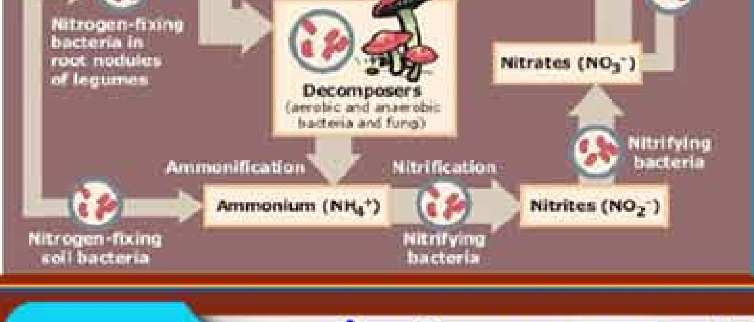
ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ការគ្រប់គ្រងដី និងជីជាតិដី

SOIL AND NUTRIENT MANAGEMENT



រៀបចំដោយ: បណ្ឌិត ម៉ាក់ សឿន, បណ្ឌិតវិទ្យាសាស្ត្រកសិកម្ម

រាជធានីភ្នំពេញ,ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០១៩

បោះពុម្ពលើកទី២

បញ្ជីមាតិកា

ប្រវត្តិសង្ខេបរបស់លោកបណ្ឌិត ម៉ាក់ សឿន i
សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ .... i i i
អារម្ភកថា..x i x
បញ្ជីពាក្យសរសេរកាត់...x i x

សេចក្តីផ្តើម..១
សារៈសំខាន់នៃសៀវភៅស្តីពីការគ្រប់គ្រងដី និងជីជាតិដី...១

ជំពូកទី១

ទស្សនៈទានធនធានដី ប្រភេទ និងលក្ខណៈដី...៣
១.១. ទស្សនៈទានទូទៅនៃធនធានដី ៣
១.២. លក្ខណៈទូទៅនៃទស្សនៈទានជីជាតិដី និងផលិតភាពដី.......................................៥
១.៣.ទស្សនៈជីជាតិដី និងផលិតភាពរបស់ដី..៦
១.៤. លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដី...៩
១.៥. បញ្ហាប្រឈមដល់ការប្រើប្រាស់ដី...២៦
១.៦. ការគ្រប់គ្រងដី..២៨

ជំពូកទី២

សារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំ..៣៥
២.១.ធាតុបន្សំគីមីរបស់រុក្ខជាតិ..៣៥
២.២. តម្រូវការសារធាតុចិញ្ចឹមសម្រាប់ការលូតលាស់របស់ដំណាំ៤០.....................................
២.៣.តួនាទីសារធាតុចិញ្ចឹម...៤៣

ជំពូកទី៣

ជី និងការប្រើប្រាស់ជី.....៥៩
ា៣.១ ការប្រើប្រាស់ជីនៅលើពិភពលោក.....៥៩
៣.២. ជីរ៉ែខនិជ និងជីគីមី.....៦១
៣.៣. ជីធម្មជាតិ.....៦៦
៣.៤. វិធីសាស្ត្រប្រើប្រាស់ជី.....៧១
៣.៥. វិធីសាស្ត្រកំណត់តម្រូវការជី.....៧២
៣.៦. ឥទ្ធិពលកំបោរលើដីអាស៊ីត.....៧៣
៣.៧. ការគណនាកម្រិតផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមពីដីដល់ដំណាំ.....៧៤

ជំពូកទី៤

ស្ថានភាពប្រើប្រាស់ជីកសិកម្មនៅកម្ពុជា.....៧៦
៤.១ ក្សេត្របរិស្ថាននៅកម្ពុជា.....៧៦
៤. ២. ប្រភេទដីនៅកម្ពុជា.....៧៦
៤. ៣.ប្រភេទជីកសិកម្ម និងការប្រើប្រាស់ជីនៅកម្ពុជា.....៧៩
៤. ៤. ការប៉ានស្មានតម្រូវការជីគីមីសម្រាប់ដំណាំកសិកម្មនៅកម្ពុជាសម្រាប់រយៈពេលមធ្យម...៨១

ជំពូកទី៥

ជីធម្មជាតិ និងដំណាំ.....៨៤
៥១.. លក្ខណៈសម្បត្តិជីធម្មជាតិ.....៨៤
៥. ២. ប្រសិទ្ធភាពជីធម្មជាតិ.....៨៥
៥.៣. ប្រព័ន្ធប្រពលវប្បកម្មដំណាំស្រូវ និងការកែលំអជីជាតិ.....៨៨
៥. ៤. ប្រសិទ្ធភាពការប្រើជី.....៨៩

ប្រវត្តិសង្ខេបរបស់ បណ្ឌិត ម៉ាក់ សឿន

១. ប្រវត្តិផ្ទាល់ខ្លួន

ខ្ញុំបាទឈ្មោះ **ម៉ាក់ សឿន** ភេទប្រុស កើតនៅថ្ងៃទី ១៥ ធ្នូ ឆ្នាំ ១៩៦៥ នៅភូមិតានប់ ឃុំចំបក់ ស្រុកបាទី ខេត្តតាកែវ។

រៀបការជាមួយ ភរិយា **អ៊ុង ស៊ីអ៊ន** នៅថ្ងៃទី ១១ ខែឧសភា ឆ្នាំ ១៩៨៥ មានប្រុសកូន៤ នាក់។

ទីលំនៅបច្ចុប្បន្ន: ផ្ទះលេខ៧៦ ផ្លូវលេខ ២៧១ ក្រុម១៨ ភូមិ៣ សង្កាត់ផ្សារដើមថ្កូវ ខណ្ឌ ចំការមន រាជធានីភ្នំពេញ។

២. កម្រិតជំនាញឯកទេស និងវិជ្ជាជីវៈ

- បណ្ឌិតទស្សនវិជ្ជា (Doctor of Philosophy- PhD) ផ្នែកវិទ្យាសាស្រ្តកសិកម្មជំនាន់ទី១ ឯកទេសក្សេត្រសាស្រ្ត ឆ្នាំ ២០១០ នៅ សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម
- អនុបណ្ឌិតវិទ្យាសាស្រ្តកសិកម្ម (Master of Sciences-MSc) ជំនាន់ទី១ ឆ្នាំ ២០០៥ នៅសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម
- វិស្វករក្សេត្រសាស្រ្តជំនាន់ទី១ ឆ្នាំ១៩៨៩ នៅសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម (អតីតៈវិទ្យាស្ថានបច្ចេកទេសកសិកម្មចំការដូង)។

៣. ប្រវត្តិសិក្សា

ឆ្នាំ១៩៦៨ដល់ឆ្នាំ ១៩៧១ រៀននៅសាលាបឋមសិក្សាចំបក់ ឃុំចំបក់ ស្រុកបាទី ខេត្តតាកែវ (ថ្នាក់ទី១២ ដល់ថ្នាក់ទី១០ចាស់)។ ឆ្នាំ ១៩៧១ ដល់១៩៧៥ រៀននៅសាលាបឋមសិក្សាសន្សំកុសល ភ្នំពេញ (ថ្នាក់ទី៩ ដល់ទី៧ចាស់)។ ឆ្នាំ១៩៧៩ដល់១៩៨១ រៀននៅសាលាអនុវិទ្យាល័យបាទី និងអនុវិទ្យាល័យតាកែវ ខេត្តតាកែវ (ថ្នាក់៦ ដល់ថ្នាក់ទី៨)។ឆ្នាំ១៩៨១ ដល់ឆ្នាំ១៩៨៤ រៀននៅវិទ្យាល័យបឹងត្របែក ភ្នំពេញ (ថ្នាក់ទី៨ ដល់ថ្នាក់ទី ១០ និងប្រលងបាក់ឌុបនៅថ្ងៃទី២០ មិថុនា ឆ្នាំ ១៩៨៤)។

៤.វគ្គបំពាក់បំប៉នសំខាន់ៗក្នុង និងក្រៅប្រទេស

-ខែកក្កដា ដល់ ខែវិច្ឆិកា ឆ្នាំ១៩៩០ វគ្គបណ្តុះបណ្តាល ស្តីពីការស្រាវជ្រាវប្រព័ន្ធកសិកម្ម និងការផ្សព្វផ្សាយកសិកម្មនៅវិទ្យាស្ថានដំណាំស្រូវអន្តរជាតិប្រទេសហ្វីលីពីន ។

- ពីថ្ងៃទី៦-២៤ វិច្ឆិកា ១៩៩៥ វគ្គបណ្តុះបណ្តាល ការធនធានសេនេទិច នៃសាកលវិទ្យាល័យឡូស្បាណូស (UP LB, Los Banos) ប្រទេសហ្វីលីពីន។

- ថ្ងៃទី៨-២២ធ្នូ ១៩៩៦ វគ្គបណ្តុះបណ្តាល ស្តីពីធនាគារជាតិនៃធនធានសេនេទិច,ICAR ប្រទេសឥណ្ឌា វគ្គបណ្តុះបណ្តាល ស្តីពីការគ្រប់គ្រងធនាគារពូជដំណាំ។

- ថ្ងៃទី៧-២៦ កញ្ញា ឆ្នាំ១៩៩៨ វគ្គបណ្តុះបណ្តាល ស្តីពីការអភិរក្ស និងពង្រីកពូជដំណាំតាមបច្ចេកវិទ្យាជាលិការវប្បកម្ម នៃសាកលវិទ្យាល័យឡូស្បាណូស (UP LB, Los Banos) ប្រទេសហ្វីលីពីន។

- ថ្ងៃទី១៤កុម្ភៈដល់២៧ កុម្ភៈ ឆ្នាំ២០០០ វគ្គបណ្តុះ បណ្តាល ស្តីពីការអភិវឌ្ឍន៍គោលនយោបាយកសិកម្ម នៅ RDA/KOIKA ប្រទេសកូរ៉េខាងត្បូង ។

- ថ្ងៃទី២៤ សីហាដល់១ កញ្ញា ២០០០ និងថ្ងៃទី១៥ ដល់១៩ មេសា ២០០២,វគ្គបណ្តុះបណ្តាលគ្រូបង្គោល ស្តីពីសុវត្ថិភាពចំណីអាហារ នៅ Singapore Polytechnic ប្រទេសសិង្ហបុរី។

- ថ្ងៃទី៤ ដល់ទី៧ វិច្ឆិកា ២០០៤ នៅ TARAgram Orchha, Madhya, វគ្គបណ្តុះបណ្តាលគ្រូបង្គោលស្តីពីនិរន្តរភាពជីវភាពរស់ និងសន្តិសុខមនុស្សជាតិ នៅប្រទេសឥណ្ឌា។

- ថ្ងៃទី១២ ដល់ទី២៥ ខែកញ្ញា ២០០៥ វគ្គបណ្តុះបណ្តាលស្តីពីការគ្រប់គ្រងកសិកម្ម នៅក្រុងវូហាន ខេត្តហ៊ូបេ, សាធារណៈរដ្ឋប្រជាមានិតចិន ។

- ថ្ងៃទី២៦ កក្កដាដល់ទី៤ សីហា ២០០៦ វគ្គបណ្តុះបណ្តាលស្តីពីការគ្រប់គ្រងជាន់ខ្ពស់នៃការកម្មវិធីអភិវឌ្ឍសម្រាប់មន្ត្រីសាធារណៈ នៅក្រុងហាណូយ ប្រទេសវៀតណាម ។

- ថ្ងៃទី២៤ កញ្ញា ដល់ទី៥ តុលា ២០០៧ នៅវគ្គបណ្តុះបណ្តាលអន្តរជាតិ ស្តីពីសន្តិសុខស្បៀង និងអាហារូបត្ថម្ភ InWEnt, Feldalfing on Lake Starnberg, ប្រទេសអាល្លឺម៉ង់ ។

- ថ្ងៃទី៧ដល់ទី២៥ កញ្ញា ២០១០ វគ្គបណ្តុះបណ្តាលស្តីពី កម្មវិធីអ្នកដឹកនាំអន្តរជាតិ នៅ Bureau of Educational and Culture Affairs, United States Department of State, សហរដ្ឋអាមេរិក។

- ថ្ងៃទី១៧ ដល់ទី២៣ ខែកុម្ភៈ ២០១៤ នៅ ប្រទេសអូស្ត្រាលី កម្មសិក្សាស្តីពីការអភិបាលកិច្ចធនធានទឹក ដី និងដីកសិកម្ម។

- ថ្ងៃទី១ ដល់ទី៤ ខែកញ្ញា ២០១៤ និងពីថ្ងៃទី១៦ ដល់ទី២០ ខែវិច្ឆិកា ២០១៥ កម្មសិក្សា និងវគ្គបណ្តុះបណ្តាល ស្តីពីការគ្រប់គ្រងសហករណ៍កសិកម្ម នៅប្រទេសជប៉ុន។

- ថ្ងៃទី៣ ដល់ទី១១ ខែមិថុនា ២០១៥ កម្មសិក្សា និងសិក្ខាសាលាស្តីពីការគ្រប់គ្រង Modernizing Extension and Advisory Services, Global Feed in Future Program នៅសហរដ្ឋអាមេរិក ។

- ថ្ងៃទី៣០ ឧសភា ដល់ទី៣ ខែមិថុនា ២០១៦ នៅក្រុងហាណូយ ប្រទេសវៀតណាម កវគ្គបណ្តុះបណ្តាលគ្រូបង្គោល ស្តីពី Enhance Pro-poor Policy Formulation and Implementation។

- ថ្ងៃទី២៦កុម្ភៈ ដល់ ៦មីនា ឆ្នាំ ១៩៩៦ៈ វគ្គបណ្តុះបណ្តាលស្តីពី ការគ្រប់គ្រងឯកសារ និងទិន្នន័យ សម្រាប់ធនធានសេនេទិចពូជដំណាំ របស់អុីរី នៅភ្នំពេញ។

៥.ប្រវត្តិ និងបទពិសោធន៍ការងារ :

- ១៩៨៩ ដល់ ១៩៩៣ គ្រប់គ្រងដឹកនាំ និងអនុវត្តសកម្មភាពស្រាវជ្រាវពូជស្រូវ ការគ្រប់ប្រព័ន្ធកសិកម្មផ្នែកដំណាំស្រូវ ការគ្រប់គ្រងដីជាតិដីនៅស្ថានីយពិសោធន៍ព្រៃផ្តៅ។
- ១៩៩៣ ដល់ ២០០៣ គ្រប់គ្រងដឹកនាំ និងអនុវត្តសកម្មភាពស្រាវជ្រាវដំណាំកសិកម្មពូជ ការគ្រប់ប្រព័ន្ធកសិកម្មផ្នែកដំណាំស្រូវ ការគ្រប់គ្រងដីជាតិដី និងទឹក នៅកម្ពុជា។
- ១៩៩០ ដល់ ២០០០ សាស្ត្រាចារ្យបង្រៀនផ្នែក ក្សេត្រគីមីវិទ្យា និងការគ្រប់គ្រងដីកសិកម្ម នៅសាលាជាតិកសិកម្មព្រែកលាប។
- ១៩៩៥ ដល់ ២០០២ សាស្ត្រាចារ្យបង្រៀនប្រធានបទ ផលិតកម្មដំណាំស្រូវ និងប្រព័ន្ធកសិកម្ម នៅសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្មចំការដូង។
- ១៩៩៨ ដល់ ២០០២ ដឹកនាំគ្រប់គ្រង និងអនុវត្តកម្មវិធីសន្តិសុខស្បៀងរបស់អង្គការស្បៀង និងកសិកម្មនៃសហប្រជាជាតិនៅកម្ពុជា។
- ២០០៣ ដល់ ២០០៦ រៀបចំ និងបណ្តុះបណ្តាល ពីគោលនយោបាយ យុទ្ធសាស្ត្រ និងផែនការយុទ្ធសាស្ត្រ វិស័យកសិកម្មនិងតាមដាន និងវាយតម្លៃការអនុវត្តផែនការយុទ្ធសាស្ត្រវិស័យកសិកម្ម។
- ២០០៥ ដល់ ២០០៧ រៀបចំយុទ្ធសាស្ត្រកសិកម្ម និងទឹកក្នុងក្របខណ្ឌក្រុមការងារបច្ចេកទេសកសិកម្ម និងទឹក។
- ២០០៦ ដល់ ២០១៤ ដឹកនាំ គ្រប់គ្រង និងគាំទ្រដល់ការងារផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម និងការផ្តល់សេវាផ្សព្វផ្សាយកសិកម្មនៅកម្ពុជា។
- ២០១០ ដល់ ២០១៤ ដឹកនាំ និងអនុវត្តការសិក្សាស្រាវជ្រាវពីដំណាំ ទឹក ការគ្រប់គ្រងដី និងប្រព័ន្ធកសិកម្ម ដែលធន់នឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុជាមួយ IRRI, IWMI, ACIAR, CSIRO។
- ២០១៤ ដល់ ២០១៦ ដឹកនាំ គ្រប់គ្រង និងអនុវត្តការងារផលិតកម្ម និងស្រាវជ្រាវអភិវឌ្ឍន៍ដំណាំកសិកម្ម ការគ្រប់គ្រង និងកែលំអដីជាតិដី ការការពារដំណាំ និងភូតគាមអនាម័យ វិស្វកម្មកសិកម្ម មន្ទីរពិសោធន៍ជាតិ ការងារផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម និងការអភិវឌ្ឍន៍សហគមន៍កសិកម្ម។
- ២០០៧ ដល់ ២០១៩ ចូលរួមក្រុមការងារបច្ចេកទេសអាស៊ានស្តីពីដំណាំ, ការបណ្តុះបណ្តាល និងផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម, និងសហករណ៍កសិកម្មអាស៊ាន និងក្រុមការងារអាស៊ានស្តីពីអនាម័យ និងភូតគាមអនាម័យ។

៦.តួនាទី មុខតំណែង និងឋានន្តរស័ក្តិដែលបានទទួលកន្លងមក និងបច្ចុប្បន្ន :

- ២០១៤ ដល់ បច្ចុប្បន្នៈ អគ្គនាយករងនៃអគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្ម ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់និងនេសាទ។
- ខែសីហា ដល់ ខែតុលា ឆ្នាំ ២០១៦ ជាអគ្គនាយកស្តីទី នៃអគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្ម។
- ២០០៨ ដល់ ២០១៤ ប្រធាននាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម អគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្ម នៃក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ

- ២០០៦ ដល់ ២០០៨ អនុប្រធាននាយកដ្ឋានផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម នៃក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និង នេសាទ។
- ២០០៣ ដល់ ២០០៦ អនុប្រធាននាយកដ្ឋានផែនការ ស្ថិតិ នៃក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និង នេសាទ។
- ១៩៩៣ ដល់ ២០០៣ ប្រធានការិយាល័យស្រាវជ្រាវ និង បច្ចេកទេស នាយកដ្ឋានក្សេត្រសាស្ត្រ និងកែលំអដីកសិកម្ម
- ១៩៨៩ ដល់ ១៩៩៣ មន្ត្រីស្រាវជ្រាវ និងប្រធានស្ថានីយពិសោធន៍ដំណាំស្រូវ ព្រៃផ្តៅ នៃនាយកដ្ឋានក្សេត្រ សាស្ត្រ។

៧.ការលើកសរសើរ ជូនរង្វាន់ និងផ្តល់គ្រឿងឥស្សរិយយស :

- ឥស្សរិយយសការងារថ្នាក់មេដាយ សំរិទ្ធ នៅថ្ងៃទី ២៨ ខែ កុម្ភៈ ឆ្នាំ ២០០១ ។
- ឥស្សរិយយសការងារថ្នាក់មេដាយ ប្រាក់ នៅថ្ងៃទី៩ កុម្ភៈ ឆ្នាំ ២០០៤ ។
- ឥស្សរិយយសការងារថ្នាក់មេដាយ មាស នៅថ្ងៃទី ២៩ ខែមីនា ឆ្នាំ ២០០៥។
- ឥស្សរិយយសសុវត្ថារា ថ្នាក់អស្សឫទ្ធិ នៅថ្ងៃទី ២៩ ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ ២០០៨។
- ឥស្សរិយយសសុវត្ថារា ថ្នាក់សេនា នៅថ្ងៃទី ១៤ ខែ មីនា ឆ្នាំ ២០១០។
- ឥស្សរិយយសសុវត្ថារា ថ្នាក់ធិបឌិន្ទ នៅថ្ងៃទី ២៩ ខែ មីនា ឆ្នាំ ២០១២។
- ឥស្សរិយយសស្ថាបនាជាតិថ្នាក់មេដាយមាស នៅឆ្នាំ ២០១២ ។
- ឥស្សរិយយសសុវត្ថារា ថ្នាក់មហាសេនា នៅថ្ងៃទី ១២ ខែ មេសា ឆ្នាំ ២០១៥។
- ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា ថ្នាក់មហាសេរីវឌ្ឍន៍ នៅថ្ងៃទី ៨ មេសាឆ្នាំ ២០១៨។

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

ខ្ញុំ **ម៉ាក់ សឿន** និង ភរិយា **អ៊ុខ ស៊ីអ៊ន** ព្រមកូនៗរបស់ខ្ញុំបាទទាំងអស់ សូមថ្លែងអំណរ គុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅបំផុត ចំពោះសម្តេច ឯកឧត្តម លោកជំទាវ អស់លោក លោកស្រីទាំងអស់ និងមិត្តអ្នកអានទាំងអស់ ដែលជា អ្នកស្រាវជ្រាវវិទ្យាសាស្ត្រកសិកម្ម អ្នកបច្ចេកទេសកសិកម្ម សិស្ស និងនិស្សិត ដែលបានជួយឧបត្ថម្ភគាំទ្រនិងប្រើប្រាស់សៀវភៅស្តីពីការគ្រប់គ្រងធនធានដី និងជីជាតិដីនេះ សម្រាប់ជាឯកសារសិក្សាស្រាវជ្រាវ និងអប់រំទាក់ទង នឹងវិទ្យាសាស្ត្រកសិកម្ម និងការគ្រប់គ្រងធនធានដី និងជីជាតិដី។ ខ្ញុំសូមឧទ្ទិសស្នាដៃនេះជូនភរិយា ខ្ញុំលោកស្រី **អ៊ុខ ស៊ីអ៊ន** និងកូនទាំងអស់រួមមាន លោក **ម៉ាក់ ច័ន្ទរតនា** លោក**ម៉ាក់ ច័ន្ទមិនា** លោក**ម៉ាក់ ច័ន្ទភក្កដា** និងលោក **ម៉ាក់ សឿន ច័ន្ទបញ្ញា** ។ ខ្ញុំបាទសូមប្រសិទ្ធពរជ័យជូនសម្តេច ឯកឧត្តម លោកជំទាវ លោក លោកស្រី ទាំងអស់បានទទួលនូវពុទ្ធពរទាំងបួនប្រការគឺ អាយុ វណ្ណៈ សុខៈ ពលៈកុំបីឃ្លៀងឃ្លាតឡើយ ។

អារម្ភកថា

នេះជាលើកទី២ដែលខ្ញុំបាទរៀបចំសៀវភៅស្ដីពីការគ្រប់គ្រងធនធានដី និងជីជាតិដីឡើងជាភាសាខ្មែរ ក្នុងគោលបំណង សម្រាប់ប្រើប្រាស់ជាឯកសារសិក្សា ឯកសារបណ្ដុះបណ្ដាល និងឯកសារយោង ដល់អ្នកបច្ចេកទេសកសិកម្ម និស្សិត អ្នកស្រាវជ្រាវកសិកម្ម អ្នកផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម និងពាក់ព័ន្ធក្នុងវិស័យកសិកម្មទាំងអស់ ក្នុងការអប់រំ បណ្ដុះបណ្ដាល និងផ្សព្វផ្សាយទាក់ទងនឹងការគ្រប់គ្រង ការកែលម្អ និងថែរក្សាជីជាតិដី។ សៀវភៅនេះក៏អាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់បណ្ដុះបណ្ដាល គ្រូបង្គោលផ្សព្វផ្សាយ អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នកផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម និងភ្នាក់ងារ ផ្សព្វផ្សាយកសិកម្មនៅមូលដ្ឋាន និងជាឯកសារយោងសម្រាប់ការសិក្សាស្រាវជ្រាវទាក់ទងនឹងវិទ្យាសាស្ត្រដី ការគ្រប់គ្រងជីជាតិដី និងប្រព័ន្ធកសិកម្ម។

សៀវភៅស្ដីការការគ្រងគ្រងធនធានដី និងជីជាតិដីនេះ បានរៀបចំជាភាសាខ្មែរ ដែលឯកសារនេះភាគច្រើនជាភាសាបរទេសមានភាសាបារាំង អង់គ្លេស ភាសារុស្សី។ល។ សៀវភៅនេះបានរៀបចំឡើងដោយផ្អែកលើឯកសារគ្រឹះមូលដ្ឋានគ្រឹះវិទ្យាសាស្ត្រដីនានា ការគ្រប់គ្រងធនធាន និងកែលម្អជីជាតិដី ក្សេត្រគីមីវិទ្យា គោលការណ៍គ្រប់គ្រងជីជាតិដី ឯកសារពិសោធន៍ស្រាវជ្រាវស្ដីពីការគ្រប់គ្រងធនធានដី និងជីជាតិដីនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា និងនៅក្នុងតំបន់អាស៊ីអាគ្នេយ៍ តំបន់អាស៊ី និងនៅលើសកលលោក របាយការណ៍ទាក់ទងនឹងការអនុវត្តជាក់ស្ដែងនៅកម្ពុជា និងនៅក្នុងតំបន់។

សៀវភៅស្ដីពីការគ្រងគ្រងធនធានដីនេះ មានរួមបញ្ចូលនូវទស្សនៈទានសំខាន់ពីវិទ្យាសាស្ត្រដី លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដី ក្សេត្រគីមីដី ការគ្រប់គ្រងដី និងកែលម្អជីជាតិដី ការគ្រប់គ្រង និងប្រាស់ដីលើដំណាំសំខាន់ៗនៅកម្ពុជា។ល។

ខ្ញុំបាទសូមដាក់ចេញនូវសៀវភៅស្ដីពីការគ្រប់គ្រងធនធាន និងជីជាតិនេះ ដែលជាឯកសារគ្រឹះមូលដ្ឋានគ្រឹះវិទ្យាសាស្ត្រដីនានា ការគ្រប់គ្រងធនធាន និងកែលម្អជីជាតិដីនានា សម្រាប់សិស្ស និស្សិត អ្នកបច្ចេកទេសកសិកម្ម សាកលវិទ្យាល័យកសិកម្ម សាលាជាតិកសិកម្ម និងមហាវិទ្យាល័យ កសិកម្មនៃគ្រឹះស្ថានសិក្សានានា និងអ្នកពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ យកទៅប្រើប្រាស់ជាគុណប្រយោជន៍សិក្សា អប់រំ សិក្សាស្រាវជ្រាវពាក់ព័ន្ធនឹងកសិកម្ម និងអភិវឌ្ឍន៍វិស័យកសិកម្ម និងផលិតភាព និងពិពិធកម្មកសិកម្ម ព្រមទាំងការគ្រប់គ្រង និងប្រើប្រាស់ដីប្រកបដោយចីរភាព សម្រាប់កូនចៅជំនាន់ក្រោយៗទៀត។

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី៣១ ខែធ្នូ ឆ្នាំ ២០១៩

លោកបណ្ឌិត ម៉ាក់ សឿន

បណ្ឌិតវិទ្យាសាស្ត្រកសិកម្ម

បញ្ជីពាក្យសរសេរកាត់

ពាក្យសរសេរកាត់		ការពន្យល់
Al	:	Aluminum
ATP	:	Adenosine Triphosphate
B	:	Boron
Ca	:	Calcium
CARDI	:	Cambodia Agricultural Research and Development Institute
CIAP	:	Cambodia-IRRI-Australia Project
CEC	:	Cation-Exchange Capacity
Cl	:	Chloride
CM	:	Cow manure
DAP	:	Di-ammonium Phosphate
DoA	:	Department of Agronomy
Fe	:	Iron
FAO	:	Food and Agriculture Organization of United Nations
H	:	Hydrogen
ha	:	Hectare
I	:	Iodine
IFA	:	International Fertilizer Association
INM	:	Integrated Nutrient Management
K	:	Potassium
Kg	:	Kilogram
KCl	:	Potassium Murriate
LSD	:	List Significant Different
Mg	:	Magnesium
Mn	:	Manganese

Mo	:	Molybdenum
N	:	Nitrogen
NPK	:	Nitrogen, Phosphorus and Potassium fertilizers
ns	:	None Significant
pH	:	Acidic potential
RCBD	:	Randomized Complete Block Design
RR	:	Recommendation Rate
USDAS	:	The United States Department of Agriculture System
S	:	Sulfur
SSNM		Site Specific Nutrient Management
STAT		Statistics
T	:	Treatment
TIP	:	Technical Implementation Procedure
t/ha	:	Tones per hectare
WHC	:	Water Holding Capacity
Zn	:	Zinc

សេចក្តីផ្តើម

សៀវភៅស្តីពីការគ្រប់គ្រងធនធានដីនិងជីជាតិដី ជាភាសាខ្មែរ គឺសម្រាប់ប្រើប្រាស់ជាឯកសារសិក្សា ឯកសារបណ្តុះបណ្តាល និងឯកសារជាយោងរបស់អ្នកបច្ចេកទេសកសិកម្ម និស្សិត អ្នកស្រាវជ្រាវកសិកម្ម អ្នកផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម និងអ្នកព័ន្ធពាក់ព័ន្ធក្នុងវិស័យកសិកម្មទាំងអស់ ក្នុងការស្រាវជ្រាវ អប់រំ បណ្តុះបណ្តាល និងផ្សព្វផ្សាយ ទាក់ទង នឹងការគ្រប់គ្រងការកែលំអ និងថែរក្សាជីជាតិដី។ សៀវភៅនេះក៏អាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់ បណ្តុះបណ្តាល គ្រូបង្គោលផ្សព្វផ្សាយ អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នកផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម និងភ្នាក់ងារផ្សព្វផ្សាយកសិកម្មនៅមូលដ្ឋាន និងជាឯកសារយោងសម្រាប់ការសិក្សាស្រាវជ្រាវ ពាក់ព័ន្ធនឹងមូលគ្រឹះវិទ្យាសាស្ត្រដី និងការគ្រប់គ្រង និងការកែលម្អជីជាតិដី និងប្រើប្រាស់ក្នុងផលិតកម្មកសិកម្ម។

សៀវភៅស្តីពីការគ្រប់គ្រងជីជាតិដីនេះ បានរៀបចំឡើងដោយផ្អែកលើ ឯកសារមូលដ្ឋានគ្រឹះ វិទ្យាសាស្ត្រដីនានា ការគ្រប់គ្រង និងថែរក្សាជីជាតិដី ក្សេត្រ-គីមីវិទ្យា និងគោលការណ៍គ្រប់គ្រង និងប្រើប្រាស់ ជីសំខាន់ៗ ពីបទពិសោធន៍នានាពីការសិក្សាស្រាវជ្រាវសារណា និងនិក្ខេបបទ របស់និស្សិតកសិកម្ម និងរបាយការណ៍ស្រាវជ្រាវទាក់ទងនឹងការគ្រប់គ្រង និងថែរក្សាជីជាតិដី និងការគ្រប់គ្រងជី នៅកម្ពុជា នៅក្នុងអាស៊ី និងនៅលើសាកលលោក។

សៀវភៅអំពីការគ្រប់គ្រងជីដី នេះមានរួមបញ្ចូលនូវទស្សនៈទានសំខាន់ៗពីវិទ្យាសាស្ត្រដី ក្សេត្រ-គីមីដី សារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដី ការគ្រប់គ្រង និងកែលំអជីជាតិដី ការគ្រប់គ្រង និងប្រើប្រាស់ជី ចំណុចសំខាន់ៗនៃការប្រើប្រាស់ដីនៅកម្ពុជា និងបច្ចេកទេសកសិកម្មសមស្របនានាដែលទាក់ទងនឹងការគ្រប់គ្រង និងការកែលំអដី។ សៀវភៅការគ្រប់គ្រងជីជាតិដីនេះ ក៏រួមបញ្ចូលនូវការអនុវត្ត៦ នៃការកែលំអលក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដីមាន ការបន្ថែមសារធាតុសរីរាង្គ ការជៀសវាងការភ្ជួររាស់ដី និងការបង្ហាប់ដី ប្រសិទ្ធភាពការគ្រប់គ្រងកត្តាចង្រៃ និងសារធាតុចិញ្ចឹម ការរក្សាគម្របដី ការបង្កើនពិពិធកម្មប្រើប្រាស់ដី និងការពិនិត្យ តាមដានលក្ខណៈសម្បត្តិដី។

សៀវភៅស្តីពីការគ្រប់គ្រងជីជាតិដីនេះ អាចប្រើប្រាស់បាន ដោយសិស្ស និស្សិត អ្នកបច្ចេកទេសកសិកម្ម សាកលវិទ្យាល័យកសិកម្ម សាលាជាតិកសិកម្ម និងមហាវិទ្យាល័យកសិកម្មនៃគ្រឹះស្ថានសិក្សានានា និង អ្នកពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ យកទៅប្រើប្រាស់ជាគុណប្រយោជន៍ សិក្សា អប់រំ បណ្តុះបណ្តាល និងសិក្សាស្រាវជ្រាវពាក់ព័ន្ធនឹងការគ្រប់គ្រង និងដីកសិកម្មប្រកបដោយចីរភាព និងការអភិវឌ្ឍវិស័យកសិកម្ម។

សារៈសំខាន់សៀវភៅស្តីពីការគ្រប់គ្រងធនធានដី និងជីជាតិដីមាន:

- យល់ដឹងពីទស្សនៈទាន និងវិធានការគ្រប់គ្រងធានធាននិងជីជាតិដី
- ការណែនាំពីលក្ខណៈយល់ដឹងពីលក្ខណៈសម្បត្តិគីមី រូបសាស្ត្រ និងជីវសាស្ត្ររបស់ដី

- ការយល់ដឹងពីជីជាតិដី និងមុខងាររបស់របស់សារធាតុចិញ្ចឹមរុក្ខជាតិ និងដី
- យល់ដឹងពីប្រភេទដី ការគ្រប់គ្រង និងការប្រើប្រាស់ជីលើដំណាំ
- យល់ដឹងពីបច្ចេកទេសកសិកម្មសមស្របនានា និងការអនុវត្តល្អប្រសើរក្នុងការគ្រប់គ្រង និងថែរក្សាជីជាតិដីប្រកបដោយចីរភាព
- តម្រូវការ និងការប្រើប្រាស់ជីនៅកម្ពុជា និងការយល់ដឹងពីប្រសិទ្ធភាពប្រើប្រាស់ជីគីមី និងជីធម្មជាតិ។ល។ ដើម្បីបង្កើនផលិតភាព គុណភាព និងសុវត្ថិភាពផលិតផលកសិកម្ម និងថែរក្សាគុណភាព និងជីជាតិដី។

ជំពូកទី ១
ទស្សនៈទាននៃធនធានដី ប្រភេទនិងលក្ខណៈដី

១.១. ទស្សនៈទានទូទៅនៃធនធានដី

ដីជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃជីវិតរស់នៅ នៅលើផែនដី និងសម្រាប់កសិកម្ម ដែលវាផ្តល់ទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹមទៅឱ្យដំណាំ ជួយទ្រទ្រង់រុក្ខជាតិ ជួយការពារកត្តាចង្រៃ ការពារដំណក់ទឹកភ្លៀងប៉ះពាល់លើផែនដី ការពារគុណភាពទឹក ខ្យល់ និងជាជំរករបស់មនុស្ស និងសត្វ។ ប៉ុន្តែដោយដីទទួលរងនូវសម្ពាធពីមនុស្ស និងឥទ្ធិពលនៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ បណ្តាលឱ្យដីមានបញ្ហាកើនឡើងជាលំដាប់ ដូចជាការឈានដល់ការបាត់បង់ផលិតភាពដី ដែលវាជះឥទ្ធិពលដល់ការកើនឡើងតម្លៃស្បៀងអាហារ និងធ្វើឱ្យមនុស្សរាប់លាននាក់ធ្លាក់ក្នុងភាពក្រីក្រ។

យើងត្រូវជៀសវាងការបាត់បង់នូវផលិតភាពដី និងធនធានដី ហើយយើងត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការគ្រប់គ្រងធនធានដី ឱនភាពដី និងជីជាតិដី ដើម្បីធានាបាននូវនិរន្តរភាព នៃការផលិតស្បៀងអាហារ ហើយផ្តល់នូវតម្លៃថ្លឹងថ្លែងសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងអាកាសធាតុ និងមធ្យោបាយការពារសេវាអេកូឡូស៊ី។ ការទទួលបាននិរន្តរភាពគ្រប់គ្រងធនធានដី នឹងបង្កើតបានផលចំណេញច្រើនដល់សហគមន៍ និងជាតិ ហើយក្នុងផ្នែកខ្លះនៅលើសាកល វាបានចូលរួមចំណែកជាគន្លឹះមួយក្នុងវិបុលភាពសេដ្ឋកិច្ច និងវាក៏មានសារសំខាន់ នៃសន្តិសុខស្បៀងក្នុងរយៈ ខ្លី និងរយៈពេលមធ្យម។

ឯកសារស្តីពីការគ្រប់គ្រងធនធានដី និងជីជាតិដីនេះ គឺបង្ហាញច្បាស់ពី សារៈសំខាន់នៃការផ្សារភ្ជាប់រវាងជីវភាពរស់នៅរបស់ប្រជាពលរដ្ឋ និងដី ហើយបានផ្តល់ជាបន្ទាត់វាស់វែងទប់ទល់ក្នុងការប្រើប្រាស់ធនធានដីមិនសមស្រប និងការមានវិធានការគ្រប់គ្រងធនធានដី និងជីជាតិដីឱ្យមាននិរន្តរភាព សម្រាប់ប្រើប្រាស់ដីដល់មនុស្សជំនាន់ក្រោយ។ ដូចនេះនិរន្តរភាពនៃការគ្រប់គ្រង និងប្រើប្រាស់ដី គឺត្រូវផ្អែកលើប្រសិទ្ធភាពអនុវត្តគោលនយោបាយ និងគោលការណ៍ណែនាំ ដែលមានភាពជាក់លាក់ នាំឱ្យការអនុវត្តមានលទ្ធផលល្អ។

ការយកចិត្តទុកដាក់លើដីកសិកម្ម និងការគ្រប់គ្រងដីកសិកម្ម ក្នុងការរៀបចំគោលនយោបាយ បទដ្ឋានគតិយុត្ត និងគោលការណ៍ណែនាំនៅកម្ពុជា នៅមានកំរិត ដោយមានមូលហេតុ មួយចំនួនដូចខាងក្រោម៖

- នៅមានការខ្វះគោលនយោបាយ និងបទដ្ឋានគតិយុត្តនៃការគ្រប់គ្រងដីកសិកម្មជាក់លាក់សម្រាប់អនុវត្ត
- មិនទាន់មានការសិក្សាកំណត់ឡើងវិញ និងការធ្វើបច្ចុបន្នភាពស្តីពីការចាត់ថ្នាក់ដី និងកំណត់តំបន់ដីកសិកម្មច្បាស់លាស់

- ការប្រែប្រួលការប្រើប្រាស់ដីកសិកម្ម ដែលមានផលិតភាព ទៅជាដីលំនៅដ្ឋាន និងការអភិវឌ្ឍហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធរូបវន្តទីក្រុង និងឧស្សាហកម្មជាដើម។

ធនធានដីសម្រាប់ផលិតកម្មកសិកម្ម និងផលិតកម្មស្បៀងអាហារ គឺជាបញ្ហាសំខាន់មួយសម្រាប់ប្រើប្រាស់តាមតម្រូវស្បៀងអាហារនៅក្នុងប្រទេស ក្នុងតំបន់ និងលើសាកលលោកនាពេលពេលបច្ចុប្បន្ននិងទៅអនាគត។ ផលអវិជ្ជមានបានកើតឡើងដោយមិនដឹងខ្លួនរួចមកហើយ ដោយសម្ពាធពីកំណើនប្រជាជន ការប្រែប្រួលនៃរបបអាហារ ការបំពុលដី និងការអនុវត្តកសិកម្មមិនសមស្រប បានបង្ហាញយ៉ាងច្បាស់ថា ក្នុងរយៈពេលជាង៥០ឆ្នាំមកនេះ មួយភាគបី (១/៣) នៃផ្ទៃដីកសិកកម្ម ឬប្រមាណ ១០លានហិកតា បានបាត់បង់ដោយការហូរច្រោះដី នៅលើសកលលោក(FAO,2011) ។

ផ្ទៃដីសរុបនៅលើពិភពលោកប្រមាណ១៣,៣ពាន់លានហិកតា ដែលក្នុងនោះមានផ្ទៃដាំដុះកសិកម្មមានប្រមាណ១២% (ឬ១,៦ពាន់លានហិកតា) ផ្ទៃដីព្រៃឈើមានប្រមាណ៣១% និងមានប្រមាណ ៤0% ជាផ្ទៃដីវាលស្មៅ ដីដាំឈើ (Woodland) តំបន់ ដីសើម និងជាតំបន់ប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីផ្សេងៗទៀត (FAO,2011)។ នៅកំឡុង ៥0 ឆ្នាំចុងក្រោយនេះ ដោយតម្រូវរបស់មនុស្ស និងការលូតលាស់នៃបច្ចេកវិទ្យាមានការកើនឡើង នៅលើសាកលលោក បានធ្វើឱ្យដីព្រៃឈើមានការបាត់បង់ប្រមាណ១៥% និងបានក្លាយជាដីកសិកកម្ម និងដីដាំស្មៅចំណីសត្វ ។

តាមការប៉ាន់ស្មាន ផ្ទៃដីកសិកម្មនឹងកើនឡើងប្រមាណ ៧០លានហិកតាទៀត (៥%) នៅក្នុងឆ្នាំ ២០៥០ ដែលក្នុងនោះការកើនឡើងខ្លាំងនៅក្នុងប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍគឺមានប្រមាណ ១៤0លានហិកតា(ប្រមាណ១១%) តែនៅក្នុងប្រទេសអភិវឌ្ឍមានការថយចុះប្រមាណ៤0លានហិកតា(ប្រមាណ ៧%) ,(FAO,2011)។

ដីដាំដុះប្រមាណ៦0%ក្នុងប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ ប្រមាណ ៣៦៦លានហិកតា ជាប្រភេទដីមិនសូវមានបញ្ហាឬជាដីមានជីជាតិ តែផ្ទៃដីដាំដុះប្រមាណ ៤0% ជាប្រភេទដីមិនមានជីជាតិ និងមានបញ្ហាដី។ ចំពោះក្នុងប្រទេសមិនមានការអភិវឌ្ឍវិញ ផ្ទៃដីប្រមាណ៤២% ឬ ប្រមាណ ៤១០ លានហិកតា ជាប្រភេទដីល្អ តែដីមិនមានជីជាតិ និងដីមានបញ្ហាដី មានប្រមាណ៥៨%។ ជាទូទៅ ដីដែលមានជីជាតិ មាននៅគ្រប់តំបន់ តែភាគច្រើនមាននៅតំបន់ត្រូពិក និងភាគច្រើននៅក្នុងតំបន់អាហ្វ្រិកកកណ្តាល និងតំបន់កណ្តាលនៃអាមេរិកខាងត្បូង។ ដីមានជីជាតិតិច មានឃើញនៅក្នុងតំបន់អាហ្វ្រិកខាងត្បូង តំបន់អាម៉ូហ្សូន អាស៊ីកណ្តាល និងតំបន់អឺរ៉ុបខាងជើង (FAO,2011)។

នៅប្រទេសកម្ពុជាមានសក្តានុពល និងកាលានុវតភាពធនធានដីសម្រាប់ពង្រីក និងបង្កើនផលិតផលកសិកកម្មជិត ៦ លានហិកតា ហើយផ្ទៃដីកំពុងប្រើប្រាស់នាពេលបច្ចុប្បន្ន សម្រាប់ដំណាំកសិកម្មមានប្រមាណជាង ៥,៦៦ លានហិកតា ក្នុងនោះមានដំណាំស្រូវចំនួនជាង ៣,៣ លានហិកតា ដំណាំរួមផ្សំ និងដំណាំកសិឧស្សាហកម្មរយៈពេលខ្លី ១,១៣លានហិកតា ដំណាំឧស្សាហកម្មនិងដំណាំអន្ត្រែយ៍ ០,៨២ លានហិកតា ដំណាំកៅស៊ូមានជាង ០,៤៣៧លាន ហិកតា និងដីសម្រាប់ដំណាំកសិ-ឧស្សាហកម្មនានាតាមរយៈការវិនិយោគសប្បទានដីសេដ្ឋកិច្ចប្រមាណ ១.១៦លានហិកតា (អនុវត្តបាន ០,៩២៨លានហិកតា)

(ក្រសួងកសិកម្ម,២០១៨)។

ការគ្រប់គ្រងធនធានដីប្រកបដោយចីរភាព និងការគ្រប់ជីជាតិដី ជាមូលដ្ឋានគន្លឹះមួយនៃឯកសារនេះ។និយមន័យនៃការគ្រប់គ្រងដី មានចីរភាពប្រសិនបើការទ្រទ្រង់ ការផ្តល់ ការគ្រប់គ្រង និងសេវាដាំដុះកសិកម្ម វាបានផ្តល់ ដល់ការរក្សាដី ឬការលើកកម្ពស់គុណភាពដី ដោយមិនធ្វើឱ្យថយចុះនៃមុខងាររបស់ដីដែលមានសមត្ថភាពផ្តល់ជីជាតិ និងសកម្មភាពជីវសាស្ត្រចម្រុះ។

១.២. លក្ខណៈទូទៅនៃទស្សនៈទានជីជាតិដី និងផលិតភាពដី

ដីជាមូលដ្ឋានគ្រឹះសម្រាប់កសិកម្ម ដែលវាផ្តល់ទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹមទៅឱ្យដំណាំ ជួយទ្រទ្រង់រុក្ខជាតិ ជួយការពារកត្តាចង្រៃ ការពារដំណក់ទឹកភ្លៀងប៉ះពាល់លើផែនដី ការពារគុណភាពទឹក ខ្យល់ និងជាជម្រកសត្វព្រៃ។ ការពិព័ណ៌នាក្នុងឯកសារនេះគឺដើម្បីឱ្យយើងយល់ដឹងជីជាតិដី និងផលិតភាពរបស់ដី ព្រមទាំងការថែរក្សាដី និងគ្រប់គ្រងដីឱ្យបានល្អ និងមាននិរន្តរភាពសម្រាប់ផលប្រយោជន៍នាពេលបច្ចុប្បន្ន និងទៅអនាគត់សម្រាប់អ្នកជំនាន់ក្រោយ។ បើយើងចង់រក្សាផលិតកម្ម និងផលិតភាពកសិកម្ម ឱ្យបានខ្ពស់ គឺយើងត្រូវយល់ដឹងឱ្យច្បាស់ថា អ្វីទៅហៅថាដីជីជាតិដី និងផលិតភាពរបស់ដី ហើយទំនាក់ទំនងរវាងអាហារធាតុចិញ្ចឹមនៅក្នុងដី និងផលិតភាពរបស់ដី លើទិន្នផលដំណាំ។

ដីគឺជាផ្នែកលើបំផុតនៃផ្ទៃផែនដី ដែលបានកកើតឡើងបន្តិចម្តងៗដោយការបំបែកធាតុ ក្រោមអំពើនៃអាកាសធាតុ ការពុកផុយរលួយរបស់រុក្ខជាតិ និងសត្វ។ សីលាមេដែលកកើតជាដី គឺកើតឡើងពីស្រទាប់ថ្មក្រាលពីក្រោម ឬការហូរចាក់ដីពីទន្លេ និងសមុទ្រ ដោយហូរនូវដីល្បប់ ឬក្រោមអំពើដោយខ្យល់បក់ធូលីដី និងពីការផ្ទុះភ្នំភ្លើងជាដើម។ ដីជាការលាយចូលគ្នាបំណែកសារធាតុរ៉ែ និងសារធាតុសរីរាង្គ មានបំណែក និងសមាសធាតុខុសៗ គ្នា សម្រាប់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។ បំណែកដី(វត្ថុរឹង)មានប្រហែល ៥០ភាគរយ នៃមាសមាឌ របស់ដី និង ៥០ភាគរយទៀតគឺជារន្ធប្រហោងដី(ឬរំហោលដី) មានទម្រង់ និងទំហំខុសៗគ្នា។ រន្ធដីនេះមានផ្ទុកដោយខ្យល់ និង ទឹក និងជាបណ្តាញ សម្រាប់ការផ្លាស់ប្តូរចលនារបស់ខ្យល់ និងទឹកនៅក្នុងដី។ រន្ធដីក៏ប្រើប្រាស់ជាផ្លូវរត់ចុះឡើងរបស់សត្វតូចៗ និងជាកន្លែងសម្រាប់ការលូតលាស់របស់ឬសរុក្ខជាតិ។

និយមន័យដីអាចកំណត់ជាប្រព័ន្ធបីផ្នែកលាយបញ្ចូលគ្នាមានសារធាតុរឹង សារធាតុរាវ(ទឹក) និងឧស្ម័ន។ នៅក្នុងផ្នែកសារធាតុរឹងរបស់ដីមានបំណែកសារធាតុរ៉ែខនិជ និងមានសារធាតុមមាគឬបំណែកសារធាតុសរីរាង្គ។ រន្ធដីមាននៅចន្លោះបំណែកនៃផ្នែករឹងរបស់ដី ដែលមានសារធាតុរាវ និងឧស្ម័ន។ ផ្នែកសារធាតុរាវមាននៅជុំវិញបំណែករឹងរបស់ដីតាមប្រហោងតូចៗ។ នៅក្នុងប្រហោងដីធំៗមាន ទឹក និងឧស្ម័ន និង វាមានការផ្លាស់ប្តូររវាងដី នឹង បរិយាកាស។

តួនាទីដីក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីសំខាន់ៗមានដូចខាងក្រោមៈ

ទី១. ជាវត្ថុធាតុសម្រាប់ការលូតលាស់ដំណាំ និងរុក្ខជាតិ

ទី២. ជាអ្នកសម្រួលការចែកចាយទឹក

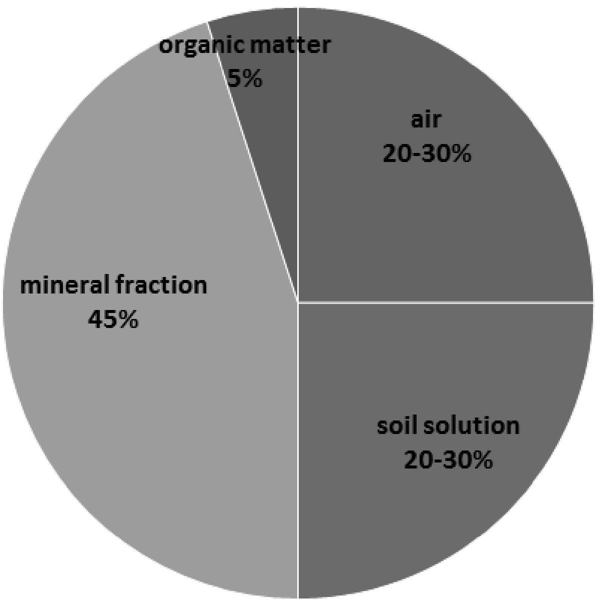
ទី៣. ជាអ្នកបំពេញឡើងវិញនូវវត្ថុធាតុដើម

ទី៤. ជាជំរកសម្រាប់អតិសុខុមប្រាណ (Microorganism) និង

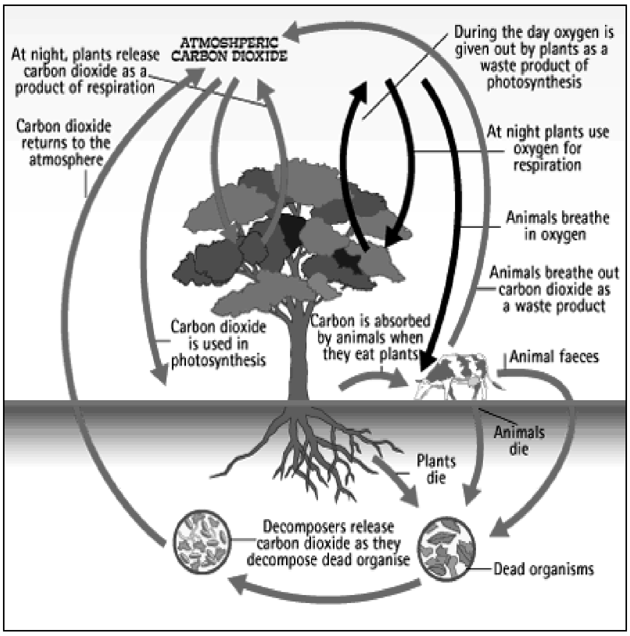
ទី៥. ជាវត្ថុធាតុសម្រាប់សាងសង់ផ្សេងៗ។

រូបភាពទី ១.១ សមាសធាតុរបស់ដី

លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដី



វដ្តជីជាតិដី



ប្រភព: Henry D Forth, Fundamental of Soil Science 8th Edition, Michigan State University, 1990, USA.

<u>**ជាវត្ថុធាតុសម្រាប់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ:**</u> ដីផ្តល់ការលូតលាស់ដល់រុក្ខជាតិថ្នាក់ខ្ពស់គឺទី១. តួនាទីរបស់ដីគឺផ្តល់ការលូតលាស់ដើមរុក្ខជាតិ ទី២. ផ្តល់ការលូតលាស់ និងចែកចាយឬសនៅក្នុងដី និងទី៣. ជាកន្លែងធ្វើចលនារបស់សារធាតុចិញ្ចឹម ទឹក ខ្យល់ ដល់ផ្ទៃឬសក្នុងការស្រូបយករបស់រុក្ខជាតិ។ ដីជាវត្ថុធាតុសម្រាប់លូតលាស់របស់ដំណាំ គឺសំខាន់ផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមដល់ឬស និងដើមរបស់រុក្ខជាតិ។ មានសារធាតុសំខាន់បី ដែលរុក្ខជាតិស្រូបមកពីដី និងប្រើប្រាស់វាគឺ ទី១. ទឹកគឺរុក្ខជាតិស្រូបទឹកពីដី និងរំហួតនៅលើស្លឹករបស់រុក្ខជាតិ ទី ២គឺអង្គធាតុ សម្រាប់ជាសារធាតុចិញ្ចឹមរុក្ខជាតិ និងទី៣. អុកស៊ីសែន សំរាប់ការដកដង្ហើមរបស់ឬស និងដើមរុក្ខជាតិ។

<u>**ដីជាអ្នកចែកចាយទឹក:**</u> លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដីមានតួនាទីសំខាន់ជគ្រប់គ្រងចលនាទឹក និងក្នុងប្រព័ន្ធចែកចាយទឹក។ ដីគ្រប់គ្រងការបាត់បង់ទឹក ការប្រើប្រាស់ទឹករបស់រុក្ខជាតិ និងសត្វ ការការពារការចំលងរោគ និងការច្រោះទឹកដែលមានឥទ្ធិពលមកពីផែនដី។

<u>ដីជាអ្នកបំពេញឡើងវិញនូវវត្ថុធាតុដើមៈ</u> ដីមានតួនាទី ជាប្រព័ន្ធវិលជុំធម្មជាតិទៀងទាត់ ដែលនៅក្នុងដី មានកាកសំណល់ផលិតផល កាកសំណល់ពីការស្លាប់របស់រុក្ខជាតិ សត្វ និងមនុស្ស គឺបានរលាយទៅជាសារធាតុសំខាន់ៗ គ្រប់គ្រាន់នៅក្នុងដី ដើម្បីប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ដោយវត្ថុមានជីវិតនៅជំនាន់ក្រោយ។

<u>ដីជាជម្រករបស់អតិសុខុមប្រាណៈ</u> ដីផ្តល់ទីជំរកដល់សរីរាង្គមានជីវិត ចាប់ពីថនិកសត្វតូចៗ (Small mammal) និងល្មូន (Retiles) ទៅសត្វតូចៗ ដល់ពពួកកោសិកាមីក្រូសរីរាង្គនានា (Microscipic cells) ប្រភេទជីវសាស្ត្រចំរុះផ្សេងៗ(Bio-Diversity)។ សរីរាង្គមានជីវិតនៅក្នុងដី មានបាក់តេរី ផ្សិត ពពួកសត្វល្អិតនានា ដូចជាខ្ទួត ស្រមោច (Actinomycetes and arthropods) និងពពួកកណ្ដៀរ។ល។

<u>ដីជាវត្ថុធាតុសំណង់ៈ</u> ដីជាវត្ថុធាតុសំណង់ ដែលជាបំណែកតូចៗរឹងនៃដី លាយជាមួយអង្គធាតុរាវ និងឧស្ម័ន នៅចន្លោះបំណែកតូចៗទាំងនោះ។ វិស្វករមានការចាប់អារម្មណ៍ ពីសមត្ថភាពរបស់ដី ដែលវាហាប់ណែន និងចងសម្ព័ន្ធជាស្រេចសម្រាប់ប្រើជាវត្ថុធាតុសំណង់ ដូចជាសំរាប់ការចាក់បំពេញដីលើផែនដី ធ្វើជាដុំឥដ្ឋ ធ្វើជាគ្រឹះ ផ្លូវថ្នល់ អាកាសយានដ្ឋាន សំណង់គេហដ្ឋាន និងសំណង់នានាជាដើម។

១.៣.ទស្សនៈជីជាតិដី និងផលិតភាពរបស់ដី

ការឱ្យនិយមន័យជីជាតិដីគឺមិនមែនជាការងាយស្រួលទេ តែក្នុងសៀវភៅនេះយើងនឹងប្រើនិយមន័យជីជាតិដី ដែលបានបង្ហាញក្នុងសៀវភៅវិទ្យាសាស្ត្រដី និង ក្សេត្រ-រុក្ខកម្មសម្រាប់អភិរក្សដី។ និយមន័យជីជាតិដីក្នុងសៀវភៅមូលដ្ឋានគ្រឹះវិទ្យាសាស្ត្រដី បោះពុម្ពលើកទី៨ របស់លោក Henry D. Ford, ១៩៩០ ជីជាតិដីគឺ លទ្ធភាពរបស់ដីផ្គត់ផ្គង់នូវសារធាតុចិញ្ចឹមសំខាន់ៗក្នុងចំនួន និងមានតុល្យភាពសមស្រប ដល់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ដោយមិនមានសារធាតុពុល នៅពេលដែលមានសីតុណ្ហភាព និងកត្តាផ្សេងៗអំណោយផល(អាកាសធាតុ សំណើមជាដើម)។

និយមន័យជីជាតិដី ដែលបង្ហាញក្នុងសៀវភៅ ក្សេត្រ-រុក្ខកម្មសម្រាប់អភិរក្សដីរបស់លោក Anthony Young's ២០០១ គឺ ជីជាតិដី ជាសមត្ថភាពរបស់ដី ផ្គត់ផ្គង់ដល់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិប្រកបដោយនិរន្តរភាព ក្រោមលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុសមស្រប និងលក្ខណៈសម្បត្តិរូបសាស្ត្រ គីមី និងជីវសាស្ត្ររបស់ដី។

ជីជាតិដីត្រូវបានកំណត់ថា ជាលទ្ធភាពរបស់ដី ដើម្បីផលិតនូវផលិតផលមួយ ដែលមានតំលៃសេដ្ឋកិច្ច ឬបាន ផលចំណេញខាងសេដ្ឋកិច្ច។ ជីជាតិដីមានសមាសធាតុជាច្រើនដែលអាចចាត់ថ្នាក់ជាលក្ខណៈរូបសាស្ត្រ គីមី និងជីវសាស្ត្រ (មើលតារាងទី ២.១)។

ទស្សនៈប្រពៃណីយក្នុងការគ្រប់គ្រង និងថែរក្សាជីជាតិដី នៅតែជាមូលដ្ឋាន គឺជីជាតិដីផ្តោតសំខាន់លើបរិមាណទូទៅ ឬកំហាប់នៃសារធាតុចិញ្ចឹមនៅក្នុងដី។ ហេតុនេះសារធាតុចិញ្ចឹម ត្រូវតែមានចំនួនអតិបរមា រាល់គ្រប់សារធាតុចិញ្ចឹមទាំងអស់នៅក្នុងដី មានចំនួនខុសៗគ្នាយ៉ាងច្បាស់លាស់។ ដូចនេះប្រសិនបើកសិករប្រើជីគីមីសំខាន់ៗ ក្នុងចំនួនគ្រប់គ្រាន់ មានតុល្យភាពត្រឹមត្រូវ មាន pH ដីសមស្រប និងមានសមត្ថ

ភាពដោះដូរកាចុង CEC ខ្ពស់គ្រប់គ្រាន់ សម្រាប់ទ្រទ្រង់សារធាតុចិញ្ចឹមទាំងនេះ ហើយកសិករនឹងទទួលបានយ៉ាងបានប្រសិទ្ធិភាពនូវជីជាតិដីល្អ (Roland Bunch 2000)។

តារាងទី១.១ សមាសធាតុជីជាតិដី

លក្ខណៈគីមី: • បរិមាណសារធាតុចិញ្ចឹម • លក្ខណៈអាស៊ីតរបស់ដី • សារធាតុអំបិល
លក្ខណៈរូបសាស្ត្រ • វាយនភាពដី • ទ្រង់ទ្រាយឬរចនាសម្ព័ន្ធរបស់ដី • សមត្ថភាពរក្សាទឹករបស់ដី • សណ្ឋានដី ឬអគ្រាជម្រាលដី • រន្ធដី
លក្ខណៈជីវសាស្ត្រ • ពពួកផ្សិតជាភ្នាក់ងារចម្លង • ពពួកផ្សិត ដូចជាទ្រីកូឌែមម៉ា និងពពួកមីកូរីហ្សា (Mycorhiza) • សត្វនៅក្នុងដី • កំពកឬសរុក្ខជាតិ • ពពួកមីក្រូសារពាង្គកាយក្នុងដីក្នុងវដ្តសារធាតុចិញ្ចឹម

ទស្សនៈជាមូលដ្ឋានសំខាន់ដែលដីប្រតិបត្តិ ដូចជាធនាគារមួយក្នុងការផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមដ៏ច្រើនរហ័ស ក្នុងរយៈពេលដ៏វែង ហើយសារធាតុចិញ្ចឹមទាំងនេះ នឹងបានកើនឡើង ដូចជាគណនេយ្យសន្សំ ដោយបង្កើនជីជាតិ និងផលិតភាពដីដល់ដំណាំ។ ម៉្យាងទៀតមានកត្តាផ្សេងៗទៀត ត្រូវតែយល់ដឹង មានដូចជាដំណើរការវិវត្តគីមីសំខាន់ៗ មានការជ្រាបសារធាតុចិញ្ចឹម pHដី សមត្ថភាពដោះដូរកាចុង CEC និងការចាប់យកសារធាតុចិញ្ចឹម ដែលជាមូលដ្ឋានគឺ ដី ច្រើន ឬតិច ជាអ្នកទទួលផ្ទុកសារធាតុចិញ្ចឹម។ ដូចនេះសំខាន់នៃការខិតខំប្រឹងប្រែងទូលំទូលាយ និងការស្រាវជ្រាវទាំងពីរប្រភេទមាន តាមបច្ចេកទេស និងតាមទំលាប់ប្រពៃណីយ៍ ពីការគ្រប់គ្រងជីជាតិដី ត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ធ្វើការវាយតម្លៃរាល់គ្រប់សារធាតុចិញ្ចឹមទាំងអស់

និងចលនាប្រែប្រួលរូបសាស្ត្ររបស់វា ការបំលែងជារ៉ែខនិច (Mineralization) ការហូរច្រោះជីជាតិ និងជ្រាបទៅក្នុងសំណាកដី គឺត្រូវតែយកចិត្តទុកដាក់ (Roland Bunch 2000)។

ផលិតភាពដីគឺជាសមត្ថភាពដីក្នុងការបង្កើតទិន្នផលដំណាំ និងរុក្ខជាតិ ក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃដី ជាមួយនឹងការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងដំណាំសមស្រប។ សម្រាប់ដីដែលមានផលិតភាពល្អគឺជាដីដែលមានជីជាតិ ឯប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងសមស្របមានដូចជា កត្តាពេលវេលាដាំដុះ ការគ្រប់គ្រង និងប្រើប្រាស់ដី ការគ្រប់គ្រងកត្តាចង្រៃ និងការគ្រប់គ្រងទឹក ការភ្ជួររាស់ និងប្រព័ន្ធដាំដុះជាដើម (Henry, 1990)។

១.៤. លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដី

១.៤.១. លក្ខណៈសម្បត្តិរូបសាស្ត្ររបស់ដី

ជាលក្ខណៈរូបសាស្ត្រ ដីជាបង្គុំនៃបំណែកសារធាតុរ៉ែ និងសារធាតុសរីរាង្គតាមទំហំខុសៗគ្នា ហើយបំណែក ទាំងនោះបានតំរៀបជាដុំមានផ្ទៃរន្ធដីប្រហែល ៥០% ដែលមានទឹកចូល និងសារធាតុរាវ និងឧស្ម័ន។ វាមានសារៈ សំខាន់ណាស់ រាល់ការប្រើប្រាស់ដីទាំងអស់ វាមានឥទ្ធិពលពីលក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដី ហើយលក្ខណៈសម្បត្តិនេះមាន ដូចជា លក្ខណៈវាយនភាព ទ្រង់ទ្រាយដី សមត្ថភាពរក្សាទឹករបស់ដី រន្ធដី ដង់ស៊ីតេដី ព៌ណដី និងសីតុណ្ហភាពរបស់ដី និងសណ្ឋានដី។

ក.សំណាកដី

សំណាកដី ឬប្រូហ្វីលដីជាស្រទាប់ដី ដែលមានស្រទាប់ខុសៗគ្នា ហើយជាទូទៅ មានស្រទាប់លើ (ស្រទាប់ O) ស្រទាប់លើ (ស្រទាប់ A)ស្រទាប់ក្រោមបន្ទាប់ (ស្រទាប់ B) ស្រទាប់ក្រោម (ស្រទាប់ C ជាស្រទាប់ដើមកំណើតដី) និងស្រទាប់សីលាមេ (ស្រទាប់ R (Kroche-mere)។

ក.ស្រទាប់ O ជាប្រភេទដីស្រទាប់សារធាតុសរីរាង្គដែលមាននៅក្នុងដីព្រៃ ដីគំនមមោគសរីរាង្គ។ ស្រទាប់ Oa រលួយខ្លាំង ស្រទាប់ Oi មិនរលួយ និង ស្រទាប់ Oe រលួយមធ្យម។

ខ.ស្រទាប់ A ជាស្រទាប់សារធាតុរ៉ែ ដែលរួមជាមួយសារធាតុសរីរាង្គ ហើយមានបំណែកសារធាតុរ៉ែ ព៌ណ ក្រម៉ៅ ជាទូទៅជាស្រទាប់ដីភ្ជួរ។ ស្រទាប់ A ចែកចេញជា:

- A_1 ជាស្រទាប់សារធាតុសរីរាង្គលាយចូលគ្នាជាមួយសារធាតុរ៉ែខនិជ
- A_2 ជាស្រទាប់មានសារធាតុសរីរាង្គតិច ដែលជាទូទៅរលាយបាត់តាមប្រតិកម្មកូឡូអ៊ីត និងសារធាតុរ៉ែ
- A_3 ឬ ស្រទាប់ A/B ជាប្រភេទដីនៅស្រទាប់ A និងស្រទាប់ B គឺចូលក្នុងប្រភេទ Eluvial និង Illuvial ដែលជាស្រទាប់ប្រមូលផ្តុំនៃសារធាតុកូឡូអ៊ីត

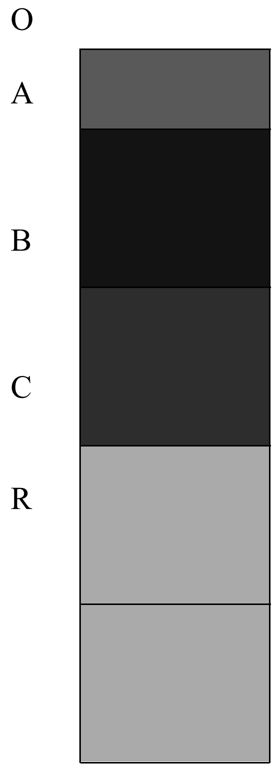
ខ.ស្រទាប់ B ជាស្រទាប់ដែលគ្មានសារធាតុសរីរាង្គ ដែលសំបូរទៅដោយសារធាតុកូឡូអ៊ីត (ដីឥដ្ឋ) និងធាតុដែក ដែលចែកចេញជា:

- ស្រទាប់ B_1ឬ Bh ជាផ្នែកដីសំបូរជីជាតិធាតុមមោក (P o dzol)
- ស្រទាប់ B_2 ឬ Bfe ជាផ្នែកដែលមិនសំបូរសារធាតុឥដ្ឋ ធាតុអុីដ្រូសែន និងសំបូរគ្រួសនិងថ្មតូចៗ និងថ្មបាយក្រៀម ដែរឹងនៅពេលស្ងួត និងទន់ពេលសើម។

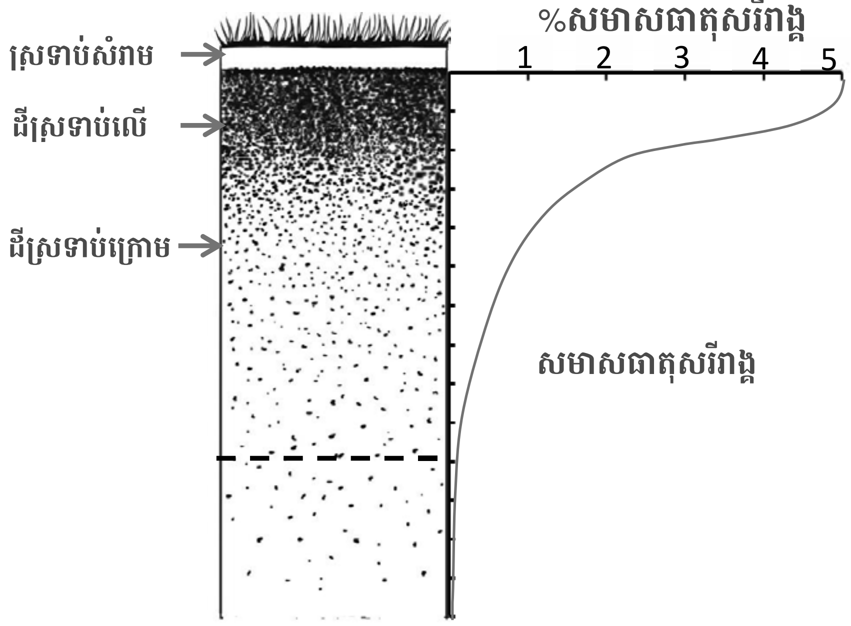
គ.ស្រទាប់ C ជាស្រទាប់ដើមកំណើតដី ដែលមិនមានការរងឥទ្ធិពលបំរែបំរួលដីទេ (Pedogensis) ដែល Cr ថ្មទន់, Ck ថ្មមានលាយសារធាតុកាបូណាត (ថ្មកំបោr), Cg ថ្មភក់ព៌ណប្រផេះ។

ឃ.ស្រទាប់ R ជាស្រទាប់សីលារឹង ឬសីលាមេ។

រូបទី:១.២. គំរូសំណាកដី



លក្ខណៈសម្បត្តិដីតាមស្រទាប់ដ



ខ.សណ្ឋានដី

សណ្ឋានដី យើងសិក្សាពីភាពជម្រាលដី (Pente or Slope) ដែលជាទូទៅដីប្រើប្រាស់ក្នុងវិស័យកសិកម្ម យើងកំណត់ជម្រាលៈ

- ស្ថានភាពគ្រោះថ្នាក់ កាលណាជម្រាលដីធំជាង 25% (25%)
- ជម្រាលជាមធ្យម កាលណាជម្រាលដីនៅចន្លោះ 8%-25%
- ជម្រាលតិចកាលណាជម្រាលតូចជាង 8%។

តាមការចាត់ថ្នាក់ដោយក្រសួងកសិកម្មសហរដ្ឋអាមេរិក (USDA) តាមកម្រិតជម្រាលដី ដូចខាងក្រោមៈ

- ដីគ្មានជម្រាល ០-២ %
- ដីមានជម្រាលតិច ២-៦ %
- ដីមានជម្រាលមធ្យម ៦-១៣%
- ដីមានជម្រាលបង្គួរ ១២-២៥%
- ដីមានជម្រាលខ្លាំង ២៥-៥៦% និង
- ដីមានជម្រាលខ្លាំងណាស់ គឺ ធំជាង ៥៦%

គ. លក្ខណៈវាយនភាពដី

ដីកើតឡើងពីការលាយចូលគ្នាមួយនៃបំណែកដីតូចៗខុសៗគ្នា ពីដីខ្សាច់ ល្បប់ និងដីឥដ្ឋ។ ដីមានបំណែក រ៉ែខនិជខុសៗគ្នា ដែលកើតឡើងពីប្រភពវត្ថុធាតុដើមសិលាមេ និងសារធាតុសរីរាង្គ ពីកាកសំណល់រុក្ខជាតិ និងសត្វ និងការប្រែប្រួលទឹក និងខ្យល់។ បំណែករឹងគឺចាត់ថ្នាក់តាមទំហំប្រភេទគ្រាប់ដូចជា ប្រភេទគ្រាប់ និងថ្មមានទំហំ ដ្យាម៉ែត្រ ធំជាង ២មម ប្រភេទខ្សាច់មាន ទំហំ ២.០០មម-០.០២មម ប្រភេទល្បប់មានទំហំ ០.០២មម ទៅ ០.០០២មម និងប្រភេទឥដ្ឋមានទំហំតូចជាង ០.០០២មម (តារាង ១)។

វាយនភាពដីគឺយោងទៅតាមសមាមាត្រនៃប្រភេទខ្សាច់ ល្បប់ និងឥដ្ឋនៅក្នុងដី។ ប្រភេទដីអាស្រ័យទៅតាមវាយនភាពរបស់វា ដែលអាចពិព៌ណនាថាជាប្រភេទដីខ្សាច់ ដីល្បាយខ្សាច់ ដីល្បាយ ដីល្បាយឥដ្ឋ ដីឥដ្ឋ ។ល។ ដីក៏អាចយោងតាមដូចជាដីផុស ដីខ្សាច់ និងដីល្បាយខ្សាច់ ដីមធ្យមដូចជាដីល្បាយ និងដីល្បាយឥដ្ឋច្រើន និងដីឥដ្ឋ ឬរឹង ផ្តោតលើដីស្អិត។

តាមធម្មតាប្រភេទខ្សាច់ ល្បាប់ និងឥដ្ឋ គឺជាទូទៅលាយច្របល់ជាមួយគ្នា ដែលបង្កើតបានជាលក្ខណៈ វាយនភាពរបស់ដី ហើយអាចហៅថាជាប្រភេទដីខ្សាច់ ដីល្បាយខ្សាច់ ដីល្បាយ ដីខ្សាច់ល្បាយឥដ្ឋ ដីល្បាយឥដ្ឋ ដីឥដ្ឋ និងដីឥដ្ឋរឹង។

តារាងទី ១.២. ការចាត់ថ្នាក់ប្រភេទ និងលក្ខណៈដី

ការចាត់ថ្នាក់ប្រភេទ	ទំហំដ្យាម៉ែត្រ, មម	ចំនួនបំណែកគ្រាប់/ក្រាម	ផ្ទៃមុខកាត់ក្នុង១ក្រាម, សម²
ខ្សាច់គ្រើមខ្លាំង	២.០០-១.០០	៩០	១១
ខ្សាច់គ្រើម	១.០០-០.៥០	៧២០	២៣
ខ្សាច់ទំហំមធ្យម	០.៥០-០.២៥	៥ ៧០០	៤៥
ខ្សាច់ម៉ដ	០.២៥-០.១០	៤៦ ០០០	៩១
ខ្សាច់ម៉ដខ្លាំង	០.១០-០.០៥	៧២២០០០	២២៧
ល្បាប់	០.០៥-០.០០២	៥ ៧៧៦០០០	៤៥៤
ឥដ្ឋ	តូចជាង ០.០០២	៩០ ២៦០ ៨៥៣ ០០០	៨ ០០០ ០០០

ប្រភព: នាយកដ្ឋានប្រព័ន្ធកសិកម្មសហរដ្ឋអាមេរិក(USDAS-Henry, 1990)

ដីខ្សាច់គឺបញ្ចេញទឹកបានល្អ ខ្យល់ចេញចូលបានស្រួល និងសមត្ថភាពរក្សាទឹកបានទាប។ បំណែកដីខ្សាច់អាចបង្កើតបំណែកនៃរ៉ែខនិជ ដែលរក្សាសម្រាប់សារធាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិ តែបើដីទំនេរវានឹងអាចបាត់បង់បន្តិចម្តងៗ ទៅតាមអាកាសធាតុ។ ដីខ្សាច់ច្រើន ជាទូទៅជាប្រភេទដីខ្សត់ជីជាតិ ងាយទទួលរងការបាត់បង់សំណើម និងកង្វះជីជាតិ។ សមាមាត្រនៃល្បប់ម៉ដ្ឋច្រើន អាចបង្កអោយរាំងស្ទះរន្ធខ្យល់របស់ដី។ ដីផុសមានដីខ្សាច់ច្រើន និងជាប្រភេទងាយស្រួលក្នុងការប្រតិបត្តិ។ ដីរឹងគឺជាដីដែលមាន

សមាមាត្រដីល្បប់ និងឥដ្ឋច្រើន បង្ហាញថាមានខ្យល់ចេញចូលពិបាក និង ពិបាកបញ្ចេញទឹក ហើយវាបង្អាក់ការលូតលាស់ឬសរុក្ខជាតិ។

ង. ការកំណត់វាយនភាពដី

នៅតាមទីវាលស្រែចំការ វាយនភាពដីត្រូវបានកំណត់ដោយការឈ្លីដី (ស្ទាប/ច្របាច់មើល) តាមរបៀបដូចខាងក្រោម ៖

ក. យកសំណាកដីល្មមដាក់ទៅលើបាតដៃ (ដីកន្លះក្តាប់)។

ខ. ដកយកចេញនូវវត្ថុផ្សេងៗ ដូចជា គ្រួស ឬស ស្លឹក គ្រាប់រុក្ខជាតិ និងសត្វល្អិត ឱ្យបានស្អាតល្អ។

គ.ផ្សើមសំណាកដីជាមួយនឹងទឹកបន្តិចម្តងៗ ពេលជាមួយគ្នានោះច្របាច់លុញដីរហូតដល់ វាចាប់ផ្តើមស្អិតទៅ នឹងម្រាម នេះហៅថាចំណុចស្អិត។

វាយនភាពដីនឹងកំណត់សំគាល់ដូចខាងក្រោម ៖

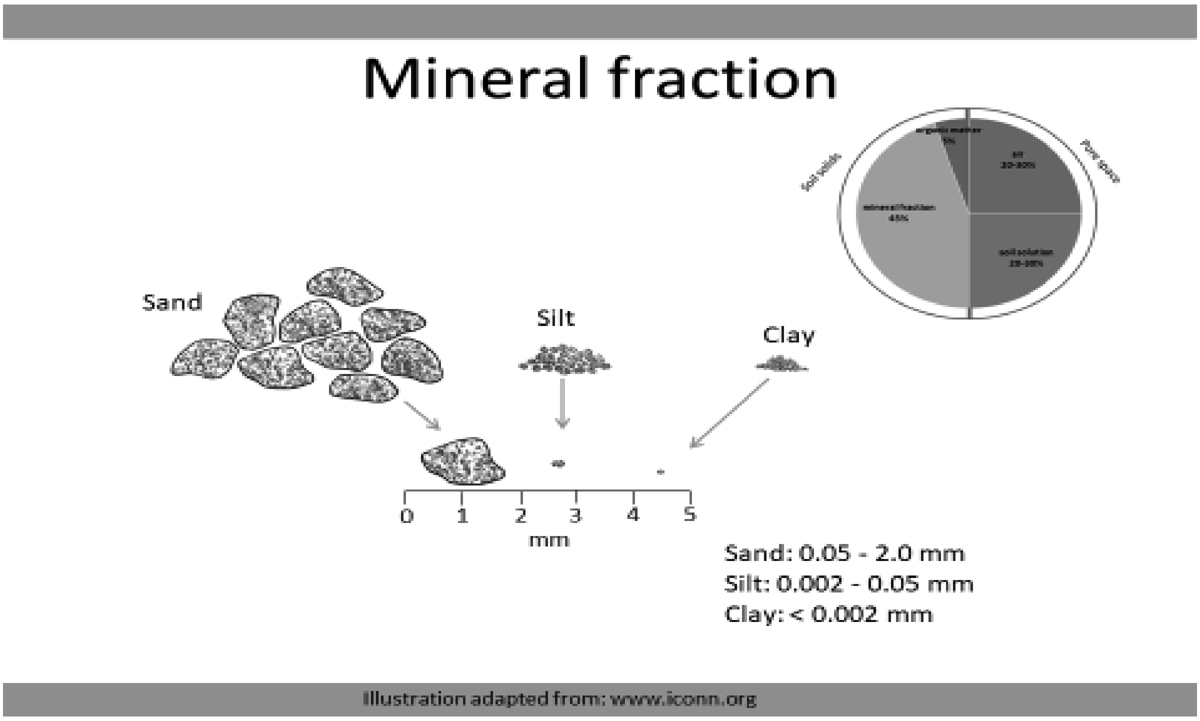
ដីខ្សាច់: ពុំមាន ឬ មានជាតិស្អិតតិចតួច ឬ ជាដុំមូលគគ្រាតអាចមានទម្រង់ដែលងាយបែកនៅពេលគេច្របាច់ ឬអាចបង្កើតចេញជាដីអង្កត់វែង និងអង្កត់មិនមានទម្រង់ស្មើសាច់ល្អហើយមានស្នាមប្រេះ និងមើលឃើញថា ដីមានខ្សាច់ច្រើន និងមិនស្អិតទេ។

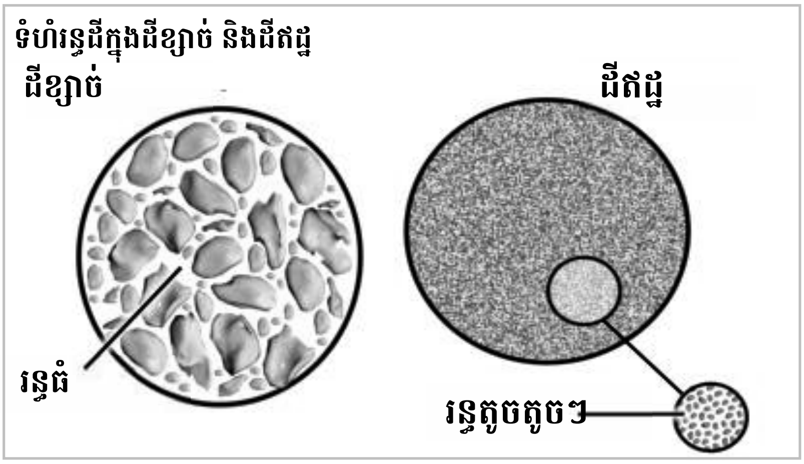
ដីល្បាយ: ដីអាចលុញបានជារាងកូនឃ្លី ឬ រាងស៊ីឡាំងដែលមានជាតិស្អិត កូនឃ្លី ឬស៊ីឡាំងនេះអាចលុញបាន ជាសរសៃ (ប្រវែងប្រហែល ១៣ សម អង្កត់ផ្ចិត ០,៦ សម) ហើយមិនស្អិតជាប់ដៃឡើយ ហើយអាចបត់ជា រាងអក្សរអ៊ុយ “ប” ឬ ជារង្វង់ ហើយរាងជា “ប” និងរង្វង់នេះមានស្នាមប្រេះជួនកាលដីនេះ ស្អិតដៃតិចៗ និងមានសភាពរអិលដូចស្ទាបសូត្រ តែវាអាចមានជាតិខ្សាច់គ្រើមៗតិចតួចដែរ។

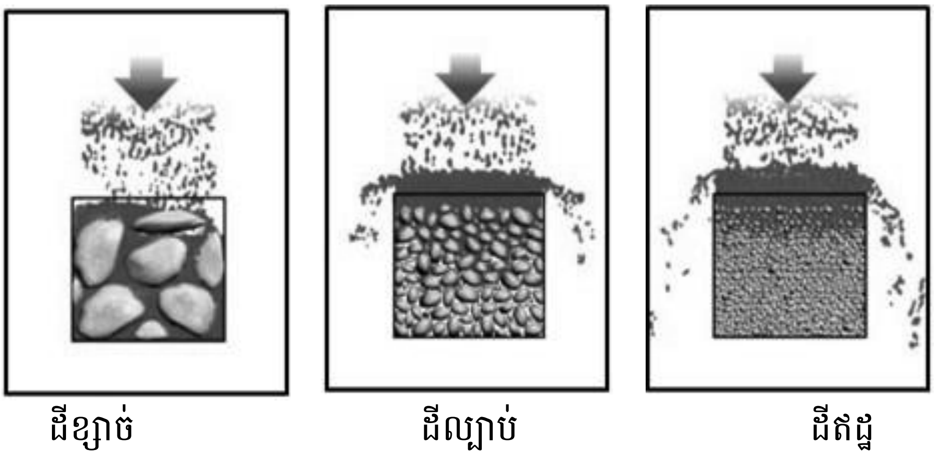
ដីឥដ្ឋ: ដីអាចលុញបានជារាងគ្រាប់ឃ្លីដែលរលោងនិងស្អិត ហើយដីមានសភាពស្អិតរមួតជាប់ម្រាមដៃ ដែល អាចលុញបានជាសរសៃឆ្មារ និងបត់បានជារាងរង្វង់ដោយគ្មានស្នាមប្រេះឡើយ ឯដីមានសភាពរលើបពេលសើម វាមានសភាពស្អិតនៅពេល សើម និងមានសភាពរលើប ដូចក្រណាត់សូត្រ ឬរអិល តែ ពេលខ្លះក៏អាចមាន កម្ទេចខ្សាច់ ២-៣គ្រាប់ដែរ។

វាយនភាពដី និងរចនាសម្ព័ន្ធដី គឺមានសារសំខាន់ណាស់ សម្រាប់ដីជាតិ និងផលិតភាពរបស់ដីសម្រាប់ការលូតលាស់របស់ដំណាំ។ ដីវាយនភាពគ្រើម ឬដីខ្សាច់ មិនអាចរក្សាទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹមបានល្អទេ។ ការប្រុងប្រយ័ត្ន ពិសេសនៅពេលបាចដី ដើម្បីជៀសវាងការជ្រាបធាតុអាសូត និងធាតុប៉ូតាស្យូម។ ដីឥដ្ឋអាចរក្សាទឹក និងសារធាតុ ចិញ្ចឹម តែវាអាចមានការលំបាកនូវការបញ្ចេញទឹក និងខ្យល់ចេញចូល។ ដើម្បីកែលំអទ្រង់ទ្រាយ របស់ដីឥដ្ឋចាំបាច់ ត្រូវប្រើសារធាតុសរីរាង្គ ឬកំបោរ។

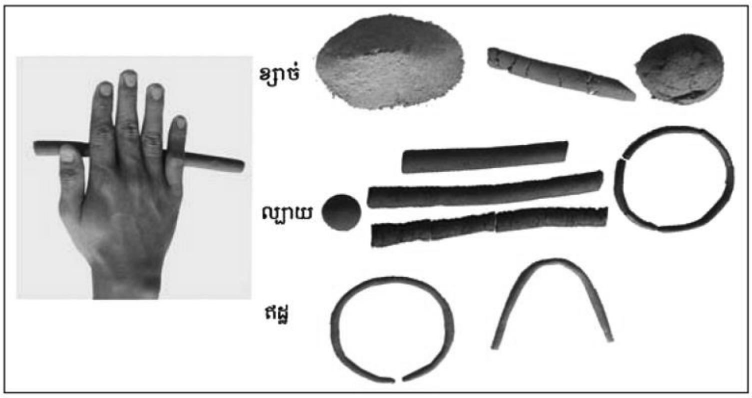
រូបទី១.៣.បំណែកសារធាតុរ៉ែខនិជក្នុងដី







រូបទី ១.៤. ការចាត់ថ្នាក់វាយនភាពដី



ប្រភព: សៀវភៅការប្រើប្រាស់ សម្រាប់ផលិតកម្មដាំស្រូវនៅកម្ពុជា

ដីខ្សាច់អាចជាខ្សាច់គ្រើម មធ្យម និងខ្សាច់ម៉ដ្ឋ នៅពេលបំណែកដីខ្សាច់ ទៅជាបំណែកគ្រាប់តូចល្អិត វានឹង បាត់បង់សភាពជាដីខ្សាច់ ហើយក្លាយទៅជាលក្ខណៈដីល្បប់។ ដីខ្សាច់ និងដីល្បប់ជាដីគីមីអសកម្ម រីឯដីឥដ្ឋ ជាដីគីមី សកម្ម ដែលវាអាចស្រូបយក និងផ្លាស់ប្តូរសារធាតុចិញ្ចឹម ដូចជាអាម៉ូនីញ៉ូម ប៉ូតាស្យូម កាល់ស្យូម និងអង្គធាតុ ផ្សេងៗទៀត។

សារធាតុចិញ្ចឹមមានបន្ទុកអគ្គីសនីវិជ្ជមាន (+) ឬកាចុង និងបន្ទុកអវិជ្ជមាន (-) ឬអានីយ៉ុង។ អាស្រ័យ ដោយបន្ទុក អគ្គីសនីទាំងពីរនេះ វាបានស្រូបទាញដោយរ៉ែខនិជដីឥដ្ឋ និងសារធាតុសរីរាង្គ ដូចជាគ្រាប់ដុំដែកស្រូបទាញដោយម៉ាញេទិក (FAO,2000)។

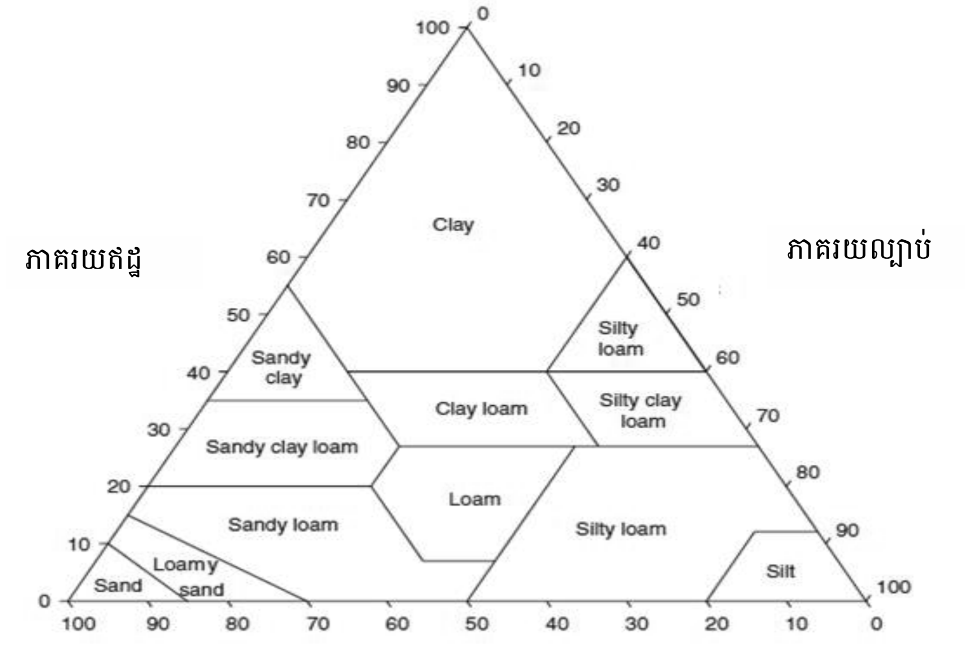
សមត្ថភាពបំណែកដីឥដ្ឋនៅក្នុងដីទាញយក និងផ្លាស់ប្តូរសារធាតុចិញ្ចឹម គឺហៅថាសមត្ថភាពដោះដូរកាចុង (CEC) ដែលសមត្ថភាពដោះដូរនេះ ផ្ទុកសារធាតុចិញ្ចឹមដូចជាឃ្លាំងរក្សាទុក។ ចំនួនដ៏ច្រើននៃសារធាតុចិញ្ចឹមអាច ស្រូបយក និងផ្តល់បន្តិចម្តងទៅក្នុងសូលុយស្យុងដី។ ឬសរុក្ខជាតិអាចស្រូបសារធាតុចិញ្ចឹមពីសូលុយស្យុងដី ឬវាអាចស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមដោយផ្ទាល់ពីផ្ទៃមុខនៃដីឥដ្ឋ (Geus 1973)។

តាមធម្មតា ដីខ្សាច់ ល្បប់ និងឥដ្ឋ គឺជាទូទៅលាយច្របល់ជាមួយគ្នា ដែលបង្កើបានជាលក្ខណៈវាយភាព របស់វដី ហើយអាចហៅថាជាប្រភេទដីខ្សាច់ ដីល្បាយខ្សាច់ ដីល្បាយ ដីខ្សាច់ល្បាយឥដ្ឋ ដីល្បាយឥដ្ឋ ដីឥដ្ឋ និងដីឥដ្ឋ រឹង។

វាយនភាពដីនេះគឺប្រើក្នុងការបញ្ជាក់ពីទំហំរបស់បំណែកដី តែរចនាសម្ព័ន្ធដីគឺ ប្រើសម្រាប់បញ្ជាក់ពីការតំរៀបគ្នានៃបំណែកដី។ បំណែកខ្សាច់ ល្បប់ និងឥដ្ឋ គឺតំរៀបតាមបែបផែនជាបំណែក ហៅថាគំន ឬការផ្គុំគ្នា។ ទ្រង់ទ្រាយ និងទំហំនៃគំនកំណត់បានជារចនាសម្ព័ន្ធដី។ ការផ្គុំនៃដី ឬគំន គឺចាត់ថ្នាក់ ដោយផ្អែកទៅលើទ្រង់ទ្រាយជាគ្រាប់ៗ (granular) បន្ទះស្រួយ (Crump) ជាបន្ទះៗ (platy) ជាប្លុក (b l o c k y) ជា

គ្រាប់មួយៗ (Single Granular ជាដុំតាន់ (massive) ជាប្រ៊ីម៉ាទិក (Primatic) និងរាងជាសសរ (Columnar), Henry 1990។ ភាពរឹងមាំរបស់ដីគឺអាច ពិព័ណនាតាមកំរិតនៃសំណើមសើមជោគសើម និងស្ងួត។ ដីអាចស្អិតនៅ ពេលវាសើម ជាប់គ្នាមាំ នៅពេលមាន សំណើម និងរឹងនៅពេលដីស្ងួត។

រូបទី ១.៥. ការចាត់ថ្នាក់វាយនភាពដីតាមត្រីកោណ



ប្រភព: សៀវភៅការប្រើប្រាស់ សផលិតកម្មដាំស្រូវនៅកម្ពុជា (White et Al, 1997)

តាមធម្មតា ដីខ្សាច់ ល្បប់ និងឥដ្ឋ គឺជាទូទៅលាយច្របល់ជាមួយគ្នា ដែលបង្កើបានជាលក្ខណៈវាយភាព របស់វា ហើយអាចហៅថាជាប្រភេទដីខ្សាច់ ដីល្បាយខ្សាច់ ដីល្បាយ ដីខ្សាច់ល្បាយឥដ្ឋ ដីល្បាយឥដ្ឋ ដីឥដ្ឋ និងដីឥដ្ឋរឹង។

កន្រ្ទង ឬកញ្ច្រែងអាចប្រើវិភាគបែកចែក និងកំណត់វាយនភាពដី ជាបំណែកធំៗនៃដីខ្សាច់ និងដីល្បាប់។ ប៉ុន្តែកញ្ច្រែងមិនសមស្របសម្រាប់ញែកបំណែកឥដ្ឋ ល្បាប់ និងបំណែកខ្សាច់ច្បាស់លាស់ទេ។ វិធីសាស្ត្រអ៊ីដ្រូម៉ែត្រ ១យះដរៀមតេរេ មតេហៀដប ជាវិធីសាស្ត្រមួយល្អចែក និងកំណត់ចំនួនខ្សាច់ ល្បាប់ និងឥដ្ឋនៅក្នុងដីមួយបាន។

ក្នុងវិធីសាស្ត្រអ៊ីដ្រូម៉ែត្រ ជាទូទៅប្រើសំណាកដីដែលសំងួតដោយខ្យល់ចំនួន ៥០ ក្រាម ដោយលាយជាមួយ អង្គធាតុប្រតិករបំបែក ដូចជា សូលុយស្យុង ដៀរ្យិម៉ុ ផយរៀផហៀសផហាតេ ដោយរក្សាទុក

១២ ម៉ោងដើមជំរុញការ បំបែក។ បន្ទាប់មកដាក់វាទៅក្នុងកែវក្រិតដែលមានទឹក រួចកូជាច្រើននាទីដើម្បីបំបែកបំណែកខ្សាច់ ល្បាប់ និងឥដ្ឋ។

ឧទាហរណ៍ៈ គណនាភាគរយដីខ្សាច់ ល្បាប់ និងឥដ្ឋ ក្នុងដីមួយ ក្នុងរយៈពេលវាស់ដោយអ៊ីដ្រូម៉ែត្ររយៈពេល ៤០ នាទី បានចំនួន ៣០ក្រាម និងរយៈពេល ៨ម៉ោង មាន ១២ ក្រាម។ ទំងន់ដីដែលប្រើប្រាស់មានទំងន់ ៥០ ក្រាម។

<u>រូបមន្តគណនាវាយនភាពដីគឺៈ</u>

$$\%\text{បំណែកដីខ្សាច់} = \frac{\text{ទម្ងន់សំណាកដីសរុប- ទម្ងន់ដីក្នុងរយៈពេលវាស់លើកទី១}}{\text{ទម្ងន់សំណាកដីសរុប}} \times ១០០$$

$$\text{ឧទាហរណ៍ }\%\text{បំណែកខ្សាច់} = \frac{\text{៥០ក្រ-៣០ ក្រ} \times ១០០}{\text{៥០ក្រ}} = ៤០\ \%$$

$$\%\text{បំណែកដីឥដ្ឋ} = \frac{\text{ទម្ងន់ដីទទួលបានក្នុងរយៈពេលវាស់លើកទី២}}{\text{ទម្ងន់សំណាកដីសរុប}} \times ១០០$$

$$\%\text{បំណែកដីឥដ្ឋ} = \frac{\text{១២ ក្រ} \times ១០០}{\text{៥០ក្រ}} = ២៤\ \%$$

ដូចនេះភាគរយល្បាប់= ១០០-៤០%-២៤%= ៣៦%

៣.២.១.៥.រន្ធដី និងប្រហោងដី

នៅផ្ទៃមុខផ្នែករឹងរបស់ដីមាន មានបំណែកដង់ស៊ីតេ (ដីសើម)ប្រហែល២.៦៥ ក្រាម/ស.ម^{៣}និងម៉ាស់មាឌដង់សេតេដី (ដីស្ងួត)ប្រហែល ១.៣ ក្រាម/ស.ម^{៣} ដែលមានប្រហោងដីឬរន្ធដីប្រហែល ៥០%។

$$\textbf{ភាគរយនៃរន្ធដី ឬលំហោលដី}(\%) = \textbf{១០០}\left[\textbf{១} - \frac{\textbf{ដង់ស៊ីតេដីស្ងួត}}{\textbf{ដង់ស៊ីតេដីសើម}}\right]$$

ច.រន្ធដី និងប្រហោងដី

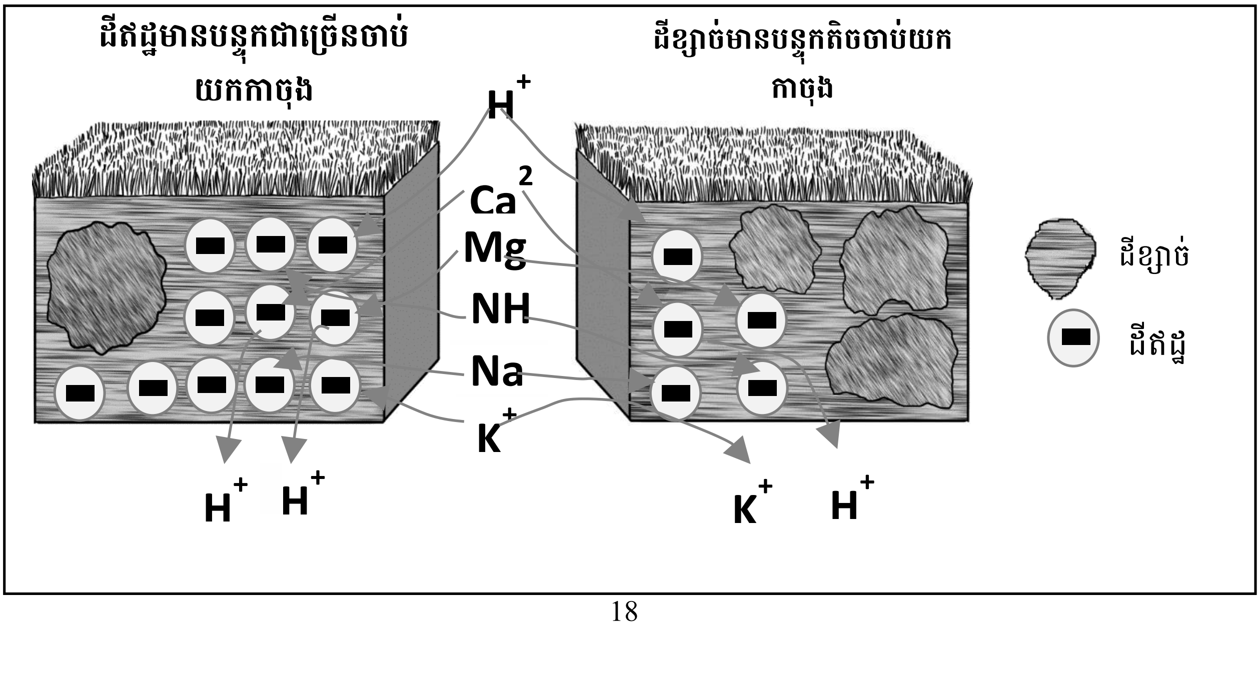
នៅផ្ទៃមុខផ្នែករឹងរបស់ដីមាន មានបំណែកដង់ស៊ីតេ (ដីសើម)ប្រហែល២.៦៥ ក្រាម/ស.ម៣និងម៉ាស់មាឌដង់សេតេដី (ដីស្ងួត)ប្រហែល ១.៣ ក្រាម/ស.ម៣ ដែលមានប្រហោងដីឬរន្ធដីប្រហែល ៥០%។

ភាគរយនៃរន្ធដី ឬលំហោលដី(%)= ១០០ [១ - ដង់ស៊ីតេដីស្ងួត]
ដង់ស៊ីតេដីសើម

ព៌ណដីគឺជាក់ស្តែងនិងងាយស្រួលកំណត់លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដី។ ព៌ណដីវាមានសារសំខាន់ពីព្រោះវា កំណត់លក្ខណៈសំខាន់ៗរបស់ដីដូចជា ភាពបញ្ចោញទឹក ខ្យល់ក្នុងដី សមាធាតុសរីរាង្គនៅក្នុងដី។ ព៌ណដីគឺប្រើជាមួយ លក្ខណៈផ្សេងៗ ដើម្បីកំណត់លក្ខណៈសំខាន់របស់ដីដូចជាការកកើតនៃដី និងការប្រើប្រាស់។ ព៌ណដីគឺកំណត់ដោយ ផ្ទៀងព៌ណសំណាកដី ទៅនឹងក្រដាស់ព៌ណ ក្នុងសៀវភៅព៌ណដី។

សារធាតុសរីរាង្គ គឺជាភ្នាក់ងារព៌ណមួយ ដែលមានឥទ្ធិពលលើព៌ណដី ដោយអាស្រ័យទៅតាមធម្មជាតិ ចំនួន និងបរិមាណរបស់វានៅក្នុងសំណាកដី។ វាលភក់ល្បប់ មានរុក្ខជាតិពុកជាទូទៅមានព៌ណត្នោត វាបំបែកធាតុសរីរាង្គ បានល្អ ដូចជាធាតុមមោគ ដែលមានព៌ណក្រម៉ៅ ទៅព៌ណខ្មៅ។ ដីសរីរាង្គជាច្រើនមានព៌ណខ្មៅ នៅលើដីរ៉ែខនិជ ដែលមានសមាសធាតុសរីរាង្គ គឺជាទូទៅមានច្រើននៅក្នុងដីស្រទាប់លើ និងកាលណាព៌ណកាន់តែ ខ្មៅសារធាតុ សរីរាង្គកាន់តែកើនឡើង។

រូបទី ១.៦. បំណែករ៉ែខនិជដី និងសមត្ថភាពដោះដូរកាចុង



១.៤.២. លក្ខណៈសម្បត្តិគីមីរបស់ដី

ប្រតិកម្មដីគឺជាកត្តាសំខាន់មួយទៀត ក្នុងផលិតភាពដី និងជីជាតិដី និងការលូតលាស់របស់ដំណាំ។ ឯកតា pH បញ្ជាក់ពីប្រតិកម្មដី ដូចជាកាលណា pH ស្មើនឹង៧គឺមានន័យថា ដីមានលក្ខណៈគីមីណឺត កាលណា pH ទាប ជាង៧ មានន័យថាដីជាប្រភេទដីអាស៊ីត ដែលមានការប្រមូលផ្តុំអីយ៉ុង អ៊ីត្រូសែន (H^+) នៅក្នុងដី និងកាលណា pH ធំជាង៧ មានន័យដីជាប្រភេទអាកាឡាំង ដែលមានធាតុកាល់ស្យូម (Ca^{2+}) និង សូដ្យូម (Na^+) ច្រើននៅក្នុង ដី។ កម្រិត pH ធម្មតា សម្រាប់ ដីដែលមានផលិតភាពល្អគឺមានពី ៤ ទៅ ៨ (FAO,2000) ទៅតាម ប្រភេទលក្ខណៈ របស់ដី។

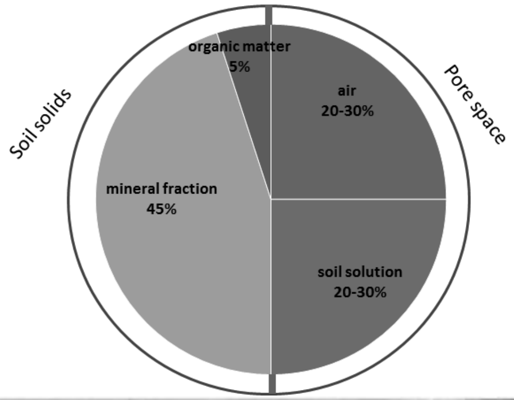
ក្នុងតំបន់សើមត្រូពិច កម្រិត pH មានជាទូទៅទាប គឺដីអាស៊ីត ពីព្រោះមានឥទ្ធិពលហូរច្រោះពីភ្លៀងខ្លាំង។ ដើម្បីកែប្រែដីអាស៊ីត ទៅជាដីប្រតិកម្មអាស៊ីតខ្សោយ ឬណឺតដោយប្រើកំបោបន្សាប។ ការប្រើប្រាស់កំបោរទៅលើដី អាចប៉ាន់ស្មានបានដោយធ្វើការវិភាគpH ។ ដើម្បីកែលម្អដីអាស៊ីតគឺប្រើថ្មកំបោរ($CaCO_3$) ដែលជាសារធាតុមួយមានប្រសិទ្ធិភាពបំផុត តែវាមានតម្លៃថ្លៃ។ ថ្មកំបោដូឡូមីដ ($CaCO_3.MgCO_3$) គឺអាចប្រើនៅកន្លែងណាដែលមានតម្រូវការប្រើប្រាស់ធាតុ Mg។ មានសារធាតុកំបោរផ្សេងៗទៀត ប្រើសម្រាប់កែលម្អដីអាស៊ីតដូច ជាថ្មកំបោរម៉ាល ($CaCO_3$) ផេះម្សៅឆ្អឹង [$Ca_3(PO_4)_2$]។ នៅលើប្រភេទដីអាស៊ីត ការប្រើប្រាស់ជីអាសូត និងជីផូស្វាតដែលមានធាតុកាល់ស្យូម (Ca^{2+}) គឺចាំបាច់បំផុត។ ការប្រើកំបោរមានឥទ្ធិពលវិជ្ជមានយ៉ាងរហ័ស ដោយវាធ្វើបំបាត់ធាតុអាលុយមីញ៉ូមពីនៅក្នុងដី និងទប់ទល់ការពុលធាតុអាលុយមីញ៉ូម។ តែឥទ្ធិពលអវិជ្ជមាននៃការប្រើកំបោរ ទៅលើប្រភេទដីមានកម្រិត pH ៧ វាអាចបណ្តាលអោយមានការកង្វះពពួកមីក្រូអង្គធាតុ លើកលែងតែធាតុ Mo (FAO,2000)។ ដូច្នេះការប្រើកំបោរ និងជី (ដែលមានម៉ាក្រូធាតុ និងមីក្រូធាតុ) គប្បីប្រើនៅពេលជាមួយគ្នា តែក្នុងចន្លោះពេលទៀងទាត់។ ដីមាន កម្រិត pH ខ្ពស់ (ដីអាល់កាឡាំង) ត្រូវប្រើជីដែលមានទម្រង់ជាអាស៊ីត ដូចជាប្រភេទជីអាម៉ូនីញ៉ូមស៊ុល ហ្វាត ស៊ុលហ្វាតអាម៉ូញ៉ា អាម៉ូនីញ៉ូមនីត្រាត ឬជីអ៊ុយរ៉េ ដើម្បីកែលម្អដីអាល់កាឡាំង។ នៅលើដីអំបិល និងដីស៊ូត ការប្រើប្រាស់ម្នាងសិលា $CaSO_4.2H_2O$ សំខាន់បំផុតដើម្បីទាញយកធាតុ Na ចេញ។

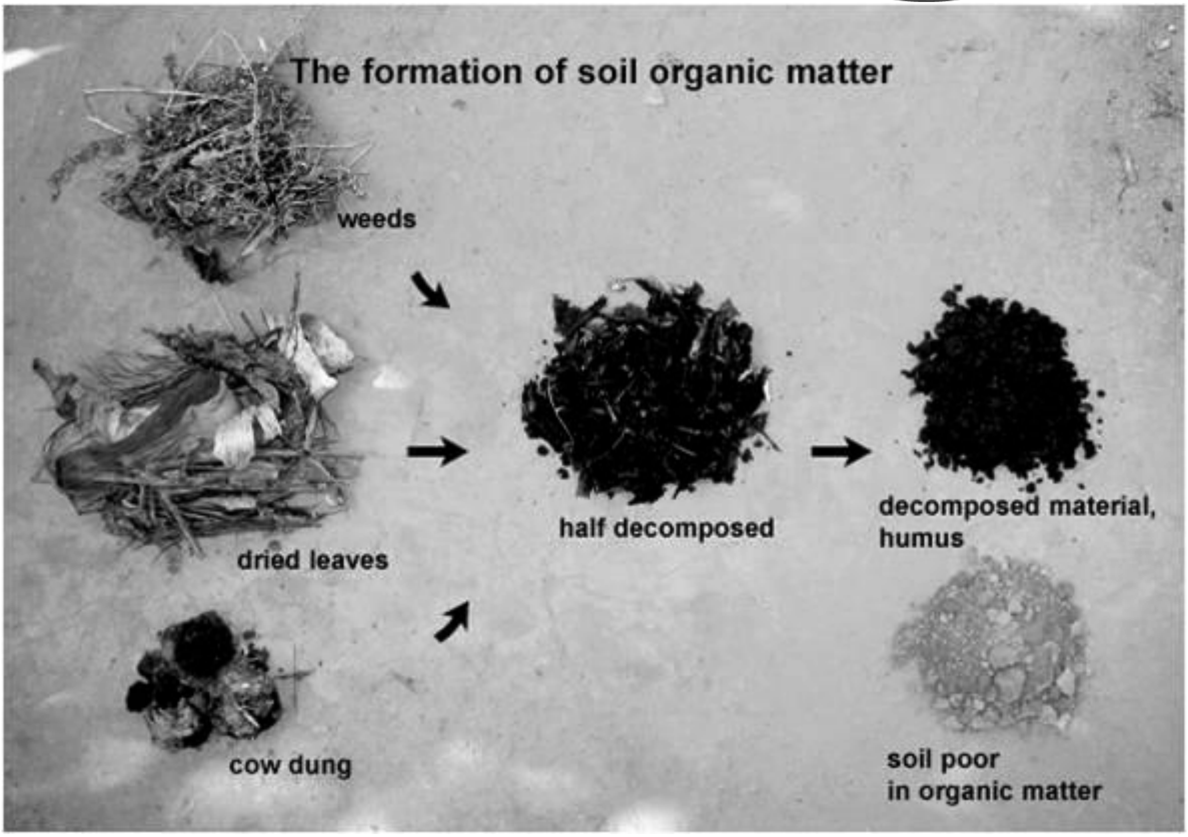
១.៤.២.១.សារធាតុសរីរាង្គរបស់ដី

កំទេចកំទី និងកាកសំណល់ទាំងឡាយរបស់រុក្ខជាតិ និងសត្វ ដែលកប់ក្នុងដីជាប្រភពសំខាន់នៃសមាសធាតុសរី រាង្គដែលអាចប្រែក្លាយពីសមាសធាតុសរីរាង្គ ក្រោមអំពើបំលែងខានិជកម្ម

(Mineralization) ទៅជាសាធាតុរ៉ែខនិជ ឬជាឧស្ម័ន និងក្រោមអំពើបំលែងជាធាតុមមោគ (Humification) ក្លាយទៅជាសមាសធាតុកូឡូអ៊ីដូមិច (មមោគ កូឡូអ៊ីដ)។

រូបទី ១.៧. បំណែកសរីរាង្គនៅក្នុងដី





ធាតុមមោគមានលក្ខណៈប្រែប្រួលអាស្រ័យតាមកត្តា ឬប៉ារ៉ាម៉ែត្រជាច្រើនៈ

-អាស្រ័យស្ថានភាពសារធាតុសរីរាង្គ និង ប្រតិកម្មរបស់ដី pH និងអត្រាចំនួនដោះដូរកាចុងនៃសារធាតុរ៉ែ និងអ៊ីយ៉ុង ៖

- ភាគរយបំលែងជាសារធាតុសរីរាង្គ ពីធាតុមមោគក្នុង១ឆ្នាំ

- ចំនួនផលធៀប ធាតុអាសូត N mineral និងចំនួនធាតុអាសូតសរុប N mineral/N total ក្រោមអំពើសំយោគជីវៈនៃធាតុមមោត
- អាស្រ័យផលធៀបធាតុកាបូន និងធាតុអាសូត C/N នៃស្រទាប់លើនៃដី។ ផលធៀប C/N បង្ហាញលទ្ធផលៈ
  - កាលណា លទ្ធផល C/N ធំជាង ១៥-២៥ បង្ហាញថាសារធាតុសរីរាង្គបំបែកឬរលួយខ្លាំង ដែលវាមិនល្អ ចំពោះដីកសិកម្ម
  - កាលណាលទ្ធផល C/N ពី ៨-១២ បង្ហាញថាសារធាតុសរីរាង្គបំបែក ឬរលួយធាតុល្អ
  - កាលណាលទ្ធផល C/N តូចជា ១០ បង្ហាញថាសមាសធាតុសរីរាង្គបំបែក ឬរលួយតិច ឬខ្សោយ និងមាន ធាតុសរីរាង្គតិច។

ជាទូទៅសមាសធាតុសរីរាង្គ (OM)= Cx 1,724

១.៤.២.២. សារធាតុរ៉ែខនិជរបស់ដី

ការស្រូបអង្គធាតុ ឬសារធាតុរ៉ែខនិជ ដែលមាននៅក្នុងភាពសេរីនៃសមាសធាតុដី ជាអំពើរូប-គីមីមួយ ដែល បញ្ជាក់ពីការបាត់បង់សារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងដី ភាពឆ្អែតរបស់ដីនៃសារធាតុរ៉ែខនិជ និងលទ្ធភាពការផ្តល់សារធាតុ ចិញ្ចឹមរបស់ដីឱ្យរុក្ខជាតិ។

ក្នុងបន្ទុកអគ្គីសនី ឬអេឡិចត្រូកូឡូអ៊ីដរបស់ដី (សារធាតុបង្កើតមមោត និងដីឥដ្ឋ) គឺមានម៉ូលេគុលនៃ H^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+, Na^+ និងមានចំនួនធាតុ NH^+, Mo^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+} និង Al^{3+}។

សមត្ថភាពស្រូបសារធាតុរ៉ែខនិជរបស់ដី អាចប្រព្រឹត្តទៅតាមលក្ខណៈ៥យ៉ាងៈ

- សមត្ថភាពស្រូបតាមជីវៈ មានអំពើជាមួយសរីរាង្គមានជីវិតរបស់រុក្ខជាតិ និងមីក្រូសរីរាង្គរបស់ដីការស្រូប យកពីសូលុយស្យុងដី នូវអង្គធាតុរ៉ែខនិជ ដោយស្រូបយកអង្គធាតុទាំងនោះ ទៅក្នុងកូឡូអ៊ីដ និងសមាសធាតុសរីរាង្គ ដោយរក្សាអង្គធាតុ ពីអំពើរបស់ដី។ សមត្ថភាពស្រូបតាមជីវៈ អាស្រ័យទៅតាមចំនួនខ្យល់ចេញ-ចូលក្នុងដី សំណើមដី និងបន្សំសារធាតុសរីរាង្គក្នុងដី។
- សមត្ថភាពស្រូបតាមមេកានិកៈ តាមការច្របល់សមាសធាតុនានាជាមួយដី
- សមត្ថភាពស្រូបតាមរូបសាស្ត្រៈ ធ្វើតាមចលនាម៉ូលេគុលរបស់អង្គធាតុនៅក្នុងដី និងចលនាពំនើងផ្ទត់នៃផែនដី
- សមត្ថភាពស្រូបតាមគីមីៈ គឺតាមអំពើប្រតិកម្មគីមី នៃអង្គធាតុនានានៅក្នុងដី
- សមត្ថភាពស្រូបតាមបណ្តូរធាតុៈគឺតាមការបណ្តូរអង្គធាតុនៅក្នុងដី។

សមត្ថភាពដោះដូរកាចុង (CEC)

ជាចំនួនអតិបរិមានៃកាចុងធាតុរ៉ែខនិជ ដែលរក្សាទុក ឬចាប់យកបានដោយដី Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+}, Na^{+}, Mo^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+} និង Al^{3+}។ យើងកំណត់ខ្នាតជាមីលីអេគីវ៉ាឡង់ ក្នុង១០០ ក្រាមដី (Me /100g)។ និយមន័យ Me /100g គឺជាលទ្ធផលនៃអង្គធាតុរ៉ែមួយ (គិតជាមីលីក្រាម) ទៅជាអេគីវ៉ាឡង់ក្រាមនៃធាតុ ទាំងនោះ។

$$Me = \frac{\text{ទំងន់អាតូម}}{\text{វ៉ាឡង់}}$$

ចំនួនសរុបកាចុងដោះដូរ (T) ជាចំនួននៃកាចុង ដែលដីចាប់ទុក គិតជា me /100g ដី។

អត្រារលាយកំហាប់កាចុង (V) $= \frac{CEC \times 100}{T}$

១.៤.២. ៣.ប្រតិកម្ម ឬអាស៊ីតរបស់ដី

ប្រតិកម្មដីគឺជាកត្តាសំខាន់មួយទៀត ក្នុងផលិតភាពដី និងជីជាតិដី និងការលូតលាស់របស់ដំណាំ។ ឯកតា pH បញ្ជាក់ពីប្រតិកម្មដី ដូចជាកាលណា pH ស្មើនឹង៧គឺ មានន័យថា ដីមានលក្ខណៈគីមីណឺត កាលណា pH ទាបជាង៧ មានន័យថាដីជាប្រភេទដីអាស៊ីត ដែលមានការប្រមូលផ្តុំអីយ៉ុង អីត្រូសែន (H) នៅក្នុងដី និងកាលណា pH ធំជាង៧ មានន័យfaដីជាប្រភេទអាកាឡាំង ដែលមានបរិមាណធាតុកាល់ស្យូម (Ca^{2+}) និង សូដ្យូម (Na^{+})ច្រើននៅក្នុងដី។ តំលៃ pH ធម្មតា សម្រាប់ដីដែលមានផលិតភាពល្អគឺមានពី ៤ ទៅ ៨ (FAO, 2000)។ pH វាមានតំលៃទៅតាម ប្រភេទលក្ខណៈ របស់ដី។

pH ជារង្វាស់នូវកំហាប់របស់ H^{+} នៅក្នុងដីនៅពេលដែលៈ

- $H^{+} > HO^{-}$ គឺ pH តូចជាង ៧ ហៅថាដីអាស៊ីត
- $H^{+} < HO^{-}$ គឺ pH ធំជាង ៧ ហៅថាដីអាលកាឡាំង ឬដីបាស
- $H^{+} = HO^{-}$ គឺ pH ស្មើនឹង ៧ ហៅថាដីណឺត

ដើម្បីប្រសិទ្ធិភាពនៃការគ្រប់គ្រងជីជាតិដី យើង គប្បីកែលំអដី ឱ្យមានលក្ខណៈល្អ ដោយអនុវត្តបច្ចេកទេសផលិតកម្មល្អសមស្រប។ ការអនុវត្តនេះគប្បីសមស្របទៅតាមបច្ចេកទេសត្រឹមត្រូវ ស្របតាមផលចំណេញសេដ្ឋកិច្ច សុវត្ថិភាពបរិស្ថាន លក្ខណៈវប្បធម៌ និងសង្គម អាចទទួលយកបាន ដើម្បីនិរន្តរភាព និងការកើនឡើងនៃផលិតភាពកសិកម្ម។ ចំណុចសំខាន់ៗសម្រាប់អនុវត្តបច្ចេកទេសដាំដុះល្អ យើងត្រូវៈ

- ជ្រើសរើសពូជមានគុណភាពល្អ និងមានទិន្នផលខ្ពស់
- ជ្រើសរើសពេលវេលា និងវិធីសាស្ត្រដាំដុះសមស្រប មានចំនួនគ្រាប់ និងដង់ស៊ីតេដើមសមស្របល្អ
- ជ្រើសរើសប្រភេទជីសមស្រប មានតុល្យភាពនៃអត្រាសារធាតុចិញ្ចឹម អត្រា វិធីសាស្ត្រ និងពេលវេលា ប្រើប្រាស់ត្រឹមត្រូវ

- អនុវត្ត ការគ្រប់គ្រងជីជាតិដីល្អ ដោយដាក់បន្ថែមសារធាតុសរីរាង្គ ការគ្រប់គ្រងទឹក និងរៀបចំដី ដីបានត្រឹមត្រូវ
- រក្សា អោយបានសមស្របនូវប្រតិកម្មដី ផះ គឺកែតំរូវដីអាស៊ីតនិងដីអាល់កាឡាំង
- ការគ្រប់គ្រងសមស្របនូវកត្តាចង្រៃមានសត្វល្អិត ជំងឺ ស្មៅចង្រៃ ។ល។ និង ការពារការហូរច្រោះដី ជាតិដីនិង
- ទទួលយកបច្ចេកទេសដាំដុះសមស្រប។

១.៤.៣. លក្ខណៈជីវសាស្ត្រដី និងបរិស្ថានដី

ដីគឺជាជម្រករស់នៅរបស់រុក្ខជាតិ សត្វ មីក្រូសព៌ាង្គកាយ និងជីវសាស្ត្រចំរុះនានា។ ជីវិតរស់នៅលើដីមានភាពចម្រុះនៃជីវចម្រុះ ចាប់ពពួកមីក្រូជីវកោសិកា អតិសុខុមប្រាណ រហូតដល់រុក្ខជាតិ និងសត្វធំៗ។ គ្រប់ប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី មានសរីរាង្គពីប្រភេទដោយផ្អែកទៅលើប្រភពនៃធាតុកាបោនគឺ ទី១ ជាអ្នកផលិត និងទី២ ជាអ្នកប្រើប្រាស់និងអ្នកបំបែកធាតុ។ អ្នកផលិតចាប់យក និងប្រើប្រាស់ធាតុកាបោនអសរីរាង្គ ពីឧស្ម័នកាបូនិក ឬកាបោនឌីអុកស៊ីត (CO_2) និង Autotrophs។ អ្នកប្រើប្រាស់និងអ្នកបំបែកធាតុ ប្រើប្រាស់ធាតុកាបោន ដោយចាប់យកពីអ្នកផលិតដូចជាគ្លុយកូស និង Hererotrophs។

អ្នកផលិតសំខាន់ៗគឺជាប្រភេទរុក្ខជាតិដែលមានដើមឈរលើដី ដែលមានសរសៃ (Vascular Plants) ដែលប្រើប្រាស់ថាមពល ព្រះអាទិត្យ ដោយចាប់យកធាតុកាបោនពី កាបោនឌីអុកស៊ីត (CO_2) នៅពេលធ្វើរស្មីសំយោគ។ ផ្នែកខាងលើនៃរុក្ខជាតិ ផ្តល់ចំណីអាហារសម្រាបសត្វរស់នៅបរិយាកាសខាងលើដី។ រុក្ខជាតិផលិតឬស មើម និង សរីរាង្គ ក្រោមដី ដែលរក្សាចំណីអាហារសម្រាប់សរីរាង្គដែលមានជម្រនៅក្នុង និងលើដី។ បរិមាណដ៏តិចតួចនៃធាតុកាបោនចាប់យកពីកាបោនឌីអុកស៊ីត (CO_2) ដោយ រុក្ខជាតិសារាយ (Alga) នៅពេលធ្វើរស្មីសំយោគគឺកើតឡើងនៅលើឬជិតផ្ទៃមុខលើនៃដី។ មានបាក់តេរីខ្លះ បានថាមពលរបស់វា ពីប្រតិកម្មគីមី អំពើ Chemoautotrophs និងចំនួនតិចតួចនៃធាតុកាបោន ពី CO_2 (Henry,1990) ។ សារធាតុបានផលិតដោយអ្នកផលិត រក្សាទុកសម្រាប់ អ្នកប្រើប្រាស់ និងអ្នកបំបែកធាតុ។

អ្នកប្រើប្រាស់ និងអ្នកបំបែកធាតុ ជាប្រភេទសត្វ ដែលចំណីរបស់ពឹងផ្អែកលើសារធាតុរុក្ខជាតិ ឬសត្វ ដូចជាជន្លេនតូចៗបំផ្លាញ និងស៊ីឬសរុក្ខជាតិ ហើយវាអាចស៊ីកណ្តៀ និងស្រមោចបានដែរ ហើយពួកវាអាចស៊ីគ្នាទៅ វិញទៅមក។ រាល់សរីរាង្គដែលងាប់ និងសារធាតុសំណល់ពីសត្វ ដែលមាននៅលើគឺបានបំបែកដោយអ្នកបំបែកធាតុ នៅក្នុងដី ដែលរួមមានអតិសុខុមប្រាណ មានបាក់តេរី និងផ្សិតជាដើម។ តាមរយៈការបំបែកធាតុអង់ស៊ីម ធាតុកាបោន វិលត្រឡប់ទៅបរិយាកាសវិញជា CO_2 និងបញ្ចេញថាមពលជាកំដៅ។ សារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងសារធាតុសរីរាង្គ បានធ្វើ ខនិជកម្ម ហើយជាអីយ៉ុងអង្គធាតុ ដែលឬសរុក្ខជាតិអាច

ស្រូបយកបាន។ លទ្ធផលនេះបង្ហាញថា តួនាទី សំខាន់របស់ អ្នកប្រើប្រាស់ និងអ្នកបំបែកធាតុគឺផ្តល់វដ្ត សារធាតុចិញ្ចឹម និងថាមពលនៅក្នុងដី (Henry,1990) ។

វដ្តជីជាតិគឺផ្លាស់ប្តូរសារធាតុចិញ្ចឹម រវាងផ្នែកមានជីវិត និងផ្នែកមិនមានជីវិតប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី។ រុក្ខជាតិ និង មីក្រុប ស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹម និងច្របល់វាទៅក្នុងសារធាតុសរីរាង្គ ហើយមីក្រុបរំលាយសារធាតុសរីរាង្គ និងបញ្ចេញសារធាតុចិញ្ចឹមជាទំរង់រ៉ែខនិជ។ វដ្តជីជាតិរក្សាការផ្គត់ផ្គង់សារធាតុចិញ្ចឹម និងការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ នៃ សារធាតុចិញ្ចឹមនៅក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីមួយ។

ដំណើរការពីរគឺការបំលែងជារ៉ែខនិជ និងភាពអចលកម្ម មាននៅក្នុងវដ្តជីជាតិ ដូចនេះហើយ ក្នុងបរិស្ថានដី រុក្ខជាតិថ្នាក់ខ្ពស់ជាអ្នកផលិតយ៉ាងសំខាន់ផ្តល់សារធាតុសរីរាង្គទៅក្នុងដី។ ពពួកអតិសុខុមប្រាណមានបាក់តេរី និង ផ្សិត ជាអ្នកបំបែកធាតុ និងមានមុខងារក្នុងការបំលែងវដ្តជីជាតិ និងថាមពលក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីដី។ សត្វក្នុងដី មាន តួនាទីបន្ទាប់បន្សំក្នុងវដ្តជីជាតិ និងថាមពល តែវាមានតួនាទីសំខាន់ក្នុងការផ្លាស់ប្តូរសកម្មភាពចលនានានានៅក្នុងដី។ វដ្តជីជាតិគឺលទ្ធផល ការប្រើប្រាស់ជីជាតិបានឡើងវិញនៅក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីមួយ ហើយជីជាតិមាន ប្រសិទ្ធិភាពនៃ ដំណើរវិលជុំ (វដ្តជីជាតិ)ក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី។ វដ្តជីជាតិមានដូចជាបានមកពីដំណើរការ ដំណាំដុះ កាកសំណល់ពី ផលិតផល និងការប្រើប្រាស់ស្បៀងអាហារ ការស្រូបយកជីជាតិពីដី ការហូរចាក់បំពេញដី ល្បប់ពី ធម្មជាតិ។ល។ ជីធម្មជាតិលាមកសត្វ និងជីគីមីនានាបានប្រើសំរាប់រក្សាជីជាតិដីក្នុងផលិតកម្មកសិកម្មក៏ ជាប្រភព នៃវដ្តជីជាតិ ដីដែរ។ ដីសរីរាង្គ និង រុក្ខជាតិថ្នាក់ខ្ពស់មានពាក់ព័ន្ធទៅក្នុងអន្តរអំពើ ដែលទាក់ទងទៅនឹងជំងឺ ពពួក ផ្សិត (Mycorrhiza) និងធាតុអាសូត N ហើយ ដីសរីរាង្គ និងរុក្ខជាតិថ្នាក់ខ្ពស់បំពេញកត្តាលូតលាស់ដូចគ្នា។

ទីកន្លែងនៅជិតឫសរបស់រុក្ខជាតិ ជាមួយចំនួនដ៏ច្រើនមួយ នៃប្រជាករអតិសុខុមប្រាណគឺ ជាតំបន់ Rhizophere *(តំបន់សើរៗខាងលើគល់រុក្ខជាតិ)*។ ពពួកអតិសុខុមប្រាណ ដើរតួនាទីសំខាន់ក្នុងថែរក្សាគុណភាព បរិស្ថាន ដូចជាបំបាត់ការពុលនៃធាតុគីមី និងការបែកធ្លាយប្រេងនានា ដោយដោយកំពប់។ ជន្លេន ស្រមោច កណ្តៀរ និងកណ្តុរ ផ្លាស់ប្តូរចំនួនដ៏ច្រើននៃដី និងអាចកែប្រែស្រទាប់ធម្មជាតិនៃដី។

បរិស្ថានខាងក្រៅដែលបញ្ជារការលូតលាស់រុក្ខជាតិមានដូចជា ខ្យល់ សីតុណ្ហភាព ពន្លឺ អំពើមេកានិក ក្នុងផ្គត់ផ្គង់សារធាតុចិញ្ចឹម និងទឹក។ បរិស្ថានដីគឺជាកត្តាមួយសំខាន់មានឥទ្ធិពល និងគ្រប់គ្រងការលូតលាស់ រុក្ខជាតិ ហើយដីមានសុខភាពល្អ (Healthy Soils) បង្កើតសុខភាពល្អដល់ដំណាំ (Healthy crops) និងផលិតភាពល្អ។ កត្តាសំខាន់កំណត់ជីជាតិដីមាន សារធាតុសរីរាង្គក្នុងដី វាយនភាពដី ភាពផុងឬផុសនៃដី បរិមាណសារធាតុ ចិញ្ចឹមក្នុងដី សមត្ថភាពស្តុកដែលរួមមាន ការស្រូបយក និងរក្សាទុក ប្រតិកម្មដី (ភាពអាស៊ីត និងបាស) និងភាពអវត្តមានសារធាតុពុល (ដូចជាគ្មានធាតុអាលុយមីញ៉ូមនិងធាតុដែក)។

ដើម្បីទទួលបានផលិតផលខ្ពស់ យើងត្រូវរៀបចំឱ្យមានអំណោយផលបរិស្ថានដីល្អ តាមរយៈការបញ្ចូល និងបញ្ចេញទឹកបានត្រឹមត្រូវ រៀបចំប្រើប្រាស់ដី និងគ្រប់គ្រងការហូរច្រោះបានត្រឹមត្រូវ រក្សា

សមាសធាតុសរីរាង្គ នៅក្នុងដី ការបន្ថែមសារធាតុសរីរាង្គទៅអោយដី ការធ្វើដំណាំឆ្លាស់ ការកែតម្រូវភាពអាស៊ីតនិងបាស pH និងកែលំអការប្រើប្រាស់ដី។

រូបទី ១.៨. សកម្មភាពសត្វល្អិតក្នុងដី

ប្រភព ៖ Bot and J.Benite, FAO

ក. សត្វនៅក្នុងដី

គ្រប់សត្វក្នុងដី ចូលរួមជាអ្នកប្រើប្រាស់ និងមានតួនាទីបន្ទាប់បន្សំក្នុងវដ្តដីជាតិដី និងថាមពល។ សត្វធំៗភាគ ច្រើន ធ្វើបំលាស់ទីក្នុងដី ដោយវាមានឥទ្ធិពលក្នុងការបង្កើតដី។

សត្វជន្លេន ជាសត្វមួយសំខាន់ក្នុងការប្រែប្រួលនៃដី តាមការសិក្សារបស់ លោក ដារវីនបានបង្ហាញថា សត្វ ជន្លេន អាចបង្កើតអាចម៍ដីពី ៤ ទៅ ៦ តោន ក្នុង១ ហិកតាក្នុង១ឆ្នាំ លើផ្ទៃលើនៃដី។ វាអាចបង្កើតស្រទាប់ដី កំរាស់ពី ២ ទៅ ៥ សង្ទីម៉ែត្រក្នុងរយៈពេល ១២ ឆ្នាំ។

ខ. សត្វស្រមោច និងកណ្ដៀរ

សកម្មភាពសត្វស្រមោច និងសត្វកណ្ដៀរ ប្រហែលជាវាមានសារៈសំខាន់ជាងសត្វជន្លេនទៅទៀតនៅក្នុងដី។ សត្វស្រមោចដឹកនាំសារធាតុដ៏ច្រើននៅក្នុងដី ហើយបានរក្សាវាក្នុងលើមុខលើនៃដី ។ មានស្រមោចធំពូនគំនប្រហែល ជា ១ ម៉ែត្រ និងមានអង្កិតផ្ចិតជាង ១ ម៉ែត្រ។ ការសិក្សាមួយពីសកម្មភាពរបស់ស្រមោច បានបង្ហាញថា ស្រមោចពាំ សារធាតុរក្សាទុករហូតជម្រៅដី ២ ម៉ែត្រ និងពូនគំនដី ពី ១៥ ទៅ ៣០ សង្ទីម៉ែត្រ។

១.៤.៤. ការបកស្រាយលទ្ធផលវិភាគដី

ការបកស្រាយលទ្ធផលវិភាគដី គឺទៅតាមប្រភេទដី ទីកន្លែងឋាលេខា និង ភូមិសាស្ត្រដី។ ការបកស្រាយ លទ្ធផលវិភាគដី គឺពិនិត្យមើលតារាងវិភាគដីនូវអត្រាសមាសធាតុសរីរាង្គ ធាតុកាបូន ផះ ដី ធាតុអាសូត ផូស្វ័រ សមត្ថភាពដោះដូរកាចុង អត្រារលាយកំហាប់ធាតុរ៉ែខនិជ និងអត្រាបំណែក ឬវាយនភាពដី។ល។

តារាងទី១.៣. កំណត់បរិមាណធាតុអាសូត N (N total) និងធាតុផូស្វាត P_2O_5 នៅក្នុងដី

សារធាតុ	មានតិច	មានមធ្យម	មានច្រើន
N (Total)	0,2-0,4%	1%	<1%
P_2O_5	20-25 ppm	50-100 ppm	100-200ppm

ប្រភព: Memento De L'Agronome, p 86, 1984

តារាងទី ១.៤. បរិមាណសមត្ថភាពដោះដូរកាចុង និងធាតុប៉ូតាស្យូម (K) មាននៅក្នុងដី

សារធាតុ	តិចណាស់	តិច	មធ្យម	សំបូរ	សំបូរណាស់
ផលសរុប CEC, me/100g	2	2-5	5-10	10-15	15
សមត្ថភាពដោះដូរកាចុង CEC ,me /100g (CH_3COO, NH_4)	5	5-10	10-25	25-40	40
អត្រារលាយកំហាប់ដោះ ដូរកាចុង (V%)	15	15-40	40-60	60-90	90-100

ប្រភព: Memento De L'Agronome, p 80,1984

តារាងទី ១.៥. តុល្យភាពធាតុអាសូត និងសមាសធាតុសរីរាង្គនៅក្នុងដី

ធាតុអាសូត N,%	សារធាតុសរីរាង្គ (OM,%)
0,02-0,025	0,17-0,43
0,025-0,045	0,43-0,76

0,045-0,080	0,76-1,35
0,080-0,15	1,35-2,55
0,15-0,3	2,55-5,1
0,3-0,6	5,1-10,1

ប្រភព៖ Memento De L'Agronome, p 81, 1984

តារាងទី ១.៦ ប្រតិកម្មដី pH **ដី និងរន្ធដី** (%)

បរិយាយ	អន់ណាស់	អន់	មធ្យម	ល្អ	ល្អណាស់
រន្ធដី %	35	35-40	40-45	45-50	50-53
pH (កែវ Electrode)	តូចជាង 4,5 ដីអាស៊ីតខ្លាំងបំផុត 4,6-5,0 ដីអាស៊ីតខ្លាំណាស់ 5,1-5,5 ដីអាស៊ីតខ្លាំង 5,6-6,0 ដីអាស៊ីតមធ្យម 6,1-6,5 ដីអាស៊ីតខ្សោយ 6,6-7,3 ដីណឺត 7,4-7,8 ដីបាសខ្សោយ (អាល់កាឡាំង) 7,9-8,4 ដីបាសមធ្យម 8,5-9,0 ដីបាស់ខ្លាំង 9,1 ដីបាសខ្លាំងណាស់				

ប្រភព៖ Memento De L'Agronome, p 80

១.៥. បញ្ហាប្រឈមសម្រាប់ប្រើប្រាស់ដី

ដីផ្តល់សារសំខាន់ដល់ការលូតលាស់សម្រាប់ដំណាំ ដែលផ្តល់នូវសារធាតុចិញ្ចឹម ទឹក ខ្យល់ និងជាទម្រដំណាំ។ ប៉ុន្តែការប្រើប្រាស់ដីច្រើន លក្ខខណ្ឌបរិស្ថាន និងដំណើរការកែប្រែការប្រើប្រាស់ដីសម្រាប់កម្មវត្ថុផ្សេងៗ បញ្ហាប្រឈម និងការគម្រាមកំហែង លើមុខងាររបស់ដីមានដូចជា៖ ការហូរច្រោះដី ការបាត់បង់នូវកាបោនសរីរាង្គ អតុល្យភាពសារធាតុចិញ្ចឹម ដីអាស៊ីត ដីចម្លងរោគ ដីដក់ទឹក ដីហាប់ ដី ដីអំបិល ដីភក់រលួយ ឬដីភីត(Peat soil) ដីបង្កកទុកឬព័ទ្ធទុក និងការបាត់បង់ជីវសាស្ត្រចម្រុះក្នុងដី។

ដីអតុល្យភាពសារធាតុចិញ្ចឹម៖ គឺជាប្រភេទដីខ្សត់ជីជាតិឬ ដីមានជីជាតិលើស ដែលកើតឡើងនៅពេលប្រើប្រាស់សារធាតុចិញ្ចឹមមិនគ្រប់ឬលើស តាមរយៈការបន្ថែមជីគីមី និងជីសរីរាង្គ ឬប្រភេទសារធាតុ

ផ្សេងៗទៀតៈ ក). មិនគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ដំណាំ ដើម្បីស្រូបដំណាំយកសម្រាប់បង្កើនទិន្នផល ឬខ).សារធាតុចិញ្ចឹមលើស បណ្តាលឱ្យសល់កាកសំណល់សារធាតុចូលក្នុងដី ទឹក និងបំពាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ជាពិសេសសារធាតុអាសូតមានៈ អាសូតឌីអុកស៊ីត(N_2O និងមេតាន (CH_4) ជាដើម។

ដីអាស៊ីតៈ គឺប្រភេទដីមានប៉េហាស(pH) ទាប ដីជូ មកពីកំណើនអីយ៉ុង (ion) អ៊ីដ្រូហ្សែន (H) និងអាលុយមីញ៉ូម(Al) នៅក្នុងដី និងមានការបាត់បង់កាចុង (cations) ដូចជាធាតុ កាល់ស្យូម (Ca) ម៉ាញេស្យូម (Mg) ប៉ូតាស្យូម (K) និងសូដ្យូម(Na) ពីដី តាមរយៈការហូរច្រោះ និងការដកចេញនូវសារធាតុទាំងនេះ។

ការបាត់បង់ជីវសាស្ត្រចម្រុះក្នុងដីៈ គឺជាការថយចុះនូវជីវចម្រុះក្នុងដីមាន មីក្រូ និងម៉ាក្រូសរីរាង្គ ពីក្នុងដី។

ដីហាប់ៈ ជាប្រភេទដីទម្ងន់ដង់ស៊ីតេដីកើនឡើង និងបរិមារន្ធដីតូចៗថយចុះ ដែលវាធ្វើមានសំពាធឱ្យដីស្រទាប់លើហាប់។ ដីហាប់ធ្វើឱ្យមុខងារដីថយចុះ ទាំងនៅដីស្រទាប់លើ និងដីស្រទាប់ក្រោម ហើយវាប៉ះពាល់ដល់ការលូតលាស់ឫស និងការដោះដូរទឹក និងឧស្ម័នក្នុងដី។

ដីចម្លងរោគៈ គឺមកពីការបន្ថែមសារធាតុគីមី ឬសារធាតុនានាទៅក្នុងដី ដែលបង្កឱ្យប៉ះពាល់ដល់មីក្រូសរីរាង្គទាំងឡាយក្នុងដី និងមុខងារដី។

ការហូរច្រោះដីៈ គឺជាការហូរចេញដី ពីដីស្រទាប់លើដោយទឹក ខ្យល់ ឬការភ្ជួររាស់ដី។ ការហូរច្រោះដោយសារទឹក ភាគច្រើនហូរនាំយកបំណែកដីដោយសារដំណក់ ឬការហូរដាច់ ដូចជាបង្កើតចង្អូរ និងដីខូង។ ការសឹករិលដោយសារខ្យល់ គឺកើមានឡើងនៅពេលដីស្ងួតខ្លាំង ពេលមានខ្យល់ខ្លាំង បក់យកបំណែកដីពីដីស្រទាប់លើ ទៅកន្លែងនានា។

ការបាត់បង់កាបោនសរីរាង្គក្នុងដីៈ គឺការបាត់បង់សារធាតុកាបោនសរីរាង្គដែលស្តុកក្នុងដី ដែលវាកើតមានឡើងចំបងពីការប្រែប្រួលពីដីកាបោន ទៅជាឧស្ម័នកាបូនិក (CO_2) ឬមេតាន (CH_4) ដែលសារធាតុទាំងពីរប្រភេទបង្កឱ្យមានការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ការបាត់បង់កាបោនពីដី ដោយការហូរច្រោះ។

ដីអំបិលៈ គឺការកើនឡើងនូវសារធាតុអំបិលនៅក្នុងដី ហើយបន្ទុំសារធាតុអំបិលឬដីប្រៃនេះមានដូចធាតុសូដ្យូម ប៉ូតាស្យូម ម៉ាញេស្យូម និងកាល់ស្យូម ក្លូ សារធាតុស៊ុលហ្វាត កាបូណាត និងប៊ីកាបូណាតជាដើម។ សារធាតុចម្បង ឬសារធាតុអំបិលធម្មជាតិមានរួមបញ្ចូល ស្រូបយកសារធាតុអំបិលតាមរយៈ ដំណើរការពីធម្មជាតិ ដោយសារមានផ្ទុកសារធាតុអំបិលខ្ពស់នៅក្នុងសារធាតុនៅក្នុងដី ទឹកក្រោមដី ឬការស្រូបយកក្នុងរយៈពេលវែងនៃអំបិលក្នុងទឹកភ្លៀង។

ដីភក់រលួយឬដីភីតៈ ជាប្រភេទដីដែលមានបរិមាណកាបោនសរីរាង្គខ្ពស់ ($>12\%$) ។ បរិមាណខ្ពស់នៃសារធាតុសរីរាង្គនេះបណ្តាលមកពីការរលួយនៃរុក្ខជាតិ សត្វងាប់រលួយនៅតំបន់នោះ ហើយផ្នែកខ្លះនៅតំបន់ដក់ទឹកជាប់និងការហូរទឹកកង្វក់ពីទីក្រុង និងទីប្រជុំជន។

ដីបង្កកទុកឬព័ទ្ធទុក ប្រើប្រាស់សម្រាប់សំណង់ និងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធរូបវ័ន្ត ឬអភិវឌ្ឍទីប្រជុំជន នៅលើដីមានជីជាតិ និងមានផលិតភាពខ្ពស់ ដែលបង្កឱ្យមានការបាត់បង់ដីកសិកម្ម។

ដីដក់ទឹកឬដីជាំទឹកៈជាប្រភេទដីលិចទឹកដកទឹកជាប់ ឬសើមជោគជាំពេក ដែលបណ្តាលឱ្យដីខ្វះអុកស៊ីសែន នៅក្នុងរន្ធដី ធ្វើឬសរុក្ខជាតិពិបាកដុះលូតលាស់ និងឱ្យដីមានសារធាតុពុលកាបោនឌីអុកស៊ីត និង

អេទីឡែន។

១.៦. ការគ្រប់គ្រងដី

ដីជាមូលដ្ឋានគ្រឹះសំរាប់កសិកម្ម ដែលវាផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹម និងទឹកដល់ដំណាំ ជួយផ្តល់ភាពរឹងមាំដល់រុក្ខជាតិ ជួយការពារទប់ទល់នឹងកត្តាចង្រៃ ជួយការការពារដំណាំពីខ្យល់និង ភ្លៀង ការពារ គុណភាពទឹក ខ្យល់ និងជាជំរកសត្វព្រៃ។ គោលដៅគ្រប់គ្រងដី គឺដើម្បីការពារដី ការពារឳនភាពដីធ្លី និងជួយលើកកំពស់លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដី ដោយយើងអាចទទួលផលចំណេញពីដីស្រែចំការ និង រក្សាបានគុណភាពដី និងបរិស្ថានសម្រាប់អ្នកជំនាន់ក្រោយ។ តួនាទីដ៏មានតម្លៃរបស់ដីបានផ្តល់នូវ៖

- ការដាំដុះដំណាំៈដីផ្តល់អាហារធាតុនិងទឹក និងជាទម្រទ្រទ្រង់រុក្ខជាតិ។ បើសិនដីមានជីជាតិគ្រប់គ្រាន់ យើងសន្សំប្រាក់ពីការទិញ ជីប្រើប្រាស់ និងដំណាំមានសុខភាពល្អ និងដុះលូតលាស់ល្អ ដីរក្សាទឹកបានគ្រប់គ្រាន់ ធ្វើឱ្យដំណាំលូតលាស់បានល្អ នៅពេលរាំងត។
- ការពារទឹកហូរៈដីជួយការពារទប់ទល់នឹងទឹកហូរ នៅលើផ្ទៃលើនៃផែនដី ។ទឹកភ្លៀងហូរចាក់លឿនទៅក្នុងប្រឡាយទឹក ជាងនៅលើដី ។ដីអាចជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់សារធាតុសរីរាង្គ សារធាតុចិញ្ចឹម ហើយដីជួយកាត់បន្ថយការហូរច្រោះដីជាតិដី។
- ដីជាចំរោះទឹកៈ ដីមានជីជាតិអាចច្រោះ និងរំលាយសារធាតុសរីរាង្គ ដូចជាលាមកសត្វ សារធាតុគីមីកសិកម្ម និងសមាសធាតុដែលអាចធ្វើឱ្យពុលខ្យល់និងទឹក។
- ដីស្តុកកាបោនៈ ដីជាឃ្លាំងស្តុកកាបោន ដូចការកើនឡើងកាបោនឌីអុកស៊ីត នៅក្នុងបរិយាកាស កសិករអាចទទួលបានប្រាក់ចំណេញ សម្រាប់បង្កើនចំនួនកាបោន(សមាសធាតុសរីរាង្គ)ដែលស្តុកនៅក្នុងដី។

ការអនុវត្តកែលំអលក្ខណៈសម្បត្តិដីមាន៦គឺៈ

១. ការបន្ថែមសារធាតុសរីរាង្គ

២. ការជៀសវាងការភ្ជួររាស់រំខាន់ដីច្រើនដងពេក និងការបង្ហាប់ដី

៣. ប្រសិទ្ធភាពការគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃ និងសារធាតុចិញ្ចឹម

៤. ការរក្សាគម្របដី

៥. ការបង្កើនពិពិធកម្មប្រើប្រាស់ដី (ដាំដុះដំណាំចំរុះ និងដំណាំវិលជុំ)

៦.ការពិនិត្យតាមដានជាប្រចាំលក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដី។

១.៦.១ ការបន្ថែមសារធាតុសរីរាង្គ

ការបន្ថែមសារធាតុសរីរាង្គជាប្រចាំ ទៅលើដី ជាមធ្យោបាយសំខាន់បំផុត សម្រាប់លើកកំពស់គុណភាពដី ។ ការប្រើសារធាតុសរីរាង្គអាចកែលំអរចនាសម្ព័ន្ធដី លើកកំពស់សមត្ថភាពរក្សាទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹម ការពារដីទល់នឹងការហូរច្រោះដី និងការហាប់ដី និង ទ្រទ្រង់សុខភាពសមាសភាពសរីរាង្គរបស់ដី។

សារធាតុសរីរាង្គមានការសំណល់ ដំណាំ ចំបើង ជញ្ជ្រាំង លាមកសត្វ ដំណាំគំរបដី ជីស្រស់ កាកសំណល់ក សិដ្ឋានជាដើម។

ជីធម្មជាតិជាទូទៅ ជួយកែលំលួលក្ខណៈសម្បត្តិរូបសាស្រ្ត ជីវសាស្រ្ត និងគីមីរបស់ដី។ តាមលទ្ធផលស្រាវជ្រាវជាច្រើនបង្ហាញថា៖ ការប្រើជីធម្មជាតិជួយលក្ខណៈសម្បត្តិរូបសាស្រ្ត និងគីមីរបស់ដី ដោយវាបង្កើនសមត្ថភាពរក្សាទឹកក្នុងដី កែលំអរចនាសម្ព័ន្ធរបស់ដី និងរក្សាសមត្ថភាពរក្សាសារធាតុចិញ្ចឹមនៅក្នុងដី។ ការប្រើជីធម្មជាតិជួយផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមគ្រប់គ្រាន់ទៅឲ្យដំណាំ ដោយប្រើវាលាយជាមួយជីគីមី និងជួយបង្កើនចលនាដំណើរជីវសាស្រ្ត នៅក្នុងដី។

តើត្រូវប្រើជីធម្មជាតិប្រភេទណា?

ជីធម្មជាតិដែលមានផលប្រយោជន៍ជួយកែលំអលក្ខណៈសម្បត្តិរូបសាស្រ្ត និងគីមីដី គប្បីប្រើជីធម្មជាតិណាដែលរក្សាសារធាតុចិញ្ចឹម និងបន្ថែមសារធាតុក្នុងដីបានយូរអង្វែង មានបរិមាណសារធាតុចិញ្ចឹមខ្ពស់ ពីការរលាយយឺតៗនៃសារធាតុសរីរាង្គ និងមានអត្រាផលធៀបកាបូន និងអាសូតខ្ពស់ (C/N ratio) និងអាចប្រើជាគំរបដី និង ដាំដោយមិនបាច់ភ្ជួរដី។

១.៦.២. ការជៀសវាងការភ្ជួររាស់រំខានដី និងការបង្ហាប់ដី

ការភ្ជួររាស់ដីមិនបានត្រឹមត្រូវ និងមិនទៅតាមប្រភេទដី អាចបណ្តាលឱ្យបាត់បង់ដីស្រទាប់លើ បំបែករចនា សម្ព័ន្ធដី និងបង្អាក់ល្បឿននៃការរលួយសារធាតុសរីរាង្គ បង្កើនការហូរច្រោះដី បំផ្លាញជម្រកមីក្រូសារពាង្គកាយសរីរាង្គមានប្រយោជន៍នានា និងមូលហេតុធ្វើឱ្យដីហាប់។ បន្ថយការភ្ជួររាស់ដី បន្ថយការបាត់បង់សារធាតុសរីរាង្គនៅស្រទាប់ ដីលើ និងបង្កើនកាកសំណល់រុក្ខជាតិ សម្រាប់ការពារដីស្រទាប់លើ។ ការហាប់ដីបន្ថយបរិមាណ ខ្យល់ ទឹក និងទីកន្លែងសម្រាប់ការលូតលាស់របស់ឬស និងសារធាតុសរីរាង្គរបស់ដី។ ការហាប់ដីបណ្តាលមកពីការធ្វើដំណើររបស់ ឧបករណ៍ភ្ជួររាស់ធ្ងន់ៗ។ ការដាំដុះដោយមិនបាច់ភ្ជួរដី ដោយដាំគ្រាប់ដំណាំ ឬកូនដំណាំលើដីផ្ទាល់ គឺមានសារសំខាន់ ដោយមិនរំខានដី ដើម្បីការពារការហូរច្រោះ និងការបាត់បង់ជីជាតិដីជាពិសេសនៅតំបន់ភ្នំ និងទីជម្រាល។ ការដាំ ដោយមិនបាច់ភ្ជួររាល់ដី គឺគ្រាន់តែឆាយស្មៅ និងដំណាំដែលដាំមុនចេញ ហើយដាំគ្រាប់ ដំណាំផ្ទាល់ទៅក្នុងដីដោយ គ្របដី។ កាកសំណល់ដំណាំ រក្សាជីជាតិដី និងរលួយទៅជាជីនៅលើដី។

១.៦.៣. ប្រសិទ្ធភាពការគ្រប់គ្រងសមាសភាពចង្រៃ និងសារធាតុចិញ្ចឹម

ការប្រើប្រាស់ថ្នាំកសិកម្ម និងជីគីមីមិនបានត្រឹមត្រូវ និងមិនចំទិសដៅ ធ្វើឱ្យប៉ះពាល់ដល់សារធាតុសរីរាង្គ និងពុលដល់ទឹក និងខ្យល់។ សារធាតុចិញ្ចឹម ពីការប្រើប្រាស់សារធាតុសរីរាង្គ មិនបានត្រឹមត្រូវ និងច្រើនហួស វាក៏មានការពុល និងប៉ពាល់ដល់បរិស្ថានដែរ ដូចជាការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់មាន ឧស្ម័នកាបោនឌីអុកស៊ីត (CO_2) មេតាន (CH_4) និងនីត្រូសែនអុកស៊ីត (NO_2)។ ប្រសិទ្ធភាពការគ្រប់គ្រងសមាសធាតុចង្រៃ និងសារធាតុចិញ្ចឹម គឺត្រូវប្រើប្រាស់សារធាតុគីមីនៅពេលចាំបាច់ និងចំទីកន្លែង ហើយមានការសាក

ល្បង និងតាមដានលក្ខណៈសម្បត្តិដី និងសមាសធាតុចង្រៃជាប្រចាំ និងព្យាយាមការអនុវត្តវិធីសាស្ត្រមិនប្រើសារធាតុគីមីដូចជាការធ្វើដំណាំវិលជុំ ដំណាំ គម្របដី និងប្រើប្រាស់សារធាតុសរីរាង្គជាដើម។

១.៦.៤. ការរក្សាគម្របដី

ដីងាយស្រួលនឹងទទួលរងសិកិរិចរិលដោយខ្យល់បក់ ទឹកហូរច្រោះ និងហួតហែង និងការក្រៀមប្រេះដី ស្រទាប់លើ។ ការគ្របដីការពារដី ផ្តល់នូវជំរកសម្រាប់សត្វសរីរាង្គធំៗនៅក្នុងដី មានដូចជា ជន្លេន សត្វល្អិត និងផ្តល់ភាពសំបូរទឹក។ កសិករជាទូទៅចោលកាកសំណល់ដំណាំនៅលើដី ដើម្បីគ្របដំណាំនៅក្នុងរដូវដាំដុះ។ រុក្ខជាតិ រស់ដុះគ្របដី បង្កើតសារធាតុសរីរាង្គថ្មីៗ និងជួយចិញ្ចឹមសារធាតុសរីរាង្គរបស់ដី។

ដើម្បីថែរក្សាសត្វមីក្រូ និងម៉ាក្រូមានប្រយោជន៍នៅក្នុងដី ការគ្របដីត្រូវតែយកចិត្តទុកដាក់ ដោយប្រើប្រាស់ ដំណាំគំរបដី ការគ្របដី និងការដាំដំណាំចម្រុះ។ ការរក្សាគំរបដីគឺ ជាក់ស្តែងវាស្របទៅតាមយុទ្ធសាស្ត្រ ការចាប់ ទទួលបាននូវសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំ ពីព្រោះវាបន្ថយអត្រាបំបែកធាតុ សារធាតុសរីរាង្គនៅក្នុងដី និងបង្កើតឱ្យ មានបរិមាណ គ្រប់គ្រាន់នៃសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងរយៈពេលយូរអង្វែងនៅក្នុងដី។ ការគ្របដីជាប្រចាំគឺមានសារៈសំខាន់ ណាស់ ក្នុងការការពារដីទល់នឹងទឹកភ្លៀង និងកំដៅថ្ងៃ ដោយបង្កើតបាននូវ ពពួកមីក្រូ និងម៉ាក្រូសរីរាង្គនៅក្នុងដី ជាមួយក្នុងការផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹម និងបរិយាកាសសមស្របនៅក្នុងដី សម្រាប់ការលូតលាស់ និងអភិវឌ្ឍន៍បានល្អនូវ សរីរាង្គក្នុងដី មានឬសរុក្ខជាតិជាដើម។ ការគ្របដី បានកែលំអចម្រោះដី និងរក្សាសំណើមដី ហើយបង្កើនបរិមាណ សារធាតុចិញ្ចឹមដំណាំស្រូវ និងបង្កើតនូវធាតុមមោគ ដែលជាប្រភពផ្តល់នូវសារធាតុចិញ្ចឹម ទីជំរក និងថាមពល សម្រាប់ជីវៈចម្រុះមានជីវិតក្នុងដី និងអាហារធាតុរុក្ខជាតិ បន្ថយឥទ្ធិពលដំណក់ទឹកភ្លៀងមកលើដី និងការហូរច្រោះដី បន្ថយការ ប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងដី និង ផ្តល់លក្ខខណ្ឌល្អសម្រាប់ការលូតលាស់ឬស និងកូនរុក្ខជាតិ។

១.៦.៥ ការបង្កើនពិពិធកម្មប្រើប្រាស់ដី (ដាំដុះដំណាំចំរុះ និងដំណាំវិលជុំ)

ការដាំដុះដំណាំចម្រុះមានផលប្រយោជន៍ណាស់ ដោយដំណាំ និងរុក្ខជាតិនិមួយៗមានទ្រង់ទ្រាយដោយឡែកៗពីគ្នា និងប្រភេទកាកសំណល់ផ្តល់ដល់ដី។ អំពើជីវចម្រុះនៃសារធាតុសរីរាង្គរបស់ដី ជួយការពារការកើនឡើងប្រជាករសត្វល្អិតចង្រៃ ការកាត់បន្ថយនូវស្មៅ និងសម្លាធជំងឺដំណាំនានា។

ដំណាំវិលជុំ បង្កើតកាកសំណល់ ដែលផ្ទុកដោយសមាសធាតុកាបូនសាំញ៉ាំ ដែលមានប្រភពមកពីកោសិកាសំបក (Cellulose, Hemicellulose) ហើយវាមានសារធាតុមីក្រូ-សរីរាង្គជាច្រើននៅក្នុងការបំបែកកាកសំណល់ និងបំលែងវាទៅជាធាតុមមោគ។ ធាតុមមោគមានឥទ្ធិពលទៅលើលក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដីដូចជាព័ណ៌ដីទៅជាព័ណ៌ ក្រមៅ បង្កើនការបំបែកសារធាតុ និង រក្សាស្ថេរភាពសារធាតុនៅក្នុងដី បង្កើនសមត្ថភាពដោះដូរកាចុង ១៨ដែប ផ្គត់ផ្គង់ធាតុអាសូត ផូស្វ័រ និងស៊ុលហ្វាត តាមរយៈដំណើរការបំលែងជារ៉ែ

ខនិជ។ ការរក្សាកាកសំណល់រុក្ខជាតិនៅលើដី គឺបានរក្សាសំណើមដីក្នុងសំណាកដី ជាពិសេសនៅរដូវប្រាំង។ គំរបដីនៅលើដី បង្កើនចម្រោះទឹក និងកែលំអរចនាសម្ព័ន្ធ ដី សមត្ថភាពរក្សាទឹកក្នុងដី ផ្តល់ម្លប់ដល់ដីបន្ថយការបំភាយទឹកពីដី និងបង្កើនការរក្សាទឹកនៅ ក្នុងដី។ កាកសំណល់ ដំណាំក៏ផ្តល់នូវសារធាតុចិញ្ចឹម ហើយបង្កើនសារធាតុសរីរាង្គនៅក្នុងដី និងផ្តល់លទ្ធភាពដល់ដីក្នុង ការផ្លាស់ប្តូរសារធាតុ ចិញ្ចឹម។ កាកសំណល់ដំណាំមានសារៈសំខាន់ក្នុងសមត្ថភាពរំលាយសារធាតុប៉ូលីសាការីត ដែលជាប្រភពធាតុអាសូត ផូស្វ័រ និងស៊ុលហ្វាត សម្រាប់មីក្រូសរីរាង្គ និងការលូតលាស់របស់ដំណាំ (FAO,2000)។

១.៦.៦ ការពិនិត្យតាមដានលក្ខណៈសម្បត្តិដី

មិនទាន់មានវិធីណាមួយឱ្យមានប្រសិទ្ធភាព ពីការប្រែប្រួលរបស់ដីពីមួយថ្ងៃ ទៅមួយថ្ងៃ ពីមួយឆ្នាំទៅ មួយឆ្នាំ។ ការតាមដានការវិវត្តិដីជាតិដីជាប្រចាំ គឺជាការចាំបាច់តាមរយៈការដាំដុះ ការលូតលាស់របស់ដំណាំ ការប្រែប្រួលនូវលក្ខណៈគីមី រូបសាស្រ្ត និងជីវសាស្រ្តរបស់ដី។

តារាងទី១.៧. ការពិនិត្យតាមដានលក្ខណៈសម្បត្តិដី

ការអនុវត្តគ្រប់គ្រង	**លក្ខណៈដី**	**លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដី**
- ការបន្ថែមសារធាតុសរីរាង្គ - ការអនុវត្តភ្ជួររាស់ដី - ការប្រើប្រាស់ថ្នាំកសិកម្ម និងជី - ការសំណល់ដំណាំ និងរុក្ខជាតិ (គំរបដី) - រយៈពេលទុកដីទំនេក្នុង១ឆ្នាំ - ការធ្វើដំណាំវិលជុំ - ពិពិធកម្មការប្រើប្រាស់។ល។	- ការហាប់ - ភាពស្ងួតក្រៀម - អំបិល - ប៉េហាសដី - កំរិតសារធាតុចិញ្ចឹម - សមត្ថភាពដោះដូរកាចុង - ការចម្លងនូវលោហៈរឹង និងការពុលផ្សេងៗ - រចនាសម្ព័ន្ធដី - ការជ្រាបទឹក - សមត្ថភាពរក្សាទឹក - ការហូរជ្រាបចេញ - សមាសធាតុសរីរាង្គសរុប - សកម្មភាពសមាសភាពសរីរាង្គ	- ផលិតភាពៈ ផលិតភាពធាតុចូល ពលកម្ម ដី។ល។ -ទិន្នផល - សម្ពាធសត្វល្អិត ជំងឺ និងស្មៅចង្រៃ - គុណភាពដំណាំ -ភាពប្រែប្រួលនៃទិន្នផល -អត្រាហូរច្រោះដី - គុណភាពទឹកៈ នីត្រាត ផូស្វ័រ និង កំណកដីក្នុងទឹក។ល។

	- សកម្មភាពភាពជីវសាស្ត្រៈ ជន្លេន ការបំភាយពីដី និងកំរិតរលាយនៃ កាកសំណល់ ។ល។	

ឯកសារយោង (References)

1. Achim Dobermann and Thomas Faihurst, First edition 2000, Rice Nutrient Disorders & Nutrient Management, IRRI, P.O. Box 583 Manila, Philippines 190p;
2. Balasubramanian V, J.K Ladha and George .L Denning, 1996. Resource Management in Rice Systems: Nutrients. International Rice Research Institutes, Philippines, 355p;
3. បណ្ឌិតម៉ែន សារ៉ុម, ២០០៧, ដំណាំស្រូវនៅកម្ពុជា, វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍កសិកម្ម កម្ពុជា ៣៥៤ទំព័រ
4. DAALI, Annual Report of SRI Secretariat, 20 March 2008
5. Departement D' Agromonie, Ministere de l'Agriculture: Zonification Agricole De L'etat du Cambodge, Phnom Penh, 1986-1989 218p;
6. FAO/IFA, 2000, Fertilizers and Their Use, Fourth edition, FAO, Rome, Italy. 40p
7. FAO/IFA, 1999, Fertilizers strategies FAO, Rome, Italy. 98p
8. FAO, Conservation Agriculture “ Soil Health and Fertility”, Rome, Italy 2000, 27 p.
9. Harry J. Nesbitt, 1997. Rice production in Cambodia. International Rice Research Institute, Manila Philippines, 112p;
10. Henry D. Foth, 1990 Fundamentals of Soil Science- 8 Editions, Michigan State University, USA
11. IFA, 2002. Fertilizer indicator. International Fertilizer Association, France 20p;
12. Jan G de Geus. Second edition.1973. Fertilizer Guide for the Tropics and Subtropics. Center d'Etude de L'Azote. Zurich. 774p.
13. Jim C. Forbes and Drennan R. Watson, 1992, Plants in agriculture, Cambridge University Press, UK 355p
14. Jim D Mackill, Coffman and Garrity D P, 1996, Rainfed Lowland Rice Improvement, IRRI, P.O.Box 933. Philippines, 242p;
15. LEISA, Magazine on Low External Input and Sustainable Agriculture, October2002, Vol 18 No.3, 35 p.
16. L.TICHIT , 1981. L’Agriculture au Cambodge. Agence de cooperation culturelle et technique. Phnom Penh. Cambodge, 423p;

17. Petter White, Thomas Oberthur and Pheav Sovuthy, 1997. The soils used for rice production in Cambodia. a manual for their identification and management. International Rice Research Institute, Philippines 71p.

18. Roland Bunch, 2000, Nutrient Quantity or Nutrient access? A new understanding how to maintain soil fertility in the tropics, 20 p;

19. Roland J Buresh, Rice today, Balance fertilizer use and profit,IRRI, January-March 2008, 38 p.

20. Thomas Fairhurst et al, 2007, A Practical Guide to Nutrient Management, International Rice Resaerch Institute (IRRI), 88 p and annex 46 p.

ជំពូកទី ២
សារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំ

២.១.ធាតុបន្សំគីមីរបស់រុក្ខជាតិ

រុក្ខជាតិរស់នៅលូតលាស់ និងបង្កើតផលដោយស្រូបយកទឹក ធាតុរ៉ែខនិជ ពីក្នុងដី ឧស្ម័នកាបូនិក (CO_2) ពីខ្យល់ និងថាមពលពីព្រះអាទិត្យ។ នៅក្នុងសរីរាង្គរុក្ខជាតិជាទូទៅមាន៩២អង្គធាតុ តែតម្រូវការធាតុចិញ្ចឹមសំខាន់ៗសម្រាប់ការដុះលូតលាស់របស់វាមានចំនួន១៦ធាតុ (FAO,1999)។ តាមការវិភាគគីមីនៃរុក្ខជាតិ បានបង្ហាញថានៅក្នុងរុក្ខជាតិមានៈ

- មានបរិមាណដ៏ច្រើននៃអង្គធាតុ កាបោន (C) អីដ្រូសែន (H) និងអុកស៊ីសែន (O_2)
- មានបរិមាណច្រើននៃអង្គធាតុ អាសូត (N) ផូស្វ័រ (P)និងធាតុប៉ូតាស្យ៉ូម (K)
- មានបរិមាណតិចនៃអង្គធាតុ កាល់ស្យូម (Ca) ម៉ាញ៉េស្យូម (Mg)និងស្ពាន់ធ័រ (S)
- មានចំនួនតិចបំផុតនៃអង្គធាតុ មីក្រូអង្គធាតុមានធាតុ ដែក (Fe) សង្កសី (Zn) ទង់ដែង (Cu) ម៉ង់កាណែស (Mn) ម៉ូលីឌែន (Mo) ប័រ (B) និងក្លរ (Cl)។ល។

ជាទូទៅនៅក្នុងសរីរាង្គរបស់រុក្ខជាតិមានធាតុទឹក និងសមាសធាតុស្ងួត ដែលរួមមានសារធាតុសរីរាង្គ និងរ៉ែខនិជ។សារធាតុទឹក និងសមាសធាតុស្ងួត មាននៅក្នុងកោសិកា និងជាលិការុក្ខជាតិ មានភាពខុសគ្នាៗច្រើន អាស្រ័យតាមប្រភេទសរីរាង្គរបស់រុក្ខជាតិ។

២.១.១. សារធាតុទឹក

ធាតុទឹក ឬសំណើមៈ នៅក្នុងគ្រាប់ដំណាំយកប្រេងមានធាតុទឹកពី ៥ ទៅ ១០% នៃទម្ងន់របស់វា ក្នុងគ្រាប់ ពពួកធញ្ញជាតិ មានធាតុទឹកពី ១០-១៥ % ក្នុងមើមដំណាំយកមើមមានសារធាតុទឹកប្រមាណពី ៧៥-៨០ ភាគរយ។ ដូចជាខ្ទឹមបារាំងមានសារធាតុទឹកប្រមាណ ៨៥-៩០% ពពួកបន្លែយកផ្លែ និងយកដើមមាន មានសារធាតុទឹក រហូត ទៅ ៩៥% និងក្នុងមើមឆៃថាវ និងស្លឹកស្ពៃក្តោបមានធាតុទឹកពី៩០-៩៣% ។

នៅក្នុងជាលិកាសរីរាង្គលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ សារធាតុទឹកមានពី ៧០ ទៅ ៩០% នៃទម្ងន់របស់វា ហើយជាលិកាគ្រាប់រុក្ខជាតិ ដែលមាននៅក្នុងកោសិកាសំបកមានធាតុទឹកប្រមាណ ពី៥ ទៅ ១៥ %។

សារធាតុទឹកមានមុខងារសំយោគលក្ខណៈរូប និងគីមីក្នុងសរីរាង្គរុក្ខជាតិ មានមុខងារដឹកនាំ និងចាប់យកសារធាតុចិញ្ចឹមពីបរិយាកាស និងដី តាមស្លឹក ដើម និងប្រព័ន្ធឬសទៅឱ្យរុក្ខជាតិ។ ម៉្យាងទៀតទឹកជាចលករធ្វើឱ្យមាន តុល្យភាពរវាងកំដៅ សំណើម និងលំហួតនៅក្នុងសរីរាង្គរបស់រុក្ខជាតិ និងជួយបំពេញក្នុងអំពើរស្មីសំយោគក្នុងសរីរាង្គរុក្ខជាតិ។

២.១.២.សមាសធាតុស្ងួត

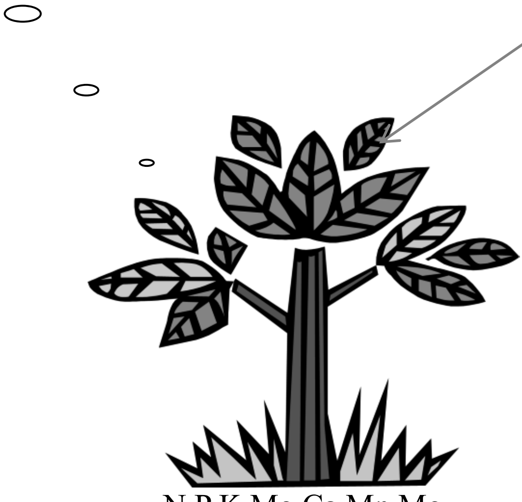
សមាសធាតុស្ងួតមានសារធាតុសរីរាង្គពី៩០ ទៅ៩៥% ដែលមាន ដូចជាប្រូទីត សារធាតុអាសូតសរីរាង្គនានា ពពួកអ៊ីដ្រូកាបូរ និងអង្គធាតុខ្លាញ់ (លីពីត) ដែលកំណត់នូវគុណភាពផលិតផល។

សារធាតុសំខាន់ៗដែលកំណត់នូវគុណភាពផលិតផល គឺ ប្រូទីត និងក្រាក់មាល់ (អាមីដុង ឬសារធាតុម្សៅ)។ ពពួកធញ្ញជាតិនានាមានប្រូទីតច្រើនជាងស្រូវ សាលី និងស្រូវមានអាមីដុង ឬក្រាក់ម៉ាល់ច្រើន។ ចំពោះពពួកសណ្តែក និងស្មោរមានបរិមាណប្រទីតខ្ពស់ និងអីដ្រូកាបួរតិច បើប្រៀបធៀបជាផលិតផលគ្រាប់ធញ្ញជាតិ ចំពោះដំណាំពពួកដំឡូង មានសារធាតុម្សៅច្រើន តែដំណាំផែថាវស្ករ មានអីដ្រូកាបួរ ច្រើនគឺពពួកសាការ៉ូស។

រូបទី២.១. ការធ្វើរស្មីសំយោគ

$6\ CO_2$ + H_2O ⟶ C_6H_{12} + 6 O_2 + ថាមពល

សារធាតុក្នុងបរិយាកាស ទឹក

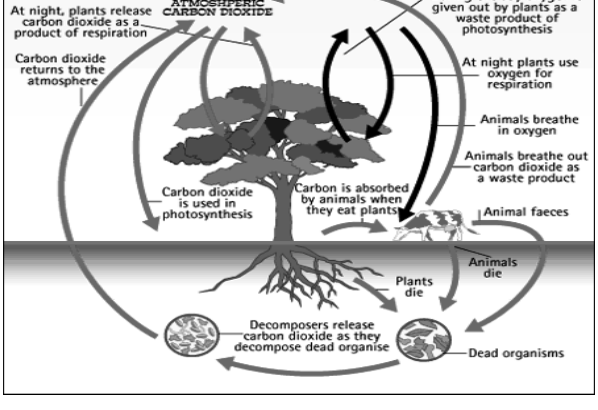


N P K Mg Ca Mn Mo....

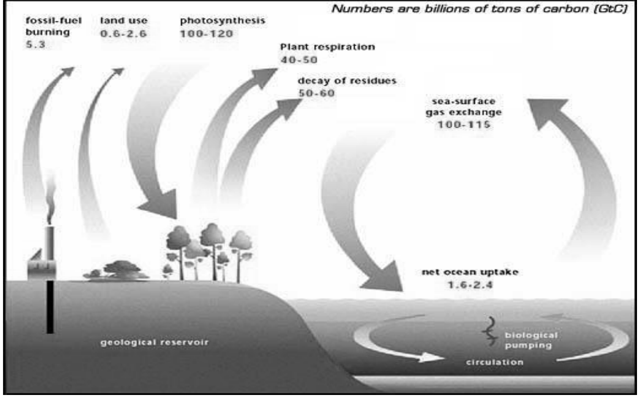
រូបទី២.២. វដ្តសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុង ប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី ទៅប្រព័ន្ធបរិយាកាស

(Ecosystem to Ecosphere)

វដ្តសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងមូលដ្ឋានក្រោមអំពើជីវសាស្ត្រ



វដ្តសារធាតុចិញ្ចឹមកើតពីដំណើរអេកូឡូស៊ី ដូចជាការវិលជុំសារធាតុក្នុងបរិយាកាស ការហូរច្រោះ និងអំពើអាកាសធាតុ។



ប្រភព: Prof. Murray, University of Illinois, Chicago, Presentation paper on Nutrient Cycles in International year of Soils, 2015.

ដូចនេះគុណភាពនៃផលិតផលកសិកម្មគឺអាស្រ័យ ដោយចំនួនសមាសធាតុសរីរាង្គក្នុងសមាស ធាតុស្ងួតរបស់រុក្ខជាតិ មានប្រូតេអីន ប្រទីត គ្លុយកូស អាស៊ីតសរីរាង្គនានា ធាតុអាល់កុល និងលីពីត និងអង្គធាតុខ្លាញ់នានា។

ប្រូទីត និងសារធាតុអាសូតនានាៈ ប្រូទីតជាម៉ូលេគុលខ្ពស់មួយ នៃសមាសធាតុសរីរាង្គ ដែលផ្សំ ដោយ ចំនួនរាប់រយ រាប់ពាន់ នៃសារធាតុអាស៊ីតអាមីណេ។ ប្រូទីតជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃសរីរាង្គមានជីវិត ដែលមានមុខងារ ដោះស្រាយរាល់អំពើបណ្តូរធាតុ ហើយវាបំពេញប្រមូលផ្តុំនាទី និងជាកត្តាលិករ ដែល ប្រើប្រាស់ជាផ្នែកមួយសំខាន់ ក្នុងសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិ។

បរិមាណប្រូទីតនៅក្នុងសរីរាង្គលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ មានប្រមាណ ៥-២០%នៃទម្ងន់របស់វា (ទំងន់ស្ងួត) នៅក្នុងគ្រាប់ពពួកធញ្ញជាតិមានពី ៦-២០ % គ្រាប់ពពួកសណ្តែក និងពពួកដំណាំប្រេង មាន ២០-៣៥%។ ប្រូទីតមានអង្គធាតុជាច្រើន បង្កើតគឺៈ ធាតុ C មាន ៥១-៥៥% ធាតុ O_2 មាន ២១-២៤% ធាតុ N មាន១៥-១៨% ធាតុ H_2 មាន ៦.៥-៧% និងធាតុ S មាន 0.៣-១.៥ %។

សារធាតុសំខាន់ៗដែលបង្កើតប្រូទីតមាន អាស៊ីតអាមីណេ ដែលមាននៅក្នុងទំរង់អាស៊ីតសរីរាង្គ អង្គធាតុខ្លាញ់ ឬអង្គធាតុប្រហើរ (ក្រអូប) ដែលស្ថិតនៅក្នុងក្រុមកាបុកស៊ីល (-COOH) ឬ ក្នុងក្រុម –NH_2។

ប្រូទីតៈ [**R-CH-COOH**]
|
NH_2

អាស៊ីតអាមីណេៈ [**CH_2-COOH**]
|
NH_2

អាមីនៈ **R-NH_2**

ប្រូតេអីនៈ **R-CH-COOH**
|
NH_2

ប្រូទីតរបស់រុក្ខជាតិផ្សំឡើងដោយអាស៊ីតអាមីណេ ២០ប្រភេទ និងអាមីន ២ ប្រភេទ។ ក្នុង កំហាប់ប្រូទីត ធាតុអាសូត ស្ថិតនៅផ្នែកដំណុះនៃគ្រាប់គឺប្រមាណ ៩០% នៃបរិមាណធាតុអាសូតនៅ ក្នុងគ្រាប់ដំណាំ និងក្នុងសរីរាង្គ លូតលាស់របស់រុក្ខជាតិធំៗ មានពី ៧០-៩០%។

អ៊ីដ្រូកាបូរៈ មានក្នុងរុក្ខជាតិមានសារធាតុស្ករ (ម៉ូណូសាការីត និងអូលីហ្គូសាការីត ដែលមាន ២-៣ ម៉ូណូ សាការីត) និងប៉ូលីសាការីត (ក្រាក់ម៉ាល់ កោសិកាសំបក ឬសែលុយឡូស និងសារធាតុពិកទី ន)។

សារធាតុស្ករមានបរិមាណមិនច្រើនក្នុងផលិតផលដំណាំកសិកម្ម តែធាតុស្ករនៅក្នុងមើម ដើម នៃដំណាំបន្លែ ផ្លែ ផ្កា និងធាង អាចបំពេញនូវគុណភាពផលិតផល។ ចំនួនម៉ូណូសាការីត ក្នុងរុក្ខជាតិភាគច្រើនគឺ គ្លុយកូស ព្រុចតូស និងអូលីកាសាការ៉ូស គឺ ឌីសាការ៉ូស។

គ្លុយកូស និងព្រុចតូស នៅក្នុងរុក្ខជាតិ ស្ថិតនៅក្នុងភាពសេរីក្នុងទម្រង់អេទែរអាស៊ីតផូស្វ័រិច ហើយវាក៏ស្ថិតនៅ ក្នុងប៉ូលីសាការីត និងគ្លុយគូស៊ីត។ ម៉ូណូសាការីត និងសាច្រាតុគ្លុយកូស គឺជាថាមពលសំខាន់មួយ ក្នុងការដកដង្ហើម របស់រុក្ខជាតិ ហើយសារធាតុអេទែរផូស្វ័រ (សមាសធាតុឆាប់រលាយនៃធាតុ ផូស្វ័រ) ជាមួយធាតុស្ករផូស្វ័រ មានអំពើ ក្នុងកម្មរស្មីសំយោគ។

H H H H H H

គ្លុយកូស: $C_6H_{12}O_6$ ឬ H-C- C-C- C- C- C=O

OH OH OH OH OH OH

ព្រុចតូស $C_6H_{12}O_6$ ឬ H H H H H H

H-C- C-C- C- C- C- H

OH OH OH OH O OH

សាការ៉ូសគឺសមាសធាតុកើតពី គ្លុយកូស និងព្រុចតូស:

$$C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6 = C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$$

ក្រាក់ម៉ាល់ ឬអាមីដុង: ជាសារធាតុម្សៅ ដែលមានផលប្រយោជន៍ដល់មនុស្ស និងសត្វ។ ក្រាក់ម៉ាល់កើតឡើងក្រោមការបំលែង អាមីលាស់ និងទឹក បង្កើតមានជាគ្លុយកូស:

$(C_6H_{12}O_5)n + H_2O = (C_6H_{12}O_6)n$

សែលុយឡូស ឬកោសិកាសំបក: ជាសមាសធាតុសំខាន់នៃសំបករុក្ខជាតិ ហើយនៅក្នុងសរីរាង្គលូតលាស់ វាមានពី ២៥-៤០%។ សែលុយឡូសជាប៉ូលីសាការីត ដែលមកពីសំណល់គ្លុយកូស:

$[C_6H_7O_2(OH_3)]n$

-សារធាតុពីកទីន គឺជាម៉ូលេគុលដ៏ច្រើននៃប៉ូលីសាការីត ដែលមាននៅក្នុងផ្លែ មើម និងត្រួយ ឬពន្លករបស់ រុក្ខជាតិ។

សារធាតុខ្លាញ់ ឬលីពីត: មានតួនាទីក្នុងទំរង់ស៊ីតូប្លាស់ នៃកោសិការុក្ខជាតិ ដែលមានតួនាទីផ្ទុកនូវសារធាតុ បំរុង។ លីពីតមានមិនច្រើននៅក្នុងសរីរាង្គលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ គឺមានប្រហែលជា ០.៥-១% តែមានច្រើននៅក្នុង គ្រាប់ដំណាំយកប្រេងដូចជា ល្ហុងប្រេងមានរហូតដល់ ៦០% គ្រាប់ល្ង និង

គ្រាប់អូលីវ មាន ពី ៤៥-៥០% គ្រាប់ឈូករង្ឋ ២៤-៥០% គ្រាប់កបាស ២៥% និងគ្រាប់សណ្តែកសៀង មាន ២០%។

អង្គធាតុខ្លាញ់:

CH_2-O-H+HO-CO-$C_{17}H_{35}$
CH_2-O-H+HO-CO-$C_{17}H_{35}$ ⟶ **ស្តេអារីន** (**ខ្លាញ់**)
CH_2-O-H+HO-CO-$C_{17}H_{35}$

គ្លីសេរីន អាស៊ីតស្តេអារិច

តារាងទី២.១. បរិមាណសមាសធាតុគីមីក្នុងផលិតផលកសិកម្ម គិតជា ភាគរយ (%)

ផលិតផល	សមាសធាតុគីមី គិតជាភាគរយ (%)						
	ទឹក	ប្រូទីត	ប្រូម៉ាត	អ៊ីដ្រូកាបួរ	សែលុយឡូស	ខ្លាញ់	ផេះ
ស្រូវសាលី	14	16	18	62	2,5	2	2
ស្រូវ	14	7	8	60	10	2	5
ពោត	14	9	10	65	2	5	1,5
សណ្តែកបាយ	14	20	22	54	4	1,2	4
សណ្តែកសៀង	14	30	35	23	5	20	5
ឈូករង្ឋ	12	22	25	7	5	50	3,5
ល្ង	12	23	26	16	8	35	4
ដំឡូងបារាំង	78	1,3	2	17	1	0,1	1
ឆៃថាវស្ករ	75	1	1,6	20	1	0,1	0,8
ប៉ិគក់	87	0,8	1,5	9	1	0,1	1
ការ៉ុត	86	0,7	1,3	9	1	0,2	1
ខ្ទឹមបារាំង	85	1,5	1,6	12	0,8	0,1	0,5
ស្មៅ	75	3	3,6	10	6	0,8	3

ប្រភព: N M, Smearnov, E.A Muravin, Agrochimie, Moscow, 1988

២.២. តម្រូវការសារធាតុចិញ្ចឹមសម្រាប់ការលូតលាស់របស់ដំណាំ

រុក្ខជាតិរស់នៅ លូតលាស់ និងបង្កើតបរិមាណផលដោយស្រូបយកទឹក ធាតុរ៉ែខនិជ ពីក្នុងដី ឧស្ម័នកាបូនិក CO_2 ពីខ្យល់ និងថាមពលពីព្រះអាទិត្យ។ នៅក្នុងសរីរាង្គរុក្ខជាតិជាទូទៅមាន៩២អង្គធាតុ តែតម្រូវការធាតុចិញ្ចឹមសម្រាប់ការដុះលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ មានចំនួន១៦ធាតុ (FAO, 1999)។ ប្រភពសារធាតុរុក្ខជាតិមានពីរគឺៈ សារធាតុចិញ្ចឹមពីបរិយាកាស និងសារធាតុចិញ្ចឹមពីដី។

សារធាតុចិញ្ចឹមពីបរិយាកាសៈ រុក្ខជាតិស្រូបយកពីបរិយាកាសមាន៖ មានធាតុអាសូត១ណប ធាតុកាបោន C អ៊ីដ្រូសែន H អុកស៊ីសែន O_2 និងស៊ុលភ្វួរ S ពីទឹកភ្លៀង ការដកដង្ហើម និងការធ្វើរស្មីសំយោគ។

- **អំពើរស្មីសំយោគៈ** $6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$

- **ការដកដង្ហើមៈ** $C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

ធាតុទាំង១៦មានសារៈសំខាន់សម្រាប់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ដែលបានមករុក្ខជាតិស្រូបពីខ្យល់ និងពីក្នុងដី។ សារធាតុចិញ្ចឹមដែលរុក្ខជាតិបានមកពីខ្យល់មានធាតុកាបោន (C) អ៊ីដ្រូសែន (H) និងអុកស៊ីសែន (O_2)។ នៅក្នុងដីរុក្ខជាតិស្រូបសារធាតុចិញ្ចឹមពីសូលុយស្យុងដីទៅឱ្យដើមរុក្ខជាតិ។ ក្រៅពីធាតុកាបោន (C) អ៊ីដ្រូសែន (H) និងអុកស៊ីសែន (O_2) មានអង្គធាតុចំនួន ១៣ប្រភេទ ដែលរុក្ខជាតិស្រូបយកពីដី និងសារធាតុសរីរាង្គនិងជីគីមី ហើយសារធាតុចិញ្ចឹមទាំងនោះចែកចេញពពួកម៉ាក្រូអង្គធាតុ ដែលជាអង្គធាតុចិញ្ចឹមចំបងមានធាតុអាសូត (N) ផូស្វ័រ (P)និងធាតុប៉ូតាស្យ៉ូម (K) ដែលរុក្ខជាតិត្រូវការក្នុងចំនួនច្រើន និងអង្គធាតុបន្ទាប់បន្សំមានធាតុកាល់ស្យូម (Ca) ម៉ាញ៉េស្យូម (Mg)និងស្ពាន់ធ័រ (S) ដែលរុក្ខជាតិត្រូវការ ចំនួនតិច។ ពពួកមីក្រូអង្គធាតុមានធាតុមាន ដែក (Fe) សង្កសី (Zn) ទង់ដែង (Cu) ម៉ង់កាណែស (Mn) ម៉ូលីឌែន (Mo) ប័រ (B) និងក្លរ (Cl)។

មានធាតុគីមីខ្លះក៏រុក្ខជាតិស្រូបយកដែរ ដូចជាធាតុសូដ្យូម (Na) កូបាល់ Co និងអ៊ីយ៉ូត (I) តែធាតុទាំងនេះត្រូវការ តែចំពោះដំណាំខ្លះប៉ុណ្ណោះ ហើយវាមិនសំខាន់សម្រាប់ការលូតសលាស់របស់រុក្ខជាតិទេ។ ជីគីមី ជីសរីរាង្គនានា និងកាកសំណល់រុក្ខជាតិ គឺប្រើសម្រាប់បង្កើនជីជាតិដី ក្នុងការផ្គត់ផ្គង់ជីជាតិទៅឱ្យដំណាំ។ មានសារធាតុចិញ្ចឹមជាច្រើននៅក្នុងដីនិងជី ជាទម្រង់អង្គធាតុរ៉ែខនិជ ដែលរុក្ខជាតិស្រូបយកសម្រាបការលូតលាស់ និងបង្កើនផល ដែលមានដូចក្នុងតារាង ២.២។

តារាងទី២.២. សារធាតុរ៉ែខនិជមាននៅក្នុងដីនិងជីគីមីសម្រាប់រុក្ខជាតិ និងដំណាំ

អង្គធាតុ	ទម្រង់ក្នុងដី	ភាពអាចប្រើប្រាស់បាន	ក្នុងជីគីមី
ធាតុអាសូត (N)	(NH_2) ក្នុងម៉ូលេគុលសរីរាង្គ និង NH_4^+, NO_3^-,	អ៊ីយ៉ុងក្នុងសូលុយស្យុងដី	ជីអ៊ុយរ៉េ- $CO(NH_2)_2$ ជីអាម៉ូញ៉ូមនីត្រាត NH_4NO_3, ជីអាម៉ូញ៉ូមស៊ុលហ្វាត

	NO_2^- ក្នុងអ៊ីយ៉ុងក្នុងសូលុយស្យុងដី		NH_4SO_4 និងជីអាម៉ូនីញ៉ា NH_3
ធាតុផូស្វ័រ (P)	PO_4^{3-},HPO_4^{2-},$P_2HO_4^{2-}$ អ៊ីយ៉ុង ក្នុងសូលុយស្យុងដី	អ៊ីយ៉ុងក្នុងសូលុយស្យុងដី	ជីថ្មផូស្វាត ជីស៊ូពែរផូស្វាត $Ca(HPO_4)_2$ ជីអាម៉ូញ៉ូមផូស្វាត $(NH_4)_2HPO_4$, $NH_4H_2PO_4$
ធាតុប៉ូតាស្យ៉ូម K	នៅភ្ជាប់ក្នុងបំណែកដីឥដ្ឋ និងក្នុងសូលុយស្យុងដី K^+	ការដោះដូរអ៊ីយ៉ុងនិង អ៊ីយ៉ុងក្នុងសូលុយស្យុងដី	អំបិល K និងជី KCl , K_2SO_4
ធាតុស្ពាន់ធ័រ S	SO_4^{2-}, HSO_4^- អ៊ីយ៉ុងក្នុងសូលុយស្យុងដី	អ៊ីយ៉ុងក្នុងសូលុយស្យុងដី	អំបិល SO_4^{2-} និង NH_2SO_4 K_2SO_4
ធាតុកាល់ស្យ៉ូម Ca	ជាប់ក្នុងបំណែកដីឥដ្ឋ, ភាពដោះដូរ Ca^{2+} ក្នុងបំណែកដីឥដ្ឋ និង សូលុយស្យុងដី	ភាពដោះដូរ Ca^{2+} និងអ៊ីយ៉ុងក្នុងសូលុយ ស្យុងដី	ថ្មកំបោរ $CaCO_3$ និង CaO ឬ$Ca(OH)_2$និង $Ca(HPO_4)_2$
ធាតុម៉ាញ៉េស្យ៉ូម Mg	ជាប់ក្នុងបំណែកដីឥដ្ឋ, ភាពដោះដូរ និង អ៊ីយ៉ុង Mg^{2+} ក្នុងសូលុយស្យុងដី	ភាពដោះដូរ និង អ៊ីយ៉ុងក្នុងសូលុយស្យុងដី	ថ្មកំបោរ $MgCO_3$ ឬ $CaCO_3$. $MgCO_3$
ធាតុដែក Fe	ជាប់ក្នុងបំណែកឥដ្ឋ Fe^{2+} អំបិល Fe^{3+} និងសារធាតុសរីរាង្គសាំញ៉ាំ	អ៊ីយ៉ុង Fe^{2+}	សារធាតុ $FeSO_4$ ឬ Chelated Fe
ធាតុមីក្រូអង្គធាតុផ្សេងៗ	ភ្ជាប់ក្នុងបំណែកឥដ្ឋ ភាពដោះដូរកាចុង, កាចុងរលាយ (Cu^{2+}, Zn^{2+}, Mn^{2+}, Mn^{3+}) bound និងអានីយ៉ុងរលាយដូចជា MoO_2^-, BO_2^-, Mn^{2+}, Cl^-	ភាពដោះដូរកកាចុង កាចុងរលាយ និងអានីយ៉ុងរលាយ ក្នុងសូលុយស្យុងដី	ជីប្រើសម្រាប់កែតម្រូវគុណភាពដីពីការខ្វះជីជាតិ ឬបញ្ហាដី $CuSO_4$, $MgSO_4$, $ZnSO_4$, Na_2MoO_4, Borax ($Na_2BO_4O_2.10H_2O$), KCl

ប្រភព: Source of Mineral in the Soils (Henry D. Forth, 1990.

២.២.១. ការផ្គត់ផ្គង់រ៉ែខនិជពីក្នុងដី

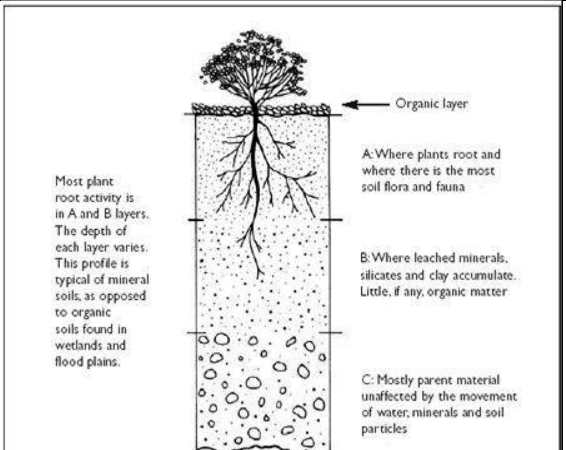
ធាតុរ៉ែខនិជដែលមាននៅក្នុងរុក្ខជាតិ សត្វ និងមីក្រូសរីរាង្គក្នុងដី គឺត្រឡប់ទៅអោយដីវិញ នៅពេលវាស្លាប់ទៅ វិញ។ ធាតុរ៉ែខនិជពីក្នុងដីមានធាតុអាសូត (N) ផូស្វ័រ (P)និងធាតុប៉ូតាស្យ៉ូម (K) ដែលរុក្ខជាតិត្រូវការក្នុងចំនួនច្រើន និងអង្គធាតុបន្ទាប់បន្សំមានធាតុកាល់ស្យូម (Ca) ម៉ាញ៉េស្យូម (Mg)និងស្ពាន់ធ័រ (S) ដែលរុក្ខជាតិត្រូវការ ចំនួនតិចៗ។ ពពួកមីក្រូអង្គធាតុមានធាតុមាន ដែក (Fe) សង្កសី (Zn) ទង់ដែង (Cu) ម៉ង់កាណែស (Mn) ម៉ូលីឌែន (Mo) ប័រ (B) និងក្លរ (Cl) ដែលផ្តល់

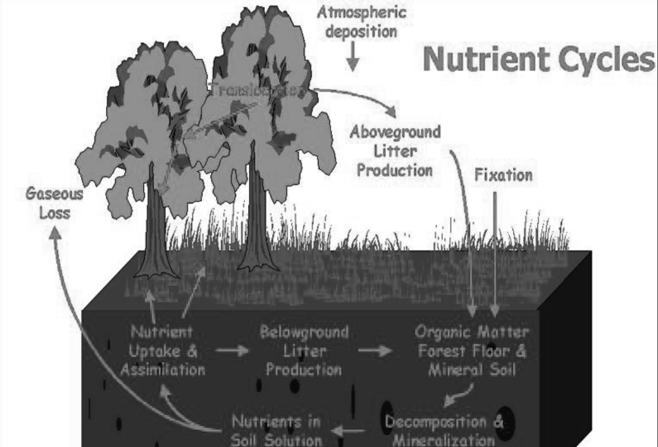
សារៈសំខាន់សម្រាប់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។ ម៉ាក្រូអង្គធាតុមានអាសូត (N) ផូស្វ័រ (P)និងធាតុប៉ូតាស្យូម (K)កាល់ស្យូម (Ca) ម៉ាញ៉េស្យូម (Mg)និងស្ពាន់ធ័រ (S) គឺរុក្ខជាតិត្រូវការច្រើន និងមធ្យម និង មីក្រូអង្គធាតុដែលរុក្ខជាតិត្រូវការតិចតួចមាន ដែក (Fe) សង្កសី (Zn) ទង់ដែង (Cu) ម៉ង់កាណែស (Mn) ម៉ូលីឌែន (Mo) ប័រ (B) និងក្លរ (Cl) ។ ដីផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹម រ៉ែខនិជជាទម្រង់អ៊ីយ៉ុង (មានកាចុង និងអានីយ៉ុង) តាមឫសរបស់រុក្ខជាតិ។ ទឹកនៅក្នុងដីមានផ្ទុកសារធាតុចិញ្ចឹម ក្នុងសូលុយស្យុងដី ដែលរុក្ខជាតិអាចស្រូបយក បាន។ ធាតុរ៉ែខនិជនៅក្នុងដីចងភ្ជាប់ជាមួយបំណែកដីឥដ្ឋ (Clay particles) ក្នុងសូលុយស្យុងដី និងភាពរលាយនៃអំបិល។ ការថយចុះសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងសូលុយស្យុងដី បញ្ជាក់ថា ការរំដោះចេញនូវសារធាតុចិញ្ចឹមពីបំណែកដីឥដ្ឋយឺត មិនទាន់ការស្រូបយករបស់ឫសរុក្ខជាតិ។

សារធាតុចិញ្ចឹមរ៉ែខនិជ ចូលក្នុងសាច់ឫស ឬ Xylem នៃឫសចូលទៅក្នុងពន្លកដើមរុក្ខជាតិ។ នៅគ្រប់ចំណុច ដើមរុក្ខជាតិ ធាតុចិញ្ចឹមអាចឆ្លងកាត់តាម យយលមេ ទៅក្នុងកោសិកាដើម តាម Xylem ដែលវាដឹកនាំសារ ធាតុចិញ្ចឹម ទៅគ្រប់ផ្នែកទាំងអស់នៃដើមរុក្ខជាតិ។ ធាតុរ៉ែខនិជចូលដល់ស្លឹក ហើយបញ្ជូនពីស្លឹកចាស់ទៅ ស្លឹកខ្ចី។ ការស្រូបយក ធាតុរ៉ែខនិជបានថយចុះ នៅពេលការដកដង្ហើមនៅក្នុងឫសត្រូវបញ្ឈប់នៅកន្លែងដែលមានខ្យល់ចេញ ចូលខ្សោយដូច ជានៅកន្លែងដែលដីរឹង ដីហាប់ ឬដីលិចទឹក និងខ្វះសារធាតុកាបូនអ៊ីដ្រាត (អ៊ីដ្រូកាបួរ) ដោយសារការបន្ថយ ធ្វើរស្មីសំយោគ (Forbes et al, 1992)។

រូបទី២.៣. ការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីដី និងបរិយាស

ការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីដី	ដំណើរវដ្តសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី





ប្រភព: Prof. Murray, University of Illinois, Chicago, Presentation paper on Nutrient Cycles in International year of Soils, 2015.

២.២.២. ការផ្គត់ផ្គង់សារធាតុរ៉ែពីបរិយាកាស

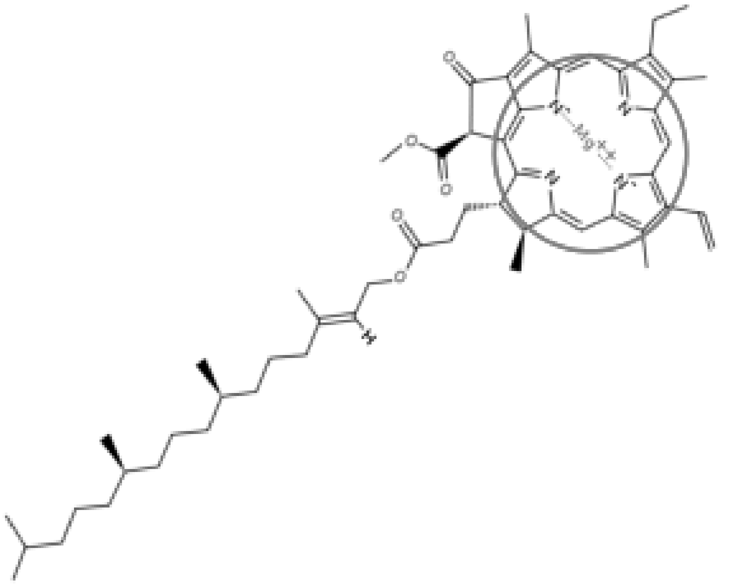
រុក្ខជាតិស្រូបយកសារធាតុរ៉ែខនិជ ទៅអោយដើមពីបរិយាកាសមានធាតុកាបោន អុកស៊ីសែន និងអ៊ីដ្រូសែន តាមការធ្វើរស្មីសំយោគ។ ធាតុរ៉ែខនិជគឺបានមកពីបរិយាកាស ក្នុងទំរង់ខុសៗគ្នាមានតាមរយៈបំណែកធូលី ដំណក់ទឹកភ្លៀង គ្រាប់ព្រិល ភ្លៀង និង ឧស្ម័នជាដើម។

២.៣.តួនាទីសារធាតុចិញ្ចឹម

ពពួកម៉ាក្រូអង្គធាតុ រុក្ខជាតិត្រូវការចំនួន និងបរិមាណច្រើននៅពេលដីមានកង្វះធាតុណាមួយ ឬច្រើន ធាតុ។ ដីជាទូទៅមានសារធាតុចិញ្ចឹមទាប និងអាចទៅជាកង្វះដីជាតិ ដោយការស្រូបយកដីជាតិដោយរុក្ខជាតិក្នុងរយៈពេលច្រើនឆ្នាំ ការបាត់បង់សារធាតុចិញ្ចឹមដោយជ្រាបចូលក្នុងដី និងការហូរច្រោះដី។ ផ្ទុយទៅវិញពពួកមីក្រូអង្គធាតុ រុក្ខជាតិត្រូវការតិចតួចសម្រាប់ការលូតលាស់ និងត្រូវបន្ថែមតិចតួចនៅពេលដីមិនអាចផ្តល់បាន។ ពពួកម៉ាក្រូអង្គធាតុដែលរុក្ខជាតិត្រូវការច្រើន និងចំបងសំរាប់ការដុះលូតលាស់មានធាតុ N P K។

រូបទី២.៤. រុក្ខជាតិស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីដី

Nutrient uptake

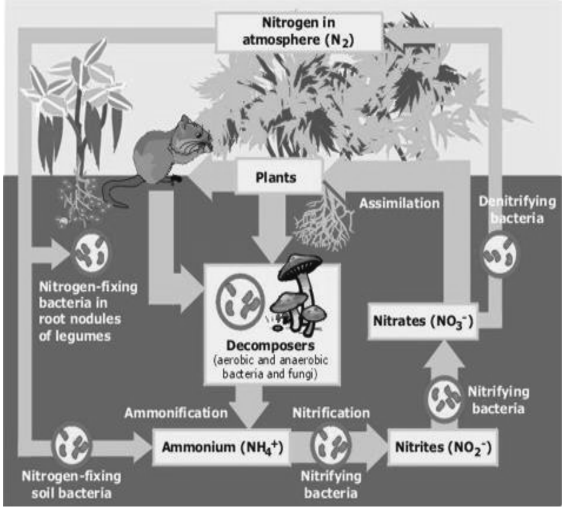


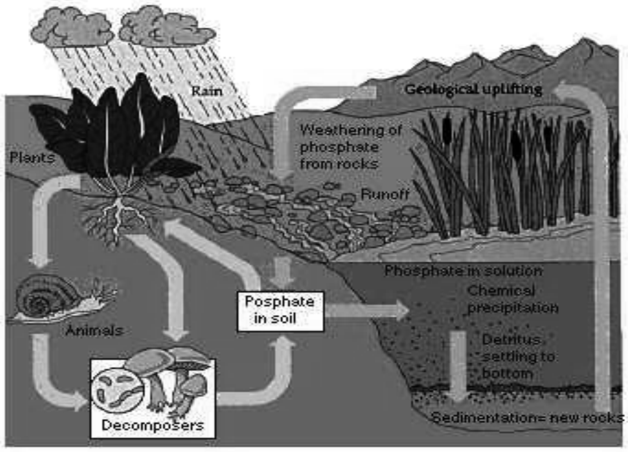
Nutrient	Plants take up
N	NO_3^-, NH_4^+
P	$H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-}
K	K^+
S	SO_4^{2-}
Mg	Mg^{2+}
Ca	Ca^{2+}
Fe	Fe^{2+} and Fe^{3+}
Mn	Mn^{2+} and Mn^{3+}
B	$(BO_3)^{3-}$
Zn	Zn^{2+}
Cu	Cu^{2+}
Mo	Mo_4^{2+}
Cl	Cl^-
Co	Co^{2+}
Ni	Ni^{2+}
Na	Na^+
Si	$(SiO_4)^{4-}$

ប្រភព: Soil and Soil Fertility Presentation paper on Nutrient Cycles in International year of Soils, 2015.

រូបទី២.៥. វដ្តសារធាតុអាសូត និងផូស្វ័រក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី

វដ្តសារធាតុអាសូតក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី | **ដំណើរវដ្តសារធាតុចិញ្ចឹមផូស្វ័រក្នុងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី**





ប្រភព: Prof. Murray, University of Illinois, Chicago, Presentation paper on Nutrient Cycles in International year of Soils, 2015.

២.៣.១. តួនាទីធាតុអាសូត (N)

<u>មុខងារធាតុអាសូត</u>

ធាតុអាសូតជាម៉ូទ័រសម្រាប់ការលូតលាស់រុក្ខជាតិ វាមានតួនាទីសម្រាប់ធ្វើអោយស្លឹកមានព៌ណបៃតង ល្អ និងវាមានប្រហែលពី ១ ទៅ ៤ ភាគរយនៃមាស់ស្ងួតរបស់រុក្ខជាតិ។ នៅក្នុងរុក្ខជាតិធាតុអាសូតមាននៅក្នុងសមាសធាតុផលិតផលពីចលនាមេតាបូលិករបស់កាបូអ៊ីដ្រាត បង្កើតបានជាអាមីណូអាស៊ីត និងប្រូតេអ៊ីន។ វាក្លាយជាអង្គធាតុរឹងមាំរបស់ប្រូតេអ៊ីន និងក្លរ៉ូហ្វីល ហើយព៌ណបៃតងរបស់រុក្ខជាតិ (Plant pigment) មានតួនាទីសំខាន់ក្នុងរស្មីសំយោគ។ ធាតុអាសូត ចូលរួមក្នុងគ្រប់ដំណើរសំខាន់ៗទាំងអស់នៃការលូតលាស់រុក្ខជាតិ និងការបង្កើតនូវទិន្នផល (FAO,2000)។ ធាតុអាសូតមាននៅក្នុងគ្រប់ផ្នែករបស់កោសិកាមានជីវិត និងជាធាតុចាំបាច់គ្រប់ប្រូតេអ៊ីនទាំងអស់ អង់ស៊ីម និង ដំណើរមេតាបូលិក ក្នុងការធ្វើសំយោគ និងដឹកនាំនូវថាមពល។ ធាតុអាសូតក៏ជាផ្នែកមួយនៃក្លរ៉ូហ្វីល សារធាតុបៃតង (pigment) នៅក្នុងរុក្ខជាតិ ដែលមានតួនាទីសំខាន់ក្នុងការធ្វើរស្មីសំយោគ។ ធាតុអាសូតជួយឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់ ឆាប់រហ័ស បង្កើនគ្រាប់ និងចំនួនផ្លែ ព្រមទាំងគុណភាពស្លឹក និងដំណាំចំណីសត្វល្អប្រសើ។

ធាតុអាសូតមាននៅក្នុងដី ជាតធាតុបន្សំនៃសមាធាតុសរីរាង្គ (សារធាតុមមោគ) ហើយធាតុមមោគនេះបានបំបែកទៅជាអង្គធាតុរ៉ែខនិជ ក្រោមអំពើមីក្រូសរីរាង្គដូចជាបាក់តេរី និងផ្សិតជាដើម។

ក្នុងទម្រង់សមាសធាតុសរីរាង្គមាន មានសារធាតុសរីរាង្គជាង ៩០% ហើយសារធាតុសរីរាង្គនេះបំលែង (Humification) ជាធាតុមមោគ និងធាតុមមោគបំលែង (Mineralization) ទៅជាសារធាតុរ៉ែខនិជគឺ អាម៉ូនីញ៉ូម NH_4^+ និងនីត្រាត, NO_3^- ។

រុក្ខជាតិមិនស្រូបយកធាតុអាសូតនៅក្នុងសមាសធាតុសរីរាង្គបានទេ ហើយរុក្ខជាតិអាចស្រូបយកធាតុអាសូតបាន កាលណាវាបំលែងជាអង្គធាតុរ៉ែខនិជទម្រង់ NH_4^+ និងនីត្រាត NO_3^-។ រុក្ខជាតិស្រូបយកធាតុអាសូតពីដីតាមទម្រង់ អាម៉ូនីញ៉ូម NH_4^+ និងនីត្រាត NO_3^-។ ល្បឿននៃការបំលែងធាតុអាសូតពីសារធាតុសរីរាង្គ មកជារ៉ែខនិជ NH_4^+ និង NO_3^- អាស្រ័យមរិមាណធាតុអាសូតនៅក្នុងសារធាតុសរីរាង្គ កាលណាមានចំនួនធាតុអាសូតច្រើន ការបំលែងជាតធាតុមមោគ និង NH_4^+ និងNO_3 លឿនក្នុងរយៈពេល ៣ទៅ៤សប្តាហ៍ តែបើបរិមាណធាតុតិច វាបំលែងយឺត អាចពី ២ទៅ៣ខែ។

នៅក្នុងដំណាំស្រូវ ធាតុអាសូតគឺជាបន្ទុំសារធាតុសំខាន់នៃអាស៊ីតអាមីណេ អាស៊ីតនុយក្លេអិចនុយក្លេអូទីត និងក្លរ៉ូហ្វីល។ វាជួយជំរុញការលូតលាស់រហ័សនូវកំពស់ដើម ចំនួនដើមបែក ទំហំស្លឹក ចំនួនផ្លែ ចំនួនគ្រាប់នៅក្នុងគួរ និង ភាគរយនៃការដាក់គ្រាប់ និងបរិមាណប្រូតេអ៊ីននៅក្នុងគ្រាប់។ ធាតុអាសូតមានឥទ្ធិពល គ្រប់ផ្នែកទាំងអស់នៃដើម និងសមាសភាពទិន្នផល ក្នុងការបង្កើនបរិមាណផល។ នៅក្នុងស្លឹកកំហាប់ធាតុអាសូត គឺទាក់ទងនឹងអត្រារស្មី សំយោគរបស់ស្លឹក និងបរិមាណសមាសធាតុស្រស់របស់ដំណាំ។ ការប្រើប្រាស់ធាតុអាសូត ល្អសម្រាប់ដំណាំ គឺមានសារៈ សំខាន់ណាស់ សម្រាប់ការស្រូបយកពពួកម៉ាក្រូអង្គធាតុដូចជា ធាតុផូស្វ័រ (P) និងប៉ូតាស្យូម (K) ជាដើម។

ការស្រូបយកធាតុអាសូតនៃ NH_4^+ ភាគច្រើន ចូលទៅក្នុងសមាសធាតុសរីរាង្គឬស ហើយធាតុអាសូតក្នុង NO_3^- ចល័តច្រើន ទៅសាច់ឬស ហើយវាក៏ស្តុកនៅក្នុងវ៉ាគុយអូល នៅក្នុងផ្នែកខុសៗគ្នានៃរុក្ខជាតិ។ ធាតុអាសូតនៃ NO_3^- ក៏អាចផ្តល់ក្នុងការថែរក្សាតុល្យភាពកាចុង និងអានីយ៉ុង និង Osmo-regulation។ ធាតុអាសូតគឺត្រូវការ ក្នុងរយៈ ពេលដុះលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ តែតំរូវការល្អក្នុងរយៈពេលចាប់ផ្តើម និងពាក់កណ្តាលវគ្គបែកគុម្ព ឬបែកខ្នែង និងវគ្គកំណកំណើតគួរ ឬផ្លែ។ កាលណាប្រើធាតុអាសូតច្រើន នៅពេលវគ្គទុំ ធ្វើអោយស្លឹកពន្យាពេលទុំ ដោយវា រក្សានូវ ដំណើរការរស្មីសំយោគនៅពេលដាក់គ្រាប់ និងធ្វើអោយបង្កើនប្រតេអ៊ីនក្នុងគ្រាប់ តែវាធ្វើអោយ ដំណាំពន្យា ពេលទុំ។

<u>ការកង្វះធាតុអាសូត</u>

កង្វះធាតុអាសូតធ្វើឱ្យស្លឹកមានព៌ណលឿង ហើយស្លឹកចាស់ៗ នៅលើដើមទាំងអស់មានព៌ណលឿងប្រលែត និងដើមតឿ។ ការខ្វះធាតុអាសូតជាទូទៅរុក្ខជាតិមានការលូតលាស់ខ្សោយ។

កង្វះធាតុធអាសូតលើដំណាំស្រូវ ស្លឹកចាស់ៗ និងពេលខ្លះទាំងអស់ឡើងព៌ណបៃតងប្រលែត ព៌ណលឿង នៅចុងស្លឹក។ ស្លឹកខាងក្រោមងាប់ និងដើមតឿ ការបែកគុម្ពថយចុះ ស្លឹកតូច និងដើមខ្លី ហើយចំនួនគ្រាប់ក៏មាន ការថយចុះដែរ។

<u>មូលហេតុកង្វះធាតុអាសូត ៖</u> កង្វះធាតុអាសូតបណ្តាលមកពី មានសារធាតុសរីរាង្គទាបនៅក្នុងដី ដីផ្តល់ថាមពលធាតុអាសូតទាប និងប្រើប្រាស់ជីអាសូតមិនគ្រប់គ្រាន់ និងគ្មានប្រសិទ្ធភាព។ កង្វះធាតុអាសូតក៏បណ្តាលមកពីការ បាត់បង់ដោយការហើរ ប្រតិកម្មត្រឡប់ជាធាតុអាសូតទោលវិញ (De-

nitrification) ប្រើប្រាស់ជីមិនត្រូវពេលវេលា និងទីកន្លែង ការជ្រាបចូលក្នុងដី និងហូរច្រោះ។ ការបាត់បង់ធាតុអាសូតក៏បណ្តាលមកពីភ្លៀងខ្លាំង (ការហូរច្រោះ និងការជ្រាប) និងរាំងស្ងួត ក្នុងរយៈពេលលូតលាស់ ហើយការចាប់យកធាតុអាសូតពីជីវសាស្ត្រទាប ពីព្រោះមានកង្វះសារធាតុផូស្វាត។ ការឡើងចុះនៃលក្ខខណ្ឌសំណើមក៏ជាមូលហេតុការបាត់បង់ធាតុអាសូតខ្ពស់ ដោយអំពើបំលែង នីត្រាត (nitrification) និងបំលែងទៅជាធាតុអាសូតទោល (De-nitrification)។

ដើម្បីគ្រប់គ្រងការកង្វះធាតុអាសូតជាទូទៅគឺ កែលម្អប្រសិទ្ធិភាពប្រើប្រាស់ជីអាសូត ដោយអនុវត្តដូចខាងក្រោម ៖

- ប្រើពូជដែលឆ្លើយតបទៅនឹងជីអាសូត និងជ្រើសរើសការដាំដោយមានចន្លោះដើម ឬគុម្ពសមស្រប សម្រាប់ពេលដាំដុះនិមួយៗ។ កែតម្រូវចំនួនដង និងពេលវេលាប្រើប្រាស់ជីអាសូត ទៅតាមវគ្គលូតលាស់ ដំណាំ និង តម្រូវការរបស់វា។
- កែលម្អការគ្រប់គ្រងទឹក ដោយរក្សាត្រួតពិនិត្យទឹកឱ្យបានត្រឹមត្រូវ និងរក្សាសំណើមដីឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។ សម្រាប់ដំណាំស្រូវថៃទាំភ្លឺស្រែឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ដើម្បីរក្សាទឹកលិចនៅក្នុងស្រែជាប្រចាំ ដើម្បីទប់ស្កាត់អំពើ (De-nitrification) និងជៀសវាងការបាត់បង់ធាតុអាសូត ដោយការហូរច្រោះជីជាតិ អាសូតហូរលើភ្លឺ ក្រោយពេលប្រើប្រាស់ជី។
- ជំរុញពហុវប្បកម្មដំណាំចម្រុះ ដូចជាការឆ្លាស់មុខដំណាំ ដាំដំណាំគម្របដី ដាំដំណាំពពួកសណ្តែក និងការគ្រប់គ្រងដំណាំបានត្រឹមត្រូវ។
- កែលំអសារធាតុសរីរាង្គក្នុងដីដោយ ជម្រុញការប្រើប្រាស់ជីស្រស់ ជីកំប៉ុស្ត ជីលាមកសត្វ និងការគ្របដី។
- កែតម្រូវការខ្វះជីជាតិផ្សេងៗទៀត P, K, Zn និងបញ្ហាដីផ្សេងៗដូចជាដីហាប់ ដីផុង និងការពុលដី។
- ប្រើប្រាស់សារធាតុកែលម្អដី ដើម្បីបង្កើនសមត្ថភាពដោះដូរកាចុង (CEC) ឬសមត្ថភាពស្រូបយក NH_4^+ លើដីដែលមាន CEC ទាប។
- ប្រើប្រាស់ជីអាសូតតាមពេលវេលាត្រឹមត្រូវ ចំនួនត្រឹមត្រូវ និងប្រើពី ២ ទៅ៣ដងក្នុងពេលដាំដុះដំណាំ។

សម្រាប់ដំណាំស្រូវ ការប្រើប្រាស់ជីអាសូតច្រើនពេក គឺលើសកម្រិត ដោយលាយចំនួនតិចតួចពីជី P, K ឬសារធាតុចិញ្ចឹមដ៏ទៃ ទៀតអាចអោយទិន្នផលថយចុះដោយមូលហេតុដូចខាងក្រោម ៖

- ស្លឹកដុះស្មោកស៊ុបទ្រុប ដោយការលូតលាស់ដើមហួសហេតុ បង្កើនចំនួនដើមមិនផ្តល់ផលបន្ថយចំនួន គ្រាប់ និងបង្កើនគ្រាប់ស្រូវស្កក និងគុណភាពគ្រាប់ថយចុះ។
- ដំណាំដួលដោយដើមខ្ពស់ និងដើមទន់។
- បង្កើនការបំផ្លាញដោយសត្វល្អិតចង្រៃ និងជំងឺ ដូចជំងឺរលាកស្លឹក (Xantomonas Oryzae) ជំងឺរលាកស្រទាប់ស្លឹក (Rhizotonia Solani) ជំងឺអុតស្រទាប់ស្លឹក (Sarocladium oryzae) រលាក

ដើម (Heminthosporium Sigmoideum) និងជំងឺរលាកស្លឹក (Pyriculria Oryzae) និងសត្វល្អិតដូចជាដង្កូវមូរស្លឹក (Cnaphalocrocis medinalic)។

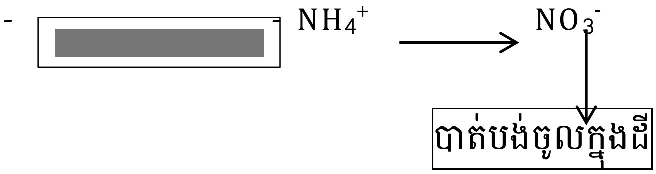
<u>ការបាត់បង់ធាតុអាសូត</u>

ធាតុអាសូតក្នុងទម្រង់ NH_4^+ និងនីត្រាត, NO_3^- ការបាត់បង់ធាតុអាសូត ទៅក្នុងបរិយាកាស និងក្នុងដីដោយកត្តា៤យ៉ាង៖

- **<u>ការហើរភាយ</u>** <u>(Volatilization)</u> គឺធាតុ NH_4^+ និង NO_3^- ក្លាយជាអាម៉ូញាក់ (NH_3) ហើយហើរទៅក្នុងបរិយាកាស ដែលភាគច្រើននៅលើដីដែលមាន pH ខ្ពស់។

$$NO_3^- \longrightarrow NH_4^+ \longrightarrow NH_3$$

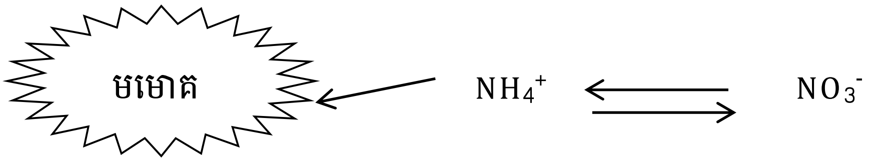
- **<u>ការជ្រាបចូលក្នុងដី</u>** (Leaching): ដោយការហូរច្រោះបាត់ជីជាតិតាមខ្សែទឹកក្រោមដី ។ ម៉្យាងទៀតវា បាត់បង់ NO_3^- នៅក្នុងដីបន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមានជាពិសេសដីឥដ្ឋ។



- **<u>ការបាត់បង់តាមអំពើរបំលែងជាធាតុអាសូត</u>** (N)-Nitrification):.គឺច្រើនកើតមានឡើងនៅក្នុងដីគ្មាន O_2 ឬដី ***Anaerobic*** ។

$$\underbrace{NH_4^+ \longrightarrow NO_3^-}_{\text{Nitrification}} \longrightarrow \underbrace{NO_2^- \longrightarrow NO_2 \longrightarrow N_2}_{\text{De-nitrification}}$$

- **<u>ការបាត់បង់ដោយរលាយចូលក្នុងធាតុមមោគ:</u>**គឺបាត់បង់តាមការចាប់យកដោយសារធាតុសរីរាង្គ ឬមមោគ។



២.៣.២. តួនាទីធាតុផូស្វ័រ (P)

មុខងារធាតុផូស័រ (P)

ធាតុផូស្វ័រមានពី ០,១ទៅ ០,៤ ភាគរយក្នុងម៉ាស់ស្ងួតរុក្ខជាតិ និងវាដើរតួនាទីសំខាន់ក្នុងការដឹកនាំថាមពល។ ដូចជាធាតុអាសូតដែរ ធាតុផូស្វ័រ (P) មានតួនាទីក្នុងសំខាន់ក្នុងដំណើរធ្វើរស្មី

សំយោគ និងអំពើគីមី-រូបសាស្ត្រ ក្នុងរុក្ខជាតិ។ ធាតុផូស្វ័រជាធាតុចាំបាច់ណាស់ ផ្តត់ផ្គង់ទៅឱ្យកោសិកាខុសគ្នា និងសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍន៍កោសិកា ដែលចាប់ពីចំណុចពន្លកលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ។ ធាតុផូស្វ័រគឺសំខាន់មួយក្នុងការផ្សំ Adenosine ,Triphosphate (ATP) ក្លូយក្លេអូទីត អាស៊ីតនុយក្លេអិច និង សារធាតុខ្លាញ់ Phosphorlipids ។ ធាតុផូស្វ័រមានមុខងារសំខាន់ក្នុងការរក្សាទុកថាមពល និងដឹកជញ្ជូន ថាមពល និងថែរក្សាភាពរឹងមាំភ្នាសកោសិកា។ ធាតុផូស្វ័រចូលរួម ក្នុងការបង្កើតរាល់សារធាតុខ្លាញ់ ស្ករ និងសារធាតុម្សៅ។ វាជួយក្នុងការចំលងថាមពលព្រះអាទិត្យទៅក្នុងថាមពលគីមី (ពីប្រតិកម្មពន្លឺទៅ ប្រតិកម្មងងឹត-*Light reaction to dark reaction)* ដំណើរការទុំរបស់រុក្ខជាតិ និងធន់ទ្រាំនឹងកត្តាសមាសភាពចង្រៃផ្សេងៗ។ ធាតុផូស្វ័រក៏ជំរុញការលូតលាស់រហ័សដើម ផ្កា និងឬស។ ធាតុផូស្វ័របានមកពីជីគីមី ម្សៅឆ្អឹង ថ្មកំបោរ ថ្មផូស្វាត និងជីស៊ូពែផូស្វាត។

មុខងារធាតុផូស្វ័រគឺ ការជួយជំរុញការលូតលាស់ឬស ការចេញផ្កា ការបង្កើតជាលិកាថ្មីៗ និងការបំបែកកោសិកា និងការធ្វើរស្មីសំយោគ(ដោយដឹកនាំថាមពលនៅក្នុងរុក្ខជាតិ) និងសម្រួលការបន្តពូជ។

រុក្ខជាតិស្រូបធាតុផូស្វ័រ តាមទម្រង់ $H_2PO_4^-$ ឬ HPO_4^{2-} ហើយធាតុផូស្វ័រមាននៅក្នុងដី ជាសារធាតុសរីរាង្គដូចធាតុអាសូតដែរ ដោយវាត្រូវបំលែងជារ៉ែខនិជសិន ដើម្បីរុក្ខជាតិអាចស្រូបយកបាន។

ធាតុផូស្វ័រងាយចាប់យកដោយដែកអុកស៊ីត (FeO) និងអាលុយមីញ៉ូមអុកស៊ីត (Al_2O_3) ដែលនាំឱ្យធាតុ HPO_4^{2-} ពិបាកនៅក្នុងភាពសេរី។ នៅលើដីអាស៊ីតខ្លាំង មាន pH ទាប ការចាប់យកធាតុ HPO_4^{2-} ដែកអុកស៊ីត (FeO) និងអាលុយមីញ៉ូមអុកស៊ីត (Al_2O_3) ខ្លាំង នៅក្នុងដី ដែលនាំឱ្យរុក្ខជាតិពិបាកស្រូបយកធាតុផូស្វ័រ។ បើដីមាន pH ពី៥,៥ទៅ៧ ធាតុផូស្វ័រភាគច្រើនក្នុងសូលុយស្យុងដី រុក្ខជាតិអាចស្រូបយកបាន។បរិមាណធាតុ(P) នៅក្នុងដី គឺវាអាស្រ័យភាគរយនៃបំណែកដីឥដ្ឋ។

H_2PO_4

[ដី] -O-Al ឬ -O-Fe

HPO_4

ការបាត់បង់ធាតុ $H_2PO_4^-$ ឬ HPO_4^{2-} មានពីរប្រភេទគឺៈ

- ការចាប់យកធាតុ $H_2PO_4^-$ ឬ HPO_4^{2-} ដោយដែកអុកស៊ីតនៅក្នុងដីអាស៊ីតនិង
- ធាតុ ផូស្វ័រកកជាគ្រាប់ដុំៗនៅក្នុងដី (Crystallization) ឬជាជំណកទឹក (Precipitation) ។

ដូចនេះការបន្ថយភាពកកគ្រាប់ដុំៗ និងការចាប់យកដោយ ដែកអុកស៊ីត (FeO) និងអាលុយមីញ៉ូមអុកស៊ីត (Al_2O_3) យើងគប្បីប្រើជីពពួកកាល់ស្យូម $CaCO_3$ ដើម្បីបង្កើន pH ដី ប្រើជីក្នុងសរីរាង្គ ដើម្បីរក្សាសំណើមដី។ធាតុផូស្វ័រក្នុងទម្រង់ $H_2PO_4^-$ ឬ HPO_4^{2-} ក្នុងសំណើមដី រុក្ខជាតិអាចស្រូបយកបាន។

<u>ការកង្វះធាតុផូស្វ័រ</u>

ជាទូទៅកង្វះធាតុផូស្វ័រ គឺធ្វើឱ្យប្រព័ន្ធឫសលូលាស់ខ្សោយ ស្លឹកមានព៌ណលឿង ឬឆ្នោត ពន្យាការទុំ ទិន្នផលទាប ធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិដួល និងងាយបំផ្លាញដោយសមាសភាពចង្រៃ។

ចំពោះដំណាំស្រូវខ្វះធាតុផូស្វ័រជាទូទៅ ធ្វើឱ្យដើមតឿ ស្លឹកមានព៌ណបៃតងក្រម៉ៅ និងការបែកគុម្ពនិងខ្នែង ថយចុះ។ រោគសញ្ញាជាទូទៅ កើតឡើងលើស្លឹកចាស់មុនគេ ហើយស្លឹករួញខ្លី ឈរត្រង់យ៉ាងខ្លាំង ហើយមានព៌ណ បៃតងក្រម៉ៅជាំ។ ដើមតូច និងមានចំណុចដុំៗ ហើយការដុះលូតលាស់យឺតពន្យាពេលទុំ ផ្លែដាក់គ្រាប់មិនពេញល្អ ស្កកច្រើន។ ចំនួនស្លឹក គួរ និងគ្រាប់ក្នុងមួយគួរថយចុះ។ ស្លឹកខ្ចីហាក់ដូចជាមួយសុខភាពល្អ តែស្លឹកចាស់ប្រែទៅ ជាព៌ណត្នោត និងងាប់។ ព៌ណក្រហម និងព៌ណស្វាយអាចកើតមានឡើងក្នុងស្លឹកប្រសិនបើពូជមានទំនោរទៅបង្កើត អង់តូស៊ីយ៉ានីន (Anthocyanin) ។ កង្វះធាតុផូស័រជាទូទៅជាប់ទាក់ទងទៅនឹងបញ្ហាផ្សេងៗទៀតដូចជា ការពុលធាតុដែក កង្វះធាតុសង្កសី និងធាតុដែក នៅលើដីអំបិល និងដីជូ។

ការកង្វះធាតុផូស្វ័រ អោយពន្យានូវពេលទុំ មានចំនួនគ្រាប់ស្កកច្រើន ទំងន់១០០០គ្រាប់តិច និងគុណភាព គ្រាប់អន់ និងមិនមានការឆ្លើយតបនូវការប្រើប្រាស់ធាតុអាសូត ភាពធន់ទ្រាំនឹងទឹកត្រជាក់ទាប និងស្រូវដួល។

មូលហេតុដែលបណ្តាលអោយមានកង្វះធាតុផូស័រមានដូចខាងក្រោម ៖

- ដីមានការផ្គត់ផ្គង់ធាតុផូស្វាតពីដីទាប និងការប្រើប្រាស់ជីផូស្វាតមិនគ្រប់គ្រាន់
- ប្រសិទ្ធិភាពប្រើប្រាស់ជីផូស្វាតទាប ដោយសមត្ថភាពចាប់យកធាតុផូស្វ័រពីដីខ្ពស់ឬការហូរច្រោះ (សម្រាប់ដីចំការ)
- ការបង្អាក់ចលនាផូស្វ័រ ក្នុងដីកាល់ស្យូមផូស្វាត ដោយការប្រើប្រាស់កំបោរច្រើនពេក
- ការប្រើប្រាស់ជីអាសូតច្រើនពេក ជាមួយនឹងការប្រើប្រាស់ជីផូស្វ័រមិនគ្រប់គ្រាន់
- ពូជដំណាំដែលងាយទទួលឥទ្ធិពលរងពីភាពកង្វះធាតុផូស្វ័រ និងមិនងាយឆ្លើយតបទៅនឹងការប្រើជីផូស្វាត
- ដាំដំណាំដែលមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ និងមានប្រព័ន្ធឫសរាក់ (ដំណាំស្រូវពង្រោះ)

កង្វះធាតុផូស្វ័រ គឺមានច្រើននៅក្នុងគ្រប់ប្រព័ន្ធក្សេត្រ-បរិស្ថានដំណាំស្រូវ ជាពិសេសនៅលើដីខ្សាច់គ្រើម ឬដីខ្សាច់ ដែលមានសមាសធាតុសរីរាង្គទាប និងការរក្សាធាតុផូស្វ័រទាបដូចជាប្រភេទដីខ្សាច់នៅតំបន់ភាគខាងត្បូង និងភាគខាងកើតនៃប្រទេសកម្ពុជា (White and Al, 1997)។

ភាពកង្វះធាតុផូស័រក៏មានការជួបប្រទះ ដោយអាកាសធាតុមានខ្យល់ច្រើន ដីឥដ្ឋ និងដីអាស៊ីតនៅតំបន់ដីខ្ពស់ និងសមត្ថភាពចាប់ធាតុផូស័រខ្ពស់ ដូចជានៅក្នុងដីប្រភេទដីក្រហមលើបាសាល់ (Latosols) នៅខេត្តរតនៈគីរី មណ្ឌលគីរី និងខេត្តកំពង់ចាម (White et al, 1997)។ ក្នុងការហូរបាក់ដី ជាពិសេសនៅលើដីជម្រាល និងដីព្រៃឈើរិចរិល ក៏មាន កង្វះធាតុផូស័រដែរ។ នៅក្នុងដីអាស៊ីតស៊ុល ហ្វាត ប្រភេទដីខ្មៅអណ្តែត (Alumisols) ជាពិសេសនៅតំបន់ភាគខាងកើត និងភាគអគ្នេយ៍នៅកម្ពុជា ក្នុងខេត្តព្រៃវែង និងខេត្តស្វាយរៀង និងភាគខ្លះក្នុងខេត្តកណ្តាល និងតាកែវ ដែល

មានធាតុសកម្មច្រើននៃធាតុ Al និងធាតុ Fe នៅក្នុងទម្រង់មិនរលាយ នៃសមាសធាតុផូស្វ័រ ក្នុង*pH* ទាប ក៏មានការជួបប្រទះកង្វះធាតុផូស្វ័រដែរ។

ការកែលម្អការគ្រប់គ្រងធាតុផូស្វ័រ

ការគ្រប់គ្រងធាតុផូស្វ័រ គប្បីគិតដល់ការវិនិយោគយូរអង្វែងក្នុងការគ្រប់គ្រងជីជាតិដី។ វិធានការទូទៅក្នុងការការពារភាពកង្វះធាតុផូស័រ និងកែលម្អការប្រើប្រាស់ធាតុផូស្វ័រ យើងគប្បីយកចិត្តទុកដាក់ដូចខាងក្រោម ៖

- ជ្រើសរើសពូជ ដែលប្រើធាតុផូស្វ័រមានប្រសិទ្ធិភាព លើដីអាស៊ីត ជាពិសេសលើដីខ្ពស់
- កែតម្រូវបញ្ហាដី ដូចជាដីអាស៊ីត កង្វះធាតុ ងំ និង គនិងធាតុផ្សេងៗទៀត មុនការឆ្លើយតបធាតុផូស្វ័រ
- ការប្រើប្រាស់ជីផូស្វាតបានត្រឹមត្រូវ តាមប្រភេទជី ពេលវេលា វិធីប្រើ និងតាមតំរូវការរបស់ដំណាំ
- ភ្ជួរលប់ជញ្ជ្រាំង ឬកាកសំណល់ដំណាំ។ ចំនួនសរុបនៃធាតុផូស័រមានតិចនៅក្នុងចំបើង តែវានឹងផ្តល់តុល្យភាព វិជ្ជមានមួយនៃធាតុផូស័រក្នុងរយៈពេលវែង
- កែលំអការគ្រប់គ្រងជី ដោយប្រើបរិមាណជីអាសូត និងជីប៉ូតាស្យូមសមស្រប និងកែតម្រូវកង្វះមីក្រូអង្គធាតុ។ បំពេញបន្ថែមនូវធាតុផូស័រដែលដំណាំស្រូបយក ដោយប្រើជីផូស្វាត ជីលាមកសត្វ និងជីកំប៉ុស្ត។

២.៣.៣. តួនាទីធាតុប៉ូតាស្យូម (K)

ក. មុខងារធាតុប៉ូតាស្យូម(K)

ធាតុ K មានពី ១ ទៅ ៤ ភាគរយនៃមាសស្ងួតរបស់រុក្ខជាតិ ដែលមានតួនាទីច្រើន។ ធាតុ K សកម្ម ក្នុងជាង ៦០ប្រភេទអង់ស៊ីម(សារធាតុគីមីគ្រប់គ្រងជីវិតរុក្ខជាតិ) ដែលវាដើរតួនាទីសំខាន់ចាំបាច់ក្នុងកាបូអ៊ីដ្រាត និងសំយោគប្រូតេអ៊ីន (FAO, 2000)។ ធាតុ K ក៏មានតួនាទីសំខាន់ក្នុងការសំរួលអូស្មូទិក (Osmotic Regulation) សកម្មភាពអង់ស៊ីម សម្រួល *pH* ក្នុងកោសិកា និងតុល្យភាពរវាងកាចុង និងអានីយ៉ុង សម្រួលការបំពាយទឹកដោយ ***Stomata*** និងសម្រួលការដឹកនាំផលិតផលរស្មីសំយោគ។ ធាតុ K ផ្តល់ការរឹងមាំដល់សំបកកោសិកាដើមរុក្ខជាតិ និងចូលរួមក្នុងការបង្កើតជាសាច់ឈើនៃ ស្រទាប់ ***Sclerenchyma tissue*** ។ ក្នុងដើមឈើទាំងមូល ធាតុ K បង្កើនទំហំស្លឹក និងបរិមាណក្លរូហ្វីលក្នុងស្លឹក ពន្យាការទុំស្លឹក ហើយផ្តល់យ៉ាងច្រើនក្នុងការធ្វើបញ្ញា ***(canopy)*** រស្មីសំយោគ និងការលូតលាស់របស់ដំណាំ។ ធាតុ K កែលម្អ និងសម្រួល របបទឹកដល់រុក្ខជាតិ និងបង្កើនការធន់ទ្រាំរបស់វាទល់នឹងការរាំងស្ងួត ទឹកកក និងធាតុអំបិល ហើយ ការផ្គត់ផ្គង់ធាតុ K បានល្អដល់ដំណាំ ធ្វើឱ្យដំណាំទទួលរងជំងឺមានតិចតួច ***(FAO, 2000)*** ។

ចំពោះដំណាំស្រូវ ធាតុ K ជួយបង្កើនចំនួនគ្រាប់ក្នុងគួរ ភាគរយដាក់គ្រាប់ពេញច្រើន និងបង្កើនទំងន់ចំនួន ១០០០គ្រាប់ ។

ខ. ការកង្វះធាតុ K

កង្វះធាតុ K ធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិមានព៌ណបៃតងក្រម៉ៅ និងស្លឹកឡើងព៌ណត្នោតលឿងនៅគែមស្លឹក និងមាន ចំណុចអុតព៌ណត្នោត កើតឡើងដំបូងនៅចុងស្លឹកចាស់ៗ និងលូតលាស់យឺត។ កង្វះធាតុ K ក៏បណ្តាលអោយដើម តឿ ស្លឹកតូច ខ្លី និងដើមតូច។ ការបែកគុម្ពថយចុះ ហើយដើមងាយទទួលការដួល ស្លឹករួញ និងរមូរ។

មូលហេតុចំបងកង្វះធាតុ គ គឺបណ្តាលមកពី ៖

- ដីមានសមត្ថភាពផ្គត់ផ្គង់ធាតុ K ទាប និងការប្រើប្រាស់ជីប៉ូតាសមិនគ្រប់គ្រាន់
- យកជញ្ជ្រាំង និងចំបើុងចេញពីស្រែ
- ការស្រោចស្រពទឹកមិនគ្រប់គ្រាន់
- ប្រសិទ្ធិភាពការប្រើប្រាស់ជី គ ទាប ដោយសមត្ថភាពចាប់យកធាតុ K ខ្ពស់ និងបាត់បង់ដោយហូរជ្រាប ចូលក្នុងដី
- ការវត្តមានច្រើនលើសលប់នៅក្នុងដីពិបាកបញ្ចេញទឹក ដូចជាធាតុ H_2 Fe^{2+} និងអាសុីតសរីរាង្គ ដែលធ្វើឱ្យការលូតលាស់ប្រព័ន្ធឬសយឺត និងការស្រូបយកធាតុ K
- មានលើសធាតុ ***Mg*** នៅក្នុងដី ដែលបណ្តាលមកពី ថ្មដែលមានធាតុម៉ាញេស្យូម ***(Ultrabasic rock)*** និងចំនួនច្រើននៃកំហាប់ប៊ីកាបូណាត ***(Bicarbonate)*** ក្នុងទឹកស្រោចស្រព។

គ. ការគ្រប់គ្រងធាតុ K

ការគ្រប់គ្រងធាតុ K គឺត្រូវគិតដល់ការគ្រប់គ្រងជីជាតិដីក្នុងរយៈពេលវែង និងត្រូវធានាថា ការប្រើជី ប៉ូតាស្យូម ឱ្យមានប្រសិទ្ធិភាព។ វិធានការទូទៅដើម្បីការពារកង្វះធាតុ K មានដូចខាងក្រោម ៖

- កែលំអការគ្រប់គ្រងទឹក និងកត្តាចង្រៃនៅក្នុងស្រែ
- បង្កើនការគ្រប់គ្រងជញ្ជ្រាំង និងប្រើប្រាស់ជីអាសូត និងផូស្វ័រ ក្នុងកម្រិតសមស្រប និងកែតម្រូវ ភការខ្វះមីក្រូធាតុ ផ្សេងៗ។ ប្រើប្រាស់ជី K ជីលាមកសត្វ និងសារធាតុដ៏ទៃទៀតដូចជាអង្កាម ផេះដីល្បប់ ជីកំប៉ុស្ត និងបំពេញបន្ថែមធាតុ K
- កែតម្រូវភាពកង្វះធាតុ ***N, P, Zn*** និងបញ្ហាដីផ្សេងៗដូចជាដីរឹង ហាប់ ផុង និងការពុលធាតុរ៉ែខនិជ និងត្រូវធានាថាការគ្រប់គ្រងជីបានត្រឹមត្រូវដើម្បីបង្កើនការឆ្លើយតបតម្រូវការអតិបរិមាចំពោះជី K ។

៣.២.៤. ធាតុកាល់ស្យូម Ca

ធាតុកាល់ស្យូម (Ca) គឺមានតួនាទីសំខាន់សម្រាប់ការលូតលាស់របស់ឬស និងជាធាតុផ្សំមួយក្នុងជញ្ជាំងកោសិកា។ ធាតុ Ca មាន តួនាទីសំខាន់ សម្រាប់រក្សាភ្នាសជញ្ជាំងកោសិកា ហើយមាន Ca ផ្អែកជំរុញចលនាអង់ស៊ីម និងសម្រួលអូស្មូស រក្សាតុល្យភាពកាចុង និងអានីយ៉ុងក្នុងកោសិកា។ នៅក្នុងដី

ភាគច្រើនមានធាតុ Ca គ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ដំណាំ តែការខ្វះធាតុ Ca អាចបណ្តាលមកពី ការហូរច្រោះខ្លាំងធាត Ca នៅលើតំបន់ត្រូពិក។ ក៏ប៉ុន្តែ ការប្រើប្រាស់ធាតុ Ca ជាទូទៅប្រើកំបោ ដើម្បីបន្ថយអាស៊ីតក្នុងប្រភេទដីអាស៊ីត។

កង្វះធាតុ Ca

កង្វះធាតុ ជា បណ្តាលអោយស្លឹកមានចំណុចរលួយជុំៗ ឬសរមូរចុងស្លឹក នៃស្លឹកខ្ចី។ កង្វះធាតុ Ca កើតមាន ឡើងនៅលើដីអាស៊ីត ការហូរជ្រាបខ្លាំង មានសមត្ថភាពដោះដូរកាចុងទាប នៅក្នុងដីខ្ពស់ និងដីទំនាប។

ការគ្រប់គ្រងធាតុ Ca

ប្រើប្រាស់កំបោ ជីលាមកគោ និងភ្លួរលប់ជញ្ជាំង អោយមានតុល្យភាពធាតុ Ca នៅក្នុងដី។ ប្រើប្រាស់ជីស៊ូពៃ ផូស្វាតទោល ឬជីទ្រីបស៊ូពៃផូស្វាតជាប្រភពផ្តល់ធាតុ Ca ។

៣.៣.៥. ធាតុម៉ាញ៉េស្យូម Mg

ធាតុ Mg ជាធាតុសំខាន់មួយ នៃក្លរ៉ូហ្វីល គឺជាតិព៌ណបៃតងនៃស្លឹក ដែលមានតួនាទី សំខាន់ ជាអ្នកទទួល ការផ្តល់ថាមពលពីព្រះអាទិត្យ ដែលមានធាតុ Mg ពី ១៥ ទៅ ២០ ភាគរយ នៃបរិមាណធាតុ Mg ក្នុងរុក្ខជាតិ គឺក្នុងផ្នែកបៃតង។ ធាតុ Mg ក៏ចូលរួមក្នុងប្រតិកម្មអង់ស៊ីម ទាក់ទងនឹងការដឹកនាំថាមពលក្នុងដើមរុក្ខជាតិ។ ធាតុ Mg សំរួល pH ក្នុងកោសិកា និងតុល្យភាពកាចុង-អានីយ៉ុង។

កង្វះធាតុ Mg លទ្ធផលស្លឹកឡើងព៌ណប្រលៃត កើតមានឡើងជាចំណុចកណ្តាលដំបូង នៅលើស្លឹកចាស់ ហើយ ក្រោយមកនៅលើស្លឹកចាស់។ ការកង្វះធាតុ Mg តិចតួច មិនមានឥទ្ធិពលដល់កំពស់ដើម និងចំនួនដើម បែកទេ។ ចំពោះដំណាំស្រូវកង្វះធាតុ Mg គឺបន្ថយចំនួនគ្រាប់នៅក្នុងគួរ និងបន្ថយទំងន់ ១០០០ គ្រាប់។ វាអាចបន្ថយគុណភាពគ្រាប់ ដូចជាភាគរយនៃគ្រាប់អង្ករ បរិមាណប្រូតេអ៊ីន និងធាតុម្សៅ។ ការពុលធាតុដែក អាចបណ្តាលឱ្យ មានកង្វះធាតុ Mg ដែលជាផ្នែកមួយនៃកង្វះធាតុដ៏ទៃទៀតដូចជាធាតុ K, P, Ca ។

មូលហេតុកង្វះធាតុ Mg បណ្តាលមកពីដីមានធាតុ Mg ទាប ហើយបន្ថយការចាប់យកធាតុ Mg បណ្តាលមកពីអត្រាការដោះដូរកាចុង K:Mg ចំនួនខុសគ្នាច្រើនពេក។ កង្វះធាតុ Mg ក៏បណ្តាលមកពីដីអាស៊ីត សមត្ថភាព ដោះដូរកាចុងទាប ដីខ្សាច់គ្រើម និង ដីអាស៊ីតស៊ុលហ្វាតចាស់ និងមានបរិមាណបាសទាប។

ការគ្រប់គ្រងធាតុ Mg

ការគ្រប់គ្រងទូទៅដើម្បីការពារកង្វះធាតុ Mg គឺត្រូវប្រើប្រាស់ជី Mg គ្រប់គ្រាន់ ការប្រើជីលាមកសត្វចំប៉ើង និងជីកំប៉ុស្ត។ កែលំអការគ្រប់គ្រងទឹក ដោយបន្ថយការហូរជ្រាបចូលក្នុងដី លើប្រភេទដីខ្សាច់គ្រើម និងដីខ្សាច់ ដោយ បង្ហាប់ដីស្រទាប់ក្រោមពេលរៀបចំដី។ កែលំអការគ្រប់គ្រងដីដោយទប់ស្កាត់ការហូរច្រោះដី និង ហូរស្រទាប់លើ របស់ ដី។

៣.២.៦.ធាតុស្ពាន់ធ័រ S

ធាតុ S មានតួនាទីសំខាន់ក្នុងសមាសធាតុប្រូតេអ៊ីន និងចូលរួមក្នុងការបង្កើតក្លរូហ្វីល។ ធាតុស្ពាន់ធ័រមាននៅក្នុង អ័រម៉ូន រុក្ខជាតិ Thi ami ne និង Mg ដែលសារធាតុទាំងពីរនេះចូលរួមក្នុងចលនា មេតាបូលិកកាបូនអ៊ីដ្រាត។ ធាតុ S ក៏ចូលរួម ក្នុងប្រតិកម្មអុកស៊ីដូ-រ៉េដុកកម្ម។ ធាតុ S មានសារៈសំខាន់ ក្នុងការលូតលាស់របស់ដំណាំ ដូចជាធាតុ P និងធាតុ Mg ។

ការកង្វះធាតុ S បណ្តាលឱ្យរុក្ខជាតិមានពណ៌បៃតងប្រលែត និងស្លឹកខ្ចីឡើងពណ៌បៃតងព្រលែត។ ចំពោះដំណាំស្រូវ កង្វះធាតុ S ធ្វើឱ្យបន្ថយការលូតលាស់ ដើមតឿ បន្ថយចំនួនគួរ និងចំនួនគ្រាប់នៅក្នុងគួរ និងពន្យាការលូតលាស់របស់ដំណាំ។

ការគ្រប់គ្រងធាតុ S បំពេញបន្ថែមនូវធាតុ S ដែលដំណាំស្រូបយកក្នុងដើមរុក្ខជាតិ ដោយប្រើជីអាសូត និងជីផូស្វ័រ ដែលមានធាតុ S ដូចជាជី អាម៉ូនីញ៉ូមស៊ុលហ្វាត ជីស៊ូពែផូស្វាតទោល និងភ្ជួរលប់ជញ្ជ្រាំងទៅក្នុងដី។

៣.២.៧. ពពួកមីក្រូអង្គធាតុ

ពពួកមីក្រូអង្គធាតុមានធាតុ Fe , Mn , Zn , Cu , Mo , Cl ធេ ន្សំ ឈន្ស ជ្ស ្សេ្ស៊ំ ជល និង B ដែលជាសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ និងវាប្រៀបដូចជាជីវជាតិ វីតាមីនរបស់មនុស្ស។

ធាតុដែក Fe : គឺត្រូវការសម្រាប់ដឹកនាំអេឡិចត្រុងក្នុងរស្មីសំយោគ និងវាជាធាតុផ្សំមួយរបស់ Iron porphyrins និង Feredoxins ដែលសារធាតុទាំងពីរនេះមានសារៈសំខាន់ ក្នុងសមាសធាតុដំណាក់ពន្លឺនៃរស្មីសំយោគ។ ធាតុដែក Fe វាក៏មានតួនាទីសារសំខាន់មួយជាអ្នកទទួលអេឡិចត្រុង ក្នុងប្រតិកម្មរ៉េដុកកម្ម (Redox Reaction) និងជាធាតុសកម្ម (Activators) សម្រាប់គ្រប់អំពើក្នុងអង់ស៊ីម។

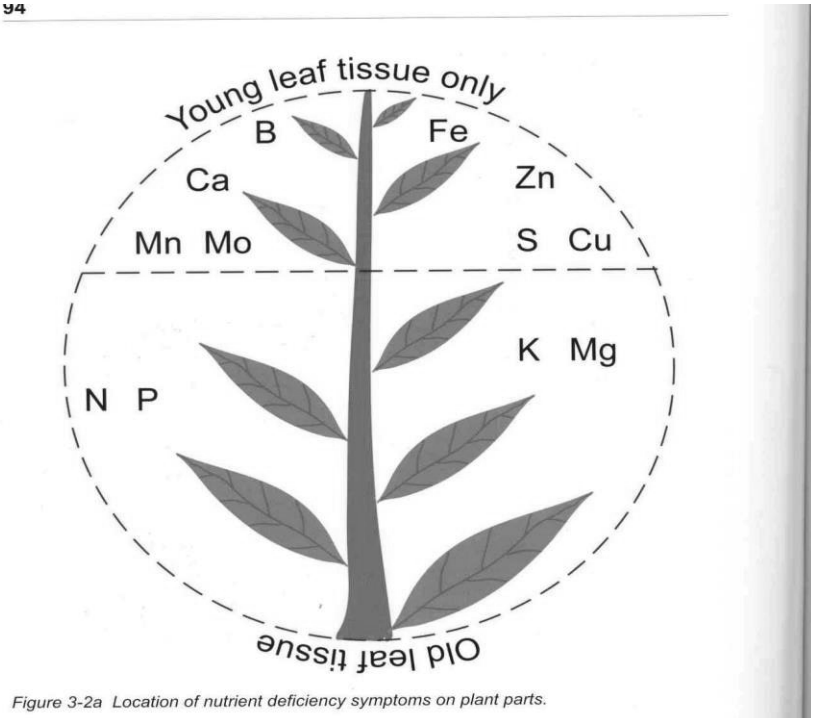
កង្វះធាតុដែក Fe អាចបង្អាក់ការស្រូបយកធាតុ K ហើយរោគសញ្ញាខ្វះធាតុដែក គ្រប់ផ្នែកស្លឹកទាំងអស់ក្លាយ ទៅជាចំណុចអុតឆ្នោត និងព្រលែតខ្លាំង ព៌ណលឿងនៅទ្រនង់កណ្តាលស្លឹក និងចំណុចអុតនៅពេញ ផ្ទៃស្លឹក។

ធាតុម៉ង់កាណែស Mn : ចូលរួមក្នុងប្រតិកម្មអុកស៊ីដូ-រ៉េដុកម្ម ក្នុងប្រព័ន្ធដឹកនាំអេឡិចត្រុង និងចលនាអុកស៊ីសែន ក្នុងរស្មីសំយោគ។ ធាតុ Mn ជំរុញ ទៀងទាត់ចលនាអង់ស៊ីម ហើយ វាមានតួនាទីសម្រាប់បង្កើត និងរក្សាលំនឹង ក្លរ៉ូប្លាស សំយោគប្រូតេអ៊ីន ការបន្ថយ NO_3^- និង វដ្តអាស៊ីត Tricarboxylic Acid ។ កាចុង Mn ជាកាតាលីករ ក្នុងការបង្កើត អាស៊ីត Phosphatidic acid ក្នុងសំយោគ Phosphatidic សម្រាប់បង្កើតភ្នាសកោសិកា (Domberman et al, 2000)។ ធាតុ Mn បន្ទូរការប្រឆាំងការពុលធាតុដែក ហើយធាតុ Mn មានតំរូវការរក្សាការផ្តល់ O_2 ទាប ក្នុងបរិធាន រស្មីសំយោគ (Photosynthesis apparatus) ។ ធាតុ Mn ប្រមូលផ្តុំនៅក្នុងឫស មុនពេល វាធ្វើចលនា ទៅក្នុងពន្លកនៅលើដី។ ធាតុ Mn ខ្លះវាធ្វើចលនាផ្លាស់ទី ពីស្លឹកចាស់ទៅស្លឹកខ្ចី។

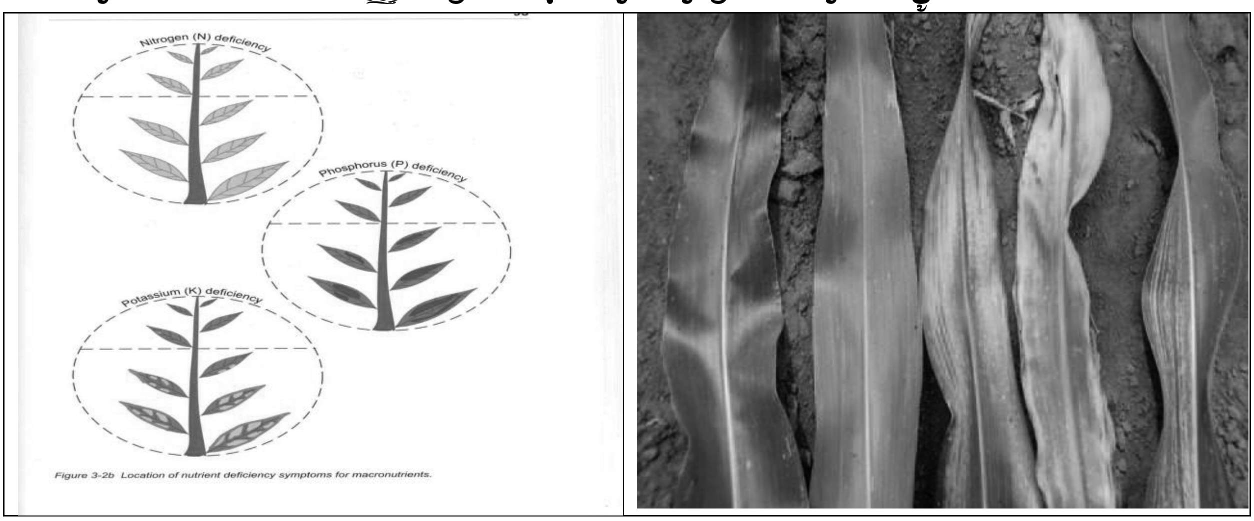
កង្វះធាតុ Mn ធ្វើអោយស្លឹកឡើងព៌ណប្រផេះព្រលែត ហើយរីករាលដាលពីចុងស្លឹកទៅដល់គល់ស្លឹក។ បន្ទាប់ មកក្លាយចំណុចអុតឆ្នោត ហើយស្លឹកក្លាយទៅជាខ្មៅជាំ។ ស្លឹកថ្មីខ្លី រាងរាវតូច និងមានព៌ណបៃតងព្រលែត។

ធាតុទង់ដែង Cu: មានតួនាទីសំរាប់សំយោគជាតិសាច់ឈើ (ជាយន្តការកោសិកាការពារ) និងវាជាធាតុផ្សំ នៃអាស៊ីតអាស្កូប៊ិច ។ វាជាកតលីករសម្រួល ប្រតិកម្មអង់ស៊ីម និងជាកាតាលីករនៃប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្ម។ វាដើរតួនាទី សំខាន់ ដូចជាក្នុងសមាសធាតុអាសូត ប្រូតេអ៊ីន អ័រម៉ូន ចលនាមេតាបូលិករស្មីសំយោគ និងការដក ដង្ហើម ការបង្កើត លំអងផ្កា និងបង្កើតផល។

រូបទី ២.៤ រោគសញ្ញាកង្វះអាហារធាតុលើដំណាំ



រូបទី២.៥. រោគសញ្ញាកង្វះធាតុអាសូត ផូស្វ័រ និងប៉ូតាស្យូម



កង្វះធាតុ Cu ស្លឹកលេចឡើងព៌ណស្លាំងឆ្នូត នៅកណ្តាលទ្រនុងសងខាងស្លឹក និងលិចចេញព៌ណត្នោតក្រម៉ៅ នៅចុងស្លឹក។ កង្វះធាតុ Cu ស្លឹកជាទូទៅមានព៌ណបៃតងខៀវ និងស្លាំងនៅចុងស្លឹក។ ចំនួនដើមបែក ថយចុះ និង គ្រាប់ស្កកមានច្រើន។

ធាតុសង្កសី Zn : មានតួនាទីសំខាន់សម្រាប់ដំណើរគីមីជីវៈក្នុងដើមស្រូវ ដូចជា សំយោគ ស៊ីតូក្រូម និងនុយក្លេ អូទីត ការផលិតក្លរូហ្វីល សកម្មអង់ស៊ីម និងរក្សាជញ្ជាំងភ្នាសកោសិកា។ ធាតុ Zn ប្រមូលផ្តុំនៅក្នុងឫស តែវាអាចបំលាស់ទីតាំង ពីឫស ទៅ ផ្នែកសរីរាង្គលូតលាស់របស់ដើម។

កង្វះធាតុ Zn បណ្តាលអោយមានអុតត្នោតជាំលើស្លឹកផ្នែកខាងលើ និងដើមតឿ កើតមានឡើងនៅ២-៤សប្តាហ៍ ក្រោយពេលស្ទូង។

ធាតុប័រ B មានតួនាទីសំខាន់ក្នុង សំយោគជីវៈ ជញ្ជាំងកោសិកា ទ្រង់ទ្រាយ និងភ្នាសប្លាស្មា។ វាមានតួនាទី សម្រាប់ ចលនាមេបូលិកអីដ្រូកាបូរ ដឹកនាំជាតិស្ករ បង្កើតសាច់ឈើ សំយោគនុក្លេអូទីត និងការ ដកដង្ហើមរបស់រុក្ខជាតិ។

កង្វះធាតុ B ធ្វើអោយបន្ថយភាពរស់របស់លំអងផ្កា និងបន្ថយកំពស់ដើម ដើមស្លេក និងរមូរចុងស្លឹកនៃ ស្លឹកខ្ចី។

ធាតុក្លរ Cl : ជាផ្នែកមួយនៃសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងការលូតលាស់របស់ដំណាំ។

មានធាតុខ្លះទៀត មានសារសំខាន់ សម្រាប់ការលូតលាស់ដំណាំខ្លះដូចជាតុធាតុសូដ្យូម Na សម្រាប់ដំណាំផែថាវស្ត ធាតុស៊ីលីកុន Si សម្រាប់ពពួកដំណាំធញ្ញជាតិ ធ្វើ ដើមរឹងមាំធន់នឹងការដួល។ ធាតុកូបាល់ Co មានសារៈសំខាន់ក្នុងដំណើរចាប់យកធាតុអាសូតរបស់ពពួកសណ្តែក។

២.៣.៨ ការពុលធាតុរ៉ែខនិជ

មានធាតុមីក្រូអង្គធាតុខ្លះអាចពុលដល់ដំណាំ នៅពេលដែលវាមានចំនួនខ្ពស់ជាងតម្រូវការធម្មតា។ ក្នុងករណីពិសេសពេលកើតមានឡើងនូវការពុលសារធាតុ នៅពេលដែល pH ទាប និងទាបខ្លាំង។

ក.ការពុលធាតុដែក Fe

ការពុលធាតុដែក គឺសំខាន់បណ្តាលមកពីឥទ្ធិពលធាតុពុល នៃការទាញយកធាតុដែក ទៅក្នុងចំនួនកំហាប់ច្រើន នៃធាតុដែកនៅក្នុងសូលុយស្យុងដី។ ការស្រូបយកធាតុដែកច្រើនពេក បណ្តាលឱ្យបង្កើន សកម្មភាព Polyphenol oxidase ដែលដឹកនាំក្នុងការផលិត អុកស៊ីត Polyphenol ដែលជាមូលហេតុធ្វើអោយស្លឹកឡើង ព៌ណច្រេស ១បរៀនបិន*(bronzing)*។ ចំនួនច្រើននៃធាតុដែក អាចលេចឡើង ក្នុងការបង្កើតរ៉ាឌីកាល់ អុកស៊ីសែន (***Oxygen radicals***) ហើយមាន Phytotoxin និង បណ្តាលឱ្យប្រូតេអ៊ីនថយចុះ និងរលួយ (peroxidation) ភ្នាសលីពីត។

លើដំណាំស្រូវរោគសញ្ញាពុលធាតុដែក មានចំណុចអុតឆ្នោតតូចៗ នៅលើស្លឹកក្រោម និងចាប់ផ្តើមពីចុងស្លឹករហូតដល់ ផ្ទៃស្លឹកទាំងមូល។ ស្លឹកក៏ប្រែព៌ណពីលឿងទឹកក្រូចទៅព៌ណត្នោត។ ឬសមានក្រមខ្មៅលើផ្ទៃឬស។

ដើម្បីការពារការពុលធាតុដែក គឺប្រើពូជដែលធន់ទ្រាំជាមយយការពុលធាតុដែក។ ពន្យាពេលដាំរហូតដល់ កំហាប់ធាតុដែកក្នុងសូលុយស្យុងដីថយចុះ ហើយគ្រប់គ្រងទឹកឱ្យបានត្រឹមត្រូវ (បញ្ចេញទឹកបានល្អ ប្រើជី ឱ្យមានតុល្យភាព (NPK or NPK+Liming) និងប្រើកំបោរ។

ខ. ការពុលសារធាតុស៊ុលហ្វាត ឬធាតុស្ពាន់ធ័រ

ការពុលធាតុ**ស្ពាន់ធ័រ** (S) មានលេចចេញស្រដៀងគ្នា នឹងការពុលធាតុដែកដែរ រោគសញ្ញារបស់វា កើតមានឡើង ស្លឹកស្លាំង និងកើតមានទ្រូប់ក្រមលើស្លឹក រាយដុំៗ និងឬសឡើងព៌ណខ្មៅ។ ការពុលធាតុស៊ុលហ្វាត គឺបណ្តាលមកពីកំហាប់សារធាតុ H_2S ក្នុងសូលុយស្យុងដី ដែលបណ្តាលមកពីកង្វះធាតុ K និងជាពិសេសធាតុ P, Ca និង Mg និងមកពីការប្រើជីស៊ុលហ្វាត និងដីដក់ទឹកជាប់ និងពិបាកបញ្ចេញទឹក។

គ.ការពុលធាតុប័រ (B) គឺដំបូងលេចឡើងស្លាំងនៅចុងស្លឹក និងជាយស្លឹកនៃស្លឹកចាស់ៗ ដែលក្នុងរយៈ ពេលពីរ ទៅបួនសប្តាហ៍ ស្លឹកក្លាយជាអុតឆ្នោតក្រម៉ៅលើផ្ទៃស្លឹកស្លេកស្លាំងទាំងនេះ។ វាអាបណ្តាលមកពីវត្តមាន កំហាប់ធាតុ B ច្រើនក្នុងសូលុយស្យុងដី ការប្រើប្រាស់ជី Borax ច្រើនលើស និងប្រើប្រាស់ជីកាកសំណល់ទីក្រុង ឬជីកំប៉ុស្ត ច្រើនពេក

ដើម្បីគ្រប់គ្រងការពុលធាតុធាតុB គឺត្រូវប្រើពូជធន់ជាមួយធាតុ B ប្រើទឹកលើដីដោយមានធាតុ B ទាប សម្រាប់ស្រោចស្រព និងភ្ជួរដីនៅពេលគោកទឹក ដែលធាតុ B អាចច្របល់ចូលក្នុងដីស្រទាប់លើ។

រូបទី ២.៦. រោគសញ្ញាកង្វះសារធាតុមីក្រូអខ្គធាតុ

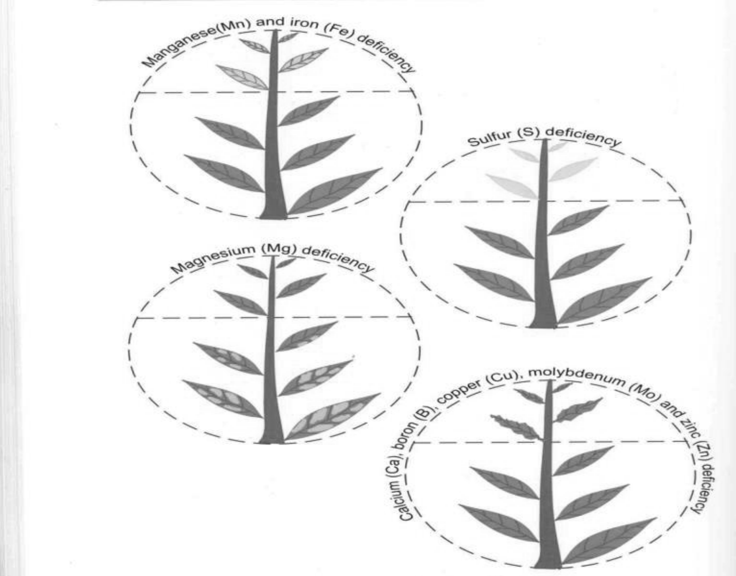


Figure 3-2c Location of deficiency symptoms for micronutrients.

ឃ.ការពុលធាតុម៉ង់កាណែស (**Mn**) រោគសញ្ញាមានកើតឡើងចំណុចអុតធ្នោត លើសសៃនៃផ្ទៃក្រោមស្លឹក និងស្រទាប់ស្លឹក ចុងស្លឹកស្ងួត និងរីករាលដាលទៅក្នុងគ្រប់ទ្រនង់ស្លឹក។ ការពុលធាតុ Mn បណ្តាលមកពីចំនួនកំហាប់ ធាតុ Mn ក្នុងសូលុយស្យុងដី ដែលបណ្តាលមកពី ដីមាន pH ទាប មានកង្វះធាតុ Si , K, P, Ca ឬ Mg និងសារធាតុបង្អាក់ការដកដង្ហើម (ដូចជា H_2S, FeSនិងអាស៊ីតសរីរាង្គ) និងការប្រើកាកសំណល់ទីក្រុង និងរោងចក្រដែលមានធាតុ Mn ច្រើន។

ង. ការពុលធាតុអាលុយមីញ៉ូម (**Al**) មានរោគសញ្ញាពីព៌ណលឿង ទៅសចំរុះលើទ្រនង់ស្លឹក ហើយទៅជាងាប់ នៅចុងស្លឹក និងខ្លោចក្រៀមនៅគែមស្លឹក។ ដំបៅរលួយនៃកន្លែងស្លាំង កើតមានឡើង ប្រសិនបើការពុលនេះនៅតែបន្ត។ ការពុលធាតុ Al បន្ថយការលូតលាស់ពន្លក និងឬស។

វាកើតមានឡើងនៅលើដីអាស៊ីត ស្រូវចំការ ដីអាស៊ីតស៊ុលហ្វាត និងដីលិចជាំទឹក មាន pH ទាបជាង ៤.0 មុនពេលការពុលធាតុដែកកើតឡើង។

ដើម្បីគ្រប់គ្រងការពុលធាតុ Al គឺត្រូវប្រើពូជដែលធន់នឹងធាតុ Al ។ ពន្យាពេលដាំរហូតដល់ កំហាប់ធាតុ Al ក្នុងសូលុយស្យុងដីថយចុះ ហើយគ្រប់គ្រងទឹកអោយបានត្រឹមត្រូវ (បញ្ចេញទឹកបានល្អ ប្រើជីអោយមាន តុល្យភាព (NPK or NPK+liming) និងប្រើកំបោរ។

ឯកសារយោង (reference)

1. Achim Dobermann and Thomas Faihurst, First edition 2000, Rice Nutrient Disorders & Nutrient Management, IRRI, P.O. Box 583 Manila, Philippines 190p;
2. FAO/IFA, 2000, Fertilizers and Their Use, Fourth edition, FAO, Rome, Italy. 40p
3. FAO/IFA, 1999, Fertilizers strategies FAO, Rome, Italy. 98p
4. FAO, Conservation Agriculture " Soil Health and Fertility", Rome, Italy 2000, 27 p.
5. Harry J. Nesbitt, 1997. Rice production in Cambodia. International Rice Research Institute, Manila Philippines, 112p;
6. Henry D. Foth, 1990 Fundamentals of Soil Science- 8 Editions, Michigan State University, USA
7. IFA, 2002. Fertilizer indicator. International Fertilizer Association, France 20p;
8. Jan G de Geus. Second edition.1973. Fertilizer Guide for the Tropics and Subtropics. Center d'Etude de L'Azote. Zurich. 774p.
9. Jim C. Forbes and Drennan R. Watson, 1992, Plants in agriculture, Cambridge University Press, UK 355p
10. Jim D Mackill, Coffman and Garrity D P, 1996, Rainfed Lowland Rice Improvement, IRRI, P.O.Box 933. Philippines, 242p;
11. LEISA, Magazine on Low External Input and Sustainable Agriculture, October2002, Vol 18 No.3, 35 p.
12. L.TICHIT , 1981. L'Agriculture au Cambodge. Agence de cooperation culturelle et technique. Phnom Penh. Cambodge, 423p;
13. Memento De L' Agronome, Quatrieme Édition, Ministere de la cooperation et
14. Petter White, Thomas Oberthur and Pheav Sovuthy, 1997. The soils used for rice production in Cambodia. a manual for their identification and management. International Rice Research Institute, Philippines 71p.
15. Prof. Murray, University of Illinois, Chicago, Presentation paper on Nutrient Cycles in International year of Soils, 2015.
16. Roland J Buresh, Rice today, Balance fertilizer use and profit,IRRI, January-March 2008, 38 p.
17. Richard W. Bell and Seng Vang, 2003, Rainfed lowlnd rice-grorwing soils of Cambodia, Laos and North-east Thailand. Water in Agriculture, ACIAR Proceeding No.116, Proceedings of CARDI International Conference: " Research on Water in Agriculture Production in Asia for 21st Century", Phnom Penh, Cambodia 25-28 November 2003.
18. Soil and Soil Fertility Presentation paper on Nutrient Cycles in International year of Soils, 2015.
19. Thomas Fairhurst et al, 2007, A Practical Guide to Nutrient Management, International Rice Resaerch Institute (IRRI), 88 p and annex 46 p.

ជំពូក ៣
ជី និងការប្រើប្រាស់ជី

៣.១ ការប្រើប្រាស់ជីនៅលើពិភពលោក

ជីបានក្លាយជាធាតុចូលសំខាន់មួយ ក្នុងការចូលរួមចំណែកផ្គត់ផ្គង់ស្បៀងអាហារនៅលើពិភពលោក។ តាមរបាយការណ៍អង្គការស្បៀងនិងកសិកម្មនៃសហប្រជាជាតិ (FAO) តម្រូវការប្រើប្រាស់ជីគិតជាសារធាតុចិញ្ចឹម ($N+P_2O_5+K_2O$) នៅលើពិភពលោកគឺមានទៅដល់ ១៨៦,៦លានតោនក្នុងឆ្នាំ ២០១៥ ហើយតម្រូវការការជីសរុបនៅលើពិភពលោកមានការកើនឡើង ប្រមាណ១,៦% ក្នុង១ឆ្នាំ ពីឆ្នាំ ២០១៥ដល់ឆ្នាំ២០១៩នេះ។ តម្រូវការជីអាសូត ផូស្វាត ប៉ូតាស្យូម តាមព្យាករណ៍គឺមានការកើនឡើង ពី ១,២ ទៅ២,៥%ក្នុង១ឆ្នាំៗ។ ក្នុងរយៈពេល៥ឆ្នាំក្រោយនៅលើសាកលលោក បរិមាណផលិតជី វត្ថុធាតុផលិត និងវត្ថុធាតុដើមជីនឹងបានការកើនឡើងបន្ថែមទៀត។ សារធាតុចិញ្ចឹម ($N+P_2O_5+K_2O$) នៅលើសាកលលោកបានផលិតសរុបចំនួន ២៨៤ លានតោនក្នុងឆ្នាំ ២០១៤ ហើយបានផ្គត់ផ្គង់សរុបចំនួន ២៤០លានតោន ហើយនៅឆ្នាំ ២០១៥ ផលិតបានកើនឡើង ២,៩% និងបានផ្គត់ផ្គង់កើនឡើង១,៦% នៅឆ្នាំ ២០១៥ (FAO, 2019)។

តម្រូវការប្រើប្រាស់ជីគិតជាសារធាតុចិញ្ចឹម ($N+P_2O_5+K_2O$) នៅលើពិភពលោកមាន ១៨៤,៦៧ លានតោន នៅឆ្នាំ ២០១៤ និងកើនបានកើនឡើងដល់ ១៨៦,៦លានតោននៅឆ្នាំ ២០១៥ តាមការព្យាករណ៍។

តារាងទី៣.១. តម្រូវការជី នៅលើសាកលលោក ពីឆ្នាំ២០១៥ ដល់ឆ្នាំ ២០១៩ គិតជាលានតោន

ឆ្នាំ	២០១៥	២០១៦	២០១៧	២០១៨	២០១៩
ជីអាសូត (N)	112.54	113.95	115.50	116.91	118.22
ផូស្វាត (P_2O_5)	42.11	42.86	43.78	44.65	45.53
ប៉ូតាស់ (K_2O)	31.97	32.80	33.63	34.45	35.26
សរុប $N+P_2O_5+K_2O$	186.62	189.62	192.91	196.01	199.01

បរិមាណផលិត ជី($N+P_2O_5+K_2O$) នៅលើសាកលលោកមានចំនួន ២៨៤លានតោននៅឆ្នាំ ២០១៤ ហើយបានផ្គត់ផ្គង់សរុប ចំនួន២៤០ លានតោន។ នៅឆ្នាំ ២០១៥ ការផលិតបានកើនឡើង ២,៩% និងបានផ្គត់ផ្គង់កើនឡើង១,៦% (FAO, 2019)។

តារាងទី៣.២. ការផ្គត់ផ្គង់ជីប្រភេទអាម៉ូនីញ៉ាំ អាស៊ីតផូស្វ័រិច និងជីប៉ូតាស់នៅលើសាកលលោក ពីឆ្នាំ ២០១៥ ដល់ឆ្នាំ ២០១៩ គិតជាលានតោន

ឆ្នាំ	២០១៥	២០១៦	២០១៧	២០១៨	២០១៩
ជីអាសូត (as N)	153.76	159.49	164.72	168.06	171.43
ផូស្វាត (as P_2O_5)	46.01	47.30	48.48	50.05	51.15
ប៉ូតាស់ (as K_2O)	44.03	45.43	47,51	49.92	51.83

តារាងទី៣.៣.តម្រូវការជីអាសូតនៅលើសាកលនិងតាមតំបន់,២០១៤ ដល់ ២០១៩ (ការព្យាករណ៍) គិតជាលានតោន, N

ឆ្នាំ	2014	2015	2016	2017	2018	2019	អត្រាកើន ប្រចាំឆ្នាំ (%)
ពិភពលោក	110.90	112.53	113.95	115.50	116.90	118.22	1.24
ទ្វីបអាព្រិក	3.94	4.10	4.25	4.41	4.54	4.69	3.45
ទ្វីបអាមេរិក	22.30	22.25	22.64	23.06	23.47	23.82	1.72
ទ្វីបអាស៊ី	67.56	69.08	69.97	70.84	71.63	24.34	1.16
ទ្វីបអឺរុប	15.20	15.27	15.30	15.37	15.45	15.75	0.43
អូសេអានី	1.90	1.84	1.79	1.81	1.82	1.83	-0.11

តារាងទី៣.៤.តម្រូវការជីផូស្វាត នៅលើសាកលនិងតាមតំបន់,២០១៤ ដល់ ២០១៩ (ការព្យាករណ៍) គិតជាលានតោន P_2O_5

ឆ្នាំ	2014	2015	2016	2017	2018	2019	អត្រាកើន ប្រចាំឆ្នាំ (%)
ពិភពលោក	41.87	42.11	42.86	43.78	44.65	45.52	1.97
ទ្វីបអាព្រិក	1.51	1.53	1.58	1.63	1.67	1.73	2.93
ទ្វីបអាមេរិក	11.82	11.62	11.93	12.31	12.65	12.97	2.79
ទ្វីបអាស៊ី	23.39	23.80	24.16	24.57	24.98	25.42	1.65
ទ្វីបអឺរុប	3.75	3.82	3.89	3.96	4.02	4.07	1.58
អូសេអានី	1.39	1.32	1.29	1.32	1.33	1.34	0.30

តារាងទី៣.៤.តម្រូវការជីប៉ូតាស់នៅលើសាកលនិងតាមតំបន់,២០១៤ ដល់ ២០១៩ (ការព្យាករណ៍) គិតជាលានតោន K_2O

ឆ្នាំ	2014	2015	2016	2017	2018	2019	អត្រាកើន ប្រចាំឆ្នាំ (%)
ពិភពលោក	31.89	31.97	32.80	33.63	34.45	35.26	2.47
ទ្វីបអាព្រិក	0.63	0.67	0.73	0.80	0.86	0.93	8.61
ទ្វីបអាមេរិក	11.54	11.24	11.55	11.85	12.17	12.49	2.66
ទ្វីបអាស៊ី	15.21	15.47	15.82	16.17	16.54	16.89	2.23
ទ្វីបអឺរុប	4.12	4.23	4.33	4.42	4.49	4.56	1.90
អូសេអានី	0.390	0.372	0.373	0.383	0.389	0.394	1.45

ប្រភព: World Fertilizer Outlook to 2019, FAO, 2016

៣.២. ជីរ៉ែខនិជ និងជីគីមី

ជីរ៉ែខនិជ និងជីគីមីគឺជាសារធាតុធម្មជាតិ ឬសារធាតុផលិតកម្ម ដែលមានសារធាតុចិញ្ចឹម ចាប់ពី ៥ ភាគរយរបស់ធាតុមួយ ឬច្រើន នៃសារធាតុចិញ្ចឹមសំខាន់ៗ៣ប្រភេទ (N P_2O_5 K_2O) និងផលិតដោយឧស្សាហកម្មហៅថាជីរ៉ែខនិជឬជីគីមី។

ជីរ៉ែខនិជមានច្រើនប្រភេទ អាស្រ័យទៅតាមដំណើរការផលិត ដែលបំណែកជីរ៉ែខនិជ អាចខុសៗ គ្នាទៅ តាមទំហំ ទ្រង់ទ្រាយ គ្រាប់ ដុំតូចៗ ភាពភ្លឺ គ្រាប់ៗ ភាពហាប់ និងម្សៅល្អិត។ ជីភាគច្រើនយើងប្រើប្រាស់ជា សារធាតុរឹង។ ជីរ៉ែខនិជភាគច្រើនដែលប្រើប្រាស់ ជាប្រភេទជីមានសារធាតុចិញ្ចឹមសំខាន់ៗដូចជាជី ដែលមានសមាសធាតុ (N, P_2O_5, K_2O) ហើយជីខ្លះមានបន្ថែមធាតុ Mg, Ca, S និងពពួកមីក្រូអង្គធាតុ (FAO, 2000)។ ជីដែល មានផ្ទុកសារធាតុ ចិញ្ចឹមចំបងតែមួយមុខ ហៅថាជីទោល។ ជីដែលមានធាតុសំខាន់ពីរ ឬបីប្រភេទ ហៅថាជីសមាស ឬជីសារធាតុចិញ្ចឹមច្រើនមុខ ដែលមានជីខ្លះមានធាតុចិញ្ចឹមពីរប្រភេទ (ជីសមាសមិនគ្រប់មុខ) និងជីខ្លះមានធាតុចិញ្ចឹមសំខាន់ បីប្រភេទ ឬជី សមាសគ្រប់មុខ (FAO, 2000)។

៣.២.១. ជីគីមីទោល

ក. ជីអាសូត

ជីអាសូត (N) ទទួលបានមកពីការសំយោគឧស្ម័នអាម៉ូនីញាក់ (NH_3) ដែលទទួលបានពីម៉ូលេគុល N និង H_2 ក្នុងល្បាយ 1:3 ដោយសំយោគក្នុងឧស្សាហកម្មគីមី នៅក្នុងសីតុណ្ហភាព និងសម្ពាធ ខ្ពស់មួយ។ ការសំយោគ ឧស្ម័នអាម៉ូនីញាក់ (NH_3) មិនមែនតែសម្រាប់តែផលិត កាបាមីដ (ជីអ៊ុយរ៉េ)ឬអាមីដ ប៉ុណ្ណោះទេ វាប្រើសម្រាប់បង្កើតជីអាម៉ូនីញ៉ូមនីត្រាត និងជីប្រភេទនីត្រាតនានា។

ជីអ៊ុយរ៉េ [$CO(NH_2)_2$] មានធាតុអាសូត N ៤៦ ភាគរយ ដែលជាប្រភពផ្តល់ធាតុអាសូតសំខាន់ ដោយមានធាតុអាសូតខ្ពស់។ ជាប្រភេទជីគ្រាប់ព័ណ៌ស ងាយរលាយជាមួយទឹក ហើយនៅក្នុងដី ជីនេះ ងាយបំលែងយ៉ាងរហ័ស បង្កើតបានជាអាម៉ូនីញ៉ូមកាបូណាត។ ក្នុងរយៈពេល១ថ្ងៃក្រោយពេលបាចទៅលើដី ជីអ៊ុយរ៉េ បំលែងជា អាម៉ូនីញ៉ូមកាបូណាត ហើយការបំលែងជា អាម៉ូនីញ៉ូមកាបូណាតនេះ រុក្ខជាតិស្រូបយកធាតុអាសូត និងការបំលែងជាធាតុអាសូត លឿនជាងជី($(NH_4)_2SO4$)។

$$CO(NH_2)_2 + 2 H_2O \longrightarrow (NH_4)_2 CO_3$$

នៅក្នុងដីជីអ៊ុយរ៉េបំបែកធាតុទៅជា NH_4^+ និងបន្ទាប់មកទៅជា NO_3^-។ ជីអ៊ុយរ៉េ ប្រើប្រាស់ល្អសម្រាប់ការដាំដុះកសិកម្ម ជាពិសេសជាជីបំប៉ន។ ដើម្បីជៀសវាងការហើរធាតុអាម៉ូនីញាក់ទៅក្នុងខ្យល់ ជីអ៊ុយរ៉េគប្បីប្រើនៅពេលសមស្រប ដោយភ្ជួរលប់ឬកប់ចូលក្នុងដីភ្លាម ក្រោយពីបាចជី និងប្រើឱ្យបានមុនពេលភ្លៀងពី បីទៅបួនម៉ោងយ៉ាងតិច។

ជីអាម៉ូនីញ៉ូមស៊ុលហ្វាត ($(NH_4)_2SO4$) មានធាតុ អាសូត ២១ភាគរយ និងធាតុស្ពាន់ធ័រ ដែលជាសារធាតុសំខាន់សម្រាប់ការលូតលាស់របស់ដំណាំ។ ជីនេះប្រើប្រាស់ល្អលើដំណាំដោយលក្ខខណ្ឌស្រោចស្រព និងកន្លែងដែលត្រូវការ ធាតុស្ពាន់ធ័រ។

ជីអាម៉ូនីញ៉ូមនីត្រាត NH_4NO_3 មានផ្ទុកធាតុអាសូតពីរប្រភេទគឺ NH_4^+ និង NO_3^- ដែលមានធាតុអាសូត ៣៣-៣៤,៥ភាគរយ ដែលកើតឡើងពីការសំយោគសារធាតុ NH_3 និង HNO_3 ។

$$NH_3 + HNO_3 \longrightarrow NH_4NO3$$

ជីសូដ្យូមនីត្រាត $NaNO_3$ មានធាតុអាសូត (N) ១៦ ទៅ១៧ ភាគរយ និងធាតុ Na ២៦% ប្រើនៅលើដីតំបន់ស្រោចស្រព និងនៅកន្លែងណា ដែលត្រូវការធាតុ Na។

ជីកាល់ស្យូមនីត្រាត $Ca(NO_3)_2$ មានធាតុអាសូត១៥ ទៅ១៦ ភាគរយ និងវាប្រើប្រាស់ល្អសម្រាប់ដីដាំដំណាំក្នុងតំបន់ស្រោចស្រព និងកន្លែងណាដែលត្រូវការធាតុ Ca ជាពិសេសលើដីអាស៊ីត។

ជី $NaNO_3$ និង $Ca(NO_3)_2$ ជាប្រភេទសរីរៈបាស រុក្ខជាតិស្រូបយកធាតុអ៊ីយ៉ុង NO_3^- ជាធាតុអនីញ៉ុង Ca^{2+} និង Na^+ ។ ជីប្រទភទនេះល្អប្រសើ ដោយប្រើលើប្រភេទដីអាស៊ីត ដីអន់ ហើយការប្រើប្រាស់ជីទាំងនេះអាចបន្ថយអាស៊ីតរបស់ដី និងធ្វើឱ្យរូបសាស្ត្រដីបានល្អប្រសើ។ តែជី $NaNO_3$ ច្រើនឬរាល់ឆ្នាំពេក អាចឱ្យដីក្លាយជាដីអំបិល Na ឬដីប្រៃ ដែលបណ្តាលឱ្យខូចដី និងពិបាកកែលម្អណាស់។

ឧទាហរណ៍:

$$១.\ [\text{សមាសធាតុដី}]\begin{matrix} Ca^{2+} \\ \\ Ca^{2+} \end{matrix} + NaNO_3 \longrightarrow [\text{សមាសធាតុដី}]\begin{matrix} Ca^{2+} \\ Na^+ + \\ Ca^{2+} \end{matrix} Ca^{2+} + 2NO_3^-$$

$$២.\ [\text{សមាសធាតុដី}]\begin{matrix} H^+ \\ H^+\ H^+ \end{matrix} + Ca(NO_3)_2 \longrightarrow [\text{សមាសធាតុដី}]\begin{matrix} Ca^{2+} \\ H^+ \end{matrix} + 2 H^+ + 2NO_3^-$$

Ca^{2+} Ca^{2+}

ជីអាម៉ូនីញ៉ូមស៊ុលហ្វាតនីត្រាត គឺមានធាតុអាសូត ២៦% (មានប្រហែល២/៣ ក្នុងទំរង់ NH_4^+ និង ១/៣ ក្នុងទំរង់ NO_3^- និងមានធាតុស្ពាន់ធ័រពី ១៣ ទៅ ១៥ %។

ជី**អាម៉ូនីញូមក្លរ** NH_4Cl មានធាតុអាសូត ២៤ ទៅ២៥% និងធាតក្ល ៦៧%។ ជីអាម៉ូនីញូមស៊ុលហ្វាត និងជីអាម៉ូនីញ៉ូមក្លរជាប្រភេទជីសរីរៈអាស៊ីត ជានាំឱ្យដំណាំស្រូបយក ធាតុ NH_4^+ ច្រើនជាងធាតុ SO_4^- និង Cl^- ហើយប្រើមានប្រសិទ្ធភាពដំណាំថ្នាំជក់ ក្រូច និងដំឡូងបារាំង ។

ឧទាហរណ៍:

$$[\text{សមាសធាតុដី}]\,^{Ca^{2+}}_{H^+} + (NH_4)_2SO_4 \longrightarrow [\text{សមាសធាតុដី}]\,^{NH_4^+}_{H^+}NH_4^+ + CaSO_4$$

ជីអាម៉ូនីញ៉ា ជាប្រភេទជីរាវ មានពីរប្រភេទគឺជី NH_3 និងជី NH_4OH ។

ជី NH_3 ដែលជី មានធាតុអាសូត រហូតដល់៨២% ដែលបង្កើតមកពីសារធាតុអាម៉ូនីញាក់រាវ NH_3 ក្នុងសម្ពាធមួយ។ ការប្រើប្រាស់ជី NH_3 ត្រូវនៅពេលគ្មានពន្លឺ ក្នុងឧបករណ៍ប្រើវត្ថុរាវ ក្នុងសីតុណ្ហភាពមិនលើសពី ២០° C ដោយបាញ់ទៅលើដំណាំ។

ជី NH_4OH មានធាតុអាសូតពី១៨ទៅ២០% ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍បាញ់ទៅលើដំណាំដោយកំពស់ឬចំងាយពី១០ទៅ១២ស.មពីដំណាំ។

ខ. ជីផូស្វាត

ជីស៊ូពែរផូស្វាតទោល មានសារធាតុផូស្វាត P_2O_5 ពី ១៦ ទៅ ២០ ភាគរយ មានធាតុ ស្ពាន់ធ័រ ១២ភាគរយ និងមានធាតុ CaO លើសពី ២០ភាគរយ (FAO, 2000)។

ជីឌីស៊ូពែរផូស្វាត មានធាតុ P_2O_5 ៣៦ ភាគរយ ហើយគ្មានធាតុស្ពាន់ធ័រ និងមានធាតុ Ca តិច។

ជីទ្រីបស៊ូពែរផូស្វាត មានធាតុ P_2O_5 ៤៦ភាគរយ ហើយគ្មានធាតុស្ពាន់ធ័រ និងមានធាតុ Ca តិច។ ជីនេះមាន ផ្ទុកធាតុ ផូស្វាតក្នុងសូលុយស្យុងដី ដែលស្ថិតក្នុងទំរង់ដែលអាចឱ្យដំណាំស្រូបយកបាន។

ជីថ្មផូស្វាត ឬជីរ៉ែខនិជផូស្វាត មានធាតុ P_2O_5 ពី ២០ ទៅ៤០ ភាគរយ ។ ជីនេះស្ថិតក្នុងទម្រង់ជាវត្ថុធាតុដើម សម្រាប់ផលិតជីស៊ូពែរផូស្វាត។ ជីថ្មផូស្វាតអាចប្រើផ្ទាល់ នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌសមស្រប។ ជីថ្មផូស្វាតស្ថិតក្នុងទម្រង់គ្រាប់ ម្សៅថ្មល្អិតៗ អាចប្រើលើដីមានជាតិអាស៊ីតមធ្យម និងទៅអាស៊ីតខ្លាំង និងដំណាំរយៈពេលវែង នៅលើដីអាស៊ីត ក្នុងតំបន់ត្រូពិច។

ការប្រើប្រាស់ជីថ្មផូស្វាតមានឥទ្ធិពលភាគច្រើន ដោយ pH និងស្ថានភាពធាតុ Ca របស់ដី ដែលមានខ្ពស់ក្នុងដីអាស៊ីត។

គ.ជីប៉ូតាស្យ៉ូម

ជីប៉ូតាស្យូមក្លរួ KCl មានធាតុ K_2O ៦០ ភាគរយ ហើយវាជាជីនាំមុខមួយប្រើសម្រាប់លើដំណាំភាគច្រើន។

ជីប៉ូតាស្យូមស៊ុលហ្វាត K_2SO_4 មានធាតុ K_2O ពី ៤៨ ទៅ៥២ ភាគរយ។ ប្រើលើដំណាំដែលមិនត្រូវការធាតុក្លរ និងនៅកន្លែងណាដែលត្រូវការធាតុស្ពាន់ធ័រ។

ជីប៉ូតាស្យូម ស៊ុលហ្វាត-ម៉ាញេស្យ៉ូម $K_2SO_4.MgSO_4$ មានធាតុ K_2O ២៦-៣០ ភាគរយ ធាតុ Mg ៥-៧ ភាគរយ និងធាតុ S ១៦-២២ ភាគរយ (FAO, 2000)។ ជីនេះគប្បីប្រើនៅលើដីដែលត្រូវការធាតុទាំងពីរនេះគឺ ធាតុ K និង Mg។ បន្ថែមលើទៀត មានជីទោល ដែលមានធាតុ ង្សំ ្យ្ស ជ្សា ធាតុ ្យក៏មាននៅក្នុងម្នាងសិលា Gypsum-$CaSO_4$ ដែលមានធាតុ S ១៦-១៨ ភាគរយ។

៣.២.២. ជីសមាសសារធាតុចិញ្ចឹម

ជីសមាសជាច្រើនមាននៅក្នុងទីផ្សារ ដែលជីទាំងនោះ មានផលប្រយោជន៍ច្រើនដល់កសិករ និងអ្នកផលិតដោយៈ

- ងាយស្រួលលើកដាក់ ដឹកជញ្ជូន និងស្តុកទុក
- ងាយស្រួលប្រើប្រាស់
- មានបរិមាណសារធាតុចិញ្ចឹមខ្ពស់
- ផ្តល់ធាតុសារចិញ្ចឹមច្រើនមុខ ដល់ស្រែចំការនៅពេលតែមួយ
- មានតុល្យភាពធាតុចិញ្ចឹម ដូចជាធាតុ អាសូត ផូស្វ័រ និងប៉ូតាស្យ៉ូម ពេលជាមួយគ្នាពីពេលចាប់ផ្តើម និងតាមតម្រូវការរបស់ដំណាំ
- ជីមានប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់

ជាទូទៅជីសមាស ពហុសារធាតុចិញ្ចឹមមានបីប្រភេទមាន ៖

ក. ជីសមាសមិនគ្រប់មុខៈ ជាប្រភេទជីគ្រាប់ ដែលមានសារធាតុចិញ្ចឹមសំខាន់ពីរមុខដូចជាជីអាម៉ូនីញ៉ូមផូស្វាត ជីឌីអាម៉ូនីញ៉ូមផូស្វាតឬជីដេអាប៉េ និងជីប៉េកា។ល។ ដែលមានអត្រាធាតុចិញ្ចឹមៈជីអាម៉ូនីញ៉ូមផូស្វាតមានN-P-K: 11-22-0, ជីឌីអាម៉ូនីញ៉ូមផូស្វាតឬជីដេអាប៉េ N-P-K: 18-46-0, 16-20-0, 28-28-0 និងជីប៉េកា N-P-K: 0-6-6, 0-30-30 ។ល។

ខ.ជីសមាសគ្រប់មុខៈ ជីដែលមានធាតុសំខាន់បីដូចជាជី N-P-K: 14-14-14; 15-15-15, 17-17-17; 16-16-8 ។ល។

គ.ជីលាយច្របល់គ្នាៈ ដោយលាយច្របល់ចូលគ្នានូវប្រភេទជីទោល ឬជីសមាស ដូចជាលាយជីអ៊ុយរ៉េ ជី ស៊ុបពែរផូស្វាត ជីប៉ូតាស ។ល។

តារាងទី ៣.៥ ប្រភេទជីសំខាន់ៗប្រើប្រាស់ក្នុងផលិតកម្មដំណាំ

ប្រភេទជី និងរូបមន្តជី	% N	% P_2O_5	%K_2O	% Mg	%S
ជីអាសូត					
ជីអ៊ុយរ៉េ $CO(NH_2)_2$	45-46	0	0		
អាម៉ូនីញ៉ូមស៊ុលហ្វាត $(NH_4)_2SO4$	21	0	0		23
អាម៉ូនីញ៉ូមនីត្រាត NH_4NO_3	33-34	0	0		
កាល់ស្យូមអាម៉ូនីញូមនីត្រាត $NH_4NO_3 + CaCO_3$	20-26	0	0		
អាម៉ូនីញ៉ូមស៊ុលហ្វាតនីត្រាត $NH_4NO_3. (NH_4)SO_4$	26	0	0		15
ជីអាម៉ូនីញ៉ូមក្លរួ NH_4Cl	28	0	0		
ជីសូដ្យូមនីត្រាត $NaNO_3$	16	0	0		
ជីផូស្វាត					
ជីស៊ូពែផូស្វាតទោល $Ca(H_4PO_4)_2 + CaSO_4$	0	16-20			12
ជីទ្រីបស៊ូពែផូស្វាត $Ca(H_4PO_4)_2$	0	46	0		
ជីឌីស៊ូពែផូស្វាត $Ca(HPO_4)_2$	0	35-42			
ជីថ្មផូស្វាតជីគ្រាប់ $Ca_3(PO_4)_2$	0	10-11	0		
ជីថ្មផូស្វាតជីម្សៅ $Ca_3(PO_4)_2$	0	11-17	0		
ជីប៉ូតាស					
ជីប៉ូតាស្យូមក្លរួ KCl	0	0	50-60		
ជីប៉ូតាស្យូមស៊ុលហ្វាត K_2SO_4	0	0	37-50		
ជីប៉ូតាស្យូមនីត្រាត KNO_3	18	0	37		
ជីប៉ូតាស្យូមស៊ុលហ្វាតម៉ង់កាណែសស៊ុលហ្វាត $K_2SO_4 . 2MgSO_4$	0	0	26-30	5-7	16-22
ជីម៉ាញេស្យូម					
ជីម៉ាញេស្យូមស៊ុលហ្វាត (Kieserite) $MgSO_4.7H_2O$	0	0	0	16	22
ជីម៉ាញេស្យូមស៊ុលហ្វាត (Calcined kieserite) $MgSO_4.2H_2O$	0	0	0	20	27
ជីសមាស NPK	5-25	5-35	5-26		
ជីស៊ុលហ្វាត					

ជីកាលស្យូមស៊ុលហ្វាត (Gypsum) $CaSO_4.2H_2O$					16-18

<u>កំណត់សម្គាល់:</u>

- មេគុណបម្រែបម្រួលធាតុផូស្វ័រ: **P_2O_5 to P= P_2O_5x 0.4364, P to P_2O_5= P x2.2914**
- មេគុណបម្រែបម្រួលធាតុប៉ូតាស្យូម: **K_2O to K= K_2O x 0.8302, K to K_2O= K x 1.2046**

ប្រភព: Fertilizers and their use, FAO, 2000.

៣.២.៣. ជីមីក្រូអង្គធាតុ

ក្នុងការបន្ថែមលើអាហារធាតុចំបង N,P និង K ក្នុងជីមួយចំនួនក៏មានផ្ទុកធាតុធាតុចិញ្ចឹមបន្ទាប់បន្សំ ដូចជាធាតុ Mg, Ca និង S ហើយក៏មានធាតុមីក្រូអង្គធាតុមួយចំនួនដូចជាធាតុ Fe, Cu, Zn, Mn, Cl, Mo និង ធាតុ B។ ពពួកមីក្រូអង្គធាតុ ត្រូវការប្រើក្នុងករណីពិសេស និងមានការប្រុងប្រយ័ត្ន ពីព្រោះវាមានការខុសគ្នាតិច ណាស់ រវាងការលើស និងការខ្វះរបស់វាចំពោះរុក្ខជាតិ។ ជីមីក្រូអង្គធាតុត្រូវការចំនួនតិចតួចនិងប្រភេទជីទាំងនេះ ដែលយើងប្រើមានក្នុងតារាង ៣.៦។

តារាងទី៣.៦ ជីមីក្រូអង្គធាតុសំខាន់ៗដែលយើងប្រើប្រាស់

ឈ្មោះជី	រូបមន្តជី	មីក្រូអង្គធាតុ
ដែកស៊ុលហ្វាត	$FeSO_4.\ 7H_2O$	ធាតុដែក (Fe)
ទង់ដែងស៊ុលហ្វាត	$CuSO_4.\ 7H_2O$	ធាតុទង់ដែង (Cu)
ស័ង្កសីស៊ុលហ្វាត	$ZnSO_4.\ 7H_2O$	ធាតុសង្កសី (Zn)
ម៉ង់កាណែសស៊ុលហ្វាត	$MgSO_4.\ 7H_2O$	ធាតុម៉ង់កាណែស (Mn)
ប៉រ៉ាក់ (Borax)	$Na_2B_4O_7.\ 10H_2O$	ធាតុប៉័រ (B)
សូដ្យូមម៉ូលីដាត	$Na_2MoO_4.\ 10H_2O$	ធាតុម៉ូលីឌែន (Mo)

ប្រភព: Fertilizers and their use, FAO, 2000

៣.៣. ជីធម្មជាតិ

ជីធម្មជាតិ បានមកពីការបំបែកធាតុ សារធាតុសរីរាង្គ ផ្តល់ទៅជាធាតុមមោគ ប្រមូលផ្តុំនូវបំណែកដី ជួយរក្សា ទ្រង់ទ្រាយដីបានល្អ ការពារឫសរុក្ខជាតិពីជំងឺ និងប៉ារ៉ាស៊ីត រក្សាធាតុអាសូត និងធាតុចិញ្ចឹមដ៏ទៃទៀត បង្កើត អ័រម៉ូន ជួលជំរុញការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ និងអាចបង្វែរធាតុពុលដែលមាននៅក្នុងដី។ ក្នុងការអនុវត្តការកែលំអ ជីជាតិដី ជីធម្មជាតិសំខាន់ដែលយើងនិយមប្រើមានដូចជាជីលាមកសត្វ កាកសំណល់រុក្ខជាតិ (ជញ្ជ្រាំង) ជីកំប៉ុស្ត ជីស្រស់ (ជីរុក្ខជាតិបៃតង) និងជីកាកសំណល់ផ្ទះបាយ និងកាកសំណល់រោងចក្រ ។ល។ ដើម្បីកែលំល្អជីជាតិដី គប្បីឱ្យសមស្រប ទៅតាមលក្ខណៈបច្ចេកទេស ផលចំណេញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច ធានាសុវត្ថិភាពបរិស្ថាន អាចទទួលយក អនុវត្តបាន និងការ

ទទួលពីសង្គម ដើម្បីជានានិរន្តរភាពការកើនឡើងនៃផលិតផល និងផលិតភាពកសិកម្ម(FAO,2000)។ ជីធម្មជាតិមានសារធាតុល្អ និងមានលក្ខណៈសមស្របខាងលើ សម្រាប់កែលំអការគ្រប់គ្រង ជីជាតិដី និងថែរក្សាជីជាតិដី។

ជីធម្មជាតិក៏ជួយធ្វើអោយកាន់តែប្រសើរនៃប្រសិទ្ធិភាពប្រើជីគីមី ទោះជាវាមានចំនួនតិច និងមិនគ្រប់ គ្រាន់នៅក្នុងដី ក៏វានូវតែមានតំលៃក្នុងការកែលំអលក្ខខណ្ឌជីជាតិដីបានដែរ។ ជីធម្មជាតិជួយកែលំអរចនាសម្ព័ន្ធដី បន្ថយការហូរច្រោះដី រក្សាសំណើរក្នុងដី វាជួយកែសំរួល pH របស់ដី និងផ្តល់ធាតុអាហារចាំបាច់នានាសម្រាប់ដី និងជួយសម្រួល សកម្មភាពជីវសរីរាង្គក្នុងដី។ ជីធម្មជាតិជាទូទៅ ជាមូលដ្ឋានគ្រឹះ សំរាប់ប្រសិទ្ធភាពប្រើប្រាស់ជីគីមី ដែលវា ផ្តល់ លក្ខខណ្ឌបរិស្ថានល្អពិសេសសម្រាប់ដំណាំ ក៏ដូចជាការបង្កើនសារធាតុសរីរាង្គ ដើម្បីកែលម្អលក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដី និង បង្កើនប្រសិទ្ធិភាពតំរូវការផ្តល់ធាតុរ៉ែខនិជដល់ដំណាំ។

ក៏ប៉ុន្តែយើងគប្បីដឹងថា ការប្រើប្រាស់ជីធម្មជាតិតែឯង មិនអាចផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមគ្រប់គ្រាន់ទៅអោយដល់ ការលូតលាស់ និងអភិវឌ្ឍន៍ដំណាំបានទេ ដោយជាទូទៅវាមានផ្ទុកនូវសារធាតុចិញ្ចឹមតិចមិនគ្រប់គ្រាន់។ ការប្រើជី គីមីបន្ថែមនៅតែចាំបាច់ណាស់ ដើម្បីទទួលបានទិន្នផលខ្ពស់សមស្រប។ ហើយកាលណាយើងប្រើជីធម្មជាតិច្រើនពេក វាអាចបណ្តាលអោយពុលធាតុដល់ដី ដូចជាជីអាស៊ីតសរីរាង្គជាដើម។

៣.៣.១ ជីកំប៉ុស្ត

នាពេលបច្ចុប្បន្ននេះតំលៃប្រេង និងជីគីមីកើនឡើង បណ្តាលឱ្យមានការព្រួយបារម្ភរបស់កសិករជាពិសេស កសិករដាំស្រូវ ដែលត្រូវរក្សាតុល្យភាពប្រាក់ចំណេញ និងការចំណាយ និងការផ្គត់ផ្គង់ស្បៀងអាហារនៅទីក្រុង និងជនបទដល់កសិករក្រីក្រគ្មានស្រែចំការ។ ការកើនឡើងតម្លៃជី អ្នកស្រាវជ្រាវ និងអ្នកផ្សព្វផ្សាយជាទូទៅណែនាំ កសិករឱ្យបន្ថយការប្រើប្រាស់ជី ដើម្បីសន្សំប្រាក់។ តែទិន្នផលដំណាំគឺមានទំនាក់ទំនងដោយផ្ទាល់ទៅនឹងចំនួនសារធាតុ ចិញ្ចឹមស្រូបដោយដំណាំ។ ការប្រើជីតិចមានន័យថា ទទួលបានទិន្នផលទាប និងប្រាក់ចំណូលតិច *១កុម្ភៈ ២០០៨ប* តើចំនួនជីប៉ុន្មានដែលត្រូវប្រើ ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ សម្រាប់ទទួលបានប្រាក់ចំណេញខ្ពស់ ? ។

ជីកំប៉ុស្តជាប្រភេទជីសរីរាង្គ ឬជីធម្មជាតិ ដែលផ្សំចេញពីលាមកសត្វ (គោ-ក្របី មាន់ ទា ជ្រូក) កាកសំណល់រុក្ខជាតិ កាកសំណល់ផ្ទះបាយ និងរុក្ខជាតិស្រស់នានា ។ល។ ដោយវាមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការបង្កើនលក្ខណៈរូបសាស្រ្ត ជីវសាស្រ្ត និងគីមីរបស់ដី ជាពិសេសក្នុងការបង្កើនសារធាតុសរីរាង្គក្នុងដី ទម្រង់ដី និងជួយរក្សាសំណើមដី។ ដំណើរការបំបែកជាសារធាតុផ្សំទាំងនេះ ទៅជាជីកំប៉ុស្ត ដោយពពួកមីក្រូសរីរាង្គមានរយៈពី ១ ខែ ដល់ ៣ខែ។

របៀបធ្វើជីកំប៉ុស្តមានវិធីច្រើនយ៉ាង មានជីកំប៉ុស្តគោក និងជីកំប៉ុស្តទឹក។ល។ ជីកំប៉ុស្តគោកយើងអាចធ្វើជា គំនរ ជាទ្រុងជី និងជារណ្តៅជីកំប៉ុស្តមានប្រក់ដំបូល ដោយប្រើធាតុផ្សំមានលាមកសត្វ

ដែលផ្សំចេញពីលាមកសត្វ (គោ-ក្របី មាន់ ទា ជ្រូក)កាកសំណល់រុក្ខជាតិ (មានចំបើង សំរាមស្លឹកឈើ ស្មៅ កាកសំណល់ដំណាំ។ល។) កាក សំណល់ផ្ទះបាយ និងរុក្ខជាតិស្រស់ (ស្លឹកឈើស្រស់ កំប្លោក ចក ។ល។)។ ដើម្បីឱ្យជីកំប៉ុស្តឆាប់រលួយ ត្រូវស្រោច ទឹកជាប្រចាំ និងដាក់បំពង់ឬស្សី ឬជ័រ ដើម្បីឱ្យខ្យល់ចេញចូលបានល្អ។ ជីកំប៉ុស្តដែលកសិករយើងនិយមធ្វើគឺ ជីជារណ្តៅ ធ្វើរោងប្រក់ដំបូល ដោយប្រមូលលាមកសត្វគោ ក្របី មាន់ ទា ជ្រូក សំរាមស្លឹកឈើ ចំបើង សំរាម ស្លឹកឈើ ស្មៅ រុក្ខជាតិស្រស់នានានៅជុំវិញផ្ទះ និងស្រែចំការ។ ជីកំប៉ុស្តអាច ប្រើប្រាស់បាន ក្នុងរយៈពេលពី៣ ទៅ ៦ ខែ។

៣.៣.២ ជីលាមកសត្វ

លាមកសត្វជាប្រភព ជីធម្មជាតិ ពីព្រោះវាមានផ្ទុកសារធាតុចិញ្ចឹមខ្ពស់ សំរាប់ការលូតលាស់ និងអភិវឌ្ឍន៍ របស់ដំណាំ។ ជីលាមកសត្វបានមកពីលាមក និងទឹកនោម ពីសត្វក្នុងស្រុកដូចជាសត្វ គោ ក្របី ពពែ ជ្រូក និងសត្វ បក្សី មានមាន់ ទា។ល។ ដែលផ្តល់ចំនួនច្រើននូវសារធាតុចិញ្ចឹម។ ទឹកនោមសត្វមានធាតុអាសូតខ្ពស់ ហើយវា រំដោះចេញយ៉ាងរហ័សទៅសារធាតុ NH_2^+ និង NO_3^- សម្រាប់រុក្ខជាតិស្រូបយក។ ប្រសិនមានជីលាមកសត្វ គ្រប់គ្រាន់យើងអាច ប្រើជីលាមកសត្វពី ២ ទៅ ១០ តោនក្នុង១ហិកតាឬច្រើនជាងនេះ ដីអាចបង្កើននូវសារធាតុសរីរាង្គល្អ។ ក្នុងប្រព័ន្ធប្រពលវប្បកម្មដំណាំស្រូវ ចាំបាច់ណាស់ត្រូវប្រើជីលាមកសត្វ លាយជាមួយជីគីមី NPK ដើម្បី ផ្តល់នូវសារធាតុចិញ្ចឹមបន្ទាប់បន្សំ និងមីក្រូអង្គធាតុដល់ដំណាំស្រូវ។ ការប្រើជីលាមកសត្វគឺបង្កើនសារធាតុសរីរាង្គ ក្នុងដី បង្កើនសមត្ថភាពដោះដូរកាចុង CEC សមត្ថភាពរក្សាទឹក ការកែតម្រូវប្រតិកម្មដី pH ដី និងកែលម្អលក្ខណៈ សម្បត្តិរូបសាស្ត្ររបស់ដី។

តារាងទី៣.៧ សារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងជីធម្មជាតិសំខាន់ៗ

ប្រភេទជីធម្មជាតិ	កាបូន %	អាសូត %	ផូស្វ័រ %	ប៉ូតាស្យូម%	កាល់ស្យូម%
ជីលាមកគោ-ក្របី	៨-១០	០,៤-០៦	០,១-០,២	០,៤-០,៦	០,២-០,៤
ជីកំប៉ុស្តលាមកគោ-ក្របី	៣០-៣៥	១,៥	១,២	២,១	២,០
ជីលាមកជ្រូក	៥-១០	០,៧-១,០	០,២-០,៣	០,៥-០,៧	១,២
ជីលាមកមាន់-ទា	១៥	១,៤-១,៦	០,៥-០,៨	០,៧-០,៨	២,៣
ជីកំប៉ុស្ត កាកសំណល់សំរាម	១៦	០,៦	០,២	០,៣	១,១
ចំបើងស្រូវ	-	០,៥-០,៨	០,០៧-០,១២	១,២-១,៧	-

ប្រភព: Dobermann et al, 2007.

ដើម្បីរក្សាការបាត់បង់សារធាតុចិញ្ចឹមនៅក្នុងជីលាមកសត្វ យើងត្រូវគ្រប់គ្រងវាឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ការពារ កុំឱ្យត្រូវទឹកភ្លៀង ហាលខ្យល់ និងហាលកំដៅថ្ងៃ ហើយត្រូវភ្ជួរលប់ឱ្យបានរហ័សទៅក្នុងដី

ក្រោយពេលបាច។ ដើម្បីរក្សាសារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងជីលាមសត្វ និងមានជីលាមកសត្វគ្រប់គ្រាន់សំរាប់ប្រើប្រាស់ យើងគប្បីប្រមូល និង សន្សំជីលាមកសត្វដោយធ្វើជារណ្តៅជីកំប៉ុស្ត។

៣.៣.៤. ជីកាកសំណល់រុក្ខជាតិ ឬជញ្ជ្រាំង

ចំបើង (បូករួមទាំងជញ្ជ្រាំងស្រូវ) ជាសារធាតុសរីរាង្គសំខាន់នៅផលិតកម្មស្រូវ ជាពិសេសនៅស្រែទំនាបពឹងដោយទឹកភ្លៀង។ ចំបើងមានសារធាតុចិញ្ចឹមជាច្រើនដែលមានផលប្រយោជន៍ដល់ដំណាំស្រូវ ដូចជាសារធាតុអាសូតពី (N) ០,៥-០,៨% ធាតុផូស្វ័រ (P) ពី ០,០៧-០,១២% ធាតុប៉ូតាស្យ៉ូម (K) ពី ១,២-១,៧% ធាតុស្ពាន់ធ័រ (S) ពី ០,០៥-១,០% ធាតុស៊ីលីស្យូម (Si) ពី ៤-៥%។ នៅលើដីស្រែទំនាប បើគ្រប់គ្រងចំបើងបានត្រឹមត្រូវ វាមិនគ្រាន់តែជាប្រភពផ្តល់សារធាតុអាសូត ធាតុផូស្វ័រ និងប៉ូតាស្យ៉ូមប៉ុណ្ណោះទេ វាផ្តល់នូវពពួកសារធាតុចិញ្ចឹម និងពពួកមីក្រូអង្គធាតុ។ ក្នុងរយៈពេលលូតលាស់របស់ដំណាំស្រូវ វាបានស្រូបទុកក្នុងសរីរាង្គលូតលាស់របស់វានៅវគ្គទុំ នូវធាតុអាសូត ប្រហែលជា ៤០% ធាតុផូស័រ ៨០-៨៥ ភាគរយនៃធាតុផូស្វ័រ និង ៣០-៣៥ ភាគរយនៃធាតុប៉ូតាស្យ៉ូម និង៤០-៥០ ភាគរយនៃធាតុស្ពាន់ធ័រ ដែលស្រូវស្រូបយក នៅពេលដំណាក់លូតលាស់ពី ៣០-៣៥% ធាតុប៉ូតាស្យ៉ូមពី ៨០-៨៥% និងធាតុស្ពាន់ធ័រពី ៤០-៥០% (Dobermann and Faihurst,2000)។ ចំបើងក៏ជាប្រភពសំខាន់នៃធាតុ Zn និង Si។ ចំបើងអាចប្រើឡើងវិញក្នុងមធ្យោបាយបីយ៉ាងគឺៈ ប្រើបន្ទាប់ពីរលួយ (composting) ប្រើដោយភ្ជួរលប់ផ្ទាល់ និងប្រើជាគម្របពីលើដី (Roland, 2000)។

កាកសំណល់រុក្ខជាតិអាចប្រើឡើងវិញក្នុងមធ្យោបាយបីយ៉ាងគឺ ប្រើបន្ទាប់ពីរលួយ(composting) ប្រើដោយភ្ជួរលប់ផ្ទាល់និងប្រើជាគម្របពីលើដី។

នៅកម្ពុជាទម្លាប់ច្រូតយកជញ្ជ្រាំង ដូចជានៅខេត្តស្វាយរៀង និងព្រៃវែង សម្រាប់ប្រើជាអុស និងលាយ ជាមួយដីឥដ្ឋធ្វើជញ្ជាំងផ្ទះ វាបណ្តាលអោយបាត់បង់នូវសារធាតុចិញ្ចឹម។ ដូចនេះដើម្បីរក្សាសារធាតុសរីរាង្គនៅក្នុងដី យើង គប្បីគ្រប់គ្រងជញ្ជ្រាំង និងចំបើងអោយបានល្អ ដោយភ្ជួរលប់វាក្រោយពេលប្រមូលផលរួច ទប់ភ្លឺស្រែក្រោយពេលច្រូតកាត់ និងមុនពេលរដូវភ្លៀងធ្លាក់នៅតំបន់ស្រែទំនាបពឹងដោយរបបទឹកភ្លៀង។

ការដុតជញ្ជ្រាំង និងចំបើងចោល ដូចជានៅខេត្តពោធិ៍សាត់ បាត់ដំបង និងបន្ទាយមានជ័យ បណ្តាលឱ្យបាត់បង់ សារធាតុចិញ្ចឹមទាំងអស់នៅក្នុងជញ្ជ្រាំង ដូចជាបាត់បង់ធាតុអាសូត (N) និងផូស្វ័រ (P) ប្រហែល ២៥% ធាតុ K ប្រហែលជា ២០% និង ធាតុ S ប្រហែលជា ៥០-៦០%។ ការដុតជញ្ជ្រាំងក៏បណ្តាលឱ្យបំពុលបរិស្ថាន និងបាត់បង់សារធាតុចិញ្ចឹម តែវាជាវិធីមួយមានប្រសិទ្ធភាព ក្នុងការបោសសំអាតកាកសំណល់ និងជួយបន្ថយនិងកំចាត់សត្វល្អិត និងជំងឺចង្រៃចម្លង ដល់ដំណាំនៅរដូវក្រោយៗទៀត។ ដូច្នេះការភ្ជួរលប់ជញ្ជ្រាំង និងចំបើង ទៅក្នុងដី គឺជាមធ្យោបាយល្អក្នុង ការបញ្ជូនត្រឡប់ទៅវិញនូវសារធាតុចិញ្ចឹមទៅឱ្យដី និងរក្សាដីឱ្យមានជីជាតិយូរអង្វែង។

៣.៣.៥. ជីស្រស់ ឬជីបៃតង

ជីស្រស់មានជីពពួកសណ្តែក ស្លឹកឈើស្រស់ និងពពួកបណ្តុង្គជាតិ ១ហៅលៀលាប។ល។ ជាប្រភពសំខាន់នៃធាតុ អាសូត ១ណប។ ជាមួយនឹង ប្រាំបៀប៊ិម បាចតរេ៊ៃ រុក្ខជាតិជីស្រស់ចាប់យកធាតុអាសូតពីខ្យល់ ឬបរិយាកាស ដោយ កំពកឬស ឬដើម របស់រុក្ខជាតិជីស្រស់។ ពពួកសណ្តែកផ្តត់ផ្តង់ចាំបាច់នូវថាមពល ទឹក និងអាហារធាតុ ទៅឱ្យមីក្រូសារព៉ាង្គកាយ និងទទួលត្រឡប់មកវិញនូវធាតុអាសូត និងផលិតផលមីក្រូសារព៉ាង្គកាយ។ ក្រោមលក្ខខណ្ឌសមស្រប បរិមាណធាតុអាសូត ចាប់យកដោយកំពកឬស Rhizobium bacteria មានពី ១៥ ទៅ ២០ គីឡូក្រាមក្នុង ១ហិកតា ជាមធ្យម ដែលជាទូទៅដំណាំស្រូបយកធាតុអាសូតអតិបរមាដល់ ២០០ គីឡូក្រាមក្នុង១ហិកតា។ បរិមាណធាតុអាសូតចាប់ដោយ Rhizobium bacteria មានទាបមែន តែវាមានសារៈសំខាន់សម្រាប់កសិករខ្នាតតូច ដែលគាត់ មិនអាចមានលទ្ធភាពទិញជីគីមីអាសូតមកប្រើប្រាស់ (FAO,2000)។

នៅក្នុងស្រែមានពពួកបណ្តុង្គជាតិ Azolla ដែលនៅក្នុងទឹកចាប់យកធាតុអាសូតពីបរិយាកាសជាប្រភពផ្តល់ ធាតុអាសូតដល់ដំណាំស្រូវ។ ក្រោមលក្ខខណ្ឌអំណោយផលល្អ ១/៣ ទៅ ១/២ កំរិតណែនាំនៃធាតុអាសូតអាចសន្សំ និងផ្តល់ធាតុអាសូតដោយជីស្រស់ Azolla។

ពពួកសណ្តែកអាយុកាលខ្លី ដូចជារុក្ខជាតិស្នោមានកំពកដើម និងឬសពពួកស្នោរ (Sesbania Rostrata) អាចប្រើនៅក្នុង ប្រព័ន្ធវប្បកម្មដំណាំស្រូវ ដែលវាមានអាយុកាលខ្លី ៤០ ទៅ ៦០ ថ្ងៃ។ ពពួកសណ្តែក និងស្នោប្រមូលផ្តុំធាតុអាសូត យ៉ាងរហ័សក្នុងរយៈពេលលូតលាស់ពី ៤០ ទៅ ៦០ ថ្ងៃ មានធាតុអាសូត ៨០-១០០ គក្រ/ហិកតា និងការប្រមូលផ្តុំ ធាតុអាសូត ប្រហែល ៨០ ភាគរយ បានមកពីការចាប់យកធាតុអាសូតដោយកំពកឬស (Rhizobium bacteria)។

ដូច្នេះការដាំដំណាំជីស្រស់ គប្បីអោយត្រូវពេលជាមួយប្រព័ន្ធដាំដុះ ជៀសវាងការយឺតយ៉ាវការដាំដុះដំណាំ ចំបង គឺត្រូវដាំនៅពេលមុនដាំដំណាំជីស្រស់មុនពេលពី ៤០ ទៅ ៦០ ថ្ងៃមុនពេលដាំដំណាំ។ ដំណាំជីស្រស់គប្បី មានតំលៃថោក ហើយងាយស្រួលដាំ ដោយផ្តល់បរិមាណជីស្រស់ច្រើន ។ ដំណាំជីស្រស់ត្រូវមានដំណុះល្អ អាចដុះ លូតលាស់ ក្នុងទឹកបាន និងធន់ទ្រាំនឹងការរាំងស្ងួត ធន់ទ្រាំនឹងការបំផ្លាញពីសត្វល្អិត និងជំងឺ និងងាយស្រួលភ្ជួរលប់ ទៅក្នុងដី។

ដំណាំជីស្រស់អាចប្រើបានច្រើនមុខ ហើយអាចបន្ថែមផលប្រយោជន៍ដោយប្រើជាស្បៀងអាហារចំណីសត្វ ឬក៏អុសដុត។ ដូចជាដំណាំសណ្តែកបាយ សណ្តែកអង្គុយ សណ្តែកសៀង និងសណ្តែកបារាំង អាចដាំសំរាប់ជា ស្បៀង អាហារសំរាប់មនុស្ស និងជាជីស្រស់។ បន្ទាប់ពីបេះយកផ្លែ និងគ្រាប់ដើមវាអាច់ប្រើជាជីស្រស់ សំរាប់ដាំដំណាំ បន្ទាប់ទៀត។ សណ្តែកអង្រែអាចដាំ សំរាប់ប្រើជាស្បៀងអាហារសំរាប់មនុស្ស ចំណីសត្វ និងមែក ដើម និងស្លឹក ប្រើជាជីស្រស់។

៣.៤. វិធីសាស្ត្រប្រើប្រាស់ជី

វិធីសាស្ត្រប្រើប្រាស់ជី គឺជាសមាសធាតុសំខាន់មួយ ក្នុងការអនុវត្តដាំដុះដំណាំកសិកម្ម។ ចំនួន ពេលវេលា ការស្រូប យកធាតុចិញ្ចឹមរបស់រុក្ខជាតិ អាស្រ័យទៅតាមកត្តាមួយចំនួនដូចជា ពូជដំណាំ ថ្ងៃដាំដុះ (អាយុកាល) ដំណាំវិលជុំ លក្ខណៈដី និងអាកាសធាតុ។ ការអនុវត្តល្អក្នុងការដាំដុះ យើងត្រូវជ្រើសរើសប្រភេទជី ពេលវេលា និងចំនួន ទៅតាមតម្រូវការរបស់ដំណាំ។ ដើម្បីឆ្លើយតបទៅតាមតម្រូវការ និងប្រសិទ្ធិភាពប្រើប្រាស់របស់ដំណាំ និងបន្ថយការប៉ះពាល់ ជាអប្បបរមាពុលដល់បរិស្ថាន កសិករគប្បីប្រើជី ទៅតាមពេលវេលា និងចំនួនតាមដំណាំត្រូវការ។

ក្នុងពេលការប្រើជីអ៊ុយរ៉េ និងជីអាម៉ូនីញ៉ូម ការបាត់បង់ធាតុអាសូតអាចកើតមាន ដោយការហើរសារធាតុអាម៉ូនីញ៉ាក់ NH_4 ទៅក្នុងខ្យល់ ជីទាំងនោះត្រូវកប់ចូលទៅក្នុងដីភ្លាមក្រោយពេលបាច មុនពេលភ្លៀង និងមុនពេល បញ្ចូលទឹក ជាពិសេសលើប្រភេទដីអាល់កាឡាំង (FAO, 2000)។

ការគណនាជីសម្រាប់ប្រើប្រាស់តាមរូបមន្តៈ

$$\text{ចំនួនតម្រូវការជីក្នុងហិកតា} = \frac{\text{ចំនួនប្រើប្រាស់សារធាតុចិញ្ចឹម (Kg/ha) x ផ្ទៃដី,ha x 100}}{\text{ចំនួនភាគរយសារធាតុក្នុងជី}}$$

គ្រប់ធាតុចិញ្ចឹមចំបង និងបន្ទាប់បន្សំ គប្បីកប់លប់ភ្លាម បន្ទាប់ពីពេលបាចតំបន់ដែលមានភ្លៀងច្រើន ដើម្បី ជៀសវាងការបាត់បង់ជីជាតិ ដោយការហូរច្រោះ និងហូរចេញ។ នៅពេលយើងបាចជីដោយដៃត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្នជានិច្ច ក្នុងការបាចជីឱ្យស្មើសាច់ និងមានចំនួនច្បាស់លាស់។ ប្រសិនបាចជីដោយប្រើឧបករណ៍ គប្បីកែតម្រូវ ដើម្បីធានាឱ្យជីស្មើគ្នា និងអត្រាត្រឹមត្រូវ ហើយឧបករណ៍បាចជីថែទាំអោយបានល្អ។ មានវិធីសាស្ត្រ សំខាន់ ៥ ក្នុងការប្រើប្រាស់ជីគឺ ៖

- បានដោយព្រាច ឬព្រោះ
- ការដាក់ជីកប់ទៅតាមរណ្តៅ ឬតាមជួរ
- ការបាចជីបំប៉នបន្ថែម
- ការដាក់ជីបំប៉នតាមរណ្តៅដាំ
- ការស្រោចល្បាយជីរាវលើដំណាំ

ការបាចព្រាចជី ៖ គឺជាវិធីសាស្ត្របាចគ្រាប់ជី ទៅលើផ្ទៃលើនៅក្នុងស្រែ និងវិធីនេះប្រើភាគច្រើនលើដំណាំ ដាំគ្មានជួរត្រឹមត្រូវ និងជួរញឹក ដីស្រែដាំស្រូវ និងដីវាលដាំស្មៅ។ ការប្រើជីរបៀបនេះគប្បី ភ្ជួរលប់ក្នុងដី បន្ទាប់ពី ពេលបាច ដើម្បីប្រសិទ្ធិភាពជី (ជីស៊ូពែរផូស្វាត) និងជៀសវាងការបាត់បង់ ដោយ

ការហើរ និងហូរចេញ (ជីអ៊ុយរ៉េ និងជី DAP KCl)។ ភ្ជួរលប់ដោយភ្ជួរកប់ចូលក្នុងដីហើយការបាចជីដោយដៃ និងឧបករណ៍ គប្បីឱ្យបានស្មើ និងមានអត្រាត្រឹមត្រូវ។

ការដាក់ជីជាជួរ និងកន្លែងដាំ ៖ គឺការដាក់ជីនៅតាមកន្លែងដែលជ្រើសរើស ដែលជាកន្លែងដាំនៅក្នុងស្រែ និងជី បាចនៅផ្ទៃកជាក់លាក់នៅក្នុងដីនៅពេលដាំ។ វាអាចប្រើទៅតាមរង រណ្ដៅ តាមចង្អូរដាំ នៅក្បែរដើម និងពីក្រោម កន្លែងដាំគ្រាប់។ វាអាចធ្វើដោយដៃ ឬដោយឧបករណ៍ពិសេស។ ការប្រើតាមវិធីនេះប្រើសំរាប់ដំណាំដាំ ជាជួរ ដែល មានគំលាតជួរធំ ដូចជាដំណាំពោត កប្បាស ឬក៏អំពៅ។

ការបាចជីបំប៉ន ៖ ជាការប្រើជី ដោយបាចសំរាប់ដំណាំគ្រាប់តូច និងគ្រាប់ធំ និងដំណាំចំណីសត្វក្នុងវគ្គលូត លាស់។ ការបាចជីបំប៉នជាធម្មតាអនុវត្ត នៅកន្លែងណាដែលត្រូវការជីអាសូតបន្ថែម ឬជីប៉ូតាស្យ៉ូម។ ការប្រើជី បំប៉នជី N និង K នេះ គឺទៅតាមចំនួនត្រូវការ និងការលូតលាស់របស់ដំណាំ ជៀសវាងការខាតបង់ ដោយការហូរ ជ្រាប ចូលក្នុងដី ហូរច្រោះ និងការហើរ។

ការដាក់ជីបំប៉ននៅកន្លែងដាំ ៖ ការដាក់ជីបំប៉នទៅតាមកន្លែងដែលដាំ ឬតាមជួរ ដូចជាលើដំណាំពោត កប្បាស អំពៅ ដំណាំរយៈពេលវែង និងដំណាំឈើហូបផ្លែ។

ការបាចស្រោចល្បាយជី ៖ ការបាចជីស្រោចពីលើដំណាំ ដែលជាល្បាយជីរាវ ដូចជាជី អាម៉ូនីញ៉ា ជីពពួកមីក្រូ អង្គធាតុ ទៅលើដំណាំដូចជាបន្លែ តែ ពោត ។ល។ ការប្រើជីដោយស្រោចនេះ អាចប្រើលើដំណាំរដូវ និងដំណាំ រយៈវែងបានដែរ។ ការប្រើជីរបៀបនេះ គប្បីធ្វើនៅពេលមេឃស្រទំ គឺនៅពេលព្រឹកព្រលឹម និងពេលល្ងាច ដើម្បី ជៀសវាងការហួតដំណក់ជី (FAO, 2000)។

៣.៥. វិធីសាស្ត្រកំណត់តម្រូវការជី

ដើម្បីកំណត់តម្រូវការជីសម្រាប់ដំណាំ និងដី ក្នុងតំបន់មួយ យើងត្រូវដឹងពី ៖

១. តើធាតុចិញ្ចឹមអ្វីដែលត្រូវការមាននៅក្នុងដី?

២. តើចំនួនប៉ុន្មាននៃធាតុចិញ្ចឹមនិមួយៗ ត្រូវការ ដើម្បីទទួលបានផលិតភាពខ្ពស់ និងប្រាក់ចំណេញខ្ពស់ រួមទាំងទិន្នផលខ្ពស់?។

មានទស្សនៈជាច្រើន ក្នុងការកំណត់តម្រូវការសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំ ដែលដំបូងយើងត្រូវអនុវត្តតាមអនុសាសន៍ណែនាំតាមកំរិតប្រើប្រាស់របស់ដំណាំ។ ចំណុចមួយចំនួនទៀតក៏បង្ហាញអោយឃើញដូចជាៈ

- សញ្ញាស្រេចឃ្លានអាហារធាតុមានបង្ហាញនៅលើដំណាំ (រោគសញ្ញាកង្វះអាហារធាតុ)
- ការសាកល្បង ឬវិភាគដី និងរុក្ខជាតិ ដើម្បីកំណត់តំរូវការជីជាតិ និងចំនួនសារធាតុចិញ្ចឹម
- ការសាកល្បងដំណាំ និងបំណែកដំណាំនៅក្នុងស្រែនិង

- ធ្វើពិសោធន៍ដីនៅក្នុងស្រែ ឬក្នុងផ្ទះកញ្ចក់។ល។

៣.៦. ឥទ្ធិពលកំបោរលើដីអាស៊ីត

ការប្រើប្រាស់កំបោរ $CaCO_3$ ឬ $MgCO_3$ ទៅលើដី វាធ្វើប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងដី បង្កើតបានជាសារធាតុ $Ca(HCO_3)_2$ រួចវាបំបែកជាសារធាតុ $Ca(OH)_2$ ហើយ Ca^{2+} ទៅរំដោះ H^+ ចេញពីសមាសធាតុដី ហើយ H^+ ទៅចងសម្ព័ន្ធជាមួយ OH^- បង្កើតបានជាទឹក។

ឧទាហរណ៍:

$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$ (1)

$Ca(HCO_3)_2 + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + 2H_2O + 2CO_2$ (2)

$Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$ (3)

(1) [សមាសធាតុដី] (Ca^{2+}, H^+, H^+) $+ Ca^{2+}\ HCO_3^- \longrightarrow$ [សមាសធាតុដី] (Ca^{2+}, Ca^{2+}, Ca^{2+}) $+ \ 2H_2CO_3$

(2) [សមាសធាតុដី] (Ca^{2+}, H^+, H^+) $+ Ca^{2+}\ 2HO^- \longrightarrow$ [សមាសធាតុដី] (Ca^{2+}, Ca^{2+}) $+ \ 2H_2CO_3$

ការប្រើប្រាស់កំបោរ ក៏មាប្រតិកម្មជាមួយសមាសធាតុសរីរាង្គអាស៊ីតដែរ ដែលមាននៅក្នុងដីអាស៊ីត និងសមាសធាតុសរីរាង្គអាស៊ីតអាសូត កដែលបង្កើត ដោយអំពើបំលែងជាធាតុអាសូត (Nitrification)។ ក្នុងនោះដែលវាធ្វើប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតក្នុងសូលុយស្យុងដី និងអ៊ីដ្រូសែន (H) ក្នុងសមាសធាតុដី។

យោងតាមលទ្ធផលពិសោធន៍ស្រាវជ្រាវជាច្រើន អនុសាសន៍អត្រាប្រើប្រាស់កំបោរ អាស្រ័យតាមលក្ខណៈវាយនៈភាព (texture) របស់ដី ទំរង់ដី (Structure) ព្រមទាំងអត្រាប៉េហាស់របស់ដី (pH) ដោយគិតជាធាតុសកម្មសុទ្ធសារធាតុ $CaCO_3$ តោនក្នុង១ហិកតា។

តារាងទី៣.៨. ការប្រើប្រាស់កំបោរតាមប្រភេទដី និង ប៉េហាស់ដី (pH), T/ha

ប្រភេទដី	pH 4.5 និងតូចជា 4.5	pH 4.6	pH 4.8	pH5.0	pH 5.2	pH 5.4-5.5
ដីខ្សាច់ និងដីល្បាយខ្សាច់	3.5-4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.0-2.0
ដីឥដ្ឋមធ្យម និងដីឥដ្ឋរឹងខ្លាំង	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0	3.5-4.0

យោងតាមលទ្ធផលពិសោធន៍ស្រាវជ្រាវជាច្រើន ដោយយកសំណាកដីមកវិភាគ បានកំណត់មេគុណបម្រែបម្រួល (Coefficient) កំបោរស្មើនឹង ១,៥ នៃធាតុសកម្មសុទ្ធសារធាតុ $CaCO_3$ ។

ឧទាហរណ៍ៈ យើងប្រកំបោរ ធាតុសកម្មសុទ្ធសារធាតុ $CaCO_3$ ចំនួន៥តោនក្នុង១ហិកតា តើយើងត្រូវប្រើកំបោរធម្មជាតិប៉ុន្មានតោន ?

ចម្លើយៈ 5 t x 1.5= 7.7 t/ha

ជាទូទៅយើងអាចគណនាតាមរូបមន្តៈ

បរិមាណកំបោរប្រើប្រាស់ក្នុង១ហិកតា = <u>កម្រិតប្រើសារធាតុ $CaCO_3$, T/ha x 1 ha</u> X100
ចំនួនអត្រា $CaCO_3$ ក្នុងកំបោរ

៣.៧. ការគណនាកម្រិតផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមពីដីដល់ដំណាំ

ដើម្បីគណនាពីការផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹម(N) ពីដីដល់ដំណាំ និងកំណត់តម្រូវការជីសម្រាប់ដំណាំ និងក្នុងតំបន់មួយ ត្រូវយកដីមកវិភាគនូវលក្ខណៈរូបសាស្ត្រ និងគីមីរបស់ដី ព្រមទាំងព័ត៌មានពីទំហំផ្ទៃដីត្រូវដាំដុះ ជម្រៅដីភ្ជួរឬជម្រៅដីស្រទាបលើៈ

- ដង់ស៊ីតេដី g/cm^3 or Kg/m^3
- អាត្រាសមាសធាតុសរីរាង្គរបស់ដី % OM
- ផលធៀប ធាតុកាបោននិងសារធាតុចិញ្ចឹម C/N
- ភាពបំលែងពីសមាសធាតុសរីរាង្គទៅសារធាតុរ៉ែខនិជ
- រយៈពេលដាំដុះ

<u>ឧទាហរណ៍ៈ</u> នៅក្នុងតំបន់ស្រែទំនាបពឹងដោយទឹកភ្លៀងមួយដាំស្រូវ រយៈការមធ្យម ៤ខែ លើប្រភេទដីល្បាយខ្សាច់ មានសមាសធាតុ សរីរាង្គ OM 2%, C មាន 50% នៃសមាសធាតុសរីរាង្គក្នុងដី ផលធៀប C/N ជម្រៅដីស្រទាប់លើ 20 cm និងដង់ស៊ីតេដី 1,300kg/M^3 និងសមាសធាតុសរីរាង្គបំលែងជាសារធាតុរ៉ែខនិជ ៥% ក្នុង១ឆ្នាំ។ តើដីផ្តល់ធាតុអាសូតចំនួនប៉ុន្មានក្នុងរយៈពេលដាំដុះ៦ខែ និងតើត្រូវបន្ថែមធាតុអាសូតពីជីគីមីប៉ុន្មាន គីឡូក្រាមទៀតក្នុង១ហិកតា បើដំណាំស្រូវត្រូវការធាតុ N 100 Kg/ha ?។

ចម្លើយៈ

មាសមាឌដីប្រើប្រាស់១ហិកតា =10000 M^2 x 0,20 M= 2000 M^3

ទំងន់ដីប្រើប្រាស់ក្នុង១ហិកតា = 2000 M^3 x 1,300 kg/M^3= 2 600 000 Kg

បរិមាណសមាសធាតុសរីរាង្គ= 2 600 000 kg x 1/100= 26 000 kg

បរិមាណធាតុ C= 26 000 kg x 50/100= 13 000 kg

ដោយ (C/n=10) នាំឱ្យបរិមាណធាតុអាសូត N= 13 000 kg/10= 1300 Kg (ក្នុងសមាធាតុសរីរាង្គ)

ដោយ សមាសធាតុសរីរាង្គបំលែង៥%ក្នុង១ឆ្នាំ ធាតុ N= 1300 kg x5/100= 65 kg

ក្នុងរយៈ៦ខែ ដីផ្តល់ធាតុ N= 65 kg x 6/12= 32.5 kg

ដូច្នេះត្រូវថែមធាតុអាសូត N= 100 kg-32.5 kg= 67.5 kg

ឯកសារយោង (References)

1. Achim Dobermann and Thomas Faihurst, First edition 2000, Rice Nutrient Disorders & Nutrient Management, IRRI, P.O. Box 583 Manila, Philippines 190p;
2. Departement D' Agromonie, Ministere de l'Agriculture: Zonification Agricole De L'etat du Cambodge, Phnom Penh, 1986-1989 218p;
3. FAO/IFA, 2000, Fertilizers and Their Use, Fourth edition, FAO, Rome, Italy. 40p
4. FAO/IFA, 1999, Fertilizers strategies FAO, Rome, Italy. 98p
5. FAO, Conservation Agriculture " Soil Health and Fertility", Rome, Italy 2000, 27 p.
6. Harry J. Nesbitt, 1997. Rice production in Cambodia. International Rice Research Institute, Manila Philippines, 112p;
7. Henry D. Foth, 1990 Fundamentals of Soil Science- 8 Editions, Michigan State University, USA
8. IFA, 2002. Fertilizer indicator. International Fertilizer Association, France 20p;
9. Jan G de Geus. Second edition.1973. Fertilizer Guide for the Tropics and Subtropics. Center d'Etude de L'Azote. Zurich. 774p.
10. Jim C. Forbes and Drennan R. Watson, 1992, Plants in agriculture, Cambridge University Press, UK 355p
11. Jim D Mackill, Coffman and Garrity D P, 1996, Rainfed Lowland Rice Improvement, IRRI, P.O.Box 933. Philippines, 242p;
12. LEISA, Magazine on Low External Input and Sustainable Agriculture, October2002, Vol 18 No.3, 35 p.
13. L.TICHIT , 1981. L'Agriculture au Cambodge. Agence de cooperation culturelle et technique. Phnom Penh. Cambodge, 423p;
14. Petter White, Thomas Oberthur and Pheav Sovuthy, 1997. The soils used for rice production in Cambodia. a manual for their identification and management. International Rice Research Institute, Philippines 71p.
15. Roland Bunch, 2000, Nutrient Quantity or Nutrient access? A new understanding how to maintain soil fertility in the tropics, 20 p;
16. Roland J Buresh, Rice today, Balance fertilizer use and profit,IRRI, January-March 2008, 38 p.

ជំពូកទី៤
ស្ថានភាពប្រើប្រាស់ដីកសិកម្មនៅកម្ពុជា

៤.១. ភេ្សត្របរិស្ថាននៅកម្ពុជា

តំបន់ក្សេត្របរិស្ថានប្រើប្រាស់ដីកសិកម្ម និងការប្រកបមុខរបរកសិកម្មរបស់ប្រជាកសិករនៅ កម្ពុជាចែកជាបួន(០៤) តំបន់ធំៗគឺៈ

ក. តំបន់ខ្ពង់រាប និងតំបន់ភ្នំ: មាននៅតំបន់ភាគខាងជើង និងភាគឦសាន និងខ្ពង់រាប ខេត្តកំពង់ស្ពឺ ហើយដីនៅតំបន់នោះជាប្រភេទដីក្រហមដីបាសាល់ ដីល្បាយខ្សាច់ព៌ណខ្មៅ និងប្រផេះ ដែលអំណោយផលសម្រាប់ដំណាំកៅស៊ូ ដំណាំរួមផ្សំ ដំណាំឈើហូបផ្លែនិង ដំណាំកសិឧស្សាហកម្ម។

ខ. តំបន់បឹងទន្លេសាប: មាននៅតំបន់ខេត្តជុំវិញបឹងទន្លេសាប ដែលមានដីប្រភេទល្បាប់ឥដ្ឋ ល្បាយឥដ្ឋ ដីល្បាយខ្សាច់ និងដីខ្សាច់ ដែលអំណោយផលសម្រាប់ដំណាំស្រូវ ដំណាំរួមផ្សំ និងដំណាំកសិឧស្សាហកម្ម ។

គ. តំបន់ទំនាបកណ្តាល: ស្ថិតនៅក្នុងខេត្ត តាមទំនាបអាងទន្លេគង្គ និងដីសណ្តរទន្លេមេគង្គ មានដីប្រភេទល្បាប់ឥដ្ឋ ល្បាយឥដ្ឋ ដីល្បាយខ្សាច់ និងដីខ្សាច់ ដែលអំណោយផលសម្រាប់ដំណាំស្រូវ នៅតំបន់វាលទំនាប និងដីសណ្តរ និងដំណាំរួមផ្សំ ដំណាំឈើហូបផ្លែ និងដំណាំឧស្សាហកម្ម នៅតំបន់ដីតាមដងទន្លេ។

ឃ. តំបន់មាត់សមុទ្រ: មាននៅក្នុងខេត្តកំពត ខេត្តកែប ខេត្តព្រះសីហនុ និងខេត្តកោះកុង ដែលមានប្រភេទខ្សាច់ ល្បាយខ្សាច់ និងតំបន់ខ្លះជាប្រភេទដីក្រហម ដីខ្មៅ និងដីប្រផេះ ដែលអំណោយផលសម្រាប់ដំណាំរួមផ្សំ ដំណាំឈើហូបផ្លែនិងដំណាំកសិឧស្សាហកម្ម។

៤. ២. ប្រភេទដីនៅកម្ពុជា

តាមការចាត់ថ្នាក់ប្រភេទដីនៅកម្ពុជា ដោយក្រសួងកសិកម្មនៅឆ្នាំ១៩៦៣ របស់លោក Crocker C.D (1962) មាន១៦ប្រភេទ (តារាងទី ៥ ១)។ ជាទូទៅដីនៅប្រទេសកម្ពុជាបានបែងចែកសណ្ឋានដី ជាបីផ្នែកធំៗ ដោយផ្នែកនិមួយៗមានលក្ខណៈខុសៗគ្នា។

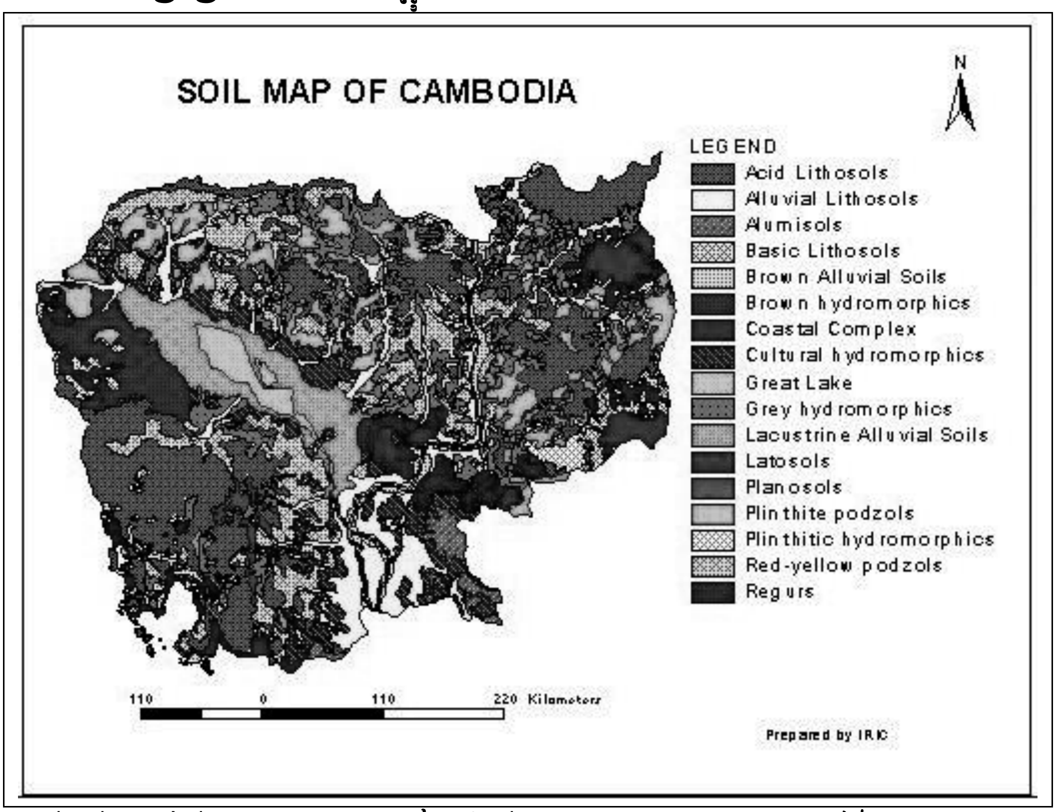
ប្រភេទដីនៅកម្ពុជា បានចែកសណ្ឋានដីជា បី (៣) ផ្នែកធំៗ ដោយផ្នែកនិមួយៗមានលក្ខណៈខុសៗគ្នា គឺៈ

៤. ២.១. ដីក្រហម

ជាប្រភេទដីថ្មបាយក្រៀម (Latosols) មានជាតិដែក មានព៌ណក្រហមទង់ដែង មានទម្រង់ល្អ ស្រស់ទឹកល្អ មានសំណាកដីមានជម្រៅរហូត ជាង ២ ម ។ ដីក្រហមមានវាយនភាពដី ប្រភេទដីឥដ្ឋពី៦០ ទៅ ៨០% ល្បាប់ពី១៥ ទៅ២០% និងខ្សាច់ពី ៤ ទៅ ២០%។ ដីមានទីតាំងនៅតំបន់ខ្ពង់រាបលើទន្លេមេគង្គ មានខេត្តព្រះវិហារ ស្ទឹងត្រែង ក្រចេះ រតនគីរី និងមណ្ឌលគីរី និងតំបន់ខ្ពង់រាបក្រោមនៅ ខេត្តកំពង់ធំ កំពង់ចាម ត្បូងឃ្មុំ តំបន់ខ្លះក្នុងខេត្តបាត់ដំបង កោះកុង ពោធិសាត់ និងខេត្តប៉ៃលិន។ ដីក្រហមជាប្រភេទដីអាសុីត

ខ្សោយមាន pH 5-6.5 មានជីជាតិល្អ មានសមាសធាតុសរីរាង្គ 2.5-4.2% ទៅ ធាតុអាសូត (N) 0.13-0.16% ផលធៀប C/N 10-14, សម្បូរសារធាតុ P_2O_5 ពីមធ្យមទៅច្រើន K 0.50-1.10 meq/100gដី , CEC 10-13meq.100gដី អត្រាចំអែត 30-80%។

រូបទី ៤.១. ផែនទីប្រើប្រាស់ដីនៅកម្ពុជា



ប្រភពៈ ផែនទីប្រើប្រាស់ដីនៅកម្ពុជា ដែលរៀបចំទើងវិញ ដោយមជ្ឈមណ្ឌលព័ត៌មានចម្រុះ (Integrated Resources Information Center, Danida Project 2002)

តារាងទី៤.១. ការចាត់ថ្នាក់ប្រភេទដីនៅកម្ពុជា

លរ	ប្រភេទដី	ឈ្មោះជាភាសាខ្មែរ	ផ្ទៃដី គម²	ភាគរយ,%	ការប្រើប្រាស់ដី
១	Red Yellow Podsols	ដីខ្សាច់ស្រទាប់លើ	២២ ៧៦៣	១២,៥៥	ដំណាំស្រូវ ដីព្រៃរល្បោះ
២	Latosols	ដីឥដ្ឋក្រហមបាសាល់	៧ ១២៣	៣,៩៣	កៅស៊ូ ចេក កាហ្វេ កប្បាស ឈើហូបផ្លែ ដំណាំស្រូវ ស្រូវចំការ
៣	Planosols	ដីខ្សាច់ល្បាយឥដ្ឋ ឬថ្មគ្រេ ក្រានីត	១ ១១៦	០,៩២	ស្រូវចំការ ដូង សណ្តែក និងដីព្រៃ
៤	Plinthite Podzols	ដីល្បាយខ្សាច់ជាំទឹក	១៧ ១៤៧	៩,៤៧	ដំណាំស្រូវ និងដីព្រៃ
៥	Cultural Hydromorphics	ដីស្រែ ដីល្បាយឥដ្ឋ ប្រផេះ	១២ ៨៩៦	៧,១៣	ស្រូវ
៦	Grey Hydromorphics	ដីខ្មៅជាំទឹក	១៧ ២៥២	៩,៥៣	ដីព្រៃ និង ដំណាំស្រូវ

៧	Plenthitic Hydromorphics	ដីឥដ្ឋឡាតារីតជាំទឹក	១ ២៧៥	០,៧២	ដីដាំស្រូវ និងដំណាំរដូវ
៨	Brown Hydromorphics	ដីឥដ្ឋស្រែលិចទឹក	៦ ៧០១	៣,៧២	ដំណាំស្រូវ និងដំណាំរដូវ
៩	Alumisols	ដីខ្មៅអណ្តែត	២ ៧៨២	១,៥៣	ដំណាំស្រូវ ព្រៃស្ទាច់
១០	Regurs	ដីឥដ្ឋហើម	៦ ៥៧០	៣,៦៣	ស្រូវ ចេក ពោត ល្ង កប្បាស សណ្តែក
១១	Acid Lithosols	ដីរាក់គ្រួសអាស៊ីត (ដីថ្មគ្រេ)	៤៥ ២៧១	២៥,០០	ដីព្រៃ
១២	Basic Lithosols	ដីគ្រួសរាក់បាសាល	៣ ៤៦៤	១,៩០	ដីព្រៃ
១៣	Alluvial Soils	ដីល្បាប់ល្បាយឥដ្ឋ	១៧ ០៦៤	៩,៤៣	ដំណាំស្រូវ
១៤	Brown Alluvials	ដីល្បាប់ល្បាយឥដ្ឋត្នោតប្រផេះ	២ ៧៦៤	១,៥០	ស្រូវឡើងទឹក ស្រូវប្រាំង និងព្រៃលិចទឹក
១៥	Lacustrine Alluvials	ដីល្បាប់ឥដ្ឋខ្មៅប្រផេះ	១០ ៣៧៣	៥,៧៣	ស្រូវឡើងទឹក ស្រូវប្រាំង និងព្រៃលិចទឹក
១៦	Coastal coplex	ដីល្បាប់សមុទ្រ	២ ២២៩	១,២៣	ភាគច្រើនព្រៃកោងកាង
	ផ្ទៃទឹក និងបឹង		៣ ៨២០	២,០៦	ព្រៃលិចទឹក វាលស្មៅ និងផ្ទៃទឹក
	សរុបទូទៅ		១៨១ ០៣៥	១០០	

ប្រភព: L.Tichit, Phnom Penh 1981, C.D. Crocker 1962

ដីក្រហមជាតំបន់ព្រៃត្រូពិក តំបន់ដាំដំណាំកសិឧស្សាហកម្ម មានកៅស៊ូ ចេក ស្វាយចន្ទី និងដំណាំឈើហូបផ្លែ ដំណាំអចិន្រ្តៃយ៍នានា និងដំណាំរួមផ្សំ និងដំណាំឧស្សាហកម្មរយៈពេលខ្លី ដូចជាសណ្តែកបាយ ពោត សណ្តែកសៀង ល្ង ដំឡូងមីជាដើម។

៤.២.២. ដីខ្មៅ និងដីព៌ណត្នោត

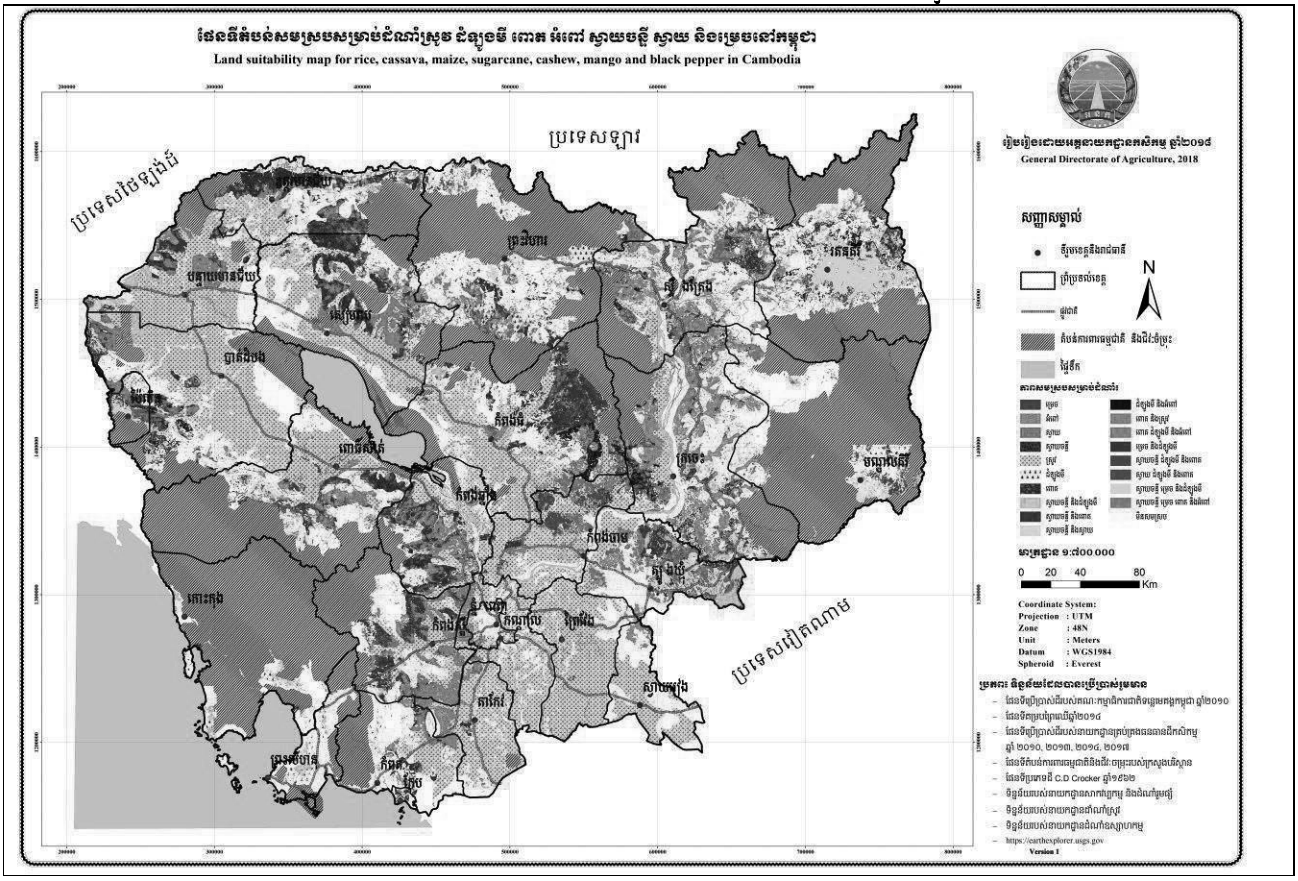
ជាប្រភេទដីមាននៅតំបន់ខ្ពង់រាបតាមជ្រលង ឬនៅជាប់នឹងវាលរាប ដែលកើតពីដីល្បាប់ មកពីការពុកផុយនៃថ្មបាសាល លាយឡំជាមួយដីក្រហមនៅកន្លែងជាំទឹកឬដីខ្មៅប្រភេទបាសាល ដីរាក់គ្រួសថ្មីអាស៊ីត ដីខ្មៅអណ្តែត ដីខ្មៅជាំទឹក និងល្បាប់ភក់សមុទ្រ។ ដីប្រភេទទាំងនេះ ច្រើនមាននៅតំបន់គោកគ្រប់ខេត្តស្វាយរៀង បារាយខេត្តកំពង់ធំ កំពង់សៀម ត្បូងឃ្មុំ និងតំបន់មាត់សមុទ្រ។ ដីប្រភេទនេះជាប្រភេទ អាស៊ីតមធ្យមទៅ ខ្សោយ មានដីជាតិមធ្យមទៅបង្គួរ នឹងដីដាំដំណាំស្រូវ អំពៅ ពោត ក្រចៅ កប្បាស និងដំណាំឈើហូបផ្លែ និងដីតំបន់ដើមកោងកាង និងព្រៃស្ទាច់។

៤.២.៣. ដីកកើតពីល្បាប់ទន្លេ (Alluvial Soils)

ជាប្រភេទដីល្បាប់ ដែលភាគច្រើននៅតំបន់វាលរាប និងវាលទំនាប ដែលលិចទឹកនៅរដូវវស្សា ដែលកកើតពីដីល្បាប់ហូរពីទន្លេ ស្ទឹង ព្រែក អូរ ជ្រោះពីតំបន់ភ្នំ និងតំបន់ខ្ពង់រាប។ ប្រភេទដីទាំងនេះមានពី

ប្រភេទដីល្បាយខ្សាច់ ល្បាយឥដ្ឋ និងល្បាយល្បាប់ ដែលមានជីជាតិតិច ទៅច្រើន ទៅតាមតំបន់ និងសណ្ឋានដី។ ដីប្រភេទនេះមាននៅតំបន់វាលរាប និងវាលទំនាប ទូទាំងប្រទេស ជាពិសេសតំបន់ដាំដំណាំស្រូវ។ ដីប្រភេទនេះអាចដាំដំណាំស្រូវ ពោត បន្លែ សណ្ដែក ថ្នាំជក់ ចេក ដំណាំឈើហូបផ្លែ និងដំណាំអនុផលនានា។

រូបទី ៤.២. ផែនទីតំបន់សមស្របសម្រាប់ដំណាំសំខាន់ៗនៅកម្ពុជា



ប្រភព: អគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្ម ២០១៨

៤. ៣.ប្រភេទដីកសិកម្ម និងការប្រើប្រាស់ដីនៅកម្ពុជា

៤.៣.១.ប្រភេទដីកសិកម្មនៅកម្ពុជា

ប្រភេទជីប្រើប្រាស់ភាគច្រើននៅកម្ពុជាមាន ជីគីមី ជីរ៉ែធម្មជាតិ ជីធម្មជាតិ និងជីជីវសាស្ត្រ។ ប្រភេទជីទាំងនោះមាន៖

<u>ក. ជីគីមី:</u> ជីគមី ជាប្រភេទជីដែលសំយោគ និងផលិតចេញពីរោងចក្រមានដូចជាៈ ជីអ៊ុយរ៉េ ជីស៊ុពែផូស្វាត ជីដេអាប៉េ ជី អិន ប៉េ កា ជីប៉ូតាស។ល។ ដែលប្រើប្រាស់សម្រាប់ការលូតលាស់ និងបង្កើនទិន្នផលដំណាំកសិកម្ម។

ខ. ជីរ៉ែធម្មជាតិ: ជាប្រភេទជីកែច្នៃពីវត្ថុធាតុរ៉ែធម្មជាតិ មានជីថ្មផូស្វាត ថ្មកំបោរកាល់ស្យូមកាបូណាត ឬ ម៉ាញេស្យូមកាបូណាត។ល។ ជីថ្មផូស្វាតជាប្រភេទជី សម្រាប់ការលូតលាស់រឹងមាំ និងផ្លែផ្កាល្អសម្រាប់ ដំណាំកសិកម្ម ជួយឲ្យឫសស្រូវចាក់បានជ្រៅនៅក្នុងដី ជួយឲ្យដំណាំធន់នឹងការរាំងស្ងួត ជួយបង្កើនសមត្ថ ភាពបការរក្សាទឹកក្នុងដីជាពិសេសលើប្រភេទដីខ្សាច់ និងជួយផ្គត់ផ្គង់ជីជាតិដល់ដំណាំក្នុងរយៈពេលយូរ។ ដោយឡែកថ្មកំបោរប្រើសម្រាប់កែលំអដី ជាពិសេសប្រភេទដីអាស៊ីតឬដីជូ។

គ. ជីធម្មជាតិ: ជាប្រភេទជីលាមកសត្វ កាកសំណល់ដំណាំ ចំបើង ជីស្រស់ឬជីបៃតង (ពពួកសណ្ដែក ស្មៅ។ល។) និងជីកំប៉ុស្ដ ឬជាជីសំយោគពីប្រភេទជីធម្មជាតិដូចជាពីកាកសំណល់សំរាម លាមកសត្វ និង កាកសំណល់ដំណាំជាដើម ដែលប្រើប្រាស់សម្រាប់កែគុណភាពដី និងបង្កើនទិន្នផលដំណាំកសិកម្ម។

ឃ. ជីជីវសាស្ត្រ ជាជំរុញការលូតលាស់ ជីបំពេញបន្ថែម ជាជីកែសម្រួលមីក្រូសារពាង្គកាយក្នុងដី ក្នុងជី ធម្មជាតិ និងការពារដំណាំបែបជីវសាស្ត្រទល់នឹងសមាសធាតុចង្រៃ (ដូចជាពពួកឱកូឌែមម៉ា)។

៤.៣.២.ការប្រើជីគីមីកសិកម្មនៅកម្ពុជា

ការប្រើប្រាស់ជីគីមីកសិកម្មនៅកម្ពុជាមានចាប់ពីទសវត្សន៍ឆ្នាំ៦០មកម្ល៉េះ ដែលមានជីអាសូត (អ៊ុយ រ៉េ) ជីផូស្វាត ជីប៉ូតាស និងជី អិន ប៉េ កា និងជីថ្មផូស្វាតទូកមាស។ ការប្រើប្រាស់ជីនៅមានចំនួនតិចតួចនៅ ឡើយបើប្រៀបធៀបទៅនឹងប្រទេសជិតខាង គឺបានប្រើជាមធ្យម ប្រមាណ៧គីឡូក្រាមក្នុង១ហិកតា មុនឆ្នាំ ១៩៦៥ ហើយមានការកើនឡើងបីដងគឺ ២១ គីឡូក្រាមក្នុង១ហិកតា នៅក្នុងឆ្នាំ ១៩៦៨។

នាពេលបច្ចុប្បន្នការប្រើប្រាស់ជីគីមីជាមធ្យម កើនឡើងដល់ ៧០ គ.ក្រ ក្នុង១ហិកតា លើផ្ទៃដីរដូវ វស្សាចំពោះដំណាំស្រូវវស្សា លើផ្ទៃដីជាង ២,៥ លានហិកតា និង ពីចំ១៥០គ.ក្រ ទៅ២០០ គ.ក្រ ក្នុង១ហិ កតា សម្រាប់រដូវប្រាំងប្រមាណជាងពី ០,៥លានហិកតា និងស្រូវដើមរដូវប្រមាណ ទៅ ០,២លានហិកតា។ ចំពោះសាកវប្បកម្មនិងដំណាំរួមផ្សំ និងដំណាំឧស្សាហកម្មរយៈពេលខ្លី ជាមធ្យមប្រើជីគីមីពី ១០០ ទៅ ២០០ គ.ក្រក្នុង១ហិកតា អាស្រ័យតាមប្រភេទដំណាំ។ ចំពោះដំណាំអចិន្ត្រៃយដូចជា ដំណាំឈើហូបផ្លែ ដំណាំកៅស៊ូ និងដំណាំកសិឧស្សាហកម្ម ប្រើជីគីមីជាមធ្យមពី ២០០ ទៅ ៣០០ គ.ក្រក្នុង១ហិកតា ក្នុង១ឆ្នាំ អាស្រ័យតាមប្រភេទដំណាំ។

និន្នាការប្រើប្រាស់នៅកម្ពុជា សម្រាប់ដំណាំកសិកម្មប្រែប្រួលទៅតាមពេលវេលាវិវត្តិនៃវិស័យ កសិកម្ម នៅឆ្នាំក្នុង១៩៦០ ការប្រើប្រាស់ជីគីមីនាំចូលសរុបប្រមាណ ២៧០០តោន និង ឆ្នាំ១៩៦៦ ការប្រើ ជីគីមីនាំចូលសរុបប្រមាណ៤ ៥០០តោន ហើយផលិតជីថ្មផូស្វាត ក្នុងស្រុកបានប្រមាណ ពី៤០០០ ទៅ ៧ ០០០តោន។ ឆ្នាំ១៩៦៨ ការប្រើជីគីមីនាំចូលសរុបជាង៩ ២០០ តោន។

ដោយឡែកក្រោយថ្ងៃរំដោះ៧មករា ឆ្នាំ ១៩៧៩ អង្គការស្បៀង និងកសិកម្មនៃសហប្រជាជាតិ បាន ផ្ដល់ជីគីមីសម្រាប់ធ្វើប្រពលវប្បកម្មដំណាំដំណាំស្រូវ ដែលមានពី ៥០ ០០០ ហិកតា នៅដើមទសវត្សន៍ឆ្នាំ ៨០ និងកើនដល់ ៣០០ ០០០ ពាន់ហិកតា ដល់ទសវត្សន៍ទីឆ្នាំ៩០។

តាមរបាយការណ៍ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ បរិមាណជីគីមីនាំចូល និងប្រើប្រាស់មានការកើនឡើងចាប់ពីឆ្នាំ ២០១០ មានចំនួន ២៥០ ៨៥៤តោន កើនដល់ ៩១២ ៥៩៤ តោនក្នុង ឆ្នាំ ២០១៤ និងកើនដល់១ ១៤៩ ៦១៥ តោននៅក្នុងឆ្នាំ ២០១៩ (ក្រសួងកសិកម្ម ២០២០)។ និន្នាការនាំជីគីមីចូល ដែលមានដូចខាងក្រោម៖

- ឆ្នាំ១៩៨០ ការប្រើជីគីមីសរុបតាមរយៈជំនួយប្រមាណ ២៧ ៥០០តោន។
- ឆ្នាំ ១៩៨៦ ការប្រើជីគីមីសរុបតាមរយៈជំនួយប្រមាណ ២៨ ៥០០ តោន។
- ឆ្នាំ ១៩៩៣ ការនាំជីគីមីសរុប ៣៥ ៥០០តោន
- ឆ្នាំ ២០០៣ ការនាំចូលគីមីមកប្រើប្រាស់សរុប ៤៣ ៦២០តោន
- ឆ្នាំ ២០០៨ ការនាំចូលគីមីមកប្រើប្រាស់សរុប ១៦២ ១៤០តោន
- ឆ្នាំ ២០០៩ការនាំចូលជូគីមីមកប្រើប្រាស់មាន ១៧២ ០២០ តោន
- ឆ្នាំ ២០១០ ការនាំចូលគីមីមកប្រើប្រាស់សរុប ២៥០ ៨៥៤តោន
- ឆ្នាំ ២០១១ការនាំជីគីមីចូលមកប្រើប្រាស់សរុប ៥១២ ៩០០ តោន
- ឆ្នាំ ២០១២ ការនាំចូលគីមីមកប្រើប្រាស់សរុប ៥៥៦ ៤០០តោន
- ឆ្នាំ ២០១៣ ការនាំចូលការនាំចូលគីមីមកប្រើប្រាស់សរុប ៨៦៥ ៤១៩តោន
- ឆ្នាំ ២០១៤ ការនាំចូលការនាំចូលគីមីមកប្រើប្រាស់សរុប ៩១២ ៥៩៤ តោន និងជីទឹក ១៩០ ០០០ លីត្រ។
- ឆ្នាំ ២០១៥ ការនាំចូលការនាំចូលគីមីមកប្រើប្រាស់សរុប ៧៩៧ ៩៤២ តោន និងជីទឹក ១៤ ២០០ លីត្រ។
- ឆ្នាំ ២០១៦ ការនាំចូលការនាំចូលគីមីមកប្រើប្រាស់សរុប ៩៩០ ៩១៩ តោន
- ឆ្នាំ ២០១៧ ការនាំចូលការនាំចូលគីមីមកប្រើប្រាស់សរុប ៨៤២ ៧០៦តោន
- ឆ្នាំ ២០១៨ ការនាំចូលការនាំចូលគីមីមកប្រើប្រាស់សរុប ១ ០៨៤ ២៣៩ តោន
- ឆ្នាំ ២០១៩ ការនាំចូលការនាំចូលគីមីមកប្រើប្រាស់សរុប ១ ១៤៩ ៦១៥ តោន។

៤. ៤. ការប៉ាន់ស្មានតម្រូវការជីគីមីសម្រាប់ដំណាំកសិកម្មនៅកម្ពុជាសម្រាប់រយៈពេលមធ្យម

នាបច្ចុប្បន្ននេះមិនទាន់មានការសិក្សាស្រាវជ្រាវ ពីអត្រាការជីគីមីច្បាស់លាស់ទៅតាមប្រភេទដំណាំនិមួយៗ និងតាមប្រភេទនៅកម្ពុជាច្បាស់លាស់ទេ មានតែសិក្សាស្រាវជ្រាវពីអត្រាប្រើប្រាស់ជីក្នុងរយៈពេលមធ្យមសម្រាប់ផ្ទៃដីដាំដុះដំណាំកសិកម្ម ប្រមាណ ៥,៤ លានហិកតា (ផ្ទៃដីដាំសរុប ៤,៥លាន ដោយផ្ទៃដាំបាន ២ដង ០,៤៥ លានហិកតាក្នុង១ឆ្នាំ សរុប ០,៩ លានហិកតា) ដោយប្រើ

ជីអ៊ុយរ៉េ ជីដេអាប៉េ ជី អិន ប៉េ កា និងជីប៉ូតាសមានប្រមាណ ១ ០៩៦ ៥ ០០តោន ក្នុង១ឆ្នាំ នោះមាន ជីអ៊ុយរ៉េ ១៨៥ ០០០ តោន ជី ដេអា ប៉េ ៣៦០ ០០០ តោន ជី អិន ប៉េ កា ៥៤១ ៥០០ តោន និងជី ប៉ូតាស ១៨៥ ០០០ តោន។

តារាងទី១. តម្រូវការជីទៅតាមប្រភេទជី និងដំណាំ នៅកម្ពុជាក្នុង១ ឆ្នាំ (ទិន្នន័យឆ្នាំ ២០១៩)

ល.រ	**ប្រភេទដំណាំ**	**ផ្ទៃដី,ហិកតា**	**តម្រូវការជី,Kg/ហិកតា**	**ចំនួនជីសរុប ,តោន**	**តាមប្រភេទជី**
1	ដំណាំស្រូវ	3,500,000	150	525,000	Urea: 175 000 t, DAP: 350000 t, KCl: 175000
2	ដំណាំសាកវប្បកម្ម និងដំណាំរួមផ្សំ	100,000	300	30,000	Urea: 10000 t, DAP: 10000 t, KCl: 10000 t
3	ដំណាំឧស្សាហកម្មរយៈពេលខ្លី	1,000,000	300	300,000	NPK
5	ដំណាំអចិន្ត្រៃយ៍	400,000	300	120,000	NPK
4	ដំណាំកៅស៊ូ	405,000	300	121,500	NPK
	សរុប	**5,405,000**		**1,096,500**	

កំណត់សំគាល់: ផ្ទៃដីដាំដុះសរុបមាន ៤,៥លានហិកតា តែដោយផ្ទៃដី ០,៤៥ លានហិកតាដាំដុះ២ ដងក្នុង១ ឆ្នាំសរុប ០,៩ លានហិកតា។

ឯកសារយោង (Reference)

1. FAO/IFA, 2000, Fertilizers and Their Use, Fourth edition, FAO, Rome, Italy. 40p
2. FAO/IFA, 1999, Fertilizers strategies FAO, Rome, Italy. 98p
3. FAO, Conservation Agriculture " Soil Health and Fertility", Rome, Italy 2000, 27 p.
4. IFA, 2002. Fertilizer indicator. International Fertilizer Association, France 20p;
5. World Fertilizer trends and outlook to 2019, FAO, Rome 2016.
6. L.TICHIT , 1981. L'Agriculture au Cambodge. Agence de cooperation culturelle et technique. Phnom Penh. Cambodge, 423p;
7. Mak Soeun, Note Fertilizer use in Cambodia, 2014.
8. Annual Reports 1990, 1995, 2010, 2015, 2019, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.

ជំពូកទី៥
ជីធម្មជាតិ និងដំណាំ

៥.១.លក្ខណៈសម្បត្តិជីធម្មជាតិ

កសិកម្មសរីរាង្គ និងជីសរីរាង្គឬជីធម្មជាតិ វាមិនដូចគ្នាទេ។ កសិកម្មសរីរាង្គ ជាទម្រង់តាមការគ្រប់គ្រងអនុវត្តកសិកម្មមួយម៉ដចត់ ដែលមានការបញ្ជាក់ទទួលស្គាល់ច្បាស់លាស់ពីភ្នាក់ងារមានសមត្ថកិច្ចគ្រប់គ្រងកសិកម្ម។ ផលិតផលកសិកម្មសរីរាង្គជាទូទៅ ផ្អែកលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យម៉ដ្ឋចត់ ទៅលើមូលដ្ឋានផលិតកម្មមាន៖១)មិនប្រើជីគីមី ២) មិនប្រើថ្នាំពុលកសិកម្ម ៣) មិនប្រើថ្នាំសម្លាប់ស្មៅ និង៤) មិនប្រើថ្នាំជំរុញការលូតលាស់ឬអ័រម៉ូន។

ជីធម្មជាតិ ជាប្រភេទជី ដែលកើតមកពីសារធាតុកាកសំណល់សត្វឬរុក្ខជាតិ។ ជីធម្មជាតិដែលមានស្រាប់នៅតាមមូលដ្ឋានមានជីលាមកសត្វ កាកសំណល់រុក្ខជាតិ ជីស្រស់ឬជីបៃតង និងជីកំប៉ុស្ត ដែលមានកាកសំណល់ដំណាំមានជញ្ជ្រាំង និងចំបើង ជីលាមកសត្វ ដើម និងស្លឹករុក្ខជាតិ ជីស្រស់(ពពួកសណ្តែក ស្មោរ និងអាហ្សូឡា។ល។) និងជីកំប៉ុស្ត។ សារធាតុសរីរាង្គ ដូចជាកាកសំណល់រុក្ខជាតិ និងស្លឹកឈើមិនទាន់រលួយមិនចាត់ទុកជាជីម្មជាតិទេ យើងចាត់ទុកជាជីធម្មជាតិទាល់តែសារធាតុសរីរាង្គ ដែលបានមកពីការរលួយពុកល្អពីលាមកសត្វ និងរុក្ខជាតិ ហើយប្រើប្រាស់វាជាប្រភពផ្តល់ជីជាតិសម្រាប់ដំណាំ។ ជីសរីរាង្គសំយោគដែលមានលក់ដូរនៅលើទីផ្សារមានជីផលិតចេញពីកាកសំណល់រុក្ខជាតិ និងសត្វ និងនិងពពួកជីបំប៉នបន្ថែម ឬជីកែច្នៃអតិសុខុមប្រាណ (Microbial amendment)។

ការប្រើប្រាស់ជីធម្មជាតិលើដំណាំកសិកម្ម មិនមែនជាការអនុវត្តថ្មីទេ តែវាមិនទាន់បានទទួលយកទូលំទូលាយ ជាពិសេសចំពោះកសិករដាំដំណាំស្រូវបែបប្រពលវប្បកម្ម។ មានហេតុផលជាច្រើន ដូចជាខ្វះព័ត៌មាន និងលទ្ធផលពិសោធន៍ស្រាវជ្រាវមិនបង្ហាញច្បាស់លាស់ពីប្រសិទ្ធភាពទាំងជីគីមី និងធម្មជាតិ បានបង្កើតឱ្យមានទស្សនៈយល់ច្រឡំ ទាំងការប្រើជីធម្មជាតិ និងការប្រើជីគីមីទៅលើដី និងដំណាំកសិកម្ម និងបង្កើតឱ្យមានទស្សនៈពីរផ្ទុយគ្នា។ មានទស្សនៈខ្លះផ្នែកបរិស្ថាននិយមយល់ថា ការប្រើជីធម្មជាតិធ្វើឱ្យមានភាតរៈបរិស្ថានល្អ កែលម្អគុណភាព និងផលិតផលកសិកម្មមានគុណភាព និងសុវត្ថិភាព ហើយការប្រើជីគីមីធ្វើឱ្យផលិតផលកសិកម្មមិនមានគុណភាព និងសុវត្ថិភាព ព្រមទាំងប៉ះពាល់បរិស្ថាន និងខូចគុណភាពដី។ មានទស្សនៈខ្លះយល់ថា ការប្រើធម្មជាតិ វាមិនផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមគ្រប់គ្រាន់ទៅឱ្យដំណាំ ទទួលបានទិន្នផលទាប មិនអាចមានស្បៀងចិញ្ចឹមប្រជាពលរដ្ឋនៅលើពិភពលោកគ្រប់គ្រាន់បានទេ។ ម្យ៉ាងទៀតការកើនឡើងតម្លៃជីគីមី និងការបារម្ភពីប្រព័ន្ធប្រពលវប្បកម្មដំណាំ បានធ្វើឲ្យប្រទេសខ្លះ ជំរុញឱ្យប្រើប្រាស់ជីធម្មជាតិ ជាប្រភពផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមដល់ដំណាំ និងប្រើប្រាស់សម្រាប់កែលំអលក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដី។

៥.២.ប្រសិទ្ធភាពជីធម្មជាតិ

ការប្រើជីធម្មជាតិជួយលក្ខណៈសម្បត្តិរូបសាស្ត្រ និងគីមីរបស់ដី ដោយវាបង្កើនសមត្ថភាពរក្សាទឹកក្នុងដី កែលម្អរចនាសម្ព័ន្ធរបស់ដី និងរក្សាសមត្ថភាពរក្សាសារធាតុចិញ្ចឹមនៅក្នុងដី ព្រមទាំងជួយបង្កើនចលនាដំណើរជីវសាស្ត្រនៅក្នុងដី។

តើត្រូវប្រើជីធម្មជាតិប្រភេទណា និងនៅពេលណា?

ជីធម្មជាតិដែលមានផលប្រយោជន៍ជួយកែលំអលក្ខណៈសម្បត្តិរូបសាស្ត្រ និងគីមីដី គប្បីប្រើជីធម្មជាតិណាដែលរក្សាសារធាតុចិញ្ចឹម និងបន្ថែមសារធាតុក្នុងដីបានយូរអង្វែង មានបរិមាណសារធាតុចិញ្ចឹមខ្ពស់ ពីការរលាយយឺតៗនៃសារធាតុសរីរាង្គ និងមានអត្រាផលធៀបកាបូន និងអាសូតខ្ពស់ (C/N ratio) និងអាចប្រើជាគំរបដី និង ដាំដោយមិនបាច់ភ្ជួរដី។

ជីធម្មជាតិដែលផ្តល់នូវប្រភពជីជាតិគ្រប់គ្រាន់ទៅឲ្យដំណាំ ត្រូវប្រើជីធម្មជាតិណាដែលរលាយជាសារធាតុចិញ្ចឹមរហ័ស និងមានសារធាតុចិញ្ចឹមរលាយច្រើនពីការលាយនៃសមាសធាតុសរីរាង្គ។ ការប្រើជីធម្មជាតិអាចប្រើនៅលើប្រភេទគ្រប់គ្បេគ្របរិស្ថានមាននៅលើតំបន់ដីខ្ពស់ និងស្រែទំនាប ដីគោក និងដីលិចទឹក។ល។

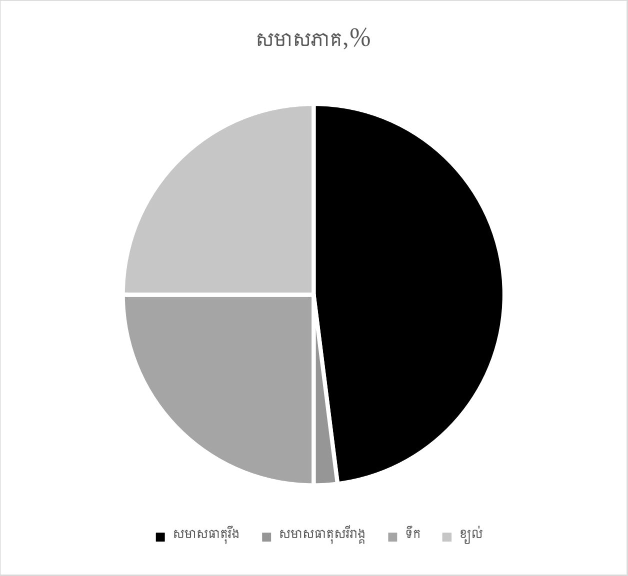
ការប្រើជីធម្មជាតិ មានឥទ្ធិពល និងប្រសិទ្ធភាពល្អទៅលើដីគោក (ដីចំការ) ពីព្រោះជាទូទៅដីគោក មានរន្ធដែលផ្ទុកដោយទឹក និងខ្យល់ប្រមាណ៥0% និងមានបំណែកដីប្រមាណ៥0% (សារធាតុរ៉ែ និងសារធាតុសរីរាង្គ)។ តំបន់ដីនៅដីខ្ពស់ ឬដីគោកមានបរិមាណខ្យល់ច្រើន (Aerobes) ប្រហាក់ប្រហែលចំនួនបរិមាណទឹកដែរ តែលើដីទំនាបលិចទឹកវិញ ដីបរិមាណខ្យល់តិចបំផុត (Anarobes)។ ការប្រើជីធម្មជាតិនៅលើដីតំបន់គោក វាជួយកែលំអលក្ខណៈរូបសាស្ត្រ និងគីមីរបស់ដី ជាប្រភពផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមគ្រប់គ្រាន់ដល់ដំណាំ និងជួយជំរុញដំណើរការជីវសាស្ត្រក្នុងដី។ តែការប្រើជីធម្មជាតិ នៅលើដីតំបន់ដីស្រែទំនាបលិច អាចជាប្រភពផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹម ដល់ដំណាំ តែវាមិនសូវជួយកែលំអលក្ខណៈរូបសាស្ត្រ គីមីរបស់ដី និងជួយជំរុញដំណើរការជីវសាស្ត្រក្នុងដីប៉ុន្មានទេ ព្រម ដីមានបរិមាណខ្យល់តិចបំផុត (Anarobes)។

ការប្រើជីធម្មជាតិ ត្រូវប្រើជីណាដែលរលួយល្អ ដើម្បីផ្គត់ផ្គង់សារធាតុចិញ្ចឹមឱ្យដំណាំ ពីព្រោះការស្រូបយក សារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំពីជីធម្មជាតិ និងជីគីមីមានទម្រង់ដូចគ្នាដូចជាស្រូបយកធាតុអាសូត(N) តាមទម្រង់អាម៉ូ-នីញ៉ូម (NH_4^+) និងនីត្រាត(NO_3^-) ធាតុផូស្វ័រតាមទម្រង់ផូស្វាត (HPO_4^{2-}, $H_2PO_4^-$) ធាតុប៉ូតាស្យូមតាមទម្រង់ អីយ៉ុងប៉ូតាស(K^+) និងធាតុស្ពាន់ធ័រ តាមទម្រង់ស៊ុលហ្វាត (SO_4^{2-})។ល។ សារធាតុសរីរាង្គ និងជីធម្មជាតិ ដំបូងត្រូវដំណើរការរំលាយដោយឥទ្ធិពលជីវសាស្ត្រ ក្រោមអំពើបំលែងជារ៉ែខនិជ (Mineralization) ដោយបំលែងសារធាតុចិញ្ចឹមពីទម្រង់សារធាតុសរីរាង្គ ទៅជាទម្រង់រ៉ែខនិជ ដែលអាចឲ្យដំណាំស្រូបយកបាន។ ទាក់ទងនឹងការរលាយរហ័សនៃសារធាតុសរីរាង្គ ហើយមានល្បាយសារធាតុចិញ្ចឹមខ្ពស់ ជាប្រភពសំខាន់នៃសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំ។

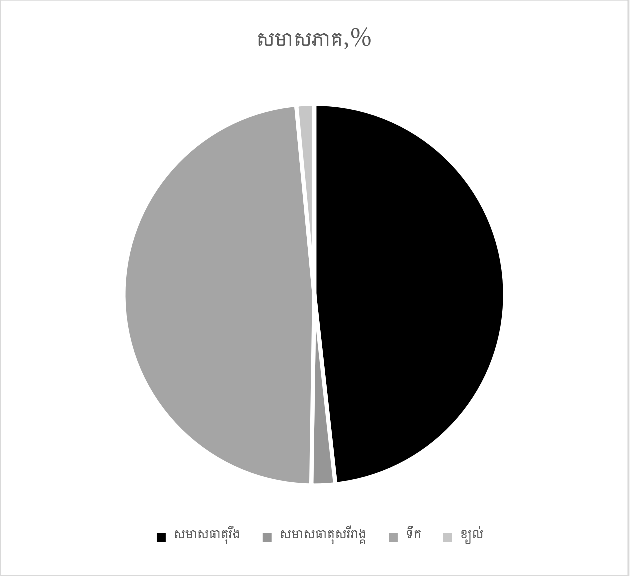
ចំពោះការប្រើជីគីមីវិញ វារលាយភ្លាម និងផ្តល់ដល់ដំណាំ នូវធាតុអាសូត(N) តាមទម្រង់អាម៉ូនីញ៉ូម (NH_4^+) និងនីត្រាត(NO_3^-) ធាតុផូស្វ័រតាមទម្រង់ផូស្វាត (HPO_4^{2-}, $H_2PO_4^-$) ធាតុប៉ូតាស្យូមតាមទម្រង់ អីយ៉ុងប៉ូតាស(K^+) និងធាតុស្ពាន់ធ័រ តាមទម្រង់ស៊ុលហ្វាត (SO_4^{2-}) ។ល។

រូបទី៥.១. ការប្រៀបធៀបលក្ខណៈសម្បត្តិរូបសាស្រ្តដីគោក និងដីស្រែទំនាបលិចទឹក

សម្បត្តិរូបសាស្រ្តដីគោកឬដីចំការ



លក្ខណៈសម្បត្តិរូបសាស្រ្តដីស្រែទំនាបលិចទឹក



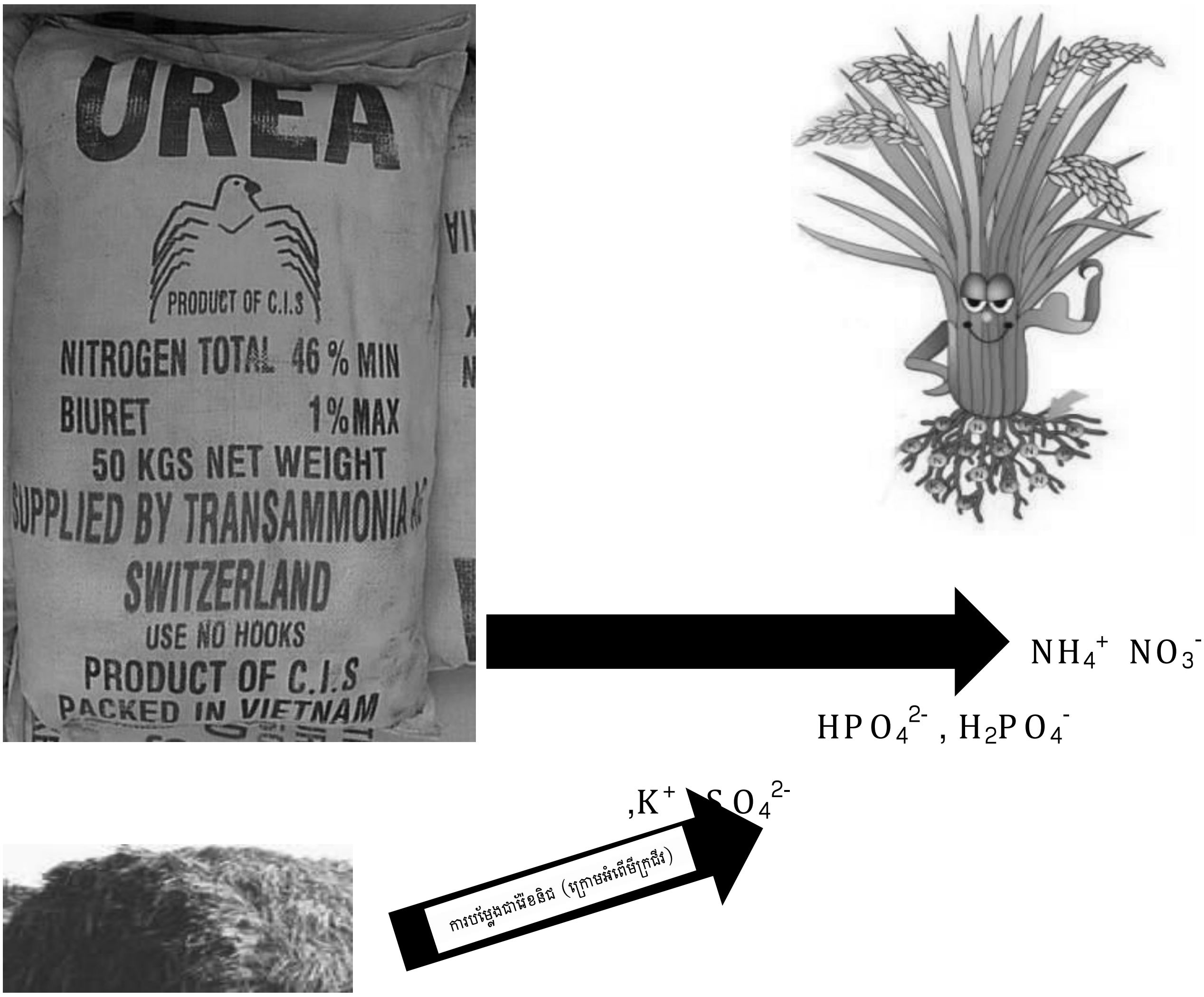
ការប្រើជីធម្មជាតិ ត្រូវប្រើជីណាដែលរលួយល្អ ដើម្បីផ្គត់ផ្គង់សារធាតុចិញ្ចឹមឱ្យដំណាំ ពីព្រោះការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំពីជីធម្មជាតិ និងជីគីមីមានទម្រង់ដូចគ្នាដូចជាស្រូបយកធាតុអាសូត(N) តាមទម្រង់អាម៉ូ-នីញ៉ូម (NH_4^+) និងនីត្រាត(NO_3^-) ធាតុផូស្វ័រតាមទម្រង់ផូស្វាត (HPO_4^{2-}, $H_2PO_4^-$) ធាតុប៉ូតាស្យូមតាមទម្រង់អីយ៉ុងប៉ូតាស(K^+) និងធាតុស្ពាន់ធ័រ តាមទម្រង់ស៊ុលហ្វាត (SO_4^{2-})។ល។ សារធាតុសរីរាង្គ និងជីធម្មជាតិ ដំបូងត្រូវដំណើរការរំលាយដោយឥទ្ធិពលជីវសាស្រ្ត ក្រោមអំពើបំលែងជារ៉ែខនិជ (Mineralization) ដោយបំលែងសារធាតុចិញ្ចឹមពីទម្រង់សារធាតុសរីរាង្គ ទៅជាទម្រង់រ៉ែខនិជ ដែលអាចឲ្យដំណាំស្រូបយកបាន។ ទាក់ទងនឹងការរលាយរហ័សនៃសារធាតុសរីរាង្គ ហើយមានល្បាយសារធាតុចិញ្ចឹមខ្ពស់ ជាប្រភពសំខាន់នៃសារធាតុចិញ្ចឹមរបស់ដំណាំ។

ចំពោះការប្រើជីគីមីវិញ វារលាយភ្លាម និងផ្តល់ដល់ដំណាំ នូវធាតុអាសូត(N) តាមទម្រង់អាម៉ូនីញ៉ូម (NH_4^+) និងនីត្រាត(NO_3^-) ធាតុផូស្វ័រតាមទម្រង់ផូស្វាត (HPO_4^{2-}, $H_2PO_4^-$) ធាតុប៉ូតាស្យូមតាមទម្រង់ អីយ៉ុងប៉ូតាស(K^+) និងធាតុស្ពាន់ធ័រ តាមទម្រង់ស៊ុលហ្វាត (SO_4^{2-}) ។ល។

តាមលទ្ធផលស្រាវជ្រាវជាច្រើនបង្ហាញថា៖ ការប្រើជីធម្មជាតិជួយលក្ខណៈសម្បត្តិរូបសាស្រ្ត និងគីមីរបស់ដីដោយវាបង្កើនសមត្ថភាពរក្សាទឹកក្នុងដី កែលំអរចនាសម្ព័ន្ធរបស់ដី និងរក្សាសមត្ថភាពរក្សាសារធាតុចិញ្ចឹមនៅក្នុងដី

ព្រមទាំងជួយបង្កើនចលនាដំណើរជីវសាស្ត្រ នៅក្នុងដី។ តែការប្រើជីធម្មជាតិជួយផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមគ្រប់គ្រាន់ទៅឲ្យដំណាំ ត្រូវប្រើជីធម្មជាតិលាយជាមួយជីគីមី ជាពិសេសនៅលើដីស្រែទំនាបលិចទឹក ។

រូបទី ៥.២. ការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីជីធម្មជាតិ និងជីគីមី



តាមលទ្ធផលស្រាវជ្រាវរបស់វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវដំណាំស្រូវអន្តរជាតិ (IRRI) ជាទូទៅដំណាំស្រូវស្រូបយក ធាតុអាសូត(N) ពី ៣០%-៤០% ពីការប្រើជីគីមី ហើយការសល់ធាតុអាសូត(N)ពី ៦០%-៧០% ពីការប្រើជីគីមី ត្រូវបាត់បង់ដោយបំភាយឧស្ម័ន ឬការស្រូបទុកដោយសារធាតុសរីរាង្គក្នុងដី។ ការបាត់បង់ធាតុអាសូតពីការ ប្រើប្រាស់ជីធម្មជាតិ មានតិចជាងការប្រើប្រាស់ជីគីមី។ ដំណាំស្រូវស្រូបយកធាតុផូស្វ័រ (P) ជិតដល់៣០% ពីការប្រើប្រាស់ជីគីមី ហើយការប្រើប្រាស់ជីផូស្វាតមានប្រសិទ្ធភាព គឺប្រើនៅពេលជិតដាំដុះ ឬស្ទូង ព្រោះធាតុផូស្វ័រជួយជំរុញការលូតលាស់ដើមស្រូវនៅខ្ចី និងប្រព័ន្ធឫស និងដើម្បីបន្ថយការបាត់បង់ធាតុផូស្វ័រនៅក្នុងដី។ ដំណាំស្រូវស្រូបយកធាតុប៉ូតាស្យូម (K) ប្រហែល ៦០%ពីការប្រើជីគីមី ហើយការផ្តល់ធាតុ K ដល់ដំណាំ សំខាន់នៅគ្រប់ដំណាក់កាល

លូតលាស់។ ការប្រើជីធម្មជាត់សម្រាប់ផ្តល់នូវធាតុប៉ូតាស្យូមមានប្រសិទ្ធភាព ត្រូវប្រើនៅមុនពេលដាំ ឬស្ទូង ព្រោះ ការរលាយធាតុ K ពីជីធម្មជាតិ ក្នុងរយៈពេលពីរខែក្រោយពេលប្រើប្រាស់។

៥.៣. ប្រព័ន្ធប្រពលវប្បកម្មដំណាំស្រូវ និងការកែលំអជីជាតិដី

ការអនុវត្តប្រព័ន្ធប្រពលវប្បកម្មដំណាំស្រូវ (ប.វ.ស) បានផ្តល់ផលប្រយោជន៍ដល់ការកែលម្អ និងរក្សាជីជាតិដី និងសន្សំសំចៃទឹក។ ប.វ.ស មានសក្តានុពលបង្កើតដើមបែក និងគ្រាប់ស្រូវច្រើនជាងទំលាប់របស់កសិករ ហើយស្ទូងអាយុកាលសំណាបខ្លី និងមានលក្ខខណ្ឌសមស្រប ដូចជាមានចន្លោះគុម្ពត្រឹមត្រូវ មានសំណើមគ្រប់គ្រាន់ សកម្មភាពជីវសាស្ត្រ និងដីល្អ ហើយផ្តល់លក្ខខណ្ឌសមស្របដល់វគ្គលូតលាស់។ ប.វ.ស ធ្វើឱ្យដីមានជីជាតិ និង សុខភាពល្អ ហើយដំណាំលូតលាស់ល្អ តាមរយៈការលូតលាស់របស់ឫស និងផលិតភាពរបស់ដី។ ក្នុងឆ្នាំ ២០០០ ត្រូវបានយកមកអនុវត្តនៅកម្ពុជា ដោយមជ្ឈមណ្ឌលសិក្សាស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍កសិកម្មកម្ពុជា (CEDAC) ដោយធ្វើការសាកល្បងជាមួយប្រជាកសិករចំនួន ២៨ គ្រួសារនៅក្នុងខេត្តចំនួនប្រាំនៅ កម្ពុជាគឺ មានខេត្តព្រៃវែង ខេត្ត កំពង់ធំ ខេត្តកំពង់ចាម ខេត្តកណ្តាល និងខេត្តតាកែវ ហើយក្នុងឆ្នាំ ២០០៩ នេះបាន ពង្រីកដល់ជាង ៥៩ពាន់ហិកតា ដែលមានគ្រួសារកសិករចូលរួមជាង ១១ ម៉ឺន គ្រួសារ ដែលអនុវត្ត ប.វ.ស (ក្រសួងកសិកម្ម ២០០៩)។

ការអនុវត្ត ប.វ.ស បានអនុវត្តក្នុងប្រទេសជាច្រើន នៅលើពិភពលោក នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុ និងភូមិសាស្ត្រខុសៗគ្នា។ ប.វ.ស ផ្តល់នូវសារៈប្រយោជន៍សំខាន់ៗដូចជា ទិន្នផលខ្ពស់ ការសន្សំទឹក កែលម្អគុណភាពដី និងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពជី ទាំងជីធម្មជាតិ និងជីគីមី បន្ថយការប្រើប្រាស់ពូជ (១០-១៥ គក្រ/ហិកតា) តម្រូវការ ធាតុចូលមាន ទឹក ពូជ ថ្នាំពុលកសិកម្មតិច និងមធ្យោបាយផលិតកម្មថោក និងទទួលបានប្រាក់ចំណេញខ្ពស់។ ប.វ.ស ក៏ផ្តល់នូវ ផលិតផលដល់កសិករច្រើនមុខ ដោយប្រើប្រាស់ដីតូច និងផលិតបានស្រូវច្រើន មានសល់ដីទំនេរសម្រាប់ ដាំដំណាំជីស្រស់ ឬដំណាំអនុផលនានា ដែលមានតំលៃបន្ថែមខ្ពស់ និងផលចំណេញដល់បរិស្ថាន ដោយបន្ថយការ ប្រើប្រាស់ទឹក និង ប្រើប្រាស់តិច ឬមិនប្រើប្រាស់នូវសារធាតុគីមី។

ប.វ.ស មានផលវិបាក ដោយតម្រូវការគ្រប់គ្រងទឹកឱ្យបានល្អ និងពលកម្មច្រើន។ តម្រូវការគ្រប់គ្រងទឹក ឱ្យបានល្អ គឺត្រូវផ្តល់ទឹកនូវចំនួនតិច នៅពេលណាដែលស្រូវត្រូវការ ដើម្បីរក្សាសំណើមដីឱ្យដីឆ្អែតទឹកល្អ ដោយជៀសវាងការពន្លិចទឹកស្រែជាបន្តបន្ទាប់។ កសិករដែលមិនអាចមានមធ្យោបាយគ្រប់គ្រងទឹកបាន ឬមិនមានទឹកគ្រប់គ្រាន់ គឺបានទទួលផលចំណេញតិចពីការអនុវត្ត ប.វ.ស។ ប.វ.ស អាចតម្រូវការពលកម្មច្រើនសម្រាប់ស្ទូង ដូចនេះនៅលើពិភពលោកនាពេលបច្ចុប្បន្ននេះ ប.វ.ស មានការអនុវត្តដោយកសិករតិចតួចនៅឡើយ ដែលការអនុវត្តនេះ អនុវត្តបានចំពោះតែកសិករ មានកម្លាំងពលកម្មក្នុងគ្រួសារគ្រប់គ្រាន់ និងមានផ្ទៃដីតូច។ ការប្រឈមក្នុងការអនុវត្ត ប.វ.ស គឺនៅកន្លែងណា ដែលមានតម្លៃកម្លាំងពលកម្មខ្ពស់ និងកន្លែងប្រើគ្រឿងយន្តកសិកម្មច្រើន។ ប.វ.ស ផ្តល់ទិន្នផលស្រូវទាប នៅលើខ្សត់ជីជាតិខ្លាំង ប្រសិនបើយើងប្រើជីកំប៉ុស្តតិចតួច ពីព្រោះដីផ្តល់សារធាតុ ចិញ្ចឹមដល់ការលូតលាស់

របស់ស្រូវទាប ។ ដូចនេះយើងត្រូវរិះរកវិធីសាស្ត្រដើម្បីបង្កើនសារធាតុចិញ្ចឹមឱ្យគ្រប់គ្រាន់ ដល់ស្រូវ ដោយបន្ថែម បរិមាណ ជីធម្មជាតិ ឬជីគីមីតាមប្រភេទនិងកម្រិតសមស្រប។

នៅកម្ពុជាបានទទួលស្គាល់ថា ការអនុវត្ត ប.វ.ស បានបង្កើន និងរក្សាជីជាតិតាមរយៈការប្រើប្រាស់ជី ធម្មជាតិ ការធ្វើដីស្មើល្អ និងគ្រប់គ្រងទឹកបានល្អ។ ជាមួយនឹងការអនុវត្ត ប.វ.ស ទិន្នផលស្រូវទទួលបានខ្ពស់ហើយ រក្សាបាន សារធាតុសរីរាង្គនៅក្នុងដី ជាពិសេសការប្រើប្រាស់ជីកំប៉ុស្ត។ ជាពិសេសការអនុវត្ត ប.វ.ស នៅក្នុងស្រុកត្រាំកក់ ខេត្តតាកែវ បានបង្ហាញថាជីកំប៉ុស្ត និងជីលាមកគោបានផ្តល់ទិន្នផលខ្ពស់។ ការប្រើប្រាស់ជីធម្មជាតិដូចជាចំបើង ជីស្រស់ និងកាកសំណល់ដំណាំ នៅតាមជួរដែលដាំស្រូវ និងភ្ជួរលប់ទៅក្នុងដី គឺមានសារៈសំខាន់បំផុត ដើម្បីបង្កើន និងរក្សាសារធាតុចិញ្ចឹមរុក្ខជាតិនៅក្នុងដី។

៥.៤.ប្រសិទ្ធភាពការប្រើជី

តាមការសិក្សាស្រាវជ្រាវជាច្រើន បង្ហាញថា ដើម្បីឱ្យមានតុល្យភាព ការស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹម ទៅតាមតម្រូវការ និងពេលវេលាលូតលាស់របស់ដំណាំ ក៏ដូចជាតុល្យភាពសារធាតុចិញ្ចឹមនៅក្នុងដី និងកុំឱ្យមានផលប៉ះពាល់ដល់លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ដី ឬការពុលដី យើងត្រូវប្រើទាំងបរិមាណជី និងពេលវេលាប្រើប្រាស់ទៅតាមអនុសាស្ត្រណែនាំ និងទៅតាមស្ថានភាពក្សេត្របរិស្ថាន។ ការប្រើជីធម្មជាតិ មានប្រសិទ្ធភាពទៅលើដីគោកមិនលិចទឹក ឬដីចំការ វាមិនសូវមានប្រសិទ្ធភាពលើដីស្រែទំនាបលិចទឹកទេ។

មានការស្រាវជ្រាវរយៈពេលវែងមួយ បានចាប់ផ្តើមដោយវិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវដំណាំស្រូវអន្តរជាតិ (IRRI) ដែលមានចាប់ផ្តើមពីឆ្នាំ១៩៦៣ រហូតមកដល់ឆ្នាំ ២០១១ លើដីស្រែទំនាបដាំដំណាំស្រូវ មានជីជាតិមធ្យមដែលបានកំណត់យកទិន្នផល ៦តោន ក្នុង១ហិកតា ដោយដំណាំស្រូវត្រូវការធាតុអាសូត(N) ចំនួន ១១០ គីឡូក្រាម/ ១ហិកតា ធាតុផូស្វ័រ(P_2O_5) ចំនួន៤០ គ.ក្រ/ហិកតា និង ធាតុប៉ូតាស្យូម(K_2O) ៤០គ.ក្រ/មួយហិកតា។ ដីស្រែទំនាបនេះ ប្រើជីកំប៉ុស្ត ៥ តោន/ហិកតា ដោយក្នុងដីនោះមានធាតុអាសូត(N) ១,២% ធាតុផូស្វ័រ(P_2O_5) ១% និងធាតុប៉ូតាស្យូម(K_2O)មាន ១,២%។

ការប្រើជីធម្មជាតិកំប៉ុស្ត ៥ តោននេះអាចផ្តល់ធាតុអាសូត(N) ៦០គ.ក្រ/ហិកតា ធាតុផូស្វ័រ (P_2O_5) ៥០ គ.ក្រ/ហិកតានិងធាតុប៉ូតាស្យូម(K_2O)៦០ គ.ក្រ/ហិកតា។

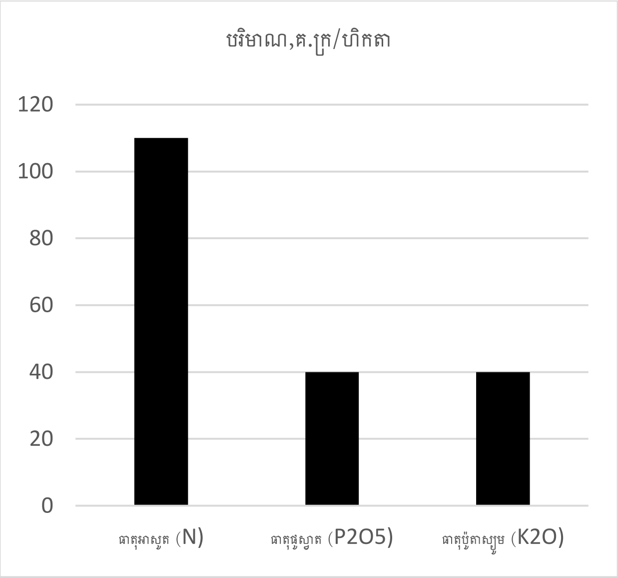
តាមលទ្ធផលនេះជីកំប៉ុស្ត ៥តោន អាចផ្តល់ធាតុផូស្វ័រ (P_2O_5) ៥០ គ.ក្រ/ហិកតានិងធាតុប៉ូតាស្យូម (K_2O)៦០ គ.ក្រ/ហិកតា គឺគ្រប់គ្រាន់ តែធាតុអាសូត(N) ៦០គ.ក្រ/ហិកតា គឺត្រូវថែមធាតុពីជីគីមី ៥០ គ.ក្រ/ហិកតាទៀត។

ដោយឡែកមានការស្រាវជ្រាវមួយទៀតពីឆ្នាំ ២០០៦ ដល់ឆ្នាំ ២០០៩ លើដីស្រែទំនាបខ្សត់ជីជាតិ ប្រភេទប្រទះឡាង (Red Yellow Podzol) នៅខេត្តតាកែវ ក៏បានបង្ហាញថា ដើម្បីបានទិន្នផល ពី៤ ទៅ៥តោន/ហិកតា (តាមប្រភេទដី) ដែលដំណាំស្រូវត្រូវការធាតុអាសូត(N) ចំនួន ១០០ គីឡូក្រាម/ ១ហិកតា ធាតុផូស្វ័រ(P_2O_5) ចំនួន

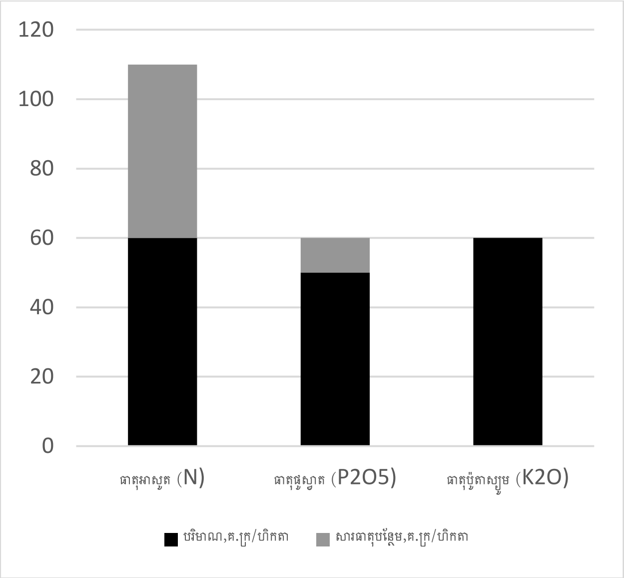
៦០ គ.ក្រ/ហិកតា និង ធាតុប៉ូតាស្យូម(K_2O) ៦០គ.ក្រ/មួយហិកតា។ ការប្រើជីធម្មជាតិកំប៉ុស្ត ៥ តោននេះអាចផ្តល់ធាតុអាសូត(N) ៦០គ.ក្រ/ហិកតា ធាតុផូស្វ័រ (P_2O_5) ៥០ គ.ក្រ/ហិកតានិងធាតុប៉ូតាស្យូម(K_2O)៦០ គ.ក្រ/ហិកតា។តាមលទ្ធផលក៏បង្ហាញថា ជីកំប៉ុស្ត ៥តោន អាចផ្តល់ធាតុផូស្វ័រ (P_2O_5) ៥០ គ.ក្រ/ហិកតានិងធាតុប៉ូតាស្យូម (K_2O)៦០ គ.ក្រ/ហិកតា គឺគ្រប់គ្រាន់ តែធាតុអាសូត(N) ៦០គ.ក្រ/ហិកតា គឺត្រូវថែមធាតុពីជីគីមី ៤០ គ.ក្រ/ហិកតាទៀត។

រូបទី៥.៣. តម្រូវការសារធាតុចិញ្ចឹមលើដំណាំ

<u>**តម្រូវការសារធាតុចិញ្ចឹមលើដំណាំស្រូវ**</u>



<u>**សារធាតុចិញ្ចឹមដែលត្រូវបន្ថែមលើចំនួនជីកំប៉ុស្ត**</u>



យើងអាចសន្និដ្ឋានបានថា ការប្រើជីធម្មជាតិមួយមុខ ទៅលើដំណាំវាមិនអាចផ្គត់ផ្គង់សារធាតុចិញ្ចឹមគ្រប់គ្រាន់ទៅឲ្យដំណាំទេ ជាពិសេសនៅលើដីស្រែទំនាប។ ការប្រើធម្មជាតិនៅលើដីស្រែទំនាបលិចទឹក វាជួយផ្តល់នូវសារធាតុចិញ្ចឹមដល់ដំណាំ តែវាមិនបានជួយកែលម្អលក្ខណៈសម្បត្តិរូបសាស្ត្រ និងជីវសាស្ត្ររបស់ដីទេ។ ប៉ុន្តែការប្រើជីធម្មជាតិនៅលើដីគោក (ដីមិនលិចទឹក) វាជួយផ្តល់នូវសារធាតុចិញ្ចឹមដល់ដំណាំផង ព្រមទាំង ជួយកែលំអលក្ខណៈសម្បត្តិរូបសាស្ត្រ និងជីវសាស្ត្ររបស់ដីផង។ ការប្រើជីធម្មជាតិឲ្យមានប្រសិទ្ធភាពសេដ្ឋកិច្ចខ្ពស់ ត្រូវប្រើ ជីគីមីបន្ថែម ព្រោះជីធម្មជាតិមិនអាចផ្តល់សារធាតុចិញ្ចឹមតាមតម្រូវការឲ្យទាន់ពេលរបស់ដំណាំបានទេ ជាពិសេសធាតុអាសូត(N) ។

ឯកសារយោង (Reference)

1. FAO/IFA, 2000, Fertilizers and Their Use, Fourth edition, FAO, Rome, Italy. 40p
2. FAO/IFA, 1999, Fertilizers strategies FAO, Rome, Italy. 98p
3. FAO, Conservation Agriculture " Soil Health and Fertility", Rome, Italy 2000, 27 p.
4. Henry D. Foth, 1990 Fundamentals of Soil Science- 8 Editions, Michigan State University, USA
5. IFA, 2002. Fertilizer indicator. International Fertilizer Association, France 20p;
6. Jan G de Geus. Second edition.1973. Fertilizer Guide for the Tropics and Subtropics. Center d'Etude de L'Azote. Zurich. 774p.
7. Jim C. Forbes and Drennan R. Watson, 1992, Plants in agriculture, Cambridge University Press, UK 355p
8. LEISA, Magazine on Low External Input and Sustainable Agriculture, October2002, Vol 18 No.3, 35 p.
9. Petter White, Thomas Oberthur and Pheav Sovuthy, 1997. The soils used for rice production in Cambodia. a manual for their identification and management. International Rice Research Institute, Philippines 71p.
10. Roland Bunch, 2000, Nutrient Quantity or Nutrient access? A new understanding how to maintain soil fertility in the tropics, 20 p;
11. Roland J Buresh, Organic fertilizers and rice ,IRRI.