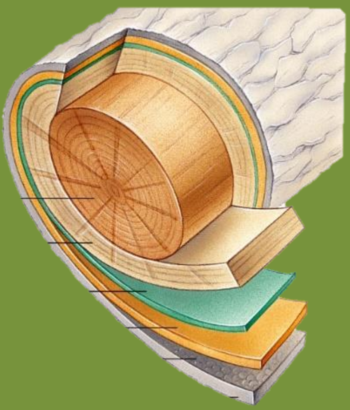
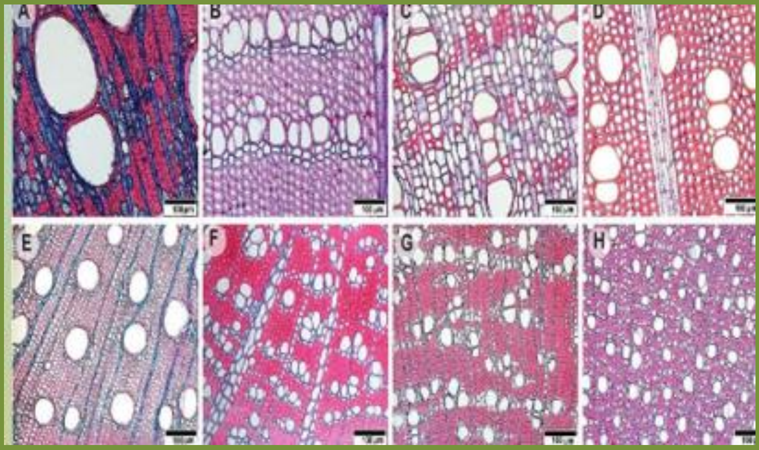
សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម
មហាវិទ្យាល័យវិទ្យាសាស្ត្រព្រៃឈើ

បច្ចេកវិទ្យា និងការប្រើប្រាស់ឈើ
WOOD TECHNOLOGY AND PROCESSING





អ្នកនិពន្ធ
លោក គឹម សុបិន្ត
កញ្ញា ឡាយ ណារី

ឧបត្ថម្ភដោយ

២០២១

សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម
មហាវិទ្យាល័យវិទ្យាសាស្ត្រព្រៃឈើ

បច្ចេកវិទ្យា និងការប្រើប្រាស់ឈើ

Wood Technology and Utilization

អ្នកនិពន្ធ

លោក គឹម សុបិន្ត
កញ្ញា ឡាយ ណារី

២០២១

រក្សាសិទ្ធ

© ឆ្នាំ ២០២១

រក្សាសិទ្ធគ្រប់យ៉ាង

គ្មានផ្នែកណាមួយនៃសៀវភៅនេះ អាចត្រូវបានថតចម្លង និងផលិតឡើងវិញ ដោយគ្មានការអនុញ្ញាតជាលាយលក្ខណ៍អក្សរពីអ្នកនិពន្ធ និងសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម។

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

ទំនាក់ទំនងព័ត៌មាន:

អ្នកនិពន្ធ៖ លោក គឹម សុបន្ត

ទូរស័ព្ទ៖ (+៨៥៥) ១២ ៧២៤ ៦៨៦

អ៊ីម៉ែល៖ kimsoben@gmail.com

សហអ្នកនិពន្ធ៖ កញ្ញា ឡាយ ណារី

ទូរស័ព្ទ៖ (+៨៥៥) ១០ ៤៨០ ៧៥៨

អ៊ីម៉ែល៖ narylay92@gmail.com

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

First Edition

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

Enquiries about the book:

Author: Mr. Kim Soben

Mobile phone: (+855) 12 724 686

Email: kimsoben@gmail.com

Co_author: Ms. Lay Nary

Mobile phone: (+855) 10 480 758

Email: narylay92@gmail.com

បុព្វកថា

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

បណ្តាប្រទេសនៅទ្វីបអាស៊ីកំពុងនាំមុខក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ដោយមានភាគហ៊ុនប្រមាណ៤៤% នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក។ ប្រទេសចិនកំពុងបន្តកសាងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធនៃការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ក៏ដូចជាសមត្ថភាពមនុស្ស។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូងនិងអាហ្វ្រិក កំពុងស្ថិតនៅឆ្ងាយពីការវិនិយោគនេះ ហើយជាលទ្ធផលប្រទេសទាំងនោះក៏ពុំមានកំណើនសេដ្ឋកិច្ចគួរឱ្យកត់សម្គាល់ដែរ។ ទុនវិនិយោគសរុបលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍរបស់ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូវនិងអាហ្វ្រិក មានប្រមាណ៥%នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក ក្នុងពេលដែលតំបន់ទាំង២នេះមានប្រជាជនប្រមាណ២០%នៃប្រជាជនពិភពលោក។ ប្រទេសចំនួន៦ដែលមានលំដាប់ខ្ពស់ជាងគេនៅក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ រួមមានសហរដ្ឋអាមេរិក ចិន ជប៉ុន អាល្លឺម៉ង់ ឥណ្ឌា និងកូរ៉េខាងត្បូង ដែលស្មើនឹងប្រមាណ៧០%នៃទុនវិនិយោគសរុបរបស់ពិភពលោក។

តើចំណេះដឹង ផលិតផល និងសេវាកម្មថ្មីទាំងនេះកើតឡើងពីអ្វី? ហើយកើតឡើងដោយរបៀបណា? ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាកំពុងតែកសាងមូលដ្ឋានសម្រាប់ការត្រៀមខ្លួនទទួល និងប្រកួតប្រជែងក្នុងយុគសម័យបដិវត្តឧស្សាហកម្មទី៤ នៅក្នុងសេដ្ឋកិច្ចដែលផ្អែកលើពុទ្ធិ ហើយដែលប្រការនេះ

ចាំបាច់តម្រូវឱ្យពលរដ្ឋកម្ពុជា ត្រូវក្លាយខ្លួនជាពលរដ្ឋឌីជីថល ពលរដ្ឋសកល និងពលរដ្ឋដែលប្រកបដោយការទទួលខុសត្រូវ ដែលមានសមត្ថភាពក្នុងការផលិត ចែកចាយ និងប្រើប្រាស់ពុទ្ធិដើម្បីទទួលមនុញ្ញផល និងរួមចំណែកក្នុងកំណើន។ ធនាគារពិភពលោកបានធ្វើការកត់សម្គាល់តាំងពីឆ្នាំ ២០០២នូវបម្លាស់ប្តូរនៃមូលដ្ឋានសេដ្ឋកិច្ច ពីសេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើកម្លាំងពលកម្ម និងធនធានអតិកម្ម (Labour and Resource Based Economy) ទៅកាន់សេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើពុទ្ធិ (Knowledge Based-Economy) ដែលក្នុងន័យនេះ ពុទ្ធិគឺជាគន្លឹះនៃការអភិវឌ្ឍ។ អាស្រ័យហេតុនេះនៅលើគន្លងដែលកម្ពុជាកំពុងធ្វើដំណើរឆ្ពោះទៅកាន់សេដ្ឋកិច្ចឌីជីថល សង្គមកម្ពុជាត្រូវតែមានសមត្ថភាពក្នុងការផលិត ជ្រើសរើស បន្សាំ បង្កើតមុខរបរ និងប្រើប្រាស់ពុទ្ធិ ដើម្បីរក្សានិរន្តរភាពនៃកំណើន និងកែលម្អជីវភាពរស់នៅ។ សមត្ថភាពទាំងនេះ អាចកើតឡើងនៅពេលពលរដ្ឋកម្ពុជាមានឱកាសក្នុងការទទួលបានបទពិសោធន៍ពីការស្រាវជ្រាវ ការបណ្តុះគំនិតច្នៃប្រឌិត និងការស្វែងរកនវានុវត្តន៍។

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

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

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

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

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

១. សាស្ត្រាចារ្យ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបុគ្គលិកអប់រំ សូមបន្តនិងបង្កើនការបោះពុម្ពស្នាដៃបន្ថែមទៀត ដើម្បីធ្វើឱ្យធនធានសម្រាប់អំណានកាន់តែសម្បូរបែប ជាពិសេសធនធានអំណានជាខេមរភាសា

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

ដោយមានការគាំទ្រពីក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ នៅឆ្នាំ២០២០ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានបង្កើតមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ដែលហៅកាត់ថា “មូលនិធិ ស.គ.ន.” និងហៅជាភាសាអង់គ្លេសថា The Research Creativity and Innovation Fund ដែលហៅកាត់ជាភាសាអង់គ្លេសថា “RCI Fund”។ គោលដៅចម្បងនៃមូលនិធិនេះ គឺរួមចំណែកលើកកម្ពស់វប្បធម៌នៃការស្រាវជ្រាវ បំផុសគំនិតច្នៃប្រឌិត និងជំរុញការធ្វើនវានុវត្ត ដើម្បីជាប្រយោជន៍ដល់វិស័យអប់រំ យុវជន និងកីឡា ដែលឆ្លើយតបទៅនឹងទីផ្សារពលកម្ម និងសាកលភាវូបនីយកម្ម។ មូលនិធិ ស.គ.ន. បានសម្រេចកំណត់ប្រធានបទ ជាអាទិភាពសម្រាប់ការគាំទ្រដោយមូលនិធិចំនួន៣ រួមមានឌីជីថលនីយកម្មសម្រាប់បដិវត្តឧស្សាហកម្ម៤.0 (Digitalization for IR.4.0) ការស្រាវជ្រាវអនុវត្តលើវិស័យកសិកម្ម (Applied Agricultural Research) និងការស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យសតវត្សទី២១ (21st Century Pedagogy Research)។

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

ដែលកំពុងបន្តការសិក្សា និងត្រៀមខ្លួនធ្វើការស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ លើសពីនេះទៀត ការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា មានគោលដៅដូចខាងក្រោម ៖

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

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

សេចក្តីបញ្ជាក់
នៃមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍

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

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

សូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅបំផុតចំពោះ

- ឯកឧត្តមសាស្ត្រាចារ្យបណ្ឌិត **ង៉ោ ប៊ុនថាន** សាកលវិទ្យាធិការនៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម ក៏ដូចជាអង្គភាពសាមីុ (សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម)
- ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា និងមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃ ប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍
- ឯកឧត្តម **សាន វឌ្ឍនា** អនុរដ្ឋលេខាធិការនៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
- អង្គភាព/ស្ថាប័ននានាដែលបានជួយជ្រោមជ្រែងក្នុងការស្រាវជ្រាវ
- អ្នកផ្តល់យោបល់ ក៏ដូចជាអ្នកផ្តល់ឯកសារយោង
- គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យទាំងអស់ ជាពិសេស បណ្ឌិត ហួន ថាវរៈ និងអ្នកស្រី លី កល្យាណ
- លោកអ្នកមានគុណទាំងពីរ ដែលបានផ្តល់កំណើត និងចិញ្ចឹមបីបាច់ថែរក្សាដែលប្រកបដោយគុណធម៌ និងមេត្តាធម៌
- បងស្រី បងប្រុស និងប្អូនស្រី ប្អូនប្រុស ដែលតែងតែមើលថែ ប្រៀនប្រដៅ

អារម្ភកថា

ព្រៃ គឺជាធនធានមួយក្នុងចំណោមធនធានដ៏មានតម្លៃបំផុតនៅ Nova Scotia។ ការប្រើប្រាស់របស់វាគឺជាមូលដ្ឋាននៃឧស្សាហកម្មជាច្រើននៅក្នុងខេត្ត។ ឈើដែលចេញពីព្រៃអាចត្រូវបានគេចាត់ទុកថាជាដំណាក់កាលចុងក្រោយក្នុងការវិវត្តនៃដើមឈើដែលរស់នៅ។ វាគួរតែត្រូវបានប្រើចំណេះដឹង។ ដើម្បីស្វែងយល់ពីរៀបឈើប្រហែលជាត្រូវបានប្រើដើម្បីផលប្រយោជន៍ដ៏ល្អបំផុត វាត្រូវតែបានប្រើយ៉ាងជិតស្និទ្ធ។ ការរៀនអំពីរបៀបលូតលាស់ឈើ អំពីរចនាសម្ព័ន្ធរបស់វា និងអំពីភាពរឹងមាំរបស់វា នឹងផ្តល់នូវព័ត៌មានដែលអ្នកត្រូវការ។ បន្ទាប់ពីអានជំពូកនេះ អ្នកនឹងក្រឡេកមើលឈើរបស់អ្នក និងអាចវាយតម្លៃពីគុណភាពនៃដើមឈើនីមួយៗហើយដើមឈើនោះកាន់តែមានប្រសិទ្ធិភាព។

សៀវភៅនេះត្រូវបានឧទ្ទិសដល់ការប្រើប្រាស់ឈើ ប្រកបដោយប្រាជ្ញាតាមរយៈការយល់ដឹងអំពីរចនាសម្ព័ន និងលក្ខណៈរូបរបស់វា។ អ្នកអាចរកឃើញផ្នែកដំបូងនៃជំពូកនេះមានលក្ខណៈបច្ចេកទេស ប៉ុន្តែព័ត៌មាននេះបង្កើតជាក្របខណ្ឌសម្រាប់មេរៀនពេលក្រោយ នៅពេលផលិតផលរោងចក្រអារឈើ លក្ខណៈរឹងមាំ បច្ចេកទេសការដាក់ពិន្ទុ និងទីផ្សារត្រូវបានពិភាក្សា។

យើងខ្ញុំជឿជាក់ថាក្នុងការសិក្សានេះប្រាកដជាមានការលំបាកខ្លះ និងមានលក្ខណៈសង្ខេបច្រើនត្បិតមានពាក្យពេចន៍មួយចំនួនអាចពិបាកយល់ ដោយពុំទាន់មានការឯកភាពគ្នាក្នុងការប្រើប្រាស់នៅឡើយ។ ប៉ុន្តែខ្ញុំសង្ឃឹមថាវានឹងជួយដល់អ្នកសិក្សាបានមួយផ្នែកណានោះជាមិនខាន។

យើងខ្ញុំរង់ចាំការជួយកែលំអពីសំណាក់អ្នកអាន និងអ្នកសិក្សាស្រាវជ្រាវ ដើម្បីឱ្យមានភាពល្អប្រសើរ។

យើងខ្ញុំសូមជូនពរដល់អស់លោក លោកស្រី អ្នកនាង ព្រមទាំងមិត្តអ្នកអានទាំងអស់ជួបតែនឹងសេចក្តីសុខ និងសុភមង្គលគ្រប់ពេលវេលា។

ថ្ងៃពុធ ៥ រោច ខែកត្តិក ឆ្នាំឆ្លូវ ត្រីស័ក ព.ស ២៥៦៥
រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី២៤ ខែវិច្ឆិកា ឆ្នាំ២០២១

អ្នកនិពន្ធ

គឹម សុបិន្ត

អ្នកនិពន្ធ

នាម និងគោត្តនាម ៖ លោក **គឹម សុបិន្ត**

អាស័យដ្ឋាន ៖ ភូមិ២ា សង្កាត់ដង្កោ ខ័ណ្ឌដង្កោ ភ្នំពេញ

ស្ថាប័នការងារ ៖ សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

ឯកទេស ឬមុខជំនាញ ៖ ការគ្រប់គ្រងធនធានធម្មជាតិ វិទ្យាសាស្ត្រព្រៃឈើ និងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

ប្រវត្តិការសិក្សា ៖ បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់វិទ្យាសាស្ត្រជីវិត និងបរិស្ថាន នៃ University of Tsukuba ប្រទេសជប៉ុន (២០០៤-២០០៧)ធនធានធម្មជាតិ នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម (២០០២-២០០៦)

បរិញ្ញាបត្រវិទ្យាសាស្ត្រព្រៃឈើ នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម (១៩៩២-១៩៩៧)

បទពិសោធន៍ការងារ ៖ ២០២០-បច្ចុប្បន្ន: ព្រឹទ្ធបុរស មហាវិទ្យាល័យវិទ្យាសាស្ត្រព្រៃឈើ នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

២០១៣-បច្ចុប្បន្ន: ប្រធានមជ្ឈមណ្ឌលសិក្សាស្រាវជ្រាវកសិកម្ម និងបរិស្ថាន នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

២០១១-២០២០: នាយករងសាលាក្រោយឧត្តម នៃសាលកវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

សហអ្នកនិពន្ធ

នាម និងគោត្តនាម ៖ ឡាយ ណារី

អាស័យដ្ឋាន ៖ ភូមិខ្វា សង្កាត់ដង្កោ ខ័ណ្ឌដង្កោ ភ្នំពេញ

ស្ថាប័នការងារ ៖ សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

ឯកទេស ឬមុខជំនាញ ៖ ការគ្រប់គ្រងធនធានធម្មជាតិ

ប្រវត្តិការសិក្សា ៖ កំពុងបន្តការសិក្សាបរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់ផ្នែក ការគ្រប់គ្រងធនធានធម្មជាតិ នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម (២០១៦-បច្ចុប្បន្ន)

បរិញ្ញាបត្រវិទ្យាសាស្ត្រ កសិ-ឧស្សាហកម្ម នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម (២០១១-២០១៥)

បទពិសោធន៍ការងារ ៖ បច្ចុប្បន្នៈ បុគ្គលិក មជ្ឈមណ្ឌលសិក្សាស្រាវជ្រាវកសិកម្ម និងបរិស្ថាន នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

២០២០-បច្ចុប្បន្នៈ គ្រូបង្រៀន មហាវិទ្យាល័យវិទ្យាសាស្ត្រព្រៃឈើ នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

២០១៦-២០២០: បុគ្គលិកគម្រោង ពង្រីកបច្ចេកទេសអនុវត្តន៍ការគ្រប់គ្រងដីប្រកបដោយចីរភាព (SLM) នៃសាលកវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

មាតិកា

បុព្វកថា និងសេចក្តីបញ្ជាក់នៃមូលនិធិ

ទំព័រ

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ i
អារម្ភកថា ii
មាតិកា v

ជំពូកទី១ រចនាសម្ព័ន្ធ និងការគួបផ្សំរបស់ឈើ
មេរៀនទី១ រចនាសម្ព័នរបស់ឈើ

១. សេចក្តីផ្តើម ២
២. ចំណាត់ថ្នាក់នៃឈើ ២
៣. តើរចនាសម្ព័ន្ធឈើកើតឡើងដូចម្តេច ? ២
៣.១ រង្វង់ឈើប្រចាំឆ្នាំ ឈើរដូវរំហើយ និងឈើរដូវក្តៅ ២
៣.២ រចនាសម្ព័ន្ធកោសិកាឈើស្រាយ និងឈើខ្លឹម ២
៤. ទម្រង់នៃ Cambium ៩
៤.១ លក្ខណៈប្រែប្រួលតាមរដូវ ១០
៤.១.១ ស្រទាប់បង្កើតឈើបានមួយឆ្នាំ ១០
៤.១.២ ការកកើត Cambium ១១
៥. ឈើប្រតិកម្ម ១៣

មេរៀនទី២ ការគួបផ្សំរបស់ឈើ

១. សង្ខេបអំពីរុក្ខជាតិ "ដើមឈើ" ១៦
១.១ ការយល់ដឹងរួមអំពីរុក្ខជាតិ ដើមឈើ ១៦
១.២ ការគួបផ្សំរបស់ដើមឈើ ១៧
១.២.១ សម្បកឈើ ១៧
១.២.២ រង្វង់លូតលាស់របស់ឈើ ១៧
១.២.៣ សាច់ឈើ (ផ្នែកសាច់ឈើ) ១៧
១.២.៤ បណ្តូលឈើ ១៧
២. ការគួបផ្សំចំណុចធំៗរបស់ឈើ ១៨
២.១ វិធីពិនិត្យមើលការគួបផ្សំចំណុចធំៗរបស់ឈើ ១៨
២.២ រង្វង់ឆ្នាំរបស់ឈើ ១៨
២.៣ ឈើស្រាយ និងឈើខ្លឹម ១៩
៣. ការគួបផ្សំរបស់ឈើស្លឹកម្ជុល ១៩

៣.១ កោសិកាវែង ១៩
៣.២ កោសិកាទន់ ២០
៣.៣ កាំឈើ ២០
៣.៤ បំពង់នាំជ័រ ២០
៤. ការគួបផ្សំរបស់ដើមឈើស្លឹកធំ ២១
៤.១ ចរន្តឈើ ២១
៤.១.១ លក្ខណៈពិសេស ២១
៤.១.២ បណ្ដារូបភាពបែងចែក និងការប្រមូលផ្ដុំនៃចរន្តឈើ ២១
៤.២ សរសៃឈើ ២២
៤.៣ កោសិកាទន់ ២៣
៤.៣.១ លក្ខណៈពិសេស ២៣
៤.៣.២ រូបភាពបែងចែករបស់កោសិកាទន់ ២៣
៤.៤ កោសិកាវែង ២៣
៤.៥ កាំឈើ ២៤
៤.៦ បណ្ដាលលក្ខណៈផ្សេងគ្នារវាងដើមឈើស្លឹកធំ និងដើមឈើស្លឹកម្ជុល ២៤
៤.៦.១ ដើមឈើស្លឹកម្ជុលមានការគួបផ្សំសាមញ្ញ ២៤
៤.៦.២ កាំឈើដើមឈើស្លឹកម្ជុល ២៤
៤.៦.៣ ដើមឈើស្លឹកម្ជុល ២៤

ជំពូកទី២ លក្ខណៈគីមីរបស់ឈើ

មេរៀនទី១ លក្ខណៈរបស់ឈើ

១. លក្ខណៈគីមីរបស់ឈើ ២៦
១.១ សមាសភាពនៃធាតុគីមីរបស់ឈើ ២៦
១.១.១ សមាសភាពនៃធាតុគីមីសំខាន់ៗ ២៦
១.១.២ សមាសភាពបណ្ដាធាតុបន្ទាប់បន្សំផ្សេងទៀត ២៧
១.២ សមាសភាពបណ្ដាជាតិគីមីរបស់ឈើ ២៧
១.២.១ អង្គធាតុគីមីដែលបង្កើតជាទម្រង់ឈើរួមមាន ៣ ប្រភេទ ២៧
១.២.២ សារធាតុផ្សេងៗទៀតដែលបង្កើតជាទម្រង់ឈើ ២៩

ជំពូកទី ៣ លក្ខណៈរូបរបស់ឈើ

មេរៀនទី១ លក្ខណៈរូបរបស់ឈើ

១. ដង់ស៊ីតេ ៣១
១.១ ម៉ាសមាឌ ៣២
១.២ ម៉ាសមាឌនៃវត្ថុធាតុដើម ៣៣

១.៣ អត្ថន័យម៉ាសមាឌ ....ពពព
១.៤ បរិមាណសំណើម ៣៣
១.៤.១ សំណើមប្រហាក់ប្រហែល ៣៤
១.៤.២ សំណើមនឹងថ្កល់របស់សរសៃឈើ..........៣៨
១.៤.៣ សំណើមស្មើរបស់ឈើ..........៣៨
១.៤.៤ លក្ខណៈបឺតទឹករបស់ឈើ ៣៩
២. បំរែបំរួលម៉ាស់មាឌ និងសំណើមរបស់ឈើ ៣៩
២.១ ម៉ាសមាឌ ៣៩
២.២ សំណើម ៣៩
៣. ការចុះស្រកសាច់ឈើ ៤០
៣.១ និយមន័យ ៤០
៣.២ ការរួម-រីកមាឌរបស់ឈើ..........៤០
៣.៣ ភាពរួញ-រីករបស់សាច់ឈើ ៤០
៣.៣.១ ការយល់ដឹងអំពីសមាមាត្ររួម-រីកមាឌឈើ ៤០
៣.៣.២ សមាមាត្ររួញរីករបស់មាឌឈើ ៤២
៣.៣.៣ មូលហេតុកកើតបាតុភាពរួម-រីករបស់ឈើ ៤៣
៣.៣.៤ វិធីទប់ស្កាត់បាតុភាពរួម-រីកឈើ ៤៣
៣.៤ ការរីកមាឌទាក់ទងនឹងសីតុណ្ហភាព ៤៦
៣.៥ ភាពចម្លងកម្តៅរបស់ឈើ ៤៦
៣.៦ ភាពផ្ទុកកម្តៅរបស់ឈើ ៤៦
៣.៧ បណ្តាលក្ខណៈរូបវិទ្យាផ្សេងៗរបស់ឈើ ៤៧
៣.៧.១ លក្ខណៈចរន្តសម្លេងរបស់ឈើ..........៤៧
៣.៧.២ ក្លិន និងពណ៌សម្បុករបស់ឈើ..........៤៧
៤. លក្ខណៈមេកានិចរបស់ឈើ ៤៧
៤.១ ភាពរឹងរបស់ឈើ ៤៧
៤.២ កម្លាំងទទួលរងទម្ងន់របស់ឈើ..........៤៧

មេរៀនទី២ ប្រភេទជំងឺ និងគុណវិបត្តិរបស់ឈើ

១. បណ្តាជំងឺ-គុណវិបត្តិធម្មជាតិរបស់ឈើ ៤៩
១.១ ភ្នែកឈើ ៤៩
១.១.១ ការយល់ដឹង..........៤៩
១.២ សរសៃរៀចកោង ខ្វែង ៥០
១.២.១ ការយល់ដឹង ៥០

១.២.២ ឥទ្ធិពលនៃសរសៃរៀច កោងខ្វែង ដល់គុណភាពឈើ ៥០
១.៣ ឈើលម្អៀងបណ្ដូល និងដើមកោង ៥១
១.៣.១ ឈើលម្អៀងបណ្ដូល ៥១
២. ជំងឺ-គុណវិបត្តិដោយផ្សិត ៥២
២.១ ប្រភេទជំងឺ-គុណវិបត្តិដោយផ្សិតបង្កឡើង ៥២
២.២ បណ្ដាជំងឺ-គុណវិបត្តិដោយដង្កូវ(សត្វល្អិត) បង្កឡើង ៥៣
២.២.១ លក្ខណៈពិសេសរបស់ប្រភេទដង្កូវបំផ្លាញឈើ ៥៣
២.២.២ ឥទ្ធិពលរបស់បណ្ដាជំងឺ គុណវិបត្តិបង្កដោយដង្កូវកើតឡើង ៥៤
២.៣ គុណវិបត្តិកើតឡើងក្នុងដំណាក់កាលកែច្នៃ ៥៥

ជំពូកទី៤ ការបែងចែកប្រភេទឈើ ការកែច្នៃ និងការប្រើប្រាស់ឈើ

មេរៀនទី១ ការបែងចែកប្រភេទឈើ

១. ការយល់ដឹងរួម ៥៧
១.១ ការបែងចែកគឺជាអ្វី? ៥៧
១.២ បណ្ដាលក្ខខណ្ឌកំណត់បែងចែកច្បាស់លាស់............... ៥៧
២. វិធីបែងចែកប្រភេទឈើមួយចំនួន ៥៨
២.១ វិធីបែងចែកប្រភេទឈើតាមពួក ៥៨
២.១.១ មូលដ្ឋានបែងចែក ៥៨
២.១.២ ខ្លឹមសារបែងចែក ៥៨
២.២ បែងចែកប្រភេទខ្នាតចំពោះឈើមូល ៥៩
២.២.១ មូលដ្ឋានបែងចែក ៥៩
២.២.២ ខ្លឹមសារ ៥៩
៣. បែងចែកប្រភេទចំពោះឈើអារ ៦០
៣.១ ផ្អែកលើគោលបំណងប្រើប្រាស់ឈើអារ ៦០
៣.២ ផ្អែកលើបរិមាណ និងមុខឈើ............... ៦០
៣.៣ ផ្អែកលើទីតាំងកត្តាដែលអារចេញពីដើមឈើ ៦០
៤. បែងចែកប្រភេទមូលតាមថ្នាក់គុណភាព ៦០

មេរៀនទី២ បច្ចេកទេសថែរក្សាការពារឈើ

១. ការថែរក្សាការពារដោយបច្ចេកទេស ៦៧
១.១ ការយល់ដឹង ៦៧
១.២ ថែរក្សាការពារឈើមូលក្រោយពេលកាប់រំលំ............... ៦៧
២. ថែរក្សាការពារឈើដោយវិធីថ្នាំគីមី ៦៩
២.១ ការយល់ដឹង និងសំណូមពរនៃថ្នាំថែរក្សាការពារឈើ ៦៩

២.១.១ ការយល់ដឹង ៦៩
២.១.២ សំណួមពរនៃថ្នាំថែរក្សាការពារឈើ ៦៩
២.២ ប្រភេទថ្នាំថែរក្សាការពារឈើ ៧០
២.២.១ ថ្នាំអំបិល ៧០
២.២.២ បណ្តាប្រភេទថ្នាំប្រេង និងថ្នាំរលាយក្នុងប្រេង ៧១
៣. បណ្តាវិធីថែរក្សាការពារឈើដោយជាតិគីមី ៧២
៣.១ វិធីស្ងួតប្រហោង ៧៦
៣.២ បង្ការភ្លើងឆេះឈើ ៧៧
៤. ខ្លឹមសារត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការថែរក្សាការពារ ៧៨
៤.១ គោលការណ៍កសាងវិធីថែរក្សាការពារឈើ ៧៨
៤.២ សុវត្ថិភាពពលកម្មក្នុងការថែរក្សាការពារដោយជាតិគីមី ៧៨

មេរៀនទី៣ ការពារឈើដោយប្រើថ្នាំគីមី (បច្ចេកទេសថ្មី)

១. វិធីសាស្ត្រមិនប្រើសម្ពាធ ៨០
២.វិធីប្រើកម្លាំងសម្ពាធខ្យល់ ៨១
៣. ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មឈើកៅស៊ូដោយប្រើវិធីសាស្ត្រជ្រលក់ ៨៤
៣.១ ភាពគ្រោះថ្នាក់ចំពោះសុខភាព និងការប្រុងប្រយ័ត្នចំពោះសុវត្ថិភាព ៨៥
៤. ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម CCA/BORNON ប្រើវិធី BETHELL ៨៧
៤.១ ការរៀបចំល្បាយសូលុយស្យុងគីមី ៨៧

មេរៀនទី៤ ការកែច្នៃ និងប្រើប្រាស់ឈើ

១. វិភាគដំណាក់កាលនៃខ្សែសង្វាក់ផលិតកម្មក្តារបន្ទះ ៨៨
២. វត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ផលិតផលឈើចំណិតស្តើង ៨៨
៣. ការផលិតបន្ទះស្តើង Veneer ៩០
៤. គុណវិបត្តិ Veneer ដោយការក្រឡឹង ៩២
៥. ដំណាក់កាលទទួលបែងចែកប្រភេទ និងប៉ះ Veneer ៩៦
៦. អត្រានៃការកែច្នៃឈើហ៊ុបមូលជាឈើចំណិតស្តើង (Veneer) ៩៧
៧. អត្រាភាគរយបណ្តូលឈើ ៩៧
៨. អត្រាភាគរយឈើចំណិតស្តើង ៩៧
៩. អត្រាភាគរយក្តារក័រដែលទទួលបាន (e_3%) ៩៨
១០. អត្រាភាគរយកំទេចកំទី(e_4%) ៩៨

បណ្ណាល័យសាស្ត្រ

១. សេចក្តីផ្តើមពីការប្រើប្រាស់ និងបច្ចេកវិទ្យា

ផលិតផលឈើប្រពៃណី

ជាប្រវត្តិសាស្ត្រ ឈើត្រូវបានប្រើជាឥន្ទនៈ និងផេះដូចជាជី (ផូស្វាត(potash)។ ក្រោយមកទៀត វាត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយជាសម្ភារៈសាងសង់ ដំបូងជាឈើកំណាត់ (logs) និងក្រោយមកជាឈើបន្ទះ (lumber)។ បញ្ជីរាយនាមផលិតផលឈើគ្មានទីបញ្ចប់ទេ ចាប់តាំងពីឈើគឺជាសម្ភារៈដែលអាចប្រើបាន និងធនធានកកើតឡើងវិញ។

ការប្រើប្រាស់ឈើ

ជាទូទៅឈើស្រាយ (softwoods) ត្រូវបានប្រើជាចម្បងសម្រាប់សាច់ឈើ (pulp) និងក្រដាស ឈើអាររួច(lumber) ឈើហ៊ុប បង្គោល (posts and poles) ផលិតផលបន្ទះ (panel products) ដូចជាក្តារបន្ទះ (plywood) បន្ទះឈើហ៊ុប (laminated timbers) ចំណិតបន្ទះក្តារ (shingles and shakes) ទូក (boats), joinery and interior finish គ្រឿងសង្ហារឹម ប្រអប់ដាក់សម្ភារៈ ឧបករណ៍តន្ត្រី និងពុម្ពបេតុង (concrete formwork) និងរន្ទា។ ឈើខ្លឹមក៏ត្រូវបានប្រើសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ខាងលើមួយចំនួនផងដែរ ប៉ុន្តែជាចម្បងសម្រាប់គ្រឿងសង្ហារឹម គ្រឿងតុទូរ ក្តារបន្ទះសម្រាប់តែងលំអ និងក្តារបន្ទះ កម្រាល ការបញ្ចូលរួមគ្នា ធុងបន្ទំស្រា (barrels and casks) ប៉ាឡែត ផលិតជា dowel ធ្វើដោយដៃ (handles)។ល។ សម្ភារៈកីឡា និងតុក្កា និងប្រដាប់ប្រដាល្បែងលេង (novelties) និងអុស។

ការផ្លាស់ប្តូរការប្រើប្រាស់

ផលិតផលថ្មីបានប្រើបន្តបន្ទាប់ខណៈដែលផលិតផលប្រពៃណីមួយចំនួនត្រូវបានជំនួសដោយសម្ភារៈទំនើប។ ឧទាហរណ៍៖ celsior (or wood-wool) ផលិតកម្មពី poplar ដើម basswood និងស្រល់ដែលធ្លាប់ត្រូវបានប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយជាសម្ភារៈវេចខ្ចប់ពេលដឹកទំនិញងាយបាក់បែក។ សព្វថ្ងៃស្ទោរ (styrofoam) បានផ្លាស់ប្តូរដោយ excelsior សម្រាប់គោលបំណងនេះ។ ឧទារហណ៍មួយនៃនិន្នាការបញ្រ្ចាស់គឺ ការដណ្តើមទីផ្សារកម្រាលឥដ្ឋដោយបន្ទះឈើខ្លឹម និង parquet ការផ្លាស់សម្ភារៈសម្រាប់យកធ្វើព្រុំក្នុងកម្រិតមួយ។ ភាគច្រើននៃផលិតផលឈើសំខាន់ៗនឹងបង្ហាញលម្អិតបន្ថែមទៀតនៅក្នុងផ្នែកបន្ទាប់នៃជំពូកនេះ។

ជំពូកទី១ រចនាសម្ព័ន្ធ និងការគួបផ្សំរបស់ឈើ
មេរៀនទី១ រចនាសម្ព័ន្ធរបស់ឈើ

១. សេចក្តីផ្តើម

នៅក្នុងមេរៀនទី ១ និងមេរៀនទី ២ គឺភាគច្រើនជា ″ បច្ចេកទេស″ ។ ការយល់ដឹងល្អពីរចនាសម្ព័ន្ធរបស់ឈើ និងលក្ខណៈរបស់វាគឺ មានប្រយោជន៍ដើម្បីសម្រេចចំពោះការប្រើប្រាស់។

២. ចំណាត់ថ្នាក់នៃឈើ

ឈើត្រូវបានដាក់ជាក្រុម ″ឈើខ្លឹម″ និង″ឈើស្រាយ″។ នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌនេះមិនត្រឹមត្រូវទាំងស្រុងតាំងពី ″ឈើស្រាយ″ ខ្លះរឹងជាង ″ឈើខ្លឹម″ ខ្លះទៀត។ សម្រាប់ជាឧទាហរណ៍ ដើម tamarack (eastern larch) ជាឈើស្រាយរឹងជាងដើម trembling ជាឈើខ្លឹម។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ រចនាសម្ព័ន្ធរបស់ឈើមានភាពខុសគ្នាសម្រាប់ថ្នាក់ទាំងពីរ។ ការចាត់ចំណាត់ថ្នាក់ល្អប្រសើរជាងមុនគួរតែដើមឈើស្លឹកម្ជុល (needle-bearing trees) និងដើមស្លឹកធំ (broad leaved trees)។

៣. តើរចនាសម្ព័ន្ធឈើកើតឡើងដូចម្តេច?

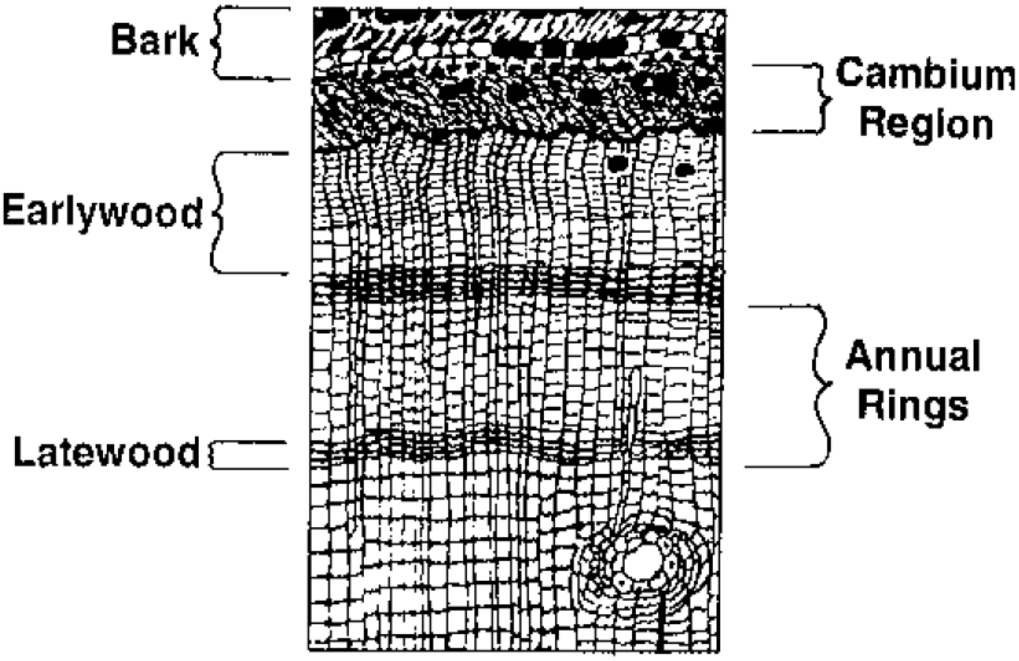
៣.១ រង្វង់ឈើប្រចាំឆ្នាំ ឈើរដូវរំហើយ និងឈើរដូវក្តៅ (Springwood and Summerwood)

នៅពេលដែលគ្រាប់ឈើដុះពន្លក វានឹងបញ្ចេញពន្លកទន់ៗពីស្នូលព័ទ្ធជុំវិញដែលមានស្រទាប់នៃឈើកើតឡើង។ នៅក្នុងអាកាសធាតុបង្គួរដូចជានៅ Nova Scotia កំណត់រដូវកាលលូតលាស់បានល្អ៖ រដូវនិទាឃរដូវ និងរដូវក្តៅ/ស្លឹកឈើជ្រុះ។ ដូចជាពន្លកឈើខ្ចីដុះលូតលាស់នៅឆ្នាំបន្ទាប់ ស្រទាប់ផ្សេងទៀតនៃឈើត្រូវបានបង្កើតឡើង។ លំនាំនៃការលូតលាស់ប្រចាំឆ្នាំនេះបង្កើតជាវង់មូល ឬ**រង្វង់ប្រចាំឆ្នាំ**។ នៅពេលដែលការលូតលាស់ឡើងវិញនៅនិទាឃរដូវ ដើមឈើ earlywood (or springwood) គឺត្រូវបានកកើតឡើង។ ដើមឈើ Springwood ជាធម្មតាមានពណ៌ស្រាល និងមានដង់ស៊ីតេទាប។ វាផ្ទុកនូវជាលិកាឈើជាច្រើនដែលដឹកនាំទឹកឡើងលើ និងចុះក្រោមក្នុងដើមឈើ។ ការបង្កើតឈើយឺតនៅរដូវលូតលាស់ត្រូវបានហៅថា **latewood (or summerwood)**។ ជាធម្មតាវាក្រាស់ និងងងឹតជាង springwood។ កំណាត់ឈើកាត់ទទឹងថ្មីបានបង្ហាញស្រទាប់នៃ earlywood និងស្រទាប់នៃ latewood ដែលបង្កើតជារង្វង់ប្រចាំឆ្នាំ (មើលរូបទី ១)។

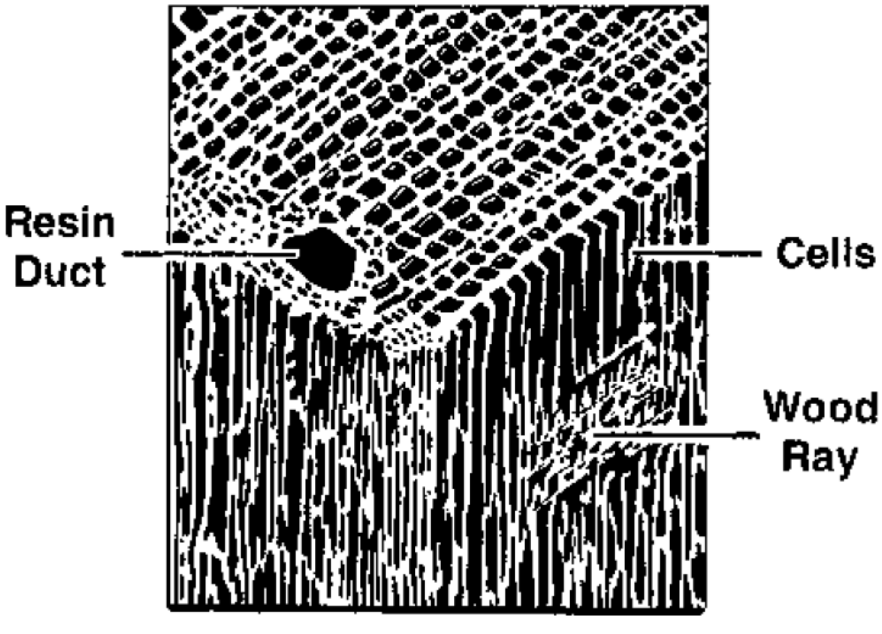
៣.២ រចនាសម្ព័ន្ធកោសិកាឈើស្រាយ និងឈើខ្លឹម (Softwoods and Hardwoods)

ក ឈើស្រាយ (Softwoods)

កោសិកា៖ ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍កែវពង្រីកដែលមានតម្លៃថោក រន្ធជាច្រើនដែលអ្នកមើលឃើញនៅចុងបញ្ចប់នៃសាច់ឈើគឺ **កោសិកា**។ កោសិកាទាំងនេះមានរូបរាងដូចបំពង់តូចបំផុតដែលបិទជិត បានចំណុចចុងក្រោយដែលខ្ចប់យ៉ាងជិតសិទ្ធជាមួយគ្នាជាជួរដេកក្នុងទិសវ៉ាឌីកាល់ផ្ទាល់ (មើលរូបទី ២) ជាធម្មតាស្ថិតនៅបន្ទាត់ត្រង់ពីសាច់ឈើទៅសម្បកឈើ។



រូបភាពទី ១៖ កំណាត់ទទឹងនៃស្រល់បង្ហាញកោសិកាតំបន់ cambium ឈើ សម្បក និងរង្វង់ប្រចាំឆ្នាំ (Adapted from Mullins &McKnight,1981)

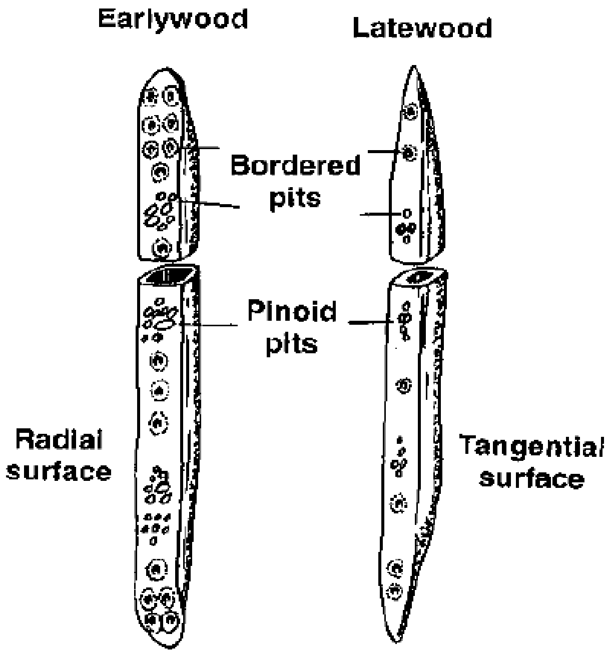


រូបភាពទី ២៖ កំណាត់ទទឹងនៃស្រល់បង្ហាញបំពង់ជ័រ wood rays និងកោសិកា (Adapted from Mullins &McKnight,1981)

កោសិកាមានប្រវែងវែងជាមធ្យមប្រហែល ៣ ម.ម សម្រាប់ប្រភេទឈើស្រាយភាគខាងកើត (eastern softwood species) និងឡើងដល់ប្រវែងមួយកន្លះដូចប្រវែងនៃប្រភេទ Canadian ធំៗខ្លះភាគខាងលិច។ កោសិកាទាំងនេះត្រូវបានហៅថា **កោសិកាបណ្ដោយ** (longitudinal cells) តាំងពីពួកវាតំរៀបជាមួយប្រវែងរបស់ពួកវាដែលរត់ត្រង់ទៅប្រវែងនៃមែកឈើ (មើលរូបទី ៣)។កោសិកា earlywood គឺ

ជាទូទៅជញ្ជាំងស្តើង និងមានប្រហោងធំខណៈដែល latewood ទាំងនោះមានជញ្ជាំងក្រាស់ និងប្រហោងតូចៗ។ ភាពខុសគ្នានៃកម្រាស់ជញ្ជាំងកោសិកានេះរវាងឈើ summerwood និង springwood មានភាពខុសគ្នានូវដង់ស៊ីតេរវាងស្រទាប់ពីរដែលបានរៀបរាប់ពីផ្នែកមុនមក។ កោសិកា longitudinal មួយចំនួនទាំងនេះផ្តល់នូវយន្តការសម្រាប់ passange នៃទឹក ឬ sap up និងចុះក្រោមដើម ដោយមធ្យមបាយនៃការតភ្ជាប់បណ្តាញតាមរយៈជញ្ជាំងកោសិកា។ ការបើកទាំងនេះរវាងកោសិកាត្រូវបានស្គាល់ជា **សាច់** (pit) (មើលរូបភាពទី ៣) ដែលអនុញ្ញាតិឱ្យទំនាក់ទំនងមិនបែកបាក់ ពីឫសដើមលើទៅខាងក្រោម។ កោសិកាផ្តល់ផងដែរនូវភាពមាំពីមែកដើម។

Rays និងបំពង់ជ័រ ពីរលក្ខណៈផ្សេងទៀតបង្ហាញបានពង្រីក cross-section។ ទី១ គឺបន្ទាត់រ៉ាឌីកាល់វែងដែលរត់រវាងជួរដេកនៃរយៈបណ្តោយកោសិកា។ Rays ទាំងនេះ (មើលរូបទី ៤) គឺបង្កើតពីកោសិកាដេកធម្មតានៅក្នុងក្រុមជាច្រើន។ នៅក្នុងឈើស្រាយ (Softwood) rays គឺតូចខ្លាំងណាស់ និងមិនងាយមើលឃើញ ដោយភ្នែកទទេ។ ទី២ គឺបំពង់បង្ហូរជ័រ ឬបំពង់ជ័រជាច្រើន (រូបទី២) ដែលលេចឡើងនៅលើ across-section លាយឡំគ្នាក្នុងចំណោមរយៈបណ្តោយកោសិកាធម្មតា។ ពួកវាគឺ អវត្តមាននៅប្រភេទមួយចំនួនដែលគួរឱ្យ នៅក្នុងប្រភេទផ្សេងទៀតជាពិសេសស្រល់ និងមានប្រយោជន៍ក្នុងការកំណត់ឈើទាំងនេះ។

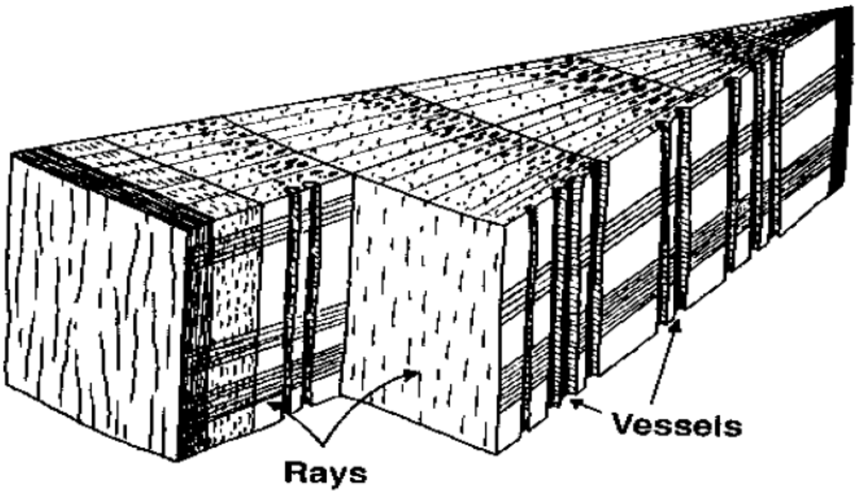


រូបភាពទី៣ រយៈបណ្តោយកោសិកាបង្ហាញសាច់ពន្លក (illustrating pits) (Adapted from Mullins &McKnight,1981)

The Cambium - ជាតុសំខាន់ផ្សេងទៀតក្នុងដើមឈើលូតលាស់ និងបង្កើតជាឈើគឺ Cambium។ វាគឺ ស្រទាប់តែមួយនៃកោសិការស់ដែលមានទីតាំងចន្លោះសម្បកខាងក្នុង និងឈើទាំងផ្នែក softwoods និងhardwoods។ ឈើទាំងអស់មានកំណើតនៅ cambium លើកលែងតែមែកតូចៗ

និងចុងឫស។ កោសិកាទាំងនេះទទួលខុសត្រូវសម្រាប់កើនឡើងនូវកម្ពស់ដើម និងប្រវែងមែក និងឫស។ Cambium អាចត្រូវបានគិតថាជា៉ ជ័រស្រោម៉ ព័ទ្ធជុំវិញដើមឈើ ដើម និងមែក។

កោសិកានៅក្នុង cambium បន្តពូជដោយការបែងចែក និងដាក់កោសិកាថ្មីដែលដូចគ្នាបេះបិទពីស្រទាប់មុន។ នៅពេលដំណាលគ្នានោះ កោសិកាសម្បកគឺត្រូវបានដាក់នៅលើស្រទាប់សម្បកមុននៅផ្នែកម្ខាងទៀត។ នេះជារបៀបដើមឈើដុះលូតលាស់-ស្រទាប់នៅលើស្រទាប់កោសិកាឈើចាប់ ត្រូវបានដាក់បន្តបន្ទាប់ក្នុងអំឡុងពេលរដូវដុះលូតលាស់។ សម្បកឈើនៅពេលវាចាស់ និងងាប់ វាមិនឡើងក្រាសទេ ព្រោះវាត្រូវបានចោលជាបន្តបន្ទាប់ ដូច្នេះមានតែកើនឡើងកម្រាស់តិចតួចប៉ុណ្ណោះដែលកើតឡើងក្នុងអំឡុងជីវិតរបស់ដើមឈើ។



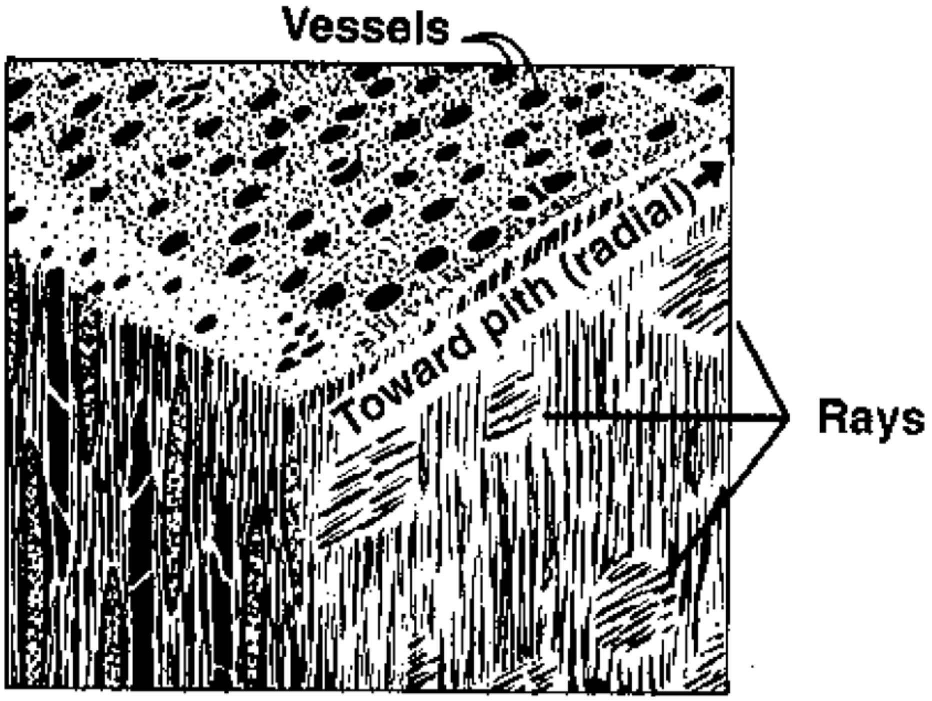
រូបភាពទី ៤ ផ្នែកកាត់ទទឹងតាមរយៈឈើខ្លឹមបង្ហាញ Rays និងបំពង់ (Vessels) (Adapted from Mullins & McKnight, 1981)

ខ ឈើខ្លឹម (Hardwood)

<u>បំពង់ ឬរន្ធ</u> - ការពិនិត្យផ្នែកកាត់យ៉ាងស្អាតនៃដើម yellow birch ឬ sugar maple អ្នកនឹងឃើញផ្ទៃដែលមានចំនួនប្រហោងដែលអាចមើលឃើញ (ប្រហោងធំជាងនៅផ្នែកឈើស្រាយ (softwood)) លាយឡំគ្នាក្នុងអ្វីដែលបង្ហាញដូចជាផ្ទៃរឹង។ ប្រហោងទាំងនេះត្រូវបានហៅថាបំពង់ ឬរន្ធ (vessels or pores)(មើលរូបទី៥)។ ពួកវាដឹកនាំទឹកឡើងលើមែក និងផ្តល់បណ្តាញសម្រាប់ចែកចាយអាហារទៅកោសិការស់ជាពិសេសនៅ Cambium។ ពួកវាមិនកើតឡើងនៅក្នុងឈើស្រាយ (softwood) សារធាតុឈើខ្លឹម (hardwood) ដែលនៅសល់ភាគច្រើនបង្កើតឡើងពីរយៈបណ្តោយកោសិកាដែលស្រដៀងគ្នានឹងកោសិកាទាំងនោះក្នុងឈើស្រាយ (softwood)។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ រយៈបណ្តោយកោសិកានៅក្នុងឈើខ្លឹម (hardwood) គឺជាធម្មតាមានទំហំតូចជាងឈើស្រាយ (softwood) ហើយមិនអាចដូចជាបន្ទាត់ដែលមើលឃើញជាមួយឧបករណ៍កែវពង្រីក។ ពួកវាក៏ខ្លីជាងផងដែរ។

<u>Diffuse-porous and Ring-porous Woods</u> ដោយសាតែវត្តមាននៃបំពង់ ឬរន្ធនៅក្នុងឈើខ្លឹម

(hardwood) យើងសម្គាល់ទៅលើប្រភេទទាំងនេះដូចជា **porous** និងឈើស្រាយ (softwood) ដូចជា **non-porous**។ ផ្អែកទៅលើការបែងចែកនៃវន្ទ ឬបំពង់ ឈើខ្លឹម (hardwood) ត្រូវបានបែងចែកទៅក្នុង (a) ring-porous woods និង (b) diffuse-porous woods។ នៅឈើ maples ឬឈើ birches បំពង់មានច្រើន ឬតិចត្រូវបានចែកចាយដោយចៃដន្យឆ្លងកាត់រង្វង់ប្រចាំឆ្នាំដូចនៅក្នុងរូបទី ៥។



រូបភាពទី៥៖ Cross-section of a diffuse-porous hardwood.(Adapted from Mullins & McKnight,1981)

ដើម maple ឬ birch មាន diffuse-porous woods ។ នៅករណី ash, elm, or oak បំពង់ត្រូវបានប្រមូលផ្តុំភាគច្រើននៅផ្នែកខាងក្នុងឈើ springwood ផ្នែកនៃរង្វង់ ការបង្កើតរង្វង់មួយផ្សេងទៀតរបស់ពួកវា (មើលរូបទី ៤)។ ទាំងនេះត្រូវបានស្គាល់ដូចជាប្រភេទ **ring-porous**។ Ring-porous wood បង្ហាញបំពង់តូចៗជាងនៅកន្លែងផ្សេងទៀតកាត់រង្វង់ ប៉ុន្តែធំមួយ (large ones) កើតឡើងនៅក្នុង springwood សញ្ញារង្វង់ប្រចាំឆ្នាំ។

<u>Rays</u> - ឈើខ្លឹម (hardwoods) មិនមានបំពង់ជ័រទេ ប៉ុន្តែពួកវាមាន rays។ អ្នកនឹងចាំថាកោសិកា Ray រត់តាមទិសផ្តេកកាត់មែកឈើ (cross-section) នៅ radial ផ្ទាល់។ នៅឈើខ្លឹម (hardwood) ray មានលក្ខណៈខុសគ្នារវាងប្រភេទ។ នៅដើម birch ray កើតឡើងបន្ទាត់ស្រដៀងគ្នាទៅនឹងឈើស្រាយ (softwood)។ នៅ sugar birch rays គឺមានលក្ខណៈកាន់តែទូលំទូលាយជាង និងប្លែកជាង ហើយលេចជាចំណុចគួរឱ្យកត់សម្គាល់នៅលើផ្ទៃជាក់លាក់ក្នុង sugar maple the rays are wider and more distinct, and appear as noticeable flecks on the tangential surface។ Tangential, radial and longitudinal តំណាងឱ្យទិសដៅ ៣ ផ្សេងគ្នា (planes) នៅក្នុងបំណែកនៃឈើរឹង (រូបទី ៦)។

នៅក្នុង soft maple ពួកវាមិនសូវប្លែកទេ ប៉ុន្តែលេចចេញជាចង្អូរនៅលើផ្ទៃ radial។ Red oak

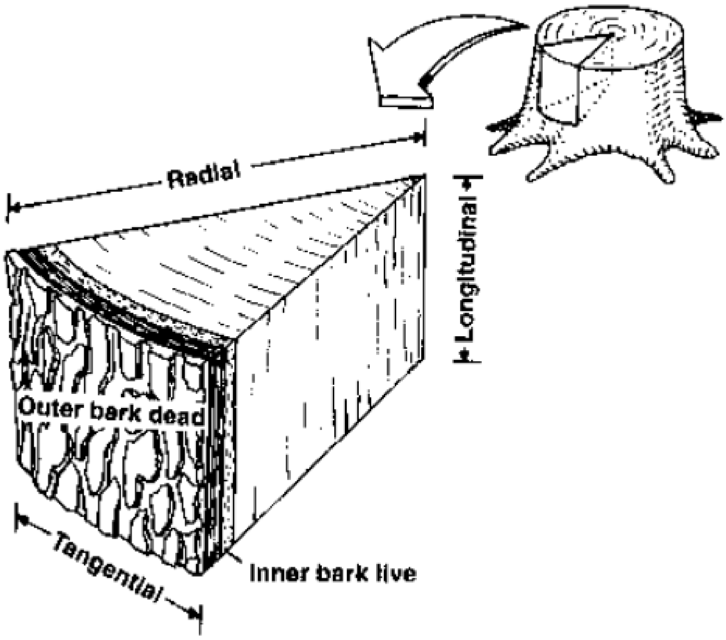
បង្ហាញ rays ទូលំទូលាយរបស់វាយ៉ាងណាស់ និងរួមជាមួយរន្ធដែលមានរាងជារង្វង់ធំបង្កើតបានលំនាំគ្រាប់ខុសគ្នាៗនៃប្រភេទនេះ។

គ គ្រាប់ និងវាយភាព

គ្រាប់ឈើមានអត្ថន័យខុសៗគ្នា។ អត្ថន័យដែលត្រូវបានទទួលយកទូទៅសម្ដៅទៅលើទិសដៅដែលឈើនឹងបែក។ ជាឧទាហរណ៍ straight grain, or cross grain។ Axe handles ត្រូវបានបង្កើតពីផេះ **straight grained**។

គ្រាប់ក៏ពិពណ៌នាផងដែរអំពីទំហំ និងរៀបចំកោសិកានៅក្នុងឈើ។ ដូចបាននិយាយខាងលើលក្ខណៈនេះផ្តល់ឱ្យដើម oak លេចឡើងភាពខុសគ្នារបស់វា។ ជាងឈើ និងអ្នកធ្វើទូរប្រើ open grained (or coarse grained) សម្រាប់ ring-porous ឈើខ្លឹមមួយចំនួន។

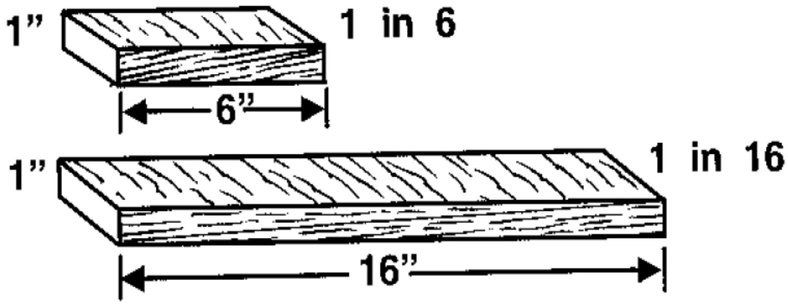
Diffuse-porous ឈើខ្លឹម និងឈើស្រាយគឺ ជារឿយៗសម្តៅដូចជាឈើគ្រាប់បិទជិត ឬគ្រាប់ល្អ (fine grained) ។

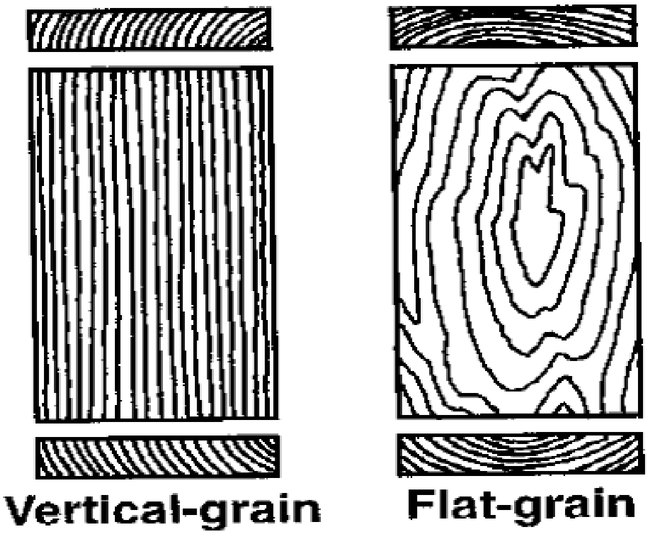


រូបភាពទី៦៖ ផ្ទៃរាប ៣ ដែលត្រូវបានប្រើក្នុងការពិពណ៌នាមុខកាត់

ចុងបញ្ចប់គ្រាប់អាចពិពណ៌នាអំពីរបៀបចំណែកនៃឈើត្រូវបានបង្ហាញពីទំនាក់ទំនងទៅនឹងរង្វង់ប្រចាំឆ្នាំនៅក្នុងដើមឈើ។ គែមគ្រាប់ (quarter sawn) និងគ្រាប់រាប (flat sawn) ត្រូវបានបង្ហាញក្នុងរូបទី៧។

វាយភាពគឺ ជាពាក្យមួយផ្សេងទៀតត្រូវបានប្រើដើម្បីពិពណ៌នាគ្រាប់។ ជាធម្មតាវាសម្តៅទៅលើទំហំនៃកោសិកា និងត្រូវបានពិពណ៌នាដូចជា fine-textured, even-textured, ឬ coarse-textured។ ឧទាហរណ៍ ស្រល់សត្រូវបានយល់ថាជា fine-textured។ Oak គឺជា course-textured ។





រូបភាពទី ៧ លក្ខណៈ និងទេរនៃគ្រាប់

ឃ ការផ្លាស់ប្តូរ និងឈើមិនប្រក្រតី

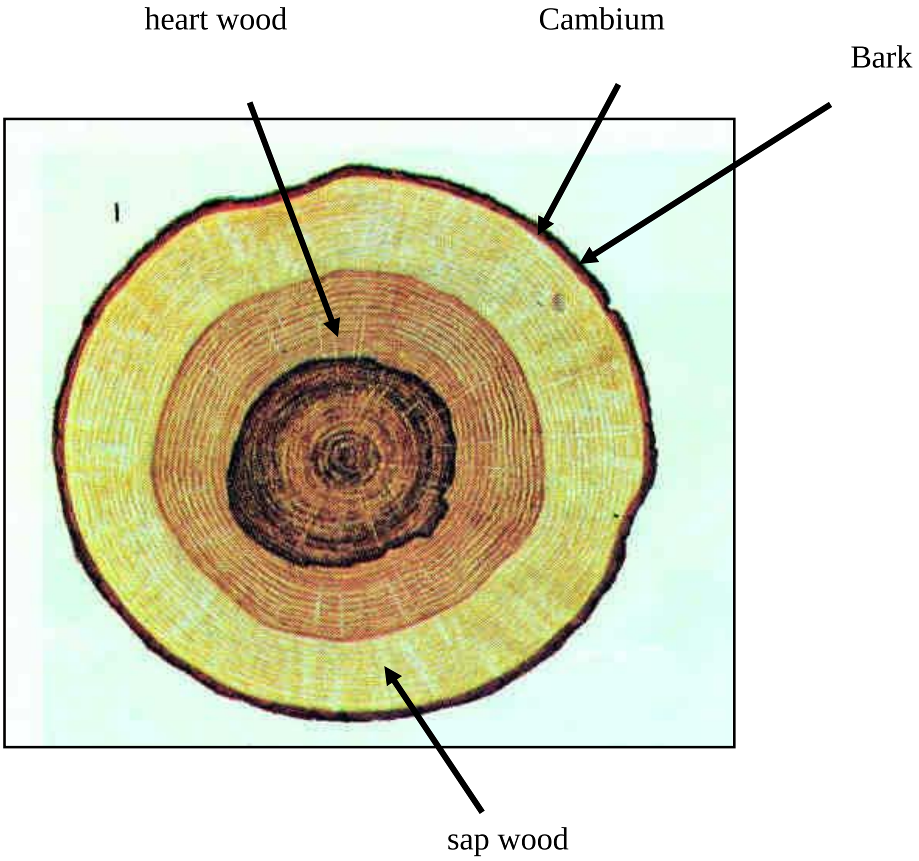
សារជាតុធម្មជាតិឈើមានភាពខុសប្លែកគ្នាយ៉ាងខ្លាំងសូម្បីតែនៅក្នុងប្រភេទដូចគ្នា។ ឧទាហរណ៍ខាងក្រោមបង្ហាញពីការប្រែប្រួលអ្នកអាចរំពឹងថានឹងស្វែងរក។

ង បរិមាណ/ដង់ស៊ីតេ Springwood/Summerwood

ការប្រែប្រួលដង់ស៊ីតេនៅក្នុងឈើខ្លឹមគឺល្អបំផុតសម្រាប់ប្រភេទ ring-porous។ នៅពេលការលូតលាស់យឺតៗ បំពង់ធំ ឬវន្ទ នៅក្នុង springwood នៃរង្វង់បង្កើតបានជាទំហំកាន់តែធំឡើងៗនៃសារជាតុឈើសរុប។ រាប់តាំងពីវន្ទមានប្រហោងធំបរិមាណនៃសារជាតុឈើ (កោសិកាបណ្តោយ) ក្លាយជាតូច។ លទ្ធផលនេះឈើស្រាល និងដង់ស៊ីតេទាប។

ចំណាំ៖ ដង់ស៊ីតេ ដូចដែលមើលឃើញនៅក្នុងមេរៀនទី ២ គឺជាសូចនាករដ៏ល្អប្រសើរមួយនៃលក្ខណៈឈើ ជាពិសេសភាពរឹងមាំ និងទិន្នផលដែលទាក់ទងទៅនឹងផលិតកម្ម pulp។

៤. ទម្រង់នៃ Cambium



រូបភាពទី៨ គំនូសទទឹងដើម

- សកម្មភាពនៃ Cambium គឺធ្វើឱ្យឈើលូតលាស់ខាងផ្នែកអង្កត់ផ្ចិត។ Cambium អាចហៅថា ស្រទាប់បង្កើត Liber ឬ Phloem និងស្រទាប់សាច់ឈើ Xylem។
- Cambium គឺជាជាលិកា Meristem បន្ទាប់ (Secondary Meristem Tissue) មានទម្រង់ កោសិកា Liber នៅផ្នែកខាងក្រៅ និងកោសិកាឈើនៅផ្នែកខាងក្នុង។
- Cambium គឺជាកោសិកាដែលភ្នាសស្តើង បើពិនិត្យតាមទិស Radial Section គេសង្កេតឃើញ មានប្រភេទកោសិកាពីរយ៉ាងកើតឡើងគឺ៖

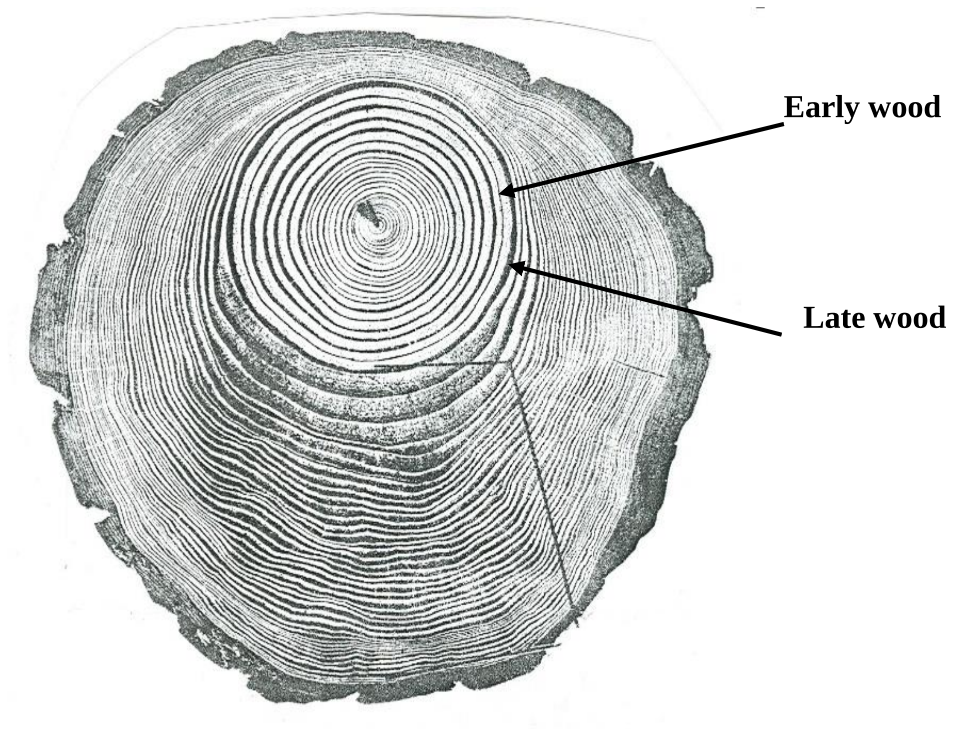
  ១ កោសិការាងទ្រវែង (Fusiform initial cell) គឺជាកោសិកាទាំងឡាយណាមានរៀងមូល ទ្រវែងទំរៀបគ្នាគ្មានលំដាប់នៅក្នុង Cambium ដែលមានទំហំ (៨០ x ១០) µ ។

  ២ កោសិកាមេរាងពហុកោណគឺ ជាកោសិកាទាំងឡាយណាមានរាងពហុកោណ ឬរាងជិត មូលតំរៀបគ្នាតាមមុខកាត់ Tangential Section ជាដុំៗដែលមាននៅទីនោះជាកន្លែង បង្កើតបាន Medullary Ray Xylem និង Phloem ដែលជាកោសិកាមូលទន់ផ្ទុកទៅដោយ Amidon និង Tannin ហើយមានប្រវែង (៣០×៥០µ)។

កោសិកាមេទ្រវែងកកើតឡើងជាកោសិកាទាំងឡាយណាស្ថិតនៅតាមបណ្តោយដើមឈើ ឯកោសិកា រាងពហុកោណស្ថិតនៅតាមទទឹងអង្កត់ផ្ចិតនៃដើម។

៤.១ លក្ខណៈប្រែប្រួលតាមរដូវ (Seasonal variation)

៤.១.១ ស្រទាប់បង្កើតឈើបានមួយឆ្នាំ



- បង្កើតបានបណ្តោយស្រទាប់ឈើតាមរដូវ បើយើងពិនិត្យមើលតាមមុខកាត់នៃដើមឈើ យើងឃើញមានរង្វង់ជាច្រើនដែលគេហៅថារង្វង់លូតលាស់ (Growth Ring)។
- នៅដើមរដូវលូតលាស់ (រដូវវស្សា) សកម្មភាពកកើតជា Cambium មានខ្លាំងភ្លាកើតបានជាកោសិកាមានភ្នាសស្តើង សាច់ឈើ មានពណ៌ស្លេកហៅថាឈើមុន (Early wood)។
- នៅចុងរដូវលូតលាស់ (រដូវប្រាំង) សកម្មភាពកកើត Cambium ខ្សោយកើតបានជាកោសិកាមានភ្នាសក្រាស់ សាច់ឈើមានពណ៌ក្រម៉ៅហៅថាឈើក្រោយ (Late wood)។

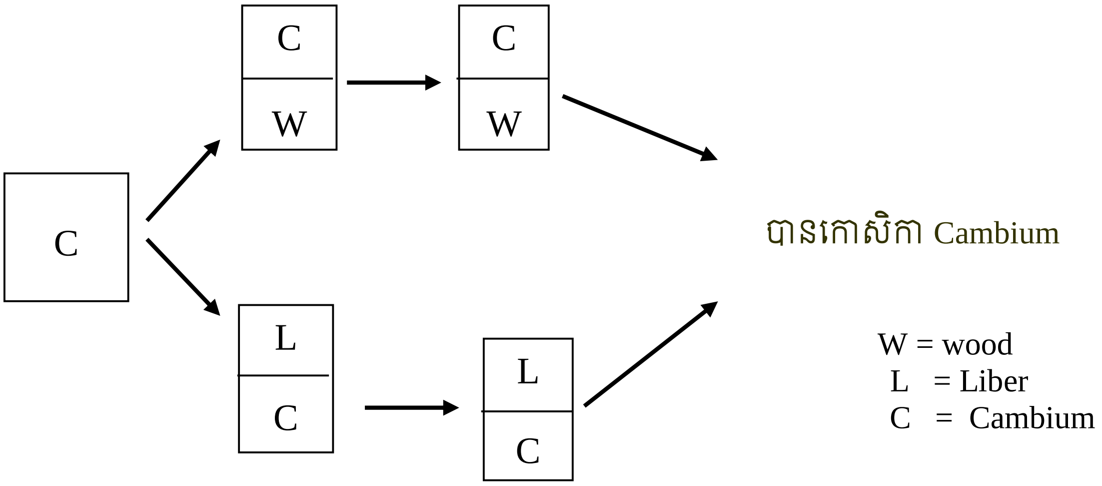
ហេតុនេះក្នុងមួយឆ្នាំលូតលាស់មានការប្រែប្រួលទៅតាមរដូវបង្កើតបានរង្វង់លូតលាស់ពេលនោះឈើមានអាយុមួយឆ្នាំ។

- នៅតំបន់ក្តៅ Tropical Country ដោយសកម្មភាព Cambium នៃប្រទេសក្តៅលូតលាស់ពេញមួយឆ្នាំ ដូចនេះធ្វើឱ្យមានការពិបាកក្នុងការពិនិត្យមើលរង្វង់លូតលាស់ដូចជា ឈើទាល គគីផ្ចៀក។
- នៅតំបន់ត្រជាក់ រដូវត្រជាក់ឈើផ្អាក់ការលូតលាស់ដែលជារដូវសម្រាករបស់ឈើ។
- អត្រាឈើមុនកាន់តែធំឈើលូតលាស់រហ័សឱ្យសាច់ឈើទន់ជ្រាយ ផ្ទុយទៅវិញអត្រាឈើក្រោយកាន់តែច្រើនកាន់តែរឹងល្អ។

៤.១.២ ការកកើត Cambium

ក ចំណែកកោសិកា

ដើម្បីជានានូវមុខងារកោសិកាខុសៗគ្នា កោសិកា Cambium បានធ្វើចំណែកកោសិកាដើម្បីបង្កើតបានជាកោសិកាថ្មីៗជាច្រើនទៀតហោះថាចំណែកមីយ៉ូស (Meioses) កោសិកាមេមួយបង្កើតបានជាកោសិកាកូនពីរ ពោលគឺកោសិកាមួយត្រូវបានរក្សាទុកជាកោសិកា Cambium និងកោសិកាមួយទៀតបានក្លាយជា Phloem និង Xylem។

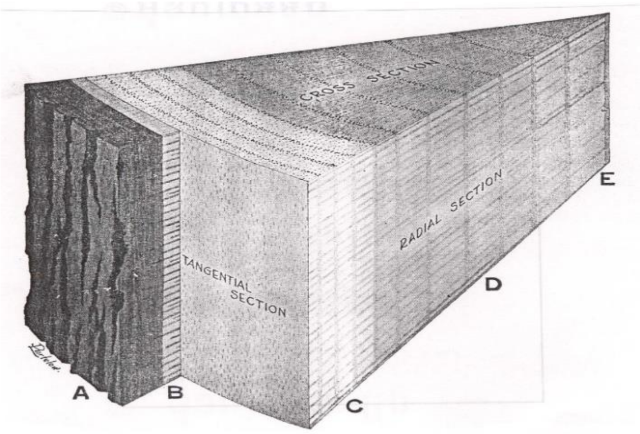


- ជាក់ស្តែងកោសិកាមួយចំនួនបង្កើតបានជា Xylem ច្រើនជាង Phloem
- កោសិកា Phloem ត្រូវកៀបសំប៉ែត្រដើម្បីមានមុខងាររុំព័ទ្ធជាសម្បកការពារដើម។ ម្យ៉ាងទៀតដោយសារសកម្មភាពនៃស្រទាប់ Suber នៅខាងក្រៅធ្វើឱ្យសម្បកដើមឈើចាស់ក្លាយជាក្រាមហើយរបេះធ្លាក់ចេញជាធម្មតា ហេតុនេះនាំឱ្យស្រទាប់សម្បកឈើពុំមានកម្រាស់ធំទៅបាន។

ខ ការកកើត និងការប្រែប្រួលមុខងារនៃស៊ីឡែម និងផ្លូអែម (Xylem & Phloem)

Cambium
- **Phloem**
  - **Parenchyma** = មុខងារបំរុងជាលិកា
  - **Liber cell** = មុខងារការពារ (Excertion tissues)
  - **Medullary ray** = ទម្រង់ជាកាំផ្ទុកទៅដោយ Amidon, Tannine
- **Xylem**
  - **Parenchyma** មុខងារបម្រុង
  - **Fiber** (មុខងារទ្រទ្រង់ មានតែក្នុងរុក្ខជាតិស្លឹកធំ)
  - **Medullary ray**
  - **Trachied** (មុខងារទ្រទ្រង់ មាននៅក្នុងរុក្ខជាតិស្លឹកម្ជុល)

គ ទម្រង់មុខកាត់នៃដើមឈើ



- Cross Section ជាមុខកាត់កែងទទឹងដើមឈើ
- Radial Section ជាមុខកាត់តាមបណ្តោយស្រប និងអ័ក្សនៃដើមឈើ។
- Tangential Section ជាមុខកាត់ស្រប និងអ័ក្សនៃដើមឈើឱ្យកែង និងរង្វង់លូតលាស់

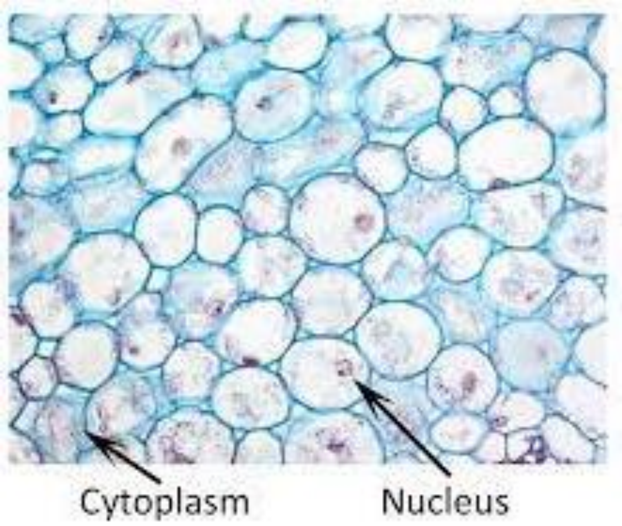
ឃ មុខកាត់ទទឹង

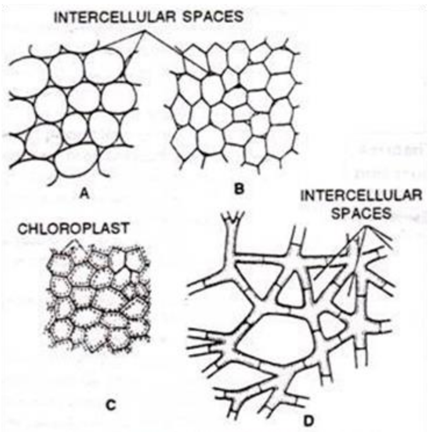
- មានរន្ធ Vessel ច្រើនមានទម្រង់ និងទីតាំងខុសៗគ្នា
  - រន្ធ Vessel នៅរាយប៉ាយ
  - រន្ធ Vessel នៅរង្វង់
  - រន្ធ Vessel នៅកណ្តាល
  - រន្ធ Vessel អាចជា → ទោល / គូរជាប់
- Medullary Ray Xylem (M.R.X)

ខុសពីរុក្ខជាតិស្លឹកម្ជុល M.R.X មានទំហំធំល្មម។ មានប្រភេទឈើខ្លះ M.R.X មានអង្កត់ផ្ចិតធំជាង ១ ម.ម ដូចជា៖ Fagaceae, Quescus, Pasania....។ កាំធំៗងាយធ្វើឱ្យឈើឆាប់ប្រេះតាមមុខកាត់ Radial។

- Parenchyma: មានច្រើនយ៉ាង៖
  - Parenchyma៖ មាននៅជិត Vessel

Parenchyma៖ នៅឆ្ងាយពី Vessel ដោយគ្មានទាក់ទងនឹង Vessel មានដូចជា៖ ពពួក Leguminer ច្រើនតែ Parenchyma ជាស្លាប ជាស្លាបជាប់។





Types of Parenchyma (A & B) C. Chlorenchyma D. Aerenchyma.

- កោសិកាសរសៃ (Fiber Cell)

នៅលើឈើមុខ (E.L) មានប្រមាណ ៧០% នៃកោសិកាសរសៃ។ កោសិកាសរសៃមានភ្នាសស្តើង។ កាលណាកោសិកាឈើមានភ្នាសស្តើង វានាំឱ្យឈើស្លោតស្រាល ប៉ុន្តែក៏មានឈើធ្ងន់ដែរ។ ម្យ៉ាងវិញទៀត Parenchyma ច្រើនវន្ធ Vessel ច្រើននាំឱ្យការរីកអង្កត់ផ្ចិតធាប់ធំ នាំឱ្យឈើមានតុល្យភាពអន់មានទម្ងន់ស្រាល។

ង មុខកាត់តង់ស្យង់

Ma. R. X មានរូបរាងដូចត្រល់

ច មុខកាត់ Radial

ទម្រង់នៃ M.R ពិនិត្យមើលងាយស្រួល M.R មានទម្រង់មកពីកោសិកា Parenchyma ដែលរូបរាងវាគេអាចសម្គាល់កោសិកាដេក ឬកោសិកាបញ្ឈរក្នុងកោសិកា M.R.X មានពេលខ្លះលេចចេញនូវសារធាតុកំបោរ $CaCO_3$ ឬ SiO_2 ដែលនាំឱ្យឈើមានសាច់រឹង។

៥. ឈើប្រតិកម្ម (Reaction Wood)

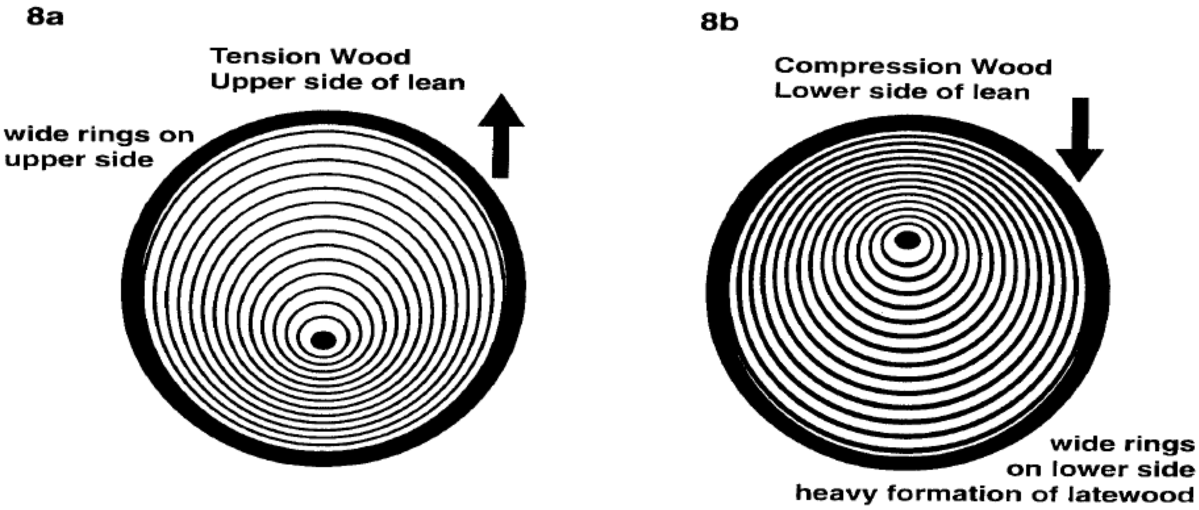
ឈើប្រតិកម្ម គឺជាឈើមិនប្រក្រតីដែលកើតឡើងនៅក្នុងគុលនៃ leaning និងដើមឈើកោង (និងនៅមែក)។ វាជាលទ្ធផលនៅរង្វង់មិនប្រក្រតីវាលដាលនៅផ្នែកមួយម្ខាងជាងផ្នែកម្ខាងទៀត និងត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយដើមដើម្បីប្រឆាំងនឹង lean។ វាជាការឆ្លើយតបរបស់ដើមទៅនឹងភាពតឹង និង its attempt to straighten itself ។ នៅក្នុងឈើខ្លឹម **ភាពតឹងរបស់ឈើ** (**tension wood**) បង្កើតនៅផ្នែកខាងលើនៃ lean។ នៅឈើស្រាយ **ភាពណែនរបស់ឈើ** (**compression wood**) នេះបង្កើតនៅផ្នែកខាងក្រោមនៃ leaning tree។

ភាពតឹងរបស់ឈើ (**tension wood**) ភាពតឹងរបស់ឈើបានបង្កើតផ្នែកខាងឡើងនៃ leaning ដើមឈើខ្លឹមដែលជាធម្មតាត្រូវបានបង្ហាញដោយ eccentric, or off-centre វង្ង់ការលូតលាស់ (រូបទី ៨ a)។ វាអាចត្រូវបានមើលឃើញនៅចុងផ្នែកកាត់ដែលមានផ្ទៃថ្លាបន្តិចបន្តួច ពេលខ្លះគ្មានលក្ខណៈពណ៌។ នៅលើដុំឈើមួយ ជាញឹកញាប់ វាអាចត្រូវបានរកឃើញដោយស្រពិចស្រពិល ឬផ្ទៃក្រៅ woolly។ ភាពតឹងរបស់ឈើ (tension wood) អាចបណ្តាលឱ្យកោងក្នុងអំឡុងពេលស្ងួត ហើយជាទូទៅគឺភាពរឹងមាំទាបជាងឈើធម្មតា។

នៅពេលចំណែកមួយមានភាពតឹងរបស់ឈើ (tension wood) បាក់ វាបង្ហាញការខូចខាត (shows a brashy failure) ពោលគឺ ការខូចខាតដុំកាត់យ៉ាងឆាប់រហ័ស ដោយគ្មានបំណែកធម្មតាដូចឈើធម្មតា។ ឈើខ្លឹមបង្ហាញចំនួនច្រើននៃភាពតឹងរបស់ឈើគឺជាទូទៅមិនអាចទទួលយកសម្រាប់ផលិតផលដែលរឹងមាំនៅក្នុងរោងចក្រ ឬសម្រាប់ចាត់ថ្នាក់នៃឧបករណ៍ឈូសសម្បកឈើ។

<u>**ភាពណែនរបស់ឈើ (compression wood)**</u> ភាពណែនរបស់ឈើបានបង្កើតឡើងនៅផ្នែកខាងក្រោមនៃ leaning ដើមស្រាយ គឺជាធម្មតាបានរកឃើញដោយ (១) ពណ៌ ក្រហម ងងឹត (២) វង្ង់ប្រចាំឆ្នាំនៅផ្នែកខាងក្រោមដែលមានធំជាងធម្មតានិងលេចឡើងមានសមាមាត្រខ្ពស់នៃ summerwood (រូបទី ៨ b) និង (៣) រូបរាង (dull appearance)។

ទោះបីជាការណែនរបស់ឈើមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ជាងធម្មតា វាគឺខ្សោយនៅក្នុងលក្ខណៈរឹងមាំសំខាន់ៗមួយចំនួន។ គុណវិបត្តដ៏ធ្ងន់ធ្ងរបំផុតនៃភាពណែនរបស់ឈើគឺ ឥរិយាបថស្ងួតមិនប្រក្រតីរបស់វា។ នៅពេលដែលឈើធម្មតានៅក្នុងទម្រង់ឈើស្ងួត វារួញកម្រាស់ និងទទឹង (ដោយចំនួនដែលអាចព្យាករណ៍បាន)។



វារួញតូចណាស់ (ការអនុវត្តធ្វេសប្រហែស) ក្នុងប្រវែង។ ទោះបីជាយ៉ាងណា ភាពណែនរបស់ឈើបង្រួមប្រវែងជាង ១០ ដងនៃឈើធម្មតា។ នេះបណ្តាលឱ្យកោង និងរមួលនៃបំណែកឈើជាក់ស្តែង។ ភាពណែនរបស់ឈើ។ ភាពណែនរបស់ឈើ ត្រូវបានទទួលស្គាល់ងាយជាងភាពតឹងរបស់ឈើ និងគួរជៀសវាងកន្លែងដែលរឹងមាំគឺ ជាតម្រូវការបឋម។

ឈើខ្លឹម និងឈើស្រាយ (HEARTWOOD AND SAPWOOD)

ខណៈដែលដើមខ្ចី ឈើដឹកនាំទឹក (or sap) ទៅលើដើម ស្តុកអាហារសម្រាប់ការលូតលាស់ និងផ្តល់ឱ្យភាពរឹងមាំទៅដើម និងមែក។ ឈើនេះត្រូវបានហៅថា **sapwood** ។ ក្រោយមកនៅពេលឈើលូតលាស់ជាអង្កត់ផ្ចិត កោសិកាឆ្ពោះទៅចំណុចកណ្តាល (ស្នូល) នៃដើមងាប់។ ស្នូលកោសិកាងាប់នៅជុំវិញស្នូល (pith) ត្រូវបានគេហៅ ខ្លឹមឈើ (heartwood)។ នៅពេលដើមឈើលូតលាស់ស្នូលនៃខ្លឹមឈើ (heartwood) ក៏ប្រែប្រួលដែរ។ មានភាពប្រែប្រួលនៅក្នុងសមាមាត្រនៃ sapwood ទៅ heartwood ។ នៅក្នុងឈើមួយចំនួន នៅពេលដែលកោសិកាងាប់ និងបង្កើតជាខ្លឹមឈើ ការប្រែប្រួលគួរឱ្យកត់សម្គាល់បានកើតឡើង។ ការប្រែប្រួលធម្មតាបំផុតគឺទៅជាពណ៌ខ្មៅរបស់ខ្លឹមឈើ។ ឈើ Red oak និងឈើ eastern white cedar គឺជាឧទាហរណ៍ដ៏ល្អនៃដំណើរការពណ៌ខ្មៅ ខណៈដែលឈើ eastern spruces, balsam fir និងឈើខ្លឹមផ្សេងទៀតបង្ហាញថាគ្មានការប្រែប្រួលពណ៌នៅក្នុងខ្លឹមឈើ (heartwood)។ ខ្លឹមឈើ មិនគួរអាចច្រឡំជាមួយពណ៌ងងឹតបណ្តាលមកពីសកម្មភាពនៃការរលួយពួកអតិសុខុមប្រាណទេ។ ការផ្លាស់ប្តូរសំខាន់ៗកើតឡើងនៅពេលដែលខ្លឹមឈើត្រូវបានកើតឡើងដោយកោសិកាឈើស្រាយ(sapwood) ងាប់។ នៅក្នុងឈើ cedars និង white oak ជាឧទាហរណ៍ជាតុគីមីត្រូវបានដាក់នៅក្នុង កោសិកាខ្លឹមឈើអ្វីដែលជាសញ្ញាកម្រិតខ្ពស់ធន់នឹងការពុកផុយធម្មជាតិ។ នៅក្នុងប្រភេទផ្សេងទៀត កោសិកាត្រូវបានរារាំងដោយប្រភេទដែលដាក់ផ្សេងទៀត ដែលជាលទ្ធផលជួយកាត់បន្ថយសមត្ថភាពរបស់វាដើម្បីដឹកនាំទឹក។ នេះមានន័យថាទឹកគឺពិបាកដកចេញអំឡុងពេលសម្ងួត។ សម្រាប់ហេតុផលដូចគ្នា ការថែរក្សាជាតុរាវគឺពិបាកក្នុងការណែនាំក្រៅពីឈើស្រាយ (sapwood)។

មេរៀនទី២ ការគួបផ្សំរបស់ឈើ

ពន្យល់ឱ្យសិស្សយល់អំពីលក្ខណៈពិសេសនៃការគួបផ្សំរបស់ឈើ ផ្អែកលើលក្ខណៈពិសេសនេះ ការសិក្សាអាចនឹងដឹងបានអំពីមុខឈើតាមរបៀបមួយពិតប្រាកដចេះប្រើប្រាស់ការយល់ដឹង និងអធិប្បាយបណ្តាលក្ខណៈជាមូលដ្ឋានរបស់ឈើបាន ព្រមទាំងបាតុភាពដែលកើតឡើងក្នុងដំណាក់កាលកែច្នៃ និងប្រើប្រាស់ឈើ ដើម្បីលើកកម្ពស់តម្លៃប្រើប្រាស់ជានិរន្ត រួមចំណែកប្រើប្រាស់មួយសន្សំសំចៃ និងសមស្របបំផុត។

ដើម្បីឱ្យបានសម្រេចគោលបំណងខាងលើនេះ សិស្ស-និស្សិតត្រូវយល់ឱ្យបានច្បាស់នូវលក្ខណៈពិសេសរបស់បណ្តាប្រភេទកោសិកាដែលគួបផ្សំឱ្យកើតជាប្រភេទឈើ ២ យ៉ាងដែលសម្គាល់ដោយពិនិត្យស្លឹករបស់វាគឺ៖ ឈើស្លឹកធំ និងឈើស្លឹកម្ជុល។ ចេះប្រៀបធៀបភាពដូចគ្នា និងភាពខុសគ្នារបស់ឈើប្រភេទទាំង ២ មុខនេះ និងលក្ខណៈទ្រង់ទ្រាយរវាងបណ្តាប្រភេទកោសិកាគួបផ្សំឱ្យកើតជាប្រភេទឈើនោះ។ ក្រៅពីនោះត្រូវយល់ឱ្យបានច្បាស់នូវបណ្តាលសញ្ញាសម្គាល់ពិសេសដោយឡែកដែលមាននៅក្នុងប្រភេទឈើមួយចំនួន និងចេះវិធីពិនិត្យស្រាវជ្រាវអំពីការគួបផ្សំរបស់ឈើ ភ្ជាប់ឱ្យយល់អំពីការពាក់ព័ន្ធរវាងការគួបផ្សំរហូតដល់បាតុភាពដែលកើតមានឡើងក្នុងដំណាក់កាលកែច្នៃ និងប្រើប្រាស់។

១. សង្ខេបអំពីរុក្ខជាតិ "ដើមឈើ"

១.១ ការយល់ដឹងរួមអំពីរុក្ខជាតិ ដើមឈើ

មជ្ឈដ្ឋានរុក្ខជាតិចែកចេញជា ២ ក្រុមគឺ ថ្នាក់ខ្ពស់ និងថ្នាក់ទាប។ រុក្ខជាតិមានផ្កាស្ថិតនៅក្នុងក្រុមថ្នាក់ខ្ពស់ ហើយចែកចេញជា ២ ប្រភេទទៀតគឺ៖

- គ្រាប់ស្រាត៖ ដើមឈើស្លឹកម្ជុល
- គ្រាប់ជិត៖ ដើមស្លឹកធំ

សម្គាល់ដើមស្លឹកម្ជុល៖

- មានច្រើននៅតំបន់អាកាសធាតុត្រជាក់
- ដើមត្រង់មូល
- មានជំងឺដង្កូវតិច
- ច្រើនដុះទៅជាប្រភេទព្រៃតែមួយប្រភេទ៖ ដូចជាស្រល់ ស្វាវ...។

សម្គាល់ដើមឈើគ្រាប់ជិត៖ មាន ២ ផ្នែកគឺ៖ សន្លឹកពន្លកមួយ និងស្លឹកពីរ (ពន្លកគូ)

- ស្លឹកពន្លកមួយ៖ ភាគច្រើនគឺ ជាប្រភេទដើមវល្លិ៍ និងជាប្រភេទដើមឈើមួយចំនួនតិច។
- ស្លឹកពន្លកពីរ (ពន្លកគូ)៖ មានទាំងដើមវល្លិ៍ និងដើមឈើ។ ជាប្រភេទដើមឈើស្លឹកធំច្រើនដុះនៅក្នុងប្រភេទព្រៃឈើចម្រុះ ប្រភេទដើមឈើនេះច្រើនដុះនៅតំបន់អាកាសធាតុក្តៅ។

យើងអាចចែកដើមឈើជា ៣ ផ្នែកគឺ៖ ឫស ដើម និងគម្របស្លឹក (មែក និងស្លឹក)

- ឫស៖ មានភារកិច្ចរក្សាទប់ដើមឈើឱ្យឈរ បឺតយកទឹក និងជាតិអំបិលរ៉ែក្នុងដី ដើម្បី

ចិញ្ចឹមដើម។

- ដើម និងមែក៖ គឺជាបង្គោល គ្រោងឆ្អឹង ជាផ្លូវសម្រាប់បញ្ជូនទឹក និងអំបិលរ៉ែពីឫសឡើងទៅស្លឹក ហើយបញ្ជូនជាតិជ័រពីស្លឹកចុះមកឫសវិញ។ ដើមឈើមានសាច់ឈើប្រមាណពី ៥០-៩០% នៃមាឌឈើសរុបទូទាំងដើមគឺ ជាផ្នែកសំខាន់សម្រាប់ផ្គត់ផ្គង់ឈើឱ្យយើងប្រើប្រាស់។
- ស្លឹកឈើ៖ គឺជាសរីរាង្គដកដង្ហើមចេញចូលរបស់ដើមឈើ ជាកន្លែងចម្រុះជាតិបំប៉នធ្វើជាអាហារចិញ្ចឹមដើម។

១.២ ការគួបផ្សំរបស់ដើមឈើ

ដើមឈើចែកចេញជា ៤ ផ្នែកសំខាន់ៗគឺ៖ សម្បកឈើ វង្វង់លូតលាស់របស់ឈើ សាច់ឈើ និងបណ្តូលឈើ។

១.២.១ សម្បកឈើ

នៅលើដើមឈើខាងក្រៅស្រទាប់លូតលាស់របស់ឈើហៅថា សម្បកឈើ។ សម្បកឈើចែកចេញជា ៤ ផ្នែកតូចៗទៀតមានសម្បកងាប់ សម្បករស់ ស្រទាប់ពកលើសម្បក និងផ្នែកជាប់សាច់ឈើ។ សម្បកឈើមានភារកិច្ចរុំព័ទ្ធការពារដើមឈើ រក្សាជាតិបំប៉ន និងបញ្ជូនជ័រពីស្លឹកចុះមកឫស និងជីជាតិពីឫសឡើងទៅស្លឹកវិញ។

សម្បកឈើជួយឱ្យយើងស្គាល់ឈ្មោះឈើ សម្បកឈើរបស់ប្រភេទឈើជាច្រើនជាផលិតផលសំខាន់មានតម្លៃ និងជាវត្ថុធាតុដើមដ៏សំខាន់សម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងឧស្សាហកម្ម។

១.២.២ វង្វង់លូតលាស់របស់ឈើ

វង្វង់លូតលាស់របស់ឈើជារួមមានចំនួនពី ៦-៧ ស្រទាប់កោសិកា ក្នុងនោះមានស្រទាប់កោសិកាចាស់តែមួយស្រទាប់ប៉ុណ្ណោះ។ ស្រទាប់កោសិកាចាស់នៃស្រទាប់វង្វង់លូតលាស់របស់ឈើមាន ២ ប្រភេទគឺ ប្រភេទរៀបតាមបណ្តោយ និងប្រភេទរៀបតាមទទឹងនៃដើមឈើ។

១.២.៣ សាច់ឈើ (ផ្នែកសាច់ឈើ)

ជារួមមានស្រទាប់ឈើដំបូង និងស្រទាប់ឈើបន្តបន្ទាប់។ ស្រទាប់ឈើដំបូងមានសមាមាត្រតិចតែប៉ុណ្ណោះ។ សំខាន់គឺផ្នែកស្រទាប់ឈើបន្តបន្ទាប់ ផ្នែកឈើនេះគឺ អាស្រ័យដោយវង្វង់លូតលាស់របស់ឈើកើតចេញឡើងគឺ ចាប់ពីឈើមានអាយុ ២ ឆ្នាំឡើង គឺជាផ្នែកសំខាន់ដែលផ្គត់ផ្គង់សាច់ឈើឱ្យយើង។

១.២.៤ បណ្តូលឈើ

គឺជាផ្នែកដែលស្ថិតនៅចំណុចកណ្តាលដើមឈើ។ ដោយសារមានឥទ្ធិពលពីខាងក្រៅ និងក្នុងដំណាក់កាលលូតលាស់ បណ្តូលឈើច្រើនលំអៀងទៅម្ខាង។ បណ្តូលឈើច្រើនទន់អាស្រ័យដោយសារកោសិកាទន់កកើតឡើង។ បណ្តូលឈើមានភារកិច្ចរក្សាជាតិបំប៉ន ដើម្បីចិញ្ចឹមដើមឈើ។ បណ្តូលឈើ

ជាផ្នែកដែលបង្កឱ្យមានបាតុភាពប្រេះ និងធ្វើឱ្យអន់គុណភាពឈើនៅក្នុងដំណាក់កាលប្រើប្រាស់។

២. ការគួបផ្សំចំណុចធំៗរបស់ឈើ

២.១ វិធីពិនិត្យមើលការគួបផ្សំចំណុចធំៗរបស់ឈើ

ការគួបផ្សំចំណុចធំៗរបស់ឈើគឺ ជាបណ្ដាសញ្ញាសម្គាល់ពិសេសៗដែលយើងអាចពិនិត្យមើលដោយភ្នែកធម្មតា ឬដោយប្រើកែវពង្រីក X គុណនឹង ១០ (X × ១០)។ ដើម្បីជួយក្នុងការពិនិត្យឱ្យបានច្បាស់លាស់ គេដំណើរការពិនិត្យមើលគំនូរតាមមុខកាត់ទាំង ៣ គឺ៖

- **មុខកាត់ទទឹង៖** គឺជាមុខកាត់ដែលមានមុំកែងនឹងបណ្ដោយដើមឈើ ហើយកាត់ទទឹងដើមឈើ។
- **មុខកាត់ស្របតាមបន្ទាត់ផ្ចិត៖** គឺជាមុខកាត់ស្របជាមួយនឹងបណ្ដោយដើមឈើ និងតាមខ្សែស្របនៃរង្វង់ឆ្នាំ។
- **មុខកាត់តាមបន្ទាត់ផ្ចិត៖** គឺជាមុខកាត់ស្របជាមួយនឹងបណ្ដោយដើមឈើ និងកាត់តាមបណ្ដូលឈើ (តាមបន្ទាត់ផ្ចិត)។

២.២ រង្វង់ឆ្នាំរបស់ឈើ

បើយើងពិនិត្យមើលលើមុខកាត់ទទឹងរបស់ដើមឈើ យើងឃើញមានស្រទាប់រង្វង់មូលជាច្រើនស្ថិតនៅជុំវិញបណ្ដូល។ គេហៅរង្វង់មូលនេះថាជារង្វង់មូលលូតលាស់រាល់ឆ្នាំរបស់ដើមឈើ យើងហៅសង្ខេបថា "រង្វង់ឆ្នាំ"។

រង្វង់ឆ្នាំឈើគឺ ជាសញ្ញាសម្គាល់ពិសេសក្នុងដំណាក់កាលលូតលាស់របស់ឈើក្នុងមួយឆ្នាំៗ។

តាមប្រភេទឈើ លក្ខណៈដី សំណើម និងពន្លឺ ដើមឈើមានរង្វង់ឆ្នាំតូច ឬធំខុសៗគ្នា។ ប្រសិនបើលក្ខណៈលូតលាស់ល្អឈើធាប់ធំ រង្វង់ឆ្នាំនឹងធំ ផ្ទុយមកវិញបើលក្ខខណ្ឌលូតលាស់មិនល្អដើមឈើក្រៀមក្រោះ រង្វង់ឆ្នាំតូច។

ក្នុងរង្វង់ឆ្នាំ ១ ផ្នែកឈើខាងក្នុងដែលលូតលាស់នៅដើមរដូវហៅថា "ឈើមុន" ផ្នែកឈើខាងក្រៅដែលលូតលាស់ចុងរដូវហៅថា "ឈើក្រោយ"។ ឈើមុនលូតលាស់ក្នុងលក្ខណៈងាយស្រួល ដូចនេះបណ្ដាកោសិកាមានខ្នាតធំ ភ្នាសស្ដើង ស្រាល ទន់ លទ្ធភាពទទួលទម្ងន់ខ្សោយជាងឈើក្រោយ។ ផ្ទុយមកវិញឈើក្រោយលូតលាស់ក្នុងលក្ខណៈសីតុណ្ហភាព សំណើម ពន្លឺមិនសមស្រប ដូច្នេះកោសិកាមានខ្នាតតូច មានពណ៌សម្បុរខ្មៅជាង។ ភាពប្លែកគ្នាខ្លាំងរវាងឈើមុន និងឈើក្រោយ កាលណាគឺរង្វង់ឆ្នាំកាន់តែច្បាស់កាលនោះ អាស្រ័យហេតុនេះបានបង្កចេញជាសរសៃឈើរឹតតែល្អ។

តាមធម្មតារង្វង់ឆ្នាំនីមួយៗ សមស្របនឹងអាយុរបស់ដើមឈើក្នុង ១ ឆ្នាំ ប៉ុន្តែក្នុងលក្ខខណ្ឌលូតលាស់មិនសមស្របដូចជាក្ដៅខ្លាំង រាំងស្ងួត ជង្គង់ស៊ីស្លឹក។ល។ ដើមឈើឈប់លូតលាស់ក្នុងរយៈពេលកំណត់ណាមួយ ហើយចាប់ផ្ដើមលូតលាស់ឡើងវិញក្នុងលក្ខខណ្ឌនេះឈើមានរង្វង់ឆ្នាំតូចមិនសូវជិតដូច្នេះក្នុងមួយរយៈពេលលូតលាស់អាចលេចឡើងនូវ ២-៣ រង្វង់ឆ្នាំ។ រង្វង់ឆ្នាំមិនគ្រាន់តែបង្កឱ្យមានសរសៃ និងមានពណ៌សម្បុររបស់ឈើស្អាតតែប៉ុណ្ណោះទេ ថែមទាំងជាមូលដ្ឋានជួយឱ្យយើងស្គាល់

ឈ្មោះឈើថៃមទៀតផង។

២.៣ ឈើស្រាយ និងឈើខ្លឹម

ប្រភេទឈើនីមួយៗសុទ្ធតែមានពណ៌សម្បុរផ្សេងៗគ្នា ប្រសិនបើយើងពិនិត្យមើលលើមុខកាត់ទទឹងយើងអាចឃើញប្រភេទឈើខ្លះមានពណ៌សម្បុរតែមួយប៉ុណ្ណោះ ប្រភេទឈើខ្លះទៀតផ្នែកស្ថិតនៅជិតសម្បកមានពណ៌ស្រាល ឯផ្នែកឈើស្ថិតនៅខាងក្នុងមានពណ៌ក្រម៉ៅជាងហៅថា "ខ្លឹមឈើ"។

ប្រភេទឈើដែលមានខ្លឹម-ស្រាយបែងចែកច្បាស់លាស់មានដូចជា៖ ឈើនាងនួន អំពិលបារាំង។ល។ ប្រសិនបើពណ៌សម្បុរខាងក្នុង និងខាងក្រៅរបស់ឈើមិនខុសប្លែកគ្នាប៉ុន្មាននោះទេ ប៉ុន្តែសំណើមខាងក្នុងទាបជាងសំណើមខាងក្រៅគឺ គេហៅឈើនោះថា "ឈើចាស់"។

លក្ខណៈជាក់ស្តែងនៃឈើខ្លឹមគឺ អាស្រ័យដោយឈើស្រាយកកើតឡើង។ យោងទៅតាមប្រភេទឈើផ្សេងគ្នាដែលធាប់មានខ្លឹម ឬក្រមានខ្លឹម។ ឈើស្រាយក្លាយជាឈើខ្លឹមគឺ ជាដំណាក់កាលប្រែក្លាយនូវលក្ខណៈរូបវិទ្យាយ៉ាងស្មុកស្មាញ។ ក្នុងដំណាក់កាលនោះកោសិកាងាប់ទៅបណ្តាធម្មជាតិបានលេចឡើង ហើយជ្រាបចូលក្នុងស្រទាប់កោសិកា។ អាស្រ័យហេតុនេះបានជាពណ៌សម្បុររបស់ខ្លឹមឈើច្រើនមានពណ៌ក្រម៉ៅជាង ធ្ងន់ជាង រឹងជាង មិនងាយជ្រាបទឹកកម្រិតស្រួល "រឹងមាំជាង" បើប្រៀបធៀបជាមួយនឹងឈើស្រាយ។

៣. ការគួបផ្សំរបស់ដើមឈើស្លឹកម្ជុល

ដើមឈើស្លឹកម្ជុលបានគួបផ្សំឡើងដោយបណ្តាកោសិកាដូចខាងក្រោម៖

- កោសិកាវែង (កោសិកាបណ្តោយ)
- កោសិកាទន់ (កោសិកាទទឹង)
- កាំឈើ និង
- បំពង់បញ្ចូនជ័រ

៣.១ កោសិកាវែង

កោសិកាវែង ឬកោសិកាបណ្តោយគឺ ជាផ្នែកសំខាន់ដែលគួបផ្សំឱ្យកើតជាឈើដើមស្លឹកម្ជុលមានប្រមាណ ៩០% នៃមាឌដើមឈើ។ ដូច្នេះវាក៏ជាកត្តាសំខាន់បំផុត សម្រាប់រាល់លក្ខណៈរបស់ដើមឈើស្លឹកម្ជុល។

- **អំពីទ្រង់ទ្រាយ៖** រូបភាពកោសិកាបណ្តោយមានរាងដូចជាផ្លែសណ្តែក រៀបតាមទិសបណ្តោយរបស់ដើមឈើ រៀបជាជួរតាមទិសបណ្តោយ។ នៅលើមុខកាត់ទទឹងច្រើនឃើញមានទ្រង់ទ្រាយជារូបធកោណ។ កោសិកាវែងស្ថិតនៅក្នុងផ្នែកឈើមុន ណ្ហៃយ៉ូធំ ភ្នាសស្តើង ក្បាលទាំង ២ ទាល។ កោសិកាបណ្តោយស្ថិតនៅក្នុងផ្នែកឈើក្រោយ ណ្ហៃយ៉ូតូច ភ្នាស់ក្រាស់ ក្បាលទាំង ២ ស្រួច។
- **អំពីខ្នាត៖** តាមប្រភេទឈើ អាយុឈើ ឈើមុន ឬឈើក្រោយគឺ ខ្នាតរបស់កោសិកាបណ្តោយខុសគ្នា។

និយាយជារួមចាប់ពីឈើនៅអាយុខ្ចី (ក្មេង) រហូតដល់ចាស់ ប្រវែងរបស់កោសិកាកើនឡើងបណ្ដើរៗ។ លើសអាយុកំណត់វិទ្យាសាស្ត្រ កោសិកាថយចុះបណ្ដើរៗ។ តាមធម្មតាកោសិកាបណ្ដោយរបស់ឈើក្រោយវែងជាងកោសិកាបណ្ដោយរបស់ឈើមុន។ ប្រវែងកោសិកាបណ្ដោយជាមធ្យមប្រហែលពី "៣-៥ ម.ម" ធំជាងបន្ទាត់ផ្ចិតរបស់វាពី "៧៥-២០០" ដង។

៣.២ កោសិកាទន់

គឺជាប្រភេទកោសិកាមានស្នៀយ៉ូក្រាស់ ភ្នាសស្ដើង រាងខ្លី រួមមានកោសិកាជាច្រើនតភ្ជាប់គ្នាបង្កើតជាខ្សែកោសិកា។ មានឈើជាច្រើនប្រភេទគ្មានកោសិកាប្រភេទនេះ។ នៅលើមុខកាត់ទទឹងកោសិកាទន់បានបែងចែកតាមបណ្ដោយទ្រង់ទ្រាយដូចខាងក្រោម៖

- បែងចែករាយមាយ (រាយប៉ាយ)
- បង្កើតទៅជាជួរធ្វើជាព្រំប្រទល់វង្វង់ឆ្នាំ
- បង្កទៅជាជួរព័ទ្ធជុំវិញបណ្ដូល

ភារៈកិច្ចសំខាន់របស់ប្រភេទកោសិកានេះគឺ រក្សាបណ្ដាជាតិបំប៉នឱ្យឈើ។

៣.៣ កាំឈើ

គឺជាបណ្ដាសមាសភាពដែលរត់ពីបណ្ដូលចេញមកសម្បក មានភារៈកិច្ចរក្សាជាតិបំប៉ន និងបញ្ជូនទឹកទទឹងដើមឈើ (សាច់ឈើ)។

នៅលើមុខកាត់ទទឹង កាំឈើមានរាងដូចជាឆ្អឹងផ្ចិត។ នៅលើមុខកាត់ស្របតាមបន្ទាត់ផ្ចិតកាំឈើមានទ្រង់ទ្រាយវែងៗរត់ស្របតាមសាច់សរសៃឈើ។ ផ្អែកទៅលើប្រភពកាំឈើគេចែកកាំឈើចេញជា ២ គឺ៖ កាំបណ្ដូល និងកាំឈើ។

- កាំបណ្ដូលគឺ ជាកាំដែលលេចចេញពីបណ្ដូលមកសម្បក
- កាំឈើគឺ ជាកាំដែលមិនលេចចេញពីបណ្ដូលមកសម្បក

ដើមឈើស្លឹកម្ជុល កាំឈើមានសមាមាត្រពី ៥-៦% នៃមាឌឈើប៉ុណ្ណោះ។ ដើមឈើស្លឹកម្ជុល កាំឈើរៀបស្មើបំផុតនៅក្នុងជួរកោសិកា ហើយស្ថិតនៅស្មើជ្រុងជាមួយនឹងបណ្ដាកោសិកាបណ្ដោយដើមឈើនេះគឺ ជាចំណុចលក្ខណៈពិសេសផ្សេងគ្នា បើប្រៀបធៀបជាមួយនឹងកាំឈើដើមស្លឹកធំ។

កាំឈើគឺ ជាកត្តាសំខាន់មានឥទ្ធិពលដល់ដំណាក់កាលរួម-រីក យឺត បឺតទឹក បឺតកម្ដៅ កម្រិតមេកានិច (យន្តសាស្ត្រ) ក្នុងពេលប្រើប្រាស់។

បណ្ដាប្រភេទកោសិកាដែលគួបផ្សំកើតទៅជាកាំឈើសំខាន់គឺ កោសិកាឈើទន់ ក្រៅពីនោះនៅមានកោសិកាកាំឈើបណ្ដោយមួយចំនួនតិច។ កោសិកាកាំឈើមានខ្នាតតូចជាង បើប្រៀបធៀបជាមួយនឹងកោសិកាបណ្ដោយ និងក្នុងកោសិកាទទេគ្មានផ្ទុកអ្វីទាំងអស់។

៣.៤ បំពង់នាំជ័រ

នៅលើដើមឈើស្លឹកម្ជុលច្រើនឃើញផ្ទុកជ័រ ឬប្រេងនៅលើមុខកាត់ទទឹងបំពង់នាំជ័រដូចជាចន្លោះឈើមានភារៈកិច្ចរក្សាជាតិបំប៉ន និងជញ្ជូនជ័រ។

បំពង់ជ័រមាន ២ ប្រភេទគឺ៖ បំពង់នាំជ័របណ្ដោយ និងបំពង់នាំជ័រទទឹង។ បំពង់នាំជ័រអាស្រ័យដោយកោសិកាទាំង ៣ ប្រភេទកើតឡើងគឺ៖

- **កោសិកាបញ្ចេញ៖** គឺជាកោសិកាដែលរស់នៅជុំវិញបំពង់នាំជ័រមានភារកិច្ចបញ្ចេញជ័រ
- **កោសិកាងាប់៖** ស្ថិតនៅជុំវិញកោសិកាបញ្ចេញក្នុងកោសិកាមានផ្ទុកជាតិស្ករ និងជាតិរ៉ែមួយចំនួនរក្សាភ្ជាក់ងារមេកានិច
- **កោសិកាទន់រស់៖** ស្ថិតនៅរួមជាមួយកោសិកាងាប់ នៅក្នុងកោសិកាមានផ្ទុកជាតិស្កររៀបទៅជាច្រើនរង្វង់ព័ទ្ធជុំវិញបំពង់នាំជ័រ។

បំពង់នាំជ័របណ្ដោយ និងបំពង់នាំជ័រទទឹងបង្កទៅជាប្រព័ន្ធបញ្ជូន-សម្រួលជ័រនៅក្នុងដើមឈើ។ ដង់ស៊ីតេមធ្យមនៃបំពង់នាំជ័រនៅក្នុងប្រភេទឈើមួយចំនួនមានប្រហែលពី ១-៣ បំពង់/ម.ម២ ហើយសំខាន់ប្រមូលផ្តុំនៅក្នុងសាច់ឈើក្រោយ។

៤. ការគួបផ្សំរបស់ដើមឈើស្លឹកធំ

ដើមឈើស្លឹកធំច្រើនដុះនៅក្នុងព្រៃឈើ មានអាកាសធាតុក្ដៅ មានការគួបផ្សំស្មុកស្មាញច្រើនជាងបើប្រៀបធៀបទៅនឹងដើមឈើស្លឹកម្ជុល។ សមាសភាពដែលគួបផ្សំឱ្យកើតជាដើមឈើស្លឹកធំរួមមាន៖ កោសិកាចរន្តឈើ "source" សរសៃឈើ កោសិកាបណ្ដោយ កោសិកាទន់ និងកាំឈើ។

៤.១ ចរន្តឈើ "source"

៤.១.១ លក្ខណៈពិសេស

កោសិកាចរន្តឈើមានប្រហែលពី ២៥-៣០% នៃមាឌឈើដើមស្លឹកធំ។ ចរន្តឈើនេះមានតែនៅក្នុងដើមឈើស្លឹកធំប៉ុណ្ណោះគឺគ្មាននៅក្នុងដើមឈើស្លឹកម្ជុលទេ។

៤.១.២ បណ្ដារូបភាពបែងចែក និងការប្រមូលផ្ដុំនៃចរន្តឈើ

ក បណ្ដារូបភាពបែងចែករបស់ចរន្តឈើ

ផ្អែកទៅលើការបែងចែករបស់ចរន្តឈើ គេបានបែងចែកចេញជាបណ្ដារូបភាពដូចខាងក្រោម៖

– ចរន្តរៀបជារង្វង់មូល៖ បើសិនយើងពិនិត្យមើលក្នុងក្របខណ្ឌនៃរង្វង់ឆ្នាំ យើងអាចឃើញបណ្ដាប្រហោងចរន្តឈើនៅផ្នែកឈើមុនមានខ្នាតធំ រៀបជារង្វង់ព័ទ្ធជុំវិញបណ្ដូល ចំណែកប្រហោងចរន្តឈើដែលស្ថិតនៅក្នុងឈើក្រោយមានខ្នាតតូចនៅរាយប៉ាយ។ គេហៅរូបភាពបែងចែកនេះថាជាចរន្តរៀបជារង្វង់មូល។ ឈើដែលដុះនៅតំបន់អាកាសធាតុត្រជាក់ រូបភាពបែងចែកនេះមើលឃើញយ៉ាងច្បាស់ ចំណែកនៅក្នុងតំបន់អាកាសធាតុក្ដៅ ប្រភេទឈើមួយចំនួនដែលជ្រុះស្លឹកនៅសិសិររដូវក៏មានរូបភាពបែងចែកនេះដែរដូចជា៖ ឈើម៉ែសាក់ ឈើបេង Evodia melia Efolia-benth, Alanfium chinensis-aarms ។ល។

- ចរន្តបែងចែក៖ គឺស្ថិតនៅក្នុងឈើមុនក៏ដូចជាឈើក្រោយមានខ្នាតប្រហាក់ប្រហែលគ្នាស្ថិតនៅរាយប៉ាយ ប្រមូលផ្តុំកើតជារូបភាពជាច្រើនប្លែកៗពីគ្នា នេះគឺជាចរន្តដែលមានច្រើននៅក្នុងប្រភេទឈើដែលស្ថិតនៅតំបន់ក្ដៅ។

- ចរន្តកណ្តាល៖ មានរៀបជារង្វង់មូលផង ព្រមទាំងរាយប៉ាយផងដែរ ចរន្តនេះមានទាំងប្រភេទឈើក្នុងតំបន់ត្រជាក់ និងតំបន់ក្តៅ។ លក្ខណៈពិសេសដែលរៀបជារង្វង់មូលនៅក្នុងផ្នែកឈើមុនមិនច្បាស់ ចំណែកនៅក្នុងផ្នែកឈើក្រោយមិនច្បាស់ប្រហោង (រន្ធ)ចរន្តមានខ្នាតតូច។

ខ បណ្តុំរូបភាពប្រមូលផ្តុំរបស់ចរន្តឈើ

នៅតាមបណ្តាប្រភេទឈើ រូបភាពចរន្តបែងចែករាយប៉ាយ និងចរន្តកណ្តាល ចរន្តច្រើនឃើញប្រមូលផ្តុំតាមបណ្តាទ្រង់ទ្រាយដូចខាងក្រោម៖

- ចរន្តទោល (មួយ)៖ គឺទ្រង់ទ្រាយប្រហោងចរន្តស្ថិតនៅតែឯកឯង (ទោល) បែងចែករាយមាយបណ្តាប្រហោងចរន្តគ្មានការពាក់ព័ន្ធជាមួយគ្នា ឬមានតិចណាស់ដែលពាក់ព័ន្ធជាមួយគ្នា។ ទ្រង់ទ្រាយនេះមាននៅលើដើមច្រម៉ាស់ ប្រេងខ្យល់...។
- ចរន្តគូ៖ ជារួមមានប្រហោងចរន្តជាច្រើនតភ្ជាប់គ្នា ធ្វើឱ្យបណ្តាប្រហោងចរន្តដែលនៅកណ្តាលត្រូវស្បៀតឃ្លានចាកពីទ្រង់ទ្រាយដើមរបស់វា។
- ចរន្តខ្សែ៖ ជារួមមានប្រហោងចរន្តជាច្រើនតភ្ជាប់គ្នាបង្កើតជាខ្សែវែងៗ។ ចរន្តខ្សែផ្សេងគ្នាពី
- ចរន្តគូគី៖ បណ្តាប្រហោងចរន្តទោះជាតភ្ជាប់ជាមួយនឹងគ្នាក្តី ប៉ុន្តែបណ្តាប្រហោងចរន្តដែលស្ថិតនៅកណ្តាលមិនស្បៀត (សំប៉ែត) ដូចចរន្តគូទេ។
- បណ្តាខ្សែចរន្តដែលមាននិន្នាការស្របជាមួយនឹងកាំឈើហៅថា៖ ចរន្តខ្សែកាត់បញ្ចូល។
- បណ្តាខ្សែចរន្តដែលមាននិន្នាការស្របជាមួយនឹងរង្វង់ឆ្នាំ ឬព័ទ្ធជុំវិញបណ្តូលហៅថា៖ ខ្សែចរន្តស្រប និងបន្ទាត់ផ្ចិត។

៤.២ សរសៃឈើ

សរសៃឈើគឺ ជាសមាសភាពសំខាន់ដែលគួបផ្សំកកើតទៅជាដើមឈើស្លឹកធំ វារក្សាតួនាទីយន្តសាស្ត្រជួយឱ្យដើមឈើរឹងមាំ សរសៃឈើមានប្រមាណ ៥០% នៃមាឌរបស់ដើមឈើស្លឹកធំ។ នេះគឺ ជាប្រភេទកោសិកាដែលមានខ្នាតតូចបំផុត បើប្រៀបធៀបជាមួយកោសិកាចរន្តឈើ "ពិសេសគឺ ខ្នាតរបស់បន្ទាត់ផ្ចិត"។ ដូច្នេះវាគ្មានអត្ថន័យអ្វីធំធេងទេដែលសម្រាប់ឱ្យយើងសម្គាល់ឈ្មោះឈើ (ដឹងឈ្មោះឈើ)។

ចំណែកអំពីទ្រង់ទ្រាយរបស់សរសៃឈើមាន ២ ប្រភេទគឺ៖ សរសៃដូចកោសិកាបណ្តោយ និងសរសៃឈើដូចកោសិកាទន់។ សរសៃឈើទាំង ២ ប្រភេទនេះសុទ្ធសឹងតែមានល្វែងយ៉ូតូច និងភ្នាសក្រាស់។ ដូច្នេះវាមានសមាមាត្រគឺ សរសៃឈើធំ ភ្នាសកោសិកាកាន់តែក្រាស់ ហើយកម្រិតស្រួលយន្តសាស្ត្រ (មេកានិច) របស់ឈើក៏កាន់តែខ្ពស់ដែរ។

៤.៣ កោសិកាទន់

៤.៣.១ លក្ខណៈពិសេស

គឺជាប្រភេទកោសិកាភ្នាសស្តើងមានភារកិច្ចរក្សាជាតិបំប៉នក្នុងដើមឈើច្រើនមានរាង (ទ្រង់ទ្រាយ)ខ្លី។ នៅក្នុងដើមឈើស្លឹកម្ជុល កោសិកាទន់នេះរីកចម្រើនយ៉ាងខ្លាំង ងាយពិនិត្យមើល និងបែងចែកតាមរូបភាពផ្សេងៗគ្នាជាច្រើន។ កោសិកាទន់ជារួមមាន ៣ ប្រភេទគឺៈ កោសិកាទន់បណ្តោយ កោសិកាទន់កាំឈើ និងកោសិកាទន់របស់បំពង់នាំជ័រ។ ក្នុងនោះកោសិកាទន់បណ្តោយមានសមាមាត្រច្រើនបំផុត។

៤.៣.២ រូបភាពបែងចែករបស់កោសិកាទន់

ក រូបភាពបែងចែក

ជារូបភាពកោសិកាទន់នីមួយៗស្ថិតនៅរាយប៉ាយលើមុខកាត់ទទឹងរបស់ឈើ រូបភាពនេះពិបាកពិនិត្យ។ គេច្រើនឃើញមាននៅក្នុងដើមប្រេងខ្យល់ក្រហម។ល។

ខ រូបភាពកោសិកាទន់ព័ទ្ធជុំវិញចរន្ត

ពេលយើងពិនិត្យមើលលើមុខកាត់ទទឹងរបស់ឈើ យើងឃើញកោសិកាទន់ព័ទ្ធជុំវិញប្រហោងចរន្តជាស្រទាប់ៗអាចមានតែមួយផ្នែក ឬច្រើនផ្នែកមានពណ៌ស (រាងស) ទៅតាមប្រភេទឈើនីមួយៗ យើងអាចមើលឃើញច្បាស់ ឬមិនសូវច្បាស់។ កោសិកាទន់ព័ទ្ធជុំវិញចរន្តចែកចេញជាច្រើនប្រភេទដូចខាងក្រោមៈ

- **កោសិកាព័ទ្ធជុំវិញចរន្ត** មានរូបភាពជាជាយ (ហាម) កន្សែង។
- **កោសិកាព័ទ្ធជុំវិញចរន្ត** បង្កទៅជាខ្សែរូបប្រហោងបន្តគ្នាជាមួយនឹងបណ្តាប្រហោងចរន្តអាចទៅជាខ្សែតែឯង (តែមួយ) ឬអាចទៅជាខ្សែរូបប្រមោយបន្តគ្នា។ល។ ទៅតាមប្រភេទឈើនីមួយៗ។

គ រូបភាពកោសិកាទន់ព័ទ្ធជុំវិញបណ្តូល

នេះគឺជារូបភាពកោសិកាទន់ជាខ្សែៗអាចបន្តជាប់គ្នា ឬដាច់ជាកំណាត់ៗមាននិន្នាការនៅព័ទ្ធជុំវិញបណ្តូល រូបភាពនេះមាននៅក្នុងប្រភេទដើមឈើ វល្លិយោង Manglictia glauca Anet, Talauma A.chev។ល។

គេចែកកោសិកាទន់ព័ទ្ធជុំវិញបណ្តូលដាច់ជាកំណាត់ៗបង្កទៅជារង្វង់មូល ឬជារង្វង់មូលចំកណ្តាលបន្ទាត់ផ្ចិត។

៤.៤ កោសិកាវែង

កោសិកាវែងត្រូវបានគេបែងចែកជារួមមាន ៣ ប្រភេទៈ

ក កោសិកាវែងដូចជាចរន្តឈើ

ប្រភេទកោសិកានេះមានទ្រង់ទ្រាយដូចជាចរន្តឈើដែលគួបផ្សំមិនទាន់សម្រេចស្រួលបួល

ច្រើនស្ថិតនៅក្នុងផ្នែកឈើក្រោយមានភារកិច្ចជំនួយចរន្តឈើ។

ខ កោសិកាវែងព័ទ្ធជុំវិញចរន្តឈើ

ប្រភេទកោសិកានេះគ្មានរូបរាងពិតប្រាកដជួយចរន្តឈើបញ្ជូនតែជ័រ (សុទ្ធ)មួយមុខប៉ុណ្ណោះ។

គ កោសិកាវែងដូចសរសៃឈើ

ប្រភេទកោសិកានេះមានរណ្ដៅយ៉ូតូច ភ្នាសកោសិកាក្រាស់ ក្បាលកោសិកាទាំង ២ (ទាំងសងខាង) ស្រួចមានសមាមាត្រតិចតួចប៉ុណ្ណោះ។

៤.៥ កាំឈើ

កាំឈើដើមស្លឹកធំមានភារកិច្ចដូចកាំឈើស្លឹកម្ជុលដែរ ប៉ុន្តែអំពីការគួបផ្សំមានភាពស្មុកស្មាញជាងដើមឈើស្លឹកម្ជុល។ កាំឈើដើមស្លឹកធំ អាស្រ័យដោយកោសិកាទន់បង្កើតឡើងទាំងស្រុងក្នុងកាំឈើនីមួយៗ (អាស្រ័យដោយកោសិកាទន់តភ្ជាប់គ្នាយ៉ាងច្រើន)។ រូបភាពបណ្ដាកោសិកាស្ថិតនៅក្នុងកាំដើមឈើស្លឹកឈើធំមាន ២ រូបភាពគឺៈ រូបភាពស្មើគ្នា និងរូបភាពមិនស្មើគ្នា។

- **រូបភាពស្មើគ្នា** បណ្ដាកោសិកាកាំឈើសុទ្ធតែរៀបផ្ដេក ឬរៀបបញ្ឈរតាមទិសទម្លុះចំបន្ទាត់ផ្ចិត (ទិសបណ្ដោយសរសៃ)។
- **រូបភាពមិនស្មើគ្នា** បណ្ដាកោសិកាទន់រៀបតាមទិសបញ្ឈរផង រៀបតាមទិសផ្ដេកផង រូបភាពនេះគឺ ទទឹងកាំឈើមិនស្មើគ្នាទេ។ កាំឈើដើមស្លឹកធំគឺ ជាកត្តាមានឥទ្ធិពលដល់ការរួម-រីកមាឌឃើត(តិច)តាមទិសស្របនឹងបន្ទាត់ផ្ចិតក៏ដូចជាឥទ្ធិពលទទួលទម្ងន់ដែរ។ ក្រៅពីនេះរូបភាពកាំឈើដើមស្លឹកធំជាមូលដ្ឋានជួយឱ្យយើងស្គាល់ឈ្មោះឈើ។

៤.៦ បណ្ដាលក្ខណៈផ្សេងគ្នារវាងដើមឈើស្លឹកធំ និងដើមឈើស្លឹកម្ជុល

៤.៦.១ ដើមឈើស្លឹកម្ជុលមានការគួបផ្សំសាមញ្ញ

បណ្ដាប្រភេទកោសិកាដែលគួបផ្សំឱ្យកើតទៅជា ដើមឈើស្លឹកម្ជុល មានទ្រង់ទ្រាយខ្នាតស្មើបង្គួរ មុខឈើស្មើរលីង លទ្ធភាពទទួលទម្ងន់តាមទិសបណ្ដោយ និងទទឹងមិនប្លែកគ្នាប៉ុន្មានទេ។ ចំណែកដើមឈើស្លឹកធំវិញ អាស្រ័យដោយប្រភេទកោសិកាមានខ្នាត និងទ្រង់ទ្រាយផ្សេងៗពីគ្នាបង្កឡើង ដូច្នេះមុខឈើមិនសូវ រលីង។

៤.៦.២ កាំឈើដើមឈើស្លឹកម្ជុល

ទទឹងកាំឈើមានកោសិកាតែមួយជួរស្ថិតនៅទទឹងដើមឈើ ដូច្នេះមានមុខទទឹងតូចពិបាកពិនិត្យមើល។ ចំណែកដើមឈើស្លឹកធំវិញ ទទឹងកាំឈើអាស្រ័យដោយកោសិកាច្រើនជួរបង្កើតឡើង ហើយស្ថិតនៅមិនសូវស្មើគ្នា កាំឈើដើមស្លឹកធំមានខ្នាតធំ (ងាយពិនិត្យមើលជាង)។

៤.៦.៣ ដើមឈើស្លឹកម្ជុល

គឺ អាស្រ័យដោយកោសិកាវែង (កោសិកាបណ្ដោយ) បង្កើតឡើងមាន ៩០% នៃមាឌឈើ គ្មាន

ចរន្តឈើ។ ចំណែកដើមឈើស្លឹកធំវិញ ចរន្តឈើមានភាគច្រើន គេពិនិត្យមើលឃើញមានក្នុងបណ្ដាលប្រហោងចរន្ត (រន្ធចរន្ត) យ៉ាងច្បាស់នៅលើមុខកាត់ទទឹង។ នេះគឺ លក្ខណៈសំខាន់សម្រាប់ ជួយយើងក្នុងការបែងចែករវាងឈើស្លឹកធំ និងឈើស្លឹកម្ជុល។

ជំពូកទី២ លក្ខណៈគីមីរបស់ឈើ
មេរៀនទី១ លក្ខណៈរបស់ឈើ

គោលបំណង និងសំណួមពរ

ពន្យល់ឱ្យសិស្ស-និស្សិតយល់បាននូវបណ្ដាលក្ខណៈរូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា លក្ខណៈមេកានិចរបស់ឈើ។ សិស្ស-និស្សិតយល់ដឹងនូវបណ្ដាបាតុភាពរួម រីកមាឌរបស់ឈើដែលកើតឡើងនៅក្នុងដំណាក់កាលប្រើប្រាស់ និងកែច្នៃឈើ។ ចេះប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងរបស់ខ្លួនអំពីលក្ខណៈរបស់ឈើ ហើយមានវិធានការណ៍ទប់ស្កាត់នូវបណ្ដាគុណវិបត្តធម្មជាតិរបស់ឈើ និងប្រើប្រាស់បានសមស្របតាមភាពជាក់ស្ដែង។

ដើម្បីសម្រេចបានតាមគោលបំណងខាងលើ សំណួមពរដល់និស្សិតត្រូវក្ដាប់ឱ្យបាននូវលក្ខណៈពិសេសបណ្ដាសមាសភាពជាតិគីមីដែលគួបផ្សំឱ្យកើតជាឈើ យល់ដឹងពីទឹកដែលមាននៅក្នុងដើមឈើ មូលហេតុដែលនាំឱ្យរីក រួម និងវិធីទប់ស្កាត់បណ្ដាបាតុភាពទាំងនោះ។ល។

១. លក្ខណៈគីមីរបស់ឈើ

១.១ សមាសភាពនៃធាតុគីមីរបស់ឈើ

- កោសិការុក្ខជាតិគឺជាអង្គធាតុសមាសយ៉ាងស្មុកស្មាញដោយបណ្ដាលធាតុ Macromolecules Saccharide & Macromolecules Poly Saccharide បង្កឡើងដោយក្រុមកាបូន និងបង់សែន។ ក្រៅពីសមាសភាពសំខាន់ៗនៅក្នុងឈើនៅមានសារធាតុផ្សេងៗទៀតដូចជាជាតិជ័រ កៅស៊ូ ខ្លាញ់ ក្រមួន ប្រេង ពណ៌ តានីន (Tanin)....។
- លក្ខណៈគីមីនៃឈើជាផ្នែកមួយនៃគីមីសរីរាង្គ ប៉ុន្តែមានលក្ខណៈពិសេសខ្លួនវា ព្រោះសមាសធាតុសំខាន់គឺធាតុគីមីដែលមានម៉ូលេគុលធំៗមានទម្រង់ពីរាប់ពាន់ទៅដល់រាប់រយលានខ្នាតហៅថា Macromolecules។

១.១.១ សមាសភាពនៃធាតុគីមីសំខាន់ៗ

ឈើគឺ ជាផលិតផលធម្មជាតិ ហើយបណ្ដាសមាសភាពដែលគួបផ្សំឱ្យកើតជាឈើសំខាន់ៗគឺមានសមាសភាពអាតូម ៤ ប្រភេទគឺ៖

- កាបូន ៥០%
- អ៊ីដ្រូសែន ៦.៤%
- អុកស៊ីសែន ៣២.៦%
- អាសូត ១០%

យោងទៅតាមប្រភេទឈើផ្សេងៗពីគ្នា សមាមាត្រទាំងនេះក៏ផ្លាស់ប្ដូរផ្សេងគ្នាតិច ឬច្រើន។

១.១.២ សមាសភាពបណ្តាធាតុបន្ទាប់បន្សំផ្សេងទៀត

ក្រៅពីសមាសភាពសរីរាង្គសំខាន់ៗចេញនៅមានសមាសភាពសរីរាង្គផ្សេងៗទៀតគឺនៅពេលដែលយើងយកឈើទៅដុត ឈើឆេះអស់អង្គធាតុសរីរាង្គ និងក្លាយទៅជាផេះ បរិមាណផេះមានប្រមាណពី ០.៣%

– ១%នៃមាឌឈើស្ងួត ប្រសិនបើមានសារធាតុក្រៅពីនេះ អត្រាផេះកើនឡើងពី ១.៥%-២%។

នៅក្នុងផេះរួមមានសមាសភាព Na, K, Mg, Si, Mn, Fe, Ca ហើយសមាសភាពទាំងនេះចែកចេញជាពីរផ្នែកគឺៈ

– ផ្នែកដែលរលាយក្នុងទឹកៈ មានប្រមាណពី ១០ - ២៥% ដែលក្នុងនោះសំខាន់គឺ អំបិលសូដ្យូមកាបូណាត ($NaCO_3$) និងប៉ូតាស្យូមកាបូណាត (KCO_3) មានប្រមាណពី ៦០% - ៧០%។

– ផ្នែកដែលមិនរលាយក្នុងទឹកៈ មានប្រមាណពី ៧៥% - ៩០% ដែលក្នុងនោះមានពាក់កណ្តាលជាកាល់ស្យូមកាបូណាត ($CaCO_3$) និងក្រៅពីនេះជាអំបិលផូស្វ័រិក (Phosphoric) និងអំបិលលោហៈផ្សេងៗទៀត។

សមាមាត្រផេះរបស់ស្លឹកឈើ និងសម្បកឈើមានបរិមាណច្រើនជាងផេះរបស់សាច់ឈើ ហើយផេះរបស់តួដើមមានបរិមាណធំជាងផេះរបស់គល់។

បរិមាណផេះគល់ < ផេះតួដើម <ផេះស្លឹក និងសម្បក

តាមបទពិសោធន៍ជាច្រើន គេឃើញថាផេះបណ្តាប្រភេទឈើក្នុងតំបន់ធាតុអាកាសក្តៅមានច្រើនជាង បើប្រៀបធៀបជាមួយនឹងរបស់បណ្តាប្រភេទឈើនៅក្នុងតំបន់ធាតុអាកាសត្រជាក់។

១.២ សមាសភាពបណ្តាជាតិគីមីរបស់ឈើ

១.២.១ អង្គធាតុគីមីដែលបង្កើតជាទម្រង់ឈើរួមមាន ៣ ប្រភេទគឺ

– ប្រភេទទីមួយរួមមាន សែលុយឡូស (Cellulose) អេមីសែលុយឡូស (Hemicellulose) & លីនីន (Lignin)ៈ គឺជាទម្រង់មាននៅលើភ្នាស់កោសិកា។

– ប្រភេទទីពីររួមមាន តានីន(Tannin) ជ័រ កៅស៊ូ ជាតុពណ៌ ក្រមួន .... គឺជាទម្រង់ដែលមានច្រើននៅក្នុងភ្នាស់កោសិការុក្ខជាតិ។

សមាសភាពគីមីទាំងនេះមានការប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទរុក្ខជាតិ អាយុកាលរបស់រុក្ខជាតិ និងលក្ខខណ្ឌដុះលូតលាស់របស់វា។

ក សែលុយឡូស ($C_6H_{10}O_5$) មានរូបមន្ត ($C_6H_{10}O_5$)$_n$ ដែល n > 200000

សែលុយឡូសជាសមាសភាពអ៊ីដ្រូកាបូនដែលមានរូបមន្តដើម $C_x(H_2O)_n$ ដែលជាប៉ូលីសាក់ការីតបានមកពីការសំយោគក្លូរ៉ូភីលទៅជាម៉ូណូសាក់ការីតទៅឌីសាក់ការីត និងគ្លុយកូស $(C_6H_{12}O_6)_n$។

– សែលុយឡូសជាទម្រង់ធាតុមួយយ៉ាងសំខាន់នៃភ្នាស់កោសិកាមានពណ៌ គ្មានក្លិន គ្មានរស់ មានទម្រង់ជាសរសៃមានមាឌ ១.៥៥ g/cm^3 កម្តៅរបស់វាមាន ០.៣២៧ KCal/kg

សែលុយឡូសមិនរលាយក្នុងទឹក ក្នុងស្រា និងក្នុងធាតុមួយផ្សេងទៀតតែវារលាយនៅក្នុង

$ZnCl_2$ (ខាប់ក្តៅ) និងរលាយក្នុងអំបិលមានលក្ខណៈខាប់មួយចំនួន។

- យោងតាមប្រភេទឈើផ្សេងៗគ្នា សែលុយឡូសក៏មានសមាមាត្រផ្សេងគ្នាដែរគឺ សមាមាត្រមានប្រហែលពី ៤៤% - ៥៩%។ ជាតុសែលុយឡូសអាចក្លាយទៅជាគ្លុយកូស $(C_6H_{12}O_6)_n$ ដោយធ្វើប្រតិកម្មជាមួយ H_2O ហើយម្យ៉ាងទៀតសែលុយឡូសក៏មានឥទ្ធិពលទៅលើជាតិបាសមួយចំនួនដែរ។
- សែលុយឡូសជាសមាសភាពយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការកកើតកោសិការុក្ខជាតិដែលជាវត្ថុធាតុដំបូងបង្កស់ពីប្រតិកម្មសំយោគក្លរ៉ូភីល និងជាវត្ថុធាតុដើមសំខាន់សម្រាប់ផលិតក្រដាស និងសម្រាប់ឧស្សាហ៍កម្មគីមីផ្សេងៗទៀតដូចជាផលិតហ្វីលរូបថត វ៉ែកនី ក្រដាសផ្ចិត ឱសថ.......។ល។

ខ អេមីសែលុយឡូស H.M

គឺជាប៉ូលីសាក់ការីតក៏ដូចគ្នា និងសែលុយឡូសដែរ ជាក្រុមនៃវត្ថុធាតុកកើតឡើងជាសង្វាក់គ្រោងនៃភ្នាស់កោសិការុក្ខជាតិដែលរួមផ្សំជាតុប៉ិបទីន (Peetin) ប៉ុន្តែអេមីសែលុយឡូសមានការផ្លាស់ប្តូរច្រើនទម្រង់រវាងបណ្តាលប្រភេទ H.M & Peetin រួចផ្សំជាមួយសរសៃសែលុយឡូសជាមួយនិងភ្នាស់នៃកោសិកាក្លាយទៅជាកោសិកាមានភាពជាប់រឹងមាំ ព្រមជាមួយនោះដែរ វាក៏អាចរក្សាបាននូវភាពទន់រមួត។

ក្រោមឥទ្ធិពលនៃអាស៊ីត អេមីសែលុយឡូសរងអំពើប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូលីសឱ្យបានជាម៉ូណូសាក់ការីត ដើម្បីបង្កើតបាននូវសរីរាង្គរុក្ខជាតិនៅពេលគ្រាប់ចាប់ផ្តើមចេញពន្លក។ អេមីសែលុយឡូសនៅក្នុងភ្នាសកោសិកាវាមានសកម្មភាពដូចជាសែលុយឡូសដែរ ហើយមានមុខងារមេកានិចផង និងមុខងារអាមីដុងផង និងមុខងារជាប្រភេទអាហារបម្រុងក្នុងដើមឈើ។ អេមីសែលុយឡូសជាវត្ថុធាតុដើមក្នុងឧស្សាហ៍កម្មគីមី។

អេមីសែលុយឡូសរួមមាន៖ ប៉ង់តូសែន $(C_5H_8O_4)_n$ អ៊ិចសូសែន $(C_6H_{10}O_5)_n$ ឬ អ៊ិចតូសែន (Hectozen)

- ❖ ប៉ង់តូសែន៖ ងាយរលាយក្នុងមជ្ឈដ្ឋានបាស និងងាយប្រតិកម្មជាមួយ H_2O ក្រោមមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីតដើម្បីឱ្យក្លាយទៅជាស្ករ $(C_5H_8O_4)_n + nH_2O \longrightarrow (C_5H_{10}O_5)_n$ ប្រភេទស្ករនេះអាចឡើងមេជូរ និងក្លាយទៅជាស្រា។ ហើយប៉ង់តូសែនមានប្រហែលពី ១៥ - ២៣% ក្នុងឈើស្លឹកធំ រីឯឈើស្លឹកម្ជុលសមាមាត្រប៉ង់តូសែនប្រហាក់ប្រហែលគ្នាពី ១០ - ១២%។
- ❖ Hecxozen ៖ មានលក្ខណៈប្រហែលសែលុយឡូសដែរ ងាយប្រែក្លាយជាស្ករហើយបន្ទាប់មកឡើងពពុះក្លាយជាស្រា។ ហើយសមាភាពរបស់ Hecxozen មានពី ៣ - ៦% ក្នុងឈើស្លឹកធំ។

គ លីនីន (LININ)

លីនីនគឺ ជាជាតិម្សៅមានពណ៌លឿងស្រអាប់ស្ថិតនៅក្នុងប្រភេទពួកកាបួ (C_xH_y)។ សមាសភាពគួបផ្សំមានសមាសភាពស្មុកស្មាញ (រហូតមកដល់ពេលបច្ចុប្បន្ននេះក៏មិនទាន់កំណត់ឱ្យឃើញច្បាស់នូវរូបមន្តគួបផ្សំនៅឡើយ)។ លីនីនមាននៅក្នុងឈើប្រហែលពី ១៧-៣០% នៅក្នុងឈើស្លឹកម្ជុល ហើយមានសមាមាត្រច្រើនជាង បើប្រៀបធៀបទៅនឹងទៅនឹងដើមឈើស្លឹកធំ។ ជាតុលីនីនគឺ

ជាវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ផ្នែកឧស្សាហកម្មគីមីដូចជាកែច្នៃឱ្យទៅជាជាតិស្អិត ជាតិរាំងស្កាត់ចរន្តអគ្គិសនី (អ៊ីសូឡង់) ថ្នាំជ្រលក់ ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិត។

- លីនីន (Lignin) មានបីក្រុម៖
  - Methoxy (OCH_3) មានប្រមាណ ៨ - ១៦%
  - Hydroxyl
  - ណៃយ៉ូ Bengen

ដោយហេតុមានក្រុម Methoxy នៅពេលដុតកម្តៅទៅលើឈើ Lignin ត្រូវក្លាយទៅជាស្រាមេខនិចនេះជាចំណុចសំខាន់ដែលខុសពីសែលុយឡូស។

អត្រាអាតូមកាបូនក្នុង Lignin ច្រើនជាងអត្រាអាតូមកាបូនក្នុងសែលុយឡូស តែអត្រាអុកស៊ីសែន Lignin តិចជាងអត្រាអាតូមអុកស៊ីសែនក្នុងសែលុយឡូស។

តារាងទី១ សមាសធាតុគីមី

សមាសភាពគីមី	កាបូន %	អុកស៊ីសែន %	អ៊ីដ្រូសែន %
Lignin	៦៤.៤០%	២៩.៧០%	៥.៩០%
Cellulose	៤៤.៣៤%	៤៩.២៨%	៦.៣៨%

- Lignin មាន ២៥ - ៣០% ប្រមូលផ្តុំនៅភ្នាសកណ្តាលនៃកោសិកា
- មានមុខងារសំខាន់ក្នុងការបង្កើតកម្រិតជាប់នៃឈើ ទោះជាក្នុងមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីតក៏ដោយ
- Lignin ក្នុងភ្នាសកណ្តាលគឺ ជាដំណាក់កាលមានទំនាក់ទំនងដល់កោសិកាឈើចាស់។

➢ Lignin មានពីរប្រភេទ៖

- **នៅលើរុក្ខជាតិស្លឹកម្ជុល៖** ចាប់ផ្តើមពី Coniphenin ដែលមានលើកោសិកា Cambium នេះជាក្រុមដែលមានសមាសភាពគីមីមានថង់ (eter) នៃអាតូមកូនីហ្វែកនីលក្នុងលក្ខខណ្ឌនៃអង់ស៊ីមរងអំពើនៃទឹកកូនីហ្វែលនីលត្រូវក្លាយទៅជាកូនីហ្វែល ក្រៅពីនេះមានអង់ស៊ីម (Engym Laccase) ក្នុងប៉ូលីមែកម្ម (Polymerisation) បានក្លាយទៅជា Lignin Laccase ។

ឧទាហរណ៍៖ នៅលើដើមគ្រើល (Melanoi Lacifera) ដែលជាជ័រម្រ័ក្សសម្រាប់លាបឈើកែច្នៃរួច។

- **នៅលើរុក្ខជាតិស្លឹកធំ៖** មានសមាសធាតុ Syringin មានទម្រង់ដូចជា Coniferin ដែរ។

ការប្រើប្រាស់៖ លីនីនមាន ១/៤ នៃទម្រង់ឈើស្ងួត ប្រសិនបើផលិតសែលុយឡូសដែលយកចេញពីឈើគឺដកហូតបាន ២៥០ គ.ក្រ Lignin ។ អាចធ្វើជាការ សារជាតុស្អិត ជាតិមិនចម្លងអគ្គិសនី ធ្វើជាថ្នាំជ្រលក់ ថ្នាំលាបមីក្រុប និងថ្នាំពន្លត់អគ្គិសភ័យ។

១.២.២ សារធាតុផ្សេងៗទៀតដែលបង្កើតជាទម្រង់ឈើ

ការផ្លាស់ប្តូរទៅតាមក្រុម និងប្រភេទខុសគ្នាចំនួននៃសារជាតុនេះមានទំនាក់ទំនងដល់របឹងធម្មជាតិ (Durobility Natural) នៃឈើនៅពេលឈើគ្រប់អាយុ ហើយមានជាតិគីមីមួយចំនួនត្រូវ

ថយចុះ ឬកើនឡើងដូចជា Poly phenol ត្រូវកើនឡើងជាពិសេសនៅពេលឈើបង្កើតបានជាខ្លឹម។

ក ជ័រឈើ

ប្រភេទឈើជាច្រើនផ្តល់ជ័រមានតម្លៃសេដ្ឋកិច្ចដូចជាជ័រស្រល់ ជ័រកៅស៊ូ...។ល។ ជ័រឈើគឺ ជាជាតិដែលគួបផ្សំឡើងស្មុកស្មាញ ហើយនៅពេលជ័រឈើចេញភ្លាមមានពណ៌ថ្លាក្រោយពេលប៉ះខ្យល់មានពណ៌សល្អក់ (ក្រម៉ៅ)។

- ដង់ស៊ីតេរបស់ជ័រឈើពី ៩១៦-១៣១៦ kg/m^3 ឬ ០.៩១៦ - ១.៣១៦ g/cm^3 ឈើ។
- សីតុណ្ហភាពរលាយរបស់ជ័រពី ៧៥ - ៣៦០ ^oC ។
- ជ័រឈើមានលទ្ធភាពទប់ទល់ និងជំងឺ ដង្កូវ កណ្តៀរ ខ្មូត។
- ជ័រឈើមិនរលាយក្នុងទឹកទេ តែអាចរលាយក្នុងប្រេងស្រល់ ប្រេងបង់សែន ប្រេងអាសេតុន (Axeton)។ល។
- សមាសភាពគួបផ្សំរបស់ជ័រឈើសំខាន់គឺ កាបូន អ៊ីដ្រូសែន អុកស៊ីសែន ពេលដុតឆេះជ័រឈើធ្វើឱ្យមានផ្សែងច្រើន
- ជ័រឈើជាវត្ថុធាតុដើមដ៏សំខាន់ និងមានតម្លៃសម្រាប់ផ្នែកឧស្សាហកម្មជាច្រើនដែលដូចជាផលិតសាប៊ូ ទឹកខ្មៅខាប់ និងជាតិរាំងស្កាត់ចរន្តអគ្គិសនី(អ៊ីសូឡង់)។ល។

ខ ជាតិចត់

ជាតិចត់មានច្រើននៅក្នុងឈើ ឫសឈើ និងស្លឹកឈើ...។ល។ ជាតិចត់មានភារកិច្ចការពារកុំឱ្យសត្វល្អិតមកបំផ្លិចបំផ្លាញដើមឈើ។ ជាតិចត់គឺ ជាជាតិចម្រុះ។ ក្នុងរង្វង់បង់សែនមាន (OH) ជាច្រើនក្រុមដែលមានលក្ខណៈពិសេសរបស់វាគឺមានរស់ជាតិចត់ក្នុងពេលជួបប្រទះជាមួយនឹងប្រូទីត បង្កទៅជាជាតិចម្រុះមួយ។ ជាតិចត់បានប្រើប្រាស់ក្នុងសិប្បកម្មសម្លាប់ស្បែក ជ្រលក់ពណ៌...។ល។ គេផលិតជាតិចត់តាមរបៀបត្រាំហើយយកមកចម្រាញ់ ឬចំហុយ។

គ ប្រេង

គឺជាប្រភេទអ៊ីដ្រូកាបួ (C_xH_y) មានក្លិនក្រអូប មិនរលាយក្នុងទឹក ងាយឆេះ មានសីតុណ្ហភាពរំពុះពី ១៥០-២៥០^0C មានសមាសភាពគួបផ្សំស្មុគស្មាញ។ ប្រភេទប្រេងសុទ្ធមានតម្លៃដូចជាប្រេងទេពិរូ ប្រេងខ្យល់។ល។ បានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយក្នុងផ្នែកឧស្សាហកម្មផលិតគ្រឿងក្រអូប (ទឹកអប់) សាប៊ូ និងផលិតឱសថ។

ជំពូកទី ៣ លក្ខណៈរូបរបស់ឈើ
មេរៀនទី១ លក្ខណៈរូបរបស់ឈើ

លក្ខណៈរូបនៃឈើអាចកំណត់បានលក្ខណៈឈើក្នុងលក្ខខណ្ឌមិនទាន់កែច្នៃពីសមាសភាពគីមី ឬអាចនិយាយបានថារក្សាទុកនូវធាតុដើមនៃគំរូដុំឈើ។

លក្ខណៈរូបនៃឈើរួមមានៈ

- ដងស៊ីតេឈើ - ការចម្លងកម្តៅ
- ទម្រង់ទឹកក្នុងឈើ - ការចម្លងអគ្គិសនី
- ការរីករួមនៃឈើ - លទ្ធភាពចម្លងសម្លេង

១. ដង់ស៊ីតេ

ឈើ គឺជាវត្ថុធាតុត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយកោសិកាប្រភេទផ្សេងៗ។ ដោយអាស្រ័យលើលក្ខណៈនៃកោសិកាទាំងនេះឈើ ខ្លះមានសារធាតុឈើរឹងតិច ឬច្រើនសម្រាប់វត្ថុដែលបានផ្តល់ឱ្យបំណែកទំហំ។ ប្រសិនបើអ្នកគិតពីដុំ Swiss Cheese (ពីប្រហោងរបស់វាទាំងអស់) និងដុំមានទំហំលក្ខណៈដូចគ្នានៃ Cheddar អ្នកអាចទាយថាដុំ Cheddar ផ្ទុក Cheese ច្រើន។ ដូច្នេះជាមួយឈើប្រហោងតិចជាង (កោសិកា) សារធាតុឈើកាន់តែច្រើន។

បរិមាណនៃសារធាតុឈើដែលបានផ្តល់មាឌកំណត់ដង់ស៊ីតេ។ ឈើដែលមានទម្ងន់ច្រើនដែលបានផ្តល់មាឌមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ជាងឈើដែលមានទម្ងន់តិចជាង។ ទាំងទម្ងន់ និងមាឌឈើត្រូវបានប៉ះពាល់ដោយបរិមាណសំណើមដែលវាមាន។ ដូច្នេះនៅពេលបញ្ជាក់ដង់ស៊ីតេវាមានសារៈសំខាន់ក្នុងការបញ្ជាក់ពីស្ថានភាពលក្ខខណ្ឌសំណើមផងដែរ។ ឧទាហរណ៍ដង់ស៊ីតេនៃខ្យល់ស្ងួត balsam fir គឺ ៤៣០។ នេះមានន័យថាវាមានទម្ងន់ ៤៣០ គីឡូក្រាម។ ក្នុងមួយម៉ែត្រគូប មានសំណើម ១២ ភាគរយ - ជាបទដ្ឋានសម្រាប់វាស់កម្លាំង និងវាស់ដង់ស៊ីតេ។ ដោយការប្រៀបធៀបដង់ស៊ីតេនៃ spruce ពណ៌ក្រហមគឺ ៤៥០ និងដើម sugar maple គឺ ៧៤០ ជាថ្មីម្តងទៀតទាំងនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌខ្យល់ស្ងួត។

ដូចដែលបានពិភាក្សានៅក្នុងមេរៀនទី ១ ដង់ស៊ីតេគឺជាសូចនាករដ៏ប្រសើរមួយនៃភាពរឹងមាំឈើដង់ស៊ីតេកាន់តែខ្ពស់ឈើកាន់តែខ្លាំង។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ឈើមួយដែលមានដង់ស៊ីតេ ៦០០ ប្រហែលជាមិនខ្លាំងជាងទ្វេដងឈើមួយដែលមានដង់ស៊ីតេ ៣០០ ទេ។ វាអាស្រ័យលើលក្ខណៈរឹងមាំដែលកំពុងត្រូវបានពិភាក្សា។ ឧទាហរណ៍បរិមាណផ្លាតរបស់ឈើក្នុងការឆ្លើយតបទៅនឹងបន្ទុក (មេគុណនៃភាពយឺត) ដូចជានៅក្នុង joist ឬ rafter គឺជាលក្ខណៈរឹងមាំសំខាន់។ កម្លាំងបំបែកពិតប្រាកដនៃបំណែក ការដាច់រហែក (មេគុណនៃការដាច់រហែក) ក៏សំខាន់ផងដែរ។

ក អត្រាលូតលាស់

វាត្រូវបានបង្ហាញពីរបៀបនៃអត្រាលូតលាស់មានឥទ្ធិពលលើលក្ខណៈមេកានិច។ ប៉ុន្តែតើអត្រាលូតលាស់មានឥទ្ធិពលដល់ដង់ស៊ីតេយ៉ាងដូចម្តេច? មិនមាននិយាមតឹងរឹង និងលឿនការអនុវត្តទៅ

ប្រភេទទាំងអស់ទេ ថាតើការលូតលាស់មានឥទ្ធិពលលើដង់ស៊ីតេយ៉ាងដូចម្តេច។ ប្រភេទនីមួយៗ ឬក្រុមនៃប្រភេទត្រូវតែពិចារណា ដើម្បីទទួលបាននូវគំនិតមួយចំនួន ថាតើអត្រានៃលូតលាស់មានឥទ្ធិពលលើដង់ស៊ីតេ និងប្តូរជារឹងមាំ។

អត្រាលូតលាស់ជះឥទ្ធិពលដល់ដង់ស៊ីតេនៃឈើស្រាយ (softwood) ខុសគ្នាសម្រាប់ប្រភេទផ្សេងៗគ្នា។ ជាទូទៅ តម្លៃដង់ស៊ីតេធ្លាក់ចុះយ៉ាងខ្លាំងជាមួយនឹងការលូតលាស់យ៉ាងលឿនជាងការលូតលាស់យឺត។ អ្វីដែលល្អបំផុតនៅក្នុងចន្លោះការលូតលាស់លឿន និងយឺត។ ឧស្សាហកម្មផលិតក្រដាសបានរកឃើញជាយូរមកហើយដែលទិន្នផលអតិបរិមានៃក្រដាសមិនមែនគ្រាន់តែជាការបង្ហាញបរិមាណឈើក្នុងមួយហិចតា ប៉ុន្តែវាមានច្រើនដែលទាក់ទងនឹងអត្រាលូតលាស់នៃដើមឈើ។

ឥទ្ធិពលនៃការលូតលាស់លើដង់ស៊ីតេ គឺងាយស្រួលជាងដើម្បីព្យាករណ៍ឈើខ្លឹម។ ដង់ស៊ីតេនៃប្រភេទសាយភាយ (diffuse-porous species) ដើម maples, birches and beech មិនខុសគ្នាជាមួយនឹងការលូតលាស់ទេ លើកលែងតែការលូតលាស់យឺតយ៉ាងខ្លាំង។ ម្យ៉ាងវិញទៀត ប្រភេទវង្វង់ porous ដើម oak និង ash បង្ហាញដង់ស៊ីតេខ្ពស់បំផុត (និងភាពរឹងមាំ) សម្រាប់ការលូតលាស់ឆាប់រហ័ស។ ការលូតលាស់យឺតណាស់នៅក្នុងក្រុមនេះបណ្តាលឱ្យមានការកាត់បន្ថយដង់ស៊ីតេគួរឱ្យកត់សម្គាល់។ សម្រាប់ឈើខ្លឹម ភាពរឹងមាំគឺជាធម្មតាមិនមែនជាលក្ខណៈសំខាន់ (critical property)។ ឈើខ្លឹមគឺត្រូវបានប្រើច្រើនសម្រាប់រូបរាង និងលក្ខណៈតុបតែងរបស់ពួកវា។ ទោះបីជាយ៉ាងណា ភាពរឹងមាំ គឺជាកត្តាសម្រាប់ប៉ាលែត ស៊ុម (frame stock) និងឈើហ៊ុប។

ខ លក្ខណៈនៃ Springwood & Summerwood

ឈើហ៊ុបបង្ហាញសមាមាត្រដ៏ល្អបំផុតនៃឈើប្រណិត (latewood) ជាមួយកោសិកាដែលមានជញ្ជាំងក្រាស់ដែលមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់បំផុត និងក្លាយជារឹងមាំ។ ទាំងអត្រាលូតលាស់ និងភាគរយនៃឈើប្រណិត (latewood) គឺត្រូវបានប្រើតាមវិធានចំណាត់ថ្នាក់ដាក់លាក់សម្រាប់ប្រភេទខ្លះ។ នៅពេលដែលកត្តាសុវត្ថិភាពមានសារៈសំខាន់ជាពិសេសដូចជាសម្រាប់រន្ទា ឬការងារស្ពាន អ្នកត្រួតពិនិត្យធែកមើលឃើញពីចុងឈើសម្រាប់ភាគរយឈើប្រណិត។

១.១ ម៉ាសមាឌ

អាចនិយាយលើម៉ាសនៃឈើលើមួយឯកត្តាមាឌ

$$\sigma = \frac{M}{V}$$

6 = ម៉ាស់មាឌ g/cm^3

M = ម៉ាស់ឈើ

V = មាឌឈើ

ឯកត្តាម៉ាសមាឌ៖ អាចឱ្យយើងកំណត់បាននូវផ្នែកបច្ចេកទេស (Technology) នៃឈើ និងទៅតាមបរិមាណទឹកដែលមាននៅក្នុងឈើច្រើន ឬតិច។ ម៉ាសមាឌនៃឈើចែកជាពីរដូចខាងក្រោម៖

ក លក្ខខណ្ឌម៉ាស់មាឌ

ជាចំនួនរវាងម៉ាសឈើស្ងួត និងមាឌឈើសើម។

(សំណើមឈើត្រូវស្ថិតនៅលើចំណុចឆ្អែតនៃសរសៃឈើ)

$$\sigma_k = \frac{M_0}{V \geq 30}$$

σ_k = ម៉ាស់មាឌលក្ខខណ្ឌ g/Cm3

M_o = ម៉ាសឈើស្ងួត

V>30 $^0/_0$ = មាឌឈើនៅសើម > 30$^0/_0$

ខ កម្រិតកំណត់ម៉ាស់មាឌ

អាស្រ័យទៅតាមអ្នកប្រើប្រាស់ដែលកំណត់អត្រាទឹក ១២ %១៥% ៣០ % យើងបានរូបមន្តៈ

$$\sigma_H = \frac{M_o}{V_h}$$

σH= ម៉ាសមាឌកម្រិតកំណត់

M_o = ម៉ាសឈើស្ងួត

V_h = ម៉ាសមាឌកម្រិតកំណត់

១.២ ម៉ាស់មាឌនៃវត្ថុធាតុដើម

ស្ថិតនៅលើតួលេខ ១.៥៤ g/cm^3 ដូច្នេះប្រភេទឈើខុសៗគ្នា ដោយសារប្រហោងវន្ធមានច្រើន ឬ តិច។ ប្រហោងវន្ធកាន់តែច្រើននាំឱ្យឈើកាន់តែស្រាល។ (មានតែ Parenchyma) ដែលមាននៅក្នុងសាច់ឈើ ហើយប្រហោងវន្ធ Parenchyma មានខ្យល់ និងទឹក។ ឧទាហរណ៍៖ ឈើសំណង់ទូទៅ ០.៦៥ - ០.៨៥ g/cm^3។

១.៣ អត្ថន័យម៉ាស់មាឌ

ម៉ាសមាឌនៃឈើបង្ហាញឱ្យដឹងអំពីបរិមាណវត្ថុធាតុឈើមានក្នុងមួយឯកត្តា ហេតុនេះគឺមានទំនាក់ទំនងដល់លក្ខណៈមេកានិចរបស់ឈើ។ ជាធម្មតាឈើធ្ងន់មានប្រហោងវន្ធក្នុងឈើតិចតែភ្នាសកោសិកាក្រាស់នាំឱ្យឈើមានលទ្ធភាពទ្រទម្ងន់បានខ្លាំងពិសេសកម្លាំងសង្កត់បណ្តោយដើម។ ផ្ទុយមកវិញប្រភេទឈើស្រាលមានភ្នាស់កោសិកាស្តើង Parenchyma មានច្រើនធ្វើឱ្យកម្រិតមេកានិចខ្សោយ។ ឈើដែលមានម៉ាសមាឌធំច្រើនមានការចុះស្រកសាច់ឈើខ្លាំង និងពិបាកកែច្នៃ។

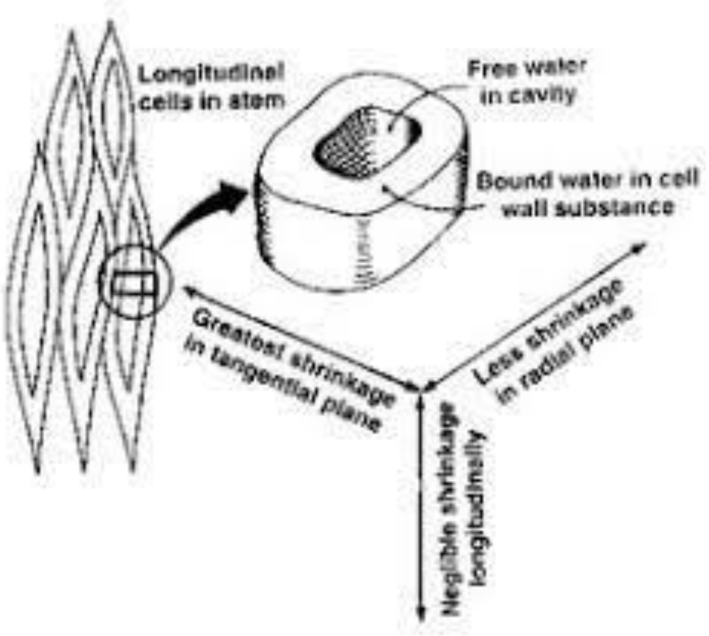
១.៤ បរិមាណសំណើម

ក ទឹកសេរី និងព្រំខ័ណ្ឌទឹក

ទឹកមាននៅក្នុងឈើទាំងទឹក**សេរី ឬព្រំខខ័ណ្ឌទឹក**។ ទឹកសេរីកើតឡើងនៅក្នុងថតកោសិកាជាអង្គធាតុរាវ។ វាគឺងាយស្រួលបំផុត ហើយដំបូងត្រូវបានដកចេញក្នុងអំឡុងពេលសម្ងួត។ ទឹកសេរីនេះហូរឆ្លងៈទៅផ្នែកចុងតាមរយៈការភ្ជាប់កោសិកា និងក្រោយមកទៀតតាមរយៈរន្ធរបស់កោសិកាក្បែរខាង។

វាត្រូវបានរំហួតពីផ្ទៃឈើជាចុងបញ្ចប់។ ចំណុចដែលទឹកសេរីទាំងអស់ត្រូវបានយកចេញពីរន្ធកោសិកា គឺត្រូវបានស្គាល់ថាជា**ចំណុចឆ្អែតជាតិសរសៃ** (fsp) និងត្រូវបានទៅដល់បរិមាណសំណើមប្រហែលជា ៣០ ភាគរយ។

ព្រំខ័ណ្ឌទឹកត្រូវបានស្រូបយកសំណើមនៅក្នុងជញ្ជាំងកោសិកា។ ទឹកនេះគឺត្រូវបានកំណត់ដោយព្រំខ័ណ្ឌម៉ូលេគុលឈើនៃកោសិកា។ ហេតុដូច្នេះ វាពិបាកនឹងយកចេញជាងទឹកសេរី។ រូបភាពខាងក្រោមបង្ហាញពីដំណើរការនេះ។ ការរួញតូចជំនួសនៅពេលដែលព្រំខ័ណ្ឌទឹកត្រូវបានយកចេញ។



ខ សំណើមរបស់ឈើ

ដើម្បីកំណត់ឱ្យដឹងពីបរិមាណច្រើន ឬតិច នៃទឹកនៅក្នុងឈើដែលគេចែកសំណើមរបស់ឈើជាពីរគឺ៖

១.៤.១ សំណើមប្រហាក់ប្រហែល

ជាផលធៀបរវាងម៉ាសទឹកនៅក្នុងឈើ និងម៉ាសឈើសើម។

$$W_a = \frac{m_1 - m_0}{m_1} \times 100$$

$$W0 = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100$$

m_1 = ម៉ាស់ឈើសើម

m_0 = ម៉ាស់ឈើស្ងួត

W_a = សំណើមប្រហាក់ប្រហែល

$m_1 - m_0$ = ម៉ាស់ទឹកក្នុងសាច់ឈើ

ឧទាហរណ៍៖ គេមានសំណើមប្រហាក់ប្រហែលស្មើនឹង ១០០g។ រក W_0?

ក សំណើមនឹងថ្កល់របស់ឈើ

បើយើងទុកឈើនៅហាលខ្យល់ ទឹកក្នុងសាច់ឈើជ្រាបចេញមកក្រៅនៅសល់តែទឹកជ្រាប នឹងថ្កល់ក្នុងភ្នាស់កោសិកានៅត្រង់ចំណុចនេះគេហៅថា ចំណុចនឹងរបស់ឈើ។ យោងទៅតាមសីតុណ្ហភាពផ្សេងៗគ្នា និងប្រភេទឈើផ្សេងគ្នា សំណើមនឹងថ្កល់ក៏ផ្លាស់ប្តូរដែរ។

ចំណុចនឹងថ្កល់របស់សាច់ឈើគឺ ជាចំណុចផ្លាស់ប្តូររួមរបស់សាច់ឈើដូចជាលក្ខណៈរួញរីក លទ្ធភាពចម្លងអគ្គិសនី ឬចម្លងកម្តៅរបស់ឈើ។ បានសេចក្តីថាពេលឈើនៅស្ងួតបឺតទឹក ឈើត្រូវរីកមាឌហើយ កម្លាំងទទួលទម្ងន់របស់ឈើត្រូវថយចុះបណ្តើរៗ លទ្ធភាពចម្លងចរន្តអគ្គសនី ចម្លងកម្តៅត្រូវកើនឡើងជាបន្តបន្ទាប់លុះដល់កម្រិតសំណើមនឹងថ្កល់របស់សរសៃឈើគឺជាលទ្ធភាពដល់កម្រិតអតិបរិមា ឯកម្លាំងទទួលទម្ងន់ថយចុះដល់កម្រិតអប្បបរមា ប្រសិនបើសំណើមចេះតែកើនឡើងតទៅទៀតលើសចំណុចនឹងថ្កល់ នោះរាល់លក្ខណៈរួញ រីក ចម្លងកម្តៅ ចម្លងចរន្ត លទ្ធភាពទទួលទម្ងន់ពុំសូវមានការផ្លាស់ប្តូរប៉ុន្មានគ្នាទេ។

ខ សំណើមស្មើរបស់ឈើ

ជាដំណាក់កាលមួយគ្មានការផ្លាស់ប្តូរសំណើមរវាងឈើ និងបរិយាកាស។ សំណើមស្មើរបស់ឈើគឺ យោងទៅតាមសីតុណ្ហភាព និងសំណើមបរិយាកាស បើសំណើមបរិយាកាសខ្ពស់ សំណើមស្មើរបស់ឈើក៏ខ្ពស់ដែរ តែបើសីតុណ្ហភាពបរិយាកាសខ្ពស់សំណើមស្មើចុះទាបនោះវាជាសំណើមឥតប្រែប្រួលរបស់បណ្តាលប្រភេទឈើជាមធ្យមប្រហែល ១៨%។

គ លក្ខណៈបឺតទឹករបស់ឈើ

- លក្ខខណ្ឌរបស់បរិយាកាសទាំងសំណើម និងសីតុណ្ហភាពប្រៀបធៀបជាមួយ និងសំណើមរបស់ឈើប្រសិនបើ វាមានលំអៀងរវាងសំណើមទាំងពីរនេះខ្ពស់នោះលទ្ធភាពបឺតទឹកកាន់តែខ្លាំង។
- ចំពោះឈើដែលមានម៉ាសមាឌធំគឺ លទ្ធភាពបឺតទឹកត្រូវថយចុះ
- ចំពោះឈើដែលមានរន្ធធំបឺតទឹកខ្លាំងជាងឈើមានរន្ធតូច។

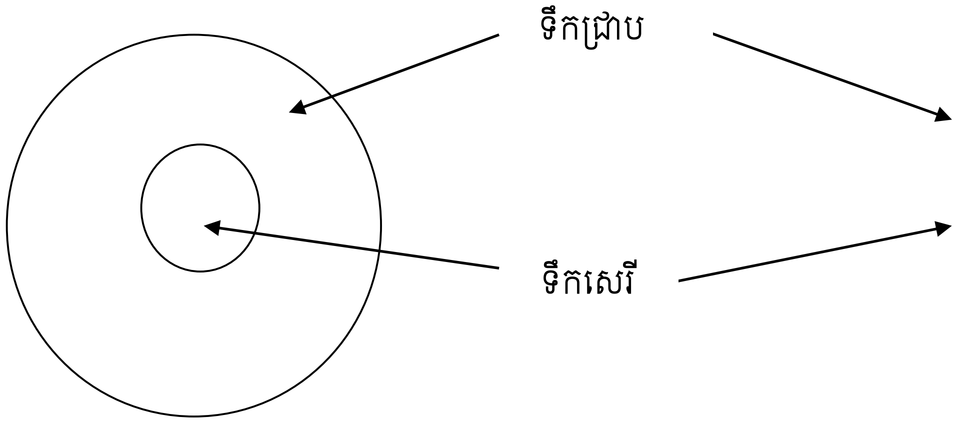
ឃ ទឹកនៅក្នុងសាច់ឈើ

ទឹកគឺ ជាសមាសភាពសំខាន់មិនអាចខ្វះបានក្នុងដំណាក់កាលជួយឱ្យលូតលាស់របស់ឈើ។ ពេលដើមឈើនៅរស់ ទឹកជួយក្នុងដំណាក់កាលធ្វើសំយោគ សម្រួលសីតុណ្ហភាពក្នុងដើមឈើ។ ក្រោយពេលដើមត្រូវកាប់រំលំ ទឹកគឺជាកត្តាសំខាន់ដល់ម៉ាស់មាឌរបស់ឈើ កម្លាំងទទួលទម្ងន់ កម្រិតស្រួលធម្មតា (ភាពរលាស់) លទ្ធភាពឆេះ លទ្ធភាពក្នុងការជ្រាបថ្នាំសម្រាប់ការពារឈើ (ទឹក ប្រេង ថ្នាំ...)។ ក្រៅពីនេះទឹកនៅក្នុងដើមឈើ គេចែកចេញជា ២ ប្រភេទគឺ

– ទឹកសេរីៈ គឺជាទឹកដែលស្ថិតនៅក្នុងកោសិកា និងនៅចន្លោះរវាងកោសិកា។ ទឹកសេរី មានសមាមាត្រប្រើក្នុងសាច់ឈើ ហើយមានឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំងដល់ម៉ាសមាឌ និងលទ្ធភាពឆេះរបស់សាច់ឈើ។

ទឹកជ្រាប ឬទឹកផ្សំគឺ ជាទឹកដែលស្ថិតនៅចន្លោះរវាងកោសិកា និងអេមីសែលុយឡូសនៅក្នុងភ្នាស់កោសិកា វាជាកត្តាសំខាន់មានឥទ្ធិពលដល់លក្ខណៈគីមី និងលក្ខណៈរូបរបស់ឈើ។

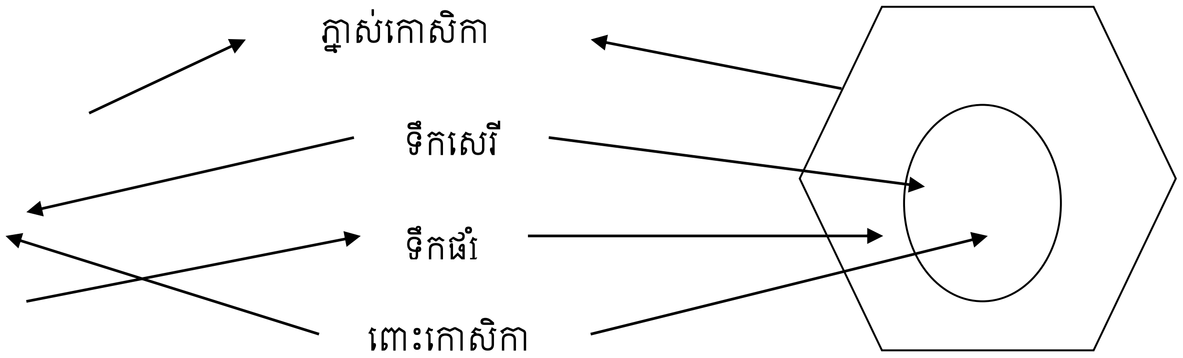
– ទឹកជ្រាបៈ គឺជាទឹកដែលស្ថិតនៅក្នុងប្រហោងចន្លោះ រវាងអេមីសែលុយឡូសក្នុងភ្នាសកោសិកា។ ទឹកជ្រាបគឺជាកត្តាសំខាន់មានឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំងដល់លក្ខណៈគីមី និងលក្ខណៈរូបរបស់ឈើ។



ពំនុះកាត់ទទឹង ពំនុះកាត់បណ្តោយ

ង ចំណុចឆ្អែតនៃសរសៃឈើ

គឺជាសំណើមព្រមជាមួយសភាពទូទៅនៃទឹកសេរីបានកាយបាត់ទៅ ប៉ុន្តែទឹកផ្សំនៅតែមានវត្តមានដដែល។ ឈើនៅរស់ទឹកផ្សំមានតួនាទីសំខាន់ណាស់ក្នុងការចិញ្ចឹមកោសិកា ពេលទឹកផ្សំបាត់ទៅនាំឱ្យឈើចាប់ប្រេះ។



រូបបណ្តោយសរសៃឈើ រូបទទឹងសរសៃឈើ

ច សំណើមរបស់ឈើ (កម្រិតសើម)

តាមធម្មជាតិ ដើមឈើអាចលូតលាស់បានដោយត្រូវការទឹកជាសំខាន់ អាស្រ័យហេតុនេះបានជានៅក្នុងសាច់ឈើដែលទើបបានកាប់រំលំតែងតែមានជាតិទឹកជាប្រចាំ។ គេអាចគណនាបរិមាណទឹកបានដោយមុនដំបូងគេយកកំណាត់ឈើដែលមានជាតិទឹកទៅថ្លឹង រួចកត់ត្រាទម្ងន់ទុក បន្ទាប់មកគេយកកំណាត់ឈើនេះទៅធ្វើឱ្យស្ងួត រួចថ្លឹងម្តងទៀត

ដើម្បីកំណត់ឱ្យឃើញបរិមាណទឹកនៅក្នុងសាច់ឈើច្រើន ឬតិច គេលើកបង្ហាញឡើងនូវបណ្ដាការយល់ដឹងដូចខាងក្រោមនេះ៖

– សំណើមប្រហាក់ប្រហែល៖

ផលធៀបរវាងម៉ាស់ទឹកនៅក្នុងឈើ ប្រៀបជាមួយនឹងបរិមាណម៉ាស់ឈើទឹក "ឈើស្រស់ ឈើសើម"។

$$Wa = \frac{m_1 - m_0}{m_1} \times 100 = \frac{300 - 100}{300} \times 100 = 66.6\%$$

ដែលក្នុងនោះ

Wa ៖ ជាសំណើមប្រហាក់ប្រហែលរបស់ឈើ គិតជាភាគរយ (%)

m_1 = ៣០០g ម៉ាស់ឈើសើម

m_0 = ១០០g ម៉ាស់ឈើស្ងួត

– សំណើមដាច់ខាត៖

គឺជាផលធៀបរវាងម៉ាស់ទឹកនៅក្នុងសាច់ឈើធៀបជាមួយម៉ាស់ឈើស្ងួត

$$W_0 = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100\% = \frac{300 - 100}{100} \times 100\% = 200\%$$

ដែលក្នុងនោះ៖

m_1៖ ម៉ាស់ឈើនៅទទឹក គិតជាក្រាម (g)

m_0 ៖ ម៉ាស់ឈើស្ងួត គិតជាក្រាម (g)

W_0 ៖ សំណើមដាច់ខាត គិតជាភាគរយ (%)

ឧទាហរណ៍៖ គំរូឈើមួយកំណាត់មានម៉ាស់ ៣០០g គេយកទៅធ្វើឱ្យស្ងួត ហើយថ្លឹងមកវិញបាន ១០០g។ ចូរគណនាសំណើមប្រហាក់ប្រហែល និងសំណើមដាច់ខាតរបស់កំណាត់ឈើនោះ?

ចម្លើយ៖

– សំណើមប្រហាក់ប្រហែលរបស់កំណាត់ឈើនោះគឺ $Wa = 66.6\%$

– សំណើមដាច់ខាតរបស់កំណាត់ឈើនោះគឺ $W_0 = 200\%$

ពិនិត្យ (សង្កេត)៖

ឈើមួយកំណាត់ដូចគ្នា សំណើមដាច់ខាតជានិច្ចកាលធំជាងសំណើមប្រហាក់ប្រហែល។

សំណើមប្រហាក់ប្រហែលជានិច្ចកាលតូចជាង ១០០% ។

ចំណែកសំណើមដាច់ខាតអាចធំជាង ១០០% ក្នុងករណីម៉ាស់ទឹកផ្ទុកក្នុងឈើច្រើនពេក។ ក្នុងវិធីទាំងពីរក្នុងការគិតរកកម្រិតសើមរបស់ឈើខាងលើគឺ កម្រិតសើមដាច់ខាតមានភាពពិតប្រាកដជាងព្រោះបរិមាណឈើស្ងួតគឺជាតួលេខមួយមានស្ថេរភាព ចំណែកបរិមាណឈើសើមគឺផ្លាស់ប្ដូរជានិច្ច

កាល។ ដូច្នេះក្នុងការជាក់ស្តែង ពេលនិយាយអំពីសំណើមរបស់ឈើគឺ ត្រូវនិយាយដល់សំណើមដាច់ខាត ប្រសិនបើយើងគិតនៅក្នុងសំណើមប្រហាក់ប្រហែលគឺ ត្រូវប្តូរចេញទៅជាសំណើមដាច់ខាតវិញ។

១.៤.២ សំណើមនឹងថ្កល់របស់សរសៃឈើ

ក ការយល់ដឹង

បើយើងទុកឈើហាលខ្យល់គឺ ទឹកដែលមាននៅក្នុងដើមឈើជ្រាបចេញមកក្រៅ នៅសល់តែទឹកជ្រាប នឹងថ្កល់ក្នុងភ្នាសកោសិកា។ នៅត្រង់ចំណុចនោះគេហៅថាចំណុចនឹងថ្កល់របស់សរសៃឈើ សំណើមនៅត្រង់ចំណុចនេះថាសំណើមនឹងថ្កល់របស់សរសៃឈើ។ យោងទៅតាមប្រភេទឈើផ្សេងពីគ្នា និងសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងតំបន់ផ្សេងគ្នា សំណើមនឹងថ្កល់ក៏ផ្លាស់ប្តូរផ្សេងពីគ្នាដែរ។

ឧទាហរណ៍៖

សំណើមនឹងថ្កល់របស់ប្រភេទនៅអឺរ៉ុប (ខាងកើត) ផ្លាស់ប្តូរពី ២៣-៣១% នៅប្រទេសវៀតណាមខាងជើងពី ២០-២៨%។ ដូច្នេះជាមធ្យមគឺ ៣០%។

ខ ខ្លឹមសារនៃចំនួននឹងថ្កល់របស់សរសៃឈើ

ចំណុចនឹងថ្កល់របស់សរសៃឈើគឺជាចំណុចផ្លាស់ប្តូរលក្ខណៈរូបរបស់ឈើ។ លទ្ធភាពរួម-រីកមាឌ លទ្ធភាពចម្លងចរន្តអគ្គិសនី ចម្លងកម្តៅរបស់ឈើគឺផ្លាស់ប្តូរក្នុងក្របខណ្ឌពីសំណើមភាគរយដល់សំណើមនឹងថ្កល់របស់សរសៃឈើ។ បានសេចក្តីថាក្នុងពេលឈើស្ងួតបឺតទឹកគឺបាតុភាពរីកមាឌកើតឡើងកម្រិតខ្ពស់នៃកម្លាំងទទួលទម្ងន់ថយចុះបណ្តើរៗ លទ្ធភាពចម្លងអគ្គិសនី ចម្លងកម្តៅកើនអតិបរមា កម្លាំងទទួលទម្ងន់ថយចុះដល់អប្បបរមា។

ប្រសិនបើសំណើមចេះតែកើនឡើងទៀតលើសចំណុចនឹងថ្កល់នោះគឺ រាល់លក្ខណៈរីកមាឌ លទ្ធភាព ទទួលទម្ងន់ (កម្លាំង) ចម្លងកម្តៅ ចម្លងចរន្តអគ្គិសនីក៏ប្រហាក់ប្រហែលដូចជាមិនសូវផ្លាស់ប្តូរប៉ុន្មានដែរ។

ផ្ទុយមកវិញ ពេលឈើសើមបញ្ចេញសំណើមចុះមកក្រោមចំណុចនឹងថ្កល់វិញគឺ កម្រិតខ្ពស់នៃកម្លាំងទទួលទម្ងន់របស់ឈើកើនឡើង លទ្ធភាពចម្លងចរន្តអគ្គិសនី ចម្លងកម្តៅថយចុះ។

១.៤.៣ សំណើមស្មើរបស់ឈើ

ក្នុងពេលឈើទុកនៅក្រោយវាលប្រសិនបើ សំណើមរបស់ឈើធំជាងសំណើមបរិយាកាសគឺចំហាយទឹកនៅក្នុងឈើនឹងជ្រាបចេញមកក្រៅ។ ផ្ទុយមកវិញប្រសិនបើសំណើមរបស់ឈើតូចជាងសំណើមរបស់បរិយាកាសគឺឈើនឹងបឺតយកចំហាយទឹកចូលវិញ ធ្វើឱ្យសំណើមរបស់ឈើកើនឡើងរហូតដល់រយៈពេលណាមួយ កម្លាំងចំហាយទឹករបស់បរិយាកាស និងកម្លាំងចំហាយទឹករបស់ឈើស្មើគ្នាបានន័យថាដំណាក់កាលនោះគ្មានការផ្លាស់ប្តូរសំណើមរវាងឈើ និងបរិយាកាសទៀតទេ។ គេហៅថាសំណើមរបស់ឈើនៅពេលនោះថាសំណើមស្មើ។

សំណើមស្មើរបស់ឈើយោងទៅតាមសីតុណ្ហភាព និងសំណើមបរិយាកាស។ សំណើមរបស់បរិកាសខ្ពស់គឺ សំណើមស្មើក៏ខ្ពស់ដែរ។ សីតុណ្ហភាពបរិយាកាសខ្ពស់គឺ សំណើមស្មើទាប។

សំណើមស្មើរបស់បណ្តាប្រភេទឈើជាមធ្យមប្រហែល ១៨%។

១.៤.៤ លក្ខណៈបឺតទឹករបស់ឈើ

លក្ខណៈបឺតទឹករបស់ឈើយោងទៅតាមកត្តាដូចខាងក្រោម៖

- យោងទៅតាមសំណើមរបស់បរិយាកាស ប្រៀបជាមួយនឹងសំណើមរបស់ឈើ ប្រសិនបើមានការលំអៀងរវាងសំណើមទាំងពីរនេះខ្ពស់គឺ លទ្ធភាពបឺតទឹកកាន់តែខ្លាំង និងផ្ទុយមកវិញ។
- ម៉ាស់មាឌឈើកាន់តែខ្ពស់គឺ លទ្ធភាពបឺតទឹកកាន់តែថយចុះ ឈើស្រាយបឺតទឹកខ្លាំងជាងឈើខ្លឹម ឈើមានចរន្តធំបឺតទឹកខ្លាំងជាងឈើមានចរន្តតូច។

២. បំរែបំរួលម៉ាស់មាឌ និងសំណើមរបស់ឈើ

២.១ ម៉ាសមាឌ

ម៉ាសមាឌប្រែប្រួលទៅតាមទីកន្លែងនៃឈើតាមប្រភេទឈើ ទៅតាមសភាពលូតលាស់របស់ប្រភេទរុក្ខជាតិខុសៗគ្នាមិនតែប៉ុណ្ណោះវាប្រែប្រួលទៅតាមផ្នែកខុសៗគ្នានៃដើមឈើទៀតផង (ដើម ចុង កណ្តាល គល់)។

- ចំពោះរុក្ខជាតិស្លឹកម្ជុលក្នុងរយៈពេលកំណត់ដូចគ្នា ឈើដែលមានដុះលូតលាស់យឺត និងមានម៉ាសមាឌធំជាង បើធៀបទៅនឹងឈើមានការដុះលូតលាស់លឿន។

ពន្យល់៖ ឧទាហរណ៍៖ ស្រល់ប្រភេទតែមួយដាំនៅកន្លែងផ្សេងគ្នារយៈពេល ៥០ ឆ្នាំដូចគ្នា គេឃើញកន្លែងមួយដុះលូតលាស់លឿនជាងកន្លែងមួយទៀត ហើយអង្កត់ផ្ចិតកន្លែងដុះយឺត ៣០ ស.ម កន្លែងដុះលឿន ៤០ ស.ម។

- ចំពោះរុក្ខជាតិស្លឹកធំមានពីរករណី៖
  - Vessel នៅដាច់ៗពីគ្នា ដូចនេះការនេះការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិមានការទាក់ទងគ្នាតិចតួចទៅនឹងម៉ាសមាឌ។
  - Vessel នៅជារង់នៅពេលលូតលាស់បណ្តាលរង្វង់លូតលាស់នៅដាច់ៗធ្វើឱ្យឈើមានសភាពស្មោធនាំឱ្យម៉ាសមាឌកើនឡើងតិចតួច។

២.២ សំណើម

គេសង្កេតឃើញថាពេលឈើនៅឈរ សំណើមក្នុងឈើប្រែប្រួលតាមរដូវ និងវាហាក់ដូចជាជិតផ្អែតជាតិទឹក។ នៅរដូវប្រាំងបរិមាណទឹកត្រូវថយចុះ ប្រសិនបើពិនិត្យពីខាងក្រៅចូលទៅផ្នែកខាងក្នុងនៃខ្លឹមឈើសំណើមមានកម្រិតតិចជាងផ្នែកខាងក្រៅ។ ចំពោះឈើនៅក្រោយពេលធ្វើអាជីវកម្មកាប់រំលំរួចនឹងសង្កេតឃើញថាសំណើមថយចុះក្នុងដំណាក់កាលដំបូង នឹងក្រោយមកយឺតយ៉ាវទៅវិញ។ ការរំភាយជាតិទឹកកើនឡើងយ៉ាងខ្លាំងនៅលើមុខកាត់នៃដើមឈើ ដោយហេតុនេះហើយទើបមុខកាត់ឈើចាប់ផ្តើមប្រេះពេលឈើចាប់ផ្តើមស្រកនៅពេលដែលឈើខាងក្នុងមិនទាន់ស្រក។ ឈើអារ ឈើកែច្នៃរួចក៏អាចឃើញមានសំណើមផ្នែកខាងក្នុង និងខាងក្រៅនៃបន្ទះឈើដែរ។ ប្រសិនបើយើងយកឈើទុកយូរក្នុងលក្ខខណ្ឌសីតុណ្ហភាព និងសំណើមប្រហាក់ប្រហែលគ្នា កំណត់បានគឺ សំណើមឈើនៅក្នុង

ឈើគំរូនោះស្ថិតនៅត្រួលេខមធ្យម។

៣. ការចុះស្រកសាច់ឈើ

៣.១ និយមន័យ

នៅពេលឈើផ្លាស់ប្តូរសំណើមនាំឱ្យមានការចុះស្រក និងរីកសាច់ឈើបណ្តាលឱ្យប្រែប្រួលមាឌឈើ និងនៅពេលដែលឈើស្ថិតនៅក្រោមចំណុចឆ្អែតនៃសរសៃឈើ។

៣.២ ការរួម-រីកមាឌរបស់ឈើ

កម្រិតស្រកមាឌទូទៅ (B%)៖

$$B\%=\frac{V_1-V_0}{V_0}\times 100$$

V_1 = មាឌឈើនៅសភាពសើម

V_0 = មាឌឈើនៅសភាពស្ងួត

B% = កម្រិតស្រក

មេគុណស្រកមាឌ៖ គឺជាការចុះស្រកមាឌនៅពេលផ្លាស់ប្តូរសំណើម ១% (H<F.S.P)

$$V(\%)=\frac{B(\%)}{F.S.P}\times 100$$

V% = មេគុណស្រកមាឌ

F.S.P = ចំណុចឆ្អែតនៃសរសៃឈើ

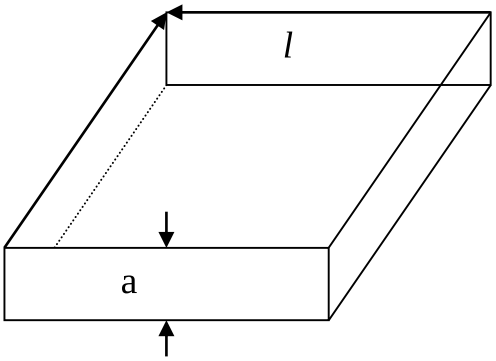
តួលេខសម្រកមាឌទូទៅនៃឈើមានការប្រែប្រួលក្នុងចន្លោះពី ១២-១៥% ឈើកាន់តែធ្ងន់នាំឱ្យការចុះស្រកសាច់ឈើកាន់តែធំ និយាយរួមតម្លៃនៃការចុះស្រកអាស្រ័យទៅលើម៉ាសមាឌនៃឈើ។

៣.៣ ភាពរួញ-រីករបស់សាច់ឈើ

៣.៣.១ ការយល់ដឹងអំពីសមាមាត្ររួម-រីកមាឌឈើ

ក្នុងដំណាក់កាលប្រើប្រាស់ឈើបាតុភូតរួម-រីកមាឌឈើគឺ ជាមូលហេតុបង្កឱ្យមានការប្រែក្លាយជារូបភាព កោង វៀច ប្រេះ រមូល...។ល។ ការស្រាវជ្រាវបញ្ហានេះគឺ រកវិធានការណ៍ដើម្បីទប់ទល់គឺជាសំណូមពរចាំបាច់ និងបន្ទាន់ ដើម្បីវាយតម្លៃកម្រិតរួម-រីករបស់កំណាត់ឈើមួយ ចាំបាច់គេលើកឡើងនូវការយល់ដឹងពីសមាមាត្ររួម-រីកមាឌដូចខាងក្រោមនេះ៖

➢ សមាមាត្ររួញ-រីកតាមបណ្តោយរបស់សាច់ឈើ



– រូបមន្តសមាមាត្ររួម-រីកមាឌ៖

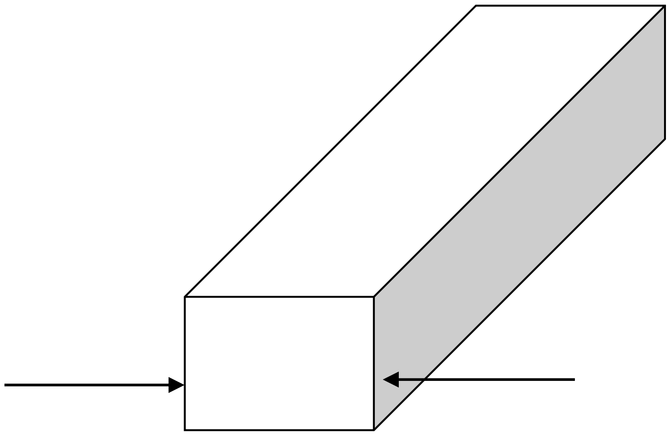
តាមទិសបណ្តោយសរសៃ៖ $Y_1 = \frac{L_1-L_2}{L_1} \times 100\ (\%)$

Y_1 = គឺជាសមាមាត្ររួម-រីកមាឌ គិតជា %

L_1 = ប្រវែងបណ្តោយសាច់ឈើមុនពេលរួម-រីក

L_2 = ប្រវែងបណ្តោយសាច់ឈើក្រោយពេលរួម-រីក

➢ សមាមាត្ររួញរីកតាមទិសទទឹង



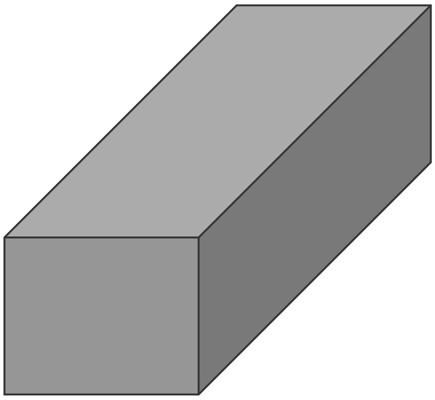
$$y_a = \frac{a_1 - a_2}{a_1} \times 100$$

y_a = សមាមាត្ររួញរីកតាមទិសទទឹង

a_1 = ប្រវែងសាច់ឈើមុនពេលរួញរីកតាមទិសទទឹង

a_2 = ប្រវែងសាច់ឈើក្រោយពេលរួញរីកតាមទទឹង

- ➢ សមាមាត្ររួញរីកតាមទិសស្របបន្ទាត់ផ្ចិត



$$y_b = \frac{b_1 - b_2}{b_1} \times 100$$

b_1 = ប្រវែងសាច់ឈើមុនពេលរួញរីកតាមទិសស្របបន្ទាត់ផ្ចិត

b_2 = ប្រវែងសាច់ឈើក្រោយពេលរួញរីកតាមទិសស្របបន្ទាត់ផ្ចិត

៣.៣.២ សមាមាត្ររួញរីករបស់មាឌឈើ

នៅក្នុងសមាមាត្ររួញរីករបស់មាឌឈើមានពីរករណី៖

- ➢ **ករណីរួញមាឌ**

$$Vv = \frac{V_1}{V_1 - V_2} \times 100$$

គិតជា (%)

- ➢ **ករណីរីកមាឌ**

$$Vo = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100$$

គិតជា (%)

ដោយ៖

V1៖ គឺជាមាឌឈើមុនពេលរួម-រីកមាឌ

V2៖ គឺជាមាឌឈើក្រោយពេលរួម-រីកមាឌ

ឆ្លងតាមបទពិសោធន៍ជាច្រើនគេឃើញថា៖ សមាមាត្ររួម-រីក តាមបណ្ដោយសរសៃឈើផ្សេង

គ្នាគឺផ្សេងគ្នា។ បរិមាណរួម-រីកតាមទិសបណ្ដោយសរសៃឈើគឺ តូចបំផុត (មិនលើសពី ១%)។
តាមទិសចំកណ្ដាលបន្ទាត់ផ្ចិតប្រហែលពី ២-៧%។
តាមទិសស្របតាមបន្ទាត់ផ្ចិតប្រហែលពី ៤-១៤%។

មូលហេតុដែលមានបាតុភាពរួម-រីក តាមទិសបណ្ដោយសរសៃ និងទិសទទឹងសរសៃផ្សេងគ្នានោះអាចលម្អិតលើមូលដ្ឋានគួបផ្សំរបស់ឈើ និងសមាមាត្របណ្ដោយកោសិកាដែលស្ថិតនៅបណ្ដោយ និងទទឹងសាច់ឈើ។

ចំណែកមូលហេតុសំខាន់រួម-រីកតាមទិសចំកណ្ដាលបន្ទាត់ផ្ចិតគឺស្មើប្រមាណ ១/២ នៃការរួម-រីកតាមទិសស្របតាមបន្ទាត់ផ្ចិតប៉ុណ្ណោះគឺ អាស្រ័យដោយកាំឈើបង្កកើតឡើង។

៣.៣.៣ មូលហេតុកកើតបាតុភាពរួម-រីករបស់ឈើ

ពេលឈើទទឹកទុកនៅក្រៅវាល ចំហាយទឹកក្នុងឈើជ្រាបចេញក្រៅ សំណើមរបស់ឈើនៅពេលនោះថយចុះ។ ពេលសំណើមឈើថយចុះដល់ក្រោម សំណើមនឹងថ្កល់របស់សរសៃឈើ ហើយពេលនោះទឹកជ្រាបចាប់ផ្ដើមហូររយៈចម្ងាយរវាងអេមីសែលុយឡូសក្នុងភ្នាស់កោសិការួមចូលធ្វើឱ្យមាឌឈើទាំងមូលថយចុះ។

ក្នុងករណីផ្ទុយមកវិញ ពេលឈើស្ងួតបឺតទឹកចំនួនទឹកជ្រាបចូលក្នុងភ្នាសកោសិកាកើនឡើងជម្រុញឱ្យបណ្ដាអេមីសែលុយឡូសរីកចេញ ធ្វើឱ្យមាឌឈើទាំងមូលកើនឡើង ពោលគឺបរិមាណទឹកជ្រាបចូលពេញនឹងថ្កល់ក្នុងសរសៃឈើហើយគឺ លទ្ធភាពរីកមាឌជាអតិបរមា។

ដូច្នេះមូលហេតុដែលបង្កឱ្យមានបាតុភាពរួម-រីកមាឌឈើគឺ អាស្រ័យដោយការផ្លាស់ប្ដូរនៃចំនួនទឹកដែលជ្រាបក្នុងភ្នាសកោសិកា។ **ឈើរីកមាឌជាអតិបរមាគឺក្នុងពេលទឹកជ្រាបដល់ដំណាក់កាលនឹងថ្កល់។ ឈើរួមមាឌអប្បរមាគឺ ក្នុងពេលដែលទឹកជ្រាបត្រូវហួតអស់ (នៅកម្រិត W=0%)។**

ចំណែកទឹកសេរីដែលស្ថិតនៅក្នុងកោសិកា និងចន្លោះឃ្លាតគ្នារវាងកោសិកា ទោះបីជាកើនឡើង ឬថយចុះគឺ គ្មានឥទ្ធិពលអ្វីដល់ការរួម-រីករបស់មាឌឈើទេ។ វាក៏មិនធ្វើឱ្យកើនឡើង ឬថយចុះនៃរយៈចម្ងាយរវាងអេមីសែលុយឡូសក្នុងភ្នាសកោសិកាដែរ។

៣.៣.៤ វិធីទប់ស្កាត់បាតុភាពរួម-រីកឈើ

បាតុភាពរួម-រីកមាឌ និងប្រែក្លាយរូបភាពរបស់ឈើ ធ្វើឱ្យថយចុះតម្លៃសោភ័ណ្ឌភាព និងកម្រិតស្រួល មេកានិចរបស់ឈើ។ ដើម្បីទប់ស្កាត់នូវបាតុភាពនេះ គេមានវិធានការណ៍ជាច្រើនផ្សេងៗទៀតពីគ្នា ទន្ទឹមនោះ គេក៏មិនទាន់ឃើញមានវិធានការណ៍ណាមួយដែលមានប្រសិទ្ធភាពទាំងស្រុងលើគុណវិបត្តិនដែរ។

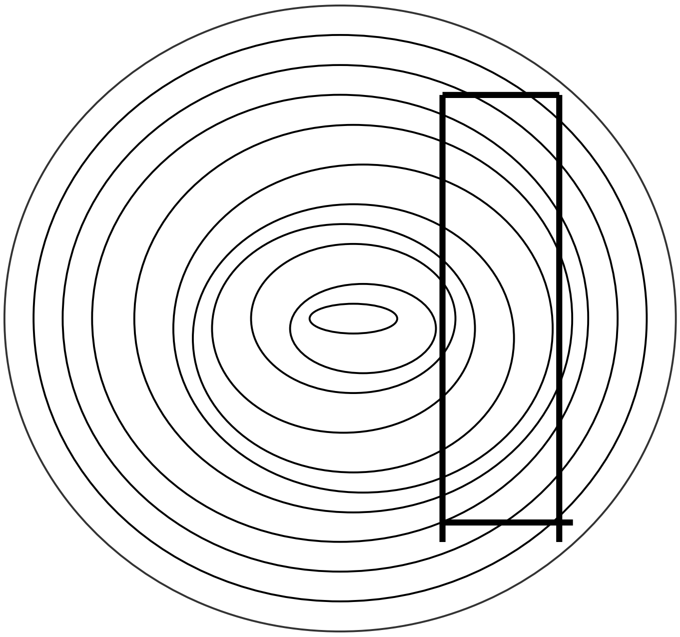
– **វិធីលាប**

ប្រើថ្នាំវ៉ែរនី ឬជាតិទប់ស្កាត់លាបលើមុខឈើ ដើម្បីបន្ថយបាតុភាពផ្លាស់ប្ដូរសំណើមរវាងបរិយាកាស និងឈើ និងកាត់បន្ថយការរួម-រីករបស់មាឌឈើ។

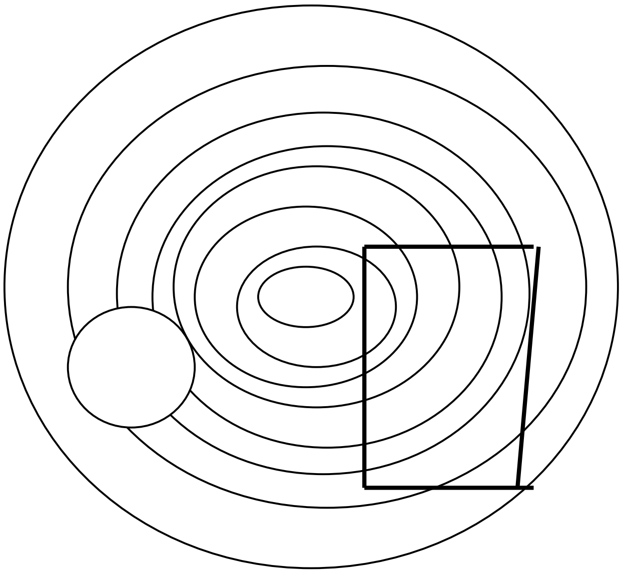
– **វិធីអារឈើ**

គេប្រើវិធីអារក្ដាពុះតាមបន្ទាត់ផ្ចិតឈើ (អារពុះបំបែកជាបួន Quarter sawn) ដើម្បីកាត់បន្ថយការរួញ-រីករបស់ឈើ បើប្រៀបធៀបជាមួយនឹងវិធីអារស្របបន្ទាត់ផ្ចិតធម្មតា (អារភ្លាស់ជាសន្លឹកក្ដារ) គុណវិបត្តិរបស់វិធីនេះគឺមានទទឹងតូច និងសមាមាត្រប្រើប្រាស់ឈើមិនសូវអស់លទ្ធភាព។

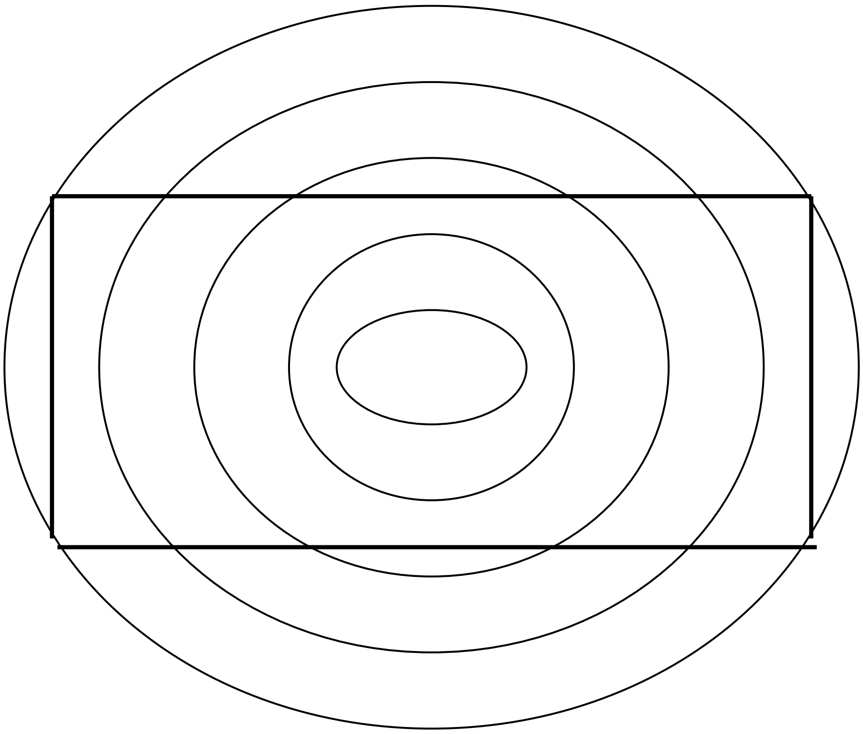
- ក្ដារអារតាមជំនៀ ឬតាមអ័ក្សត្រង់ស្បង់កែង និងរង្វង់លូតលាស់ប្រចាំឆ្នាំ



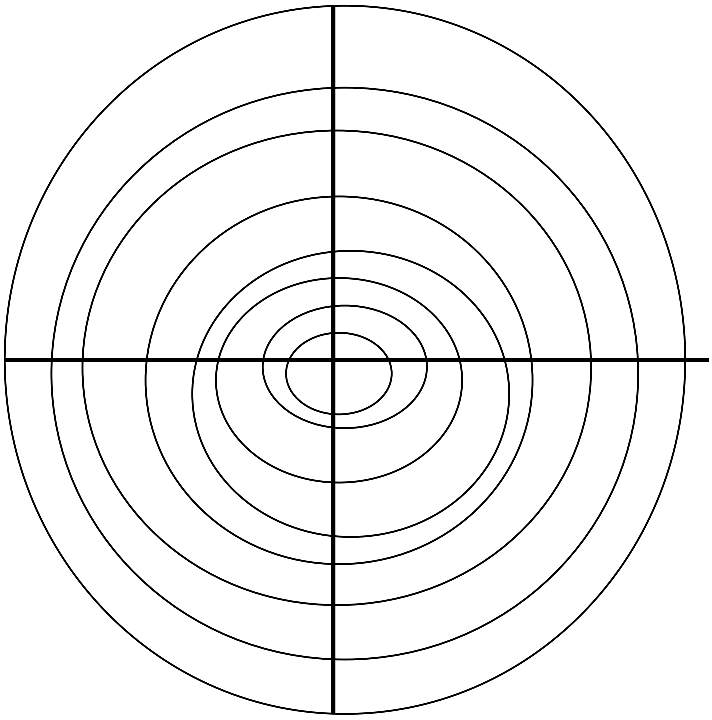
- ក្ដារអារតាមទិស Radial៖ របៀបអារនេះអាចអារតាមកាំ ឬតាមអ័ក្សនៃឈើបន្ទះក្ដារពេលហាលស្ងួតនៅត្រង់រាបល្អ គ្រាន់តែស្រកបន្តិចនៅចំណុចទទឹងសងខាង។



- អារពុះតាមកែង៖ ក្រោយពីឈើដុំត្រូវស្ងួតហើយយើងសង្កេតឃើញឈើដុំមានទម្ងន់ដូចដើម។



- អារប្រៀកតាមទទឹងនៃរង្វង់លូតលាស់ប្រចាំឆ្នាំ៖ របៀបអារនេះត្រូវប្រើម៉ាស៊ីនបញ្ឈរជាការល្អបំផុត គេឃើញឈើមានការចុះស្រកតិចតួច បន្ទះក្តារមានទទឹងតូច និងខាតបង់ជំនៀឈើច្រើន។



– **វិធីអារផលិតក្តារបន្ទះ៖**

វិធីនេះអាចផលិតចេញជាផលិតផលច្រើនមុខផ្សេងៗ ដើម្បីទប់ស្កាត់បណ្តាវិបត្តិរបស់ឈើ បន្ថយបាតុភាពរួម-រីក កោង វៀច រមួល ប្រេះរបស់ឈើ។

– **វិធីត្រាំឈើ**

គេត្រាំឈើក្នុងទឹករយៈពេលពី ៣-៦ ខែ ដើម្បីការពារដង្កូវ ផ្សិត ខ្ទួត កណ្តៀរបំផ្លិចបំផ្លាញ និងបន្ថយបានការរួញ-រីកមាឌឈើយ៉ាងច្រើន ព្រោះបណ្តាជាតិស្ករ ជាតិម្សៅនៅក្នុងឈើដែលជាប្រភពចំណីអាហារសម្រាប់សត្វល្អិត ផ្សិតនៅក្នុងឈើត្រូវរលាយ។ ម្យ៉ាងទៀត បណ្តាជាតិរ៉ែដែលមាននៅក្នុងទឹកគួបផ្សំជាមួយជាតិសំខាន់ៗដែលមាននៅក្នុងឈើបង្កើតទៅជាជាតិមួយច្បាមជាប់នឹងភ្នាសកោសិកាធ្វើឱ្យបន្ថយកម្លាំងរួម-រីករបស់ឈើ។ ឈើត្រាំទឹកមានប្រយោជន៍ពីរយ៉ាងគឺ៖

- ទប់ទល់ភាពរួញ-រីក
- បន្ធូរការងារដឹកជញ្ជូនដែលមិនទាន់ត្រាំវាទុកចោលសិន

៣.៤ ភាពរីកមាឌទាក់ទងនឹងសីតុណ្ហភាព

ការរីកមាឌរបស់ឈើជាបន្តបន្ទាប់ដោយសារការកម្តៅ វាបញ្ជាក់ពីការប្រែប្រួលនេះដោយមេគុណរីកមាឌមួយក្នុងសាច់ឈើដែលមានសរសៃឈើស្រប និងបញ្ឈិត។ មេគុណរីកមាឌតាមបណ្តោយសរសៃស្មើនឹង(៣-៥).១០$^{-៦}$។ កាត់ទទឹងសាច់ឈើ មេគុណនេះតូចជាងពី ៧ ទៅ ១០ ដង។

៣.៥ ភាពចម្លងកម្តៅរបស់ឈើ

ភាពចម្លងកម្តៅរបស់ឈើគឺ អាស្រ័យដោយសារបរិមាណបំពង់បង្កើតសាច់ឈើមានតិចណាស់ពិសេសសរសៃកាត់ទទឹងសាច់ឈើ។ មេគុណភាពចម្លងកម្តៅរបស់ឈើស្ងួតកាត់ទទឹងសរសៃសាច់ឈើ $\lambda \approx 0.14$ W/M.^{0}C។ ឈើជ្រុងកម្រាស់ ១៥ ស.ម សមមូលនឹងភាពចម្លងកម្តៅរបស់ជញ្ជាំងឥដ្ឋកម្រាស់ ២.៥ ឥដ្ឋ (៥១ ស.ម)។

៣.៦ ភាពផ្ទុកកម្តៅរបស់ឈើ

ភាពផ្ទុកកម្តៅរបស់ឈើទាក់ទងយ៉ាងខ្លាំងទៅនឹងមេគុណផ្ទុកកម្តៅរបស់ឈើស្ងួតដែលស្មើប្រមាណ C=១.៦KJ/kg.^{0}C។ លើសពីនេះទៀត លក្ខណៈពិសេសរបស់ឈើគឺ ភាពរឹងមាំរបស់វាទល់ជាមួយនឹងឥទ្ធិពលគីមី និងជីវសាស្ត្រច្រើនប្រភេទ។ ឈើគឺ ជាវត្ថុរឹងមាំក្នុងលក្ខខណ្ឌគីមីជាងដែក និងបេតុងដែកទៀតផង។ ក្នុងលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុធម្មតា ជាតិប្រេង ជាតិហ្លួសរ ជាតិអំបិល (កម្រិតខាប់តិច) ជាតិអាស៊ីត មិនអាចបំផ្លាញឈើឈើបានទេ។ ជាទូទៅសរីរាង្គអាស៊ីតក្នុងលក្ខខណ្ឌសីតុណ្ហភាពធម្មតាមិនធ្វើឱ្យឈើអន់គុណភាពទេ ហេតុនេះហើយឈើត្រូវបានគេយកទៅប្រើប្រាស់ជាញឹកញាប់សម្រាប់សំណង់ក្នុងលក្ខខណ្ឌដែលមានឥទ្ធិពលគីមី។

៣.៧ លក្ខណៈរូបវិទ្យាផ្សេងៗរបស់ឈើ

៣.៧.១ លក្ខណៈចរន្តសម្លេងរបស់ឈើ

លក្ខណៈចរន្តសម្លេងរបស់ឈើ មានអត្ថន័យសំខាន់ក្នុងការផលិតឧបករណ៍ភ្លេង។ ប្រភេទឈើផ្សេងគ្នាមានល្បឿនបន្តសម្លេងផ្សេងពីគ្នា។ ឈើមានល្បឿនបន្តសម្លេងតូច បើប្រៀបធៀបជាមួយនឹងវត្ថុដទៃ។

ប្រសិនបើយកល្បឿនបន្តសម្លេងរបស់ខ្យល់អាកាសគឺ ៣៣០ m/s មកប្រៀបធៀប យើងឃើញថា៖

- តាមទិសបណ្តោយសរសៃឈើបន្តសម្លេងរហ័សជាងពី ១០-១៦ ដង នៃល្បឿនក្នុងលំហអាកាស។
- តាមទិសចំកណ្តាលបន្ទាត់ផ្ចិតពី ៤-៦ ដងនៃល្បឿនក្នុងលំហអាកាស។
- តាមទិសស្របតាមបន្ទាត់ផ្ចិតពី ២-៤ ដងនៃល្បឿនក្នុងលំហអាកាស។

៣.៧.២ ក្លិន និងពណ៌សម្បុររបស់ឈើ

ក្លិនរបស់ឈើសំខាន់គឺ អាស្រ័យដោយបណ្តាជាតិជ័រ ប្រេងឈើ និងបណ្តាជាតិផ្សេងៗបង្កឡើង។ ក្លិនសម្គាល់ពិសេសរបស់ប្រភេទឈើនីមួយៗ។ ក្លិនជួយឱ្យយើងស្គាល់ប្រភេទឈើ។ ពិសេសក្លិនសម្រាប់ចំហុយយកជាតិប្រេងសុទ្ធមានតម្លៃសេដ្ឋកិច្ចខ្ពស់។

ពណ៌សម្បុររបស់ឈើក្រមៅ ឬស្រាលគឺ អាស្រ័យតាមការតំរៀបរបស់កោសិកា សំណើមរបស់ឈើ និងបណ្តាជាតិសំខាន់ៗដែលផ្ទុកនៅក្នុងកោសិកា។ ព្រៃឈើនៅតំបន់អាកាសធាតុក្តៅមានប្រភេទឈើជាច្រើនដែលមានពណ៌សម្បុរស្អាតល្អដូចជាក្រញូង បេង នាងនួន។ល។

បណ្តាប្រភេទឈើដែលមានពណ៌សម្បុរស្អាតគឺ សម្រាប់ប្រើប្រាស់ជាវត្ថុធាតុដើមក្នុងសិប្បកម្មផលិតគ្រឿងសង្ហារឹមផ្សេងៗ និងវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ផលិតថ្នាំជ្រលក់ពណ៌មានតម្លៃសេដ្ឋកិច្ចខ្ពស់ឆ្លើយតបតាមសំណូមពររបស់មនុស្ស។

៤. លក្ខណៈមេកានិចរបស់ឈើ

៤.១ ភាពរឹងរបស់ឈើ

ឈើគឺ ជាវត្ថុធាតុដែលមានភាពរឹងមធ្យម។ ជួនកាលភាពរឹងរបស់វាមានតិចណាស់ បើប្រៀបធៀបវាទៅនឹងដែក។

ឈើជាវត្ថុធាតុដែលមិនជាប់មាំរហូត ហេតុនេះហើយបានជាភាពរឹងមាំរបស់វាទាក់ទងទៅនឹងទិសកម្លាំងដែលមានសកម្មភាពទៅលើវាប្រៀបធៀបទៅនឹងសរសៃឈើ។ កម្លាំងដែលមានសកម្មភាពទៅលើវាតាមទិសបណ្តោយសរសៃឈើជ្រុង កោសិកាបណ្តោយសរសៃធ្វើការបានល្អក្នុងលក្ខខណ្ឌនេះ និងឈើបានបង្ហាញពីភាពរឹងមាំរបស់វាយ៉ាងលើសលុប។

៤.២ កម្លាំងទទួលរងទម្ងន់របស់ឈើ

កម្លាំងទទួលរងទម្ងន់របស់ឈើមានទាក់ទងនឹងកត្តាជាច្រើនយ៉ាងដូចខាងក្រោម៖

- ប្រភេទឈើផ្សេងគ្នា កម្លាំងទទួលរងទម្ងន់របស់ឈើក៏ផ្សេងគ្នាដែរ
- ឈើគ្រប់អាយុកំណត់វិទ្យាសាស្ត្រមានកម្លាំងទទួលរងទម្ងន់ខ្លាំងជាងឈើមិនគ្រប់អាយុ

កំណត់វិទ្យាសាស្ត្រ

- ឈើមានកម្រិតសំណើមទាបមានកម្លាំងទទួលរងទម្ងន់ខ្លាំងជាងឈើមានសំណើមខ្ពស់ ជាងឈើមានសរសៃខ្វែងគ្នាមានកម្លាំងទទួលរងទម្ងន់ខ្លាំងជាងឈើមានសរសៃត្រង់ (សរសៃស្លូត)
- ឈើអាចដាច់សរសៃឈើច្រើន មានកម្លាំងទទួលរងទម្ងន់ទាប (ខ្សោយ) ជាងឈើអារដែលដាច់សរសៃតិចកម្លាំងទទួលរងទម្ងន់មាន ៣ ប្រភេទផ្សេងគ្នាគឺ៖

ក កម្លាំងសង្កត់បណ្ដោយសាច់ឈើ

កម្លាំងសង្កត់តាមបណ្ដោយសាច់ឈើអតិបរមាជាកម្លាំងសង្កត់រហូតដល់សាច់ឈើខូចទ្រង់ទ្រាយដើមរបស់សាច់ឈើនោះ។ បរិមាណជាមធ្យមនៃភាពរឹងរបស់ឈើស្លឹកម្ជុល (ឈើស្រល់តំបន់ត្រជាក់ pine cocha) ក្នុងកម្លាំងសង្កត់បណ្ដោយសាច់ឈើស្មើនឹង ៤០ MPa (មេហ្គាប៉ាស្កាល់)។

ចំណាំ៖ ៩.៨ KPa = ០.១ kgf/cm^2 ឬ (៩៨KPa=១kgf/cm^2)

ខ កម្លាំងទាញបណ្ដោយសាច់ឈើ

ជាកម្លាំងទាញតឹងធឹងតាមបណ្ដោយសាច់ឈើ។ កម្លាំងទាញសាច់ឈើអតិបរមាជាកម្លាំងទាញរហូតដល់សាច់ឈើខូចទ្រង់ទ្រាយដើមរបស់ឈើរួចដាច់សាច់ឈើតែម្ដង។ បរិមាណជាមធ្យមនៃភាពរឹងរបស់ឈើស្លឹកម្ជុល (ឈើស្រល់តំបន់ត្រជាក់ pine cocha) ក្នុងកម្លាំងទាញបណ្ដោយសាច់ឈើស្មើនឹង ១០០ MPa (មេហ្គាប៉ាស្កាល់)។

ចំណាំ៖ ៩.៨ KPa =០.១kgf/cm^2 ឬ (៩៨KPa= ១kgf/cm^2)

គ កម្លាំងសង្កត់ទទឹងសាច់ឈើ

ជាកម្លាំងសង្កត់បំបាក់ទទឹងសាច់ឈើ។ កម្លាំងសង្កត់ទទឹងសាច់ឈើអតិបរមា ជាកម្លាំងសង្កត់បំបាក់សាច់ឈើរហូតដល់សាច់ឈើបាក់ជាកំណាត់។ បរិមាណជាមធ្យមនៃភាពរឹងរបស់ឈើស្លឹកម្ជុល (ឈើស្រល់តំបន់ត្រជាក់ pine cocha) ក្នុងកម្លាំងសង្កត់បំបាក់សាច់ឈើស្មើនឹង ៨០ MPa (មេហ្គាប៉ាស្កាល់)។

ចំណាំ៖ ៩.៨ KPa =០.១kgf/cm^2 ឬ (៩៨KPa= ១kgf/cm^2) ឬ(១០០KPa= ១kgf/cm^2)។

មេរៀនទី២ ប្រភេទជំងឺ គុណវិបត្តិរបស់ឈើ

គោលបំណង និងសំណួរមពរ

ឧទ្ទេសនាមឱ្យសិស្ស-និស្សិតយល់បាននូវបណ្តាប្រភេទជំងឺ-គុណវិបត្តិរបស់ឈើ និងឥទ្ធិពលរបស់វាក្នុងដំណាក់កាលកែច្នៃ និងប្រើប្រាស់។ ឆ្លងតាមរយៈនេះសិស្ស-និស្សិតអាចយល់បាននូវបណ្តាមូលហេតុដែលបង្កឱ្យកើតជំងឺ គុណវិបត្តិ និងវិធីសាស្រ្តស្រាវជ្រាវដើម្បីទប់ទល់នឹងបណ្តាជំងឺ គុណវិបត្តិទាំងនោះ។

ដើម្បីសម្រេចឱ្យបានតាមគោលបំណងខាងលើនេះ តម្រូវឱ្យសិស្ស-និស្សិតយល់ឱ្យបានច្បាស់នូវជំងឺ-គុណវិបត្តិធម្មជាតិរបស់ឈើ ជំងឺ-គុណវិបត្តិដោយសត្វដង្កូវបង្កឡើង និងបណ្តាគុណវិបត្តិកើតឡើងក្នុងដំណាក់កាលកែច្នៃឈើ។ យល់ដឹងនូវការខូចខាត និងបណ្តាមូលហេតុដែលបណ្តាឱ្យបង្កកើតឡើងនូវជំងឺ-គុណវិបត្តិទាំងនោះ។

១. បណ្តាជំងឺ-គុណវិបត្តិធម្មជាតិរបស់ឈើ

ជំងឺ-គុណវិបត្តិធម្មជាតិរបស់ឈើគឺ ជាបណ្តាបាតុភាពមិនធម្មតាពីការគួបផ្សំខាងក្នុងរបស់ឈើក៏ដូចជាបណ្តាបាតុភាពមិនធម្មតាអំពីទ្រង់ទ្រាយខាងក្រៅរបស់ឈើដែរ រួមមាន៖ ភ្នែកឈើ សរសៃឈើ វៀច កោង ដើមកោង វៀច រមួល ពក។ល។ បណ្តាជំងឺ-គុណវិបត្តិនេះគឺ អាស្រ័យដោយឥទ្ធិពលចម្រុះនៃកត្តាខាងក្នុង និងខាងក្រៅបង្កឡើង។ បើយើងយល់ដឹងអំពីបណ្តាជំងឺ-គុណវិបត្តិរបស់ឈើ រកឃើញមូលហេតុបង្កឱ្យមានជំងឺ-គុណវិបត្តិក្នុងដំណាក់កាលលូតលាស់ ហើយស្រាវជ្រាវរកវិធានការណ៍បច្ចេកទេសកែប្រែជីវភាពលូតលាស់របស់ដើមឈើ ក្នុងដំណាក់កាលលូតលាស់កាត់បន្ថយជំងឺ-គុណវិបត្តិធម្មជាតិមួយចំនួន និងមានវិធានការណ៍ទប់ស្កាត់ក្នុងពេលធ្វើអាជីវកម្មព្រៃឈើចម្រុះ។

១.១ ភ្នែកឈើ

១.១.១ ការយល់ដឹង

ភ្នែកឈើគឺ ជាស្លាកស្នាមរបស់មែកឈើបន្សល់ទុកក្នុងឈើ។ ឈើមានភ្នែកគឺ ជាបញ្ហាធម្មតា ប៉ុន្តែប្រសិនបើភ្នែកឈើមានខ្នាតធំ និងមានបរិមាណច្រើន អាចមានឥទ្ធិពលយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដល់គុណភាពឈើ។

ក ការបែងចែកប្រភេទភ្នែកឈើ

- ភ្នែក**ឈើ** គឺផ្នែកសាច់ឈើរបស់ភ្នែកមិនពុកសាច់ឈើរបស់ភ្នែក និងភ្នែកឈើនៅជុំវិញ ភ្នែកតភ្ជាប់គ្នាយ៉ាងស្អិតរមួត។ ពណ៌សម្បុររបស់ភ្នែកឈើរស់មិនខុសប្លែកប៉ុន្មាន បើប្រៀបជាមួយនឹងពណ៌សម្បុររបស់ផ្នែកសាច់ឈើនៅជុំវិញ។
- **ភ្នែកងាប់** គឺជាភ្នែកឈើអាចសណ្តកចេញពីផ្នែកសាច់ឈើនៅជុំវិញ (អាចយកចេញបាន) ពេលអារចេញជាសន្លឹកក្តាររួច។
- **ភ្នែកពុក** គឺសាច់ឈើរបស់ភ្នែកត្រូវដង្កូវស៊ី ផ្សិតកើតក្លាយជាសាច់ទន់ផុយ អាចពុកផ្នែកណា

មួយ ឬពុកទាំងអស់។

– ក្រៅពីនេះផ្អែកទៅលើទ្រង់ទ្រាយរបស់ភ្នែកឈើ គេបែងចែកចេញជា៖ ភ្នែកមូល ភ្នែកទ្រវែង ភ្នែកបែកខ្នែង ភ្នែកភ្លោះ។ល។ ទ្រង់ទ្រាយរបស់ភ្នែកឈើទាំងនេះ អាចមើលឃើញច្បាស់លើមុខឈើអារ។

ក ឥទ្ធិពលរបស់ភ្នែកឈើទៅលើគុណភាពឈើ

បើគិតតាមបរិមាណ ទ្រង់ទ្រាយ និងខ្នាតរបស់ភ្នែក គេចែកចេញកម្រិតបំផ្លាញរបស់ភ្នែកឈើផ្សេងពីគ្នា។ បើប្រៀបជាមួយនឹងបណ្តាប្រភេទវិបត្តិដទៃគឺ ភ្នែកឈើមានច្រើនជាងគេពី ៧០-៨០% នៃជំងឺ-គុណវិបត្តិសរុបរបស់ឈើ។

ការបំផ្លិចបំផ្លាញរបស់ភ្នែកឈើដូចជាធ្វើឱ្យផ្នែកសាច់ឈើនៅជុំវិញភ្នែកច្រើនមានសរសៃវៀចខ្វែង។ ភ្នែកឈើធំកាលណាធ្វើឱ្យកម្រិតសរសៃវៀចកាន់តែធំ-ច្រើនកាលនោះ។

ចំពោះលទ្ធភាពទទួលទម្ងន់របស់ឈើគឺ ភ្នែកឈើធ្វើឱ្យកាត់បន្ថយលទ្ធភាពទទួលទម្ងន់យ៉ាងច្រើន។ ករណីភ្នែកខ្លះធ្វើឱ្យលទ្ធភាពទទួលទម្ងន់ថយចុះរហូតដល់ ៧០% ក្នុងករណីភ្នែករបស់ធំពេកធ្វើឱ្យមានការលំបាកនៅពេលអារ ច្រៀក និងកែច្នៃឈើ (ប្រភេទឈើនៅតំបន់ត្រជាក់)។

ដើម្បីបន្ថយឥទ្ធិពលរបស់ភ្នែកឈើនៅពេលប្រើប្រាស់ កែច្នៃ និងអារច្រៀកឈើ ត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ដូចជា៖

– ប្រមូលផ្តុំភ្នែករស់ និងភ្នែកងាប់របស់ឈើដាក់ទុកដោយឡែក (កាត់សាច់ឈើដែលមានភ្នែកច្រើនទុកប្រើប្រាស់ដោយឡែក)

– ឈើមានភ្នែកតូចគួរអារទទឹងភ្នែក ដើម្បីឱ្យយើងឃើញមានភ្នែកតូច មូលនៅទទឹងលើមុខក្តារ។

– ផ្អែកទៅលើការបែងចែកភ្នែកឈើនៅលើដើមឈើ និងផ្អែកលើកម្រិតជំងឺ-គុណវិបត្តិចម្រុះផ្សេងៗរបស់ឈើ ដើម្បីប្រើប្រាស់ផ្នែកសាច់ឈើដែលនៅល្អឱ្យបានសមស្រប និងសម្តៅប្រើតសំចៃឈើតាមរបៀបមួយយ៉ាងហ្មត់ចត់បំផុត។

១.២ សរសៃវៀចកោង ខ្វែង

១.២.១ ការយល់ដឹង

សរសៃវៀចកោងគឺ ជាសរសៃឈើដែលមិនស្របជាមួយនឹងបណ្តូលរបស់ដើមឈើ មានការលំអៀងមកម្ខាង បើប្រៀបធៀបជាមួយនឹងបណ្តូលដើមឈើ។ ផ្អែកលើសម្បកឈើ យើងអាចពិនិត្យប៉ាន់ស្មានបានអំពីប្រភេទជំងឺឈើ។ មូលហេតុនៃបាតុភាពវៀចកោងសរសៃនេះអាស្រ័យដោយការបន្តពូជរបស់ឈើ កត្តាដី អាកាសធាតុ ពន្លឺ និងខ្យល់។

១.២.២ ឥទ្ធិពលនៃសរសៃវៀច កោងខ្វែង ដល់គុណភាពឈើ

សរសៃវៀចកោង នៅពេលអារឈើសរសៃឈើត្រូវដាច់ធ្វើឱ្យលទ្ធភាពទទួលទម្ងន់របស់ឈើថយចុះយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរ (ខ្លាំង) នៅពេលប្រើប្រាស់ឈើអារ។ ក្រៅពីនោះក្នុងពេលហាល ធ្នើរឈើដែលកោងវៀច សរសៃ ឈើគឺត្រូវវៀច កោង និងរួម (មាឌ) យ៉ាងខ្លាំងតាមទិសបណ្តោយសរសៃឈើ។ ដើម្បី

កាត់បន្ថយឥទ្ធិពលមិនល្អរបស់ឈើវៀច កោងសរសៃគឺ នៅពេលអារមិនត្រូវអារខ្នាតតូច (នាំឱ្យដាច់សរសៃឈើ)។ ល្អបំផុតចំពោះប្រភេទឈើនេះ គួរប្រើប្រាស់នៅក្នុងទ្រង់ទ្រាយមូលតែម្តង។

១.៣ ឈើលម្អៀងបណ្តូល និងដើមកោង

១.៣.១ ឈើលម្អៀងបណ្តូល

ប្រភេទជំងឺ-គុណវិបត្តិនេះកើតឡើងនៅពេលដើមឈើកំពុងលូតលាស់ បើពិនិត្យនៅលើមុខកាត់ទទឹងរបស់ឈើ យើងឃើញបណ្តូលឈើលម្អៀងទោទៅម្ខាង (ម្ខាងមានរង្វង់ឆ្នាំធំ ម្ខាងទៀតរង្វង់ឆ្នាំតូច)។ មូលហេតុបង្កកើតបាតុភាពលម្អៀងបណ្តូលនេះគឺ អាស្រ័យដោយកត្តាច្រើនយ៉ាងដូចជា៖ ខ្យល់ ពន្លឺ ភូមិសាស្ត្រ និងដី។ ឆ្លងតាមការដកពិសោធន៍យើងឃើញថាចំពោះដើមឈើស្លឹកធំដែលមានខ្យល់ប៉ះដល់ច្រើនគឺ មានទទឹងរង្វង់ឆ្នាំធំជាង និងសមាមាត្រចន្លុះឈើថយចុះ ២-៣ ដង ហើយសមាមាត្រសរសៃឈើកើនឡើងកម្រាស់ភ្នាសកោសិកាកើន សមាមាត្រសែលុយឡូសកើន និងសមាមាត្រលីនីនថយចុះ។ ឈើលម្អៀងបណ្តូលបង្កកើតឱ្យមានលទ្ធភាពរួម-រីកតាមទិសស្របបណ្តូលមិនស្មើគ្នាកម្លាំងទទួលទម្ងន់តាមទិសបណ្តោយសរសៃថយចុះ។

ក ឈើដើមកោង

នេះគឺ ជាប្រភេទជំងឺ-គុណវិបត្តិមានទ្រង់ទ្រាយនៅខាងក្រៅរបស់ដើមឈើ ហើយមានយ៉ាងច្រើនចំពោះប្រភេទដើមឈើស្លឹកធំ។

ទ្រង់ទ្រាយកោងរបស់ដើមឈើ គេចែកចេញជាឈើកោងតែទិសមួយ (ទៅម្ខាង) ឬច្រើនទិស។ ដើម្បីវាយតម្លៃកម្រិតកោងរបស់ឈើ គេលើកឡើងនូវការយល់ដឹងដូចខាងក្រោម៖

កម្រិតកោងរបស់ដើមឈើគិតជាភាគរយ (%) រវាងកម្រិតកោងខ្ពស់បំផុត និងប្រវែងបណ្តោយរបស់កំណាត់ឈើ។

$$C = \frac{h}{L} \times 100\ (\%)$$

ដែល C គឺកម្រិតកោង គិតជា (%)
h គឺកម្ពស់កោងខ្ពស់បំផុត គិតជា cm
L គឺប្រវែងបណ្តោយដើមឈើ គិតជា cm

ឥទ្ធិពលរបស់កម្រិតកោងទៅលើគុណភាពឈើ៖

- ឈើកោងធ្វើឱ្យបន្ថយសមាមាត្រឈើអារយ៉ាងច្រើន តាមលទ្ធផលដកពិសោធន៍គឺ ឈើកោង ១% ធ្វើឱ្យសមាមាត្រឈើអារបង់ខាតអស់ប្រមាណ ១០ %។
- ឈើកោងធ្វើឱ្យថយលទ្ធភាពទទួលទម្ងន់របស់ឈើពិសេសគឺ កម្លាំងសង្កត់បណ្តោយសរសៃ។ កម្រិតកោងខ្លាំងកាលណាគឺ លទ្ធភាពទទួលទម្ងន់តាមបណ្តោយសរសៃឈើ កាន់តែថយកាលនោះ។
- ឈើដើមកោងថែមទាំងជាមូលហេតុបង្កឱ្យមានបាតុភាពធ្វើឱ្យសរសៃវៀចនៅពេលអារច្រៀកឈើ។

ដើម្បីទប់ទល់នឹងបញ្ហាកោងដើម របៀបប្រើប្រាស់ត្រូវអនុវត្តឱ្យបានសមស្រប ប្រសិនបើឈើមានកម្រិតកោងធំពេក យើងគួរកាត់ឈើជាកំណាត់ខ្លីៗតាមទម្រង់កោងជាក់ស្តែង រួចហើយសឹមអារជាក្រោយ។

ខ ឈើចុងតូច (ស្តួចចុង)

ប្រសិនបើឈើមានការលម្អៀងយ៉ាងខ្លាំង រវាងបន្ទាត់ផ្ចិតគល់ និងបន្ទាត់ផ្ចិតចុង យើងហៅថាឈើចុងតូច។ កម្រិតចុងតូចត្រូវបានគិតតាមរូបមន្តដូចខាងក្រោម៖

$$C = \frac{D - d}{L} \; (cm/m)$$

ដែលក្នុងនោះ៖ D បន្ទាត់ផ្ចិតគល់ គិតជា (ស.ម)

d បន្ទាត់ផ្ចិតចុង គិតជា (ស.ម)

L ប្រវែងបណ្តោយឈើ (ម)

កម្រិតស្តួចចុងបង្កើតឱ្យមានបាតុភាពលម្អៀង (ដាច់) សរសៃក្នុងពេលអារច្រៀកឈើ។ កម្រិតស្តួចចុងកាន់តែធំកាលណាសមាមាត្រចេញជាផលិតផល (ឈើអារ) កាន់តែថយកាលនោះ។

កម្រិតស្តួចចុងក៏ជាមូលដ្ឋានសម្រាប់ការបែងចែកប្រភេទគុណភាពរបស់ឈើដែរ។

ក្រៅពីជំងឺ-គុណវិបត្តិខាងលើ ឈើកោង វៀច ពក រមួលក៏ជាប្រភេទជំងឺ-គុណវិបត្តិមួយដែលបង្កឱ្យមានការលំបាកដល់ដំណាក់កាលដឹកជញ្ជូនផង និងសមាមាត្រផលិតឈើអារថយចុះយ៉ាងច្រើន។

២. ជំងឺ-គុណវិបត្តិដោយផ្សិត

២.១ ប្រភេទជំងឺ-គុណវិបត្តិដោយផ្សិតបង្កឡើង

ក លក្ខណៈរបស់ផ្សិតបំផ្លាញឈើ

ផ្សិតគឺ ជាប្រភេទរុក្ខជាតិថ្នាក់ទាបរួមមានច្រើនប្រភេទផ្សេងពីគ្នា កោសិកាផ្សិតគ្មានផ្ទុកជាតិបំប៉ន ដូច្នេះផ្សិតមិនអាចកែច្នៃអាហារ ដើម្បីចិញ្ចឹមខ្លួនឯងបាន ត្រូវរស់អាស្រ័យលើរូបរាងរបស់រុក្ខជាតិផ្សេងៗ ហើយស្រូបយកអាហារពីរាងកាយរបស់រុក្ខជាតិដទៃនោះ ដើម្បីចិញ្ចឹមខ្លួន។ ផ្សិតរីកលូតលាស់ខ្លាំងក្លាក្នុងលក្ខខណ្ឌសីតុណ្ហភាពពី ២៥-៣០^{0}C និងសំណើមពី ២៥-៥០% យោងទៅតាមប្រភេទផ្សេងៗពីគ្នា។

ប្រសិនបើយើងត្រាំឈើក្នុងទឹក ឬផ្ទើរឱ្យស្ងួត សំណើមឈើចុះនៅ ១០% គឺផ្សិតងាប់ ក្រៅពីនោះដោយឥទ្ធិពលរបស់ពន្លឺព្រះអាទិត្យផ្សិតអាចងាប់បានដែរ។

គេនៅឃើញក្នុងលក្ខណៈកម្រិតជូររបស់ជីវស្ថាន PRI: ៤.៥ - ៥.៥ គឺសមស្របដល់ការរីកចម្រើនរបស់ផ្សិត។ ប្រសិនបើទុកឈើនៅកន្លែងសើម ខ្វះពន្លឺព្រះអាទិត្យ គ្មានខ្យល់ចេញចូលជាលក្ខខណ្ឌបង្កឱ្យផ្សិតរីកលូតលាស់យ៉ាងឆាប់រហ័ស។

ខ ឈើប្រែអុកស៊ីសែន ធ្វើឱ្យពណ៌សម្បុររបស់ឈើផ្លាស់ប្តូរ (ប្រែប្រួល)។

ប្រភេទឈើដែលប្រែក្លាយពណ៌សម្បុរដោយឥទ្ធិពលរបស់ជាតិគីមីច្រើនធ្វើឱ្យពណ៌សម្បុរស្អាតរបស់ឈើថយចុះ ប៉ុន្តែគ្មានឥទ្ធិពលអ្វីប៉ះពាល់ដល់លក្ខណៈមេកានិចរបស់ឈើឡើយ។ ឈើប្រែក្លាយពណ៌សម្បុរដោយផ្សិតបង្កឡើង៖ មូលហេតុគឺ ដោយសារសរសៃផ្សិតឆ្លងតាមប្រហោង (ចន្លោះ) ទទឹងតាមភ្នាសកោសិកាពីកោសិកាមួយទៅកោសិកាមួយផ្សេងទៀត ដើម្បីស្រូបយកបណ្តាជាតិបំប៉នសំខាន់ៗនៅក្នុងកោសិកា។ ក្នុងដំណាក់កាលនោះ ផ្សិតបញ្ចេញបណ្តាជាតិធ្វើឱ្យប្រែក្លាយជាពណ៌សម្បុរមុខឈើ។ ប៉ុន្តែផ្សិតប្រែក្លាយពណ៌សម្បុរឈើតែគ្មានឥទ្ធិពលអ្វីដល់លក្ខណៈមេកានិចរបស់ឈើឡើយ។

គ ឈើពុក

មូលហេតុដែលបង្កឱ្យឈើពុកអាស្រ័យដោយប្រភេទផ្សិតពុកជ្រាបចូលក្នុងសាច់ឈើ។ ជាដំបូងប្រភេទឈើផ្សិតនេះក៏ធ្វើឱ្យប្រែក្លាយពណ៌សម្បុររបស់ឈើដែរ។ បន្ទាប់មកវាបញ្ចេញនូវជាតិតំបែរបំផ្លាញភ្នាសកោសិការបស់ឈើធ្វើឱ្យជាតិសែលុយឡូស និងលីនីនក្លាយទៅជាអាហាររបស់វា។ ហេតុនេះឈើពុកមានឥទ្ធិពលយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដល់បណ្តាលក្ខណៈមេកានិច និងលក្ខណៈគីមីរបស់ឈើ។ គេបែងចែកបណ្តាឈើពុកដូចខាងក្រោម៖

- **ឈើពុកខាងក្រៅ** គឺជាឈើដែលត្រូវប្រភេទផ្សិតពុកបំផ្លាញនៅផ្នែកខាងក្រៅ (ឈើស្រាយ) ផ្នែកខាងក្នុង (ឈើខ្លឹម) មិនត្រូវបានបំផ្លាញទេ។
- **ឈើពុកខាងក្នុង** គឺផ្សិតគ្រាន់តែស៊ីផ្នែកឈើនៅជុំវិញបណ្តូល និងបណ្តូលឈើប៉ុណ្ណោះ។ ពុកខាងក្នុងបង្កឱ្យមានបាតុភាពឈើត្រូវប្រហោងក្នុង។ តាមធម្មតាផ្សិតពុកជ្រាបចូលពីភ្នែកឈើ ហើយស៊ីទូលាយនៅជុំវិញភ្នែកឈើ និងចូលទៅក្នុងឈើ រួចហើយស៊ីឡើងទៅចុងឈើ និងចុះមកគុលឈើ។
- **ពុកពណ៌លឿងស្រអាប់ "ពណ៌កាកខ្ទុរ"** ៖ ប្រភេទផ្សិតនេះបំផ្លាញតែសែលុយឡូសធ្វើជាអាហារប៉ុណ្ណោះ ចំណែកជាតិលីនីនវាបន្សល់ទុកវិញ ព្រោះហេតុដូច្នេះទើបលើផ្នែកឈើពុកមានពណ៌លឿងស្រអាប់។ ឈើពុកមានពណ៌លឿងស្រអាប់ទន់ហើយងាយបែកខ្ទេចខ្ទី (បែកខ្ទេច)។
- **ឈើពុកស៖** ប្រភេទផ្សិតពុកនេះ បញ្ចេញជាតិតំបែរ ហើយបំផ្លាញជាតិលីនីនធ្វើជាអាហារ ចំណែកជាតិសែលុយឡូសវិញវាបន្សល់ទុក ដូច្នេះរូបភាពនេះមានពណ៌ស។

ឈើពុកនេះមិនងាយបែកខ្ទេចដូចឈើពុកមានពណ៌លឿងស្រអាប់ទេ។

២.២ បណ្តាជំងឺ-គុណវិបត្តិដោយដង្កូវ (សត្វល្អិត) បង្កឡើង

២.២.១ លក្ខណៈពិសេសរបស់ប្រភេទដង្កូវបំផ្លាញឈើ

ក ខ្មូត (សត្វល្អិតមានស្លាប)៖ ខ្មូតជាប្រភេទសត្វល្អិតមានស្លាបមានច្រើនប្រភេទផ្សេងៗគ្នា ប្រភេទខ្លះយកឈើធ្វើជាអាហារ ប្រភេទខ្លះទៀតគ្រាន់តែចោះប្រហោងធ្វើជារន្ធឈើសម្រាប់នៅ និង

ភ្ញាស់ពង ខ្លះគ្រាន់តែបំផ្លាញដើមឈើស្លឹកម្ជុល ប្រភេទខ្លះទៀតគ្រាន់តែបំផ្លាញដើមឈើស្លឹកធំ។ តាមធម្មតាក្នុងវដ្ដវិបង្កកើតរបស់ដង្កូវគឺ ដំណាក់កាលដង្កូវនៅក្មេងកំពុងលូតលាស់រហ័ស វាបំផ្លាញឈើយ៉ាងខ្លាំងក្លាបំផុត សំខាន់គឺដង្កូវក្មេងស៊ីជាតិអាល់ប៊ុយមីន (Albumin) ក្នុងដើមឈើស្រស់ ប្រភេទដង្កូវមួយចំនួនបញ្ចេញជាតិដំបែរបំផ្លាញជាតិសែលុយឡូស និងលីនីនរបស់ឈើ មានប្រភេទដង្កូវខ្លះទៀតគ្រាន់តែចោះប្រហោង ដើម្បីចិញ្ចឹមប្រភេទផ្សិតនានាសម្រាប់ធ្វើជាអាហាររបស់ខ្លួន។

ខ កណ្ដៀរ

កណ្ដៀរជាប្រភេទដង្កូវរស់នៅជាក្រុមៗ មានការចាត់តាំង រួមមានច្រើនប្រភេទផ្សេងគ្នា (តាមឯកសាររបស់វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវរុក្ខាប្រមាញ់ នៅប្រទេសវៀតណាមមានពូជ ១៥ ប្រភេទខុសៗគ្នា)។ លក្ខណៈរបស់សម្បុកកណ្ដៀរបានកើតឡើងយ៉ាងស្មុគស្មាញ ហើយមានច្រើនបន្ទប់ មានសម្បុកសំខាន់ៗ និងសម្បុកបន្ទាប់បន្សំផ្សេងទៀត។ គ្រប់សកម្មភាពរបស់សម្បុកកណ្ដៀរសុទ្ធតែអាស្រ័យដោយសម្បុកសំខាន់កសាងឡើងយ៉ាងរឹងមាំ មានជញ្ជាំងក្រាស់ ជាកន្លែងរស់នៅរបស់ស្ដេចសត្វកណ្ដៀរឈ្មោល និងស្ដេចកណ្ដៀរញី ក្រៅពីនោះសម្បុកកណ្ដៀរនៅមានបន្ទប់សម្រាប់ភ្ញាស់ពង កន្លែងដេក ស្រះទឹក និងកន្លែងសម្រាប់កូនកណ្ដៀររស់នៅ។ កណ្ដៀរមានក្រុមជាង (អ្នកសាងសង់ជាដំបូក) ក្រុមការពារ (កងទ័ពគឺកណ្ដាច់) ជាអ្នកការពារសត្រូវដែលប៉ងមកបំផ្លាញកន្លែងរបស់វា។ ដោយការរស់នៅមានការគ្រប់គ្រង (ការចាត់តាំង) និងក្នុងមួយសម្បុកមានកណ្ដៀររាប់ម៉ឺន ទើបកណ្ដៀរមានកម្លាំងបំផ្លាញយ៉ាងខ្លាំង សំណង់ជាច្រើនដែលក៏សាងដោយទ្រង់ទ្រាយធំ គ្រាន់តែមួយរយៈពេលខ្លី វាអាចបំផ្លាញសំណង់បានទាំងស្រុង។ ហេតុនេះហើយបានជាបញ្ហាស្រាវជ្រាវលក្ខណៈរស់នៅរបស់កណ្ដៀរ និងវិធានការណ៍សម្រាប់ទប់ទល់នឹងកណ្ដៀរជាបញ្ហាសំខាន់ និងចាំបាច់។

គ រគីង (គ្រឹង)

គ្រឹងគឺ ជាប្រភេទសត្វល្អិតរស់នៅតំបន់ទឹកភ្លាវ លក្ខណៈរបស់គ្រឹងគឺ បំផ្លាញប្រភេទទូក កប៉ាល់ធ្វើពីឈើ និងឈើត្រាំទឹកនៅតំបន់ទឹកភ្លាវ។ គ្រឹងរស់នៅក្នុងសមុទ្រមានសមាមាត្រអំបិលធំជាង ២% ប្រសិនបើ សមាមាត្រអំបិលថយចុះនៅក្រោម ១.៦៥% គឺគ្រឹងអាចងាប់ទៅវិញ។ ជាទូទៅ គ្រឹងបំផ្លាញឈើតាមរបៀបចោះឈើធ្វើជារន្ធបណ្ដោយ ប្រែក្លាយសែលុយឡូសធ្វើជាអាហារសម្រាប់រស់នៅបណ្ដោះ។ មានបណ្ដាករណីលេចឡើងយ៉ាងច្រើន និងបំផ្លាញយ៉ាងខ្លាំងក្នុងរយៈពេលយ៉ាងខ្លី ទូក កប៉ាល់ធ្វើពីឈើត្រូវបំផ្លាញខូចខ្ទី បន្ទាប់ពីគ្រឹងត្រូវងាប់ទៅវិញ និងឆ្នាំក្រោយបន្តរីកចម្រើនឡើងទៀត។ ក្រៅពីគ្រឹងនៅស៊ីសត្វល្អិតផ្សេងៗដែលមាននៅក្នុងសមុទ្រ ប៉ុន្តែមានតិចតួចបំផុត។

២.២.២ ឥទ្ធិពលរបស់បណ្ដាជំងឺ គុណវិបត្តិបង្កដោយដង្កូវកើតឡើង

បណ្ដាជំងឺ-គុណវិបត្តិដោយដង្កូវបង្កឡើងគឺ មានសមាមាត្រយ៉ាងច្រើន ធ្វើឱ្យមានឥទ្ធិពលយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដល់ដំណាក់កាលកែច្នៃ និងពេលប្រើប្រាស់ឈើ។ លក្ខណៈបំផ្លាញរបស់ដង្កូវសំខាន់គឺ ចោះរន្ធឈើដើម្បីរស់នៅ និងបម្លែងសាច់ឈើឱ្យក្លាយជាអាហាររបស់វា។ ជំងឺ-គុណវិបត្តិដែលដង្កូវបង្កកើតឡើងមានច្រើនប្រភេទដូចជា៖

- ស៊ីឈើនៅក្នុងព្រៃ (ដើមឈើនៅឈរ)
- ស៊ីឈើក្រោយពេលឈើកាប់រំលំរួច
- ប្រភេទខ្លះទៀតស៊ីតែប្រភេទឈើកំណាត់ណាមួយប៉ុណ្ណោះ

ប្រភេទជំងឺ-គុណវិបត្តិនេះមានឥទ្ធិពលផ្ទាល់ដល់ពណ៌សម្បុររបស់ឈើ រូបភាពស្អាតដោយធម្មជាតិរបស់ឈើមានផលប៉ះពាល់ដល់សមាមាត្រចេញជាផលិតផលរបស់ឈើអារ បង្កលក្ខណៈឱ្យទឹកជ្រាបចូលជ្រៅទៅក្នុងឈើ ហើយនិងធ្វើឱ្យផ្សិតជ្រាបចូលយ៉ាងងាយស្រួល។ ពិសេសឈើដែលត្រូវខ្មូតស៊ីធ្វើឱ្យមានឥទ្ធិពលយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដល់កម្រិតស្រួលមេកានិចរបស់ឈើ និងលទ្ធភាពទទួលទម្ងន់របស់ឈើ។

ផ្អែកតាមបរិមាណ ខ្នាតរបស់ប្រហោងខ្មូត កណ្ដៀរ គេអាចបែងចែកប្រភេទថ្នាក់គុណភាពឈើមូលតាមការកំណត់។

២.៣ គុណវិបត្តិកើតឡើងក្នុងដំណាក់កាលកែច្នៃ

មូលហេតុដែលបង្កកើតឡើងនូវបណ្ដាវិបត្តិនេះគឺ អាស្រ័យដោយបច្ចេកទេស និងម៉ាស៊ីនកែច្នៃមិនទាន់ល្អ ដោយកម្រិតខ្វះការពិតប្រាកដ (កម្រិតលម្អៀង) របស់ប្រភេទម៉ាស៊ីនកែច្នៃ។ ក្រៅពីនោះអាស្រ័យដោយដំណាក់កាលហាល ផ្ទើរមិនជានាំឱ្យមានបាតុភាពរៀច កោង រមួល ប្រេះ .... ធ្វើឱ្យថយតម្លៃក៏ដូចជាកម្រិតស្រួលមេកានិចរបស់ឈើយ៉ាងធំ។

ខាងក្រោមនេះគឺ ការស្វែងយល់នូវបណ្ដាវិបត្តិទាំងនោះ៖

ក ប្រេះ

- ឈើប្រេះអាចកើតមានឡើងនៅពេលដើមឈើនៅរស់ អាស្រ័យដោយដំណាក់កាល

លូតលាស់មិនធម្មតារបស់ឈើបង្កឡើង ប៉ុន្តែសំខាន់បាតុភាពនេះកើតឡើងក្នុងដំណាក់កាលហាលផ្ទើរ។ ក្រោយពេលកាប់រំលំ ឬក្រោយពេលផលិតរួច មូលហេតុរបស់បាតុភាពនេះគឺ អាស្រ័យដោយការលម្អៀងរវាងសំណើមឈើ និងសំណើមបរិយាកាសយ៉ាងខ្លាំង បង្កកើតឡើងនូវបាតុភាពរួម-រីកមាឌឈើតាមទិសបណ្ដោយបណ្ដូល និងទិសស្របតាមបន្ទាត់ផ្ចិតមិនស្មើគ្នា។ ការគួបផ្សំមិនស្មើគ្នារវាងទិសទាំងពីរនេះ នាំដល់មានការរួម-រីកមាឌឈើមិនស្មើគ្នា ហេតុនេះវាបង្កឡើងនូវបាតុភាពប្រេះ។

តាមធម្មតាទិសស្របតាមបន្ទាត់ផ្ចិតរួញខ្លាំងជាងទិសបណ្ដោយបណ្ដូល (ច្រើនលើស ២ ដង) ទើបផ្នែកឈើស្លឹកធំច្រើនប្រេះតាមទិសបណ្ដោយបណ្ដូល។

នៅលើឈើស្លឹកម្ជុលដោយការគួបផ្សំរវាងឈើមុន និងឈើក្រោយបែងចែកច្បាស់លាស់ ទើបលទ្ធភាពរួម-រីកក៏ផ្សេងគ្នាដែរ។ ដើមឈើស្លឹកម្ជុលច្រើនត្រូវប្រេះតាមព្រំប្រទល់រង្វង់ឆ្នាំ។

ក្រៅពីនោះក្នុងដំណាក់កាលហាលផ្ទើរដោយបណ្ដូលឈើទន់ ទើបលទ្ធភាពជ្រាបទឹករហ័សគឺឈើស្ងួតមុនសិន ទើបបង្កកើតឡើងបាតុភាពប្រេះបណ្ដូល។ ចំណែកឈើអារ និងឈើទើបកាប់រំលំដោយការទទួលរងយ៉ាងខ្លាំងក្លានៅលើមុខស្រឡះ "មុខអារ" ទើបឈើអារច្រើនប្រេះនៅមុខអារ និងឈើទើបកាប់រំលំច្រើនប្រេះនៅក្បាលឈើ (មុខកាត់រំលំ)។

– ឥទ្ធិពលរបស់ឈើប្រេះ

ឈើប្រេះក្នុងដំណាក់កាលអារធ្វើឱ្យថយចុះសមាមាត្រផលិតផលឈើអារ។ ពិនិត្យលើកម្រិតស្រួលមេកានិច ឈើប្រេះមានឥទ្ធិពលដល់លទ្ធភាពទទួលកម្លាំងសង្កត់តាមបណ្ដោយសរសៃ ទទឹងសរសៃយ៉ាងខ្លាំង។ ក្រៅពីនោះឈើប្រេះនៅបង្កលក្ខណៈងាយស្រួលដល់ដង្កូវ ផ្សិតជ្រាបចូលក្នុងឈើ និងបំផ្លាញឈើបានយ៉ាងងាយស្រួល។

ខ ឈើវៀចកោង

ឈើវៀច កោងគឺ ជាវិបត្តិកើតឡើងក្នុងដំណាក់កាលអារ ហាល ផ្អើរ។ ជារួមឈើអារមានទ្រង់ទ្រាយដូចខាងក្រោមនេះ៖

ក្រៅពីនោះក្នុងពេលអារ ប្រសិនបើកំណត់ផ្លូវអារមិនបានល្អ និងបង្កឱ្យមានបាតុភាពមិនស្មើមុខអារ (មុខអារមានរូបភាពជាទឹករលក)។ បណ្ដាវិបត្តិខាងលើសុទ្ធតែមានឥទ្ធិពលមិនល្អក្នុងពេលប្រើប្រាស់ឈើ ពិសេសគឺក្នុងពេលរៀបចំដំឡើងជាបង្គុំសំណង់ ព្រោះហេតុដូច្នេះហើយក្នុងពេលអារ ហាល ផ្អើរ រៀបជាគំនរត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ជានាត្រឹមត្រូវតាមបច្ចេកទេស។

គ ឈើវៀចសរសៃ

វិបត្តិនេះកើតឡើងដោយបច្ចេកទេសអារមិនល្អ ពិសេសគឺឈើមានកម្រិតស្លួចចុងធំ និងឈើកោង។ ក្នុងពេលអារ ប្រសិនបើមុខអារមិនស្របជាមួយនឹងសរសៃឈើ សរសៃឈើត្រូវកាត់ផ្ដាច់លើក្ដារបន្ទះ (សន្លឹកក្ដារ) បាតុភាពនេះបានធ្វើឱ្យថយចុះលទ្ធភាពទទួលទម្ងន់របស់ឈើយ៉ាងខ្លាំង។ ក្រៅពីនោះ ប្រសិនបើកម្រិតពិតប្រាកដរបស់ម៉ាស៊ីនអារមិនល្អ នឹងបង្កកើតឡើងនូវបាតុភាពមានជារលកនៅលើមុខអារធ្វើឱ្យថយចុះសមាមាត្រផលិតផល និងបង្កឱ្យមានការលំបាកដល់ពេលកែច្នៃដំឡើងជាបន្តបន្ទាប់ទៀត។

ជំពូកទី ៤ ការបែងចែកប្រភេទឈើ ការកែច្នៃ និងការប្រើប្រាស់ឈើ
មេរៀនទី ១ ការបែងចែកប្រភេទឈើ

គោលបំណង និងសំណួមពរៈ

គោលបំណងនៃការបែងចែកប្រភេទឈើគឺ សម្តៅប្រើប្រាស់ឈើតាមរបៀបមួយប្រិតសំចៃ (សន្សំសំចៃ) សមស្របពង្រីកបានបណ្តោយលក្ខណៈពិសេសរបស់ឈើ និងប្រើប្រាស់ឈើតាមតម្រូវការសមស្រប ទន្ទឹមនោះការងារបែងចែកប្រភេទឈើពិតប្រាកដ ជួយបង្ហាញទិន្នន័យសម្រាប់ការស្រាវជ្រាវលក្ខណៈរបស់ឈើតាមរបៀបវិទ្យាសាស្រ្ត និងភាពពិតប្រាកដ។

ក្រៅពីនោះការបែងចែកប្រភេទឈើ ថែមទាំងជាមូលដ្ឋានសម្រាប់កំណត់តម្លៃក្នុងរបរជំនួញព្រៃឈើ។ ដើម្បីសម្រេចបានគោលបំណងខាងលើ យើងត្រូវដឹង (យល់) ឱ្យបានច្បាស់នូវគោលការណ៍ និងមូលដ្ឋានវិទ្យាសាស្រ្តក្នុងការបែងចែកប្រភេទឈើ ត្រូវយល់ដឹងពីប្រភេទឈើ យល់ដឹងនូវលក្ខណៈពិសេសរបស់ប្រភេទឈើនីមួយៗ។ ចេញពីមូលដ្ឋាននេះ យើងនឹងមានវិធានការណ៍បែងចែកសមស្របទន្ទឹមនោះយើងបានកំណត់ប្រភេទឈើតាមកំណត់ប្រភេទឈើតាមកំណាត់ថ្នាក់។ ក្នុងការរៀបចំវិធីបែងចែកចំណាត់ថ្នាក់ប្រភេទឈើគឺ រដ្ឋជាអ្នកកំណត់ និងចេញប្រកាស (ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ)។

១. ការយល់ដឹងរួម

១.១ ការបែងចែកគឺជាអ្វី?

ការបែងចែកចំណាត់ថ្នាក់ឈើគឺ ការប្រមូលផ្តុំនូវមុខសញ្ញាលក្ខណៈគុណភាពណានោះចូលក្នុងប្រព័ន្ធណាមួយចាំបាច់។

ការបែងចែកចំណាត់ថ្នាក់ឈើគឺ ការប្រមូលផ្តុំនូវមុខសញ្ញាលក្ខណៈផ្សេងគ្នាជាច្រើនដែលមានលក្ខណៈវិទ្យាសាស្រ្តស៊ីជម្រៅកាលនោះ និងប្រព័ន្ធបែងចែកតាមវិធីនីមួយៗសុទ្ធតែមានមូលដ្ឋានជាបង្អែកចាំបាច់បំផុត ខ្លឹមសារបែងចែកប្រភេទកាន់តែសម្បូរបែបកាលណា (មានច្រើនប្រភេទកាលណា) រឹតតែឆ្លុះបញ្ចាំងកម្រិតអភិវឌ្ឍន៍សេដ្ឋកិច្ច-បច្ចេកទេសខ្ពស់កាលនោះ។

បណ្តាវិធីបែងចែកប្រភេទឈើត្រូវផ្អែកលើមូលដ្ឋានកំណត់ច្បាស់លាស់គឺ ជាគោលការណ៍មិនអាចខ្វះបានក្នុងដំណាក់កាលអភិវឌ្ឍន៍គ្រប់ផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចណាមួយក៏ដោយ។

១.២ បណ្តាលក្ខខណ្ឌកំណត់បែងចែកច្បាស់លាស់

លក្ខខណ្ឌកំណត់បែងចែកគឺ មានលក្ខណៈពិសេសដូចខាងក្រោមនេះ៖

ក លក្ខណៈវិទ្យាសាស្រ្ត

ការកំណត់ចំណាត់ថ្នាក់ឈើច្បាស់លាស់គឺ ជាវិទ្យាសាស្រ្តមួយស្តីពីរូបភាពច្បាស់លាស់ និងវិធីចាត់តាំងកម្លាំងផលិតកម្មតាមរបៀបមួយល្អបំផុតមានកម្រិតកំណត់ច្បាស់លាស់ ទើបទទួលបានទិន្ន

ផលពលកម្មខ្ពស់បំផុត។ ហេតុដូច្នេះរបៀបកំណត់ច្បាស់លាស់ត្រូវមានលក្ខណៈវិទ្យាសាស្ត្រជ្រាលជ្រៅ (ច្បាស់លាស់)។

ខ លក្ខណៈមនុស្ស (ប្រជាជន)

របៀបកំណត់ចំនាត់ថ្នាក់ឈើត្រូវផ្អែកទៅលើផលប្រយោជន៍របស់ប្រជាជនឆ្លើយតបតាមចំណង់ចំណូលចិត្តរបស់ប្រជាជន។ ដូច្នេះរបៀបកំណត់ចំណាត់ថ្នាក់ឈើត្រូវផ្អែកទៅលើប្រជាជនដើម្បីកសាង និងចលនាប្រជាជនអនុវត្តន៍។

គ លក្ខណៈច្បាប់ (ប្រកាសរបស់ក្រសួង កសក)

ក្រោយពេលកសាងបានរបបកំណត់ចំណាត់ថ្នាក់ឈើច្បាស់លាស់ហើយ ត្រូវបានរដ្ឋឯកភាព បណ្ដាក្រសួង មន្ទីរ និងអង្គភាពពាក់ព័ន្ធនានា ត្រូវទទួលខុសត្រូវអនុវត្តន៍តាមក្រឹត្យច្បាប់រដ្ឋ។ ឧបសម្ព័ន្ធជូនភ្ជាប់ តាមប្រកាសលេខ ០៨៩ ប្រក.កសកចុះថ្ងៃទី ១៤ ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០០៥ ស្ដីពីផលអនុផលព្រៃឈើដែលត្រូវហាមឃាត់ការប្រមូលផល។

ឃ លក្ខណៈអន្តរជាតិ

របបកំណត់ចំណាត់ថ្នាក់ឈើច្បាស់លាស់ជាលក្ខណៈអន្តរជាតិ អាចជួយឧបត្ថម្ភបើកទូលាយ បង្កើនកិច្ចសហប្រតិបត្តិការ រវាងរដ្ឋាភិបាលជាមួយរដ្ឋាភិបាលជម្រុញការអភិវឌ្ឍន៍ទំនាក់ទំនងផ្លាស់ប្ដូរទំនិញ (គ្រឿងឈើ) រវាងប្រទេសនានា រួមចំណែកក្នុងការយល់ដឹងរួមគ្នា។

២. វិធីបែងចែកប្រភេទឈើមួយចំនួន

២.១ វិធីបែងចែកប្រភេទឈើតាមពួក

២.១.១ មូលដ្ឋានបែងចែក

តាមវិធីបែងចែកប្រភេទចំណាត់ថ្នាក់នេះ គេផ្អែកទៅលើមូលដ្ឋានដូចខាងក្រោម៖ នៅប្រទេសកម្ពុជាចំណាត់ថ្នាក់ឈើមាន ៥ គឺ៖

- ផ្អែកលើការគួបផ្សំ ពណ៌សម្បុរ ក្លិន កម្រិតកម្ររបស់ឈើ
- ផ្អែកលើលក្ខណៈរូបវិទ្យា និងលក្ខណៈមេកានិចរបស់ឈើ (ក្នុងនោះសំខាន់គឺ លទ្ធភាពទទួលទម្ងន់របស់ឈើ និងម៉ាស់មាឌឈើ)
- ផ្អែកលើលទ្ធភាពទប់ទល់នឹងជំងឺ ដង្កូវ និងផ្សិត
- ផ្អែកលើបទពិសោធន៍ក្នុងការប្រើប្រាស់ឈើពីយូរយារណាស់មកហើយ និងចំណង់ចំណូលចិត្តរបស់ប្រជាជន។

២.១.២ ខ្លឹមសារបែងចែក

គេបែងចែកប្រភេទចំណាត់ថ្នាក់ឈើជា ៥ គឺ៖

ប្រភេទប្រណិត៖ របបកំណត់សំខាន់របស់ប្រភេទនេះគឺ ឈើត្រូវមានពណ៌សម្បុរស្អាត មានក្លិន

និងកម្រិតកម្រពិតប្រាកដត្រូវបានប្រជាជនចូលចិត្តច្រើនដូចជា ឈើបេង ក្រញូង គ្រើល នាងនួន។ល។ ប្រភេទប្រណិតនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់ផលិតផលប្រភេទទំនិញថ្នាក់ខ្ពស់។

ប្រភេទលេខ១៖ របបកំណត់សំខាន់របស់ប្រភេទនេះគឺ កម្រិតទទួលទម្ងន់ខ្លាំង និងម៉ាសមាឌធំ។ ឧទាហរណ៍៖ កម្លាំងសង្កត់បណ្តោយសរសៃឈើប្រភេទនេះ P>700-1000N/m^2 ឈើប្រភេទនេះសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងការងារសំណង់យូរឆ្នាំ និងបណ្តាគ្រឿងលម្អិតបង្គុំសំណង់ គ្រឿងឧបករណ៍កសិកម្ម។

ប្រភេទលេខ ២៖ ប្រភេទឈើនេះមានលក្ខណៈពិសេសគឺ ស្វិត និងលទ្ធភាពទទួលការប៉ះទង្គិចខ្លាំង មានម៉ាស់មាឌទាបជាងឈើប្រភេទលេខ ១។ ប្រភេទឈើនេះសម្រាប់ធ្វើទូក កប៉ាល់ ទ្រុងរថយន្ត សំណង់ និងផលិតក្តារបន្ទះ។

ប្រភេទឈើលេខ ៣៖ របបកំណត់សំខាន់គឺ លទ្ធភាពប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលាយ មានកម្រិតស្រួលធម្មជាតិល្អ (លក្ខណៈពីធម្មជាតិល្អ)។ ឈើប្រភេទនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយតាមគ្រួសារផលិតក្តារបន្ទះ។ល។

ប្រភេទក្រៅលំដាប់ថ្នាក់៖ បណ្តាប្រភេទនេះមានកម្រិតទទួលទម្ងន់ ម៉ាស់មាឌថយចុះកម្រិតស្រួលធម្មជាតិក៏ថយចុះដែរ (លក្ខណៈពីធម្មជាតិថយចុះ)។ ក្នុងដំណាក់ស្រាវជ្រាវ និងរៀបចំបន្ថែមប្រភេទឈើនេះចូលទៅក្នុងចំណាត់ថ្នាក់ណាមួយឱ្យបានសមស្រប និងស្រាវជ្រាវរកប្រភេទឈើផ្សេងៗទៀតបញ្ចូលមកក្នុងប្រភេទចំណាត់ថ្នាក់ក្រៅលំដាប់ថ្នាក់នេះបន្តទៀត។

២.២ បែងចែកប្រភេទខ្នាតចំពោះឈើមូល

២.២.១ មូលដ្ឋានបែងចែក

តាមវិធីនេះ គេផ្អែកលើមូលដ្ឋានខ្នាតបន្ទាត់ផ្ចិត និងបណ្តោយរបស់ឈើមូល ដើម្បីបែងចែក។ ក្នុងកត្តាទាំង ២ នេះគឺ ខ្នាតបន្ទាត់ផ្ចិតជាចម្បង ព្រោះបន្ទាត់ផ្ចិតធំកាលណាសមាមាត្រប្រើប្រាស់ឈើអស់លទ្ធភាពកាន់តែខ្ពស់កាលនោះ។ របបកំណត់បែងចែកប្រភេទឈើនេះសម្រាប់អនុវត្តន៍ចំពោះដើមឈើស្លឹកធំ និងឈើសម្រាប់ផលិតក្រដាស។ល។

២.២.២ ខ្លឹមសារ

នៅតំបន់មានអាកាសធាតុត្រជាក់ គេបានបែងចែកចេញជា ៤ ខ្នាតដូចក្នុងតារាងខាងក្រោមនេះ៖

តារាងទី២ ៖ នៅតំបន់មានអាកាសធាតុត្រជាក់ គេបានបែងចែកចេញជា ៤ ខ្នាត

ចំណាត់ថ្នាក់	បន្ទាត់ផ្ចិតខាងចុងតូច d (cm)	បណ្តោយ L (m)
១	ពី ២៥ ឡើង	ពី ២.៧ ឡើង
២	ពី ២៥ ឡើង	១≤ L ≤ ២.៥
៣	១០≤ d ≤ ២៥	ពី ២.៥ ឡើង
៤	១០≤ d ≤ ២៥	១≤ L ≤ ២.៥

៣. បែងចែកប្រភេទចំពោះឈើអារ

៣.១ ផ្អែកលើគោលបំណងប្រើប្រាស់ឈើអារ

គេបែងចែកដូចខាងក្រោម

- ក្តារគឺ ជាឈើអារមានបន្ទារធំជាង ឬស្មើ ៣ ដងនៃកម្រាស់
- ឈើជ្រុងគឺ ជាឈើអារមានបន្ទារតូចជាង ៣ ដងនៃកម្រាស់

៣.២ ផ្អែកលើបរិមាណ និងមុខឈើ

គេចែកចេញជា៖

- ឈើអារមុខ ២៖ ឈើអារភ្លាស់យកតែម្តង
- ឈើអារមុខ ៤៖ ឈើអារមានខ្នាតបន្ទារ និងខ្នាតកម្រាស់ច្បាស់លាស់

៣.៣ ផ្អែកលើទីតាំងកន្លាដែលអារចេញពីដើមឈើ

គេចែកចេញជាប្រភេទ៖

- ក្តារបណ្តូល (ពុះជាបួន Quarter sawn)៖ សន្លឹកក្តារអារកាត់តាមបណ្តូលឈើ
- ក្តារកណ្តាល (អារភ្លាស់)៖ សន្លឹកក្តារស្ថិតចន្លោះក្តារបណ្តូល និងក្តារក្បែរ
- ក្តារក្បែរ (ជំនៀរ)៖ សន្លឹកក្តារមានម្ខាងតភ្ជាប់ជាមួយនឹងសម្បកឈើ

៤. បែងចែកប្រភេទមូល តាមថ្នាក់គុណភាព

ផ្អែកលើកម្រិតជំងឺ-គុណវិបត្តិរបស់ឈើមូលក្រោយពេលពិនិត្យ គេបែងចែកចេញជា ៣ ថ្នាក់គុណភាពឈើមូលគឺ៖

- ថ្នាក់គុណភាព A (ល្អ)
- ថ្នាក់គុណភាព B (មធ្យម)
- ថ្នាក់គុណភាព C (អាក្រក់ អន់)

កម្រិតជំងឺ-គុណវិបត្តិកំណត់សម្រាប់ថ្នាក់នីមួយៗត្រូវបានកំណត់ដោយរដ្ឋ (ក្រសួង)។

ឧបសម្ព័ន្ធទី១៖ ប្រភេទឈើជាប់ក្នុងលំដាប់ថ្នាក់ និងទំហំអប្បបរមាអនុញ្ញាតឱ្យកាប់រំលំ

លរ	លេខកូដ	ឈ្មោះខ្មែរ	ឈ្មោះពាណិជ្ជកម្មក្នុងស្រុក ឬតំបន់	ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ		ទំហំអប្បបរមាអនុញ្ញាតឱ្យកាប់រំលំ
ឈើប្រណិត				ប្រភេទ	អំបូរ	០.៤៥ ម
១	0.1	អង្កាញ់	Angkanh/Cassia	Cassia siamea, Lam.	Caesalpiniaceae	០.៤៥ ម
២	0.2	អង្កត់ខ្មៅ	Angkat khmau/Kayu	Diospyros bejaudi, Lec.	Ebonaceae	០.៤៥ ម
៣	0.3	បេង	Beng/Afzelia	Afzelia xylocarpa, (Kurz) Craib	Caesalpiniaceae	០.៤៥ ម
៤	0.4	ឈើខ្មៅ	Chhoeu Khmau/Kayou Mampisang/Ebony	Diospyros sp	Ebenaceae	០.៤៥ ម

៥	0.5	ដើងចាប	Choeng Chap/Mampisang/Karai	Dasymachalon lomentaceum, Fin.&Gagn.	Annonaceae	០.៤៥ ម
៦	0.6	ច្រេស	Chres/Albizia	Albizia lebbeck,(L.) Benth	Mimosaceae	០.៤៥ ម
៧	0.7	ហៃសាន ឬ ចាន់ស	Haisan/Chansor	Cassia garretiana, Craib	Caesalpiniaceae	០.៤៥ ម
៨	0.8	ហ៊ុនដាង ឬ ម្រះព្រៅភ្នំ	Hundang/Mreah prau phnom/Cedar white	Dysoxylum loureiri, Pierre	Meliaceae	០.៤៥ ម
៩	0.9	ក្រញូង	Kranhung/Tulipwood/Burma	Daibergia cochinchinensis, Pierre	Papilionaceae	០.៤៥ ម
១០	10	គ្រើល	Kroeul/Rengas/Machang	Melanorrhoea laccifera, Pierre	Anacardiaceae	០.៤៥ ម
១១	11	នាងនួន ឬលាំង	Neang noun/Camlai/ Tulipwood/Burma	Dalbergia bariensis, Pierre	Papilonaceae	០.៤៥ ម
១២	12	តាត្រាវ	Tatrao/Tembusu/ Anan	Fagraea fragrans, Roxb	Loganiaceae	០.៤៥ ម
១៣	13	ធ្នង់	Thnong/Padauk	Pterocarpus pedatus, Pierre	Papilionaceae	០.៤៥ ម
១៤	14	ត្រយ៉ឹង	Trayoeung/Kayou Malam/Ebony	Diospyros helferi, C.B. Clarke	Ebenaceae	០.៤៥ ម
ឈើលេខ ១						
១៥	1.1	បួសនាគ	Bosneak/Penaga/Mesua	Mesua ferrea, L.	Guttiferac	០.៣០ ម
១៦	1.2	ស្ដី	Sdey	Crudia chrysantha, (Pirerre) Schum	Caesalpiniaceae	០.៣០ ម
១៧	1.3	សំព័រ	Sompor/Keledang	Artocarpus sempervirens	Moraceae	០.៣៥ ម
១៨	1.4	ស្រឡៅ ឬ ឥន្ទនេល	Sralao/Enthenel/Peyinma/Benteak	Lagerstroemia sp.	Lythraceae	០.៣៥ ម
១៩	1.5	ត្រសេក ឬ ត្រាំកង់	Trasek/Tramkang	Peltophorum ferrugineum, Benth	Caesalpiniaceae	០.៣៥ ម
២០	1.6	ទ្រាល	Treal	Peltophorum dasyrachis (Miq.) Kurz	Caesalpiniaceae	០.៣៥ ម
២១	1.7	បេឡឺយ	Beleuy/Medang	Litsea vang, H. Lec	Lauraceae	០.៤៥ ម
២២	1.8	ដូនចែម ឬបី សន្លឹក	Daunchem/Beisanleuk/Mengkulang	Tarrietia javanica, BI.	Sterculiaceae	០.៤៥ ម
២៣	1.9	កែស	Kes/Nyatou/Bitis	Manilkara hexandra, (Roxb) Dub	Sapotaceae	០.៤៥ ម
២៤	1.10	កកោះ	Kakah/Sepetir	Sindora cochinchinensis, Baill.	Caesalpiniaceae	០.៤៥ ម
២៥	1.11	ក្រឡាញ់	Kralanh/Keranji	Dialium cochinchinensis, Pierre	Caesalpiniaceae	០.៤៥ ម
២៦	1.12	ម៉ៃសាក់	Maisak/Teak	Tectona grandis, L.f.	Verbenaceae	០.៤៥ ម
២៧	1.13	ផ្ចឹក	Phchek/Meranti/Balau	Shorea obtusa, woll	Dipterocarpaceae	០.៤៥ ម

២៨	1.14	ផ្កាយព្រឹក	Phkay preuk/lpil	Afzelia bijuga, (Colebr.) A.Gray	Caesalpiniaceae	០.៤៥ ម
២៩	1.15	ពពូល ឬ ក្អែល	Popul/Phnel	Vitex sp.	Verbenaceae	០.៤៥ ម
៣០	1.16	រាំងភ្នំ	Raing phnom/Meranti	Shorea siamensis, Miq	Dipterocarpaceae	០.៤៥ ម
៣១	1.17	សង្កួតធ្មាត	Sangkuothmat	Stereospernum chelonoides (non L.Dop)	Bignoniaceae	០.៤៥ ម
៣២	1.18	សុក្រម	Sokram/Pyinkado	Xylia dolabriformis, Benth.	Mimosaceae	០.៤៥ ម
៣៣	1.19	ស្មែ	Sme/Poga	Ceriops roxburghiana, Arn	Rhizophoraceae	០.៤៥ ម
៣៤	1.20	ឈ្លីក	Chhlik/Ketapang/Laurel	Terminalia alata, F. Heyne ex Roth	Combretaceae	០.៤៥ ម
៣៥	1.21	គគីរដែក	Koki dek/Giam/Merawan	Hopea helferi, Brandis	Dipterocarpaceae	០.៥០ ម
៣៦	1.22	គគីរម្សៅ	Koki masau/Giam/Merawan	Shorea odorata, Roxb	Dipterocarpaceae	០.៥០ ម
៣៧	1.23	គគីរថ្ម	Koki thmor/Giam/Merawan	Hopea ferrea, Pierre	Dipterocarpacea	០.៥០ ម
៣៨	1.24	ពពេល	Popel/Giam/Merawan	Shorea roxburgshii, G. Don	Dipterocarpaceae	០.៥០ ម
៣៩	1.25	វល្លិ៍យោង	Voryaung/Chicrassy	Chukrasia tabularis, Ant. Juss	Meliaceae	០.៦០ ម
ឈើលេខ ២						
៤០	2.1	ផាំធា	Chhamchha/Cedar	Toona febrifuga, M. Roem	Meliaceae	០.៣០ ម
៤១	2.2	ប្រម៉ាស	Chramas/Resak	Vatica astrotricha, Dyer.	Dipterocarpaceae	០.៣០ ម
៤២	2.3	ស្រគុំ	Srakum/Nyatoh Payena	Payena elliptica, Lecomte	Sapotaceae	០.៣០ ម
៤៣	2.4	ទទឹមព្រៃ	Totem prey			០.៣០ ម
៤៤	2.5	ត្រឡាត់	Tralat/Resak	Vatica philastreana, Pierre	Dipterocarpaceae	០.៣០ ម
៤៥	2.6	អាទិត្យ ឬនាងផ្អែក	Atith/Medang	Hassia cuneata, Blume	Lauraceae	០.៤៥ ម
៤៦	2.7	ខ្ជូវ កំលែង ឬ ផ្ចឹកឌុំ	Khchov/ Komleng/Phchek audom/Meranti	Shorea thorelli, Pierre	Dipterocarpaceae	០.៤៥ ម
៤៧	2.8	គគីរខ្សាច់	Kokikhsach/Giam	Hopea pierrei, pierre	Dipterocarpaceae	០.៤៥ ម
៤៨	2.9	គគីរភ្នង ឬកំញាន	Koki phnong/Kom nhan/Maranti	Shorea hypochra, Hance	Dipterocarpaceae	០.៤៥ ម
៤៩	2.10	លំបោ	Lumbor/Meranti	Shorea ferinose, C. Fisch.	Dipterocarpaceae	០.៤៥ ម
៥០	2.11	ផ្ដៀក	Phdiek/Mersawa/Krabak	Anisoptera costata, Korth.	Dipterocarpaceae	០.៤៥ ម
៥១	2.12	ស្រល់	Sral/Pine	Pinus merkusii, Jungh & de vries	Pinaceae	០.៤៥ ម
៥២	2.13	ស្រូលស	Sraul sar/Podo/Sempilor	Podocarpus imbricatus, Blume	Podocarpaceae	០.៤៥ ម
៥៣	2.14	ស្រូលក្រហម	Sraul kraham/Podo/Sempilor	Dacridium elatum, Wall. Ex Hook	Podocarpaceae	០.៤៥ ម
៥៤	2.15	ត្បែង	Thbeng/Keruing	Dipterocarpus obtusifolius, Teysm.	Dipterocarpaceae	០.៤៥ ម

៥៥	2.16	ខ្វាវ	Khvav/ Haldu	Adina cordifolia. Hook. F.	Rubiaceae	០.៤៥ ម
៥៦	2.17	ខ្លុង	Khlong/Keruing	Dipterocarpus tuberculatus, Roxb.	Dipterocarpaceae	០.៥០ ម
៥៧	2.18	ត្រាច	Trach/Keruing	Dipterocarpus intricatus, Dyer	Dipterocarpaceae	០.៥០ ម
៥៨	2.19	ឈើទាលបង្គួយ ឬឈើទាល នាងដែង	Chhoeuteal/Keruing	Dipterocarpus cosatatus, Gaertn.	Dipterocarpaceae	០.៦០ ម
៥៩	2.20	ឈើទាលធ្ង	Chhoeuteal/Keruing	Dipterocarpus dyeri, Pierre	Dipterocarpaceae	០.៦០ ម
៦០	2.21	ឈើទាលម្សៅ ឬ ឈើទាលទឹក ឬឈើទាលបាយ	Chhoeuteal/Keruing	Dipterocarpus alatus, Roxb.	Dipterocarpaceae	០.៦០ ម
៦១	2.22	ឈើទាលប្រេង	Chhoeuteal/Keruing	Dipterocarpus jourdainnii, Pierre	Dipterocarpaceae	០.៦០ ម
៦២	2.23	ជ័រចុង	Chhor chhong/Meranti	Shorea vulgaris, Pierre	Dipterocarpaceae	០.៦០ ម
ឈើលេខ ៣						
៦៣	3.1	ចេកទុំ	Checktum/Medang	Cinnamomum litsacforlium,Thw.	Lauraceae	០.៣០ ម
៦៤	3.2	ក្ដុល	Kdol	Sarcocephalus cordatus, Mig	Rubiaceae	០.៣០ ម
៦៥	3.2	ខ្ទឹង	Khchung/Bintangor/Poon	Calophyllum inophyllum, L.	Guttiferae	០.៣០ ម
៦៦	3.3	កោងកាង	Kongkang/Poga	Rhizhophora mucronata, Poir.	Rhizophoraceae	០.៣០ ម
៦៧	3.5	ក្របៅ	Krabau	Hydnocarpus anthelminitca, Pierre	Flacourtiaceae	០.៣០ ម
៦៨	3.6	ក្រាយស	Kray sar/Kokko	Albizia thorelii, Pierre	Mimosaceae	០.៣០ ម
៦៩	3.7	ក្រាស	Kras	Quassia Harmandian, (Pierre) Noot.	Simaroubaceae	០.៣០ ម
៧០	3.8	ល្បៀង	Longeang	Cratoxylon prunifolium,Dyer.	Hypericaceae	០.៣០ ម
៧១	3.9	ផ្អុង	Phaong/Bintangor/Poon	Callophyllum sp.	Guttiferac	០.៣០ ម
៧២	3.10	ព្រីង"គ្រប់បែប"	Pring/Kelat	Eugenia spp.	Myrtaceae	០.៣០ ម
៧៣	3.11	ព្រូស	Prous/Bintangor/poon	Gerdinia ferrea, Pierre	Guttiferae	០.៣០ ម
៧៤	3.12	ស្មាច់	Smach/Kelat	Melaleuca leucadendron, L.	Myttaceae	០.៣០ ម
៧៥	3.14	ត្រប់ទុំ	Troptum	Xanthophyllum Colubrinum, Gang	Xanthophyllaceae	០.៣០ ម
៧៦	3.15	បាយពូវ៉ាំង	Baypouvang/Kelat	Aglaia spectabilis, S.K.Jain & Benn	Meliaceae	០.៣០ ម
៧៧	3.16	អាទាំង ឬទាំង	Ataing	Homalium brevidens, Gagnep	Flacourtiaceae	០.៣៥ ម

៧៨	3.17	ចន្ទន៍ក្រស្នា	Chnakrasna/Sandal	Aquilaria crassna, Pierre	Thymeleaceae	០.៣៥ ម
៧៩	3.18	បង្គោ	Bangkow/Segera	Aglaia cambodiana, Pierre	Meliaceae	០.៣៥ ម
៨០	3.19	ប្រាំដំឡឹង	Pramdamloeng/Ketepang/ Chuglam	Terminalia mucronata, Graib et Huth	Combretaceae	០.៤០ ម
៨១	3.20	ចាន់ទំពាំង	Chantampang/Kelumpang	Sterculia alata, Roxb.	Sterculiaceae	០.៤៥ ម
៨២	3.21	ចង្អូរត្នោត	Changourthmat	Vitexpinnata, L.	Verbenaceae	០.៤៥ ម
៨៣	3.22	កណ្ដោល	Kandaul	Careya sphaerica, Pierre	Moraceae	០.៤៥ ម
៨៤	3.23	ខ្នុរព្រៃ	Khnorpreiy/Keledan	Artocarpus asperula, Gagn.	Moraceae	០.៤៥ ម
៨៥	3.24	កំពីងរាជ	Kampingreach	Sandoricum indicum, Cav	Meliaceae	០.៤៥ ម
៨៦	3.25	ស្មាក្របី	Smakarbei/Penarahan	Knema corticosa, Lour.	Myristicaceae	០.៤៥ ម
៨៧	3.26	ស្វាយព្រៃ	Svayprei/Machang	Mangifera duperreana, Pierre	Anacardiaceae	០.៤៥ ម
៨៨	3.27	ត្នួ	Taour/Ketapan	Terminalia cambodiana, Gagn	Combretaceae	០.៤៥ ម
៨៩		ថ្លក	Thlork	Parinarium annamensis, Hance	Rosaceae	០.៤៥ ម
៩០	3.28	ត្រមូង	Tramoung	Garcinia oliveri, Pierre	Guttiferae	០.៤៥ ម
៩១	3.29	ត្រមែង	Trameng/Poga	Caralia lucida, Roxb.	Rhizophoraceae	០.៤៥ ម
៩២	3.30	ស្វាយចំរៀង	Svaychamreang/Merbauh	Swintonia pierrei, Hance	Anacardiaceae	
៩៣	3.31	សំពង់	Sampong	Tetrameles nudiflora, R.Br.	Datiscaceae	០.៦០ ម

ឧបសម្ព័ន្ធទី ២៖ ប្រភេទឈើមានដោយកម្រ

ល.រ	លេខកូដ	ឈ្មោះខ្មែរ	ឈ្មោះពាណិជ្ជកម្មក្នុងស្រុក ឬតំបន់	ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ	
				ប្រភេទ	អំបូរ
១	0.1	អង្កាញ់	Angkanh / Cassia	Cassia siamea, Lam	Caesalpiniaceae
២	0.2	អង្កត់ខ្មៅ	Angkat khmau / Kayu Malam/Ebony	Diospyros bejaudi, Lec.	Ebonacceae
៣	0.3	បេង	Beng / Afzelia	Afzelia Xylocarpa, (Kurz) Craib	Caesalpiniaceae
៤	0.4	ឈើខ្មៅ	Chheoukhmau / Kayou	Diospyros sp	Ebenaceae
៥	0.5	ជើងចាប	Chhoeng Chap / Mampisang/ Karia	Dasymachalon lomentaceum, Fin. & Gagn.	Annonaceae
៦	0.6	ច្រេស	Chres / Albizia	Albizia lebbeck, (L.) Benth	Mimosaceae
៧	0.7	ហៃសាន ឬចាន់ស	Haisan / Chansor	Cassia garretiana, Craib	Caesaliniaceae
៨	0.8	ហ៊ុនដាង ឬម្រះព្រៅភ្នំ	Hundang / Mreah prau phnom / Cedar white	Dysoxylum loureiri, Pierre	Meliaceae

៩	0.9	ក្រញូង	Kranhung / Tulipwood / Burma	Dalbergia cochinchinensis, Pierre	Papilionaceae
១០	0.10	គ្រើល	Kroeul / Rengas / Machang	Melanorrhoea laccifera, Pierre	Anacardiaceae
១១	0.11	នាងនួន ឬលាំង	Neang noun / Camlai / Tulipwood/ Burma	Dalbergia bariensis, Pierre	Papilionaceae
១២	0.12	តាត្រាវ	Tatrao / Tembusu / Anan	Fagreae fragrans, Roxb.	Loganiaceae
១៣	0.13	ធ្នង់	Thnong / Padauk	Pterocarpus pedatus, Pierre	Papilionaceae
១៤	0.14	ត្រយឹង	Trayoeung / Kayou Malam / Ebony	Diospyros helferi, C.B. Clarke	Ebenaceae
១៥	2.12	ស្រល់	Sral / Pine	Pinus Merkusii, Jungh & Vries	Pinaceae

ឧបសម្ព័ន្ធទី ៣៖ ប្រភេទឈើដែលប្រជាជនមូលដ្ឋានចោះយកជ័រតាមប្រពៃណី

ល.រ	លេខកូដ	ឈ្មោះខ្មែរ	ឈ្មោះពាណិជ្ជកម្មក្នុងស្រុក ឬតំបន់	ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ	
				ប្រភេទ	អំបូរ
១	1.13	ផ្ចិក	Phchet/Meranti/Balau	Shorea obtusa, woll	Dipterocarpaceae
២	1.24	ពពេល	Popel/Giam/Merawan	Shorea roxburgshii, G. Don	Dipterocarpaceae
៣	2.2	ច្រម៉ាស់	Chramas/Resak	Vatica astrotricha, Dyer	Dipterocarpaceae
៤	2.15	ត្បែង	Thbeng/Keruing	Dipterocarpus obtusifolius, Teysm.	Dipterocarpaceae
៥	2.17	ខ្លុង	Khlong/Keruing	Dipterocapus tuberculatus, Roxb.	Dipterocarpaceae
៦	2.18	ត្រាច	Trach/Keruing	Dipterocarpus intricatus, Dyer.	Dipterocarpaceae
៧	2.19	ឈើទាលបង្គួយ ឬ ឈើទាលនាងដែង	Chhoeuteal/Keruing	Dipterocarpus costatus, Gaertn.	Dipterocarpaceae
៨	2.20	ឈើទាលធ្ង	Chhoeuteal/Keruing	Dipterocarpus dyeri, Pierre	Dipterocarpaceae
៩	2.21	ឈើទាលម្សៅ ឬ ឈើទាលទឹក ឬ ឈើទាលបាយ	Chhoeuteal/Keruing	Dipterocartus alatus, Roxb	Dipterocarpaceae
១០	2.22	ឈើទាលប្រេង	Chhoeuteal/Keruing	Dipterocarpus jourdainii, Pierre	Dipterocarpaceae
១១	2.23	ជ័រចុង	Chhor Chhong/Meranti	Shorea vulgaris, Pierre	Dipterocarpaceae

ឧបសម្ព័ន្ធទី ៤៖ ប្រភេទឈើផ្តល់ជ័រមានតម្លៃ និងទ្រទ្រង់ជ័រល័ក្ខ

ល.រ	លេខកូដ	ឈ្មោះខ្មែរ	ឈ្មោះពាណិជ្ជកម្មក្នុងស្រុក ឬតំបន់	ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ	
				ប្រភេទ	អំបូរ
១	2.7	ខ្ជុំកំលែង ឬផ្ចឹកឧដំ	Khchov/Komleng/Phchek/audom/Meranti	Shorea thorelli, Pierre	Dipterocarpaceae
២	3.16	ចន្ទន៍ក្រស្នា	Chnakkrasna/Sandal	Aquilaria crassna, Pierre	Thymeleaceae
៣	NC	ដើមនី	Doeumny	Palaquium obovatum, (Griff) Engler	Sapotaceae
៤	NC	រង្គ	Rung	Gacinia handburyi, Hook.f.	Gutiferae
៥	NC	ជ្រៃ	Chrey	Ficus sp.	Moraceae
៦	NC	សង្កែ	Sangke	Combretum quadrangulare, Kurz	Combretaceae
៧	NC	ស្នួល	Snuol	Dalbergia nigressens, Kurz	Papilionaceae
៨	NC	ត្រាង	Trang	Ficus altissima, Blume	Moraceae
៩	NC	ពង្រ	Pungro	Schleicheria trijuga, Willd.	Sapindaceae
១០	NC	សាលព្រឹក្ស	Salproeuk	Courpita guianensis, Aublet	Lecythidaceae

ឧបសម្ព័ន្ធទី១ ឧបសម្ព័ន្ធទី២ ឧបសម្ព័ន្ធទី៣ និងឧបសម្ព័ន្ធទី៤ នេះជាឯកសារសរសេរក្រៅថ្លៃចការ (សម្រាប់សិក្សា)។

មេរៀនទី២ បច្ចេកទេសថែរក្សាការពារឈើ

គោលបំណង និងសំណួរមពារះ

ឧទ្ទេសនាមឱ្យនិស្សិតយល់នូវខ្លឹមសារសំខាន់ៗនៃការងារបច្ចេកទេសថែរក្សាការពារឈើ ទន្ទឹមនោះដែរឱ្យយល់អំពីវិធីថែរក្សាការពារឈើដែលនិយមប្រើសព្វថ្ងៃនេះ។ ចេញអនុវត្តន៍ជាក់ស្តែងឱ្យសិស្សចូលរួមធ្វើផ្ទាល់ ក្នុងការងារបច្ចេកទេសថែរក្សាការពារឈើនេះ។ លើកឡើងជាក់ស្តែងនូវបណ្តាវិធានការណ៍សមស្របនានាតាមតម្រូវការជាក់ស្តែងពីមូលដ្ឋាននោះ ដើម្បីលើកកម្ពស់ រក្សាបាននូវរយៈពេលប្រើប្រាស់ឈើ និងតម្លៃនៃការប្រើប្រាស់ឈើ។

ដើម្បីសម្រេចបានតាមគោលបំណងនេះ និស្សិតដឹង-យល់ច្បាស់នូវបណ្តាលក្ខណៈជាមូលដ្ឋាននៃបណ្តាប្រភេទដង្កូវ ផ្សិតបំផ្លាញឈើ ឱ្យដឹងច្បាស់អំពីលក្ខណៈនិយមប្រើ (ចូលចិត្តប្រើ) នៃប្រភេទថ្នាំថែរក្សាការពារ យល់ដឹងអំពីការជ្រើសរើសថ្នាំ និងវិធីថែរក្សាការពារសមស្របជាមួយភាពជាក់ស្តែងនៅមូលដ្ឋានរបស់ខ្លួន។

វិធីថែរក្សាការពារឈើមាន ២ វិធីផ្សេងគ្នាគឺ៖

១. ការថែរក្សាការពារដោយបច្ចេកទេស៖

១.១ ការយល់ដឹង

ការថែរក្សាការពារឈើដោយបច្ចេកទេសគឺ មានន័យថាការប្រើប្រាស់វិធានការណ៍បច្ចេកទេសណាសមស្រប សម្តៅបង្កការលំបាកដល់ដង្កូវ ផ្សិត និងសត្វល្អិតផ្សេងៗដែលចង់មកបំផ្លាញឈើ ដោយមិនចាំបាច់ប្រើប្រាស់ថ្នាំគីមី។

វិធីថែរក្សាការពារដោយបច្ចេកទេសនេះ អាចអនុវត្តបានទាំងឈើអារ និងឈើមូល។

ដូចនេះយើងដឹងស្រាប់ហើយថា ដើមឈើក្រោយពេលកាប់រំលំរួចគឺ ពេលនោះគ្មានលទ្ធភាពការពារខ្លួនដោយខ្លួនឯងបានទេ ទន្ទឹមនោះបរិមាណទឹកស្ថិតនៅក្នុងដើមឈើនៅមានច្រើន។ ពេលនោះការជ្រាបទឹកចេញងាយបង្កឡើងនូវបាតុភាពវៀចកោង ប្រេះ និងជាលក្ខខណ្ឌងាយស្រួលដល់ដង្កូវផ្សិតចូលមកបំផ្លាញឈើ។ ហេតុនេះត្រូវប្រើប្រាស់វិធានការណ៍ថែរក្សាការពារដោយបច្ចេកទេសសម្តៅធ្វើឱ្យឈើស្ងួតរហ័ស ស្ងួតស្មើ មិនកោង វៀច ប្រេះ គ្មានដង្កូវ ផ្សិត ចូលមកបំផ្លាញឈើ។

១.២ ថែរក្សាការពារឈើមូលក្រោយពេលកាប់រំលំ

ក ការបកសម្បកឈើ

ក្រោយពេលកាប់រំលំឈើមូល ប្រសិនបើលក្ខខណ្ឌចាំបាច់ គេត្រូវបកសម្បកឈើ ដើម្បីឱ្យឈើមានមុខស្រឡះ ឱ្យឆាប់ស្ងួត និងស្ងួតស្មើ ជៀសវាងប្រភេទដង្កូវ ពងដង្កូវក្នុងសម្បកឈើ និងកាត់បន្ថយបាតុភាពប្រេះ។ ម្យ៉ាងទៀត ដោយស្រទាប់សម្បកមានផ្ទុកជាតិបំប៉នច្រើន ប្រសិនបើទុកយូរងាយបង្កលក្ខណៈដល់ផ្សិត ដង្កូវចូលមកបំផ្លាញឈើ។

ខ គ្របឈើ

ក្រោយពេលត្រូវបានបកសម្បករួច យើងរៀបជាគំនរបណ្ដោះអាសន្ន មុនពេលដឹកជញ្ជូនមកដាក់គំនរ ដើម្បីសម្រួលការជ្រាបទឹកបណ្ដើរៗ ជៀសវាងការជ្រាបទឹកខ្លាំង បង្កឱ្យមានបាតុភាពប្រេះ គេត្រូវរៀបចំគ្របឈើបណ្ដោះអាសន្ន។ ពិសេសនៅរដូវក្ដៅ ប្រសិនបើរៀបចំគ្របមិនបានល្អត្រឹមត្រូវ ឈើងាយប្រេះ បង្កឱ្យមានឥទ្ធិពលមិនល្អដល់គុណភាពឈើ។

គ ត្រាំឈើក្នុងទឹក

ក្រោយពេលឈើធ្វើអាជីវកម្មរួច ហើយប្រមូលផ្ដុំនៅគំនរ ប្រសិនបើមិនទាន់ប្រើប្រាស់ភ្លាម គេត្រូវរៀបចំដាក់ឈើត្រាំឈើក្នុងស្រះ ត្រពាំង ព្រែក ។ល។ មួយរយៈពេលសិន (រយៈពេលត្រាំគឺពី ៣ ខែ ដល់ ១ ឆ្នាំ)។

ការត្រាំឈើក្នុងទឹកមានឥទ្ធិពលយ៉ាងសំខាន់ដូចខាងក្រោមនេះ៖

- ក្រោយពេលត្រាំចូលក្នុងទឹក បន្ទជាតិបំប៉នផ្ទុកនៅក្នុងឈើត្រូវរលាយ ធ្វើឱ្យបាត់ប្រភពអាហាររបស់ដង្កូវ និងផ្សិត។ ដូច្នេះឈើត្រាំទឹកគ្មាន (មិនសូវមាន) ដង្កូវ ផ្សិត មកបំផ្លាញទេ។
- ក្នុងពេលឈើត្រាំនៅក្នុងទឹក ដង្កូវ ផ្សិត ដែលមាននៅក្នុងឈើត្រូវកំទេច។
- ឈើត្រាំក្នុងទឹក (ទឹកមានសមាសភាពច្រើនផ្សេងៗគ្នា) ក្នុងពេលត្រាំនោះ បណ្ដាជាតិរ៉ែដែលមាននៅក្នុងទឹកស្រះ ត្រពាំង ព្រែក គួបផ្សំជាមួយនឹងបណ្ដាជាតិសំខាន់ៗដែលមាននៅក្នុងឈើបង្កើតទៅជាជាតិច្បាមជាប់នឹងភ្នាសកោសិកា ធ្វើឱ្យបាតុភាពរួម-រីករបស់ឈើថយចុះ។

ហេតុនេះឈើដែលបានត្រាំទឹកគ្មាន (មិនសូវមាន) ដង្កូវ ផ្សិតមកបំផ្លាញ ម្យ៉ាងទៀតក្នុងពេលប្រើប្រាស់មិនបង្កឱ្យមានបាតុភាពរួម-រីកមាឌខ្លាំង។ ឥទ្ធិពលខាងលើនេះ អាស្រ័យលើរយៈពេល និងបច្ចេកទេសត្រាំ។ តាមបច្ចេកទេសត្រាំឈើត្រូវមានដាក់ថ្មមសង្កត់ ធ្វើយ៉ាងណាឱ្យឈើលិចក្នុងជម្រៅ ១.៥ ម៉ែត្រ បើប្រៀបធៀបជាមួយនឹងផ្ទៃទឹក។

គុណវិបត្ត៖ ការត្រាំឈើក្នុងទឹកត្រូវអូសបន្លាយពេលវេលាយូរទើបប្រើប្រាស់បាន មិនអាចឆ្លើយតបនឹងការប្រើប្រាស់ទាន់ពេលវេលា។ ម្យ៉ាងទៀតឈើត្រាំទឹកច្រើនប្រែក្លាយពណ៌សម្បុរស្អាតធម្មជាតិរបស់ឈើ។

ឃ ហាលឈើ និងរៀបគំនរ

ក្រោយពេលធ្វើអាជីវកម្ម ប្រសិនបើគ្មានលទ្ធភាពអាចត្រាំឈើបាន គេត្រូវដំណើរការហាលឈើ និងរៀបជាគំនរ។ នៅពេលហាល រៀបជាគំនរត្រូវឱ្យសម្រេចបានតាមតម្រូវការដូចខាងក្រោម៖

- ការកាត់បន្ថយការបំផ្លាញរបស់ប្រភេទដង្កូវ ផ្សិតមិនអាចចូលមកបំផ្លាញឈើបាន
- ផ្អែកលើលក្ខខណ្ឌធម្មជាតិគឺ ធ្វើឱ្យការជ្រាបទឹកស្មើចេញពីសាច់ឈើ និងឆាប់រហ័ស គ្មានកើតបាតុភាពរៀច កោង និងប្រេះ។

ដូចន្នេះគំនរឈើគឺ ជាកន្លែងរក្សាទុកផង និងជាទីកន្លែងរក្សាការពារឈើផង។ ដូច្នេះ ដើម្បីសម្រេចបានគុណសម្បត្តិទាំង ២ នេះ យើងត្រូវសាងសង់ទីតាំងគំនរឈើតាមបច្ចេកទេស និង

បច្ចេកទេសរៀបឈើឱ្យបានសមស្រប។

លក្ខខណ្ឌបច្ចេកទេសរបស់គំនរឈើទី១ ៖

- គំនរឈើត្រូវទូលាយ ដើម្បីរៀបឈើឱ្យបានអស់តាមបរិមាណឈើចាំបាច់ ក្នុងពេលកំណត់ណាមួយប្រាកដ ហើយមិនបង្កការលំបាកដល់ដំណាក់កាលផ្សេងៗទៀត។
- ទីតាំងគំនរឈើត្រូវមានប្រព័ន្ធប្រឡាយបង្ហូរទឹក ត្រូវមានផ្លូវការពារភ្លើង និងផ្លូវដឹកជញ្ជូនចេញ-ចូល។

បច្ចេកទេសរៀបឈើនៅក្នុងគំនរឈើទី១៖

- ឈើរៀបជាគំនរត្រូវមានខ្នាតស្មើគ្នា ពិសេសខ្នាតប្រវែង និងរៀបតាមប្រភេទឈើ
- ឈើត្រូវរៀបនៅលើកំណល់ (ឈើមូលខ្នាតតូច ខ្នាតប្រមាណ ២៥ ស.ម ដែលបានពីការរំលំដើមឈើធ្វើអាជីវកម្ម)។
- មិនត្រូវរៀបក្បាលឈើឱ្យបែរចំទិសខ្យល់សំខាន់ ព្រោះងាយធ្វើឱ្យមានបាតុភាពប្រេះក្បាលឈើទទឹងនោះក៏មិនត្រូវរៀបក្បាលឈើឱ្យបែរចំទិសព្រះអាទិត្យដែរ។
- រវាងគំនរឈើនីមួយៗត្រូវរៀបចំផ្លូវដឹកជញ្ជូន ផ្លូវការពារភ្លើង និងមានខ្យល់ចេញចូលស្រួលដើម្បីឱ្យគំនរឈើទាំងនោះស្ងួតស្មើ។
- មិនត្រូវរៀបគំនរឈើខ្ពស់ពេក បង្កឱ្យមានការលំបាកនៅពេលលើកដាក់ និងបាត់បង់សុវត្ថិភាពក្នុងពេលធ្វើការ។

២. ថែរក្សាការពារឈើដោយវិធីថ្នាំគីមី

២.១ ការយល់ដឹង និងសំណូមពរនៃថ្នាំថែរក្សាការពារឈើ

២.១.១ ការយល់ដឹង

ថ្នាំថែរក្សាការពារឈើគឺ ជាប្រភេទជាតិគីមី ក្នុងពេលជ្រាបចូលក្នុងឈើ វាមានឥទ្ធិពលបង្កចេញជាជាតិពុលចំពោះដង្កូវ និងផ្សិតដែលនៅក្នុងឈើ។

២.១.២ សំណូមពរនៃថ្នាំថែរក្សាការពារឈើ

ប្រភេទថ្នាំថែរក្សាការពារឈើល្អត្រូវសម្រេចបានតាមសំណូមពរដូចខាងក្រោម៖

- បង្កជាតិពុលចំពោះដង្កូវ ផ្សិត ប៉ុន្តែមិនបង្កការពុលដល់មនុស្ស និងបសុសត្វទេ។
- ថ្នាំត្រូវមានលទ្ធភាពជ្រាបចូលជ្រៅក្នុងឈើ មិនស៊ីជាតិដែក (មិនបំផ្លាញប្រភេទដែកគោលប្ញុង ដែលតភ្ជាប់ឈើសិប្បកម្ម ទូក កប៉ាល់) ធន់នឹងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ (មិនងាយឆេះពេលប៉ះនឹងភ្លើង)។
- គ្មានក្លិនខ្លាំង ពិបាកឆេះ ក្រោយពេលត្រាំមិនធ្វើឱ្យថយកម្លាំងទទួលទម្ងន់របស់ឈើ។
- មិនធ្វើឱ្យប្រែក្លាយពណ៌សម្បុរស្អាតធម្មជាតិរបស់ឈើមានលក្ខណៈស្ថេរភាពខ្ពស់។
- វត្ថុធាតុដើម ដើម្បីផលិតថ្នាំ ត្រូវថោក ងាយរក។

ក្នុងការជាក់ស្តែងកម្រមានប្រភេទថ្នាំណាឆ្លើយតបតាមសំណូមពរខាងលើនេះបាន។ ប៉ុន្តែផ្អែកទៅតាមសំណូមពរថែរក្សាការពារឈើជាក់ស្តែង គេជ្រើសរើសប្រភេទថ្នាំណាដែលសមស្រប ដើម្បីឆ្លើយតប

តាមសំណូមពរមួយចំនួននោះ។

២.២ ប្រភេទថ្នាំថែរក្សាការពារឈើ

២.២.១ ថ្នាំអំបិល

ក. លក្ខណៈពិសេសនៃប្រភេទថ្នាំអំបិល

ថ្នាំអំបិលច្រើនផលិតជាទ្រង់ទ្រាយមានលក្ខណៈដូចខាងក្រោម៖

- មានក្លិនតិច
- ងាយលាងជម្រះដោយទឹក
- មិនធ្វើឱ្យកើនកម្រិតឆេះរបស់ឈើ
- មិនធ្វើឱ្យប្រែពណ៌សម្បុរស្អាតធម្មជាតិរបស់ឈើ
- ក្រោយពេលយកទៅត្រាំ ឬហាលកែច្នៃបានតាមធម្មតា។

ខ បែងចែកប្រភេទ

- **ពួកថ្នាំអំបិលហ្លួរ**

រួមមានប្រភេទសូដ្យូមហ្លួអរីត NaF ប៉ូតាស្យូមហ្លួអរីត KF អ៊ីដ្រូសូដ្យូមហ្លួអរីត Naf-HF អ៊ីដ្រូប៉ូតាស្យូមហ្លួអរីត KF-HF។ ក្នុងនោះប្រើប្រាស់ច្រើនបំផុតគឺ សូដ្យូមហ្លួយអរីត (NaF)។ NaF មានពណ៌ស រលាយក្នុងទឹក ហាក់ដូចជាមិនស៊ីជាតិលោហៈមានលទ្ធភាពជ្រាបចូលជ្រៅល្អទៅក្នុងសាច់ឈើ។

គេច្រើនប្រើសម្រាប់បំផ្លាញផ្សិតបានល្អ តែចំពោះពពួកខ្ចត កណ្ដៀរ វាគ្រាន់តែបង្កឱ្យមានជាតិពុលតាមផ្លូវរំលាយអាហារ។

ក្នុងដំណាក់កាលប្រើប្រាស់គួរយកចិត្តទុកដាក់ កុំដាក់ថ្នាំប្រភេទនេះនៅក្បែរជញ្ជាំងបេតុងលាបកំបោរ ព្រោះវាធ្វើឱ្យបន្ថយជាតិពុលរបស់ថ្នាំ។

ចំពោះអំបិលប្រភេទ FH ក្នុងពេលរលាយក្នុងទឹកក្លាយចេញជាជូរ ហើយស៊ីជាតិលោហៈយ៉ាងខ្លាំង។

- **ថ្នាំអំបិលអាកសែន (AXEN)**

ថ្នាំអំបិលប្រភេទនេះមានជាតិពុលទាំងដង្កូវ និងផ្សិត ក្រៅពីនោះវាបង្កចេញជាជាតិផ្សេងទៀតច្បាមជាប់ក្នុងសាច់ឈើ ធ្វើឱ្យជាតិថ្នាំពិបាកលាងជម្រះចេញពីឈើបាន។

ឧទាហរណ៍៖

ទ្រីអុកស៊ីតអាសែន Trioxit Axen (AS_2O_3) Axennit Natri និង Axenit Kali។ល។

ថ្នាំអំបិល Axen មានកម្រិតរលាយយ៉ាងខ្លាំង ប្រភេទផ្សិតមួយចំនួនអាចប្រែក្លាយអំបិល Axen ឱ្យក្លាយទៅជាជាតិពុលមួយ ដូច្នេះគួរចាប់អារម្មណ៍មិនគួរប្រើដើម្បីថែរក្សាការពារឈើក្នុងផ្ទះ និងនៅទីកន្លែងសើម។

- ថ្នាំអំបិលលោហធ្ងន់ដូចជា៖
- បារ៉ែតក្លរីទ្រីក $HgCl_2$

– សង្កសីក្លរីឌ្រីក $ZnCl_2$
– ទង់ដែងស៊ុលហ្វាត $CuSo_4$

ក្នុងប្រភេទថ្នាំខាងលើ បារ៉តក្លរីឌ្រីក $HgCl_2$ គឺជាប្រភេទពុលបំផុត មានលទ្ធភាពកំទេចទាំងដង្កូវ និងផ្សិត ព្រមទាំងពុលមនុស្ស និងបសុសត្វទៀត។ ចំណែក $ZnCl_2$ និង $CuSo_4$ មានឥទ្ធិពលសម្លាប់ផ្សិតគឺសំខាន់ប្រភេទថ្នាំនេះមានលក្ខណៈស៊ីជាតិលោហៈយ៉ាងខ្លាំង។

$HgCl_2$ ច្បាមជាប់នឹងឈើយ៉ាងខ្លាំង ចំណែក $ZnCl_2$ និង $CuSo_4$ គឺងាយជម្រះ។

បរិមាណប្រើប្រាស់៖

– ចំពោះ $ZnCl_2$ លាយជាមួយកម្រិតធូល ២-៤% គឺប្រើពី ៨-២០ គ.ក្រ/១ម៣ ឈើ។ វិធីប្រើគឺត្រាំភ្លោក។
– ចំពោះ $CuSo_4$ (សុទ្ធមានពណ៌ខៀវ) បរិមាណប្រើប្រាស់ប្រហែល ៤០ គ.ក្រ/១ម៣ ឈើ
– ថ្នាំអំបិលចម្រុះ៖

ដើម្បីពង្រីកភាពខ្លាំងរបស់បណ្ដាប្រភេទថ្នាំផ្សេងៗគ្នា និងតាមគោលបំណងប្រើប្រាស់នីមួយៗ គេត្រូវការលាយច្របល់ជាតិមួយចំនួនចូលក្នុងថ្នាំ បង្កើតចេញជាប្រភេទថ្នាំចម្រុះ ហើយប្រើប្រាស់បានច្រើនមុខ។ ដើម្បីបែងចែកប្រភេទថ្នាំ (ងាយចំណាំ) គេដំណើរការលាយពណ៌មួយចំនួនចូលក្នុងថ្នាំ សម្ដៅជួយដល់ដំណាក់កាលមួយស្រួលយល់ដឹង តាមវិធីមួយងាយស្រួល។

ខាងក្រោមនេះគឺ ការស្វែងយល់អំពីប្រភេទថ្នាំចម្រុះមួយចំនួន និងការប្រើប្រាស់របស់វា (ពិនិត្យមើលតារាងខាងក្រោម)៖

ក្រៅពីប្រភេទថ្នាំខាងលើ គេនៅមានប្រើប្រាស់ប្រភេទថ្នាំមួយចំនួនទៀតដូចខាងក្រោម៖

– សូដ្យូមឌីនីក្រូហ្វេណូលាត $(C_6H_3ONa^{(NO2)})_2$
– សូដ្យូមឌីនីក្រូក្រេស៊ុល

ប្រភេទថ្នាំទាំង ២ នេះ ពណ៌លឿងស្រអាប់ មានជាតិពុលយ៉ាងខ្លាំងចំពោះផ្សិត មានក្លិនពិបាកទ្រាំ សម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងការថែរក្សាការពារសំណង់កសាង។

២.២.២ បណ្ដាប្រភេទថ្នាំប្រេង និងថ្នាំរលាយក្នុងប្រេង

ក ថ្នាំប្រេងក្រេអូសូត

នេះជាថ្នាំមួយប្រភេទ បាននិយមន័យប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយនៅលើពិភពលោក ពិសេសគឺ នៅអង់គ្លេស សហរដ្ឋអាមេរិក អាល្លឺម៉ង់ សហព័ន្ធរុស្ស៊ី... ។ល។ តាមធម្មតាគេច្រើនភ្លោកឈើសម្រាប់ប្រើប្រាស់នៅក្រៅវាលដូចជាធ្នើបង្គោលភ្លើងអគ្គិសនី។ល។

ថ្នាំប្រេងក្រេអូសូតមានលក្ខណៈពិសេសដូចខាងក្រោម៖

– ពិបាកជម្រះចេញ ដូច្នេះសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងការថែរក្សាការពារ បណ្ដាប្រភេទឈើនៅក្រៅវាល។
– ហាក់ដូចជាមិនស៊ីជាតិលោហៈ
– មានពណ៌លឿងក្រមៅ និងមានក្លិនពិបាកទ្រាំ

– ងាយចាប់ភ្លើង (ងាយឆេះ) បើប្រៀបធៀបជាមួយថ្នាំដទៃ។

វិធីប្រើប្រាស់៖ បង្ការបានទាំងជង្កួរ ផ្សិត ខ្មូត កណ្ដៀរ ប្រើប្រាស់ក្នុងទ្រង់ទ្រាយដែលផលិតចេញមកភ្លាម (មិនចាំបាច់លាយ ឬកែច្នៃបន្ថែម)។ បរិមាណប្រើប្រាស់ ៦ គ.ក្រ/ម៣ ឈើ។ ក្រោយស្ងួតមានពណ៌ខ្មៅ។

ខ ថ្នាំរលាយក្នុងប្រេង និងបណ្ដាជាតិសំខាន់ផ្សេងៗ

លក្ខណៈពិសេសរបស់បណ្ដាប្រភេទថ្នាំនេះគឺ៖

– ពិបាកលាងជម្រះ
– រក្សាជាតិពុលបានយូរនៅក្នុងឈើ
– មិនស៊ីជាតិលោហៈ
– នៅក្នុងទ្រង់ទ្រាយរាវ ងាយឆេះ
– ស៊ីស្បែក និងបង្កឱ្យពុលដល់មនុស្សតាមផ្លូវដង្ហើមចេញចូល
– មានក្លិនពិបាកទ្រាំងាយជ្រាបក្លិនចូលក្នុងម្ហូបអាហារដែលដាក់នៅជិត (ដូចជាតែ ថ្នាំជក់)។
– ឈើក្លោកដោយថ្នាំនេះ ពិបាកជ្រាបទឹកចូល ដូច្នេះមិនសូវរួម-រីកមាឌ។
– តម្លៃដើមរបស់ថ្នាំខ្ពស់ សមាសភាពបណ្ដាប្រភេទនេះរួមមាន DDT HCL ក្លហ្វេណុល រលាយក្នុងជាតិក្លរកាបូន បង់សែន ប្រេងម៉ាស៊ូត។ល។

៣. បណ្ដាវិធីថែរក្សាការពារឈើដោយជាតិគីមី

ក្រោយពេលបានពិនិត្យ ស្រាវជ្រាវលក្ខណៈរបស់ថ្នាំថែរក្សាការពារឈើមួយចំនួនរួចហើយ គឺការជ្រើសរើសវិធីថែរក្សាការពារជាកត្តាសំខាន់។ ការជ្រើសរើសត្រឹមត្រូវតាមវិធីរបស់វា ទើបបង្កើនបានលក្ខណៈពិសេសរបស់ថ្នាំ។ ក្រៅពីនោះ ការជ្រើសរើសវិធីថែរក្សាការពារ ត្រូវឱ្យសមស្របតាមសំណូមពរដែលយកឈើនោះទៅប្រើប្រាស់។ មុខសញ្ញាថែរក្សាការពារត្រូវផ្អែកទៅលើទព្វសម្ភារៈ (ម៉ាស៊ីន) និងឧបករណ៍ដែលខ្លួនមាន ហើយដំណើរការជ្រើសរើសឱ្យបានសមស្រប។

ដើម្បីឱ្យមានប្រសិទ្ធភាពល្អ ជួយដល់ដំណាក់កាលថែរក្សាការពារ មានវិធីថែរក្សាការពារដូចខាងក្រោម៖

- វិធីលាបថ្នាំលើមុខឈើ
- វិធីបាញ់ថ្នាំ
- វិធីជ្រលក់
- វិធីត្រាំឈើ
- វិធីត្រាំឈើ
- វិធីត្រាំក្ដៅ ត្រាំត្រជាក់
- វិធីជ្រាបសព្វ
- វិធីផ្លាស់ប្ដូរជ័រ (វិធី Boucheri)

- វិធីរុំបង់
- វិធីស្ងួនប្រហោង
- បង្ការភ្លើងឆេះឈើ

ក វិធីលាបថ្នាំលើមុខឈើ

នេះជាវិធីថែរក្សាការពារមួយបែបសាមញ្ញច្រើនប្រើប្រាស់នៅតាមបណ្ដាគំនរឈើគឺ លក្ខណៈថែរក្សានេះជាវិធីថែរក្សាការពារមួយបែបសាមញ្ញច្រើន ប្រើប្រាស់នៅតាមបណ្ដាគំនរឈើគឺ លក្ខណៈថែរក្សាការពារបណ្ដោះអាសន្ន។ ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់មាន៖ អំបោស (ជក់) ថ្នាំអំបិល ឬថ្នាំប្រេងដែលបានរំលាយក្នុងសមាមាត្រល្អបំផុតគឺ ដាំឱ្យពុះទុកក្នុងសីតុណ្ហភាព ៣០ °C ដាក់ក្នុងធុង។

យោងទៅលើសំណូមពរថែរក្សាការពារឈើ គេត្រូវលាបពី ២-៤ ដង។ លាបម្ដងជាមធ្យមអាចជ្រាបចូលក្នុងសាច់ឈើបាន ១ ម.ម ចំពោះថ្នាំប្រេង។ ក្រោយពេលលាបលើកទី១ រក្សាទុកឱ្យជិតស្ងួត ទើបលាបបន្តលើកទី២ ទៀត។ វិធីនេះសាមញ្ញបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយ ប៉ុន្តែគ្រាន់តែមានលក្ខណៈថែរក្សាការពារបណ្ដោះអាសន្នមានទិន្នផលទាប។

ខ វិធីបាញ់ថ្នាំ

- ឥទ្ធិពលរបស់វិធីថែរក្សាការពារនេះក៏មានលក្ខណៈបណ្ដោះអាសន្នដែរ។
- គុណសម្បត្តិរបស់វិធីនេះ អាចថែរក្សាការពារនៅកន្លែងចង្អៀត ស្មុគ្រស្មាញបាន
- វិធីនេះឱ្យទិន្នផលខ្ពស់ ប៉ុន្តែខាតបង់ថ្នាំច្រើន។

ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់គឺ ធុងបាញ់ថ្នាំ។ នៅពេលបាញ់ថ្នាំគួរយកចិត្តទុកបាញ់ឱ្យស្មើទៅលើមុខឈើដាក់គម្លាតរវាងក្បាលបាញ់ទៅឈើឱ្យជិតល្មម (មិនឆ្ងាយពេក) ចៀសវាងការប្រើថ្នាំខ្ជះខ្ជាយច្រើន។

គ វិធីជ្រលក់

តាមវិធីនេះ ឈើមូល ឬឈើអារអាចចងជាបាច់។ ប្រើប្រព័ន្ធលើកដាក់ជាមធ្យោបាយ។ បាច់ឈើត្រូវសង្កត់ចូលក្នុងថ្នាំ ត្រាំក្នុងអាងថ្នាំពី ៣០-៦០ នាទី បន្ទាប់មកត្រូវលើកចេញមកក្រៅវិញ រួចរៀបជាគំនរ។ វិធីនេះសំខាន់សម្រាប់ត្រាំឈើអារ។ កម្រិតជ្រាបចូលទៅក្នុងសាច់ឈើគឺ ជ្រាបចូលបានជ្រៅជាងវិធីទាំង ២ ខាងលើ។

ឃ វិធីត្រាំឈើ

រូបភាពនៃវិធីត្រាំដូចវិធីជ្រលក់ដែរ។ ការសាងសង់អាងត្រាំឈើគឺ យោងទៅតាមខ្នាតឈើ និងបរិមាណឈើដែលត្រូវត្រាំក្នុងអាងម្ដងៗ។ គេដាក់បន្ថែមប្រព័ន្ធកម្ដៅទឹកថ្នាំ។

វិធីលើកដាក់ឈើចូលត្រាំងមាន ២ របៀបគឺ៖

- អាចរៀបឈើចូលអាងមុន បន្ទាប់មកទើបចាក់ទឹកថ្នាំចូលជាក្រោយ និងបូមទឹកថ្នាំចេញរួចទើបយកឈើចេញតាមក្រោយ។
- វិធីទុកទឹកថ្នាំជាអចិន្ត្រៃយ៍ និងប្រើប្រព័ន្ធលើកដាក់ឈើចូល និងលើកយកឈើចេញតាម

ប្រព័ន្ធសាមញ្ញមួយ។

ក្នុងអាងត្រាំគេសង់បន្ថែមផ្នឹមសង្កត់ ដើម្បីឱ្យឈើលិចក្នុងថ្នាំ។ រយៈពេលត្រាំយោងទៅតាមប្រភេទឈើ ប្រភេទថ្នាំ និងគោលបំណងថែរក្សាការពារ។ កម្រិតធូល និងសីតុណ្ហភាពរបស់ថ្នាំប្រហែល ៣០-៥០ °C រយៈពេលត្រាំធម្មតា ១ ថ្ងៃ ដល់ ២-៣ អាទិត្យ។

គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិរបស់វិធីត្រាំ៖

វិធីនេះថ្នាំអាចជ្រាបចូលទៅក្នុងសាច់ឈើជ្រៅជាង មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ជាងបណ្ដាវិធីខាងលើលក្ខណៈអនុវត្តន៍សាមញ្ញ ងាយស្រួល ទិន្នផលខ្ពស់ អាចបន្ថែមមធ្យោបាយលើកដាក់ ដើម្បីឱ្យបានឆាប់។

ប៉ុន្តែមានគុណវិបត្តិដោយរយៈពេលត្រាំយូរថ្ងៃ មិនអាចផលិតជាបន្តបន្ទាប់បាន។

ង វិធីត្រាំក្ដៅ ត្រាំត្រជាក់

វិធីនេះដូចវិធីត្រាំទឹកថ្នាំដែរ គ្រាន់តែវិធីនេះប្លែកត្រង់មានអាងត្រាំចំនួន ២ គឺ អាងថ្នាំក្ដៅមួយ និងអាងថ្នាំត្រាំត្រជាក់មួយ។ អាងថ្នាំក្ដៅមានប្រព័ន្ធធ្វើឱ្យទឹកក្ដៅជាប្រចាំ មានស្ថេរភាពសីតុណ្ហភាពក្នុងរយៈពេលត្រាំ សីតុណ្ហភាពប្រហែលពី ៨០-៨៥°C។ ចំពោះអាងទឹកថ្នាំត្រជាក់មានសីតុណ្ហភាពប្រហែលពី ២០-៣៥ °C។ រយៈពេលត្រាំយោងទៅតាមខ្នាតរបស់ឈើអារ សំណើមរបស់ឈើអារ និងប្រភេទឈើដែលត្រូវដាក់ត្រាំ ដើម្បីថែរក្សាការពារ។

ការអនុវត្តន៍៖

គេយកឈើងាប់ដាក់ចូលក្នុងអាងទឹកថ្នាំក្ដៅដែលមានសីតុណ្ហភាពពី ៨០-៨៥°C ត្រាំក្នុងរយៈពេលពី ២-៤ ម៉ោង ធ្វើឱ្យទឹកចម្រុះ និងខ្យល់នៅក្នុងឈើរីកមាឌ កម្លាំងចំហាយទឹកក្នុងឈើកើនឡើងហើយរុញច្រានខ្យល់នៅក្នុងឈើចេញមកក្រៅមួយភាគ។ បន្ទាប់មកគេលើកឈើចេញពីអាងទឹកថ្នាំក្ដៅមកដាក់នៅក្នុងអាងទឹកថ្នាំត្រជាក់វិញ ឈើត្រូវប៉ះជាតុត្រជាក់យ៉ាងខ្លាំងភ្លាធ្វើឱ្យចំហាយទឹកក្នុងឈើបញ្ឈប់កម្លាំងសង្កត់ក្នុងឈើថយចុះ បង្កើតឡើងនូវការលំអៀងកម្លាំងសង្កត់រវាងថ្នាំ និងនៅក្នុងឈើហើយសង្កត់ថ្នាំចូលជ្រៅទៅក្នុងឈើ (កន្លែងដែលមានកម្លាំងសង្កត់ខ្សោយជាង)។

កម្រិតលំអៀងរបស់កម្លាំងសង្កត់កាន់តែខ្ពស់កាលណា លទ្ធផលជ្រាបរបស់ថ្នាំកាន់តែចូលជ្រៅកាលនោះ។ កម្រិតលំអៀងនេះយោងទៅលើកត្តា ២ សំខាន់គឺ៖

- យោងទៅលើកម្រិតលំអៀងសីតុណ្ហភាពរបស់អាងទឹកទាំង ២ (ប៉ុន្តែត្រូវចាប់អារម្មណ៍ដល់សីតុណ្ហភាពរបស់អាងទឹកថ្នាំត្រជាក់គឺ ចំពោះថ្នាំអំបិលប្រហែល ២០ °C ចំពោះថ្នាំប្រេងវិញប្រហែលជា ៣០ °C)។ ប្រសិនបើសីតុណ្ហភាពទឹកថ្នាំក្នុងអាងទឹកត្រជាក់ទាបហួសពេកនឹងធ្វើឱ្យកើនចំនួនជាតិប្រេងរបស់ថ្នាំ (ថ្នាំចង់កក) បង្កធ្វើឱ្យថ្នាំពិបាកជ្រាបចូលក្នុងឈើ។
- យោងទៅលើរយៈពេលផ្លាស់ទីពីអាងថ្នាំក្ដៅមកអាងថ្នាំត្រជាក់ (រយៈពេលផ្លាស់បានឆាប់ ឬយឺតយូរ)។ តាមការពិនិត្យស្រាវជ្រាវ ប្រសិនបើរយៈពេលផ្លាស់ ៥ នាទីគឺ សីតុណ្ហភាពថយចុះ ១៥%។ ប្រសិនបើរយៈពេលផ្លាស់ ៣០ នាទីគឺ សីតុណ្ហភាពថយចុះពី ៣០-៤០%។ ពេលសីតុណ្ហភាពថយចុះច្រើនកាលណានាំ ដល់ការលំអៀងសីតុណ្ហភាពកាន់តែតិចកាលនោះ

និងលំអៀងកម្លាំងសង្កត់មិនខ្ពស់ លទ្ធភាពជ្រាបថ្នាំចូលក្នុងឈើខ្សោយ។

ច វិធីជ្រាបសព្វ

វិធីជ្រាបសព្វនេះសម្រាប់អនុវត្តន៍ចំពោះប្រភេទឈើ ដែលថ្នាំថែរក្សាការពារឈើពិបាកជ្រាបចូល៖

ឧបករណ៍សម្រាប់ប្រើប្រាស់មាន៖ ធុងលាយថ្នាំ អំបោស (ជក់លាប) ក្រដាសប្រេង (ក្រដាសមិនជក់ទឹក ក្រណាត់ភ្លៀង) កំណល់ឈើ។ល។

ការថែរក្សាការពារឈើដោយវិធីជ្រាបសព្វមានតាមលំដាប់ដូចខាងក្រោម៖

ពេលឈើទើបកាប់រំលំភ្លាមនៅស្រស់ យើងបកសំបកឈើចេញនៅគំនរឈើក្នុងព្រៃ។ ក្រោយពេលបកសម្បកឈើរួច គេកោសឱ្យស្អាតនូវស្រទាប់ដែលជាប់នឹងសម្បកឈើ។ ប្រើថ្នាំថែរក្សាការពារឈើក្នុងទ្រង់ទ្រាយល្បាយដូចជាបាយអរ (ច្របល់ថ្នាំជាមួយនឹងជាតិស្អិតក្នុងទ្រង់ទ្រាយក្តៅស្អិត) លាបលើដើមឈើជាស្រទាប់ក្រាស់មួយ រួចហើយទើបរៀបឈើជាគំនររាងត្រីកោណ រួចហើយយកក្រដាសប្រេងគ្របឱ្យជិត ដើម្បីកាត់បន្ថយរំហួតរបស់ថ្នាំ។ ក្នុងរយៈពេលនោះ ជាតិថ្នាំសាយជ្រាបចូលជ្រៅទៅក្នុងសាច់ឈើ។ ក្រោយមករយៈពេលប្រមាណពី ៨-១២ សប្តាហ៍ទៀត ទើបគេចាប់ផ្តើមដោះក្រដាសប្រេងនៅសង្ខាងក្បាលគំនរឈើចេញ បន្ទាប់មករយៈពេលពី ២-៤ សប្តាហ៍ទៀត ទើបគេបន្តដោះក្រដាសប្រេងនៅផ្នែកបាំងព្រះអាទិត្យ និងប្រហែលពី ៨-១០ ថ្ងៃក្រោយមកទៀតទើបដោះក្រដាសប្រេងចេញពីគំនរឈើទាំងស្រុង។

មូលហេតុដែលគេដោះក្រដាសប្រេងចេញបណ្តើរៗដូច្នេះ ក្នុងគោលបំណងធ្វើឱ្យឈើស្ងួតបណ្តើរៗ ហើយជៀសវាងបាតុភាពប្រេះកើតឡើង។

គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិ៖

វិធីនេះធ្វើឱ្យលទ្ធភាពជ្រាបថ្នាំចូលក្នុងឈើបានល្អ។ សម្ភារៈ និងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់សាមញ្ញ។ គេច្រើនប្រើវិធីនេះសម្រាប់ការពារឈើប្រភេទក្រៅលំដាប់ថ្នាក់ (នៅប្រទេសវៀតណាមគឺ ឈើលេខ ៦,៧,៨)។

គុណវិបត្តិរបស់វិធីនេះគឺ ត្រូវប្រើប្រាស់រយៈពេលវែង ដូច្នេះដើម្បីឆ្លើយតបតាមសំណូមពរប្រើប្រាស់ គឺត្រូវមានផែនការច្បាស់លាស់ស្តីពីរយៈពេល និងបរិមាណឱ្យបានសមស្រប។

ឆ វិធីផ្លាស់ប្តូរជ័រ (វិធី Boucheri)

វិធីនេះអនុវត្តន៍ដោយលោក BOUCHERI ជនជាតិបារាំង ទើបគេហៅថាវិធី BOUCHERI។

វិធីនេះគឺ សម្រាប់ថែរក្សាការពារឈើមូល ស្រស់នៅសម្បក។ យោងទៅលើលទ្ធភាពនាំជ័ររបស់កោសិកាឈើនៅរស់ ធ្វើឱ្យថ្នាំជ្រាបចូលក្នុងភ្នាស និងកោសិកាពីគល់ដល់ចុងឈើ។ ដូច្នេះវិធីនេះត្រូវអនុវត្តន៍ចំពោះឈើនៅស្រស់ ទើបកាប់រំលំ ប្រសិនបើឈើកាប់រំលំទុកយូរ កោសិកាអស់លទ្ធភាពនាំជ័រ នាំឱ្យលទ្ធភាពផ្លាស់ប្តូរជ័រនឹងថយចុះ (សព្វថ្ងៃគេមិនសូវនិយមប្រើប្រាស់ទេនៅប្រទេសយើង)។

វិធីសាស្រ្តអនុវត្តន៍៖

អាងថ្នាំបានដាក់នៅទីទួលខ្ពស់ប្រហែល ១០ ម៉ែត្រ តាមបំពង់នាំថ្នាំបន្តចុះមកដល់ក្បាលឈើ

អាស្រ័យដោយកម្លាំងរុញរបស់ថ្នាំនៅខ្ពស់ និងកម្លាំងបឺតនៃការនាំជ័រ ថ្នាំនឹងផ្លាស់ជ័រក្នុងឈើពីគល់ដល់ចុង។ ពិនិត្យនៅក្បាលខាងចុង ប្រសិនបើឃើញថ្នាំលេចចេញនៅក្បាលឈើខាងចុង ពេលនោះគេអាចសន្មត់ថាអាចបញ្ចប់ដំណាក់កាលភ្ជោក។ រយៈពេលភ្ជោកឈើគឺយោងទៅតាមប្រភេទឈើ ជាមធ្យមប្រហែលពី ៥-១២ ថ្ងៃ។

គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិ៖

វិធីនេះគឺ ធ្វើឱ្យឈើត្រូវភ្ជោកដោយថ្នាំទាំងស្រុងអាចភ្ជោកបានទាំងឈើដែលវិធីផ្សេងៗភ្ជោកមិនបាន។ វិធីនេះអាចបង្កើនរយៈពេលប្រើប្រាស់ដល់ ៤០ ឆ្នាំ (តាមការស្រាវជ្រាវរបស់លោក Winning) ទោះបីប្រភេទឈើនោះជាប្រភេទឈើធម្មតា និងថ្នាំថែរក្សាការពារនោះជាប្រភេទថ្នាំធម្មតាក៏ដោយ។

គុណវិបត្តិរបស់វិធីនេះគឺ បង់ខាតថ្នាំច្រើនពី ៤០-៥០ គ.ក្រ/ម៣ ឈើ។ រយៈពេលភ្ជោកយូរសម្ភារៈ និងឧបករណ៍ច្រើន។

ជ វិធីរុំបង់

វិធីនេះគេប្រើសម្រាប់ថែរក្សាការពារជើងបង្គោលឈើ ឬជើងបង្គោលឈើកប់ក្នុងដី។

ឧទាហរណ៍៖ ដូចជាប្រភេទឈើមួយចំនួនសម្រាប់ធ្វើជាបង្គោលភ្លើង និងជើងបង្គោលដែលត្រូវដឹកបង្កប់ក្នុងដី នៅតំបន់ឆ្ងាយដាច់ស្រយ៉ាលជាដើម។

របៀបអនុវត្តន៍៖ គេប្រើវិធីនេះជាមួយថ្នាំការ (មានកម្រិតធួល ស្អិត) លាបលើជើងបង្គោលមួយស្រទាប់ក្រាស់ និងផ្នែកនៅលើដីប្រហែល ២០ ស.ម រួចយកក្រដាសប្រេងរុំព័ទ្ធជុំជិតផ្នែកដែលបានលាបថ្នាំ រួចកិបមុខក្រដាស់ឱ្យជាប់។ ក្រោយពេលបង្គោលបានកប់ចុះក្នុងដីដែលមានសំណើមខ្ពស់ ធ្វើឱ្យថ្នាំជ្រាបចូលក្នុងជើងបង្គោលបណ្តើរៗ។ ល្បឿនជ្រាបថ្នាំចូល យោងទៅលើសំណើមរបស់ជើងបង្គោល បើសំណើមជើងបង្គោលខ្ពស់ថ្នាំជ្រាបចូលកាន់តែរហ័ស។ យោងទៅតាមលក្ខខណ្ឌ និងសំណូមពរថែរក្សាការពារជាក់ស្តែង គេអាចប្រើប្រាស់បណ្តាវិធីរុំបង់នេះផ្សេងៗពីគ្នា និងជ្រើសរើសប្រភេទថ្នាំតាមតម្រូវការជាក់ស្តែង។

វិធីនេះធ្វើឱ្យបង្កើនរយៈពេលប្រើប្រាស់របស់ជើងបង្គោល ធ្វើឱ្យជើងបង្គោល និងផ្នែកបង្គោលដែលនៅលើដីមានកម្រិតស្រួលមេកានិចប្រហាក់ប្រហែលគ្នា។

៣.១ វិធីស្នានប្រហោង

វិធីនេះសម្រាប់ថែរក្សាការពារឈើក្នុងសំណង់សាងសង់ខាងក្រៅ ស្ពាន លូ សំខាន់គឺសម្រាប់ការពារកន្លែងខ្សោយរបស់សាច់ឈើសំណង់។

ខ្លឹមសាររបស់វិធីនេះគឺ៖

ពិនិត្យកំណត់កន្លែងខ្សោយចាំបាច់ដែលត្រូវថែរក្សាការពាររបស់ឈើ។ ការស្នានប្រហោងតាមកម្រិតកំណត់ បន្ទាប់មកយកថ្នាំការបញ្ចូលឱ្យពេញប្រហោងនេះ រួចយកស្នៀតឈើបោះឱ្យជិតប្រហោងនោះវិញ រួចហើយយកទៅប្រើប្រាស់។ ដំណាក់កាលប្រើប្រាស់ថ្នាំជ្រាបចេញបណ្តើរៗនៅជុំវិញនោះធ្វើ

ឱ្យផ្នែកសាច់ឈើខ្សោយត្រូវបានថែរក្សាការពារ។

៣.២ បង្ការភ្លើងឆេះឈើ

ក ការយល់ដឹងរួម

ឈើគឺ ជាវត្ថុធាតុដើម និងសម្ភារៈងាយឆេះ ដោយសារលក្ខខណ្ឌនេះ សំណង់ដែលបានសាងសង់រួចជាច្រើនពេលអគ្គិភ័យកើតឡើង បង្កឱ្យមានផលវិបាកយ៉ាងធំ សំណង់ពីឈើត្រូវបានបំផ្លាញទាំងស្រុងក្នុងរយៈពេលយ៉ាងខ្លីប៉ុណ្ណោះ។ ដូច្នេះការស្រាវជ្រាវគេឃើញថាក្នុងពេលឈើប៉ះនឹងភ្លើង ឈើត្រូវក្តៅឡើង ពេលសីតុណ្ហភាពនេះកើនឡើងដល់ប្រហែល ២៣០°C ពេលនោះឈើមានបាតុភាពចាប់ភ្លើងគេហៅថា "ចំណុចចាប់ភ្លើងរបស់ឈើ" ចំណុចនេះយោងទៅលើសំណើមរបស់ប្រភេទឈើ វាអាចកើនឡើង ឬថយចុះ។ ពេលសីតុណ្ហភាពឡើងដល់ ២៦០°C ឈើអាចឆេះឯងដោយមិនចាំបាច់ផ្គត់ផ្គង់កម្តៅបន្ថែមទេ នៅត្រង់ចំណុចនេះគេហៅថា "ចំណុចឆេះរបស់ឈើ"។ ប្រសិនបើសីតុណ្ហភាពក្នុងបរិយាកាសឡើងដល់ ៤០០°C ឈើត្រូវឆេះឯង ទោះបីគ្មានការប៉ះទង្គិចជាមួយភ្លើងក៏ដោយ។

ខ ថ្នាំបង្ការភ្លើងឆេះឈើ

ថ្នាំបង្ការភ្លើងឆេះឈើគឺ មិនមែនជាជាតិគីមីមួយដែលធ្វើឱ្យឈើមិនឆេះនោះទេ គ្រាន់តែសម្តៅធ្វើឱ្យឈើពិបាកចាប់ភ្លើងតែប៉ុណ្ណោះ។ ផ្អែកលើដំណាក់កាលឆេះ លទ្ធភាពបង្ការភ្លើងឆេះឈើមាន ២ យ៉ាងគឺ៖

- ធ្វើឱ្យត្រជាក់តំបន់ឆេះ ដើម្បីបន្ថយល្បឿនឆេះរបស់ឈើ។
- រាំងស្កាត់ ឬធ្វើឱ្យអុកស៊ីសែនវិលវល់នៅតំបន់ឆេះតភ្ជាប់នឹងឈើ។ ថ្នាំប្រភេទនេះជាឧស្ម័នដាក់ក្នុងបំពង់នៅពេលបាញ់ពន្លត់ភ្លើង វាចេញមកមានសភាពជាពពុះសាប៊ូ។

ផ្អែកលើលទ្ធភាពនេះ គេផលិតចេញជាថ្នាំ ២ ប្រភេទគឺ៖

- ថ្នាំផ្សិតកម្តៅ
- ថ្នាំរាំងស្កាត់កម្តៅ
- ថ្នាំផ្សិតកម្តៅ៖ ថ្នាំនេះមានឥទ្ធិពលបង្កឱ្យចេញបណ្តាឧស្ម័នមិនឆេះនៅជុំវិញតំបន់ឆេះ ហើយមានឥទ្ធិពលធ្វើឱ្យត្រជាក់នៅតំបន់ឆេះដោយឥទ្ធិពលរំលាយកម្តៅ។
- ថ្នាំរាំងស្កាត់កម្តៅ៖ មានឥទ្ធិពលរាំងស្កាត់ភ្លើងនៅតំបន់ឆេះ តាមវិធីបង្កើនល្បឿនឆេះរបស់ឈើភ្លោកថ្នាំខាងក្រៅ ហើយបង្កើតជាស្រទាប់ធ្យូងយ៉ាងឆាប់រហ័សដើម្បីផ្តាច់កម្តៅ ឬមិនឱ្យឆេះចូលទៅផ្នែកខាងក្នុងឈើ។

កំណត់សម្គាល់៖

ក្រៅពីវិធីថែរក្សាការពារខាងលើ នៅមានបណ្តាវិធីទំនើបផ្សេងៗទៀតជាច្រើន ហើយថែរក្សាការពារមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ ប៉ុន្តែមានសម្ភារៈស្មុគស្មាញ និងសំណូមពរមានបច្ចេកទេសខ្ពស់។

ព្រោះហេតុនេះគឺ យោងទៅលើគោលបំណងថែរក្សាការពារ និងសម្ភារៈដែលមានស្រាប់របស់មូលដ្ឋាន យើងជ្រើសរើសយកវិធីណាមួយក្នុងបណ្តាវិធីទាំងអស់ឱ្យបានសមស្រប។

៤. ខ្លឹមសារត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការថែរក្សាការពារ

៤.១ គោលការណ៍កសាងវិធីថែរក្សាការពារឈើ

១. ពិនិត្យ កំណត់មុខឱ្យច្បាស់នូវសំណូមរបស់វត្ថុធាតុដើម ត្រូវថែរក្សាការពារលក្ខណៈពិសេសរបស់ប្រភេទឈើ និងខ្នាតរបស់វត្ថុធាតុដើមដែលត្រូវយកមកថែរក្សាការពារ។

២. ពិនិត្យ កំណត់មុខសញ្ញាដែលត្រូវថែរក្សាការពារ ″ ដង្កូវ ផ្សិត សត្វល្អិត (ខ្ចូត) កណ្ដៀរ...″ និងលក្ខណៈរបស់មុខសញ្ញានោះ។

៣. ជ្រើសរើសប្រភេទថ្នាំសមស្រប ដើម្បីបង្ការការពារ។

៤. ជ្រើសរើសវិធីថែរក្សាការពារក្នុងមូលដ្ឋាន ដោយផ្អែកលើសម្ភារៈដែលមានស្រាប់ និងកម្រិតយល់ដឹងរបស់កម្មករ។

៥. គិតគូរជ្រើសរើសយកសម្ភារៈ រៀបចំខ្លឹមសារថែរក្សាការពារឈើ។

៦. កសាងប្រព័ន្ធត្រួតពិនិត្យគុណភាពថែរក្សាការពារឈើ និងពិនិត្យកំណត់វិធានការណ៍ដើម្បីសុវត្ថិភាពពលកម្ម និងបណ្ដាសម្ភារៈត្រៀមបង្ការ។

៤.២ សុវត្ថិភាពពលកម្មក្នុងការថែរក្សាការពារដោយជាតិគីមី

- តំបន់ថែរក្សាការពារមិនគួររៀបចំនៅជិតកន្លែងធ្វើការមានមនុស្សកុះករ ពិសេសគឺនៅដើមខ្យល់។ ជាតិថ្នាំថែរក្សាការពារឈើមិនត្រូវឱ្យហូរចូលក្នុងស្រះ អណ្ដូងទឹក កន្លែងសម្រាប់ជីវភាពមនុស្សកុះករ។
- សម្ភារៈថែរក្សាការពារឈើត្រូវធានាសុវត្ថិភាពពលកម្មដល់កម្មករក្នុងពេលធ្វើការនេះ។
- ថ្នាំថែរក្សាការពារត្រូវកត់ត្រាឱ្យបានច្បាស់អំពីកម្រិតធូល កម្រិតពុល មានឥទ្ធិពលប៉ះពាល់ដល់សុខភាព។
- បែបបទលាយថ្នាំ បណ្ដាថ្នាំថែរក្សាការពារត្រូវមានពណ៌ណែនាំចំណាំ ដើម្បីជៀសវាងការភ័ន្តច្រឡំ។
- ពេលធ្វើការងារនេះ កម្មករ អ្នកធ្វើការត្រូវមានគ្រឿងការពារចាំបាច់ (ស្បែកជើង ស្រោមដៃជ័រ ម៉ាស់ការពារផ្លូវដង្ហើម វ៉ែនតា...)។
- កម្មករដែលយល់ច្បាស់ពីបច្ចេកទេសថែរក្សាការពារឈើ ទើបត្រូវបានអនុញ្ញាតិឱ្យធ្វើការងារនេះ។

សមាសភាពប្រភេទថ្នាំអំបិលមួយចំនួន និងរបៀបប្រើប្រាស់

តារាងទី៣ ៖ សមាសភាពប្រភេទថ្នាំអំបិលមួយចំនួន និងរបៀបប្រើប្រាស់

ឈ្មោះថ្នាំ	សមាសធាតុផ្សំ	កម្រិតធូល (%)	បរិមាណថ្នាំកំណត់ប្រើប្រាស់	ប្រើសម្រាប់

១	អំបិលសង្ក័សីក្លរីឌ្រីក +ជាតិពណ៌ +ជាតិស្អិត	៤%	៣០ ក្រ/ម២ ៣ គក្រ/ម៣	បង្ការទប់ទល់ផ្សិត ពុក កណ្ដៀរ ខ្វូត
២	NaF + $S_2CH_2O_7$ + ជាតិពណ៌ +ជាតិស្អិត	៤%	៦០ ក្រ/ម២ ៦ គក្រ/ម៣	បង្ការទប់ទល់ផ្សិតពុក កណ្ដៀរ ខ្វូត
៣		៤%	៦០ ក្រ/ម២ ៦ គក្រ/ម៣	បង្ការនឹងផ្សិតខៀវ ផ្សិតពុក
៤	Hydroflorua Kali + $K_2Cr_2O_7$ + NaF + ជាតិពណ៌ សូកូឡា	១០%	៤៥-៦០ ក្រ/ម២ ៦ គក្រ/ម៣	បង្ការទប់ទល់បានទាំងដង្កូវ និងផ្សិត
៥	NaF + $K_2Cr_2O_7$ + អំបិល Axen	៤%	៦០ ក្រ/ម២ ៦ គក្រ/ម៣	បង្ការទប់ទល់បានទាំងដង្កូវ និងផ្សិត
៦	Donanit ULL + អំបិល		៦០ ក្រ/ម២ ៦ គក្រ/ម៣	បង្ការទប់ទល់បានទាំងដង្កូវ និងផ្សិត

មេរៀនទី៧ ការពារឈើដោយប្រើថ្នាំគីមី (បច្ចេកទេសថ្មី)

វិធីការពារឈើនេះជារួមមានគឺ៖

- **វិធីសាស្ត្រមិនប្រើកម្លាំងសម្ពាធ៖** វិធីនេះមាន*បច្ចេកទេស* ជាវិធីងាយដូចជា វិធីលាប វិធីបាញ់ វិធីជ្រលក់ វិធីត្រាំ វិធីត្រាំក្តៅ ត្រាំត្រជាក់ ជាវិធីជ្រលក់ឈើចូលក្នុងទឹកដែលមានសារជាតុគីមីក្តៅ-ត្រជាក់ដោយដាក់ត្រាំក្នុងអាងទឹក (សម្រាប់សារជាតុគីមីប្រឆាំងនឹងសត្វល្អិត) វិធីធ្វើឱ្យសំណើមឈើសាយភាយ (សម្រាប់សមាសធាតុគីមី Boron)។ សម្រាប់ថ្នាំលាប/ជ្រលក់ការពារឈើ គេប្រើថ្នាំប្រភេទ CREOSOTE ។ មានវិធីសាស្ត្រមិនប្រើកម្លាំងសម្ពាធជាច្រើនទៀតដូចបានរៀបរាប់ក្នុងមេរៀនមុនរួចហើយ។
- **វិធីសាស្ត្រប្រើកម្លាំងសម្ពាធខ្យល់៖**
  ជារួមមាន៖
  - វិធី Bethell ឬ Full-Cell
  - វិធី Lowry និង Rueping ឬ (Empty-cell)
  - វិធីសាស្ត្របញ្ចុះសម្ពាធខ្យល់ (សុញ្ញអាកាស) រួចហើយបង្កើនសម្ពាធខ្យល់ឡើងវិញ ដែលរក្សាចលនាពីមួយទៅមួយដដែលៗចំនួន ២ ដង Oscillating (OPM)។

១. វិធីសាស្ត្រមិនប្រើសម្ពាធ

ជាវិធីដែលសាមញ្ញមានតម្លៃថោកក្នុងចំណោមធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មឈើ។ ជាវិធីដែលអាចប្រើបានទាំងឈើស្រស់ (ឈើទើបកាប់រំលំ) ឬឈើស្ងួត។ ប៉ុន្តែវិធីនេះមានប្រសិទ្ធភាពសម្រាប់ការពារឈើតែមួយ (ការពារបណ្តោះអាសន្ន)។ វិធីនេះមានគុណភាពទាបតែគេក៏និយមប្រើប្រាស់វាណាស់ដែរ។

ក ការផ្ជូត លាប ឬបាញ់ថ្នាំឈើ

វិធីនេះផ្តល់ការការពារឈើដែលជាធម្មតាការពារតែផ្ទៃកស្រទាប់លើរបស់ឈើតែប៉ុណ្ណោះ។ សារជាតុគីមីដែលគេប្រើប្រាស់មិនបានជ្រាបចូលជ្រៅទៅក្នុងសាច់ឈើទេ។ ប៉ុន្តែទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយវានៅតែមានការបំផ្លាញឈើ ដោយសារគេមិនបានការពារឈើឱ្យបានសមរម្យនូវសារជាតុគីមីការពារឈើនេះ។

ខ វិធីជ្រលក់-ត្រាំចូលក្នុងទឹកថ្នាំ

វិធីនេះទាមទារឱ្យមានអាងត្រាំឈើមួយសម្រាប់ដាក់ឈើអារ/ឈើមូល។ សារជាតុគីមីការពារឈើនេះប្រើរយៈពេល ២ នាទី។

គ វិធីត្រាំក្តៅ-ត្រាំត្រជាក់

វិធីនេះត្រូវការអាងទឹកក្តៅ-ទឹកត្រជាក់ដែលបើកចំហ។ វិធីសាស្ត្រមួយនេះគឺ ជាវិធីដែលមានប្រសិទ្ធភាពពិតប្រាកដមួយ មានប្រសិទ្ធភាពជាងវិធីលាប ជ្រលក់ ត្រាំ។ ថ្នាំដែលគេយកមកប្រើប្រាស់ដូចជាក្រេអូសូត អាចប្រើវិធីនេះចំពោះឈើស្ងួតដែលមានការផ្លាស់ប្តូរនៃសីតុណ្ហភាព។ ដំបូងគេដាក់ឈើ

ចូលទៅក្នុងអាងទឹកក្តៅ សីតុណ្ហភាពប្រហែល ៩០°C រយៈពេល ១ ម៉ោងដើម្បីឱ្យខ្យល់ចេញពីកោសិកាឈើ បន្ទាប់មកគេលើកឈើនោះដាក់ចូលក្នុងអាងត្រជាក់ភ្លាម (អាងត្រជាក់មានសីតុណ្ហភាពប្រមាណ ៣៥ °C) ទើបវិធីនេះមានប្រសិទ្ធភាពគឺ ជាតិថ្នាំជ្រាបចូលបានជ្រៅទៅក្នុងសាច់ឈើ។

ឃ វិធីធ្វើឱ្យសំណើមឈើសាយភាយចេញ

វិធីសាស្ត្រនេះ អាស្រ័យលើការធ្វើចលនាផ្លាស់ប្តូរបន្តិចម្តងៗ នៃសារធាតុគីមីការពារនៅក្នុងឈើ។ ឈើនេះត្រូវតែនៅស្រស់មុនពេលធ្វើប្រព្រឹត្តកម្ម។ សារធាតុគីមីការពារឈើដែលមានភាពខាប់ខ្លាំងគឺ ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់វាយ៉ាងល្អសម្រាប់វិធីនីមួយៗ ដូចជាការត្រាំឈើរយៈពេលប្រហែល ១ នាទី។ ឈើស្រស់ដែលត្រូវបានធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មនេះ បន្ទាប់មកត្រូវបានគេដាក់គរគ្នា និងរុំដោយប្លាស្ទិក (ក្រណាត់កៅស៊ូ) ដើម្បីឱ្យមានការសាយភាយនៃជាតិគីមីការពារឈើនេះ។ ចំនួនសប្តាហ៍នៃការរក្សាទុកឈើនេះគឺ អាស្រ័យលើភាពក្រាស់របស់ឈើ។

២. វិធីប្រើកម្លាំងសម្ពាធខ្យល់

វិធីនេះមានប្រសិទ្ធភាពខ្លាំងជាងគេ ហើយត្រូវបានគេប្រើប្រាស់វាជាមួយនឹងសារធាតុគីមីការពារឈើសម្រាប់ការពារប្រឆាំង នឹងសារធាតុរាវស្រូបយកជីជាតិទៅចិញ្ចឹមដើមឈើ និងអាចផ្លាស់ប្តូរពណ៌ឈើ (sapstain) ផ្សិត សត្វល្អិត កណ្តៀរ និងពពួកផ្សិតដែលធ្វើឱ្យឈើពុកផុយ។ ដូច្នេះវិធីសាស្ត្រនេះត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ ដើម្បីឱ្យការការពារឈើបានជាអចិន្ត្រៃយ៍។ សារធាតុគីមីការពារឈើដែលជ្រាបចូលក្នុងសាច់ឈើ អាចត្រូវបានគេគ្រប់គ្រងវា និងធ្វើឱ្យថ្នាំជ្រាបចូលបានជ្រៅទៅក្នុង

ប្រហោងសាច់ឈើជាប់ជានិរន្ត។

ក វិធីសាស្ត្រ Bethell ឬ Full-Cell

វិធីសាស្ត្រនេះ ដែលប្រភពដើមរបស់វាត្រូវបានគេប្រើប្រាស់វាសម្រាប់ធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មឈើគ្រប់អាយុ ដោយការប្រើប្រាស់សារធាតុគីមី CCA (ថ្នាំម្សៅពុលពណ៌ស-ក្រូម (សារធាតុភ្លឺ)-ទង់ដែង) និងអាចប្រើប្រាស់ប្រភេទថ្នាំសម្រាប់លាប/ជ្រលក់ ឬត្រាំការពារឈើ Creosote។ រីឯឈើដែលបានធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មវិញនោះអាចបន្ទាប់មកត្រូវបានគេដាក់ប្រើប្រាស់នៅក្រៅផ្ទះ ឬនៅជាប់ផ្ទាល់ដី។

វិធីសាស្ត្រ Bethell៖

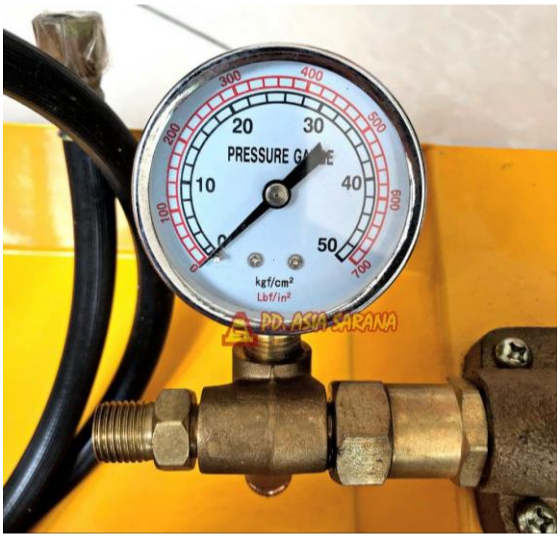
វិធីសាស្ត្រនេះជាវិធីមួយដែលគេប្រើថ្នាំគីមី និងប្រើសម្ពាធខ្យល់។ គេប្រើប្រាស់វិធីនេះ ដើម្បីធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មឈើគ្រប់ប្រភេទ (ឈើរឹង ស្រាយ ឈើស្រស់ដែលទើបនឹងអារ) សម្រាប់ការពារប្រឆាំងនឹង sapstain ដែលគេប្រើប្រាស់សារធាតុគីមីលាយជាមួយនឹងសារធាតុគីមីប្រឆាំងនឹងសត្វល្អិត anti-sapstain។

ដំណើរការនេះមាន ៣ ដំណាក់កាលគឺ៖

១. ដំបូងដាក់ឈើចូលក្នុងបន្ទប់រាងស៊ីឡាំង បិទគម្របឡភ្ជោកឈើ។ ប្រើសម្ពាធខ្យល់បឺតយកខ្យល់ចេញដល់កម្រិតសុញ្ញអាកាស ដោយប្រើពេលប្រមាណ ៣០ នាទី។ ដំណាក់កាលនេះគឺ ដើម្បីយកខ្យល់ចេញពីកោសិកាឈើ។

២. ធ្វើឱ្យមានសម្ពាធទឹកថ្នាំដល់ ១៤ Bars (ខ្នាតសម្ពាធ) ពី ២ ទៅ ៦ ម៉ោង ដើម្បីឱ្យសារធាតុគីមី (ថ្នាំគីមី) ជ្រាបចូលជ្រៅទៅក្នុងសាច់ឈើ។

៣. ប្រើកុំប្រេះស័រ (compressor-ស្នប់) បឹតខ្យល់ចេញពីបន្ទាប់ភ្នាកឈើរាងស៊ីឡាំងនេះរហូតដល់មានសម្ពាធសុញ្ញអាកាស (ដោយប្រើប្រព័ន្ធស្រូបយកទឹកថ្នាំ និងខ្យល់ចេញអស់ពីបន្ទប់ស៊ីឡាំង) ដើម្បីឱ្យសូលុយស្យុងសារធាតុគីមីការពារឈើ ត្រូវបានទាញយកចេញអស់ពីក្នុងបន្ទប់ស៊ីឡាំងនៅក្នុងរយៈពេល ១០ នាទី។ ទឹកថ្នាំគីមីដែលនៅក្នុងស៊ីឡាំងត្រូវបានយកចេញអស់ ធ្វើសម្ពាធខ្យល់ក្នុងស៊ីឡាំងឱ្យមកនៅសម្ពាធធម្មតា រួចហើយទើបយើងបើកទ្វារបន្ទប់រាងស៊ីឡាំងយកឈើដែលបានភ្នាកថ្នាំរួចចេញមកក្រៅ។ ឈើដែលគ្រប់អាយុវិទ្យាសាស្ត្រ (គ្រប់អាយុប្រើប្រាស់) មានសារធាតុគីមីការពារឈើផងនោះ មានគុណភាពកាន់តែប្រសើរឡើងជាងឈើដែលមានអាយុនៅខ្ចី។



ខ វិធី Lowry (Empty-Cell)

វិធីនេះ និងវិធីខាងលើគឺ គេប្រើប្រាស់សម្ពាធដោយផ្ទាល់ដូចគ្នា។ សារធាតុគីមីការពារឈើត្រូវបានបញ្ចូលតាមបំពង់ទីបដែកប្រព្រឹត្តិកម្មទៅក្នុងស៊ីឡាំង ហើយរុញខ្យល់ចេញមកក្រៅទាំងអស់ រហូតដល់ទឹកថ្នាំចូលពេញក្នុងស៊ីឡាំង។ ក្រោយមកគេធ្វើសុញ្ញអាកាសរយៈពេល ១០ នាទីគឺ ខ្យល់ទាំងនេះត្រូវបានគេបង្ខំឱ្យចេញមកក្រៅកោសិកាឈើទាំងអស់។ លទ្ធផលបង្ហាញថាសារធាតុគីមីការពារឈើដែលជ្រាបចូលទៅក្នុងសាច់ឈើមានចំនួនតិចជាងបរិមាណដែលគេរំពឹងទុកបើប្រៀបធៀបជាមួយវិធី Bethell។

គ វិធី Rueping (Empty-Cell)

វិធីនេះគេប្រើប្រាស់សារធាតុគីមីការពារឈើគឺ Creosote ដើម្បីឱ្យជ្រាបចូលជ្រៅទៅក្នុងសាច់ឈើ។ វិធីនេះក៏ដូចគ្នានឹងវិធី Lowry ដែរ ត្រង់ថាជំហានដំបូងនៃការធ្វើសុញ្ញអាកាសត្រូវបានគេលុបចោល។

ឃ វិធីសាស្ត្រសម្ពាធដែលធ្វើចលនាទៅមកជាដែលៗ (OPM)

- វិធីនេះគឺ ជាការផ្លាស់ប្តូរមួយផ្សេងទៀតនៃវិធីសាស្ត្រ Bethell សម្រាប់ការធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មឈើអារស្រស់ ឬក៏ឈើរឹង។

- ដំណើរការនេះគេធ្វើដំណាក់កាលជាច្រើនសារនៃការធ្វើសុញ្ញអាកាស និងសម្ពាធទឹកស្មើ ៧ Bars។ វិធីនេះមានដំណាក់កាល ៤០ ដង សម្រាប់រយៈពេលប្រហែល ២ ម៉ោង។
- ការធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មគីមីគឺ ស្មុគស្មាញជាងការប្រើប្រាស់វិធី Bethell។
- ដំណើរការនេះគឺ វាធ្វើឡើងដោយស្វ័យប្រវត្តិទាំងស្រុង។
- ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មគីមីដោយវិធី OPM វាល្អជាងតាមវិធី Bethell។

ង វិធីប្រើកម្លាំងសម្ពាធឆ្លាស់គ្នា (APM)

- វិធីសាស្ត្រនេះនឹងវិធី OPM
- វិធីនេះមានការលំបាកជាង បើប្រៀបធៀបនឹងវិធី Bethell។
- សារធាតុគីមីការពារឈើដែលជ្រាបចូលគឺ មិនមានកម្រិតខ្ពស់ដូចគ្នានឹងវិធី Bethell ដែរ
- សារធាតុគីមីការពារឈើដែលជ្រាបចូលគឺ មិនមានកម្រិតខ្ពស់ដូចតាមវិធី Bethell ទេ។

ច វិធីប្រើកម្លាំងសម្ពាធសុញ្ញអាកាស ២ ដង

- វិធីនេះត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ជា ៣ ដំណាក់កាលដូចគ្នានឹងនឹងវិធី Bethell ដែរ
- សារធាតុគីមីទាំងអស់ដែលជ្រាបចូលទៅក្នុងសាច់ឈើមានកម្រិតទាប។

៣. ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មឈើកៅស៊ូដោយប្រើវិធីសាស្ត្រជ្រលក់

- ការជ្រលក់ឈើកៅស៊ូអារ ក្នុងល្បាយសូលុយស្យុងមានសារធាតុគីមីការពារឈើ
- វិធីជ្រលក់ ឬត្រាំនេះ ល្បាយសូលុយស្យុងមានគុណភាពខ្លាំងត្រឹម ២% ត្រូវដាក់ ៖
  - ដាក់សារធាតុគីមីចំនួន ២គក្រ ចូលក្នុងទឹក ១០០លីត្រ។

- បើល្បាយនោះខ្សោយគេត្រូវគណនា រួចដាក់សារធាតុគីមី និងទឹកចូលបង្គ្រប់វិញ

✓ ឈើកៅស៊ូអារ ៣ បន្ទះៗ ត្រូវបានគេដាក់ត្រាំក្នុងល្បាយសូលុយស្យុងត្រាំរយៈពេល ១-២ នាទី។

៣.១ ភាពគ្រោះថ្នាក់ចំពោះសុខភាព និងការប្រុងប្រយ័ត្នចំពោះសុវត្ថិភាព

✓ សារធាតុគីមីការពារឈើ មានគ្រោះថ្នាក់ទាបចំពោះសុខភាព

✓ ការធ្វើពិសោធន៍លើសត្វជាច្រើន បានបង្ហាញថាមានគ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរដូចជាការខូច (ស្លាប់) ជីវិត និងគ្មានគ៌ក។

ត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្ន រួមមាន ៖

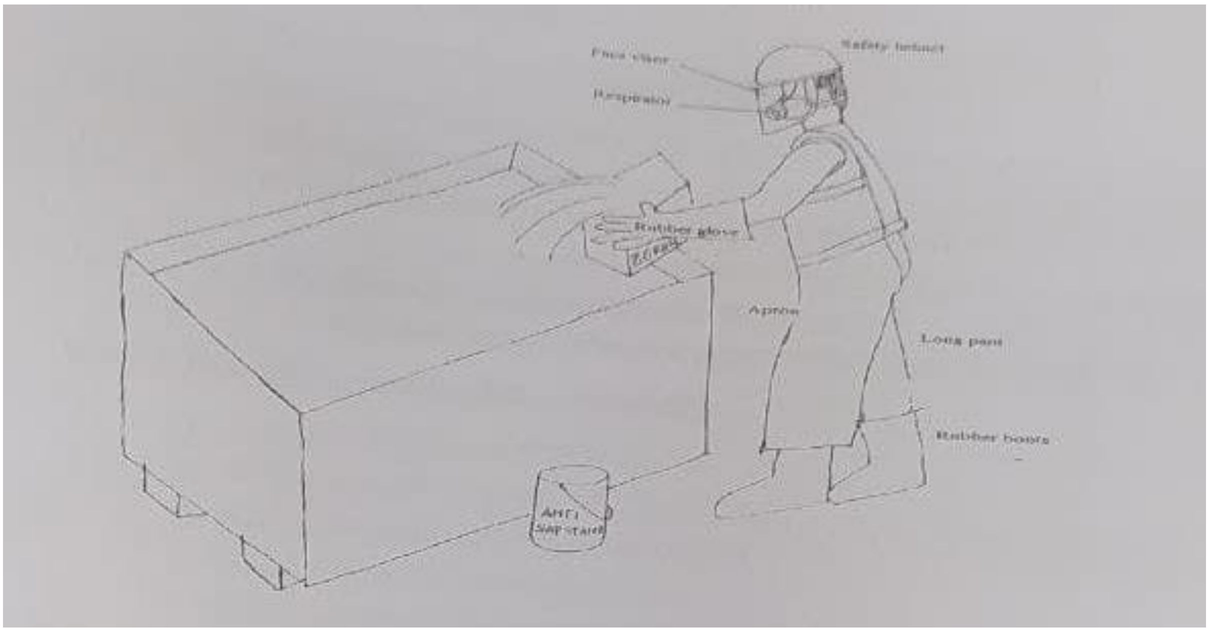
- ការទទួលទាន
- ការដកដង្ហើមតាមខ្យល់
- ធូលីប៉ះស្បែក ។ល។

✓ ប្រតិកម្មគីមី ៖ រមាស់ស្បែក ការរលាកស្នួល ការរោល

✓ ការបង្ហាញពីផលប៉ះពាល់រយៈពេលខ្លី៖

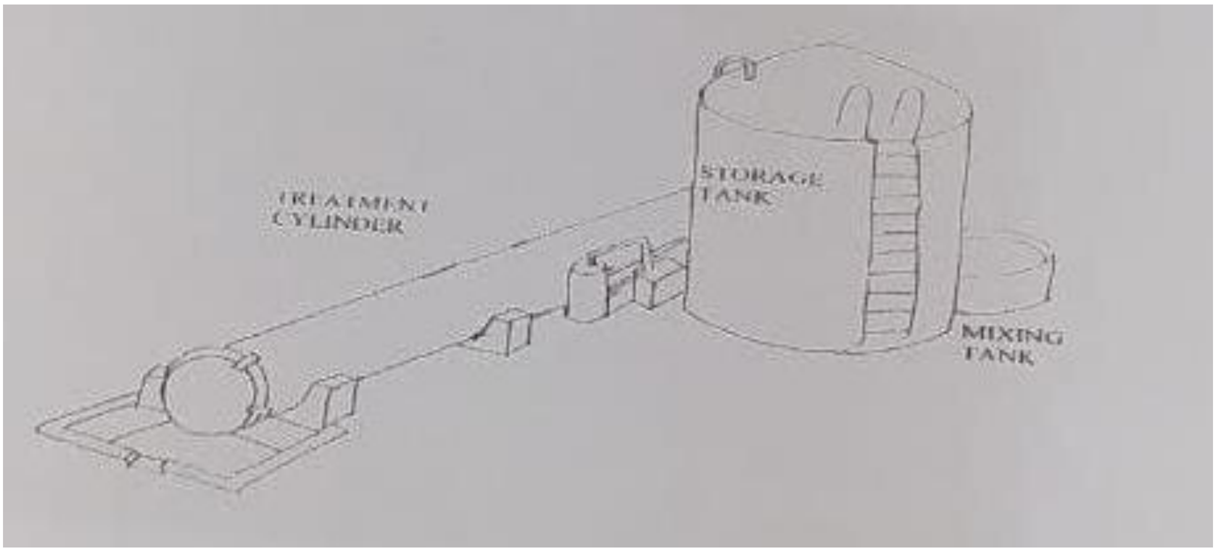
- រលាករោលភ្នែក
- រលាកច្រមុះ
- រលាកបំពង់ក និងសួត
- ស្បែកឡើងកន្ទួល
- ការវិលមុខ ឈឺក្បាល
- ក្អួត ចង្អោរ

- អន្ទះអន្ទែងក្នុងខ្លួន អស់កម្លាំង
- នោមទាស់
- កន្ត្រាក់សាច់ដុំនៃមុខ ម្រាមដៃ និងម្រាមជើង និងស្បែកឡើងពណ៌ខៀវ
  - ផលប៉ះពាល់រយៈពេលវែង ៖
- បាត់បង់នូវការស្រេកឃ្លានអាហារ
- ស្រកទម្ងន់
- ច្របូកច្របល់ក្នុងចិត្ត
- ជ្រុះសក់
- ស្បែកឡើងកន្ទួល ។
  - សម្ភារៈការពារសុវត្ថិភាពពលកម្ម ៖
- ស្រោមដៃមិនជ្រាបទឹក(កៅស៊ូ)
- ស្បែកជើងមិនជ្រាបទឹក(កៅស៊ូ)
- ខោអាវសំពត់ការពារ(អៀម)
- វ៉ែនតាការពារភ្នែក ឬរបាំងការពារមុខ ។ល។



រូបភាពទី៩ សម្ភារៈការពារប្រឆាំងនឹងការប៉ះពាល់ជាមួយ និងសារជាតុគីមី

៤. ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម CCA /BORNON ប្រើវិធី BETHELL



រូបភាពទី១០ (គំនូរព្រាងម៉ាស៊ីន/សម្ភារៈប្រើប្រាស់ប្រព្រឹត្តិកម្មឈើវិធី Bethell)

ម៉ាស៊ីនភ្នោកឈើដោយប្រើថ្នាំគីមីរួមមាន៖

១. ស៊ីឡាំងប្រព្រឹត្តិកម្ម (ឡូកឈើ)
២. ធុងលាយ(Mixing tark)ថ្នាំគីមីសម្រាប់ភ្នោកឈើ
៣. ធុងស្តុក (Storage tank) ថ្នាំគីមីសម្រាប់បញ្ចូលទៅក្នុងម៉ាស៊ីនតឈើ (ឡភ្នោកឈើ)
៤. ស្នប់-ឧបករណ៍បូមខ្យល់ចេញ-ចូល(បង្កើនសម្ពាធខ្យល់) (បញ្ចុះដល់សុញ្ញអាកាស)
៥. ប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិ ការពារកម្លាំងសម្ពាធ
៦. ប្រព័ន្ធក្រិតបរិមាណទឹកថ្នាំគីមីនៅក្នុងស៊ីឡាំងប្រព្រឹត្តិកម្ម(ឡភ្នោកឈើ)

៤.១ ការរៀបចំល្បាយសូលុយស្យុងគីមី

ការការពារឈើដោយថ្នាំគីមី ដោយវិធីឆ្នោតមានដូចខាងក្រោម៖

គេលាយសារធាតុគីមីឱ្យបានសព្វនៅក្នុងធុងស្តុក (Storage tank) មុននឹងបញ្ចូលទៅក្នុងធុងស្តុក (Storage tank)

មេរៀនទី៤ ការកែច្នៃ និងការប្រើប្រាស់ឈើ

១. ទិដ្ឋភាពជំណាក់កាលនៃខ្សែសង្វាក់ផលិតកម្មក្តារបន្ទះ

ដំណាក់កាលផលិតផលពាក់កណ្តាលសម្រេច Veneer Sheet និងក្តារក័រក្នុងដំណាក់កាលនេះ គេបានរៀបចំតាមបច្ចេកទេសដូចខាងក្រោម៖

- ពាន ឬកន្លែងស្តុកកំណាត់ឈើ ដើម្បីបញ្ឆាំងភ្លើងហ្វាដើរដោយចរន្តអគ្គិសនីរកផ្ចិតកណ្តាលមុខកាត់ឈើ
- ដង្កុំចាប់កំណាត់ឈើដើម្បីក្រឡឹង
- ម៉ាស៊ីនក្រឡឹង
- ស្នូលមូល Veneer
- ពាន ឬកន្លែងស្តុក Veneer មូររួច
- ទូរសម្ងួត ឬទូរឆ្អើរ Veneer និងក្តារក័រ
- កាំបិតកាត់ Veneer ដោយស្វ័យប្រវត្តិ
- ម៉ាស៊ីនលាបកាវ
- ម៉ាស៊ីនសង្កត់ត្រជាក់
- ម៉ាស៊ីនសង្កត់កម្តៅ ឬចម្អិនក្តារបន្ទះ
- ម៉ាសស៊ីនកាត់តម្រឹមបណ្តោយក្តារបន្ទះ
- ម៉ាស៊ីនកាត់តម្រឹមទទឹងក្តារបន្ទះ
- ម៉ាស៊ីនខាត់ឱ្យរលោង
- ការបែងចែកប្រភេទផលិតផលក្តារបន្ទះ

២. វត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ផលិតផលឈើចំណិតស្តើង

- ប្រភេទឈើ និងគុណភាព
- ការការពារ និងថែរក្សាឈើមូល
- ការរៀបចំគំនរឈើមូល

៣. ការផលិតបន្ទះស្តើង Veneer

លក្ខណៈនៃម៉ាស៊ីនក្រឡឹង

របៀបក្រឡឹងឈើជា Veneer ក្នុងដំណើរការម៉ាស៊ីនឈើមូល បន្ទាប់ពីកាត់តម្រឹមតាមខ្នាត ហើយបញ្ជូនដោយក្រាន (KRAN ដែលអូសដោយច្រវ៉ាក់ប្រើដោយម៉ូទ័រកម្លាំង ៥-៧ គីឡូវ៉ាត់ទៅផ្នែកម៉ាស៊ីនក្រឡឹងនីមួយៗ)។ នៅតាមផ្នែកម៉ាស៊ីនក្រឡឹងនីមួយៗមានឧបករណ៍ស្ទូចសម្រាប់ស្ទូចកំណាត់ឈើពីលើក្រានដាក់លើគំនរ និងបន្តដាក់លើទំនើ។ ឧបករណ៍ស្ទូចនេះប្រើដោយគ្រឿងបញ្ជាអាចស្ទូចកំណាត់ឈើបានទម្ងន់ ៥ តោន។ កំណាត់ឈើដែលលើកដាក់លើទំនើត្រូវបញ្ជូនទៅទម្រឈើដោយប្រើម៉ូទ័រកម្លាំង ៥៥ គីឡូវ៉ាត ឈើដែលលើកដាក់ជើងទម្រគេប្រើរនុកបុកឈើឱ្យស្មើគ្នាសងខាងបន្ទាប់មកទើបកំណត់រកចំណុចកណ្តាលនៃមុខកាត់ឈើ ដោយប្រើភ្លើងហ្វាដើរដោយចរន្តអគ្គិសនី។ ពេលកំណត់ចំណុចកណ្តាលនៃមុខកាត់ឈើរួច គេប្រើក្រចាប់សម្រាប់ចាប់កំណាត់ឈើឆ្ពោះទៅម៉ាស៊ីនក្រឡឹពេលនោះដង្កំទីមួយដែលមានអង្កត់ផ្ចិត ២១ សម បានលូកមកចាប់កំណាត់ឈើទាំងសងខាងដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ ក្នុងដំណើរការក្រឡឹងដង្កំចាប់កំណាត់ឈើបានវិញ ដោយកម្លាំងម៉ូទ័រ ចំណែកឧបករណ៍បំពាក់កំបិតក្រឡឹងត្រូវបញ្ជាឱ្យខិតចូលជិតឈើសន្សឹមៗរហូតដល់មុខកាំបិតប៉ះនឹងឈើ។ ក្នុងដំណាក់ការក្រឡឹងលើកដំបូងកាំបិតបានចាប់ផ្តើមក្រឡឹងផ្នែកខាងក្រៅចោលសិនដូចជាផ្នែកមានពក ឬពុកផុយរហូតដល់ឈើមានទម្រង់មូលក្នុងដំណាក់កាលនេះ គេធ្វើការត្រួតពិនិត្យម្តងទៀត បើស្ថានភាពនៃសាច់ឈើល្អគេក្រឡឹងយក Veneer តែម្តង តែបើសាច់ឈើមិនល្អដូចជាមានមេស៊ីជុំៗ គេត្រូវក្រឡឹងយកក្តាក់រសិនលុះណាសាច់ឈើមានលក្ខណៈល្អ ហើយទើបគេក្រឡឹងយក Veneer តែម្តង។ ដំណើរការក្រឡឹង Veneer នៅដង្កំទីមួយបានបញ្ចប់នៅពេលឈើមានអង្កត់ផ្ចិតពី ២៣-២៤ សម

ហើយត្រូវដូរដោយដង្កំទីពីរដែលមានអង្កត់ផ្ចិត ១២ សម។ ដំណាក់ការក្រឡឹងនៅដង្កំទីពីរនេះភាគច្រើនគេក្រឡឹងយកតែក្លាគ័រទេ ព្រោះសាច់ឈើនៅជិតបណ្ដូលឈើពុំមានលក្ខណៈល្អ។ ដំណើរការក្រឡឹងនៅដង្កំទី២ ត្រូវបានបញ្ចប់នៅពេលឈើក្រឡឹងដល់អង្កត់ផ្ចិត ១៥ សម ដោយបង្កំនេះរួញចូលក្នុងហើយទម្លាក់ស្នូលឈើចេញពីម៉ាស៊ីនក្រឡឹងដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ ស្នូលឈើដែលសល់ពីក្រឡឹងមានអង្កត់ផ្ចិត ១៥ ស.ម ដោយបង្កំនេះរួញចូលក្នុងហើយទម្លាក់ស្នូលឈើចេញពីម៉ាស៊ីនក្រឡឹងដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ ស្នូលឈើដែលនៅសល់ពីក្រឡឹងមានអង្កត់ផ្ចិតតូចបំផុត ១៥ ស.ម និងរហូតដល់ ៣៥ ស.ម អាស្រ័យទៅលើគុណភាពឈើមូល។ ផ្នែកមុខកាំបិតក្រឡឹង និងផ្នែកសង្កត់លើឈើ (Barre de pression) ត្រូវឱ្យកែងគ្នាមុំ ៩០ ដឺក្រេដោយមុខកាំបិតត្រូវផ្ទឹបជាប់ឈើមូល ហើយខ្នងកាំបិតត្រូវជាប់និងផ្នែក Veneer។ ដើម្បីជានាឱ្យ Veneer មានគុណភាពល្អគេត្រូវកំណត់ចន្លោះរវាងមុខកាំបិត និងរនុកសង្កត់ (Barre de pression) ដែលចន្លោះនេះអារលើកម្រាស់ Veneer ជាទូទៅចន្លោះសម្រាប់ Veneer ចេញត្រូវតូចជាងកម្រាស់ Veneer ពិតប្រាកដ។ ចន្លោះសម្រាប់ Veneer ចេញត្រូវគេអនុវត្តតាមរូបមន្តដូចខាងក្រោម៖

$$e = E\ (100\% - 8\%)$$

E = កម្រាស់ Veneer ពិតប្រាកដ (ម.ម)

e = ចន្លោះសម្រាប់ Veneer គិតជា (ស.ម)

ឧទាហរណ៍ បើគេចង់បានកម្រាស់ Veneer ពិតប្រាកដ E =០.៧០ ស.ម នោះគេត្រូវចេញដោយអនុវត្តតាមរូបមន្ត

$$e = ០.៧០\ (១០០\% - ៨\%) = \frac{០.៧០ \times ៩២}{១០០} = ០.៦៤៤\ ម.ម$$

ដូចនេះ ០.៦៤៤ ម.ម ជាចន្លោះសម្រាប់ Veneer ដែលមានកម្រាស់ ០.៧០ ម.ម ចេញ។

តារាងទី៤៖ បង្ហាញពីកម្រាស់ Veneer និងទំហំចន្លោះសម្រាប់ Veneer ចេញ

	កម្រាស់ពិតប្រាកដ (E)	ចន្លោះសម្រាប់ Veneer ចេញ
Veneer	០.៦០ ម.ម	០.៥៥២ ម.ម
	០.៦២ ម.ម	០.៥៧៥ ម.ម
	០.៧០ ម.ម	០.៦៤៤ ម.ម
	១.០០ ម.ម	០.៩២០ ម.ម
	១.៦០ ម.ម	១.៤៧២ ម.ម
ក្លាគ័រ ឬក្លាស្នូល	២.៦០ ម.ម	២.៣៩២ ម.ម
	២.៧០ ម.ម	២.៤៨៤ ម.ម

	៣.២០ ម.ម	២.៩៤៤ ម.ម
	៣.៦០ ម.ម	៣.៣១២ ម.ម

ចំពោះដំណើរការក្រឡឹង Veneer យើងចាំបាច់ត្រូវត្រួតពិនិត្យទៅលើមុខកាំបិតក្នុងដំណើរការក្រឡឹងឈើមូលមិនទៀងទាត់ទេគឺ អាស្រ័យលើប្រភេទឈើ និងវិបត្តិផ្សេងៗដែលមានក្នុងសាច់ឈើ។

តារាងទី៥៖ រយៈពេលនៃការផ្លាស់ប្តូរមុខកាំបិត

ប្រភេទឈើ	រយៈពេលផ្លាស់ប្តូរកាំបិត
ឈើមូល ផ្ដៀក	២ ម៉ោង
ឈើមូល លំបោរ	២ ម៉ោង
ឈើមូល ឈើទាល	៤ ម៉ោង
ឈើមូល ឈើចុង	៤ ម៉ោង

ស្ថានភាពផ្ទៃនៃបន្ទះ Veneer ក្រោយពីការក្រឡឹងផ្ទៃនៃបន្ទះ Veneer មានស្ថានភាពផ្សេងៗដូចជា គ្រើម ស្តើង កម្រាស់ចុងដើម Veneer មិនស្មើគ្នាដែលទាំងអស់នេះអាស្រ័យទៅលើមុខកាំបិត រនុកសង្កត់ និងលក្ខខណ្ឌនៃការបញ្ជូនម៉ាស៊ីនក្រឡឹង។

ផ្ទៃនៃបន្ទះ Veneer មានលក្ខណៈផ្សេងៗអាស្រ័យលើលក្ខខណ្ឌចំនួនដូចជាកម្លាំងបញ្ជូននៃមុខកាំបិតខ្លាំងពេក ឬសាច់ឈើរឹងពេកនាំឱ្យការបញ្ហាកាំបិតក្រឡឹងមិនបានត្រូវល្អ ទោះបីរនុកសង្កត់មានលក្ខណៈត្រូវក៏ដោយ។ រនុតសង្កត់មាននាទីជួយកំណត់ផ្ទៃនៃបន្ទះ Veneer។ ប្រភេទឈើផ្សេងៗគ្នាលក្ខណៈរូបនៃសាច់ឈើខុសៗគ្នានោះស្ថានភាពផ្ទៃនៃបន្ទះ Veneer ក៏ផ្សេងគ្នាដែរ៖

- ប្រភេទឈើទាលមានសាច់រឹងបង្ខូរពេលក្រឡឹងជា Veneer ផ្ទៃរបស់វាមានលក្ខណៈគ្រើម
- ប្រភេទឈើដូងថែមស្ថានភាពផ្ទៃនៃបន្ទះ Veneer មានលក្ខណៈទន់លីងដែលក្នុងការផលិតក្តារបន្ទះគេច្រើនបិតវានៅផ្ទៃមុខ (Face)។
- ប្រភេទឈើលំបោរ ស្ថានភាពផ្ទៃបន្ទះ Veneer មានលក្ខណៈគ្រើម និងប្រហោងៗ
- ប្រភេទឈើផ្ដៀកមានសាច់ទន់ងាយក្នុងការក្រឡឹងស្ថានភាពផ្ទៃនៃបន្ទះ Veneer រលោង

៤. គុណវិបត្តិ Veneer ដោយការក្រឡឹង

ក្រោយពីការក្រឡឹងបន្ទះ Veneer មានសណ្ឋានភាពផ្សេងៗដូចជា គ្រើម ស្តើង ឬក្រាស់ខុសខ្នាតដែលគេចង់បាន ឬបន្ទះ Veneer មានកម្រាស់មិនស្មើគ្នា និង Veneer ដែលចេញមកមានភាពដាច់ៗ។ គុណវិបត្តិទាំងនេះតែងកើតមានឡើងដោយសារកត្តាមួយចំនួនដូចខាងក្រោម៖

- ដំណើរផ្លាស់ប្តូរមុខកាំបិត ឬចន្លោះ

ចន្លោះសម្រាប់ Veneer ចេញមិនត្រឹមត្រូវតាមបច្ចេកទេសពោលគឺ មុខកាំបិត និងរនុកសង្កត់ (Barre de pression) មិនកែងគ្នាបានល្អជាហេតុធ្វើឱ្យការក្រឡឹងគ្មានសុក្រិតភាព

- នេុកសង្កត់ដល់សង្កត់លើឈើសាច់ឈើមានលក្ខណៈមិនត្រឹមត្រូវគឺ អាចឃ្លាតពីសាច់ឈើ ឬសង្កត់លើសាច់ឈើខ្លាំងពេកដែលបណ្ដាលឱ្យបន្ទះ Veneer មានលក្ខណៈដាច់ ឬគ្រើមខ្លាំង
- កាំបិតក្រឡឹងមិនមុតល្អពេលក្រឡឹងផ្ទៃបន្ទះ Veneer មានលក្ខណៈគ្រើមហើយអាចបណ្ដាលឱ្យបន្ទះ Veneer មានលក្ខណៈដាច់ដូចនេះពេលផ្ទៃនៃបន្ទះ Veneer មានសភាពបែបនេះអ្នកបញ្ជាម៉ាស៊ីនក្រឡឹងត្រូវផ្លាស់ការក្រឡឹង ហើយធ្វើការដូរកាំបិតជាបន្ទាន់។
- ទម្រង់នៃសាច់ឈើមិនល្អដូចជាសាច់ឈើមូល ទម្រង់ឈើវៀច កោង ឈើមានពក ឬភ្នែក។
- គុណភាពនៃសាច់ឈើមានគុណវិបត្តិផ្សេងៗដូចជាឈើមានស្នាមប្រេះតាមបណ្ដោយសាច់ឈើ មេស៊ី ដំបៅ ជួនកាលសាច់ឈើមានជាតិទឹកតិច។

ក្តារម្សៅ Veneer

សម្ងួត និងកាត់ Veneer

– សម្ងួត Veneer

ការសម្ងួត Veneer ដោយហាលសំដិលកម្ដៅថ្ងៃ

- **ការសម្ងួតដោយចំហាយកម្ដៅ**

តារាងទី៦៖ ដំណើរការសម្ងួតដែលមានកម្រាស់ ០.៦០ ម.ម ០.៧០ ម.ម

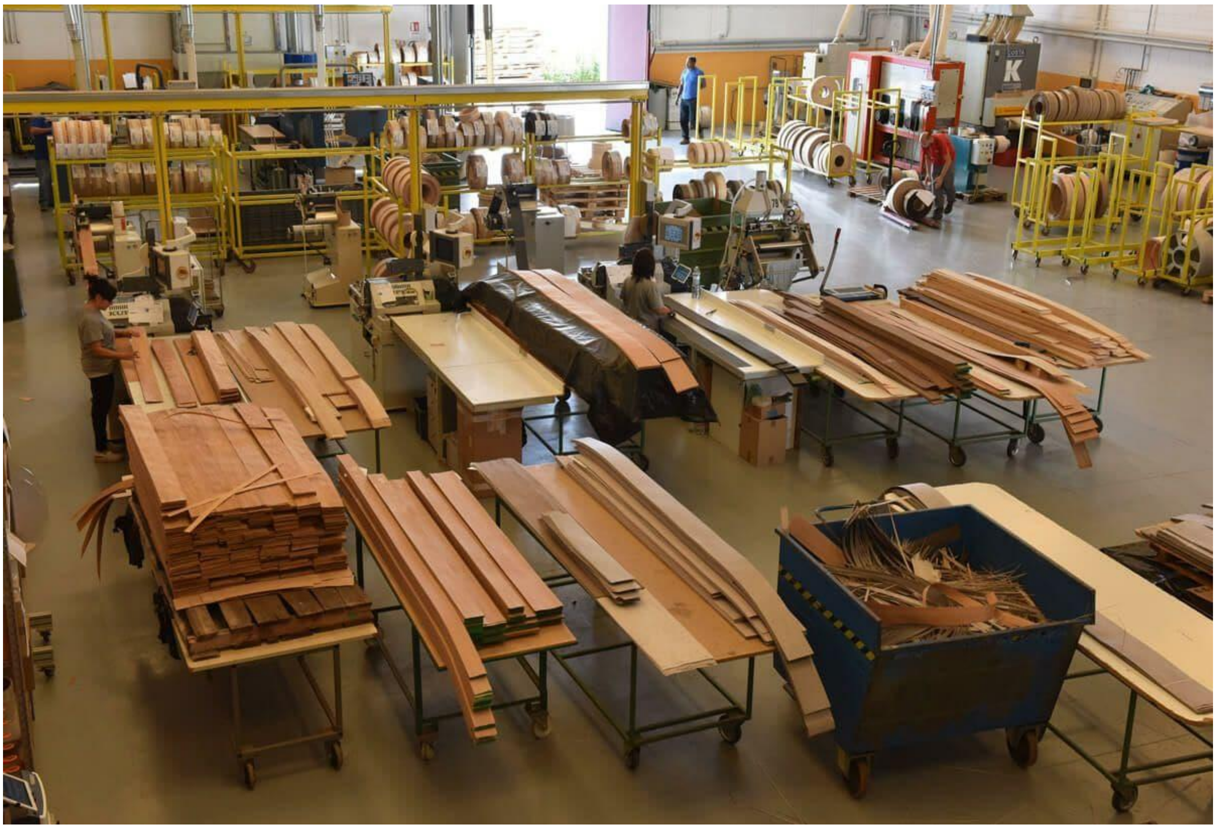
ប្រភេទ	សំណើមក្រោយសម្ងួត	ល្បឿនធ្វើរ	រយៈពេលសម្ងួត
ផ្ដៀក	១២ - ១៤ %	៤០០ - ៨០០ r/mn	៥-៧ នាទី
ឈើទាល	១៤ - ១៦ %	៨០០ - ១២០០ r/mn	២-៤ នាទី
លំបោរ	១០ - ១៥ %	៥០០ - ២០០ r/mn	៣-៦ នាទី

រូបភាព៖ ឡចំហាយសម្ងួត Veneer

ការកាត់ **Veneer**

៥. ដំណាក់កាលទទួលបែងចែកប្រភេទ និងប៉ះ Veneer

ការបែងចែកប្រភេទ Veneer និងការប៉ះ Veneer



៦. អត្រានៃការកែច្នៃឈើហ៊ុបមូលជាឈើចំណិតស្តើង (Veneer)

ក្នុងការគណនារកអត្រាភាគរយនេះយើងធ្វើការសិក្សាទៅលើកំណាត់ឈើហ៊ុបមូល ៤ កំណាត់ (ឈើទោល)។ រាល់កំណាត់ឈើហ៊ុបមូលនីមួយៗក្រោយពីការចៀរ គេទទួលបានជាឈើចំណិតឈើស្តើង (Veneer) ក្តារ Core បណ្តូលឈើ និងកំទេចកំទី។ ឧទាហរណ៍៖ កំណាត់ឈើហ៊ុបមូលទីមួយមានប្រវែង L_1=២.៦៥ ម អង្កត់ផ្ចិត D_1=០.៧២ ម

ដូច្នេះវាមានមាឌ (V_1):$V_1 = \frac{II\,(D_1)^2}{4}$

$$= \frac{3.14\,(0.72)^2}{4} = 2.65$$

$V_1 = 1.078\ m^3$

៧. អត្រាភាគរយបណ្តូលឈើ (e_1%)

បណ្តូលឈើមានអង្កត់ផ្ចិត d_1=0.17 m

យើងបានមាឌបណ្តូលឈើ (V_1)

$$v_1 = \frac{II\,(d_1)^2}{4} \times L_1$$

$$= \frac{3.14\,(0.17)^2}{4} \times 2.65$$

$v_1 = 0.060\ m^3$

ដូច្នេះអត្រាភាគរយបណ្តូលឈើកំណាត់ទី ១ គឺ

$$\mathbf{e}\ \% = \frac{v_1}{V_1} \times 100$$

$$= \frac{1.078}{0.060} \times 100$$

$e_1\ \% = 5.56\%$

៨. អត្រាភាគរយឈើចំណិតស្តើង

Veneer ដែលទទួលបាន (e_2%)

- មាឌ Veneer ក្នុងមួយបន្ទះ៖ 0.625 mm x 1.27 m x 2.54 m = 0.002 m^3

➡ មាឌ Veneer សរុប (v_2) ក្រោយពីដំណើរការផលិតគេទទួលបាន Veneer ចំនួន ២២៩ បន្ទះ

ដូច្នេះ $v_2 = 229 \times 0.002 = 0.458\ m^3$

➡ $e_2\% = \frac{v_2}{V_1} \times 100$

$= \frac{0.458}{1.078} \times 100$

$e_2\ \% = 42.48\ \%$

៩. អត្រានាគរយក្តារក័រដែលទទួលបាន ($e_3\%$)

មាឌក្តារក័រក្នុងមួយបន្ទះ

3.60 mm x 1.27 m x 2.54 =0.0116m^3

មាឌក្តារក័រសរុប (v_3) ក្រោយពីដំណើរការផលិតគេទទួលបានក្តារក័រចំនួន ១៥ បន្ទះ

ដូច្នេះ $v_3 = 15 \times 0.0116 = 0.174\ m^3$

➡ $(e_3\%) = \frac{v_3}{v_1} \times 100$

$e_3\% = \frac{0.174}{1.078} \times 100$

$e_3\% = 16.14\%$

១០. អត្រានាគរយកំទេចកំទី ($e_4\%$)

មាឌកំទេចកំទីសរុប (v_4)

$v_4 = V_1 - (v_1 + v_2 + v_3)$

$= 1.078 - (0.06 + 0.458 + 0.174)$

$= 1.078 - 0.692$

$v_4 = 0.386\ m^3$

➡ $e_4\% = \frac{v_4}{V_1} \times 100$

$= \frac{0.386}{1.078} \times 100$

$e_4\% = 35.80\%$

បណ្ណាល័យសាស្ត្រ

Calvert, WW. and F.J. Petro, 1993. Grading_Standing Hardwood Trees in Nova Scotia, N. S. Dept Natural Resources, Halifax

Hassanzadeh, Masoumeh, 2018. Nanocellulose from the Appalachian Hardwood Forest and Its Potential Applications" Graduate Theses, Dissertations, and Problem Reports. 5780. Retrieve on 23/05/2021: https://researchrepository.wvu.edu/etd/5780

Taunton's Complete Illustrated Guide to Working with Wood. Retrieve on 27/08/2021: https://pdfroom.com/books/tauntons-complete-illustrated-guide-to-working-with-wood/LbXgP8YAgev

Understanding wood: a craftsman's guide to wood technology. Retrieve on 27/08/2021: https://pdfroom.com/books/understanding-wood-a-craftsmans-guide-to-wood-technology/kLg8pKELgZB

Woodlot Management Home Study Course 2009. Module 8 Wood Utilization and technolohy. Retreive on 23/05/2021 https://novascotia.ca/natr/Education/ woodlot/modules /module8/pdf/module8.pdf

Woodworker’s Guide to Wood: Straight Talk for Today’s Woodworker: Retrieve on 27/08/2021: https://pdfroom.com/books/woodworkers-guide-to-wood-straight-talk-for-todays-woodworker/3kZdo4lygM8

Woodworker's Guide to Wood Softwoods, Hardwoods, Plywoods, Composites, Veneers Retrieve on 27/08/2021: https://pdfroom.com/books/woodworkers-guide-to-wood-softwoods-hardwoods-plywoods-composites-veneers/NpgpZX4O5jr