Readily Available Water (RAW) in Soil

ទឹកមានរួចជាស្រេច (RAW) នៅក្នុងដី

TS8
KHMER

Readily Available Water (RAW) in Soil

Soil water is held in pores or spaces between soil particles (Figure 1) by attractive forces between water and the surface of soil particles and with other water molecules (see fact sheet TS1 – Overview of Soils). Roots must create a suction to remove water from the soil pores, which is measured in kilopascals, kPa.

Plants use water from the largest pores first. As the soil dries it becomes increasingly difficult for plant roots to remove the remaining soil water. Different plants have varying ability to “suck” water from the soils. For example vegetables are only able to apply a relatively weak suction to extract water from soil and can access less water than a stronger growing plant such as a grapevine.

ទឹកមានរួចជាស្រេច (RAW) នៅក្នុងដី

ទឹកក្នុងដីត្រូវបានផ្ទុកនៅក្នុងរន្ធញើស ឬនៅក្នុងលំហនៃចន្លោះរវាងបំណែកតូចល្អិតនៃដី ដោយកម្លាំងស្រូបរវាងទឹក និងផ្ទៃនៃបំណែកតូចល្អិតនៃដី និងម៉ូលេគុលទឹកឯទៀត (សូមអានសន្លឹកពត៌មាន TS1 – តើដីជាអ្វី?)។ ឫសត្រូវបង្កើតឲ្យមានការបឺតស្រូប ដើម្បីយកទឹកចេញពីរន្ធញើសរបស់ដីដែលត្រូវ បានវាស់ជាគីឡូប៉ាស្កាល (kilopascals, kPa)។

រុក្ខជាតិប្រើទឹកពីក្នុងរន្ធញើសដែលធំបំផុតជាមុន។ នៅពេលដីចាប់ផ្តើមស្ងួត វាធ្វើឲ្យឫសរុក្ខជាតិកាន់តែពិបាកស្រូបយកទឹកដែលនៅសេសសល់ពីក្នុងដី។ រុក្ខជាតិដែលខុសគ្នាមានសមត្ថភាព ’ស្រូប’ យកទឹកពីដីក៏ខុសគ្នាដែរ។ ឧទាហរណ៍ បន្លែអាចអនុវត្តន៍ការបឺតស្រូបដែលខ្សោយប៉ុណ្ណោះ ដើម្បីស្រូបយក ទឹកពីដី ហើយអាចទទួលយកទឹកបានតិចជាងរុក្ខជាតិដាំដុះដែលមានកម្លាំងខ្លាំង ដូចជាដើមទំពាំងបាយជូរសំរាប់ធ្វើស្រាជាដើម។

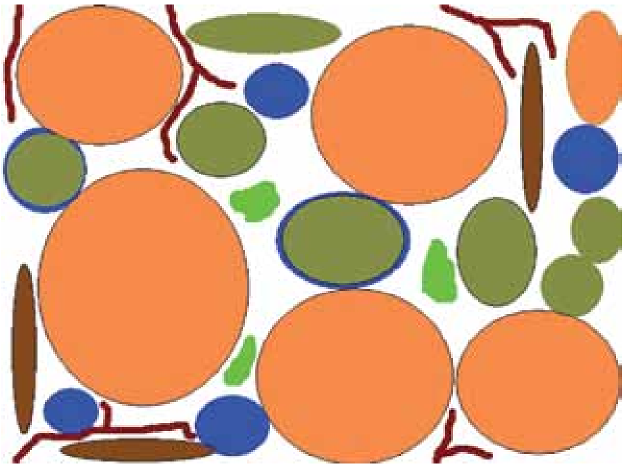

Figure 1: Soil water is held in spaces between soil particles. (Graphic: P. Toome 2011)

Readily Available Water (RAW)

Readily Available Water (RAW) is the amount of water stored in the soil which can be easily extracted and used by plants. To achieve high yields, irrigation management should aim to ensure that the plants are always using the easily extractable water. RAW is expressed in millimetres per metre (mm/m). Every 10 mm/m is equivalent to 100 kL per hectare. The amount of RAW in a soil is estimated from the texture, structural condition and depth of all soil layers in the crop root zone. This calculation is shown later in this sheet.

ទឹកមានរួចជាស្រេច (RAW)

ទឹកមានរួចជាស្រេច (RAW) គឺជាចំនួនទឹកផ្ទុកនៅក្នុងដីដែលអាចស្រូបយកបានយ៉ាងងាយ និងប្រើប្រាស់ដោយរុក្ខជាតិ។ ដើម្បីឲ្យបានទិន្នផលខ្ពស់ ការគ្រប់គ្រងលើការបាញ់ស្រោចទឹកគួរមានគោលដៅឲ្យប្រាកដច្បាស់ថារុក្ខជាតិ ជានិច្ចជាកាល ប្រើប្រាស់ទឹកដែលអាចស្រូបយកបានយ៉ាងស្រួល។ RAW ត្រូវបានគិតជាមីល្លីម៉ែត្រ ក្នុងមួយម៉ែត្រ (mm/m)។ រៀងរាល់ 10 mm/m ស្មើនឹង 100 kL ក្នុងមួយហិកតា។ ចំនួន RAW នៅក្នុងដីត្រូវបាន ប៉ាន់ប្រមាណតាមអាការៈ លក្ខណៈនៃរចនាសម្ព័ន្ធ និងជម្រៅនៃស្រទាប់ដីទាំងអស់នៅត្រង់កន្លែងមានឫសរុក្ខជាតិ។ ការគណនានេះមានបង្ហាញនៅផ្នែកខាងចុងនៃសន្លឹកពត៌មាននេះ។

Soils of different textures (see fact sheet TS3 – Soil Texture) hold different amounts of readily available water (see fact sheet TS7 Soil Water Management). The soil textures are shown in the left hand column of Table 1. This table shows three columns of different "suction" levels, 20kPa (used for vegetable growing), 40kPa and 60kPa (used for fruit trees and grapevines respectively).

Soil texture	Readily available water (mm/m) between 8kPa and:		
	20kPa	**40kPa**	**60kPa**
Sand	30	35	35
Loamy sand	45	50	55
Sandy loam	45	60	65
Light sandy clay loam	45	65	74
Sandy clay loam	40	60	70
Clay loam	30	55	65
Clay	25	45	55

Table 1: Readily Available Water for a Range of Suction Levels for Different Soil Textures.
(Source: ICMS, Rural Solutions 2009)

The numbers in the columns are the amount of RAW at different suction levels between 8kPa (field capacity) and when irrigation is needed (refill point).

Table 1 shows that some soils, like sandy loam for example, hold more readily available soil water than others like sand and clay. It also shows that in one texture type, such as clay loam, there is more water available to crops that can "suck" hard (60kPa column) like grapevines then there is to plants that cannot "suck" very hard (20kPa column) like vegetables.

Vegetable cropping uses a refill point of 20kPa. A refill point of between 40 kPa and 60 kPa is suitable for fruit trees and grape vines when maximum yield is the main objective. Soil dried to 20 kPa between irrigations remains wetter than soil dried to 60 kPa between irrigations. This means that soil dried to 20 kPa takes less irrigation water to refill back to field capacity than soil dried to 60 kPa, assuming similar soils and rootzones.

Compacted soil layers will have lower RAW values because they can hold less water. If there are stones in the soil layer, RAW should be reduced by the percentage of stones.

Calculating RAW: The RAW stored within the soil rootzone can be calculated by:

1. Making a map of the soil profile where the plant roots are growing (see fact sheet TS2 – The Soil Profile)
2. Determining the soil texture of each soil layer in that profile (see fact sheet TS3)
3. Measuring the thickness of each soil layer (in centimetres)
4. Multiplying the thickness of each soil layer by the RAW value for the appropriate soil texture at the suction level for your crop (from Table 1) For vegetables use the values in column 1 (20kPa).
5. Adding together the RAW values for each soil layer to obtain the Total RAW stored in the soil within the crop's rootzone.

ដីដែលមានអាការៈខុសគ្នា (សូមអានសន្លឹកពត៌មាន TS3 – អាការៈដី) ផ្ទុកចំនួនទឹកមានរួចជាស្រេច (RAW) ខុសគ្នាដែរ (សូមអានសន្លឹកពត៌មាន TS7 – ទឹកក្នុងដី)។ អាការៈដីបានបង្ហាញឲ្យឃើញនៅខ្ទង់ខាងឆ្វេងដៃនៃតារាងទី1។ តារាងនេះបង្ហាញឲ្យឃើញកម្រិតនៃ"ការបឺតស្រូប" 3ខ្ទង់ខុសគ្នា 20kPa (ប្រើសំរាប់ការដាំបន្លែ) 40kPa និង 60kPa (ប្រើសំរាប់ដើមឈើស៊ីផ្លែ និងដើមទំពាំងបាយជូរសំរាប់ធ្វើស្រា ដោយឡែកៗពីគ្នា)។

អាការៈដី	ទឹកមានរួចជាស្រេច (mm/m) រវាង 8kPa និងបា		
	20kPa	**40kPa**	**60kPa**
ដីខ្សាច់	30	35	35
ដីខ្សាច់-ដីមានជីវជាតិ	45	50	55
ដីមានជីវជាតិ-ដីឥដ្ឋ	45	60	65
ដីខ្សាច់-ដីឥដ្ឋ-ដីមានជីវជាតិ ស្រាល	45	65	74
ដីខ្សាច់-ដីឥដ្ឋ-ដីមានជីវជាតិ	40	60	70
ដីមានជីវជាតិ-ដីឥដ្ឋ	30	55	65
ដីឥដ្ឋ	25	45	55

តារាងទី1: ទឹកមានរួចជាស្រេច សំរាប់កម្រិតបឺតស្រូបផ្សេងៗគ្នា ចំពោះអាការៈដីខុសគ្នា
(Source: ICMS, Rural Solutions 2009)

លេខនៅក្នុងខ្ទង់គឺជាចំនួន RAW នៅកម្រិតបឺតស្រូបខុសគ្នារវាង 8kPa (ចំណុះលើទីលាន) និងនៅពេលដែលត្រូវការចាំបាច់បាញ់ស្រោចទឹក (ចំណុចបំពេញឡើងវិញ)

តារាងទី1 បង្ហាញឲ្យឃើញថាដីមួយចំនួន ឧទាហរណ៍ ដូចជាដីមានជីវជាតិ-ដីឥដ្ឋ អាចផ្ទុកទឹកមានរួចជាស្រេច បានច្រើនជាងដីឯទៀតដូចជាដីខ្សាច់-ដីឥដ្ឋ ជាដើម។ តារាងនេះក៏បង្ហាញឲ្យឃើញផងដែរថា នៅក្នុងប្រភេទអាការៈមួយដូចជាដីមានជីវជាតិ-ដីឥដ្ឋ អាចមានទឹកច្រើនសំរាប់ដំណាំដែលអាច "បឺតស្រូប" យ៉ាងខ្លាំង (ខ្ទង់ 60kPa) ដូចជាដើមទំពាំងបាយជូរសំរាប់ធ្វើស្រា បន្ទាប់មកមានទឹកសំរាប់រុក្ខជាតិដែលមិនអាច "បឺតស្រូប" ឲ្យខ្លាំងបាន (ខ្ទង់ 20kPa) ដូចជាបន្លែជាដើម។

ដំណាំបន្លែប្រើប្រាស់ចំណុចបំពេញឡើងវិញនៃ 20kPa. ចំណុចបំពេញឡើងវិញរវាង 40 kPa និង 60 kPa អាចសមស្របសំរាប់ដើមឈើស៊ីផ្លែ និងដើមទំពាំងបាយជូរសំរាប់ធ្វើស្រា ពេលណាទិន្នផលច្រើនបំផុតគឺជាគោលដៅចំបង។ ដីស្ងួតកម្រិត 20 kPa រវាងការបាញ់ស្រោចទឹក នៅតែសើម ជាងដីស្ងួតកម្រិត 60 kPa រវាងការបាញ់ស្រោចទឹក។ ការនេះមានន័យថាដីស្ងួតកម្រិត 20 kPa យកទឹកដែលបាញ់ស្រោចដើម្បីបំពេញចំណុះលើ ចំការឡើងវិញ តិចជាងដីស្ងួតកម្រិត 60 kPa ដោយសន្មត់ថាដីស្ងួតទាំងនេះ ព្រមទាំងកន្លែងមានឫសរុក្ខជាតិ មានលក្ខណៈដូចគ្នា។

ស្រទាប់ដីហាប់ណែនមានកម្រិត RAW ទាប ដោយសារដីទាំងនោះអាចផ្ទុកទឹកបានតិច។ ប្រសិនបើមានគ្រាប់គ្រួសនៅក្នុងស្រទាប់ដីទៀត ចំនួន RAW គួរត្រូវកាត់បន្ថយតាមចំនួនភាគរយរបស់គ្រាប់គ្រួសនោះ។

ការគណនា RAW: ចំនួន RAW ដែលផ្ទុកត្រង់កន្លែងមានឫសរុក្ខជាតិអាចគណនាដោយៈ

1. ធ្វើផែនទីអំពីទម្រង់ដី ត្រង់កន្លែងដែលឫសរុក្ខជាតិដុះ (សូមអានសន្លឹកពត៌មាន TS2 – ទម្រង់នៃដ)
2. កំណត់វអាការៈដីរបស់ស្រទាប់ដីនីមួយៗដែលមានក្នុងទម្រង់បែបនោះ (សូមអានសន្លឹកពត៌មាន TS3)
3. វាស់ស្ទង់កម្រាស់ស្រទាប់ដីនីមួយៗ (គិតជាសង្ទីម៉ែត្រ)
4. គុណកម្រាស់ស្រទាប់ដីនីមួយៗ ជាមួយតម្លៃ RAW ដែលត្រូវគ្នានឹងអាការៈដី នៅកម្រិតបឺតស្រូបទឹកសំរាប់ដំណាំរបស់លោកអ្នក (ចាប់ពីតារាងទី1) ចំពោះបន្លែសូមប្រើប្រាស់តម្លៃក្នុងខ្ទង់ទី1 (20kPa)។
5. បូកតម្លៃ RAW ដែលមានក្នុងស្រទាប់ដីនីមួយៗចូលគ្នា ដើម្បីទទួលបានតម្លៃ ព្រឹសរុប ដែលផ្ទុកក្នុងដីត្រង់កន្លែងមានឫសដំណាំ។

Here is an example of a RAW calculation using the diagram:

នេះគឺជាឧទាហរណ៍នៃការគណនា RAW ដោយប្រើដ្យាក្រាម៖

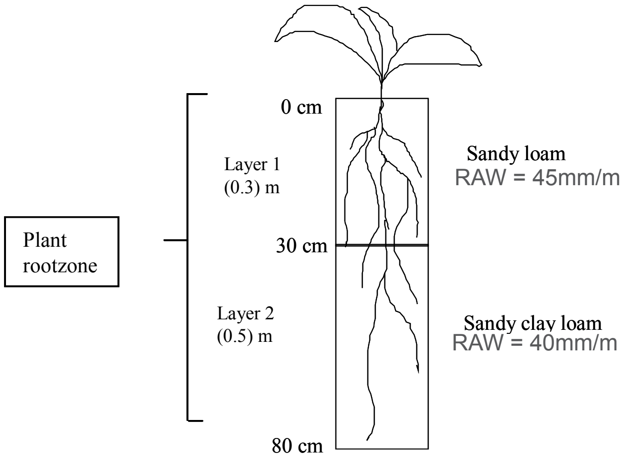

Figure 2: A plant is growing in 30 cm (0.3 m) of sandy loam over 50 cm (0.5 m) of sandy clay loam.
(Source: ICMS Rural Solutions 2009)

The calculation of RAW at 20 kPa suction level (for vegetables) would be:

	Depth of soil layer		From Table 1	RAW
Layer 1: **Sandy loam**	0.3 m	x	45 mm/m	= 13.5 mm
Layer 2: **Sandy clay loam**	0.5 m	x	40 mm/m	= 20 mm
			RAW Total	**= 33.5 mm**

From the example above, **33.5 mm of water per irrigation** is required to refill the soil in the plant's rootzone when the soil has dried to 20kPa.

Knowing how much **available** water for a particular crop can be held by a soil (RAW) provides growers with one of the main components that help to make decisions about irrigation scheduling – when to water and how much to water.

ការគណនា RAW នៅកម្រិតបឺតស្រូប សុចតិឡូន លវេលេ៊ថឡូរ វងេតោបលសេ៊ឡូលជ បបោ (ចំពោះបន្លែ) គឺ:

	ជម្រៅនៃស្រទាប់ដី		តាមតារាងទី1	RAW
ស្រទាប់ទី1: ដីមានជីវជាតិ-ដីឥដ្ឋ	0.3 m	x	45 mm/m	= 13.5 mm
ស្រទាប់ទ2: ដីខ្សាច់-ដីឥដ្ឋ-ដីមានជីវជាតិ	0.5 m	x	40 mm/m	= 20 mm
			RAW សរុប	= 33.5 mm

តាមឧទាហរណ៍ខាងលើ មានតម្រូវការទឹកចំនួន 33.5 mm ក្នុងការបាញ់ស្រោចទឹកម្តងៗ ដើម្បីបំពេញឡើងវិញ ក្នុងដីត្រង់កន្លែងមានឫសរុក្ខជាតិ នៅពេលដីស្ងួតនៅកម្រិត 20kPa។

ការបានដឹងថា ចំនួនទឹកមានច្រើនប៉ុណ្ណាដែលដីអាចផ្ទុកបាន (RAW) សំរាប់ដំណាំជាក់លាក់ណាមួយ ផ្តល់ឲ្យអ្នកដាំដុះនូវសមាសភាគមួយក្នុងចំណោមសមាសភាគសំខាន់ៗ ដែលជួយដល់ការសម្រេចអំពីគំរោងពេលនៃការបាញ់ស្រោចទឹក - ពេលដែលត្រូវស្រោចទឹក និងចំនួនទឹកច្រើនប៉ុណ្ណាដែលត្រូវ ស្រោច។

Government of South Australia

CARING FOR OUR COUNTRY

The Adelaide and Mount Lofty Ranges Natural Resources Management Board's Coast and Marine division and Land Management Program are supported through funding from the Australian Government's Caring for our Country initiative.

For further information contact – the Adelaide and Mount Lofty Ranges Natural Resources Management Board on **(08) 8273 9100** or visit the HortEx website **hortexalliance.com.au**