



# ការវាយតម្លៃគុណភាពដីមូលហេតុ និង អំពីរបៀប

ម៉ាស៊ីន ក្រូស Marcia Croft

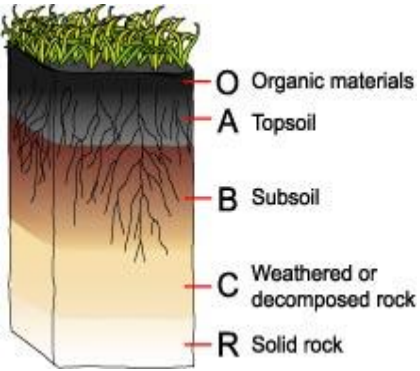
អ្នកស្ម័គ្រចិត្តសំរាប់គម្រោងអេកូដែលមានឥទ្ធិពលទៅអាស៊ី

Ph.D បញ្ចប់មហាវិទ្យាល័យនៃ Purdue University

គុណភាពដីបានទទួលស្គាល់ថាមានសុខភាព ហើយក៏ជាកត្តាដែលបង្ហាញពីសម្បត្តិសុខភាពនៃដីថា តើវាបានបំពេញតួនាទីដោយរបៀបណាដែលបំពេញដល់សេចក្តីត្រូវការរបស់យើង ទោះជាជាធម្មជាតិ ឬប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអេកូ (Ecosystem) ក៏ដោយ។ មានវិធីវាស់វែង ឬពិសោធន៍ដីជាច្រើនសំរាប់ធ្វើឲ្យដឹងពីសុខភាពដីទៅតាមការចង្អុលបង្ហាញគុណភាពដី ជាទូទៅគុណភាពដីត្រូវវាយតម្លៃទៅតាមដំណើរនៃដី។ មានការបង្ហាញជាច្រើនជាការលំបាកហើយកិច្ចការទាំងនោះត្រូវការអ្នកជំនាញមន្ទីរពិសោធន៍ដើម្បីពិសោធន៍ ប៉ុន្តែក៏មានវិធីខ្លះអាចធ្វើបានតាមរយៈឧបករណ៍នៅតាមភូមិដែរ។ ការសិក្សាអំពីជីវបស់អ្នកគឺជាការល្អ បំផុតតាមរយៈការដាំដំណាំដើម្បីដឹងពីគុណភាពដីឬបញ្ហាផ្សេងៗ។

ដីគឺជាវត្ថុគ្មានជីវិតដែលពិបាកវិនិច្ឆ័យបំផុត(ដូចដី) សិរីវាងគ្មានជីវិត( ពោពេញដោយជាតិកាបូន Carbon ) ខ្យល់ ទឹក និង សត្វល្អិតរស់នៅក្រោមដី កត្តារបស់ដីធ្វើសកម្មភាពចែកចេញជា៥ប្រភេទ៖ ដងស៊ីតេនៃជីវៈរស់ថេរនិងការផលិត ទឹក ត្រឹមត្រូវ ការហូរនៃទឹក ចំរុះសិរីវាង និងវីរ។ ធាតុគីមីដែលជាអាហារបំប៉នមានដូចជា អាសូត(Nitrogen) កាបូន(Carbon) ជីវជាទាំងនេះជួយដល់ការផ្តល់ភាពចិត្តថេរ និងការការពារដីផងដែរ។ ការប៉ាន់ស្មានដីមានន័យថាគឺឌីណាមិក(Dynamic) ដែលនៅជាប់ជាមួយ ការទាំងនេះមានភាពផ្លាស់ប្តូរនិងមិនមានការផ្លាស់ប្តូរពេលប្រើប្រាស់( សង្ឃឹមថានិងមាន)។

ការយល់អំពីសិរីវាងមានជីវិត និងគ្មានជីវិតនៅក្នុងដីជាផ្នែកមួយជួយយើងសំរាប់បង្កើនគុណភាពនៃដី ដែលមាន ការ ផលិតខ្ពស់ជួយដល់តម្រូវការរបស់យើង។ នៅធនាគារគ្រាប់ពូជរបស់អេកូឡូយើងប្រើប្រាស់គ្រប់ផលិតផលនៅគ្រប់ប្រវត្ត រឿងនិងពួកយើងពិតជាចាប់អារម្មណ៍នៅការប្រៀបធៀបគ្រប់រឿងផ្សេងៗគ្នា។ រឿងទាំងនោះសំដៅអំពីដំណាំថាដាំយ៉ាងម៉េច ។



ដីមានស្រទាប់ជាច្រើនហៅថា ព្រំដែន (Horizons) ភូមិវិទូ អ្នកគីមីវិទ្យា និង អ្នកជីវវិទ្យា បានជាអ្នកបង្កើតរូបមន្តនេះមក។ ប្រភេទនៃព្រំដែនមានប្រវែង ៣ទៅ៤ ស្រទាប់ ជាទូទៅដីចាស់គំលាតនៃព្រំដែនមានរយៈពេលវែង។ ទោះជាយ៉ាងណា ដីចាស់នៅតំបន់ត្រូពិចធ្វើដំណាំជារៀងរាល់ឆ្នាំ និងកម្រជាប្រភេទដីដែលមានស្រទាប់ ជាក់លាក់។ ព្រំដែន (Horizons) ដំណាងលក្ខណៈជាតួអក្សរ៥គឺ O-A-B-C-R ចាប់ពីលើមក ក្រោម៖ O មានន័យថា Organic matter ( សិរីវាងគ្រប់ប្រភេទ) A មានន័យថា topsoil ( ដីនៅលើ) B មានន័យថា subsoil (ដីស្រទាប់មានវ៉ែ) C មានន័យថា weather or decomposed rock (មានថ្ម) R មានន័យថា solid rock ( ថ្មសុទ្ធ)។ តំបន់ត្រូពិច បើសិន ដីមានភាពច្បាស់លាស់ ប៉ុន្តែ ភាគច្រើនបានបាត់បង់ និងមានតិចតួចណាស់។

ការណែនាំក្នុងការធ្វើតេស្តដីត្រូវការបច្ចេកទេស និងជំនាញសំរាប់វាស់ប៉ូតង់ស្យែល(pH) របស់ដី និងភាពរបស់ដី ប៉ុន្តែការធ្វើតេស្តបែបនេះមានលក្ខណៈមិនដូចមន្ទីរពិសោធន៍នោះទេ។ ការធ្វើបែបនេះគឺមានតម្លៃថ្លៃប៉ុន្តែផ្តល់នូវព័ត៌មានច្បាស់លា

ស។ ទោះជាយ៉ាងណាការធ្វើតេស្ត បែបនេះមានការប្រសើរណាស់ ដើម្បីប្រៀបធៀបរវាងប្រវត្តិនៃដំណាំ យ៉ាងណាវាមិនអាច ឈានចូលស្តង់ដារនៃមហាវិទ្យាល័យមន្ទីរពិសោធន៍បានទេ។



### ការណែនាំទូទៅនៅការធ្វើតេស្តដី

ប្រដាប់ប្រដាសំរាប់ធ្វើតេស្តដីគឺប្រដាប់ដឹកដីចូលទៅក្នុងដី៖ ដូចនៅក្នុងរូបភាពនេះអញ្ជឹង ដែក ដែលនៅក្នុងរូបភាពមានដៃសំរាប់រុញចូលទៅក្នុងដីហើយមានង្វាស់ត្រឹមត្រូវ ៖ បំពង់របស់វា មានប្រវែងរង្វាស់ (ប្រហែល២ ស.ម/ ០.៨អ៊ីង) អាចឲ្យអ្នកដឹកដីទំហំតូច និងជ្រៅគ្រប់គ្រាន់ ដោយមិនរំខានដី ហើយប្រដាប់នេះមានតំលៃរហូតដល់ទៅ២០០ដុល្លារ ប៉ុន្តែវាចោកនៅពេល យើងផលិតដោយខ្លួនឯង *អេកូនៅទ្វីបអាស៊ី(ប្រទេសថៃ)*

### រូបភាពទី២៖ ប្រដាប់ដឹកដីធ្វើនៅប្រទេសថៃ

បើគ្មានប្រដាប់ដឹកដី(soil corer)ទេការធ្វើតេស្តដីគ្រាន់តែប្រើប៉ែលដឹកដែលត្រូវស្តង់ដារសំរាប់វាស់បានត្រឹមត្រូវ ដែលមានជំរៅ ប្រវែងទុយេអេPVC ដែលបានគូសនៅរវាងត្រឹមត្រូវ។

ប្រើសិនបើអ្នកចង់ធ្វើតេស្តចំការមួយឬរោងដាំបន្លែមួយ វាការសំខាន់ណាស់ក្នុងពិសោធន៍ដីដែលដំណាំនៅចំការ ឬ កន្លែងដាំបន្លែនោះ។ ប្រដាប់ដឹកដីមានលក្ខណៈ សំខាន់សំរាប់មើលទំរង់នៃដីដែលមានជំរៅ ប្រហែល១០ស.ម ឬជ្រៅជាងនេះក៏ល្អ។ បើឬសនៃបន្លែភាគច្រើនដុះជ្រៅជាងនេះ ព្យាយាមដឹក ជ្រុងទាំងបួន និងចំកណ្តាល ហើយកុំជ្រៅទៅហួស១០សមប្រ៤អ៊ីញ ដោយដីនៅខាងក្រោម ប៉ះ ពាល់ដល់ការធ្វើតេស្តដី។ ចំនួននៃដីនៅការធ្វើ និងតំរូវទៅតាមការចង់បាននៃតំរូវការរបស់អ្នក ។ ហើយការធ្វើដូចនេះគឺល្អនៅពេលព្រឹក ដែលដីនៅពេលនោះមានសភាពទន់ហើយស្ងួតផង តែធ្វើ បើច្រើនគឺពេញមួយថ្ងៃ ហើយយកដីទៅទុកនៅចង្ក មានក៏បអោយល្អសំរាប់ទុកធ្វើតេស្ត។



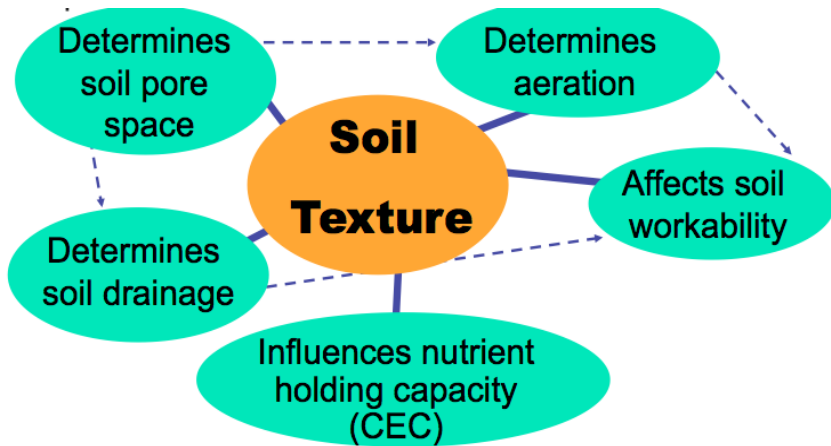
### រូបភាពទី៣ បង្ហាញនៅកំនុស

នៅពេលតែមួយសំរាប់ការធ្វើតេស្តអ្នកយកដីមកលាយចូលគ្នាហើយពង្រាយប្រហែល១ស.ម ការធ្វើបែបនេះជួយ ទៅ ដល់ការធ្វើអោយដីចូលតែមួយបន្ទាប់មកចាប់ផ្តើមធ្វើតេស្ត។

### សណ្តានដី ( soil Texture )

សណ្តានដីភាគច្រើនភ្ជាប់ជាមួយខ្សាច់ ជាតិអំបិល និងដីឥដ្ឋហើយអាចធ្វើតេស្តដោយមធ្យបាយ២។ វិធីទី១គឺ ចំនួន ប៉ុន្តែដែលមានរយៈពេលខ្លីបំផុតក្រោមមួយវិនាទី។ សណ្តានដីអាចប្រាប់អ្នកអំពីជីវៈគ្មានជីវិត និងថ្មដែលកាន់ឬសរុក្ខជាតិ និង ជីវជាតិផងដែរ។ ដីអាចចែកជា ខ្សាច់(២.០ទៅ០.០៥ម.ម) ជាតិអំបិល( ០.០៥ទៅ០.០០២ម.ម) និងថ្ម (<០.០០២ម.ម)។

សណ្តានដីគឺជាចរិតលក្ខណៈដែលបិទថេររបស់ដី ហើយវាពិបាកនិងផ្លាស់ប្តូរព័ត៌មានទាំងនេះជួយដល់ការវាយតម្លៃ ក្នុងការដាំដំណាំដែលសាកសម និងសណ្តានដីរបស់អ្នក។ ប្រភេទដីអាចជួយដល់ការដាំដំណាំប្រភេទសណ្តែកផងដែរ។

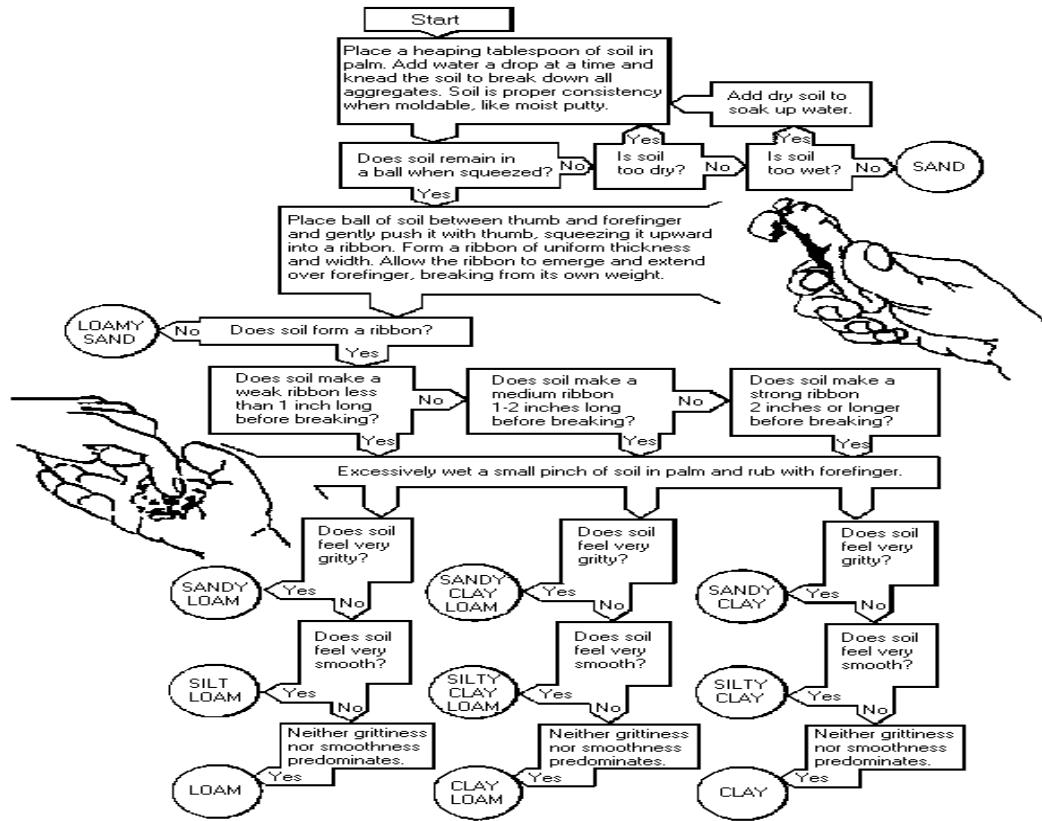


រូបភាពទី៤៖ សណ្តានដីអាចជួយដល់ការបកស្រាយចរិតនៃដីច្រើនប្រភេទ

**ការធ្វើតេស្តទី១ ( ធ្វើតេស្តដី )**

ការធ្វើតេស្តបែបនេះអ្នកត្រូវការ

- ❖ ដី
- ❖ ឡូក



រូបភាពទី៥៖ តារាងជួយដល់ថ្នាក់រៀន

(ប្រភព៖ Thien, S. 1979. A flow diagram for teaching texture-by-feel analysis. *Journal of Agronomic Education* 8: 54-55.)

## ការធ្វើតេស្តទី២

តម្រូវការសំភារៈមានដូចជា៖

- ❖ ដីសំរាប់ធ្វើតេស្ត
  - ❖ ទឹក
  - ❖ បន្ទាត់
  - ❖ ដបទឹកដែលមានរង្វាស់ត្រឹមត្រូវនឹងអាចមើលដីឃើញ
  - ❖ ដបស៊ីឡាំងដែលមានរង្វាស់ត្រឹមត្រូវ
1. យកដីទំងន់ ១០០មគ ( ៣.៥អ៊ីង ounces) ដាក់ចូលទៅក្នុងស៊ីឡាំង
  2. ថែមទឹក១៥០មល ( ៥.១អ៊ីង) បន្ទាប់មកក្រលុកប្រហែល៦០វិនាទី
  3. ទុកចោលដបទឹករយៈពេល១អាទិត្យ វានឹងមិនបញ្ចេញភ្លាមៗទេ បន្តែវានឹងបង្ហាញយ៉ាងល្អនៅរយៈពេល៥ថ្ងៃក្រោយ

4. ដីនៅពីលើពិភពជាដីត្រូវមានដីខ្សាច់ និងជាតិអំបិល(រូបភាពទី៦) ប្រើបន្ទាត់ដែលមានខ្នាតសង់ទីម៉ែ (នៅលើពិភពលោកប្រើខ្នាតរង្វាស់២ប្រភេទគឺអង់គ្លេស និងអន្តរជាតិ សព្វថ្ងៃប្រទេសកម្ពុជាប្រើខ្នាតអន្តរជាតិ) វាស់ពីកំពស់ទឹក ទៅដល់កំពស់ដី។ ព្យាយាមយ៉ាងណាកុំឲ្យរំខានដីឲ្យសោះ បន្ទាប់ផ្ទៀងដប១០°បន្ទាប់មកវាស់សារជាថ្មី វាស់ដដែល រហូតទៅដល់៤ស្រទាប់នៃដី ប៉ុន្តែវាមិនចាំបាច់អ្វីទេសំរាប់វាស់ទាំងបួនស្រទាប់នោះ។
5. គណនាស្រទាប់ណាដែលក្រាស់ជាងគេ និងមធ្យមភាគបន្ទាប់មកឲ្យភាគរយនៃដីនិងជាតិ និងខ្សាច់។
6. ប្រើប្រាស់តារាងខាងក្រោម(រូបភាពទី៧) ដើម្បីពិចារណាដីរបស់អ្នក។ រូបភាពខាងក្រោមឲ្យយោបល់អំពីដីមាន៥៧% នៃខ្សាច់១៥%នៃដីត្រូវនិង ២៨%នៃជាតិ Silt



រូបភាពទី៦ ការចែកដាច់នៃស្រទាប់ដី

**រំហូតដីនិយាយនៃ គប់ស៊ីតេ**

រំហូតដីអាចប្រាប់អ្នកអំពីសំពាធទឹកដែលអាចបង្ហាញពីការស្រូបទឹក និងឬសអាចចាក់ចូលទៅក្នុងដី។ ពេលខ្លះដីមានសំណើមនៅលើដី រំហូតមិនសូវល្អទេ ដូចឆ្នោះការធ្វើ តេស្ត រំហូតនៃដីគឺជាការល្អបំផុត។

មាឌនៃគប់ស៊ីតេជារង្វាស់នៃកំហាប់នៃដី និងងាយស្រួល នៃរង្វាយតំលៃរវាងរំហូតដី។ មាឌនៃគប់ស៊ីតេនៃដី ឆ្លុះបញ្ចាំងនៃសមត្ថភាពនៃរចនាសម្ព័ន្ធ, ជម្លើមនៃដី និងទឹកហើយនិងភាពលាយចូលគ្នា។ វាជាការគណនា គឺពីងផ្នែកទៅលើទំងន់នៃដីស្ងួត ចែកនឹងចំនួនរបស់ដី និងពីងផ្នែកទៅលើសណ្តានរបស់ដីដូចជាការគ្រប់គ្រងនៃដំណាំផងដែរ។ ដីផុយដែល ពេញពេញទៅដោយសរីរាង្គក្នុងការបណ្តាយអោយមានការមាឌនៃគប់ស៊ីតេ (ដីហាប់) ការបែបនេះ ធ្វើឲ្យមានជំរៅរវាងព្រំប្រទល់កាន់តែជ្រៅ (Soil Horizon) ថែមទៀត។

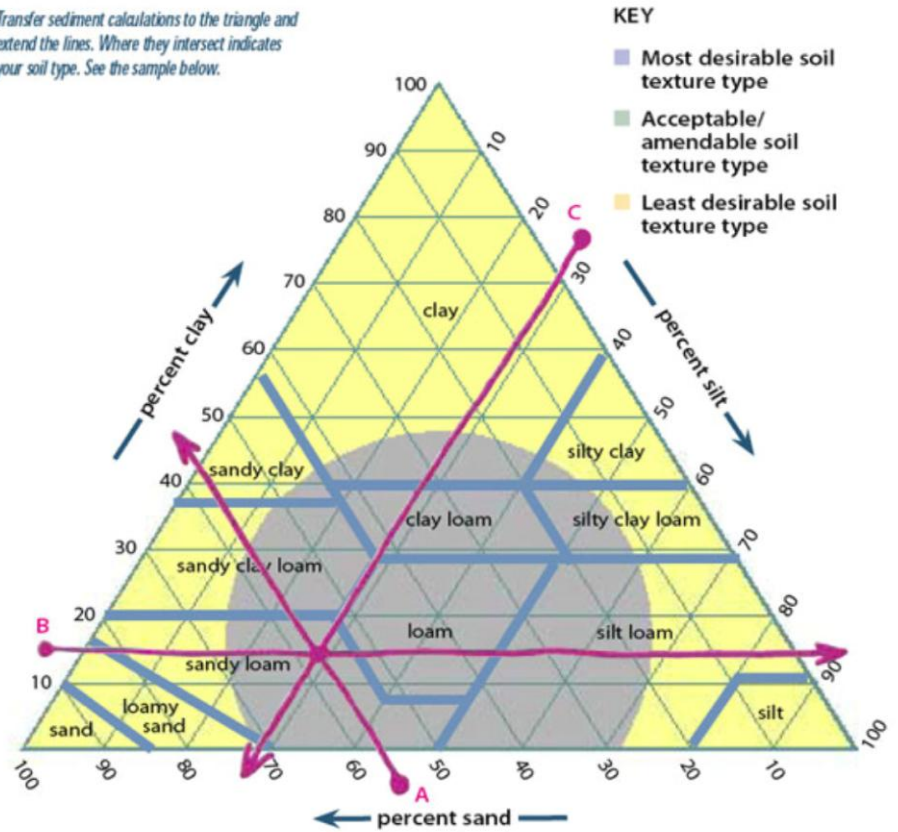
ការធ្វើតេស្តបែបនេះអ្នកត្រូវការ៖

- ❖ ដីសំរាប់ធ្វើតេស្ត
- ❖ ជញ្ជីងត្រឹមត្រូវ
- ❖ កំដៅឬម៉ាស៊ីនកំដៅ
- ❖ ប្រដាប់វាស់ ដូចជាស្លាបព្រា

ការចែកគប់ស៊ីតេគឺពីងផ្នែកទៅនឹងប្រភេទនៃដី( សូមមើលតារាង) តែបើសិនមាឌនៃគប់ស៊ីតេពេញធ្វើអោយទឹក និងការលាយចូលគ្នាមានភាពលំបាក និងក៏ដូចជាសមត្ថភាពនៃរចនាសម្ព័ន្ធផងដែរ។ ការកើនឡើងនៃមាឌនៃគប់ស៊ីតេអាចជាការរំខានដល់ដីមានអត្រាទាប( ឧ. ការដើរកាត់ស្រួចទឹកធ្វើឲ្យដីហាប់)។ ការបន្ថែមសរីរាង្គ និងប្រើប្រាស់ដំណាំច្រើនប្រភេទដែលអាចបំបែកអង្គធាតុផ្សំ។

**Chart your soil type**

Transfer sediment calculations to the triangle and extend the lines. Where they intersect indicates your soil type. See the sample below.



រូបភាពទី៧៖ ដីដែលមានរង្វាស់ជាភាគរយ

(Source: Cahilly, W. 2012. How Is Your Soil Texture? *Fine Gardening* 72: 67-69. Accessed Jan 12, 2012 at <http://www.finegardening.com/how-to/articles/how-your-soil-texture.aspx>.)



សណ្ឋានដី	មាឌកង់ស៊ីតេ(g/cm <sup>3</sup> )	ព្រំប្រទល់នៃកង់ស៊ីតេ(g/cm <sup>3</sup> )
ខ្សាច់	< 1.60	> 1.80
ដីមានល្បាប់	< 1.40	> 1.65
ដីក្តៅ	< 1.10	> 1.47

(source: USDA Natural Resources Conservation Service. 2008. *Soil Quality Indicators: Bulk Density*. Accessed Oct 29, 2011 at

[http://soils.usda.gov/sqi/assessment/files/bulk\\_density\\_sq\\_physical\\_indicator\\_sheet.pdf](http://soils.usda.gov/sqi/assessment/files/bulk_density_sq_physical_indicator_sheet.pdf))

## វិធីសាស្ត្រ

- យកមធ្យមភាគនៃ១ស្លាបព្រា( ប្រហែល១៥ cm<sup>3</sup>) ពីចំនួនទាំងអស់។
- ទំងន់នៃដី( រំហូតនៃដី) ដែលមានសីតុណ្ហភាពដែលត្រឹមត្រូវ។
- ដាក់ចូលទៅក្នុងម៉ាស៊ីនកំដៅ100°C (212°F) រំហូតទៅដល់ចំនួនម៉ាសនៃដីឈប់កើនឡើង ភាគច្រើន១ម៉ោងជាង។
- ទំងន់ដែលសំងួតដី គណនារំហូត កង់ស៊ីតេ និងគណនាទៅតាមរូបមន្តខាងក្រោម

តើយើងគណនារំហូតនៃដីយ៉ាងម៉េច?

$$\frac{\text{ទំងន់ដីមិនទាន់ស្ងួត} - \text{ទំងន់ដីស្ងួត}}{\text{ទំងន់ដីស្ងួត}} \times 100\% = \% \text{ រំហូតដី}$$

តើយើងគណនាកង់ស៊ីតេនៃដីយ៉ាងម៉េច?

$$\frac{\text{ទំងន់ដីស្ងួត}}{\text{ចំនួននៃដីដែលយកពីដី}} = \frac{\text{ទំងន់ដីស្ងួត}}{15 \text{ cm}^3} = \text{_____ g/cm}^3$$



នៅក្នុងសណ្ឋានភាពបែបនេះ ពួកយើងប្រើប្រាស់ចំនួន១៥ cm<sup>3</sup> នៃចំនួនមួយស្លាបព្រា ប៉ុន្តែបើសិនអ្នកប្រើវិធីខុសពីនេះ អ្នកត្រូវការជំនួសតំលៃរបស់អ្នកផងដែរនោះចំណាំថាទំងន់គិតជាម៉ាស។

## pH ប៉ូតង់ស្យែល ដី( soil pH)

ការវាស់បែបនេះនឹងប្រាប់ពីជាតិនៃដីដូចជាអាស៊ីតនិងអាក្រោះនៃដី។ ការធ្វើតេស្តបែបនេះជាជំរឿនសមាសធាតុនៃដី ដូចនោះជាតិអ៊ីត្រូសែន(H<sup>+</sup>) មានកំរិត១០ដងច្រើនជាងpH ៩៣ ច្រើនជាង៩៤។ អ៊ីត្រូសែន កើនឡើងនៅក្នុងដីហើយទាបជាងpH

ហើយមកពីធនធានគ្រប់ទិសទី ប៉ុន្តែជាធម្មតាការដកដង្ហើមនៃរុក្ខជាតិនិងសរីរាង្គ បើpH ទាបនោះបង្ហាញថាជាតិអាស៊ីតខ្ពស់ និងបង្ហាញបង្ហាញលទ្ធផល៤,៤ ឬ ៥,៥ ដែលមានន័យថា ជាការមិនល្អទៅដល់រុក្ខជាតិ។ វាក៏អាចប៉ះពាល់ទៅដល់ជាតិបំប៉ន នៃរុក្ខជាតិផងដែរ ឧ. pH ដី អាចចេញលទ្ធផល៥.៥ទៅ៨.០ ឬមានជាតិអាស៊ីតតិច ( ៦.៧)។ ទៅតាមប្រភេទនៃរុក្ខជាតិដែល ចូលចិត្តជាតិឬអាកាលាយ ( ជាតិថ្មពិល) ដូចឆ្មោះយើងសង្ឃឹមថាប្រើជាតិទាំងនេះដើម្បីដាំដំណាំណាដែលត្រឹមត្រូវនឹងដីរបស់ អ្នក។ ដីដែលអាចទទួលយកបានគឺជាតិអាស៊ីត( ឧ. តិចជាង៥.៥)លាយជាតិជូនិងជួយក្នុងការកើនឡើងpHរបស់ដី តែបើជាតិ ថ្មពិលកើនឡើងនោះធ្វើឲ្យដីខូច។

**ការធ្វើតេស្តបែបនេះយើងត្រូវ៖**

- ❖ ដីសំរាប់ធ្វើតេស្ត
- ❖ pH សំរាប់ធ្វើតេស្ត ( ប្រហាក់ប្រហែលរូបភាព)
- ❖ ទឹកសុទ្ធ
- ❖ ប្រដាប់ចំរុះ

**វិធីសាស្ត្រ**

1. លាយទឹក និងដីចូលគ្នា
2. ច្រុះវា
3. ចាក់ជាតិធ្វើតេស្តចូលទៅក្នុងដី បន្ទាប់មកយកប្រដាប់វាស់ពណ៌

**ទីបញ្ចប់**

ការធ្វើតេស្តបែបនេះអាចឲ្យអ្នកទទួលបាននូវប្រយោជន៍ស្គាល់អំពីសណ្តានភាពដី, វាស់វែងសណ្តានដី, មាឌតង់ស៊ីតេ, និង pH ។ ការធ្វើតេស្តបែបនេះនិងជួយអ្នកនៅការកែសម្រួលដល់ដីឲ្យកាន់តែប្រសើរជាងមុន។ បើសិនជាអាចអ្នកអាចត្រូវតាមដាន ការធ្វើតេស្តតាមរយៈមន្ទីរពិសោធន៍។

ការសាកល្បងគ្រប់គ្រងដី និងបន្ថែមសរីរាង្គគឺជាវិធីដែលល្អបំផុត។ការធ្វើកើនឡើងនៃសរីរាង្គអាចធ្វើឲ្យការដកដង្ហើម ការកាន់ដី និងជាតិបំប៉ន។ បន្ទាប់ពីបានកើនឡើងនៃpH និងកម្រិតទាបនៃតង់ស៊ីតេ និងបន្ថែមជាតិអាហារបំប៉នទៅក្នុងដី។ បន្ថែមពីនេះ កសិកម្មដែលមានភាពពេលវេលាយូរ ការយកចិត្តទុក្ខដាក់ទៅលើដីជាការសំខាន់។ តួអង្គ ដូចជា( ឧ. បាតេរី, ផ្សិត , Yeasts , Protozoa) Mesofauna ( Mites, Springtails, etc) ក៏ដូចជា Mesofauna ( ឧ. ជន្លេន, សត្វល្អិត) និង Megafauna , ដូចជាកណ្តុរ និងកំពឹងដូង។

ទំនាក់ទំនងទៅនឹងជីវិតនៃដី លោកDawn Berkelaar , អ្នកកែសម្រួល Echo Development Notes ( EDN) ធនធានដែលគួរស្រាវជ្រាវទាក់ទងនឹងដី *A Fresh Look at Life below the surface by Danny Blank*, អ្នកគ្រប់គ្រង កសិដ្ឋាន Echo។ អត្ថបទនេះគឺជាការពិចារណានៃដី ជាពិសេសទាក់ទងនឹងសរីរាង្គ។



តើដីវ័:មានជីវិតមានផលប្រយោជន៍យ៉ាងម៉េច ទៅដល់ដីហើយបន្ថែមយ៉ាងម៉េច? អត្ថបទនេះអ្នកអាចទាញយកបាននៅទីនេះ:  
[http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn96\\_for\\_web.pdf](http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn96_for_web.pdf).

បន្ថែមពីនេះ: USDA Soil Biology Primer ដែលណែនាំអំពីដីវ័:មានជីវិត ទល្ឆផលនៃការផលិត ខ្យល់ និងគុណភាពទឹក។ ការបរិយាយប្រាប់ពីគុណភាពផលិតផលអាចបង្ហាញអំពីគុណភាពនិងសុខភាពនៃដីក៏ដូចជាប៉ារ៉ាម៉ែត្រ និងផ្សិតផងដែរ Fungi Protozoa , Nematodes , Arthropod និងជន្លេន។ អ្នកអាចចូលកាន់គេហទំព័រ online [http://soils.usda.gov/sqi/concepts/soil\\_biology/biology.html](http://soils.usda.gov/sqi/concepts/soil_biology/biology.html) . ពិបាកចំលងគឺ <http://www.earthfort.com/products/literature/books/soil-biology-primer.html>.

វិធីប៉ាន់ស្មាននៃគុណភាពដីជាការចាប់ផ្តើម គឺអាចស្វែងរកបានគ្រប់ទីផ្សារ online ( អាចរកបាននៅទំព័របន្ទាប់)ដែលបានពន្យល់អំពីដី និងការកើនឡើងនៃគុណភាពដីផងដែរ។

### **ប្រភពដែលជួយដល់អ្នក**

*The US Department of Agriculture's Natural Resources Conservation Service's Soil Quality Website:* USDA NRCS. *Soil Quality/Soil Health Concepts*. Accessed at <<http://soils.usda.gov/sqi/concepts/concepts.html>.>

#### *On soil texture determination:*

Cahilly, W. 2012. How Is Your Soil Texture? *Fine Gardening* 72: 67-69. Accessed at <<http://www.finegardening.com/how-to/articles/how-your-soil-texture.aspx>.>

#### *The USDA's Soil Quality Test Kit Guide:*

USDA Soil Quality Institute. 2001. *Soil Quality Test Kit Guide*. Washington DC: USDA. Accessed at <[http://soils.usda.gov/sqi/assessment/files/test\\_kit\\_complete.pdf](http://soils.usda.gov/sqi/assessment/files/test_kit_complete.pdf).>

#### *On soil quality indicators:*

USDA NRCS. 2009. *Soil Quality Indicators*. Accessed at <[http://soils.usda.gov/sqi/assessment/files/indicator\\_sheet\\_guide\\_sheet.pdf](http://soils.usda.gov/sqi/assessment/files/indicator_sheet_guide_sheet.pdf)>