លេខាធិការដ្ឋានគណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ

ការបណ្តុះបណ្តាលផ្នែកបរិស្ថាន (ETP)

មេរៀនៈ F

ការវាយតំលៃហេតុប៉ះពាល់បរិស្ថាន (EIA)

បច្ចេកទេស និង ឧបករណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ

EIA Scientific Tools and Techniques

ឯកសារសំរាប់សិក្ខាកាម

មាតិការ

~~~

គោលគំនិតនៃការត្រួតពិនិត្យបរិស្ថាន និងការអនុវត្តន៍ .... មេរៀនទី ១

ការវាយតំលៃលើហានិភ័យប្រពន្ធ័អេកូឡូស៊ី............. មេរៀនទី ២

ម៉ូដែលបរិស្ថាន................... មេរៀនទី ៣

អក្សរកាត់

សន្ទានុក្រម

ឯកសារយោង
~~~

ការវាយតំលៃហេតុប៉ះពាល់បរិស្ថាន
ការអនុវត្តន៍ឧបករណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ

វគ្គមុន D សំដៅទៅលើសារព័ន្ធសព្វ និង ការទាមទារនៃទំរង់ការសំរាប់គំរោងដែលទាក់ទងការវាយតំលៃហេតុប៉ះពាល់បរិស្ថាន (EIA) ។ វគ្គនេះនឹងលំអិតឧបករណ៍វិទ្យាសាស្រ្តខ្លះដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាទូទៅក្នុងការអនុវត្ត ការវាយតំលៃហេតុប៉ះពាល់បរិស្ថាន។ ឧទាហរណ៍ដែលជាសម្មិតិកម្មនៃរោងចក្រផលិតក្រដាស និង កីក្រដាស (pulp) មួយនៅតំបន់អាងទន្លេមេគង្គត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាទូទៅ ដើម្បីពន្យល់ពីបច្ចេកទេសអនុវត្តការវាយតំលៃហេតុប៉ះពាល់បរិស្ថានខ្លះ ដូចជាការតាមដានបរិស្ថាន ការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន និង ការធ្វើគំរូបរិស្ថាន។

សេចក្តីផ្តើម:

រោងចក្រផលិតក្រដាស និង កីក្រដាស (Pulp) ដែលជាសម្មិតិកម្មរបស់យើង គឺជារោងចក្រដែលមានស្រាប់ស្ថិតនៅតាមដងទន្លេមេគ្គងនៃប្រទេសកម្ពុជា (រូបភាព១)។ រោងចក្រផលិតក្រដាស និង កីក្រដាស KL ចាប់ដំណើរការនៅឆ្នាំ១៩៧៨ដែលផលិតនូវផលិតផលជាក្រដាសដែលប្រើថ្នាំអោយមានពណ៌ស។ រោងចក្រស្ថិតនៅតាមមាត់ទន្លេប្រហែល១០ គ.ម ពីភូមិពីរនៃខ្សែរទឹកខាងលើនិងព័ទ្ធជុំវិញដោយព្រៃពាក់កណ្តាលត្រូពិច។ផ្ទៃដីរោងចក្រទាំងមូលគឺប្រហែល 47 ha ។ ផលិតកម្មរបស់រោងចក្រប្រចាំថ្ងៃគឺប្រហែល 470-484 តោន ក្រដាសស្ងួតក្នុង១ថ្ងៃ។រោងចក្របានបញ្ចេញកាកសំណល់ចូលទៅក្នុងទន្លេមេគង្គពី 5900-10.000ម៣/ថ្ងៃ។ មានប្រភេទសត្វព្រៃជាច្រើនដូចជាសត្វភេ ប្រភេទសត្វជាច្រើនទៀតនៃសត្វរំពា និងសត្វទារស់នៅក្នុងតំបន់សិក្សានេះ ។ រោងចក្រKL មិនត្រឹមតែជាឧស្សាហកម្មមួយនៅក្នុងតំបន់ដែលទន្លេអាចឡើងដល់ប៉ុណ្ណោះទេនិងជាកន្លែងវារីវប្បកម្មប្រភេទត្រីសំរាប់ធ្វើពាណិជ្ជកម្មគឺស្ថិតនៅប្រហែល 2 គ.ម នៅខ្សែទឹកខាងលើ។

ម្ចាស់រោងចក្រ KL បានសំរេចបង្កើនផលិតកម្មក្រដាសនិងកីក្រដាសហើយបានស្នើសុំពង្រីករោងចក្ររបស់គេលើតំបន់ដីកសិកម្មនិងដីព្រៃដែលនៅក្បែរនោះ។ការពង្រីករោងចក្រនិងធ្វើអោយមានការកើនឡើងនូវផលប៉ះពាល់បរិស្ថានមិនល្អ។ ផលប៉ះពាល់នេះគួរតែបានបង្ហាញមុនពេលសាងសង់ដើម្បីការពារនិងកាត់បន្ថយការប៉ះពាល់មិនល្អបើសិនអាចនិងដើម្បីពន្យល់អោយបានពេញលេញពីការបាត់បង់ដែលពុំអាចស្តារឡើងវិញបាននូវធនធានធម្មជាតិ។

ការរៀបចំសង្គម_សេដ្ឋកិច្ច:

ភូមិដែលស្ថិតនៅជៀកទៅនឹងរោងចក្រ KL ស្ថិតនៅត្រើយខាងកើតនៃទន្លេប្រហែលជា 10 គ.ម នៃខ្សែទឹកខាងក្រោម។ភូមិទីពីរ ១ទៀតស្ថិតនៅត្រើយខាងលិចនៃទន្លេឆ្ងាយជា ២គ.ម ថែមចុះទៅខ្សែទឹកខាងក្រោម។សរុបប្រជាជនទាំងពីរភូមិនេះគឺប្រហែល4000នាក់។ប្រជាជននៅតំបន់នេះនេសាទពេញមួយឆ្នាំក្នុងទន្លេនិងធ្វើស្រែប្រាំងនៅតំបន់ទំនាបទន្លេ។ពួកគេក៏ពឹងផ្អែកទៅលើទន្លេសំរាប់ទឹកហូបនិងទឹកបញ្ចូលស្រែ។ជាមធ្យមគ្រួសារមួយមានគ្នា៦នាក់។ការនេសាទជាលក្ខណ:

ប្រពៃណីគឺជាប្រភពប្រូតេអ៊ីនដ៏សំខាន់បំផុត ត្រីខ្លះត្រូវដឹកនាំយកទៅលក់នៅឯផ្សារនៅទន្លេខ្សែទឹកខាងក្រោម ប៉ុន្តែត្រីភាគច្រើនដែលចាប់បានគឺសំរាប់ហូបចុកក្នុងគ្រួសារប៉ុណ្ណោះ ។

អ្នកភូមិប្រើប្រាស់ព្រៃដែលនៅក្បែរសំរាប់ជាអុសដុត និង ប្រើប្រាស់ផ្សេងៗទៀត ។ ព្រៃនិងសត្វព្រៃនៅក្បែរតំបន់នេះគឺមានសារៈសំខាន់ខាងវប្បធម៌យ៉ាងខ្លាំងសំរាប់ប្រជាជនដែលរស់នៅទីនោះ ។

បរិស្ថាននៃរុក្ខជាតិនិងសត្វដែលរស់ក្នុងទឹកៈ

ទឹកដែលហូរឆ្លងកាត់រោងចក្រមានសារធាតុបំប៉ននិងអាម៉ូញាក់ខ្ពស់ដែលទទួលបានតាមរយៈដំណើរការវារីវប្បកម្មថ្វីបើមានការហូរចូលយ៉ាងខ្លាំងនៃទឹកសាបពីដៃទន្លេចូលមកក្នុងទន្លេយ៉ាងណាក៏ដោយ ។រោងចក្របានបង្ហូរកាកសំណល់ចូលទៅក្នុងទន្លេ ហើយទន្លេក៏មិនត្រូវបានគេតាមដានជាទៀងទាត់ ។គេជឿជាក់ថាសារធាតុដែលហូរចូលទៅក្នុងទន្លេមានចុណ្ណភាគនៃសសៃដែលមាន pH ខ្ពស់និងបណ្តាលអោយសារធាតុឌីអុកស៊ីនខ្ពស់ ។តាមប្រវត្តិ ទន្លេមានត្រីច្រើនប្រភេទណាស់ដូចជាត្រីឆ្លាំង ត្រីកញ្ចុះ ត្រីអណ្តែងនឹងត្រីគល់រាំងដែលសំខាន់បំផុតសំរាប់ជាម្ហូប ។ ឥទ្ធិពលដែលទាក់ទងនឹងការហូរកាកសំណល់ចូលទៅក្នុងទន្លេ ទៅលើបណ្តាភាវត្រី សង្ស័យថាមាន ប៉ុន្តែពុំទាន់ធ្វើការសិក្សានៅឡើយ ។ ដំណើរជីវសាស្រ្តនិងបំលាស់ទីនៃប្រភេទត្រីដែលរស់នៅទីនោះពុំទាន់បានសិក្សាបានហ្មត់ចត់នៅឡើយ ប៉ុន្តែការយល់ដឹងនៃមូលដ្ឋានបញ្ជាក់ថាទិន្នផលត្រីចាប់បានមានការថយចុះចាប់តាំងពីរោងចក្រ KL នោះចាប់ដំណើរការមក ។

សក្តានុពលនៃផលប៉ះពាល់ៈ

គំរូរោងចក្រ KL ដែលជាសម្ធិតិកម្មនេះនិងបង្ហាញនូវទិដ្ឋភាពបរិស្ថានជាច្រើនដែលនឹងត្រូវបានប៉ះពាល់តាមរយៈការពង្រីកនៃរោងចក្រលើព្រៃឈើ គុណភាពខ្យល់ និងបរិស្ថានទឹកសាប ។ការសិក្សាជាមូលដ្ឋានគួរតែធ្វើដើម្បីស្រាវជ្រាវលើលក្ខខ័ណ្ឌដែលមាននិងដើម្បីជួយក្នុងការកំណត់ភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃផលប៉ះពាល់ ។ផលប៉ះពាល់បរិស្ថានដែលអាចកើតចេញពីការពង្រីករោងចក្រត្រូវបានសង្ខេបនៅក្នុងផ្នែកដូចខាងក្រោម :

ព្រៃឈើ :

- ការកាប់ព្រៃឈើ
- ការបាត់បង់ទីជំរកនិងជីវចំរុះ
- ការអភិវឌ្ឍន៍ដំណាំឯកវប្បកម្មប្រសិនបើមួយផ្នែកនៃរោងចក្រត្រូវដាំឈើឡើងវិញ ។
- បាត់បង់ប្រភេទស្រូបចាប់យកកាបោន
- ការហូរច្រោះដី
- ការបំផ្លាញសារធាតុចិញ្ចឹមនៃដីនិងតុល្យភាពរូបធាតុសរីរាង្គ
- ធ្វើអោយបាត់បង់តុល្យភាពទឹក
- ឈើក្នុងស្រុកកាន់តែខ្សត់និងការប្រឈមមុខនឹងកង្វះអុសដុត

- ទីតាំងដែលមានសម្បត្តិវប្បធម៌ដ៏សន្ទឹកត្រូវបំផ្លាញ។

បរិយាកាសៈ

- កំនើនការបំភាយចូលក្នុងខ្យល់ដូចជាឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ និងធ្វើអោយមានការប្រែប្រួលអាកាសធាតុកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរ។
- ការបំផ្លាញស្រទាប់អូសូន
- បញ្ចេញសារធាតុពុល(ទឹកភ្លៀងអាស៊ីត)
- ចុណ្ណភាគនិងធូលី
- សំលេង
- ក្លិន

ទឹកសាបៈ

- កាកសំណល់ដែលបង្ហូរចេញមានកំរិតតំរូវការអុកស៊ីសែនគីមីជីវសំរាប់មីក្រូសរីរាង្គ (BOD) ខ្ពស់ កករវិលវល់ និងសារធាតុសរីរាង្គច្រើនចូលទៅក្នុងទឹក។
- ជំរកត្រីត្រូវតែប្រុងប្រយ័ត្នជាមុនតាមរយៈការធ្លាក់កំទេចកំទីឈើចូលទៅក្នុងទឹក ការប្រែប្រួលនៃការហូរនៃទឹកទន្លេ និងពីការនាំដីល្បប់មកកំណរកំទេចនៅបាតទន្លេច្រើនក្នុងអំឡុងពេលកាប់ឈើនិងការពង្រីករោងចក្រ។
- កាកសំណល់រាវដែលហូរចូលទៅក្នុងទន្លេបណ្តាលអោយសារធាតុពុលនៅបៀមជាប់រាំរ៉ៃធ្ងន់ធ្ងរជាមួយភាវរស់ក្នុងទឹកពីជាតិគីមីដូចជាស៊ុលផាត(SO_4) ឌីអុកស៊ីន (dioxin) ដែលបង្កើតជាសមាសធាតុសរីរាង្គ។
- ការធ្វើអោយក្រខ្វក់ខ្លាំងដល់ទឹកក្រោមដី ទឹកផឹកនិងទឹកសំរាប់ស្រោចស្រព។
- ការធ្វើអោយក្រខ្វក់គឺការកំពប់ជាតិគីមីនិងសារធាតុពុលដែលចេញពីកាកសំណល់ដែលគេចាក់ចោលលើដី។
- កាកសំណល់រឹងនិងកាកសំណល់បង្កអោយគ្រោះថ្នាក់(ដូចជា ឌីអុកស៊ីន (dioxin) សំបកឈើ ភក់រឹកករខាប់)។

រោងចក្រក្រដាសនិងកីក្រដាស KL បានបញ្ចេញចោលកាកសំណល់រាវចូលទៅក្នុងទន្លេជាង 25.000លីត្រក្នុង១តោនកីក្រដាសស្ងួតដែលផលិត។បរិមាណកាកសំណល់រាវគេរំពឹងថានឹងកើនឡើងតាមការពង្រីកខ្លួននៃរោងចក្រ។បច្ចុប្បន្នកាកសំណល់រាវដែលបញ្ចេញចោលទៅក្នុងទឹកមានទាំងសារធាតុសរីរាង្គនិងសារធាតុអសរីរាង្គនិងមានទាំងសារធាតុអាចរលាយនិងមិនអាចរលាយ។នៅពេលសារធាតុអាចរលាយខ្លះត្រូវបានយកចេញក្នុងទំរង់ជាកករខាប់ អារនៅសល់ភាគច្រើនក៏ចូលទៅក្នុងបរិស្ថានទឹកជាលក្ខណៈចុណ្ណភាគនិងជាកករវិលវល់ ។ សារធាតុទាំងនេះបង្កើតបានជារបុំសសៃក្រាំងជាប់គ្នាហើយកាត់បន្ថយការឆ្លងកាត់នៃពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលធ្វើអោយប៉ះពាល់ទាំងសហគមន៍ក្នុងទឹក និងជំរកត្រី។

អង្គធាតុរាវដែលជាកាកសំណល់ហូរចេញពីរោងចក្រចូលក្នុងទន្លេក៏មានសារធាតុសរីរាង្គផងដែរ។អុកស៊ីតកម្មនិងការបំបែកពីបាក់តេរីនៃជាតិគីមីធ្វើអោយខូចខាតធាតុអុកស៊ីសែនដែលរលាយដែលជាសេចក្តីត្រូវការរបស់សត្វរស់នៅក្នុងទឹកនិង

តំរូវការអុកស៊ីសែនគីមីជីវ សំរាប់មីក្រូសារពាង្គកាយ(BOD)ខ្ពស់។ សារធាតុសរីរាង្គក្លរមមាន សារធាតុអាឡូសែនសរីរាង្គដែលអាចស្រូបយក (AOX) ដែលត្រូវបានជ្រាបចូលដោយកាបោនសកម្មដូចជា ឌីអុកស៊ីន ហ្វូរ៉ាន (furan) និងសំណល់សមាសធាតុសរីរាង្គដែលអាចដើរតួជាសារធាតុបំប៉ន ។ឌីអុកស៊ីន(dioxin)មានទំនោរជាបណ្តុំសរីរាង្គពីទឹកទៅជាជាលិការសត្វដែលរស់នៅក្នុងទឹក រួចហើយពង្រីកជីវិតជាសង្វាក់អាហារ (food chain) ។ ប៉ារ៉ាម៉ែត(Parameter) ទាំងអស់នេះនិងផលប៉ះពាល់ដែលទាក់ទងរបស់វាទៅលើបរិស្ថានដែលទទួល នឹងបង្កើនមាឌកាកសំណល់រាវដែលបង្ហូរចេញខ្ពស់ ស្របទៅនឹងការពង្រីករោងចក្រ។

សង្គម_សេដ្ឋកិច្ច :

- សិទ្ធិកាន់កាប់ដីធ្លីរឺសិទ្ធិជាប្រពៃណី សេចក្តីត្រូវការរបស់អ្នករស់នៅក្នុងព្រៃ គំរូកម្មសិទ្ធិដីជាលក្ខណៈប្រពៃណីនិងការអនុវត្តខាងកសិកម្មមិនមាន។
- ការជំលៀសទីលំនៅរបស់អ្នកភូមិដោយសារតែការនេសាទត្រីពុំគ្រប់គ្រាន់។
- សក្តានុភាពនៃការងារថ្មី។
- ត្រូវអនុញ្ញាតិអោយមានការកើនឡើងនូវការលូតលាស់ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធនិងសេដ្ឋកិច្ចមូលដ្ឋាន។

ជាមួយនឹងការសាងសង់និងការពង្រីកនៃរោងចក្រដែលជាសម្ភិតិកម្មរបស់យើង សំលេង ចុណ្ណភាពនិងធូលីដែលត្រូវបានបញ្ចេញទៅក្នុងបរិស្ថានគឺជាកង្វល់នៃអ្នកភូមិដែលនៅក្បែរក្នុងរយៈពេលខ្លី។ ព្រៃឈើនឹងត្រូវកាប់ផ្លូវដែលស្ថាបនានិងចរាចរនៅមូលដ្ឋាននឹងកើនឡើង ។បើសិនរោងចក្រត្រូវបានកែលំអនិងបំពាក់ដោយឧបករណ៍សំអាតខ្យល់នោះឧស្ម័នដែលដំណើរជាច្រើននឹងត្រូវលប់បំបាត់។

ទន្ទឹមនឹងអ្នកភូមិខ្លះរីករាយដោយសក្តានុភាពនៃការងារថ្មីៗនិងការហូរចូលដ៏សន្ធឹកសន្ធាប់នៃថវិកាដើម្បីកែលំអហេដ្ឋានរចនាសម្ព័ន្ធមូលដ្ឋាននិងសាលារៀន អ្នកភូមិក៏មានកង្វល់ស្តីពីសេចក្តីក្រែងរអែងនឹងការផ្លាស់ប្តូរទីលំនៅដោយសារតែការបាត់បង់ ដីនិងអុសដុតជាប្រពៃណីក៏ដូចជាការថយចុះនៃការផ្គត់ផ្គង់ត្រី។

ជំហានបន្ទាប់:

ជំរើសដែលបានអភិវឌ្ឍន៍សំរាប់ការពង្រីករោងចក្រក្រដាសនិងកីក្រដាស KL ដែលជាសម្ភិតិកម្មរបស់យើងខាងលើនិងត្រូវបានពង្រីកក្នុងមេរៀនជាបន្តបន្ទាប់ ដូចដែលយើងបានស្រាវជ្រាវពីការអនុវត្តនៃឧបករណ៍វិទ្យាសាស្ត្រវាយតំលៃហេតុប៉ះពាល់បរិស្ថានដែលបានជ្រើសរើស។

ការតាមដានគោលការណ៍

~~~~~~

ការតាមដានគោលការណ៍គឺធ្វើដើម្បីធ្វើនិទសន្សន៍ពីលក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថានបច្ចុប្បន្ន និងដើម្បីផ្តល់នូវទិន្នន័យជាមូលដ្ឋានសំរាប់ធ្វើការប្រៀបធៀបនៅពេលខាងមុខ ។វាសំខាន់ទាំងសំរាប់ការវាយតំលៃហេតុប៉ះពាល់បរិស្ថាន(EIA)និងការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន(ERA) ។ការតាមដានគោលការណ៍ដើម្បីពិនិត្យជាតួយ៉ាងការប្រែប្រួល ជីវសាស្ត្រ រូបនិងគីមីសាស្ត្រនៅក្នុងប្រព័ន្ធបរិស្ថានមួយ ។ កម្មវិធីតាមដានអាចធ្វើក្នុងរយៈពេលខ្លី (តិចជាង១ឆ្នាំ)រឺអាចត្រូវបានរៀបចំជាច្រើនឆ្នាំដើម្បីចាប់យកនិន្នាការតាមរដូវ និង ការប្រែប្រួលនៃធម្មជាតិនៅក្នុងប្រព័ន្ធបរិស្ថាន ។

គំរូរោងចក្រក្រដាសនិងកីក្រដាស KL ដែលជាសម្មិតិកម្មនោះដែលបានបង្ហាញមុនដំបូងនឹងត្រូវបានប្រើប្រាស់សំរាប់មេរៀននេះទាំងមូលក្នុងការលំអិតពីទិដ្ឋភាពនៃការតាមដានគោលការណ៍ ។

ការកំណត់គោលបំណងនៃកម្មវិធី

ជំហ៊ានដំបូងគេនៃកម្មវិធីតាមដានគោលការណ៍ណាមួយ គឺដើម្បីកំណត់អោយបានច្បាស់ពីគោលបំណងនៃកម្មវិធី ។ ជំហ៊ាននេះសំខាន់ខ្លាំងណាស់ហើយនឹងអាចជួយរៀបចំផែនការសិក្សាផង ។ការកំណត់ពីគោលបំណងនៃកម្មវិធីតែងតែពាក់ព័ន្ធការទាក់ទងជាមួយស្ថាប័នរដ្ឋាភិបាលដែលទទួលខុសត្រូវនិងអ្នកជាប់ពាក់ព័ន្ធឯទៀតក្នុងការបង្ហាញនិង ផ្តល់អាទិភាពពីបញ្ហាគ្រប់គ្រង ។ ទិន្នន័យនេះអាចត្រូវបានប្រើសំរាប់ធ្វើអោយប្រសើរឡើងនូវកម្មវិធីតាមដាននិងផ្តល់សេចក្តីសង្ឃឹមនៃប្រភេទពត៌មានដែលទាមទារក៏ដូចជាការបង្ហាញពីរបៀបដែលពត៌មានបានផ្តល់នឹងត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងការធ្វើសេចក្តីសំរេច ។

គំរូនៃរោងចក្រ KL ផ្តល់ឱកាសមួយដើម្បីបកស្រាយពីការរៀបចំគោលបំណងនៃកម្មវិធី ។ នៅក្នុងឧទាហរណ៍នេះការតាមដានគោលការណ៍សំរាប់ការពង្រីករោងចក្រដែលបានស្នើគឺគ្រោងចំពោះតែបរិស្ថានដែលមាននៅក្នុងទឹកប៉ុណ្ណោះ ។ គោលបំណងនៃកម្មវិធីតាមដានគោលការណ៍នេះនឹងត្រូវបានកំណត់ក្នុងកិច្ចពិគ្រោះជាមួយស្ថាប័នរដ្ឋាភិបាលដែលទទួលខុសត្រូវក្នុងការអនុញ្ញាត ជាគំនិតជាមួយនឹងទិន្នន័យបញ្ចូលពីសាធារណៈខ្លះ ហើយប្រហែលជា "បញ្ជាក់លក្ខណៈបរិស្ថានក្នុងទឹកទាំងខ្សែទឹកខាងលើ និង ខ្សែទឹកខាងក្រោមនៃរោងចក្រមុនពេលសាងសង់និង ពង្រីក" ។

ការបំពេញពីគោលបំណងដែលបញ្ជាក់ជាពិសេសនេះនឹងផ្តល់ទិន្នន័យជាគោលការណ៍ដែលអាចប្រៀបធៀបជាមួយនឹងទិន្នន័យដែលប្រមូលបានក្នុងអំឡុងពេល និងបន្ទាប់ពីការពង្រីករោងចក្រ ដើម្បីបញ្ជាក់ពីភាពដើមនិងផលប៉ះពាល់បន្ថែមចំពោះបរិស្ថានក្នុងទឹកដែលបានទទួល(គឺទន្លេមេគង្គ) ។

ការរៀបចំផែនការសិក្សា

ជាមួយនឹងគោលបំណងនៃកម្មវិធីតាមដានដែលបានកំណត់យ៉ាងច្បាស់វាអាចរៀបចំការសិក្សាតាមដានគោលការណ៍ ។គំរោងសិក្សាមានកិច្ចការសំខាន់ពីរ : ការបង្ហាញពីទីតាំងនៃការតាមដានសមស្របនិងការប្រែប្រួលនៃការតាមដានដែលបាន
~~~~~~

ជ្រើសរើស ។ដើម្បីបំពេញកិច្ចការនេះវាអាចជួយពិនិត្យឡើងវិញពីការសិក្សាដែលបានធ្វើកន្លងមកនៅទីកន្លែងដដែលនេះ ។នៅក្នុងករណីខ្លះទិន្នន័យដែលមានស្រាប់អាចមាននៅក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថានជាគោលការណ៍ដែលពុំចាំបាច់មានសំណាកនៅទីវាលថែមទៀតទេ ។ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយទិន្នន័យជាគោលការណ៍តែងតែខ្វះខាតចំពោះប្រទេសដែលនៅតាមដងទន្លេមេគង្គហើយត្រូវប្រមូលអោយបានមុនពេលផ្តល់ការយល់ព្រមលើគំរោងធំៗដូចជាការពង្រីករោងចក្រនេះជាដើម ។

ពេលធ្វើការរៀបចំការសិក្សាតាមដានលើគោលការណ៍ ផែនការសមស្របអាចផ្តល់នូវកម្មវិធីដ៏មានប្រសិទ្ធិភាពជាងព្រមទាំងរក្សាទុកបានយូរទៀតផង ។ប្រសិនបើគ្មានការរៀបចំផែនការបានសមស្របទេបញ្ហានឹងកើតមានដូចជា :

- ការប្រែប្រួលខាងបរិស្ថានដ៏សំខាន់ត្រូវបានលប់បំបាត់
- ទិន្នន័យមិនបង្ហាញពីគោលបំណងរឺចំលើយទៅនឹងសំនួរស្រាវជ្រាវទេ
- ទិន្នន័យមានគុណភាពទាបហេតុដូច្នោះមិនអាចជឿទុកចិត្តបាន ។

ការជ្រើសរើសទីតាំង

មានកត្តាជាច្រើនដើម្បីពិចារណាពេលធ្វើការជ្រើសរើសទីកន្លែងយកមកពិនិត្យ ។ទីតាំងគួរតែត្រូវបង្ហាញដោយងាយសំរាប់ធ្វើសំណាកឡើងវិញក៏ដូចជាងាយក្នុងការរក ។ វាសំខាន់ណាស់ក្នុងការជ្រើសរើសទីកន្លែងដែលមានលក្ខណៈទីជំរកប្រហាក់ប្រហែលគ្នា(ឧទាហរណ៏លក្ខណៈបាត ជំរៅ កាហូរ គំរបព្រៃ) ដើម្បីបន្ថយជាអតិបរមាពីភាពប្លែកៗនៃធម្មជាតិ រវាងទីកន្លែងមួយទៅទីកន្លែងមួយទៀត ។

នៅទីកន្លែងដែលការអភិវឌ្ឍន៏បានស្នើឡើង ទីតាំងដែលត្រូវធ្វើការតាមដានគោលការណ៏គួរស្ថិតនៅក្នុងយោងទាំងពីរ(ដែលមិនប៉ះពាល់) និងតំបន់ដែលប៉ះពាល់ខ្លាំង ។ ឧទាហរណ៏ការតាមដានគោលការណ៏ដែលបានបញ្ចប់សំរាប់រោងចក្រ KL ដែលជាសម្មិតិកម្មនេះគួរធ្វើនៅតាមស្ថានីយ៏ទាំងនៅខ្សែទឹកខាងលើទាំងនៅខ្សែទឹកខាងក្រោមពីការបញ្ចេញចោលទៅក្នុងទឹកនូវសំណល់រាវរបស់រោងចក្រ ។ ពេលធ្វើការជ្រើសរើសទីតាំងនៅខ្សែទឹកខាងលើនិងខ្សែទឹកខាងក្រោម រួចហើយតំបន់ល្បាយនៃសំណល់រាវដែលហូរចូលក្នុងទន្លេ(គឺចរន្តបង្ហូរចូលទៅក្នុងទន្លេនិងចរន្តទឹកទន្លេ) ត្រូវតែបញ្ជាក់ ។ មានហេតុផលពីរសំរាប់ ការជ្រើសរើសនេះ :

១.ដើម្បីបញ្ជាក់ថាទីតាំងដែលមានផលប៉ះពាល់ធ្ងន់ធ្ងរជាងគេនិងត្រូវបានស្ថិតនៅតំបន់ប្រសព្វនៃកាកសំណល់រាវ ។

២.ដើម្បីបញ្ជាក់ថាស្ថានីយយោង ស្ថិតនៅឆ្ងាយពីតំបន់ដែលមានផលប៉ះពាល់ខ្លាំង ។

តំបន់ល្បាយកាកសំណល់រាវដែលហូរចូលទៅក្នុងទន្លេជាទូទៅត្រូវបានកំណត់ដោយប្រើ "ការសិក្សាតាមគំនូសព្រាងជារបៀបស្លាបសត្វ"ដែលវាស់វែងតំបន់ល្បាយសំណល់រាវនិងបញ្ជាក់លក្ខណៈនៃផ្ទាំងសំនល់រាវ(Effluent Plume) ។ ការសិក្សាតាមគំនូសព្រាងជាទំរង់ស្លាបសត្វ (Plume delineation study) ធ្វើឡើងដោយវាស់ស្ទង់ការប្រមូលផ្តុំនៃសារធាតុ tracer(ដែលគេដឹងថាជាតិគីមីរឺថ្នាំជ្រលក់ពណ៌ដែលបន្ថែម) ក្នុងកាកសំណល់រាវដែលហូរចូលទៅក្នុងទន្លេរឺធ្វើតាមរយៈគំរូព្យាករណ៏ (Predictive modding) ។ សារធាតុ Tracer គឺជាសារធាតុមួយដែលងាយវាស់ស្ទង់ទាំងផ្នែកនៃសំណល់រាវរឺក៏ត្រូវបានបន្ថែមទៅលើវាហើយអាចត្រូវបានតាមដានដើម្បីវាស់ពីវិសាលភាពនៃការបញ្ចេញកាកសំណល់ ។ ដោយសារគំនូស

ព្រាងជារបៀបស្ទាបសត្វ (Plume delineation) ពុំអាចធ្វើបានរហូតដល់ការពង្រីករោងចក្រ ត្រូវបានស្នើឡើង គំរូព្យាករណ៍ហាក់ដូចជាត្រូវបានប្រើក្នុងស្ថានភាពនេះដើម្បីធ្វើអោយដូចការបញ្ចេញចោលសំណល់រាវ ។ គំរូ (Model) អាស្រ័យលើផ្ទាំងសំណល់រាវដែលមានស្រាប់ដែលអាចត្រូវបានស៊ើបអង្កេតនិងចងក្រងជាឯកសារបូកផ្សំនឹងកំណើនទាក់ទងនិងមាឌនៃការបញ្ចេញចោលកាកសំណល់រាវ ។នៅពេលតំបន់ល្បាយកាកសំណល់រាវត្រូវបានបញ្ជាក់លក្ខណៈរួច ។ តំបន់សិក្សាអាចត្រូវបានចែកចេញជាតំបន់យោង និងតំបន់មានផលប៉ះពាល់ ។

ទីតាំងយោងគួរតែស្ថិតនៅតំបន់ដែលមិនចំកន្លែងបញ្ចេញចោលកាកសំណល់រោងចក្រនិងគួរតែបញ្ចូលយ៉ាងហោចណាស់ស្ថានីយមួយពីលើខ្សែទឹកដែលរោងចក្របញ្ចេញកាកសំនល់រាវចូល ។ចំងាយរវាងទីតាំងយោងនិងទីតាំងដែលមានផលប៉ះពាល់នៅខ្សែទឹកខាងក្រោមទី១គួរតែកាត់បន្ថយអោយតិចនូវភាពដែលអាចភ័ន្តច្រលំដោយសារតែសារធាតុកខ្វក់ពីប្រភពផ្សេងទៀតដែលមិនទាក់ទងទៅនឹងរោងចក្រ ។ទីតាំងយោងនេះពុំចាំបាច់បង្ហាញអោយឃើញលក្ខខ័ណ្ឌពីខាងដើមរបស់វា តែត្រូវបង្ហាញតំបន់ដែលមានផលប៉ះពាល់ទាបបើមានការរំខានតិច ។

ជាញឹកញយទាមទារអោយមានទីតាំងយោងច្រើនជាងដើម្បីវាយតំលៃផលប៉ះពាល់ខ្លាំង ។ទីតាំងទីពីរ១នៅក្នុងកន្លែងដែលទន្លេសន្ទឹងដល់ ដែលអាចដល់ត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីផ្តល់ពតិមានបន្ថែមក្នុងការប្រែប្រួលធម្មជាតិ ។ទីតាំងយោងបន្ថែមទៀតក៏អាចត្រូវបានជ្រើសរើសនៅក្បាលដើមនៃទឹកទន្លេដើម្បីទទួលនូវក៏រិតមូលដ្ឋានត្រឹមត្រូវពិតប្រាកដបើសិនមានប្រភពក្រខ្វក់នៅខ្សែទឹកខាងលើ ។

ទីតាំងដែលប៉ះពាល់ក៏គួរតែជ្រើសរើសនៅតាមខ្សែទឹកខាងក្រោមជិត និង ឆ្ងាយទីតាំងនៃគំរោងដែលបានស្នើ ។ទិន្នន័យពីទីតាំងទាំងនេះអាចត្រូវបានប្រើដើម្បីបញ្ជាក់លក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថានដែលមានស្រាប់និងវាយតំលៃទំហំនៃផលប៉ះពាល់បន្ទាប់ពីការពង្រីករោងចក្រ ។ ទីតាំងដែលនៅក្បែររោងចក្រគួរតែស្ថិតនៅជាយតំបន់ដែលលាយចូលគ្នាដំបូងក្បែរកន្លែងបង្ហូរកាកសំណល់ ។ តំបន់ដែលលាយចូលគ្នាដំបូងគឺតំបន់ដែលស្ថិតនៅជុំវិញកន្លែងដែលរោងចក្របញ្ចេញកាកសំណល់ចូលទៅក្នុងទឹកទន្លេ ។ តំបន់នេះតែងត្រូវបានបញ្ជាក់លក្ខណៈដោយការហូរក្តួចនិងជាទូទៅមិនដែលឆ្ងាយជាង5-50mពីកន្លែងបង្ហូរកាកសំណល់ ។

ទីតាំងដែលនៅឆ្ងាយពីរោងចក្រគួរស្ថិតនៅខាងខ្សែទឹកក្រោមឆ្ងាយទៅទៀតដែលមានចំងាយគ្រប់គ្រាន់ពីកន្លែងបង្ហូរកាកសំណល់ដើម្បីអោយមានល្បាយបញ្ចូលគ្នារវាងសំណល់រាវនិងទឹកទន្លេ ។

រូបភាពទី១បង្ហាញស្ថានីយតាមដានគោលការណ៍ដែលបានជ្រើសរើសសំរាប់ការពង្រីករោងចក្រ ។នៅក្នុងឧទាហរណ៍នេះគំរូព្យាករណ៍និងត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីវាយតំលៃការបញ្ចេញចោលកាកសំណល់រាវ ។ អត្រានៃការជ្រើសរើសទីតាំងសំរាប់សំណាកនិមួយៗមានដូចខាងក្រោម :

- ស្ថានីយ R-1 គឺជាទីតាំងយោងទី១ ។វាស្ថិតនៅពីខ្សែទឹកខាងលើនៃរោងចក្រតាមដងព្រែកមួយនៃទន្លេមេគង្គ ។ គ្មានប្រភពធ្វើអោយក្រខ្វក់នៅខ្សែទឹកខាងលើទេ ដូច្នោះទីតាំងនេះបង្ហាញអោយឃើញពីលក្ខខ័ណ្ឌមូលដ្ឋានជាធម្មជាតិ ។

- ស្ថានីយ R-2 គឺជាទីតាំងយោងទី២ ។វាស្ថិតនៅខ្សែទឹកខាងលើចំងាយមិនឆ្ងាយពីរោងចក្រនិងឆ្លុះបង្ហាញពីលក្ខខ័ណ្ឌជាមូលដ្ឋានក្នុងទន្លេ ។មិនដូចគ្នានឹងទីតាំងR-1ទេ ទីតាំងនេះអាចមានផលប៉ះពាល់ដោយការបង្ហូរកាកសំណល់រាវនៅខ្សែទឹកខាងលើផ្សេងទៀត(ដូចជាជលវប្បកម្មឺការបង្ហូរទឹកចេញពីស្រែ) ។
- ស្ថានីយ NF គឺស្ថិតនៅក្បែររោងចក្រ ។ វាស្ថិតនៅតាមខ្សែទឹកខាងក្រោម ចំងាយ៣០.មពីកន្លែងបង្ហូរកាកសំណល់រាវចេញនៅជាយច្រាំងនៃតំបន់ដែលមានល្បាយដំបូង ហើយនឹងបង្ហាញអោយឃើញផលប៉ះពាល់ភ្លាមៗ ទៅនឹងទន្លេ ។
- ស្ថានីយ FF គឺស្ថិតនៅឆ្ងាយពីរោងចក្រ ។ស្ថានីយនេះស្ថិតនៅខ្សែទឹកខាងក្រោមចំងាយប្រហែល២៥០មពីកន្លែងបង្ហូរកាកសំណល់រាវ នឹងឆ្លុះបង្ហាញពីឥទ្ធិពលនៃកាកសំណល់រាវរបស់រោងចក្រក្នុងចំងាយមួយពីចំនុចបញ្ចេញកាកសំណល់បន្ទាប់ពីវារលាយចូលគ្នាហើយ ។

ការប្រែប្រួលនៃការតាមដានៈ

ដោយសារតែវាពុំមានលទ្ធភាពតាមដានគ្រប់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ គីមី រូប ជីវ ក្នុងប្រព័ន្ធបរិស្ថានមួយ ដូចនេះត្រូវផ្តោតទៅលើប៉ារ៉ាមែត្រតែពីរបីដែលសំខាន់ប៉ុណ្ណោះដែលវានឹងឆ្លុះបញ្ចាំងពីលក្ខខ័ណ្ឌជាគោលការណ៏ទូទៅ ។លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសំរាប់ការជ្រើសរើសការប្រែប្រួលមាន :

- ភាពទាក់ទងទៅនឹងគោលបំណងតាមដាន
- វេទយិតភាពនិងពេលវេលាឆ្លើយតប
- ភាពប្រែប្រួល
- បញ្ហាប្រតិបត្តិ(ដូចជាការសំរួលនៃការវាស់ស្ទង់ តំលៃ)

ប៉ារ៉ាមែត្រខ្លះដែលត្រូវបានតាមដានជាទូទៅនៅក្នុងកម្មវិធីតាមដានគោលការណ៏រួមមាន :

- ដី
- សារព័ន្ធ រុក្ខជាតិ
- សត្វល្អិតដែលរស់នៅលើគោក និងបង់តូសដែលរស់ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានទឹក ។
- ទឹកនិងគុណភាពកំទេចកករ
- ធនធានជលផល ។

ទន្ទឹមនឹងកម្មវិធីតាមដានគោលការណ៏ដែលតែងតែផ្តោតលើប៉ារ៉ាម៉ែត្ររូបសាស្ត្រនិងគីមីសាស្ត្រ ការប្រែប្រួលជីវសាស្ត្រតែងតែមានសារៈសំខាន់ជាងដើម្បីកំណត់លក្ខណៈលក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថាន ។ភាវរស់បញ្ចូលទៅក្នុងចលាចលដែលកើតមានឡើងលើផ្ទៃដីធំទូលាយ ។ឧទាហរណ៏សារពាង្គកាយនៃខ្សែទឹកអាចផ្តល់នូវវិធីមួយដើម្បីវាយតំលៃការជះឥទ្ធិពលនៃសកម្មភាពទូទាំងទីជំរាលទាំងមូល ។ភាវរស់ក៏បង្ហាញនូវប្រសិទ្ធិភាពចំពោះភាពផ្លាស់ប្តូរដ៏ធំទូលាយមួយនៃឥទ្ធិពលបរិស្ថានដែលធ្វើអោយប្រែប្រួលដោយមនុស្សនិងធម្មជាតិដូចជាសំណល់រាវដែលមានជាតិពុលភាពបរិបូរណ៏នៃអាហារបំរុងនិងការរិចរិលនៃជំរករូប

សាស្ត្រ ។បន្ថែមលើនេះភាវរស់តែងផ្តល់នូវសញ្ញាណនៃការប្រែប្រួលបរិស្ថានបានច្រើនជាងការវិភាគគីមីសាស្ត្រទឹកនិងកំទេចករ ។ ឧទាហរណ៍ជាលិការជីវសាស្ត្រអាចប្រមូលផ្តុំធាតុក្រខ្វក់តាមកំរិតដែលងាយតាមដានជាងក្នុងទឹកនិងកករ ។

កម្មវិធីតាមដានគោលការណ៍មួយសំរាប់ការពង្រីករោងចក្រ KL ដែលបានស្នើ និងធ្វើជាគំរូនៃភាពសំបូរបែបផ្លែក១ដែលបានរកឃើញនៅក្នុងប្រព័ន្ធបរិស្ថានទឹកដោយសារនេះជាបរិស្ថានដែលបានទទួលដោយគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំង ។ ដោយប្រើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដូចបានពន្យល់ពីដំបូងភាពប្លែក១ដូចខាងក្រោមនេះហាក់ដូចជាត្រូវបានជ្រើសរើសដើម្បីបញ្ចូលលក្ខខ័ណ្ឌជាមូលដ្ឋាននៃទន្លេមេគង្គ : គីមីសាស្ត្រទឹក គីមីសាស្ត្រកំទេចកករ ធនធានជលផល និងពពួកសត្វឥតឆ្អឹងខ្នងបង់តូស ។ អត្រានៃការជ្រើសរើស និងជំរើសប្លែក១នៃវិធីសាស្ត្រគំរូនិងត្រូវបានពន្យល់ក្នុងផ្នែកខាងក្រោយនេះ ។

គីមីសាស្ត្រទឹក

គីមីសាស្ត្រទឹកគឺជារូបមន្តជាទូទៅមួយក្នុងកម្មវិធីតាមដានភាវរស់ក្នុងទឹកហើយអាចត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីវាស់ស្ទង់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រជាច្រើនដូចជា pH . ភាពចំលងចរន្តអគ្គិសនីនិងកំដៅ សំណល់រំលាយរំលស់សរុប (TSS) អាហាររូបត្ថម្ភ ភាពរឹង និងលោហៈ ។ ការវិភាគគីមីសាស្ត្រទឹកសំរាប់គំរូរោងចក្រក្រដាសនិងកីក្រដាស KL ក៏រួមបញ្ចូលសមាសធាតុសរីរាង្គដូចជាអាស៊ីដរឈើ និងផេណុល (Phenol) ដែលផលិតចេញក្នុងដំណើរធ្វើអោយខាប់ និងប៉ារ៉ាម៉ែត្រឯទៀត ក៏ដូចជាប៉ារ៉ាម៉ែត្រឯទៀតដែលសំខាន់ពេលសិក្សាតាមដានសំណល់រាវរបស់រោងចក្រ ។

មានហេតុផលជាច្រើនដែលគីមីសាស្ត្រទឹកត្រូវគេតាមដានជាទូទៅដែលជាផ្នែកមួយនៃកម្មវិធីតាមដានគោលការណ៍ ។ ការធ្វើពិសោធន៍ទឹកវាងាយប្រមូលនិងវិភាគ ។វាក៏ផ្តល់នូវការវាស់វែងដ៏ល្អនៃធាតុកខ្វក់ដែលអាចរលាយក្នុងប្រព័ន្ធភាវរស់ក្នុងទឹក ។ប៉ុន្តែទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ មានភាពខ្វះខាតទាក់ទិនទៅនឹងគីមីសាស្ត្រទឹកនេះ ។ គ្រឿងបង្អាក់មួយដ៏ធំគឺថាការពិសោធន៍ទឹកនិមួយ១បានបង្ហាញពីលក្ខខ័ណ្ឌគុណភាពទឹកតែប៉ុណ្ណោះនៅពេលធ្វើពិសោធន៍មិនអាចតំណាងអោយគុណភាពទឹករយៈពេលយូរក្នុងបរិស្ថានដែលយើងទទួលទៀតផង ។

គីមីសាស្ត្រកំទេចកករ

គីមីសាស្ត្រកំទេចកករក៏ត្រូវបានគេវាយតំលៃជាទូទៅក្នុងកម្មវិធីតាមដានភាវរស់ក្នុងទឹកហើយត្រូវបានដឹកនាំធ្វើជាមុនដំបូងពេលដែលសកម្មភាពទាំងឡាយអាចបណ្តាលអោយរងសំណិតរឺក៏ផ្តល់សារធាតុកខ្វក់ដែលអាចរលាយដែលត្រូតពីលើកករថែមទៀត ។ជាធម្មតាការវិភាគគីមីសាស្ត្រកំទេចកករួមមានសមាសធាតុសំណើម ទំហំគ្រាប់ធុញ្ញជាតិ កាបោនសរីរាង្គសរុប(TOC) អាហាររូបត្ថម្ភ និងលោហៈ ។

ការវិភាគ កាបោនសរីរាង្គសរុប (TOC) ជាកំទេចកំណកកវាសំខាន់សំរាប់កំណត់សមាសភាគនៃសារធាតុក្រខ្វក់ពិសេសណាមួយដែលអាចចាប់យកដោយភាវរស់ក្នុងទឹកជាពិសេសក្នុងករណីទឹកន្លែងបញ្ចេញកាកសំណល់រាវមានរយៈពេលខ្លី ។សារធាតុក្រខ្វក់ខ្លះដូចជាឌីអុកស៊ីន ត្រូវបានចាប់ភ្ជាប់ជាមួយសារធាតុសរីរាង្គ ។ទន្លេបង្កើតនៅស្រទាប់ខាងក្រោមនូវកាបោនសរីរាង្គសរុប (TOC) ខ្ពស់ ដែលត្រូវរងឥទ្ធិពល"ចាប់យក"សំរាប់សារធាតុបែបនេះ។ សារធាតុគីមី hydrophdoic

(ដែលមិនរលាយក្នុងទឹក) នឹងត្រូវបានចាប់ភ្ជាប់ជាមួយកំទេចកករហើយកន្លងមកយូរទៅវានឹងលិចកប់ដោយសារកករបន្តិចម្តងៗដែលកាត់បន្ថយយ៉ាងមានប្រសិទ្ធិភាពនូវបរិមាណសារធាតុក្រខ្វក់ដែលចាប់យកដោយមីក្រូសរីរាង្គ ។

គីមីសាស្រ្តកំទេចកករ គឺជាផ្នែកមួយដែលគេតែងប្រើក្នុងកម្មវិធីត្រួតពិនិត្យ ដោយសារមូលហេតុមួយចំនួន ។ កំទេចកករបានទទួលយកនូវភាពក្រខ្វកលក្នុងរយៈពេលយូរ និងផ្តល់នូវសញ្ញានៃការផ្លាស់ប្តូររយៈពេលយូរក្នុងទឹក ។ វាមិនដូចជាគីមីទឹកទេ គីមីកំទេចកករ គឺមានភាពដូចគ្នាចីនជាង ហើយផ្ទុកនូវភាពក្រខ្វក់ដែលរលាយតិច ដូចជាដែក និងសារធាតុសរីរាង្គ ។

ពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូស

មានប្រវត្តិដ៏យូរលង់នៃការប្រើប្រាស់ពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសក្នុងកម្មវិធីតាមដានគោលការណ៍។

ពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសគឺជារូបមន្តតាមដានដ៏មានប្រិយភាព១ដោយហេតុផលជាច្រើន ។ ពួកវាត្រូវបានផ្តល់យ៉ាងទូលំទូលាយច្រើនក្រៃលែងងាយស្រួលរកនិងងាយស្រួលបង្ហាញ ។ ភាពសំបូរបែបនិងច្រើនក្រៃលែងនៃពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសគឺសំខាន់ណាស់សំរាប់រក្សាអោយបណ្តាភាវៈដែលរស់នៅក្នុងទឹកអោយមានសុខភាពល្អដោយបញ្ជូនបន្ថែមទៀតនូវសង្វាក់ចំណីអាហារ (food chain)។ ពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូស ឆាប់រងឥទ្ធិពលនៃការប្រែប្រួល ផ្តល់នូវការវាស់ស្ទង់ដ៏មានប្រសិទ្ធិភាពនៃឥទ្ធិពលកំរិតសហគមន៍និងឆ្លុះបង្ហាញពីឥទ្ធិពលជាន់លើគ្នានៃលក្ខខ័ណ្ឌពីអតីតនិងបច្ចុប្បន្ន។ ពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសជាទូទៅច្រើននៅមួយកន្លែងដូច្នេះវាបង្ហាញអោយឃើញកំរិតមួយសមស្របដើម្បីធ្វើការតាមដានការបង្ហូរចោលកាកសំណល់ពីចំណុចប្រភព។ សំណាកពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសអាចត្រូវបានវាយតំលៃជាសន្ទស្សន៍ប្លែកៗ ភាពសំបូរបែបខាងវិទ្យាសាស្រ្តវត្តិករណ៍ ភាពសំបូរលើសលប់លើសគេ និងវត្តមាន/អវត្តមាននៃ taxa ដែលធន់និងការបំពុល។

ធនធានជលផល:

ត្រីក៏ជារូបមន្តតាមដានជាទូទៅមួយក្នុងកម្មវិធីតាមដានគោលការណ៍ ។ ត្រីតែងតែឆាប់រងឥទ្ធិពលនៃការធ្វើអោយក្រខ្វក់និងឆ្លុះបញ្ចាំងពីឥទ្ធិពលបរិស្ថានក្នុងកំរិតជាច្រើន(ដូចជា ខ្លួនវាមួយៗ សហគមន៍និងត្រីទាំងអស់) ។ ត្រីតែងតែត្រូវបានតាមដានដើម្បីបំពេញបង្រ្គប់ដល់ការស្ទង់ពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសដោយសារតែវាមានវដ្តជីវិតយូរ ជាងនិងបង្ហាញពីផលប៉ះពាល់យូរអង្វែងចំពោះភាវរស់រស់ក្នុងទឹក។ ត្រីតែងតែចល័តជាងសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសដូច្នេះវាក៏បានផ្តល់នូវកំរិតពតិមានជាបន្ថែមលើស្ថានភាពប្រព័ន្ធបរិស្ថាន ។ ការតាមដានហ្វូងមច្ឆាក្នុងតំបន់ដ៏សំបូរនៃទន្លេមេគង្គដែលរងប៉ះពាល់ដោយរោងចក្រ KL គួរតែបញ្ចូលនូវការធ្វើពិសោធន៍ដើម្បីកំណត់ប្រភេទត្រីដែលសំបូរបែបក្នុងទន្លេនេះក៏ដូចជាគំរូបំលាស់ទីរបស់វា-ពតិមាននេះសំខាន់សំរាប់រៀបចំវិធានការកាត់បន្ថយចំពោះការពង្រីករោងចក្រដែលបានស្នើ ។ បន្ថែមលើនេះទៀតដោយសារតែរោងចក្របានបង្ហូរចេញកាកសំណល់រាវតាំងពីឆ្នាំ១៩៧៨ជាលិកាត្រីគួរតែត្រូវបានពិនិត្យក្រែងមានជាតិឌីអុកស៊ីន។

ទន្ទឹមនឹងមានហេតុផលជាវិជ្ជមានជាច្រើនដើម្បីបញ្ចូលត្រីក្នុងកម្មវិធីតាមដានគោលការណ៍មួយ ក៏មានទិដ្ឋភាពវិជ្ជមានងដែរ។ ការប្រមូលសំណាកវាអាចថ្លៃហើយប្រើពេលយូរ ។លើសពីនេះទំហំវាអាចធំទូលាយពេកក្នុងការតាមដាន

ចំណុចប្រភពការបង្ហូរចេញកាកសំណល់រាវដែលត្រូវពិសោធន៍នៃរោងចក្រ ពិសេសប្រសិនបើត្រីចល័តឆ្ងាយត្រូវបានតាមដាន (ដូចជាវាអាចពិបាកក្នុងការកំណត់ប្រភេទត្រីដែលចល័តនោះស្ថិតនៅចំទីកន្លែងនៃការបង្ហូរចោលកាកសំណល់រាវនៃរោងចក្រ) ។

វិធីសាស្ត្រអង្កេតត្រីសំរាប់ទន្លេដែលធំៗជាទូទៅតែងតែផ្តោតលើប្រភេទត្រីឆ្នាំ (ជាប្រភេទត្រីដែលមិនបំលាស់ទីនៅក្នុងតំបន់ដែលសិក្សា) ដែលបង្ហាញទាំងស្ថានីយយោងនិងស្ថានីយប៉ះពាល់ ។យ៉ាងហោចណាស់ក៏មានប្រភេទត្រីឆ្នាំពីរប្រភេទត្រូវបានប្រើ ហើយយ៉ាងហោចមានមួយរកស៊ីនៅទឹកជ្រៅដូចជាត្រីឆ្លាំង (Pengasianodan gigas) ។ គួរត្រូវទៅពិភាក្សាជាមួយអ្នកជីវសាស្ត្រជលផលដែលមានបទពិសោធន៍ម្នាក់មុនជ្រើសរើសយកប្រភេទត្រី ។ ត្រូវជ្រើសរើសយ៉ាងហោចណាស់ត្រីឈ្មោល ២០ ញី ២០ នៅតាមស្ថានីយនិមួយៗដើម្បីវិភាគប៉ារ៉ាម៉ែត្ររបស់វា ដូចជា បណ្តោយ ទម្ងន់ អាយុ លក្ខណៈខាងក្រៅនិងភាពផ្តល់ផលច្រើន ។

វិធីសាស្ត្រធ្វើពិសោធន៍គួរបញ្ជាក់ទីកន្លែងច្បាស់លាស់ហើយផ្អែកលើគោលការណ៍ជីវសាស្ត្រ និង រូបសាស្ត្រ ដែលធ្វើអោយប៉ះពាល់ដល់ការរាយប៉ាយនៃត្រីក្នុងទន្លេ ។ វិធីសាស្ត្រពិសោធន៍ខ្លះគឺរាយមង អុសអួន រឺអញ្ចាង និងស្ទូច ។

ការរាយមងត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ជាទូទៅសំរាប់ឈ្លបធ្វើសារពើភ័ណ្ឌត្រីក្នុងទន្លេនិងបឹង ។ មងត្រូវបានគេបណ្តែតបញ្ឈរក្នុងទឹកនិងចាប់យកត្រីដែលមកជាប់មង ។

ទំហំក្រឡាមងត្រឹមត្រូវគួរតែជ្រើសរើសដើម្បីចាប់ត្រីតាមទំហំនិងប្រភេទដែលចង់បាននិង ចៀសវាងត្រីដែលយើងមិនចង់ចាប់ ។

អួន រឺ អញ្ចាងអាចត្រូវបានគេប្រើដើម្បីពិសោធន៍នៅទឹករាក់តាមក្បែរឆ្នេរ រឺ តំបន់ជំរកនៃប្រសព្វ នៃទឹកទន្លេ និងកាកសំណល់រាវដែលត្រូវបង្ហូរចោលទៅក្នុងទន្លេ ។

ការស្ទូចត្រីគេប្រើដងសន្ទូចនិងប្រដាប់រវៃ ខ្សែសន្ទូច ផ្លែសន្ទូច ថ្មសណ្តូន នុយ ការទាញបង្ហាញនុយ និង ភាពអំណត់ ។ វិធីនេះត្រូវបានគេប្រើដើម្បីធ្វើពិសោធន៍ចំពោះប្រភេទត្រីដែលមិនបំលាស់ទីឆ្ងាយៗហើយអាចជ្រើសរើសតាមការចង់បាន គឺមានតែប្រភេទត្រីដែលយើងចង់បានទេត្រូវចាប់មកធ្វើពិសោធន៍ ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយការស្ទូចត្រីទាមទារការងារពេលវេលាច្រើន និងទំនោរទៅរកការផ្តល់ទិន្នន័យនៃការប្រើប្រាស់តិចតួចដោយសារតែបច្ចេកទេសនេះគឺសំដៅទៅលើតែប្រភេទនិងទំហំត្រីដែលគេត្រូវការ ។

<u>**ការធានាគុណភាព/ការត្រួតពិនិត្យគុណភាព**(QA/QC):</u>

ការធានាគុណភាព/ការត្រួតពិនិត្យគុណភាពគឺជាសមាសភាគមួយដ៏សំខាន់នៃកម្មវិធីតាមដានគោលការណ៍ទាំងអស់ ។ការធានាលើគុណភាព(QA)សំដៅការអនុវត្តការគ្រប់គ្រងដែលដាក់កំហិតពីក្រៅដែលធានាថាទិន្នន័យអាចការពារបានតាមលក្ខណៈវិទ្យាសាស្ត្រ ។ការត្រួតពិនិត្យគុណភាព(QC)គឺទិដ្ឋភាពពិសេសមួយនៃការធានាគុណភាពនិងសំដៅទៅលើបច្ចេកទេសដែលត្រូវបានប្រើដើម្បីវាស់ស្ទង់និងវាយតំលៃលើគុណភាពទិន្នន័យ ។ ការធានាពីគុណភាព/ការត្រួតពិនិត្យលើគុណភាព

សំខាន់គឺវាជាមធ្យោបាយមួយដើម្បីធានាថាទិន្នន័យដែលត្រូវបានផ្តល់មានគុណភាពអាចទទួលយកបាន អាចអោយធ្វើការសន្និដ្ឋានបានត្រឹមត្រូវតាមលក្ខណៈវិទ្យាសាស្រ្តដែលទទួលបានពីទិន្នន័យនេះ ។នេះត្រូវបានបំពេញតាមរយៈការអនុវត្តធានារ៉ាប់រងលើគុណភាពជាទូទៅដូចជាការបណ្តុះបណ្តាលបុគ្គលិក ការប្រើវិធីសាស្រ្តតាមស្តង់ដា ក៏ដូចជាវិធានត្រួតពិនិត្យគុណភាពផងដែរ ។

ការតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថាន

~~~~~~

កម្មវិធីតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថាន មានបំណងវាស់ស្ទង់ផលប៉ះពាល់បរិស្ថាននៃការបង្ហូរចោលកាកសំណល់រាវនៃរោងចក្រក្រដាសនិងកីក្រដាស KL ដែលជាសម្ថិតកម្មរបស់យើងក្រៅម៉ោងធ្វើការ ។យ៉ាងហោចណាស់កម្មវិធីតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថានរបស់រោងចក្រគួរតែបានរៀបចំដើម្បីការពារហ្វូងមច្ឆាជំរករបស់វានិងការប្រើប្រាស់នូវធនធានជលផល ។ កម្មវិធីតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថានរបស់រោងចក្រគួរតែសំរប រឺ និយាយម្យ៉ាងទៀតថា វាគួរតែបត់បែនអោយច្រើនដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងការប្រែប្រួលនៃផលប៉ះពាល់បរិស្ថានដែលទទួលតាមការអង្កេតរយៈពេលកន្លងមក ។ ប្រសិនបើប៉ារ៉ាម៉ែត្រថ្មីមួយត្រូវការអោយពិនិត្យដើម្បីអោយយល់កាន់តែច្បាស់នូវប្រសិទ្ធិភាពនៃការអង្កេតថ្មីៗ នៅក្នុងតំបន់សិក្សានៃការតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថាន អញ្ចឹងទើបកម្មវិធីគួរតែរួមបញ្ចូលប៉ារ៉ាម៉ែត្រថ្មី ទៅក្នុងការតាមដានដែលបានគ្រោងទុក ។

កម្មវិធីតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថានធម្មតាមានពីរផ្នែកៈ

១.ការទាមទារមុនពេលរៀបចំ ។

២.កម្មវិធីធ្វើពិសោធន៍-ការសិក្សាលើការតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថានជាមួយសមាសភាពតាមដាននៅវាល និងការធ្វើពិសោធន៍នៅទីពិសោធន៍ ។

ការទាមទារមុនពេលរៀបចំៈ

រោងចក្រ KL អាចត្រូវការតែការបង្ហាញការទាមទារនេះមួយគត់ប្រសិនបើពុំមានការពង្រីករោងចក្របន្ថែមដែលគ្រោងធ្វើនៅពេលខាងមុខទេនោះ ។ ប្រសិនបើដំណើរធ្វើអោយខាប់នៃការផ្ទុកសំណល់រាវនៃរោងចក្រនៅបន្ទុកសំណល់រាវទីតាំងបង្ហូរចោល រឺក៏លក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថានដែលទទួលមិនមានការប្រែប្រួលខ្លាំងក្លាទេ អញ្ចឹងពតិមានដូចខាងក្រោមគួរតែបានទទួលជាផ្នែកមួយនៃការវាយតំលៃហេតុប៉ះពាល់បរិស្ថាន(EIA)ដែលត្រូវបំពេញបង្គ្រប់សំរាប់ការពង្រីករោងចក្រដែលបានស្នើជាពេលបច្ចុប្បន្ន ។ពតិមានដែលត្រូវការក្នុងជំហានមុនពេលរៀបចំរួមមានៈ

- វិសាលភាពជាទំហំនៃតំបន់សិក្សាដោយបញ្ចូលតំបន់ល្បាយកាកសំណល់រាវនិងទីតាំងយោងជាតំណាង ។

  កំណត់ហេតុនៃទីជំរករបស់ភាវរស់ក្នុងទឹកដែលបានទទួលក្នុងសេចក្តីលំអិតគ្រប់គ្រាន់សំរាប់ធ្វើការជ្រើសរើសប្រភេទត្រីនិងស្ថានីយពិសោធន៍ ពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូស សមស្រប ។

- ការប្រើប្រាស់និងគុណភាពនៃធនធានជលផលក្នុងបរិស្ថានដែលបានទទួល(ដូចជា ការនេសាទដោយអ្នកស្រុក)
- ពតិមានស្តីពីភាពសំបូរនៃមច្ឆាក្នុងតំបន់សិក្សានិងការជ្រើសរើសប្រភេទត្រី ដែលមិនបំលាស់ទីតាមរដូវចំនួនពីរប្រភេទ ។
- ការចងក្រងឯកសារពីកត្តាដែលមានឥទ្ធិពល រឺធ្វើអោយច្របូកច្របល់ខ្លាំងណាមួយដែលត្រូវតែពិចារណាក្នុងគំរោងសិក្សា និងការដោះស្រាយពីលទ្ធផល ។
- គុណភាពនិងលក្ខណៈនៃសំណល់រាវបង្ហូរចេញ ។
~~~~~~

ការគូសព្រាងនូវតំបន់ដែលលាយបញ្ចូលគ្នា(កាកសំណល់រាវ និងទឹកទន្លេ) គឺជាការសំខាន់ ដើម្បីបញ្ជាក់ថា ស្ថានីយពិសោធន៍ស្ថិតនៅជិតតំបន់នេះ និង ស្ថានីយយោងស្ថិតនៅឆ្ងាយពីតំបន់ដែលមានផលប៉ះពាល់ខ្លាំង ។ ចំពោះទឹកដែលទទួលបានភាគច្រើន តំបន់ដែលលាយបញ្ចូលគ្នានឹងអាស្រ័យជាសំខាន់លើការផ្លាស់ប្តូរនៃចរន្តទឹកទន្លេ បរិមាណ នឹងអត្រាការបង្ហូរចោលកាកសំណល់រាវ ។ ជាទូទៅតំបន់ល្បាយកាកសំណល់រាវគួរតែរៀបរាប់ពីលក្ខខ័ណ្ឌនៃការលាយចូលគ្នាជាអប្បរមា ទំហំជាអតិបរមានៃការបំបែកកាកសំណល់រាវដោយទឹកទន្លេ និង លក្ខខ័ណ្ឌមធ្យមរយះពេលយូរ។ ចំណុចដែលនៅក្នុងតំបន់រលាយកាកសំណល់តិចបំផុតគឺរងឥទ្ធិពលពីការបង្ហូរចោលកាកសំណល់រាវខ្លាំងបំផុត។ ទីកន្លែងស្ថិតនៅឆ្ងាយខាងក្រៅព្រំប្រទល់ខាងលើនេះពុំទទួលរងឥទ្ធិពលពីការបង្ហូរចោលសំណល់រាវនោះទេហើយជាកន្លែងសមរម្យសំរាប់បង្កើតស្ថានីយយោង។ លក្ខខ័ណ្ឌមធ្យមរយះ ពេលយូរកំណត់ឥទ្ធិពលយូរអង្វែងណាមួយនៃការបញ្ចេញចោលកាកសំណល់រាវ។

នៅពេលដែលតំបន់ល្បាយត្រូវបានកំណត់ភ្លាមតំបន់គោលដៅអាចត្រូវបានកំណត់។ ពេលល្បឿនទឹកថយចុះចុណ្ណភាគក៏រងជាកករហើយកន្លែងដែលល្បឿនទឹកខ្សោយបំផុតចុណ្ណភាពក៏រងជាកករបានល្អបំផុតដែរ ។ការវិភាគពីរចនាសម្ព័ន្ធសហគមន៍បិនតូស (benthos Community) ក្នុងតំបន់គោលដៅនឹងផ្តល់នូវអត្ថប្រយោជន៍ក្នុងការកំណត់ឥទ្ធិពលដែលធ្វើអោយសំណល់រាវនេះឃ្លីងឃ្លោងក្នុងបរិស្ថានទឹក។

លក្ខណៈពិសេសដែលត្រូវបង្ហាញនិងធ្វើផែនទីសំរាប់សារពើភ័ណ្ឌនិងចំណាត់ថ្នាក់ទីជំរកត្រូវបានបញ្ចូលនៅក្នុងតារាង ១ ។ពត៌មាននេះនឹងជួយកំណត់បង្ហាញពីកត្តាដែលធ្វើអោយច្របូកច្របល់ខ្លាំងដូចជាការបញ្ចេញកាកសំណល់រាវពីគំរោងនិងសកម្មភាពឯទៀតដែលអាចធ្វើអោយប៉ះពាល់ដល់តំបន់យើងកំពុងសិក្សា-គឺសំខាន់ក្នុងការរៀបចំកម្មវិធីតាមដាននិងក្នុងការបកស្រាយលទ្ធផលនៃការតាមដាន។ ពត៌មានពីការធ្វើសារពើភ័ណ្ឌនិងការចាត់ថ្នាក់ទីជំរកត្រូវបានប្រើដើម្បីដាក់តាំងស្ថានីយពិសោធន៍រវាងទីជំរកប្រហាក់ប្រហែលគ្នានៅតំបន់ចំ និងតំបន់យោង។

ការពិនិត្យឡើងវិញពីប្រវត្តិនិងដំណើរការរបស់រោងចក្រគួរតែបញ្ចូលពត៌មានស្តីពីដំណើរការរោងចក្រ ប្រព្រឹត្តកម្មកាកសំណល់រាវ និងការកំពប់ដោយចៃដន្យណាមួយដែលអាចកើតមានឡើង។ ការពិនិត្យឡើងវិញពីដំណើរការពេលកន្លងមកនិងបច្ចុប្បន្នអាចមានប្រយោជន៍ដើម្បីបង្ហាញពីកង្វល់បរិស្ថានដែលកើតចេញពីដំណើរការប្រចាំថ្ងៃនេះ ។បន្ថែមលើនេះពត៌មានដែលអាចរកបានស្តីពីលក្ខណៈពិសេសនៃកាកសំណល់រាវរបស់រោងចក្រគួរតែបញ្ចូលដូចជាៈ

- pH កាហួរ និងភាពចំលងកំដៅរឺអគ្គិសនី
- តំរូវការអុកស៊ីសែនគីមីជីវ(BOD)ក្នុងប្រតិកម្មបំបែកសារធាតុសរីរាង្គដោយមីក្រូសារពាង្គកាយ ។
- កាកសំណល់រលាយរលាយសរុប (TSS)
- ការប្រមូលសារធាតុឪអុកស៊ីន

កម្មវិធីពិសោធន៍:

តំបន់សិក្សាសំរាប់កម្មវិធីតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថានរោងចក្រKLរបស់យើងលាតសន្ធឹងលើទីតាំងពិសោធន៍ចំនួន ៨ ដែលហៅថាស្ថានីយ ដូចបង្ហាញជូនក្នុងរូបភាពទី១ (Figure1) ។ ស្ថានីយអាចត្រូវបានទទួលស្គាល់ ពិសោធន៍ឡើងវិញ និងតាំងទៅតាមបរិមាណ (គឺដោយប្រើកូអ័រដោនេ រយៈបណ្តោយនិងរយៈទទឹង) ។ តំបន់សិក្សាត្រូវបានចែកចេញជាតំបន់តាំងចំនិងតំបន់យោងជាច្រើនកន្លែងទៀត ។ គោលបំណងទូទៅនៃកម្មវិធីពិសោធន៍គឺដើម្បីប្រមូលទិន្នន័យពីតំបន់តាំងចំនិងតំបន់មិនរងប៉ះពាល់ដើម្បីកំណត់ថាតើឥទ្ធិពលធ្ងន់ធ្ងរ នឹងកើតឡើងដោយសារការបង្ហូរចោលកាកសំណល់រាវរបស់រោងចក្រដែររឺទេ។

ក្នុងករណីស្ទើរតែទាំងអស់ ព្រំប្រទល់ដែលដាក់តាំងចំគឺតំបន់ល្បាយកាកសំណល់រាវនិងទឹកទន្លេហើយនៅ ក្នុងតំបន់ដាក់តាំងចំនេះវាគួរតែមានទាំងស្ថានីយនៅជិតនិងស្ថានីយនៅឆ្ងាយចំណុចគោលដៅ។ យ៉ាងហោចណាស់មានស្ថានីយមួយក្នុងចំណោមស្ថានីយនៅជិតចំណុចគោលដៅត្រូវស្ថិតនៅយ៉ាងគៀកបំផុតតាមដែលអាចធ្វើទៅបានទៅនឹងចំណុចបង្ហូរចោលកាកសំណល់រាវប៉ុន្តែត្រូវស្ថិតនៅក្រៅតំបន់បញ្ចេញចោលដំបូង ។ស្ថានីយដែលនៅឆ្ងាយពីចំណុចគោលដៅគួរតែស្ថិតនៅប្រគៀកនឹងព្រំប្រទល់ខ្សែទឹកខាងក្រោមនៃតំបន់លាយបញ្ចូលគ្នានៃកាកសំណល់រាវនិងទឹកទន្លេ។ ជាទូទៅស្ថានីយពិសោធន៍ច្រើនមុខនៅក្នុងតំបន់ដែលបានកំណត់និមួយៗ គួរតែត្រូវបានជ្រើសរើសដើម្បីបញ្ជាក់ពីទំហំការប្រែប្រួលផលប៉ះពាល់សំខាន់រឺយ៉ាងណា។

ពេលធ្វើការប្រៀបធៀបទៅនឹងទិន្នន័យពីស្ថានីយតាំងចំ ទិន្នន័យដែលទទួលបានពីស្ថានីយ៍យោងអាចបញ្ជាក់ពីផលប៉ះពាល់ទៅលើជីវិតដែលរស់ក្នុងទឹក បង្ហាញពីពួកបង្កហេតុ និង ពន្យល់ពីនិន្នាការតាមទំហំនិងនៃអាណាចក្រ។ ស្ថានីយយោងមិនត្រូវដាក់អោយប៉ះចំកាកសំណល់រាវនៃរោងចក្រទេ និង មានលក្ខណៈជំរកធម្មជាតិប្រហាក់ប្រហែលទៅនឹង តំបន់ដែលស្ថិតចំ ។ ជួនកាលវាជួបការលំបាកក្នុងការជ្រើសរើសទីកន្លែងដែលមានផលប៉ះពាល់តិចដើម្បីអោយសមជាស្ថានីយយោងដូចជាសកម្មភាពឯទៀតដែរ (ដូចជាការកាប់ឈើ រឺ ការនេសាទ) ក្បែរតំបន់សិក្សាអាចធ្វើអោយចុះឱនភាពរួចជាស្រេច នៃបរិស្ថានក្នុងទឹក ។ នៅក្នុងករណីបែបនេះស្ថានីយយោងអាចត្រូវបានជ្រើសរើសនៅតំបន់ដែលគ្មានការប៉ះពាល់ ដែលមានលក្ខណៈជំរក និង ប្រភេទភាវៈរស់ ប្រហាក់ប្រហែលគ្នាដែលស្ថិតនៅម្តុំទីជំរាលដូចគ្នា ។

គោលបំណងនៃកម្មវិធីពិសោធន៍ គឺដើម្បីប្រមូលទិន្នន័យដែលមើលឃើញទាំងអស់(គឺវាស់ស្ទង់នៅកន្លែងដដែលពេលវេលាដដែល) ចំពោះស្ថានីយ៍ចំទាំងពីរ (គឺគីមីសាស្ត្រទឹកនិងកំទេចកំណារ) និង ឥទ្ធិពលចំណុចចុងក្រោយ (គឺពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូស និងត្រី) ដើម្បីបញ្ជាក់លក្ខណៈឥទ្ធិពលនៃកាកសំណល់រាវរោងចក្រក្រដាស ។ កម្មវិធីតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថាននៃរោងចក្រ KL របស់យើង យើងបានជ្រើសរើសស្ថានីយ ពិសោធន៍សរុបចំនួន ៨ : ស្ថានីយយោងពីរ (R_1 និង R_2) ស្ថានីយក្បែរគោលដៅពីរ (NF1 និង NF2) ស្ថានីយឆ្ងាយពីចំណុចគោលដៅពីរ (FF1 និង FF2) ស្ថានីយមួយស្ថិតចំកណ្តាលល្បាយកាកសំណល់រាវ(plume) នឹងស្ថានីយមួយទៀតឋិតនៅខ្សែទឹកខាងក្រោមនៃតំបន់កាកសំណល់រាវ (DZ) ។ កិច្ចការសំខាន់ដែលពាក់ព័ន្ធនៅក្នុងកម្មវិធីពិសោធន៍ការតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថានមួយត្រូវបានលំអិតនៅក្នុងផ្នែកបន្តទៀតនេះ។

ការធ្វើគីមីសាស្ត្រទឹក

គោលបំណងនៃការអង្កេតគុណភាពទឹកដើម្បីបញ្ជាក់លក្ខណៈនៃលក្ខខ័ណ្ឌក្នុងបរិស្ថានទន្លេ ទាំងខ្សែទឹកខាងលើ ទាំងខ្សែទឹកខាងក្រោមនៃកន្លែងបង្ហូរចោលកាកសំណល់រាវរបស់រោងចក្រ។ នេះនឹងផ្តល់ការវាយតំលៃជាទូទៅនៃការផ្លាស់ប្តូរដ៏សំខាន់ណាមួយ ចំពោះគុណភាពទឹកដែលជាការរួមវិភាគទានមួយសំរាប់រោងចក្រ។

ការធ្វើវិភាគគុណភាពទឹកត្រូវតែបញ្ចូលៈ

- អុកស៊ីសែនដែលរលាយ
- pH
- សីតុណ្ហភាព
- ការចំលងកំដៅរីអគ្គិសនី
- កាកសំណល់រលាយសរុប។

តារាងទី១ :ធនធាននិងការទាមទារសារពើភ័ណ្ឌទីជំរកសំរាប់កម្មវិធីតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថាន

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ	ពត៌មានដែលត្រូវរាយការណ៍
• មាត់ទន្លេនិងព្រែកសំខាន់ៗ	•ទីតាំងដែលត្រូវបង្ហាញលើផែនទី
• កន្លែងត្រីពងនិងកន្លែងកូនត្រីញាស់	•ទីតាំងស្គាល់ទាំងអស់ដែលត្រូវបង្ហាញតាមផែនទី
• កន្លែងនេសាទនិងវារីវប្បកម្ម	• ទីតាំងស្គាល់ទាំងអស់ដែលត្រូវបង្ហាញតាមផែនទី
• ការបឺតយកទឹក ការបង្ហូរសំណល់រាវ ការបង្ហូរទឹកភ្លៀង ការហូរហៀរលូទឹកស្អុយនិងទីតាំងកាកសំណល់នៅក្បែររោងចក្រ	• ទីតាំងស្គាល់ទាំងអស់ដែលត្រូវបង្ហាញតាមផែនទី
• ទំនប់និងរបាំងត្រីងទ្បេត	• ទីតាំងស្គាល់ទាំងអស់ដែលត្រូវបង្ហាញតាមផែនទី និងរបាំងចលនាត្រីដែលបានបង្ហាញ
• សារព័ន្ធរុក្ខជាតិតាមដងទន្លេ	•ប្រភេទសារព័ន្ធរុក្ខជាតិតាមដងទន្លេនិងក្នុងទឹកដែលត្រូវបង្ហាញតាមផែនទី
• តំបន់រុក្ខជាតិលូតលាស់	•បង្ហាញនិងធ្វើផែនទីតំបន់ណាមួយក្នុង plumeក្បែរកន្លែងបង្ហូរចោលសំណល់រាវ ដែលការលូតលាស់រុក្ខជាតិក្នុងទឹកកើតឡើងដើម្បីកាត់បន្ថយរឺធ្វើអោយប្រសើរដល់តំបន់យោង
• ជំរាលទន្លេ	•ពុំនុះជំរាលដែលបង្កើតពីផែនទីលេខាឋានសាស្ត្រីការអង្កេតតំបន់សិក្សា
• ការបញ្ចេញចោល	• ស្ថិតិធារទឹកមធ្យម(m^3/s)
• គីមីសាស្ត្រទឹក	• តារាងទិន្នន័យគុណភាពទឹកដែលអាចរកបានតាំងពីមុនមក

គុណភាពកាកសំណល់រាវ

ដើម្បីកំណត់ថាតើសំណល់រាវបង្ហូរចេញពីរោងចក្រ KL អាចបង្កអោយមានជាតិពុលខ្លាំងដល់សារពាង្គកាយក្នុងទឹកនៃ បរិស្ថានដែលទទួលដែរឺអត់ គេត្រូវវិភាគប៉ារ៉ាម៉ែត្រដូចតទៅ :

- pH ការចំលងកំដៅរឺអគ្គិសនី សីតុណ្ហភាព
- សំណល់រឹលរលាយសរុបនិងសេចក្តីត្រូវការអុកស៊ីសែនគីមីជីវ (BOD)
- បរិមាណក្លួសរុប និងកាកសំណល់ក្លួ
- អាម៉ូញ៉ាក
- នីត្រូសែន
- អាស៊ីតខ្លាញ់និងអាស៊ីតជ័រឈើ
- អាឡូសែនសរីរាង្គដែលស្រូបចូល (AOX) ។

ការធ្វើគីមីសាស្រ្តកំទេចកករ

គោលបំណងនៃការវាយតំលៃគុណភាពកំទេចកករដើម្បីបញ្ជាក់លក្ខណៈនៃលក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថានទឹក ទាំងខ្សែទឹកខាងក្រោមនិងខ្សែទឹកខាងលើនៃការបង្ហូរចេញកាកសំណល់រាវរបស់រោងចក្រ ។ដោយសារឌីអុកស៊ីន (dioxin) មានទំនោរទៅរកការបែងចែករួចជាស្រេចចំពោះរូបធាតុសរីរាង្គក្នុងកំទេចកករ ចំណេះដឹងស្តីពីសមាសភាពរូបធាតុសរីរាង្គនៅបាតទន្លេមេគង្គ នឹងផ្តល់គំនិតនៃការចាប់យកឌីអុកស៊ីនដែលអាចរកបានដោយសារពាង្គកាយបង់តួស(benthos) ។ ការធ្វើវិភាគគីមីសាស្រ្តកំទេចកករគួរតែបញ្ចូលនូវប៉ារ៉ាម៉ែត្រដូចតទៅ :

- អាហាររូបត្ថម្ភ
- លោហៈ
- អាស៊ីតខ្លាញ់និងអាស៊ីតជ័រឈើ
- ឌីអុកស៊ីន
- ទំហំគ្រាប់កករនិងកាបោនសរីរាង្គសរុប ។

ការអង្កេតអំពីត្រី:

គោលបំណងនៃសមាសភាគអង្កេតត្រីនៃកម្មវិធីពិសោធន៍តាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថាននៃរោងចក្រគឺដើម្បីវាយតំលៃឥទ្ធិពលនៃសំណល់រាវទៅលើការគង់វង្ស ការលូតលាស់ និង ការបន្តពូជនៃត្រី ។ ការធ្វើអង្កេតត្រីផ្តោតលើការតាមដានប៉ារ៉ាម៉ែត្រសារពាង្គកាយទាំងមូលសំរាប់ប្រភេទត្រីដែលមិនបំលាស់ទី ។ ត្រីតែងតែជាសញ្ញាចង្អុលបង្ហាញមួយដ៏ល្អនៃសុខភាពប្រព័ន្ធបរិស្ថានទូទៅ ។ ការជ្រើសរើសប្រភេទត្រីមិនបំលាស់ទីសមស្របគឺអាស្រ័យលើកំរិតទីតាំងស្ថិតនៅចំកន្លែងបង្ហូរកាកសំណល់ ។ ប្រភេទត្រីដែលរស់នៅទន្លេមេគង្គភាគខាងក្រោម ភាគច្រើនរឺទាំងអស់នៃខួបជីវិតរបស់វានិងចលភាពដ៏មាន

កំរិតដែលតាំងអោយឃើញទាក់ទងនឹងទំហំនៃតំបន់សិក្សាដែលចង់បានព្រោះប្រភេទត្រី ទាំងនេះឆ្លុះបង្ហាញអោយឃើញពីលក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថាននៅនឹងកន្លែង ។ប្រភេទត្រីដែលបំលាស់ទីតាមរដូវ វី ចំណាយតែមួយផ្នែកតូចណាមួយនៃខួបជីវិតរបស់វាស្ថិតនៅគៀកនឹងតំបន់សិក្សាមិនមែនជាប្រភេទមិនបំលាស់ទីតាមរដូវល្អនោះទេ ព្រោះការរស់នៅចំទីកន្លែងបង្ហូរកាកសំណល់គឺមានតិចបំផុតវីគ្រាន់តែជាបណ្តោះអាសន្នប៉ុណ្ណោះ ។

ជាទូទៅប្រភេទត្រីដែលរស់នៅទីកន្លែងបង្ហូរចេញកាកសំណល់រាវបានយូរជាងគេគឺជាប្រភេទត្រីដែលមិនបំលាស់ទីប្រសើរជាងគេ ។ប្រភេទត្រីធំៗគួរចៀសវាងដោយហេតុថាប្រភេទត្រីតូចៗដែលសំបូរហើយពេញវ័យជាអ្នកបង្កភាពតានតឹងទៅលើជីវិតរស់នៅនិងការបន្តពូជយ៉ាងឆាប់ជាទីបំផុតចំពោះប្រភេទត្រីធំ ។ ប្រភេទត្រីល្អិតៗដែលជាត្រីសំរាប់ជាចំណីដ៏សំខាន់នោះទុកសំរាប់ប្រភេទត្រីដែលមិនបំលាស់ទីដ៏សំខាន់បំផុត ។ប្រភេទដែលត្រូវបាននេសាទខ្លាំងនោះក៏មិនសមស្របដែរដោយការនេសាទដ៏ច្រើនអាចបំបាំងឥទ្ធិពលទាក់ទងទៅ នឹង សំពាធ បរិស្ថានក្នុងការតាមដានហ្វូងត្រី ។

ជាគំនិតប្រភេទត្រីមិនបំលាស់ទី ៤០ (មេ ២០ ឈ្មោល ២០) ត្រូវចាប់យកពីទីតាំងពិសោធន៍និមួយៗហើយភាពសំបូរទំហំ ទម្ងន់ អាយុ សរីរាង្គបន្តពូជ (ពងស្វាស / អូវ៉ុល) និងលក្ខខ័ណ្ឌសារពាង្គកាយទូទៅរបស់វាត្រូវតែកត់ត្រាទុក ។

ការធ្វើវិភាគនិងបកស្រាយទិន្នន័យនឹងពាក់ព័ន្ធការប្រៀបធៀបទិន្នន័យបានមកពីទីកន្លែងមានផលប៉ះពាល់ដល់ទីតាំងយោង ។ភាពខុសគ្នាខ្លាំងនៃភាពសំបូរត្រីនិងលក្ខខ័ណ្ឌត្រីទាក់ទងនិងស្ថានីយយោងអាចត្រូវបានបកស្រាយថាជាឥទ្ធិពលកាកសំណល់រាវដែលអាចមាន ។

ការធ្វើវិភាគជាលិកាឱ្យអុកស៊ីនដោយប្រើត្រី

ដោយសាររោងចក្រក្រដាសនិងកីក្រដាស KL ប្រើប្រាស់ក្លូរដើម្បីប្តូរពណ៌អោយសក្នុងដំណើរការផលិតក្រដាសរបស់គេការវិភាគកំរិតជាលិកាឌីអុកស៊ីនចំពោះផ្នែកត្រីដែលអាចបរិភោគបានគួរតែធ្វើ ។ ជាទូទៅប្រភេទដែលបានជ្រើសរើសសំរាប់វិភាគ និងផ្នែកខ្លះនៃត្រីដែលអាចបរិភោគបានគួរតែសំរេចផ្អែកលើទីតាំងពិសេសណាមួយ ។ ក្នុងករណីនេះរោងចក្រ KL ប្រភេទត្រី Shortbarbel pagasious(Pangasius micronemus) អាចត្រូវបានប្រើសំរាប់វិភាគជាលិការ ។ ការធ្វើពិសោធន៏ជាលិការត្រូវតែធ្វើដើម្បីកំណត់ជាតិគីមីឌីអុកស៊ីននៅក្នុងសរីរាង្គសំរាប់សារពាង្គកាយដែលមានកំរិតជាតិគីមីខ្ពស់ដូចជាប្រភេទត្រី និង បក្សីដែលជាពពួកសត្វរំពា(ស៊ីសាច់ជាអាហារ) ។

ការធ្វើអង្កេតពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូស

ការធ្វើអង្កេតសហគមន៍សត្វឥតឆ្អឹងកងគឺមានបំណងដើម្បីផ្តល់ការបញ្ជាក់លក្ខណៈលំអិតនៃពពួកបង់តូសនៅក្នុងតំបន់សិក្សាដើម្បីអោយឥទ្ធិពលដ៏ខ្លាំងនៃកាកសំណល់រាវរោងចក្រ KL លើលក្ខខ័ណ្ឌជីវសាស្ត្រក្នុងបរិស្ថានដែលទទួលអាចត្រូវបានវាយតំលៃ ។យើងកំពុងស្វែងរកការកំណត់តើរចនាសម្ព័ន្ធសហគមន៏បង់តូស ខុសប្លែកគ្នាតាមទីតាំងនៅក្នុងតំបន់សិក្សាវីយ៉ាងណាដោយប្រៀបធៀបជាមួយនឹងទីតាំងយោង ។ ប្រសិនបើពិតជាមានការខុសប្លែកគ្នាមែននោះយើងចង់ដឹង

តើវាទាក់ទងនឹងចំងាយពីមាត់ច្រកបង្ហូរចេញសំណល់រាវពីរោងចក្រ KL (គឺបង្កើតទីជំរាលដែលរងឥទ្ធិពលមួយ)។ ការធ្វើពិសោធន៍លើពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសគួរតែត្រូវបានវិភាគសំរាប់:

- ភាពសំបូរនៃប្រភេទ
- ភាពសំបូរទាំងអស់
- វត្តមាននៃប្រភេទឆ្នាំដែលវាបញ្ជាក់អោយដឹងពីសហគមន៍បង់តូសមានសុខភាពល្អ។
- អវត្តមាននៃប្រភេទដែលស្គាល់ដើម្បីបញ្ជាក់អោយដឹងលក្ខខ័ណ្ឌគំរាមកំហែង ដូចជាប្រភេទដែលគេស្គាល់ថាជាប្រភេទលុកលុយរឹធន់នឹងការបំពុល។
- ទំហំគ្រាប់កករនិងកាបោនសរីរាង្គសរុប។
- ការវិភាគជាលិការដើម្បីកំណត់ភាពប៉ះចំទៅនឹងសារធាតុឌីអុកស៊ីន ។

ការផ្លាស់ប្តូរក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធនៃសហគមន៍បង់តូសអាចជាសញ្ញាចង្អុលបង្ហាញមួយដ៏ល្អពីភាពរិចរិលនៃទីជំរកទាំងអាស្រ័យដោយភ្នាក់ងារបំពុលគីមីរឺជីវ: (ដូចជាឌីអុកស៊ីន) រឺការរំខានលើរូបសាស្ត្រ។ ភាពសំបូរសត្វឥតឆ្អឹងកងខ្ពស់ (គឺមានសារពាង្គកាយច្រើន) និងនានាភាព(គឺមានប្រភេទប្លែកៗច្រើន) គឺសំខាន់សំរាប់បរិស្ថានដ៏មានសុខមាលភាពល្អមួយ។ នេះបញ្ជាក់ថាមានធនធានអាហារគ្រប់គ្រាន់សំរាប់ប្រភេទត្រីដែលរស់នៅទីនោះនិង មានន័យថាមានអាហារគ្រប់គ្រាន់សំរាប់អ្នកស្រុក។

សន្ទស្សន៍ផ្សេងៗអាចត្រូវបានគេប្រើសំរាប់ជួយវាស់ស្ទង់សុខមាលភាពបរិស្ថានក្នុងទឹកតាមរយ:ការធ្វើវិភាគសហគមន៍បង់តូស។ ឧទាហរណ៏ សន្ទស្សន៍EPTប្រើប្រាស់ភាពសំបូរនៃ Ephemoptera (ប្រភេទសត្វ mayflies) Plecoptera (ប្រភេទសត្វ stoneflies) និង Tricoptera (ប្រភេទសត្វ Caddisflies) ដើម្បីបញ្ជាក់ទឹកស្អាតនិងគុណភាពកករ។ ប្រភេទទាំងអស់នេះត្រូវបានគេចាត់ ទុកថាប្រភេទឆ្នាំ ភាពឆាប់រងទៅនឹងការបំពុល និងចង្អុលបង្ហាញសុខមាលភាពទូទៅនៃបរិស្ថានក្នុងទឹក។ចំនួនថយចុះនៃ EPT គឺ ប្រាប់អោយដឹងពីភាពរិចរិលនៃគុណភាពជំរកក្នុងទឹក។ ប្រភេទធន់ទ្រាំនឹងការបំពុលក៏ត្រូវបានបង្ហាញផងដែរ ដោយរួមបញ្ចូលសត្វសុចរឹមមង់ និង blackflies(Chironomidae, Simulidae) ឈ្លើង (Hirudinea) និងដង្កូវទឹក (Oligochaeta)។ ផ្អែកតាមការជ្រើសរើស នៃប្រភេទបង់តូសខាងលើ សន្ទស្សន៍មានជីវិតត្រូវបានបង្កើតឡើងដែលកំណត់មធ្យមភាគនៃទំងន់ចំពោះតំលៃនៃភាពធន់ទ្រាំ សំរាប់ប្រភេទផ្សេងៗនៅកន្លែងពិសោធន៍មួយ។ តំលៃធន់ទ្រាំត្រូវបានកំណត់ជាបរិមាណនៅលើស្នាមក្រិតពីសូន្យដល់10 ដែល១០បង្ហាញពីភាពទន់ទ្រាំទៅនឹងការបំពុលខ្ពស់បំផុត។សន្ទស្សន៍ស្រដៀងគ្នានេះទៅនឹង EPT រឺភាពឆាប់រងការបំពុលនៃប្រភេទ បង្គួសដែលត្រូវបានប្រើនៅអាមេរិចខាងជើង និងអឺរ៉ុប គួរតែត្រូវបានអភិវឌ្ឍន៍ដើម្បីបរិស្ថានទឹកជា ពិសេសសំរាប់ ទន្លេមេគង្គ។

ការធ្វើពិសោធន៍ភាពពុលនៅទីពិសោធន៍:

ការត្រួតពិនិត្យភាពពុលត្រូវបានគេប្រើដោយដាក់សារពាង្គកាយដែលត្រូវធ្វើពិសោធន៍អោយចំគំរិតមធ្យម(គឺ ទឹក កករ រឺ ដី)ហើយវាយតំលៃប្រសិទ្ធិភាពរស់ ការលូតលាស់ ការបន្តពូជ និង កិរិយារបស់សារពាង្គកាយទាំងនេះ។ ការពិសោធន៍

នេះអាចជួយកំណត់ថាតើការប្រមូលផ្តុំនៃសារធាតុពុលនៅក្នុងទឹក រឺ កករ គឺមានកំរិតខ្ពស់ដែលអាចធ្វើអោយប៉ះពាល់មិនល្អដល់សារពាង្គកាយ ។

ជាទូទៅការពិសោធន៏មើលភាពពុល ទាក់ទងនឹងការប្រមូលសំណាកពិសោធន៏ពីទីតាំងគំរោងរួចហើយបញ្ជូនវាទៅមន្ទីរពិសោធន៍ដើម្បីធ្វើពិសោធន៏នៅទីនោះ ។ចំពោះកម្មវិធីតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថានរោងចក្រ KL ជា ឧទាហរណ៏របស់យើង យើងអាចប្រមូលសំណាកទឹកនិងកំទេចកករពីស្ថានីយពិសោធន៏ទាំង៨ ហើយពិសោធន៏វាដើម្បីកំណត់កំរិត ជាតិពុលចំពោះជីវិតក្នុងទឹកនៃបរិស្ថានដែលទទួល ។ ការធ្វើពិសោធន៏ភាពពុលគឺ ជាសមាសភាគមួយដ៏សំខាន់នៃកម្ម វិធីតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថានពីព្រោះវាអាច :

- បកស្រាយតើសារធាតុពុលមាននៅក្នុងភាវៈរស់ដែររឺទេ-វត្តមាននៃសារធាតុពុលមិនបានបញ្ជាក់ដោយខ្លួនឯងថាមានឥទ្ធិពលអាក្រក់កំរិតណាចំពោះជីវិតក្នុងជីវិតក្នុងទឹក ។ សារធាតុកពុលអាចមានប្រសិទ្ធិភាពពុលលុះណាតែវាកើតមាននៅក្នុងទំរង់ដែលភាវៈរស់ទាំងអស់អាចចាប់យក(គឺទំរង់ដែលសារពាង្គកាយបានស្រូបយក) ។
- វាយតំលៃឥទ្ធិពលនៃការធ្វើអោយកខ្វក់ទាំងអស់ជាមធ្យម-ទីតាំងឧស្សាហកម្មជាច្រើនបង្ហាញភាពស្មុគស្មាញនៃសារធាតុពុលដ៏ស្មុគស្មាញជាមួយនឹងការលាយឡំទៅដោយសារធាតុដែលបង្កអោយគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំងដែលមាននៅក្នុងទឹកនិងកករ ។ ក្នុងករណីនេះទិន្នន័យគីមីតែមួយមុខពុំអាចព្យាករណ៏បានត្រឹមត្រូវនូវភាពពុលនៃសារធាតុពុលទាំងអស់នោះទេ ។ ផ្ទុយទៅវិញការធ្វើពិសោធន៏ភាពពុលត្រូវបានគេប្រើដើម្បីវាស់ស្ទង់ឥទ្ធិពលទាំងអស់នៃប្រព័ន្ធបង្កអោយកខ្វក់ទៅលើសារពាង្គកាយ ។
- បញ្ជាក់លក្ខណៈដើមនៃប្រសិទ្ធិភាពពុល-ការពិសោធន៏ភាពពុលអាចបង្ហើបអោយដឹងថាតើការប្រមូលផ្តុំនៃសារធាតុពុលអាចមានឥទ្ធិពលបណ្តាលអោយស្លាប់រឺមិនថ្នាក់ដល់ស្លាប់ទេ ។ ឥទ្ធិពលដែលមិនថ្នាក់ដល់ស្លាប់រួមមានបន្ថយការលូតលាស់ធ្វើឱ្យចុះខ្សោយការបង្កកំណើត និងការប្រែប្រួលកិរិយា ។
- បញ្ជាក់លក្ខណៈចែកចាយភាពពុលនៅទីតាំងណាមួយ-ការធ្វើពិសោធន៏ភាពពុលអាចអនុវត្តលើសំណាកដែលទទួលបានពីទីតាំងផ្សេងៗនៃទឹកន្លែងមួយដូចជាស្ថានីយពិសោធន៏ជិតរឺឆ្ងាយចំណុចគោលដៅរបស់យើង ។ ចំពោះគោលបំណងនៃកម្មវិធីតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថានៃរោងចក្រ KL ការធ្វើពិសោធន៏ភាពពុលអាចជាវិធីដែលមានប្រសិទ្ធិភាពនិងមានតំលៃសំរាប់កំណត់វិសាលភាពនៃទំហំភាពពុលនិងបង្ហាញតំបន់ដែលមានឥទ្ធិពលនៃដំណើរវិលវល់កាកសំណល់រាវខ្ពស់ ។

<u>ការធ្វើពិសោធន៍ភាពពុលខ្លាំង</u>

ប្រភេទការពិសោធន៏ភាពពុលខ្លាំងសំដៅពិសោធន៏សារពាង្គកាយក្នុងសេរីមួយនៃការពង្រាវសារធាតុពុល រួចហើយកត់ត្រាពីចំនួនមរណៈភាពក្នុងពេលវេលាដែលកំណត់ ជាទូទៅពី ២៤-៩៦ ម៉ោង ។ ឧទាហរណ៏ ការពិសោធន៏ការបង្ហូរចោលសំណល់រាវពីរោងចក្រ KL អាចត្រូវបានធ្វើការសាកល្បងលើការប្រមូលផ្តុំជាច្រើនពីសូន្យទៅ ១00% ។ លទ្ធផលត្រូវបានវិភាគដោយធ្វើការប្រៀបធៀបអត្រាមរណៈនៃសារពាង្គកាយដែលស្ថិតចំកាកសំណល់រាវ ទៅនឹងសារពាង្គកាយនៅកន្លែងប្រព្រឹត្តកម្មសំអាត(គឺទឹកស្អាត រឺ កំទេចកករដែលគ្មានសារធាតុពុល) ។ លទ្ធផលនៃការធ្វើពិសោធន៏

ភាពពុលខ្លាំងតែងតែត្រូវបានវិភាគដើម្បីកំណត់ភាពពង្រាវនៃកាកសំណល់ដែល៥០% នៃសារពាង្គកាយពិសោធន៏បានងាប់។ ការពង្រាវនេះគឺសំដៅទៅលើ LC50 រឺហៅម្យ៉ាងទៀតថាការប្រមូលផ្តុំមរណៈភាពចំនួន៥០% នៃសារពាង្គកាយ។

ជូនកាលក្រៅពីស្វែងរក LC50 សំរាប់សារពាង្គកាយដែលធ្វើពិសោធន៏ពិសេសណាមួយ ការពិសោធន៏ជាច្រើនអាចធ្វើដើម្បីកំណត់ការប្រមូលផ្តុំដែល ៥០% នៃសារពាង្គកាយដាក់ចំឥទ្ធិពលពិសេសណាមួយដូចជាការចុះខ្សោយការបង្កកំណើតរឺការលិចកប់ទៅក្នុងកករស្អាតចន្លោះពេលពិតប្រាកដណាមួយ។ EC50 រឺការប្រមូលផ្តុំប្រសិទ្ធិភាពសំរាប់៥០%នៃសារពាង្គកាយដែលធ្វើពិសោធន៏គឺជាចំណុចចុងក្រោយនៃការធ្វើពិសោធន៏នេះ។

លើសពីនេះទៀតលទ្ធផលនៃការពិសោធន៏ត្រូវបានវាយតំលៃដើម្បីកំណត់ LOEC រឺការប្រមូលផ្តុំឥទ្ធិពលអង្កេតទាបបំផុតដែលជាការពង្រាវខ្ពស់បំផុតដែលបណ្តាលអោយមានឥទ្ធិពលពុលយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរតាមការធ្វើស្ថិតិ។គ្មានការប្រមូលផ្តុំឥទ្ធិពលដែលបានអង្កេត(NOEC)ក៏អាចត្រូវបានគណនាចេញពីទិន្នន័យនេះដែរ។ ការពុំបានប្រមូលផ្តុំឥទ្ធិពលដែលបានអង្កេតគឺការពង្រាវទាបបំផុតដែលគ្មានប្រសិទ្ធិភាពសំខាន់តាមការធ្វើស្ថិតិបានកើតឡើង។

ការពិសោធន៍ភាពពុលរ៉ាំរ៉ៃ

ការពិសោធន៏ភាពពុលរ៉ាំរ៉ៃគឺដាក់សារពាង្គកាយអោយប៉ះចំល្បាយរាវក៏រិតមធ្យមដូចជាកំទេចកករហើយវាស់ស្ទង់មើលឥទ្ធិពលពាក់កណ្តាលស្លាប់និងក្នុងករណីខ្លះឥទ្ធិពលបណ្តាលអោយស្លាប់ផងដែរ។ ឥទ្ធិពលពាក់កណ្តាលស្លាប់រួមមានការចុះខ្សោយការលូតលាស់ ការចុះខ្សោយការបន្តពូជ ភាពខ្វះចលនា និងការវិវឌ្ឍន៏ខុសប្រក្រតីនៃទំរង់។ ការវិភាគទិន្នន័យជាទូទៅតែងតែពាក់ព័ន្ធនឹងការប្រៀបធៀបដោយផ្ទាល់រវាងឥទ្ធិពលជាភាគរយដែលកើតឡើងចំពោះសារពាង្គកាយដែលដាក់ប៉ះចំនុចទីតាំងសាយភាយឥទ្ធិពលនៅ ទៅនឹងឥទ្ធិពលដែលដាក់ចំទីតាំងសាយភាយឥទ្ធិពលគ្មានសារធាតុក្រខ្វក់។ ទិន្នន័យ LC50 NOEC & LOEC អាចត្រូវបានគេគណនា។

ទន្ទឹងនឹងការធ្វើអោយងាយយល់ការពិតដើម្បីវាយតំលៃលទ្ធផលនៃការពិសោធន៏ភាពពុលរ៉ាំរ៉ៃចំពោះបរិស្ថានធម្មជាតិ ឥទ្ធិពលពាក់កណ្តាលស្លាប់ដែលពិនិត្យឃើញនៅមន្ទីរពិសោធន៏ជួយបញ្ជាក់ពិសក្តានុភាពនៃឥទ្ធិពលដែលកើតមានយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរចំពោះបរិស្ថានធម្មជាតិ។ ឧទាហរណ៏ ការចុះអន់ថយ ការលូតលាស់នៃប្រភេទត្រីអាចនាំទៅដល់ការធ្លាក់ចុះផលិតកម្មទំហំកាន់តែតូច រំពារភាពកើនឡើង និងធ្វើអោយអន់ថយសុខភាពទូទៅរបស់មច្ឆា ។ ការចុះខ្សោយខាងការបន្តពូជអាចបន្ថយទំហំដងខ្លួនមច្ឆានិងអាចនាំទៅរកការប្រែប្រួលទ្រង់ទ្រាយតាមអាយុរបស់វា ។ ចំពោះសត្វដែលវិវឌ្ឍន៏នូវភាពមិនប្រក្រតីនៃទំរង់អាចធ្វើអោយប៉ះពាល់ហ្វូងមច្ឆាព្រោះសារពាង្គកាយនេះមានអត្រាលូតលាស់តិចនិងពុំមានលទ្ធភាពបន្តពូជ។

ការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន

~~~~~~~

ការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន (ERA) គឺជាឧបករណ៏ដ៏មានប្រសិទ្ធិភាពបំផុតមួយដើម្បីកំណត់គ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានធ្ងន់ធ្ងរនៃគំរោងរឺសកម្មភាពដែលបានស្នើ ដូចជាការពង្រីករោងចក្រក្រដាស់ និងកីក្រដាស់ KL ដែលជាសម្ថិតិកម្មរបស់យើងអាចមានចំពោះបរិស្ថានដែលបានទទួល ។ ការវាយតំលៃ ភាពគ្រោះថ្នាក់តែងធ្វើឡើងជាផ្នែកមួយនៃការវាយតំលៃផលប៉ះពាល់បរិស្ថានជាទូទៅ (EIA) ។

ការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន (ERA) គឺជាដំណើរមួយដែលវាយតំលៃការចិញ្ចឹមជីវិត និងវិសាលភាពនៃឥទ្ធិពលបរិស្ថានមិនល្អ អាស្រ័យដោយការស្ថិតនៅចំពួកបង្កហេតុបរិស្ថាន ។ ការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានបង្ហាញពីឧបករណ៏ដ៏សំខាន់មួយសំរាប់ការធ្វើសេចក្តីសំរេចបរិស្ថានដែលវាអាចជួយបង្ហាញបញ្ហាបរិស្ថាន បង្កើតអត្ថិភាព និង ផ្តល់មូលដ្ឋាននៃវិទ្យាសាស្ត្រមួយ សំរាប់ការធ្វើសកម្មភាព។ ការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានអាចត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងស្ថានការប្លែកៗរួមមាន :

- វាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានដែលចោទឡើងដោយលក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថានកំពុងមាន ។
- ព្យាករណ៏គ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានដែលចោទឡើងដោយការអភិវឌ្ឍន៏ផែនការមួយ ។
- ការប្រៀបធៀបគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានដែលចោទឡើងដោយសកម្មភាពអភិវឌ្ឍន៏ដែលបានជ្រើសរើស ។
- ការវាយតំលៃប្រសិទ្ធិភាពនៃជំរើសដោះស្រាយតាមផ្លូវផ្សេងទៀត ។
- ការរៀបជាលំដាប់នូវគ្រោះថ្នាក់ដែលចោទឡើងដោយពួកបង្កហេតុផ្សេងគ្នាដើម្បីកំណត់ជាអទិភាពសកម្មភាពកាត់បន្ថយ
- ធ្វើការអភិវឌ្ឍន៏ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យទីតាំងពិសេស សំរាប់ការកែបំបាត់ហេតុអាក្រក់ ។

សារព័នសព្វសំខាន់ទាក់ទង នឹង ការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានត្រូវបានសង្ខេបក្នុងតារាងទី១ ។ សមាសភាគ៤នៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានត្រូវបានលំអិតនៅផ្នែកបន្តទៀតនោះ ។

ការចងក្រងបញ្ហា:

ការចងក្រងបញ្ហាគឺជាសមាសភាគទី១ និង ប្រហែលជាសមាសភាគដ៏សំខាន់បំផុតនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានមួយ ដោយសារវាកំណត់ទំហំនិងការផ្តោតលើរបៀបដឹកនាំវាយតំលៃ។ នៅក្នុងប្រការនេះ ការចងក្រងបញ្ហាផ្តល់មូលដ្ឋានសំរាប់ដំណើរការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានទាំងមូល ។

ការចងក្រងបញ្ហា ដែលបានដឹកនាំធ្វើល្អផ្តល់អត្ថប្រយោជន៏នៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់ជាទូទៅដោយសារវា:

- ផ្តល់ឱកាសមួយសំរាប់ទំនាក់ទំនងរវាងអ្នកវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់ និង អ្នកគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន និងធានាថាការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានគាំទ្រដល់ការសំរេចលើការងារគ្រប់គ្រង ។
- ផ្តោតការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់លើសារធាតុពុលដែលពាក់ព័ន្ធ តំរូវគោលដៅអោយចំអ្នកទទួល ។
- អនុញ្ញាតិអោយមានការពាក់ព័ន្ធជាសាធារណ: ។
~~~~~~~

- ផ្តល់លទ្ធភាពវិនិច្ឆ័យក្នុងការសំរេចច្បាស់លាស់សំរាប់ជំរើសគ្រប់គ្រងផ្សេងៗ។
- កាត់បន្ថយតំលៃទូទៅនៃការវាយតំលៃបរិស្ថានមួយ

តារាងទី១ : សារព័នសព្ទនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់

គោលដៅនៃការវាយតំលៃ: (Assessment Endpoints)	សមាសភាគបរិស្ថានដែលទាមទារការការពារ ។ គោលដៅវាយតំលៃគឺសេចក្តីថ្លែងការណ៍ រឺទិសដៅដែលទាក់ទងនឹងលក្ខណៈបរិស្ថាន (ដូចជាប្រសិទ្ធិភាពបន្តពូជនៃសារពាង្គកាយក្នុងទឹក) ដែលត្រូវតែបានវាយតំលៃរឺការពារក្នុងក្របខ័ណ្ឌប្រព័ន្ធបរិស្ថាន។ ឧទាហរណ៍នៅទន្លេមេគង្គ គោលដៅនៃការវាយតំលៃអាចជាការការពារប្រភេទមច្ឆាណាមួយ។
គំរូទស្សនៈទាន : (Conceptual Model)	សេរីសម្មិតិកម្មនៃ របៀបដែលពួកបង្កហេតុអាចធ្វើអោយប៉ះពាល់សមាសភាគបរិស្ថាន - ដែលតែងតែបានបង្ហាញជាអនុទស្សន៍នៃចក្ខុវិញ្ញាណដោយប្រើឱ្យ៉ាក្រាមបង្ហូរដែលមានប្រអប់និងសញ្ញាព្រួញដើម្បីបកស្រាយពីទំនាក់ទំនង ។ គំរូទស្សនៈទានពិពណ៌នាពីប្រព័ន្ធបរិស្ថានដែលមានគ្រោះថ្នាក់យ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរ ទំនាក់ទំនងរវាងគោលដៅនៃការវាយតំលៃនិងវិធានការណ៍ និងទិសដៅដែលដាក់ចំផ្ទាល់តែម្តង។
ការកើតឡើងព្រមគ្នា : (Co-Occurrence)	អ្នកបង្កហេតុមួយដែលមានឥទ្ធិពលជាប្រយោលទៅលើសមាសភាគបរិស្ថាន។ ឧទាហរណ៍ ប្រភេទបក្សីខ្លះរកស៊ីលើឆ្នេរខ្សាច់នៃទន្លេក្នុងរយៈពេលបំលាស់ទី ហើយចង់ពិនិត្យមើលអោយច្បាស់ពីបរិស្ថានជុំវិញវា។ ប្រសិនមានគេសង់ស្ពានមួយវានឹងរំខានដល់ទិដ្ឋភាពនោះ បក្សីទាំងនោះនិងមិនមករកស៊ីទីនោះទៀតទេ ។ អញ្ចឹងស្ពានមួយនៅក្បែរឆ្នេរខ្សាច់នៃទន្លេ កន្លែងដែលបក្សីធ្លាប់មករកចំណីនៅទីនោះវាលែងមកជិតទៀតហើយ ហើយស្ពានហ្នឹង ហើយជាអ្នកបង្កហេតុទោះបីវាមិនទាក់ទងនឹងសត្វដោយផ្ទាល់ក្តី។
ការស្ថិតចំ (Exposure)	ការកើតឡើងព្រមគ្នារឺការទាក់ទងគ្នារវាងអ្នកប្រព្រឹត្ត និងអ្នកទទួល។ ការដាក់អោយចំគឺទាក់ទងទៅនឹងទំហំនិងប្រភេទនៃពួកបង្កហេតុនិងវត្តមាននៃពួកទទួលរងគ្រោះ។
គោលដៅនៃការវាស់ស្ទង់ (Measurement Endpoints)	លក្ខណៈបរិស្ថានដែលអាចវាស់បានមួយដែលទាក់ទង នឹង សមាសភាគបរិស្ថានដ៏មានតំលៃ(គោលដៅនៃការវាយតំលៃ)។ ឧទាហរណ៍ប្រសិនបើការការពារប្រភេទត្រីកាបជាចំណុចចុងក្រោយនៃការវាយតំលៃ ចំណុចចុងក្រោយនៃការវាស់ស្ទង់អាចជាការរស់រានមានជីវិតរឺការបន្តពូជនៃប្រភេទត្រីកាបក្នុងស្រុក។
ពួករងគ្រោះ : (Receptor)	សមាសភាគបរិស្ថានមួយ (ដូចជាភាវរស់និមួយៗ បណ្តាភាវៈ សហគមន៍ ភាវៈរស់ទាំងអស់ រឺប្រព័ន្ធបរិស្ថាន) ដែលរងឥទ្ធិពលមិនល្អដោយសារស្ថិតនៅចំពួកបង្កហេតុ។
គ្រោះថ្នាក់ : (Risk)	ភវនីយភាពនៃឥទ្ធិពលដែលយើងពុំចង់បានមួយទៅលើសមាសភាគបរិស្ថាន។
ពួកបង្កហេតុ : (Stressor)	អត្ថិភាពជីវសាស្រ្ត រូបសាស្រ្តរឺគីមីសាស្រ្តដែលអាចធ្វើអោយប៉ះពាល់មិនល្អដល់សមាសភាពបរិស្ថាន (ដូចជាភាវរស់និមួយៗ បណ្តាភាវៈ សហគមន៍ រឺប្រព័ន្ធបរិស្ថានជាច្រើន។

ជំហ៊ានជាច្រើនដែលត្រូវដើរដើម្បីបំពេញការរៀបចំបញ្ហា រួមមានសមាហរណកម្មចំពោះពតិមានដែលប្រមូលបាន ការបញ្ជាក់លក្ខណៈទីតាំង ការបង្ហាញនៃពួកបង្កហេតុ និង ពួករងគ្រោះ ការបញ្ជាក់លក្ខណៈ និង ការរៀបចំគំរូទស្សនៈទានមួយ។ ឆ្លងកាត់ការបំពេញនៃការរៀបចំ បញ្ហាសំខាន់ត្រូវតែរក្សាការទំនាក់ទំនងអោយមានប្រសិទ្ធិភាពរវាងអ្នកវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់ និង អ្នកគ្រប់គ្រងបរិស្ថានដើម្បីធានាថាការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានគាំទ្រដល់ដំណើរការធ្វើការសំរេច។ មុនពេលអនុវត្តការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន (ERA) អ្នកគ្រប់គ្រងបរិស្ថាននិងអ្នកវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានត្រូវតែព្រមព្រៀងលើគោលដៅទូទៅ ទំហំនិងរយៈពេលនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់។

<u>សមាហរណកម្មនៃពត៌មានដែលអាចរកបាន</u>

មូលដ្ឋានសំរាប់រៀបចំបញ្ហា អាស្រ័យលើរបៀបយើងទទួលបានពតិមានល្អៗស្តីពីប្រភពអ្នកបង្កហេតុ (ដូចជារោងចក្រក្រដាសនិងកីក្រដាស KL ដែលជាសម្មិតិកម្មរបស់យើង)លក្ខណៈ និងឱកាសស្ថិតនៅចំដែលបញ្ជាក់លក្ខណៈប្រព័ន្ធបរិស្ថានដែលទទួលរងគ្រោះធ្ងន់ធ្ងរ។ ការវាយតំលៃដំបូងមួយនៃពតិមានដែលមានតែងតែផ្តល់នូវមូលដ្ឋានសំរាប់បង្កើតគំរូទស្សនៈទានមុនដំបូងមួយរឺបង្ហាញគោលដៅនៃការវាយតំលៃ។ នៅក្នុងករណីនេះ បើយើងដឹងពីប្រភេទ និងបរិមាណកាកសំណល់រាវដែលបង្ហូរចេញនឹងជីវសាស្ត្រនៃភាវៈរស់ក្នុងទឹក ដាក់ចំទៅនឹងសំណល់រាវបង្ហូរច្រើនកាលណាយើងនឹងទទួលបានកាន់តែប្រសើរក្នុងការកំណត់គោលដៅនិងភាពទំនាក់ទំនងស្ថិតចំដ៏សំខាន់។ ប្រសិនបើមានពតិមានតិចតួចនៅពេលនេះអ្នកគ្រប់គ្រងបរិស្ថានអាចទាមទារធ្វើការតាមដានគោលការណ៍អោយបានទូលំលាយមុនពេលផ្តួចផ្តើមការវាយ តំលៃគ្រោះថ្នាក់។

<u>ការបញ្ជាក់លក្ខណៈទីតាំង</u>

នេះគឺជាសមាសភាគមួយដ៏សំខាន់នៃការគ្រប់គ្រងបញ្ហានិងផ្តល់ដល់អ្នកវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាននូវឱកាសសិក្សាមួយអំពីទីកន្លែងនោះ ។ សមាសភាគនេះអាចរួមមានការសិក្សាដ៏ច្រើនដែលអាចជួយក្នុង ការកំណត់ទំហំនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន។ ជាឧទាហរណ៏ការវាយតំលៃមួយលើការប្រើប្រាស់ទីតាំងមុនដំបូងអាចយកមកប្រើដើម្បីកំណត់ការធ្វើអោយក្រខ្វក់ពីមុនមក។ បន្ថែមលើនេះការបញ្ជាក់លក្ខណៈនៃការប្រើប្រាស់ដីធ្លីជុំវិញទីតាំងអាចយកមកប្រើដើម្បីកំណត់ថាតើទីតាំងផ្សេងទៀតមានចំណែកផ្តល់ពួកបង្កហេតុបន្ថែមទៀតទៅលើប្រព័ន្ធបរិស្ថានដែររឺ ទេ។

<u>ការបង្ហាញពីពួកបង្កហេតុ</u>

ការបង្ហាញពួកបង្កហេតុគឺជាសមាសភាគបន្ទាប់នៃការចងក្រងបញ្ហា។ ពួកបង្កហេតុអាចជារូបសាស្ត្រ(ដូចជាអច្ឆន្តភាពនៅក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌធម្មជាតិរឺការបាត់បង់ទីជំរក)គីមីសាស្ត្រ(ដូចជាសារធាតុអសរីរាង្គនិងសារធាតុសរីរាង្គ)រឺក៏អត្ថិភាពជីវសាស្ត្រដែលអាចបណ្តាលអោយមានឥទ្ធិពលមិនល្អលើសមាសភាគបរិស្ថានមួយ។ ការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានភាគច្រើនទាក់ទងនឹងអ្នកបង្កភាពតានតឹងជាតិគីមីសាស្ត្រហើយសំរាប់ផ្នែកដែលនៅសល់នៃមេរៀននេះយើងនឹងចាត់ទុកពួកបង្ក

ហេតុជាធម្មជាតិខាងគីមីសាស្ត្រមួយ ។ ការបង្ហាញពួកបង្កហេតុនិងការចងក្រង ឯកសារពីលក្ខណៈបរិស្ថានសំរាប់ជួយជ្រើសរើសសមាសភាគប្រព័ន្ធបរិស្ថានដែលអាចរងគ្រោះថ្នាក់ ឥទ្ធិពលបរិស្ថាន ដែលបណ្តាលឡើងនិងកង្វល់កំរិតមធ្យម(ដូចជាខ្យល់ ដី ផ្ទៃទឹក ទឹកក្រោមដីនិងជាលិការសត្វ) ។

ការបង្ហាញនិងការបញ្ជាក់លក្ខណៈនៃពួករងគ្រោះ

បន្ទាប់ពីបានបង្ហាញពួកបង្កហេតុអ្នកទទួលរងគ្រោះដែលគិតទុកនិងត្រូវបានបញ្ជាក់លក្ខណៈ ។ ពួករងគ្រោះគឺជាសមាសភាគបរិស្ថានមួយ (ដូចជាភាវរស់មួយៗ បណ្តាភាវៈច្រើន សហគមន៍ រឺប្រព័ន្ធបរិស្ថានច្រើន) ដែលអាចរងគ្រោះពីពួកបង្កហេតុ ។ ពួករងគ្រោះគឺបណ្តាភាវៈច្រើនប្រភេទដែលមានដើមកំណើតជារុក្ខជាតិនិងសត្វ ។ ពួកទទួលរងគ្រោះត្រូវតែជ្រើសរើសផ្អែកលើៈ

- ភាពជាន់គ្នាដោយខណៈ និងតាមទំហំជាមួយនឹងពួកបង្កហេតុនៃបញ្ហា ។
- ភាពឆាប់រងគ្រោះខ្លាំងទៅនឹងពួកបង្កហេតុ ។
- ស្ថានភាពជាប្រភេទដែលរងការគំរាមកំហែង រឺជិតផុតពូជ ។
- មច្ឆារឺបក្សីបំលាស់ទីតាមរដូវពីកន្លែងដែលបណ្តាភាវៈទាំងអស់ត្រូវបានប្រមូលផ្តុំ ។
- ភាពសំខាន់នៃបរិស្ថាន ។
- តំលៃខាងសោភ័ណភាពនិងវប្បធមិសំរាប់សហគមន៍មូលដ្ឋាន ។
- ភាពសំខាន់សំរាប់ការធ្វើពាណិជ្ជកម្មនិងកំសាន្ត ។
- ទីជំរកមានតំលៃរឺឆាប់រងឥទ្ធិពល ។

ពេលដែលពួកទទួលរងគ្រោះត្រូវបានជ្រើសរើសរួចហើយ វាក៏អាចជ្រើសរើសចំណុចគោលដៅវាយតំលៃនិងវាស់ស្ទង់បាន ។ ចំណុចគោលដៅនៃការវាយតំលៃគឺជាសមាសភាគបរិស្ថានពិសេសមួយរឺអ្នកទទួលរងគ្រោះដែលទាមទារការការពារ ។ ឧទាហរណ៍គោលដៅនៃការវាយតំលៃអាចជាការទទួលខុសត្រូវ ចំពោះប្រភេទត្រីដែលមានតំលៃសំរាប់ធ្វើពាណិជ្ជកម្មនៅទន្លេមេគង្គ។ ចំណុចគោលដៅនៃការវាយតំលៃអាចត្រូវបញ្ជាក់តាមកំរិតណាមួយនៃស្ថាប័ន (ប្រភេទបណ្តាលភាវរស់ទាំងអស់ សហគមន៍ ប្រព័ន្ធបរិស្ថាន)។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយលើកលែងតែអ្នកទទួលរងគ្រោះបរិស្ថានមួយត្រូវចុះក្នុងតារាងជាប្រភេទរងការគំរាមកំហែង រឺ ជិតផុតពូជ ទើបចំណុចគោលដៅនៃការវាយតំលៃត្រូវបានជ្រើសរើសជាទូទៅដែលពាក់ព័ន្ធត្រឹមកំរិតភាវរស់ រឺ ខ្ពស់ជាងនេះ។ នៅក្នុងករណីជាច្រើន ការឆ្លើយតបត្រឹមកំរិតសហគមន៍គឺជាកង្វល់ធំពេកទៅហើយ ។ ឧទាហរណ៍ការប្រែប្រួលនៃរចនាសម្ព័ន្ធសហគមន៍បង់គួសអាចប្រើជាសញ្ញាចង្អុលដ៏សំខាន់នៃឥទ្ធិពលសារធាតុពុលសំខាន់លើប្រព័ន្ធបរិស្ថានទឹកទាំងមូល ។

គោលដៅនៃការវាស់ស្ទង់គឺជាការភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងដ៏សំខាន់រវាងលក្ខខ័ណ្ឌនៅលើទីតាំងមានស្រាប់ និងទិសដៅគ្រប់គ្រងដែលបង្កឡើងដោយចំណុចគោលដៅនៃការវាយតំលៃ ។ គោលដៅនៃការវាស់ស្ទង់ផ្តល់លទ្ធភាពដល់ការវាស់ស្ទង់លើបរិមាណនៃគោលដៅវាយតំលៃ ។ ពួកវាត្រូវបានប្រើដើម្បីកំណត់ការទប់ទល់បែបជីវសាស្ត្រទៅនឹងពួកបង្កហេតុហើយវាផ្តល់

ត្រឡប់មកវិញនូវសមាសភាគបរិស្ថានដ៏មានតំលៃរឺលក្ខណៈដែលបានបញ្ជាក់ក្នុងគោលដៅវាយតំលៃ។ គោលដៅនៃការវាស់ស្ទង់អាចត្រូវបានស៊ើបអង្កេតដោយផ្ទាល់លើចំណុចគោលដៅ រឺ ការសិក្សានៅទីពិសោធន៏ហើយអាចបញ្ចូលវិធានការមានប្រសិទ្ធិភាព (មរណៈភាព ភាពមិនប្រក្រតីនៃការបង្កកំណើត) រឺការស្ថិតចំ (ដូចជាការប្រមូលផ្តុំនៃសារធាតុពុលក្នុងជាលិកា) ។ ការប្រើប្រាស់ប្រភេទត្រីដែលមានតំលៃសំរាប់ពាណិជ្ជកម្មជាឧទាហរណ៏មួយ ដែលគោលដៅវាស់ស្ទង់មួយអាចជាជោគជ័យខាងការបន្តពូជសំរាប់ប្រភេទនេះ។

គំរូទស្សនៈទាន :

គំរូទស្សនៈទានជាទូទៅគឺជាកំណត់ហេតុសរសេរមួយ និង ការបង្ហាញអោយមើលឃើញនៃទំនាក់ទំនងដែលបានព្យាករណ៏រវាងសមាសភាគបរិស្ថាននិងពួកបង្កហេតុដែលវាអាចស្ថិតចំ។ ដ្យាក្រាមជាប្រព័ន្ធមួយអាចត្រូវបានរៀបចំដើម្បីអភិវឌ្ឍន៏សម្មិតិកម្មថាតើពួកបង្កហេតុអាចមានឥទ្ធិពលយ៉ាងណាទៅលើពួករងគ្រោះ។ ម៉ូឌែលរួមមានកំណត់ហេតុនៃប្រព័ន្ធបរិស្ថានដែលរងគ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរ និង ទំនាក់ទំនងរវាងគោលដៅវាយតំលៃនិងគោលដៅនៃការវាស់ស្ទង់។

ការវាយតំលៃភាពចំ

ការវាយតំលៃភាពចំគឺជាដំណាក់កាលទី២នៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាននិងជាសមាសភាគដ៏សំខាន់មួយ-បើពុំស្ថិតចំទេនោះនឹងគ្មានគ្រោះថ្នាក់កើតឡើងទេដូចបានបញ្ជាក់ក្នុងរូបភាព១ (Figure 1)។ ការដាក់ចំគឺការកើតឡើងព្រមគ្នារឺទាក់ទងគ្នារវាងពួកបង្កហេតុនិងពួកទទួលរងគ្រោះ។ ការវាយតំលៃភាពចំស្រាយពន្យល់ពីលក្ខណៈនៃពួកបង្កហេតុនិងត្រួតពិនិត្យកត្តាដូចជា ប្រភព វិសាលភាព ប្រេកង់ រយៈពេលនិងផ្លូវនៃការដាក់ចំ។ ចំណុចសំខាន់៧នៃការវាយតំលៃភាពចំរួមមាន:

- ប្រភពនិងការសាយភាយសារធាតុពុល-គឺពិចារណាលក្ខណៈប្រភព។ ឧទាហរណ៏គឺការសាយភាយសារធាតុពុលជាបន្តឆ្លាស់គ្នា រឺកើតឡើងមិនយូរ។
- ការកើតមាននិងការដឹកជញ្ជូនសារធាតុពុល-គឺពិចារណាយន្តកម្មដឹកជញ្ជូនសារធាតុពុល ដំណើរការកើតមាន (ដូចជាអ្វីកើតឡើងចំពោះសារធាតុពុលពេលវាបំភាយទៅកាន់បរិស្ថាន-គឺការផ្ទេរ ការហើរ ការស្រូបចូល និងការរំលាយ។
- ការដាក់ចំទិសដៅ-បង្ហាញពីផ្លូវដែលអាចដាក់ចំសំរាប់ពួកបង្កហេតុនិងពួករងគ្រោះ។ ចំណុចសំខាន់បួនដែលត្រូវតែបង្ហាញសំរាប់ការដាក់ចំគោលដៅដើម្បីបំពេញ(ប្រភព រឺការសាយភាយនៃពួកបង្កហេតុដឹកជញ្ជូនទៅកាន់ចំណុចភ្ជាប់ទាក់ទង ការភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងនិងការស្រូបចូលដោយពួករងគ្រោះ។
- បរិមាណនៃការដាក់ចំ-បញ្ជាក់ពីបរិមាណដែលដាក់ចំពួករងគ្រោះ។ ចំណុចនេះតែងតែត្រូវបានបញ្ជាក់ជាដុស (dose) (ដូចជា មក្រ /គក្រ ក្នុង១ថ្ងៃ)សំរាប់ពួករងគ្រោះដូចជាថនិកសត្វនិងបក្សី និងជាកំហាប់មួយ (ដូចជា មក្រ /គក្រ សំរាប់កំទេចកករនិង មក្រ/លីត្រ សំរាប់ទឹក)ចំពោះពួករងគ្រោះរស់ក្នុងទឹកដូចជាត្រីនិងសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូស។

លទ្ធផលចុងក្រោយនៃការវាយតំលៃភាពចំគឺជាការវាយតំលៃការប្រមូលផ្តុំបរិស្ថានរឺការចែកចាយនៃកំហាប់នៃសារធាតុពុលនិមួយៗគិតជាមធ្យមសំរាប់ពួករងគ្រោះនិមួយៗដែលទាក់ទងនឹងការដាក់ចំ ។

ការវាយតំលៃប្រសិទ្ធិភាព

ការវាយតំលៃប្រសិទ្ធិភាព គឺជាដំណាក់កាលទី 3 នៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានមួយ ។ ជំហាននេះ ពិពណ៌នាពីទំនាក់ទំនងរវាងអ្នកបង្កហេតុមួយនិងអ្នករងគ្រោះមួយហើយត្រូវបានគេប្រើសំរាប់ភ្ជាប់សារធាតុពុលទៅនឹងការទប់ទល់តាមបែបជីវសាស្រ្ត ។ ជាសំខាន់ប្រសិទ្ធភាពនៃបញ្ជាក់លក្ខណៈដែលពាក់ព័ន្ធនិងការពិពណ៌នាពីប្រសិទ្ធិភាពដែលជ្រើសរើសដោយអ្នកបង្កហេតុ ប្រសិទ្ធិភាពភ្ជាប់ទៅនឹងគោលដៅនៃការវាយតំលៃនិងការវាយតំលៃពីការប្រែប្រួលប្រសិទ្ធិភាពជាមួយនិងកំរិតផ្សេងនៃអ្នកបង្កហេតុ ។ ការភ្ជាប់នេះ តែងតែធ្វើឡើងឆ្លងតាមរយៈការស្រាវជ្រាវនៃការនិពន្ធចំពោះទិន្នន័យភាពពុលរឺដោយដឹកនាំការពិសោធន៍សាកល្បងភាពពុលនៃទីតាំងជាក់លាក់ណាមួយប៉ុន្តែវិធិសាស្រ្តដ៏ទៃទៀតក៏អាចធ្វើបានដែរ ។

លទ្ធផលចុងក្រោយនៃការវាយតំលៃប្រសិទ្ធិភាពគឺជាការប្រមូលផ្តុំភាពចំខ្ពស់បំផុត រឺការចែកចាយនៃការប្រមូលផ្តុំភាពចំខ្ពស់បំផុតសំរាប់សារធាតុពុលនិមួយៗដែលពុំបណ្តាលអោយការប៉ះពាល់បរិស្ថានដែលពុំអាចទទួលយកបានដោយអ្នករងគ្រោះនីមួយៗ ។

ការបញ្ជាក់លក្ខណៈភាពរងគ្រោះ

ការបញ្ជាក់លក្ខណៈភាពរងគ្រោះគឺជាបំណងចុងក្រោយនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានហើយផ្តល់អោយអ្នកវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានបញ្ជាក់ច្បាស់ពីទំនាក់ទំនងរវាងអ្នកបង្កហេតុ ឥទ្ធិពល និងអត្ថិភាពបរិស្ថាន ។ សេចក្តីសន្និដ្ឋានអាចត្រូវបានចាប់យកទាក់ទងនឹងការកើតឡើងនៃភាពចំនិងភាពផ្តល់ផលអាក្រក់នៃឥទ្ធិពលតាមការប្រមើលទុក ។ ការបញ្ជាក់លក្ខណៈភាពរងគ្រោះប្រមូលផ្តុំលទ្ធផលនៃការវាយតំលៃភាពចំនិងការវាយតំលៃប្រសិទ្ធិភាពដើម្បីវាយតំលៃភាពរស់នៅពេលដែលឥទ្ធិពលជាអវិជ្ជមាននឹងកើតឡើងដោយសារតែលទ្ធផលនៃការស្ថិតចំអ្នកបង្កហេតុនិងទំហំនៃឥទ្ធិពល ។ ការបញ្ជាក់លក្ខណៈភាពរងគ្រោះពាក់ព័ន្ធនឹងជំហាន ៣ :

1 ការគណនាលើការវាយតំលៃភាពរងគ្រោះ

2 ការវិភាគ ភាពមិនច្បាស់លាស់

3 ការបកស្រាយពីភាពសំខាន់ខាងបរិស្ថាន ។

ការវាយតំលៃភាពរងគ្រោះ

ការវាយតំលៃភាពរងគ្រោះអាចត្រូវបានគណនាដោយប្រើវិធីសាស្រ្តនិងបច្ចេកទេសជាច្រើន ។ បច្ចេកទេសមួយគឺជាវិធីសាស្រ្តផលចែក (ភាគដែលនៅសល់) ដែលតែងតែត្រូវបានប្រើប្រាស់សំរាប់សារធាតុពុលតែមួយមុខ និងទិសដៅស្ថិតចំជាមួយនឹងពួករងគ្រោះនីមួយៗ ។ វិធីសាស្រ្តនេះអាចត្រូវបានគេប្រើដើម្បីបង្ហាញពីវត្តមាននៃគ្រោះថ្នាក់សំខាន់មួយ ប៉ុន្តែមិន

មែនទំហំរឺភវនីយភាពរបស់វានោះទេ។ វិធីសាស្រ្តផលចែកនេះ ពាក់ព័ន្ធទៅនិងការបែងចែកការប្រមូលផ្តុំបរិស្ថានដែលគំរូវ (EEC) រឺការប្រមូលផ្តុំភាពចំនៃធាតុគីមីដោយការប្រមូលផ្តុំប្រសិទ្ធិភាពគំរុយ (BC) ដើម្បីទទួលនូវតំលៃមួយ។ តំលៃដែលទទួលបានដឹងច្បាស់ថាជារូបមន្តផលចែកគ្រោះថ្នាក់ (HQ)ដូចបង្ហាញខាងក្រោមនេះ :

$$HQ = \frac{EEC}{BC}$$

EECs ត្រូវបានវាស់ដោយផ្ទាល់រឺត្រូវបានព្យាករណ៍ពីគំរូការកើតមានបរិស្ថាន។ គំរុយគឺកំហាប់សារធាតុពុល កំរិតខ្ពស់រឺទាបនៅក្នុងមធ្យមភាគបរិស្ថានដូចជាផ្ទៃទឹកខាងលើ រឺ ជាលិកាត្រីដែលត្រូវបានពិចារណាថាមាន"សុវត្ថិភាព" ដែលនៅក្រោមនេះពុំមានឥទ្ធិពលអាក្រក់ណាមួយកើតមានទេ។ គំរុយនៃទីតាំងជាក់លាក់នឹងត្រូវកំណត់ក្នុងការវាយតំលៃ ប្រសិទ្ធិភាព រឺគំរុយនៃការការពារបរិស្ថានតាមប្រភេទអាចត្រូវបានបង្កើត ដោយទីភ្នាក់ងាររដ្ឋាភិបាល និងអនុវត្តចំពោះសកម្មភាព និងគំរោងទាំងអស់ដែលមានផលប៉ះពាល់អាក្រក់ប្រហាក់ប្រហែលគ្នា។ កំរិតប្រសិទ្ធិភាពដែលអាចទទួលបានគួរតែជ្រើសតាមការពិគ្រោះយោបល់ជាមួយអ្នកគ្រប់គ្រងបរិស្ថានពេលចងក្រងបញ្ហា។ ជាទូទៅប្រសិនបើ HQតិចជាង១ទីតាំងនោះអាចចាត់ថ្នាក់ជា"គ្រោះថ្នាក់ទាប"និងពុំត្រូវការដំណើរការអ្វីទៀតទេ។ ប្រសិនបើHQ ធំជាង១បញ្ជាក់ពីវត្តមាននៃគ្រោះថ្នាក់ដូច្នេះត្រូវធ្វើការវិភាគជាបន្ថែមទៀត។

ការវិភាគពីភាពមិនច្បាស់លាស់

ការវិភាគនៃភាពមិនច្បាស់លាស់ គឺជាចំណុចសំខាន់ទី២នៃការបញ្ជាក់លក្ខណៈគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន។ការវិភាគភាពមិនច្បាស់លាស់បង្ហាញនិងបញ្ជាក់បរិមាណពីភាពមិនច្បាស់លាស់ក្នុងការចងក្រងបញ្ហា ភាពស្ថិតចំ និង ការវាយតំលៃប្រសិទ្ធិភាពនិងការបញ្ជាក់លក្ខណៈគ្រោះថ្នាក់ហើយផ្តល់ដល់អ្នកគ្រប់គ្រងបរិស្ថាននូវការយល់ឆ្លុះជ្រៅពីភាព ខ្លាំងនិងខ្សោយនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន។ ការខ្វះចន្លោះចំណេះដឹងសំខាន់អាចបណ្តាលអោយលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យជាគំរុយដែលអាចទទួលយកបាននៅកំរិតទាបពេកដែលសមាសភាគបរិស្ថានមិនត្រូវបានការពារ។ ជាផលអាក្រក់ការខ្វះទិន្នន័យគ្រប់គ្រាន់ គំរុយអាចត្រូវបានដាក់អោយអភិរក្សខ្ពស់ពេកដែលប្រព្រឹត្តកម្មកាកសំណល់រាវដែលបានទាមទារត្រូវចាយសោហ៊ុយច្រើនមិនអាចហាមឃាត់បាន។ លទ្ធិផលនៃការវិភាគនៃភាពមិនច្បាស់លាស់គឺជាការវាយតំលៃមួយនៃផលប៉ះពាល់ពីភាពមិនច្បាស់លាស់ស្តីពីការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាននិងកំណត់ហេតុមួយនៃវិធីដែលភាពមិនច្បាស់លាស់ត្រូវបានកាត់បន្ថយ។ ប្រភពសំខាន់នៃភាពមិនច្បាស់លាស់ដូចមានសង្ខេបក្នុងតារាងទី២ ។

សារៈសំខាន់នៃបរិស្ថាន

ការបកស្រាយពីសារៈសំខាន់បរិស្ថាននៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់ពឹងផ្អែកយ៉ាងខ្លាំងទៅការវិនិច្ឆ័យតាមមុខងារហើយ ផ្តល់ការភ្ជាប់ដ៏សំខាន់មួយរវាងការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់ និង ទំនាក់ទំនងនៃលទ្ធផលវាយតំលៃ។ វាគួរពិចារណាពីធម្មជាតិ

និងទំហំនៃការជះឥទ្ធិពល គំរូនៃការជះឥទ្ធិពលតាមទំហំនិងនៃអណាចក្រ និង សក្ដានុពលនៃការរកឃើញពេលដែលអ្នកបង្កហេតុត្រូវបានយកចេញ។ ការបកស្រាយពីសារៈសំខាន់បរិស្ថានគួរតែបញ្ចូលការពិភាក្សានៃសំនួរដូចតទៅៈ

- តើប្រភេទណាខ្លះដែលរងគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំងជាងគេបំផុត?
- តើគ្រោះថ្នាក់ច្រើនកើតឡើងនៅពេលណានៃឆ្នាំ?
- តើគ្រោះថ្នាក់កើតឡើងទូទាំងតំបន់ រឺ កើតខ្លាំងត្រង់ចំណុចណាមួយជាងគេ?
- តើសារធាតុពុលសាយភាយពីទីតាំងបញ្ចេញជាតិពុលទៅអ្នករងគ្រោះដោយរបៀបណា (ការហូរនៃផ្ទៃទឹកខាងលើ ចលនាទឹកក្រោមដី ការបំលែងថាមពលដែលស្រូបយកដោយដី)?
- តើគេដឹងអ្វីខ្លះពីបរិស្ថាន ជីវសាស្ត្រឺកិរិយាចំពោះប្រភេទមួយពេលរងគ្រោះថ្នាក់(កាត់បន្ថយ រឺកើនឡើង)?
- តើដំណាក់ការនៃជីវិតណាខ្លះនៃសារពាង្គកាយមានគ្រោះថ្នាក់ជាងគេ?
- តើគួរយកចិត្តទុកដាក់លើប្រភេទខ្លះ ព្រោះវាបានបង្កើតជំរក រឺជាប្រភពអាហារដែលត្រូវយកចិត្តទុកដាក់អោយបានមាំទាំទេ?
- តើកង្វះខាតចំណេះដឹងរឺទិន្នន័យអ្វីជាឧបសគ្គក្នុងការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់គ្រប់គ្រាន់?

តារាងទី២ ៖ប្រភពសំខាន់ៗនៃភាពមិនច្បាស់លាស់ ៖

វិស័យនៃភាពមិនច្បាស់លាស់	ចំណុចដែលមិនច្បាស់លាស់
	ផលិតផលនៃការចងក្រងបញ្ហា។
ការបង្កើតគំរូទស្សនៈទាន	ការសន្មត់ពុំត្រឹមត្រូវ ពិបាកបង្ហាញ បញ្ជាក់បរិមាណ និងកាត់បន្ថយ។
	ការប្រើប្រាស់ពតិមានរឺទិន្នន័យពុំគ្រប់គ្រាន់។
ពតិមាននិងទិន្នន័យ	ការពឹងផ្អែកលើការសន្មតរឺការវិនិច្ឆ័យតាមមុខរបរវិជ្ជាជីវៈ
	លក្ខណៈជាមូលដ្ឋាននៃពួកបង្កហេតុនិងពួករងគ្រោះ។
ភាពផ្តល់ពិន្ទុ	អាចយល់ដឹងនិងពិពណ៌នាបាន ប៉ុន្តែមិនអាចកាត់បន្ថយ។
(STOCHASTICITY)	ជាកម្មវត្ថុនៃការវិភាគពីបរិមាណ។
(រូបមន្តធម្មជាតិ)	ដែលបង្ហាញដោយការរៀបចំដ៏មានបទពិសោធន៍ ការវាស់ស្ទង់
(Natural Variability)	ទំរង់ការពិសោធន៏រឺក្នុងរយៈពេលអភិវឌ្ឍន៏គំរូដំណាលគ្នា។
កំហុស	ដែលកាត់បន្ថយដោយការអនុវត្តន៏នៅទីពិសោធន៏បានល្អ
(Error)	ដែលបានបង្កើតរបៀបរបប ការវិភាគភាពឆាប់ទទួលរងគ្រោះ
	ការក្រិតនិងការប្រៀបធៀបគំរូ និង សុពលភាពនៃវិស័យ។

ការគ្រប់គ្រងគ្រោះថ្នាក់

ពេលវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានបានបញ្ចប់អ្នកគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន និង អ្នកធ្វើសេចក្តីសំរេចនៃស្ថាប័នរដ្ឋាភិបាលត្រូវធ្វើការសំរេចអំពីគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន។ សេចក្តីសំរេចត្រូវតែធ្វើឡើងស្តីពីសមាសភាពបរិស្ថានដែលរងគ្រោះតំលៃរបស់វានិងការចាយវាយ(គឺទាំងរូបិយវត្ថុនិងផលប្រយោជន៍)ចំពោះធនធានដែលបានការពារនិងធនធានដែលមិនបានការពារ។ ពេលធ្វើសេចក្តីសន្និដ្ឋានរបស់គេអ្នកគ្រប់គ្រងបរិស្ថានត្រូវតែពិចារណាមិនត្រឹមតែលទ្ធផលនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានថែមទាំងបញ្ហានយោបាយ សេដ្ឋកិច្ច និង សង្គមផងដែរ។ ដើម្បីសំរួលដល់ការធ្វើសេចក្តីសំរេចពតិមានដូចខាងក្រោមត្រូវតែបានទទួល :

- គោលដៅនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន
- ការភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងគោលដៅវាស់ស្ទង់និងគោលដៅវាយតំលៃ។
- ទំហំនិងវិសាលភាពនៃឥទ្ធិពលដែលជាវិស័យសំខាន់ទូទៅមួយនៃជំលោះក្នុងការគ្រប់គ្រងធនធាននិងការគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន។ ពតិមានបរិស្ថានដ៏មានតំលៃត្រូវបានផ្តល់ក្នុងទំរង់មួយដែលអាចត្រូវបានប្រើដោយការបញ្ចូលការពិចារណា ពីទំហំនិងអាណាចក្រហើយប្រសិនបើអាចសក្តានុភាពនៃគំហើញ។
- ការសន្មត់ដែលបានប្រើនិងភាពមិនច្បាស់លាស់ដែលជួបប្រទះក្នុងរយៈពេលការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន។
- របាយការណ៍សង្ខេបស្តីពីកំរិតគ្រោះថ្នាក់ក៏ដូចជាការវិភាគភស្តុតាងតាមទំងន់។
- គ្រោះថ្នាក់ដែលស៊ាំញ៉ាំតាមការគណនារឺកើនតាមកំរិតសំខាន់ពីពួកបង្កហេតុក្រៅពីពួកដែលបានពិចារណា (ប្រសិនបើអាច)។

ដោយអនុវត្តអោយបានត្រឹមត្រូវ ការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានជាឧបករណ៍ដ៏មានតំលៃសំរាប់ប្រើក្នុងការធ្វើសមាហរណ៏កម្មការគ្រប់គ្រងបរិស្ថាននិងការវាយតំលៃហេតុប៉ះពាល់បរិស្ថាន។ វាផ្តល់នូវវិធីសាស្រ្តនិងក្របខ័ណ្ឌការងារតាមស្តង់ដាមួយសំរាប់វិភាគបញ្ហាបរិស្ថាន។ វាក៏បង្ហាញពីភាពមិនច្បាស់លាស់ផងដែរ។ លទ្ធផលកើតចេញពីការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានគឺមានតំលៃណាស់សំរាប់អ្នកធ្វើសេចក្តីសំរេចដោយវាធ្វើអោយការជ្រើសរើសដ៏លំបាក តើសុខុមាលភាពនៃធនធានដែលត្រូវបោះបង់ក្នុងការប្តូរយកមកវិញសំរាប់ការប្រមើលអត្ថប្រយោជន៍សេដ្ឋកិច្ចនិងសង្គមក្នុងការវាយតំលៃគំរោងរឺសកម្មភាពដែលបានស្នើឡើង។

ការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន

~~~~~~~

គំរូរោងចក្រក្រដាស និងកីក្រដាសជាសម្ពតិកម្ម

នៅក្នុងមេរៀនមុនយើងពិនិត្យចំនុចសំខាន់៧ដែលពាក់ព័ន្ធនឹងការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន។ ឥឡូវនេះយើងនឹងចាប់ផ្តើមអនុវត្តទស្សនៈទាននោះសំរាប់គំរូរោងចក្រក្រដាសនិងកីក្រដាស KL ដែលជាសម្ពិតិកម្ម និង គូសព្រាងនូវការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន ដ៏ងាយមួយ សំរាប់កំណើនដែលបានប្រមើលទុកនូវការបង្ហូរសំណល់រាវរោងចក្រក្រដាសចូលទៅទន្លេមេគង្គដែលជាលទ្ធផលនៃការពង្រីករោងចក្រ។

រោងចក្រ KL ចាប់ផ្តើមដំណើរការនៅឆ្នាំ ១៩៧៨ ផលិតនូវផលិតផលជាក្រដាសជ្រលក់ពណ៌ស ហើយបង្ហូរចោលសំណល់រាវដែលមិនបានពង្រាវចូលទៅក្នុងទន្លេមេគង្គ ។ នៅឆ្នាំ ២០០១ ក្រុមហ៊ុនបានស្នើសុំពង្រីករោងចក្រធំសំបើមមួយដើម្បីបង្កើនសមត្ថភាពផលិតរបស់រោងចក្រ។ ការពង្រីកដែលបានស្នើឡើងមានសក្តានុពលខ្លាំងសំរាប់ផលប៉ះពាល់យ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដល់បរិស្ថានជីវៈរូបសាស្ត្រមូលដ្ឋាន។ ស្របពេលដែលការពង្រីករោងចក្រនឹងមានឥទ្ធិពលលើសមាសភាគបរិស្ថានជាច្រើនរួមមានធនធានព្រៃឈើនិងគុណភាពខ្យល់ ផលប៉ះពាល់ដ៏ធ្ងន់ធ្ងរចំពោះ គុណភាពទឹកនិងភាវរស់ក្នុងទឹកដែលបណ្តាលឡើងពីការបង្ហូរចោលសំណល់រាវដែលកើនឡើងគឺជាកង្វល់មួយយ៉ាងធំ។ ដោយសារតែលទ្ធផលនៃកង្វល់ទាំងនេះ រោងចក្រ KL បានជួលអ្នកពីគ្រោះយោបល់ម្នាក់ដើម្បីធ្វើ ការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានមួយដើម្បីវាយតំលៃពីវិសាលភាព និងការចិញ្ចឹមជីវិតចំពោះឥទ្ធិពលមិនល្អទាំងនេះទៅលើបរិស្ថានក្នុងទឹកដែលបណ្តាលមកពីការពង្រីករោងចក្រ។

ការចងក្រងបញ្ហា

ការចងក្រងបញ្ហាដ៏ទូលំទូលាយមួយត្រូវបានដំណើរការដើម្បីវាយតំលៃពីទំហំនៃគ្រោះថ្នាក់បង្កឡើងដោយការពង្រីករោងចក្រដែលបានស្នើ។

ការបញ្ជាក់លក្ខណៈទីតាំង

ការបញ្ជាក់លក្ខណៈទីតាំងដែលរួមមាន ការវាយតំលៃការប្រើប្រាស់ទីតាំងពីមុនមកនៃទីតាំងរោងចក្រ ដើម្បីកំណត់ការប្រើប្រាស់ដី អាចជាផ្នែកមួយនៃការធ្វើអោយក្រខ្វក់ពីមុនមកដល់ទន្លេមេគង្គ ។ មុនពេលផ្តួចផ្តើមសាងសង់រោងចក្រ KL ដីនោះគឺជាវាលស្រែដែលសកម្មភាពពុំដែលមានផលប៉ះពាល់មិនល្អណាមួយរយៈពេលយូរទៅលើបរិស្ថានទឹកឡើង ។

ការប្រើប្រាស់ដីបច្ចុប្បន្នដែលស្ថិតនៅជាប់នឹងរោងចក្រត្រូវបានវាយតំលៃដើម្បីកំណត់តើទីតាំងដទៃទៀតមានបង្ក
~~~~~~~

ការបំពុលបរិស្ថានទឹកដែរឬអត់។ ទីតាំងនោះត្រូវបានបញ្ជាក់ថាដីនៅព័ទ្ធជុំវិញទីនោះមានព្រៃឈើយ៉ាង ក្រាស់ក្រែល មានចំការដំតូចមួយសំរាប់ចិញ្ចឹមជីវិត និងកសិដ្ឋានចិញ្ចឹមត្រីតូចមួយដែលស្ថិតនៅចំងាយប៉ុន្មានប្រហែល ជា 2 គ.ម នៅខ្សែទឹកខាងលើ។

ទីបំផុតលក្ខណៈបរិស្ថានទឹកក្បែរទីតាំងគំរោងត្រូវបានពិនិត្យ។ នេះរាប់បញ្ចូលទាំងការពិនិត្យមើលធារាសាស្ត្រនៃទីជំរាលទាំងទ្រង់ទ្រាយនិងលក្ខណៈហូរនៃទន្លេ(គឺ រូបសាស្ត្រ)។ ដំណាក់កាលនេះសំខាន់ដើម្បីវាយតំលៃការពង្រាវសំណល់រាវរបស់រោងចក្រ។

ការបង្ហាញនិងការបញ្ជាក់លក្ខណៈនៃពួកបង្កហេតុ

បន្ទាប់ពីការបញ្ជាក់លក្ខណៈទីតាំងពួកបង្កហេតុត្រូវបានបង្ហាញនិងបញ្ជាក់លក្ខណៈ។ ដូចជាកង្វល់បរិស្ថានដំបូងពីមជ្ឈមណ្ឌលពង្រីករោងចក្រស្តីពីផលប៉ះពាល់គុណភាពទឹកនិងភាវរស់ក្នុងទឹកយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរ ការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានបានផ្តោតទៅលើការបង្ហាញ និង បញ្ជាក់ពីបរិមាណសមាសភាគពុលសំខាន់ក្នុងសំណល់រាវរោងចក្រ។ ពពួកបង្កហេតុសំខាន់ៗប្រភេទដែលគេបានរកឃើញក្នុងកាកសំណល់រាវរោងចក្រក្រដាសមានៈការប្រែប្រួល ការទាមទារ អុកស៊ីសែនគីមីជីវៈ សំរាប់មីក្រូសារពាង្គកាយ (BOD) ផេណុល អាស៊ីតជ័រឈើ លោហៈ សារធាតុបំរុង និង ផលិតផលបន្ទាប់បន្សំជាសំណល់សារធាតុសរីរាង្គដែលមានជាតិក្លរច្រើនដែលគេស្គាល់ថាជា អាឡូសែនសរីរាង្គដែលអាចស្រូបបាន (AOX) ដូចជាឌីអុកស៊ីន (dioxin) ជាដើម។ សំណល់រាវរោងចក្រដែលត្រូវបានបង្ហូរចេញដោយគ្មានធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មអ្វីបន្តិចចូលទៅក្នុងទន្លេនៅពេលបច្ចុប្បន្នជាមួយនឹងការបំបែកសំណល់រាវទាំងតាមបណ្តោយខ្សែទឹកទាំងតាមទទឹងខ្សែទឹក។ កំហាប់សារធាតុពុលនៅក្នុងសំណល់រាវត្រូវបានជឿជាក់ថាមានការកើនឡើងស្របនឹងការពង្រីកសមត្ថភាពផលិតរបស់រោងចក្រ។

ការប្រមូលផ្តុំនៃពួកបង្កហេតុសំខាន់ៗជាច្រើនដែលបានគិតទុកក្នុងសំណល់រាវរបស់រោងចក្រត្រូវបានទទួលដោយប្រើប្រាស់សំណល់រាវនិងការទទួលបាននូវទិន្នន័យទឹកដែលប្រមូលផ្តុំក្នុងរយៈពេលពិសោធន៍គុណភាពទឹកជាច្រើនសារ។ការប្រមូលផ្តុំនៃសារធាតុពុលគីមីសាស្ត្រ និង ជីវសាស្ត្រជាច្រើនអាចធ្វើការប្រៀបធៀបលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យគុណភាពទឹកទៅនឹងប្រទេសវៀតណាមឬប្រទេសថៃ ព្រោះកម្ពុជាពុំទាន់មានស្តង់ដាគុណភាពទឹក ផ្ទាល់របស់ខ្លួននៅឡើយ។ កំហាប់សំណល់រាវក៏អាចធ្វើការប្រៀបធៀបទៅនឹងស្តង់ដាគុណភាពទឹកអន្តរជាតិ។ ការប្រៀបធៀបកំហាប់សារធាតុពុលក្នុងសំណល់រាវអាចជួយក្នុងការកំណត់ពួកបង្កហេតុសំខាន់ណាខ្លះដែលមានច្រើនអាចបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់ភាវរស់ក្នុងទឹក។ វាអាចជួយផ្តោតអារម្មណ៍លើការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់សំរាប់ពួកបង្កហេតុជាមួយសក្តានុពលបង្កគ្រោះថ្នាក់លើបរិស្ថានទឹក។ តាមការប្រៀបធៀបរបៀបនេះយើងអាចចាត់ទុកសារធាតុពុលប្រភេទជាច្រើនជាពួកបង្កហេតុសំខាន់។ សារធាតុពុលមួយដែលបង្កជាកង្វល់ក្នុងការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានតាមឧទាហរណ៍នេះគឺឌីអុកស៊ីន ដោយសារឌីអុកស៊ីន ជាផលិតផលបន្ទាប់បន្សំនៃដំណើរការរោងចក្រក្រដាស។ ការលំអិតថែមទៀតពី ឌីអុកស៊ីន និងផ្តល់ជាបន្តបន្ទាប់ទៀតក្នុងមេរៀននេះ។

<u>ស្តង់ដាគុណភាពទឹក</u>

ស្តង់ដារឺលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យគុណភាពទឹកដូចដែលគេអនុវត្តចំពោះគំរូវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាននេះគឺជាចំនួនកំណត់ជាលេខដែលធ្វើឡើងចំពោះសារធាតុបំពុលគីមីសាស្ត្រ និងជីវសាស្ត្រជាច្រើនផ្អែកក្នុងបំណងការពារគុណភាពផ្ទៃទឹកខាងលើ។ ស្តង់ដាគុណភាពទឹកជាទូទៅអាស្រ័យលើគោលបំណងប្រើប្រាស់ទឹក។ ឧទាហរណ៍ស្តង់ដាសំរាប់ទឹកផឹកវាតឹងរឹងជាងស្តង់ដាគុណភាពទឹកសំរាប់បញ្ចូលស្រែ ។ ប៉ារ៉ាម៉ែត្រធម្មតាខ្លះដែលបញ្ចូលនៅក្នុងលក្ខណៈវិធិច្ឆ័យគុណភាពទឹកសំរាប់ប្រទេសមួយគឺកំរិតអុកស៊ីសែនរលាយ pH ភាពល្អក់ ភាពរឹង បរិមាណសំណល់រិលរលាយសរុប សីតុណ្ហភាព និងកំហាប់សារធាតុពុលគីមីពិសេសរឺលោហះធាតុធ្ងន់ៗ។

ស្តង់ដាគុណភាពទឹកគឺតែងតែមានមួយក្នុងចំណោមប្រភេទពីរ : ស្តង់ដាខ្សែទឹក រឺស្តង់ដាសំណល់រាវចូលទៅក្នុងទន្លេ។ ស្តង់ដាខ្សែទឹកសំដៅទៅលើគុណភាពនៃខ្សែទឹកដែលទទួលបានក្រៅពីប្រភពដើមជាការបង្ហូរចេញសំណល់រាវ។ ស្តង់ដាសំណល់បង្ហូរចូលទៅក្នុងទន្លេទាក់ទងនឹងគុណភាពនៃទឹកដែលបង្ហូរចេញខ្លួនឯង។

ឧទាហរណ៍លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសំណល់រាវនិងផ្ទៃទឹកខាងលើចំពោះប៉ារ៉ាម៉ែត្រផ្សេងៗដែលទទួលបានពីវៀតណាមនិងថៃត្រូវបានសង្ខេបក្នុងតារាង១។ បន្ថែមទៅលើស្តង់ដាគុណភាពសំណល់រាវ រឺស្តង់ដាគុណភាពខ្សែទឹក ប្រទេសខ្លះបានអភិវឌ្ឍន៍ស្តង់ដាគុណភាពទឹកសំរាប់ការពារជីវិតរស់ក្នុងទឹក។ ប្រសើរជាងការការពារគុណភាពទឹកសំរាប់ការប្រើប្រាស់ដោយមនុស្សពិសេសណាមួយនៃធនធាន សុខមាលភាព និង ការការពារភាវរស់ក្នុងទឹកគឺជាគោលដៅនៃការគ្រប់គ្រង និងស្តង់ដាដែលសរសេរបានសមស្រប។

<u>តារាង១</u> :លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យគុណភាពទឹកសំរាប់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រដែលបានជ្រើសរើសនៅប្រទេសវៀតណាមនិងថៃ

(ឯកតាទាំងអស់គិតជា mg/L លើកលែងតែ pH និង Total Coliforms)

	វៀតណាម		ថៃឡង់ដ៏	
ស្តង់ដាផ្ទៃទឹកខាងលើ	ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកក្នុងស្រុក	ការប្រើប្រាស់ដទៃទៀតទាំងអស់	ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកក្នុងស្រុក	ការប្រើប្រាស់ដទៃទៀតទាំងអស់
pH	6-8,5	5,5-9	-	5-9
អុកស៊ីសែនដែលត្រូវរំលាយ	6	2	6	4
Caliform bacteria	5000	10000	5000	2000
(MPN/100ml)			1000	4000
Total Califorms			-	-
fecal Califorms			-	-
BOD	<4	<25	1.5	2
កាកសំណល់រិលវល់	20	80	-	-
ប្រេងនិងខ្លាញ់	អត់បានតាមដាន	0,3	- -	- -
អាម៉ូញាក់	0,05	1	0,05	
សំណ (Pb)	0,05	0,1	0,1	

សង្កសី (Zn)	1	2	0,002
បារត (Hg)	0,001	0,002	0,1
ទង់ដែង (Cu)	0,1	1	0,1
នីកែល (Ni)	0,1	1	0,1
ក្រូមីញ៉ូម (Cr)	0,05	0,05	0,05
វ៉ាឡង់ 6			
ថ្នាំកំចាត់សត្វល្អិតសរុប	0,15	0,15	0,05
DDT	0,01	0,01	1
អាល់ទ្រីន			0,1
ឌីយែលទ្រីន			0,1
អិបតាក្លូ			0,2
សមាសធាតុផេណុល	0,001	0,02	0,005
ស្តង់ដាកាកសំណល់រាវឧស្សាហកម្ម			
pH	6-9	5,5-9	5-9
សីតុណ្ហភាព	40c	40 c	-
BOD	20	50	20-60
កាកសំណល់វិលវល់	50	100	មានច្រើន
អាម៉ូញាក់	0,1	1	-
សំណ (Pb)	0,1	0,5	0,2
សង្កសី (Zn)	1	2	5
បារត (Hg)	0,005	0,005	0,005
ទង់ដែង (Cu)	0,2	1	1
នីកែល (Ni)	0,2	1	0,2
នីត្រូសែនសរុប	30	60	-
កាកសំណល់ក្លូ	1	2	1
Cyanide	0,005	0,1	0,2
សមាសធាតុផេណុល	0,001	0,05	1

សារធាតុឌីអុកស៊ីនក្នុងសំណល់រាវបង្ហូរចោលនៃរោងចក្រក្រដាស

ឌីអុកស៊ីនគឺជាផលិតផលបន្ទាប់បន្សំធម្មតានៃដំណើរការរោងចក្រក្រដាស សំខាន់អាស្រ័យលើការប្រើប្រាស់ ជាតិគីមីក្លសំរាប់ប្តូរពណ៌អោយស ។ មានសមាសធាតុឌីអុកស៊ីនមានពីរប្រភេទខុសគ្នាដែលខុសគ្នាតាមចំនួននិងទីតាំងនៃអាតូមក្លរ ។ ឌីអុកសីនមាន 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (2,3,7,8-TCDD) ដែលចាត់ទុកជាទំរង់សារធាតុពុលបំផុតហើយដែលត្រូវបានសាយភាយក្នុងបរិស្ថាន ។ ឌីអុកស៊ីនវាធន់និងមិនងាយរលាយក្នុងទឹក (គឺទឹកពុំអាចរំលាយវាបានទេ) នៅក្នុងធម្មជាតិ ។ វាមានទំនោរទៅទាំងភ្ជាប់ទៅនឹងជាលិកាខ្លាញ់ហើយធន់ទ្រាំទៅនឹងការប៉ុនប៉ុងបំបែកវាដោយសារពាង្គកាយមួយ ។ វាក៏មានភាពរលាយក្នុងទឹកតិចដូច្នេះវាមានទំនោរកើនកាន់តែច្រើននៅក្នុងកំទេចកករ ។ សារធាតុឌីអុកស៊ីនធ្វើចលនាពីកំទេចកករចូលទៅក្នុងសារពាង្គកាយតាមការកើនឡើងដោយផ្ទាល់ពីកំទេចកករតាមរន្ធញើសចូលទៅក្នុងស្បែកនិងស្រកីនៃពពួកសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសនិងត្រីរកចំណី ។ ក្រោយមកពួកវាត្រូវបានផ្ទេរទៅអោយសត្វត្រី រឺបក្សីដែលជា ប្រភេទសត្វរំពា(ស៊ីសាច់ជាអាហារ) តាមការរំលាយអាហារជាមួយនឹងឥទ្ធិពលជាតិពុលដែលដឹងថាបានកើតឡើងក្នុងកំរិតតិច ។ គេដឹងថាវាពង្រីកជីវិតតាមរយៈការផ្ទេរថាមពល ជាមួយភាពពុល និងប្រសិទ្ធភាពបង្កកំណើតដែលប្រមូលផ្តុំកាន់តែច្រើនឡើងក្នុងកំរិតជ័យភ័ណ្ឌខ្ពស់ ។

បន្ថែមទៀតអំពីស្តង់ដាសំណល់រាវ

ប្រព័ន្ធស្តង់ដាសំណល់រាវតែងតែងាយស្រួលត្រួតពិនិត្យជាងប្រព័ន្ធស្តង់ដាខ្សែទឹកដោយសារគ្មានការវិភាគស្តង់ដាខ្សែទឹកដែលបានលំអិតត្រូវបានទាមទារដើម្បីកំណត់បរិមាណពិតប្រាកដនៃប្រព្រឹត្តកម្មកាកសំណល់ដែលទាមទារ ។ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយលើកលែងតែស្តង់ដាសំណល់រាវត្រូវបានសើរើពិនិត្យឡើងវិញនិងកែលំអបានប្រសើរមានពេលខ្លះវាមិនផ្តល់ការការពារចំពោះខ្សែទឹកដែលផ្ទុកលើស ។

ស្តង់ដាសំរាប់ការបង្ហូរសំណល់រាវពឹងផ្អែកលើសេដ្ឋកិច្ចនិងភាពប្រតិបត្តិនៃប្រព្រឹត្តកម្មជាងការការពារដាច់ខាតនៃខ្សែទឹកដែលទទួល ។ ការប្រើប្រាស់ខ្សែទឹកល្អបំផុតមិនមែនជាការពិចារណាជាលើកដំបូងនោះទេ ។ ការពិតការប្រើប្រាស់ខ្សែទឹកនឹងអាស្រ័យលើលក្ខខ័ណ្ឌរបស់វាបន្ទាប់ពីស្តង់ដាឧស្សាហកម្មអាចទទួលយកបាន ។ ការកែលំអ និងការអភិរក្សនៃធនធានធម្មជាតិអាចត្រូវបានព្រងើយកន្តើយខ្លះដោយសារតែការចង់បានផលប្រយោជន៍នៃសេដ្ឋកិច្ចឧស្សាហកម្ម ។

នៅក្នុងប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍នៃអាងទន្លេមេគង្គខាងក្រោមផ្ទៃទឹកខាងលើនៅតែត្រូវបានប្រើដោយផ្ទាល់ដើម្បីការផ្គត់ផ្គង់ទឹកដែលជាញឹកញាយពុំមានធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មទេ ។ នៅទីកន្លែងណាមានប្រជាជនពឹងផ្អែកលើខ្សែទឹកសំរាប់ហូបសំខាន់ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យគុណភាពទឹកត្រូវតែហ្មត់ចត់ហើយការបង្ហូរចោលសំណល់រាវត្រូវតែត្រួតពិនិត្យយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់ ។ ជាពិសេសការផ្គត់ផ្គង់ទឹកគួរតែការពារពី សារពាង្គកាយមេរោគដូចជាបាក់តេរី fecal Coliform ។

ប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៏តែងតែប្រឈមមុខនិងការកំហិតស្តីពីប្រព័ន្ធស្តង់ដាសំណល់រាវដោយសារតែវាងាយនិងមានតំលៃថោកក្នុងការតាមដាននិងបង្ខំអោយអនុវត្តជាងប្រព័ន្ធស្តង់ដាខ្សែទឹក ។

យើងនឹងផ្តោតទៅលើឌីអុកស៊ីនក្នុងការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានតាមឧទាហរណ៍នេះ ព្រោះសមាសភាគនេះគឺជាសមាភាគទូទៅមួយនៃការបង្ហូរចោលសំណល់រាវរោងចក្រក្រដាសហើយវាធ្វើអោយពុលទាំងមនុស្សនិងសត្វ។ ទោះបីជាសំណល់រាវដែលបង្ហូរចេញពីគំរូទឹកដែលទទួលយកមកនឹងត្រូវប្រមូលជាផ្នែកមួយនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន ការវិភាគនៃសំណាកអាចរកពុំឃើញសារធាតុឌីអុកស៊ីន។ វាពិបាកតាមដានណាស់ហើយការវិភាគមានតំលៃខ្ពស់និងប្រើពេលយូរទៀតផង។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយអាស្រ័យលើធម្មជាតិនៃជាតិគីមីក្នុងការបែងចែកជាលិការខ្លាញ់យើងអាចជឿជាក់ថាជាលិការដែលធ្វើពិសោធន៍និងបង្ហាញកំរិតឌីអុកស៊ីនដែលឡើងចុះ។ ប្រជាជនមូលដ្ឋានជាច្រើនពឹងផ្អែកទៅលើត្រីជាប្រភពអាហារ ហើយរោងចក្របានបង្ហូរចេញសំណល់រាវដែលពុំបានធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មអស់រយះពេលជាច្រើនឆ្នាំ។ ក្នុងផលប្រយោជន៍នៃសុខមាលភាពសាធារណះកំរិតឌីអុកស៊ីនក្នុងជាលិការត្រី នឹងត្រូវបានតាមដាន។

ការបង្ហាញនិងការបញ្ជាក់លក្ខណះនៃពួករងគ្រោះ

ជាមួយនឹងឌីអុកស៊ីនដែលបង្ហាញជាពួកបង្កហេតុ អញ្ចឹងភាវរស់នៅនឹងកន្លែងត្រូវបានវាយតំលៃដើម្បីជ្រើសរើសជាពួករងគ្រោះសំខាន់។ គេបានស្គាល់ពួករងគ្រោះថាត្រូវបានស្ថិតចំឌីអុកស៊ីននៅក្នុងជំរៅទឹក សារធាតុកករ និង រន្ធញើស និង នៅក្នុងម្ហូបអាហារ។ ក្រុមបរិស្ថានសំខាន់បីត្រូវបានជ្រើសរើសផ្អែកលើសារះសំខាន់សេដ្ឋកិច្ច សង្គម និង បរិស្ថាន។

សត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូស

សត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូស ត្រូវបានចាត់ទុកថាជាពួករងគ្រោះដ៏សំខាន់ពីព្រោះកង្វះចលនាទំនាក់ទំនងរបស់គេធ្វើអោយវាពិបាកធ្វើចលនាដើម្បីគេចចេញពីលក្ខខ័ណ្ឌបរិស្ថានដែលមិនចង់បាន ។ ដោយសារវាភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងដោយផ្ទាល់ជាមួយនឹងកំទេចកករ សត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូស បង្ហាញប្រាប់នូវទិសដៅសំខាន់មួយសំរាប់ឌីអុកស៊ីនដែលរុំជាប់នឹងកំទេចកករដើម្បីឈោងចាប់មច្ឆាវីបក្សី ។ ទោះបីជាសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសពុំអាចបង្ហាញឥទ្ធិពលពីឌីអុកស៊ីនតែវាជារូបមន្តតាមដានមួយដ៏សំខាន់ព្រោះវាផ្តល់វិធានការដ៏ល្អមួយនៃភាពស្ថិតចំ។ ប្រសិនបើភាពស្ថិតចំអាចចងក្រងជាឯកសារសំរាប់សត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូស (គឺទំរង់មួយណាជាមូលដ្ឋាននៃការផ្ទេរថាមពល) ដូច្នេះយើងអាចសន្មត់ថាឌីអុកស៊ីននឹងត្រូវបានរកឃើញក្នុងជាលិកាត្រីនិងភាវរស់ក្នុងទឹកឯទៀត។

ត្រី

មានត្រីពីរប្រភេទត្រូវបានជ្រើសរើសជាពួករងគ្រោះ។ ប្រភេទទី១គឺ ត្រីឆ្លាំង (Pangasianpdpngigas)។ ត្រីប្រភេទនេះរកស៊ីកន្លែងសំបូររុក្ខជាតិទឹកនិងពពួកសារាយ (periphyton) ហើយអាចប៉ះចំឌីអុកស៊ីននៅក្នុងកំទេចកករនិងទឹកតាមរន្ធញើសពេលវារកស៊ីតាមបាតទន្លេ។ លើសពីនេះទៀតប្រភេទត្រីនេះកំពុងតែជិតផុតពូជនៅអាស៊ីហើយវត្តមានរបស់វានៅដងទន្លេមេគង្គអាចត្រូវបានរងគ្រោះថ្នាក់ដោយសារការបង្ហូរចេញសំណល់រាវដែលចេះតែកើនឡើងប្រភេទត្រីទីពីរគឺប្រភេទត្រី Shortbarbel pangasius (Pangasius micronemus) ក៏ត្រូវបានជ្រើសរើសផងដែរ។ ប្រភេទត្រីនេះប្រើប្រាស់សារធាតុ

សិលាកំទេចកំណនិងសារពាង្គកាយបង់តូសជាអាហារហើយជាប្រភពអាហារមួយដ៏សំខាន់សំរាប់ភូមិនៅក្បែរក៏ដូចជាការផ្តល់ចំណូលមួយសំរាប់អ្នកនេសាទដែលលក់ផលិតផលរបស់គាត់សំរាប់ផ្សារក្នុងស្រុក ។

បក្សី

ក្រុមនេះតំណាងដោយ Black Crownet Night heron (Nyeticorax nyticorax) ។ប្រភេទនេះធ្វើសំបុកកន្លែងពងកូននៅខ្សែទឹកខាងក្រោមនៃរោងចក្រហើយបានធ្វើការបន្តពូជនៅទីនោះពេញមួយឆ្នាំ ។ ប្រភេទបក្សីនេះត្រូវបានគេសង្កេតឃើញនៅទឹករាក់ៗនៃទន្លេមេគង្គស៊ីត្រីសារពាង្គកាយសត្វឥតឆ្អឹងកងរស់ក្នុងទឹកនិងថលជលិតជាអាហារ ។

ពេលដែលពួករងគ្រោះត្រូវបានជ្រើសរើសគោលដៅនៃការវាយតំលៃត្រូវបានជ្រើសរើស ។ ទាំងនេះត្រូវបានកំណត់ជាតំលៃនៃបរិស្ថានដែលត្រូវតែការពារ ។ គោលដៅនៃការវាយតំលៃមាន :

- ភាពអាចទ្រាំរស់នៃសហគមន៍ សត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូស
- ភាពអាចទ្រាំរស់ នៃប្រភេទត្រី short barbell pangasius និងប្រភេទហ្វូងត្រីឆ្លាំងដែលជិតផុតពូជ ។
- ភាពអាចទ្រាំរស់នៃជំរកពងកូនរបស់ Black Crowned Night heron ។

ផ្អែកលើគោលដៅនៃការវាយតំលៃនេះ គោលដៅនៃការវាស់ស្ទង់ពេលនោះត្រូវបានជ្រើសរើស ។ ទាំងនេះគឺជាការឆ្លើយតបដែលមានការវាស់ស្ទង់ត្រឹមត្រូវចំពោះពួកបង្កហេតុដែលត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនឹងគោលដៅនៃការវាយតំលៃ ។ គោលដៅដែលបានជ្រើសរើសដើម្បីវាស់ស្ទង់ពីប្រសិទ្ធិភាពនៃការបង្ហូរចេញកាកសំណល់រាវដែលកើនឡើងមាន :

- នានាភាព នៃសហគមន៍ សត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសនៅខ្សែទឹកខាងក្រោម ។
- ការរស់រានមានជីវិតនិងការបន្តពូជនៃប្រភេទត្រីឆ្លាំង នៅខ្សែទឹកខាងក្រោមនិងប្រភេទត្រី Shortbabel pagasius
- ការបង្កកំណើតនិងវិវឌ្ឍន៍នៃប្រភេទបក្សី Black Crowned Night heron ដែលរស់នៅពងកូននៅខ្សែទឹកខាងក្រោម ។

គំរូទស្សនះទាន

គំរូទស្សនៈទានមួយដើម្បីបកស្រាយពីរបៀបដែលពួកបង្កហេតុអាចមានឥទ្ធិពលទៅលើពួករងគ្រោះត្រូវបានរៀបចំក្នុងរូបភាពទី ១ ។ គំរូបានបកស្រាយពីការដឹកជញ្ជូនឌីអុកស៊ីនពីការបង្ហូរចេញសំណល់រាវនៃរោងចក្រក្រដាសនិងកីក្រដាស KL ចូលទៅក្នុងបរិស្ថានទឹកដែលទទួល ហើយជាបន្តមកទៀតត្រូវបានស្រូបយកសារធាតុឌីអុកស៊ីនដោយភាវៈរស់ក្នុងទឹក ។ ឌីអុកស៊ីនត្រូវបានគេប្រទះឃើញនៅតាមតំបន់ដូចខាងក្រោម :

- តំបន់លំហ-សារធាតុឌីអុកស៊ីនអាចមាននៅក្នុងជំរៅទឹកដែលត្រូវបានពង្រាវកាន់តែខ្ពស់ឡើងពេលស្ថិតនៅកាន់តែឆ្ងាយពីរោងចក្រ ។
- កំទេចកករ-សារធាតុឌីអុកស៊ីនអាចមកពូនផ្តុំក្នុងកំទេចកករនៅខ្សែទឹកខាងក្រោមពីការបង្ហូរចោលសំណល់រាវពីរោងចក្រ ពេលដោយវាមានទំនោរចូលទៅក្នុងកំទេចកករ ។

- ជាលិការ-សារធាតុឌីអុកស៊ីនអាចប្រមូលផ្តុំភាវរស់ពីទឹកនិងកំទេចកករជាសត្វរស់ក្នុងទឹក ហើយបន្ទាប់មកពង្រីកជីវិតតាមការផ្ទេរថាមពល ។

ការវាយតំលៃភាពចំ

បន្ទាប់ពីការបំពេញចប់សព្វគ្រប់នូវការចងក្រងបញ្ហាការវាយតំលៃភាពចំត្រូវតែបំពេញដើម្បីកំណត់ការភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងពួកបង្កហេតុនិងពួកទទួលរងគ្រោះ ។ ជាដំបូងត្រូវកំណត់ប្រភពដែលធ្វើអោយក្រខ្វក់ និង ការបញ្ចេញសារធាតុពុលបន្ទាប់មករកអោយឃើញថាការបង្ហូរចេញសំណល់រាវដែលពុំបានពង្រាវរបស់រោងចក្រនៅពេលបច្ចុប្បន្នលើទិន្នន័យប្រចាំថ្ងៃចូលទៅក្នុងទន្លេមេគង្គ ។ សំណល់រាវមានសារធាតុឌីអុកស៊ីនក្នុងកំហាប់កំរិតភាគមួយលានកោដប្រហែល 100-150ក្រនៃឌីអុកស៊ីនត្រូវបានបង្ហូរចេញក្នុង ១ ឆ្នាំ។ ។

ការដឹកជញ្ជូនសារធាតុឌីអុកស៊ីននិងការកើតមានឡើងនៃសារធាតុនេះត្រូវបានត្រួតពិនិត្យនៅពេលបន្ទាប់ដែលពាក់ព័ន្ធនឹងការវាយតំលៃលក្ខណៈរូបនិងគីមីនៃសារធាតុឌីអុកស៊ីន ។ លក្ខណៈទាំងនេះមានឥទ្ធិពលលើលទ្ធភាពទទួលសំរាប់ពួកទទួលរងគ្រោះ ។ គេបានកំណត់ថាពេលការបង្ហូរចេញសំណល់រាវសារធាតុឌីអុកស៊ីនមានភាពរលាយក្នុងទឹកទាប អញ្ចឹងទើបវាមានទំនោរកើនឡើងនៅក្នុងកំទេចកករដែលធ្វើសកម្មភាព "ការស្រូបយក" សារធាតុ ឌីអុកស៊ីន ។ ពេលដែលវាចូលទៅក្នុងកំទេចកករភ្លាម សារធាតុឌីអុកស៊ីនធ្វើអោយខូចខាតបន្តិចម្តង។យ៉ាងយឺតបំផុត ។ សារធាតុឌីអុកស៊ីនត្រូវបានគេស្គាល់ថាប្រមូលផ្តុំជីវសាស្ត្រពីទឹកទៅភាវរស់ក្នុងទឹកហើយបន្ទាប់ទៀត ពង្រីកជីវិតតាមរបៀបផ្ទេរថាមពល ។

ជាចុងក្រោយការវាយតំលៃនៃដំណើរស្ថិតចំជាសំខាន់សំរាប់សារធាតុឌីអុកស៊ីនពីការបង្ហូរចេញទៅលើពួកទទួលរងគ្រោះត្រូវបានដឹកនាំធ្វើ ។ ដំណើរស្ថិតចំដែលបានបង្ហាញនិងត្រូវសង្ខេបក្នុងផ្នែកដូចតទៅ ។

សត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូស

សត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសអាចស្ថិតនៅចំសារធាតុឌីអុកស៊ីន តាមរយៈការភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងដោយផ្ទាល់និងការរំលាយនៃចុណ្ណភាគកករនិងទឹកតាមរន្ធញើស រឺដោយការស៊ីចំណីអាហារដែលពុល (ដូចជា Periphyton និងសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសឯទៀត) ។

ត្រី

ប្រភេទត្រីឆ្លាំង និង Shorbabel pangasius អាចស្ថិតនៅចំសារធាតុឌីអុកស៊ីន តាមរយៈការភ្ជាប់ដោយផ្ទាល់ជាមួយទឹកទន្លេដែលក្រខ្វក់ ការភ្ជាប់និងការរំលាយចុណ្ណភាគកករនិងទឹកតាមរន្ធញើសដែលប្រេះរឺដោយស៊ីចំណីអាហារដែលក្រខ្វក់ (ដូចជា រុក្ខជាតិ រឺសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសនិងត្រីឯទៀត) ។

បក្សី

ប្រភេទបក្សី Black Crowned Night heron អាចប៉ះចំសារធាតុឱអ៊ុកស៊ីន តាមរយៈការផឹកនិងរំលាយនៃទឹកទន្លេដែលក្រខ្វក់ ប្រភេសសត្វដែលត្រូវគេចាប់ជាចំណី (ដូចជាត្រី សត្វឥតឆ្អឹងកងបង់គូស និងប្រភេទសត្វថលជលិក)រឺការរំលាយអាហារនិងការភ្ជាប់ដោយផ្ទាល់ជាមួយកំទេចកករឺទឹកតាមរន្ធញើសពេលរកចំណី។

ប្រសិទ្ធិភាពវាយតំលៃ

នៅពេលដែលបានកំណត់ថាមានការភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងពួកបង្កហេតុនិងពួករងគ្រោះ ទំហំនៃភាពស្ថិតចំត្រូវបានវាយតំលៃ។ ផ្អែកលើការប្រមូលផ្តុំនៃសារធាតុឱអ៊ុកស៊ីនក្នុងសំណល់រាវបង្ហូរចេញ គំរូគណិតវិទ្យាត្រូវបានប្រើដើម្បីជួយបញ្ជាក់បរិមាណស្ថិតចំបរិស្ថានដែលបានទទួល និងពពួករងគ្រោះ។ គំរូជាឧទាហរណ៍មួយត្រូវបានបង្ហាញយ៉ាងលំអិតនៅក្នុងមេរៀនទី៦ ។ ទន្ទឹមនឹងការធ្វើម៉ូឌែលដែលមានប្រយោជន៍សំរាប់វាស់ស្ទង់បរិមាណឱអ៊ុកស៊ីនដែលអាចរកបានក្នុងការសុះសាយប្លែកៗនៃបរិស្ថានទឹកការធ្វើសំណាកជាលិកាភាវៈរស់ត្រូវទាមទារអោយកំណត់កំហាប់នៃសារធាតុពុលនៅក្នុងជីវិតក្នុងទឹក។

ទិន្នន័យពិសេសទាក់ទិននិងភាពពុលនៃសារធាតុឱអ៊ុកស៊ីន ចំពោះត្រីនិងប្រភេទបក្សីជាច្រើននៃអាងទន្លេមេគង្គពុំទាន់មាននៅឡើយ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយការសិក្សាដែលបានបញ្ចប់ក្នុងប្រទេសឯទៀតបានត្រួតពិនិត្យមើលការភ្ជាប់រវាងកំរិតកំហាប់ឱអ៊ុកស៊ីននិងឥទ្ធិពលដែលឃ្លីងឃ្លោងដូចជាអត្រាមរណៈ ការថយចុះការបន្តពូជ រឺការចុះខ្សោយខាងរាងកាយរបស់ត្រីនិងជីវិតសត្វព្រៃតាមបណ្តោយទន្លេ។

ការវាយតំលៃប្រសិទ្ធិភាពត្រូវបានប្រើដើម្បីភ្ជាប់ឥទ្ធិពលនៃការបញ្ចេញចោលឱអ៊ុកស៊ីនចូលក្នុងទន្លេមេគង្គទៅលើភាពទប់ទល់ខាងជីវសាស្ត្រសំរាប់ពួករងគ្រោះ។ មានជំរើសជាច្រើនអាចរកបានសំរាប់កំណត់ឥទ្ធិពលដ៏ខ្លាំងនៃ ឱអ៊ុកស៊ីនដ៏ខ្លាំងទៅលើពួករងគ្រោះរួមមាន :

- កំណត់បណ្តុំជាលិកាសរីរាង្គដែលមានឱអ៊ុកស៊ីនក្នុងសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់គូស ប្រភេទត្រីនិងប្រភេទបក្សី ដែលបានជ្រើសរើស ។ បណ្តុំជាលិកាទាំងនេះអាចធ្វើការប្រៀបធៀបជាមួយនឹងការសិក្សាកន្លងមកដែលតំលៃភាពពុលស្ទើស្លាប់និងស្លាប់ត្រូវបានកំណត់ តាមរយៈភាពស្ថិតចំនៃសារពាង្គកាយដែលបានពិសោធន៏ ទៅនឹងកំហាប់រឺកំរិតផ្សេងគ្នានៃសារធាតុឱអ៊ុកស៊ីន។
- ការយល់ដឹងពីបណ្តុំជាលិកាភាវរស់បង់គូសនិងទីជំរករកចំណីអាហារនៃប្រភេទត្រីដែលបានជ្រើសរើសអាចមានប្រយោជន៏ក្នុងការកំណត់បរិមាណដ៏ច្រើននៃឱអ៊ុកស៊ីនដែលប្រភេទផ្សេងៗអាចសំយោគ។
- ដោយធ្វើការពិសោធន៍សាកល្បងភាពពុលកន្លែងដែលប្រភេទក្នុងស្រុក(ដូចជាត្រីអណ្តែង ត្រីឆ្លាំងរឺត្រីកញ្ចុះនិងប្រភេទត្រីតូចៗជាចំណី ដ៏ច្រើនសន្ធឹកសន្ធាប់ទៀតដែលបានជ្រើសរើសយកទៅដាក់អោយប៉ះចំសារធាតុឱអ៊ុកស៊ីនដែលមានកំរិតផ្សេងគ្នា។

ការពិសោធន៍នៅមន្ទីរពិសោធន៍និងនៅទីកន្លែងផ្ទាល់អំពីភាពពុលអាចមានប្រយោជន៍ក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍បណ្តុំជាលិកា ដែលផ្អែកលើប្រសិទ្ធិភាព រឺកំរិតខ្ពស់ទាបដែលលើសពីនេះសារពាង្គកាយ ត្រូវបានរងគ្រោះថ្នាក់ ធ្ងន់ធ្ងររឺរ៉ាំរ៉ៃ។ ការប្រមូលផ្តុំលើភាពចំទាំងកន្លែងងាប់និងស្ទើរងាប់ត្រូវបានកំណត់។ ផ្អែកលើការពិសោធន៍ភាពពុល បណ្តុំជាលិកាស្ទើរស្លាប់ និងស្លាប់អាចត្រូវបានកំណត់។ ទិន្នន័យភាពពុលអាចត្រូវបានបញ្ចូលជាមួយចំណេះដឹងពីលក្ខណៈរបស់ឌីអុកស៊ីន និងបរិស្ថាន ដែលបានទទួលក្នុងការខំប្រឹងប្រែងមួយដើម្បីកំណត់ភាពពុលនៃឌីអុកស៊ីនធ្ងន់ធ្ងរបំផុតសំរាប់ពួករងគ្រោះ។

ឧទាហរណ៍នៃការប្រមូលផ្តុំភាពស្ថិតចំដែលផ្អែកលើឥទ្ធិពលសំរាប់ពួករងគ្រោះ និងត្រូវបានសង្ខេបនៅក្នុងផ្នែកខាងក្រោយនេះ។

សត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តួស

ប្រសិទ្ធិភាពនៃឌីអុកស៊ីនលើពពួកបង់តួសអាចមិនត្រូវបានអង្កេតរួចរាល់នៅឡើយដោយសារសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តួសបានបង្ហាញតាមការប្រៀបធៀបថាវាធន់នឹងសារធាតុឌីអុកស៊ីន។ ជាញឹកញាយសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តួសជាសញ្ញាចង្អុលដ៏មានប្រយោជន៍ពីវត្តមាននៃសារធាតុពុលខ្លាំងនៅក្នុងប្រព័ន្ធបរិស្ថានពិសេសមួយ។ ការតាមដានសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តួសគឺងាយហើយថោកផង។ ប្រសិនបើជាលិកាសត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តួសបង្ហាញភាពស្ថិតចំសារធាតុឌីអុកស៊ីន អ្នកវិទ្យា សាស្ត្រនឹងដឹងពីដំណើរត្រួតពិនិត្យជាលិកានៃសារពាង្គកាយដែលមានឆ្អឹងកងកំរិតខ្ពស់ ដូចជាត្រី សត្វស្លាប ទឹក និង មនុស្ស។

ត្រី

ការសិក្សាថ្មីៗឃើញថា "ការប្រមូលផ្តុំឥទ្ធិពលដែលពុំបានសង្កេត" រឺ NOEC (គឺកន្លែងដែលមានកំហាប់ខ្ពស់ តែពុំបង្កអោយប៉ះពាល់អាក្រក់ណាមួយ) សំរាប់ប្រភេទត្រីព្រួល៧ពណ៌ (rainbow trout) (ដូចជាការលូតលាស់ភាពរស់រានមានជីវិត និងកិរិយា) គឺ 0,00004 μg/L 2,3,7,8-TCDD (គឺជាសារធាតុអ៊ីសូមែនឹង ឌីអុកស៊ីនដែលពុលបំផុត)។ ការសិក្សាឯទៀតបានរកឃើញនូវប្រភេទត្រីជាច្រើនដូចជាត្រីកាបបានរងគ្រោះដោយសារឥទ្ធិពលការបង្កកំណើតមិនល្អ ដោយកំហាប់ 2,3,7,8-TCDD ដែលប្រែប្រួលពី 0,00006 ទៅ 0,00023 μg/L។ ផ្អែកលើការស្រាវជ្រាវនៅពេលថ្មីៗនេះគេបានស្នើថា កំហាប់សារធាតុឌីអុកស៊ីននៅក្នុងទឹកមិនត្រូវអោយលើសពី 0,01 ppt ទេ ដើម្បីការពារ ជីវិតសត្វក្នុងទឹក។

បក្សី

ទិន្នន័យបានពីការសិក្សាភាពពុលបង្ហើបអោយដឹងថា NOEC ទូទៅសំរាប់បក្សីគឺ 4 μg/kg ។ ការសិក្សាផ្សេងគ្នាមួយបានអោយដឹងថា បក្សីរងគ្រោះដោយសារឥទ្ធិពលមិនល្អបន្ទាប់ពីបានស៊ី 2,3,7,8-TCDD ពី 15 ទៅ 810 μg / kg នៃទំងន់ដងខ្លួនតាមប្រភេទបក្សី។

ការបញ្ជាក់លក្ខណៈគ្រោះថ្នាក់

ជំហ៊ានចុងក្រោយក្នុងការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានគឺការបញ្ជាក់លក្ខណៈគ្រោះថ្នាក់។ ជំហានទេះបានរួមបញ្ចូលនូវលទ្ធផលនៃការវាយតំលៃភាពស្ថិតចំនិងការវាយតំលៃប្រសិទ្ធិភាពដើម្បីវាយតំលៃការចិញ្ចឹមជីវិតដែលឥទ្ធិពលមិនល្អ នឹងកើតឡើងដោយសារលទ្ធផលនៃភាពស្ថិតចំពួកបង្កហេតុនិងទំហំនៃឥទ្ធិពល។

ការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់អាចត្រូវបានគណនាពីពួកបង្កហេតុនិមួយៗដោយប្រើប្រាស់រូបមន្តវិធីសាស្ត្រផលចែកគ្រោះថ្នាក់។ ផ្អែកលើលទ្ធផលនៃការធ្វើសំណាកនិងការធ្វើពិសោធន៍ជាលិកាដំបូងខ្លះ ECC សំរាប់ប្រភេទពួករងគ្រោះនិមួយៗអាចត្រូវបានចែកចេញដោយកំហាប់តំរុយ(BC)សំរាប់ពួករងគ្រោះនិមួយៗ ។ ដោយសារគ្មានលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យត្រឹមត្រូវសំរាប់សារធាតុឌីអុកស៊ីននៅក្នុងអាងទន្លេមេគង្គ យើងអាចប្រើ NOEC ដែលបញ្ជាក់នៅក្នុង ការវាយតំលៃប្រសិទ្ធភាពជាតំរុយ។

ប្រើរូបមន្តខាងក្រោម:

$$HQ=\frac{EEC}{BC}$$

សត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូស:

$$HQ=\frac{0,00002\ \mu g}{0,00004\ \mu g}=0,1$$ =គ្រោះថ្នាក់តិច

ត្រី

$$HQ=\frac{0,0063\ \mu g}{0,00004\ \mu g}=15,75$$ =គ្រោះថ្នាក់ខ្លាំង

បក្សី

$$HQ=\frac{50\ \mu g}{4\ \mu g}=12,5$$ =គ្រោះថ្នាក់តិច

ផ្អែកលើការគណនានេះគេកំណត់បានថា គ្រោះថ្នាក់សំរាប់ សត្វឥតឆ្អឹងកងបង់តូសគឺទាបបំផុត។ តែគ្រោះថ្នាក់ចំពោះប្រភេទត្រីឆ្លាំង (Giant Catfish) ,Shorbcrbel pangasius & Black Crowned Night heron គឺខ្ពស់ហេតុនេះគួរធ្វើការពិសោធន៍និងការវិភាគអោយបានស៊ីជំរៅ។

ការវិភាគលើភាពពុំច្បាស់

ប្រភពដ៏សំខាន់នៃភាពពុំច្បាស់លាស់ក្នុងការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់មានដូចតទៅ :

ការបង្ហាញពីពួកបង្កហេតុ - ពីមុនមកពុំទាន់មានទិន្នន័យអាចរកបានទេក្នុងរយៈពេលជំហ៊ានចងក្រងបញ្ហាដើម្បីជួយកំណត់សារធាតុពុល។ ពួកបង្កហេតុសំខាន់ឯទៀតក៏អាចមានដូចជាកាកសំណល់ពីកសិដ្ឋានចិញ្ចឹមត្រី នៅខ្សែទឹកខាង

លើ(ដូចជាពួក Antibiotic និង BOD ខ្ពស់) ។ ចំពោះគោលបំណងនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់គេអាចសន្និដ្ឋានបានថា កសិដ្ឋានចិញ្ចឹមត្រីពុំមានឥទ្ធិពលទៅលើបរិស្ថានខ្សែទឹកខាងក្រោមឡើយ ។ ទោះបីយ៉ាងក៏ដោយ ការសន្និដ្ឋាននេះអាចខុស ។ សំណល់រាវកសិដ្ឋានចិញ្ចឹមត្រីអាចធ្វើអោយខូចខាតដល់គុណភាពទឹកនៅខ្សែទឹកខាងក្រោម ។

ការបង្ហាញពីពួករងគ្រោះ - ពួករងគ្រោះនៅលើគោកនិងក្នុងទឹកច្រើនបែបដែលមាននៅក្នុងទន្លេមេគង្គ ។ មានតែពួករងគ្រោះបីប្រភេទប៉ុណ្ណោះត្រូវបានជ្រើសរើសដើម្បីបង្ហាញពីការញ៉ាំញីបរិស្ថានជាពិសេសដែលទាក់ទងនិងបញ្ហាបរិស្ថាននៅឯទីតាំងរោងចក្រ ។ ពួករងគ្រោះទាំងនេះអាចមិនតំណាងអោយប្រភេទដែលឆាប់រងគ្រោះភាគច្រើន ដែលមានវត្តមានក្នុងបរិស្ថានដែលបានទទួល ។

ការវាយតំលៃការប្រមូលផ្តុំភាពចំ - ការវាយតំលៃភាពចំត្រូវផ្អែកលើគំរូនៃកំហាប់ឌីអុកស៊ីននៅក្នុងសំណល់រាវ ។ ទោះយ៉ាងនេះក្តី ទាំងនេះពុំអាចតំណាងអោយកំហាប់សំរាប់ករណីអាក្រក់ខ្លាំងនោះទេ ។ ទិន្នន័យដែលបានពីការពិសោធន៍នៃទីតាំង ពិសេសរយៈពេលវែងត្រូវការជាចាំបាច់ ។

ការវាយតំលៃប្រសិទ្ធិភាពដែលផ្អែកលើការតែងនិពន្ធ - ការវាយតំលៃប្រសិទ្ធិភាពគឺពឹងផ្អែកលើទិន្នន័យ ភាពពុលសំរាប់ 2,3,7,8-TCDD គឺជាសមាសធាតុឌីអុកស៊ីនដែលពុលបំផុត ។ វាផ្តល់ scenerio ករណីអាក្រក់ខ្លាំងមួយដែលមិនអាចឆ្លុះបញ្ចាំងភាពពុលពិតរបស់ឌីអុកស៊ីន ។ បន្ថែមលើនេះទិន្នន័យភាពពុលដែលទទួលបានមិនអាស្រ័យលើប្រភេទពួករងគ្រោះនោះទេ ។ ប្រភេទដែលបានសាកល្បងអាចមិនឆ្លុះបញ្ចាំងពីភាពឆាប់រងគ្រោះនៃពួករងគ្រោះនោះទេ ។ កត្តាវាយតំលៃត្រូវតែទាមទារសំរាប់អនុវត្តទិន្នន័យភាពពុលដែលមានចំពោះពួករងគ្រោះបីប្រភេទ ។ ជាទូទៅការប្រើប្រាស់កត្តាវាយតំលៃគឺជាវិធីសាស្រ្តអភិរក្សមួយសំរាប់ដោះស្រាយចំពោះប្រភេទមិនច្បាស់លាស់នេះ ។ វិធីសាស្រ្តតែងតែ ពាក់ព័ន្ធការកែសំរួលការវាយតំលៃលើចំណុចមួយដូចជាតំលៃភាពពុលដែលបានស្គាល់សំរាប់សារពាង្គកាយដែលបានពិសោធន៍ជាក់លាក់ណាមួយដោយកត្តាមិនត្រឹមត្រូវក្នុងការវាយតំលៃការប្រមូលផ្តុំដែលអាចទទួលយកបាន ចំពោះសារធាតុនៅក្នុងបរិស្ថានពិសេសមួយ ។

សារៈសំខាន់បរិស្ថាន

លទ្ធផលនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានសំរាប់ការពង្រីករោងចក្រ KL ដែលជាគំរូសម្មិតិកម្មរបស់យើងបង្ហាញថា មានគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំងចំពោះពពួករងគ្រោះដែលជាប្រភេទត្រី និងបក្សីដោយសារតែកំណើនក៏រិត ឌីអុកស៊ីន ពីបរិស្ថានទឹកដែលទទួល ។ វានឹងកើតមានចំពោះបក្សី Black Crowned Nigh heron និងប្រភេទត្រីទាំងពីរនូវគ្រោះថ្នាក់អាស្រ័យដោយនិន្នាការរបស់ ឌីអុកស៊ីន កើនឡើងក្នុងបណ្តុំជីវៈចូលទៅក្នុងសារពាង្គកាយភាវរស់ក្នុងទឹក និង កំនើនសារធាតុពុលតាមរយៈការផ្ទេរថាមពល ។ ទន្ទឹមដែលគ្រោះថ្នាក់កើតឡើងពេញមួយឆ្នាំដោយសារការបង្ហូរចោលសំណល់រាវជាបន្តគ្រោះ ថ្នាក់អាចធ្លាក់មកក៏រិតទាបបំផុតក្នុងអំឡុងពេលដែលទឹកទន្លេមេគង្គហូរខ្លាំង គឺវាបានពង្រាវរំលាយបំបែកសំណល់រាវទាំង នេះ ។ ការធ្វើពិសោធន៍ទឹកដែលទទួលបានក្នុងរយៈពេលដ៏យូរ នឹងជួយកំណត់គំរូ រឺការប្រែប្រួលប្រចាំឆ្នាំសំរាប់កំហាប់ឌីអុកស៊ីន ។

ផ្អែកលើលទ្ធផលនេះ គេបានសំណូពរថា រោងចក្រក្រដាស និងកីក្រដាស KL ត្រូវសហការកាត់បន្ថយ និងយុទ្ធសាស្ត្រកាត់បន្ថយកាកសំណល់រាវដែលបង្ហូរចេញ (ដូចជាការតំឡើងឧបករណ៍បច្ចេកវិទ្យាសំអាតដោយប្រើជំនួយពីធាតុក្លរ ចំពោះដំណើរការផលិតក្រដាស) ដើម្បីបន្ថយជាអតិបរមា នៃគ្រោះថ្នាក់ទៅលើបរិស្ថានទឹក ។

ការគ្រប់គ្រងគ្រោះថ្នាក់:

ដើម្បីបញ្ចប់នូវការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន អ្វីៗដែលបានរកឃើញត្រូវតែបង្ហាញជូនដល់ស្ថាប័នរដ្ឋាភិបាលដែលទទួលខុសត្រូវនិងគ្រប់គ្រងរោងចក្រ ។ គោលដៅនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានត្រូវបានធ្វើម្តងទៀតដែលសំរាប់ភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងគោលដៅនៃការវាយតំលៃនិងគោដៅនៃការវាស់ស្ទង់ ។ ទំហំ និង វិសាលភាពនៃឥទ្ធិពលលើពួករងគ្រោះត្រូវតែបានពន្យល់ ជាមួយនិងការប៉ាន់ប្រមាណដែលបានប្រើ និងភាពមិនច្បាស់លាស់ដែលជួបប្រទះក្នុងរយះពេលវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន ។ផ្អែកលើការរកឃើញទាំងនេះស្ថាប័នរដ្ឋាភិបាល ដែលទទួលខុសត្រូវនិងគ្រប់គ្រងរោងចក្រនឹងអាចធ្វើសេចក្តីសំរេចពីសក្តានុពលគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានដែលពាក់ព័ន្ធនឹងការពង្រីករោងចក្រដែលបានស្នើឡើង ។

ការណែនាំពីការធ្វើម៉ូឌែលបរិស្ថាន

~~~~~~~

ម៉ូឌែលបរិស្ថានត្រូវបានរៀបចំដើម្បីអោយដូចទៅ នឹងការឆ្លើយតបនៃបរិស្ថានទឹក ដូចជាប្រព័ន្ធបរិស្ថានទឹកដែលស្ថិតក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌប្លែកៗ ។ គេតែងតែអនុវត្តដើម្បីជួយពន្យល់និងព្យាករណ៍ពីឥទ្ធិពលលើសកម្មភាពមនុស្សទៅលើប្រភពទឹក ដូចជាការខ្វះខាតការបន្ថែមសារធាតុបំប៉នទៅក្នុងទឹក កំហាប់អុកស៊ីសែនដែលរលាយនៅក្នុងទន្លេ ផលប៉ះពាល់នៃទឹកភ្លៀងអាស៊ីតលើផ្ទៃទឹកធម្មជាតិ ការកើតមានឡើង ដំណើរ ផលប៉ះពាល់ និងឥទ្ធិពលនៃសារធាតុពុលនៅក្នុងប្រព័ន្ធទឹកសាប ។

ក៏រិតភាពស្មុគស្មាញខ្ពស់នៃប្រព័ន្ធធម្មជាតិធ្វើការអភិវឌ្ឍន៍ម៉ូឌែលជាកិច្ចការមួយដែលពិបាកនិងទាមទារជំនាញខ្ពស់ ។ សេចក្តីត្រូវការទិន្នន័យដើម្បីក្រិតជាខ្នាតគំរូ និងដើម្បីការប្រើប្រាស់គំរូដាក់កំហិតថែមទៀតលើការប្រើប្រាស់ដ៏ទូលំទូលាយរបស់វា ។ ភាពស្មុគស្មាញនេះ រួមទាំងចំណេះដឹងដែលនៅមានក៏រិតនៃដំណើរកើតឡើងក្នុងផ្ទៃទឹក ទាមទារថាការធ្វើអោយងាយក៏រិតខ្ពស់និងការសន្មតជាច្រើនត្រូវតែបង្កើតជាម៉ូឌែលណាមួយ ។ តាមការពិតគ្មានម៉ូឌែលណាអាចគណនាបានសំរាប់រូបមន្តបរិស្ថានទាំងអស់និងព្យាករណ៍ពីលទ្ធផលដែលត្រឹមត្រូវ ១០០% នោះទេ ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយម៉ូឌែលល្អមួយអាចប្រាប់យើងបានច្រើនអំពីប្រព័ន្ធបរិស្ថានរឺដំណើរជាងយើងដឹងតាមរយៈការសង្កេត និង ទិន្នន័យដែលបានប្រមូលតែឯង ។

ម៉ូឌែលអាចត្រូវបានរៀបចំជាទំរង់ផ្សេងៗ ។ឧទាហរណ៍ ម៉ូឌែលតាមបែបគណិតវិទ្យាគឺជាឧបករណ៍ដ៏មានប្រយោជន៍សំរាប់គ្រប់គ្រងគុណភាពទឹកនិងប្រព័ន្ធបរិស្ថានទឹក ព្រោះវាអាច :

- ការបង្ហាញនូវការប្រែប្រួលសំខាន់ៗនៅក្នុងប្រព័ន្ធទឹកជាក់លាក់ណាមួយហើយអាចជួយបកស្រាយពីដំណើររបស់ប្រព័ន្ធ ។
- ការព្យាករណ៍ពីផលប៉ះពាល់នៃការអភិវឌ្ឍន៍ចំពោះផ្ទៃទឹក ។
- ការពិសោធន៍និងវិភាគនយោបាយ ។

អ្នកប្រើប្រាស់ម៉ូឌែលត្រូវតែដឹងពីក៏រិតកំណត់នៃម៉ូឌែលនិងការប៉ាន់ប្រមាណរបស់គេ ដើម្បីទាញជាសេចក្តីសន្និដ្ឋានសមស្របច្រើន ។ នៅពេលបច្ចុប្បន្នគំរូព្យាករណ៍ខ្ពស់ៗមិនសំរាប់ទូទៅទេហើយម៉ូឌែលទូទៅមិនព្យាករណ៍បានខ្ពស់ឡើយ ។ ការពិភាក្សាលើប្រភេទម៉ូឌែលខ្លះៗនិងមុខងាររបស់វាត្រូវធ្វើជាបន្ត ។

គំរូទស្សនៈទាន

គំរូទស្សនៈទានគឺជាកំណត់ហេតុជាសំនេរមួយ និងការបង្ហាញអោយឃើញនៃទំនាក់ទំនងដែលបានព្យាករណ៍រវាងអត្ថិភាពបរិស្ថាននិងពួកបង្កហេតុដែលវាត្រូវស្ថិតចំ ។ ម៉ូឌែលទាំងនេះ បង្ហាញនូវទំនាក់ទំនងជាច្រើនហើយតែងតែត្រូវបានអភិវឌ្ឍន៍អោយបានញឹកញាប់ ជាផ្នែកមួយនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន (ERA) ។ វាអាចបញ្ចូលនូវដំណើរនៃប្រព័ន្ធបរិស្ថានដែលមានឥទ្ធិពលទៅលើការទប់ទល់របស់ពួករងគ្រោះរឺ scenarios ភាពស្ថិតចំដែលភ្ជាប់ការអនុវត្តការប្រើប្រាស់ដីដល់ពួកបង្កហេតុ ។ ពហុភាពនៃគំរូទស្សនៈទានអាចត្រូវផ្តល់ដើម្បីបង្ហាញបញ្ហាជាច្រើននៅក្នុងប្រព័ន្ធបរិស្ថាន មួយ ។
~~~~~~~

គំរូទស្សនៈទានដ៏ល្អមួយដែលនឹងធ្វើឡើងវិញ រឺ និយាយម្យ៉ាងទៀតថាវាអាចប្រែប្រួលនៅពេលដែលពត៌មានថ្មី រឺ ទំនាក់ទំនងថ្មីត្រូវបានបង្ហើប ។ ភាពស្មុគស្មាញថ្មីនៃគំរូទស្សនៈទានអាស្រ័យលើភាពស្មុគស្មាញនៃបញ្ហា រួមទាំងពួកបង្កហេតុ និង ពួករងគ្រោះមួយចំនួនផង ។ ប្រសិនបើម៉ូឌែលត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីជួយកំណត់គ្រោះថ្នាក់បរិស្ថានធ្ងន់ធ្ងរបង្កឡើង ដោយសារធាតុ រឺសកម្មភាពពិសេសណាមួយ វាអាចមានប្រយោជន៍ផងដែរដើម្បីបង្កើតម៉ូឌែលមួយដែលបង្ហាញ ពីលក្ខណៈប្រព័ន្ធបរិស្ថានដែលជឿជាក់បាននិងមុខងារផ្សេងៗក្នុងពេលអវត្តមាននៃពួកបង្កហេតុ ។ បន្ថែមលើនេះការអភិវឌ្ឍន៍គំរូទស្សនៈទានមានប្រយោជន៍ដូចខាងក្រោមនេះ :

- ការអភិវឌ្ឍន៍គំរោងទស្សនៈទានមួយសំរាប់ផ្តល់សេវាជាឧបករណ៍សិក្សាដ៏មានអនុភាពក្នុងការយល់ដឹងពីចំណុច នឹង ដំណើរទាំងឡាយនៃប្រព័ន្ធបរិស្ថាន។
- គំរូទស្សនៈទានអាចត្រូវបានកែប្រែដោយងាយស្រួលពេលដែលចំណេះដឹងមានការកើនឡើង។
- គំរូទស្សនៈទានលើកយកមកជាគោលនូវអ្វីដែលយើងបានស្គាល់ហើយអាចប្រើប្រាស់ដើម្បីកំណត់កង្វះទិន្នន័យនិងធ្វើផែនការស្រាវជ្រាវនាពេលខាងមុខទៀត ។ វាផ្តល់នូវការបញ្ជាក់ពីការកំណត់ច្បាស់លាស់នៃការប៉ាន់ស្មាន និង ការយល់ដឹងនៃប្រព័ន្ធមួយសំរាប់ប្រព័ន្ធផ្សេងទៀតដើម្បីវាយតំលៃ។
- គំរូទស្សនៈទានផ្តល់ក្របខ័ណ្ឌការងារមួយដើម្បីព្យាករណ៍និងជាឧបករណ៍សំរាប់កំណត់សម្មិតិកម្មស្រាវជ្រាវ ។

ភាពមិនច្បាស់លាស់នៅក្នុងគំរូទស្សនៈទាន :

ការអភិវឌ្ឍន៍គំរូទស្សនៈទានអាចជាប្រភពសំខាន់បំផុតមួយនៃភាពមិនច្បាស់លាស់ក្នុងការកំណត់ផលប៉ះពាល់ពីពួកបង្កហេតុក្នុងបរិស្ថានទឹកមួយដូចជា DDT ជាដើម ។ ប្រសិនបើទំនាក់ទំនងដ៏សំខាន់ត្រូវបានខកខាន រឺក៏បញ្ជាក់ពុំត្រឹមត្រូវ ការកំណត់ដ៏ជាក់លាក់មួយនៃគ្រោះថ្នាក់ DDT នឹងពុំអាចទៅរួចទេ ។ ភាពមិនច្បាស់លាស់អាចកើតចេញពីការខ្វះខាតចំណេះដឹង តើប្រព័ន្ធបរិស្ថានមានមុខងាររបៀបណា ដោយសារពុំបានបង្ហាញនិងទាក់ទងទៅវិញទៅមកនៃអាណាចក្រ និងទំហំប៉ារ៉ាម៉ែត្រពីការសាយភាយនៃពពួកបង្កហេតុដែលពាក់ព័ន្ធ ។ នៅក្នុងករណីខ្លះមានការដឹងតិចតួចណាស់ពីរបៀបធាតុគីមីពិសេសណាមួយធ្វើចលនាឆ្លងកាត់បរិស្ថានរឺបណ្តាលអោយមានឥទ្ធិពលមិនល្អ ។

អ្នកគ្រប់គ្រងបរិស្ថានអាចមិនទៀងថាយល់ព្រមលើការរៀបចំគំរូទស្សនៈទានសមស្របមួយទេ ។ ទន្ទឹមនឹងការធ្វើអោយងាយស្រួលនិងកង្វះខាតចំណេះដឹងអាចចៀសពុំរួច អ្នកវិទ្យាសាស្រ្ត និង អ្នកធ្វើសេចក្តីសំរេចគួរចងក្រងអ្វីដែលបានដឹង កែតំរូវម៉ូឌែល និង រៀបជាលំដាប់សមាភាគម៉ូឌែល ក្នុងករណីដែលមិនច្បាស់លាស់ ។

ចូរនឹកស្រម៉ៃថា ឃ្លាំងស្តុកថ្នាំកំចាត់សត្វល្អិតដ៏ធំមួយបានធ្វើអោយសាយភាយសារធាតុ DDT ចូលទៅក្នុងបរិស្ថានតាមរយៈកំពប់ រឺ ការប្រើច្រឡំ ។ ដោយសារសំណឹកនៃដីដែលក្រខ្វក់ DDT បានហូរចូលទៅក្នុងកំទេចកករនៃទន្លេមេគង្គ ។ ទិន្នន័យខួបជីវិតសំរាប់ពពួករងគ្រោះខ្លាំងទាំងអស់អាចជាឧត្តមគតិមួយ សំរាប់ការអភិវឌ្ឍន៍នៃម៉ូឌែលភាពស្ថិតចំ ការដឹកជញ្ជូន ឥទ្ធិពល និងគំរូប្រសិទ្ធិភាពនៃ DDT ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយការបញ្ជាក់បង្ហាញពីប្រភពសារធាតុក្រខ្វក់ដែលបានស្គាល់ គោលដៅនិងសារពាង្គកាយដែលសង្ស័យថា DDT អាចមកផ្តុំគ្នានៅក្នុងជាលិកាសរីរាង្គអាចគ្រប់គ្រាន់នឹងចាប់ផ្តើមរៀបចំគំរូទស្សនៈទានមួយបាន ។ នៅពេលចំណេះដឹងជាច្រើនត្រូវបានទទួល ពតិមានច្រើនទៀតអាចត្រូវបានបន្ថែមដល់ម៉ូឌែល ដូចនោះទើបកាត់បន្ថយបាននូវភាពមិនច្បាស់លាស់ ។

ម៉ូឌែលតាមការពិសោធន៍

ម៉ូឌែលតាមការពិសោធន៏រឺផ្អែកលើស្ថិតិ កើតចេញមកពីការវិភាគនៃទិន្នន័យតាមដានពីទីតាំងពិសេសណាមួយ ។ ទំនាក់ទំនងដែលបានបង្ហាញបន្ទាប់មកត្រូវបានពិពណ៌នាក្នុងសមីការគណិតវិទ្យាមួយរឺច្រើន ។ ម៉ូឌែលនេះអាចត្រូវបានបង្កើតយ៉ាងរហ័សបើប្រៀបធៀបនឹងម៉ូឌែលតាមទ្រឹស្តីហើយវាងាយប្រើប្រាស់ជាងដោយសារតែវាទាមទារតែទិន្នន័យពីរបីប៉ុណ្ណោះ ។ នៅពេលខ្លះម៉ូឌែលតាមការពិសោធន៏កើតចេញពីពតិមានដែលរាយប៉ាយនិងមិនគ្រប់គ្រាន់អំពីប្រព័ន្ធបរិស្ថានក្នុងទឹក ។ នៅក្នុងករណីបែបនេះលទ្ធផលរបស់ម៉ូឌែលត្រូវបានបកស្រាយដោយមានការហាមប្រាម ។ វាចាំបាច់ត្រូវចាំថាម៉ូឌែលបែបនេះពុំអាចផ្ទេរដោយផ្ទាល់ទៅតំបន់ភូមិសាស្រ្តឯទៀត និង ទំហំពេលវេលា ផ្សេងៗគ្នាបានទេ ។

ម៉ូឌែលតាមការពិសោធន៍ដ៏សាមញ្ញមួយ

សំណឹកត្រូវបានគេចាត់ទុកថាជាបញ្ហាបរិស្ថានដ៏ធ្ងន់ធ្ងរមួយនៃទន្លេមេគង្គ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ ការកំណត់អត្រានិងបរិមាណនៃការបាត់បង់ដីសំរាប់ទីកន្លែងកាប់បំផ្លាញព្រៃឈើរឺប្រព័ន្ធបរិស្ថានពិសេសណាមួយដែលធ្វើអោយមានការលំបាក ។ សមីការនៃការបាត់បង់ដីជាទូទៅគឺជាឧទាហរណ៍មួយនៃម៉ូឌែលដែលមានមុខងារជាមូលដ្ឋានមួយនៅឡើយដែលអាចផ្តល់អោយអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រនិងអ្នកគ្រប់គ្រងបរិស្ថាននូវគំនិតត្រឹមត្រូវប្រសើរមួយថាតើស្រទាប់ដីខាងលើអាចខូចខាតពេលដែលក្បាលដីណាមួយត្រូវបានយាយី។ សមីការត្រូវបានអភិវឌ្ឍន៍ពីជាង ៤0 ឆ្នាំ នៃការប្រមូលទិន្នន័យលើប្រភេទដីនិងរបបធារាសាស្ត្រផ្សេងគ្នា។ តំលៃដែលពាក់ព័ន្ធសំរាប់កត្តានិមួយៗត្រូវបានកំណត់សំរាប់ប្រភេទដីត្រូពិកដែលជាប្រភេទដីអាងទន្លេមេគង្គ ។ ការបាត់បង់ដីប្រចាំឆ្នាំជាមធ្យមពីទីកន្លែងមួយអាចត្រូវបានវាយតំលៃតាមសមីការខាងក្រោម :

$$A = RKLSCP$$

A = ការបាត់ដីប្រចាំឆ្នាំជាមធ្យម

R = សន្ទស្សន៍ហូរច្រោះនៃទឹកហូរនិងទឹកភ្លៀងតាមទីតាំងភូមិសាស្ត្រ ។R វាស់ស្ទង់កំលាំងហូរច្រោះនៃទឹកភ្លៀងនិងទឹកហូរ។

K = កត្តាសំណឹកនៃដី ។ K ស្ថិតក្រោមឥទ្ធិពលនៃសមត្ថភាពជ្រាបចូលរឺក៏លទ្ធភាពដីសំរាប់ស្រូបយកទឹក មិនអោយទឹកហូរពីលើហើយច្រោះចុណ្ណភាពដីនៅស្រទាប់ខាងលើ ។ ស្ថេរភាពនៃទំរង់ចុណ្ណភាគដីក៏មានតួនាទីសំខាន់មួយការបាត់បង់ចុណ្ណភាគដីដែលមិនស្ថិតស្ថេរគឺងាយរងសំណឹក។ កត្តាសំណឹកដីត្រូវបានគណនាចេញពីប្រភេទដីត្រូពិកផ្សេងៗជាច្រើន។

L = ប្រវែងបណ្តោយជំរាល ។L នេះសំខាន់ណាស់ព្រោះផ្ទៃដីចោតកាន់តែធំការប្រមូលផ្តុំនៃទឹកជំនន់ក៏ខ្លាំងដែរ។

S = ភាពទេរនៃចំណោត(ភាពចោត)។ ជាទូទៅជំរាលកាន់តែចោទ សំណឹក កាន់តែខ្លាំង។

C = គំរបនិងការគ្រប់គ្រង។ C សំដៅលើទំហំនិងប្រភេទគំរបនៃសារព័ន្ធរុក្ខជាតិនៅទីកន្លែងនោះ។ ដីត្រងិលរឺដីដែលដកហូតគំរបរុក្ខជាតិនឹងច្រោះរហ័សនិងមានចំនួនច្រើនជាងដីដែលមានគំរបសារព័ន្ធរុក្ខជាតិ។ មនុស្សមានតួនាទីសំខាន់បំផុតក្នុងការត្រួតពិនិត្យលើការប្រែប្រួលនេះ។

P = ការអនុវត្តត្រួតពិនិត្យសំណឹក។ P សំដៅលើប្រភេទការប្រើប្រាស់ការគ្រប់គ្រងដីដើម្បីការពារដីពីការហូរច្រោះ។ មនុស្សក៏មានមុខនាទីសំខាន់ក្នុងការត្រួតពិនិត្យដីទាំងនេះ។ P ពាក់ព័ន្ធជាពិសេសលើការធ្វើកសិកម្មនៅតំបន់អាងទន្លេមេគង្គពីព្រោះប្រភេទដំណាំកសិកម្មនៃទីកន្លែងមួយអាចមានឥទ្ធិពលលើដីដែលបាត់បង់ដោយសារសំណឹកប៉ុណ្ណោះ។

ការកើតមានជាតិគីមីនិងការធ្វើម៉ូឌែលដឹកជញ្ជូន

ចូរត្រឡប់មើលឧទាហរណ៍ចំពោះ DDT នៅក្នុងបរិស្ថានទឹក។ ការធ្វើម៉ូឌែលពិសេសអាចដឹកនាំដើម្បីកំណត់ការកើតមាន ពេលវេលាស្ថិតនៅនិងអត្រានៃការប្រែប្រួលនៃថ្នាំកំចាត់សត្វល្អិតនេះ។ ជាទូទៅការកើតមានជាតិគីមី និងការធ្វើម៉ូឌែលដឹកជញ្ជូនគឺវាស្មុគស្មាញជាងការធ្វើឧទាហរណ៍ការបាត់បង់ដីមុននេះ។ មានការទាមទារនូវទិន្នន័យច្រើននិងទីតាំងច្រើនដែលស្ថិតក្នុងចំណោមកន្លែងធ្វើម៉ូឌែលដែលត្រូវបង្ហាញ។ តារាងទី១ផ្តល់នូវពត៌មានខ្លះៗដែលទាមទារសំរាប់ការធ្វើ

ម៉ូឌែលនៃការកើតមានជាតិគីមី ក៏ដូចជាលទ្ធផលនៃម៉ូឌែលសំខាន់ៗខ្លះទៀត។ ដោយសារម៉ូឌែលដែលបានជ្រើសរើសអាចធ្វើអោយភ័ន្តច្រលំច្រើន វាងាយយល់ថាតើម៉ូឌែលរបៀបណាអាចជួយបង្ហាញសេចក្តីត្រូវការសំរាប់ការស្រាវជ្រាវបន្ថែមទៀត។

ការធ្វើម៉ូឌែលទឹក

ការធ្វើម៉ូឌែលទឹកគឺមានតំលៃជាពិសេសទាំងយថាទស្សន៍ផែនការទីក្រុងនិងយថាទស្សន៍ផែនការបរិស្ថាន។អ្នកគ្រប់គ្រងបរិស្ថានចង់វាយតំលៃអោយបានត្រឹមត្រូវនូវបរិមាណ និង ល្បឿននៃចរន្តទឹកភ្លៀង។ សមត្ថភាពបែបនេះអាចជួយក្នុងការធ្វើផែនការនៃប្រព័ន្ធស្តុកនិងការដឹកជញ្ជូនទឹកភ្លៀង។

នៅពេលដែលប្រជាជនទីក្រុងកើនឡើងរចនាសម្ព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀងនិងលូទឹកស្អុយត្រូវការកែលំអនិងបង្កើនបន្ថែមទៀត។ ការធ្វើម៉ូឌែលទឹកអាចផ្តល់ដល់អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រនិងអ្នកធ្វើផែនការបរិស្ថាននូវរូបភាពមួយពីរបៀបមាឌទឹកហូរនឹងប្រែប្រួលបែបណានៅពេលផ្ទៃដីជាច្រើនត្រូវបានដកហូតរុក្ខជាតិអស់ និងក្រាលគ្រួសពីលើ។ ការដកហូតសារព័ន្ធរុក្ខជាតិចេញនៃផ្ទៃខាងលើនិងការចាក់សាបក្រាលកៅស៊ូជាបន្តបន្ទាប់បង្កើតជាផ្ទៃដីមួយដែលមិនជ្រាបទឹក។ បរិមាណទឹកហូរលើដីកើនឡើងដោយសារទឹកភ្លៀងមិនអាចជ្រាបចូលក្នុងដីបាន ។ ការស្តុកទឹកភ្លៀងនិងប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកត្រូវតែរៀបចំដើម្បីសំរបទៅនឹងបរិមាណទឹកហូរដែលកើនឡើងនេះ។

ដើម្បីវាយតំលៃអោយបានត្រឹមត្រូវពីការកើនហូរហៀរនៃទឹកភ្លៀងឬបរិមាណហូរនៃទឹកភ្លៀងការបង្ហាញជាច្រើន (ម៉ូឌែល) ត្រូវបានទាមទារចំពោះទឹកភ្លៀងនិងការបាត់បង់ឬទំនាក់ទំនងការហូរទៅនឹងភ្លៀងធ្លាក់។
ទឹកភ្លៀងត្រូវបានគណនាដោយអាំងតង់ស៊ីតេទឹកភ្លៀងមធ្យម ទិន្នន័យរយៈពេលចំពោះប្រទេសតាមបណ្តោយដងទន្លេមេគង្គ។

ម៉ូឌែលធម្មតាខ្លះសំរាប់ការវាយតំលៃចរន្តទឹកភ្លៀងហូរចេញ :

- ការខូចខាត(ទឹកហូរ)គឺជាប្រភាគមួយថេរនៃបរិមាណទឹកភ្លៀងសរុបក្នុងរយៈពេលមួយកំណត់។ ប្រសិនបើព្យុះភ្លៀង

តារាងទី១: ការទាមទារទិន្នន័យភាគខ្លះនៃម៉ូឌែលការកើតមានជាតិគីមី

ប្រភេទទិន្នន័យ **ការទាស់ស្ទង់ជាក់លាក់**	**ប្រភេទទិន្នន័យ** **ការទាស់ស្ទង់ជាក់លាក់**
ទំហំនៃបរិស្ថាន : • ផ្ទៃដីស្រទាប់លើសរុប • ភាគរយនៃដីគ្របដណ្តប់ដោយទឹក • ជំរៅកករមធ្យម • ប្រវែងបណ្តោយឆ្នេរ ប្រភាគមាឌ: • ចុណ្ណភាពក្នុងខ្យល់ • ចុណ្ណភាពក្នុងទឹក • ទឹកតាមច្រវ៉ែកកករ • កករវិលវល់ • ជាលិកាត្រី ល្បឿនដឹកជញ្ជូន : • ការរងជាកករ • ការច្រោះពីដី • ការវិលវល់នៃកករ • ការហូរច្រោះនៃដី • ការហូរច្រោះនៃទឹក • អត្រាទឹកភ្លៀង • ការកប់នៃកករ	ធនធានគីមី : • ឈ្មោះធាតុគីមី • ភាពរលាយក្នុងទឹក • ប្រតិកម្មពាក់កណ្តាលនៅក្នុងទឹក ដីនិងកករ • សំពាធរំហួត • ការប្រមូលផ្តុំនៃម៉ូលេគុល លទ្ធផលម៉ូឌែល : • ពេលវេលាស្ថិតនៅនៃធាតុគីមី • កំហាប់ក្នុងខ័ណ្ឌនិមួយៗ • អត្រាផ្ទេរនិងអត្រាប្រែប្រួល • មេគុណប្រភាគ • ដ្យាក្រាមសង្ខេប

មានអាំងតង់ស៊ីតេទឹកភ្លៀងថេរ ការខូចខាតមានតែមួយភាគណាមួយនៃទឹកភ្លៀងសរុប ។ ម៉ូឌែលគួរប្រើមេគុណទឹកហូរនៃតំបន់ដែលពិសេសសំរាប់ប្រភេទដីអាងទន្លេមេគង្គនិងទំរង់ដី ។

- អត្រាបាត់បង់ថេរ កន្លែងដែលទឹកភ្លៀងកើនលើសគឺជាកាកសំណល់បន្ទាប់ពីអត្រាបាត់បង់ថេរ រឺក៏សមត្ថភាពជ្រាបចូលក្នុងដីគ្រប់គ្រាន់ ។
- ខ្សែកោងរឺសមីការជ្រាបបឺតទឹក តំណាងអោយក៏រិតសមត្ថភាពបាត់បង់មានការកើនឡើងតាមពេលវេលា ។

ជំរើសនឹងសុពលភាពនៃម៉ូឌែលបាត់បង់ទឹកភ្លៀងមួយអាស្រ័យលើប្រភេទនៃបញ្ហាក្នុងចំណោទ ទិន្នន័យដែលអាចរកបាន និងដំណើរចរន្តទឹកហូរដែលហាក់ដូចជាលប់លើ។ ចរន្តទឹកហូរតែងតែអាស្រ័យលើរយៈពេល ដោយសារតែព្រឹត្តការណ៍ភ្លៀងធ្លាក់ចុងក្រោយនិងបរិមាណរំហួតដែលកើតឡើង។

នៅក្នុងអាងទន្លេមេគង្គទំនាក់ទំនងនៃការហូរចេញនៃទឹកភ្លៀងរងឥទ្ធិពលពីសំណើមនៃអាងនៅរដូវវស្សា។ លទ្ធភាពស្តុកទុកនៃធម្មជាតិបានថយចុះនៅរដូវវស្សាពេលដែលអាងស្តុកនិងតំបន់ទំនាបឯទៀតពុំអាចបង្ហូរទឹកចេញអស់រយៈពេលជាច្រើនខែ។ អត្រានៃសំណឹកដីដោយសារទឹកវានឹងអាស្រ័យតាមប្រភេទដី ក៏រិតគំរបសារព័ន្ធរុក្ខជាតិ ជំរាល និងរដូវ។ ទាំងអស់នេះហើយជាកត្តាដែលត្រូវតែពិចារណាពេលសំរេចថាត្រូវវាយតំលៃការហូរចេញរបៀបណា។

កំណកកករនៅបាតអាង

ការវាយតំលៃឥទ្ធិពលនៃបណ្តុំកំទេចកករដ៏ច្រើននៅក្នុងអាងវារីអគ្គិសនី គឺជាចំណុចមួយដ៏សំខាន់ក្នុងគំរោងធ្វើផែនការនិងរៀបចំគំរោងទំនប់មួយ ។ កំណកកករនៅបាតអាងកាន់តែជាបញ្ហាចោទនៅអាងទន្លេមេគង្គ ជួនកាលកើតរហ័សជាងការស្មានទៀតផង ។ កំណកកករនៅបាតអាងអាចនាំទៅរក :

- ការថយចុះនៃមាឌស្តុកដ៏សំខាន់នៃទឹកក្នុងអាង។
- ការប្រែប្រួលគុណភាពទឹកក្បែរទំនប់។
- កើនឡើងនូវជំនន់នៅខ្សែទឹកខាងលើនៃទំនប់ដោយសារការថយចុះសមត្ថភាពស្តុកក្នុងអាង។
- ភាពរិចរិលនៃផ្លូវទឹក មកដល់ខ្សែទឹកខាងក្រោមនៃទំនប់។
- ការថយចុះបរិមាណទឹកដែលត្រូវការសំរាប់ការស្រោចស្រព។

ការធ្វើម៉ូឌែលនៃកំណកកករនៅបាតអាងពាក់ព័ន្ធនឹងដំណាក់កាលជាច្រើន។ ទី១ ខ្សែកោងរយៈពេលហូរត្រូវតែបានគណនា ដែលពិពណ៌នាពីការចែកចាយដែលចេះតែកើនឡើងនៃចរន្តទឹកដែលហូរឆ្លងកាត់ទំនប់។ បន្ទាប់គឺខ្សែកោងអត្រាកករត្រូវតែអភិវឌ្ឍន៍ដែលទាក់ទងនឹងបណ្តុំនៃកំទេចកករដល់ខ្សែទឹកដែលបង្ហូរចេញ។ ខ្សែកោងអត្រាកករអាចទទួលបានទាំងស្រុងដោយការប្រមូលផ្តុំនៃកករនិងការវាស់ស្ទង់ការបង្ហូរចេញ ប៉ុន្តែវិធីនេះអាចពុំគ្រប់គ្រាន់។ ប្រសិនបើខ្សែទឹកហូរខ្ពស់ជាងទំនប់ បណ្តុំកករអោយអាចពុំស្មើគ្នាទៅនឹងអ្វីដែលខ្សែ កោងតាងអត្រាកករបានរំពឹងទុក។

ការប្រមូលផ្តុំកំណកជាមធ្យមនិងរយៈពេលហូរអាចត្រូវបានកំណត់ចេញពីខ្សែកោងពីរ។ ការផ្ទុកកករសរុបជាមធ្យមចូលក្នុងអាង(តាមទម្ងន់)ក្នុង១ឯកតាពេលអាចគណនាតាមរូបមន្តខាងក្រោម :

$$q_t = \sum C_i \, Q_i \Delta P$$

ដែល :

q_t = បន្ទុកកំទេចកករសរុបជាមធ្យមគិតតាមទម្ងន់ក្នុង១ឯកតាពេល។

C_i =ការប្រមូលផ្តុំកករក្នុង១ឯកតាពេល។

Q_i =រយះពេលហូរជាមធ្យមក្នុង១ឯកតាពេល។

△P = ផ្នែកស្មើនៃខ្សែកោងតំណាងរយះពេលហូរ។ ឧទាហរណ៍ខ្សែកោងរយះពេលហូរអាចចែកចេញជា ២០ ប្រលោះស្មើគ្នាដែលនិមួយៗស្មើ ៥%។

បន្ទុកកករសរុបជាមធ្យមអាចប្តូរជាការវាស់ស្ទង់នៃបន្ទុកកករក្នុង១ឆ្នាំ។ មិនមែនកករទាំងអស់ដែលឆ្លងកាត់ផ្នែកនៃទំនប់សុទ្ធតែរងកករនៅបាតអាងនោះទេ ព្រោះផ្នែកខ្លះនៃបន្ទុកនឹងឆ្លងកាត់តាមកន្លែងហៀរច្រាលនិងការហូរប្តូរទិសដៅឯទៀតដែលបន្ទូរបន្ថយពីក្នុងអាង។ ទំហំទាក់ទងទៅនឹងអាង ទំរង់ និងដំណើរការរបស់វានិងទំហំចុណ្ណភាគកករគឺកត្តាទាំងអស់ដែលនឹងកំណត់បរិមាណនៃកកររងនៅបាតអាង។

ការធ្វើម៉ូឌែលបន្ទុកកករនៅក្នុងអាងមួយមានប្រយោជន៍ណាស់ពេលជ្រើសរើសយកវិធីសាស្ត្រមួយសំរាប់កាត់បន្ថយការកើនឡើងនៃកករ។ វិធីសាស្ត្រសាមញ្ញខ្លះទៀតរួមមាន :

- ការកាត់បន្ថយការហូរនៃកករតាមរយះការអភិរក្សដី។ ការអភិរក្សដីត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាទូទៅដើម្បីកាត់បន្ថយទិន្នផលកករពីទីជំរាល១។
- ការហូរឆ្លងកាត់នៃបន្ទុកកករដែលមានបរិមាណខ្ពស់។ នេះគឺជាជំរើសមួយដ៏ល្អបំផុតប្រសិនបើប្រព័ន្ធឆ្លងកាត់សម ស្របមួយត្រូវបានបង្កើត។
- ការត្រងនៃកំទេចកករជាមួយនឹងរបាំងសារព័ន្ធរុក្ខជាតិ។ ការយកកំទេចកករចេញតាមពេលកំណត់ចំពោះទីតាំងត្រងកករគឺត្រូវតែធ្វើដើម្បីរក្សានូវប្រសិទ្ធិភាពនៃវិធីសាស្ត្រនេះ។

អនុវត្តន៍ឧទាហរណ៍ការធ្វើម៉ូឌែលបរិស្ថាន

~~~~~~~

កាធ្វើម៉ូឌែលបរិស្ថានត្រូវបានប្រើដើម្បីបកស្រាយនិងទាយទុកជាមុននូវការប្រមូលផ្តុំភាពស្អិតចំ បង្ហាញពីយន្តកម្មដឹកជញ្ជូនសំខាន់ៗ និងវាយតំលៃភាពធន់នៃធាតុគីមី ។ ប្រសិនបើចាំបាច់យើងអាចពិចារណាដោយប្រើប្រាស់ការធ្វើម៉ូឌែលនៃការកើតមានចំពោះបរិស្ថាន ដើម្បីត្រួតពិនិត្យពីដំណើររបស់ឌីអុកស៊ីនឆ្លងកាត់បរិស្ថានទឹកនៃទន្លេមេគង្គជុំវិញរោងចក្រក្រដាស និង កីក្រដាស KL ដែលជាសម្ទិតិកម្មរបស់យើង។ លទ្ធផលនៃការធ្វើម៉ូឌែលនឹងបំពេញបន្ថែមលើលទ្ធផលនៃការវាយតំលៃគ្រោះថ្នាក់បរិស្ថាន(ERA) និងការវាយតំលៃហេតុប៉ះពាល់បរិស្ថាន (EIA) ដែលត្រូវបំពេញសំរាប់គំរោងនិងរួមគ្នាជាមួយលទ្ធផលនៃការតាមដានប្រសិទ្ធិភាពបរិស្ថានដែលធ្វើនៅតំបន់ជុំវិញរោងចក្រ ។

ឧទាហរណ៍ជាសង្ខេបដូចតទៅនៃការធ្វើម៉ូឌែលបរិស្ថានមានបំណងផ្តល់មូលដ្ឋានខ្លះស្តីពីសមាសភាគនិងដំណាក់កាលដែលពាក់ព័ន្ធក្នុងការធ្វើម៉ូឌែលប្រព័ន្ធដ៏សំខាន់មួយ ។

ម៉ូឌែលដែលកើតមានសំរាប់បរិស្ថានត្រូវការទិន្នន័យពីរឈុត :

១.កំណត់ហេតុមួយនៃបរិស្ថានដែលត្រូវវាយតំលៃគឺទឹកប៉ុន្មាន ខ្យល់ប៉ុន្មាន?

២.ពតិមានស្តីពីធនធានសារធាតុពុលដែលត្រូវធ្វើម៉ូឌែល ។

បរិស្ថានដែលបានវាយតំលៃ

បរិស្ថានអាចត្រូវបានបកស្រាយជាខ័ណ្ឌច្រើន ទាំងអស់ធ្វើប្រតិកម្មទៅវិញទៅមករវាងគ្នានិងគ្នាអាស្រ័យលើទីតាំងនិងធនធានរបស់វា។ ជាឧទាហរណ៍ខ័ណ្ឌជាបន្តបន្ទាប់តែងតែភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងគ្នានិងគ្នា(ដូចជា ខ្យល់និងដី, ទឹកនិងកករ) ។ ហើយវាក៏មានខ័ណ្ឌដែលមិនភ្ជាប់គ្នាដែលមានចុណ្ណភាពជាច្រើនដែលមិនតែងតែភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងគ្នា។ ឧទាហរណ៍នៃខ័ណ្ឌដែលមិនភ្ជាប់គ្នារួមមានត្រីហែលក្នុងទឹក ចុណ្ណភាពអណ្តែតក្នុងទឹក និង សមាសភាគធូលីក្នុងខ្យល់។ រូបភាពទី១ បង្ហាញពីប្រភេទបរិស្ថានដែលបានវាយតំលៃជាខ័ណ្ឌ ៤ និង ៨ ។

ខ្យល់

ស្រទាប់ក្រោមបំផុតនៃបរិយាកាសគឺអាកាសរចល់ដែលសន្ទឹងចាប់ពីផ្ទៃខាងលើនៃផែនដីឡើងដល់កំពស់ប្រហែល ១០ គ.ម ។ ចំពោះម៉ូឌែលដែលមានទំហំធំភាគច្រើនអាកាសរចល់ត្រូវបានសន្មត់មានជំរៅប្រហែល ៦ គ.ម ។ ម៉ូឌែលដែលទាក់ទងនឹងឥទ្ធិពលមូលដ្ឋាន(គឺគុណភាពខ្យល់ពីលើទីក្រុងមួយ) អាចជ្រើសរើសយកកំពស់ ១០០០ ម៉ែត្រខ្យល់យ៉ាងម៉េចក៏បាន។ ពតិមានផ្ទៃកឧត្តុនិយមនៃទីតាំងពិសេសណាមួយអាចចំរាញ់យកតំលៃនោះបានថែមទៀត ។
~~~~~~~

ធូលីអាកាស

ក្នុងបរិកាសមានចុណ្ណភាពជាច្រើនរួមមាន : ទឹក លំអងផ្សេង ធូលីនិងផ្សេងដែលដើរតួនាទីយ៉ាងធំក្នុងការធ្វើម៉ូឌែលនៃការកើតមានបរិស្ថានដោយហេតុថាធាតុគីមីជាច្រើនអាចចងភ្ជាប់ទៅនឹងចុណ្ណភាពបរិយាកាស ។ ដូចជាតំបន់ជនបទមួយអាចមានកំហាប់ធូលី 5 $\mu g / m^3$ ឯតំបន់ទីក្រុងដែលមានការបំពុលអាចមានកំហាប់ធូលីដល់ 100 $\mu g / m^3$ ។ បរិមាណលំអងធូលីអាកាសក្នុង $1m^3$ ខ្យល់តែងត្រូវបានបញ្ជាក់ជាប្រភាគមាឌមួយដើម្បីកាត់បន្ថយបរិមាណគណិតសាស្ត្រ ដូចជាប្រភាគមាឌ 2×10^{-11} ។ ជាលទ្ធផល មាឌខ្យល់មួយដែលមាន 6×10^9 m^3 គឺត្រូវគេសន្មត់ថាមានលំអងធូលីអាកាស $0,12m^3$ ។ ចំនួននេះអាចជ្រើសរើសជាមួយនិងពតិមានទីតាំងពិសេសណាមួយ(គឺផ្សេងលាយអ័ព្ទដែលទទួលបានពីស្ថានីយតាមដានគុណភាពខ្យល់នៃមូលដ្ឋានមួយ ។

ទឹក

ទោះបី៧0%នៃផ្ទៃផែនដីត្រូវគ្របដណ្តប់ទៅដោយទឹក ម៉ូឌែលភាគច្រើនពិចារណាតែទឹកដែលស្ថិតនៅក្បែរឆ្នេរនិងលើផ្ទៃទឹកចំងាយ 100m ពីឆ្នេរ ។ សំរាប់គោលបំណងនៃការធ្វើម៉ូឌែល ទឹកត្រូវបានគេសន្មត់ថាសុទ្ធ (គឺគ្មានទឹកប្រៃប្រលែមៗរឺក៏មានអេឡិចត្រូលីត្រ) ទោះបីចុណ្ណភាគវិលវល់(គឺភាគល្អិតបំផុតនៃសារធាតុរ៉ែរឺសារធាតុសរីរាង្គ) ត្រូវបានពិចារណា ។ មាឌទឹកគួរតែឆ្លុះបង្ហាញពីលក្ខខ័ណ្ឌទីតាំងពិសេស (គឺម៉ូឌែលមួយដែលពិនិត្យពីតំបន់ជើងភ្នំពីមុនមកមានទឹកតិចជាងម៉ូឌែលបឹងមួយ) ។

ចុណ្ណភាគវិលវល់

ចុណ្ណភាគនៅក្នុងសរសៃទឹកដើរតួនាទីសំខាន់ក្នុងការកើតមានឡើងនិងលក្ខណៈរបស់សារធាតុពុល ។ ទឹកស្អាតបំផុតអាចមានកំហាប់ចុណ្ណភាគវិលវល់ 1g / m^3និងទឹកបឹងអាចមានកំហាប់ជា 100g / m^3 ។ ដូចគ្នានឹងធូលីលើអាកាស បរិមាណកករវិលវល់នៅក្នុងទឹកតែងតែបញ្ជាក់ជាប្រភាគមាឌ(ដូចជាប្រភាគមាឌ 5×10) ។

ត្រីនិងភាវៈរស់ក្នុងទឹក

ត្រីមានប្រយោជន៍សំខាន់ណាស់សំរាប់នេសាទធ្វើពាណិជ្ជកម្មក៏ដូចជាការទ្រទ្រង់ជីវិតរបស់អ្នកស្រុក ។ ត្រីក៏មានទំនោរទៅរកបណ្តុំជីវសាស្ត្រឺដំណើរស្រូបយកសារធាតុគីមីពីទឹកដោយសារពាង្គកាយ ដូច្នេះទើបវាជាសញ្ញាចង្អុលដ៏សំខាន់នៃគុណភាពទឹក ។ ប្រភាគមាឌសំរាប់ត្រីនៅក្នុងទឹកគឺ 10^{-18} គឺយើងពុំគិតភាវរស់ឯទៀតនៅក្នុងផ្ទៃទឹក (គឺសារពាង្គកាយឥតឆ្អឹងខ្នងដែលរស់នៅក្នុងទឹក វារីជាតិ) ដែលផ្តោតលើត្រី ។

កករ

កករនៅបាតបឹងទន្លេនឹងសមុទ្រគឺជាល្បាយដ៏ស្មុគស្មាញមួយនៃសារធាតុសរីរាង្គនិងសារធាតុរ៉ែដែលប្រែប្រួលឥតឈប់ឈរតាមរយៈការវិលវល់និងការរងជាកករ ។ ជាទូទៅយើងបារម្ភបំផុតអំពីស្រទាប់ដ៏សកម្មនៃសម្ព័ន្ធទឹកនិងកករ ដែលជាទូទៅធ្វើអុកស៊ីតកម្មដ៏ល្អមានបរិមាណសារធាតុសរីរាង្គខ្ពស់និងជាលំនៅចំរុះប្រភេទភាវៈរស់ក្នុងទឹក។ សមាសភាពនៃស្រទាប់សកម្មគឺចុណ្ណភាគ ៥% និងទឹក ៩៥%។ កករតែងដើរតួជាអ្នកស្រូបសារធាតុពុលដោយសារវាបានភ្ជាប់ខ្លួនវាទៅនឹងចុណ្ណភាពកករ ហើយត្រូវបានកប់ដោយស្រទាប់សារធាតុដែលរងជាកករ ។

ដី

ដីនៃដែនគោកនៃស្រទាប់សារពុលក៏ជាល្បាយនៃសារធាតុសរីរាង្គនិងអសរីរាង្គដែលក្នុងនោះមានរន្ធខ្យល់និងទឹកនៅខាងក្នុង។ ប្រភេទដីជាទូទៅមានដីសុទ្ធ ៥០% ខ្យល់ ២០% និងទឹក ៣០%។

ជាសេចក្ដីសង្ខេបនៃមាឌធម្មតា ដង់ស៊ីតេនិងការធ្វើសមាសភាពសំរាប់ខ័ណ្ឌទាំង ៨ត្រូវបានផ្ដល់ក្នុងតារាងទី១។

<u>តារាងទី១:</u> តំលៃធនធានតាមខ័ណ្ឌដែលបាត់បង់ក្នុងបរិស្ថានដែលបានវាយតំលៃជាទូទៅមួយ :

ខ័ណ្ឌ	មាឌ (m^3)	ដង់ស៊ីតេ (kg / m^3)	សមាសភាគកាបោនរីខ្លាញ់សរីរាង្គ (%)
ខ្យល់	1×10^{14}	1,185	-
ទឹក	2×10^{11}	1000	-
ដី	9×10^{9}	2400	២
កករ	1×10^{8}	2400	៤
ចុណ្ណភាពវិលវិល់	1×10^{6}	1500	២
ត្រី	2×10^{5}	1000	៥
លំអងខ្យល់	2000	2000	-

ធនធានគីមីសាស្ត្រ

ធនធានរូបសាស្ត្រនៃសារធាតុពុលមួយគ្របដណ្តប់លក្ខណៈ និងការកើតមាននៅក្នុងបរិស្ថានរបស់វា ។ ធនធានគីមីជាច្រើនវាស់នូវលទ្ធភាពនៃធាតុគីមីមួយដែលផ្ទេរពីខ័ណ្ឌមួយទៅខ័ណ្ឌមួយទៀតដែលទាក់ទងនឹងមេគុណប្រភាគ ។ទោះបីការត្រួតពិនិត្យដ៏លំអិតទៅលើធនធានទាំងអស់ស្ថិតនៅឆ្ងាយពីទំហំនៃមេរៀននេះ ធនធានរូបសាស្ត្រសំខាន់ជាច្រើនគួរតែពិចារណាមាន :

- សំពាធរំហួត-និន្នាការនៃធាតុគីមីមួយដែលបែងចែកបរិយាកាសពីទំរង់ភាវៈរាវ (គឺចុងប្រេងសាំងមួយដែលហួតចូលទៅក្នុងខ្យល់) ។ ភាពរំលាយនៃទឹក-និន្នាការនៃធាតុគីមីមួយដែលបែងចែកទឹកពី ទំរង់ភាវៈរឹង(គឺបន្ទះស្ករផែនមួយវានឹងរលាយពេលដាក់ចូលក្នុងទឹក) ។

- ច្បាប់ថេររបស់ Henry-និន្នាការសំរាប់សារធាតុគីមីមួយដែលត្រូវបានរំលាយក្នុងទឹក ប្រែប្រួលចូលទៅក្នុងខ្យល់ (គឺការរួមផ្សំនៃសំពាធរំហួតនិងភាពរំលាយនៃទឹក) ។ ធាតុគីមីមួយដែលមានច្បាប់ថេរ Henry ខ្ពស់នឹងធ្វើចលនាពីទឹកទៅខ្យល់ ហើយធាតុគីមីដែលមានច្បាប់ថេរ Henry ទាប មាននិន្នាការរក្សាភាពសាយភាយក្នុងទឹក ។

- មេគុណខ័ណ្ឌចែកអ៊ុកតាណុលនិងទឹក (K_{ow})-និន្នាការសំរាប់សារធាតុគីមីមួយដែលបែងចែកក្នុងខ្លាញ់ (គឺខ្លាញ់) ។ ធាតុគីមីដែលមាន K_{ow} ខ្ពស់ច្រើនសំបូរមាននៅក្នុងត្រីជាងធាតុគីមីដែលមាន K_{ow} ទាប ។ ធនធានគីមីសាស្ត្រឯទៀតដូចជាចំណុចរំពុះ ចំណុចរលាយ និងដង់ស៊ីតេក៏សំខាន់ណាស់ដែរ ។

មេគុណ K_{ow} គឺជាធាតុមួយដ៏សំខាន់សំរាប់ពិពណ៌នាពីការកើតមាននិងចលនានៃសារធាតុពុលមួយនៅក្នុងបរិស្ថាន ។ វាជាវិធានមួយនៃភាពរលាយក្នុងជាលិកាខ្ពស់តែមិនលាយក្នុងទឹក រឺ ក៏និន្នាការនៃធាតុគីមីមួយដែល "ឆ្អែត" ទឹក ។ ធាតុគីមីដែលមានមេគុណ K_{ow} ខ្ពស់គឺមានទំនោរទៅរកការរលាយក្នុងជាលិការខ្លាញ់តែមិនរលាយក្នុងទឹក (hydrophobic) (គឺធាតុគីមីមួយហាក់ដូចជាញែកចូលទៅក្នុងសារពាង្គកាយមួយ) ចំណែកឯធាតុគីមីមួយដែលមាន K_{ow} ទាបមានទំនោររលាយក្នុងទឹកតែមិនរលាយក្នុងជាលិកាខ្លាញ់ទេ (hydrophilic) (គឺឆ្អែតទឹក ធាតុគីមីនេះច្រើនមាននៅក្នុងទឹក) ។ ប្រសិនបើធាតុគីមីដែលរលាយជា hydrophobic វានឹងមានទំនោរទៅរកការចងភ្ជាប់ទៅនឹងសមាសភាគកាបោនសរីរាង្គនៃកំទេចកករ (ទាំងកករនៅបាតក្រោមទាំងចុណ្ណភាពវិលវល់)រឺក៏មាននិន្នាការញែកចូលក្នុងជាលិកាត្រីនិងភាវៈរស់ក្នុងទឹកឯទៀត ។ ឧទាហរណ៍ដ៏ល្អមួយនៃសមាសធាតុ hydrophobic គឺលាយប្រេងឆាជាមួយទឹកខ្មេះ-ប្រេងឆាមិនរលាយក្នុងទឹកដែលមាននៅក្នុងទឹកខ្មេះទេដូចនេះវាបង្កើតជាដុំមូលតូចៗនៃប្រេងឆាជំនួសអោយការរលាយតែម្តង ។

សារពាង្គកាយទូទៅមួយ(ដូចជាត្រី) ផ្សំឡើងពីជាលិការផ្សេងៗជាច្រើនមានសាច់ដុំ ថ្លើម ប្រមាត់ ។ល ។ ក្នុងគោលបំណងធ្វើម៉ូឌែលយើងអាចធ្វើអោយងាយនូវត្រីហើយសន្មត់ថាវាជាប្រអប់មួយដែលមានទឹកភាគច្រើននិងមានខ្លាញ់តិចតួច ។

ប្រភេទត្រីជាទូទៅតែងមានខ្លាញ់ ៥%។ មេគុណ K_{ow} បកស្រាយពីចលនានៃធាតុគីមីមួយរវាងទឹកនៅជុំវិញ និង ៥% ជាផ្នែកខ្លាញ់នៃជាលិការបស់ត្រី។

ម៉ូឌែល

ម៉ូឌែលមានទំរង់និងទំហំប្លែកៗ មានកំរិតស្មុគ្រស្មាញនិងដែនភូមិសាស្ត្រប្លែកគ្នា។ ប្រភេទម៉ូឌែលធម្មតាមួយប្រើប្រាស់នូវគោលការណ៍តុល្យភាពម៉ាសជាមូលដ្ឋានដើម្បីព្យាករណ៍ការកើតមានឡើង និងលក្ខណៈរបស់សារធាតុពុល។ តុល្យភាពម៉ាសគឺផ្អែកលើគំនិតដែលថាម៉ាស់ទាំងមូលនៃសារធាតុពុលគួរតែបញ្ចូលទៅក្នុងម៉ូឌែល-បរិមាណនៃធាតុពុលដែលកើតចេញពីកាកសំណល់រាវរឺការកំពប់ត្រូវស្មើនឹងបរិមាណនៃធាតុពុលចូលទៅក្នុងផ្នែកផ្សេងៗនៃបរិស្ថានជាយថាហេតុ។

សមត្ថភាពនៃវិធីសាស្ត្រតុល្យភាពម៉ាសគឺសំរេចបែងចែកបរិស្ថានជាខ័ណ្ឌផ្សេងគ្នាជាច្រើនរួចហើយពិពណ៌នាទំនាក់ទំនងតាមបែបគណិតវិទ្យាមួយដែលពន្យល់ពីរបៀបសារធាតុពុលមួយធ្វើចលនាពីខ័ណ្ឌមួយទៅខ័ណ្ឌមួយទៀតរបៀបណា។

វិធីសាស្ត្រជាមូលដ្ឋានមួយសំរាប់ការធ្វើម៉ូឌែលគឺអនុវត្តតាមគោលការណ៍ វិធីសាស្ត្រណាដែលល្អបំផុតគឺវិធីសាស្ត្រណាដែលងាយបំផុត។ នៅក្នុងករណីជាច្រើនការកើនឡើងនូវភាពស្មុគ្រស្មាញនៃម៉ូឌែល មិនបណ្តាលអោយមានការកើនឡើងនូវភាពសុក្រិតនូវអ្វីដែលម៉ូឌែលបានផ្តល់លទ្ធផលអោយអស់លោកនោះទេ។ ការកែប្រែផ្សេងៗគ្នាចំនួនបីអំពីម៉ូឌែលតុល្យភាពម៉ាសមានដូចបង្ហាញខាងក្រោម :

កំរិតទី១

ម៉ូឌែលកំរិតទី១ (រូបភាព២) ធ្វើត្រាប់ការសាយភាយនៃបរិមាណសារធាតុដែលភ្ជាប់មួយនិងធ្វើការសន្មត់ជាច្រើនដងសំរាប់សំរួលដល់គណិតសាស្ត្រមាន :

- ធាតុគីមីដែលមិនមានប្រតិកម្មរឺខូចខាតអស់រយៈពេលដ៏យូរ។
- គ្មានការដឹកជញ្ជូនកើតឡើងរវាងខ័ណ្ឌខុសគ្នា លើកលែងតែអ្វីដែលត្រូវបានជឿជាក់អាស្រ័យដោយធនធានធាតុគីមី
- គ្មានទិន្នន័យបញ្ចូលរឺលទ្ធផលនៃការកើតចេញធាតុគីមីមួយលើកលែងតែបរិមាណដំបូង។ ម៉ូឌែលក៏សន្មត់ថាការចែកចាយនៃធាតុគីមីស្ថិតក្នុងភាពមានលំនឹង(គឺពេលវេលាគន្លងយ៉ាងយូរផ្តល់លទ្ធភាពអោយធាតុគីមីញែកចូលក្នុងខ័ណ្ឌជាច្រើន)។

ការសន្មត់ទាំងនេះធ្វើអោយម៉ូឌែលកំរិត១មិនត្រឹមត្រូវសំរាប់ការធ្វើម៉ូដែលទីតាំងគំរោងពិតប្រាកដមួយ ប៉ុន្តែពិតជាផ្តល់លទ្ធភាពដល់អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រស្រាវជ្រាវការកើតមាននៃធាតុគីមីថ្មីមួយក្នុងបរិស្ថានមុនពេលការសាយចេញរបស់វា។

កំរិត២

ម៉ូឌែលកំរិត២មានភាពស្មុគស្មាញជាងកំរិត១ ដោយសន្មត់យកថាធាតុគីមីមួយគឺជាទិន្នន័យសំរាប់អត្រាថេរមួយក្នុងរយៈពេលយូរ(រូបភាព៣)។ ម៉ូឌែលកំរិត១ដែលបានសន្មត់ថាការសាយភាយនៃសារធាតុពុលគឺជាព្រឹត្តការណ៍កើតឡើងក្នុងពេលតែម្តងគត់។

ម៉ូឌែលកំរិតទី២ក៏អនុញ្ញាតិអោយធាតុគីមីមួយរំដោះខ្លួនចេញ (គឺលទ្ធផល) ពីបរិស្ថានដែលបានវាយតំលៃតាមរយៈការដឹកជញ្ជូនដ៏សកម្ម (ដូចជាការដឹកជញ្ជូនទំហំធំនៅក្នុងទន្លេមួយ)។ ម៉ូឌែលសន្មត់ថាអត្រាទិន្នន័យនិងផលិតផលគឺស្មើគ្នា (គឺម៉ូឌែលស្ថិតក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌសភាពនឹងហ្ន)។ ដូចគ្នានឹងម៉ូឌែលកំរិត១ដែរម៉ូឌែលកំរិត២សន្មត់ថាពេលវេលាគ្រប់គ្រាន់បានកន្លងដើម្បីអនុញ្ញាតិអោយធាតុគីមីភ្ជាប់ខ្លួនបានពេញលេញនៅក្នុងខ័ណ្ឌផ្សេងគ្នា (គឺម៉ូឌែលមានលំនឹង)។

ម៉ូឌែលកំរិត២មានភាពពិតប្រាកដជាងហើយប៉ារ៉ាម៉ែត្ររបស់វាទាំងអស់អាចបញ្ជាក់ដើម្បីឆ្លុះបញ្ចាំងពីលក្ខខ័ណ្ឌផ្សេង ៗនៃទីតាំងជាក់លាក់ណាមួយ។

កំរិត៣

ការក្លែងបន្លំម៉ូឌែលកំរិត៣មានលក្ខណៈស្មុគស្មាញនិងពិតប្រាកដជាងម៉ូឌែលកំរិត២។ ម៉ូឌែលកំរិត៣សន្មត់ថាធាតុគីមីមួយកំពុងត្រូវបានបន្ថែមរឺបាត់បង់នៅក្នុងអត្រាស្មើគ្នា (គឺទិន្នន័យបញ្ចូលនិងលទ្ធផលកើតចេញស្មើគ្នាហើយម៉ូឌែលស្ថិតក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌស្ថានភាពមានលំនឹង។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយម៉ូឌែលកំរិត៣មិនបានសន្មត់យកលក្ខខ័ណ្ឌលំនឹង អញ្ចឹងហើយទើបវាឆ្លុះបញ្ចាំងច្រើនពីលក្ខខ័ណ្ឌជីវិតពិត។ នេះមានន័យថាអ្នកប្រើអាចបញ្ជាក់ថាខ័ណ្ឌណាមួយកំពុងទទួលទិន្នន័យបញ្ចូលពីធាតុគីមី (គឺ 100kg/h ទៅក្នុងខ្យល់ 900kg/h ទៅក្នុងទឹកដូចបង្ហាញក្នុងរូបភាពទី៤)។ អត្រាដឹកជញ្ជូនរវាងខ័ណ្ឌនិមួយៗក៏ត្រូវបានបញ្ចូលផងដែរដូចជាការរងនៃកករ ការហូរនៃទឹក ការដុះដីទៅក្នុងខ្យល់និងការហូរច្រោះនៃដី។ អត្រាប្រតិកម្មនិងការវិចរិលក៏ត្រូវបានបញ្ចូលផងដែរ។ ម៉ូឌែលក៏បានគណនាពីពេលវេលាតាំងនៅនឹងពេលវេលាធន់របស់ធាតុគីមីមួយ។

ម៉ូឌែលក៏រិត៣ផ្តល់កំណត់បង្ហាញការកើតមាននៃបរិស្ថានបានពិតប្រាកដ ដោយរួមបញ្ចូលការរិចរិលជាពិសេស និងការបាត់បង់ការដឹកជញ្ជូនដ៏សកម្ម និងដំណើរការដឹកជញ្ជូនខ័ណ្ឌមួយទៅខ័ណ្ឌមួយ។ ការចែកចាយនៃធាតុគីមីរវាងខ័ណ្ឌផ្សេងគ្នាអាស្រ័យលើ របៀបដែលធាតុគីមីនោះចូលទៅក្នុងប្រព័ន្ធ។

គុណសម្បត្តិនិងក៏រិតកំណត់នៃការធ្វើម៉ូឌែលបរិស្ថាន

វានឹងខុសប្រសិនបើសន្មត់ថាម៉ូឌែលមួយ ដោយពុំចាំបាច់គិតថាវាស្មុគស្មាញរបៀបណា អាចបកស្រាយបានពេញលេញពីការកើតមាននិងការប្រែប្រួលនៃធាតុគីមីមួយដូចជាឌីអុកស៊ីននៅក្នុងពិភពពិត ។ ម៉ូឌែលមួយមិនមែនជារបស់ប្រើជំនួសសំរាប់ការវាស់ស្ទង់ជាក់លាក់នៃការប្រមូលផ្តុំគីមីនោះទេ ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយម៉ូដែលដ៏ល្អមួយអាចបង្ហើបប្រាប់អោយឃើញពីលក្ខណៈរបស់ធាតុគីមីពិសេសណាមួយជាជាងយើងរៀនតាមរយៈបច្ចេកទេសពិសោធន៍ របៀបធម្មតា (ចំនួនតិច) ។

ម៉ូឌែលគ្រាន់តែជាពតិមានមានមួយដ៏ល្អដែលវាមាន។ ឧទាហរណ៏ការគណនាម៉ូឌែលជាច្រើនពឹងផ្អែកលើធនធានរបស់ធាតុគីមីដូចជាសំពាធ រំហួត និងភាពរលាយក្នុងទឹក។ ធនធានទាំងនេះត្រូវបានវាស់ជាទូទៅនៅសីតុណ្ហភាព 20°C ប៉ុន្តែពិភពពិតមានសីតុណ្ហភាពប្រែប្រួលច្រើន។ ការជ្រើសរើសមាឌតាមខ័ណ្ឌនិមួយៗក៏មានតួនាទីធំមួយពីរបៀបម៉ូឌែលវាដំណើរការ។ តើតំលៃស្ថិតិសំរាប់បរិមាណត្រីនៅក្នុងទន្លេមួយតំណាងអោយការប្រែប្រួលអាស្រ័យដោយការបំលាស់ទីប្រចាំឆ្នាំឬទេ?

ម៉ូឌែលដែលបានបង្ហាញនៅក្នុងមេរៀននេះផ្តល់នូវការសន្មត់ដ៏សំខាន់ជាច្រើន។ ជាឧទាហរណ៏ ម៉ូឌែលក៏រិត១ ក៏រិត២ បង្ហាញពីលក្ខខ័ណ្ឌតុល្យភាពដែលធាតុគីមីបានចូលរួមដ៏ពេញលេញក្នុងខ័ណ្ឌទាំងអស់។ ម៉ូឌែលទាំងអស់សុទ្ធតែសន្មត់ក្នុង

លក្ខខ័ណ្ឌសភាពនឹងហ្ន ដែលទិន្នន័យស្មើនឹងលទ្ធផល។ នៅក្នុងជីវិតពិតលក្ខខ័ណ្ឌទាំងអស់នេះស្ទើរតែពុំកើតឡើង។ ឧទាហរណ៏អត្រាហូរនៃទឹកទន្លេប្រែប្រួលតាមរដូវ ការប្រែប្រួលកំហាប់នៃសារធាតុពុលនៅក្នុងទឹក។ បរិមាណសំណល់រាវពីរោងចក្រក្រដាសនិងកីក្រដាសអាចប្រែប្រួលអាស្រ័យតាមបរិមាណក្រដាសដែលផលិត។ សារធាតុពុលអាចកើតចេញពីប្រភពផ្សេងគ្នាជាច្រើនក្រៅពីប្រភពតែមួយដែត្រូវបានធ្វើម៉ូឌែល។

ទីបំផុតម៉ូឌែលដែលមានខ័ណ្ឌ៨មួយមិនអាចបកស្រាយបានទាំងស្រុងពីភាពស្មុគស្មាញនៃពិភពពិត។ មានឪណាមិចនៃការផ្ទេរថាមពលដែលត្រូវបានធ្វើមិនដឹងមិនលឺដោយសន្មត់ថាខ័ណ្ឌភាវរស់មានតែត្រីប៉ុណ្ណោះ។ សារពាង្គកាយរស់លើគោកនិងរុក្ខជាតិត្រូវបានបំភ្លេចចោលទាំងស្រុង។

ដូច្នេះហេតុអ្វីចាំបាច់ប្រើម៉ូឌែលទាំងអស់នេះទេ? ម៉ូឌែលផ្តល់អត្ថប្រយោជន៏ជាច្រើនប៉ុន្តែហេតុផលល្អបំផុតក្នុងការប្រើម៉ូឌែលគឺថា អ្នកអាចទស្សន៍ទាយតើធាតុគីមីមួយអាចមានលក្ខណៈបែបណាមុនការបំពុលណាមួយកើតឡើង។ ឧទាហរណ៏

គំរូរោងចក្រក្រដាស KL អ្នកអាចទស្សន៍ទាយ (ដោយប្រើម៉ូឌែលក៏រិត៣) ដែល ៩៦%នៃ ២,៣,៧,៨-TCDD នឹងលិចកប់ទៅក្នុងកំទេចកំណនៃបាតទន្លេ និងមិននៅក្នុងទឹកទេ។ នេះបញ្ជាក់ថាវាផ្តល់ពតិមានដ៏មានតំលៃសំរាប់រៀបចំកម្មវិធីតាមដានមួយ។ បន្ថែមលើនេះយើងអាចប្រើម៉ូឌែលបានច្រើនសារដោយមានបរិមាណ 2,3,7,8-TCDD ខុសគ្នា (ដែលបង្ហាញកំហាប់សំណល់វារផ្សេងៗគ្នា) រហូតដល់អ្នកបានឃើញកំហាប់មួយដែលរក្សាជាកំហាប់ចុងក្រោយនៅក្នុងទឹកដែលទាបជាងកំហាប់សុវត្ថិភាពមួយ។ ការធ្វើម៉ូឌែលអាចត្រូវបានប្រើប្រាស់សំរាប់ធ្វើអោយដូចបច្ចេកវិទ្យាប្រព្រឹត្តកម្មសំណល់វារផ្សេងៗគ្នា រឺជួយសំរេចលក្ខខ័ណ្ឌណាយកមកអនុវត្តន៍ ដើម្បីអនុមតិគំរោង។

មានម៉ូឌែលជាច្រើនត្រូវបានអភិវឌ្ឍន៍ ពីម៉ូឌែលដែលបានបែងចែកភាពលំនឹងដែលបានពិភាក្សាក្នុងមេរៀននេះ សំរាប់ម៉ូឌែលទឹកហូរក្រោមដី ម៉ូឌែលការផ្ទេរថាមពល។ ម៉ូឌែលអាចស្មុគ្រស្មាញរឺងាយស្រួលនិងអាចកំណត់លើទីកន្លែងជាក់លាក់ណាមួយរឺក៏ទូទៅតាមដែលត្រូវការ។ ជារួមការធ្វើម៉ូឌែលគឺសំរាប់សំរួលឧបករណ៏ឯទៀតសំរាប់អ្នកគ្រប់គ្រងបរិស្ថាននិងអ្នកធ្វើសេចក្តីសំរេចទាក់ទងនឹងបរិស្ថានដើម្បីប្រើក្នុងការតាមដាននិងវាយតំលៃគំរោងដែលបានស្នើឡើង ។