IRRIGATION MANAGEMENT

Cambodia HARVEST | Helping Address Rural Vulnerabilities and Ecosystem STability

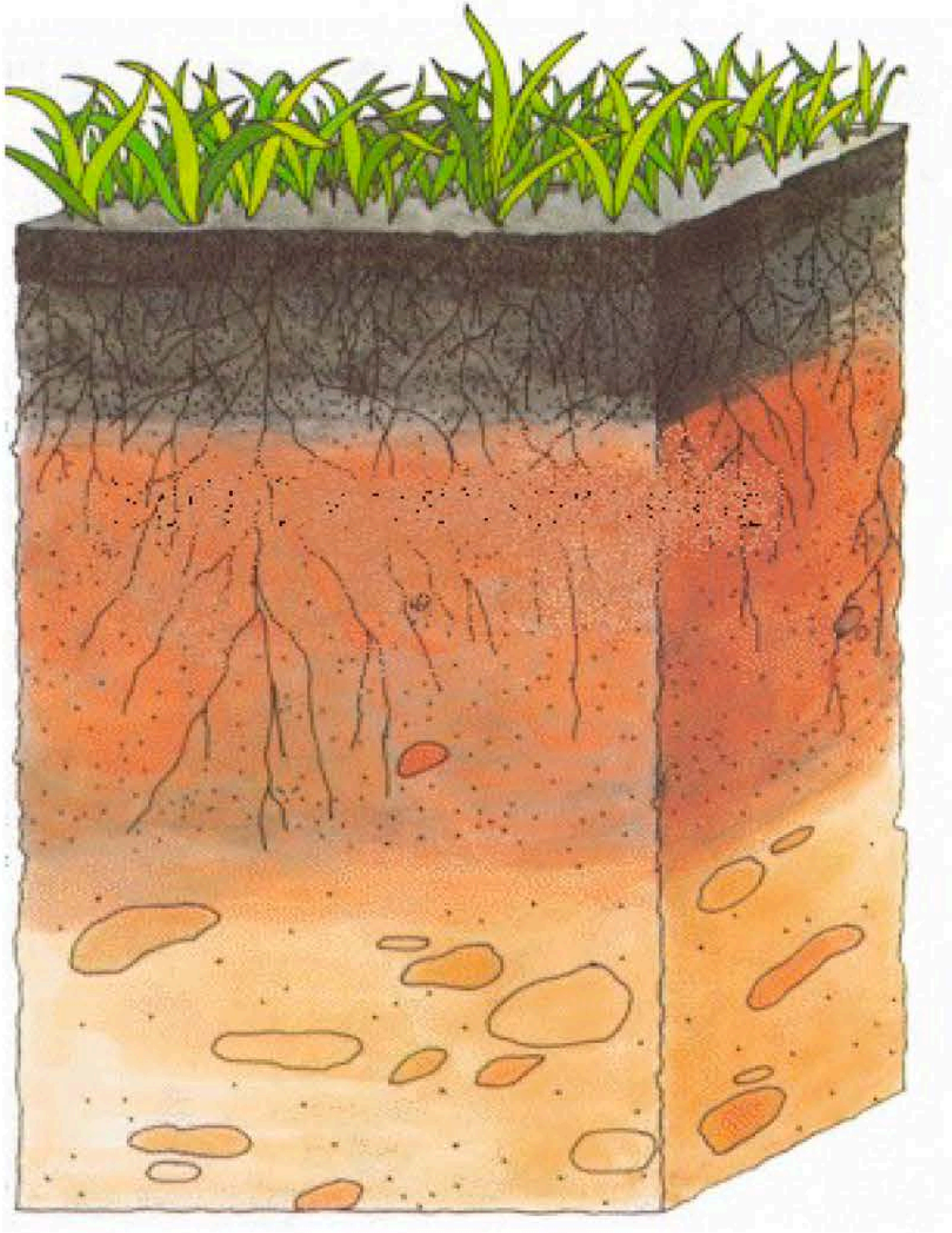
ទំនាក់ទំនង
ដី ទឹក រុក្ខជាតិ

By Sieng Kan

February 04, 2016

USAID-HARVEST is implemented by Fintrac Inc.

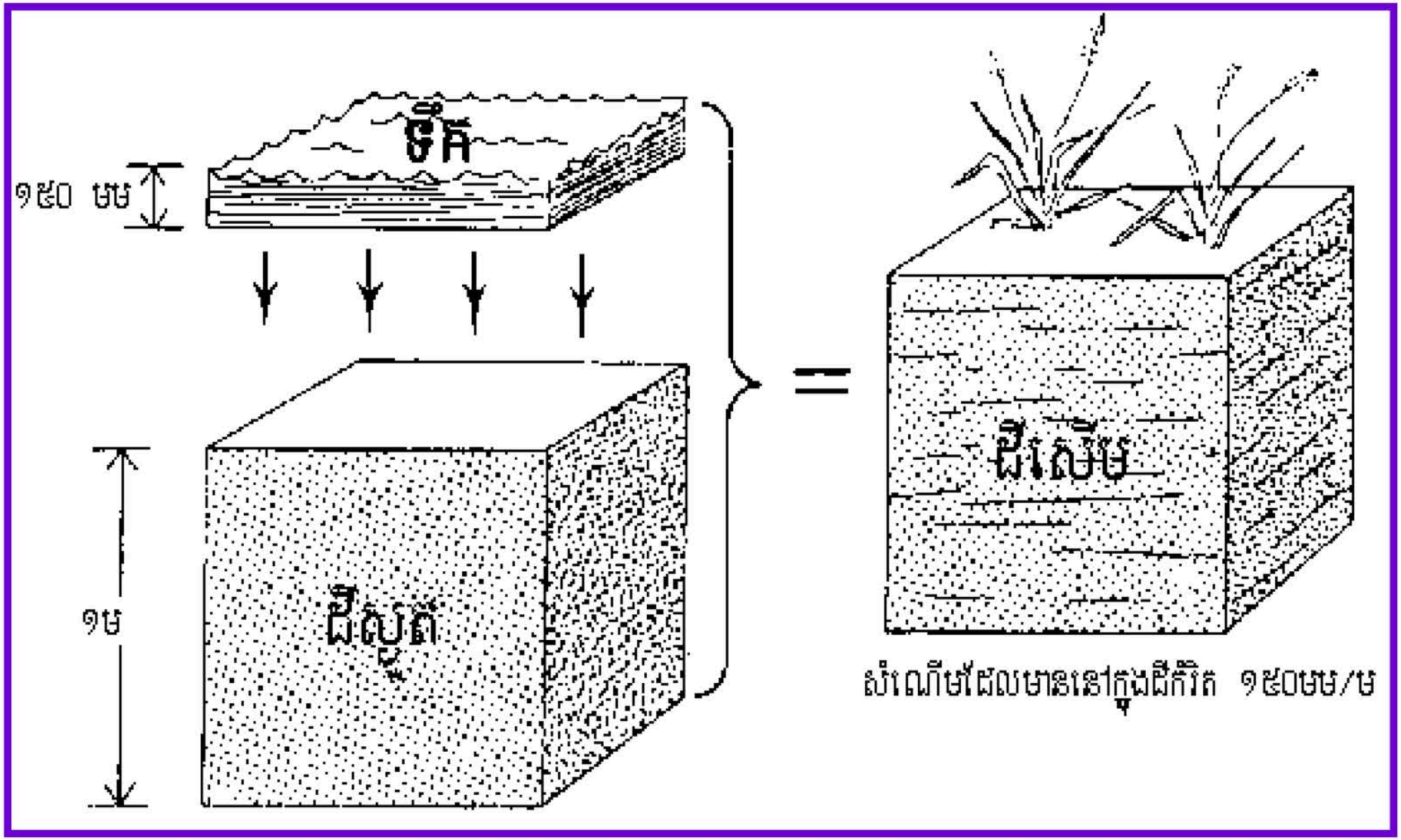
ទឹក & ដី



គោលបំណង

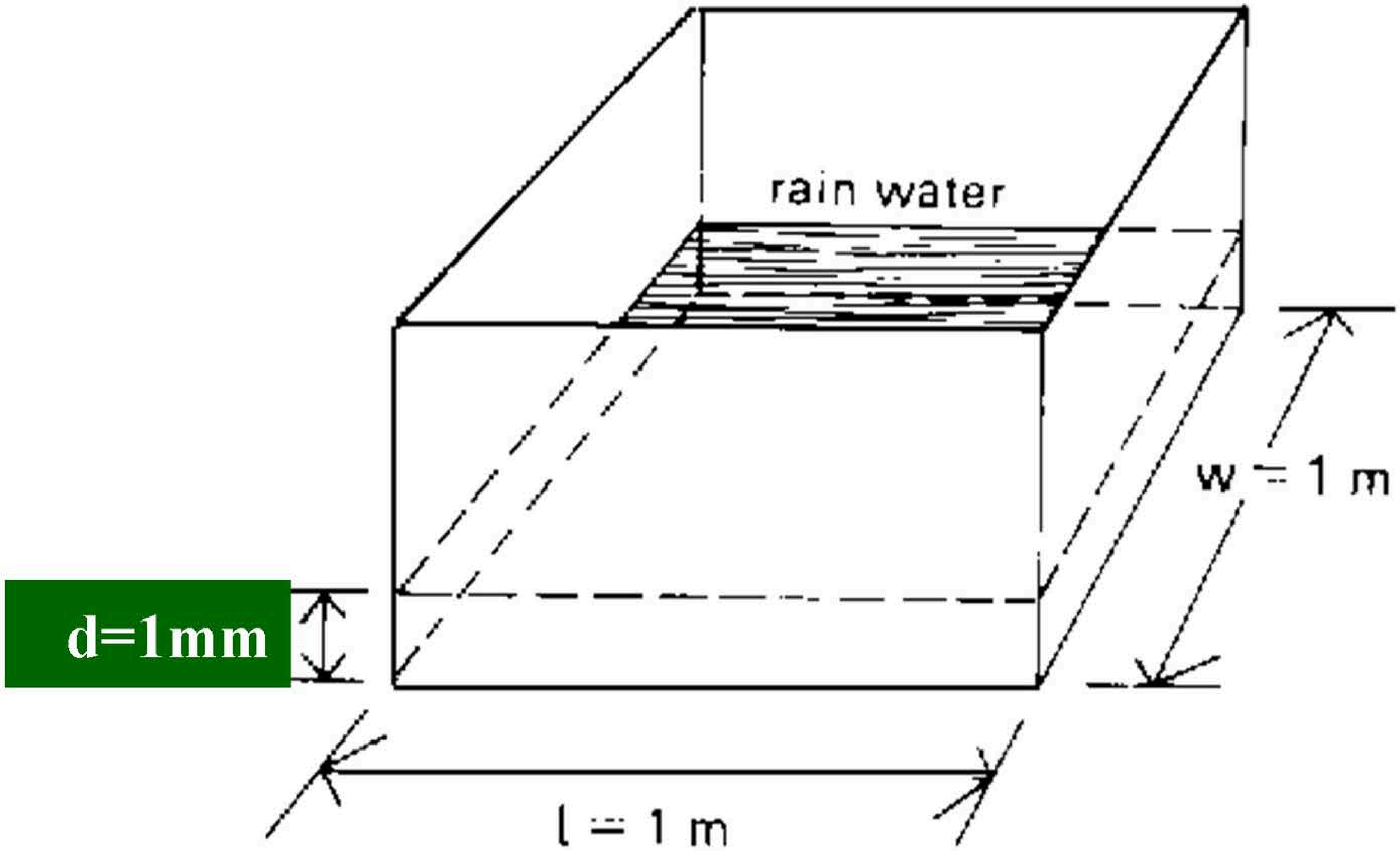
- ✓ ស្គាល់ពីប្រភេទផ្សេងៗរបស់ដី
- ✓ សមត្ថភាពស្តុកទឹករបស់ដី
- ✓ សមត្ថភាពផ្តល់ទឹកទៅអោយរុក្ខជាតិ

សំណើមដី ១៥%



សំណើមដីជាភាគរយ = $\frac{0.150\ m^3}{1m^3} x100\ \% = 15\ \%$

កំពស់ទឹក1mm



Example: 1mm = 1m x 1m x 0.001m = 0.001m^3 = 1dm^3 = **<u>1Litre/m^2</u>**

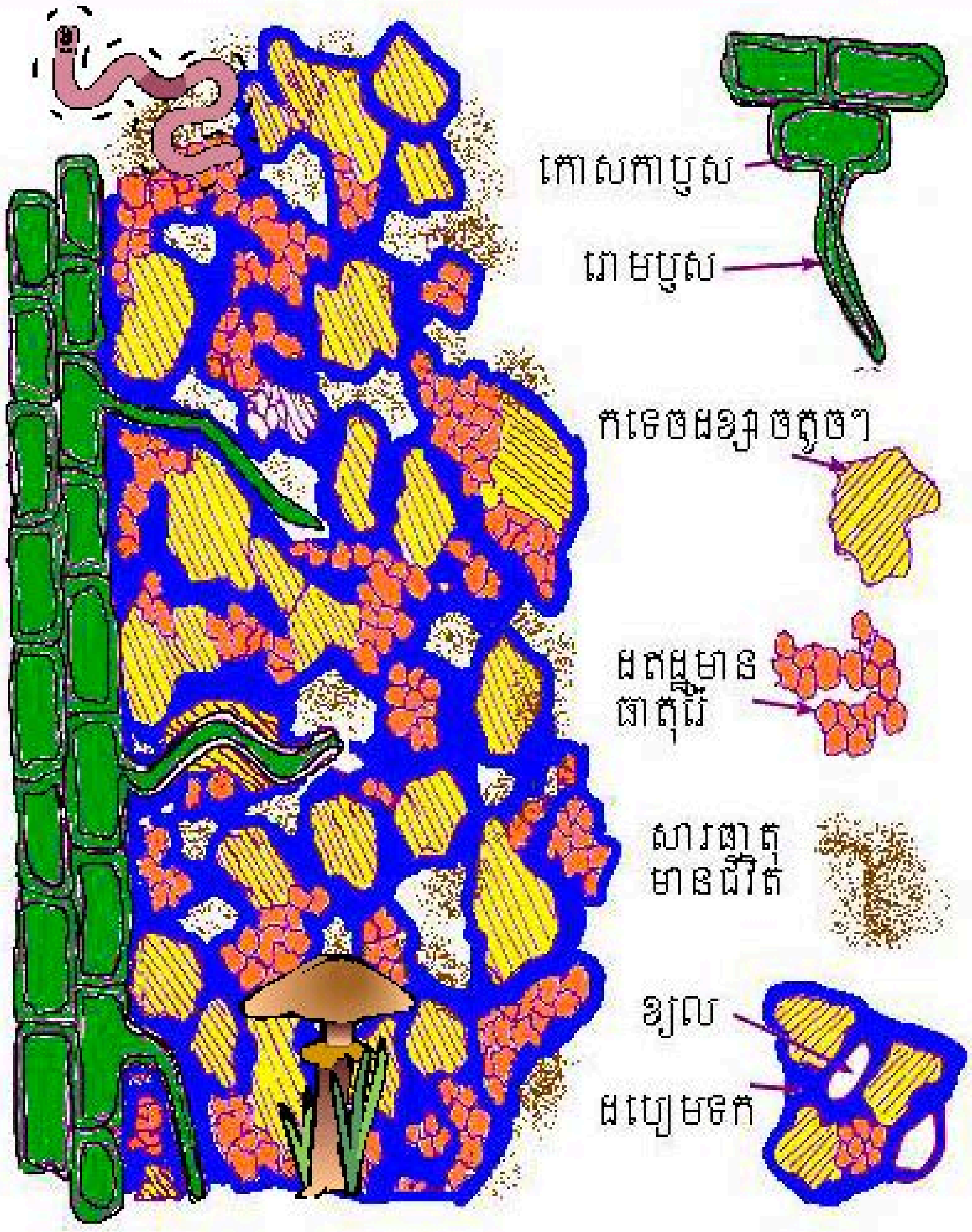
ទឹក & ដី

- ដីគឺជាធនធានដ៏សំខាន់មួយ សំរាប់ផលិតនូវផលិតផលរបស់អ្នក
- ដីរបស់អ្នកនឹង៖
  - រក្សារទុកនូវសំណើម និងសារធាតុចិញ្ចឹម ហើយ
  - ផ្គត់ផ្គង់សំណើម និងសារធាតុចិញ្ចឹមទៅដល់ដំណាំរបស់អ្នក
- ក្នុងចន្លោះពេលមានភ្លៀងធ្លាក់ និងពេលស្រោចស្រពបរិមាណទឹក ដែលដីអាចស្តុកបានគឺមានចំនួនខុសៗគ្នានៅគ្រប់តំបន់ស្រោចស្រព

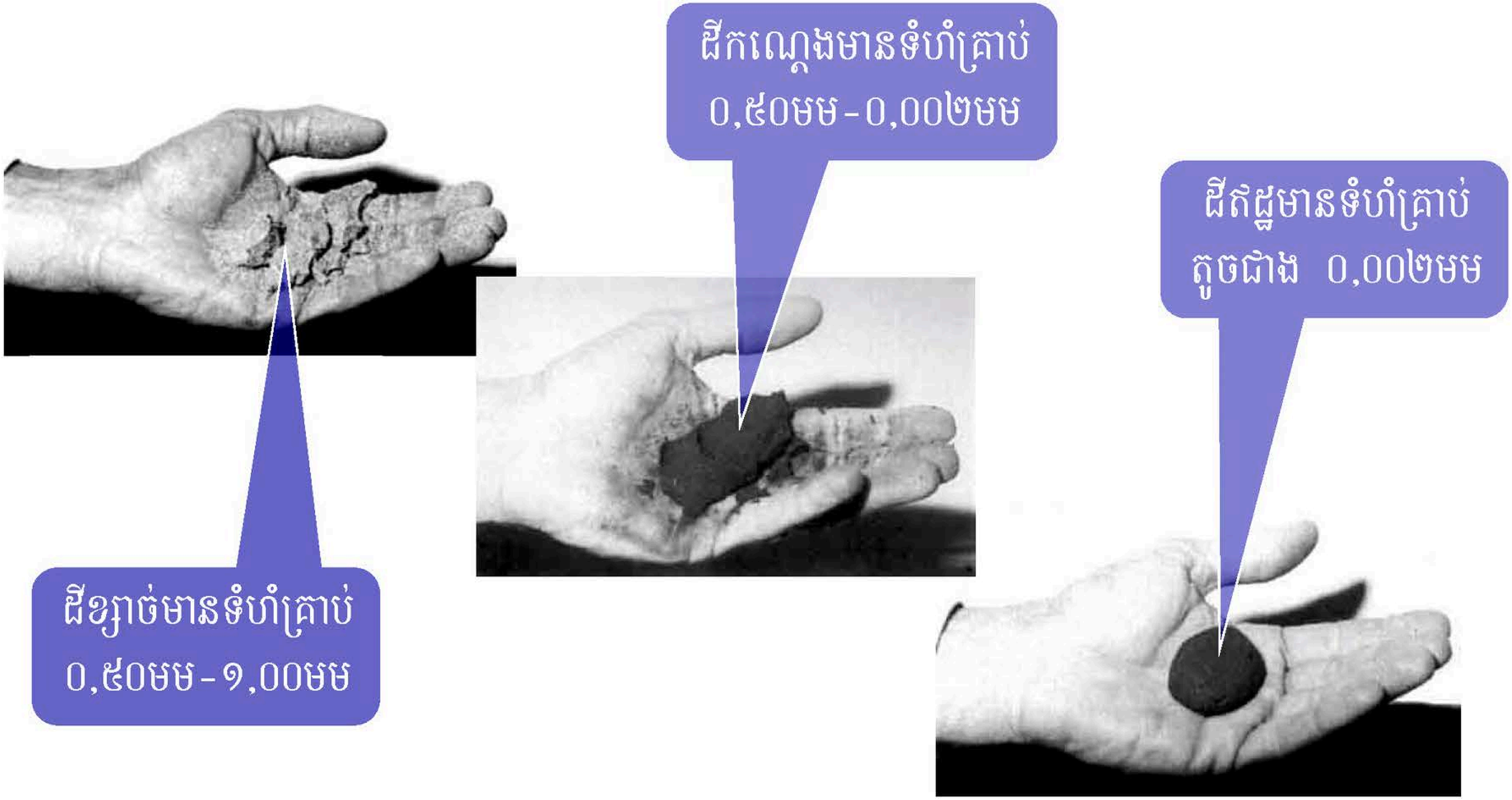
តើដីជាអ្វី?

ដីមានសារធាតុចំនួន៥មុខ

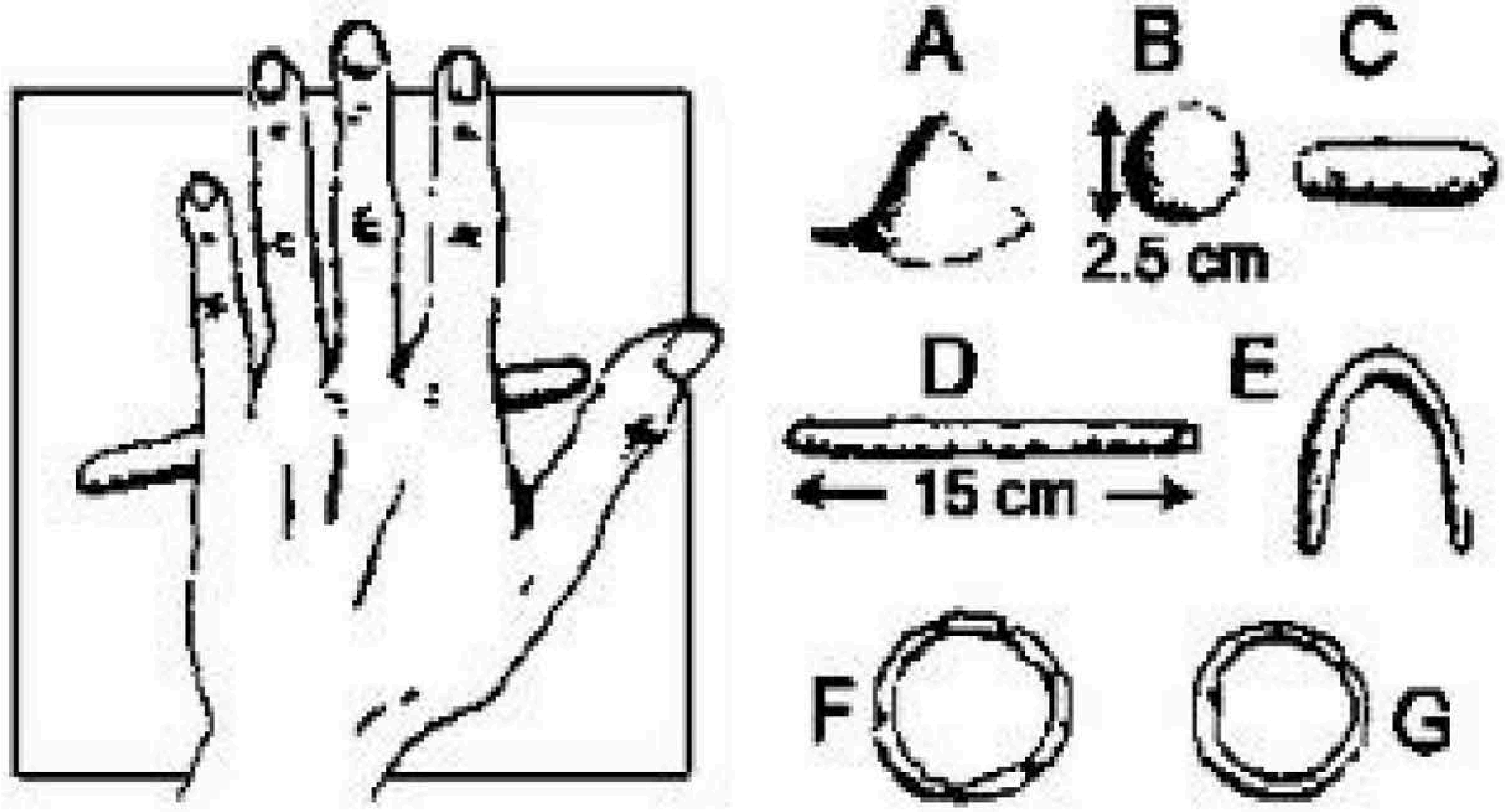
- ✓ កំទេចថ្មតូចៗ
- ✓ សារធាតុសរីរាង្គ
- ✓ ទឹក
- ✓ ខ្យល់
- ✓ សារធាតុមានជីវិតទាំងឡាយ



ប្រភេទដីសំខាន់ៗសំរាប់ដំណាំ



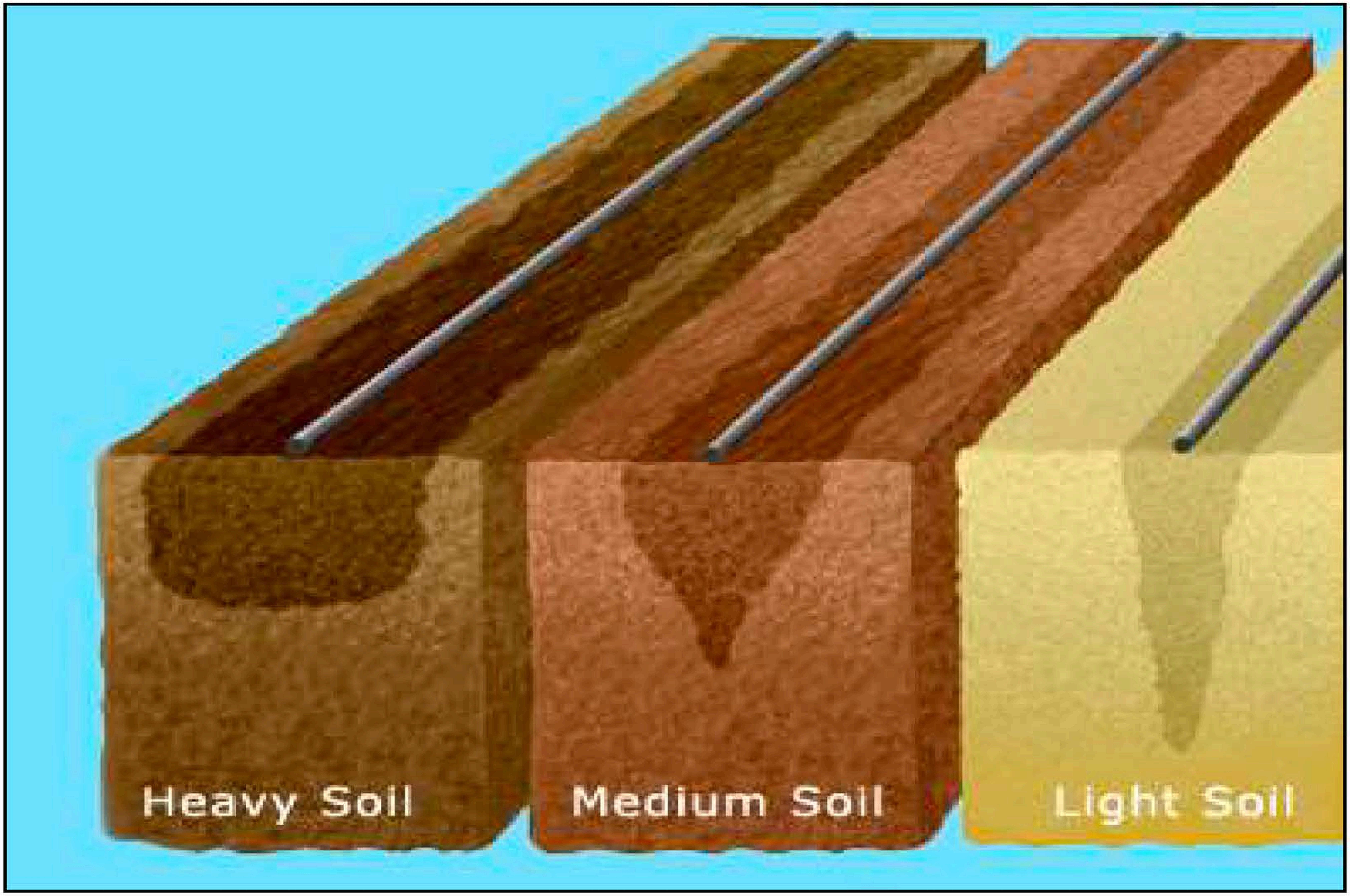
ប្រភេទដីសំខាន់ៗសំរាប់ដំណាំ



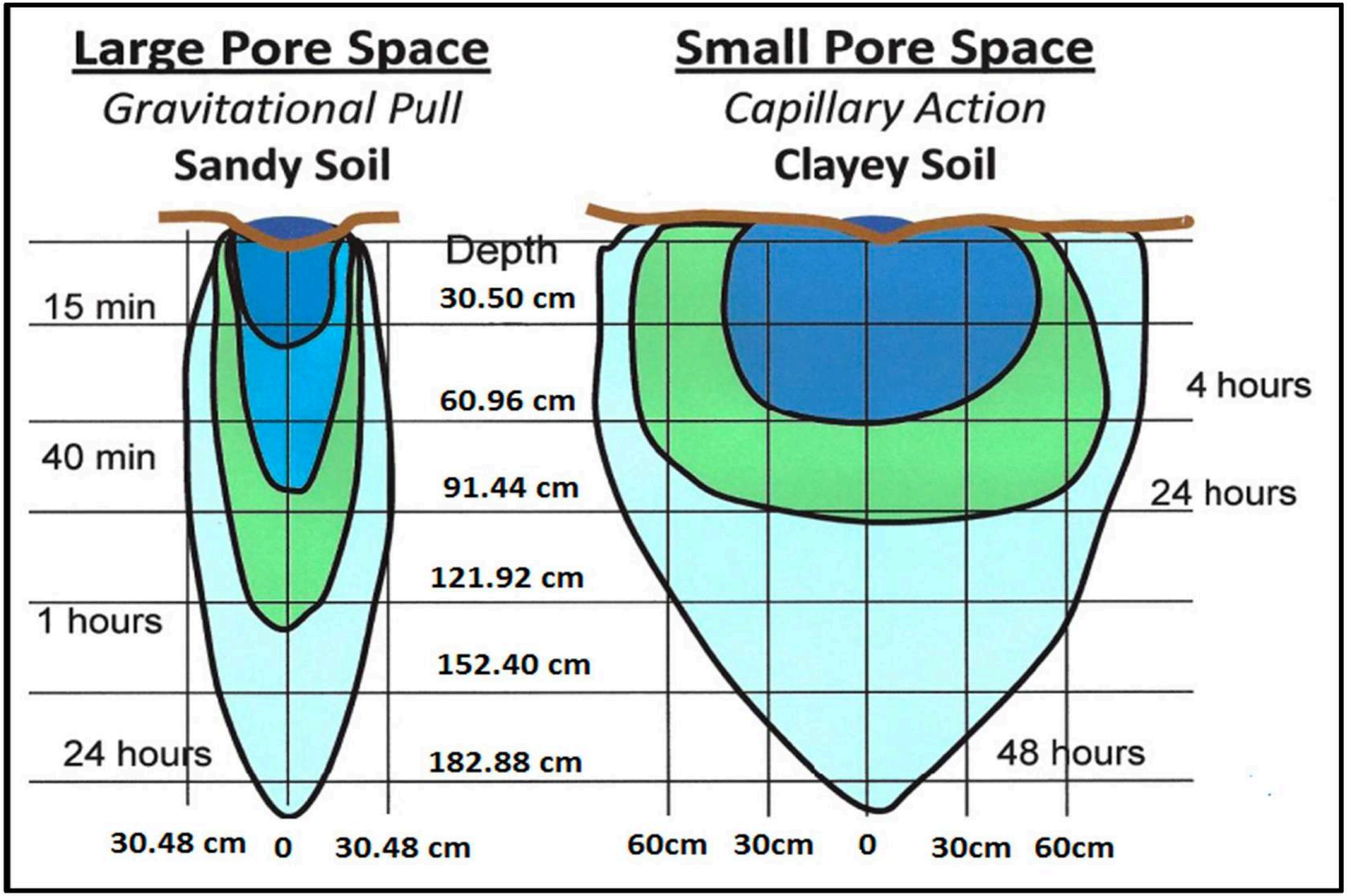
ឧទាហរណ៍:

- A,B,C: ខ្សាច់
- D,E: ល្បាយ
- F,G: ឥដ្ឋ

លំនាំសើមរបស់ទ្រើបទៅតាមប្រភេទដី



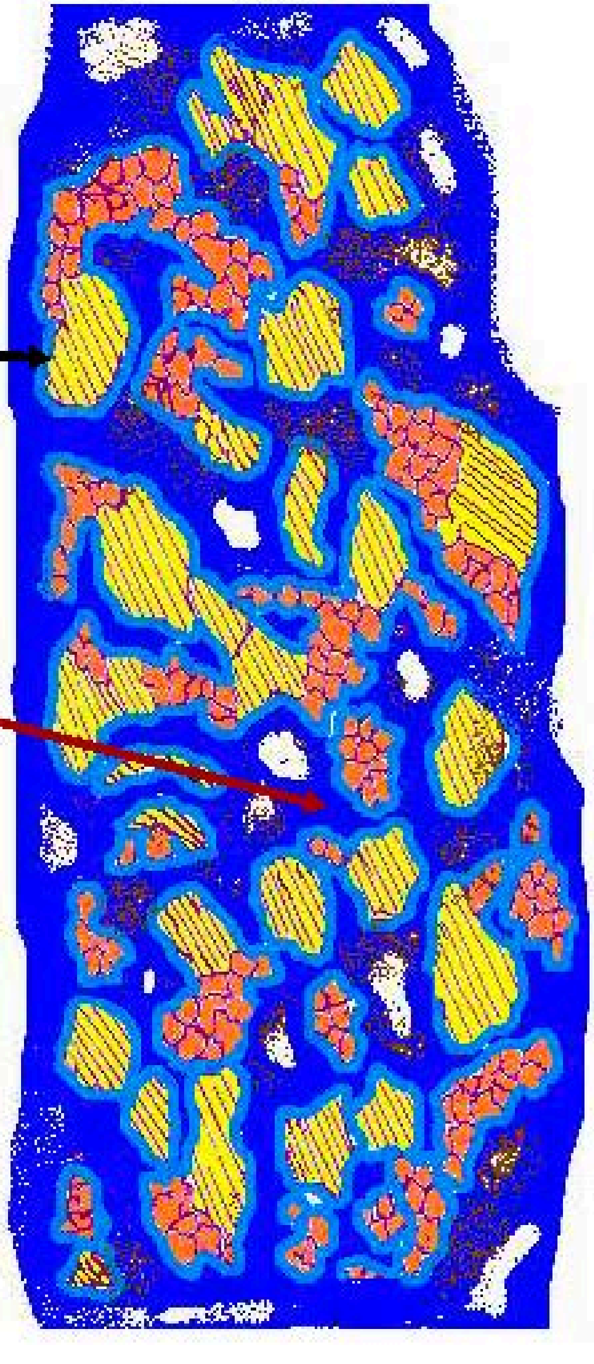
លំនាំសើមរបស់ឌ្រីបទៅតាមប្រភេទដី



ដីបៀមទឹក

ទឹកនៅក្នុងដីមាន២ប្រភេទគឺៈ

- ទឹកនៅជាប់ស្អិតទៅនឹងគ្រាប់ដីតូចៗ (បឺតទឹក)
- ទឹកជាប់នៅក្នុងរន្ធ ចន្លោះគ្រាប់ដីតូចៗ (រន្ធស្តុកទឹក)



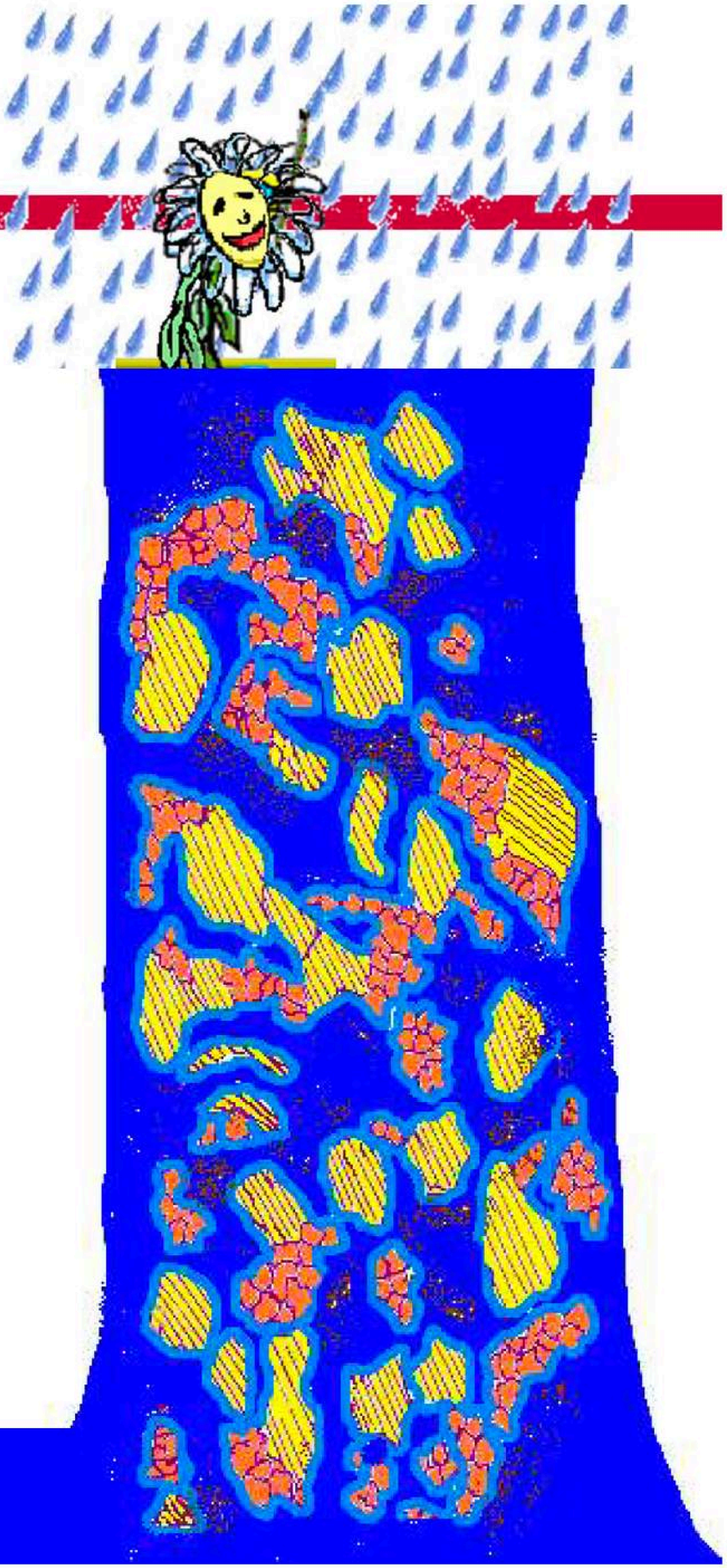
ដីឆ្អែតទឹក

❖ បន្ទាប់ពីមានភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង ឬស្រោចស្រពលើសកម្រិត សូម្បីតែរន្ធដីដែលធំៗជាងគេ ក៏ពោរពេញទៅដោយទឹកដែរ។

ដីមានទឹកជោគជាំ (ដីឆ្អែតទឹក)

- ឥតមានខ្យល់សំរាប់ឫសដំណាំ ដែលជាហេតុអោយដំណាំមួយចំនួនស្រ្តេសបាន

- ការស្រោចស្រពលើសកម្រិត នាំអោយកើតមានការដក់ទឹក និងហូរច្រោះចុះទៅក្រោម ឬហូរតាមខ្សែដេក



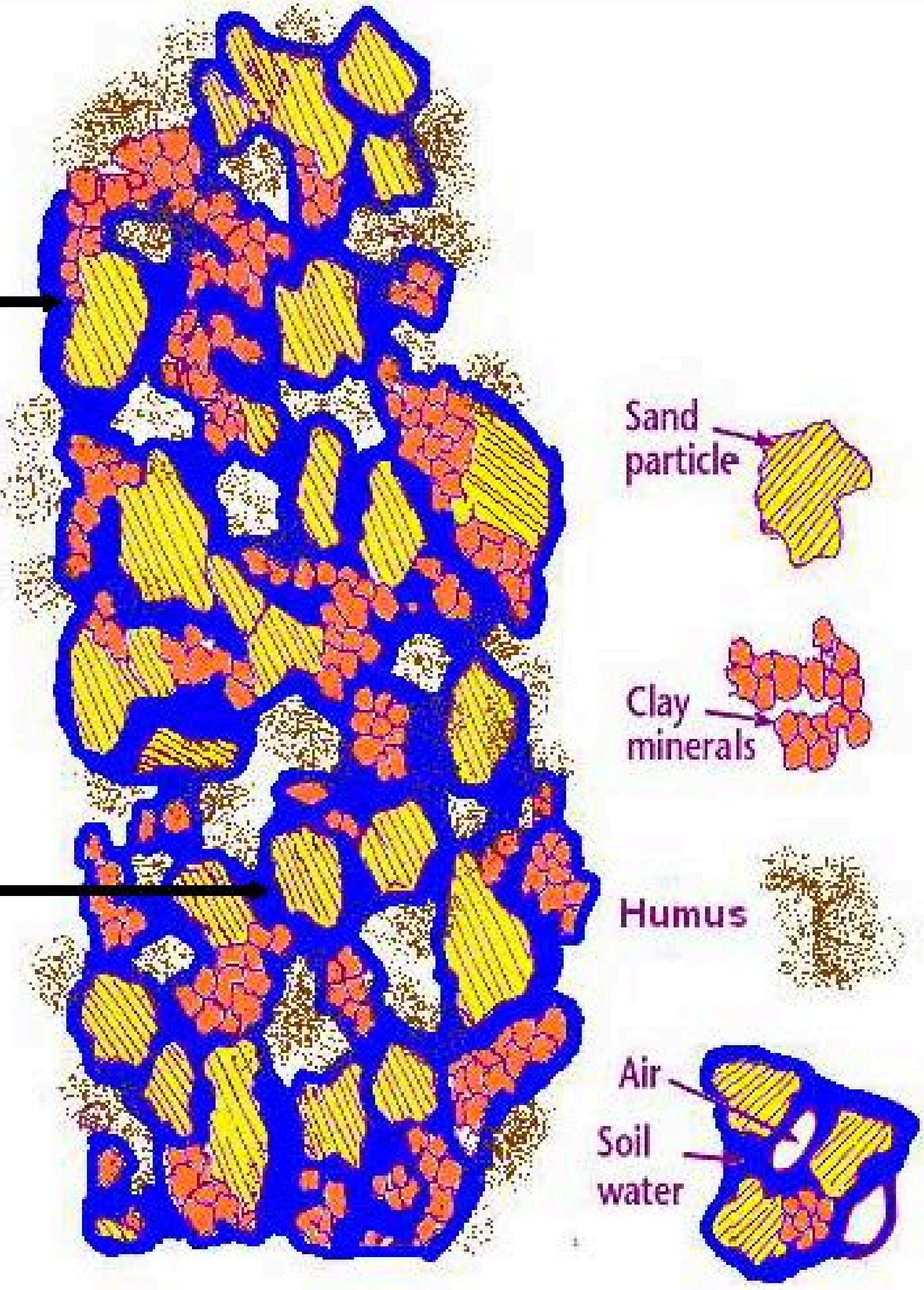
សមត្ថភាពស្តុកទឹករបស់ដី

- ក្រោយពេលដីឆ្អែតទឹករួចវានឹងត្រូវហូរច្រោះតាមទំនាញផែនដី

- ដីនៅតែសើម តែវាមិនឆ្អែតទឹកទេ

គឺជាសមត្ថភាពស្តុកទឹករបស់ដី

- ទឹកនៅក្នុងរន្ធតូចៗរបស់ដី មិនហូរច្រោះចេញទៅក្រៅទេ

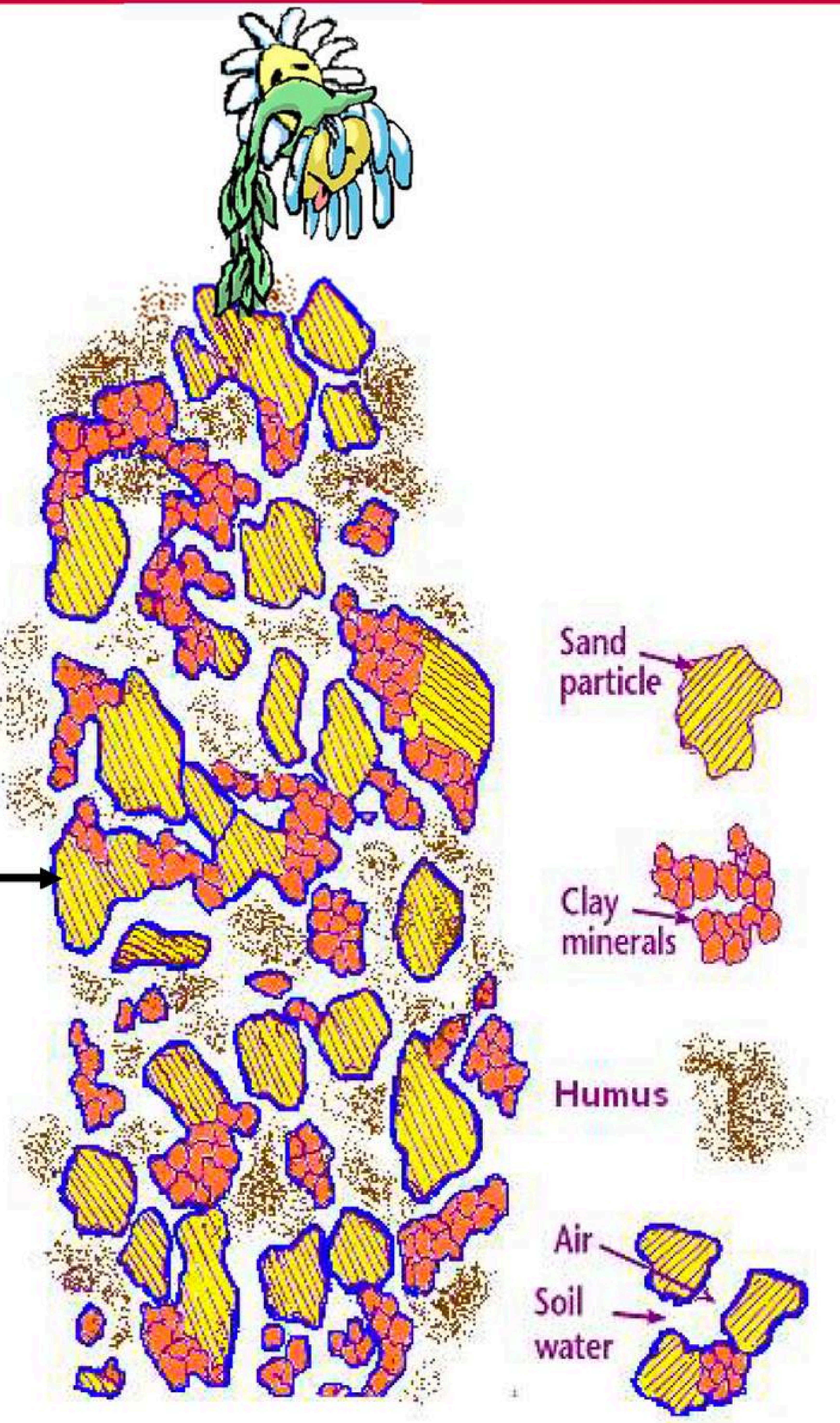


ចំណុចស្ថិតស្រពោនជាអចិន្ត្រៃយ៍

- ទឹកក្នុងដីត្រូវបានដាំណាំស្រូបយក ឬហួតទៅក្នុងបរិយាកាស

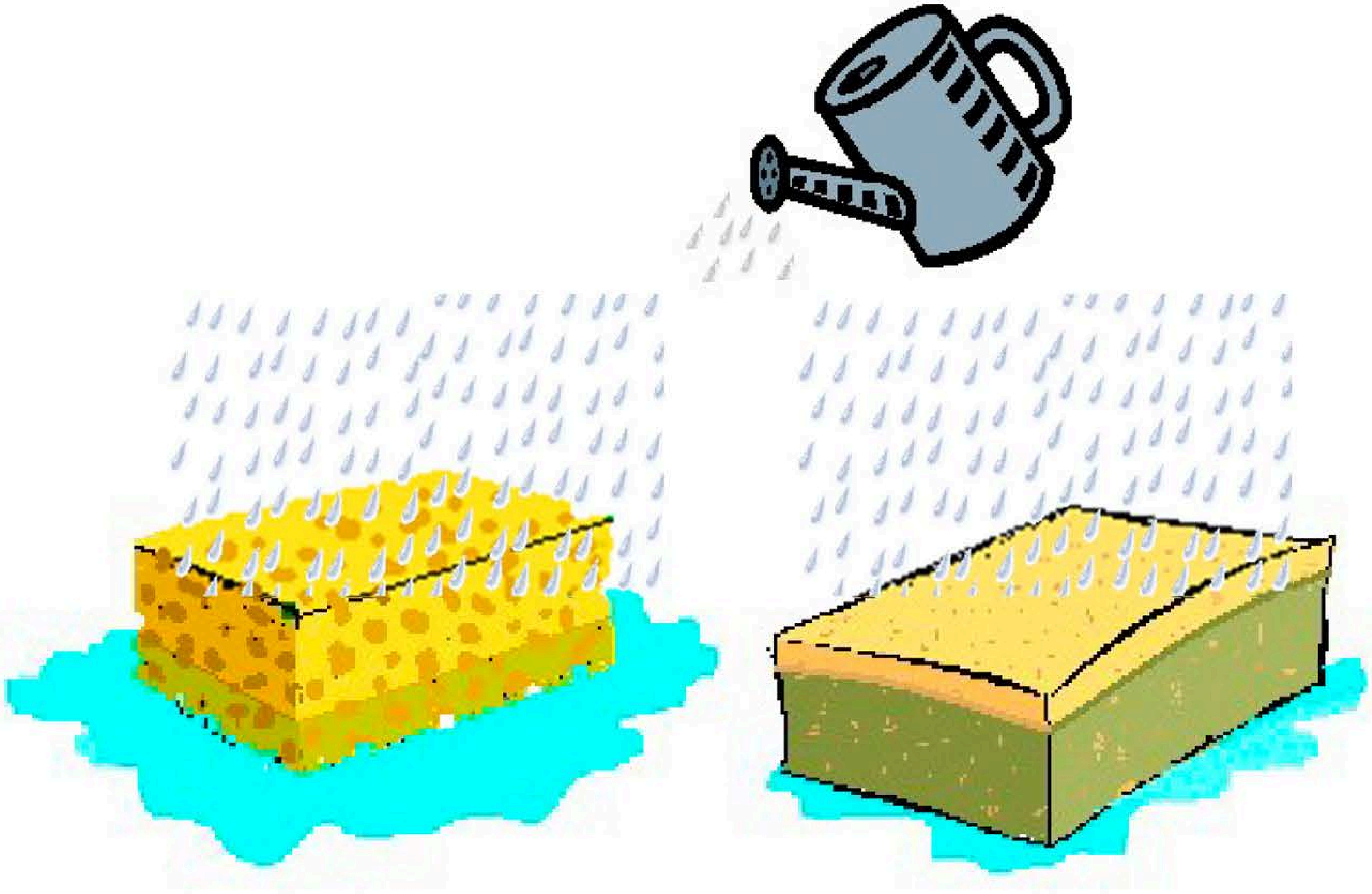
- បរិមាណទឹកនៅក្នុងដីមានចំនួនតិច

- ទឹកមួយចំនួនត្រូវបានដីបឺតជាប់យ៉ាងខ្លាំង ធ្វើអោយរុក្ខជាតិចាប់ផ្តើមងាប់ដោយសារខ្វះទឹក



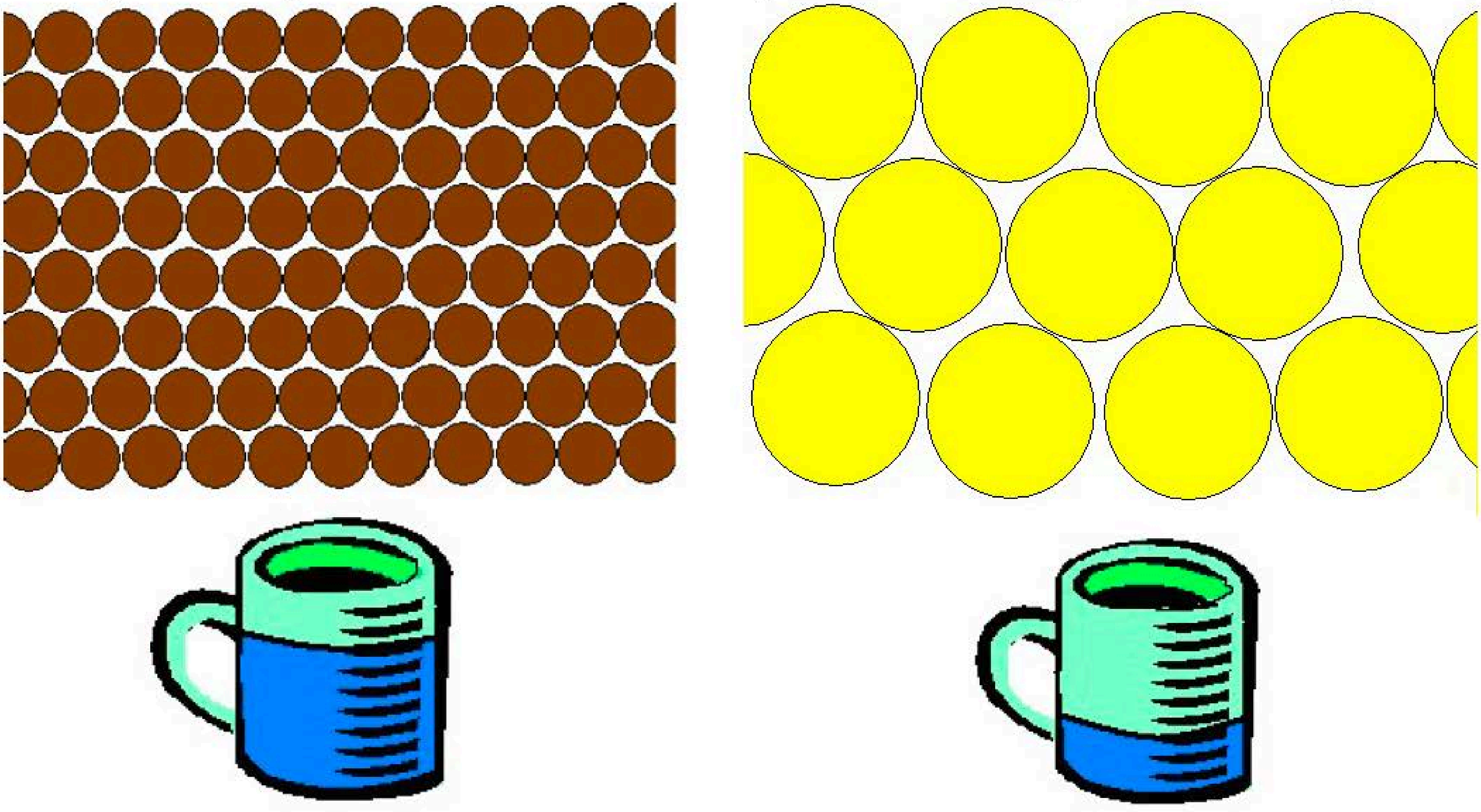
តើដីអាចស្តុកទឹកបានចំនួនប៉ុន្មាន

- ដីមានសភាពដូចជាអេប៉ុងមួយដុំធំ
- ប្រភេទដីផ្សេងគ្នា ស្តុកបរិមាណទឹកខុសៗគ្នា

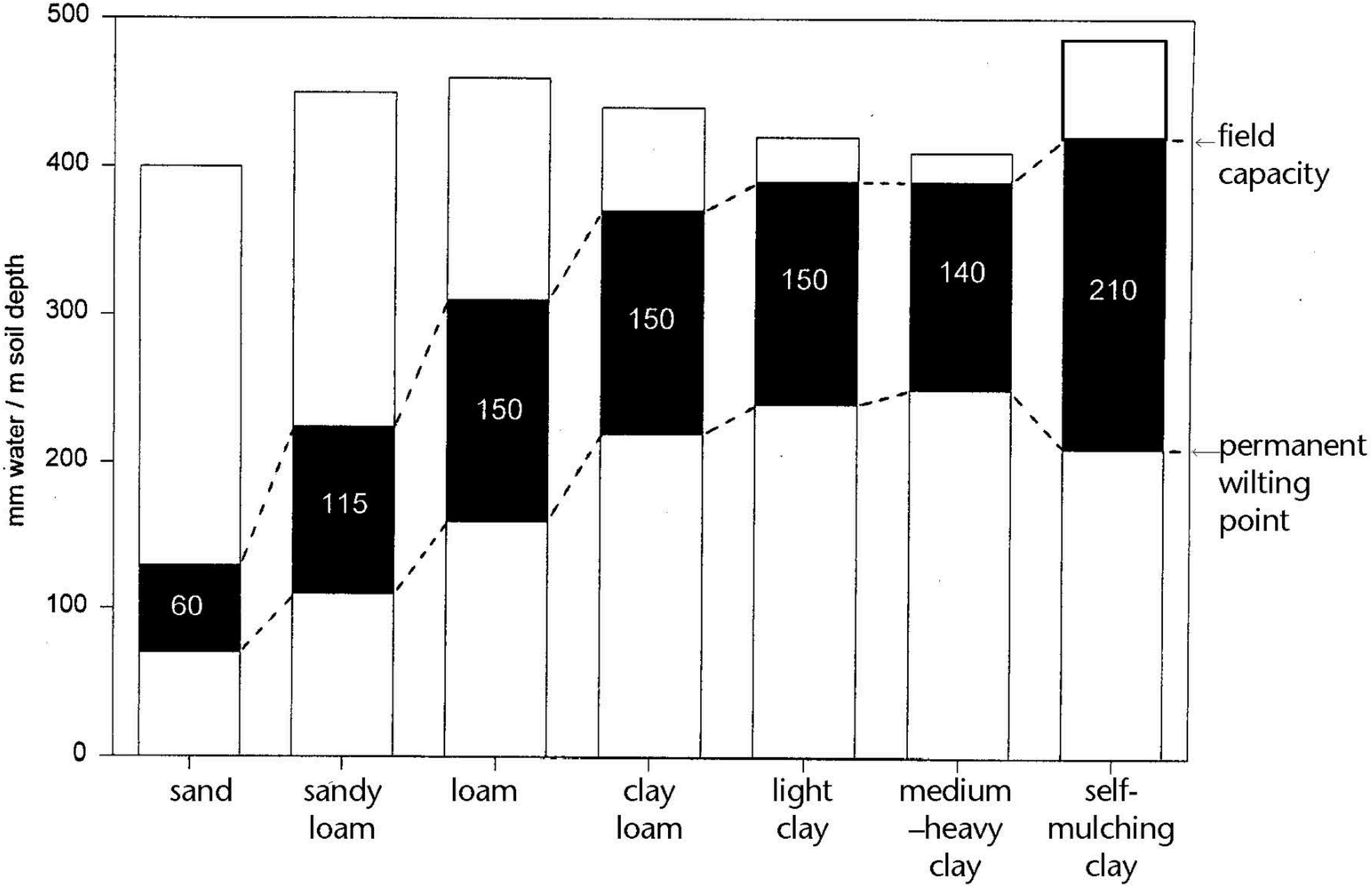


តើដីអាចស្តុកទឹកបានចំនួនប៉ុន្មាន

ប្រភេទដីដែលមានទំហំគ្រាប់ដីតូច គឺមានរន្ធច្រើនហើយអាចស្តុកទឹកបាន
ច្រើនជាងប្រភេទដីដែលមានទំហំគ្រាប់ធំ (ឧ. ដីខ្សាច់ និង ដីឥដ្ឋ)



តើដីអាចស្តុកទឹកបានចំនួនប៉ុន្មាន



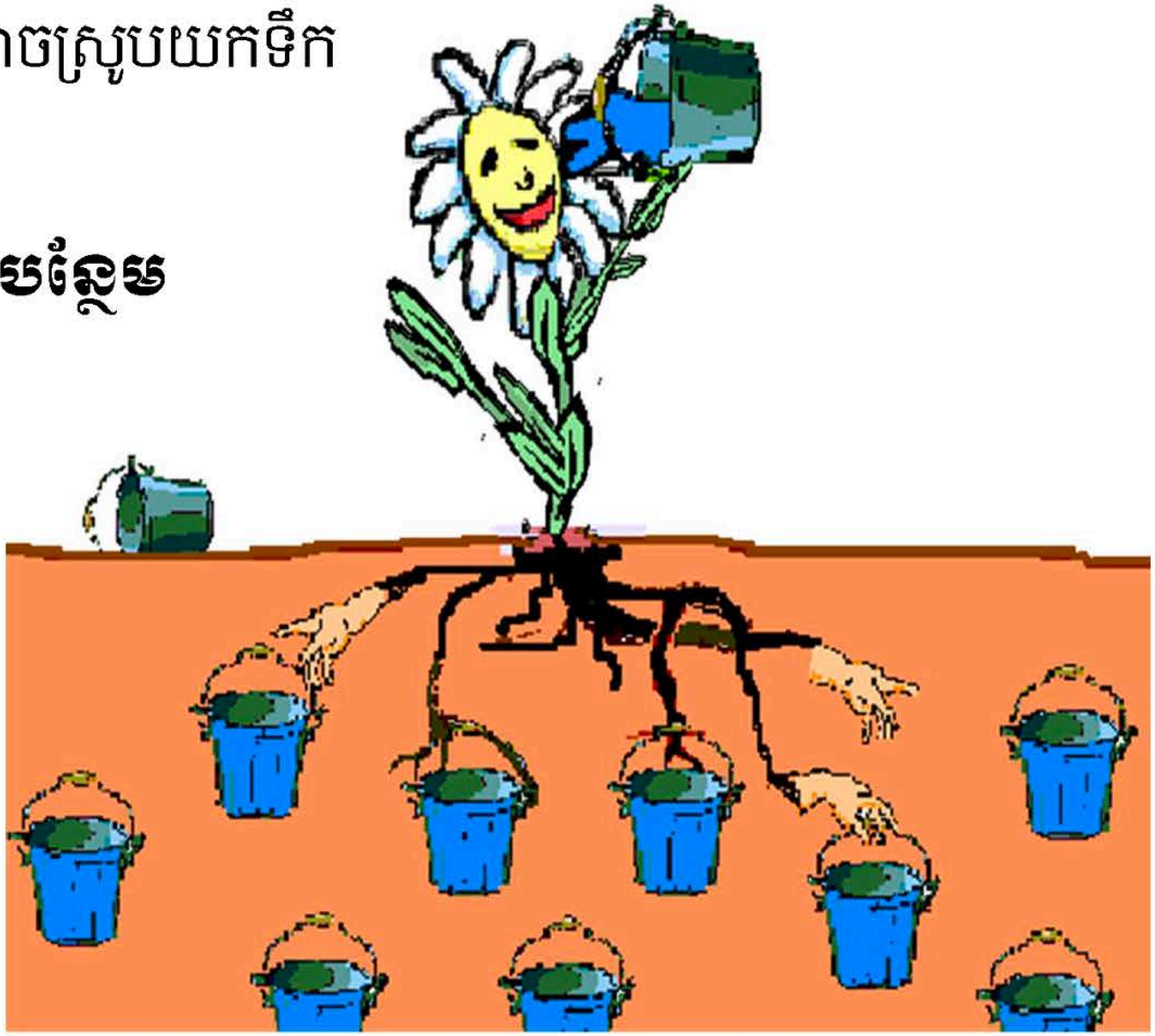
ចំណុចត្រូវបំពេញបន្ថែមទឹកទៅអោយដី

រុក្ខជាតិមិនអាចស្រូបយកទឹកដែលមាននៅក្នុងដី នៅពេលដែលបរិមាណទឹកដែលរុក្ខជាតិអាចស្រូបយកបាន (RAW) ត្រូវបានប្រើប្រាស់អស់ ព្រោះដីបានចាប់ទុកទឹកដែលនៅសល់ ដូច្នេះដំណាំមិនអាចស្រូបយកទឹក

នេះបានទេ។

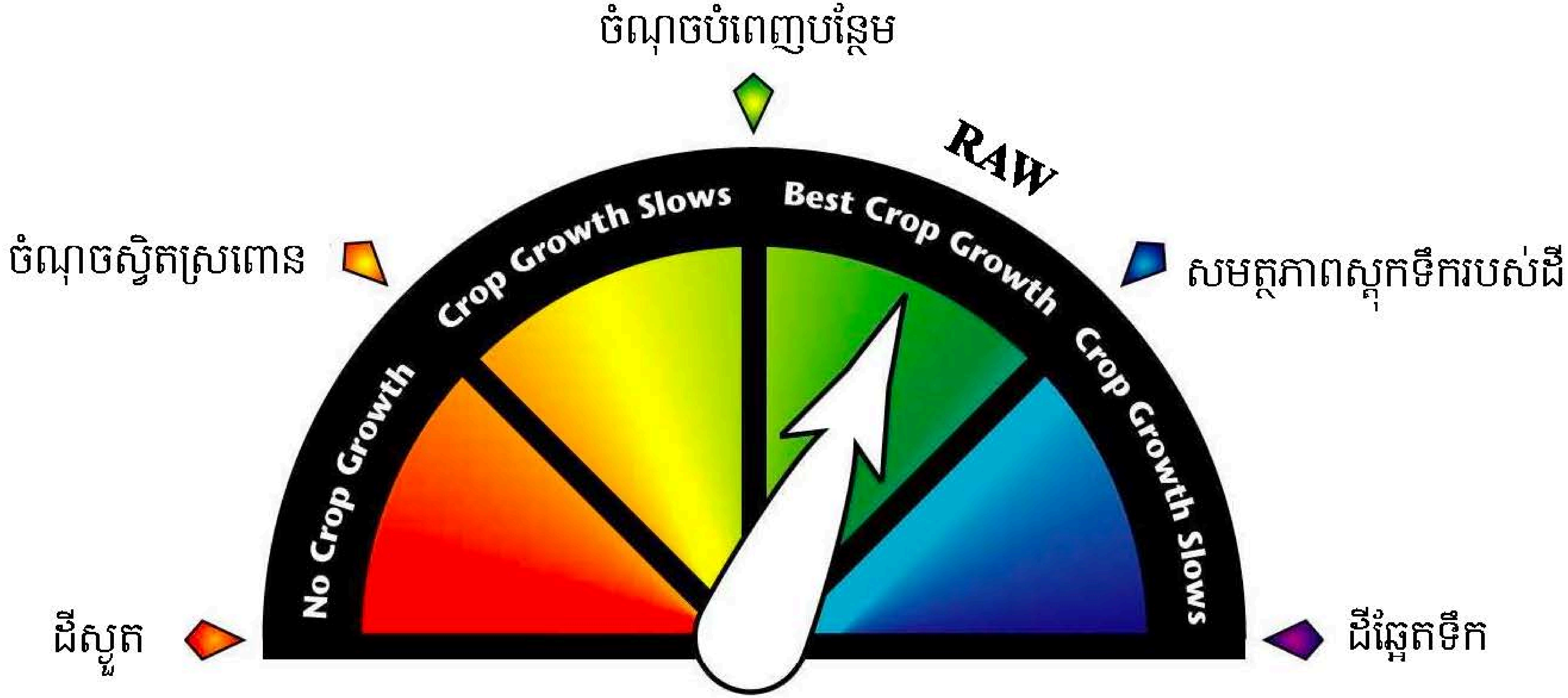
យើងចាំបាច់ត្រូវបំពេញទឹកបន្ថែម

ទៅអោយដីសារជាថ្មីទៀត។



ចំណុចត្រូវបំពេញបន្ថែមទឹកទៅអោយដី

ដីរឹតតែស្ងួត ត្រូវការបរិមាណទឹកច្រើន ដើម្បីបំពេញអោយដល់ កម្រិតនៃសមត្ថភាពស្តុកទឹករបស់ដីវិញ



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

IRRIGATION MANAGEMENT

Cambodia HARVEST | Helping Address Rural Vulnerabilities and Ecosystem STability

RAW Calculation

By Sieng Kan

February 04, 2015

USAID-HARVEST is implemented by Fintrac Inc.

ទឹកក្នុងដីដែលរុក្ខជាតិស្រូបយកបានស្រួល

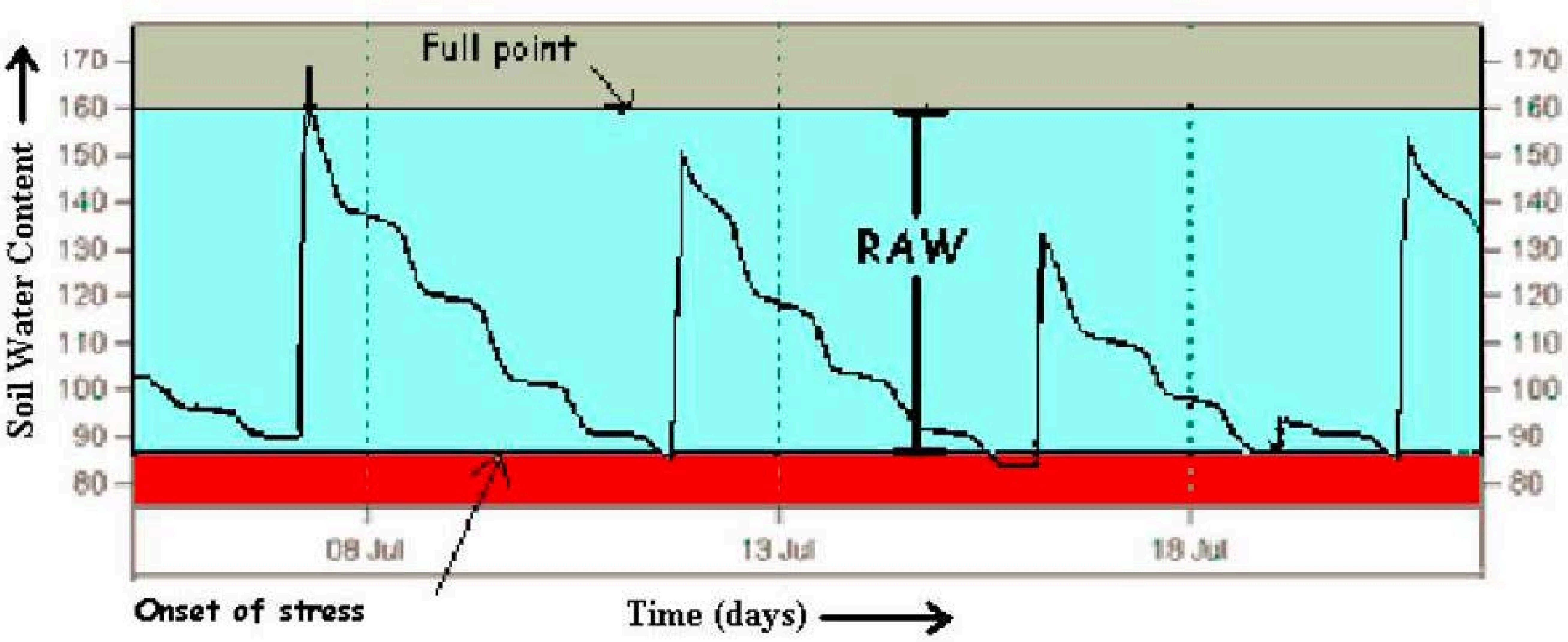
Readily available water (RAW)

- RAW គឺជាបរិមាណទឹកនៅក្នុងដី ដែលរុក្ខជាតិអាចស្រូបយកបានដោយងាយស្រួល។

- ដើម្បីទទួលបាននូវលទ្ធកម្មខ្ពស់ ដោយគ្មានការខ្វះខាតទឹកយើងចាំបាច់ត្រូវយល់ដឹងពី RAW សំរាប់ដំណាំនីមួយៗ និងប្លុករបស់វាអោយបានច្បាស់។

- RAW ត្រូវបានកំណត់ដោយប្រភេទដី, ប្រភេទរុក្ខជាតិ និង ប្រសិទ្ធភាពតំបន់ឫសរបស់ដំណាំ ។

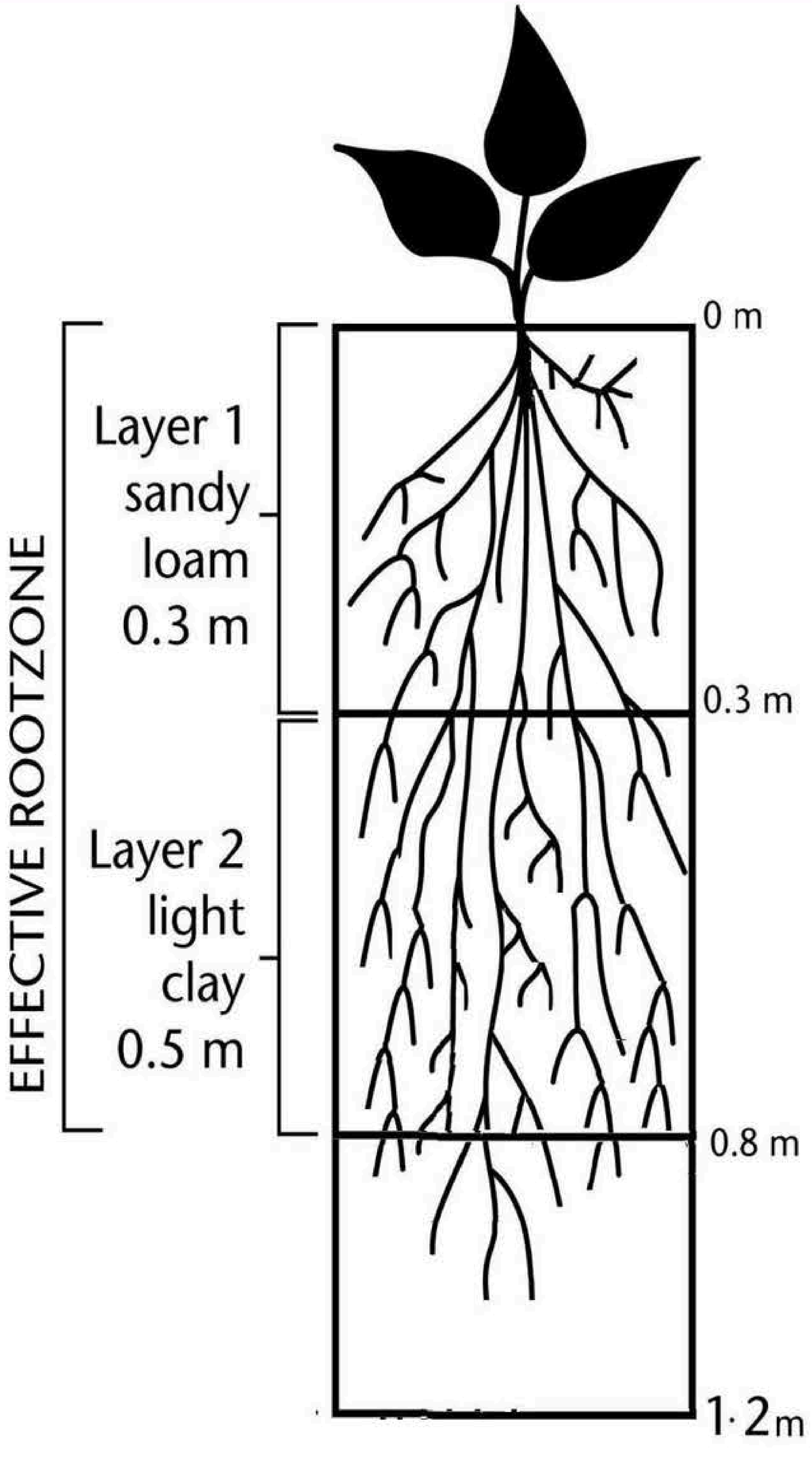
(RAW) Readily Available Water



ប្រសិទ្ធភាពតំបន់ឫស (Rootzone)

- ប្រសិទ្ធភាពតំបន់ឫសដំណាំ គឺជាកន្លែងដែលមានបណ្តុំឫសដំណាំចាក់ចូលទៅដល់

- នៅពេលធ្វើការគណនា RAW គឺផ្តោតជាសំខាន់តែទៅលើប្រសិទ្ធភាពនៃតំបន់ឫសរបស់រុក្ខជាតិតែប៉ុណ្ណោះ។



តារាងRAW របស់ប្រភេទដី និង ដំណាំ

Water Tension *	To –20 kPa	To –40 kPa
	A	**B**
	ប្រភេទដំណាំឬសរាក់ ដូចជា ដំណាំបន្លែ និង ឈើហូមផ្លែមួយចំនួន នៅតំបន់ត្រូពិច	ពពួកឈើហូបផ្លែភាគច្រើន, រួមទាំងទំពាំងបាយជូរ និង ឈើហូបផ្លែនៅតំបន់ត្រូពិច
Soil texture	**Amount of water available (mm/m)**	
Sand	*35*	*35*
Sandy loam	*45*	*60*
Loam	*50*	*70*
Clay loam	*30*	*55*
Light clay	*25*	*45*
Medium to heavy clay	*25*	*45*

ការគណនា RAW

ដើម្បីធ្វើការគណនា RAW បានយើងចាំបាច់ត្រូវ៖

- វាស់អោយដឹងជម្រៅឫសរបស់ដំណាំ (គិតជា ម៉ែត្រ)
- ស្វែងរក និងកំណត់អោយបាននូវប្រភេទដីនៃតំបន់ឫស
- គុណ ជម្រៅរបស់តំបន់ឫសនីមួយៗ ជាមួយតារាង RAW

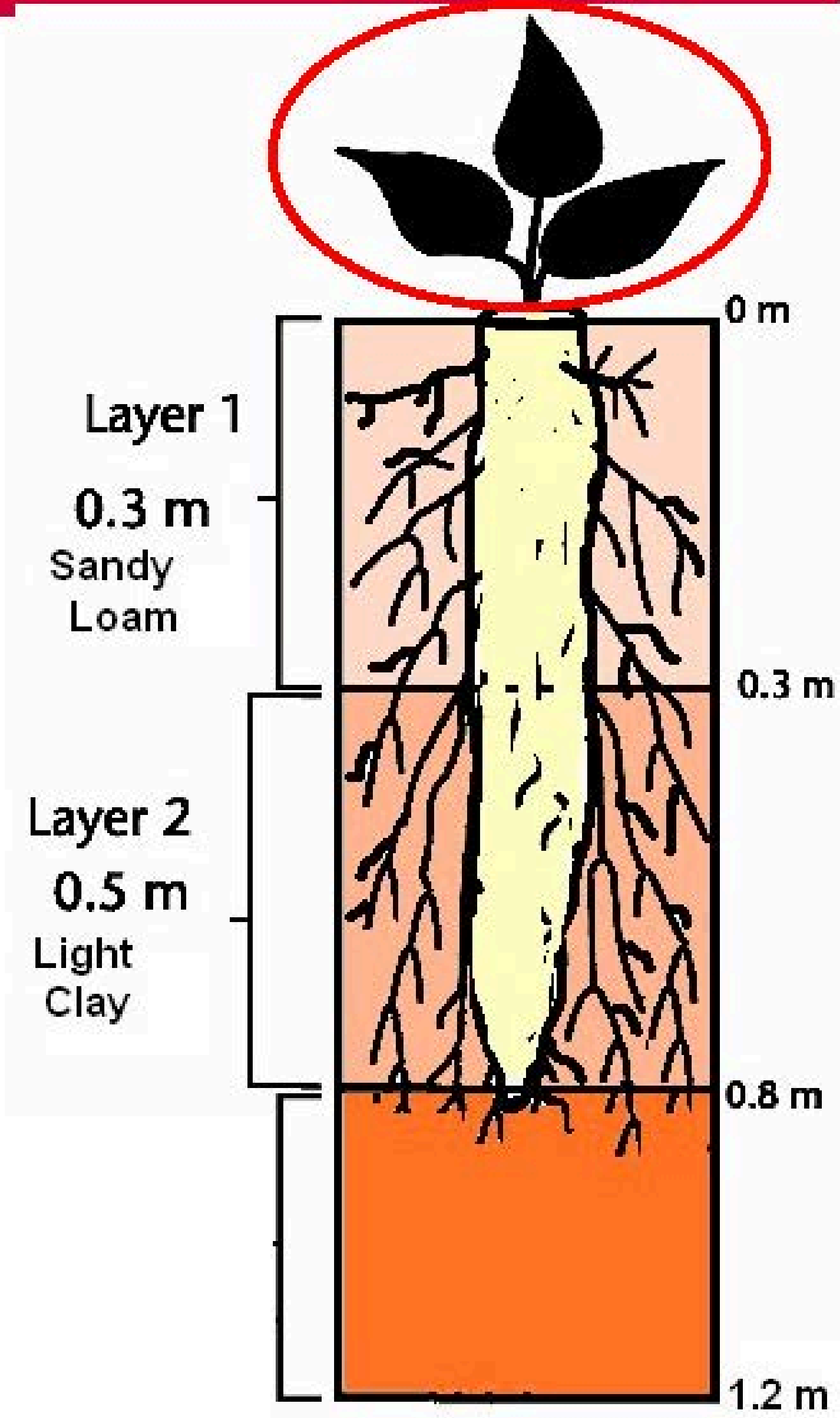
តារាង RAW របស់ដីបង្ហាញពីសមត្ថភាពអាចស្តុកទឹកទុកសម្រាប់អោយដំណាំស្រូបយក ទៅតាមប្រភេទដី និង ប្រភេទដំណាំ។ ដំណាំប្រភេទខ្លះអាចស្រូបយកទឹកបានខ្លាំងជាងដំណាំដទៃទៀត។

របៀបស្វែងរក RAW របស់ដី និងដំណាំ

ជំហានទី១៖ ស្វែងរក និងវាស់វែង ជម្រៅនៃតំបន់ ឫសដំណាំ ។

ជំហានទី២៖ ស្វែងរកប្រភេទដី តាមស្រទាប់នីមួយៗ នៃតំបន់ឫសរបស់ដំណាំ។

ជំហានទី៣៖ ជ្រើសរើសប្រភេទដំណាំតាមតារាង RAW. ស្វែងរកបរិមាណ RAW តាមស្រទាប់ដីនីមួយៗ

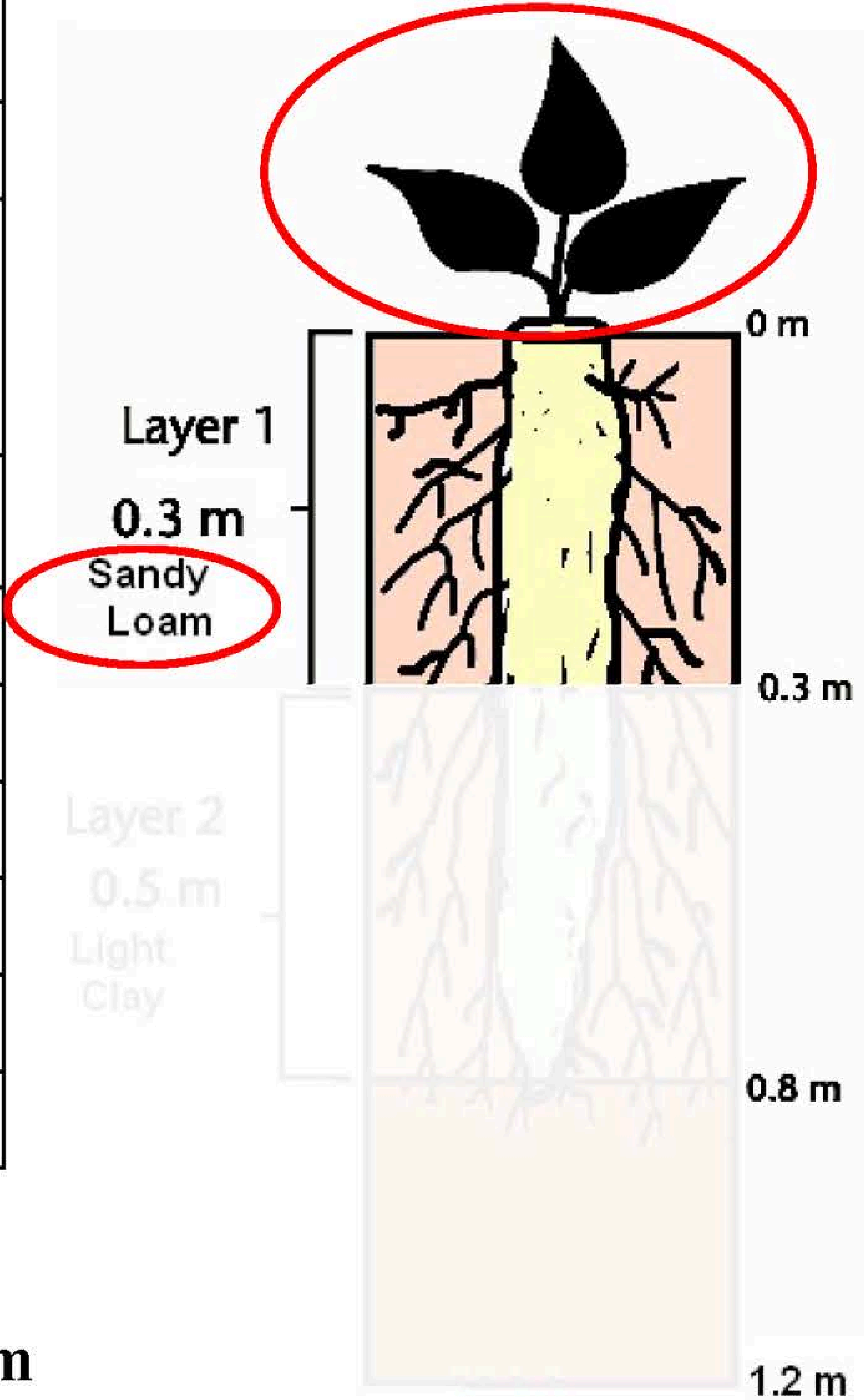


របៀបស្វែងរក RAW របស់ដី និងដំណាំ

	To–20 kPa	To–40kPa
	A	B
	ប្រភេទដំណាំឬសរាក់ ដូចជា ដំណាំបន្លែ និង ឈើហូបផ្លែមួយចំនួន នៅតំបន់ត្រូពិច	ពពួកឈើហូបផ្លែភាគច្រើន, រួមទាំងទំពាំងបាយជូរ និង ឈើហូបផ្លែនៅតំបន់ត្រូពិច
Soil texture	**Amount of available water held by the soil (mm/m)**	
Sand	*35*	*35*
Sandy loam	*45*	*60*
Loam	*50*	*70*
Clay loam	*30*	*55*
Light clay	*25*	*45*
Medium to heavy clay	*25*	*45*

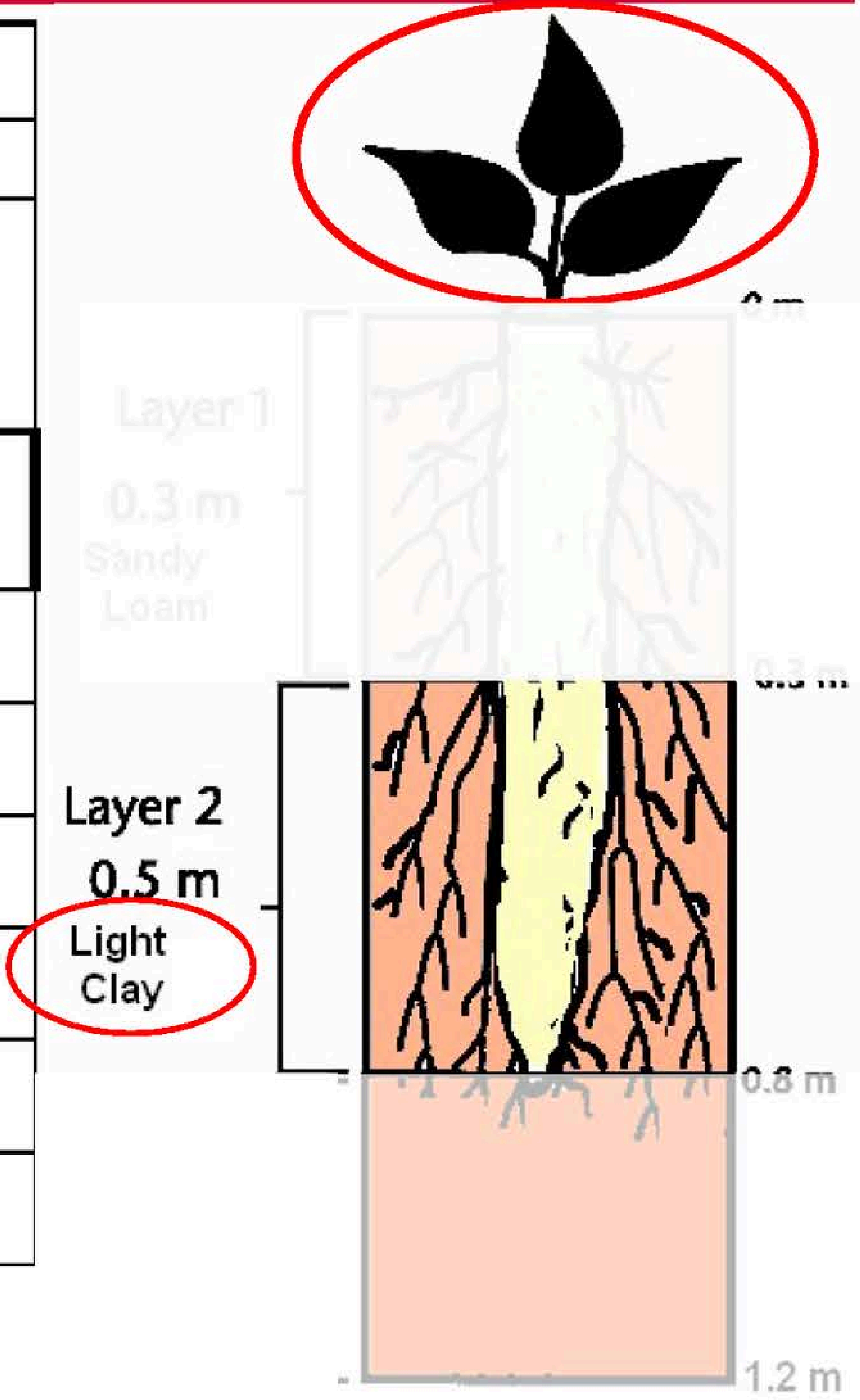
ស្រទាប់ទី១៖

បរិមាណទឹកដែលដីមានលទ្ធភាពស្តុកទុក = **mm/m**



របៀបស្វែងរក RAW របស់ដី និងដំណាំ

	To–20 kPa	To–40kPa
	A	B
	ប្រភេទដំណាំឬសរាក់ ដូចជា ដំណាំបន្លែ និង ឈើហូបផ្លែ មួយចំនួន នៅតំបន់ត្រូពិច	ពពួកឈើហូបផ្លែភាគច្រើន, រួមទាំងទំពាំងបាយជូរ និង ឈើហូបផ្លែនៅតំបន់ត្រូពិច
Soil texture	**Amount of available water held by the soil (mm/m)**	
Sand	*35*	*35*
Sandy loam	*45*	*60*
Loam	*50*	*70*
Clay loam	*30*	*55*
Light clay	*25*	*45*
Medium to heavy clay	*25*	*45*



ស្រទាប់ទី២៖

បរិមាណទឹកដែលដីមានលទ្ធភាពស្តុកទុក = **mm/m**

របៀបស្វែងរក RAW របស់ដី និងដំណាំ

ជំហានទី៤៖

យកជំរៅនៃស្រទាប់នីមួយៗរបស់តំបន់ឫសដំណាំ មក គុណ ជាមួយនឹង RAW របស់ដីដែលមានក្នុងតារាង។

ស្រទាប់ទី១៖

0.3m x 45mm/m = **13.5mm**

ស្រទាប់ទី២៖

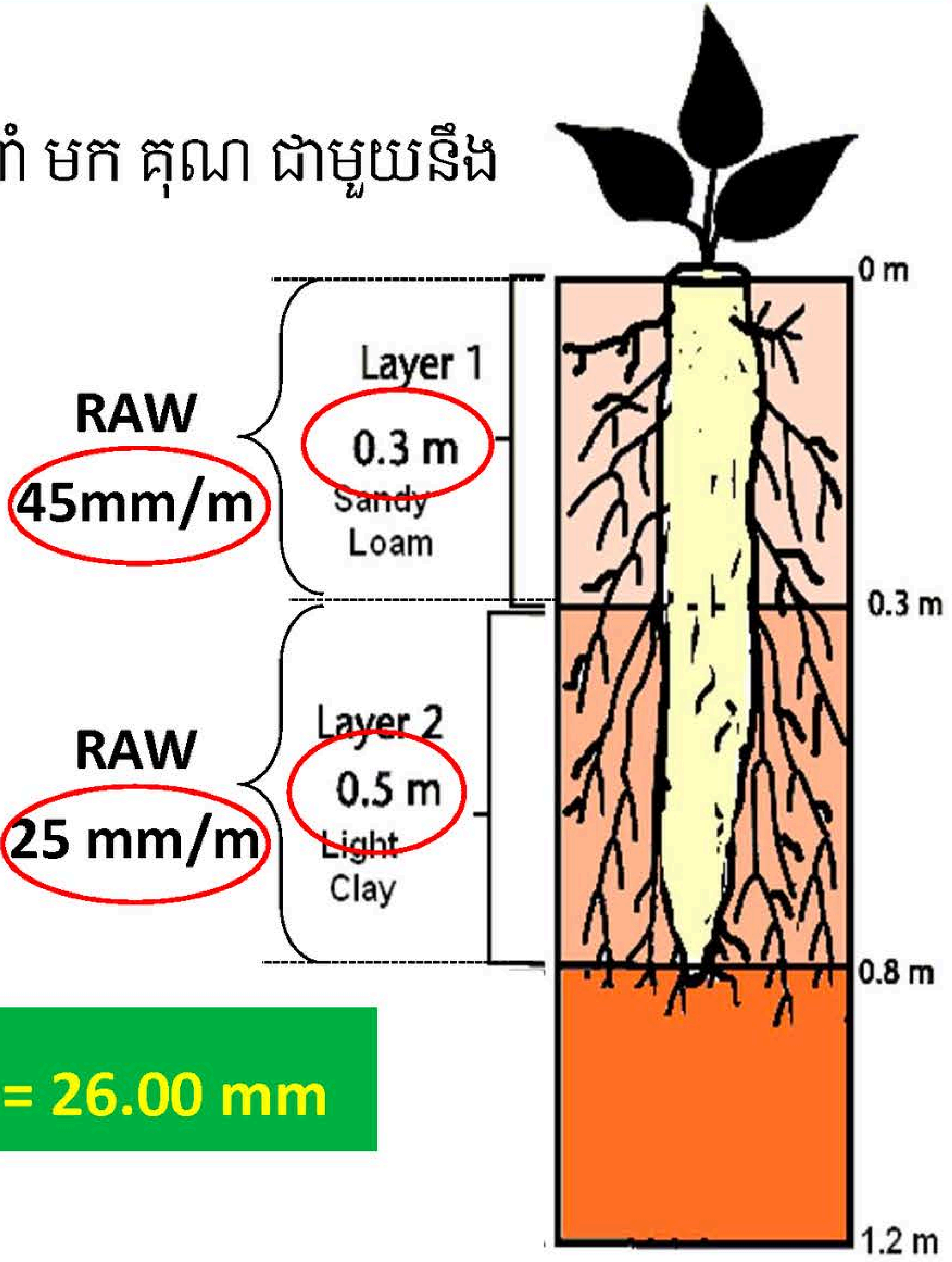
0.5 m x 25mm/m = **12.5 mm**

ជំហានទី៥៖

បូកបញ្ចូល RAW របស់ស្រទាប់ដីនីមួយៗចូលគ្នា

Rootzone **RAW** = +

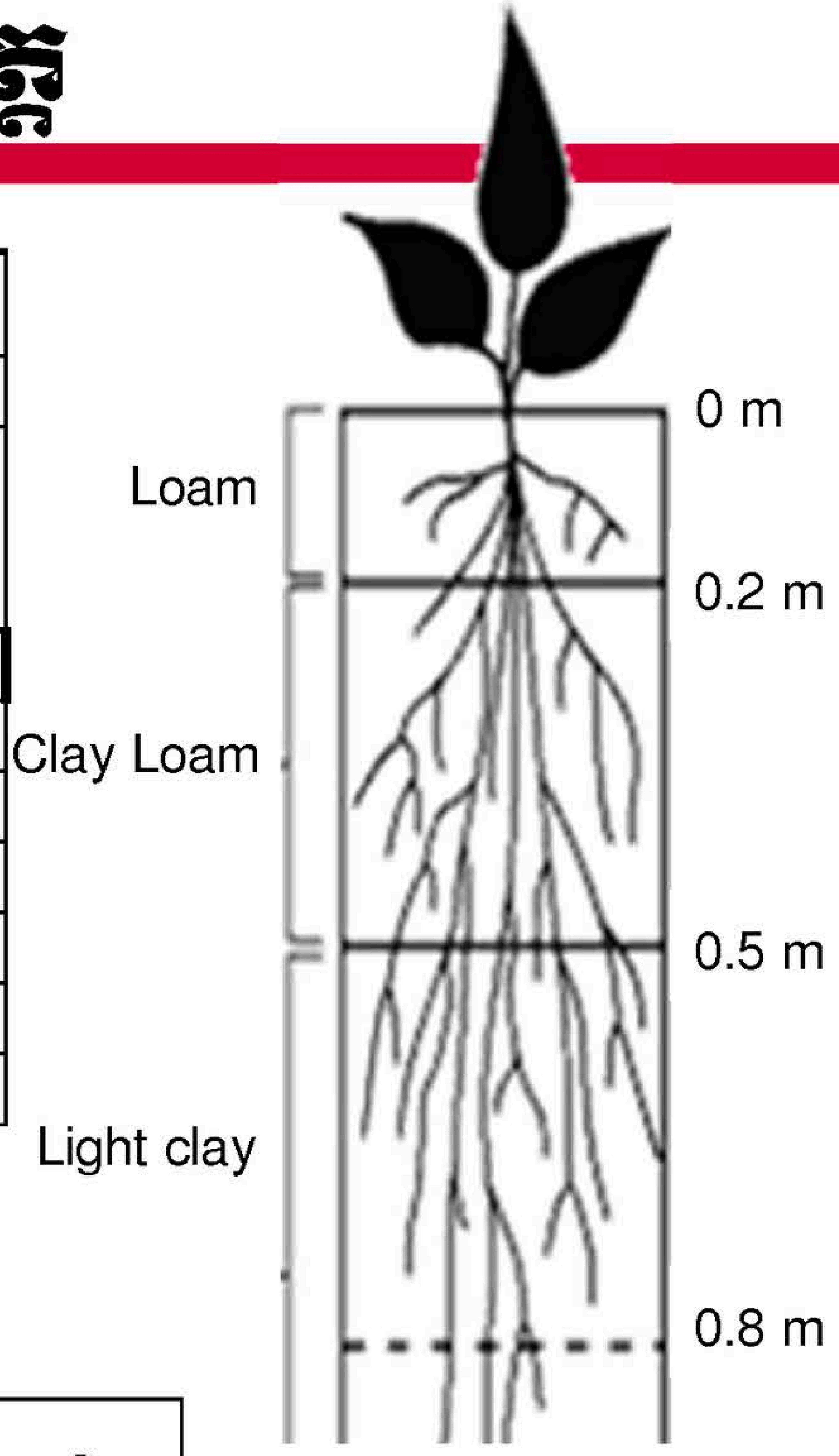
= 26.00 mm



លំហាត់អនុវត្ត

Water Tension *	To –20 kPa	To –40 kPa
	A	B
	ប្រភេទដំណាំឫសរាក់ ដូចជា ដំណាំបន្លែ និង ឈើហូបផ្លែមួយចំនួន នៅតំបន់ត្រូពិច	ពពួកឈើហូបផ្លែភាគច្រើន, រួមទាំងទំពាំងបាយជូរ និង ឈើហូបផ្លែនៅតំបន់ត្រូពិច
Soil texture	**Amount of water available (mm/m)**	
Sand	*35*	*35*
Sandy loam	*45*	*60*
Loam	*50*	*70*
Clay loam	*30*	*55*
Light clay	*25*	*45*
Medium to heavy clay	*25*	*45*

Rootzone RAW = mm?



Tomato

IRRIGATION MANAGEMENT

Cambodia HARVEST | Helping Address Rural Vulnerabilities and Ecosystem STability

MAR Calculation

By Sieng Kan

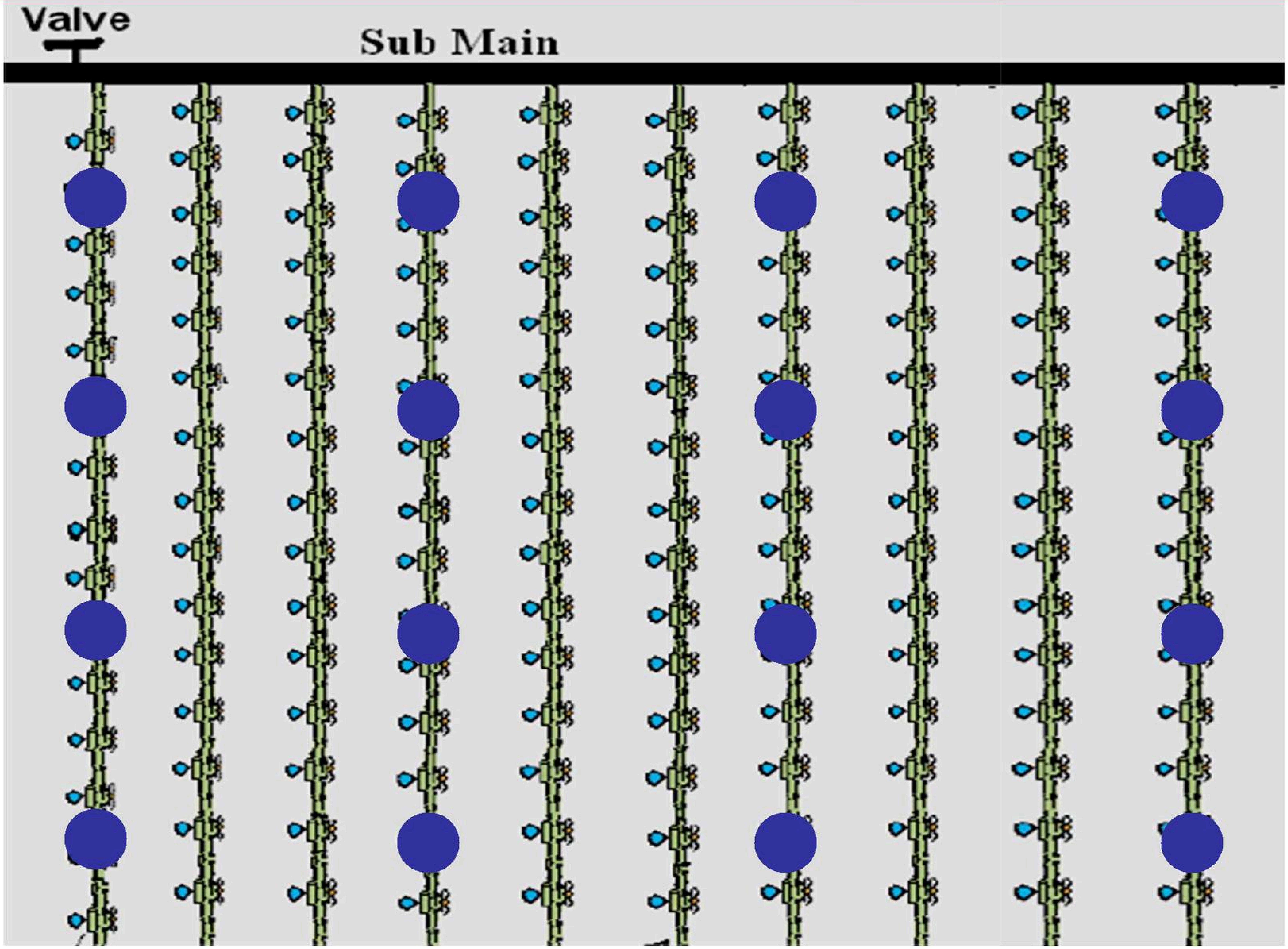
February 04, 2016

USAID-HARVEST is implemented by Fintrac Inc.

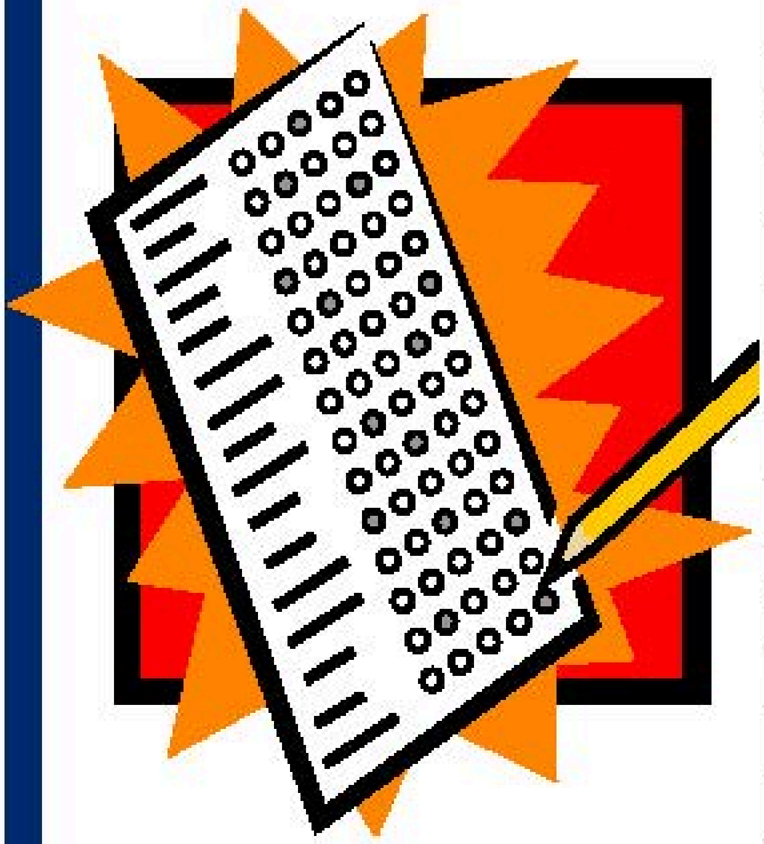
Mean Application Rate (MAR)

- MAR is the average rate (in mm/h) that water is applied to your crop
- The MAR should not be faster than the **infiltration rate** for the soil
- The MAR tells us the average amount of water being applied at any given point in the wetted area each hour.

Data Collection Method



Drip Record Sheet



Dripper output record sheet (example data)

Lateral	Dripper	Time on	Time off	Elapsed time (mins) C – B	Volume collected (mL)	Dripper output (L/h) E ÷ D x 0.06 *
	A	B	C	D	E	F
1	1A	11.13	11.29	16	570	2.1
	1B	11.17	11.32	15	540	2.2
	1C	11.20	11.36	16	610	2.1
	1D	11.24	11.39	15	490	2.0
2	2A	11.42	11.58	16	600	2.3
	2B	11.46	12.01	15	580	2.3
	2C	12.49	12.04	15	550	2.2
	2D	11.53	12.08	15	460	1.8
3	3A	12.12	12.27	15	530	2.1
	3E	12.15	12.29	15	490	2.0
	3C	12.18	12.34	16	580	2.2
	3D	12.22	12.37	15	540	2.3
4	4A	12.41	12.57	16	580	2.2
	4B	12.44	13.09	16	570	2.1
	4C	12.48	13.04	16	550	2.1
	4D	12.52	13.07	15	480	1.9
Total buckets	16				Total of outputs	34 K

Average output rate = Total Output ÷ number of buckets

K ÷ Total buckets 34 ÷ 16 = 2.13 L/h	L

MAR Calculation for Overlapping Wetted area from emitters

Wet Pattern Sheet: Overlapping Drippers

Average wetted Area of Dripper = Average Wetted Width (meters) x Distance between drippers (meters)

	A	B	C	D	E	F	
Lateral	Width of wetting pattern				Total wetted widths	Average wetted widths	Average Wetted Area **F** x dripper spacing
	Dripper A meters	Dripper B meters	Dripper C meters	Dripper C meters	**A + B + C +D**	**E ÷ 4**	
1	0.75	0.91	0.82	0.89	3.37	0.84	0.59
2	0.80	0.92	0.79	0.83	3.34	0.83	0.58
3	0.79	0.90	0.91	0.85	3.45	0.86	0.60
4	0.80	0.92	0.92	0.90	3.54	0.88	0.62
						Total	2.39 m^2 **G**

Average wetted area of all laterals = Total wetted area ÷ 4 = **G** ÷ 4

= 2.39 ÷ 4

= 0.60 m^2 **H**

MAR Calculation

Divide the average output rate [**L**] by the estimated wetted area of a dripper [**H**]

$$\mathbf{MAR = L \div H}$$

Overlapping wetting area

$MAR = 2.13L/h \div 0.60m^2 = 3.55mm/h$

Exercise

Wet Pattern Sheet: Overlapping Drippers

Average wetted Area of Dripper = Average Wetted Width (meters) x Distance between drippers (meters)

	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	Average Wetted Area **F** x dripper spacing
Lateral	Width of wetting pattern				Total wetted widths	Average wetted widths	
	Dripper A meters	Dripper B meters	Dripper C meters	Dripper C meters	**A + B + C +D**	**E ÷ 4**	
1							
2							
3							
4							
						Total	0.00 m^2 **G**

Average wetted area of all laterals = Total wetted area ÷ 4 = **G** ÷ 4

= 0.00 ÷ 4

= 0.00 m^2 **H**

Calculating MAR

Divide the average output rate [**L**] by the estimated wetted area of a dripper [**H**]

$$\mathbf{MAR = L \div H}$$

Overlapping wetting area

MAR = 0.00L/h ÷ 0.00m^2 = 0.00mm/h

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

IRRIGATION MANAGEMENT

Cambodia HARVEST | Helping Address Rural Vulnerabilities and Ecosystem STability

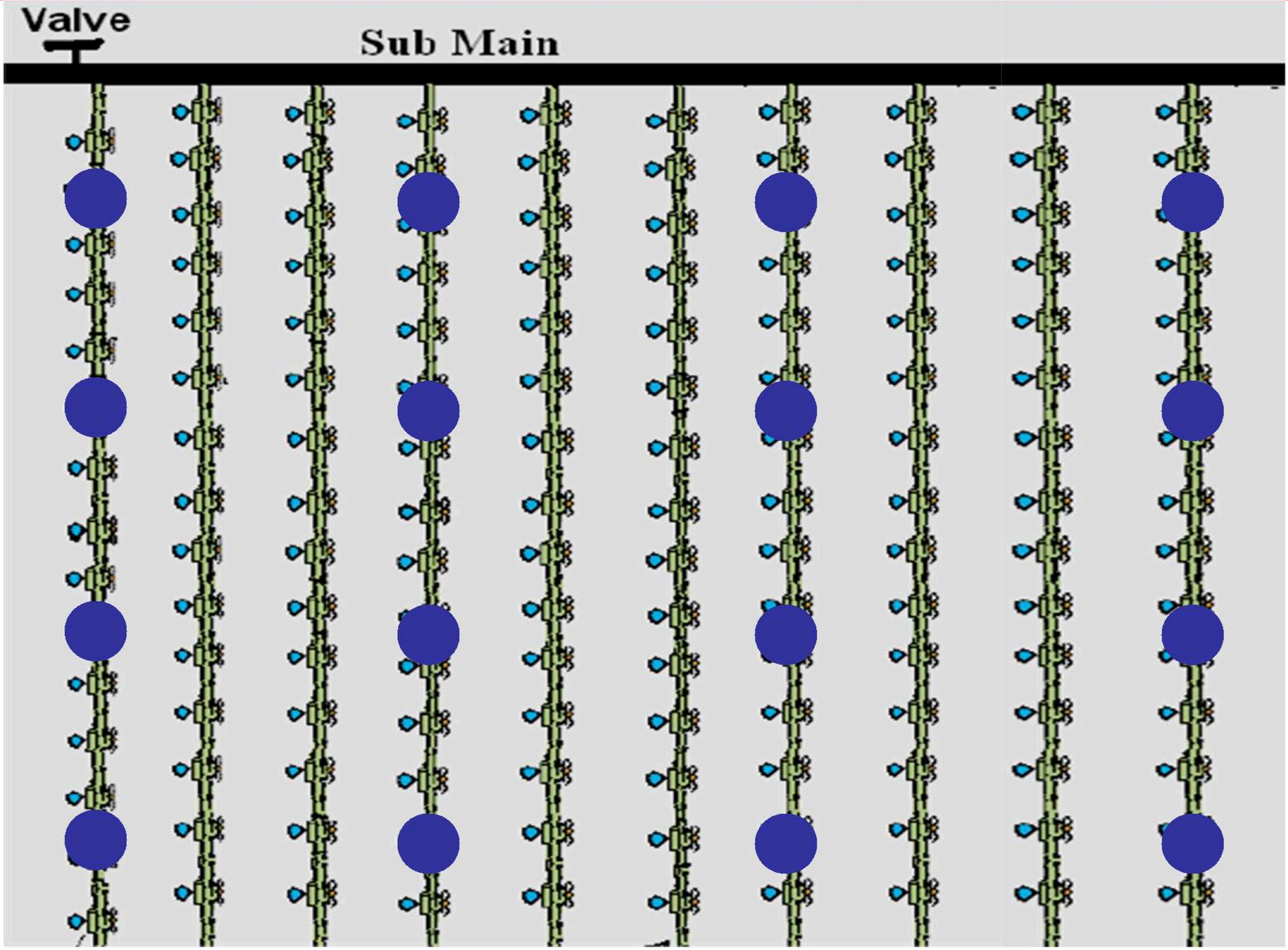
DU Calculation

By Sieng Kan

February 04, 2016

USAID-HARVEST is implemented by Fintrac Inc.

Data Collection Method



Calculating DU

Number of Catch cans	**16 cans**	**A**
Divide the number of catch cans by 4 (If not a whole number round down)	**A ÷ 4** **16 ÷ 4** **= 4**	**LQ cans**

Dripper output record sheet (example data)

Lateral	Dripper	Time on	Time off	Elapsed time (mins) C – B	Volume collected (mL)	Dripper output (L/h) E ÷ D x 0.06 *
	A	B	C	D	E	F
1	1A	11.13	11.29	16	570	2.1
	1B	11.17	11.32	15	540	2.2
	1C	11.20	11.36	16	610	2.1
	1D	11.24	11.39	15	490	2.0
2	2A	11.42	11.58	16	600	2.3
	2B	11.46	12.01	15	580	2.3
	2C	12.49	12.04	15	550	2.2
	2D	11.53	12.08	15	460	1.8
3	3A	12.12	12.27	15	530	2.1
	3B	12.15	12.29	15	490	2.0
	3C	12.18	12.34	16	580	2.2
	3D	12.22	12.37	15	540	2.3
4	4A	12.41	12.57	16	580	2.2
	4B	12.44	13.09	16	570	2.1
	4C	12.48	13.04	16	550	2.1
	4D	12.52	13.07	15	480	1.9
Total buckets	16				Total of outputs	34 K

Average output rate = Total Output ÷ number of buckets

K ÷ Total buckets

34 ÷ 16

= 2.13 L/h

L

Calculating DU

On your Catch Can record sheet draw a circle around the lowest amounts for your number of LQ cans.

Add the selected amounts

1.8 + 1.9 + 2.0 + 2.0

= 7.2 mm

Lateral	Dripper	Time on	Time off	Elapsed time (mins) C – B	Volume collected (mL)	Dripper output (L/h) E ÷ D x 0.06 *
	A	B	C	D	E	F
1	1A	11.13	11.29	16	570	2.1
	1B	11.17	11.32	15	540	2.2
	1C	11.20	11.36	16	610	[illegible]
	1D	11.24	11.39	15	490	**2.0**
2	2A	11.42	11.58	16	600	2.3
	2B	11.46	12.01	15	580	2.3
	2C	12.49	12.04	15	550	[illegible]
	2D	11.53	12.08	15	460	**1.8**
3	3A	12.12	12.27	15	530	[illegible]
	3B	12.15	12.29	15	490	**2.0**
	3C	12.18	12.34	16	580	[illegible]
	3D	12.22	12.37	15	540	2.3
4	4A	12.41	12.57	16	580	2.2
	4B	12.44	13.09	16	570	2.1
	4C	12.48	13.04	16	550	2.1
	4D	12.52	13.07	15	480	**1.9**
Total buckets	16				Total of outputs	34 K

Average output rate = Total Output ÷ number of buckets

K ÷ Total buckets 34 ÷ 16 = 2.13 L/h	L

Calculating DU

Average of LQ cans = Total of LQ cans ÷ number of LQ cans		
Average of LQ cans	7.2 mm ÷ 4 cans = 1.8 mm	C
DU = Average of LQ cans ÷ Average output rate		
Average output rate (L)	2.13	L
DU =	C ÷ L = 1.8 ÷ 2.13 = 0.845	DU

Convert DU into a percentage = DU x 100	
As a percentage the DU is	0.845 x 100 = 84.5 %

- A DU of 85 % is good.
- Below 85 % tells you that some plants will get less water than others.

Calculating DU From Field data collection

Lateral	Dripper	Time On	Time Off	Elapsed Time (mns) (C - B)	Volume Collected (mL)	Dripper Output (L/h) E ÷ D x 0.06*
	A	B	C	D	E	F
1	1A					
	1B					
	1C					
	1D					
2	2A					
	2B					
	2C					
	2D					
3	3A					
	3B					
	3C					
	3D					
4	4A					
	4B					
	4C					
	4D					
					TOTAL	K
Overage Output Rate = Total Output ÷ Number of Catch cans						
			K ÷ Number of Catch cans K ÷ 16			L

Calculating DU From Field data collection

Average of LQ cans = Total of LQ cans ÷ number of LQ cans		
Average of LQ cans	mm ÷ cans = mm	C
DU = Average of LQ cans ÷ Average output rate		
Average output rate (L)		L
DU =	C ÷ L = ÷ = ?	DU

Convert DU into a percentage = DU x 100	
As a percentage the DU is	x 100 = %?

- A DU of 85 % is good.
- Below 85 % tells you that some plants will get less water than others.

How Long To Irrigate ?

By Sieng Kan

February 04, 2016

How Long to Irrigate ?

The MAR and DU for your Irrigation Unit will help you calculate the time it will take your Irrigation Unit to fill the RAW of your soil.

To find how long it would take your irrigation unit to fill your root zone RAW you divide the RAW for your soil by the MAR of your Irrigation Unit. Divide this result by the DU% of your Irrigation Unit.

How Long to Irrigate ?

	Example	
RAW	30 **mm**	RAW
MAR	3.6 **mm/h**	MAR
Irrigation time	**RAW** ÷ **MAR** ÷ **DU%** = 30 mm ÷ 3.6 mm/h ÷ 84.5% = 9.8 hours	

Exercise

	Example	
RAW	00.0 mm	RAW
MAR	0.0 mm/h	MAR
Irrigation time	**RAW** ÷ **MAR** ÷ **DU%** = 000mm ÷ 0.0 mm/h ÷ 00.0% = 0.0 hours	

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

IRRIGATION MANAGEMENT

Cambodia HARVEST | Helping Address Rural Vulnerabilities and Ecosystem STability

Water Budgeting

By Sieng Kan

February 04, 2016

USAID-HARVEST is implemented by Fintrac Inc.

គម្រោងថវិការទឹក

- ដើម្បីកាត់បន្ថយហានិភ័យនៃការគ្មានទឹកគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ដំណាំ
- ការប៉ាន់ស្មានគម្រោងថវិការទឹកដើម្បីដឹង៖
  - លទ្ធភាពរបស់ទឹកអាចដាំដំណាំបានទំហំប៉ុណ្ណា?
  - តម្រូវការទឹកចាំបាច់ចំនួនប៉ុន្មាន ដើម្បីធានានូវគុណភាព និងបរិមាណ សម្រាប់តម្រូវការទីផ្សារ?
- ការបង្កើតគម្រោងថវិការទឹក ទៀមទាអោយដឹងច្បាស់នូវកត្តាមួយចំនួនដូចជា៖
  - តម្រូវការទឹកប្រចាំឆ្នាំរបស់ដំណាំ
  - អាកាសធាតុ និង បំរែបំរួលរបស់វា
  - លទ្ធភាពនៃការផ្គត់ផ្គង់ទឹក (អាជ្ញាប័ណ្ណ, សិទ្ធប្រើប្រាស់, ផែនការចែកចាយទឹក, សុវត្ថិ)

គម្រោងថវិការទឹក

- ប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធស្រោចស្រព

- គម្រោងថវិការទឹករបស់អ្នកអាច កំណត់បានតាមរយៈ
  - តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

- ភាពអាចទទួលបានទឹក

- លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃគុណភាពនៅលើទីផ្សារ (ពឹងលើអ្នកប្រើប្រាស់)

គម្រោងថវិការទឹក

Water Budgeting

A Market Gardener grows 0.23 hectares of paddy melons, Paddy melons require 1.2 ML /ha to grow each season The Paddy melons have a drip system with an estimated. efficiency of 81%.

Crop Water Budget

Crop	Area (ha)	Annual Crop Water Use (ML)	Water require by Crop **B x C**	Estimate Rainfall (mm)	Rainfall volume (ML/ha) **(E ÷ 100)**	Total Rain (ML) **E x B**	Irrigation System efficiency	Irrigation needed **D - G ÷ H**
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	
	0. 23	1.2	0.276	3	0.03	0.03*0.23=0.69	81%	(0.276-0.69)/0.81 =-3
							Total Irrigation Water Required =	340,000L

** Note: percentages may be written as a decimal, for example 65% may be written as 0.65.*

Note: Converting rainfall volume into **Megalitres (ML)**, you divide the **Megalitres** by 100

គម្រោងថវិការទឹក

Crop Water Budget

Crop	Area (ha)	Annual Crop Water Use (ML)	Water require by Crop **B x C**	Estimate Rainfall (mm)	Rainfall volume (ML/ha) **(E ÷ 100)**	Total Rain (ML) **E x B**	Irrigation System efficiency	Irrigation needed **D - G ÷ H**
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	
Paddy Melon	2	3	6	240	2.4	4.8	85%	6 - 4.8 ÷ 85% = 1.4 ML
Crap Apples	1	6	6	240	2.4	2.4	65%	6 - 2.4 ÷ 65% = 5.5ML
Total Irrigation Water Required =								6.9 ML

Crop Water Need

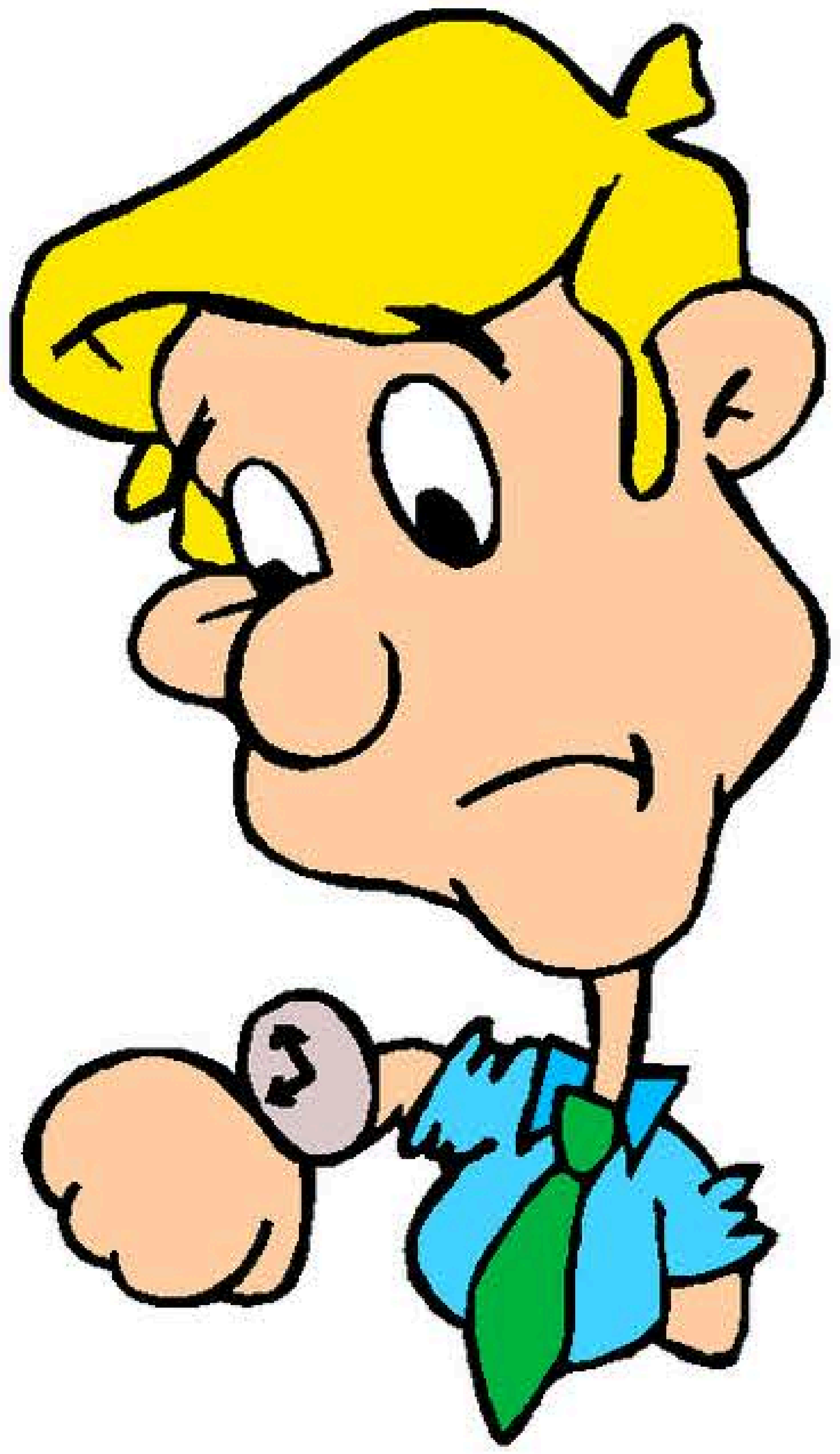
By Sieng Kan

February 04, 2016

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

យើងត្រូវគណនា និងពិចារណាអំពី៖

- ពេលវេលាដែលល្អបំផុត សម្រាប់ស្រោចស្រព និង
- ត្រូវប្រើទឹកចំនួនប៉ុន្មាន?



គម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

យើងត្រូវដឹងអំពីបរិមាណទឹក ដែលដំណាំត្រូវការសំរាបប្រើប្រាស់។

កម្មវិធីស្រោចស្រព នឹងប្រាប់យើងអោយដឹងថា តើយើងត្រូវបំពេញបន្ថែមទឹកដែលដំណាំបានប្រើប្រាស់នៅពេលណា ?

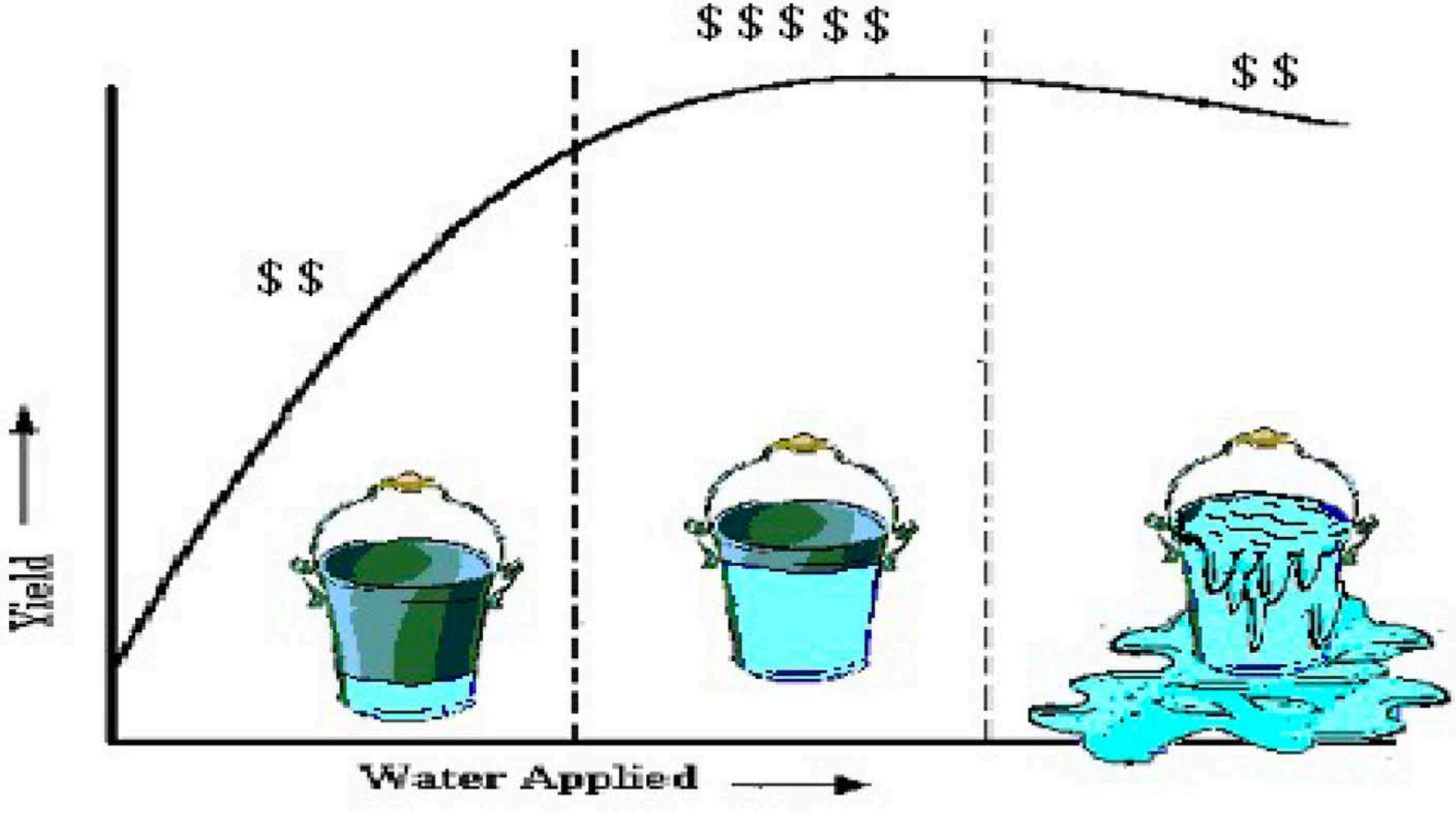
តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

ការបង្កើតកម្មវិធីស្រោចស្រព ត្រូវគិតទៅលើ៖

- ❑ ទឹកដែលដំណាំត្រូវការ
- ❑ អាកាសធាតុ
- ❑ របៀបអនុវត្តការស្រោចស្រពរបស់អ្នក

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

កម្មវិធីស្រោចស្រព នឹងប្រាប់យើងអោយដឹង នូវបរិមាណទឹកដែល ត្រឹមត្រូវ សំរាប់ស្រោចស្រពអោយចំពេលវេលា



តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

ដើម្បីធ្វើការគណនា ការស្រោចស្រព តម្រូវអោយយើង៖

- ធ្វើការប៉ាន់ស្មាននូវបរិមាណទឹកដែលដីនៅក្នុងតំបន់ឬស Rootzone អាចទទួលបាន (RAW) ។

ហើយបន្ទាប់មក

- យកវាមកដកជាមួយបរិមាណទឹកដែលដំណាំបានប្រើប្រាស់។

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

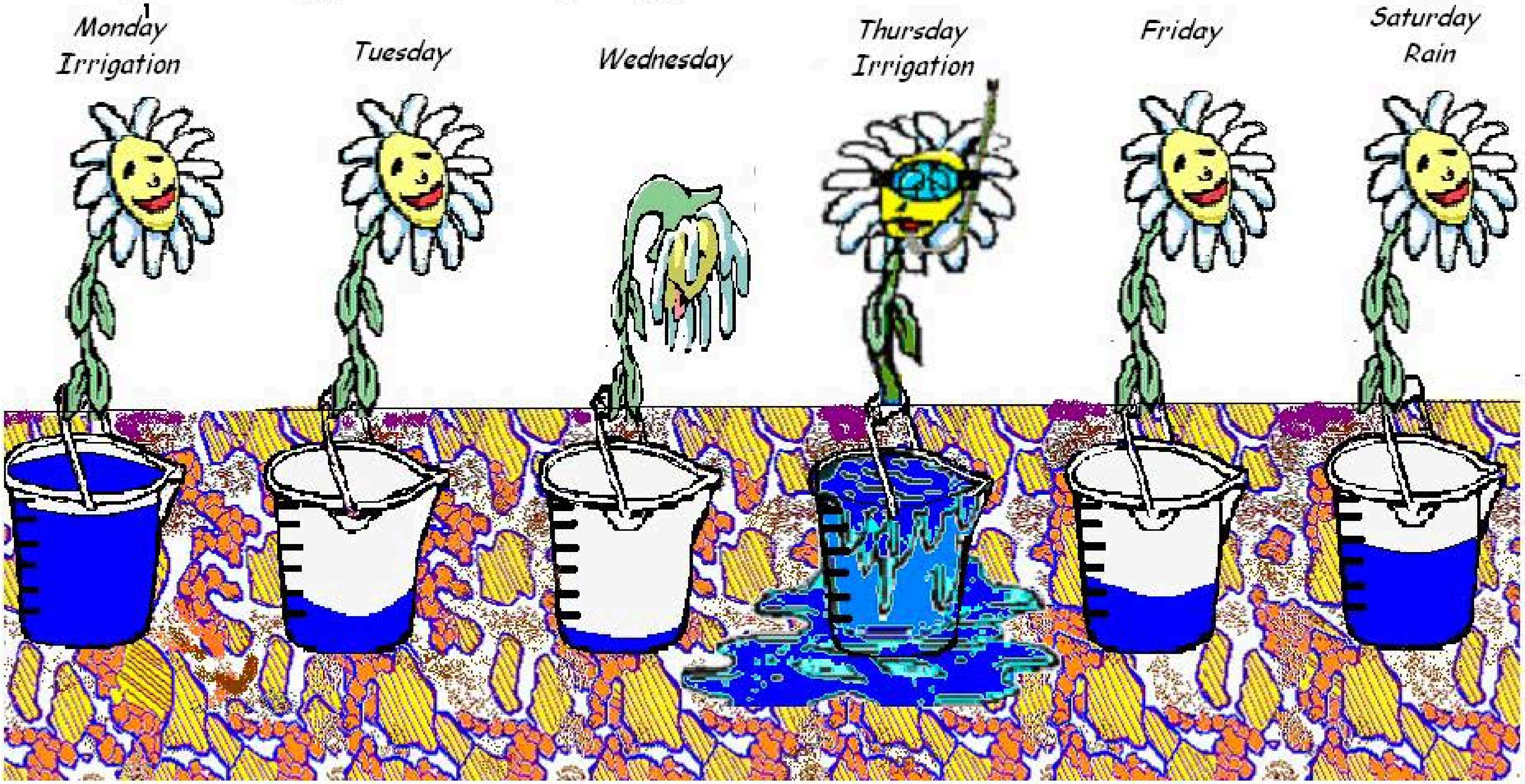
សមតុល្យបរិមាណទឹកប្រចាំថ្ងៃ

ភាពខុសគ្នារវាង បរិមាណទឹកដែលដំណាំបានប្រើប្រាស់ និង បរិមាណទឹក ដែលមាននៅសល់ក្នុងដី នៃតំបន់ឫសដំណាំ។

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

សមតុល្យបរិមាណទឹកប្រចាំថ្ងៃ

កម្មវិធីស្រោចស្រពរបស់អ្នក ត្រូវបានកំណត់ ដោយការធ្វើការកំណត់រក សមតុល្យបរិមាណទឹកប្រចាំថ្ងៃ នៅកន្លែងដាំដុះ ។ ដូច្នេះយើងអាចប៉ាន់ស្មានថា តើត្រូវបំពេញទឹកទៅអោយដីក្នុងតំបន់ឫសដំណាំចំនួនប៉ុន្មាន? ហើយដាក់នៅពេលណា ?



តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

ការបូកបញ្ចូលគ្នារវាងបរិមាណទឹកដែលហួតចេញពីដី នៅក្នុងបរិយាកាស (evaporation) និងបរិមាណទឹកដែលភាយចេញពីរុក្ខជាតិទៅក្នុងបរោយាកាស ត្រូវបានគេស្គាល់ថា ជារំហួតគំរូ (ET) ឬ

Evapotranspiration (ET)

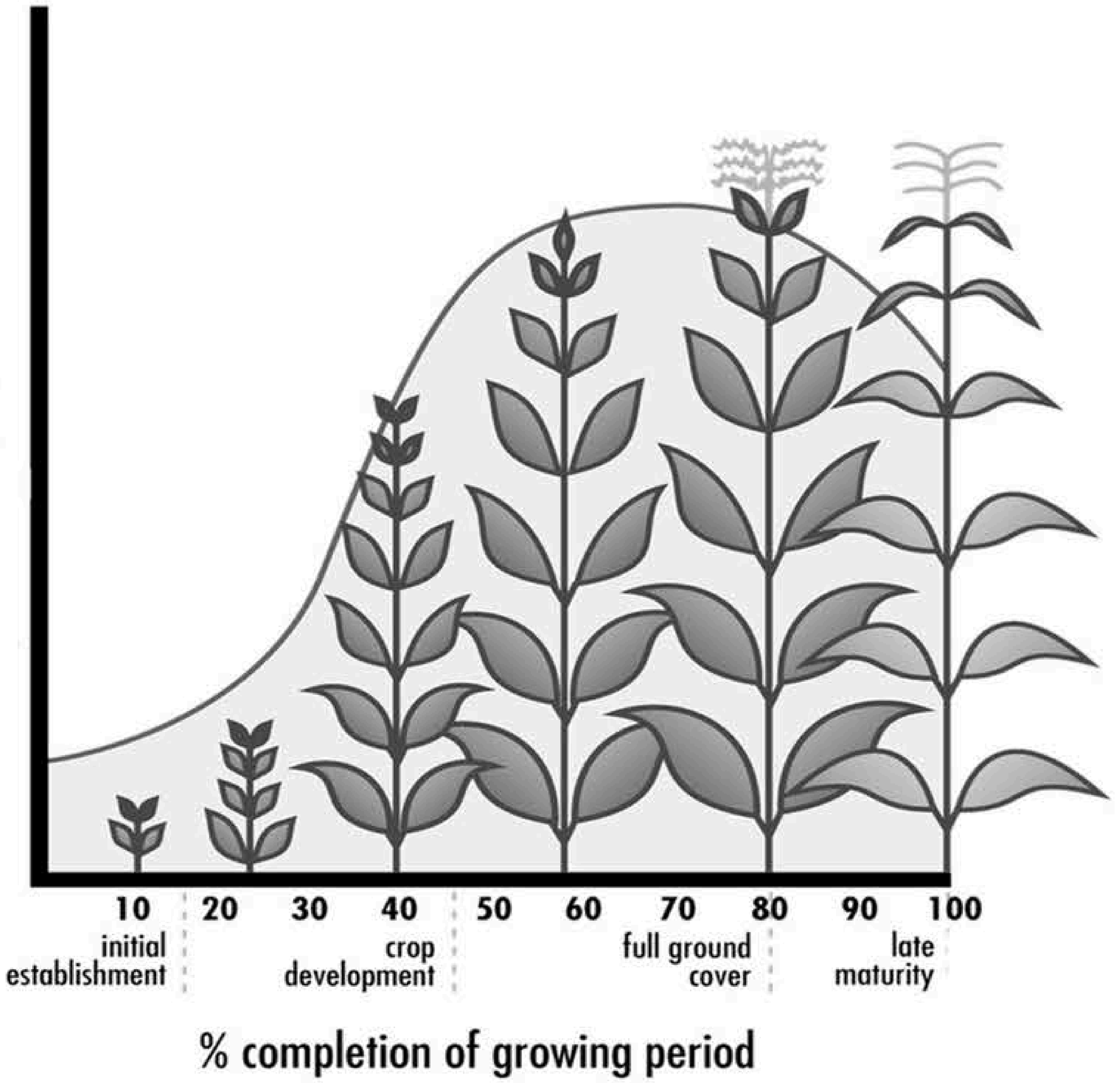
Evapotranspiration (ET) នឹងប្រាប់យើងអោយដឹងថា តើដំណាំប្រើប្រាស់ទឹកចំនួនប៉ុន្មាន?

(ទឹកដែលដំណាំត្រូវការប្រើប្រាស់)

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

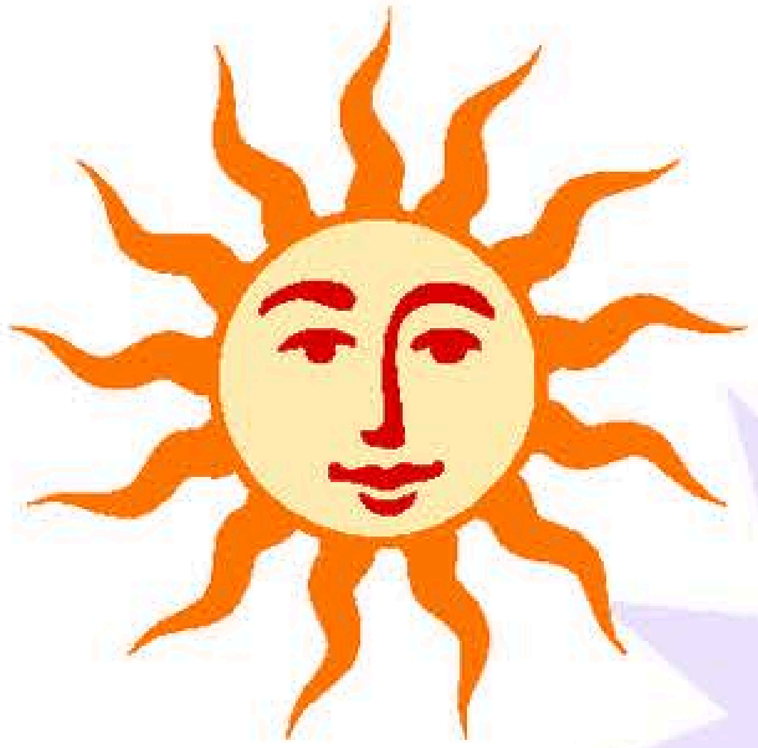
ទឹកដែលដំណាំត្រូវការប្រែប្រួលទៅតាម៖

- ❑ លក្ខខណ្ឌដុះលូតលាស់
  - ❖ ដី, ជីជាតិដី, សត្វល្អិត និង ជម្ងឺផ្សេងៗ
- ❑ អាកាសធាតុ,
- ❑ លក្ខខណ្ឌបរិយាកាស
- ❑ ដំណាក់កាលដុះលូតលាស់របស់ដំណាំ



តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

- តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ ពឹងផ្អែកលើលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុ នៃបរិស្ថានជុំវិញតំបន់ដាំដុះដំណាំ។
  - កាំរស្មីពន្លឺ
  - សំណើម
  - ល្បឿនខ្យល់
  - សីតុណ្ហភាព



តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

ការវាស់វែងតម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

វិធីសាស្ត្រវាស់វែង តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំៈ

- ❖ វិធីសាស្ត្រ ពឹងផ្អែកលើរុក្ខជាតិ
- ❖ វិធីសាស្ត្រ ពឹងផ្អែកលើអាកាសធាតុ
- ❖ វិធីសាស្ត្រ ពឹងផ្អែកលើដី

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

វិធីសាស្ត្រពឹងផ្អែកលើរុក្ខជាតិ (Plant Based Methods)

- ត្រួតពិនិត្យទៅលើដំណាំដោយផ្ទាល់
  - លេចឡើងនូវសញ្ញាស្ត្រេសទឹក ដូចជា ស្វិត
  - ផ្នែកខ្លះនៃដំណាំចាប់ផ្តើមបង្ហាញសញ្ញា ស្ត្រេសទឹក
    - ✓ ស្វិតស្រពោន
    - ✓ ជ្រុះផ្លែ
    - ✓ ងាប់
- បច្ចេកវិទ្យាសម្ភារ
  - Sap metres
  - Pressure Bombs
- ជាទូទៅប្រើនៅក្នុងការពិសោធន៍ស្រាវជ្រាវ

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

វិធីសាស្ត្រពឹងផ្អែកលើ អាកាសធាតុ (Weather Based Methods)

ស្ថានីយឧតុនិយមក្នុងតំបន់ធ្វើការវាស់វែងទិន្នន័យ៤សំខាន់ៗ របស់ Evapotranspiration អោយអ្នក ដើម្បីធ្វើជា ទិន្នន័យយោងរបស់ដំណាំ ET_o

ដើម្បីរកតម្រូវការទឹកប្រចាំថ្ងៃរបស់ដំណាំ (ET_{crop}) យើងចាំបាច់ត្រូវការទិន្នន័យ៖

- រំហួតគំរូរបស់ដំណាំ (ET_o)
- មេគុណកត្តារបស់ដំណាំ (Kc)

ET_o x K_c = តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ (ET_{crop})

តាមរយៈការត្រួតពិនិត្យតម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ យើងអាចប៉ាន់ស្មានបានថា ពេលណាទឹកហួតចេញអស់ពីក្នុងដី។

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

ប្រភេទដំណាំ និង តំលៃ Kc របស់វាទៅតាមដំណាក់កាលលូតលាស់

ឈ្មោះដំណាំ	ដំ-ដំបូង	ដំ-លូតលាស់	ដំ-កណ្តាលរដូវ	ដំ-ចុងរដូវ
ត្រសក់	0.45	0.70	0.90	0.75
សណ្តែកកួរ	0.35	0.70	1.10	0.90
ម្រះ	0.45	0.70	0.90	0.75
ននោង	0.45	0.70	0.90	0.75
ម្ទេស	0.35	0.70	1.05	0.90
ប៉េងប៉ោះ	0.45	0.75	1.15	0.80
ស្ពៃជើងទា	0.45	0.60	1.00	0.90
ត្រប់	0.45	0.75	1.15	0.80

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

វិធីសាស្ត្រពឹងផ្អែកលើ អាកាសធាតុ (Weather Based Methods)

INDICATIVE VALUES OF ET_o (mm/day)

	Mean daily temperature		
Climatic zone	low (less than 15°C)	medium (15-25°C)	high (more than 25°C)
Desert/arid	4-6	7-8	9-10
Semi arid	4-5	6-7	8-9
(Moist) Sub-humid	3-4	5-6	7-8
Humid	1-2	3-4	5-6

រំហួតទឹកគំរូនៅកម្ពុជា

Monthly Eto in Cambodia

Weather Station	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Battambang, monthly Eto	120	125	161	154	151	131	140	124	117	122	113	111	1569
Siem Reap, monthly Eto	133	129	158	162	158	144	140	136	120	124	120	124	1648
Stung Chinit, monthly Eto	130	126	155	153	143	123	124	124	111	118	114	124	1545
Krakor, monthly evaporation	105	131	152	132	99	93	84	71	54	62	69	81	1133
Pursat monthly evaporation	147	159	185	210	179	127	125	127	90.8	83	101	123	1657

Average Daily Eto in Cambodia

Weather Station	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Battambang, monthly Eto	4.00	4.17	5.37	5.13	5.03	4.37	4.67	4.13	3.90	4.07	3.77	3.70	52.30
Siem Reap, monthly Eto	4.43	4.30	5.27	5.40	5.27	4.80	4.67	4.53	4.00	4.13	4.00	4.13	54.93
Stung Chinit, monthly Eto	4.33	4.20	5.17	5.10	4.77	4.10	4.13	4.13	3.70	3.93	3.80	4.13	51.50
Krakor, monthly evaporation	3.50	4.37	5.07	4.40	3.30	3.10	2.80	2.37	1.80	2.07	2.30	2.70	37.77
Pursat monthly evaporation	4.90	5.30	6.17	7.00	5.97	4.23	4.17	4.23	3.03	2.77	3.37	4.10	55.23

Information source: TA No. 4756-CAM TONLE SAP LOWLAND STABILIZATION PROJECT CAMBODIA Report

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

$ET_o \quad \times \quad K_c \quad = \quad$ **Daily crop water use** (ET_{crop})

weather station gave him the ETo for January. His crop has a Kc for January of 0.8. Use this information to calculate his ET_{crop}.

$ET_o \quad \times \quad K_c \quad = \quad$ **daily crop water use** (ET_{crop})

Date	ET_o	K_c	ET_{crop}
	A	B	A x B
1 Jan	7.2	0.8	5.8 mm
2 Jan	10.1	0.8	8.08mm
3 Jan	8.3	0.8	6.64mm
4 Jan	11.3	0.8	9.04mm

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ ប្រើទិន្ន័យអាកាសធាតុ

Joe has an irrigation system that has a MAR of 5 mm per hour. His lima beans have a rootzone RAW of 12 mm. Joe irrigates every day for 3 hours

Table 1: ETo Record sheet

	A	B	C	D	E
			A × B		**E** from the day before − **C** + **D**
Date	**ET_o**	**K_c**	**ET_{crop}**	**Effective rain or irrigation (mm)**	**Remaining RAW** Rootzone is at field capacity after one day of heavy rain
2 Dec	8.1	0.8	6.5		12 – 6.5 + 0 = 5.5
3 Dec	9.5	0.8	7.6	3 hour irrigation 15 mm	5.5 – 7.6 + 15 = 12.9
4 Dec	10.2	0.8	8.2	3 hour irrigation 15 mm	12 – 8.2 + 15 = 18.8

The rootzone RAW is only 12 mm. We lose 6 mm of water.

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ ប្រើទិន្ន័យអាកាសធាតុ

5 Dec	9.8	0.8	7.8	3 hour irrigation 15 mm	12 – 7.8 + 15 = 19.2
6 Dec	7.6	0.8	6.1	3 hour irrigation 15 mm	12 – 6.1 + 15 = 20.9
7 Dec	10.3	0.8	8.2	3 hour irrigation 15 mm	12 - 8.2 + 15 = 18 .8
8 Dec	11.1	0.8	8.8	3 hour irrigation 15 mm	12 - 8.8 + 15 = 18.2

In one week Joe applied an extra 33 mm of water. This means that for his two hectares he could have saved over 6 hours of irrigtion.

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ ប្រើទិន្ន័យអាកាសធាតុ

A market gardener has a crop of paddy melons. His soil test determined the soil has a RAW of 15 mm. His irrigation system has a MAR of 6 mm/hour. The Effective rainfall for his area is any rainfall greater than 10 mm.

The local weather station gave him the ET_o and K_c information for paddy melons in his area during January.

This market gardener irrigates 3 hours every 2 days. Complete the ET_o Record Sheet below

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ ប្រើទិន្នន័យអាកាសធាតុ

Name Yong Yeng

Month: Jan | Crop: Melon

MAR: _____6___________mm/h | RAW: _______15___________mm

	A	B	C	D	E
Date	ET_o	K_c	$ET_{(crop)}$ **(A x B)**	Effective Rain or Irrigation	Remaining RAW (E from the day before - C + D) (Carried over 3.2)
1	6.5	0.8	5.2	Full irrigation 18mm	15 (Root zone RAW is full)
2	10	0.8	8	0	15 - 8 + 0 = 7
3	8.3	0.8	6.64	Full irrigation 18mm	7-6.64+18=18 3
4	11.3	0.8	9.04	0	15-9.04+0=6
5	8.8	0.8	7.04	Full irrigation 18mm	6-7.04+18=17 2
6	3.6	0.8	2.88	Rainfall, 15 mm	15-2.88+15=27 12
7	8.5	0.8	6.8	Full irrigation 18mm	15-6.8+18=26 11
8	7.7	0.8	6.16	0	15-6.16+0=9
9	8.0	0.8	6.4	Full irrigation 18mm	9-6.4+18=20 5
10	8.9	0.8	7.12	0	15-7.12+0=8

Answer Sheet

Name: *M. Gardener*

Month: *January 2003* **Crop:** *Paddy Melons*

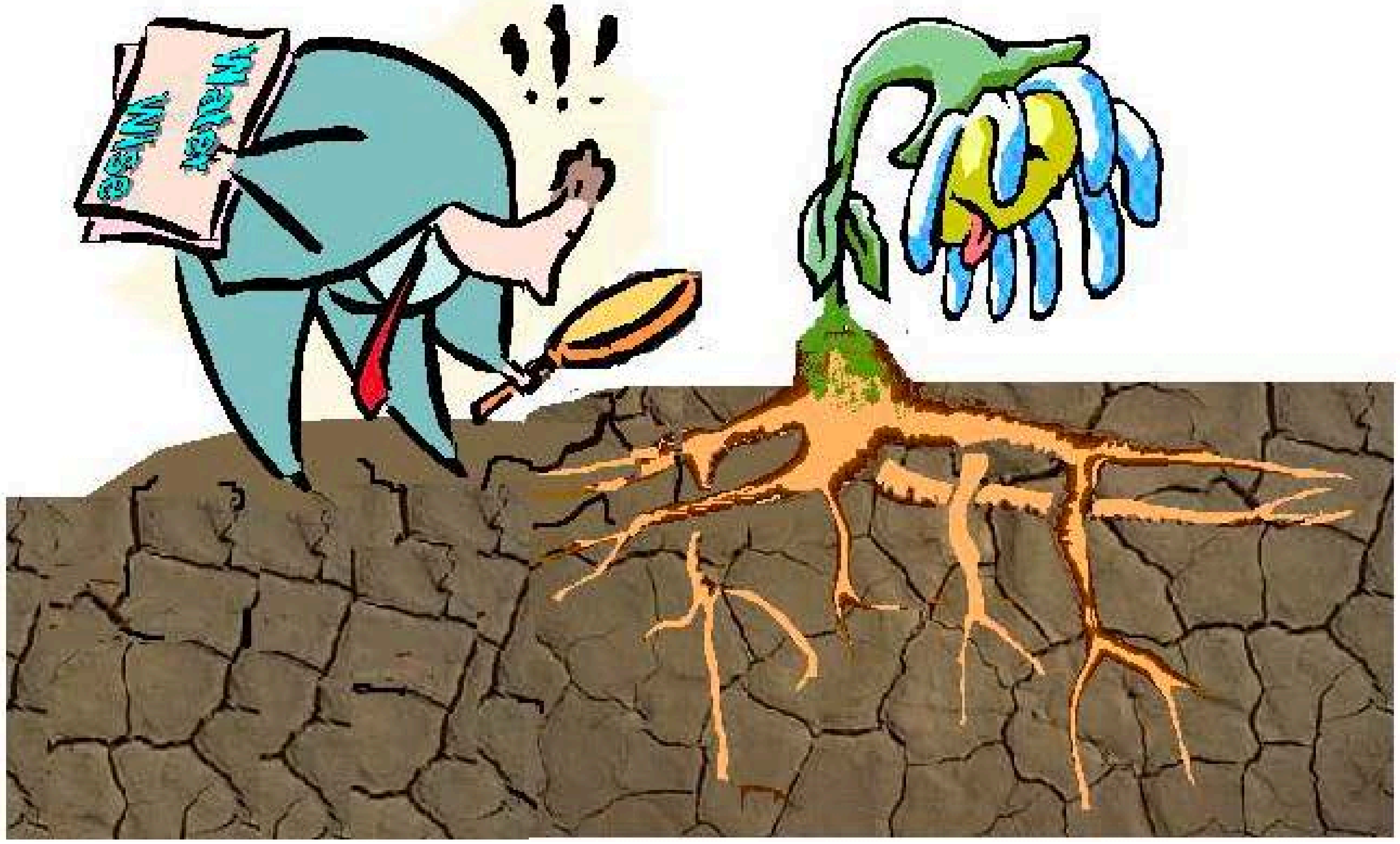
MAR: ...*6*...... mm per hour **RAW** ....*15*.....mm

	A	B	C	D	E
Date	ET_o	K_c	ETcrop (A x B)	Effective rain or irrigation	Remaining RAW (E from the day before - C + D) (Carried over 3.2)
1	6.5	0.8	5.2	Full irrigation 18 mm	15 (Rootzone RAW is full)
2	10	0.8	8	0	15 - 8 + 0 = 7
3	8.3	0.8	6.6	Full irrigation 18 mm	7 - 6.6 + 18 = 18.4
4	11.3	0.8	9	0	15 - 9 + 0 = 6
5	8.8	0.8	7	Full irrigation 18 mm	6 - 7 + 18 = 17
6	3.6	0.8	2.9	Rainfall, 15 mm	15 - 2.9 + 5 = 17.1
7	8.5	0.8	6.8	Full irrigation 18 mm	15 - 6.8 + 18 = 26.2
8	7.7	0.8	6.2	0	15 - 6.2 + 0 = 8.8
9	8.0	0.8	6.4	Full irrigation 18 mm	8.8 - 6.4 + 18 = 20.4
10	8.9	0.8	7.1	0	15 - 7.1 + 0 = 7.9

តម្រូវការទឹករបស់ដំណាំ

វិធីសាស្ត្រពឹងផ្អែកលើដី (Soil Based Methods)

- **Gravimetric,**
  - dig stick
  - drying a soil sample in an oven
- **Volumetric,**
  - calculate the water molecules present in the soil
- **Tension,**
  - Tension is the effort a plant needs to use to extract water held by the soil



I provided training to my colleagues at Cambodia HARVEST-USAID in 2016 crop water management and Irrigation operation and maintenances.