស់ជាងត្រូវដាក់អាស៊ីតអាលុយមីញ៉ូមស៊ុលផាត ដើម្បីកែតម្រូវសម្រាប់ដំណាំ។



រូបភាពទី៧៦ ៖ បង្ហាញពីកម្រិតប៉េហាស់សម្រាប់ដំណាំ

៥.២. អាហារចិញ្ចឹម១៦មុខ (Kinds of Plant Nutrition)

រុក្ខជាតិត្រូវការអាហារចិញ្ចឹមចំនួន១៦មុខ ដែលជាសារធាតុចាំបាច់សម្រាប់គាំទ្រការដុះលូតលាស់ និងបង្កបង្កើតបានជារុក្ខជាតិទាំងមូលកង្វះសារធាតុណាមួយក្នុងចំណោមទាំង១៦មុខនេះរុក្ខជាតិមិនអាចដុះលូតលាស់បានល្អឡើយ។



រូបភាពទី២៨ ៖ បង្ហាញពីសារធាតុគីមីដែលរុក្ខជាតិត្រូវការ

៥.៣. កង្វះអាហារចិញ្ចឹម (Malnutrition)

រាល់សារធាតុចិញ្ចឹមនីមួយៗមានតួនាទីកំណត់ច្បាស់លាស់។ ប្រសិនបើជា កង្វះសារធាតុណាមួយក៏ដោយគឺវាសុទ្ធតែជះឥទ្ធិពលដល់ការលូតលាស់របស់ដំណាំទាំងអស់។ ការខ្វះនេះអាច បណ្តាលមកពីដីមិនឆ្លើយតបគ្រប់តម្រូវការ ការដាក់ជីបំប៉នមិនគ្រប់ ឬ ក៏ដាក់ជីមិនគ្រប់ប៉ុន្តែដំណាំមិនអាចស្រូបយកបាន ឬក៏វាបណ្តាលមកពីដាក់ជីពុំមានតុល្យភាព។

☞ **រោគសញ្ញាកង្វះសារធាតុចិញ្ចឹមដូចខាងក្រោម**

- **កង្វះជីអាសូត (N) ៖** លើស្លឹកចាស់ៗបង្ហាញពណ៌លឿងពេញផ្ទៃស្លឹកទាំងមូល ដំណាំក្រិន ការប្រែពណ៌លឿងនេះកើតចេញពីកណ្តាលផ្ទៃស្លឹកមុន។
- **កង្វះជីផូស្វ័រ (P_2O_5) ៖** នៅលើស្លឹកចាស់ៗផ្នែកខាងក្រោមប្រែទៅជាពណ៌ស្វាយ ដំណាំលូតលាស់មិនបានល្អ និងមានសុខភាពខ្សោយ។ ធ្វើឱ្យដំណាំក្រិន ស្លឹកកំពុងលូតលាស់មានពណ៌បៃតងចាស់ និងពណ៌ផ្ទៃមេឃព្រលែត ហើយឫសក្រិន។ កង្វះធ្ងន់ធ្ងរ ធ្វើឱ្យស្លឹកមានស្នាមពណ៌ស្វាយ ដើមតូច ទុំយឺត គ្រាប់ និងផ្លែមិនសូវលូតលាស់។
- **កង្វះជីប៉ូតាស្យូម (K_2O) ៖** លើស្លឹកចាស់ៗផ្នែកខាងក្រោមមានស្នាមក្រៀមខ្លោចតាមគែមស្លឹក បន្ទាប់មករីករាលដាលទៅផ្នែកកណ្តាលនៃស្លឹក។
- **កង្វះសារធាតុកាល់ស្យូម (CaO) ៖** មានសញ្ញាក្រៀមខ្លោចនៅលើត្រួយខ្ចីៗនៃស្លឹក ឬ ផ្នែកខាងចុងរបស់ផ្លែ (គូទផ្លែ)។
- **កង្វះសារធាតុម៉ាញ៉េស្យូម (Mg) ៖** លេចចេញនូវស្នាមស្លោកលឿងនៅលើតួស្លឹកចន្លោះទ្រនុងស្លឹក។ ពេលខ្វះច្រើនពេក អាចបណ្តាលឱ្យស្លឹកក្រៀមងាប់ស្លឹកតូចហើយស្រួយនៅដំណាក់កាល ចុងក្រោយហើយជាយស្លឹកឡើងកោង។ នៅលើប្រភេទបន្លែមួយចំនួនលេចចេញនូវស្នាមអុច ស្នាមអុចៗពណ៌លឿងព្រលែត និងពណ៌ទឹកក្រូច ក្រហម ឬ ស្វាយដាំ។ មែក ខ្នែងទន់ និងងាយត្រូវពពួកផ្សិតបង្កជំងឺវាយប្រហារ ហើយធម្មតាច្រើនតែជ្រុះស្លឹកមុន។

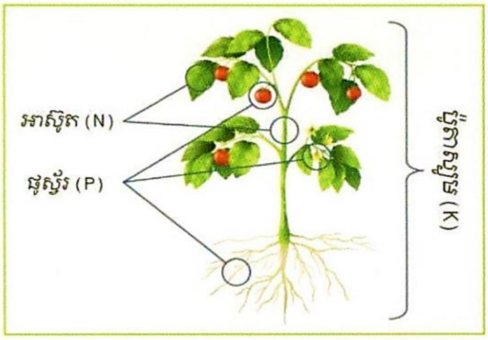
- **កង្វះស្ពាន់ធ័រ (S)** ៖ ធ្វើឱ្យស្លឹកខ្ចីប្រែជាបៃតងស្លេត ឬ លឿងព្រលែត ដំណាំលូតលាស់ខ្សោយ ចំនួនផ្កាតិច ទិន្នផល និងគុណភាពថយចុះ។
- **កង្វះសង្កសី (Zn)** ៖ ស្លឹកខ្ចីៗតូចហើយមានទំរង់ខុសធម្មតា និងសំពីងសំពោង មានពណ៌ស ឬ ទឹកប្រាក់។ ចំពោះដំណាំស្រូវ កង្វះសង្កសី ធម្មតាលេចឡើងក្រោយស្ទូង ឬ ក្រោយព្រោះ ១៥ទៅ២០ថ្ងៃ មានស្នាមអុចៗតូចៗពណ៌លឿងព្រឿងៗពាសពេញ ដែលលេចចេញនៅលើស្លឹកចាស់ៗ បន្ទាប់មករីកធំឡើងៗ ផ្គុំចូលគ្នា និងប្រែជាពណ៌ស្រអាប់ តួស្លឹកទាំងមូលប្រែជាពណ៌ក្រហម និងស្ងួតក្រៀមក្នុងកំឡុង១ខែ។ ចំពោះដំណាំពោតផ្តើមដោយមានឆ្នូតៗមួយមានពណ៌លឿងស្លេតរហូតក្លាយជាដួរ ជាលិកាពណ៌ស ឬ លឿង ដោយមានឆ្នូតៗពណ៌ក្រហមស្វាយ នៅចន្លោះទ្រនុង និងជាយស្លឹក ដែលភាគច្រើនតែងកើតឡើងនៅផ្នែកខាងក្រោមរបស់ស្លឹក។
- **កង្វះទង់ដែង (Cu)** ៖ ចំពោះដំណាំគ្រាប់ធញ្ញជាតិមានលេចចេញពណ៌លឿង និងធ្វើឱ្យអង្កាញ់ជាយស្លឹក ចំនួនផ្កាមិនមានច្រើនហើយគ្រាប់លូតលាស់ខ្សោយ។ ចំពោះដំណាំអម្បូរក្រូចធ្វើឱ្យងាប់ និងមានពណ៌ខ្មៅនៅលើផ្នែកដែលទើបលូតលាស់ ហើយផ្លែមានអុចៗពណ៌ត្នោត។
- **កង្វះដែក (Fe)** ៖ ស្លោកលឿងនៅតាមចន្លោះទ្រនុងស្លឹក ស្លឹកខ្ចីៗទទួលរងឥទ្ធិពលនេះមុនគេ ចំណែកឯចុងស្លឹក និងទ្រនុងស្លឹកនៅរក្សាពណ៌បៃតងបានយូរ។ ករណីខ្វះធ្ងន់ធ្ងរពេកធ្វើឱ្យតួស្លឹក និងទ្រនុងស្លឹកប្រែជាពណ៌លឿង ហើយចុងក្រោយប្រែជាពណ៌សព្រាលៗ។
- **កង្វះម៉ង់កាណែស (Mn)** ៖ ធ្វើឱ្យទ្រនុងស្លឹកខ្ចីៗស្លោកលឿង ដែលនេះជាលក្ខណៈពិសេស ពីព្រោះកង្វះម៉ង់កាណែស មានលេចចេញនូវស្នាមអុចពណ៌លឿង ហើយងាប់ដោយផ្នែកនៅលើផ្ទៃស្លឹក។
- **កង្វះប៊័រ (B)** ៖ ដំណាំកំពុងលូតលាស់ត្រូវងាប់ (ចុងត្រួយ)។ ស្លឹកក្រាស់ ជួនកាលឡើងកោងហើយ ស្រួយ។ ផ្កាមិនអាចករកើតបានហើយឫសក្រិន។ ជំងឺបណ្តូរពណ៌ត្នោត នៅលើដំណាំយកមើម ជាលក្ខណៈសំគាល់ពិសេសដោយមានស្នាមអុចៗខ្មៅនៅលើផ្នែកក្រាស់បំផុតរបស់ឫស ស្នាមប្រេះ។ ពពួកផ្លែឈើដូចជា ពុទ្រា មានរោគសញ្ញាស្លោតទាំងខាងក្នុង និងខាងក្រៅផ្លែ។
- **កង្វះម៉ូលីដែន (Mo)** ៖ ស្លឹកក្រោមមានស្នាមអុចពណ៌លឿងនៅចន្លោះទ្រនុងស្លឹក បន្ទាប់មជាយស្លឹកចាប់ផ្តើមងាប់ដោយកន្លែង ហើយស្លឹកបត់ចូលគ្នាជាស្រទាប់។ ចំពោះដំណាំខាត់ណាតួស្លឹកនៅសល់តែទ្រនុងកណ្តាល និងបន្ទះស្លឹកបន្តិចបន្តួចប៉ុណ្ណោះ។ កង្វះម៉ូលីដែន បង្ហាញឱ្យឃើញ ច្បាស់នៅលើដំណាំអម្បូរសណ្តែក។
- **កង្វះក្លរ (Cl)** ៖ ស្លឹកចុងស្លឹកខ្ចីៗ ស្លឹកស្លោកលឿងហើយចុងក្រោយប្តូរទៅពណ៌ទង់ដែងហើយងាប់ក្រៀម។

រូបភាពទី២៩ ៖ បង្ហាញពីរោគសញ្ញាកង្វះសារធាតុចិញ្ចឹម

៥.៤. តួនាទីរបស់សារធាតុចិញ្ចឹម (Function of Nutrition)

អាហារចិញ្ចឹមទាំង១៦ប្រភេទមានតួនាទីសំខាន់ខុសៗគ្នានៅក្នុងសរីរាង្គដំណាំ

- **អាសូត** (N) ៖ បង្កើនការលូតលាស់ស្លឹក និងដើមដែលត្រូវការពេញមួយវដ្តជីវិតរបស់វា។
- **ផូស្វ័រ** (P_2O_5) ៖ ជំរុញឱ្យមានការដុះលូតលាស់ឫសនៅដំណាក់កាលដំបូង ជួយឱ្យដំណាំចេញផ្កា ផ្លែ ដាក់គ្រាប់ និងជួយឱ្យដើមរឹងមាំ។
- **ប៉ូតាស្យូម** (K_2O) ៖ ជួយឱ្យដំណាំមានផ្លែច្រើន ធំល្អ មានរសជាតិឆ្ងាញ់ បង្កើនភាពធន់ទៅនឹងអាកាសធាតុមិនល្អ និងប្រឆាំងសត្វល្អិតចង្រៃ និងជំងឺ។
- **កាល់ស្យូម** (Ca) **ម៉ាញ៉េស្យូម** (Mg) **និងស៊ុលផួរ** (S) ៖ ដំណាំត្រូវការក្នុងបរិមាណច្រើន និងត្រូវដាក់ឱ្យបានទាន់ពេលចាំបាច់។
- **ជាតុចិញ្ចឹម៦មុខទៀត (ដែក Fe, ប៊័រ B, ទង់ដែង Cu, ម៉ូលីដែន Mo, ស័ង្កសី Zn, និងម៉ង់កាណែស Mn) ៖** ដំណាំត្រូវការក្នុងបរិមាណតិចបំផុត ដូច្នេះមិនចាំបាច់ផ្តល់ឱ្យវាទេ ព្រោះវាអាចស្រូបយកបានពីក្នុងដីដែលមានស្រាប់។



រូបភាពទី៣០ ៖ បង្ហាញពីសារធាតុចិញ្ចឹមដែលចាំបាច់ខ្លាំងសម្រាប់ដំណាំ

៥.៥.ការផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹម (Nutrition Application)

- **សូលុយស្យុងជីទ្រាប់បាត ៖** ដាក់មុនស្ទូងកូនដំណាំដោយប្រើជី ដេ អា ប៉េ(១៨-៤៦-០) ឬ ជី(២០-២០-១៥) ក្នុងកម្រិតជី ០.១០គក្រ លាយជាមួយទឹក១០លីត្រ ប្រើក្នុងកម្រិត១លីត្រ/៤គុម្ព ចាក់ក្នុងរណ្តៅមុនពេលស្ទូងកូនដំណាំ។
- **ដាក់ជីបំប៉ន ៖** បង្កប់ទៅក្នុងដី បាញ់នៅលើស្លឹក និងបញ្ចូលតាមប្រព័ន្ធទ្រីប។

រូបភាពទី៣១ ៖ បង្ហាញពីការផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមដល់ដំណាំ

៥.៦. កម្មវិធីប្រើប្រាស់ជី (Fertilizer Program)

កម្រិត និងបរិមាណជីប្រើប្រាស់សម្រាប់ដំណាំបន្លែមួយចំនួនលើផ្ទៃដី១៥០០ម² ស្មើនឹងប្រវែងសរុប១០០០ម។ កម្រិត និងបរិមាណជីនេះ និងមានការប្រែប្រួលទៅតាមកម្រិតជីជាតិនៃដី។

តារាងទី១ ៖ បង្ហាញពីកម្រិតជីប្រើប្រាស់លើដំណាំ

ប្រភេទដំណាំ	អ៊ុយរ៉េ (Kg)	ដេ អា ប៉េ (Kg)	កាលី (Kg)	សរុប (Kg)
ត្រសក់គ្រប់ប្រភេទ	៤៥	៣០	៥៥	១៣០
ម្រះ	៦០	៤៤	៦៥	១៦៩
ត្រប់គ្រប់ប្រភេទ	៤០	៣០	៧៥	១៤៥
សណ្តែកកួរ	៤៥	៣០	៦០	១៣៥
ប៉េងប៉ោះ ម្ទេស	៦៥	៤៥	១៣០	២៤០
បន្លែស្លឹក (ស្ពៃគ្រប់មុខ)	២៥	១០	៣០	៦៥

ប្រភព ៖ SNV-CHAIN_Manual_Commercial-Horticulture

៦. ការផលិតកូន (Seedling Production)

៦.១. ការជ្រើសរើសពូជ (Seed Selection)

- ពូជដែលមានភាពធន់ និងជំងឺ សត្វល្អិត និងអាកាសធាតុ។
- ពូជផ្តល់ទិន្នផលខ្ពស់ មានតម្រូវការទីផ្សារ និងតម្លៃខ្ពស់។
- ពូជដែលមានសារជាតុចិញ្ចឹម និងមានចំណូលចិត្តពីអ្នកបរិភោគច្រើន។

រូបភាពទី៣២ ៖ បង្ហាញពីគ្រាប់ពូជដែលលក់នៅលើទីផ្សារ

៦.២. តម្រូវការគ្រាប់ពូជ (Seed Requirement)

៦.២.១. របៀបគណនាតម្រូវការគ្រាប់ពូជ

ដើម្បីគណនាឱ្យឃើញចំនួនគ្រាប់ពូជដែលត្រូវសាបគឺ៖

- ត្រូវពិនិត្យអត្រា(%)ដំណុះលើសម្បកកញ្ចប់/កំប៉ុង និងប្រភពពូជ
- ដឹងពីទំហំដី និងប្រវែងសុប ចន្លោះគុម្ព ចន្លោះជួរ និងប៉ាន់ប្រមាណចំនួនកូនដែលខូចនៅលើទីវាលគឺ១០%។

៦.២.២. រូបមន្តគណនាគ្រាប់ពូជ

- តម្រូវការគ្រាប់ពូជ = $\frac{\text{ចំនួនដំណាំ x ១០}}{\text{%ដំណុះ}}$
- ចំនួនគ្រាប់ត្រូវដាំសរុប=ចំនួនគ្រាប់ដុះ+ចំនួនគ្រាប់មិនដុះ+១០%ចំនួនគ្រាប់សម្រាប់ហានិភ័យផ្សេងៗ

❖ ឧទាហរណ៍៖ និមលមានចម្ការមួយកន្លែងមានទំហំមួយហិកតា គាត់ចង់ដាំដើមល្ហុង១០០០ដើមដោយដឹងថាអត្រាដំណុះរបស់គ្រាប់ពូជនេះគឺ៩០%។ ចូរគណនាចំនួនគ្រាប់ពូជដែលត្រូវបណ្តុះ។

❁ ករណីមិនគិត១០%សម្រាប់ហានិភ័យ

គណនាគ្រាប់ពូជ

ដោយ ៩០ = ១០០

១០០០ = ?

➔ $x = \frac{១០០០ \times ១០០}{៩០}$ = ១១១១គ្រាប់

ដូចនេះ ចំនួនគ្រាប់ត្រូវបណ្តុះសរុប = ១១១១គ្រាប់។

❁ ករណីគិត១០%សម្រាប់ហានិភ័យ

តាមរូបមន្ត តម្រូវការគ្រាប់ពូជ = $\frac{\text{ចំនួនដំណាំ} \times ១០}{\text{\%ដំណុះ}}$

➔ $x = \frac{១០០០ \times ១០}{៩០}$ = ១១១.១១ ≈ ១១១គ្រាប់

រកគ្រាប់មិនដុះ:

➔ ១១១១ - ១០០០ = ១១១គ្រាប់

តាមរូបមន្ត ចំនួនគ្រាប់ត្រូវដាំសរុប=ចំនួនគ្រាប់ដុះ+ចំនួនគ្រាប់មិនដុះ+១០%ចំនួនគ្រាប់សម្រាប់ហានិភ័យផ្សេងៗ

ដូចនេះ ចំនួនគ្រាប់ត្រូវបណ្តុះសរុប = ១០០០ + ១១១ + ១១១ = ១២២២គ្រាប់។

៦.៣. ការលាយល្បាយដី (Soil Mixing)

ក. វិធីសាស្ត្រសម្លាប់មេរោគក្នុងល្បាយដីបណ្តុះកូន

វិធីសាស្ត្រសម្លាប់មេរោគក្នុងល្បាយដីបណ្តុះកូនមានដូចជា៖

- កម្តៅដោយចំហាយទឹក
- ប្រើទឹកក្តៅ
- ប្រើកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ
- ប្រើប្រាស់ថ្នាំផ្សិត និងថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិត។

ខ. របៀបលាយល្បាយដីបណ្តុះកូន

- ប្រើល្បាយដីដែលបានផ្សំរួច (ទិញពីទីផ្សារ)
- ល្បាយដីផ្សំដោយខ្លួនឯងដោយការលាយចូលគ្នានៃធាតុផ្សំ ៣ប្រភេទ=ដីស្រទាប់លើ១ភាគ+ដីកំប៉ុស្តិ៍/អំពុកសរីរាង្គ១ភាគ + ធ្យូងអង្កាម១ភាគ
- ផ្សើមទឹករួចផ្អាប់ទុកប្រហែល ៤៨ម៉ោង ដើម្បីឱ្យពពួកភ្នាក់ងារចម្លងរោគ និងគ្រាប់ស្មៅធ្វើសកម្មភាព
- ចំហុយ ស្ងោរ ស្ទីម ឬ លីងល្បាយដីដើម្បីសម្លាប់ពពួកកត្តាចង្រៃទាំងនោះកុំឱ្យវាខានដល់កូនដំណាំ។

✍ចំណាំ ៖

- ល្បាយដីបណ្តុះកូនក្នុងតំបន់អាចផ្សំឡើងពីសារធាតុផ្សេងៗដែលអាចរកបានជាក់ស្តែងនៅតាមតំបន់នីមួយៗ។
- ប្រសិនបើល្បាយត្រូវលាយជាមួយដីត្រូវធ្វើការពិនិត្យវាយនភាពរបស់វាឱ្យមានភាគរយល្អនៅក្នុងល្បាយ។
- ប្រសិនបើដីដែលយកមកលាយជាប្រភេទដីឥដ្ឋខ្លាំង ត្រូវបន្ថយភាគរយរបស់វាឱ្យនៅក្នុងកម្រិតមួយទាប។

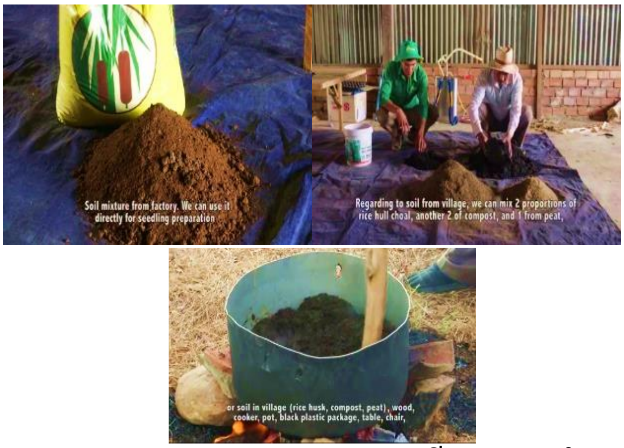
គ. គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃប្រភេទល្បាយដីសម្រាប់បណ្ដុះកូនដំណាំ (ល្បាយក្នុងតំបន់)

គ.១. គុណសម្បត្តិ

- តម្លៃថោក
- ងាយស្រួលផ្សំ
- ប្រោះទឹកបានល្អ និងមានខ្យល់ចេញចូលប្រសិនបើដីដែលត្រូវបានផ្សំត្រូវពិនិត្យវាយតម្លៃ
- មានសមត្ថភាពផ្ទុកសំណើមបានល្អ
- ដី ឬ សារធាតុសរីរាង្គអាចផ្ដល់នូវសារធាតុចិញ្ចឹមផងដែរ។

គ.២. គុណវិបត្តិ

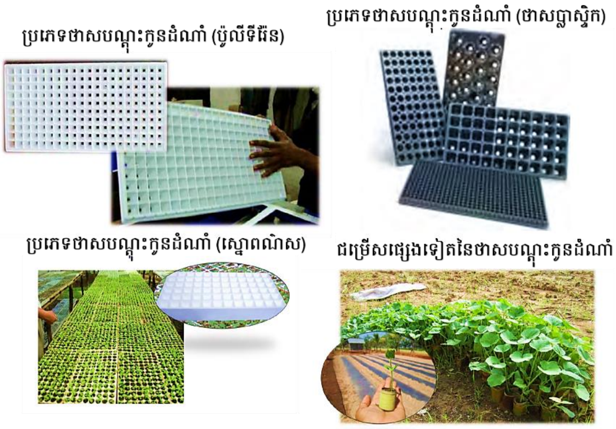
- មិនទាន់សម្លាប់មេរោគ, ត្រូវលាងសម្អាត
- មិនទាន់ស្មើសាច់ល្អ
- ភាពប្រោះទឹក និងមានខ្យល់ចេញចូលអាចជាបញ្ហា ប្រសិនបើភាគរយនៃធាតុផ្សំនីមួយៗមិនបានកំណត់ត្រឹមត្រូវ។



រូបភាពទី៣៣ ៖ បង្ហាញពីលាយល្បាយដីបណ្ដុះកូនដំណាំ

៦.៤. ការបណ្ដុះ (Seed Germination)

- បណ្ដុះគ្រាប់ស្ងួតដើម្បីរក្សាគុណភាពថ្នាំដែលជាប់ជាមួយគ្រាប់ពូជស្រាប់
- ដាក់មួយគ្រាប់/រន្ធ និងកប់ក្នុងថាស់ជម្រៅ១.៥នៃទំហំទទឹងគ្រាប់ពូជរួចលប់ដីឱ្យបានជិត
- ស្រោចទឹកលើថាសរហូតឃើញមានទឹកហូរចេញតាមរន្ធគូទរបស់ថាស



រូបភាពទី៣៤ ៖ បង្ហាញពីទ្រេបណ្ដុះកូន និងកន្ទោងបណ្ដុះគ្រាប់ពូជដំណាំ

ក. ប្រភេទថាសបណ្តុះកូនដំណាំ

តារាងទី២ ៖ បង្ហាញពីប្រភេទថាសម្រាប់បណ្តុះដំណាំ

ឈ្មោះដំណាំ	ទំហំរន្ធ (សម)	ចំនួនរន្ធក្នុងមួយថាស
ត្រសក់	២.៥	៩២-១២៨
ត្រប់	២.៥	៩២-១២៨
ស្ពៃក្តោប, ខាត់ណាផ្កា, ប្រូខូលី	២-២.៥	១២៨-២០០
ខ្ទឹមបារាំង	២.៥	៩២-១២៨
ម្ទេស	២.៥	៩២-១២៨
សាលាដ់	២-២.៥	១២៨-២០០
ឪឡឹក	៣	៦៨-៩២
ប៉េងប៉ោះ	២.៥	៩២-១២៨

ប្រភព ៖ SNV-CHAIN_Manual_Commercial-Horticulture

ខ. គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិ នៃការបណ្តុះកូនក្នុងថាសបណ្តុះកូន

❖ **គុណសម្បត្តិ**

- ប្រើល្បាយដីបណ្តុះកូនដែលបានសម្លាប់មេរោគហើយ
- សំណាប (កូនដំណាំ) មានសុខភាពល្អ
- ប្រើប្រាស់ពូជមានប្រសិទ្ធភាព
- ដំណាំដុះលូតលាស់ស្មើៗគ្នា
- ស្រួលដឹកជញ្ជូនផ្លូវឆ្ងាយ
- កាត់បន្ថយភាពស្ត្រេសនៅពេលស្ទូង
- អាចដឹកជញ្ជូនយកទៅស្ទូងបានគ្រប់ពេលវេលា
- អត្រាបាត់បង់កូនដំណាំមានតិចតួច
- មានប្រព័ន្ធឫសល្អ។

❖ **គុណវិបត្តិ**

- វិនិយោគដើមទុនខ្ពស់
- តម្រូវឱ្យមានការយល់ដឹងបានល្អ
- តម្រូវឱ្យមានការគ្រប់គ្រងក្នុងកម្រិតខ្ពស់

និងឱ្យបានល្អប្រសើរ។

រូបភាពទី៣៥ ៖ បង្ហាញពីការបណ្តុះកូនដំណាំនៅលើថាស

៦.៥. ការបើឺ្ហុំថាសបណ្តុះ (Germination Chamber)

- រក្សាទុកកន្លែងបិទជិតហើយមានសីតុណ្ហភាពថេរ មិនប៉ះពាល់ជាមួយខ្យល់ និងមិនមានពន្លឺរយៈពេល២យប់ (គូគូប៊ីត) និង៣យប់ទៅ៤យប់ (សូឡាណាសេ) ដើម្បីឱ្យដំណុះមានភាពឯកសណ្ឋាន

- គ្រាប់មានការដុះពន្លករួច ត្រូវយកថាសទៅដាក់ក្នុងរោងបណ្តុះកូន។

រូបភាពទី៣៦ ៖ បង្ហាញពីរបៀបរក្សាទុកទ្រេបណ្តុះ

✿ ចំណាំ ៖ បើមិនយកថាសចេញពីបន្ទប់ដំណុះទេ គ្រាប់ពូជ និងដុះចេញពន្លក និងលូតដើមវែងដើម្បីស្វែងរកពន្លឺដើម្បីរស់ និងអាចធ្វើឱ្យកូនដំណាំខូចខាត។

❖ **បន្ទប់បណ្តុះគ្រាប់ពូជ (Germination Chamber)**

បន្ទប់បណ្តុះគ្រាប់ពូជ ជាសម្ភារៈពិបាកពណ៌នាមួយដែលមានលក្ខណៈល្អសម្រាប់គ្រប់គ្រងថ្នាលកូនដំណាំ ប៉ុន្តែប្រសិនបើការគ្រប់គ្រងមិនបានល្អ គុណភាពកូនដំណាំ រឹតតែអន់ជាងការបណ្តុះដោយមិនប្រើបន្ទប់បណ្តុះទៀតផង។ ដើម្បីជៀសវាងបញ្ហាអ្នកគួរតែពិនិត្យថាសបណ្តុះកូន៣ដងក្នុងមួយថ្ងៃ។ សូមចាំថា អ្នកបានវិនិយោគប្រាក់ និងពេលវេលាច្រើនទៅលើគ្រាប់ពូជ និងផែនការដាំដុះដំណាំ។ ខាងក្រោមនេះជាការគ្រប់គ្រងគ្រាប់ពូជមិនបានល្អ៖

- ដាក់ថាសដែលស្ងួតខ្លាំងពេកចូលទៅក្នុងបន្ទប់បណ្តុះកូន
- ដាក់ថាសដែលសើមខ្លាំងពេកចូលទៅក្នុងបន្ទប់បណ្តុះកូន
- ឱ្យមានកម្តៅថ្ងៃ និងខ្យល់ប៉ះចំផ្ទាល់ជាមួយថាស
- រក្សាថាសនៅក្នុងបន្ទប់បណ្តុះគ្រាប់យូរពេក។

តារាងទី៣ ៖ បង្ហាញពីរយៈពេលដំណុះគ្រាប់នៃពូជដំណាំ

ឈ្មោះដំណាំ	ចំនួនថ្ងៃក្នុងបន្ទប់បណ្តុះ	ចំនួនថ្ងៃត្រូវដុះពន្លក
ត្រសក់	២	២-៤
ត្រប់	៣	៥
ស្ពៃក្តោប, ខាត់ណាផ្កា, ប្រូខូលី	២	៣
ខ្ទឹមបារាំង	៣	៤-៥
ម្ទេស	៣	៥-៧
សាលាដ់	២	៣-៤
ឪឡឹក	១	២-៤
ប៉េងប៉ោះ	២	៣-៤

ប្រភព ៖ SNV-CHAIN_Manual_Commercial-Horticulture

៦.៦. ការស្រោចទឹក និងថែទាំ (Watering and caring)

ក. ការគ្រប់គ្រងទឹកលើកូនដំណាំ

គឺជាកត្តាមួយយ៉ាងសំខាន់ដើម្បីទទួលបានកូនដំណាំដែលល្អ មិនមែនជាកម្មវិធីប្រើជីទេ គឺការធ្វើឱ្យគុណភាពកូនដំណាំ និងមានប្រសិទ្ធភាពល្អពេញមួយវដ្តជីវិតលូតលាស់។ ការគ្រប់គ្រងទឹកសង្កត់ធ្ងន់ទៅលើ៖

១. កម្រិតសំណើមរបស់ដីក្នុងរន្ធថាស ជៀសវាងការសើមលើសកម្រិត។

២. សំណើមស្មើល្អនៅក្នុងរន្ធនីមួយៗ

- ត្រូវរក្សាដី ក្នុងថាសឱ្យសើមល្មមជាប្រចាំ និងស្រោចដីបំប៉នបើកូនដំណាំមិនល្អ ខ្សោយ
- នៅរដូវក្តៅខ្លាំង ត្រូវប្រើដំបូលដែលមិនរំខានពន្លឺ គ្របពីលើរោង និងបើកចេញវិញនៅពេលត្រជាក់។ កង្វះពន្លឺធ្វើឱ្យកូនដំណាំពន្លូតដើមវែងៗ និងមានភាពមិនរឹងមាំ។

ខ. តើមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលដែលសំណើមលើស ឬ ខ្វះសំណើម?

១. ប្រព័ន្ធឫសខ្សោយ

២. កូនដំណាំវែងពេក ឬ ខ្លីពេក

៣. កូនដំណាំលឿង

៤. កូនដំណាំខ្សោយ

គ. តើយើងត្រូវគ្រប់គ្រងទឹកយ៉ាងដូចម្តេច?

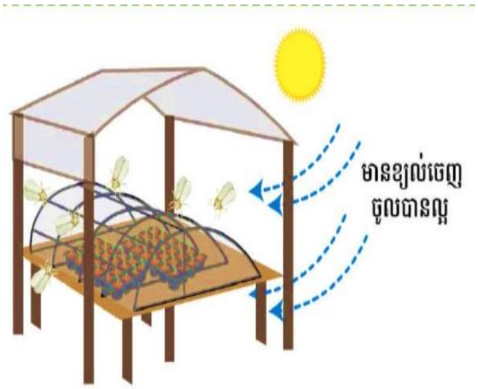
ការស្រោចស្រពត្រូវធ្វើឡើងឆ្លាស់គ្នា ចន្លោះពេលមានទឹកច្រើន និងមានទឹកតិចតួច៖

- មានទឹកច្រើនគឺនៅពេលដែលបាតរបស់រន្ធថាសនីមួយៗមានស្រក់ទឹកចេញមកក្រៅ។ ក្នុងករណីនេះគឺយើងស្រោចទឹកឆ្អែតទៅលើល្បាយដីនៅក្នុងរន្ធថាស ហើយទឹកដែលនៅសល់គឺហូរចេញមកក្រៅ។ តាមមធ្យោបាយនេះយើងអាចប្រាកដថាសំណើមដីក្នុងរន្ធថាសនីមួយៗមានសំណើមស្មើៗគ្នា។
- មានទឹកតិចតួច គឺសម្រាប់កន្លែងដែលឆាប់ស្ងួតដោយសារតែប៉ះជាមួយចលនាខ្យល់ និងដោយសារតែដីស្រទាប់លើស្ងួតមុនគេផងដែរ។
- គ្រប់ដំណក់ទឹកដែលល្អ គឺជាតម្រូវការ ចូរកុំស្រោចវានៅក្រោយម៉ោង៤រសៀលដើម្បីជៀសវាងបញ្ហាផ្សិតនៅពេលដែលស្លឹករបស់វាសើមនៅពេលយប់។
- ស្រោចទឹកឱ្យបានទៀងទាត់ តាមដែលអាចធ្វើបាននៅក្នុងរយៈពេលខ្លីៗ។ ត្រូវត្រួតពិនិត្យមើលសំណើមនៅរៀងរាល់មួយម៉ោងម្តង។

រូបភាពទី៣៧ ៖ បង្ហាញពីស្រោចស្រពកូនដំណាំ

៦.៧. រោងបណ្តុះ (Seedling Nursery)

- កន្លែងដែលកូនដំណាំដុះលូតលាស់បានល្អគេចផុតពីកត្តាចង្រៃផ្សេងៗ។
- កូនដំណាំនៅក្នុងរោងគេចផុតពីការខូតខាតដោយសារភ្លៀង និងកម្តៅថ្ងៃខ្លាំង។
- ងាយស្រួលគ្រប់គ្រងទឹក ថែទាំប្រចាំថ្ងៃ និងចំណេញពេលវេលាច្រើន។



រូបភាពទី៣៨ ៖ បង្ហាញពីរោងបណ្តុះកូនដំណាំ

ក. ថ្នាលបណ្តុះកូនដំណាំ

- ថ្នាលបណ្តុះកូនត្រូវស្ថិតនៅឱ្យបានឆ្ងាយពីចម្ការដាំដុះ ដើម្បីជៀសវាងជំងឺ និងកត្តាចង្រៃផ្សេងៗ មកប៉ះពាល់ជាមួយកូនដំណាំ។
- អ្នកដែលធ្វើការនៅចម្ការដាំដុះ មិនត្រូវចូលទៅក្នុងថ្នាលបណ្តុះកូនទេ ព្រោះពួកគេបាននាំមកជាមួយនូវជំងឺ និងកត្តាចង្រៃផ្សេងៗទៀតមកជាមួយ។
- កូនដំណាំមានសុខភាពល្អអាចផលិតនៅក្នុងរោងបណ្តុះដែលមានតម្លៃថោក ឬ ថ្លៃ។
- គុណភាពរបស់វាស្ថិតនៅលើការគ្រប់គ្រងរបស់មនុស្សដែលជាអ្នកទទួលខុសត្រូវ។
- កូនដំណាំត្រូវការពន្លឺដើម្បីផលិតនូវថាមពល។

❖ មិនត្រូវដាក់វាផ្ទាល់នឹងដី ឬ លើបន្ទះក្តារទេ ពីព្រោះវាជាមូលហេតុនាំឱ្យ ដំណាំស្រេស និងខូចខាតកញ្ចុំឫស និងកូនដំណាំ។ ត្រូវប្រើរនាបឈើ ឫស្សី ដែលតូចៗ លួសសំណាញ់ ខ្សែទ្រីបចាស់ៗផ្សេងទៀតមកធ្វើជារានបណ្តុះកូនដំណាំ។

រូបភាពទី៣៩ ៖ បង្ហាញពីផលប៉ះពាល់នៃរានបណ្តុះកូនដោយប្រើបន្ទះក្តារ ឬ ដាក់ផ្ទាល់ដី

ខ. លក្ខណៈរបស់កូនដំណាំដែលមានសុខភាពល្អ

១. ដើមថ្លោសល្អ ហើយរឹងមាំ

២. មានឫសច្រើន បណ្តុំប្រព័ន្ធឫសរឹងមាំ

៣. គ្មានផ្ទុកនូវជំងឺ និងកត្តាចង្រៃផ្សេងៗ

៤. ស្លឹកមានព៌ណបៃតងចាស់

៥. មានស្លឹកពិតច្រើន (ដំណាំមួយចំនួន)

រូបភាពទី៤០ ៖ បង្ហាញពីលក្ខណៈរបស់កូនដំណាំដែលមានសុខភាពល្អ

៦.៨. ការដឹកជញ្ជូន (Transportation)

- ត្រូវជ្រើសរើសកូនដំណាំនៅក្នុងរោងដំណាំដែលមានទំហំប៉ុនគ្នាមកស្ងួងក្នុងរងជាមួយគ្នា។
- ត្រូវដកកូនដំណាំចេញពីថាសរួចស្ទូងភ្លាមជៀសវាងដាក់ឱ្យត្រូវកម្តៅថ្ងៃ។
- មុនពេលដកកូនត្រូវផ្អាកការស្រោចទឹកយ៉ាងតិច១២ម៉ោង ដើម្បីឱ្យកូនដំណាំស្រូបទឹកក្រោយពេលដាំរួចបានឆាប់រហ័ស។

រូបភាពទី៤១ ៖ បង្ហាញពីការជញ្ជូនកូនដំណាំយកទៅដាំ

៦.៩. ការចោះរន្ធស្ទូងកូន (Transportation Hole)

- ចោះរណ្តៅដាំដែលមានគម្លាតខុសៗគ្នាអាស្រ័យលើប្រភេទដំណាំ (គូគូបីត០.២៥ម សូឡាណាសេ០.៥ម)
- ចោះជម្រៅស្មើនឹងប្រវែង និងប៉ុនទំហំដីដែលជាប់កូនដំណាំដែលដកចេញពីថាសបណ្តុះ។

រូបភាពទី៤២ ៖ បង្ហាញពីការចោះរន្ធដាំកូនដំណាំ

៦.១០. **ការស្ទូងកូន** (Transplanting)

- ចាំបាច់ត្រូវអនុវត្តការស្ទូងទៅតាមអាយុកូន
- ត្រូវស្រោចទឹកលើរងដំណាំឱ្យសើមល្អជាមុនសិន បន្ទាប់មកប្រើសូលុយស្យុងជីទ្រាប់បាត ពេលទឹកជីស្រូបចូលក្នុងដីអស់ប្រហែល៨០%ទើបស្ទូងកូនតាមក្រោយ
- សូលុយស្យុងជីទ្រាប់បាតត្រូវយកប្រភេទជីដែលមានជាតិផូស្វ័រច្រើនមកប្រើ
- ជៀសវាងការកាន់រលាស់កូនដំណាំ
- កុំកប់កញ្ចុំឫសជ្រៅពេក ឬ រាក់ពេក
- កុំទុកកញ្ចុំឫសកូនដំណាំដែលដកចេញពីថាសឱ្យត្រូវកម្តៅថ្ងៃនៅមុនពេលស្ទូង
- កុំឱ្យមានប្រហោងខ្យល់នៅជុំវិញកញ្ចុំឫសកូនដំណាំដែលបានដាំរួចក្នុងរណ្តៅ
- ត្រូវពិនិត្យ និងតាមដានឱ្យបានជិតដល់ក្នុងកំឡុងពេលស្ទូងកូនដំណាំ។

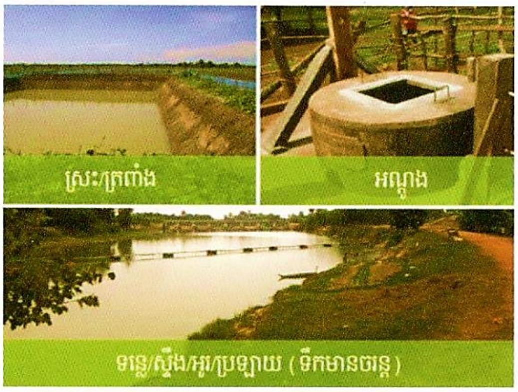
ចំណាំ៖ ដើម្បីកាត់បន្ថយការបាត់បង់នៅទីវាលប្រការយ៉ាងសំខាន់គឺចាំបាច់តម្រូវឱ្យយកកញ្ចុំជីក្នុងរន្ធថាសឱ្យបានទាំងមូល។ ដកកូនដំណាំចេញពីថាស យើងអាចប្រើបិ៊កដកវាម្តងមួយៗ ឬ ដកវាចេញទាំងអស់។ ជ្រើសកូនដំណាំតាមទំហំមុនដំបូងយកកូនដំណាំដែលធំជាងគេ ហើយបន្ទាប់មកត្រូវធ្វើតាមលំដាប់រហូតដល់ចប់។ យើងអាចដកកូនដែលនៅសល់ដាក់វានៅក្នុងកញ្ជេរ ឬ កញ្ច្រែងដែលបានលាងសម្អាត និងសម្លាប់មេរោគរួចជាមុន មុនពេលយកវាចូលទៅក្នុងរោងបណ្តុះកូន។

រូបភាពទី៤៣៖ បង្ហាញពីការស្ទូងកូនដំណាំ

៧. **ការគ្រប់គ្រងទឹក** (Water Management)

៧.១. **ប្រភពទឹក** (Water Sources)

- ទឹកអណ្តូង ឬ ទឹកក្រោមដីអាចស្រោចដំណាំបានល្អ តែក្នុងតំបន់ខ្លះៗ ដូច្នេះយើងចាំបាច់ត្រូវត្រួតពិនិត្យកម្រិតប៉េហាស់ជាមុនសិន។
- ស្រះទឹក ឬត្រពាំងគឺជាប្រភពបិទជិត និងមានកម្រិតប៉េហាស់ប្រែប្រួលតិច។
- ទឹកមានចរន្តដូចជា ទឹកស្ទឹង ព្រែក អូរ ឬ ប្រឡាយគុណភាពមានការប្រែប្រួលទៅតាមរដូវកាល និងប៉េហាស់របស់វាក៏មានការ ប្រែប្រួលដែរ។



រូបភាពទី៤៤ ៖ បង្ហាញពីប្រភពទឹក

៧.២. គុណភាពទឹក (Water Quality)

- សម្រាប់ស្រោចដំណាំបន្លែគួរមានកម្រិតប៉េហាស់ចន្លោះ ៥.០ ទៅ ៧.០។
- គួរប្រើទឹកថ្លាគ្មានភាពកខ្វក់ពីគីមី ជីវៈ និងរូបសាស្ត្រសម្រាប់ស្រោចដំណាំ។

រូបភាពទី៤៥ ៖ បង្ហាញពីឧបករណ៍វាស់ pH

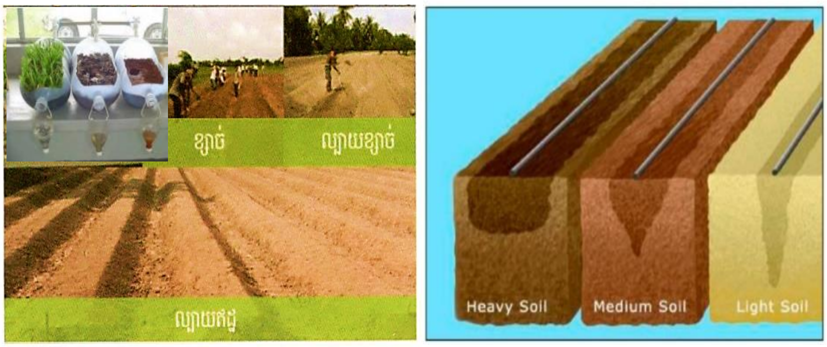
៧.៣. ការកែប្រែគុណភាពទឹក (Water Quality Improvement)

- មិនត្រូវយកទឹកល្អក់មកស្រោចដំណាំបន្លែទេ។
- ត្រូវប្រើទឹកថ្លាសម្រាប់ស្រោចដំណាំបន្លែ។
- ទឹកមានជាតិកខ្វក់គីមី ជីវៈ និង/ឬ រូបសាស្ត្រច្រើនធ្វើឱ្យពុលដំណាំពុល។
- ករណីយកទឹកមិនស្អាតត្រូវប្រើចម្រោះខ្សាច់ ឱស ឬ សំណាញ់ដើម្បីច្រោះភាពកខ្វក់នោះចេញជាមុន។

រូបភាពទី៤៦ ៖ បង្ហាញពីឧបករណ៍ចម្រោះទឹក

៧.៤. តម្រូវការទឹក (Water Requirement)

- ត្រូវបានគណនាតាមរូបមន្ដ និងវគ្គលូតលាស់របស់ដំណាំ (កត្តាដំណាំ)។
- ដើម្បីគណនាបរិមាណត្រូវការចាំបាច់ត្រូវដឹងព័ត៌មានរបស់រំហួតទឹកគម្រូប្រចាំតំបន់នោះ។



រូបភាពទី៤៧ ៖ បង្ហាញពីតម្រូវការទឹកនៅលើប្រភេទដី

៧.៤.១. រំហួតនៃទឹក (Evaporation)

- ជាបរិមាណទឹករំភាយចេញពីស្លឹករុក្ខជាតិ រួមជាមួយនឹងរំហួតទឹកចេញពីផ្ទៃទឹក និងផ្ទៃដីហើរ ឡើងទៅកាន់បរិយាកាសបង្កើតបានជាផ្ទៃពពក។
- រំហួតទឹក គម្រូត្រូវបានគេវាស់វែង និងគណនាដោយស្ថានីយឧតុនិយមក្នុងតំបន់។
- ការយល់ដឹងពី រំហួតទឹកគម្រូអាចឱ្យអ្នកដាំដុះដំណាំអនុវត្ត ការស្រោចស្រពដំណាំ បានល្អប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងចំណេញថវិកា។

រូបភាពទី៤៨ ៖ បង្ហាញពីការរំហួតនៃទឹក

៧.៤.២. របៀបស្រោចស្រព (Irrigation Methods)

- អាចធ្វើការស្រោចស្រពតាមរបៀបផ្សេងៗដូចជា៖
- របៀបជាគ្រាប់ភ្លៀង ប្រើធុងសម្រាប់ស្រោច បាញ់ទុយោសាច បូមបាញ់។ល។
- បង្ហូរតាមចន្លោះរង និងប្រើជម្រាបតាមទំនាញផែនដី[៦]។
- ប្រព័ន្ធទ្រីបល្អជាងគេព្រោះកសិករបញ្ចូលជី និងថ្នាំបាន ជួយសន្សំពេលវេលា ទឹក ។

---

[៦] ជម្រាបតាមទំនាញផែនដី ៖ គឺជាការស្រោចទឹកហើយដោយឱ្យវាសាយភាយទៅកន្លែងដែលស្ងួត។

រូបភាពទី៤៩ ៖ បង្ហាញពីរបៀបនៃការស្រោចស្រព

៨. វិធីសាស្ត្រដាំដុះ (Cultural Practices)

អនុវត្តការដាំដុះដំណាំបន្លែគឺជាវិធីសាស្ត្រមួយរបស់ អាយ ភី អឹម ដែលគេនិយមអនុវត្តទៅលើផលិតកម្មដំណាំបន្លែ ដើម្បីទទួលបានជោគជ័យ និងចំណេញបានច្រើនលើការវិនិយោគ។

៨.១. ពូជធន់ (Resistant Variety)

សំដៅទៅលើ គ្រប់ មេ្មស ប៉េងប៉ោះ និងក្រុមត្រសក់ដែលធន់ និងវីរុស និងបាក់តេរីមួយចំនួនដែលមិនអាចកម្ចាត់បានតាមវិធានការគីមី។ ពូជធន់ជួយកាត់បន្ថយការចំណាយលើថ្នាំគីមី និងជីវៈសាស្ត្រ។

រូបភាពទី៥០ ៖ បង្ហាញពីការជ្រើសរើសពូជដំណាំ

៨.២. វាយតម្លៃទីកន្លែង (Site Assessment)

ដឹងជាមុននូវរាល់បញ្ហាចម្បងៗនូវភាពកខ្វក់គីមី ជីវៈ និងរូបសាស្ត្រ ដែលអាចនឹងកើតមានឡើងមកលើដំណាំ និងត្រៀមវិធានការកម្ចាត់មុនពេលវារាត្បាតដំណាំ។ បំផ្លាញរុក្ខជាតិជម្រកដែលផ្ទុកមេរោគនៅជុំវិញកន្លែងដាំដុះ ឬ ដាំឆ្លាស់មុខដំណាំ។

រូបភាពទី៥១ ៖ បង្ហាញពីចុះវាយតម្លៃដីសម្រាប់ដាំដំណាំ

៨.៣. អន្ទាក់ពណ៌លឿង (Yellow Trap)

ដើម្បីធ្វើសំណាកសត្វល្អិតសំខាន់ៗដែលជាភ្នាក់ងារចម្លងវីរុសចរាចរ។ ការប្រើអន្ទាក់ស្អិត វាមិនមែនជាវិធានការល្អទេ ព្រោះវាអាចកម្ចាត់ទាំងសត្វល្អិតមានប្រយោជន៍ច្រើនប្រភេទជាពិសេសសត្វឃ្មុំផងដែរ។

រូបភាពទី៥២ ៖ បង្ហាញពីការប្រើអន្ទាក់ស្អិត

៨.៤. ដំណាំអន្ទាក់ (Live Barrier Crops)

រុក្ខជាតិស្លឹកទោល ដាំព័ទ្ធជុំវិញចម្ការ ដើម្បីកាត់បន្ថយនូវការចម្លងជំងឺវីរុសមិនអចិន្ត្រៃយ៍ ដែលវាឆ្លងតាមរយៈសត្វចៃប៉ុណ្ណោះ។ ចំពោះរុយស និងសត្វទ្រីប ដំណាំអន្ទាក់មិនអាចមានប្រសិទ្ធភាព សម្រាប់កាត់បន្ថយការឆ្លងជំងឺវីរុសមកលើដំណាំបានទេ ពីព្រោះវាជាភ្នាក់ងារចម្លង ជំងឺវីរុស អចិន្ត្រៃយ៍មកលើដំណាំ។ ហើយប្រភេទរុក្ខជាតិដែលអាចដាំជាដំណាំអន្ទាក់បានមានដូចជា ពោត អំពៅ ស្លួយ ឬ ស្មៅខ្ពស់ៗដូចជាស្តេចស្មៅ ដែលមិនមែនជា ជម្រករបស់ជំងឺវីរុសលើដំណាំបន្លែ។

រូបភាពទី៥៣ ៖ បង្ហាញពីការដាំដំណាំអន្ទាក់

៨.៥. គ្រប់គ្រងស្មៅ (Weed Management)

ស្មៅជាប្រភពជម្រករបស់ភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺ និងសត្វល្អិតចង្រៃច្រើនប្រភេទ ស្រូបសារជាតុចិញ្ចឹម ប្រជែងគ្នាជាមួយដំណាំ។ ប្រសិនក្នុងចម្ការគ្មានស្មៅ បានន័យថាក្នុងចម្ការគ្មានភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺ និងដំណាំមានការលូតលាស់បានល្អ។

រូបភាពទី៥៤ ៖ បង្ហាញពីការគ្រប់គ្រងស្មៅចង្រៃ

៨.៦. ដង់ស៊ីតេដំណាំ (Crop Density)

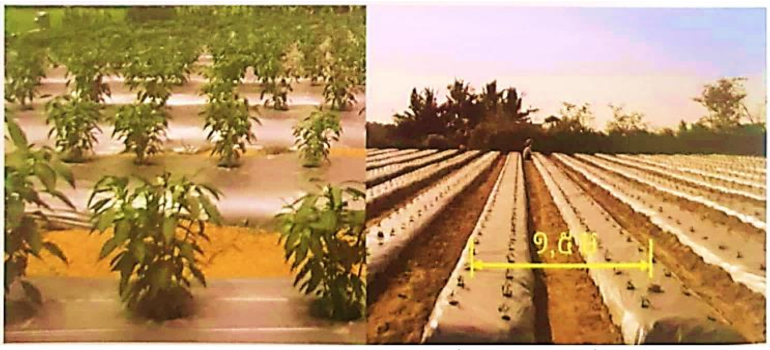
ចម្ងាយពីរងមួយទៅរងមួយទៀត តែងតែមានការប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទដំណាំ ព្រោះទំហំនៃផ្ទៃគ្របដណ្ដប់របស់ស្លឹកខុសៗគ្នា។ ចំនួនដំណាំត្រឹមត្រូវទៅតាមផ្ទៃដីគឺជួយឱ្យជៀសផុតពីការដណ្ដើម ពន្លឺ ទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹម ហើយក៏ជួយបង្កើនខ្យល់។

ចន្លោះគុម្ពជិតគ្នាពេកធ្វើឱ្យដំណាំដុះស៊ុបទ្រុប មានសំណើមខ្ពស់នៅក្នុងចម្ការ ដំណាំដុះប្រជែងដើម្បីទទួលយកពន្លឺថ្ងៃ បង្កើតផ្កា និងផ្លែបានតិច។ ជួយឱ្យជំងឺផ្សិតកើតលើដំណាំបានងាយ។ ត្រូវធ្វើការដាំដុះឱ្យមានចន្លោះគុម្ពដំណាំសមស្របទៅតាមប្រភេទដំណាំ និងរដូវដាំដុះ។

ខាងក្រោមនេះគឺជាការណែនាំទៅលើចន្លោះគុម្ព និងដង់ស៊ីតេរបស់ដំណាំភាគច្រើននៅប្រទេសកម្ពុជា៖

ដំណាំ	ចន្លោះរង	ចន្លោះគុម្ព	ចន្លោះជួរ	វិធីដាំដុះ	ដង់ស៊ីតេ/ហត	តម្រូវការពូជ/ហត	របៀបសាប
ត្រសក់	១.៥០	០.២៥		១ជួរ/រង	២៦,៦៦៧	២៩,៣៣៣	ដាំគ្រាប់ផ្ទាល់ ឬ ស្ទូង
ស្ពៃក្ដោប	១.៥០	០.៣៥	០.៤០	២ជួរ/រង	៣៨,០៩៥	៤១,៩៤៣	ស្ទូងកូន
ម្រះ	១.៥០	០.៥០		១ជួរ/រង	១៣,៣៣២	២៨,០០០	ដាំគ្រាប់ផ្ទាល់ ឬ ស្ទូង
ត្រប់	១.៥០	០.៥០		១ជួរ/រង	១៣,៣៣២	៩,៧៧៨	ស្ទូងកូន

ប្រភព ៖ SNV-CHAIN_Manual_Commercial-Horticulture



រូបភាពទី៥៥ ៖ បង្ហាញពីដង់ស៊ីតេរបស់ដំណាំ

ក. រូបមន្តគណនារកចំនួនដើម

$$ចំនួនដើម = \frac{ផ្ទៃដី}{ចន្លោះគុម្ព\ x\ ចន្លោះជួរ}$$

ខ. ឧទាហរណ៍

កសិករម្នាក់គាត់ចង់ដាំដំណាំត្រសក់ផ្អែមលើដីចម្ការរបស់គាត់ដែលមានផ្ទៃដីសរុប ២៥០០ម៉ែត្រការ៉េ។ ដោយប្រើប្រាស់ចន្លោះគុម្ព៤០ស.ម និងចន្លោះជួរ៥០ស.ម។ ដោយអត្រាដំណុះរបស់ពូជត្រសក់ផ្អែមនោះគឺ ៨៥%។ (១០% សម្រាប់ការបាត់បង់នៅលើទីវាលក្រោយស្ទូងរួច)។

ក. រកចំនួនកូនត្រសក់ដែលត្រូវដាំនៅលើផ្ទៃដី២៥០០ម៉ែត្រការ៉េ។

ខ. ចូរគណនាបរិមាណគ្រាប់ពូជដែលត្រូវបណ្ដុះសរុប។

<u>ចម្លើយ</u>

ក. រកចំនួនកូនត្រសក់ដែលកសិករត្រូវដាំនៅលើផ្ទៃដី២៥០០ម៉ែត្រការ៉េ

ដោយចន្លោះគុម្ព ៤០ស.ម x ៥០ស.ម

⇨ ០,៤ម x ០,៥ម = ០,២ម^{២}

តាមរូបមន្ត ចំនួនដើម $= \frac{\text{ផ្ទៃដី}}{\text{ចន្លោះគុម្ព } x \text{ ចន្លោះជួរ}}$

⇨ ចំនួនដើម $= \frac{២៥០០}{០,២}$ = ១២៥០០ដើម/២៥០០ម^{២}

ខ. រកចំនួនគ្រាប់ពូជដែលត្រូវបណ្តុះសរុប

តាមរូបមន្ត៖ តម្រូវការគ្រាប់ពូជ $= \frac{\text{ចំនួនកូនដំណាំ } x \text{ ១០}}{\text{\%អត្រាដំណុះ}}$

ដោយគេដឹងថា

កូនត្រសក់ ១២៥០០ដើម

អត្រាដំណុះ ៨៥%

យើងបាន ១០០ = ៨៥ដើម

X = ១២៥០០ដើម

⇨ X $= \frac{១២៥០០ \ x \ ១០០}{៨៥}$ = ១៤៧០៥,៨៨គ្រាប់

❁ រកចំនួន១០%នៃការខាតបង់នៅទីវាល នៃកូនត្រសក់ ១២៥០០ដើម

យើងបាន ១០០% = ១២៥០០ដើម

១០% = X?

⇨ X $= \frac{១២៥០០ \ x \ ១០}{១០០}$ = ១២៥០គ្រាប់

ដូចនេះ យើងបាន ១៤៧០៥,៨៨ + ១២៥០ = ១៥៩៥៥,៨៨គ្រាប់ ≈ ១៥៩៥៦គ្រាប់

<u>ដូច្នេះ</u> កសិករត្រូវការគ្រាប់ពូជបណ្តុះសរុបគឺ ១៥៩៥៦គ្រាប់។

<u>លំហាត់អនុវត្តន៍</u>

ប៉ូគាត់ចង់ដាំដំណាំផាសិនលើដីចម្ការរបស់គាត់ដែលមានផ្ទៃដីសរុប ១ហិកតា។ ដោយប្រើប្រាស់ចន្លោះគុម្ព១.៥ម៉ែត្រ និងចន្លោះជួរ ២.៥ម៉ែត្រ។ ដោយអត្រាដំណុះរបស់ពូជផាសិននោះគឺ ៩៨%។ (១០% សម្រាប់ការបាត់បង់នៅលើទីវាលក្រោយស្ទូងរួច)។

ក. រកចំនួនកូនផាសិនដែលត្រូវដាំនៅលើផ្ទៃដី ១ហិកតា។

ខ. ចូរគណនាបរិមាណគ្រាប់ពូជផាសិនដែលត្រូវបណ្តុះសរុប។

៨.៧. ការកាត់តែងមែក/ចំណារ/ទ្រើង (Pruning, Stacking, Trellising)

ដើម្បីធ្វើឱ្យមានភាពស្រឡះ នៅផ្នែកខាងក្រោមនៃផ្ទៃដី ហើយមានចលនាខ្យល់ចេញចូល កាត់បន្ថយសំណើមបរិយាកាស។ ដំណាំបន្លែដែលឡើងទ្រើង ឬ ដោតចំណារ ត្រូវតម្លើងទ្រើងឱ្យបានរួចរាល់មុនពេលស្ទូងកូន ហើយត្រូវកាត់មែក ឬ ស្លឹកខាងក្រោមកម្ពស់ ០.៥ម ពីរងដំណាំឱ្យអស់។ ចំពោះទ្រើងត្រសក់យើងអាចប្រើខ្សែនីឡុងចងត្រង់ រីឯទ្រើងម្រះប្រើសំណាញ់ទ្រើងប្លាស្ទិក។

រូបភាពទី៥៦ ៖ បង្ហាញពីតាក់តែងមែក និងការដោក់ទ្រើង

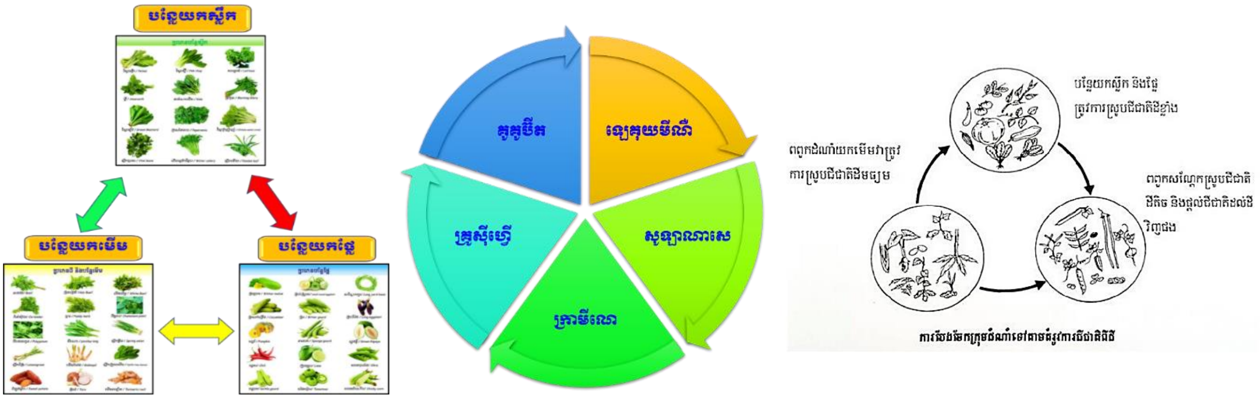
៨.៨. ការគ្រប់គ្រងទឹក (Water Management)

ការគ្រប់គ្រងទឹកបានល្អ ជួយការពារ និងកាត់បន្ថយវត្តមានជំងឺនៅលើដំណាំ ការស្រោចស្រពនៅលើកចុងក្រោយ ត្រូវអនុវត្តឱ្យបានចប់រួចរាល់នៅមុនម៉ោង ៤រសៀលដើម្បីទុកឱ្យដីស្រស់ទឹកបានល្អនៅពេលយប់។

រូបភាពទី៥៧ ៖ បង្ហាញពីការប្រើប្រាស់ទ្វិបសម្រាប់ស្រោចស្រព

៨.៩. ការដាំបង្វិល ឬ ការដាំផ្លាស់ប្រភេទដំណាំ (Crop Rotation)

ដើម្បីផ្តាច់វដ្តជីវិតរកកត្តាចង្រៃរបស់ដំណាំពីរដូវមុន។ សត្វល្អិតចង្រៃ និងមេរោគជំងឺមួយចំនួនកើតមានលើដំណាំគ្រួសារតែមួយប៉ុណ្ណោះ ដូច្នេះការផ្លាស់មុខដំណាំ ដែលនៅក្នុងគ្រួសារផ្សេងអាចធ្វើឱ្យកត្តាចង្រៃទាំងនោះមិនអាចបន្តការរស់នៅ និងបំផ្លាញលើដំណាំថ្មីបានទេ។



រូបភាពទី៥៨ ៖ បង្ហាញពីការដាំផ្លាស់ប្រភេទដំណាំ

ជារបៀបដាំចម្រុះដំណាំដែលនៅលើរងមួយ ឬ កន្លែងមួយគេធ្វើការផ្លាស់ប្តូរប្រភេទដំណាំដោយលៃយ៉ាងណាកុំឱ្យប្រភេទដំណាំដដែលៗដាំនៅលើដីដដែលនៅរដូវបន្ទាប់ ឬ ឆ្នាំបន្ទាប់។ ការដាំបង្វិលនាំមកនូវផលប្រយោជន៍ជាច្រើនក្នុងការការពារដំណាំមិនឱ្យមានការបំផ្លាញពីសត្វល្អិតចង្រៃ និងជំងឺ និងជួយរក្សាជីជាតិដី។

ក. ការការពារដំណាំ ៖ តាមរយៈការមិនដាំដំណាំដដែលៗ ឬ ដំណាំមកពីក្រុមដដែលៗ អាចឱ្យយើងបង្ការឱ្យមានការប្រមូលផ្តុំ និងការផ្ទុះឡើងនូវកត្តាចង្រៃ និងជំងឺ។

ខ. ការថែរក្សាជីជាតិដី ៖ ដំណាំនីមួយៗមានតម្រូវការនូវសារធាតុចិញ្ចឹមផ្សេងៗគ្នា។ ដូចនេះការផ្លាស់ប្តូរមុខដំណាំ ជៀសវាងមិនឱ្យមានការស្រូបយកអស់នូវសារធាតុណាមួយពីដី។ ក្រៅពីនេះបើយើងផ្លាស់ប្តូរមុខដំណាំដោយដាំដំណាំដូចជា ពពួកសណ្តែក វាអាចជួយនាំមកនូវសារធាតុចិញ្ចឹមចូលមកដី។

ការផ្លាស់ប្តូរនូវប្រភេទដំណាំឫសវែងជាមួយដំណាំឫសខ្លីក៏អាចជួយដល់ការប្រើប្រាស់នូវសារធាតុចិញ្ចឹមពីស្រទាប់ផ្សេងៗរបស់ដីក៏ដូចជាបំផុសដីឱ្យបានល្អដែរ (ពពួកដំណាំដែលមានឫសជ្រៅ)។

គ. ការជ្រើសរើសដំណាំសម្រាប់បង្វិល៖ ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការបង្វិលមុខដំណាំយើងចែកដំណាំជា៤ ក្រុមធំៗគឺ

- ពពួកបន្លែយកស្លឹក (ផ្ទី, ត្រកួន, ស្ពៃ។ល។)
- ពពួកក្រុមយកផ្លែ (ត្រប់, ប៉េងប៉ោះ, ត្រសក់។ល។)
- ពពួកក្រុមយកមើម (ដំឡូងជ្វា, ដំឡូងមី, ត្រាវ, ខ្ញី។ល។)
- ពពួកក្រុមយកគ្រាប់ (សណ្តែកគួរ, ពពាយជ្រុង, សណ្តែកអង្គុយ។ល។)

ចំណាំ ៖ ចំណុចសំខាន់ៗសម្រាប់ជ្រើសរើសដំណាំក្នុងការដាំបង្វិលដែលអ្នកត្រូវដឹងគឺ៖

- ពពួកបន្លែយកស្លឹក និងយកផ្លែត្រូវការជីជាតិច្រើនពីដី
- ពពួកក្រុមយកមើមត្រូវការជីជាតិមធ្យម
- ពពួកក្រុមយកគ្រាប់ត្រូវការជីជាតិតិចហើយអាចផ្តល់ជីជាតិដល់ដី។

ដូចនេះ នៅពេលដាំបង្វិលយើងជៀសវាង ឧទាហរណ៍ កុំយកពពួកបន្លែយកផ្លែ និងយកស្លឹកដាំបណ្តាក់ជាប់គ្នា គេគួរឆ្លាស់ជាមួយបន្លែពីក្រុមផ្សេងទៀតជាពិសេសជាមួយពពួកគ្រាប់។

៨.១០. **ការសម្អាតចម្ការ** (Farm Cleaning)

ដើម្បីកម្ចាត់កត្តាចង្រៃ និងសរីរាង្គមិនល្អយដែលជាសំណល់ដំណាំពីវគ្គមុន។ ការសម្អាតដំណាំចាស់ និងវត្ថុទាំងនោះចេញពីចម្ការជាការចាំបាច់។ ត្រូវសម្អាតចេញភ្លាម ក្រោយពេលប្រមូលផលលើកចុងក្រោយត្រូវបានបញ្ចប់។

រូបភាពទី៥៩ ៖ បង្ហាញពីសម្អាតចម្ការ

៩. ការគ្រប់គ្រងកត្តាចង្រៃលើបន្លែ (Pest Management)

៩.១. កត្តាមានឥទ្ធិពល (Favoring Factors)

មានកត្តាចង្រៃចម្បងៗចំនួន៥ដែលមានឥទ្ធិពលលើដំណាំ៖

- **អាកាសធាតុ ៖** រួមមានសីតុណ្ហភាព សំណើមបរិយាកាស ភ្លៀង និងខ្យល់ព្យុះ។
- **សុខភាពដំណាំ ៖** សត្វល្អិតចង្រៃ ជំងឺគ្រប់ប្រភេទ និងការគ្រប់គ្រងស្មៅចង្រៃ។
- **ការស្រោចស្រព និងការគ្រប់គ្រងទឹក ៖** រក្សាសំណើមដីឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ទៅតាមតម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ និងអាយុរបស់ដំណាំ។
- **អនុវត្តការដាំដុះ ៖** ការរៀបចំដី ដង់ស៊ីតេដំណាំ ស្ទូងកូនដំណាំ គ្រប់គ្រងស្មៅចង្រៃ ដាំដំណាំអន្ទាក់ ដាក់ទ្រើង/ដោតចំណារ តាក់តែងមែក ប្រមូលផល ការសម្អាតដំណាំចាស់ និងការដាំឆ្លាស់មុខដំណាំ។
- **អាហារចិញ្ចឹមសំខាន់ៗទាំង១៦មុខរបស់រុក្ខជាតិ ៖**
  - អាសូត ផូស្វ័រ និងប៉ូតាស្យូម ជាក្រុមអាហារចម្បងដែលដំណាំត្រូវការច្រើនបំផុត។
  - កាល់ស្យូម ម៉ាញ៉េស្យូម ស្ពាន់ធ័រ ជាក្រុមបន្ទាប់ហើយដំណាំត្រូវការច្រើនដែរ។
  - ក្រុមបន្ទាប់បន្សំដែលដំណាំត្រូវការក្នុងបរិមាណតិចតួចបំផុត។

រូបភាពទី៦០៖ បង្ហាញពីកត្តាមានឥទ្ធិពលលើដំណាំ

៩.២. ការកម្ចាត់ស្មៅចង្រៃ (Weed Control)

ការដាំបន្លែខ្នាតតូច និងមធ្យម អាចគ្រប់គ្រងស្មៅបានតាមរយៈការគ្រប់គ្រងដោយប្រើកៅស៊ូប្លាស្ទិក ឬ គ្របចំបើងហើយនៅតាមចន្លោះរងអាចប្រើសំណល់រុក្ខជាតិមានដូចជា ៖ អង្កាម ឬ ផេះអង្កាម ចំបើងស្ងួត ឬស្មៅស្ងួត កំប្លោក ស្លឹកចេក ឬ ប្រភេទរុក្ខជាតិផ្សេងៗទៀតដែលងាយរលួយនៅក្នុងដី។ ការប្រើថ្នាំគីមីកម្ចាត់ស្មៅនៅក្នុងផលិតកម្មបន្លែខ្នាតធំៗ។ មិនមែនជាជម្រើសអាទិភាពដែលត្រូវបានណែនាំឱ្យអនុវត្តទេ។

រូបភាពទី៦១ ៖ បង្ហាញពីប្រើប្រាស់ប្លាស្ទិក អង្កាម ចំបើង ឬ ស្មៅស្ងួតគ្របតាមចន្លោះរងដើម្បីកុំឱ្យស្មៅដុះ

៩.៣. សត្វល្អិតចង្រៃសំខាន់ៗ (Common Insect Pests)

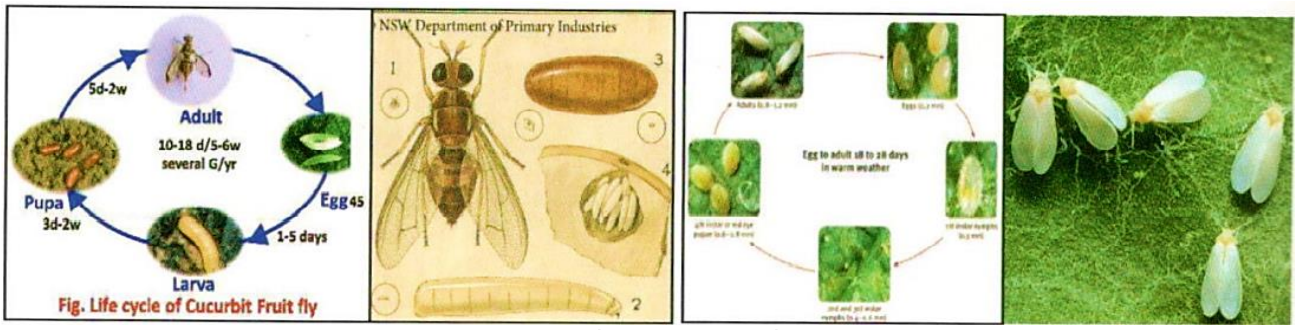
ក. ដង្កូវមេអំបៅ (ឡេពីដុបតេរ៉ា-Lepidoptera) បំផ្លាញខ្លាំងក្នុងដំណាក់កាលដង្កូវនៅតូចៗ

រូបភាពទី៦២ ៖ បង្ហាញពីដង្កូវមេអំបៅ

ខ. ដង្កូវខ្មុង/ដួង (កូឡេអុបតេរ៉ា- Coleoptera) បំផ្លាញខ្លាំងក្នុងដំណាក់កាលដង្កូវនៅតូចៗ

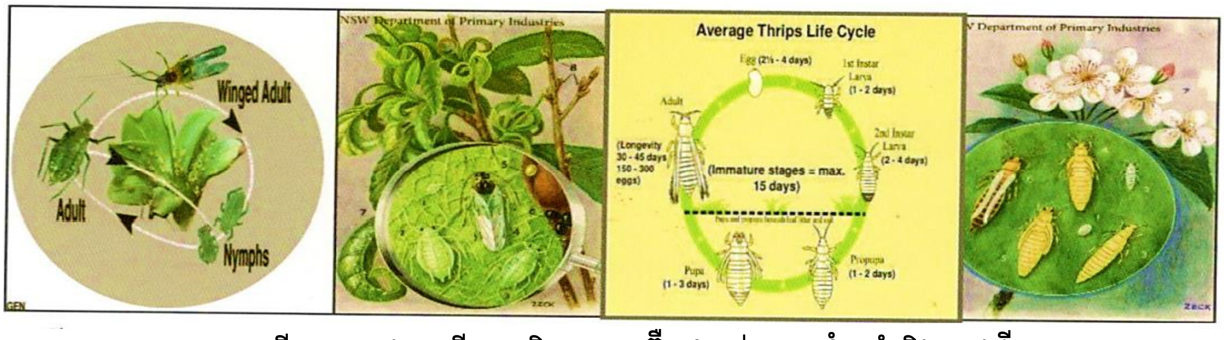
រូបភាពទី៦៣ ៖ បង្ហាញពីដង្កូវខ្មុង ឬ ដួង

គ. ដង្កូវរុយ (ឌីបតេរ៉ា- Diptera) បំផ្លាញក្នុងដំណាក់កាលដង្កូវនៅតូចៗ



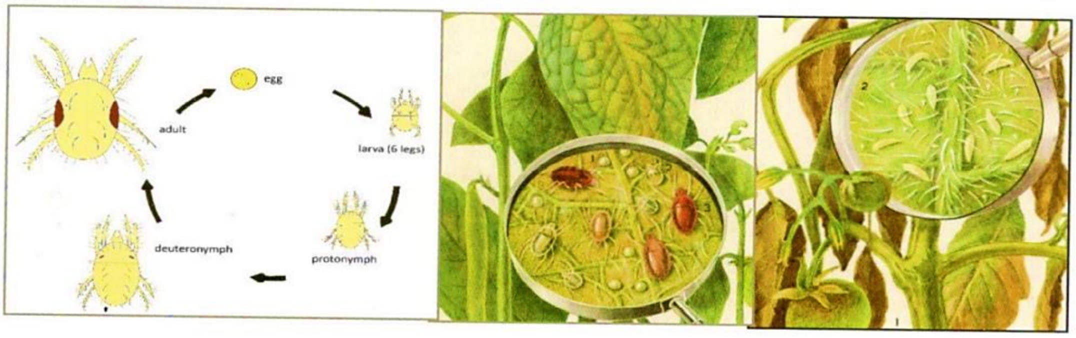
រូបភាពទី៦៤ ៖ បង្ហាញពីដង្កូវរុយ

ឃ. សត្វល្អិតប្រភេទបឺតជញ្ជក់រុក្ខរសដំណាំ និងចម្លងវីរុស



រូបភាពទី៦៥ ៖ បង្ហាញពីសត្វល្អិតប្រភេទបឺតជញ្ជក់រុក្ខរសដំណាំ និងចម្លងវីរុស

ង. ពីងពាងខ្លួនតូច ជញ្ជក់រុក្ខរសដំណាំ (ពីងពាងក្រហម និងពីងពាងខ្លួនទន់) Spider Mites



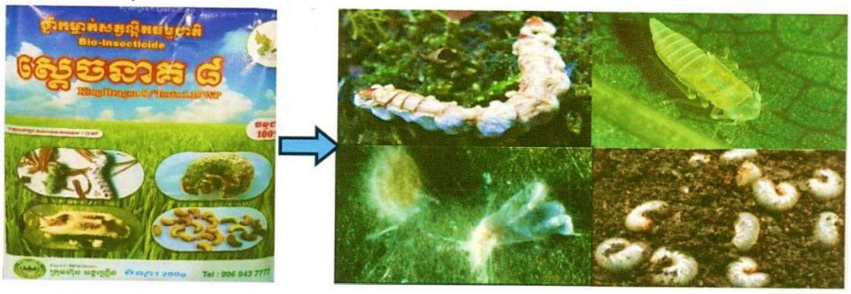
រូបភាពទី៦៦ ៖ បង្ហាញពីពីងពាងខ្លួនតូច ជញ្ជក់រុក្ខរសដំណាំ

៩.៤. **ការការពារ និងកម្ចាត់** (Preventative and Curative)

៩.៤.១. ប្រើថ្នាំជីវសាស្ត្រ

នៅពេលឃើញមានវត្តមានសត្វចង្រៃ។ បច្ចុប្បន្នមានថ្នាំជីវសាស្ត្រ (BCA) ច្រើនប្រភេទលក់នៅលើទីផ្សារនៅកម្ពុជាដូចជា៖

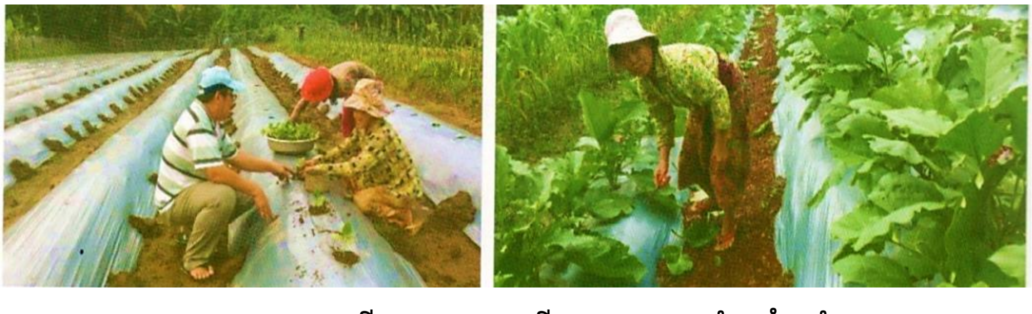
- បាក់តេរី (Bacillus Theringiensis-Bit)មានប្រសិទ្ធភាពកម្ចាត់ដង្កូវ Lepidoptera ដែលទើបញាស់។
- ផ្សិត Metarhizium Anisopliae ប្រសិទ្ធភាពកម្ចាត់ក្រុមសត្វល្អិតបឺតជញ្ជក់។
- ផ្សិត Verticillium Lecanii មានប្រសិទ្ធភាពកម្ចាត់សត្វល្អិតបឺតជញ្ជក់។
- ផ្សិត Beauveria Bassiana មានប្រសិទ្ធភាពកម្ចាត់សត្វល្អិតជាច្រើនប្រភេទដូចជា៖ ចៃ, រុយស, ដង្កូវមេអំបៅ, ទ្រីប, ដង្កូវភ្លើង, ពពួកខ្មុង, គ្រឹង។



រូបភាពទី៦៧ ៖ បង្ហាញពីការប្រើថ្នាំជីវសាស្ត្រ

៩.៤.២. អនុវត្តការដាំដុះ

ដាំដុះឱ្យបានត្រឹមត្រូវតាមបច្ចេកទេសដូចជា ការផលិតកូនដំណាំ ការស្ទូងកូនក្នុងចន្លោះគុម្ពត្រឹមត្រូវ ដោតចំណារ ដាក់ទ្រើង សម្អាតស្មៅ និងតាក់តែងមែកមែក។ល។



រូបភាពទី៦៨ ៖ បង្ហាញពីការអនុវត្តការដាំដុះដំណាំ

៩.៤.៣. បាញ់ថ្នាំគីមី

ប្រើសម្រាប់ការពារ និងកម្ចាត់នៅពេលពិនិត្យឃើញមានវត្តមានសត្វល្អិតចង្រៃ។ ប្រើថ្នាំទៅតាមកម្រិតណែនាំលើស្លាកសញ្ញារបស់ថ្នាំ ហើយចាំបាច់ត្រូវប្រថ្នាំផ្លាស់ក្រុមគីមីរបស់ថ្នាំ ដើម្បីកុំឱ្យសត្វល្អិតមានភាពស៊ាំជាមួយថ្នាំ។

រូបភាពទី៦៩ ៖ បង្ហាញពីការផ្លាស់ប្តូរជាតុសកម្មនៃថ្នាំគីមី

៩.៥. យុទ្ធសាស្ត្រត្រីកោណ (Triangulation Strategies)

- ផ្តាច់លក្ខណ្ឌអាកាសធាតុ ៖ ត្រូវការអនុវត្តវិធានការ គ្របរងដំណាំ និងតាមចន្លោះរង ដាំដុះក្នុងដង់ស៊ីតេត្រឹមត្រូវតាមជួរ លើករងឱ្យបានខ្ពស់ មានប្រឡាយរំដោះទឹក កាត់តែងមែកផ្នែកខាងក្រោម។ល។
- ផ្តាច់ជម្រកឆ្លាស់របស់ភ្នាក់ងារចម្លងរោគ ៖ ប្រើពូជធន់ និងផ្លាស់មុខដំណាំ។
- ផ្តាច់ភ្នាក់ងារបង្ករោគ ៖ ប្រើថ្នាំជីវៈសាស្ត្រ ឬ ថ្នាំគីមីដើម្បីកម្ចាត់ភ្នាក់ងារបង្ករោគ សម្អាតដំណាំចាស់ភ្លាមក្រោយពេលប្រមូលផលលើកចុងក្រោយ ដើម្បីកុំឱ្យមេរោគនៅមានជីវិតបន្តទៅបំផ្លាញដំណាំក្រោយបន្ទាប់។

រូបភាពទី៧០ ៖ បង្ហាញពីកត្តាបង្កជំងឺ និងការប្រើប្រាស់ទ្រីកូឌែម៉ា

១០. ជំងឺលើដំណាំត្រសក់

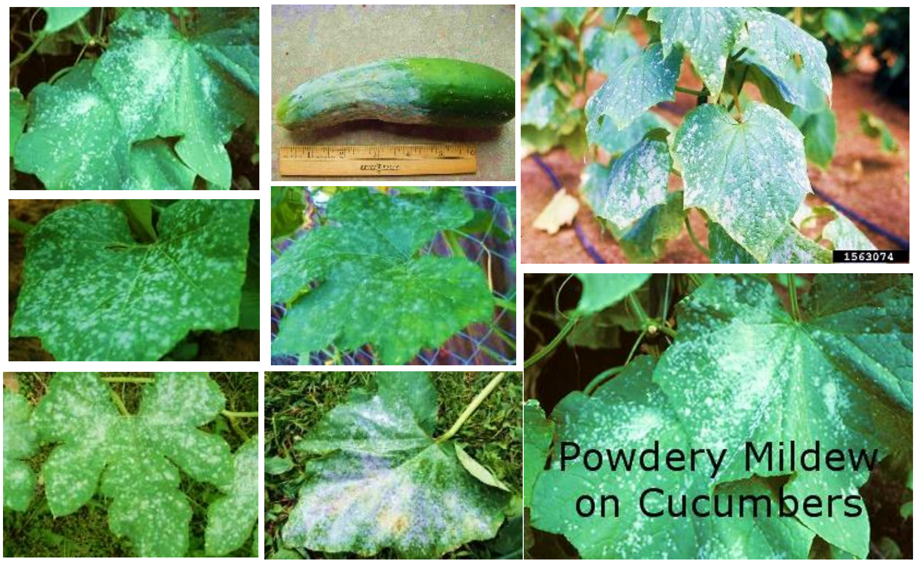
ប្រភេទជំងឺសំខាន់ៗលើដំណាំត្រសក់មានដូចជា៖ ជំងឺផ្សិតម្សៅ ជំងឺអុចស្លឹកពណ៌លឿង ជំងឺវីរុសរួញស្លឹក ឬ ជំងឺម៉ូសាអ៊ិច និងជំងឺស្រពោនលឿងស្លឹក (ហ្វុយសារ្យូម)។

១០.១. ផ្សិតម្សៅ

ជំងឺនេះមានរោគសញ្ញាដូចជាមានស្នាមម្សៅរាងមូលពណ៌សកើតឡើងនៅលើស្លឹកមែក និងទងស្លឹក។ រោគសញ្ញានេះតែងកើតនៅក្រោមផ្ទៃស្លឹក តែបន្ទាប់មកវានឹងរាលដាលដល់ផ្ទៃស្លឹកទាំងសងខាង។ ស្លឹកដែលឆ្លងជំងឺនឹងប្រែពណ៌ទៅជាលឿង បន្ទាប់មកទៅជាពណ៌ត្នោត និងចុងក្រោយក្លាយជាស្លឹកងាប់តែម្ដង។ ប្រភពចម្លងជំងឺ នឹងការរាលដាលនោះគឺបណ្ដាលមកពីផ្សិតពណ៌សផ្ទុកទៅដោយស្ប៉ជាច្រើន។ ស្ប៉ទាំងនោះហើរនៅក្នុងខ្យល់។ នៅពេលដែលស្ប៉ហើរមកប៉ះដំណាំដែលមានសុខភាពល្អ នោះនឹងអាចធ្វើឱ្យដំណាំនាំនោះមានជំងឺផ្សិតម្សៅដែរ។

វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- គេអាចការពារ និងកម្ចាត់ជំងឺនេះតាមរយៈការអនុវត្តការដាំដុះដូចជា
  - រៀបចំដី
  - ដាំដំណាំឆ្លាស់
  - កំណត់ដង់ស៊ីតេដំណាំឱ្យបានសមស្រប
  - ប្រើប្រាស់ពូជធន់
  - ដាំតាមរដូវកាលដាំដុះ
  - ធ្វើអនាម័យក្នុងចម្ការដាំដុះ
  - សម្អាតរុក្ខជាតិព្រៃនៅជុំវិញចម្ការដែលមានជំងឺចេញ
  - សម្អាតសម្ភារៈប្រើប្រាស់ក្នុងចម្ការ ឬ គេអាចប្រើប្រាស់ វិធីសាស្រ្តដទៃទៀតដូចជា៖
    - កាត់ស្លឹកមានជំងឺចេញ
    - ជីកដីកប់ចោល
    - ការដាក់អន្ទាក់ស្អិត ឬ ការដាំដំណាំអន្ទាក់ ឬ ដំណាក់កាលចុងក្រោយ ត្រូវបាញ់ថ្នាំផ្សិត។



រូបភាពទី៧១ ៖ បង្ហាញពីជំងឺផ្សិតម្សៅ

១០.២. ជំងឺអុចស្លឹកពណ៌លឿង

- រោគសញ្ញារបស់ជំងឺនេះមានដូចជា ស្លឹកដែលឆ្លងគឺមានអាការៈរួញ ហើយលេចចេញនូវផ្នែកពណ៌លឿងស្លេក ហើយរាលដាលកាន់តែខ្លាំងរហូតប្រែទៅជាពណ៌ត្នោតដោយមានចំណុចជាំតូចៗនៅលើនោះ ដែលយើងតែងតែ ឃើញនៅលើសសៃឆ្អឹងរបស់ស្លឹក។
- ក្នុងបរិយាកាសដែលមានសំណើមស្លឹកនេះនឹងការលូតលាស់ផ្សិតដែលមានពណ៌ស្វាយ និងលេចចេញនៅខាង ក្រោមស្លឹក។ ស្លឹកដែលឆ្លងជំងឺនឹងរួញ ស្ងួត ហើយចុងក្រោយក្លាយជាស្លឹកងាប់តែម្តង។
- ចំពោះវិធីការពារ និងព្យាបាលវិញ គេអនុវត្តដូចគ្នាទៅនឹងជំងឺផ្សិតម្សៅដែរ។ ប្រភពចម្លងជំងឺគឺបណ្តាលមកពីស្ប៉ ដែលហើរពីដើមដែលមានជំងឺនៅក្នុងបរិយាកាសមកចម្លងដើមដែលគ្មានជំងឺ ហើយក៏អាចបណ្តាលមកពីគ្រឿងយន្តកសិកម្ម ឬ សត្វល្អិតជាប់ស្ប៉ដែលមានជំងឺដែលអាចចម្លងមកដើមដែលមានសុខភាពល្អ។

រូបភាពទី៧២ ៖ បង្ហាញពីជំងឺអុចស្លឹកពណ៌លឿង

១០.៣. ជំងឺម៉ូសាអ៊ិច (ជំងឺវីរុសរួញស្លឹក)

រោគសញ្ញាវាមានដូចជា ស្លឹកធម្មតាប្រែពណ៌ទៅជាបៃតងខ្ចីពេក ឬបៃតងចាស់ពេក។ ស្លឹកមានសភាព ខ្ញូរ ស្លេកកំពេកកំពក ផ្លែមិនបានច្រើន និងមានផ្លែក្រិន។ ប្រភពចម្លង គឺពពួកសត្វ ដែលជញ្ជក់ដែល មានដូចជា ចៃ រុយស មមាចទ្រីបជាដើម។ ប្រភពចម្លងដទៃទៀតមានដូចជាឆ្លងតាមពូជដំណាំដែលមានវីរុស ឬ ឧបករណ៍កសិកម្មដែលមិនមានអនាម័យ។

គេអាចធ្វើការការពារបានតាមរយៈ

- ការរៀបចំដី(ភ្ជួររាស់)
- ថ្នាលបណ្តុះកូនដែលមានស្បៃការពារ
- ការដាំដំណាំឆ្លាស់
- ការកំណត់ដង់ស៊ីតេដំណាំសមស្រប
- ពូជធន់
- ដាំតាមរដូវកាលដាំដុះឱ្យបានត្រឹមត្រូវ
- ការធ្វើអនាម័យក្នុងចម្ការដាំដុះ
- ការសម្អាតរុក្ខជាតិព្រៃនៅជុំវិញចម្ការដែលមានជំងឺចេញឡើង
- អនាម័យសម្ភារៈប្រើប្រាស់ក្នុងចម្ការ។

គេក៏អាចប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រផ្សេងទៀតដូចជា ថ្នាំពុលធម្មជាតិ ការបាចផេះចង្ក្រាន ទុកសត្វមានប្រយោជន៍ ដូចជាកន្ទុំរុយ ពីងពាង កង្កែប គីង្គក់ ឪម៉ាល់ ស្រាំង និងសត្វល្អិតផ្សេងៗទៀត ដែលជាសត្រូវ ជាមួយសត្វល្អិតចង្រៃ។ ម្យ៉ាងវិញទៀតការសម្អាតស្មៅក្នុងចម្ការ ការកម្ចាត់សត្វល្អិតដោយដៃ ក៏ជាវិធីសាស្ត្រល្អមួយដែរ។ ចំណុចសំខាន់មួយទៀតនោះគឺគេក៏អាចដាក់អន្ទាក់ស្អិតចាប់សត្វល្អិត ដាំដំណាំអន្ទាក់ ឬបាញ់ថ្នាំពុលគីមី (Abamectine, Fipronil) ដែលជាជម្រើសចុងក្រោយបង្អស់។

រូបភាពទី៧៣ ៖ បង្ហាញពីជំងឺវីរុសរួញស្លឹក

១០.៤. ផ្សិត (Fusaiurm)

រោគសញ្ញាជំងឺផ្សិតហ្វុយសារ្យូម៖ រុក្ខជាតិប្រែទៅជាពណ៌លឿងហើយផ្នែកខាងលើដំណាំស្វិតស្រពោនមុនគេ នៅពេលត្រជាក់រុក្ខជាតិមើលទៅបានរស់ឡើងវិញនៅ ពេលក្តៅខ្លាំងវាស្រពោនយ៉ាងខ្លាំងផ្នែកខាងក្នុងនៃដើម មានពណ៌ត្នោត។ ប្រភពចម្លងគឺបណ្តាលមកពីផ្សិតដែលកើត មានឡើងនៅក្នុងដីដែលឆ្លងតាមរយៈឫស។ ចំពោះវិធានការការពារ និងកម្ចាត់ ជំងឺហ្វុយសារ្យូមស្រដៀងគ្នាទៅនឹងជំងឺដទៃទៀតដែរ ដែលមានដូចជា

- ការរៀបចំដី
- ការរៀបចំដីបណ្តុះកូនឱ្យបានត្រឹមត្រូវ
- ការដាំដំណាំឆ្លាស់
- កំណាត់ដង់ស៊ីតេដំណាំសមស្រប
- ពូជធន់
- អនុវត្តរដូវកាលដាំដុះ
- អនាម័យក្នុងចម្ការដាំដុះ
- ការប្រើប្រាស់កំបោរកសិកម្ម
- ឬបាញ់ថ្នាំគីមីកសិកម្ម។
- ជាពិសេសវិធីសាស្ត្រពន្លិចទឹកដីដែលធ្លាប់មានជំងឺ គឺជាវិធីសាស្ត្រមួយដែលមានប្រសិទ្ធិភាពក្នុងការកម្ចាត់ជំងឺ ផ្សិតហ្វុយសារ្យូម។

រូបភាពទី៧៤ ៖ បង្ហាញពីជំងឺផ្សិតហ្វុយសាដ្យូម

១១. សត្វល្អិតសំខាន់ៗលើដំណាំត្រសក់

ក. ចៃពណ៌បៃតង រុយស ពីងពាង ទ្រីប ដែលជាពពួកចម្លងជំងឺវីរុស ទៅដល់ដំណាំត្រសក់ វាបំផ្លាញត្រសក់ដោយបឺតជញ្ជក់ដើម និងចម្លងមេរោគទៅក្នុងដើមត្រសក់តែម្តង ក្រុមសត្វនេះ បំផ្លាញត្រសក់គ្រប់ដំណាក់កាល។ ដូច្នេះយើងមិនត្រូវបណ្តោយឱ្យពពួកសត្វទាំងនេះ មានវត្តមាននៅលើដំណាំត្រសក់ ច្រើនហួសកំណត់បានទេ ការត្រួតពិនិត្យលើដំណាំជាប្រចាំ ដើម្បីកំណត់បរិមាណសត្វចង្រៃ មុនពេលចាត់វិធានការការពារ ឬ កម្ចាត់។

ទ្រីប រុយស ចៃបៃតង

រូបភាពទី៧៥ ៖ បង្ហាញពីសត្វល្អិតសំខាន់លើដំណាំត្រសក់

ខ. អណ្តើកមាសពណ៌ស្លាទុំ និងអណ្តើកមាសឆ្នូតខ្មៅ បំផ្លាញដំណាំត្រសក់នៅគ្រប់ដំណាក់កាលលូតលាស់ពេលដែលត្រសក់នៅតូច វាស៊ីស្លឹក និងកកេរជុំវិញដើមត្រសក់ តែពេលត្រសក់ធំពេញវ័យ វាស៊ីបំផ្លាញ ស្លឹកខ្ចីៗ និងផ្កា។ វាក៏ជាភ្នាក់ងារចម្លងមេរោគដល់ត្រសក់ ក្រោយពេលវាស៊ីបំផ្លាញរួច។ ចំណែកកូនញាស់របស់វាស៊ីបំផ្លាញឫសត្រសក់ដែលនៅក្នុងដី ហើយចោះរូងចូលទៅក្នុងដើមធ្វើឱ្យដើមត្រសក់ងាប់។

រូបភាពទី៧៦ ៖ បង្ហាញពីសត្វល្អិតទាកគូបំផ្លាញលើដំណាំត្រសក់

វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

1- Cultivation control ការអនុវត្តការដាំដុះ

ការរៀបចំដី ការដាំដំណាំឆ្លាស់ ប្រើពូជធន់ ដំណាំអន្ទាក់ ដង់ស៊ីតេដំណាំសមស្រប រដូវកាលដាំដុះសមស្រប អនាម័យចម្ការដាំដុះ ដូចជា ការដាក់ទ្រើង ការក្រាលកៅស៊ូ ការកាត់មែក។

2- Biology control ជីវសាស្ត្រ

ការប្រើប្រាស់ថ្នាំពុលធម្មជាតិ ការបាចផេះចង្ក្រាន សត្វមានប្រយោជន៍ កន្ទុំរុយ ពីងពាង កង្កែប គីង្គក់ ឪម៉ាល់ ស្រាំង និងសត្វល្អិតផ្សេងៗទៀត ដែលជាសត្រូវជាមួយសត្វល្អិតចង្រៃ។

3- Mechanical ធ្វើដោយដៃ ៖ ការសម្អាតស្មៅក្នុងចម្ការ សម្អាតជម្រកសត្វល្អិតនៅជុំវិញចម្ការ និងការកម្ចាត់សត្វល្អិតដោយដៃ

4- Perimon control អន្ទាក់ ៖ អន្ទាក់ចាប់សត្វស្អិត អន្ទាក់ភ្លើង...

5- Chemical គីមី ៖ បាញ់ថ្នាំពុលគីមីដែលមានជាតុសកម្ម **Abamectine** និង **Fipronil** ។

<u>សំគាល់</u> ៖ ជាតុសកម្មដែលពណ៌ដូចគ្នាស្ថិតនៅក្នុងក្រុមតែមួយ ដូចច្នេះបើសិនកសិករចង់ដូរថ្នាំណាដែលកត្តាចង្រៃនោះស៊ាំហើយកសិករគួរដូរទៅរកជាតុសកម្មណាដែលស្ថិតនៅក្រុមផ្សេងគ្នា (ពណ៌ផ្សេងគ្នា)។

តារាងជាតុសកម្មកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃបំផ្លាញដំណាំ

ល.រ	ជាតុសកម្ម	បែបផែនសកម្មភាពកម្ចាត់របស់ថ្នាំ	រយៈពេលសុវត្ថិភាព ក្រោយថ្ងៃបាញ់
១	**Alpha- Cypermethrin**	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	៧
	Cypermethrin	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	៧
	Deltamethrin	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	៧
	Etofenprox	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	៧
	Fenvalerrate	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	១៤-២១
	Lampda Cyhalothrin	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	១០
	Permethrin	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	១៤

ក្រុម **3A : Pyrithroid**

ល.រ	ជាតុសកម្ម	បែបផែនសកម្មភាពកម្ចាត់របស់ថ្នាំ	រយៈពេលសុវត្ថិភាព ក្រោយថ្ងៃបាញ់
១	**Acehate**	ជ្រាបចូលក្នុងរុក្ខជាតិ	៥-៧
	Chlorpyrifos ethyl	ប៉ះផ្ទាល់ ស៊ីចូលក្រពះ និងតាមដំណកដង្ហើម	១៤
	Diazinon	ប៉ះផ្ទាល់ ស៊ីចូលក្រពះ និងតាមដំណកដង្ហើម	១៤
	Dimethoate	ជ្រាបចូលក្នុងរុក្ខជាតិ ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	២១
	Fenitrothion	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	២១
	Phenthoate	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	៣
	Quinalphos	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	២១

ក្រុម **1B : Organophosphate**

ល.រ	ធាតុសកម្ម	បែបផែនសកម្មភាពកម្ចាត់របស់ថ្នាំ	រយៈពេលសុវត្ថិភាព ក្រោយថ្ងៃបាញ់
១	**Chlorantraniliprole**	ស៊ីចូលក្រពះ និងប៉ះផ្ទាល់	៧
២	**Abamectin**	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	៥-៧
	Emamectin Benzoate	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	៣-៧
៣	**Fipronil**	ជ្រាបចូលក្នុងរុក្ខជាតិ ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	១៤
៤	**Indoxacarb**	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	៥-៧
៥	**Acetamiprid**	ជ្រាបចូលក្នុងរុក្ខជាតិ ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	១៤
	Imidacloprid	ជ្រាបចូលក្នុងរុក្ខជាតិ ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	១៤
	Thiamethoxam	ជ្រាបចូលក្នុងរុក្ខជាតិ ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	១៤
៦	**Thiosultap-sodium**	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូល ជ្រាបចូលក្នុងរុក្ខជាតិ និង តាមចំហាយក្លិន	១៤
	Cartap hydrochloride	ជ្រាបចូលក្នុងរុក្ខជាតិ ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	៧
៧	**Buprofezin**	ប៉ះផ្ទាល់ និងស៊ីចូលក្រពះ	៧

ប្រភព ៖ EFC Agriculture And Education

លេខ(1) ក្រុម២៨ : **Diamide**, លេខ(2) ក្រុម៦ : **Avermectin**, លេខ(3)ក្រុម **2B** : **Phenylpyrazole**, លេខ(4) ក្រុម **22A** : **Oxadiazine**, លេខ(5) ក្រុម **3A** : **Neonicotinoid**, លេខ(6) ក្រុម **3A** : **Nereistoxin analogue** លេខ (7) ក្រុម១៦

ចំណាំ ៖ ធាតុសកម្មថ្នាំពុលកសិកម្ម

១. ក្រុមពណ៌ជាមួយ **Imidachloprid** (កម្ចាត់សត្វល្អិតស្លាបរឹង និងសត្វជញ្ជក់)

២. ក្រុមពណ៌ជាមួយ **Abamectin** (កម្ចាត់ដង្កូវ)

៣. ក្រុមពណ៌ជាមួយ **Chlorpyrifos** (កម្ចាត់សត្វល្អិតស្លាបរឹង និងដង្កូវ)

៤. ក្រុមពណ៌ជាមួយ **Cypermethrin** (កម្ចាត់សត្វល្អិតស្លាបរឹង និងដង្កូវ)

៥. **Profenofos** (សម្លាប់បានច្រើនមុខ ឯកទេសលើដង្កូវ និងក្រុមមមាច តែក្លិនវាស្អុយខ្លាំងប្រហែលដោយសារក្លិនវាអាចមានសមត្ថភាព ថ្នាំហ្នឹងស្ថិតនៅក្រុម 1B ប្រសិទ្ធភាពវាស្រដៀងទៅនឹង **Chlopyrifos**)

៦. **Buprofezin** (សម្លាប់ផ្ទាល់ផង និងគ្រប់គ្រងវដ្តជីវិតសត្វ ទ្រីប មមាច)

ចំពោះក្រុមពណ៌ **Chlopyrifos** និង **Cypermetrin** មិនត្រូវប្រើនៅពេលរុក្ខជាតិចេញផ្កានោះទេ ពីព្រោះវាធ្វើឱ្យខូចផ្កា។

❁ ហាមដាច់ខាតកុំប្រើប្រាស់ **Methomyl** ដែលគេនិយមហៅថាម្សៅសៃ ពីព្រោះវាជាថ្នាំពុលខ្លាំងដែលក្រសួងបានហាមឃាត់។

១២. ការត្រួតពិនិត្យមើលកត្តាចង្រៃ និងជំងឺ (PEST AND DISEASE CHECKING)

១២.១. គោលបំណង

គោលបំណងនៃការត្រួតពិនិត្យមើលកត្តាចង្រៃ និងជំងឺគឺដើម្បី៖

- អង្កេតមើលបញ្ហាពាក់ព័ន្ធនឹងដំណាំស្រូវ
- ប៉ាន់ប្រមាណបានត្រឹមត្រូវទៅលើសុខភាពដំណាំ ជំងឺ ដំណាក់កាលលូតលាស់ និងចំនួនកត្តាចង្រៃដែលកើតមាន។
- ព្រមទាំងកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងរោគសញ្ញាកត្តាចង្រៃដែលធ្វើឱ្យដំណាំខូចខាត។

១២.២. និយមន័យ

ការត្រួតពិនិត្យកត្តាចង្រៃ និងជំងឺគឺជាមធ្យោបាយសំខាន់មួយសម្រាប់កសិករកម្ពុជា ក្នុងការបង្កើនប្រាក់ចំណេញ និងមិនចាំបាច់ចំណាយពេលវាលាខ្ជះខ្ជាយ លើការប្រឹងប្រែងលើការងារដំណាំរបស់អ្នក។

ដំណាំរបស់អ្នកនឹងមានសភាពល្អប្រសើរនៅលើថ្នាល ក៏ប៉ុន្តែចុះប្រសិនបើមាន កត្តាចង្រៃ ឬ ជំងឺដែលកើតឡើងដែលអ្នកមិនអាចមើលឃើញ? បញ្ហាទាំងនេះអាចបំផ្លាញទិន្នផលដំណាំរបស់អ្នកបាន។ ប្រសិនបើចម្ការអ្នកមានទំហំធំនេះគឺជាបញ្ហាចម្បងដែលអ្នកគួរតែគិតគូរឱ្យបានម៉ត់ចត់។

នៅក្នុងមេរៀននេះនឹងបង្ហាញអ្នកពីរបៀបត្រួតពិនិត្យពីបញ្ហាកត្តាចង្រៃ និងសត្វល្អិតក្នុងចម្ការរបស់លោកអ្នក។ អ្នកនឹងសិក្សាអំពីរបៀបពិនិត្យមើលបញ្ហា ផ្សេងៗនៅចម្ការរបស់អ្នក ព្រមទាំងសិក្សាលម្អិតពីដំណាំរបស់អ្នក។

ការត្រួតពិនិត្យបានឆាប់រហ័សមានន័យថា ជាការផ្តល់ដំណោះស្រាយបានលឿន ពោលគឺផ្តល់ទិន្នផលខ្ពស់នៅកម្រិតចំណាយថ្លៃដើមទាប។

ការអនុវត្តទាំងនេះគឺដូចគ្នាចំពោះដំណាំផ្សេងៗទៀត។ មធ្យោបាយនេះអាចជួយឱ្យយើងត្រួតពិនិត្យសុខភាពដំណាំបាន ដូចនេះពួកយើងអាចឃើញពីបញ្ហាបានភ្លាមៗព្រមទាំងស្វែងរក ដំណោះស្រាយយ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាពចំពោះថ្លៃដើម។

១២.៣. ការអង្កេត និងការវាយតម្លៃ

ក. ការអង្កេត

តើអ្វីដែលយើងត្រូវធ្វើការអង្កេត?

- លក្ខខណ្ឌបរិស្ថាន
- សត្វល្អិតដែលមានប្រយោជន៍
- សត្វល្អិតចង្រៃ
- ជំងឺ
- ស្មៅចង្រៃ
- ដំណាក់កាលលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ
- សារធាតុចិញ្ចឹម
- សុខភាពរបស់រុក្ខជាតិ
- រុក្ខជាតិដែលជាជម្រកសត្វល្អិត។

ខ. ការវាយតម្លៃ

មុនពេលវាយតម្លៃ និងការពិនិត្យរោគសញ្ញាដំណាំអ្នកត្រូវយល់ពីលក្ខខណ្ឌជុំវិញដំណាំនោះ។ ចំពោះវិធីនេះពួកយើងអាចព្យាករណ៍ពីបញ្ហាដែលកើតឡើងមុនពេលឃើញដំណាំរបស់អ្នក។ កំណត់ត្រាសកម្មភាពដំណាំរបស់អ្នកនឹងជួយឱ្យអ្នកអាចកំណត់រោគសញ្ញាបានច្រើន។

❁ មុនពេលធ្វើការវាយតម្លៃមុន អ្នកត្រូវរៀបចំសម្ភារៈដូចជា

- ទម្រង់បញ្ជីសម្រាប់ត្រួតពិនិត្យសម្រាប់ផ្ទៀងផ្ទាត់បញ្ហា
- បញ្ជីកត់ត្រា និងប៊ិកសម្រាប់កត់ត្រាបញ្ហា
- កូនកាំបិត/កន្ត្រៃសម្រាប់កាត់សំណាក
- កែវពង្រីកប្រើសម្រាប់ពង្រីកមើលសត្វល្អិតតូចៗកំណត់អត្តសញ្ញាណកត្តាចង្រៃ
- សំណាកស្បោង/ស្រោម (ថង់ ក្រដាសកាសែតចាស់ៗ/ក្រដាសអនាម័យ និងដបៗល។) សម្រាប់ច្រកសំណាក រុក្ខជាតិ និងសត្វល្អិត ឬ សំណាកដី ឬ ទឹក។
- កាមេរ៉ាឌីជីថលៈ សម្រាប់ថតយករូបភាពសំណាកនៅវាល
- ឯកសារយោងផ្សេងៗ (សៀវភៅបោះពុម្ព ទូរស័ព្ទទំនើបដែលផ្ទុកឯកសារស្តីពីកត្តាចង្រៃ និងជំងឺ)៖ ប្រើសម្រាប់ផ្ទៀងផ្ទាត់**សម្មតិកម្ម** ក្នុងករណីបញ្ហានៅទីវាលនោះមានភាពស្រដៀង ឬ ប្រហាក់ប្រហែលគ្នាពេកពិបាកក្នុងការកំណត់បញ្ហា)។

គ. ការវាយតម្លៃចម្ការ និងការត្រួតពិនិត្យ

ជំហានទី១៖ ប្រមូលព័ត៌មាន (ប្រមូលព័ត៌មានសាវតាពីស្រែ)

+ ដំណាំដាំមុន ដំណាំដាំក្បែរ និងតំបន់ដែលគ្មានដំណាំ។
+ ការប្រើប្រាស់សារធាតុគីមីលើដំណាំ ឬ នៅក្បែរដំណាំ រួមមាន ការបាញ់ថ្នាំស្មៅ ការប្រើជី ការបាញ់ថ្នាំផ្សិត ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិត។ ត្រូវដឹងថានៅ ពេលណាដែល បាញ់ បាញ់របៀបណា និងកម្រិតនៃការបាញ់ លក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុពេលបាញ់។
+ កាលបរិច្ឆេទដាំ ជម្រៅ និងលក្ខខណ្ឌថ្នាល
+ ព័ត៌មានពូជ រួមមានព័ត៌មានពាក់ព័ន្ធការធន់នឹងជំងឺ
+ ព័ត៌មានពាក់ព័ន្ធការធ្វើការពិសោធដី (ឧ. ជីជាតិដី ph)
+ សំណើមដី និងភាពតឹងណែននៃដី

ជំហានទី២៖ ការត្រួតពិនិត្យមើលជំងឺ និងសត្វល្អិតលើដំណាំ

វាពិតជាមានសារៈសំខាន់ណាស់ ក្នុងការយល់ដឹងពីពេលវេលានៃដំណាក់កាលលូតលាស់របស់ដំណាំពេលវេលាដែលកត្តាចង្រៃកើតមានឡើង និងពេលវេលាដែលត្រូវព្យាបាល។ ឧទាហរណ៍៖ ចំពោះដំណាំស្រូវអ្នកត្រូវពិនិត្យមើលដង្កូវមូរដើមក្នុងរយៈពេលពី ១៥ ទៅ ២០ថ្ងៃបន្ទាប់ពីដាំដុះ។ ចំពោះដំណាំ ត្រសក់ វិញត្រូវចាប់ផ្តើមពិនិត្យមើលរុយស ក្នុងរយៈពេលពី ៥ ទៅ ៧ថ្ងៃ បន្ទាប់ពីដាំ។ ពេលវេលានេះគឺជាពេលវេលាដែលសាកសមដើម្បីលុបបំបាត់បញ្ហា។ ប្រសិនបើយើងមិនគ្រប់គ្រង់រុយសបានទេនោះវានឹងចម្លងវីរុសទៅដំណាំរបស់អ្នក ហើយបំផ្លាញដំណាំរបស់អ្នក។ ប្រសិនបើអ្នកពិនិត្យយឺតពេលពេកនោះ ឧទាហរណ៍៖ ដូចជាពេលវេលាដែលចេញផ្កាហើយនោះវាគឺជាពេលវេលាដែលយឺតយ៉ាវចំពោះការព្យាបាល ។

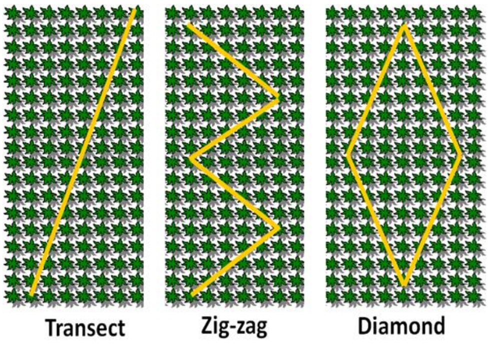
អ្នកត្រូវជ្រើសពេលវេលាត្រួតពិនិត្យមើលឱ្យបានសមស្រប ព្រោះវត្តមាននៃជំងឺ និងសត្វល្អិតកើតមាននៅដំណាក់កាលលូតលាស់របស់ដំណាំ។ ការត្រួតពិនិត្យក្នុងដំណាក់កាលនេះមានសារៈសំខាន់ណាស់ ព្រោះអាចមានវិធានការព្យាបាល និងការពារទាន់ពេលវេលា។ ក្នុងករណីការត្រួតពិនិត្យយឺតយ៉ាវក្នុង ដំណាក់កាលបង្កបង្កើតផល ឬដំណាក់កាលទុំ គឺពុំទទួលបានអត្ថប្រយោជន៍ ឡើយព្រោះហួសពេលក្នុងការពារ និងព្យាបាល។

A. ការជ្រើសរើសសំណាក

វិធីសាស្រ្តក្នុងការជ្រើសរើសយកសំណាកមានបីសំខាន់ៗគឺ៖

- ទម្រង់ត្រង់បញ្ឆិត ក្នុងទម្រង់នេះអ្នកត្រូវដើរ ត្រួតពិនិត្យត្រង់ទៅមុខពីចំណុច ចាប់ផ្ដើមទៅចំណុចចុងក្រោយក្នុងទិសដៅជ្រុងផ្ទុយគ្នានៃវាលស្រែ
- ទម្រង់អក្សរ អឹម ឬ ដាប់បិលយូ (M ឬ W) ដើរត្រួតពិនិត្យ ខ្វែងគ្នាក្នុងផ្ទៃដីស្រែរាងជាអក្សរអឹម ឬ ដាប់បិលយូ
- ទម្រង់គ្រាប់ពេជ្រ ដើរត្រួតពិនិត្យជុំវិញផ្ទៃដីស្រែរាងជាបួនជ្រុង ឬ ច្រើនជ្រុង។

ក្នុងវិធីសាស្រ្តនៃការត្រួតពិនិត្យនីមួយៗ ត្រូវប្រមូលសំណាកយ៉ាងហោចណាស់ ៥ ទៅ ៦សំណាក។ ចំណុចឈប់នីមួយៗនៃកន្លែងយកសំណាកត្រូវត្រួតពិនិត្យមើលភាពខុសប្រក្រតីនៃដំណាំ ហើយភាពមិនប្រក្រតីរបស់ដំណាំមានដូចជា ពណ៌ស្លឹកខុសពីធម្មតាដូចជាពណ៌លឿង ស ប្រផេះ រុក្ខជាតិលូតលាស់ ក្រិន ស្នាមជាំខ្មៅ ឬ ស្រគាំ រលួយនៅលើស្លឹក ដើម ឫស។



រូបភាពទី៧៧ ៖ បង្ហាញពីវិធីសាស្រ្តក្នុងការជ្រើសរើសយកសំណាក

A.១. ទីតាំងត្រូវពិនិត្យពពួកជំងឺ

- ជំងឺផ្សិត៖ លើផ្ទៃស្លឹក ទ្រនុងស្លឹក លើដើម លើគល់។ ជំងឺមួយចំនួនគេសង្កេតឃើញកើតមានស្ប៉ៃនៅនឹងកន្លែងមានជំងឺ
- បាក់តេរី៖ លើផ្ទៃស្លឹក ទ្រនុងស្លឹក លើដើម លើគល់។ ជំងឺមួយចំនួនគេសំគាល់ឃើញមានក្លិនស្អុយនៅកន្លែងមានជំងឺ
- ជំងឺវីរុស៖ លើផ្ទៃស្លឹក ដើមរបស់ដំណាំ។ វត្តមានសត្វល្អិត ដូចជាពពួកចៃ មមាច រុយស ជាផ្នែកមួយនៃការកកើតមានជំងឺវីរុស។
- ជំងឺណេម៉ាតូត៖ ភាគច្រើនកើតមាននៅលើឫសរបស់ដំណាំ។

A.២. ពពួកសត្វល្អិត

- ពពួកដង្កូវ៖ ភាគច្រើនរស់នៅលាក់ពួនពីពន្លឺព្រះអាទិត្យដូចនេះភាគច្រើនវត្តមាននៅក្រោមផ្ទៃស្លឹកក្នុងដើមស្រូវ និងមួយចំនួនយកស្លឹកធ្វើជាសម្បុក ។ លក្ខណៈនៃការបំផ្លាញដូចជាកាត់ស្លឹក មូរស្លឹក និងស៊ីរូងដើម។

- ពពួកចៃ និងមមាចៈ ច្រើនពួនសំងំនៅក្រោមស្លឹក តាមទ្រនុងស្លឹក គល់របស់ដំណាំ។ វាជញ្ជក់រុក្ខរសរបស់ដំណាំ ធ្វើឱ្យដំណាំស្រពោនស្វិត។
- ស្រាំងទិចៈ ច្រើនមាននៅក្នុងដើមរបស់ដំណាំ។ ធ្វើឱ្យដំណាំ លូតលាស់ខុសប្រក្រតីពុំមានផ្លែផ្កា។ ដូចជាពពួកមូសផ្លុងធ្វើ ឱ្យស្រូវប្រែលក្ខណៈដូចពពួកស្មៅផ្លុង។

B. កត់ត្រា និងសន្និដ្ឋានបឋមពីជំងឺ និងសត្វល្អិតដូចជា

- ឈ្មោះនៃជំងឺ និងសត្វល្អិត
- ភាគរយជំងឺ និងសត្វល្អិតបំផ្លាញ
- ទីតាំងនៃការកើតជំងឺ និងសត្វល្អិត
- ថតរូបបញ្ហា

ការប្រមូល និងកាត់សំណាកក្នុងករណីពុំអាចកំណត់អត្តសញ្ញាណច្បាស់លាស់។ ចំពោះជំងឺ កាត់សំណាកឬ ដកយកឫសដំណាំមានជំងឺរួច ប្រេកចូល ក្នុងថង់សំណាកឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។ ចំពោះសត្វល្អិត ត្រូវចាប់សត្វល្អិត ឬកាត់សំណាកដែលមានវត្តមានសត្វចូលក្នុងថង់សំណាក។

ជំហានទី៣៖ កត់ត្រាព័ត៌មាន

ក្នុងដំណាក់ការនេះអ្នកត្រូវត្រួតពិនិត្យ

- បញ្ហាដែលកំពុងកើតមាន និងបញ្ហាដែលកើតមានធ្ងន់ធ្ងរ។
- តើបញ្ហាកើតឡើងញឹកញាប់ដែរឬទេ?
- តើមានការខូចខាតអ្វីខ្លះ?
- កើតឡើងលើដំណាំប៉ុន្មានភាគរយ?
- ភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃជំងឺ តើមានប៉ុន្មានភាគរយ?
- ការវាយតម្លៃ និងសន្និដ្ឋាន

ចំពោះការអង្កេតនេះ យើងត្រូវយល់ពីភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃបញ្ហា និងដំណោះស្រាយដែលត្រូវការ។ ប្រសិនបើមានបញ្ហាតូចតាចនោះចូរបណ្តោយឱ្យវាដោះស្រាយទៅតាមលក្ខណៈធម្មជាតិ (ដូចជាសត្វល្អិតដែលមានប្រយោជន៍)។ ក៏ប៉ុន្តែប្រសិនបើមើលទៅបញ្ហាមានការកើនឡើង ឬ សភាពធ្ងន់ធ្ងរ នោះយើងត្រូវតែដោះស្រាយបញ្ហានោះ។ ប្រសិនបើការដោះស្រាយបញ្ហាមាន ភាពយឺតយ៉ាវ នោះដំណោះស្រាយលើសពីនេះត្រូវចាំបាច់អនុវត្ត៖

នៅក្នុងសៀវភៅពណ៌បៃតងរបស់យើង មានកម្រិត ៥ យ៉ាងខុសៗគ្នា៖

១. តិច

២. មធ្យម

៣. ត្រូវការព្យាបាល-កម្រិតតិច

៤. ត្រូវការព្យាបាល-កម្រិតខ្លាំង

៥. យឺតពេល-ការព្យាបាលមិនមានប្រសិទ្ធភាពសោះ

ការអង្កេតវាយតម្លៃសត្វល្អិត និងជំងឺក្នុងចម្ការ

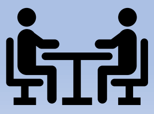
សត្វល្អិត និងជំងឺ	កាលបរិច្ឆេទចុះអង្កេត																

១ម= តិច, ២ម= មធ្យម, ៣ម= ព្យាបាល (កម្រិតទាប), ៤ម= ព្យាបាល (កម្រិតខ្ពស់),
៥ម= ខ្លាំងមិនចំណេញក្នុងការព្យាបាល

ការសិក្សាពីទម្រង់នេះបានល្អ យើងអាចយល់ពីបញ្ហាបានលឿន និងសម្រេចចិត្តទៅលើដំណោះស្រាយដែលមានប្រសិទ្ធភាពថ្លៃដើម។ ការប្រើប្រាស់មធ្យោបាយនេះ ពួកយើងនឹងអាចធ្វើឱ្យដំណាំរបស់ពួកយើងមានការលូតលាស់ល្អ និងទទួលបានប្រាក់ចំណេញខ្ពស់។

❀❀ កិច្ចការផ្ទះ❀❀

- តើបច្ចេកទេសនៃការដាំដុះដំណាំគេផ្តោតសំខាន់ទៅកត្តាអ្វីខ្លះ?
- តើវិធានការការពារដំណាំមានអ្វី?
- ចូររៀបរាប់ពីលក្ខណៈរបស់ដីមានរចនាសម្ព័ន្ធល្អ និងដីមានរចនាសម្ព័ន្ធមិនល្អ។
- ចូររៀបរាប់ពីវិធីសាស្ត្រក្នុងការកែលំអររចនាសម្ព័ន្ធដី។
- តើសារៈប្រយោជន៍នៃការលើករងមានអ្វីខ្លះ?
- តើសារៈប្រយោជន៍នៃការគ្របរងដោយប្រើប្លាស្ទិកមានអ្វីខ្លះ?
- ចូររៀបរាប់ពីវិធីសាស្ត្របណ្តុះកូនដំណាំ។
- ចូរប្អូនរៀបរាប់ពីយុទ្ធសាស្ត្រត្រីកោណក្នុងការការពារដំណាំ។
- ដូចម្តេចដែលហៅថាដំណាំអន្ទាក់? ចូររៀបរាប់ពីគុណសម្បត្តិរបស់ដំណាំអន្ទាក់។



មេរៀនទី៧ ជំងឺលើដំណាំបន្លែ

១. ជំងឺរុក្ខជាតិ

អ្វីទៅជាជំងឺរុក្ខជាតិ?

ជំងឺរុក្ខជាតិគឺផ្នែកទាំងឡាយណារបស់ដំណាំដែលមានលក្ខណៈខុសពីសភាពដើម ឬ មានទ្រង់ទ្រាយប្លែកពីធម្មតា ដែលបណ្តាលមកពីភ្នាក់ងារបង្ករោគ ឬ មជ្ឈដ្ឋានជុំវិញដែលបង្កលក្ខណៈសមស្របសម្រាប់ការវិវត្តនៃមេរោគ។

២. ផលវិបាកនៃជំងឺរុក្ខជាតិ

- រុក្ខជាតិលូតលាស់មិនល្អ ៖ មិនសូវមាំមួន និងមានប្រព័ន្ធឫសខ្សោយ
- ទីផ្សារមិនត្រូវការដោយសារផ្លែស្អុយ ៖ ផ្លែមានទ្រង់ទ្រាយខុសប្រក្រតី និងផ្លែមានដំបៅអុចតូចៗ
- ដំណាំងាប់ ឬ ស្រពោន
- ទទួលបានទិន្នផលទាប ឬ បាត់បង់ទិន្នផលទាំងស្រុង។

៣. រោគសញ្ញានៃជំងឺ

មានស្នាមអុចនៅលើផ្លែ ដើមស្រពោន សម្បករីកធំ របកសម្បកដើម រលួយឫស សរសៃនាំរុក្ខជាតិស្ទិតស្រពោន រលួយកញ្ចុំផ្កា ស្លឹកប្រែទៅជាលឿង មានស្នាមអុចនៅលើស្លឹក និងអុចត្នោត រួញនៅលើស្លឹក និងរលួយផ្លែជាដើម។

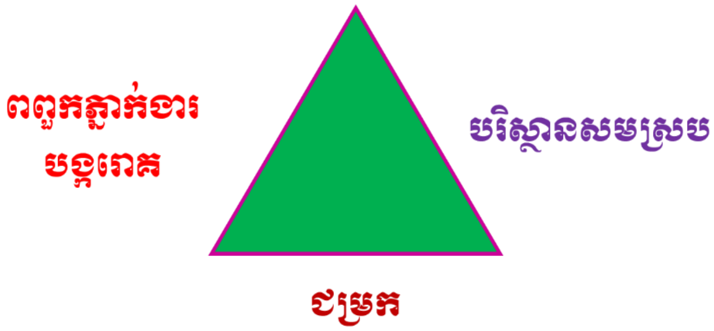
រូបភាពទី៦៩ ៖ បង្ហាញពីរោគសញ្ញានៃជំងឺ

៤. កត្តាបង្កឱ្យមានជំងឺរុក្ខជាតិ

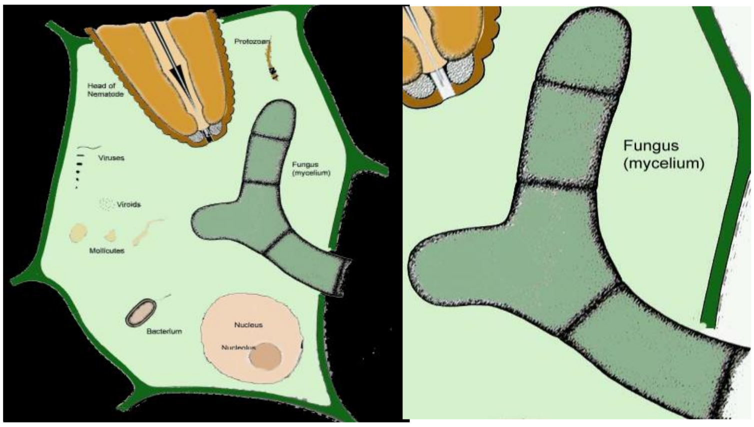
តារាងទី ៖ បង្ហាញពីកត្តាបង្កឱ្យមានជំងឺរុក្ខជាតិ

កត្តាគ្មានជីវិត	កត្តាមានជីវិត
សីតុណ្ហភាពទាប ឬ ខ្ពស់ពេក	ពពួកផ្សិត
សំណើមទាប ឬ ខ្ពស់ពេក	ពពួកបាក់តេរី
ការពុល ឬ កង្វះសារធាតុចិញ្ចឹម	ពពួកវីរុស
ការពុលសារជាតុគីមី	ពពួកណេម៉ាតូត
ប៉េហាសដីទាប ឬ ខ្ពស់ពេក	
ប្រពលភាពខ្លាំង ឬ ខ្សោយពេក	

ត្រីកោណនៃជំងឺ



រូបភាពទី៧០ ៖ បង្ហាញពីត្រីកោណនៃជំងឺ

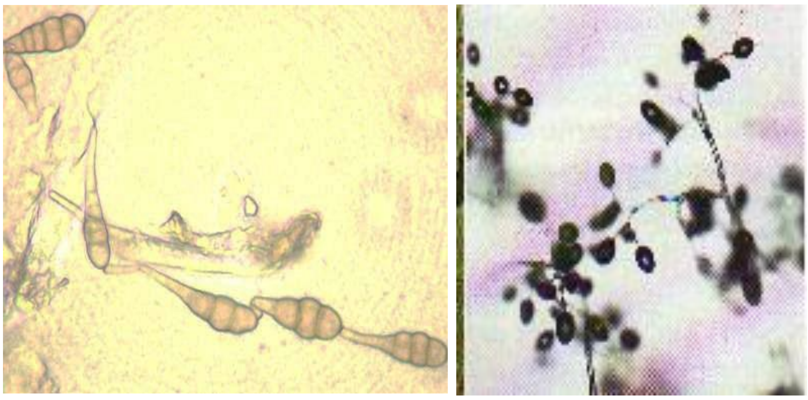


រូបភាពទី៧១ ៖ បង្ហាញពីភ្នាក់ងារបង្ករោគលើរុក្ខជាតិ

៥. ពពួកផ្សិត

ក. លក្ខណៈរបស់ផ្សិត

- មានរូបរាងតូច ហើយជាទូទៅអាចមើលដោយមីក្រូទស្សន៍
- ភាគច្រើនរស់នៅក្នុងកម្ទេចកំទីសរីរាង្គដែលងាប់
- ច្រើនជាង១០០០០ នៃ១០០០០០ប្រភេទអាចបង្កជំងឺដល់រុក្ខជាតិ
- អាចរាលដាលដោយខ្យល់ ទឹក បក្សី សត្វល្អិត និងសត្វពាហនៈ ព្រមទាំងមនុស្សផងដែរ



រូបភាពទី៧២ ៖ បង្ហាញពីទម្រង់របស់ផ្សិត

ខ. រោគសញ្ញារួមមាន ៖ អុចនៅលើស្លឹក ជំងឺប្លាស ដំបៅ រលួយ បាក់ករកូនសំណាប អង់ត្រាក់ ក្រមរ ឫសរីកធំ ឬ រមួលចូលគ្នា ស្លឹករួញ ខ្ទូរ ស្រពោន និងមានផ្សិតម្សៅ។

គ. វិធានការទូទៅសម្រាប់ការពារ និងកម្ចាត់ជំងឺផ្សិត

- ប្រើប្រាស់ពូជធន់
- ប្រើប្រាស់ពូជស្អាតគ្មានមេរោគ ឬ ប្រើកូនសំណាបដែលតដើងទម្រ
- កម្ទេចកាកសំណល់ដំណាំចាស់ៗចោល ជៀសវាងការរាលដាលមេរោគ
- ដាំដំណាំឆ្លាស់
- សំអាតស្មៅចង្រៃ និងដំណាំដែលជាជម្រករបស់មេរោគផ្សិត
- ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ ឬ សម្ភារៈដែលស្អាត
- លើករងឱ្យបានសមស្របតាមរដូវកាល និងធ្វើចង្អូរបញ្ចេញទឹកឱ្យបានល្អ
- ប្រើថ្នាំពុលគីមីសម្រាប់កម្ចាត់មេរោគផ្សិតនៅលើដំណាំ គ្រាប់ពូជ និងក្នុងដីមុនពេលដាំ។

៦. ប្រភេទជំងឺបង្កដោយផ្សិត

៦.១. ជំងឺផ្សិតស្រពោនស្លឹក (Fusarium Oxysporum)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសំគាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ម្ទេស ប៉េងប៉ោះ ត្រប់ និងឪឡឹក
- រោគសញ្ញាដំបូងកើតចេញពីស្លឹកខាងក្រោមចាប់ផ្តើមស្រពោន និងប្រែទៅជាលឿងនៅពេលបន្ទាប់មកទៀត ស្លឹកចាប់ផ្តើមប្រែទៅជាពណ៌លឿងរហូតដល់លើ ហើយចុងក្រោយបំផុតរុក្ខជាតិទាំងមូលស្រពោនហើយងាប់តែម្តង
- ឫសប្រែទៅជាពណ៌ត្នោតចាស់ហើយរលួយ
- ច្រើនកើតឡើងនៅពេលអាកាសធាតុត្រជាក់
- អាចឆ្លងតាមគ្រាប់ពូជ។

រូបភាពទី៧៣ ៖ បង្ហាញពីជំងឺផ្សិតស្រពោនស្លឹក

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- ប្រើប្រាស់ពូជធន់ ឬ កូនសំណាបដែលតដើងទម្រ
- សម្លាប់មេរោគលើរងដំណាំដោយប្រើពន្លឺព្រះអាទិត្យ
- ថែរក្សាគុណភាពដី (ដូចជាសារធាតុ កាល់ស្យូម ប៉ូតាស្យូម និងផូស្វ័រ)
- ពន្លិចដីជាមួយនឹងល្បាយ Benomyl ឬ Carbendazim
- សំអាតគ្រាប់ពូជដោយប្រើខ្ទឹមស។

៦.២. ជំងឺរលាកគល់ ឬ Southern Blight (Sclerotium rolfsii)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈបង្ករោគ

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ម្ទេស ប៉េងប៉ោះ និងពពួកសណ្តែក
- សរសៃសូត្រពណ៌សៗកើតមាននៅត្រង់គល់ដំណាំ
- មានដុំមូលតូចៗពណ៌ត្នោតជាច្រើនកើតមានឡើងមានទំហំប៉ុនគ្រាប់ឆៃថាវ
- ទីបំផុតរុក្ខជាតិដែលកើតជំងឺនេះស្រពោនហើយងាប់។

រូបភាពទី៧៤ ៖ បង្ហាញពីជំងឺរលាកគល់ ឬ Southern Blight

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- សំអាតចម្ការឱ្យបានស្អាត និងដាំដំណាំឆ្លាស់
- ភ្ជួរដីឱ្យបានជ្រៅ
- ពន្លិចដីជាមួយនឹងថ្នាំ Mancozeb, Metalaxyl ឬ Carbendazim

៦.៣. ជំងឺរលាកសម្បកដើម Phythophthora Blight (Phythophthora Infestans (Mont.) de Bary)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសំគាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ម្ទេស
- អាចកើតមាននៅពេលសីតុណ្ហភាពក្តៅខ្លាំង ហើយសំណើមខ្ពស់
- អាចកើតមាននៅលើស្លឹក ដើម និងផ្លែផងដែរ
- មានស្នាមស្លោកពណ៌បៃតងចាស់បន្ទាប់មកទៅជាពណ៌ត្នោតចាស់ ហើយជាទឹក
- ចំពោះដើមម្ទេសតូចអាចបណ្តាលឱ្យស្រពោនហើយងាប់។

រូបភាពទី៧៥ ៖ បង្ហាញពីជំងឺរលាកសម្បកដើម Phythophthora Blight

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- សំអាតចម្ការឱ្យបានស្អាត និងដាំដំណាំឆ្លាស់
- ជៀសវាងស្រោចស្រពតាមចង្អូរនៅពេលដែលមានការបំផ្លាញធ្ងន់ធ្ងរ
- អាចប្រើថ្នាំបង្ការជាមុនដូចជា Metalaxyl + Chlorothalonil ឬ Fosetyl-Alcopper

៦.៤. **ជំងឺរលាកដើមស្អិត** Phoma Stem Blight (Phoma Cucurbitacearum)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសំគាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ពពួកល្ពៅ ឪឡឹក ត្រសក់ស្រូវ ត្រសក់...
- ដំបៅមានពណ៌ប្រផេះ ហើយប្រែទៅជាខ្មៅដែលជាធម្មតាច្រើនកើតនៅចុងស្លឹក
- ស្នាមដំបៅច្រើនមានរាងអក្សរ V ឬ រាងជ្រុង
- បើការបំផ្លាញធ្ងន់ធ្ងរនៅលើដើមអាចបណ្តាលឱ្យស្រពោនហើយងាប់
- មេរោគអាចឆ្លងតាមគ្រាប់ពូជ និងដី

រូបភាពទី៧៦ ៖ បង្ហាញពីជំងឺរលាកដើម Phoma Stem Blight

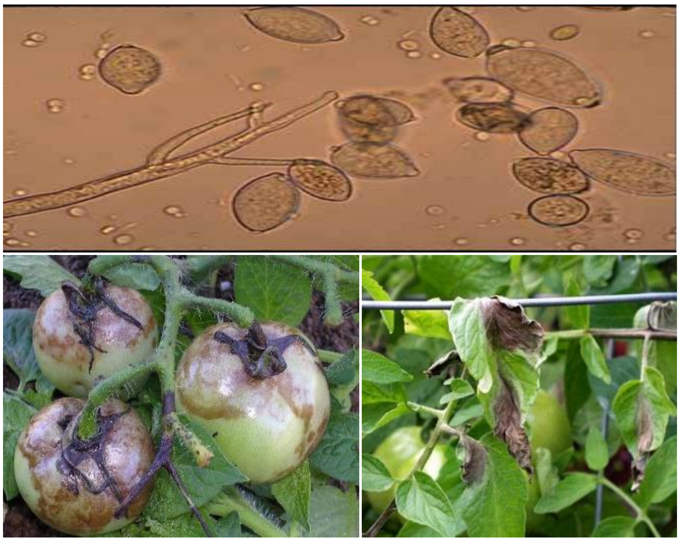
ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- សំអាតចម្ការឱ្យបានស្អាតល្អ
- ប្រើថ្នាំផ្សិតដូចជា Chlorothalonil ឬ Benomyl ឬ Methyl Thiopanate

៦.៥. ជំងឺអុចត្នោត Late Blight (Phytophthora Infestans)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសំគាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ប៉េងប៉ោះ ដំឡូងបារាំង
- បំផ្លាញនៅលើស្លឹក ដើម និងផ្លែ
- ពីដំបូងមានស្នាមជាំទឹកនៅលើស្លឹក ហើយប្រែទៅជាពណ៌ប្រផេះក្រម៉ៅ
- មានរាងផតចូលក្នុងបន្តិច មានដំបៅពណ៌ប្រផេះក្រម៉ៅនៅលើផ្លែហើយរលួយនៅពេលបន្ទាប់មក
- ជាទូទៅច្រើនកើតមាននៅរដូវភ្លៀង អាកាសធាតុត្រជាក់ហើយសើម



រូបភាពទី៧៧ ៖ បង្ហាញពីអុចត្នោត Late Blight

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- ដាំកូនសំណាបដែលមានសុខភាពល្អ ឬ កូនសំណាបដែលតជើងទម្រ
- ជៀសវាងធ្វើការកាត់ស្លឹក ឬ ផ្កានៅពេលដែលមានភ្លៀងធ្លាក់
- ការពារជាមុនដោយប្រើថ្នាំផ្សិតពពួក ដូចជា Systemic ឬ Metalaxyl ឬ Mancozeb ថ្នាំដែលមានផ្សំជាមួយសារជាតុទង់ដែង។

៦.៦. ជំងឺអុចរង្វង់ Early Blight (Alternaria Solani)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសំគាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ប៉េងប៉ោះ
- ពីដំបូងអុចមានសភាពជាំទឹកហើយមានពណ៌ប្រផេះនៅទីបំផុតរីកកាន់តែធំហើយមានរង្វង់ពងក្រពើពណ៌បៃតង-ប្រផេះព័ទ្ធជុំវិញអុចនីមួយៗ
- នៅពេលក្រោយមកមានស្ប៉ផ្សិតមូលៗទន់ហើយមានពណ៌ខ្មៅនៅលើអុចនោះ
- ជំងឺនេះច្រើនកើតមានឡើងនៅពេលអាកាសធាតុក្តៅហើយស្ងួត

រូបភាពទី៧៨ ៖ បង្ហាញពីជំងឺអុចត្នោត Early Blight

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- ប្រញាប់កាត់ចេញហើយដុតចោលនូវស្លឹក ឬ ដើមដែលកើតជំងឺ
- ធ្វើអនាម័យដីចម្ការ
- ប្រើថ្នាំកម្ចាត់ផ្សិតដូចជា Mancozeb ឬ Propineb ឬ Maneb ឬ ថ្នាំដែលមានផ្សំជាមួយសារធាតុទង់ដែង

៦.៧. ជំងឺផ្សិតម្សៅនៅលើស្លឹក Powdery Mildew (Erysiphe sp.; Leveillula sp.; Sphaerotheca sp.; Oidium sp.)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសំគាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ត្រសក់ ល្ពៅ ម្ទេស ប៉េងប៉ោះ និងត្រប់
- ផ្សិតម្សៅពណ៌សៗ និងកើតមាននៅលើផ្ទៃស្លឹកខាងលើ
- ផ្ទៃខាងក្រោមស្លឹកដែលរងការបំផ្លាញ និងប្រែទៅជាពណ៌ក្រហមត្នោតហើយផ្ទៃខាងលើ និងប្រែទៅជាពណ៌លឿងតែបរិមាណផ្សិតម្សៅនៅសល់តែបន្តិចបន្តួចប៉ុណ្ណោះ។

រូបភាពទី៧៩ ៖ បង្ហាញជំងឺផ្សិតម្សៅនៅលើស្លឹក Powdery Mildew

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- សំអាតចម្ការឱ្យបានស្អាតល្អ ដាំដំណាំឆ្លាស់ និងឱ្យដំណាំទទួលពន្លឺបានគ្រប់គ្រាន់
- ប្រើថ្នាំកម្ចាត់ផ្សិតដូចជា Mancozeb ឬ Chlorothalonil ថ្នាំដែលមានផ្សំជាមួយសារធាតុស្ពាន់ធ័រ

៦.៨. ជំងឺផ្សិតសាជីនៅលើស្លឹក Downy Mildew (Pseudoperonospora Cubensis)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសំគាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ត្រសក់ ត្រសក់ស្រូវ និងឪឡឹក
- រោគសញ្ញាកើតមាននៅលើស្លឹក
- ពីដំបូងមានផ្សិតពណ៌លឿងស្រាល រាងដូចសាជីនៅលើស្លឹក បន្ទាប់មកវាប្រែទៅជា ពណ៌ស្វាយប្រផេះ ឬ ត្នោត
- សីតុណ្ហភាពទាប ឬ ខ្ពស់សុទ្ធតែសមស្របសម្រាប់ការវិវត្តន៍មេរោគនេះ

រូបភាពទី៨០ ៖ បង្ហាញជំងឺផ្សិតសាជីនៅលើស្លឹក Downy Mildew

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- សំអាតចម្ការឱ្យបានស្អាតល្អ និងប្រើពូជធន់
- ប្រើថ្នាំផ្សិតដូចជា Metalaxyl ឬ Maneb ឬ Propineb និង Mancozeb

៦.៩. ជំងឺផ្សិតនៅលើស្លឹក Leaf Mold (Pseudocercospora fuliginea)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសំគាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ប៉េងប៉ោះ
- ផ្ទៃស្លឹកខាងលើមានអុចពណ៌លឿងខ្ចី ហើយមានរាងផ្សេងៗគ្នា ដោយគ្មានលក្ខណៈពិសេសអ្វីសម្រាប់សម្គាល់ឡើយ
- ផ្ទៃស្លឹកខាងក្រោមគ្របដណ្តប់ទៅដោយផ្សិតម្សៅពណ៌ស្វាយប្រផេះជាមួយគ្រាប់ស្ប៉ពណ៌ខ្មៅ
- ស្លឹកដែលកើតជំងឺ ស្រពោន នៅជាប់នឹងដើមដដែលហើយគ្រាប់ដណ្តប់ដោយម្រែងភ្លើង
- មេរោគនេះអាចឆ្លងតាមរយៈខ្យល់បក់ ជំងឺនេះច្រើនកើតឡើងនៅរដូវភ្លៀងហើយមានអាកាសធាតុត្រជាក់។

រូបភាពទី៨១ ៖ បង្ហាញជំងឺផ្សិតនៅលើស្លឹក Leaf Mold

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- ជៀសវាងដាំញឹកពេក ជាពិសេសនៅរដូវភ្លៀង
- ត្រូវដាក់ជី និងស្រោចស្រពទឹកក្នុងបរិមាណសមស្រប
- បាញ់ថ្នាំផ្សិតដូចជា Mancozeb+Copper Hydroxide ឬ Chlorothalonil ឬ Difenoconazol

៦.១០. ជំងឺផ្សិត Cercospora Leaf Spot (Cercospora spp.)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈបង្ករោគ

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ម្ទេស ប៉េងប៉ោះ និងពពួកសណ្តែក អូក្រា ឪឡឹក និងដំណាំនៅក្នុងគ្រួសារ គូគូប៊ីត
- កើតនៅលើស្លឹក ទងស្លឹក ទងផ្កា ឬ ផ្លែ និងដើម
- អុចមានពណ៌ត្នោតស្រាល ឬ ពណ៌ត្នោត មានរាងមូល ហើយមានពណ៌ស ឬ ពណ៌ទង់ដែងនៅចំកណ្តាល
- ការបំផ្លាញធ្ងន់ធ្ងរស្លឹកប្រែទៅជាពណ៌លឿងហើយជ្រុះ
- បរិយាកាសសំណើមហើយក្តៅខ្លាំងធ្វើឱ្យវិវត្តន៍ និងរាលដាលឆាប់
- មេរោគនេះអាចរស់នៅក្នុងដីរយៈពេលយូរហើយឆ្លងទៅដំណាំក្រោយៗទៀត

រូបភាពទី៨២ ៖ បង្ហាញជំងឺផ្សិត Cercospora Leaf Spot

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- រៀបចំផែនការបាញ់ថ្នាំការពារដោយប្រើថ្នាំ Benomyl ហើយបន្ទាប់មកប្រើថ្នាំ Chlorothalonil ឬ ថ្នាំដែលមានផ្សំជាមួយសារធាតុទង់ដែង Mancozeb ឬក៏ Maneb

៦.១១. ជំងឺអង់ត្រាក់ Anthracnose (Celletotrichum spp.)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសម្គាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ម្ទេស ឪឡឹក ខ្ទឹមបារាំង មីឡុង និងពពួកសណ្តែក
- ការបំផ្លាញច្រើនកើតមាននៅលើផ្លែម្ទេសដែលទុំ ជាពិសេសគឺនៅពេលដែលសំណើមនៅលើចម្ការមានរយៈពេលយូរ
- រោគសញ្ញានៅលើស្លឹក មានអុចពណ៌ត្នោតស្រាល ឬ ប្រផេះមានទ្រង់ទ្រាយផ្សេងៗពីគ្នា
- ដំបៅនៅលើផ្លែមានពណ៌ត្នោតមានរង្វង់ព័ទ្ធជុំវិញច្រើនជាន់ហើយធ្វើឱ្យផ្លែសាបពណ៌ ផ្លែជ្រួញ និងមានរាងផតចូលក្នុង។

រូបភាពទី៨៣ ៖ បង្ហាញជំងឺអង់ត្រាក់ Anthracnose

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- សំអាតចម្ការឱ្យបានស្អាតល្អ និងដាំដំណាំឆ្លាស់ពី ២ទៅ៣ឆ្នាំ
- ប្រើពូជស្អាតគ្មានមេរោគ
- ប្រើថ្នាំថ្នាំកម្ចាត់ផ្សិតដូចជា Benomyl ឬ Mancozeb និងCopper Oxychloride

៦.១២. ជំងឺផ្សិតរលួយផ្លែ Phytophthora Rot (Phytophthora spp.)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសម្គាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ឪឡឹក មីឡុង ត្រសក់ និងល្ពៅ
- នៅលើស្លឹកមានដំបៅធំពណ៌បៃតងចាស់
- នៅលើផ្លែជាំទឹកហើយមានម្សៅមីសេល្យូមពណ៌សដែលអាចមើលឃើញដោយភ្នែកទទេនៅពេលក្តៅហើយស្ងួតតែនៅពេលបរិយាកាសសើមខ្លាំងគេឃើញមានស្ប៉ុសៗដូចសម្លី។

រូបភាពទី៨៤ ៖ បង្ហាញជំងឺផ្សិតរលួយផ្លែ Phytophthora Rot

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- ដកដើមកើតជំងឺចោល
- បាញ់ថ្នាំផ្សិតដូចជា fosetyl-alluminum ឬ Promocarb និង Hydrochloride

៦.១៣. ជំងឺរលាកគល់កូនសំណាប Damping-Off (Pythium spp.; Phytophthora spp.)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសម្គាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ឪឡឹក ម្រះ ឃ្លោក ននោង ប៉េងប៉ោះ ម្ទេស ត្រប់ ល្ហុង និងខ្ទឹមបារាំង
- ច្រើនកើតនៅដំណាក់កាលកូនសំណាប គល់កូនសំណាបជាំទឹក ទន់ មានរាងស្លួចហើយបាក់កតែម្តង
- ឫសប្រែទៅជាពណ៌ត្នោតហើយរលួយ
- គល់ដែលនៅក្បែរឫសត្រូវបានកាត់ផ្តាច់ សរសៃដឹកនាំទឹក និងរុក្ខរសប្រែទៅជាពណ៌ត្នោត
- មេរោគរស់នៅលក្ខណៈជា ***សាប្រូហ្វីត*** (ជីណ្ណជីព) នៅលើសារធាតុសរីរាង្គដែលពុកផុយ

រូបភាពទី៨៥ ៖ បង្ហាញជំងឺរលាកគល់កូនសំណាប Damping-Off

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- ពន្លិចថ្នាលសំណាប ឬ ត្រាំគ្រាប់ពូជដោយប្រើថ្នាំផ្សិត Captan
- លាងសំអាតថាសសម្រាប់សាបគ្រាប់ពូជជាមួយសូលុយស្យុងក្លរកម្រិត១០ម.ល/១លីត្រទឹក
- ជៀសវាងស្រោចទឹកច្រើនពេក និងសំណើមលើរងខ្ពស់ពេក
- រៀបចំថ្នាលសាបនៅកន្លែងណាដែលទទួលបានពន្លឺគ្រាប់គ្រាន់ ដើម្បីការពារការកើតជំងឺផ្សិតនេះ
- ប្រើថ្នាំផ្សិតដូចជា Propamocarb hydrochloride និង Metalaxyl អាចជ្រលក់គល់កូនសំណាបនៅមុនពេលស្ទូងដើម្បីការពារ

៦.១៤. ជំងឺផ្សិត ភូម្ញូស៊ីស Phomopsis (Phomopsis Vexans)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសម្គាល់

- ច្រើនកើតឡើងនៅរដូវភ្លៀងពេលដែលសីតុណ្ហភាពខ្ពស់
- បំផ្លាញនៅលើស្លឹក ដើម និងផ្លែ
- ស្លឹកមានពណ៌ត្នោតមានដំបៅរាងមូល ឬ រង្វង់ និងមានអុចតូចពណ៌ខ្មៅនៅចំកណ្តាល

- នៅលើដើមមានដំបៅឆ្នូតវែងផតចូលក្នុង
- នៅលើផ្លែមានដំបៅរាងមូលពណ៌ត្នោតផតចូលក្នុង
- ជំងឺផ្សិតប្រភេទនេះអាចឆ្លងតាមរយៈគ្រាប់ពូជ។

រូបភាពទី៨៦ ៖ បង្ហាញជំងឺផ្សិត ភូមូស៊ីស Phomopsis

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- ការដាំដុះទៅតាមបច្ចេកទេសសមស្រប និងផាប់ប្រមូលកម្ទេចចោលផ្នែកដែលកើតជំងឺទាន់ពេលវេលា អាចទប់ស្កាត់ការរាលដាលបាន
- ប្រើថ្នាំផ្សិតសម្រាប់កម្ចាត់ផ្សិត ពពួកដែលមានជាតុផ្សំជាមួយ សារជាតុទង់ដែង ដូចជា Cupravit®, Funguran®, Kocide®, Nordox®

៧. ពពួកបាក់តេរី (Bacteria)

៧.១. និយមន័យ

បាក់តេរីជាមីក្រូសារពាង្គកាយដែលអាចមើលឃើញតែដោយមីក្រូទស្សន៍ ហើយជាទូទៅវាគឺជាសារពាង្គកាយដែលផ្សំឡើងដោយកោសិកាតែមួយប៉ុណ្ណោះ។ វាអាចរស់នៅក្នុងកាកសំណល់ដំណាំ តោងជាប់ជាមួយគ្រាប់ពូជ រស់នៅជាមួយដំណាំជម្រកផ្សេងៗ រស់នៅក្នុងដី និងទឹក។

៧.២. ការចម្លង និងរោគសញ្ញា

អាចឆ្លងតាមរយៈយន្តកម្ម ទឹក សត្វល្អិត និងតាមរយៈដើមដែលកើតជំងឺ។ វាអាចបណ្តាលឱ្យស្លឹកមានស្នាមអុចរលោក រលួយទន់ ស្រពោន លូតលាស់ខុសធម្មតា កើតក្រមរក្រៀមៗ និងដំបៅ។

រូបភាពទី៨៧ ៖ បង្ហាញពីបាក់តេរី (Bacteria)

៧.៣. វិធានការទូទៅសម្រាប់ការពារ និងកម្ចាត់បាក់តេរី

- ប្រើពូជធន់
- ប្រើពូជ ឬ កូនដំណាំដែលមានសុខភាពល្អ គ្មានជំងឺសម្រាប់ដាំដុះ
- ប្រមូលកាកសំណល់ដំណាំ ឬ ដើមកើតជំងឺកម្ទេចចោល
- សម្លាប់មេរោគនៅលើសម្ភារៈ ឬ ឧបករណ៍ផ្សេងៗលាងសំអាតដៃឱ្យបានស្អាតបន្ទាប់ពីចាប់កាន់ ឬ ប៉ះពាល់ដំណាំដែលមានជំងឺ
- ប្រើប្រាស់ជី និងស្រោចទឹកឱ្យបានសមស្រប
- ដាំដំណាំឆ្លាស់ និងបំបាត់ដំណាំដែលជាជម្រក
- ប្រើថ្នាំបាញ់លើស្លឹកដែលមានអុចដោយប្រើពពួកមានលាយសារជាតុទង់ដែងដូចជា Zineb, Maneb ឬ Mancozeb លាយជាមួយទង់ដែង។

៧.៤. ប្រភេទជំងឺបង្កដោយបាក់តេរី

៧.៤.១. ជំងឺស្រពោនស្រស់ (Bacteria Wilt)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសម្គាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ប៉េងប៉ោះ ម្ទេស ត្រប់ ដំឡូងបារាំង ថ្នាំជក់ និងល្ពៅ
- ជាធម្មតាដើមដើមទាំងមូលស្រពោនពីត្រួយបណ្តូលមកមុន
- បើយើងធ្វើពំនុះកាត់គល់ដំណាំយើងឃើញសរសៃនាំទឹក និងរុក្ខសប្រែទៅជាជាំពណ៌ត្នោត
- បើយើងកាត់គល់ដាក់ត្រាំទឹកយើងនឹងឃើញមានផ្សែងពណ៌ស ឬ ប្រផេះចេញពីកំណាត់គល់ដំណាំ

រូបភាពទី៨៨ ៖ បង្ហាញពីជំងឺស្រពោនស្រស់ (Bacteria Wilt)

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- ដាំដំណាំបង្វិលយ៉ាងហោចណាស់ ៣ ទៅ ៥ឆ្នាំ
- ប្រើប្រាស់ពូជធន់ ឬ កូនសំណាបដែលតដើងទម្រ។

៧.៤.២. ជំងឺហ្សង់តូម៉ូណាស់ Bacteria Spot (Xanthomonas Sp.)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសម្គាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ប៉េងប៉ោះ ម្ទេស
- រោគសញ្ញាដំបូងរង្វង់ពណ៌ត្នោតចាស់តែមាននៅលើស្លឹកអុចមានទម្រង់មិនច្បាស់លាស់ ហើយនៅជាយគែមស្លឹកមានពណ៌លឿង
- នៅលើផ្ទៃស្លឹកមានអុចរាងជាំទឹក ហើយប្រែទៅជាពណ៌ត្នោត និងក្លាយទៅជា ក្រមរក្រៀម នៅចំកណ្ដាលអុច។

រូបភាពទី៨៩ ៖ បង្ហាញពីជំងឺហ្សង់តូម៉ូណាស់ Bacteria Spot

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- ប្រើពូជធន់
- សំអាតគ្រាប់ពូជមុនពេលសាប (ត្រាំទឹកក្ដៅ ៥០អង្សាសេ រយៈពេល២៥នាទី ឬ ត្រាំក្នុងសូលុយស្យុងសូដ្យូមក្លរួ រយៈពេល១នាទី)
- បាញ់ថ្នាំ Mancozeb លាយជាមួយទង់ដែង ពីរដងក្នុងមួយសប្ដាហ៍

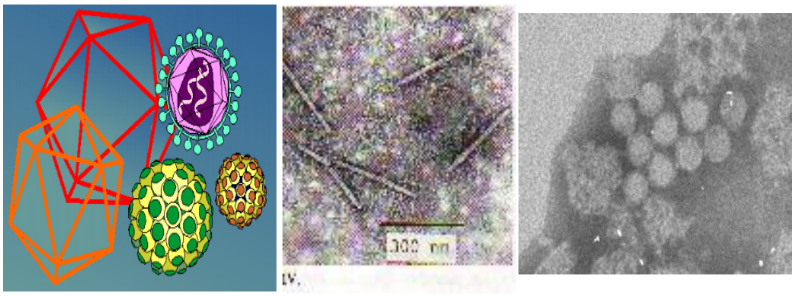
៨. ពពួកវីរុស (Viruses)

៨.១. និយមន័យ

វីរុសជាម៉ូលេគុលតូចបំផុត ដែលអាចមើលឃើញតែដោយមីក្រូទស្សន៍អេឡិចត្រូនិចតែមួយប៉ុណ្ណោះ។ វារស់នៅនិងបន្តពូជ ពឹងផ្អែកទៅលើសារពាង្គកាយដទៃ។

៨.២. ការចម្លង និងរោគសញ្ញា

អាចឆ្លងតាមការកាត់តរុក្ខជាតិ យន្តកម្ម ពូជ លំអងរុក្ខជាតិ សត្វល្អិត ណេម៉ាតូត ផ្សិត និងតាមរយៈដើមចាស់ៗជាដើម។ វាអាចបណ្ដាលឱ្យ ដំណាំក្រិន ពណ៌លឿង រួញ មានពណ៌ចម្រុះ ឬ លូតលាស់ខុសធម្មតា។



រូបភាពទី៩០ ៖ បង្ហាញពីពពួកវីរុស (Viruses)

៨.៣. វិធានការទូទៅសម្រាប់ការពារ និងកម្ចាត់

- ប្រើពូជធន់ និងពូជ ឬ កូនដំណាំដែលមានសុខភាពល្អ គ្មានមេរោគសម្រាប់ដាំដុះ
- ប្រមូលកាកសំណល់ដំណាំ ឬ ដើមកើតជំងឺកម្ទេចចោល
- សំអាតស្មៅដែលជាជម្រកសត្វល្អិត
- ការពារកូនដំណាំពីភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺ វីរុស ដូចជា ក្រាលប្លាស្ទិកលើរង ដាំដំណាំអន្ទាក់ ប្រើអន្ទាក់បញ្ឆោតសត្វល្អិត និងថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិត។

៨.៤. ប្រភេទជំងឺបង្កដោយវីរុស

៨.៤.១. ជំងឺវីរុសរួញលឿងស្លឹក Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈបំផ្លាញ

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ប៉េងប៉ោះ
- ស្លឹករួញ រមួល ក្រិនហើយមានលាយឡំទៅដោយពណ៌លឿង
- ភ្នាក់ចម្លងគឺរុយស

រូបភាពទី៩១ ៖ បង្ហាញពីវីរុសរួញលឿងស្លឹក Tomato Yellow Leaf Curl Virus

៨.៤.២. ជំងឺវីរុសមូសាអ៊ិច Tobacco Mosaic Virus (TMV)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈបំផ្លាញ

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ប៉េងប៉ោះ និងម្ទេស
- មានរោគសញ្ញាមូសាអ៊ិចនៅលើស្លឹក ស្លឹកគ្រួយបណ្តូលតូចៗ
- ដួនកាលស្លឹក និងដើមស្រពោនមានដំបៅរលួយនៅលើផ្លែ
- អាចចម្លងតាមរយៈគ្រាប់ពូជ ឆ្លងតាមដី ដោយកម្ទេចកំទីកាកសំណល់ និងដោយយន្តកម្ម

រូបភាពទី៩២ ៖ បង្ហាញពីវីរុសមូសាអ៊ិច Tobacco Mosaic Virus

៨.៤.៣. ជំងឺវីរុសអុចស្រពោន Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV or Tospovirus)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈបំផ្លាញ

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ប៉េងប៉ោះ និងម្ទេស
- ស្លឹកមានពណ៌លឿង ត្រួយបណ្តូលឡើងស្រពោនហើយមានដំបៅរលួយពណ៌ត្នោតនៅលើស្លឹក និងមានដំបៅឈ្នូតនៅលើដើម និងទងផ្លែ
- ផ្លែមានទ្រង់ទ្រាយខុសពីធម្មតាហើយមានដំបៅផងដែរ
- មានរុក្ខជាតិជម្រកជាច្រើនដូចជា ពពួកឡេគុយមីណឺ និងពពួកសូឡាណាសេ
- វាមិនឆ្លងតាមគ្រាបពូជទេតែវាឆ្លងតាមសត្វល្អិតម្យ៉ាងគឺ ទ្រីប

រូបភាពទី៩៣ ៖ បង្ហាញពីវីរុសអុចស្រពោន Tomato Spotted Wilt Virus

៨.៤.៤. ជំងឺវីរុសផាផាយ៉ារីងស្ពត Papaya Ring Spot Virus (PRSV)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈបំផ្លាញ

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ល្ពុង ល្ពៅ និងឪឡឹកជាដើម
- ស្លឹកមានពណ៌ចម្រុះ ទ្រនុងស្លឹករុំមូលចូលគ្នា មានអុចនៅលើស្លឹក
- ស្លឹករួញ និងមានផ្លែទម្រង់ខុសពីធម្មតា

រូបភាពទី៩៤ ៖ បង្ហាញពីវីរុសផាផាយ៉ារីងស្ពត Papaya Ring Spot Virus

៨.៤.៥. ជំងឺវីរុសមូសាអ៊ិចត្រសក់ Cucumber Mosaic Virus (CMV)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសម្គាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ត្រសក់ ម្ទេស ឪឡឹក និងពពួកគូគូប៊ីត
- មានមូសាអ៊ិចនៅលើស្លឹក ជួនកាលមានសរសៃធ្លាដូចអំបោះនៅលើស្លឹក
- មានដំបៅរលួយនៅលើស្លឹក និងដើមមានរាងដូចជារលាកដោយសារកម្តៅថ្ងៃនៅលើផ្ទៃស្លឹក
- មានរុក្ខជាតិជម្រកច្រើន អាចចម្លងតាមរយៈពូជ និងចៃ (Aphids)

រូបភាពទី៩៥ ៖ បង្ហាញពីវីរុសមូសាអ៊ិចត្រសក់ Cucumber Mosaic Virus

៨.៤.៦. ជំងឺវីរុសមូសាអ៊ិចលឿងនៅលើហ្សូគីនី Zucchini Yellow Mosaic Virus (ZYMV)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈសម្គាល់

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ល្ពៅ និងឪឡឹក
- រោគសញ្ញាដំបូងនៅលើស្លឹកមានអុចពណ៌លឿង ឬ ទ្រនុងស្លឹកនៅលើស្លឹកលេចឡើងយ៉ាងច្បាស់ហើយមានទ្រង់ទ្រាយខុសពីធម្មតា
- ផ្លែមានដុះឬសពណ៌បៃតងចាស់ហើយមានទ្រង់ទ្រាយខុសពីធម្មតា
- ជំងឺនេះមិនឆ្លងតាមរយៈគ្រាប់ពូជទេ អាចឆ្លងតាមពពួកចៃ (Aphids)

រូបភាពទី៩៦ ៖ បង្ហាញពីវីរុសមូសាអ៊ិចលឿងនៅលើហ្សូគីនី Zucchini Yellow Mosaic Virus

៨.៤.៧. ជំងឺវីរុសរួញស្លឹកលើល្ពៅ Squash Leaf Curl Virus (SLCV)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈបំផ្លាញ

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ល្ពៅ
- អាចឆ្លងតាមរយៈរុយស (Bemicia Tabaci)
- ករណីធ្ងន់ធ្ងរអាចធ្វើឱ្យក្រិន និងរួញស្លឹកដែលជួនកាលបណ្ដាលឱ្យងាប់ដើម ឬ ទិន្នផលថយចុះ
- ស្លឹកមានពណ៌ចម្រុះនៅលាយឡំគ្នា ហើយទ្រនុងស្លឹករួញរមួលចូលគ្នាតែមានពណ៌បៃតងដដែល
- នៅផ្នែកខាងក្រោមនៃដើមដែលកើតជំងឺមានការលូតលាស់ខុសពីធម្មតា

រូបភាពទី៩៧ ៖ បង្ហាញពីវីរុសរួញស្លឹកលើល្ពៅ Squash Leaf Curl Virus

៨.៤.៨. ជំងឺវីរុសពណ៌ប្រាក់នៅលើឪឡឹក Watermelon Silver Mottle Virus (SLCV)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈបំផ្លាញ

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ឪឡឹក និងមីឡុង
- រោគសញ្ញានៅលើស្លឹកមានពណ៌ចម្រុះនៅលាយឡំគ្នា ខ្ទីខ្ទុក មានអុចពណ៌លឿង លាយឡំគ្នា និងពណ៌ប្រាក់
- ផ្លែតូច ទ្រង់ទ្រាយខុសពីធម្មតាហើយមានដំបៅរលួយពណ៌ប្រាក់ ឬ អុច
- ចន្លោះថ្នាំងខ្លី ដើមក្រិន សន្លឹកខ្ទីៗ និងត្រួយបណ្ដូលលូតត្រង់ៗឡើងលើ និងមានដំបៅផងដែរ
- អាចចម្លងដោយសត្វទ្រីប

រូបភាពទី៩៨ ៖ បង្ហាញពីវីរុសពណ៌ប្រាក់នៅលើឪឡឹក Watermelon Silver Mottle Virus

៨.៤.៩. ជំងឺវីរុសលឿងស្លឹកដោយចៃលើត្រសក់ Cucurbit aphid-borne yellows Virus

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈបំផ្លាញ

- ប្រភេទដំណាំ ៖ ត្រសក់ មីឡុង
- ស្លឹកក្រាស់ហើយរលោងដូចប្លាស្ទិកមានបំណែកពណ៌លឿងកើតមាននៅលើស្លឹកចាស់ៗ
- មានផ្កាឈ្មោលច្រើនជាងផ្កាញី តែនៅករណីធ្ងន់ធ្ងរគ្មានផ្កាតែម្ដង
- ក្រិន ហើយទ្រនុងស្លឹករមួលចូលគ្នា
- ករណីធ្ងន់ធ្ងរធ្វើឱ្យទិន្នផលបាត់បង់
- អាចឆ្លងតាមពពួកចៃ (Aphids)

រូបភាពទី៩៩ ៖ បង្ហាញពីវីរុសលឿងស្លឹកដោយចៃលើត្រសក់ Cucurbit aphid-borne yellows Virus

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- ដាំដំណាំបង្វិល២ដុំ ដោយប្រើបច្ចេកទេសសមស្រប
- ប្រើប្លាស្ទិកក្រាលរងដាំដុះ
- ប្រើថ្នាំកម្ចាត់សត្វល្អិតចង្រៃ

៩. ភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺផ្សេងៗទៀត

៩.១. ពពួកណេម៉ាតូត (Nematode)

- ជាទូទៅគេអាចមើលឃើញច្បាស់ដោយសារមីក្រូទស្សន៍ប៉ុណ្ណោះ វាមានរាងដូចជា ជន្លេន ដែលរស់នៅជា សាប្រូហ្វីត¹ (Saprophyte) ក្នុងទឹក ឬ ដី ឬ អាចជាប៉ារាសិត លើដំណាំ និងសត្វមានជីវិតផងដែរ។
- បណ្ដាលឱ្យឫសរុក្ខជាតិរីកធំ រលួយ ឫសបែកខ្ញែកច្រើន និងមានរបួសនៅខាងចុង។
- អាចរីករាលដាលតាមចលនាបំលាស់ទី របស់ណេម៉ាតូត សម្ភារៈប្រើប្រាស់ក្នុងចម្ការ ទឹក និងសត្វល្អិតផងដែរ។

៩.២. ពពួកប្រូតូហ្សូអា (Protozoan)

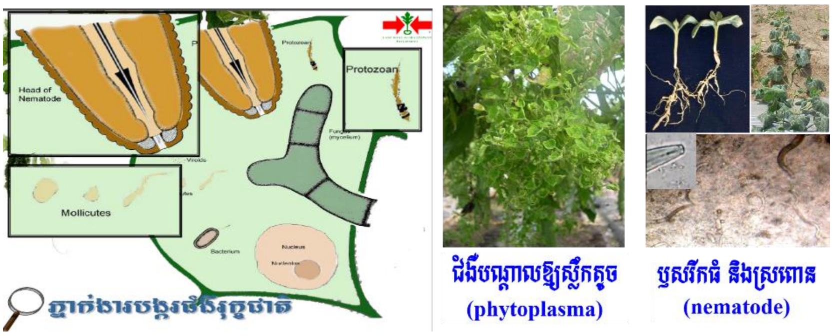
- អាចមើលឃើញច្បាស់ដោយសារមីក្រូទស្សន៍ ផ្សំឡើងដោយកោសិកាតែមួយប៉ុណ្ណោះតែវាអាចធ្វើចលនាបាន។
- បណ្ដាលឱ្យដំណាំស្រពោនយ៉ាងឆាប់រហ័ស មានដំបៅនៅលើផ្លូវអែម ហើយឫសអាចរលួយអស់តែម្ដង។
- ឆ្លងតាមការតគល់ទម្រ និងសត្វល្អិត។

---

¹៖ ជាភាវៈដែលរស់នៅអាស្រ័យដោយសារធាតុសរីរាង្គងាប់ ឬ ផុយរលួយ។ ឧ. ផ្សិតចំបើងជា Saprophyte ស្ថិតក្នុងប្រភេទ វ៉ូលវ៉ារីយេឡា វ៉ូលវ៉ាសេអា (Volvariella Volvacea) ពួក Volvariella សណ្ដានក្លយតេអាសេអា (Pluteaceae)។

៩.៣. ពពួកម៉ូលីគុត (Mollicutes)

- មានរូបរាងតូច ជាបាក់តេរីគ្មានភ្នាសដែលរស់នៅក្នុងកោសិកាផ្លូអែមនៃជម្រក
- បណ្ដាលឱ្យក្រិន ស្លឹកមានពណ៌លឿង ឬ ក្រហម ធ្វើឱ្យឫសលូតលាស់ស៊ុបទ្រុបលើសតម្រូវការ ចំណែកផ្កាក៏មានលក្ខណៈប្លែកខុសពីធម្មតា ហើយទីបំផុតដើមរុក្ខជាតិទាំងមូលងាប់តែម្ដង
- អាចរាលដាលដោយពពួកមមាចស្លឹក



រូបភាពទី១០០ ៖ បង្ហាញពីភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺបង្កឡើងដោយ Nematode, Protozoan និង Mollicutes

៩.៤. រុក្ខជាតិស្រ្តេស (Plant Stresses)

៩.៤.១. ជំងឺរលាកបាត Blossom-end Rod (Calcium deficiency, drought)

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈបំផ្លាញ

- ដំបៅពណ៌ទង់ដែង កើតមាននៅផ្នែកខាងក្រោមនៃផ្លែ បន្ទាប់មកប្រែទៅជាពណ៌ត្នោតហើយផតចូលក្នុង
- ដំបៅមានរាងដូចស្បែកសត្វដែលស្ងួត នៅពេលក្រោយមកជាលិកាដែលនៅចំកណ្ដាលនៃផ្លែដែលស្អុយនោះនឹងក្លាយទៅជាដំបៅរលួយពណ៌ខ្មៅ
- វាអាចបណ្ដាលមកពីកង្វះកាល់ស្យូមនៅក្នុងដី
- វាច្រើនកើតនៅលើដីអាស៊ីតដែលសម្បូរទៅដោយពពួកអំបិល។

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- ប្រើកំបោរបាចដីមុនដាំដុះ តែក្នុងករណីបំផ្លាញធ្ងន់ធ្ងរបាញ់សូលុយស្យុង កាល់ស្យូមនីត្រាត ៣៥ក្រាមក្នុងទឹក១លីត្រ ឬ បាញ់កាល់ស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត កម្រិត ៤០-៦០ក្រាម លាយទឹក១៦លីត្រ។

រូបភាពទី១០១ ៖ បង្ហាញពីជំងឺរលាកបាត Blossom-end Rod

៩.៤.២. ការពុលអាសូត Nitrogen Toxicity

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈបំផ្លាញ

- លូតលាស់ឥតកំណត់ ស្លឹកខ្ចីជាងធម្មតា ស្លឹករឹងហើយមានពណ៌បៃតងចាស់
- ករណីធ្ងន់ធ្ងរ គែមស្លឹកស្ងួតហើយមានអុចផតៗ ជាតិទឹកហើយជាលិកាវុក្ខជាតិស្ងួតហើយប្រែទៅជាពណ៌សប្រផេះ
- បណ្តាលមកពីការដាក់ជីអាសូត ឬ សារធាតុសរីរាង្គបំប៉នច្រើនពេក ឬ ការដាក់ជីមិនបានស្មើល្អ។

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- ស្រោចទឹកឱ្យបានត្រឹមត្រូវតាមបច្ចេកទេស
- ជៀសវាងការដាក់ជីអាសូត ឬ សារធាតុសរីរាង្គច្រើនពេក ឬ ការដាក់ជីមិនបានស្មើល្អ។

រូបភាពទី១០២ ៖ បង្ហាញពីភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺបង្កឡើងដោយ Nematode, Protozoan និង Mollicutes

៩.៤.៣. ការពុលថ្នាំសម្លាប់ស្មៅ Herbicide Injury

ក. រោគសញ្ញា និងលក្ខណៈបំផ្លាញ

- ស្លឹកមានពណ៌លឿង ឬ កង្វះក្លរហ្វីល
- បណ្តាលមកពីការការប្រើប្រាស់ថ្នាំសម្លាប់ស្មៅ ប្រភេទសម្លាប់មិនជ្រើសរើស ឬ បាញ់នៅពេលមានខ្យល់ខ្លាំង។

ខ. វិធានការការពារ និងកម្ចាត់

- បាញ់ថ្នាំសម្លាប់ស្មៅនៅពេលស្ងប់ខ្យល់ប៉ុណ្ណោះ ឬ នៅពេលដែលដំណាំរបស់យើងនៅពីលើខ្យល់
- ប្រើប្រាស់ថ្នាំសម្លាប់ស្មៅពពួក សម្លាប់ជម្រើស

រូបភាពទី១០៣ ៖ បង្ហាញពីការពុលថ្នាំសម្លាប់ស្មៅ Herbicide Injury

មេរៀនទី៨ បច្ចេកទេសក្រោយប្រមូលផលបន្លែ

១. សារៈសំខាន់នៃបច្ចេកទេសក្រោយប្រមូលផលបន្លែ

- បន្លែគឺជាដំណាំដែលផ្តល់ប្រាក់ចំណូល និងជីវជាតិអាហារខ្ពស់។
- បច្ចេកទេសក្រោយប្រមូលផលជាដំណាក់កាលសំខាន់មួយ ដែលផលិតផលអាចលក់បាន និងធានាបាននូវប្រាក់ចំណូល។
- ផលិតផលដែលអាចលក់បានអាស្រ័យតាមគុណភាព ដែលបង្កើតក្នុងពេលផលិតកម្ម និងការជំរុញក្រោយប្រមូលផល។

១.១. ការបាត់បង់ក្រោយប្រមូលផល

- ការបាត់បង់បន្លែមានកម្រិតខ្ពស់ (៩-២៥%នៃផលិតកម្ម) ដោយសារកង្វះបច្ចេកទេស និងមធ្យោបាយក្រោយប្រមូលផល។

ការវេចខ្ចប់ និង លាងសំអាតមិនត្រឹមត្រូវ

ការដឹកជញ្ជូនមិនត្រឹមត្រូវ

ការបាក់បែកស្លឹក និងការដាច់រហែក

ផ្លែប្រេះបែក និងស្អុយ

រូបភាពទី០១ ៖ បង្ហាញពីការប្រមូលផលមិនបានត្រឹមត្រូវ

- កង្វះជម្រើសក្រោយប្រមូលផលនាំឱ្យបាត់បង់ផលិតកម្មទាំងស្រុង។
- ជាទូទៅការបាត់បង់ក្រោយប្រមូលផលត្រូវបានស្រូបយកដោយកសិករតាមរយៈការបន្ថយតម្លៃពេលលក់ចេញ ហើយអ្នកប្រើប្រាស់ទិញក្នុងតម្លៃកើនឡើង។

១.២. ការកាត់បន្ថយការបាត់បង់ក្រោយប្រមូលផល

ជម្រើសបច្ចេកទេស និងទីផ្សារនឹងកាត់បន្ថយការបាត់បង់ការប្រមូលផល និងបង្កើនចំណូលព្រមទាំងឱកាសទីផ្សារ។

១.៣. ការយល់ដឹងពីផលិតផល

- នេះជាការចាំបាច់ដើម្បីកំណត់នូវអន្តរាគមន៍ក្រោយប្រមូលផលឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
- បន្លែដែលប្រមូលផលរួចគឺជាភាវៈរស់ គឺថាវាដកដង្ហើម បាត់បង់ទឹក ផលិតអេទីឡែនដែលជំរុញឱ្យឆាប់ទុំ និងមានប្រតិកម្មទៅនឹងបរិស្ថាន (ឧ. ពេលក្តៅដំណើរការខាងលើកើនឡើង)។

- បន្លែជាអាហាររបស់មីក្រូសរីរាង្គ បង្កឱ្យផលិតផលខូច និងមានជំងឺដល់មនុស្ស (ឧ.Escherichia coli, Salmonella)។

រូបភាពទី០២ ៖ បង្ហាញពីការកត្តាដែលផលិតផលបាត់បង់គុណភាព

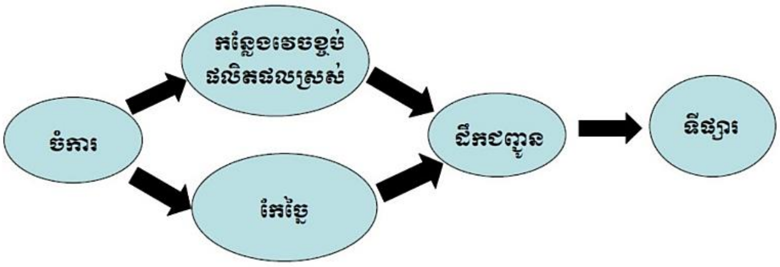
បុព្វហេតុចម្បងនៃការបាត់បង់គុណភាព ៖ ទុំជ្រុល ឡើងលឿង ស្វិតជ្រួញ ឬ ស្អុយចំពោះប៉េងប៉ោះ ម្ទេស សណ្តែកកួរ ម្រះ ត្រសក់ និងត្រប់។ ស្វិតស្រពោន ឡើងលឿង ឬ ស្អុយចំពោះខាត់ណា រលួយដោយបាក់តេរី និងស្រពោនស្រទាប់ខាងក្រៅចំពោះស្ពៃក្តោប។

១.៤. ការយល់ដឹងពីតម្រូវការទីផ្សារ

- នេះជានាបានពីការបាត់បង់ផលិតផលត្រឹមត្រូវទៅតាមពេលវេលាតម្លៃសមស្របជាមួយនឹងគុណភាពត្រឹមត្រូវផងដែរ។
- គុណភាព គឺជាបន្សំពីលក្ខណៈរបស់ផលិតផលដែលចែកចាយគុណតម្លៃដល់អ្នកបរិភោគ។ គុណភាពខាងក្រៅជាទូទៅមានសារៈសំខាន់ខ្លាំង (ឧ. រសជាតិ) កំណត់បានពីការជាវម្តងទៀត។
- សុវត្ថិភាព គឺជាលក្ខណៈគុណភាពមួយទៀតដែលបង្កើនតម្រូវការដោយអ្នកប្រើប្រាស់។ កម្មវិធីសុវត្ថិភាពចំណីអាហារ (ឧ. ការអនុវត្តន៍ល្អការងារកសិកម្មGAP)គួរបំពេញបំណងទៅតាមតម្រូវការទីផ្សារ។

១.៥. ការបញ្ចូលបច្ចេកទេសចម្រុះក្រោយប្រមូលផល

- បច្ចេកទេសក្រោយប្រមូលគឺត្រូវបានដាក់បញ្ចូលចម្រុះចាប់ពីចម្ការរហូតដល់ទៅផ្សារ។



រូបភាពទី០៣ ៖ បង្ហាញពីការដំណាក់កាលទូទៅក្រោយពេលប្រមូលផល

- បច្ចេកទេសក្រោយប្រមូលនៅដំណាក់កាលនីមួយៗ៖
  - ចម្ការ ៖ ការប្រមូលផល និងបច្ចេកទេសប្រតិបត្តិនៅចម្ការ។
  - កន្លែងវេចខ្ចប់ ៖ បច្ចេកទេសសម្អាត ចែកប្រភេទ/ធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ អានាម័យ គ្រប់គ្រងមេរោគ ការវេចខ្ចប់ និងស្តុកទុក។
  - ការដឹកជញ្ជូន ៖ បច្ចេកទេសលើកដាក់/លើកចុះ ដាក់ត្រួតគ្នា និងបច្ចេកទេសការពារផលិតផល។

- ទីផ្សារ ៖ បច្ចេកទេសចែកប្រភេទ វេចខ្ចប់ឡើងវិញ និងស្តុកទុក។
- ការកែច្នៃ ៖ ការសម្ងួតផលិតកម្មទឹកជ្រលក់ និងការបន្ទំផ្អាប់។

២. ការប្រមូលផល និងការប្រតិបត្តិនៅចម្ការ

បច្ចេកវិទ្យាក្រោយប្រមូលផលចាប់ផ្តើមពីពេលផលិតកម្មបញ្ចប់ គឺថានៅពេលប្រមូលផល។

២.១. វ័យប្រមូលផល

គុណភាពមិនអាចបង្កើនបានទេបន្ទាប់ពីប្រមូលផលរួច។ ត្រូវប្រមូលផលបន្លែនៅវ័យដែលប្រសើរបំផុត។

បន្លែដែលប្រមូលផលចាស់ពេក ឬ ខ្ចីពេក មិនអាចរក្សាទុកបានយូរទេ។

រូបភាពទី០៤ ៖ បង្ហាញពីរបៀបនៃការប្រមូលផលបន្លែ

រូបភាពទី០៥ ៖ បង្ហាញពីការប្រមូលផលម្ទេស និងប៉េងប៉ោះឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

គេបេះម្ទេស និងប៉េងប៉ោះដោយផ្អែកតាមពណ៌ក្រហម។ សម្រាប់ទីផ្សារដែលនៅឆ្ងាយ និងពន្យាអាយុកាលគេត្រូវបេះប៉េងប៉ោះនៅវ័យបៃតងចាស់ (ធំពេញរូបរាង ភ្លឺ គ្រាប់មិនអាចកាត់បានទេពេលគេពុះផ្លែ) ឬក្រហមតិចៗតែនៅរឹង។ គេបេះម្ទេសនៅពណ៌បៃតងសម្រាប់គោលបំណង/ទីផ្សារជាក់លាក់ ប៉ុន្តែវានឹងមិនទុំប្រក្រតីទេ។

រូបភាពទី០៦ ៖ បង្ហាញពីការប្រមូលផលម្រះ ត្រសក់ ត្រប់ និងសណ្តែកកួរ

គេបេះម្រះ ត្រសក់ ត្រប់ និងសណ្តែកកួរពេលនៅខ្ចី និងទន់ ប៉ុន្តែតាមទំហំដែលចង់បានដើម្បីឱ្យបានទិន្នផលសមស្រប។ ភាពលឿងរបស់ម្រះ ត្រសក់ និងត្រប់, ភាពរឹងរបស់ត្រប់ និងភាពប៉ោងរបស់គ្រាប់សណ្តែកកួរបង្ហាញពីវ័យចំណាស់ជ្រុលហួស។

រូបភាពទី០៧ ៖ បង្ហាញពីការប្រមូលផលស្ពៃក្តោប និងខាត់ណាដើម

ស្ពៃក្តោបចាស់មានភាពណែន និងរឹង (សង្កត់ដោយដៃ)។ ក្តោបដែលផតប៉ោងគឺជាក្តោបមិនទាន់ចាស់ ខណៈដែលក្តោបប្រេះបែកជាក្តោបដែលចាស់ជ្រុល។ គេកាត់ខាត់ណាដើមពេលពេញខ្នាតល្អប៉ុន្តែនៅខ្ចី។ ដើមដែលចាស់ជ្រុលមានស្លឹករឹងមាំ និងមានរសជាតិល្វីង។

២.២. ពេលវេលាប្រមូលផល

- ចូរប្រមូលផលនៅពេលត្រជាក់នៃថ្ងៃដើម្បីបន្ថយកម្តៅផលិតផល និងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពអ្នកបេះ
- ចូរប្រមូលផលដោយប្រុងប្រយ័ត្នពេលព្រលឹមព្រោះរុក្ខជាតិនៅផុយស្រួយ និងងាយរងខូចខាត
- កុំប្រមូលផលនៅពេល ឬ បន្ទាប់ពីភ្លៀងព្រោះសំណើមជាលក្ខខណ្ឌសមស្របដល់ការខូចខាតផលិតផល។ ប្រសិនបើមិនដូច្នោះទេត្រូវលាងសម្អាត និងសម្ងួតឱ្យល្អ។

រូបភាពទី០៨ ៖ បង្ហាញពីបច្ចេកទេសទុកដាក់ផលិតផលក្រោយប្រមូលផលរួច

(ផលិតផលប្រមូលផលនៅពេលថ្ងៃក្តៅមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ដែលបង្កើនការបាត់បង់គុណភាព ដូច្នេះទុកវាឱ្យសាយកម្តៅនៅក្នុងម្លប់)

២.៣. វិធីសាស្ត្រប្រមូលផល

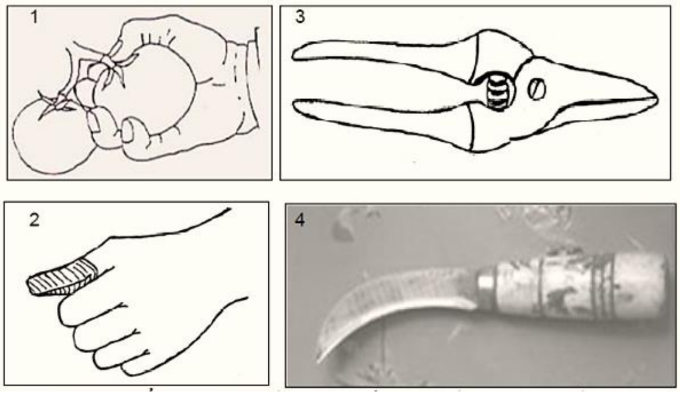
តារាងទី១ ៖ បង្ហាញពីវិធីសាស្ត្រនៃការប្រមូលផល

វិធីសាស្ត្រ	ហេតុផល
ប្រមូលផលបន្លែនៅដំណាក់កាលគ្រប់អាយុត្រឹមត្រូវ	- ប្រមូលផលដែលមិនគ្រប់ ឬ លើសអាយុមិនអាចរក្សាទុកបានយូរ និងគុណភាពមិនល្អ - ដំណាក់កាលគ្រប់អាយុត្រឹមត្រូវគឺវាសម្បូរសារជាតុចិញ្ចឹម និងអាចរក្សាទុកបានយូរ
ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ត្រឹមត្រូវសម្រាប់ការប្រមូល	ដើម្បីការពារពីការបាក់បែក របួស និងការបាត់បង់គុណភាព
ពេលវេលាប្រមូលផលដែលសមស្របគឺ ចាប់ពីម៉ោង ៨-១០ព្រឹក និងម៉ោង៤-៦ល្ងាច	ក្តៅខ្លាំង ឬ សើមពេកងាយធ្វើឱ្យបន្លែធាប់ខូច និងស្វិត
ដីស្ងួតធ្វើឱ្យងាយស្រួលក្នុងការប្រមូលផល	រក្សាទុកផលិតផលបានយូរ និងស្អាតល្អ

កំណត់សម្គាល់ ៖

- ដំណាំឆៃថាវ ការ៉ុត អាចពន្យាពេលប្រមូលផលបានមួយរយៈខ្លីពីព្រោះពួកវាអាចទុកក្នុងដីបាន
- បន្លែស្លឹកអាចប្រមូលផល ដោយកាត់ជាមួយកាំបិតមុត ឱ្យកៀកទៅនឹងឫសតាមដែលអាចធ្វើបាន (អាចប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទដំណាំ)។

ចូរប្រមូលផលដោយប្រុងប្រយ័ត្នដើម្បីកាត់បន្ថយការខូចរូបរាង និងថែរក្សាគុណភាព។



រូបភាពទី០៩ ៖ បង្ហាញពីរបៀបនៃការប្រមូលផល

បេះដោយដៃ(១) ដោយដង្កៀប(២) ដង្កាប់(៣) ឬកន្ត្រៃ និងកាំបិត(៤) កាត់បន្ថយការខូចខាតជាអប្បបរិមា។ ជៀសវាងការចាប់ទាញផ្លែ ដើម្បីការការពារជាច់ទង និងខូចខាតដល់ដើម និងផ្លែដែលត្រូវបេះលើកក្រោយ។ ការកាត់ស្លែក្តោប និងខាត់ណាដោយកាំបិតជាជាងការមួល ឬ កញ្ឆក់ទាញក្តោបដែលនាំឱ្យដាច់ និងមានគល់មិនស្មើគ្នា។

រូបភាពទី១០ ៖ បង្ហាញពីការប្រើប្រាស់ធុងសម្រាប់ពេលប្រមូលផល

ប្រើធុង/កេសប្រមូលផលតូចល្មម និងរលោង។ អ្នកបេះត្រូវស្លៀកពាក់សំលៀកបំពាក់ការពារដើម្បីជៀសវាងការលោកស្បែក ក្រហាយ ឬ ប្រតិកម្មប្រឆាំងពីប្រេងម្ទេស ឬ ពីព្រុយរុក្ខជាតិ(ប៉េងប៉ោះ ត្រសក់ ត្រប់)។

២.៤. ការប្រតិបត្តិនៅចម្ការ

- អនុវត្តឱ្យត្រឹមត្រូវ និងប្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការលើកដាក់ផលិតផលពីចម្ការទៅកន្លែងវេចខ្ចប់ដើម្បីកាត់បន្ថយការខូចខាត និងថែរក្សាគុណភាព។
- នៅឯចម្ការគេអាចធ្វើបានក្នុងការចែកប្រភេទ ការវេចខ្ចប់ (ប្រតិបត្តិការនៅកន្លែងវេចខ្ចប់) និងការលើកដាក់ឡានសម្រាប់ដឹកជញ្ជូនទៅផ្សារ។

រូបភាពទី១១ ៖ បង្ហាញពីការប្រមូលផលបន្លែដោយប្រើកញ្ច្រែងប្លាស្ទិក

កញ្ច្រែងប្លាស្ទិកត្រូវបានណែនាំឱ្យប្រើកាន់តែច្រើនឡើង។ សម្រាប់កេសដែលមានផ្ទៃមិនរលោង (កញ្ជេឬស្សី) ចូរប្រើទ្រនាប់ដូចជាស្លឹកចេក ឬ ក្រដាសកាសែតជាដើម។

រូបភាពទី១២ ៖ បង្ហាញពីការរៀបចំវេចខ្ចប់នៅចម្ការផ្ទាល់

ជៀសវាងទម្លាក់ផលិតផល ឬ កេសផលិតផល ការដាក់ហាលថ្ងៃ និងដាក់ផ្ទាល់ដី ដែលជាប្រភពបង្ករោគដល់មនុស្ស និងធ្វើឱ្យខូចផលិតផល។

រូបភាពទី១៣ ៖ បង្ហាញពីការលើកដាក់ផលិតផលសម្រាប់ដឹកជញ្ជូនទៅកាន់ទីផ្សារ

ការប្រតិបត្តិនៅចម្ការចាប់ពីការលើកផលិតផល និងចាក់គរផលិតផលដែលប្រមូលផលរួចដើម្បីបែងចែកប្រភេទ វេចខ្ចប់ ថ្លឹង និងលើកដាក់ចូលក្នុងរថយន្តសម្រាប់ដឹកជញ្ជូនទីទីផ្សារ។

៣. ការប្រតិបត្តិនៅកន្លែងវេចខ្ចប់

សកម្មភាពរៀបចំផលិតផលសម្រាប់ទីផ្សាររួមមាន ការសម្អាត ការចែកប្រភេទ/ការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មលើផលិតផល និងវេចខ្ចប់។

៣.១. កន្លែងវេចខ្ចប់

- កន្លែងសម្រាប់ត្រៀមរៀបចំសកម្មភាពផ្សេងៗ។

រូបភាពទី១៤ ៖ បង្ហាញពីកន្លែងវេចខ្ចប់បន្លែតាមបែបសាមញ្ញ

កន្លែងវេចខ្ចប់សាមញ្ញសម្រាប់ប៉េងប៉ោះ និងស្ពៃក្តោបសម្រាប់ការចែកប្រភេទ និងវេចខ្ចប់។

រូបភាពទី១៥ ៖ បង្ហាញពីការវេចខ្ចប់បន្លែនៅតាមផ្ទះ

ជាន់ផ្ទាល់ដីនៅតាមផ្ទះជនបទអាចប្រើប្រាស់ជាកន្លែងវេចខ្ចប់បាន។

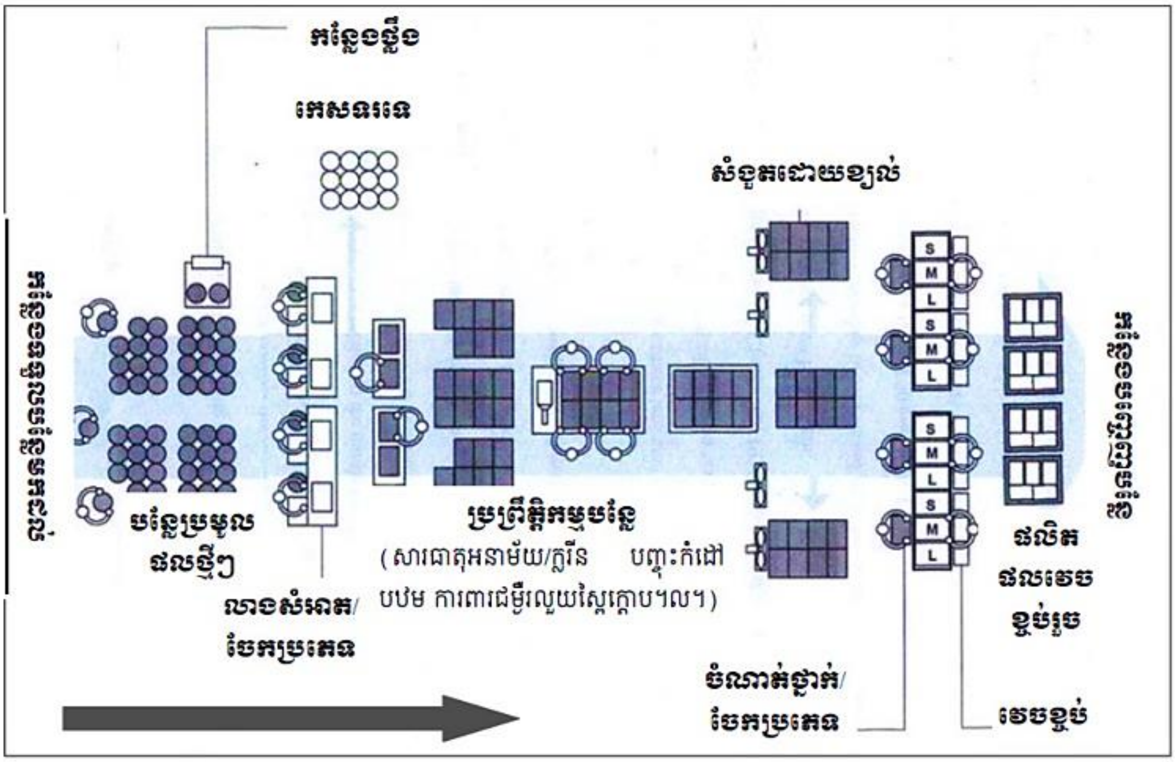
កន្លែងវេចខ្ចប់ទំនើបតាមឯកទេស

កន្លែងវេចខ្ចប់ចល័ត

រូបភាពទី១៦ ៖ បង្ហាញពីកន្លែងវេចខ្ចប់ទំនើបតាមឯកទេស និងកន្លែងវេចខ្ចប់ចល័ត

៣.២. រំហូរសកម្មភាព

- ប្រតិបត្តិការវេចខ្ចប់ និងរំហូរការងារខុសគ្នាតាមប្រភេទផលិតផល និងទីផ្សារ។



រូបភាពទី១៧ ៖ បង្ហាញពីការសង្វាក់ផលិតកម្មបន្លែ និងទីផ្សារ

- ប៉េងប៉ោះ ម្ទេស ត្រសក់ ម្រះ និងសណ្តែកកួរ ៖ សម្អាត, ចែកប្រភេទ, លាងទឹកក្លរីន, ហាលសម្ងួត, ចំណាត់ថ្នាក់, វេចខ្ចប់។
- ត្រប់ ៖ សម្អាត, ចែកប្រភេទ, លាងទឹកក្លរីន, ហាលសម្ងួត, វេចខ្ចប់។
- ស្ពៃក្តោប និងខាត់ណា ៖ សម្អាត, ចែកប្រភេទ, ត្រួតពិនិត្យជំងឺរលួយ ឬ លាងទឹកក្លរីន, ហាលសម្ងួត, ចែកទំហំ , វេចខ្ចប់។

រូបភាពទី១៨ ៖ បង្ហាញពីសកម្មភាពវេចខ្ចប់បន្លែនៅតាមផ្សារទំនើប

សកម្មភាពនៅកន្លែងវេចខ្ចប់សម្រាប់ស្ពៃក្តោបលក់ទៅផ្សារទំនើប៖ កត់ត្រាផលិតផលមកដល់, បកសន្លឹកក្រៅស្ពៃក្តោប កាត់តម្រឹមគល់ និងលាបកំបោរដើម្បីការពារបាក់តេរីលួយ, ខ្ចប់ថង់ប្លាស្ទិក, វេចខ្ចប់, ការបញ្ចុះកម្តៅបឋម (ព្រីខូលីង) និងស្តុកទុក។

៣.៣. ការលាងសម្អាត

- សម្អាតផលិតផលដោយ ៖
  - កាត់តម្រឹមទងរបស់គ្រប់ និងគល់របស់ស្ពៃក្តោប ក៏ដូចជាគល់ខាត់ណា។
  - បកស្លឹកខាងក្រៅរបស់ស្ពៃក្តោបដោយទុក ៣-៤សន្លឹកសម្រាប់ការពារខូចខាត និងកាត់ស្លឹកលឿងរបស់ខាត់ណាចោល។
  - ជូតសម្អាតផ្លែប៉េងប៉ោះ ត្រសក់ ម្រះ និងគ្រប់ ដោយក្រណាត់ស្អាតទន់។
  - លាងសម្អាតដើម្បីជម្រះធូលីដី និងកម្ទេចកំទីផ្សេងទៀតឱ្យអស់។
- នៅពេលសម្អាត គេអាចធ្វើការចែកប្រភេទ ដើម្បីកាត់កន្លែងខូច កន្លែងមានជំងឺ ផលិតផលដែលខុសរូបរាង និងផលិតផលដែលខុសខ្នាតចេញ។

ជៀសវាងដាក់ផលិតផលផ្ទាល់ដីនៅកន្លែងវេចខ្ចប់។ ប្រើកម្រាលក្រាល និងដាក់លើតុខ្ពស់។

រូបភាពទី១៩ ៖ បង្ហាញពីការរៀបចំកន្លែងវេចខ្ចប់

☞ ជៀសវាងដាក់ផលិតផលផ្ទាល់ដីនៅកន្លែងវេចខ្ចប់។ ប្រើកម្រាលក្រាល និងដាក់លើតុខ្ពស់។

៣.៤. ការចែកប្រភេទ ឬ ការធ្វើចំណាត់ថ្នាក់

- ការចែកប្រភេទ/ចំណាត់ថ្នាក់ ជួយថែរក្សាគុណភាពផលិតផលដោយការការពារចម្លងមេរោគ និងឥទ្ធិពលពីអេទីឡែន ជួយសម្រួលទីផ្សារ និងបង្កើនប្រាក់ចំណូលពី៤០-៦០%។

- ផលិតផលដែលបានចែកប្រភេទត្រូវបានចែកទៅតាមចំណាត់ថ្នាក់ ឬ កម្រិតជាច្រើនដោយផ្អែកទៅតាមទំហំ និងវ័យចំណាស់របស់ផលិតផលដែលតម្រូវតាមទីផ្សារ។
- អ្នកចែកប្រភេទ/ចំណាត់ថ្នាក់ត្រូវមានជំនាញពេញលេញ។ ផ្តល់ពន្លឺឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់ ម៉ោងសម្រាក និងឧបករណ៍ជំនួយនៃការចែកប្រភេទឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

តុសាមញ្ញសម្រាប់ចែកប្រភេទបន្លែ

រូបភាពទី២០ ៖ បង្ហាញពីការចែក ឬ ញែកប្រភេទបន្លែតាមចំណាត់ថ្នាក់

៣.៥. ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មផលិតផល

- ការលាងសម្អាតដោយទឹកក្លរីន លាងសម្អាតក្នុងទឹកក្លរីន ១០០-២០០ppm (លាយទឹកអូសាវែល ដែលមានសូដ្យូមអ៊ីប៉ូក្លរីត ឬ NaOCl ៥.២៥% ចំនួន ៤-៨ ស្លាបព្រាបាយ ក្នុងទឹក១ធុង ចំណុះ ៣.៧៥លីត្រ) នៅក្នុងរយៈពេល១-៣នាទីដើម្បីធ្វើអនាម័យបន្លែ និងកាត់បន្ថយមេរោគលើគ្រប់បាន។

លាងសំអាតដោយទឹកក្លរីន

កាត់បន្ថយភាពស្អុយដោយការលាង សំអាតជាមួយ NaOCl

រូបភាពទី២១ ៖ បង្ហាញពីការលាងសម្អាតដោយទឹកក្លរីន
(កាត់បន្ថយភាពស្អុយដោយការលាងសម្អាតជាមួយ NaOCl)

- លាងសម្អាតដោយប៊ីកាបូណាត ចំពោះប៉េងប៉ោះការលាងសម្អាតក្នុងទឹកប៊ីកាបូណាត២% (២០ក្រាម ម្សៅសូដា ក្នុងទឹក១លីត្រ) អាចកាត់បន្ថយភាពស្អុយពេលស្តុកទុកពី ៤-៣៣%ជាមួយនឹងចំណូលសុទ្ធពី ០.២៦-០.៤០ដុល្លារក្នុងបន្លែ១គីឡូក្រាម។
- ការគ្រប់គ្រងជំងឺរលួយរបស់ស្ពៃក្តោប គេអាចកាត់បន្ថយបាក់តេរីធ្វើឱ្យរលួយដែលជាបញ្ហាយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរក្នុងតំបន់ក្តៅហើយសើមបានពី ២៤-៣៧% ជាមួយនឹងការទទួលបានប្រាក់ចំណូលសុទ្ធពី ០.០៩-០.១៥ដុល្លារក្នុងបន្លែ១គីឡូក្រាម ដោយប្រើសាច់ជូរ ១០% (សាច់ជូរ១០ក្រាមក្នុងទឹក១០០ម.ល) ដោយការលាបកំបោរ

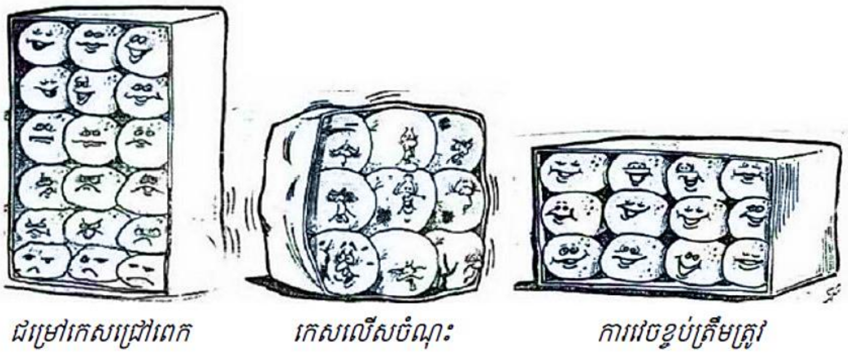
(លាយម្សៅកំបោរនឹងទឹកតាមសមាមាត្រ១:១) ឬ ដោយការចម្រាញ់ស្លឹកត្របែក (លាយទឹកចម្រាញ់ពីស្លឹកត្របែកសុទ្ធជាមួយទឹកសមាមាត្រ ១:១) លើគល់ស្ពៃក្ដោប។

ការលាបកំបោរ សាច់ជូរ ស្លឹកត្របែកចំរាញ់ដើម្បីគ្រប់គ្រងជំងឺរលួយ។

រូបភាពទី២២ ៖ បង្ហាញពីការលាបកំបោរ សាច់ជូរ ស្លឹកត្របែកចម្រាញ់ដើម្បីគ្រប់គ្រងជំងឺរលួយ

៣.៦. ការវេចខ្ចប់

- ប្រតិបត្តិការសំខាន់ៗនៅកន្លែងវេចខ្ចប់។
- វាត្រូវការពារផលិតផលពីការខូចខាត និងបំរើជាផ្នែកលើកដាក់យ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាព។



រូបភាពទី២៣ ៖ បង្ហាញពីការប្រភេទកេសសម្រាប់វេចខ្ចប់បន្លែ

- អនុវត្តការវេចខ្ចប់បន្លែ និងបច្ចេកទេសថ្មីសាមញ្ញ៖

រូបភាពទី២៤ ៖ បង្ហាញពីសម្ភារៈសម្រាប់ការវេចខ្ចប់បន្លែ

កញ្ជ្រែងឫស្សី កញ្ជ្រែង និងកេសប្លាស្ទិក កេសឈើមានបន្ទះក្រដាសនៅខាងក្នុង និងប្រភេទដែលអាចបកបានប្រអប់ស្នោ និងកេសក្រដាស។

រូបភាពទី២៥ ៖ បង្ហាញពីកញ្ចប់ទ្រាប់ដោយស្លឹកចេកស្រស់ៗ និងក្រដាសកាសែត

សម្បកកញ្ចប់ការពារដោយប្រើបន្ទះខណ្ឌ/ទ្រនាប់ (ក្រដាសកាសែត), ការរុំដាច់ដោយឡែក, ដាក់រន្ធខ្យល់ក្នុងប្រអប់ក្រដាសដើម្បីបន្ថយការកើនកម្តៅ

រូបភាពទី២៦ ៖ បង្ហាញពីការប្រើប៉ាឡែត ឬ ដាក់ផ្តុំគ្នាពេលលើកដាក់ដើម្បីកាត់បន្ថយចំនួនដងនៃការលើកដាក់ និងបន្ថយការខូចខាតផលិតផល

- សម្បកវេចខ្ចប់ការពារផ្សេងទៀត៖
  - ប្រើប្រាស់កេសដែលស្អាត។
  - ប្រសិនបើលើកដាក់ដោយដៃត្រូវប្រើកេសមានចំណុះ (ឧ. តិចជាង៤០គ.ក) ដែលអាចលើកដាក់បានយ៉ាងងាយដោយមនុស្សទូទៅ។
  - ដាក់បំពេញកញ្ចប់តាមចំណុះ។ កុំដាក់លើស (ខូចខាតដោយការសង្កត់កាន់តែច្រើន) ឬ ខ្វះ (ខូចខាតដោយរំញ័រ)។
  - វេចខ្ចប់ផ្លែឈើនូវវ័យចំណាស់តែមួយក្នុងមួយកេស។
  - កុំឱ្យផលិតផលមានចលនានៅក្នុងកេស។ អង្រួនកេសថ្នមៗដើម្បីឱ្យពេញចន្លោះទំនេរ។
  - ដាក់កញ្ចប់ឱ្យមានសុវត្ថិភាពដោយចងរឹត ឬ រុំឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
  - វេចខ្ចប់ និងដាក់ត្រួតគ្នានៅនៅក្នុងកន្លែងត្រជាក់។
  - អង្កេតដោយប្រុងប្រយ័ត្នក្នុងពេលវេចខ្ចប់ និងលើកដាក់កញ្ចប់/កេស។
- ប្រើកញ្ច្រែងប៉ូលីស្ទីរ៉ែនចំណុះ ២៥គ.ក ដោយមានកទេចក្រដាសដែលអាចកាត់បន្ថយការខូចខាតប៉េងប៉ោះពី ១១-១៨%ប្រៀបធៀបទៅនឹងកេសក្រដាសហើយដែលបង្ហាញនូវចំណូលមកវិញពី០.០២-០.០៥ដុល្លារ/គ.ក។

៤. ការធ្វើឱ្យត្រជាក់ និងការស្តុកទុក

- ការធ្វើឱ្យត្រជាក់ គឺជាមូលដ្ឋាននៃការការពារគុណភាពផលិតផលដោយសារវាពន្យឺតដំណើរការសេរីរៈវិទ្យា និង ការលូតលាស់មេរោគ។
- គ្រប់ដឺក្រេនៃការបន្ថយសីតុណ្ហភាពបន្ទប់វាបង្កើនអាយុកាលស្តុកទុក។ ដូចនេះគ្រប់ទម្រង់នៃការធ្វើឱ្យត្រជាក់គឺមានប្រយោជន៍ទោះបីមិនទាន់ប្រសើរបំផុតក៏ដោយ (ឧ. ការប្រមូលផលនៅពេលត្រជាក់ ឬ ការប្រើខ្យល់ត្រជាក់នៅពេលយប់ជៀសវាងការដាក់ហាលថ្ងៃ)។
- ការធ្វើឱ្យត្រជាក់ និងការស្តុកទុកបន្ថែមតម្លៃដល់ផលិតផល។ ដូចនេះ ចូររក្សាទុកតែផលិតផលដែលមានគុណភាព និងគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាពឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

៤.១. ការបញ្ចុះកម្តៅបឋម (ត្រីខូលីង)

- ជាការដកកម្តៅផលិតផលឱ្យបានលឿន។ ជាទូទៅធ្វើជាមួយការស្តុកទុកត្រជាក់។
- ការបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពដោយទឹក (ការដាក់ក្នុងទឹកត្រជាក់) តែមួយ ឬ ជាមួយកញ្ចប់ទឹកកកគេអាចធ្វើដោយមិនប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ថ្លៃៗទេ។

រូបភាពទី២៧ ៖ បង្ហាញពីការបញ្ចុះសីតុណ្ហភាព (ព្រីខូលីង)

ឧបករណ៍បញ្ចុះសីតុណ្ហភាពដោយទឹកសម្រាប់ព្រីខូលីងបន្លែ និងផ្លែឈើ បង្កើតនៅ FAVRI, វៀតណាម និងការប្រឹងប្រែងកាត់បន្ថយរបួសប៉េងប៉ោះ (ចំណុចពណ៌ត្នោត) ក្នុងការស្តុកទុកនៅ ១០°C។

រូបភាពទី២៨ ៖ បង្ហាញពីការបច្ចេកទេសវេចខ្ចប់ដោយទឹកកក

រូបភាពទី២៩ ៖ បង្ហាញពីការបច្ចេកទេសវេចខ្ចប់ដោយដុំទឹកកក

(បច្ចេកទេសវេចខ្ចប់ដោយទឹកកក និងដបទឹកកកសម្រាប់ការស្តុកទុក និងដឹកជញ្ជូនដែលបន្ថយសីតុណ្ហភាពដល់ ២០-២៥°C ពី ៣៥-៤០°C ក្នុងកញ្ចប់ផលិតផលដែលបិទនៅពេលថ្ងៃ និងដឹកជញ្ជូននៅពេលព្រឹកបន្ទាប់។

៤.២. ការស្តុកទុកត្រជាក់

- ប្រសិនបើអាច ចូរប្រើម៉ាស៊ីនត្រជាក់ដែលជាមធ្យោបាយ យ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការថែរក្សាគុណភាពផលិតផល ប៉ុន្តែប្រើវាដោយប្រុងប្រយ័ត្ន។
- ផលិតផលត្រូពិក (ប៉េងប៉ោះ ម្ទេស ម្រះ ត្រសក់ ត្រប់ សណ្តែកកួរ) ងាយរងរបួសដោយសីតុណ្ហភាពត្រជាក់ទាបជាងការណែនាំ។ របួសកាន់តែកើនឡើងនៅសំណើមទាប។
- អនុសាសន៍ ៖ ត្រសក់ ប៉េងប៉ោះ ១០-១៣°C សំណើម ៩០-៩៥%។ ម្ទេស១០°C សំណើម ៨៥-៩០%។ ម្រះ ១២-១៣°C សំណើម ៨៥-៩០%។ ត្រប់ សណ្តែកកួរ ១២-១៥°C សំណើម ៩០-៩៥%។ ស្ពៃក្តោបគឺ ០-៣.៥°C សំណើម ៨៥-៩៨%។ ខាត់ណា ៨-១០°C សំណើម ៩៥-៩៨%។
- ត្រូវគិតពីសីតុណ្ហភាព សំណើមបរិយាកាស និងការផលិតអេទីឡែន ក៏ដូចជាភាពរស់របស់ផលិតផលផ្សេងៗនៅពេលស្តុកទុកជាមួយគ្នា។

រូបភាពទី៣០ ៖ បង្ហាញពីបន្ទប់ត្រជាក់ និងការតម្រួតកេសផលិតផល ដើម្បីមានខ្យល់វិលចុះវិលឡើងគ្រប់គ្រាន់

៤.៣. ការស្តុកទុកត្រជាក់ដោយចំហាយ

- ការធ្វើឱ្យត្រជាក់ដែលមានតម្លៃថោកដោយចំហាយទឹកនៅជុំវិញផលិតផល។ សីតុណ្ហភាពថយចុះមានកម្រិតទាបពី ១-៦°C ទាបជាងលក្ខខណ្ឌធម្មតា ប៉ុន្តែសំណើមកើនឡើងច្រើនជាងរហូតដល់លើសពី ៩០% ដែលធ្វើឱ្យមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការកាត់បន្ថយការបាត់បង់សំណើម(បាត់បង់ទម្ងន់)។
- បច្ចេកទេសសាមញ្ញ បន្សាច/ផ្សើមដោយទឹក រចនាសម្ព័ន្ធត្រជាក់ដោយចំហាយ សម្រាប់ការស្តុកទុកក្នុងរយៈពេលខ្លី។

- ទូរត្រជាក់ដោយចំហាយមានជញ្ជាំងជាឥដ្ឋ និងជាប្រអប់ឈើបន្ថយការបាត់បង់ទម្ងន់ ប៉េងប៉ោះ ម្ទេស ម្រះត្រសក់ ត្រប់ សណ្តែកកួរ ស្ពៃក្តោប និងខាត់ណាយ៉ាងហោចណាស់បានពីរដងធៀបនឹងការស្តុកទុកចំហរដែលជាលទ្ធផលគេទទួលបានប្រាក់ចំណេញពី ០.១៨-០.៣៣ដុល្លារ/គ.ក។

រូបភាពទី៣១ ៖ បង្ហាញពីការប្រើប្រាស់ទូត្រជាក់សម្រាប់ស្តុកទុកបន្លែ

៤.៤. ការស្តុកទុក និងវេចខ្ចប់ដោយកំណែបរិយាកាស

- ការវេចខ្ចប់ ឬ ការស្តុកទុកដោយកំណែបរិយាកាស (MAP) ជាទូទៅកម្រិតអុកស៊ីសែនទាប និងឧស្ម័នកាបូនិចខ្ពស់ខុសពីខ្យល់ (O_2 ២១% និងCO_2 ០.០៣%) ត្រូវបានធ្វើដោយការដាក់ផលិតផលក្នុងថង់ប្លាស្ទិកបិទជិតដែលបង្កើតឱ្យមានទាំងលក្ខខណ្ឌសំណើមកើតឡើង។

រូបភាពទី៣២ ៖ បង្ហាញពីថង់សម្រាប់ MAP ដែលអាចរកបានតាមទីផ្សារសម្រាប់វេចខ្ចប់ និងស្តុកទុកបន្លែ

រូបភាពទី៣៣ ៖ បង្ហាញពីការវេចខ្ចប់ដោយប្រើប្រាស់ថង់ MAP

ថង់ MAP សម្រាប់វេចខ្ចប់ផលិតផលតាមទំហំជាក់លាក់ ឬ ជាទ្រនាប់កញ្ចប់ សម្រាប់រុំ និងគ្រប ឬ ស្រោបប៉ាឡែត។ សម្រាប់ការវេចខ្ចប់គេត្រូវប្រើជាមួយកេសរឹងព្រោះវាមិនអាចផ្តល់ការការពារគ្រប់គ្រាន់ពីការខូចខាតទេ។

រូបភាពទី៣៤ ៖ បង្ហាញពីភាពខុសគ្នារវាងការស្តុកទុកបន្លែដោយ ចំហរ ប្រកថង់ និងដាក់ក្នុងទូ

ការវេចខ្ចប់ដោយ MAP ពន្យាការទុំប៉េងប៉ោះ និងភាពលឿងសណ្តែកកួរ និងកាត់បន្ថយភាពជ្រួញរបស់ផ្លែ និងភាពស្រពោនរបស់ស្លឹក។ ចូរកុំចោះរន្ធថង់សម្រាប់ខាត់ណា ម្រះ និងត្រសក់ ព្រោះងាយឡើងលឿង។

៥. ការដឹកជញ្ជូន

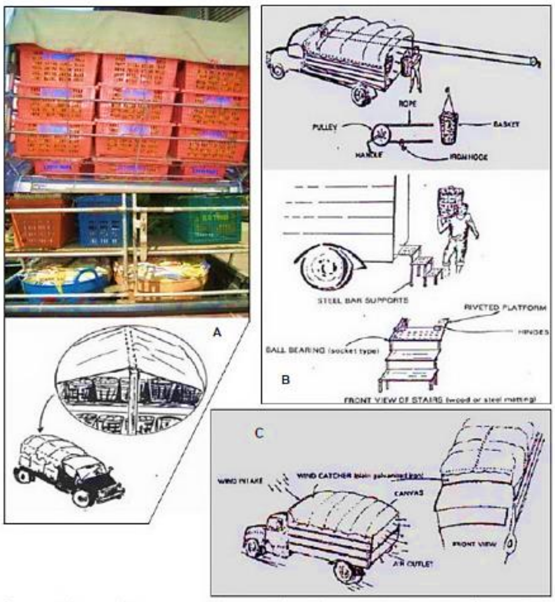
- ផ្នែកមួយនៃការបាត់បង់ផលិតផលខ្ពស់ គឺបណ្តាលមកពីកង្វះលក្ខខណ្ឌដឹកជញ្ជូន ការលើកដាក់ រញ៉ិុងរញ៉ាំង និងការពន្យាពេលដឹកជញ្ជូន។
- ប្រសិនបើអាចចូរប្រើប្រាស់ការដឹកជញ្ជូនដែលមានម៉ាស៊ីនត្រជាក់ (ដូចស្តុកទុកត្រជាក់)។
- ក្នុងការដឹកជញ្ជូនគ្មានម៉ាស៊ីនត្រជាក់គេអាចប្រើប្រាស់ការធ្វើឱ្យត្រជាក់ដោយចំហាយ និងMAPបាន។

រូបភាពទី៣៥ ៖ បង្ហាញពីការផ្ញើមទឹក និងការវេចខ្ចប់ទាំងសើមដើម្បីបញ្ចុះកម្តៅ

ការផ្ញើមក្នុងទឹក និងការវេចខ្ចប់ទាំងនៅសើមដើម្បីធ្វើឱ្យត្រជាក់ពេលដឹកជញ្ជូន គ្របក្រណាត់សើមសម្រាប់បញ្ចុះកម្តៅ

រូបភាពទី៣៦ ៖ បង្ហាញពីការដឹកជញ្ជូនដែលមានទ្រាប់ប្លាស្ទិក

ការដឹកជញ្ជូនដែលមានទ្រាប់នូវប្លាស្ទិកដើម្បីបង្កើតកំណែបរិយាកាស និងក្រណាត់សើមដើម្បីបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពផលិតផលដោយរំហួត



រូបភាពទី៣៧ ៖ បង្ហាញពីការធ្វើឱ្យត្រជាក់ដោយចំហាយ (ប្រើប្រាស់ក្រណាត់សើម)

និងថង់ MAP ទ្រាប់នៅការដឹកជញ្ជូន

៥ វិធានការដឹកជញ្ជូនដើម្បីកាត់បន្ថយការបាត់បង់ ៖

A- ឡានដឹកមានដំបូលការពារកម្តៅព្រះអាទិត្យ ភ្លៀង ឬ ខ្យល់ខ្លាំង (រាំងនន សំពត់តង់) និងឈើសន្ទះខណ្ឌរវាងស្រទាប់នីមួយៗក្នុងកេស។

B- ខ្សែរ៉ែត និងជណ្តើរ ឬ ផ្ទើដែលបានកែលម្អដើម្បីសម្រួលដល់ការលើកឡើង និងការដាក់ចុះ។

C- ប្រព័ន្ធខ្យល់ចេញចូលដើម្បីបន្ថយការកើនកម្តៅនៅក្នុងបន្ទុកទំនិញ។

- វិធានការផ្សេងទៀត ការដាក់គំនរកញ្ចប់ឱ្យជាប់ ដោយការចងទប់ ឬ ចងរុំឱ្យរឹងមាំ លើកដាក់កញ្ចប់ដោយប្រុងប្រយ័ត្ន ព្យួរក្នុងឡានដើម្បីកាត់បន្ថយឥទ្ធិពលពីរំញ័រ និងភាពលោក់របស់ផ្លូវ។

៦. ការប្រតិបត្តិនៅទីផ្សារលក់ដុំ និងលក់រាយ

ប្រតិបត្តិការនៅទីផ្សារគោលដៅ គឺផ្តល់ផលិតផលដែលមានគុណភាពល្អឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់តាមដែលអាចធ្វើបាន។

រូបភាពទី៣៨ ៖ បង្ហាញពីកន្លែងបោះដុំនៅផ្សារប្រទេសថៃ

រូបភាពទី៣៩ ៖ បង្ហាញពីកន្លែងលក់រាយតាមបែបប្រពៃណីក្នុងផ្សារសាធារណៈ

រូបភាពទី១០ ៖ បង្ហាញពីកន្លែងលក់រាយបន្លែបន្លែនៅផ្សារអូតរករ ក្រុងបាងកក ប្រទេសថៃ

៦.១. ប្រតិបត្តិការ

- លើកកញ្ចប់ផលិតផលចុះនៅក្រោមដំបូល/ម្លប់អង្គេតដោយប្រុងប្រយ័ត្នដើម្បីបន្ថយការខូចរូបរាងនៃផលិតផល។

រើកញ្ចប់បន្លែចេញនៅក្នុងម្លប់ ប្រតិបត្តិដោយប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលលើកដាក់

រូបភាពទី៤១ ៖ បង្ហាញពីការរើកញ្ចប់បន្លែចេញពីក្នុងម្លប់ ប្រតិបត្តិដោយប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលលើកដាក់

រូបភាពទី៤២ ៖ បង្ហាញពីការសម្អាតឡើងវិញដោយកាត់តម្រឹម និងលាងទឹក

ការបែកប្រភេទឡើងវិញ ការវេចខ្ចប់ឡើងវិញ ការថ្លឹងទំងន់ និងដាក់តាំង

រូបភាពទី៤៣ ៖ បង្ហាញពីសកម្មភាពប្រតិបត្តិការនៅទីផ្សារលក់ដុំ ការបែកប្រភេទឡើងវិញ ការវេចខ្ចប់ឡើងវិញ ការថ្លឹងទម្ងន់ និងដាក់តាំង

- លាងសម្អាតឡើងវិញជាមួយទឹកក្លរីនព្រោះថាបន្លែដែលស្អាតជាការទាក់ទាញដល់អ្នកទិញ។
- វាជាការចាំបាច់ក្នុងការជ្រើសរើស ឬ ចំណាត់ថ្នាក់ឡើងវិញសម្រាប់បន្លែដែលមិនមានគុណភាពឯកសណ្ឋាន ឧ- មានវ័យចម្រុះ ជាពិសេសមានជំងឺ ឬ ខូចខាត។ ចូរធ្វើដូចច្នេះដើម្បីធានាបានពីគុណភាព និងសម្រាប់ការតាំងបង្ហាញ។

- នៅកន្លែងលក់ដុំ/រាយ គេត្រូវវេចខ្ចប់ផលិតផលដែលបានជ្រើសរើសរួចឡើងវិញទៅតាម ទំហំ/បរិមាណ ឱ្យបានសមស្របបំផុតសម្រាប់អតិថិជន។

រូបភាពទី៤៣ ៖ បង្ហាញពីការកាត់តម្រឹមឡើងវិញ និងការជ្រើសរើសឡើងវិញនៅកន្លែងលក់រាយ

រូបភាពទី៤៣ ៖ បង្ហាញពីការវេចខ្ចប់បន្លែស្រស់ឡើងវិញនៅកន្លែងលក់រាយ

- ចូរលើកដាក់បន្លែ និងតាំងបង្ហាញផលិតផលនៅក្នុងកន្លែងម្លប់។
- ប្រោះទឹកទៅលើបន្លែស្លឹក ដើម្បីជៀសវាងការបាត់បង់សំណើមលើសលប់។

៦.២. ការធ្វើអនាម័យ

- ដកផលិតផលដែលខូច/ស្អុយ ចេញឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ដើម្បីបង្កើនសោភ័ណ្ឌភាព ការដាក់បង្ហាញ និងពន្យាអាយុកាលរបស់ផលិតផលដែលដាក់តាំង។
- សម្អាត និងធ្វើអនាម័យដោយទឹកក្លរីន ២០០ppm នៅកន្លែងស្តុកទុក/កន្លែងវេចខ្ចប់ ទីធ្លារៀបចំ និងឧបករណ៍សម្រាប់ដាក់តាំង។
- ដាក់បង្ហាញផលិតផលដែលវេចខ្ចប់ក្នុងថង់ប្លាស្ទិក។ ប្រើសំពត់តង់ ឬ កន្ទេលស្អាតដាកម្រាល។ សម្រាប់ផលិតផលដែលចំហរ ចូរប្រើកញ្ច្រែង ដាល ល្អី ដែលល្អស្អាត។
- ត្រូវគិតគូរពីអនាម័យរបស់អ្នកលក់និងការការពារពីការប៉ះពាល់ដោយផ្ទាល់ជាមួយសត្វ(តាមផ្សារ)។
- លើសពីគោលបំណងការដាក់តាំងផលិតផល ការពុះកាត់បន្លែធំៗឱ្យទៅជាចំណិតល្អិតៗ (ល្ពៅ ល្ពុង ត្រឡាច ស្ពៃក្តោប...។ល។) គួរត្រូវជៀសវាង។ គួរប្រើប្រាស់ក្រដាសកែវ ឬ ថង់ប្លាស្ទិកស្អាតរុំដើម្បីធានាបានពីអនាម័យ។

រូបភាពទី៤៣ ៖ បង្ហាញពីការលក់ផលិតផលដែលមិនមានអនាម័យ និងគុណភាពនៅកន្លែងលក់រាយតាមផ្សារក្នុងស្រុក

រូបភាពទី៤៣ ៖ បង្ហាញពីការដាក់តាំងផលិតផលដែលមានអនាម័យនៅផ្សារលក់ដុំ

រូបភាពទី៤៣ ៖ បង្ហាញពីការដាក់តាំងផលិតផលដែលមានអនាម័យនៅផ្សារលក់រាយ

រូបភាពទី៤៣ ៖ បង្ហាញពីការកាត់បន្លែដើម្បីបង្ហាញគុណភាពខាងក្នុង

៦.៣. ការដាក់តាំងបង្ហាញ

- កត្តាសំខាន់ដែលត្រូវគិតនៅពេលជ្រើសរើសទីតាំងសម្រាប់ការលក់រាយគឺ ភាពអាចមើលឃើញ ភាពអាចចូលចិត្តផលិតផល និងភាពងាយស្រួលក្នុងការកាន់មើលផលិតផល។
- គេគួរដាក់ទីតាំងក្នុងទូត្រជាក់សម្រាប់ផលិតផលដែលឆាប់ខូច។
- ជាវិធីល្អបំផុតត្រូវញែកបន្លែដែលផលិតអេទីឡែន និងបន្លែដែលងាយខូចដោយអេទីឡែន ដាច់ពីគ្នានៅកន្លែងស្តុកទុក ឬ នៅទូតាំងដើម្បីជៀសវាងការទុំមិនតាមពេលកំណត់ស្មើគ្នា និងបំផ្លាញដល់ផលិតផលស្រស់ផ្សេងទៀត។

៧. ការកែច្នៃ

- ការកែច្នៃផ្តល់ស្ថេរភាព និងសម្បូរបែបនៃការផ្គត់ផ្គង់អាហារធ្វើឱ្យមានផលិតផលជាបន្តបន្ទាប់លើសពីរដូវដាំដុះ។
- ផលិតផលដែលកែច្នៃគឺកាន់តែមានស្ថេរភាព បង្កើនភាពរលាយ និងធ្វើឱ្យមានភាពសម្បូរបែបនៃអាហារកាន់តែច្រើន។

៧.១. ការបង្កើតផលិតផលសម្ងួត

- **ការសម្ងួត** ជាវិធីសាស្ត្រកែច្នៃសាមញ្ញ។ ជាទូទៅការសម្ងួតដោយហាលថ្ងៃមានដំណើរការយឺត ពឹងផ្អែកលើ អាកាសធាតុ និងមិនមានអនាម័យដោយប្រឈមទៅនឹងការឆ្លងពីមេរោគ និងសំរាមផ្សេងៗ។
- **ឧបករណ៍សម្ងួតដោយពន្លឺព្រះអាទិត្យ** លឿនរហ័ស និងមានអនាម័យ។

រូបភាពទី៤៣ ៖ បង្ហាញពីម៉ាស៊ីនសម្ងួត

ម៉ាស៊ីនសម្ងួតប្រភេទជាទូ (១) ម៉ាស៊ីនសម្ងួតជាមួយបន្ទះស្រូបពន្លឺ និងបន្ទប់សម្ងួតធ្វើពីបន្ទះប្លាស្ទិក (២, ៤) ឬ កញ្ចក់ និងបន្ទះស័ង្កសី (៣, ៥, ៦) ព្រមជាមួយបន្ទប់កម្ដៅសម្រាប់សម្ងួតនៅពេលភ្លៀង/មេឃស្រទុំ(៦)។

- **ម៉ាស៊ីនសម្ងួតដោយពន្លឺព្រះអាទិត្យ** អាចសម្ងួត ម្ទេស និងស្ពៃក្ដោបឱ្យមានសំណើមតិចជាង ១០% ដែលមាន រយៈពេលខ្លីជាង យ៉ាងហោចណាស់ទ្វេរដងពីការហាលថ្ងៃធម្មតា។ សម្រាប់ម្ទេស ការជ្រលក់ទឹកក្ដៅ (ទឹក៦៥ °C រយៈពេល៣នាទី) ជួយបង្កើនពណ៌របស់ផលិតផលស្ងួតបាន។

រូបភាពទី៤៣ ៖ បង្ហាញពីការសម្ងួតស្ពៃក្ដោប

ការសម្ងួតស្ពៃក្ដោប ៖ លាងក្ដោប ចិតជាសរសៃ លាយជាមួយអំបិល ៥% បន្ទុំមួយយប់ និងដាក់ក្នុងទូសម្ងួត។ សម្ងួតឱ្យដល់បរិមាណសំណើមតិចជាង ឬ ស្មើ១០% អាចប្រើពេលត្រឹមតែមួយថ្ងៃបើដាក់ហាលថ្ងៃប្រើពេលពី២-៣ថ្ងៃ។

- **គេបិទភ្ជិតផលិតផលស្ងួតនៅក្នុងថង់ប្លាស្ទិកក្រាស់** (ឧ. ប៉ូលីប្រូពីឡែន ឬ ប៉ូលីអេទីឡែនកម្រាស់ ១០០មីក្រុង) ដើម្បីកាត់បន្ថយការស្រូបសំណើមហើយស្តុកនៅកន្លែងត្រជាក់ ងងឹត និងកន្លែងស្ងួត។

មេរៀនទី៩ ការអភិរក្ស និងការគ្រប់គ្រងគ្រាប់ពូជ

១. ឈ្មោះដំណាំបន្លែនៃគ្រួសារនីមួយៗក្នុងប្រទេសកម្ពុជា

១.១. បន្លែយកស្លឹក

ក. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ Cruciferae

- ស្ពៃក្តោប Headed Cabbage
- ខាត់ណា Chinese Kale
- ខាត់ណាផ្កា Cauliflower
- ស្ពៃស Petsai (White Petiole)
- ស្ពៃខៀវ Mustard Green
- ស្ពៃចង្កឹះ Petsai (Green Petiole)
- ស្ពៃក្រញ៉ាញ់ Chinese Cabbage (Non-heading type)
- ស្ពៃក្រញ៉ាញ់ក្តោប Chinese Cabbage (heading type)

ខ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ Compositae

- សាលាដ់ Leaf Lettuce

គ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ Convolvulaceae

- ត្រកួន Water Convolvulus

ឃ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ Amaranthaceae

- ផ្ទីដូង Amarath
- ផ្ទីស White Amarath

ង. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ Liliaceae

- ខ្ទឹមស្លឹក Bunching Onion
- គូឆាយ Chinese Chives

ច. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ Nymphaeceae

- ព្រលិត Water Lilly
- រំចេង់ Blue Water Lilly

១.២. បន្លែយកផ្លែ

ក. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ Cucurbitacea

- ត្រសក់ Gherkin
- ត្រសក់ Cucumber
- ត្រឡាច Wax Gourd
- ល្ពៅ Pumpkin
- ឪឡឹក Watermelon
- ម្រះ Bitter gourd

- ននោងមូល Sponge gourd
- ននោងជ្រុង Angled luffa
- ឃ្លោក Bottle gourd
- ផ្លែស៊ូ Chayote

ខ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Solanacea**

- ត្រប់វែង Eggplant
- ប៉េងប៉ោះ Tomato
- ម្ទេសហាវ៉ៃ Pimento Pepper
- ម្ទេសប្លោក Green Pepper
- ម្ទេសហិរ Chili Pepper
- ម្ទេសអាចម៍សត្វ Bird Pepper

គ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Aracea**

- សណ្ដែកហោឡាំតាវ Snow Pea
- សណ្ដែកបារាំង Snap Bean
- សណ្ដែកកួរ Yard-long Bean
- ពពាយជ្រុង Winged Bean
- ពពាយស្បែក Hyacinth Bean
- ពពាយស្បែក Hyacinth

១.៣. បន្លែយកគ្រាប់

បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ Fabaceae

- សណ្ដែកអង្គុយ Cowpea
- សណ្ដែកអង្រៃ Pigeon pea
- សណ្ដែកបាយ Mung bean
- សណ្ដែកសៀង Soybean

១.៤. បន្លែយកមើម

ក. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Nymphaeceae**

- ត្រាវ Taro

ខ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Convolvulaceae**

- ដំឡូងជ្វា Sweet potato

គ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Solanacea**

- ដំឡូងបារាំង potato

ឃ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Leguminosae**

- ប៉ិកួ Yam bean

ង. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Marantaceae**

- សាគូ Arrow Root

ច. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Dioscoreaceae**

- ដំឡូងដូង Winged yam (white flesh)
- ដំឡូងឈាមមាន់ Winged yam (purple flesh)

ឆ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Euphorbiaceae**

- ដំឡូងឈើ Cassava (white petiole)
- ដំឡូងមី Cassava (red petiolee)
- ឈូក Lotus

ជ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Umbelliferae**

- ការ៉ុត Carrot
- ឆៃថាវ Chinese radish

១.៥. បន្លែគ្រឿងទេស

ក. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Basellaceae**

- ជ្រលង់ Ceylon spinach

ខ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Basidiomyceae**

- ផ្សិតត្រចៀកកណ្ដុរ Black shelf fungi
- ផ្សិតចំបើង Straw mushroom

គ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Compositae**

- ជីតាំងអោ Celery

ឃ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Cucurbitacea**

- ស្លឹកបាស Lvy Gourd

ង. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Gramineae**

- ស្លឹកគ្រៃ Lemon Grass
- ទំពាំង Bamboo shoots

ច. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Liliaceae**

- ទំពាំងបារាំង Garden asparagus

ឆ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Labiatae**

- ជីស្លឹកគ្រាស់ Coleus
- ជីអង្កាម Peppermint - ជីនាងវង Basil

ជ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Compositae**

- តាំងអោ Garland chrysanthemum
- ជីវ៉ាន់ស៊ុយ Coriander
- ជីបារាំង ឬ ជីបន្លា

ឈ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Piperaceae**

- ក្រសាំងទាប Peperomia Pellucida
- ជីភ្លូ Pepper Leaf
- ម្រេច Black Pepper

ញ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Rutaceae**

- ក្រូចឆ្មារ Lime
- ក្រូចសើច Small Sour Orange
- ក្រសាំង Wood Apple

ដ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Moringaceae**

- ម្រុំ Horseradish Tree

ឋ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Meliaceae**

- ស្តៅ Neem

ឌ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Leguminosae**

- ស្នោរ Sesbania Rostata
- កន្ទុំបេត Epilipil
- អង្គាដី Sesbania

ឍ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Scrofulariaceae**

- ម្អម Swamp Leaf

ណ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Zingiberaceae**

- រមៀត Saffron - ខ្ញី Ginger

ត. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Oxalodaceae**

- ទ្រលឹងទឹង

ថ. បន្លែស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារ **Euphorbiaceae**

- ងុប Sauropus androgynus

តារាងទី១ ៖ បង្ហាញពីអម្បូរ ឬ គ្រួសារនៃដំណាំបន្លែក្នុងប្រទេសកម្ពុជា

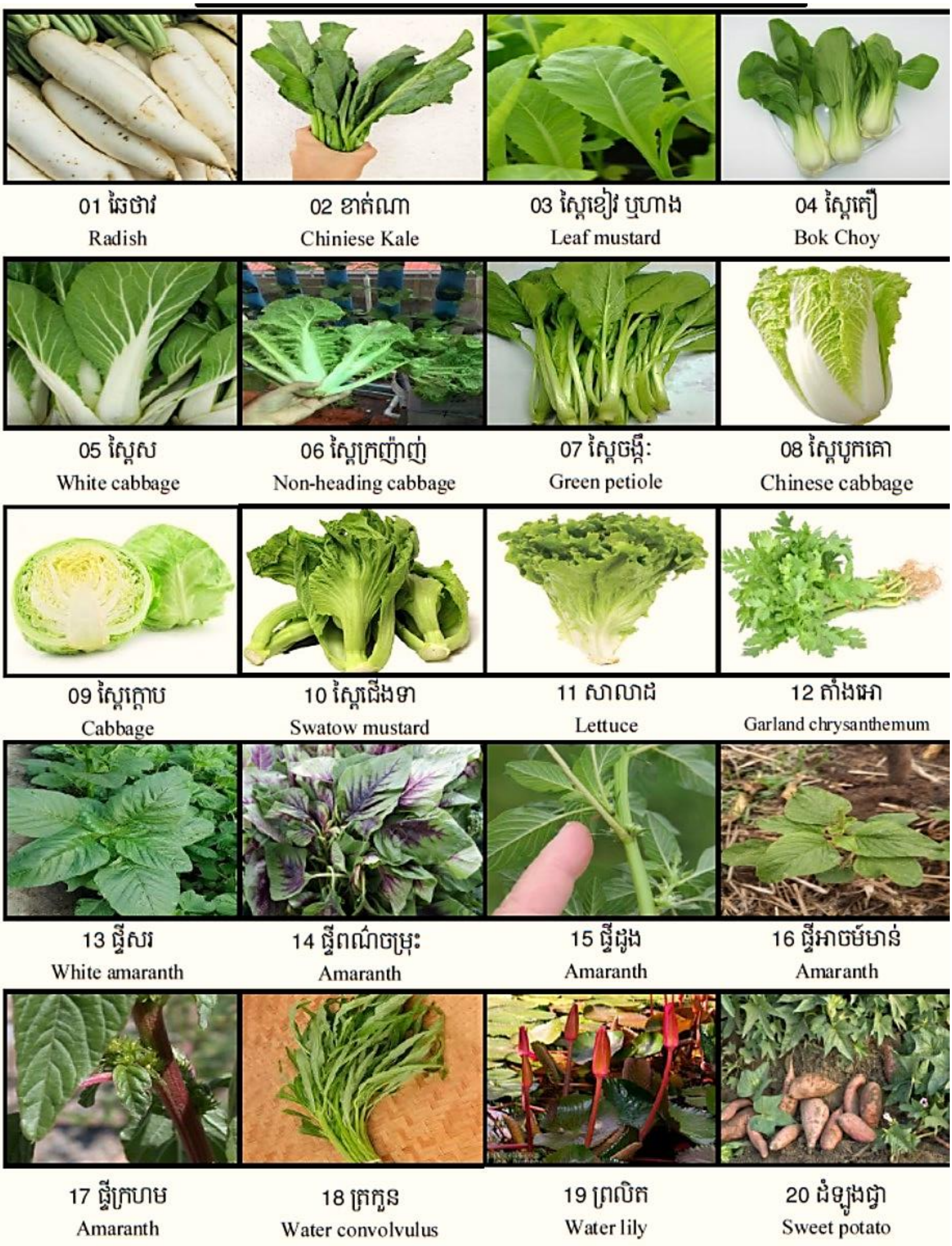
តារាងនៃដំណាំបន្លែក្នុងប្រទេសកម្ពុជា

List of Vegetables crops in Cambodia

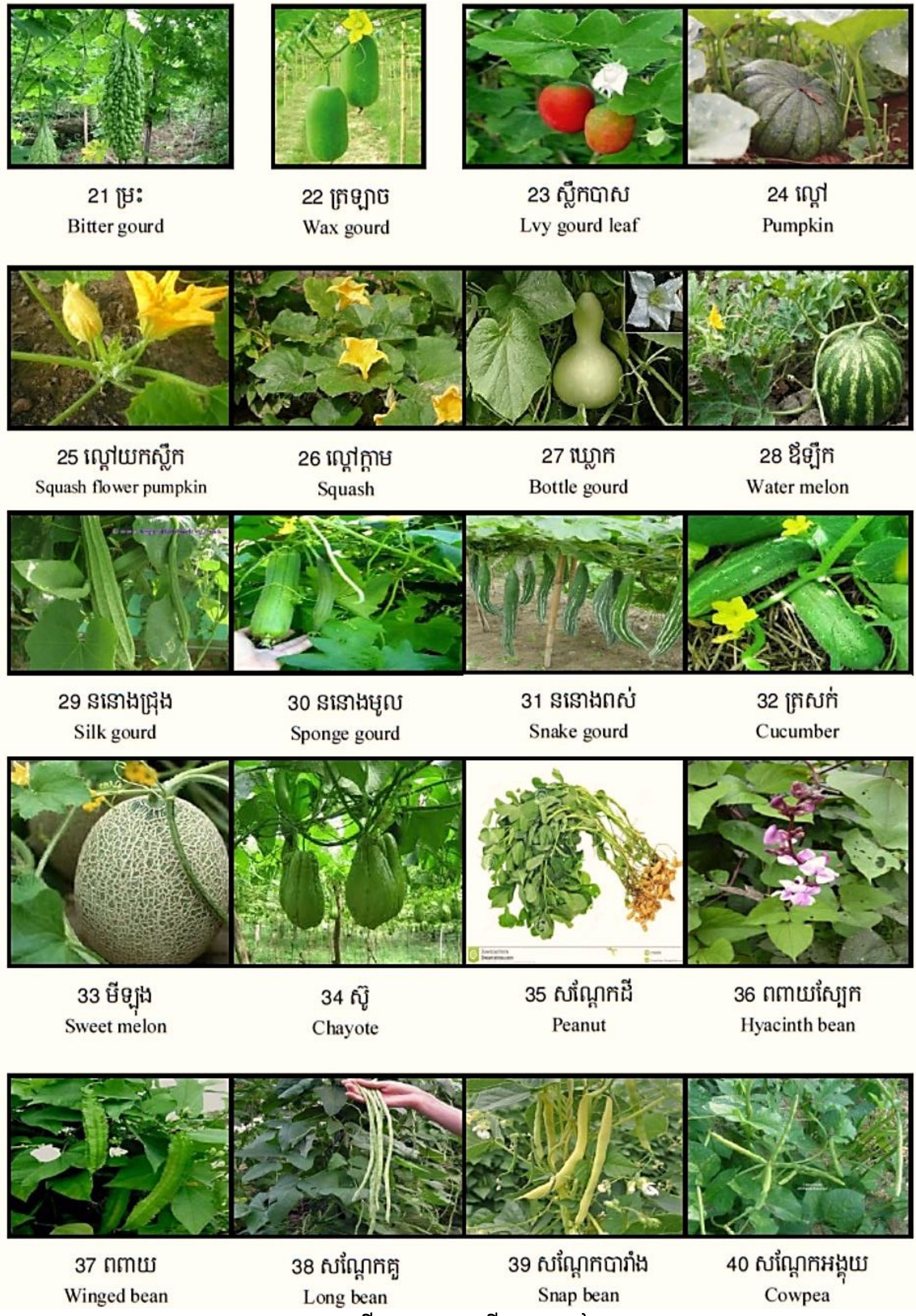
N⁰	ឈ្មោះខ្មែរ **Khmer name**		ឈ្មោះអង់គ្លេស **English name**	ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ **Scientific name**	ឈ្មោះគ្រួសារ **Farmily name**
1	ឆៃថាវ	Chaithav	Radish	*Raphanus sativus*	Cruciferae
2	ខាត់ណា	Khatna	Chinese Kale, Kale	*Brassica oleracea var. alboglabra*	
3	ស្ពៃខៀវ	Spai Khiev	Leaf mustard	*Brassica juncea L.*	
4	ស្ពៃតឿ	Spai Thue	Bok choy	*Brassica rapa L.*	
5	ស្ពៃស	Spai Sor	White cabbage	*Brassica chinensis L.*	
6	ស្ពៃក្រញ៉ាញ់	Spai Kranhanh	Non-heading Cabbage	*Brassica campestris L.*	
7	ស្ពៃចង្កឹះ	Spai Changkuah	Petsai (green petiole)	*Brassica chinensis*	

8	ស្ពៃបូកគោ	Spai Baukko	Chinese cabbage	*Brassica Pekinensis*	
9	ស្ពៃក្តោប	Spai Khoub	Cabbage or white cabbage	*Brassica oleracea var. capitata L.*	
10	ស្ពៃជើងទា	Spai Cheungtea	Swatow mustard	*Brassica juncea var. rugosa*	
11	សាលាដ	Salad	Lettuce	*Latuca sativa L.*	Compositae
12	តាំងអោ	Tang Ao	Garland chrysanthemum	*Chrysanthemum coronarium*	
13	ផ្ទីស	Phtei sar	Amaranth (white)	*Amaranthus gracilis*	Amarnthaceae
14	ផ្ទីពណ៌ចម្រុះ	Phtei Porchamrouh	Amaranth	*Amaranthus stricolor*	
15	ផ្ទីដូង	Phtei Daung	Amaranth	*Amaranthus spinosus*	
16	ផ្ទីអាចម៍មាន់	Phtei Achmean	Amaranth	*Amaranthus viridis*	
17	ផ្ទីក្រហម	Phtei Krahorm	Amaranth	*Amaranthus retroflexus*	
18	ត្រកួន	Trakuon	Water Convolvulus	*Ipomoea aquatica Forsk*	Convolvulaceae
19	ព្រលិត	Prolit	Water lily	*Ipomoea aquatica Forsskal*	
20	ដំឡូងជ្វា	Damlaungochvea	Sweet potato	*Ipomoea batatas L.*	
21	ម្រះ	Mreah	Bitter gourd	*Momordica charantia L.*	Cucurbitaceae
22	ត្រឡាច	Traleach	Wax gourd	*Benincasa hispida*	
23	ស្លឹកបាស	Sloek Beas	Lvy gourd leaf	*Coccinia grandis L.*	
24	ល្ពៅ	Lpow	Pumpkin or Winter squash	*Cucurbita smoschata*	
25	ល្ពៅយកផ្កា	Lpow York Phkar	Squash flower pumpkin	*Cucurbita pepo*	
26	ល្ពៅក្តាម	Lpow Ktam	Squash	*Cucurbita maxima L*	
27	ឃ្លោក	Khlok	Bottle gourd	*Lagenaria siceraria*	
28	ឪឡឹក	Auloek	Water melon	*Citrullus lanatus*	
29	ននោងជ្រុង	Nornong chroung	Silk gourd	*Luffa acutangula L.*	
30	ននោងមូល	Nornong Moul	Sponge gourd	*Luffa cylindrica L.*	
31	ននោងពស់	Nornong Pous	Snake gourd	*Trichosanthes cucumerina*	
32	ត្រសក់	Trasak	Cucumber	*Cucumis sativus L.*	
33	មីឡុង	Milong	Sweet melon	*Cucumis melo L.*	
34	ស្ងូ	Saou	Chayote	*Sechium edule*	
35	សណ្តែកដី	Santekdei	Groundnut, peanut	*Arachis hypogaea L.*	Leguminosae
36	ពពាយស្បែក	Porpeay Sbek	Hyacinth bean or Lablab	*Lablab niger Medik or purpureus*	
37	ពពាយ	Porpeay	Winged bean	*Psophocarpus tetragonolobus L.*	
38	សណ្តែកគួ	Santek Kuo	Long bean or string bean	*Vigna unguiculata var.sesquipedalis*	
39	សណ្តែកបារាំង	Santek Barang	Snap been or Common been	*Phaseolus vulgaris L.*	
40	សណ្តែកអង្គុយ	Santek Angkouy	Cowpea	*Vigna unguiculata spp.*	
41	សណ្តែកបាយ	Santek Bay	Mung bean or Rice bean	*Vigna radiata L.*	
42	សណ្តែកប្រេង	Santek Breng	Black gram	*Vigna mungo*	

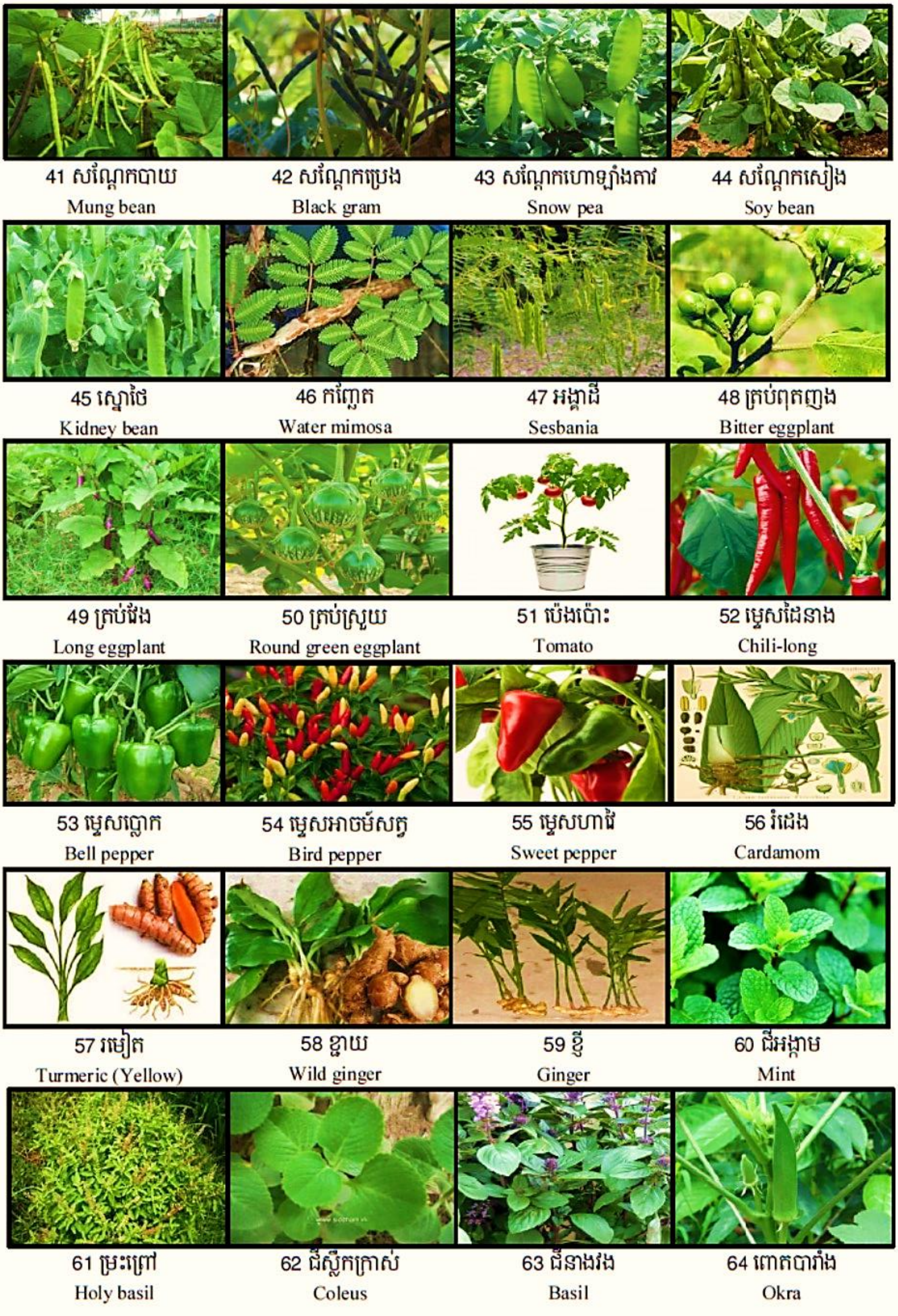
43	សណ្តែកហោឡាំងតាវ	Santek Haolangtav	Snow pea	*Pisum sativum var. saccharatum*	Leguminosae
44	សណ្តែកសៀង	Santek Sieng	Soya bean or Soybean	*Glycine max L.*	
45	ស្នោថៃ	Snao Thai	Kidney bean	*Phaseolus vulgaris L.*	
46	កញ្ឆែត	Kanhchhet	Water mimosa	*Neptunia oleracea Lousreiro*	
47	អង្គាដី	Angkea Dei	Sesbania	*Sesbania grandiflora*	
48	ត្រប់ពុតលំញង	Trab Putnhorng	Bitter eggplant	*Solanum torvum Sn*	Solanaceae
49	ត្រប់វែង	Trab Veng	Long egg plant	*Solanum melongena L.*	
50	ត្រប់ស្រួយ	Trab Sruoy	Round green eggplant	*Solanum melongena*	
51	ប៉េងប៉ោះ	Beng Baoh	Tomato, Love apple	*Solanum lycopersicum*	
52	ម្ទេសដៃនាង	Mtes Dainang	Chili-long / Chili pepper	*Capsicum annuum*	
53	ម្ទេសប្លោក	Mtes Blaok	Bell pepper	*Capsicum annuum Group*	
54	ម្ទេសអាចម៍សត្វ	Mtes Achsat	Hot pepper or Bird pepper	*Capsicum frutescens L.*	
55	ម្ទេសហាវ៉ៃ	Mtes Heavei	Green pepper/Sweet pepper	*Capsicum annuum*	
56	រំដេង	Romdeng	Cardamom	*Elettaria cardamomum*	Zingiberaceae
57	រមៀត	Romiet	Turmeric(yellow)	*Curcuma longa L.*	
58	ខ្ចាយ	Khchay	Wild ginger	*Kaempferia galanga L.*	
59	ខ្ញី	Khnhei	Ginger	*Zingiber officinale Roscoe*	
60	ជីអង្កាម	Chi Angkeam	Mint	*Mentha spp.*	Labiatae
61	ម្រះព្រៅ	Mreah Prow	Holy basil	*Ocimum tenuiflorum L.*	
62	ជីស្លឹកក្រាស់	Chi Sleck Kras	Coleus	*Coleus aromaticus*	
63	ជីនាងវង	Chi Neang Vong	Basil/Sweet basil	*Ocimum basilicum L.*	
64	ពោតបារាំង	Pout Barang	Okra	*Hisbiscus esculentus L.*	Malvaceae



រូបភាពទី១ ៖ បង្ហាញពីប្រភេទបន្លែ



រូបភាពទី២ ៖ បង្ហាញពីប្រភេទបន្លែ



រូបភាពទី៣ ៖ បង្ហាញពីប្រភេទបន្លែ

២. ការជ្រើសរើសពូជ

ក. តើបន្លែអ្វីដែលត្រូវជ្រើសរើសមកដាំក្នុងចម្ការរបស់អ្នក?

- សម្បូរដោយអាហារូបត្ថម្ភ ផ្ទុកវីតាមីន និងជីវជាតិដែកខ្ពស់
- សមស្របទៅនឹងតម្រូវការទីផ្សារ
- ពូជងាយរកក្នុងតំបន់
- ធន់ទ្រាំទៅនឹងអាកាសធាតុ សត្វល្អិត និងជំងឺផ្សេងៗ
- ងាយស្រួលដាំដុះ និងត្រូវនឹងប្រភេទដី
- ផ្តល់ទិន្នផលខ្ពស់ និងពេញនិយម
- ចំណាយថ្លៃផលិតកម្មទាប និងប្រើប្រាស់ក្នុងគោលបំណងច្រើនយ៉ាង។

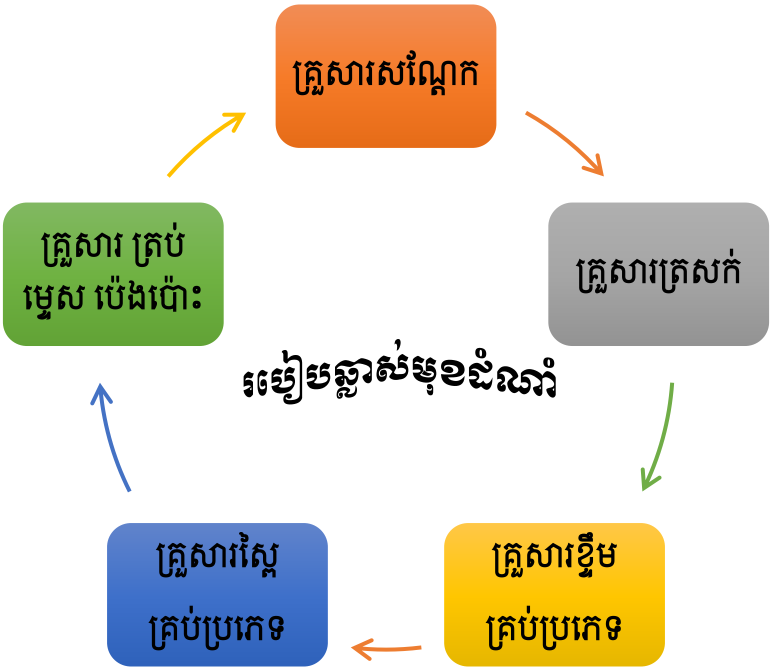
ខ. ការជ្រើសរើសដំណាំសម្រាប់ដូរបន្ទាប់

ប្រភេទបន្លែក្នុងគ្រួសារសំខាន់ៗមួយចំនួនប្រើសម្រាប់ដាំដំណាំឆ្លាស់៖

- Cucurbit មីឡុង, ឪឡឹក, ត្រសក់, ត្រឡាច...
- Solanaceae ប៉េងប៉ោះ, ម្ទេស, ត្រប់, ថ្នាំជក់, ដំឡូងបារាំង...
- Crucifer ស្ពៃក្តោប, ខាត់ណាផ្កា, ប្រូខូលី, ស្ពៃតឿ...
- Leguminosae សណ្តែក...
- Gramineae ស្រូវ, ពោត, អំពៅ, ឫស្សី

ប្រភេទបន្លែក្នុងគ្រួសារសំខាន់ៗមួយចំនួនសម្រាប់ឆ្លាស់មុខដំណាំ។ គោលបំណងសំខាន់នៃការឆ្លាស់មុខដំណាំគឺដើម្បី បំបែកវដ្តជីវិតរបស់កត្តាចង្រៃ និងជំងឺដែលកំពុងតែកើតមានឡើងនៅលើសួនដំណាំ ធ្វើដូច្នេះវានឹងមិនអាចបន្តការរស់នៅ និងអភិវឌ្ឍខួបជីវិតរបស់វាបានពេញលេញ ឬ អាចបញ្ចប់ជីវិតរបស់វាទាំងស្រុងតែម្តងអាស្រ័យតាមលក្ខខណ្ឌបរិស្ថាន។

អ៊ីស្តូក្រាបទី១ ៖ បង្ហាញពីការដាំដំណាំឆ្លាស់



ជាទូទៅមនុស្សម្នាក់ៗត្រូវការអាហារូបត្ថម្ភដើម្បីលូតលាស់ មានសុខភាពល្អ និងកម្លាំងមាំមួន ហើយមានថាមពលខ្លាំង។ អាហារូបត្ថម្ភមានអត្ថប្រយោជន៍ខុសៗគ្នាដូចខាងក្រោម៖

- **វីតាមីនអា** : ធ្វើឱ្យស្បែកមានសុខភាពល្អ និងរលោង ភ្នែកមើលឃើញច្បាស់ សរីរាង្គខាងក្នុងមានសុខភាពល្អ
- **វីតាមីនបេ** : ដើម្បីជួយប្រព័ន្ធសរសៃប្រសាទឱ្យធ្វើការបានល្អ ជួយដល់ការលូតលាស់នៃរាងកាយ និងជួយបង្កើនថាមពល។
- **វីតាមីនសេ** : ដើម្បីពង្រឹងភាពស៊ាំរបស់សារពាង្គកាយទប់ទល់នឹងជំងឺផ្សេងៗ ធ្វើឱ្យឆាប់ជាសះនូវស្នាមដាច់ របួស និងធ្វើឱ្យកោសិកាទាំងអស់មានសកម្មភាព។
- **ប្រូតេអ៊ីន** : ដើម្បីជួសជុលកោសិកា និងជាលិកាសម្រាប់បង្កើនថាមពល និងលូតលាស់។
- **កាល់ស្យូម** : សម្រាប់ធ្វើឱ្យឆ្អឹង និងធ្មេញរឹងមាំ។
- **ជីវជាតិដែក** : ដើម្បីដឹកនាំអុកស៊ីសែនពីសួតទៅកាន់គ្រប់កោសិកាទាំងអស់។

តារាងទី២ ៖ បង្ហាញពីសមាសភាគវីតាមីននៅក្នុងបន្លែ

ឈ្មោះដំណាំ	**វីតាមីន អា**	**វីតាមីន បេ**	**វីតាមីន សេ**	**ប្រូតេអ៊ីន**	**កាល់ស្យូម**	**ដែក**
ម្ទេសប្លោក	x	x	x	x	x	x
ត្រប់	xxx	x	x	x	xxx	x
ប៉េងប៉ោះ	xxx		x	x	x	x
ត្រសក់	xxx	x		x	xxx	x
ការ៉ុត	x	x	x		x	x
ម្រះ	xxx	x	x	x	xxx	x
ននោង	xxx	x	x	x	x	x
ននោងជ្រុង	xxx	x	x	x	xxx	x
សណ្តែកគួរ	x	xxx	x	x	xxx	x
ត្រឡាច	x	x	x	x	x	x
ឃ្លោក	x	x	x	x	x	x
ល្ពៅ	x	xxx	x	x	x	x
ត្រកួន	x	x	x	xx	xx	xx
ផ្ទី (ផ្ទី ស)	xxx	x	x	xx	xx	xxx
ស្ពៃក្រញ៉ាញ់		x	x	x	x	
ស្ពៃក្តោប		x	x	x	x	
ស្ពៃផ្កា	x		xxx	x	xx	x
ជ្រលង់	xx		x	x	x	x

ចំណាំ៖ X : មានវីតាមីនតិចតួច XX : មានវីតាមីនបង្គួរ XXX : មានវីតាមីនច្រើន

ប្រភព ៖ ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ

៣. ការផលិតគ្រាប់ពូជដំណាំបន្លែ

គ្រាប់ពូជជាកត្តាមួយដ៏សំខាន់មួយក្នុងចំណោមកត្តាផ្សេងៗ ធ្វើឱ្យការដាំដុះទទួលបានជោគជ័យ។ តម្រូវការពូជមានការប្រែប្រួលទៅតាមតាមប្រព័ន្ធផលិតកម្មផ្សេងៗ និងជាទូទៅ កសិករបានរក្សាគ្រាប់ពូជទុកសម្រាប់ធ្វើការដាំដុះនៅរដូវបន្ទាប់ និងមានពេលខ្លះពួកគាត់ទិញផ្លែទុំពីទីផ្សារសម្រាប់យកគ្រាប់ធ្វើជាពូជសម្រាប់ធ្វើការដាំដុះបន្ត។

៣.១. ទម្រង់នៃការបង្កាត់ពូជ (Breeding Form)

សំដៅដល់ផ្កាមានអាយុការពោយលំអងកេសញី និងឈ្មោលដើម្បីបង្កកំណើត។ ការពោយលំអងក្នុងធម្មជាតិអាចប្រព្រឹត្តទៅតាមរយៈខ្យល់ ទឹកភ្លៀង សត្វល្អិត និងតាមរយៈមនុស្ស។

រូបភាពទី៤ ៖ បង្ហាញពីទម្រង់នៃការបង្កាត់ពូជរបស់ដំណាំ

៣.១.១. ស្វ័យបង្កកំណើត ឬ ស្វ័យផលការ (Self-Pollination)

សំដៅគ្រួសារដំណាំដែលមានកញ្ចុំផ្កាកេសញី និងឈ្មោលនៅជាមួយគ្នាដោយមិនត្រូវការភ្នាក់ងារបង្កាត់ ឬចម្លងលំអងទេ។ គ្រួសារដំណាំប្រភេទនេះដាំដុះសមស្របក្នុងផ្ទះសំណាញ់ ឬ ប្លាស្ទិក។

រូបភាពទី៥ ៖ បង្ហាញពីស្វ័យបង្កកំណើតរបស់ដំណាំ

៣.១.២. បង្កាត់សេរី ឬ មិនស្វ័យផលការ (Cross-Pollination)

សំដៅគ្រួសារដំណាំដែលមានកញ្ចុំផ្កាកេសញី និងឈ្មោលនៅផ្សេងពីគ្នាដែលត្រូវពឹងផ្អែកភ្នាក់ងារ បង្កាត់ ឬ ចម្លងលំអងពីសត្វឃ្មុំ សត្វល្អិតផ្សេងៗ សកម្មភាពមនុស្សញុលផ្កាឈ្មោល និងញី ឬ ខ្យល់។ គ្រួសារដំណាំប្រភេទនេះ ដាំដុះមិនសមស្របក្នុងផ្ទះសំណាញ់ ឬ ប្លាស្ទិកទេ។ តែបើដាំត្រូវក្នុងផ្ទះសំណាញ់ ឬ ប្លាស្ទិកត្រូវបើកសំណាញ់ ឬ ប្លាស្ទិកដើម្បីឱ្យភ្នាក់ចម្លងលំអងសម្រាប់បង្កកំណើតក្នុងដំណាក់កាលចេញផ្កា ឬ ត្រូវប្រើដោយសកម្មភាពមនុស្សសម្រាប់បង្កកំណើត។

រូបភាពទី៦ ៖ បង្ហាញពីការបង្កាត់សេរីរបស់ដំណាំ

៣.១.៣. របៀបនៃការបង្កកំណើតដំណាំបន្លែមួយចំនួន (**Pollination of some crops**)

ស្វ័យបង្កកំណើត	បង្កាត់សេរី	សត្វល្អិត (ឃ្មុំ)
ប៉េងប៉ោះ, សាលាដ៍, ពូកសណ្តែក	ពួកស្ពៃ, ពួកខាត់ណា ត្រសក់, ល្ពៅ, ផ្ទី, ខ្ទឹម	ពួកគូគូប៊ីត, ប្រាស៊ីកកា, ពួកខ្ទឹម

៣.២. ការផលិតគ្រាប់ពូជបន្លែ (Seed Multiply)

ការតាក់តែងមែក ៖ សម្រាប់ការផលិតពូជចាំបាច់ត្រូវកាត់ខ្នែងតូចៗចោលអស់ដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រជែងស្រូបសារធាតុចិញ្ចឹម ពន្លឺ និងទឹក។

ប្រភេទដំណាំ	លក្ខណៈផ្លែដែលត្រូវជ្រើសរើសទុកធ្វើពូជ	
ប៉េងប៉ោះ	ខ្នែងទី១ និងទី២	គ្មានជំងឺ និងសត្វល្អិតបំផ្លាញ
ត្រសក់	ខ្នែងទី១ និងទី២	គ្មានជំងឺ និងសត្វល្អិតបំផ្លាញ
ស្ពៃខៀវ	ដើមមេទុំល្អ	គ្មានជំងឺ និងសត្វល្អិតបំផ្លាញ
សណ្តែកគួរ	ខ្នែងទី១ និងទី២	គ្មានជំងឺ និងសត្វល្អិតបំផ្លាញ

៣.៣. វិធីសាស្ត្រផលិតពូជបន្លែ

វិធីសាស្ត្រ	ហេតុផល
- ចាប់ផ្ដើមពីខែ តុលា ដល់ មករា	- សីតុណ្ហភាពទាប - ជាពេលវេលាសមស្របសម្រាប់ផលិតកម្មគ្រាប់ពូជ
- ជ្រើសរើសគ្រាប់ពូជល្អដែលមានប្រវត្តិត្រឹមត្រូវ	- ធានាដល់ការលូតលាស់ និងផ្ដល់ទិន្នផលខ្ពស់
- ថ្នាលសម្រាប់ផលិតគ្រាប់ពូជចាំបាច់ត្រូវតែដាច់ដោយឡែកពីថ្នាលដាំបន្លែដែលដាំសម្រាប់បរិភោគ និងលក់	- ដើម្បីជៀសវាងការឆ្លងជំងឺ លំអង និងសត្វចង្រៃ
- ដាំគ្រប់ប្រភេទបន្លែសម្រាប់ធ្វើការផលិតគ្រាប់ពូជដាច់ដោយឡែកពីប្រភេទបន្លែដទៃ	- ពពួកសត្វល្អិត និងខ្យល់ មិនអាចបញ្ជូនលំអងផ្កា រវាងដំណាំបន្លែជាអាហារផ្សេងដែលអាចឆ្លងលំអងនៅក្នុងសួនរបស់អ្នកបានឡើយ
- ធ្វើការដាំដុះបន្លែសម្រាប់ផលិតកម្មគ្រាប់ពូជនៅពេលវេលាផ្សេងគ្នា	- ពួកវាមិនឆ្លងលំអងជាមួយគ្នាទៅវិញទៅមកបានទេ ពីព្រោះគ្មានវិធីណាដែលពពួកសត្វល្អិត ឬ ខ្យល់អាចចម្លងបានឡើយ
- រៀបចំដី និងដាក់ជីឱ្យបានត្រឹមត្រូវ	- ដើម្បីឱ្យបន្លែលូតលាស់ប្រកបដោយសុខភាពល្អ
- ជ្រើសរើសតែកូនបន្លែណាដែលមានសុខភាពល្អ និងឯកសណ្ឋានយកទៅដាំ	- សម្រាប់ទុកពូជដាំនៅជំនាន់ក្រោយ - ដើម្បីផលិតកូនបានទិន្នផលខ្ពស់
- រុំ ឬ គ្របផ្លែខ្ចីជាមួយក្រដាស ថង់ប្លាស្ទិក ឬ ចំបើង (មធ្យោបាយដ៏ល្អសម្រាប់ពពួកដំណាំវារ ដូចជា ល្ពៅ ឪឡឹក ត្រសក់...)	- ដើម្បីការពារពីការបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិត និងកណ្ដុរ
- ជ្រើសរើសយកតែផ្លែធំ គ្មានជំងឺ ហើយទុំល្អសម្រាប់ទុកពូជ	- គ្រាប់ពូជទុំមិនល្អមានសមត្ថភាពដុះពន្លកខ្សោយ សមត្ថភាពស្រូបយកទឹក និងអុកស៊ីសែនបានតិចតួច - គ្រាប់ពូជដែលគ្មានជំងឺធ្វើឱ្យដំណាំដុះលូតលាស់បានល្អ
- ជៀសវាងប្រមូលផលពេលអាកាសធាតុអាប់អួ ឬ ភ្លៀង	- ដើម្បីជៀសវាងការស្អុយខូចគ្រាប់ពូជដោយភាពសើម (គ្រាប់ពូជខូចគុណភាព)
- ដាក់ផ្លែដែលទុំឱ្យត្រូវពន្លឺថ្ងៃ/កម្ដៅព្រះអាទិត្យ (សណ្ដែកកួរ ននោង ពពាយ...)	- ដើម្បីកាត់បន្ថយសំណើមក្នុងផ្លែ
- កុំហាលគ្រាប់ក្នុងកម្ដៅថ្ងៃខ្លាំងពេកហើយត្រូវឧស្សាហ៍រឹឱ្យបានញឹកញាប់ និងសព្វល្អ - ជៀសវាងហាលលើស័ង្កសី ឬ ប្លាស្ទិក	- កម្ដៅថ្ងៃអាចធ្វើឱ្យឆ្អិនគ្រាប់ពូជ ហើយធ្វើឱ្យគ្រាប់ពូជមិនអាចមានដំណុះ និងដុះលូតលាស់មិនបានល្អ

ប្រភព ៖ ក្រសួងកសិកម្មរុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ ២០១២

៤. ការប្រមូលគ្រាប់ពូជ និងដំណុះគ្រាប់

៤.១. ការប្រមូលគ្រាប់ពូជ

៤.១.១. ការប្រមូលគ្រាប់ពូជដំណាំស្រូវ

- ត្រូវច្រូតកាត់នៅក្រោយពេលស្រូវចេញផ្កាស្រុះរយៈពេល ៣០-៣៥ថ្ងៃ ឬពេលដែលគ្រាប់ស្រូវទុំប្រមាណ៨៥% ពេលដែលគ្រាប់ស្រូវមានសភាពរឹងតែមិនស្រួយបាក់ នៅពេលដែលយកមកខាំ និងគ្រាប់ស្រូវមានអត្រាសំណើមពី ២០ ទៅ ២៥% ។

- ត្រូវបោកបែនភ្លាម ក្រោយពីច្រូតកាត់ និងហាលគ្រាប់ស្រូវ ២ ទៅ ៣ថ្ងៃ ឱ្យសំណើមគ្រាប់នៅត្រឹម ១៤% ឬគ្រាប់ស្រូវស្ងួតល្អមានសភាពរឹង តែមិនស្រួយបាក់នៅពេលខាំ។

- ដើម្បីឱ្យគ្រាប់ស្រូវស្ងួតល្អ ត្រូវដាក់គ្រាប់ស្រូវនៅក្នុងបាវក្រចៅ ឬ ជង្រុកដែលជាទីកន្លែងស្ងួត មានខ្យល់ចេញចូលបានល្អ និងការពារបាននូវការបំផ្លាញពីសត្វល្អិត (ខ្មូត) និងកណ្ដុរ ហើយត្រូវកត់ត្រាថ្ងៃ ខែ ឆ្នាំ ពេលប្រមូលផលនៅលើបាវស្រូវ ឬ ជង្រុកស្រូវ។

៤.១.២. ការប្រមូលគ្រាប់ពូជដំណាំបន្លែ

ត្រូវទុកផ្លែដំណាំឱ្យទុំបានត្រឹមត្រូវតាមប្រភេទដំណាំនីមួយៗ។

ប្រភេទដំណាំ	លក្ខណៈផ្លែដែលត្រូវប្រមូលផល ឬ បេះ	
ប៉េងប៉ោះ	ខ្នែងទី១ និងទី២	គ្មានជំងឺ និងសត្វល្អិតបំផ្លាញ
ត្រសក់	ខ្នែងទី១ និងទី២	គ្មានជំងឺ និងសត្វល្អិតបំផ្លាញ
ស្ពៃខៀវ	ដើមមេទុំល្អ	គ្មានជំងឺ និងសត្វល្អិតបំផ្លាញ
សណ្ដែកកួរ	ខ្នែងទី១ និងទី២	គ្មានជំងឺ និងសត្វល្អិតបំផ្លាញ

ក. ការប្រមូលផលគ្រាប់ពូជដំណាំប៉េងប៉ោះ

- ការដាំឱ្យឆ្ងាយពីពូជផ្សេង ៖ ដាំឱ្យឆ្ងាយពីពូជដាំលក់ និងពូជដាំទុកពូជឱ្យបាន ៣ទៅ៣០ម៉ែត្រ អាស្រ័យវត្តមានសត្វឃ្មុំ ខ្យល់ និងពូជ។
- ការជ្រើសរើសពូជ ៖ ជ្រើសរើសផ្លែណាដែលល្អ ហើយតាមដានវាថា តើនៅកំឡុងដាំដុះធន់ទ្រាំនឹងជំងឺដែរឬទេ?
- ការប្រមូលផលផ្លែ ៖ ទុកផ្លែរហូតដល់ទុំល្អ ហាមយកផ្លែចាស់ ឬ ខ្ចីទុកពូជ។

ខ. ដំណើរការ ៖ ពុះផ្លែជា ២ ហើយច្របាច់ផ្នែកទន់មានគ្រាប់ចេញថ្នមៗ ដាក់ចូលកំប៉ុង បន្ថែមទឹកបន្តិច រួចដាក់ទុកក្នុងបន្ទប់សីតុណ្ហភាព ២៥-៣០អង្សាសេ រយៈពេល ១-២ថ្ងៃ ចំហមាត់បន្តិច និងកូរវាជារៀងរាល់ថ្ងៃ។ ប៉ុន្មានថ្ងៃក្រោយមក គេនឹងឃើញផ្សិតដុះលើស្លុយស្បុងគ្រាប់នោះ។

ផ្សិតនោះ មិនបង្កឱ្យគ្រាប់ខូចទេ តែពួកវាទៅបំផ្លាញភ្នាសស្អិតដែលជាប់លើគ្រាប់ប៉េងប៉ោះ ដែលភ្នាសនេះការពារគ្រាប់ប៉េងប៉ោះមិនឱ្យដុះបាន។ ផ្សិតនេះបានផលិតអង់ទីប៊ីយូទិច ដែលអាចការពារជំងឺដែលអាច កើតមានលើគ្រាប់ប៉េងប៉ោះ ដូចជា bacteria spot, canker, speck ។

ក្រោយមានផ្សិតដុះហើយចាប់ផ្តើមចាក់ទឹកចូលក្នុងកំប៉ុងនោះឱ្យពេញ និងទុកឱ្យគ្រាប់ធ្លាក់ទៅបាត។ ក្រោយវាធ្លាក់ទៅបាតកំប៉ុងហើយ ចាប់ផ្តើមចាក់ទឹកចេញ។ សាច់ និងគ្រាប់ដែលមិនទាន់ទុំនឹងអណ្តែត ដូចនេះ គេអាចញែកគ្រាប់សម្រាប់ទុកពូជ និងគ្រាប់ដែលមិនអាចទុកជាពូជបាន។ ព្យាយាមអនុវត្តរបៀបនេះជាឱ្យបានច្រើនដង នោះគេអាចជម្រើសគ្រាប់ ពូជសុទ្ធល្អ។

ក្រោយបានគ្រាប់ពូជទុំសុទ្ធល្អហើយ ចាក់វាចូលក្នុងសំណាញ់ល្អិត។ ទុកឱ្យទឹកស្រុះល្អ បន្ទាប់មកចាក់គ្រាប់ទៅលើកន្សែង ឬ ក្រដាសកាសែតជាដើម។ បន្ទាប់មកយកវាហាលឱ្យស្ងួតទាំងស្រុង ឬ យកទៅដាក់ក្នុងម៉ាស៊ីនកម្តៅ។ ក្រោយពេលស្ងួតហើយ គេអាចយកគ្រាប់ពូជនោះទៅទុក និងស្លាកសំគាល់ សម្រាប់ការប្រើប្រាស់នៅពេលក្រោយៗ។

៤.១.៣. ការប្រមូលផលគ្រាប់ពូជក្នុងគ្រួសារ Brassicaceae ឬ Cruciferae

- ជ្រើសរើសពេលវេលាដាំដុះគឺជាការចាំបាច់។ ត្រួយដែលចេញផ្កាត្រូវតែស្ថិតនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌត្រជាក់ ព្រោះវាមានសារសំខាន់សម្រាប់ការលូតលាស់ របស់ចង្កោមគ្រាប់។
- **Isolation:** ដាំឱ្យឆ្ងាយពីពូជដាំលក់ និងពូជដាំទុកពូជឱ្យបាន ១០០០ម៉ែត្រ ព្រោះវាអាចដំណើរលំអងកាត់ដោយងាយដោយសារ ឃ្មុំ ខ្យល់។
- **Selection:** ដកដើមណាដែលអន់ចោល នៅដំណាក់កាលដែលដើមចាប់ ផ្តើមចេញកំពូល។
- **Harvesting:** ប្រមូលគ្រាប់នៅពេលពួកវាចាស់ឡើងពណ៌ត្នោតបាន ៦០-៧០ភាគរយ និងគ្រាប់ខាងក្នុងពណ៌ត្នោតខ្ចី
- **Processing:** ចង្កោមគ្រាប់ទុកចោលហាលខ្យល់ ១-២សប្តាហ៍។ ក្រោយមកចង្កោមគ្រាប់យកមកគោះ និងរែងយកគ្រាប់ចេញ។ គ្រាប់វាតូច និងស្រួយណាស់ ដូចនេះត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលកាន់។ បន្ទាប់មក យកមកហាលថ្ងៃខ្លះ សម្អាត និងអាចយកទៅទុកបាន។

៤.១.៤. ការប្រមូលផលគ្រាប់ពូជ គ្រួសារ Cucurbitaceae

នៅក្នុងគ្រួសារនេះមាន ដំណាំត្រសក់ ត្រឡាច ឃ្លោក ល្ពៅ ត្រសក់ផ្អែមជាដើម។ ដំណាំទាំងនេះជា ដំណាំដាំនៅតំបន់ក្តៅហើយសើម (អាកាសធាតុតំបន់ត្រូពិក) ដំណាំនៅក្នុងគ្រួសារនេះ ងាយរងជំងឺខ្លាំងទៅលើស្លឹក ដែលវាយប្រហារទៅលើដំណាំ កំឡុងពេលសំណើមបរិយាកាសខ្ពស់ និងមានភ្លៀងធ្លាក់ច្រើន។

ដូចនេះហើយ តំបន់ដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងមានសំណើមទាបគឺមានភាពប្រសើបំផុតក្នុងផលិតកម្មគ្រាប់ពូជគ្រួសារ Cucurbitaceae ។

- **Isolation** ស្ទើគ្រប់គ្រួសារ Cucurbitaceae ទាំងអស់ គឺផ្កាញី និងផ្កាឈ្មោលនៅផ្សេងគ្នា នៅលើដើមតែមួយ។ ផ្កាញី អាចសម្គាល់ដោយ អូវែ នៅផ្នែកខាងក្រោមនៃផ្កា។ ផ្កា គឺត្រូវការសត្វល្អិតក្នុងធ្វើស្វ័យលំអង ឬក៏ធ្វើបង្កាត់ដោយដៃមនុស្សផងដែរ។

- **Selection** ជ្រើសរើសផ្កាចេញពីដើមដែលមានសុខភាពល្អ។ ការបង្កាត់ដោយដៃ ផ្កាញី ត្រូវបានកំណត់ទីតាំង ១០ ទៅ ២០ ថ្នាំង ពីគល់នៃដំណាំ។

- **Harvesting** ផ្លែគួរតែទុកឱ្យទុំពេញលេញ ហើយប្រែពណ៌។ សម្រាប់ត្រសក់ ផ្លែទុំនឹងប្រែពណ៌ទៅជាពណ៌ត្នោតខ្ចី។ ចំពោះផ្លែម្រះនឹងប្រែពណ៌ទៅជាពណ៌ទឹកក្រូច និងផ្លែននោងគួរទុកវាហួតដល់ផ្លែទុំស្ងួតល្អ។

Processing សម្រាប់គ្រាប់សើម ចំពោះដំណាំត្រសក់ ននោង ម្រះ និងត្រសក់ផ្អែម ត្រូវពុះតាមបណ្តោយផ្លែជាពីរ រួចកោសយកគ្រាប់ចេញ ដោយប្រើស្លាបព្រា។ ទុកគ្រាប់ពូជនៅក្នុងកំប៉ុងចាហួយឱ្យឡើងមេ ដោយដាក់នៅក្នុងបន្ទប់ដែលមានសីតុណ្ហភាពសមស្រប ចំនួន ១-២ថ្ងៃ នៅពេលនោះផ្សិតចាប់ផ្តើមមាននៅផ្នែកខាងលើគ្រាប់ពូជ។ កូរគ្រាប់ពូជជា

រៀងរាល់ថ្ងៃ សាច់ និងគ្រាប់ត្រូវញែកចេញពីគ្នា សាច់ធ្លាក់ចុះទៅបាតក្រោមនៃកំប៉ុង ខណៈពេលដែលកាកសំណល់កម្ទេចកំទី និងគ្រាប់មិនទាន់ទុំអាចត្រូវបានលាងជម្រះចេញៗ។ គ្រាប់ពូជ ត្រូវបានញែកចេញពីគ្នា នៅលើកន្ស៊ែង និងហាលរហូតដល់ស្ងួត ។

ចំពោះគ្រាប់ស្ងួត ដំណាំននោង រក្សាគ្រាប់ពូជនៅក្នុងផ្លែ រហូតទាល់ផ្លែរលេះចេញពីដើម។ យើងអាចកត់សម្គាល់បានដោយ យើងគ្រាន់តែក្រឡុកផ្លែននោង ហើយសំឡេងគ្រាប់ននោងគឺផ្លាស់ទីនៅខាងក្នុង។ កាត់ផ្នែកខាងចុងនៃផ្លែននោង ហើយក្រឡុកផ្លែ ពេលនោះគ្រាប់នឹងចេញមកក្រៅផ្លែ បន្ទាប់មកសម្អាតគ្រាប់ពូជឱ្យស្អាតល្អ ធ្វើការហាលថ្ងៃបន្ថែមទៀត មុននឹងរក្សាទុក ។

៤.១.៥. ការប្រមូលផលគ្រាប់ពូជសណ្តែកកួរ

សណ្តែកកួរដុះលូតលាស់ល្អនៅសីតុណ្ហភាពចន្លោះពី២៥-៣៥°C និងត្រូវការកម្តៅថ្ងៃពេញលេញ។

- **Selection** នៅដំណាក់កាលដំបូង ជាពេលដែលលក្ខណៈ និងពណ៌ផ្លែដែលចង់បាន អាចងាយស្រួលមើលជ្រើសរើសដើមមានសុខភាពល្អ មិនមានលេចឡើងនូវរោគសញ្ញាផ្សេងៗ។

- **Harvesting** មុនប្រមូលផល គេត្រូវទុកផ្លែឱ្យទុំស្ងួតមានពណ៌ត្នោត។ ហើយការប្រមូលផលដំបូងនឹងប្រព្រឹត្តទៅនៅសប្តាហ៍ទី៨ ឬសប្តាហ៍ទី១០ បន្ទាប់ពីដាំគ្រាប់។ ចូរប្រមូលផលពី ២-៣ដង ក្នុង១សប្តាហ៍ ដោយប្រើកាំបិតកាត់កួរនៃផ្លែ។

- **Processing** ផ្លែសណ្តែកកួរត្រូវសម្ងួតនៅក្រោមកម្តៅថ្ងៃប្រហែល ៣ថ្ងៃ។ សម្រាប់មួយចំនួនតូច បកផ្លែដោយប្រើដៃ ហើយមួយចំនួនធំព្យួរផ្លែហាលឱ្យស្ងួត ប្រកចូលទៅក្នុងបាវ ហើយវាយផ្លែសណ្តែកកួរដោយប្រើដំបង ឬដាក់នៅលើកម្រាល ហើយដើរជាន់ពីលើផ្លែដែលសម្ងួតរួច។ រើសកម្ទេចកំទី និងគ្រាប់ស្វិត ជ្រួញចេញដោយដៃ ឬអុំរែង។

ទុកគ្រាប់ពូជនៅក្រោមម្លប់រយៈពេល ១ ទៅ ២សប្តាហ៍ទៀត ដើម្បីឱ្យគ្រាប់ពូជមានភាពស្ងួតល្អ។

ដំណាំ	រយៈពេល	កម្តៅថ្ងៃ (អង្សា)	សំណើម%	ពេលសម្ងួត
ប៉េងប៉ោះ	២ ទៅ ៣ថ្ងៃ	៣៨ ទៅ ៤២	<៨	រាយស្មើគ្នា
ត្រសក់	២ ទៅ ៣ថ្ងៃ	៣៨ ទៅ ៤២	<៧	រាយស្មើគ្នា
ស្ពៃខៀវ	២ ទៅ ៣ថ្ងៃ	៣៨ ទៅ ៤២	<១៣	រាយស្មើគ្នា
សណ្តែកកួរ	២ ទៅ ៣ថ្ងៃ	៣៨ ទៅ ៤២	<១១	រាយស្មើគ្នា

៤.១.៦. ការវេចខ្ចប់ និងរក្សាគ្រាប់ពូជ

សម្រាប់គ្រាប់ពូជត្រូវរក្សាទុកឱ្យបានត្រឹមត្រូវក្នុងថង់ក្រណាត់ ឬ ផង់ប្លាស្ទិកមានរូត និងមានបិទស្លាកបញ្ជាក់នូវលក្ខណៈរបស់ពូជដូចជា៖ កាលបរិច្ឆេទផលិត សំណើមគ្រាប់ពូជ ភាពសុទ្ធនៃគ្រាប់ពូជ និងអត្រាដំណុះគ្រាប់ពូជ។

ខាងក្រោមនេះគឺជាវិធីសាស្ត្រក្នុងការរក្សា និងទុកដាក់គ្រាប់ពូជបន្លែ៖

ក. សម្ភារៈ និងទីកន្លែងដែលទុកដាក់គ្រាប់ពូជ ត្រូវតែស្អាត ហើយមិនលាយឡំជាមួយពូជដទៃទៀត

ខ. ការសម្អាតគ្រាប់ពូជមុននឹងហាល សម្រាប់បន្លែខ្លះត្រូវអុំយកកម្ទេចកំទីចេញ (គ្រាប់ស្ពៀត ស្លុយ គ្រាប់ដែលមានជំងឺ និងគ្រាប់រងការបំផ្លាញដោយសត្វល្អិត) ប៉ុន្តែបន្លែខ្លះទៀតដូចជា ត្រសក់ ប៉េងប៉ោះ ល្ពៅ... ត្រូវការសម្អាតជាមួយទឹក

គ. ក្រោយពីសម្អាត និងហាលបានល្អហើយគ្រាប់ពូជចាំបាច់ត្រូវរក្សាទុកនៅកន្លែងត្រជាក់ស្ងួត (កន្លែងសើមធ្វើឱ្យសំណើមគ្រាប់ឡើងខ្ពស់ងាយរងជំងឺ និងផ្សិត)

ឃ. ពូជមួយចំនួន (ននោង សណ្ដែកកួរ ពពាយ...) អាចចងព្យួរនៅកន្លែងចង្ក្រានបាយដែលមានផ្សែង ឯពូជមួយចំនួនទៀត (ប៉េងប៉ោះ ត្រប់ ត្រសក់ ផ្ទី...) អាចរក្សាទុកនៅក្នុងដបកែវ ឬ បំពង់ឫស្សីដោយបំពេញគ្រាប់ពូជតែ១/៣ ជាមួយធ្យូងដើម្បីការពារផ្សិត កុំឱ្យដុះលើគ្រាប់ពូជ និងជៀសវាងការបំផ្លាញពីសត្វល្អិត

ង. សរសេរឈ្មោះរបស់គ្រាប់ពូជនៅលើដប កែវ បំពង់ឫស្សី និងដាក់កាលបរិច្ឆេទនៃការវេចខ្ចប់ផងដែរ

ច. ការរក្សាទុកគ្រាប់ពូជលើសពី ២ខែត្រូវយកគ្របពូជចេញពីដប/កែវ/បំពង់ឫស្សី ហើយត្រូវធ្វើការផ្លាស់ប្ដូរធ្យូង និងយកគ្រាប់ពូជមកហាលឡើងវិញ។

រូបភាពទី៧ ៖ បង្ហាញពីការវេចខ្ចប់ និងរក្សាគ្រាប់ពូជ

៤.២. ដំណុះគ្រាប់ពូជ

៤.២.១. ដំណុះគ្រាប់ពូជស្រូវ

- យកគ្រាប់ដោយចៃដន្យ ៣កន្លែងពីបាវស្រូវនីមួយៗខាងលើ កណ្ដាល និងខាងក្រោម
- ច្របល់បញ្ចូលគ្នា ចាប់យក ១០០គ្រាប់ដោយចៃដន្យ
- ដាក់គ្រាប់ស្រូវរាប់រួចទៅក្នុងកែវ ឬ ចានចាក់ទឹកចូលដល់លិចពីលើគ្រាប់ពូជ ៣ស.ម កូរគ្រាប់ពូជឱ្យសព្វគ្របទុកកន្លែងសុវត្ថិភាព
- ៣ថ្ងៃក្រោយ រាប់ចំនួនគ្រាប់ដុះ និងគ្រាប់មិនដុះ ចំនួនគ្រាប់ដុះជាអត្រាដំណុះគ្រាប់ពូជ
- ដំណុះគ្រាប់ពូជឱ្យបាន ៨៥%ឡើងទៅទើបល្អ។

៤.២.២. ដំណុះគ្រាប់ពូជបន្លែ

- ត្រូវយកគ្រាប់ពូជទៅត្រាំទឹក យកគ្រាប់ដាក់គ្រាប់ខូច ស្វិត គ្រាប់មិនពេញលេញចេញ
- ចាប់យកគ្រាប់ពូជចំនួន ១០០គ្រាប់ មកធ្វើដំណុះ
- ដាក់ក្រដាសអនាម័យនៅក្នុងប្រអប់ស្អាត រួចដាក់គ្រាប់ពីលើ បន្ទាប់មកដាក់ក្រដាសអនាម័យពីលើ១ជាន់ទៀត បាញ់ទឹកឱ្យជោគល្អ គ្របឱ្យជិត យកទៅទុកនៅកន្លែងស្អាត និងហប់ល្អ
- ២ថ្ងៃក្រោយ រាប់ចំនួនគ្រាប់ដុះ និងគ្រាប់មិនដុះ
- បើដំណុះគ្រាប់ដុះបាន ៨៥គ្រាប់ឡើងទៅល្អ ។

ក. របៀបគណនារកអត្រាដំណុះគ្រាប់ពូជ

$$\text{អត្រាដំណុះគ្រាប់(\%)} = \frac{\text{ចំនួនគ្រាប់ដុះ} \times ១០០}{\text{ចំនួនគ្រាប់សរុប}}$$

ឧទាហរណ៍៖ មីងនិមល មានគ្រាប់ត្រសក់ផ្អែម ១០០គ្រាប់។ គាត់បានយកគ្រាប់ត្រសក់ផ្អែមនេះទៅធ្វើដំណុះ ៧ថ្ងៃក្រោយមក គាត់រាប់ឃើញគ្រាប់ស្ពៃដុះមានចំនួន៨៧គ្រាប់ និងគ្រាប់ស្ពៃមិនដុះមាន១៣គ្រាប់។

គេបាន

$$\text{អត្រាដំណុះគ្រាប់}(\%) = \frac{៨៧\times១០០}{១០០} = ៨៧\%$$ ។

ខ. របៀបគណនាគ្រាប់ពូជសម្រាប់ហានិភ័យផ្សេងៗគិតជាគ្រាប់

$$\text{តាមរូបមន្ត តម្រូវការគ្រាប់ពូជ} = \frac{\text{ចំនួនដំណាំ } x\ ១០}{\text{\%ដំណុះ}}$$

ឧទាហរណ៍ទី១៖ ចម្ការមួយហិកតា ត្រូវការដាំដើមល្ហុង ៦,៥០០ដើម។ ពូជដែលប្រើមានអត្រាដំណុះ ៩០% ។ ចូរគណនាចំនួនគ្រាប់ពូជដែលត្រូវបណ្ដុះ។

គេបាន

$$\text{នាំឱ្យ តម្រូវការគ្រាប់ពូជ} = \frac{៦៥០០\ x\ ១០}{៩០} = ៧២២.២២\text{គ្រាប់}$$

❖ **របៀបគណនារកតម្រូវការគ្រាប់ពូជ** (Seed Requirement)

- ត្រូវពិនិត្យអត្រា (%) ដំណុះលើសម្បកកញ្ចប់/កំប៉ុង និងប្រភពពូជ
- ដឹងពីទំហំដី និងប្រវែងសរុប ចន្លោះគុម្ព ចន្លោះជួរ និងប៉ាន់ប្រមាណចំនួនកូនដែលខូច។
- គណនាគ្រាប់ពូជ (ចំនួនគ្រាប់ត្រូវដាំសរុប = ចំនួនគ្រាប់ដុះ + ចំនួនគ្រាប់មិនដុះ + ១០% ចំនួនគ្រាប់សម្រាប់ហានិភ័យផ្សេងៗ)

ឧទាហរណ៍ទី២៖ ចម្ការមួយហិកតា ត្រូវការដាំដើមល្ហុង ១,០០០ដើម ដោយអត្រាដំណុះរបស់វាគឺ ៩០% ។

ចូរគណនាចំនួនគ្រាប់ពូជដែលត្រូវដាំដុះ។

ដោយ ១០០% = ១,១១១.១១ដើម

១០% = ដើម ?

$$X = \frac{១០\ X\ ១,១១១.១១}{១០០} = ១១១.១១\text{ដើម}$$

ដូចនេះ ចំនួនគ្រាប់ត្រូវដាំសរុប = ១,១១១.១១ដើម + ១១១.១១ដើម = ១,២២២.២២ដើម

មេរៀនទី១០ ការពង្រីកពូជឈើហូបផ្លែ

១. សេចក្ដីផ្ដើម

ដោយកត្តាកង្វះស្បៀងអាហារ និងដើម្បីបំពេញតម្រូវការស្បៀងអាហារ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានរិះរកនូវបច្ចេកទេសផ្សេងៗដែលអាចធ្វើឱ្យការដាំដុះដំណាំឆាប់ទទួលបានផល ផ្លែមានគុណភាពល្អ ទទួលបានទិន្នផលខ្ពស់ និងសមស្របតាមតម្រូវការទីផ្សារ។ ការពង្រីកពូជកូនដំណាំគឺជាផ្នែកមួយយ៉ាងសំខាន់សម្រាប់ប្រទេសដែលជឿនលឿន និងប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ ហើយកំពុងមានប្រជាប្រិយភាពសម្រាប់អ្នកដាំដុះដំណាំឈើហូបផ្លែ ព្រោះឆាប់ទទួលបានផល ពូជសុទ្ធល្អ ធន់នឹងដីខ្សត់ជីជាតិ ជំងឺ សត្វល្អិត ប្រើប្រាស់ពេលវេលាសមស្រប និងទទួលផលតាមចំណង់ចំណូលចិត្តរបស់អ្នកដាំព្រមទាំងងាយស្រួលដល់ការថែទាំ និងការគ្រប់គ្រងផង។ ជាទូទៅការពង្រីកពូជឈើហូបផ្លែគេអាចធ្វើបានតាមវិធីសាស្ត្រច្រើនយ៉ាង ក្នុងនោះមាន ការដាំដោយគ្រាប់ ការដាំដុះពីសរីរាង្គលូតលាស់មាន (ដើម មែក ស្លឹកត្រួយ) ការដាំដុះដោយការសាកមែក ការបំបៅមែក ភ្ជាប់ភ្នែក និងការដាំដុះដោយជាលិការវប្បកម្ម។

ភាពជឿនលឿនក្នុងវិស័យកសិកម្មកំពុងមានការបោះជំហ៊ានខ្លាំង ក្នុងនោះការពង្រីកពូជជាផ្នែកមួយកើតពីការជ្រើសរើស និងអភិវឌ្ឍពូជដំណាំដែលត្រូវការឱ្យមានលក្ខណៈតាមត្រូវការ ហើយពង្រីកពូជនោះឱ្យបានកាន់តែច្រើន។ ការពង្រីកពូជក្លាយជាគោលដៅសំខាន់ក្នុងវិស័យកសិកម្មដែលកសិករត្រូវដឹង ហើយរៀនពីវិធីសាស្ត្រពង្រីកពូជដំណាំឱ្យបានស្ទាត់ជំនាញ។ កាលសម័យមុនការពង្រីកពូជដំណាំធ្វើដោយការបណ្ដុះគ្រាប់ ដែលជាហេតុធ្វើឱ្យដើមរុក្ខជាតិមានលក្ខណៈផ្លាស់ប្ដូរផ្នែកពន្ធុវិទ្យាសាស្ត្រ មានលក្ខណៈមិនដូចដើមមេ ហើយផ្ដល់ផលយឺត។ ដូច្នេះក្នុងបច្ចុប្បន្នទើបមានបច្ចេកវិទ្យាផ្សេងៗក្នុងការពង្រីកពូជគឺដោយ ការពង្រីកពូជដោយភេទ ការពង្រីកពូជដោយឥតភេទ។

២. និយមន័យ

គ្រាប់ពូជ គឺជាផលិតផលមានជីវិតដែលត្រូវបានគេផលិត ប្រមូលផល និងការអនុវត្តន៍ដ៏ត្រឹមត្រូវផ្សេងៗទៀតដើម្បីទទួលបានផលខ្ពស់។

គុណភាពគ្រាប់ពូជ គឺជាការប្រមូលផ្ដុំនូវកត្តាជាច្រើនដែលបែងចែកទៅតាម រូបរាងគ្រាប់ និងអាស្រ័យទៅលើលក្ខណៈរូបសាស្ត្រ ដែលរុក្ខជាតិមេបា បានផ្ដល់ឱ្យនៅក្នុងកំឡុងពេលលូតលាស់ ប្រមូល ទុកដាក់ និងដាំដុះផងដែរ។ សីតុណ្ហភាព ជីជាតិដី និងកត្តាបរិស្ថានក៏ជះឥទ្ធិពលទៅលើការលូតលាស់ និងគុណភាពរបស់គ្រាប់ពូជផងដែរ។

គុណភាពគ្រាប់ពូជត្រូវបាន កំណត់ដោយកត្តាជាច្រើនដូចជា ភាពសុទ្ធនៃគ្រាប់ពូជ និងដំណុះគ្រាប់ពូជក៏ដូចជាកត្តាជាច្រើនទៀតរួមមាន វត្តមាននៃការកើតមានជំងឺនៅក្នុងគ្រាប់ពូជ ភាពរឹងមាំនៃការដុះលូតលាស់របស់ពូជ ទំហំគ្រាប់ជាដើម។

ការពង្រីកពូជរុក្ខជាតិសំដៅលើការបង្កើនបរិមាណដើម្បីរុក្ខជាតិឱ្យមានបរិមាណច្រើន ដើម្បីអាចឱ្យដំណាំមិនឱ្យដាច់ពូជ អាចរក្សាលក្ខណៈរបស់ពូជនោះមិនបាត់បង់។ ដូច្នេះការពង្រីកពូជជារឿងចាំបាច់ និងជាកត្តាសំខាន់ក្នុងការអភិវឌ្ឍការងារផ្នែកកសិកម្ម។ ការពង្រីកពូជរុក្ខជាតិចែកចេញជាពីរប្រភេទផ្សេងៗគ្នាគឺ ការពង្រីកពូជដោយភេទ ការពង្រីកពូជដោយឥតភេទ។ ដោយការពង្រីកពូជប្រភេទនីមួយៗមានវិធីសាស្ត្រ និងបច្ចេកទេសខុសៗគ្នាតាមប្រភេទរបស់ដំណាំ និងគោលបំណងដែលមានចំណុចវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមានខុសៗគ្នាទៅតាមប្រភេទដំណាំ។

- ការពង្រីកពូជដោយភេទ គឺជាវិធីសាស្ត្របង្កាត់ពូជរវាងកេសរឈ្មោល (Pollen grain) និងកេសរញី (Pistill) ដើម្បីឱ្យកើតជាគ្រាប់រុក្ខជាតិ (Seed)។ ពេលយកគ្រាប់ពូជទៅដាំ ឬ បណ្ដុះនឹងទទួលបានដើមរុក្ខជាតិដែលឆ្លងកាត់ការបង្កាត់ពូជនោះដុះចេញជាកូនពូជ (Seedling) ឬ ពូជកូនកាត់។ គោលបំណងនៃវិធីសាស្ត្រនេះគឺ ការនាំយកមកបង្កាត់

ពូជដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍ឱ្យបានពូជថ្មី។ បច្ចុប្បន្នការពង្រីកពូជដោយវិធីនេះនៅតែទទួលការពេញនិយម ដោយសារដើមពូជដែលបានមកពីការបង្កាត់ពូជនេះអាចយកទៅប្រើជាដើមទម្រក្នុងការពង្រីកពូជបែបមិនប្រើភេទ ដើម្បីឱ្យបានដើមដែលមានប្រព័ន្ធឫសរឹងមាំ។

- ការពង្រីកពូជដោយឥតភេទ គឺជាវិធីពង្រីកពូជពីជាលិកា ឬ ផ្នែកសរីរាង្គផ្សេងៗរបស់រុក្ខជាតិដូចជា ដើម ភ្នែក ស្លឹក ឫស ដើម្បីឱ្យរុក្ខជាតិទទួលបានពូជថ្មីដែលមានលក្ខណៈពន្ធុវិទ្យាសាស្ត្រដូចគ្នាជាមួយពូជមេគ្រប់ជ្រុងជ្រោយ។ វិធីសាស្ត្រការពង្រីកពូជនេះរួមមាន ការផ្សាំមែក ការភ្ជាប់ផ្នែក ការតមែក និងការភ្ជាប់ដើម ដោយនិយមប្រើជាមួយដំណាំដែលឆ្លងកាត់ការអភិវឌ្ឍន៍ពូជរួចមកហើយ។ ចំណែកផ្នែកផ្សេងៗទៀតដូចជា ការញែកដើម ឬ មើម និយមប្រើជាមួយរុក្ខជាតិដែលមានដើមនៅក្រោមដី ដូចជា ខ្ញី រំដេង រមៀត ខ្ទាយ។ល។ បច្ចុប្បន្ននេះវិធីសាស្ត្រនៃការពង្រីកពូជដោយចិញ្ចឹមជាលិកាក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍កំពុងបានទទួលការចាប់អារម្មណ៍លើបច្ចេកទេសពង្រីកពូជដំណាំ ព្រោះអាចពង្រីកពូជបានក្នុងបរិមាណច្រើនដោយប្រើពេលវេលាតិច ហើយពូជរុក្ខជាតិមានលក្ខណៈដូចពូជមេគ្រប់ជ្រុងជ្រោយ។

ការពង្រីកពូជដោយប្រើភេទធ្វើឱ្យលក្ខណៈដើមដូចគ្នាជាមួយពូជមេ មានឱកាសកើតកម្លាយពូជតិចណាស់ដើមទទួលបានផ្តល់ទិន្នផលលឿនជាងពូជដែលដាំដោយគ្រាប់ ទំហំដើមតូចប៉ុនៗគ្នា សំយាកមែកតូច ធ្វើឱ្យងាយស្រួលក្នុងការថែទាំ និងប្រមូលផល។ តែយ៉ាងណាក៏ដោយការពង្រីកពូជដោយវិធីនេះត្រូវមានជំនាញច្បាស់លាស់ ហើយត្រូវប្រើឧបករណ៍ច្រើនជាងការពង្រីកពូជដោយអាស្រ័យភេទ។ ក្រៅពីនេះដើមដែលពង្រីកពូជដោយការផ្សាំមែក និងសាកមែកនឹងគ្មានឫសកែវដែលអាចធ្វើឱ្យដួលរលំបានដោយកម្លាំងខ្យល់ខ្លាំង។

៣. សារៈសំខាន់នៃការពង្រីកពូជ

សារៈសំខាន់នៃការពង្រីកពូជមានដូចជា៖

- ដើម្បីបានពូជដែលសុទ្ធល្អ ផ្តល់ផលច្រើន
- ដើម្បីទទួលបានពូជច្រើនមុខ
- ដើម្បីជួយផ្គត់ផ្គង់កសិករ
- ដើម្បីទទួលបានពូជដែលល្អ ធន់នឹងជំងឺ ធន់នឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ
- ដើម្បីទទួលបានពូជដែលមានអាយុកាលខ្លី
- បង្កើតពូជមិនប្រកាន់ដី
- ដើម្បីទទួលបានពូជពេញនិយម
- ដើម្បីទទួលបានពូជដែលមានតម្លៃថ្លៃ
- ដើម្បីបំពេញតម្រូវការអតិថិជន
- ដើម្បីទទួលបានពូជដែលយើងចង់បាន។

៤. ការពង្រីកពូជរុក្ខជាតិ

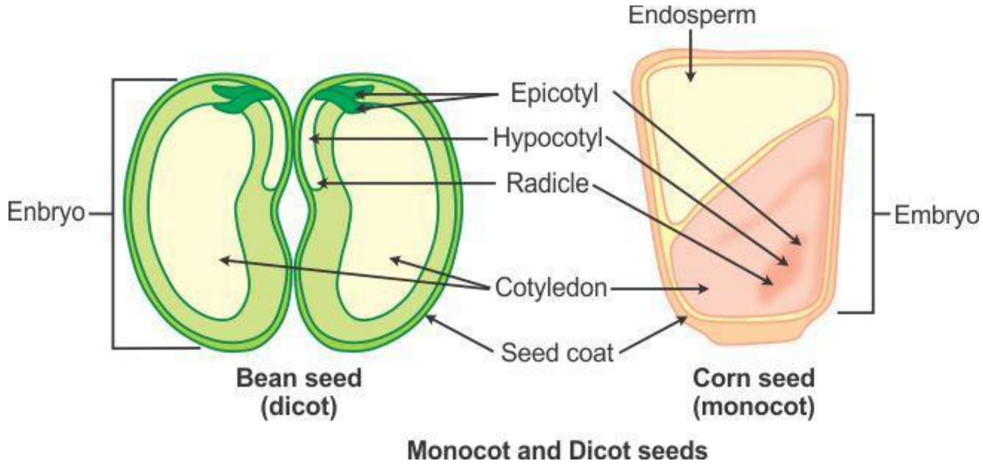
៤.១. ការពង្រីកពូជដោយភេទ ឬ អាស្រ័យភេទ

ការពង្រីកពូជដោយភេទ ឬ អាស្រ័យភេទជាការពង្រីកពូជដោយការបង្កើនចំនួនរបស់កូនពូជក្រោយទទួលបានការបង្កាត់រវាងកេសរឈ្មោល និងកេសរញី ហើយប្រែក្លាយទៅជាគ្រាប់ បន្ទាប់មកពេលយកទៅដាំនឹងប្រែក្លាយទៅជាកូនពូជ។ បើសិនជាគ្រាប់ពូជដែលមិនមានការគ្រប់គ្រងបានល្អនោះគ្រាប់ពូជនឹងកើតកម្លាយពូជដោយងាយ ដែលអាចធ្វើឱ្យកូនពូជផ្តល់ទិន្នផលមិនដូចដើមមេ ឬ ទទួលទិន្នផលមិនត្រូវតាមតម្រូវការរបស់អ្នកដាំ។ ការពង្រីកពូជប្រភេទនេះ

និយមប្រើជាមួយដំណាំចម្ការដូចជា ស្រូវ សណ្ដែក ពោត បន្លែ ពពួកផ្កាផ្សេងៗជាដើម។ ដោយតាមការសង្កេតមើលទៅ គឺ ការពង្រីកពូជដោយភេទ ឬ អាស្រ័យភេទគឺប្រើជាមួយរុក្ខជាតិមួយរដូវ។

៤.១.១. ផ្នែកផ្សេងៗរបស់គ្រាប់

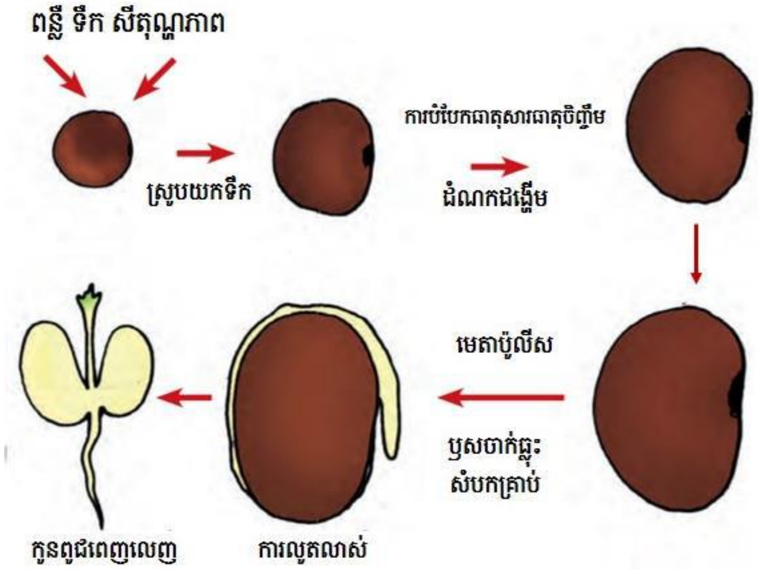
គ្រាប់រុក្ខជាតិរួមផ្សំទៅដោយផ្នែកសំខាន់ៗ គឺ អំប្រីយ៉ុង (Embryo) ជាលិកាសន្សំអាហារ ឬ អង់ដូស្ពែម (Endosperm) និងសម្បកគ្រាប់។



រូបភាពទី១ ៖ បង្ហាញពីទម្រង់រូបផ្គុំនៃគ្រាប់ពូជប្រភេទម៉ូណូកូទីលេដូន និងកូទីលេដូន

សារៈប្រយោជន៍នៃគ្រាប់ពូជមានគុណភាពល្អ ៖ គ្រាប់ពូជរុក្ខជាតិជាកត្តាសំខាន់សម្រាប់គុណភាពផលិតដូច្នេះ ត្រូវជ្រើសរើសគ្រាប់ពូជដែលមានគុណភាពល្អពីប្រភពការផលិតដែលជឿជាក់គឺមានគ្រាប់សុទ្ធត្រូវតាមលក្ខណៈរបស់ពូជ មានភាគរយដុះខ្ពស់ មិននៅក្នុងដំណេកគ្រាប់ មិនត្រូវបានបំផ្លាញដោយមេរោគ និងសត្វល្អិត។ ពេលគ្រាប់លាស់ចេញមកហើយនោះនឹងក្លាយជាពូជរឹងមាំ និងផ្ដល់ទិន្នផលខ្ពស់។

វិធីសាស្ត្រការដុះចេញរបស់គ្រាប់ ៖ ជាវិធីសាស្ត្រផ្សេងៗដែលកើតឡើងក្នុងគ្រាប់ធ្វើឱ្យអំប្រីយ៉ុងលូតលាស់ទៅជាកូនពូជដែលរឹងមាំក្នុងបរិស្ថានដែលសមស្រប។



រូបភាពទី២ ៖ បង្ហាញពីដំណាក់កាលដុះគ្រាប់

៤.១.២. កត្តាដែលមានឥទ្ធិពលក្នុងការដំណុះគ្រាប់ពូជ

ក. ទឹក ៖ ធ្វើឱ្យសម្បកគ្រាប់ទន់ អាចឱ្យអុកស៊ីសែនចូលទៅក្នុងគ្រាប់បានច្រើនជម្រុញឱ្យអង់ស៊ីមក្នុងគ្រាប់រំលាយសារធាតុដែលសន្សំពីសារធាតុដែលមានម៉ូលេគុលធំទៅជាគ្រាប់ដែលមានសារធាតុចិញ្ចឹមម៉ូលេគុលដូច។ ហេតុដូច្នេះទើបនិយមជម្រុញការដុះរបស់គ្រាប់ដោយការយកគ្រាប់ទៅត្រាំក្នុងទឹកត្រជាក់ ឬ ទឹកក្ដៅឧណ្ហៗដើម្បីឱ្យសម្បកគ្រាប់ទន់ នឹងមានអុកស៊ីសែនចូលទៅក្នុងគ្រាប់។

ខ. សីតុណ្ហភាព ៖ មានឥទ្ធិពលលើការដុះចេញចេញរបស់គ្រាប់តាមប្រភេទនៃរុក្ខជាតិ ដូច្នេះគួរបណ្ដុះគ្រាប់ពូជក្នុងសីតុណ្ហភាពដែលសមស្របទៅតាមប្រភេទដំណាំនីមួយៗ និងធ្វើឱ្យគ្រាប់អាចដុះបានកាន់តែលឿន។ គ្រាប់រុក្ខជាតិទូទៅអាចដុះក្នុងសីតុណ្ហភាព ពី១០ ទៅ ៣៥អង្សាសេ។

គ. អុកស៊ីសែន ៖ គ្រាប់ពូជត្រូវការអុកស៊ីសែនដើម្បីប្រើសម្រាប់ក្នុងការដកដង្ហើម ដើម្បីដុតបំផ្លាញអាហារធ្វើឱ្យកើតថាមពលសម្រាប់ការដុះ។

ឃ. ពន្លឺ ៖ មានតួនាទីសំខាន់ក្នុងការដុះចេញរបស់គ្រាប់ និងរយៈការលូតលាស់របស់ដើមពូជ ដោយសារកូនពូជត្រូវការប្រើអាហារដែលស្តុកក្នុងគ្រាប់ដោយមានពន្លឺជាអ្នកជម្រុញក្រោយពីគ្រាប់ដុះចេញមកជាដើមឈើ ហើយបើសិនវាបានទទួលពន្លឺគ្រប់គ្រាន់នឹងធ្វើឱ្យដើមដុះត្រង់ស្រឡូន ធំលូតលាស់លឿន។ តែបើសិនជាវាបានទទួលពន្លឺមិនគ្រប់គ្រាន់នឹងធ្វើឱ្យដើមវាមានពណ៌ស ស្លេក ស្លឹករមូរ ចុងត្រួយរួញ តែបើសិនជាបានទទួលពន្លឺខ្លាំងពេកអាចធ្វើឱ្យស្លឹកក្រៀម។

៤.១.៣. ដំណេកគ្រាប់

ដំណេកគ្រាប់ជាដំណាក់កាលដែលរុក្ខជាតិមានជីវិតតែមិនអាចដុះចេញមកក្រៅបានទោះបីជាបរិស្ថានជុំវិញសមស្របក៏ដោយ។ ទាំងនេះកើតចេញពីមូលហេតុផ្សេងៗច្រើនយ៉ាងដូចជា សម្បករុំគ្រាប់មិនព្រមឱ្យ ទឹក អុកស៊ីសែន និងកាបូនឌីអុកស៊ីត ជ្រាបចូលក្នុង ឬ ទម្រង់រូបផ្ដុំគ្រាប់ មានសារធាតុរាំងការដុះរបស់គ្រាប់។

ក. ការត្រាំទឹក ៖ ដោយការទឹកត្រជាក់ ឆ្លាស់គ្នាជាមួយការត្រាំទឹកក្ដៅឧណ្ហៗនឹងធ្វើឱ្យគ្រាប់ដុះលឿន គេនិយមប្រើវិធីនេះជាមួយគ្រាប់ពូជពពួកបន្លែ ដោយយកគ្រាប់ទៅត្រាំក្នុងទឹកសីតុណ្ហភាព ៥០អង្សាសេ រយៈពេល ៣០ នាទី និងត្រាំក្នុងទឹកសីតុណ្ហភាព ១០អង្សាសេ ចំនួន៦ម៉ោង។ ក្រោយពីនោះខ្ចប់វាដោយក្រណាត់ស្តើងៗសើមទឹកប្រហែល ១២ ទៅ ២៤ម៉ោង។ ពេលយកគ្រាប់ទៅដាំនឹងធ្វើឱ្យគ្រាប់ដុះលឿនជាងមុន ឬ ខ្ចប់គ្រាប់ដោយក្រណាត់ស្តើងត្រាំទឹក១យប់ទុកក្នុងម្លប់ ២ ទៅ ៣ថ្ងៃគ្រាប់នឹងចាប់ផ្ដើមដុះចេញជាកំពកពណ៌សទើបនាំយកទៅដាំក្នុងទ្រេបណ្ដុះកូន។

ខ. ការបណ្ដុះកូនក្នុងសីតុណ្ហភាពត្រជាក់ និងសើមខ្ពស់ ៖ ដោយការនាំយកគ្រាប់ដំណាំទៅបណ្ដុះលើដីខ្សាច់ ឬ ក្រដាស់ជូតមាត់ដែលមានសំណើម ហើយយកទៅដាក់ក្នុងកន្លែងដែលមានសីតុណ្ហភាព ៥ ទៅ ១០អង្សាសេ ក្នុងរយៈពេល៥ថ្ងៃ។ ក្រោយពីនោះទើបនាំយកគ្រាប់ដំណាំទៅដាំក្នុងសីតុណ្ហភាពធម្មតា អាចធ្វើឱ្យគ្រាប់ដុះបានលឿនជាងមុន រុក្ខជាតិប្រភេទនេះមានដូចជា គ្រាប់ដូងប្រេងជាដើម។

គ. ការយកសម្បកចេញ ឬ យកទៅកាប់ផ្នែកខ្លះនៃសម្បកចេញ ដោយការធ្វើឱ្យសម្បកគ្រាប់មានស្នាមប្រេះដើម្បីឱ្យទឹកអាចហូរចូល ហើយអុកស៊ីសែនអាចជ្រាតចូលទៅក្នុងគ្រាប់បាន។ វិធីសាស្ត្រនេះគេនិយមប្រើជាមួយគ្រាប់ដំណាំដែលមានសម្បកគ្រាប់ក្រាស់ដូចជា ដូង ម៉ាក់ប្រាង បំពេញរាជ និងស្វាយជាដើម។

ឃ. ការយកគ្រាប់ទៅលាងទឹក ៖ ដើម្បីបន្ថយបរិមាណសារធាតុរាំងការដុះរបស់គ្រាប់ឱ្យលាយទៅជាមួយទឹកដូចជា គ្រាប់ប៉េងប៉ោះ គ្រាប់ល្ពុង និងគ្រាប់បន្លែផ្សេងៗជាដើម។

ង. ការប្រើអាស៊ីត ៖ ដោយគេយកគ្រាប់ពូជទៅត្រាំក្នុងអាស៊ីតស៊ុលផួរិច (H_2SO_4) កំហាប់ខ្ពស់ចំនួន ៥នាទី ដើម្បីឱ្យសម្បកគ្រាប់ទន់ ហើយយកទៅលាងទឹកម្តងទៀតមុនយកវាទៅដាំ។ វាគឺជាវិធីដែលកែច្នៃដំណេកគ្រាប់របស់រុក្ខជាតិដែលមានសម្បករឹង និងក្រាស់។

ច. ការប្រើសារធាតុគីមីផ្សេងៗ ៖ ដោយការរំលាយសារធាតុជាសូលុយស្យុង ដូចជា ប៉ូតាស្យូមនីត្រាត ធីអូអ៊ុយរ៉េ អ៊ីដ្រូសែនពែរអុកស៊ីត ឬ អាស៊ីតជីបឺរេលីកអាស៊ីត ដែលមានកំហាប់ ០.០២ ទៅ ០.០៥% ជំនួសឱ្យទឹកក្នុងការបណ្តុះគ្រាប់។ វិធីនេះអាចដោះស្រាយបញ្ហាដំណេកគ្រាប់ដែលមានសម្បកគ្រាប់ក្រាស់ពិបាកឱ្យទឹក និងអុកស៊ីសែនឆ្លងកាត់ ដូចជា គ្រាប់រុក្ខជាតិចំណីសត្វ គ្រាប់អូដ គ្រាប់ស្រូវសាលីជាដើម។

៤.១.៤. ភាពរឹងមាំរបស់គ្រាប់ពូជ

ភាពរឹងមាំរបស់គ្រាប់ពូជ គឺជាសមត្ថភាពរបស់គ្រាប់ពូជពេលដែលនៅក្នុងបរិស្ថានដែលមិនសមស្របតែអាចលូតលាស់ចេញជាដើមរុក្ខជាតិបាន។ គ្រាប់រុក្ខជាតិមានភាពរឹងមាំនឹងដុះចេញជាកូនព្រមៗគ្នា លូតលាស់លឿន ចេញផ្កា និងផ្លែដែលមានគុណភាពខ្ពស់ជាងកូនពូជដែលដុះចេញពីគ្រាប់ដែលមានភាពរឹងមាំទាប។

ក. ការពិនិត្យមើលអត្រាដុះរបស់គ្រាប់ពូជ (Germination Test) ការធ្វើតេស្តគុណភាពដោយសហគមន៍គ្រាប់ពូជអន្តរជាតិ (International Seed Testing Association, ISTA) មានវិធីសាស្ត្រដូចជា៖

ក.១. ប្រមូលសំណាកគ្រាប់ពូជដោយចៃដន្យ ដោយមានដំណាក់កាលដូចខាងក្រោម៖

- ជ្រើសរើសគ្រាប់ពូជដំណាក់កាលដំបូង (Primary Sample) គឺការចាប់យកគ្រាប់ពូជដោយចៃដន្យពីគ្រាប់ពូជច្រើនកន្លែងក្នុងពំនូកគ្រាប់។ ការចាប់ដោយចៃដន្យដែលត្រូវជ្រើសរើសសំណាកគ្រាប់ពូជលើចំណុចនីមួយៗមករួមគ្នា។
- ការរួមគ្រាប់ពូជសំណាក (Composite Sample) គឺការយកសំណាកគ្រាប់ពូជដែលជ្រើសរើសក្នុងដំណាក់កាលដំបូងទាំងអស់ ដែលបានមកពីការចាប់យកដោយចៃដន្យលើចំណុចនីមួយៗមករួមគ្នា។
- ការប្រគល់គ្រាប់ពូជ (Submitted Sample) គឺគ្រាប់ពូជសំណាកដែលរួបរួមនោះយកតែត្រឹមបរិមាណដែលកំណត់ ហើយបញ្ជូនទៅធ្វើការពិនិត្យ។

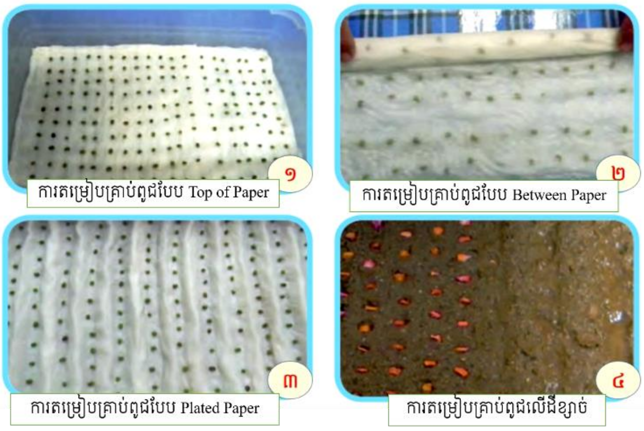
ក.២. យកគ្រាប់មកសាកល្បង ដោយបែងចែកជា៤សារ ក្នុងមួយសារ ១០០គ្រាប់ តែបើសិនជាគ្រាប់មានទំហំធំត្រូវបែងចែកជា ៨សារ ក្នុងមួយសារ ៥០គ្រាប់។

ក.៣. យកគ្រាប់ទៅបណ្តុះ លើវត្ថុ ឬ ទ្រេដែលប្រើសម្រាប់ធ្វើតេស្តដំណុះមានដូចជា ក្រដាសអនាម័យ ខ្សាច់ ដោយមានវិធីសាស្ត្រអនុវត្តន៍ដូចខាងក្រោម៖

❖ ការបណ្តុះលើក្រដាសអនាម័យអាចធ្វើបាន៣របៀបគឺ៖

- ការបណ្តុះលើក្រដាសបណ្តុះ (Top of Paper : TP) ជាការដាក់គ្រាប់រុក្ខជាតិឱ្យដុះនៅពីលើក្រដាសដែលមានសំណើម ហើយយកវាទៅដាក់ក្នុងប្រអប់ប្លាស្ទិកបិទគម្របឱ្យជិតដើម្បីរក្សាសំណើម។ វិធីនេះនិយមប្រើជាមួយគ្រាប់ពូជដែលមានទំហំតូច ឬ ត្រូវការពន្លឺក្នុងការដុះ។
- ការបណ្តុះនៅចន្លោះក្រដាស (Between Paper : BP) ជាការដាក់គ្រាប់ពូជលើក្រដាសបណ្តុះហើយបិទពីលើដោយក្រដាសមួយជាន់ទៀតដែលមានសំណើមបាញ់ទឹកដាក់ម្តងទៀត។ ក្រោយពីនោះមូរក្រដាសឱ្យមូរចូលគ្នាហើយយកទៅដាក់ក្នុងប្រអប់ប្លាស្ទីក ឬ ថង់ប្លាស្ទីកបិទគម្របឱ្យជិតដៀម្បីរក្សាសំណើម។ វិធីនេះនិយមប្រើជាមួយគ្រាប់ពូជដំណាំចម្ការដូចជា ស្រូវ និងពពួកគ្រួសារសណ្តែក។

- ការបណ្ដុះគ្រាប់ក្នុងក្រដាសចម្បត់ (Plated Paper : PP) គឺជាការដាក់គ្រាប់ពូជឱ្យដុះនៅចន្លោះក្រដាសដែលបត់ត្រឡប់ទៅមកដូចសំពត់ក្លីសេ ដោយដាក់គ្រាប់នៅចន្លោះចង្អូររបស់ស្នាមបត់ រួចយកទៅដាក់ក្នុងប្រអប់ប្លាស្ទិកបិទគម្របដើម្បីរក្សាសំណើម។



រូបភាពទី៣ ៖ បង្ហាញពីការធ្វើតេស្តដំណុះគ្រាប់ពូជ (ប្រភព ៖ Thailand Agricultural Extension, 2013)

❖ ការបណ្ដុះលើដីខ្សាច់ ៖ ខ្សាច់ដែលប្រើសម្រាប់បណ្ដុះគ្រាប់ពូជ ដែលវាគ្មានវត្តមាននៃគ្រាប់ពូជរុក្ខជាតិផ្សេងៗ បាក់តេរី ឬ ពពួកផ្សិត និងសារជាតុដែលធ្វើឱ្យគ្រាប់ខូច អាចស្រូបយកទឹកបានល្អ តម្លៃអាស៊ីតបាសចន្លោះ ៦.០ ទៅ ៧.៥។ ការពិនិត្យការដុះដោយប្រើខ្សាច់ និងប្រើគ្រាប់ដំណាំដែលមានទំហំធំ ដោយត្រូវផ្សើមខ្សាច់ជាមួយទឹកឱ្យជោកជាមុនទើបដាក់ក្នុងប្រអប់ប្លាស្ទិក ឬ ថាសអាលុយមីញ៉ូម។ ចំណោកប្រអប់ត្រូវមានកម្ពស់ប្រហែល ៧ស.ម មានគម្របបិទដើម្បីរក្សាសំណើមរបស់ខ្សាច់ហើតដល់គ្រាប់ដុះ។ គេអាចបណ្ដុះតាមវិធីសាស្ត្រនេះដោយរបៀបពីរយ៉ាងគឺ៖

- ការបណ្ដុះលើដីខ្សាច់ (Top of Sand : TS) គឺការដាក់គ្រាប់ដំណាំលើផ្ទៃរបស់ដីខ្សាច់ដែលសើមដោយតម្រៀបគ្រាប់ឱ្យឆ្ងាយពីគ្នាឱ្យបានសមស្រប។
- ការបណ្ដុះក្នុងដីខ្សាច់ (In Sand : IS) គឺការដាក់គ្រាប់ដំណាំលើដីខ្សាច់ ហើយយកដីខ្សាច់សើមមកពោយពីលើកម្រាស់ប្រហែល ១ ទៅ ២ស.ម ប៉ាត ឬ ពង្រាយដីផ្ទៃខាងលើឱ្យរាបស្មើបិទគម្របប្រអប់ដើម្បីរក្សាសំណើម។

❖ ពេលដែលគ្រាប់ពូជចាប់ផ្ដើមដុះបានជាកូនពូជពេញលេញហើយនោះគឺ វាមានត្រួយ និងប្រព័ន្ធឫសរឹងមាំ បន្ទាប់មករាប់ចំនួនកូនដែលដុះ រួចធ្វើការគណនាអត្រាដំណុះ។

រូបមន្តសម្រាប់ការគណនាអត្រាដំណុះ

$$\text{ភាគរយដំណុះ} = \frac{\text{ចំនួនគ្រាប់ដែលដុះ}}{\text{ចំនួនគ្រាប់ទាំងអស់}} x\, 100$$

❖ បើសិនជាគ្រាប់ពូជដុះលើសពី៩០% គេអាចយកគ្រាប់នោះទៅដាំបាន។ បើសិនជាគ្រាប់ដុះចន្លោះ ៧០% ទៅ ៨០% គេចាត់ទុកថាជាគ្រាប់ពូជស្ថិតក្នុងកម្រិតអាចប្រើបាន តែត្រូវយកគ្រាប់ទាំងនេះទៅធ្វើការដាស់ដំណេកគ្រាប់ជាមុនសិន បើសិនជាវាមានដំណុះតិចជាង ៦០% មិនគួរយកវាទៅធ្វើពូជ ឬ ដាំនោះទេ។

ខ. ការពិនិត្យមើលការដុះរបស់គ្រាប់ពូជដោយវិធីសាស្ត្ររបស់កសិករ គឺការពិនិត្យមើលអត្រដំណុះបែបងាយៗរបស់កសិករដែលនាំគ្រាប់ពូជទៅដាំក្នុងរដូវកាលបន្ទាប់ដែលអាចអនុវត្តន៍ដោយខ្លួនឯង៖

- ប្រមូលសំណាកដោយចៃដន្យពីពំនូកគ្រាប់ពូជពីច្រើនចំណុចដូចជា ចំណុចកណ្ដាល ចំណុចខាងក្រោម ចំណុចខាងលើ។ល។

▪ យកគ្រាប់ដែលប្រមូលបានដាក់បញ្ចូលគ្នា ហើយបែងចែកជា ៤ពំនូក ដោយមួយពំនូកមានចំនួន ១០០ គ្រាប់ ដើម្បីសាកល្បងពិនិត្យមើលអត្រាការដុះ។

▪ បណ្តុះគ្រាប់ពូជដំណាំលើវត្ថុដែលត្រៀមទុកដូចជា ក្រណាត់ ក្រដាសជូតមាត់ ឬ ខ្សាច់ដែលមានដំណាក់កាលអនុវត្តន៍ដូចខាងក្រោមនេះ៖

✓ ការបណ្តុះលើក្រណាត់ជក់ទឹក ឬ ក្រដាសអនាម័យ

- យកក្រណាត់មកជ្រលក់ទឹកហើយតម្រៀបគ្រាប់ដំណាំ ១០០គ្រាប់ ដាក់លើក្រណាត់ ឬ ក្រដាសជូតមាត់ បន្ទាប់មកយកក្រដាសជូតមាត់មួយផ្ទាំងទៀតគ្របពីលើគ្រាប់ដែលបានតម្រៀបរួចនោះ។ ធ្វើមួយប្រអប់ ១០០គ្រាប់ ៤សារ។
- មូរក្រណាត់ ឬ ក្រដាសដែលបានដាក់គ្រាប់នោះជាបំពង់វែងហើយយកទៅដាក់ក្នុងថង់ប្លាស្ទិកទុកក្នុងកន្លែងដែលមានខ្យល់អាកាសចេញចូលបានល្អ ពី៧ ទៅ ១០ថ្ងៃ គ្រាប់ដំណាំនឹងចាប់ផ្តើមដុះ។
- ពន្លារក្រណាត់ ឬ ក្រដាសចេញ រាប់ដើមពូជដែលបានដុះពេញលេញ មានត្រួយ និងប្រព័ន្ធឫស។

✓ ការបណ្តុះគ្រាប់លើដីខ្សាច់

- យកខ្សាច់ ឬ ដីមកដាក់ក្នុងប្រអប់ ឬ ធ្វើប្រអប់ឈើចំនួន៤ សម្រាប់បណ្តុះ ហើយធ្វើការបណ្តុះមួយប្រអប់ ១០០គ្រាប់ ឬ ៨សារ ក្នុងមួយសារ ៥០គ្រាប់។
- តម្រៀបគ្រាប់ជាជួរដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការរាប់ដើម រួចធ្វើការស្រោចទឹកតែមិនឱ្យទឹកជាំ។ ប្រើពេលប្រហែល ៧ទៅ១០ថ្ងៃគ្រាប់ពូជនឹងដុះចេញជាដើមពេញលេញ។

✓ ពេលដែលគ្រាប់ដុះ រាប់គ្រាប់ដែលដុះពេញលេញ គឺមានស្លឹកខ្ចី និងប្រព័ន្ធឫសរឹងមាំ ហើយយកវាទៅធ្វើការគណនារកភាគរយការដុះ។

៤.១.៥. សារៈសំខាន់នៃគុណភាពគ្រាប់ពូជ

គ្រាប់ពូជដែលមានគុណភាពល្អ វាអាចបង្កើនទិន្នផលបន្ថែមពី ៥-១០ភាគរយ ប៉ុន្តែការកើនឡើងនេះគឺវាសមមាត្រទៅនឹងគុណភាពខ្ពស់ធ្វើឱ្យកសិករអាចដាំដុះដំណាំដែលមាន

- លក្ខណៈសន្សំសំចៃផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច (ចំណាយតិច)
- មានដំណុះគ្រាប់ជាក់ស្តែងច្រើននៅក្នុងស្រែ
- ការជួសឡើងវិញតិចតួច
- កូនដំណាំមានកម្លាំងល្អ
- ដំណាំដុះលូតលាស់ស្រុះគ្នា
- អត្រាលូតលាស់លឿន និងធន់ទ្រាំទៅនឹងជំងឺ ឬ អាកាសធាតុប្រែប្រួល។
- ទុំ ឬ ជំស្មើគ្នា។

វិធីសាស្ត្រដែលជួយបង្កើនគុណភាពគ្រាប់ពូជមានដូចជា ៖

ក. ការថែទាំគុណភាពគ្រាប់ពូជ (Quality maintenance)

មានគោលបំណងគឺ ចង់ថែទាំគុណភាព សរីរៈវិទ្យារបស់គ្រាប់ពូជ សម្រាប់រយៈពេលនៃការចង់បានឈានទៅដល់កម្រិតខ្ពស់មួយផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច ព្រមទាំងឈានទៅរកផ្នែកចាស់ទុំខាងផ្នែកសរីរៈវិទ្យា តាមរយៈការគិតគូរ និងការបង្រួមឱ្យនៅទាបបំផុតនៃកត្តា និងលក្ខណៈផ្សេងៗដែលរួមចំណែកទៅដល់ការថយចុះខាងផ្នែកសរីរៈវិទ្យា។

ការលើកកម្ពស់គុណភាព (Quality enhancement) មាន ៖

- បរិស្ថាននៃការប្រមូលផលដំបូង និងផលិតផល
- នីតិវិធីក្នុងការប្រមូលផល និងក្រោយពេលប្រមូលផល
- ស្តុកទុក។

ខ. ការធ្វើឱ្យប្រសើឡើងនូវគុណភាពគ្រាប់ពូជ (Quality upgrading)

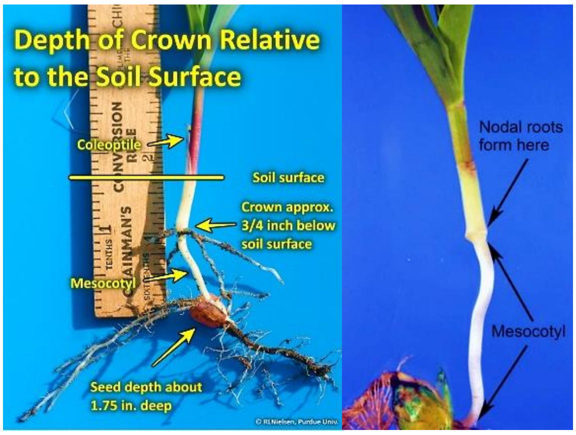
គោលបំណងគឺ ដើម្បីកែលំអ ឬ លើកកម្ពស់គុណភាពគ្រាប់ពូជឱ្យបានច្រើនដោយការដកយកគ្រាប់ពូជដែលមានគុណវិបត្តិ និងកម្រិតទាបទៅជាលក្ខណៈជាក់ស្តែង និងសន្សំសំចៃគ្រាប់ពូជដែលមានគុណភាពល្អគឺ ផ្តោតលើផ្នែកនៃការទទួលយក ចំណែកឯគ្រាប់ដែលមានគុណភាពទាប ឬ គ្រាប់ពូជដែលមានបញ្ហាត្រូវបានគេប្រមូលផ្តុំហៅថា ផ្នែកបដិសេធ។

ការបង្កើនគុណភាព (Quality upgrading) មាន ៖

- ទំហំគ្រាប់
- ដង់ស៊ីតេគ្រាប់ពូជ
- ពណ៌គ្រាប់។

គ. ការកែលម្អសេណេទិច (Genetic improvement)

គោលបំណងគឺមានបីយ៉ាង គឺដើម្បីជួយសម្រួលដល់គុណភាពសរីរវិទ្យា នៃគ្រាប់ដោយបង្កើនភាពធន់ទ្រាំ (ភាពស៊ាំ) របស់ខ្លួនទៅនឹងកត្តា និងលក្ខខណ្ឌ ដែលនាំទៅដល់ការខ្សោះជីវជាតិ ដើម្បីជ្រើសរើសលក្ខណៈសរីរវិទ្យា និងលក្ខណៈរូបវន្តដែលរួមចំណែកដោយផ្ទាល់ទៅនឹងសមត្ថភាពខ្ពស់មានដូចជា "កម្លាំង និងភាពរឹងមាំរបស់កូនដំណាំ" ឬ ប្រវែង mesocotyl[៦] និងដើម្បីជ្រើសរើស សម្រាប់សមត្ថភាពដំណើរការ ល្អប្រសើរ ក្រោមលក្ខខណ្ឌនៃសីតុណ្ហភាព សំណើម ផ្នែកជីវសាស្ត្រ និងមេកានិចនៅក្នុងថ្នាលសំណាប។



រូបភាពទី៤ ៖ បង្ហាញពី mesocotyl ដំណាំពោត

ការធ្វើឱ្យប្រសើឡើងនៃសេនេទិច (**Genetic improvement**) **មាន ៖**

- ការធ្វើឱ្យប្រសើឡើងផ្នែកសេនេទិច នៅទីវាល និងការស្តុកទុក
- កាត់បន្ថយការរំខានដល់គ្រាប់ពូជ។

[៦] mesocotyl ៖ ថ្នាំងពន្លក

ឃ. ការបង្កើននូវគុណភាពគ្រាប់ពូជ (Quality enhancement)

មានគោលបំណងគឺដើម្បីបង្កើនសមត្ថភាពអនុវត្តនៃគ្រាប់ពូជតាមរយៈ ការព្យាបាលពិសេសលើសពីកម្រិតដែលបានកំណត់ដែលគ្រាប់ពូជមាន និងអាចសម្រេចបានតាមរយៈលក្ខខណ្ឌធម្មតា និងវិធីដាំ ក្នុងន័យដើម្បី "បញ្ចូលថាមពល" គ្រាប់ពូជទាក់ទងនឹងការអនុវត្ត។

យុទ្ធសាស្ត្រដែលមានសក្តានុពល ធំបំផុតសម្រាប់ឆ្លើយតបនឹងការកើនឡើងនៃការរំពឹងទុករបស់កសិករ និងតម្រូវការទាក់ទងនឹងតួនាទី ដែលកំពុងលេចឡើងនៃគ្រាប់ពូជដែលជាប្រព័ន្ធចែកចាយដ៏សំខាន់សម្រាប់ផលិតផលកសិកម្ម និងជីវបច្ចេកវិទ្យាគឺ ការកែលម្អហ្សែន និងបង្កើនគុណភាព។ តម្រូវការទាំងនេះត្រូវបំពេញបន្ថែម និងប្រើប្រាស់ដោយការជឿនលឿននៃវិធីកែលម្អគុណភាពដើម្បីបានមកវិញតាមលទ្ធភាពដែលអាចធ្វើទៅបាន ចំពោះការត្រលប់មកវិញនូវមុខទំនិញដែលមានគុណភាព និងប្រមូលផ្តុំគ្រាប់ពូជដែលសមស្របបំផុតសម្រាប់ការបង្កើនគុណភាពរបស់ពួកគេ។

ការលើកកម្ពស់គុណភាព (Quality enhancement) មាន ៖

- ការស្រោបគ្រាប់ពូជ
- ការសម្លាប់មេរោគនៅក្នុងគ្រាប់ពូជ
- ការព្យាបាលគ្រាប់ពូជដោយរូបសាស្ត្រ
- ជៀសវាងកុំឱ្យគ្រាប់ពូជមានរបួស
- ការរក្សាទុកគ្រាប់ពូជនៅក្នុងដំណេក ។

៤.២. ការពង្រីកពូជដោយឥតភេទ ឬ ការពង្រីកពូជដោយមិនប្រើភេទ

៤.២.១. សម្ភារៈសម្រាប់ការពង្រីកពូជដោយឥតភេទ

- កូនកាំបិតចិតមែក ឬ កាត់តី
- ស្តុតថ្លាសម្រាប់រុំបំបៅ ឬ ថង់ប្លាស្ទិកស្តើង
- កន្ត្រៃកាត់មែក
- ខ្សែ
- ក្រមួនឃ្មុំ
- ស្រកីដូង...។

៤.២.២. ការពង្រីកពូជដោយការផ្សាំ

ការពង្រីកពូជដោយការផ្សាំ គឺជាយកផ្នែកផ្សេងៗរបស់ដំណាំដែលត្រូវការមកកាត់ហើយដោតបណ្តុះលើវត្ថុបណ្តុះក្នុងបរិស្ថានដែលសមស្របលើការលូតលាស់របស់ឫស និងការចេញស្លឹក និងទទួលបានដើមថ្មីដែលមានលក្ខណៈដូចគ្នាជាមួយដើមមេគ្រប់ជ្រុងជ្រោយ។ វិធីនេះជាវិធីធ្វើដែលងាយ ប្រើដើមទុនតិច មិនពិបាក។ ហើយវិធីនេះគេនិយមអនុវត្តន៍លើដំណាំមួយចំនួនដូចជា ក្រូច សារម៉ាវ គូលែន ត្របែក ជម្ពូ ត្បៀវ ល្មុត......។ ការពង្រីកពូជបែបផ្សាំចែកចេញជា ៣ ប្រភេទគឺ ការផ្សាំមែក ការផ្សាំស្លឹក និងការផ្សាំឫស។

ក. ការផ្សាំមែក

ការផ្សាំមែក គឺជាការយកមែកមកផ្សាំក្នុងសម្ភារៈបណ្តុះដើម្បីឱ្យចេញឫសជារុក្ខជាតិថ្មីដោយបែងចែកទៅតាមភាពចាស់ ឬ ខ្ចីរបស់ស្លឹករួមមាន មែកចាស់ មែកស្ទើរចាស់ស្ទើខ្ចី មែកខ្ចី និងរុក្ខជាតិដើមខ្ចី។

- ការផ្សាំមែកចាស់ជាមែកដែលមានពណ៌ត្នោត សាច់ឈើរឹង គ្មានស្លឹក មានអាហារសន្សំច្រើន គេនិយមយកទៅផ្សាំលើថ្នាលដោយផ្ទាល់។ ដំណាំដែលគេនិយមយកទៅផ្សាំដោយប្រើមែកចាស់មានដូចជា ផ្កាក្រដាស និងដើមជ្រៃជាដើម។
- ការផ្សាំមែកស្ទើរចាស់ស្ទើរខ្ចី គឺជាមែកដែលមានសាច់ឈើចាស់ល្មម ហើយមានសម្បកពណ៌បៃតងលាយត្នោតតិចតួច។ រុក្ខជាតិដែលប្រើមែកប្រភេទនេះក្នុងការផ្សាំមានដូចជា ជំឡូងមីជាដើម។
- ការផ្សាំមែកខ្ចី និងឈើសាច់ទន់ មែកខ្ចីជាមែកដែលលូតលាស់ថ្មីនៃរុក្ខជាតិដែលមានសាច់រឹង និងឈើទាប ឬ មែកដែលមានពណ៌បៃតង។ ឈើហូបផ្លែដែលគេនិយមផ្សាំមែកខ្ចីរួមមាន ត្របែក ជម្ពូ មៀន ជាដើម។ ការប្រើមែកខ្ចីធ្វើឱ្យដើមដុះឫសដោយងាយ និងឆាប់ហ័សជាងការដាំបែបផ្សេង តែត្រូវមើលថែ និងយកចិត្តទុកដាក់ជាពិសេស ត្រូវប្រយ័ត្នមិនឱ្យដើមស្រពោន គ្រប់គ្រងឱ្យមានសំណើមខ្ពស់ជានិច្ច មានពន្លឺថ្ងៃគ្រប់គ្រាន់។ ជាទូទៅគេប្រើមែកដែលមានមែកប្រវែង ១០ ទៅ ១៣ស.ម ដោយអាស្រ័យទៅលើប្រភេទរបស់ពូជនៃដំណាំដែលផ្សាំ។
- ការផ្សាំរុក្ខជាតិសាច់ខ្ចី គឺជារុក្ខជាតិមានលក្ខណៈសាច់ឈើទន់មានដូចជា ដើមស្រកានាគជាដើម។ ហើយវិធីសាស្ត្រនៃការផ្សាំរុក្ខជាតិប្រភេទនេះ គេធ្វើដោយការកាត់ដើមពី ១ ទៅ ៣ថ្នាំង លាបដំបៅដោយប្រើកំបោរក្រហម ឬ សារធាតុការពារពពួកផ្សិតទាំងសងខាង ហើយយកទៅដាំលើថ្នាលបណ្តុះ ឬ សម្ភារៈបណ្តុះផ្សេងៗជាលក្ខណៈផ្តេក ឬ បញ្ឈរក៏បានរួចហើយស្រោចទឹកឱ្យជោក។

រូបភាពទី៥ ៖ បង្ហាញពីការផ្សាំដើមមន និងដើមស្រកានាគ

ខ. ការផ្សាំស្លឹក

គឺជាការផ្សាំស្លឹកជាការយកផ្នែករបស់ស្លឹកមកដាំលើដីហើយធ្វើឱ្យចេញឫស និងត្រួយជាដើមថ្មី។ ជាទូទៅការពង្រីកពូជឈើហូបផ្លែមិនសូវមានការពង្រីកពូជដោយវិធីនេះនោះទេ។ តែនិស្សិតក៏គួរតែយល់ដឹងអំពីការពង្រីកពូជដោយវិធីនេះដើម្បីជាប្រយោជន៍សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងទាំងនេះក្នុងពេលអនាគត។ ការពង្រីកពូជដោយវិធីសាស្ត្រនេះចែកចេញជា ៣ ប្រភេទគឺ ការផ្សាំផ្ទាំងស្លឹក ការផ្សាំស្លឹកដែលមានជាប់ទងស្លឹក និងការផ្សាំស្លឹកដែលមានភ្នែក។

ខ.១. ការផ្សាំផ្ទាំងស្លឹក

ធ្វើដោយការកាត់ស្លឹកជាបំណែក ហើយត្រួយ និងឫសថ្មីដុះចេញមកពីស្លឹកដោយផ្ទាល់។ ការផ្សាំស្លឹកនេះមានច្រើនវិធីសាស្ត្រដូចជា ការផ្សាំស្លឹកអណ្តាតនាគ ធ្វើដោយការកាត់ស្លឹកឱ្យមានប្រវែង ២ ទៅ ៣ថ្នាំងដៃហើយយកទៅដោតក្នុងផើងបណ្តុះដែលមានវត្ថុធាតុផ្សំពីដីខ្សាច់ និងអង្កាមដុត ក្នុងសមាមាត្រ ១:១ ដោតក្នុងជម្រៅ ១/២ ទៅ ៣/៤ នៃប្រវែងស្លឹក។ បន្ទាប់ពីនោះនឹងកើតស្លឹក និងឫសបរិវេណគល់ស្លឹកដែលផ្សាំក្នុងដី ចំណែកស្លឹកដែលនៅលើដីនឹងស្ងួតហើយងាប់។ វិធីសាស្ត្រមួយទៀតគឺជាការផ្សាំស្លឹកដើមផ្កា ប៊ីហ្គោនៀ ដោយយកស្លឹកមកវះឱ្យដាច់ចេញពីគ្នា

ហើយយកទៅកប់ក្នុងផើងបណ្តុះស្តើងៗ ហើយយកផើងដែលបានដាក់ផ្សាំនោះទៅដាក់ក្នុងម្លប់ដែលមានសំណើមខ្ពស់ នឹងកើតដើម និងឫសថ្មីត្រង់ចំណុចស្នាមកាត់ ហើយស្លឹកចាស់នឹងរលាយអស់។ វិធីសាស្ត្រមួយទៀតគឺ ការផ្សាំស្លឹក ដើមហ្វុចសៀដប៉ុន (Fuchsia) ដោយការកាត់ស្លឹកចាស់ដាក់លើផើងបណ្តុះដែលមានសំណើម។ ការបណ្តុះត្រូវគ្របស្លឹកស្តើងៗហើយព្យាយាមឱ្យស្លឹកប៉ះជាមួយគម្របគ្របដីឱ្យបានច្រើនបំផុតដើម្បីការពារមិនឱ្យស្លឹកស្ងួត។ ដើម និងឫសថ្មីនឹងកើតត្រង់ចំណុចច្បត់របស់ផ្ទាំងស្លឹកដោយបរិវេណនោះមានអំប្រីយ៉ុងបង្កប់ខ្លួននៅទីនោះ។

ខ.២. ការផ្សាំស្លឹកដែលមានជាប់ទងស្លឹក និងមានដើម និងឫសថ្មីកើតឡើងត្រង់ចំណុចទងស្លឹក។

ខ.៣. ការផ្សាំស្លឹកដែលមានភ្នែករបស់ស្លឹក ការផ្សាំស្លឹកដែលមាន ផ្ទាំងស្លឹក ទងស្លឹក និងមែកដែលមានភ្នែកជាប់មកជាមួយ។ រុក្ខជាតិពពួកនេះនឹងចេញឫសបានលឿន តែចេញស្លឹកយឺតណាស់ទើបតម្រូវឱ្យមានពន្លកភ្នែកដើមចាស់ជាប់មកជាមួយដែរ។ ដើមរុក្ខជាតិដែលពង្រីកពូជដោយវិធីនេះមានដូចជា ក្រូចឆ្មារជាដើម។ ការផ្សាំគួរដោតទងស្លឹកឱ្យពន្លកភ្នែកលិចទៅក្នុងដី ១/២ថ្នាំងដៃ ហើយវានឹងចេញត្រួយ និងឫសត្រង់បរិវេណថ្នាំងរបស់វា។

រូបភាពទី៦ ៖ បង្ហាញពីការផ្សាំស្លឹកអណ្តាតនាគ និងស្លឹកក្រូចឆ្មារ

គ. ការផ្សាំឫស

ការផ្សាំឫសគេនិយមប្រើជាមួយដើមសាកេ (ឬ ដើមខ្នុរបារាំង) ភ្ញៀវជាដើម។ ដោយប្រើឫសដែលមានអង្កត់ផ្ចិតប្រហែល ១/៤ ថ្នាំងដៃ កាត់ប្រវែង ៥ ទៅ ១០ស.ម ដាក់ផ្សាំក្នុងផើងបណ្តុះហើយស្រោចទឹកឱ្យជោក វានឹងធ្វើឱ្យដើមចេញឫសផ្នែកខាងចុង និងចេញត្រួយថ្មីផ្នែកគល់ឫស។

ឃ. ការមើលថែក្រោយពេលផ្សាំ

- ត្រូវផ្តល់ទឹកយ៉ាងទៀងទាត់ បើសិនជាទឹកតិចនឹងត្រូវធ្វើឱ្យមែកស្ងួតតែបើផ្តល់ទឹកច្រើនពេកនឹងធ្វើឱ្យមែកដែលផ្សាំនឹងរលួយ។
- គួរផ្តល់ទឹកជាលម្អង ឬ ជាផ្សែងឱ្យបានច្រើនដង
- ត្រូវត្រួតពិនិត្យមេរោគលើមែកដែលផ្សាំ ដោយសារមានសំណើមខ្ពស់ទើបមានឱកាសធ្វើឱ្យកើតរោគដោយងាយ ដូច្នេះត្រូវបាញ់ថ្នាំការពារពពួកផ្សិតជាដំណាក់កាលឱ្យបានសមស្រប
- ក្នុងករណីដែលមិនអាចយកទៅដាំលើថ្នាលបាននោះចាំបាច់ត្រូវរក្សាទុកក្នុងប្រអប់បណ្តុះតទៅទៀត គួរដាក់ជីរហូតដល់អាចយកទៅដាំលើថ្នាលបាន
- មុននឹងដាក់ជីគួរតែសំអាតប្រអប់ផ្សាំជាមុនសិនបើមានស្លឹកជ្រុះ ឬមានមែកឈើស្ងួតត្រូវយកចេញភ្លាមៗ ដោយសារវាជាប្រភពនៃបាក់តេរី និងពពួកផ្សិតដែលអាចធ្វើឱ្យឆ្លងរោគ។

ង. ការប្តូរយកទៅដាំលើថ្នាល

- សម្រាប់មែកចាស់ត្រូវប្រុងប្រយ័ត្នកុំឱ្យដាច់ឫស ឬ បើសិនជាដាច់ក៏ព្យាយាមឱ្យឫសដាច់តិចបំផុត ធ្វើការជីកជំនួសឱ្យការដក ដាក់ក្នុងកន្លែងដែលមានម្លប់រហូតដល់វាអាចសម្របខ្លួនជាមួយបរិយាកាសខាងក្រៅបានជាមុនសិន
- ការយកទៅដាំលើថ្នាលក្រោយចេញឫសភ្លាមៗត្រូវយកវាទៅទុកក្នុងម្លប់ហើយមានសំណើមក្រោយពេលដំណាំសម្របខ្លួនបានហើយនោះទើបយកវាទៅដាំ។

៤.២.៣. ការពង្រីកពូជដោយសាកមែក (Layering)

ការពង្រីកពូជដោយការសាកមែកជាការពង្រីកពូជដោយប្រើមែក ឬ ដើមរុក្ខជាតិដោយធ្វើឱ្យវាចេញឫសក្នុងកំឡុងពេលវាស្ថិតនៅលើដើមមេ ដោយធ្វើការកាត់បំពង់នាំអាហារ តែបំពង់ដឹកនាំទឹកនៅតែដដែល ដែលជាការជម្រុញឱ្យមែកសន្សំអាហារ ដែលផ្តល់សំណើមឱ្យវាគ្រប់ពេលវេលា។ ពេលមែកចេញឫសបានសមល្មមហើយនោះត្រូវកាត់មែកចេញភ្លាមៗដើម្បីយកទៅដាំនៅក្នុងផើងបណ្តុះបន្ត។ ដើមដែលយកទៅដាំនឹងមានលក្ខណៈដូចដើមមេគ្រប់យ៉ាង សមស្របជាមួយដំណាំដែលមិនងាយចេញឫសដោយវិធីផ្សាំ។

ក. គោលការណ៍នៃការសាកមែក

ការសាកមែកជាការអនុវត្តន៍ដើម្បីធ្វើឱ្យមែកមានការសន្សំសារជាតុចិញ្ចឹម និងធ្វើឱ្យបរិស្ថានសមស្របក្នុងការចេញឫសដោយមានគោលការណ៍ដូចតទៅៈ

- ការធ្វើឱ្យកើតស្នាមដំបៅ ឬ ការវះមែកដើម្បីរាំងការបញ្ជូនសារជាតុចិញ្ចឹម
- ការប្រើសារជាតុជម្រុញការកើតឫសបរិវេណដែលមានការសន្សំអាហារ
- សម្របបរិស្ថានឱ្យសមស្របទៅនឹងការចេញឫស ដូចជាប្រើវត្ថុដែលមានសំណើម និងខ្យល់ចេញចូលបានល្អ។

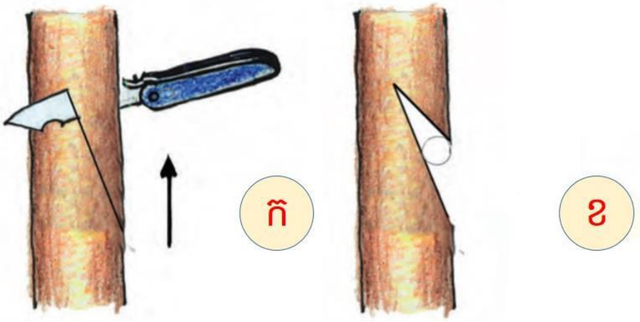
ខ. វិធីសាស្ត្រនៃការសាកមែក

ការសាកមែកដំណាំចែកចេញជា ២ប្រភេទគឺ ការសាកមែកក្នុងអាកាស និងការសាកមែកដោយពត់មែកមកលើដី។ វិធីសាស្ត្រនៃការសាកមែកទាំងពីរនេះមានដូចខាងក្រោមៈ

ខ.១. ការសាកមែកក្នុងអាកាស (Air Layering) ជាការសាកមែកដំណាំដែលផុតពីដី គឺមិនអាចផ្តេកមែកនោះមកដាក់លើដីបាននោះទេដោយគេមានវិធីសាស្ត្រអនុវត្តន៍ដូចខាងក្រោមៈ

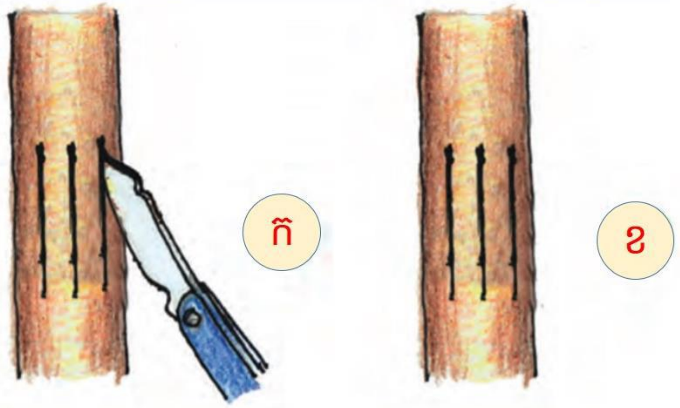
- ជ្រើសរើសមែកស្ទើចាស់ស្ទើខ្ចីមានអាយុមិនលើសពី ១ឆ្នាំ ដែលចេញឫសបានល្អជាងមែកអាយុច្រើនជាងនេះ។
- ការសាកដោយបកសម្បកមែក។
- ចៀរសម្បកមែកជុំវិញចេញជាពីរវង្វង់ លើក្រោមប្រវែងស្មើនឹងមួយជុំនៃមែកដែលជ្រើសរើស។ បន្ទាប់ពីនោះយើងត្រូវ បកសម្បកចេញឱ្យអស់ហើយយកកាំបិតកោសជាលិកាលូតលាស់ដែលជាទឹកស្អិតៗជុំវិញស្នាមវះ។ វិធីសាស្ត្រនេះគេនិយមប្រើជាមួយឈើហូបផ្លែមួយចំនួនដូចជា ស្វាយ មៀន មង្ឃុត ក្រូចឆ្មារ ក្រូចថ្លុង ជម្ពូ ត្របែក និងដើមគូលែនជាដើម។
- ការសាកបែបចិតមែកដោយធ្វើការចិត្តមែក ចូលទៅក្នុងជាលិកាលូតលាស់បរិវេណដែលត្រូវសាកជាមុំផ្អៀង រូបរាងមាត់ត្រីឆ្លាម ចូលទៅក្នុងជម្រៅ ១/៣ នៃអង្កត់ផ្ចិតរបស់មែក ប្រវែងស្នាមចិត ៣-៥ស.ម។

បន្ទាប់ពីនោះយកឈើទៅស៊កក្នុងស្នាមចិតដើម្បីមិនឱ្យជាប់គ្នា។ ប្រើស្រកីដូងម៉ដ្ឋសើមរុំមែកហើយចងខ្សែឱ្យជាប់។ វិធីសាស្ត្រនេះសមស្របជាមួយពពួកឈើហូបផ្លែដូចជា ល្ហុងជាដើម។



រូបភាពទី៧ ៖ បង្ហាញពីការសាកបែបចិតមែក ឬ កាត់មែកពូជហើយចិតឱ្យស្រួចដូចមាត់ត្រីឆ្លាម

- ការវះមែកតាមបណ្តោយនៃមែកពូជដោយធ្វើការវះប្រវែង ២.៥ - ៤ស.ម ឱ្យជ្រៅចូលទៅក្នុងសាច់ឈើធ្វើចំនួន ៣-៥ស.ម ក្រោយពីនោះប្រើស្រកីដូងម៉ដ្ឋរុំមែកហើយចងឱ្យណែន។



រូបភាពទី៨ ៖ បង្ហាញពីការសាកមែកដោយការវះមែកតាមបណ្តោយនៃមែកពូជ

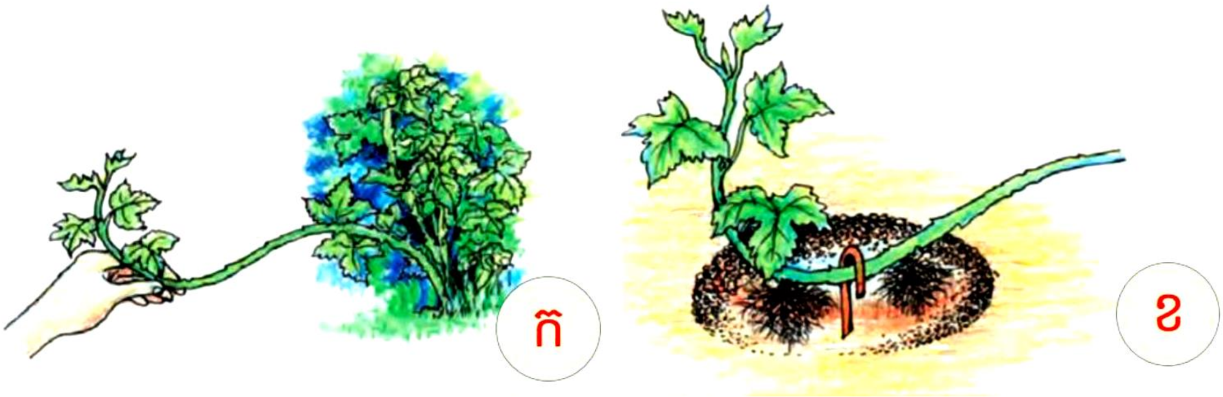
- ការប្រើសារធាតុជម្រុញការចេញឫស (អរម៉ូន) លាបលើស្នាមវះឱ្យស្ងួតរួចរុំដោយស្រកីដូង។
- រុំមែកសាកដោយដុំសាកមែក (ស្រកីដូងម៉ដ្ឋត្រាំទឹករហូតដល់ឆ្អែតទឹកហើយច្របាច់ទឹកចេញឱ្យសល់សំណើមល្មមហើយញាត់ចូលក្នុងថង់ហើយចងមាត់ឱ្យជិត) វះតាមបណ្តោយថង់ហើយយកទៅរុំស្នាមវះរបស់មែកសាកហើយចងឱ្យជាប់ទាំងផ្នែកខាងលើ និងខាងក្រោម។
- ពេលដែលមែកសាកចេញឫសដោយចេញពីបរិវេណស្នាមវះខាងលើ ពេលឫសចាប់ផ្តើមចាស់ប្រែជាពណ៌លឿង ឬ ត្នោត ចុងឫសមានពណ៌ស មានចំនួនឫសច្រើនគ្រប់គ្រាន់ទើបកាត់យកទៅបណ្តុះបន្ត។

ជំហានទី១ ជំហានទី២ ជំហានទី៣ ជំហានទី៤

រូបភាពទី៩ ៖ បង្ហាញពីការសាកមែក

ខ.២. ការសាកមែកដោយពត់មែកមកលើដី

ការជ្រើសរើសមែកដែលត្រូវការ កាប់ដីហើយផ្តេកមែកមកកប់ក្នុងដី ហើយប្រើបង្គោលដោតទប់កុំឱ្យដើមពត់ទៅលើវិញ។ ពេលដែលឫសចាប់ផ្តើមមានបរិមាណច្រើនហើយទើបកាត់មែកនោះទៅផ្សាំ ឬ ដាំលើថ្នាល។



រូបភាពទី១០ ៖ បង្ហាញពីការសាកមែកដោយផ្តេកមែកមកកប់ក្នុងដី

ខ.៣. ការសាកមែកបែបកប់ចុងត្រួយ (Tip Layering)

យើងធ្វើវាដោយកប់ទាំងត្រួយនៅក្នុងដី ឫសនឹងចេញនៅបរិវេណគល់ ហើយមែកថ្មីនឹងលាស់ចេញមកជាដើមថ្មី។

ខ.៤. ការសាកមែកបែបកប់មែក (Simple Layering)

ការសាកដោយកប់មែកក្នុងដីតែមិនកប់ទាំងត្រួយនោះទេអាចកប់ឱ្យសល់តែចុងត្រួយ ឬ កប់ឱ្យចុងត្រួយផុតដីពីដីមក ៣០ស.ម ក៏បាន។ ឈើហូបផ្លែដែលគេនិយមពង្រីកពូជដោយប្រើវិធីសាស្ត្រនេះមានដូចជា ទំពាំងបាយជូរជាដើម។

ខ.៥. ការសាកមែកបែបពស់វា (Compound Layering)

ជាវិធីដែលស្រដៀងនឹងការកប់ចុងត្រួយដែរតែជាការកប់ជាផ្នែកៗ ឬ ជាកំណាត់ៗតាមប្រវែងរបស់មែកដែលសាក។ ផ្នែកដែលផុសចេញពីដី ឬអត់កប់គឺពន្លកដែលត្រៀមដុះដើម្បីឱ្យវាក្លាយជាដើមថ្មី។ ការសាកប្រភេទនេះនិយមប្រើជាមួយដើមទំពាំងបាយជូរ ម្រេចជាដើម។

ខ.៦. ការសាកមែកបែបកាប់ដីជារង (Trench Layering)

ធ្វើដោយផ្តេកមែកដោយប្រើទំពក់មកទាក់មែកឱ្យដល់ដីលើផ្ទៃរងដែលបានត្រៀមទុក។ ពេលដែលពន្លកភ្នែករបស់ដើមថ្មីលាស់ចេញមកនោះត្រូវប្រើដីកប់ថែមជាបណ្តើរៗ។ ពេលដែលទំហំរបស់ឫស និងមែកធំល្មមហើយនោះទើបកាត់យកទៅផ្សាំ ឬ ដាំក្នុងថ្នាល។ ឈើហូបផ្លែដែលគេនិយមប្រើវិធីនេះមានដូចជា ទន្លាប់ សារី ធីរីជាដើម។

ខ.៧. ការសាកមែកកប់ដល់គល់ (Mound or Stool Layering)

ប្រើជាមួយរុក្ខជាតិដែលមានមែករឹងមិនអាចពត់ដល់ដីបាន។ វិធីនេះធ្វើដោយការពូនដីទៅលើឱ្យដល់ចំណុចដែលត្រូវកាត់មែកហើយឱ្យមែកដុះឫស ដោយឫសកើតត្រង់ចំណុចដែលមានដីកប់។

៤.២.៤. ការពង្រីកពូជដោយវិធីភ្ជាប់ភ្នែក តមែក និងភ្ជាប់ដើម

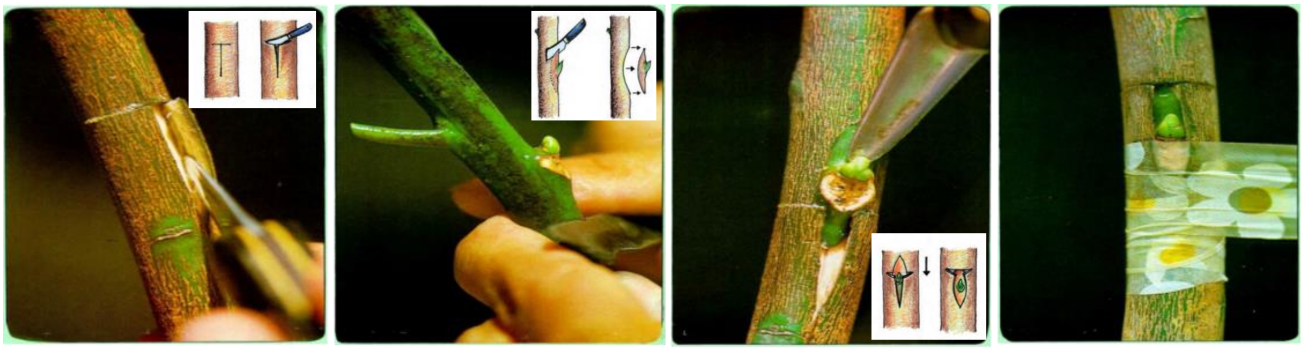
ការពង្រីកពូជដោយវិធីភ្ជាប់ភ្នែក តភ្នែក និងភ្ជាប់ដើមជាការពង្រីកពូជដោយការយកដើមផ្នែកត្រួយមកតភ្ជាប់ជាមួយដើមដែលមានឫស ដើម្បីឱ្យផ្នែកទាំងពីរផ្សារភ្ជាប់គ្នារហូតដល់លូតលាស់ជាដើមរុក្ខជាតិតែមួយដែលជាការរួមគ្នារវាងដើមទម្រជាដើមដែលមានឫសនៅខាងក្រោម និងមែកពូជដែលជាដើមថ្មីផ្តល់ផ្លែ និងមែក។

ក. ការពង្រីកពូជដោយភ្ជាប់ភ្នែក (Budding) ជាការយកផ្នែកពន្លក ភ្នែកពីដើមពូជល្អទៅបិទលើដើមមួយទៀត។ វាជាវិធីសាស្ត្រនៃការពង្រីកពូជដែលសំចៃមែកពូជ ធ្វើបានឆាប់រហ័សជាងវិធីសាស្ត្រពង្រីកពូជបែបភ្ជាប់មែក និងភ្ជាប់ដើម។ ការពង្រីកពូជបែបភ្ជាប់ពន្លកភ្នែកអាចធ្វើបានតាមលក្ខណៈសម្បកដើមដូចខាងក្រោមនេះ៖

រុក្ខជាតិដែលងាយរបកសម្បក ដោយគេនិយមពង្រីកពូជមាន ៣ របៀបគឺ៖

ក.១. ការភ្ជាប់ភ្ជាប់ភ្នែកបែបអក្សរ T (T-Budding) សមស្របជាមួយរុក្ខជាតិសម្បកមិនស្តើង ឬក្រាស់ពេក ដោយគេនិយមពង្រីកពូជពពួកឈើហូបផ្លែដូចជា ពុទ្រា ក្រូច ទន្លាប់ ប៉ោម។ល។ រួមទាំងឈើលម្អប្រភេទខ្លះដូចជា កុលាបជាដើម។ វិធីសាស្ត្រនេះមានដំណាក់កាលដូចខាងក្រោម៖

- ជ្រើសរើសពន្លកភ្នែកពូជដែលត្រូវការ
- ចិតភ្នែកនោះចេញពីមែកជាបន្ទះទ្រវែងដោយឱ្យមានសាច់ឈើជាប់មកជាមួយតិចតួច និងដើម្បីឱ្យភ្ជាប់ភ្នែកបានជាប់ត្រូវរបកសាច់ឈើដែលជាប់នោះចេញ
- វះសម្បកមែកដែលត្រូវបិតភ្នែកនោះ ដោយវះជារូបអក្សរ ធី (T) ឱ្យក្បាលអក្សរធីវែងប្រហែល២ ស.ម និងខ្លួនវែងប្រហែល ៤ស.ម អាស្រ័យលើទំហំរបស់មែកដែលធ្វើការភ្ជាប់ភ្នែកនោះ
- ប្រើចុងកាំបិតបើកចុងអក្សរធី បើកសម្បកឈើចេញតាមស្នាមដែលបើកទាំងពីរផ្នែក
- ស៊កបន្ទះភ្នែកដែលចិតបាននោះទៅក្នុងស្នាមវះអក្សរធី ឱ្យជាប់គ្នាជាមួយសាច់ឈើកាត់ចុងពន្លកភ្នែកដែលបានលៀនចេញខាងលើចេញ
- រុំដោយប្លាស្ទិកឱ្យជាប់ដោយរុំពីក្រោមឡើងលើ



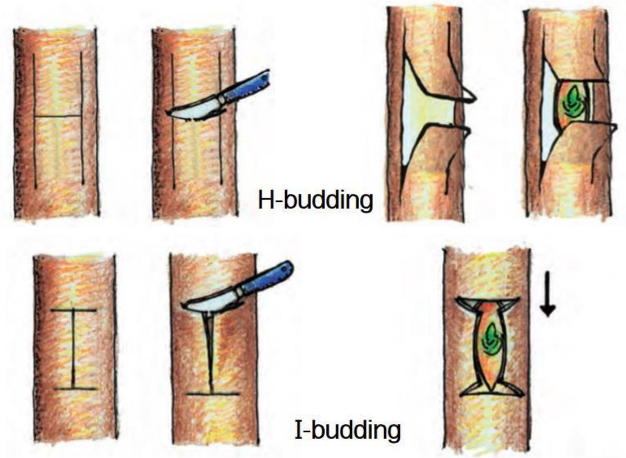
ជំហានទី១ ជំហានទី២ ជំហានទី៣ ជំហានទី៤

រូបភាពទី១១ ៖ បង្ហាញពីការភ្ជាប់ភ្ជាប់ភ្នែកបែបអក្សរ T

➢ **ការភ្ជាប់ភ្នែកដោយការបើកសម្បក** (Plate Budding) ជាវិធីដែលអនុវត្តន៍ស្រដៀងនឹងការភ្ជាប់ភ្នែកបែបអក្សរធីដូចគ្នាដែរ តែខុសគ្នាត្រង់វិធីសាស្ត្រនៃការធ្វើស្នាមវះលើមែកទម្រដោយដែកជាពីរគឺ៖

- ការធ្វើស្នាមវះលើដើមទម្រជាងក្សរ H (H-Budding) ដោយការវះសម្បកឈើជាមុំបញ្ឈរស្របគ្នា ២កន្លែង ហើយវះត្រង់ចំណុចកណ្តាល ប្រើចុងកាំបិតបើកស្នាមវះផ្នែកខាងលើ និងខាងក្រោមឱ្យរបើកចេញ ស៊កភ្នែកពូជដែលតម្រៀបទុកចូលទៅក្នុងហើយរុំប្លាស្ទិកដូចគ្នា ជាមួយការធ្វើបែបអក្សរធី។ ការភ្ជាប់ភ្នែកប្រភេទនេះសមស្របជាមួយរុក្ខជាតិដែលមានសម្បកក្រាស់ ស្វិត ភ្ជាប់ភ្នែកលំបាក និងមានជ័រច្រើនដូចជា ដើមកៅស៊ូ ខ្នុរ សាវម៉ាវ ស្វាយ ទៀប ឬ រុក្ខជាតិដែលកើតការផ្សារភ្ជាប់នៃសម្បកយឺតដូចជា ដើមអម្ពិលជាដើម។

- ការធ្វើស្នាមវះបែបអក្សរ I (I-Budding) ដោយយកកាំបិតវះសម្បកដើមទម្រជារូបអក្សរ អាយ ហើយប្រើចុងកាំបិតបើកសម្បកហើយស៊កភ្នែកពូជល្អចូល។

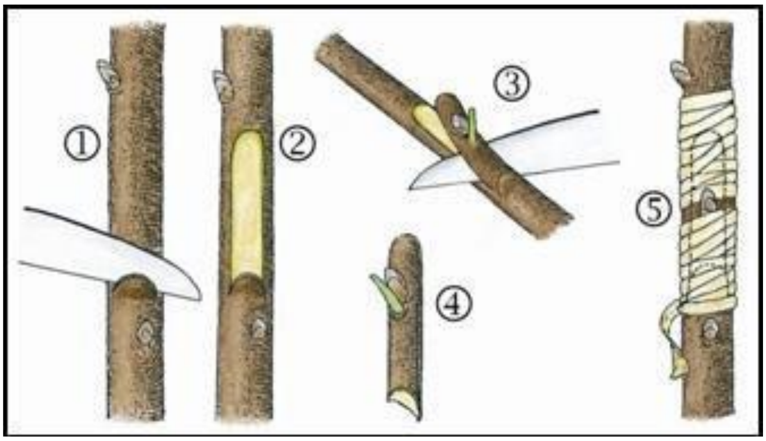


រូបភាពទី១២ ៖ បង្ហាញពីការភ្ជាប់ភ្ជាប់ភ្នែកបែបអក្សរ H និងអក្សរ I

➢ **ការភ្ជាប់ភ្នែកដោយការប៉ះ ឬ កែតបាត់ខឹង (Patch Budding)** សមស្របជាមួយរុក្ខជាតិដែលមានសម្បកក្រាស់តែសាច់នៅខ្ចីធ្វើឱ្យកើតការផ្សារភ្ជាប់បានលឿន ដូចជាដើមកៅស៊ូ ប៉ីរ ជាដើម ដោយមានដំណាក់កាលការអនុវត្តដូចខាងក្រោមនេះ៖
- ជ្រើសរើសភ្នែកដែលអ្នកចង់បានហើយកាត់ស្លឹកចេញ
- ចៀរភ្នែកចេញមកពីមែកជាបន្ទះឱ្យមានសាច់ឈើជាប់មកតិចតួច
- ធ្វើស្នាមវះលើដើមទម្រជិតបរិវេណថ្នាំងដោយវះសម្បកជាលក្ខណៈ៤ជ្រុង
- យកភ្នែកទៅប៉ះលើស្នាមវះលើដើមទម្រ
- រុំដោយប្លាស្ទិកថ្លាឱ្យជាប់ ដោយរុំជុំវិញពីក្រោមឡើងលើ។

រូបភាពទី១៣ ៖ បង្ហាញពីការភ្ជាប់ភ្នែកដោយការប៉ះ ឬ កែតបាត់ខឹង

ក.២. ការភ្ជាប់មែកសម្រាប់រុក្ខជាតិដែលមិនងាយបកសម្បក គឺគេនិយមភ្ជាប់ភ្នែកឈីបបាត់ខឹង(Chip Budding) សមស្របជាមួយរុក្ខជាតិដែលមានសម្បកស្តើងហើយងាយបាក់ដូចជា ទំពាំងបាយជូរ និងសារម៉ាវជាដើម។

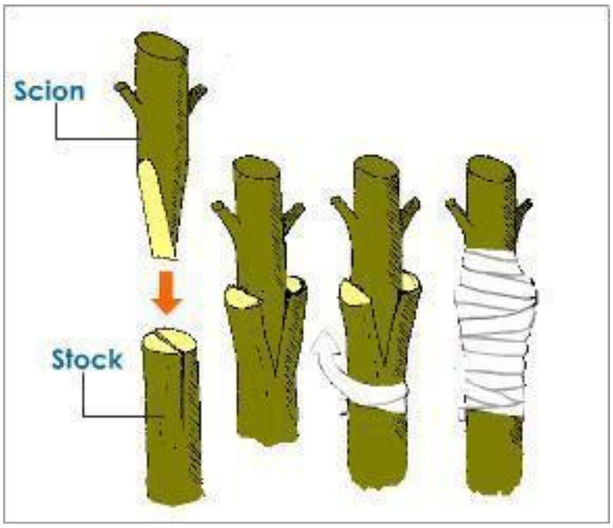


រូបភាពទី១៤៖ បង្ហាញពីការភ្ជាប់ភ្នែកបែបឈីបបាត់ខឹង (Chip Budding)

ខ. ការតមែក (Grafting) ជាការភ្ជាប់ជាលិការបស់រុក្ខជាតិទាំងពីរចូលជាមួយគ្នាដើម្បីធ្វើឱ្យកើតដើមថ្មីមួយ។ វិធីសាស្ត្រនេះប្រើចំពោះរុក្ខជាតិដែលមិនសមស្របក្នុងការភ្ជាប់ភ្នែកគឺដើមទម្រធំពេក មែកពូជតូចពេក។ ដោយការពង្រីកពូជបែបនេះគេធ្វើបាន ៣របៀបគឺ៖

ខ.១. ការភ្ជាប់មែកបែបស៊កអណ្ដាត (Cleft Grafting) ជាវិធីមួយដែលគេនិយមប្រើក្នុងការប្ដូរត្រួយរុក្ខជាតិដែលមានសាច់ឈើស្របគ្នា។ មែកពូជគួរតែជាមែកចាស់ហើយអំឡុងពេលតមែកត្រូវឱ្យវាបញ្ឈប់ការលូតលាស់ដែលជារយៈពេលដែលសម្បកមិនរបេះចេញពីសាច់ឈើ។ រុក្ខជាតិដែលតមែកប្រភេទនេះមានដូចជា ទទឹម ទៀប ក្រូច ធ្នារ។ល។ ដោយមានវិធីអនុវត្តន៍ដូចខាងក្រោម៖

- កាត់មែកទម្រឱ្យមានបរិវេណដែលគ្មានភ្នែកឱ្យស្មើ
- វះដើមទម្រឱ្យមានជម្រៅ ៣-៥ស.ម ផ្អែកលើទំហំនៃដើមទម្រ
- កាត់មែកពូជហើយចិតឱ្យស្រួចដូចមាត់ត្រីឆ្លាម
- បើកស្នាមវះនៃដើមទម្រហើយស៊កមែកពូជចូលទៅក្នុងស្នាមវះឱ្យជាលិកាលូតលាស់ជាប់គ្នា
- រុំដោយថង់ប្លាស្ទិកថ្លា ហើយបិទស្នាមវះដោយក្រមួនឃ្មុំសម្រាប់តមែកបន្ទាប់មកយកថង់ប្លាស្ទិកមកគ្រប
- ប្រើពេលប្រហែល ៥-៧សប្ដាហ៍ស្នាមវះនឹងជាប់គ្នា។

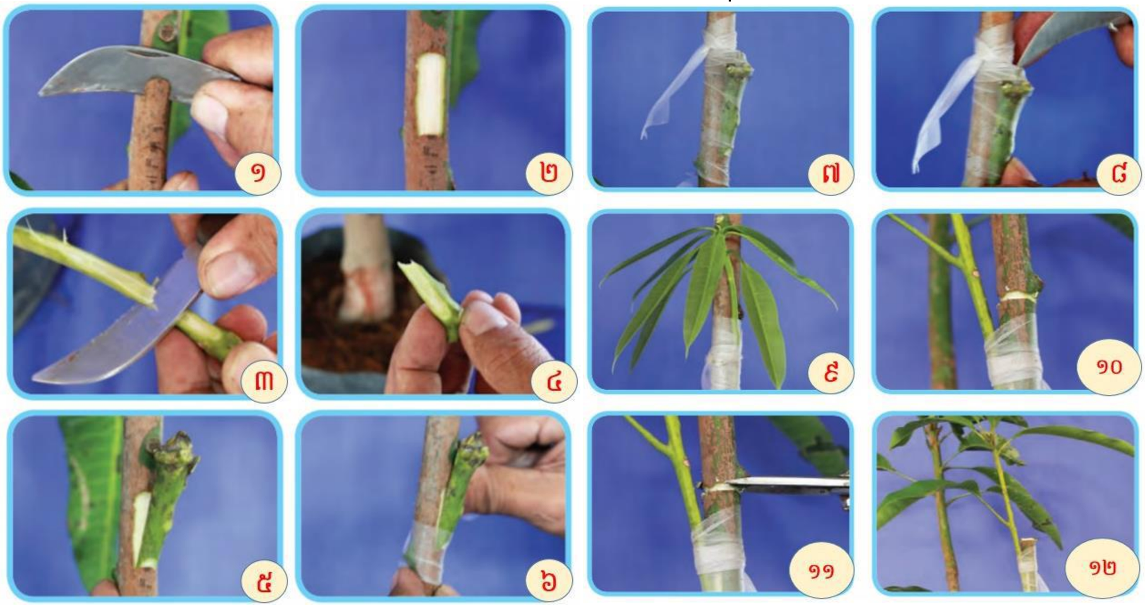


រូបភាពទី១៥ ៖ បង្ហាញអំពីការភ្ជាប់មែកបែបស៊កអណ្ដាត (Cleft Grafting)

រូបភាពទី១៦ ៖ បង្ហាញអំពីការបំបៅមែកប័រ

ខ.២. ការតមែកបែបសៀតខាង (Side Grafting) និយមប្រើជាមួយដើមដែលមានទំហំតូចដែលដាំក្នុងផើងដូចជា ពពួកឈើលម្អផ្សេងៗ ផ្ការំយោល ស្រស់លម្អ រួមទាំងឈើហូបផ្លែដូចជា ស្វាយ ទទឹម និងមៀនជាដើម។ ការតមែកសៀតខាងមិនចាំបាច់កាត់ចុងដើមទម្រចេញទេ។ វិធីនេះអនុវត្តន៍ដូចខាងក្រោម៖

- ជ្រើសរើសដើមដែលមានទំហំ ១ស.ម ឬ ទំហំប៉ុនខ្មៅដៃ
- ចៀរដើមបញ្ឆៀងជាមុំ ៣០ដឺក្រេ ហើយចៀរឱ្យមានប្រវែងប្រហែល ៣-៥ស.ម ហើយជម្រៅប្រហែល១/៣នៃទំហំដើម
- ជ្រើសរើសមែកពូជដែលមានខ្នាត ០.៥ស.ម ប្រវែង ៥-១០ស.ម ហើយមានភ្នែកប្រហែល ២-៣
- ចៀរមែកពូជជារូបអណ្តាតឱ្យមានប្រវែងប្រហែល ៣-៥ស.ម ដោយអាស្រ័យលើដើមទម្រ
- ស៊កមែកពូជចូលទៅក្នុងស្នាមវះដើមទម្រ
- រុំដោយប្លាស្ទិកថ្លាហើយបិទវន្ទតំណរដោយក្រមួនឃ្មុំសាកមែក។



រូបភាពទី១៧ ៖ បង្ហាញអំពីការតមែកស្វាយបែបសៀតខាង (Side Grafting)

១. វះដើមទម្រឱ្យចូលទៅក្នុងសាច់ប្រហែល៥ស.ម។
២. ស្នាមវះដែលធ្វើរួចរាល់។
៣. និង៤. ត្រៀមមែកពូជដោយចៀរឱ្យឈៀងជាមាត់ឆ្លាមឱ្យស្នាមវះវែងតាមដើមទម្រដែលត្រៀមទុក។
៥. ស៊កមែកពូជក្នុងស្នាមវះនៃដើមទម្រឱ្យសាច់វាចូលគ្នា។
៦. និង៧. រុំប្លាស្ទិកឱ្យជិត។
៨. ប្រហែល ១០-១៤ថ្ងៃសង្កេតមើលមែកពូជនៅតែមានពណ៌បៃតងយកចុងកាំបិតកាត់ប្លាស្ទិកបរិវេណចុងត្រួយ។
៩. ប្រហែល ៣០ ទៅ ៣៥ថ្ងៃចុងត្រួយនឹងចេញស្លឹក ៤ទៅ៥សន្លឹក។
១០. ចៀរសម្បកដើមទម្រចេញដើម្បីមិនឱ្យអាហារទៅចិញ្ចឹមដើមចាស់។
១១. និង១២. កាត់មែកចាស់ចេញ។

ជំហានទី១ ជំហានទី២ ជំហានទី៣ ជំហានទី៤

រូបភាពទី១៨ ៖ បង្ហាញអំពីការតមែកស្វាយបែបសៀតខាង (Side Grafting)

ជំហានទី១ ជំហានទី២

រូបភាពទី១៩ ៖ បង្ហាញអំពីការតមែកពីចំហៀង

ជំហានទី១ ជំហានទី២

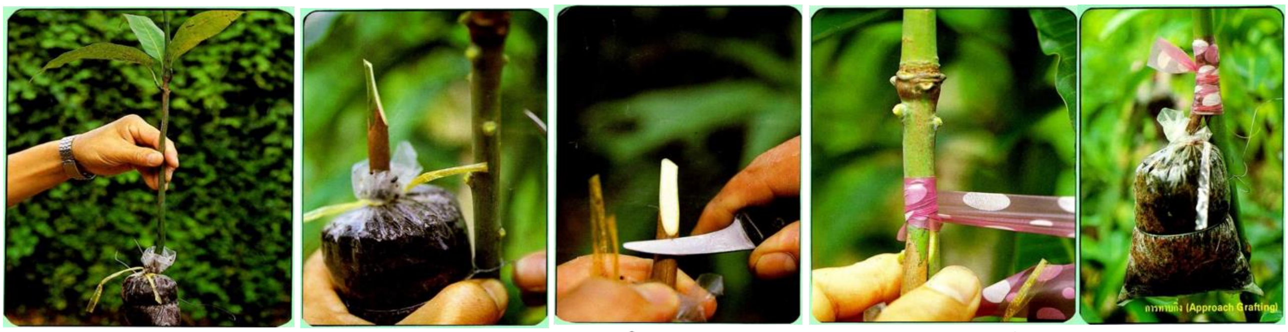
រូបភាពទី២០ ៖ បង្ហាញអំពីការតមែកបែបសៀតចំសាច់ឈើ

ខ.៣. ការតមែកបែបស៊កសម្បក (Bark Grafting) ជាវិធីដែលប្រើជាមួយរុក្ខជាតិដែលមានសម្បកក្រាស់ជាពិសេស។ ការប្តូរចុងត្រួយរបស់ឈើហូបផ្លែស្ទើតែគ្រប់ប្រភេទមិនថាស្វាយ ក្រូចឆ្មារ ខ្នុរ ឡុងកុង និងទំពាំងបាយជូរ។ល។ ចំណែកដើមឈើលម្អមានដូចជា ផ្កាក្រដាស ផ្កាត្រែង ជ្រៃ។ល។ ចំណុចល្អនៃវិធីសាស្ត្រនេះគឺ មិនប៉ះពាល់ដើមទម្រហើយសាច់ឈើមិនបានញែកពីគ្នាមានការចូលបំផ្លាញចំណុចតំណរពីពពួកផ្សិត និងបាក់តេរីតិចណាស់។ ចំណែកចំណុចអវិជ្ជមាននោះគឺ ត្រូវរង់ចាំឱ្យដើមទម្រមានសម្បកអាចបកបាន ដូច្នេះត្រូវតមែកអំឡុងពេលវាលូតលាស់តែប៉ុណ្ណោះ។ វិធីសាស្ត្រនៃការតមែកបែបស៊កសម្បកមានដូចខាងក្រោម៖

- ជ្រើសរើសដើមទម្រដែលមានសម្បកអាចបកបានបរិវេណដែលតមែកត្រូវបញ្ឈរត្រង់គ្មានថ្នាំងជាពិសេសស្នាមកាត់
- កាត់ដើមទម្រហើយវះសម្បកដើមទម្រប្រវែងប្រហែល ៣-៥ស.ម

- បើកសម្បកដែលវះនោះចេញបន្តិចហើយចិតមែកពូជជារូបមាត់ត្រីឆ្លាមឱ្យប្រវែងស្របនឹងស្នាមវះដើមទម្រ
- ស៊កមែកពូជទៅក្នុងស្នាមវះនៃដើមទម្រ
- រុំប្លាស្ទិកឱ្យជិត។

រូបភាពទី២១ ៖ បង្ហាញអំពីការតមែកបែបស៊កសម្បក (Bark Grafting)



ជំហានទី១ ជំហានទី២ ជំហានទី៣ ជំហានទី៤

រូបភាពទី២២ ៖ បង្ហាញអំពីការភ្ជាប់ដើមស្វាយបែបស៊ក

១. ចៀរចុងដើមទម្រជារូបមាត់ត្រីឆ្លាម
២. ធ្វើស្នាមចៀរមែកពូជដោយចិតបញ្ឆៀងចូលទៅក្នុងសាច់ឈើបន្តិចឱ្យស្នាមចៀរប្រវែង៥ស.ម
៣. និង៤. បើកស្នាមតំណបរិវេណស្នាមចៀរ
៥. ការចៀរធ្វើស្នាមតំណរួចរាល់
៦. ចងដើមតំណជាមួយមែកពូជ
៧. យកដើមទម្រទៅភ្ជាប់ជាមួយមែកពូជ
៨. និង៩. រុំស្នាមភ្ជាប់ឱ្យលឿន
១០. ពេលដែលស្នាមភ្ជាប់រវាងដើមទម្រ និងមែកពូជផ្សារភ្ជាប់គ្នាល្អហើយកាត់មែកយកទៅដាំ។

គ. ការពង្រីកពូជដោយការតដើម (Approach Grafting) ការពង្រីកពូជដោយការយកដើមរុក្ខជាតិ២ដើមមកផ្សារភ្ជាប់គ្នា ហើយធ្វើការកាត់មែកពូជក្រោមស្នាមតំណរហើយយកទៅដាំ។ វិធីសាស្ត្រនៃការតមែក និងភ្ជាប់ភ្នែកមានរបៀបខុសៗគ្នាដូចខាងក្រោម៖

- ត្រូវយកដើមទម្រចូលទៅរកមែកពូជជំនួស ឱ្យយកត្រួយមែកពូជទៅភ្ជាប់ជាមួយដើមទម្រ
- ដើមទម្រ និងមែកពូជមានឫសសម្រាប់ចិញ្ចឹមដើមរាងខ្លួន ទើបមានឱកាសធ្វើសម្រេចច្រើនជាង។ ការពង្រីកពូជដោយវិធីនេះចែកចេញជាពីរប្រភេទគឺ៖

គ.១. ការភ្ជាប់ដើមបែបប៉ះមុខ ប្រើវិធីសាស្ត្រនេះបើដើមទម្រ និងមែកពូជដែលមានឫស និងត្រួយ។ ភាគច្រើនគេនិយមធ្វើការភ្ជាប់ដើមចំពោះឈើ ពពួកសាច់រឹង ដែលត្រូវប្រើពេលយូរក្នុងការធ្វើឱ្យសាច់ឈើភ្ជាប់គ្នា ដូចជាការភ្ជាប់ដើមអម្ពិល។ល។ វិធីសាស្ត្រនេះមានចំណុចអវិជ្ជមានគឺត្រូវស្រោចទឹកដើមទម្រជានិច្ចក្នុងពេលភ្ជាប់មែក ទើបធ្វើឱ្យមិនបានទទួលការពេញនិយមពង្រីកពូជនោះទេក្នុងបច្ចុប្បន្ននេះ។ ការអនុវត្តន៍ដូចនេះមានដូចជា៖

- ជ្រើសរើសដើមទ្រ និងមែកពូជដែលមានអង្កត់ផ្ចិត ១ស.ម
- ចៀរមែកទម្របរិវេណភ្ជាប់ដើម និងកំណត់បរិវេណឱ្យប៉ុនគ្នាជាមួយស្នាមចៀររបស់មែកពូជ ឱ្យចូលទៅក្នុងសាច់ឈើតិចតួច ហើយមានប្រវែង ៣-៥ស.ម
- ចៀរមែកពូជលក្ខណៈដូចគ្នាមានប្រវែងស្មើនឹងស្នាមចៀរលើដើមទម្រ
- ចង ឬ រុំ ដើមទម្រ និងមែកពូជឱ្យចូលគ្នា ឱ្យស្នាមចៀរប៉ះគ្នាឱ្យជាប់ ហើយតម្រង់ឱ្យផ្នែកដែលលូតលាស់នៅភ្ជាប់គ្នា
- ពេលដែលស្នាមចៀរ ផ្សារភ្ជាប់គ្នារួចហើយ (ប្រហែល ៣ទៅ៤សប្តាហ៍) ទើបកាត់មែកពូជហើយយកទៅដាំក្នុងថង់បណ្តុះ

គ.២. ការតដើមបែបស៊ក ជាវិធីសាស្ត្រដែលគេពេញនិយមប្រើណាស់ដោយសារធ្វើងាយ រហ័សជាងវិធីដំបូង មិនចាំបាច់ស្រោចទឹកដើមទម្រហូតដល់មែកជាប់គ្នា។ បើសិនជាឧបករណ៍បណ្តុះដើមទម្រមានទម្ងន់ស្រាលដូចជា ស្រកីដូង ដើមទម្រនឹងមានទម្ងន់ស្រាលអាចចងភ្ជាប់ជាមួយមែកពូជដោយមិនចាំបាច់ប្រើឈើទប់។ វិធីសាស្ត្រនេះមានដំណាក់កាលនៃការធ្វើដូចខាងក្រោម៖

- ជ្រើសរើសដើមទ្រដែលមានទំហំដើមប្រហែលខ្មៅដៃ ឬ តូចជាងបន្តិច
- កាត់ដើមទម្រឱ្យសល់ប្រវែង ៧-១៥ស.ម បូតស្លឹកចេញឱ្យអស់
- យកដើមទម្រមកភ្ជាប់មែកពូជដោយជ្រើសរើសមែកពូជឱ្យមានទំហំប្រហាក់ប្រហែលនឹងដើមទម្រ
- ចៀរមែកពូជឱ្យចូលទៅក្នុងសាច់បន្តិចទំហំប្រហែល ៥-៨ស.ម
- ចៀរមែកទម្រជារាងមាត់ត្រីឆ្លាមឱ្យមានប្រវែង ៥-៨ស.ម
- យកដើមទម្រមកភ្ជាប់ជាមួយមែកពូជដោយឱ្យស្នាមចៀរនៅជាប់គ្នា ហើយរុំឱ្យជាប់គ្នា
- ចងភ្ជាប់ជាមួយដើមទម្រឱ្យជាប់ និងបិទស្នាមតំណរដោយក្រមួនភ្ជាប់មែក
- ទុកនៅរហូតដល់មែកពូជផ្សារភ្ជាប់គ្នាល្អហើយទើបផ្តាច់មែកពូជពីដើម។

៤.២.៥. ការពង្រីកពូជដោយការបំបែកដើម

ការពង្រីកពូជដោយវិធីបំបែកដើមជាការពង្រីកពូជរុក្ខជាតិដែលមានដើមបញ្ឆោត ដែលនឹងទទួលបានដើមថ្មីមានលក្ខណៈដូចដើមមេគ្រប់ជ្រុងជ្រោយ។ រុក្ខជាតិដែលពង្រីកពូជដោយវិធីសាស្ត្រនេះនឹងប្រើផ្នែកដែលជាដើម មើមជាដើមមកបំបែកដើម្បីក្លាយជាដើមថ្មី។

៤.២.៦. ការពង្រីកពូជដោយការបណ្តុះជាលិកា

ការពង្រីកពូជដោយបណ្តុះជាលិកាគឺជាការយកផ្នែកផ្សេងៗរបស់រុក្ខជាតិដូចជា ភ្នែកខាងពន្លកត្រួយ ស្លឹកគ្រាប់ មកចិញ្ចឹមក្នុងអាហារដែលសំយោគ ដែលមានពពួកអំបិលខនិជ ស្ករ វីតាមីន និងសារជាតុការគ្រប់គ្រងការលូត

លាស់ក្នុងបរិស្ថានដែលត្រូវបានគ្រប់គ្រងមិនឱ្យមានភាវៈដទៃ ជាពិសេសពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយលាយឡំ។ ការពង្រីកពូជដោយជាវិធីសាស្ត្រដែលមានប្រសិទ្ធភាព អាចផលិតរុក្ខជាតិបានក្នុងបរិមាណច្រើនក្នុងពេលវេលាដែលអាចកំណត់បានដើមរុក្ខជាតិលូតលាស់ល្អ រឹងមាំ គ្មានការចូលបំផ្លាញពីពពួកផ្សិត វីរុស បាក់តេរី ដែលជាប់មកជាមួយដើមរុក្ខជាតិ។ វិធីសាស្ត្រនេះក៏ជាការអភិរក្សដើមរុក្ខជាតិកុំឱ្យកើតកម្លាយពូជផងដែរ។ រុក្ខជាតិដែលគេនិយមពង្រីកដោយវិធីសាស្ត្របណ្តុះជាលិកាមានដូចជា ដើមប្រេងខ្យល់ ដើមម៉ៃសាក់ រំដេង ឫស្សីបារាំង ចេក ម្នាស់ ស្ត្របឺរី។ល។

ក. ចំណុចវិជ្ជមាននៃការពង្រីកពូជដោយការបណ្តុះជាលិកា

- បង្កើនបរិមាណបានច្រើនក្នុងរយៈពេលខ្លី
- ដើមមានលក្ខណៈពន្ធុវិទ្យាសាស្ត្រដូចដើមមេគ្រប់ជ្រុងជ្រោយ
- ដើមពូជដែលទទួលបានមានការលូតលាស់លឿន ស្រុះគ្នា ប្រមូលផលបានព្រមគ្នា ហើយផលិតផលមានស្តង់ដារ
- ដើមដែលទទួលបាននឹងគ្មានមេរោគពីពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយ។

ខ. ចំណុចអវិជ្ជមាននៃការពង្រីកពូជដោយការបណ្តុះជាលិកា

- លក្ខណៈរបស់ពន្ធុវិទ្យាសាស្ត្រដែលត្រូវការអាចប្តូរពីដើម(ក្នុងករណីដែលមានការជម្រុញពីយៃលឡាស់)
- រៀបចំមែកពូជដោយកាត់យកប្រវែង ១២-១៥ស.ម (មែកដែលចាស់ធំល្មម)
- រុក្ខជាតិពពួកសាច់រឹងពិបាកក្នុងការជម្រុញឱ្យដុះឫស
- ការយកទៅដាំក្នុងបរិស្ថានធម្មជាតិមានភាពសាំញ៉ាំ
- ការដាក់ទុនខ្ពស់ ដោយសារត្រូវការប្រើវត្ថុ ឧបករណ៍ និងសារធាតុគីមីរួមទាំងបន្ទប់ពិសោធន៍ដែលត្រូវការប្រើដើមទុនខ្ពស់។

គ. សារៈប្រយោជន៍នៃការពង្រីកពូជដោយការបណ្តុះជាលិកា

- ដើម្បីពង្រីកពូជរុក្ខជាតិដោយទទួលបានរុក្ខជាតិដែលមានលក្ខណៈដូចគ្នាហើយផលិតបានក្នុងបរិមាណច្រើនក្នុងពេលកំណត់
- ដើម្បីផលិតពូជរុក្ខជាតិដែលគ្មានមេរោគ បានទទួលដើមដែលគ្មានវីរុស និងគ្មានបាក់តេរី
- ដើម្បីអភិរក្សពូជរុក្ខជាតិជាការថែរក្សាពូជរុក្ខជាតិ និងការផ្លាស់ប្តូរពូជរុក្ខជាតិជាមួយប្រទេសផ្សេងៗ
- ដើម្បីផ្លាស់ប្តូរពន្ធុវិទ្យាសាស្ត្ររុក្ខជាតិ ដោយការផលិតរុក្ខជាតិថ្មី ដូចជា ការចិញ្ចឹមអំប្រ៊ីយ៉ុង ការរួមគ្នានៃស៊ីតូប្លាសរុក្ខជាតិ និងការផលិតពន្ធុវិស្វកម្ម
- ដើម្បីផលិតថ្នាំ ឬ ផលិតផលដែលផ្តល់សារធាតុ Secondary Metabolite ដើម្បីយកមកចម្រាញ់យកជាថ្នាំព្យាបាលជំងឺរុក្ខជាតិ
- ដើម្បីសិក្សាផ្នែកជីវសាស្ត្រ សរីរវិទ្យា និងពន្ធុវិទ្យាសាស្ត្ររុក្ខជាតិដែលចិញ្ចឹមក្នុងអាហារសំយោគ អាចពិនិត្យមើលការអភិវឌ្ឍរបស់វាងាយច្បាស់លាស់ និងត្រឹមត្រូវ ដោយសារការគ្រប់គ្រងបរិស្ថានបាន។

មេរៀនទី១១ បច្ចេកទេសតដើមបន្លែ

១. សេចក្ដីផ្ដើម (Introduction)

ដំណាំមានតម្លៃខ្ពស់នៅលើទីផ្សារដូចជា ត្រប់ ម្ទេស និងប៉េងប៉ោះ មានការលំបាកដាំដុះនៅទីវាលជាពិសេសនៅរដូវប្រាំង និងរដូវវស្សា។ ការដាំកូនបានពីការបំបៅ ឬ ផ្សាំកាត់បន្ថយនូវបញ្ហាផ្សេងៗដែលបណ្ដាលមកពីការដាំទឹក ជំងឺបណ្ដាលមកពីមេរោគក្នុងដី និងប្រព័ន្ធភាពសាំ។ ការដំណាំដោយកូនបំបៅ ឬ ផ្សាំអាចធ្វើឱ្យពេលវេលានៃការប្រមូលផលវែងជាងដាំកូនធម្មតា។ ចំណុចសំខាន់នៃការដាំកូនផ្សាំទទួលបានជោគជ័យគឺ ត្រូវកំណត់ ដើមទម្រ (Rootstock) ដែលធន់នឹងជំងឺបង្កឡើងដោយមេរោគផ្សិត បាក់តេរី វីរុស ដាំទឹក រាំងស្ងួត និងកូនផ្សាំ (Scion) ដែលមានទិន្នផលគុណភាព និងតម្លៃខ្ពស់។

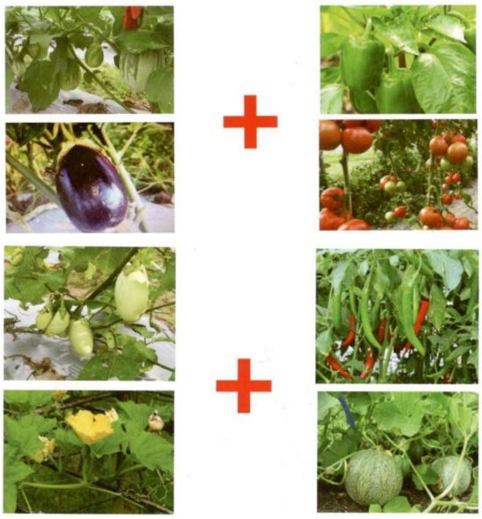
២. សម្ភារៈសម្រាប់តកូន (Equipment for Grafting)

សម្ភារៈសំខាន់ៗដែលចាំបាច់ត្រូវមាន សំណាញ់ដំបូល ប្លាស្ទិកដំបូល កាំបិត កន្ត្រៃ ថាសបណ្ដុះ បំពង់ជ័រស្រោបដំណរកូន ដង្កៀបភ្ជាប់ដំណរកូន និងសម្ភារៈចាំបាច់ផ្សេងៗ។

រូបភាពទី០១ ៖ បង្ហាញពីសម្ភារៈសម្រាប់តកូនដំណាំ

៣. ការជ្រើសរើសពូជ (Variety Selection)

- **ពូជដែលអាចតគ្នាបាន** ៖ ស្ថិតនៅក្នុងគ្រួសារជាមួយគ្នាមកធ្វើការបំបៅ ឬ ផ្សាំជាមួយគ្នាដូចជា ត្រប់ ផ្សាំជាមួយប៉េងប៉ោះ ឬ ត្រសក់ផ្សាំជាមួយល្ពៅ ត្រឡាច ឬ ននោង។



រូបភាពទី០២ ៖ បង្ហាញពីការ បំបៅ ឬ ផ្សាំ កូនដំណាំស្ថិតក្នុងគ្រួសារជាមួយគ្នា

- **ពូជគល់ទម្រ** ៖ ធន់នឹងជំងឺពីក្នុងដី ភាពរាំងស្ងួត ការជាំទឹក សត្វល្អិតបំផ្លាញ និងអាយុវែងមកធ្វើជាដើមមេ (Rootstock) ដែលដុះក្នុងធម្មជាតិ។

រូបភាពទី០៣ ៖ បង្ហាញពីភាពធន់នៃដំណាំជើងទម្រ

- **ពូជដើមត** ៖ ផ្តល់ទិន្នផល និងតម្រូវការខ្ពស់នៅលើទីផ្សារ មិនធន់ជំងឺ សត្វល្អិតចង្រៃ និងបម្រែបម្រួលអាកាសធាតុធ្វើជាដើមត (Scion)។

រូបភាពទី០៤ ៖ បង្ហាញពីទិន្នផលនៃការដំណាំដោយការបំបៅ ឬ ផ្សាំ

៤. ការបណ្តុះកូន (Seedling Production)

- គល់ទម្រ (Rootstock) និងដើមត (Scion)៖

ពូជទម្រ (Rootstock) និងដើមត (Scion) ត្រូវមានទំហំ (ដ្យាម៉ែត្រ) កូនដំណាំទាំងពីរប៉ុនគ្នានៅថ្ងៃដែលត ដូច្នេះយើងត្រូវដឹងពី៖

- ល្បឿនដុះ និងទំហំដើមនៃពូជទាំងពីរ (គល់ទម្រ និងដើមត)
- បើពូជណាដុះយឺតមានទំហំដើមតូចជាងត្រូវបណ្តុះមុន ... ឧទាហរណ៍៖ ដើមតប៉េងប៉ោះបណ្តុះក្រោយគ្រាប់ដែលជាគល់ទម្ររយៈពេល១០ថ្ងៃ

រូបភាពទី០៥ ៖ បង្ហាញពីការជ្រើសរើសកូនដំណាំសម្រាប់ត

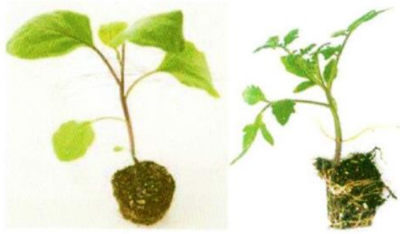
- រូបភាពទី០៦ កូនគល់ទម្រ Rootstock Seedling ៖
  - បណ្តុះក្នុងថាសដែលមានអង្កត់ផ្ចិត៦ស.ម
  - ដាក់២គ្រាប់ក្នុងមួយរន្ធថាសបន្ទាប់មករក្សាទុកកូនតែមួយដើមណាដែលល្អជាងគេជាគល់ទម្រ
  - កូនដំណាំអាចធ្វើការតេបាននៅពេលវាមាន២ទៅ៣សន្លឹក និងមានអង្កត់ផ្ចិតនៃដើមមានទំហំពី១.៦ទ-១.៨ម.ម នៅចំណុចដែលត្រូវកាត់ (លើចំណុចកូទីលេដុង ឬស្លឹកពិត)

៖ បង្ហាញពីលក្ខណៈដំណាំជើងទម្រសម្រាប់តកូនដំណាំ

- ពូជដើមត Scion Seedling ៖
  - បណ្តុះក្នុងថាសធម្មតា ១រន្ធ ១កូន
  - កូនដំណាំអាចធ្វើការតេបាននៅពេលវាមាន២ទៅ៣សន្លឹក និងមានអង្កត់ផ្ចិតនៃដើមមានទំហំពី ១.៦ទៅ១.៨ម.ម នៅចំណុចដែលត្រូវកាត់ (លើចំណុចកូទីលេដុង ឬ ស្លឹកពិត)

រូបភាពទី០៧ ៖ បង្ហាញពីលក្ខណៈកូនដំណាំសម្រាប់តជាមួយដំណាំជើងទម្រ

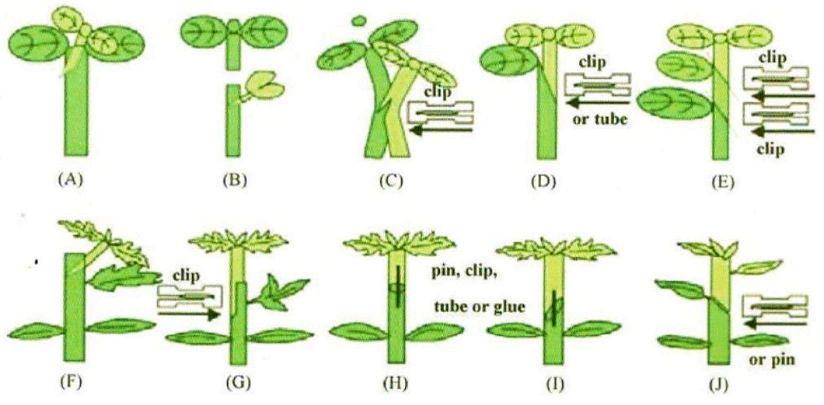
- កូនគល់ទម្រ និងដើមត Rootstock and Scion Seedling ៖
  - ជ្រើសរើសកូនដែលមានសុខភាពល្អ
  - គ្មានការបំផ្លាញពីសត្វល្អិត និងជំងឺ
  - មានការលូតលាស់ខ្លាំង និងមានទំហំដើមប៉ុនគ្នា



រូបភាពទី០៨ ៖ បង្ហាញពីលក្ខណៈដើមរបស់កូនដំណាំដែលអាចយកមកតជាមួយគ្នាបាន

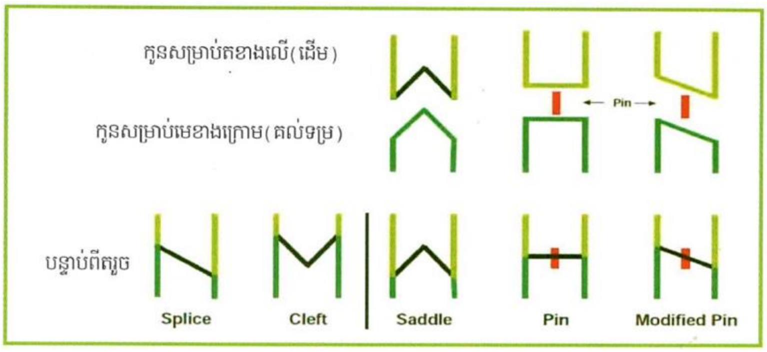
៥. **ទម្រង់នៃការត** (Grafting Forms) ៖

- ទម្រង់ទូទៅការតរុក្ខជាតិ General Form of Grafting The Plant ៖



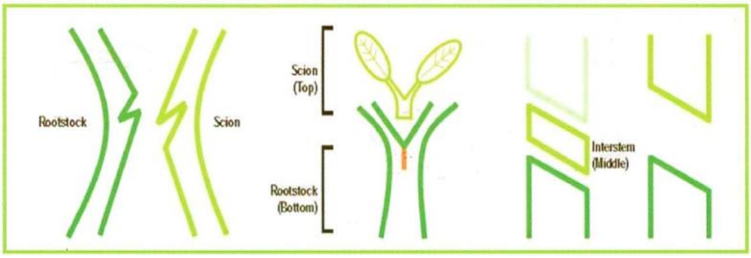
រូបភាពទី០៩ ៖ បង្ហាញពីទម្រង់នៃការតកូនដំណាំ

- ការតកូនដំណាំគ្រួសារសូឡាណាសេ Grafting of Solanacae Family ៖



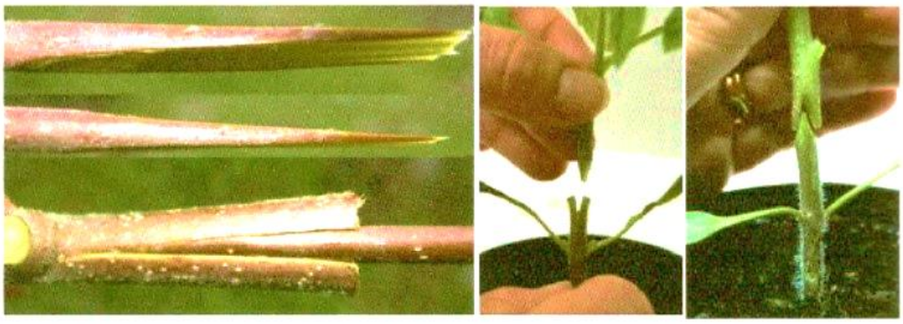
រូបភាពទី១០ ៖ បង្ហាញពីទម្រង់នៃការតកូនដំណាំគ្រួសារសូឡាណាសេ

- ការតកូនដំណាំគ្រួសារគូបឺតាសេ Grafting of Cucurbitacae ៖



រូបភាពទី១១ ៖ បង្ហាញពីទម្រង់នៃការតកូនដំណាំគ្រួសារគូបឺតាសេ

៦. វិធីសាស្ត្រភាត់ត (Grafting Methods) ៖



រូបភាពទី១២ ៖ បង្ហាញពីការតកូនម្ទេសប្លោកជាមួយម្ទេសហិរជាគល់ទម្រ

ដំណើរការកាត់តរវាងម្ទេសប្លោកជាដើមត (Scion) ជាមួយម្ទេសហិរជាគល់ទម្រ(Rootstock)៖

- ទី១ ៖ ជ្រើសដើមដែលមានអង្កត់ផ្ចិត ១.៦ - ១.៨ម.ម
- ទី២ ៖ កាត់ដើមទាំងពីរជាមុំ ៣០ដឺក្រេ
- ទី៣ ៖ កាត់ចំផ្នែកខាងលើចំណុចកូទីលេដុង
- ទី៤ ៖ ស៊កបំពង់កៅស៊ូ គ្របពីលើកូនសម្រាប់ត
- ទី៥ ៖ ស៊កចូលពាក់កណ្តាលក្នុងបំពង់ជ័រ
- ទី៦ ៖ ស៊កឱ្យមុំ៣០ដឺក្រេឱ្យត្រួតស៊ីគ្នា
- ទី៧ ៖ ស៊កស្រប និងប៉ះគ្នាត្រឹមត្រូវក្នុងបំពង់ជ័រ
- ទី៨ ៖ កូនតត្រូវ/ស្របគ្នាល្អក្នុងបំពង់ជ័រ។

រូបភាពទី១៣ ៖ បង្ហាញពីវិធីសាស្ត្រតកូនម្ទេស

៧. ការផ្សាំកូនតរួច (Nursing Grafting Seedling) ៖

រូបភាពទី១៤ ៖ បង្ហាញពីប្រើប្រាស់ទុយោជ័រ ឬ កូនដង្កាប់ចាប់ មុខដំណរកូនដំណាំ

- ការផ្សាំកូនព្យាបាលដំណរ Healing Chamber ៖
  - ផ្សាំនៅកន្លែង (រោង) ដែលម្លប់មានសីតុណ្ហភាពចន្លោះពី ២៥ទៅ៣២°C និងសំណើមបរិយាកាស៨៥% RH
  - រោងត្រូវសង់នៅទីម្លប់ កម្ពស់ប្រហែល២ម៉ែត្រ ប្រក់ប្លាស្ទិកពណ៌ស ស្រទាប់ទី១ សំណាញ់មុងខ្មៅស្រទាប់ទី២ និងសំណាញ់ការពារកម្តៅស្រទាប់ទី៣ (លើផុត ឬ លើគេបង្អស់) ដោយមានទ្វាបិទត្រឹមត្រូវ (មិនចាំបាច់ឱ្យកូនដែលតនោះធ្វើរស្មើសំយោគទេ)
  - ចាក់ទឹកក្នុងរោងដែលសង់រួចឱ្យសើមជោគ ដាកផ្ទើទម្រថាសបណ្តុះផុតពីដីប្រហែល១០ស.ម ដាក់ថាសដែលមានផ្សាំរួចពីលើផ្ទើនោះក្នុងកំឡុងពី ៧ទៅ៩ថ្ងៃ (ក្នុងករណីកម្តៅឡើងខ្ពស់ត្រូវចាក់ទឹកពីលើដីបន្ថែម)
  - ជៀសវាងកុំឱ្យមានពន្លឺចូលក្នុងរោងបណ្តុះបណ្តាលឱ្យកូនដំណាំតមិនជាប់គ្នា

រូបភាពទី១៥ ៖ បង្ហាញពីរោងសម្រាប់ការពារកូនដំណាំដែលបានតរួច

- ការផ្សាំកូន Nursing ៖

បន្ទាប់ពី ៧ទៅ៩ថ្ងៃ ត្រូវយកថាសកូនដំណាំទៅទុកក្នុងផ្ទះសំណាញ់ (រានបណ្តុះកូន) រក្សាទុកប្រហែល ១០ថ្ងៃ រួចយកទៅដាំនៅចម្ការបាន។

រូបភាពទី១៦ ៖ បង្ហាញពីរោងសម្រាប់រក្សាកូនដំណាំបន្ទាប់ពីផ្សាំបាន ៧ទៅ៩ថ្ងៃ

៨. ការដាំ ឬ ស្ទូងកូន (Transplanting) ៖

ដាំកូនដែលសុខភាពល្អ គ្មានជំងឺ គ្មានសត្វល្អិតបំផ្លាញ និងមានការលូតលាស់ខ្លាំងតាមបច្ចេកទេសដូចផលិតកម្មធម្មតា។

៩. ការដាក់ជី (Fertilization) ៖

ចាំបាច់ត្រូវដាក់ជីឱ្យបានត្រឹមត្រូវតាមស្ថានភាពជីជាតិនៃដីនិងតម្រូវការនៃដំណាក់កាលលូតលាស់របស់ដំណាំនីមួយៗ។ បរិមាណជីគួរប្រើក្នុងមួយហិកតា (គ.ក្រ/ហ.ត)៖

ប្រភេទជី	ទ្រាប់បាត	១៥ថ្ងៃក្រោយដាំ	មុនចេញផ្កាដំបូង	មុនពេលប្រមូលផល
អ៊ុយរ៉េ ៤៦.០.០	៣០	៥០	៥០	៥០
ដេអាប៉េ ១៨.៤៦.០	៣០	១៨	១៨	១៨
ប៉ូតាស្យូម ០.០.៦០	៣០	៧៨	៧៨	៧៨

១០. ការស្រោចស្រព (Watering) ៖

ការផ្សាំរវាងម្ទេសប្លោកជាដើមត (Scion) ជាមួយម្ទេសហឺរជាគល់ទម្រ (Rootstock)

- ដាំកូនផ្សាំត្រូវការទឹកច្រើនជាងដាំដោយកូនធម្មតា
- ត្រូវដាក់ឱ្យបានត្រឹមត្រូវតាមស្ថានភាពជាក់ស្តែង
- ដីសើមជាប់កាត់បន្ថយការដុះឫស និងខ្នែងថ្មី
- ត្រូវជ្រើសរើសប្រព័ន្ធស្រោចស្រពណាមួយ និងមានលក្ខណៈសមស្របនឹងទីតាំងក៏ដូចជាធនធានរបស់ខ្លួន

រូបភាពទី១៧ ៖ បង្ហាញពីការរៀបចំប្រព័ន្ធស្រោចស្រពលើដំណាំ

១១. ការកាត់តាក់តែងមែក និងឫស ៖

- កាត់ខ្នែងដុះថ្មីដែលគ្មានប្រយោជន៍ចេញ
- កាត់ឫសដុះពីគល់ទម្រចេញមុនពេលឫសទាំងនោះចាក់ដល់ដី

១២. ការគ្រប់គ្រងកត្តាចង្រៃសំខាន់ៗ (Common Pest Management) ៖

១២.១. សត្វល្អិត Insects ៖

- ការបំផ្លាញ Damage ៖
  - ពពួកចៃ (Aphids) ៖
    - ជញ្ជក់រុក្ខរសរុក្ខជាតិ
    - ភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺវីរុស
    - បំផ្លាញដំណាំបន្លែស្ទើរគ្រប់ប្រភេទ

រូបភាពទី១៨ ៖ បង្ហាញពីចៃបំផ្លាញកូនដំណាំ

  - ពពួករុយ ស (White Fly)៖
    - ជញ្ជក់រុក្ខរសរុក្ខជាតិ
    - ភ្នាក់ងារចម្លងជំងឺវីរុស
    - បំផ្លាញដំណាំបន្លែស្ទើរគ្រប់ប្រភេទ និងឈើហូបផ្លែ

រូបភាពទី១៩ ៖ បង្ហាញពីរុយសបំផ្លាញដំណាំ

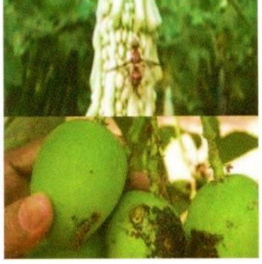
  - ដង្កូវយោលទោង (Diamondback Moth) ៖
    - ដង្កូវទើបញាស់មានសកម្មភាពបំផ្លាញខ្លាំង
    - ដង្កូវស៊ីកោសិកាស្លឹកផ្នែកខាងក្រោម
    - ដង្កូវបំផ្លាញខ្លាំងនៅពេលអាកាសធាតុត្រជាក់
    - បំផ្លាញដំណាំបន្លែពពួកស្ពៃ និងខាត់ណា

រូបភាពទី២០ ៖ បង្ហាញពីដង្កូវយោលទោង

  - ពួកដង្កូវចោះផ្លែ (Caterpillars spp) ៖
    - ជាពួកសត្វរំពារ និងបំផ្លាញដំណាំជាច្រើនប្រភេទ
    - ដង្កូវបំផ្លាញផ្លែ និងចោះដើមដូចជាប៉េងប៉ោះ ត្រប់ ម្ទេស

រូបភាពទី២១ ៖ បង្ហាញពីដង្កូវចោះផ្លែ

  - រុយទិចផ្លែ (Fruit Fly) ៖
    - បំផ្លាញដំណាំជាច្រើនប្រភេទ ពួកបន្លែ និងឈើហូបផ្លែ
    - ដំណាំបន្លែ ពពួកត្រសក់ ត្រឡាច ម្រះ ល្ហុង
    - ឈើហូបផ្លែ ផ្លែស្វាយ មៀន ទំពាំងបាយជូ ជំពូ
    - រុយពេញវ័យទម្លាក់ពងដាក់ផ្លែខ្ចីៗ ដង្កូវរស់នៅក្នុងផ្លែ



រូបភាពទី២២ ៖ បង្ហាញពីរុយទិចផ្លែ

❖ ការការពារ និងកម្ចាត់ Preventative and Curative ៖

សត្វល្អិត	វិធានការដាំដុះ	វិធានការជីវសាស្ត្រ	វិធានការគីមី
ចៃ (APhids)	- ពូជធន់ជំងឺ - សម្អាតស្មៅ - សម្អាតជម្រក - ផ្លាស់ដំណាំ - លើករងដំណាំ - កាត់ខ្នែង ស្លឹក - ស្រោចទឹក - សម្អាតចម្ការ - អន្ទាក់អ័រម៉ូន	ប៊ូវើរីយ៉ា បាស៊ីយ៉ានណា Beauveria bassiania	អាបាមិចទីន Abamectin
រុយ ស (White Fly)		វើលីស៊ីលៀម ឡេកានីអុី Verlicilium lecanii	វីដេស៊ី ២.៥ Videci 2.5EC
ដង្កូវយោលទោង (Diamondback Moth)		បាក់ស៊ីឡឹស តួរីជីនស៊ីស Bacilun Thuringuiensis-Bt	អុីមាដា ១០% Imada 10% WP, Amada 50% EC
ដង្កូវចោះផ្លែ ដើម (Caterpillars)		ប៊ូវើរីយ៉ា បាស៊ីយ៉ានណា Beauveria bassiania	អុីមាដា ១០% Imada 10% WP, Amada 50% EC
រុយទិចផ្លែ (Fruit Fly)		វើលីស៊ីលៀម ឡេកានីអុី Verlicilium lecanii	អុីមាដា ១០% Imada 10% WP, Amada 50% EC
ការប្រើប្រាស់ភ្នាក់ងារជីវសាស្ត្រ និងថ្នាំពុលគីមីត្រូវអនុវត្តតាមការណែនាំនៅលើស្លាកផលិតផល			

១២.២. ជំងឺសំខាន់ៗ Common Diseases ៖

❖ ការបំផ្លាញ Damage ៖

- ជំងឺបង្កដោយរោគផ្សិត Diseases Caused by Fungus Pathogen ៖

ជំងឺផ្សិតម្សៅលើដំណាំត្រសក់ ជំងឺអុចខ្លោចលើដំណាំស្ពៃក្តោប និងជំងឺស្រពោនស្វិតលើដំណាំប៉េងប៉ោះ។ ជំងឺបង្កតដោយមេរោគផ្សិតមានការរាលដាលតាមរយៈ ខ្យល់ ទឹកភ្លៀង មនុស្ស សត្វ និងតាមរយៈគ្រាប់ពូជ។

រូបភាពទី២៣ ៖ បង្ហាញពីជំងឺបង្កឡើងពីផ្សិតលើដំណាំ

- ជំងឺបង្កដោយបាក់តេរី Diseases Caused by Bacteria Pathogen ៖

ជំងឺអុចខ្មៅផ្លែប៉េងប៉ោះ បង្កដោយបាក់តេរីស្វិតលើត្រសក់ ល្ពៅ បង្កដោយបាក់តេរី និងអុចខ្លោចស្លឹក បង្កដោយបាក់តេរី។ ជំងឺបង្កដោយបាក់តេរីមានការរាលដាលតាមរយៈ ខ្យល់ ដំណក់ទឹកភ្លៀង និងតាមរយៈគ្រាប់ពូជ។

រូបភាពទី២៤ ៖ បង្ហាញពីជំងឺបង្កឡើងពីបាក់តេរីលើដំណាំ

- ជំងឺបង្កដោយវីរុស Diseases Caused by Virus Pathogen ៖

ជំងឺវីរុសលើដំណាំត្រសក់ ប៉េងប៉ោះ និងស្ពៃក្តោប បងកដោយពពួកសត្វល្អិតជញ្ជក់ ជាពិសេសពពួកចៃ និងរុយស ជាដើម។ ជំងឺវីរុសកើតនៅលើផ្នែកខាងចុង ឬ លើស្លឹកគ្រួយខ្ចីៗ

រូបភាពទី២៥ ៖ បង្ហាញពីជំងឺបង្កឡើងដោយវីរុសលើដំណាំ

❖ វិធានការការពារ និងកម្ចាត់ Preventative and Curative ៖

ប្រភេទជំងឺ	វិធានការដាំដុះ	វិធានការជីវសាស្ត្រ	វិធានការគីមី
ជំងឺបង្កដោយមេរោគផ្សិត	ការដាំពូជធន់ជំងឺ សម្អាតស្មៅ សម្អាតជម្រក ឆ្លាស់ដំណាំ លើករងដំណាំ កាត់ខ្នែង និងធ្វើអនាម័យ ស្រោចទឹក សម្អាតចម្ការ	ផ្សិដូមូណាស ភ្លូរេសិ (Pseudomonas Fluorescent 0.5%WP), តេីហ្វិក(1-T. veride 1% WP) បាក់ស៊ីឡឹស សាប់ទីលីស (Bacillus Subtillis) ត្រូវអនុវត្តតាមការណែនាំនៅលើស្លាកផលិតផល	ការបេនដាហ្ស៊ីម (Carbendazim) ត្រូវអនុវត្តតាមការណែនាំនៅលើស្លាកផលិតផល
ជំងឺបង្កដោយបាក់តេរី			ក្លរ៉ូថាឡូនីល (Chlorothalonil) ត្រូវអនុវត្តតាមការណែនាំនៅលើស្លាកផលិតផល
ជំងឺបង្កដោយវីរុស			សមាសធាតុ ឧបកើ (Copper Compound) ត្រូវអនុវត្តតាមការណែនាំនៅលើស្លាកផលិតផល

ប្រភព ៖ Swiss Agency for Development and Cooperation SDC

១២.៣. ស្មៅចង្រៃ ៖

សម្រាប់ផលិតកម្មខ្នាតតូច និងជាពិសេសការផលិត ពូជបន្លែជាលក្ខណៈគ្រួសារ ការកម្ចាត់ស្មៅចង្រៃគួរអនុវត្តតាមវិធានការមេកានិច។ ក្នុងករណីចាំបាច់អាចប្រើវិធានការគីមី។

រូបភាពទី២៦ ៖ បង្ហាញពីប្រភេទស្មៅចង្រៃដែលដុះប្រជែងលើដំណាំ

ឈ្មោះផលិតផល	រុក្ខជាតិគោលដៅ និងវិធីប្រើ
គ្លីផូសាត អំបិល/អ៊ីហ្សូប្រូពីលឡាមីន **Glyposate/IPA Salt**	រុក្ខជាតិចង្រៃមានស្លឹកធំ និងស្មៅគ្រប់ប្រភេទ។ ត្រូវអនុវត្តតាមការណែនាំនៅលើស្លាកសញ្ញាផលិតផល

១៣. ការសម្អាតចម្ការ (Farm Cleaning) ៖

ដើម្បីកម្ចាត់ជម្រកសត្វល្អិត និងជំងឺសល់ពីរដូវមុន ឬ ដំណាំនៅជិតខាងកុំឱ្យកត្តាទាំងនោះអាចបន្តវិវឌ្ឍន៍មកដំណាំថ្មីបានទៀត។ សំណល់ទន់ត្រូវកប់ក្នុងដី និងសំណល់រឹងមិនលួយត្រូវរក្សាទុកក្នុងកន្លែងដែលត្រឹមត្រូវ។

រូបភាពទី២៧ ៖ បង្ហាញពីការសម្អាតចម្ការ និងរៀបចំដីមុនធ្វើការដាំដំណាំ

ខខខ សំណួរត្រិះរិះ

ក. តើសារៈសំខាន់នៃការតកូនដំណាំមានអ្វីខ្លះ? ចូររៀបរាប់ពីវិធីសាស្ត្រនៃការតកូនម្ទេសហិសជាមួយម្ទេសប្លោក។

ខ. តើវិធីសាស្ត្រក្នុងការជ្រើសពូជដំណាំសម្រាប់តមានអ្វីខ្លះ?

ខ. ចូររៀបរាប់ពីវិធានការការពារ និងកម្ចាត់ជំងឺបង្កឡើងដោយ បាក់តេរី ផ្សិត និងវីរុស។

ខ. ចូររៀបរាប់ពីវិធីសាស្ត្របណ្តុះ និងថែទាំកូនដំណាំ។

គ. ចូររៀបរាប់ពីលក្ខណៈនៃជំងឺដែលបង្កឡើងដោយ បាក់តេរី ផ្សិត និងវីរុស។

ឃ. តើវិធានការការពារដំណាំមានអ្វីខ្លះ? ចូរពន្យល់ពីវិធានការនីមួយៗឱ្យបានក្បោះក្បាយ។

ឯកសារពិគ្រោះ

១. ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ នាយកដ្ឋាននីតិកម្មកសិកម្ម ច្បាប់ពីការគ្រប់គ្រងថ្នាំកសិកម្ម និងជីកសិកម្ម
២. អគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្ម (២០២១) ដំណាំម្ទេស ៖ រុយបោះផ្លែ Plant Wise Knowledge Bank. https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/factsheetforfarmers/20157800512
៣. ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ (២០១១) ការគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃ
៤. ស្រ៊ាន ពៅ (២០២០) វិទ្យាសាស្ត្រដី សាកលវិទ្យាល័យបាត់ដំបង.
៥. វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍកសិកម្មកម្ពុជា (២០១០) គុណភាពគ្រាប់ពូជ Retrieved from https://www.cardi.org.kh/download.php?&file=a75.pdf
៦. បណ្ឌិត ទូច សុខវិសាល (២០០៧) រុក្ខជាតិសម្រាប់ធ្វើថ្នាំពុលកសិកម្មនៅប្រទេសកម្ពុជា (RUA)
៧. គម្រោង បន្លែ ផ្លែឈើ កម្ពុជា (CHAIN - SNV) ការដាំបន្លែក្នុងផ្ទះសំណាញ់ Plastic Or Net House Growing Manual
៨. គម្រោង បន្លែ ផ្លែឈើ កម្ពុជា (CHAIN - SNV) ការដាំបន្លែសុវត្ថិភាព Safe Vegetable Growing Manual
៩. គម្រោង បន្លែ ផ្លែឈើ កម្ពុជា (CHAIN - SNV) ការតដើមបន្លែ Vegetable Grafting Manual
១០. គម្រោង បន្លែ ផ្លែឈើ កម្ពុជា (CHAIN - SNV) ការផលិតគ្រាប់ពូជដំណាំបន្លែ Vegetable Seed Production Cambodia Manual
១១. នាយកដ្ឋានតម្រង់ទិសវិជ្ជាជីវៈ (២០១៥) បច្ចេកវិទ្យាក្នុងការដាំដុះដំណាំសវីរាង្គ
១២. សួ វណ្ណៈ (២០២១) គោលការណ៍ដំណាំឈើហូបផ្លែ Principle of Pomology វិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកំពង់ស្ពឺ (KSIT)
១៣. បណ្ឌិត យ៉ង សាំងកុមារ និងបណ្ឌិត ឡាង សេងហ៊ង (២០០០) ថ្នាំពុលការពារដំណាំ និងបញ្ហារបស់វា
១៤. លោក ប៉ាទ្រីក ទ្រែល (By Patric Trail). http://www.ipni.net/ndapp
១៥. អគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្ម. (២០១៨) ប្រព័ន្ធកសិកម្មចម្រុះ តាមតំបន់ក្បែត្រ-បរិស្ថាន
១២. ECHOcommunity.org (https://www.echocommunity.org/?locale=en)
១៣. https://guides.eastwestseed.com
១៤. Berger, K.C. 1954. Be Your Own Maize Doctor. Revised by J. Harold F. Reetz, editor International Plant Nutrition Institute (IPNI), from *The Country Gentleman*, Curtis Publishing Company, 1954. http://ssa.ipni.net/article/AFR-3006
១៥. FFTC. 2003. Fertilizer management of citrus orchards. Food and Fertilizer Technology (FFTC) for the Asia and Pacific Region, Taipei, Taiwan.
១៦. Goldy, R. 2011. *Soil nutrient availability at various pH levels*. Michigan State Univeristy Exstention. http://msue.anr.msu.edu/news/understanding_soil_ph_part_i
១៧. Hosier, S. and L. Bradley. 1999. *Guide to Symptoms of Plant Nutrient Deficiencies*. Publication AZ1106. http://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1106.pdf
១៨. Bolques, A. 2012. A Guide to Visual Diagnosis for Common Essential Nutrients Deficiencies Symptoms. Gardening in the Panhandle. University of Florida - Institute of Food and Agricultural Sciences. http://franklin.ifas.ufl.edu/newsletters/2012/07/16/a-guide-to-visual-diagnosis-for-common-essential-nutrients-deficiencies-symptoms/
១៩. IPNI. 2006. *Soil Fertility Manual*. International Plant Nutrient Institute (IPNI), Norcross, GA.
២០. IPNI. 2016. *Crop Nutrient Deficiency Photo Library App*. International Plant Nutrient Institute (IPNI).

២១. McCauley, A., C. Jones and J. Jacobsen. 2011. Plant Nutrient Functions and Deficiency and Toxicity Symptoms. *Nutrient Management* Module No. 9. Montana State University Extension. http://landresources.montana.edu/nm/documents/NM9.pdf

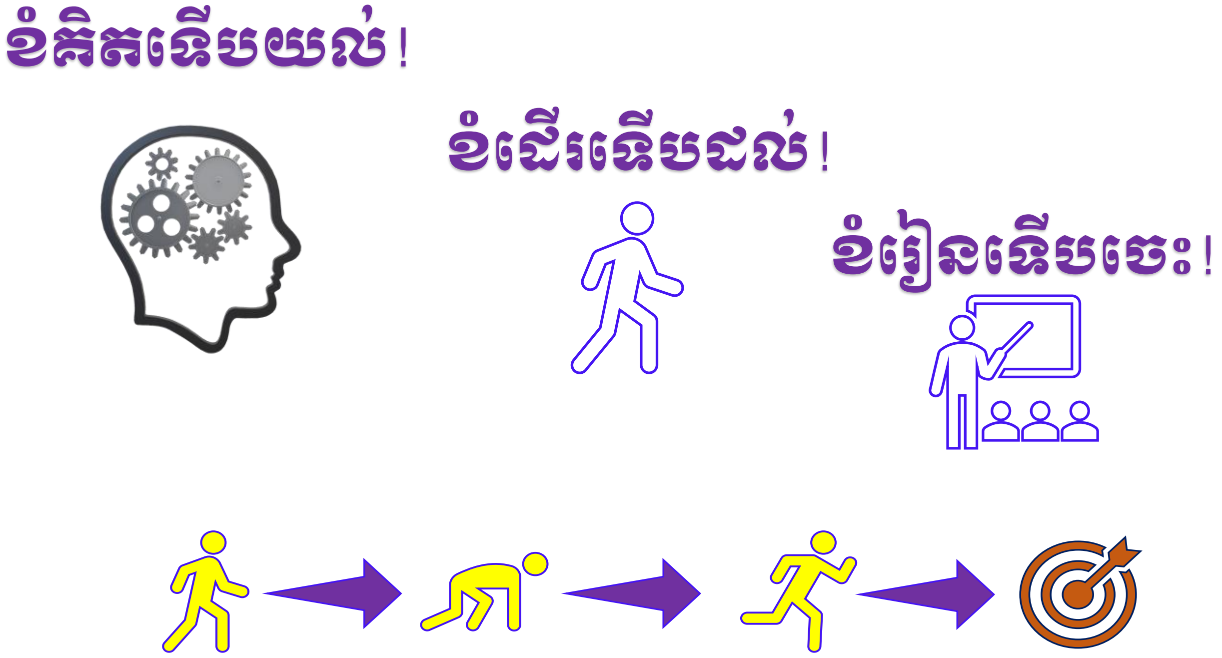
២២. Nelson. 1998. *Atlas of the Biosphere*. Center for Susainability and the Global Environment - University of Wisconsin-Madison, Nelson Institute.

២៣. Nitzsche, P. and A. Wyenandt. 2005. Diagnosing and Controlling Fungal Diseases of Tomato in the Home Garden. New Jersey Cooperative Extension, New Brunswick, NJ.

២៤. SNV-CHAIN_Manual_Commercial-Horticulture

២៥. Evan, E. and Blazich, F. (1999). Plant Propagation by Layering. NC State Extension. https://content.ces.ncsu.edu/plant-propagation-by-layering-instructions-for-the-homegardener

២៦. ISAAA. (2006). Pocket K No. 14: Tissue Culture Technology. ISSAAA. https://www.issaaa.org/research/publications/pocket/14/default.asp

២៧. Sakkadamat j. (nd.). Textbook for Biology: Asexual Propagation of Plant. Kalayanee Srithammarat School.

២៨. Thailand Agricultural Extension. (2013). Plant Propagation. Thailand Agricultural Extension. Wang, J., Jiang, L. and Wu, R. (2016). Plant Grafting: How Genetic Exchange Promotes Vascular Reconnection. New Phytologist. 214: 56-65