

Sự Tươi Tiêu

Giới thiệu

Tươi tiêu là một trong những điểm quan trọng nhất của các hoạt động sản xuất nông nghiệp. Để cung cấp điều kiện tối ưu cho sự phát triển của cây trồng, chúng ta cần nắm được các yếu tố ảnh hưởng đến độ ẩm của đất. Sự thoát hơi nước của cây phải được bù lại bởi mưa hoặc qua các cách nhân tạo. Vì lượng nước dự trữ trong đất chỉ duy trì được trong một khoảng thời gian nhất định. Khả năng giữ nước phụ thuộc vào từng loại đất. Đất sét giữ nước tốt hơn đất cát. Hàm lượng hữu cơ trong đất cũng làm tăng khả năng tích trữ nước. Khả năng giữ nước của đất cho một loại cây trồng phụ thuộc vào chiều sâu của rễ và mật độ canh tác trong năm. Đất đủ độ ẩm giúp cây phát triển, giúp các tiến trình trong đất (tạo và vận chuyển khoáng) và canh tác thuận lợi.

Cách đánh giá độ ẩm của đất bằng cảm nhận trực tiếp

“Chạm và cảm nhận” được xem như một cách đánh giá đơn giản thường dùng. Dùng tay nén đất thành một viên đất nhỏ tròn và kiểm tra. Tra bảng 1 để xác định độ ẩm của đất. Trong đó % nước đã mất là lượng nước đã được lấy đi từ lượng nước tối đa giữ được của đất.

Bảng 1. Độ ẩm của đất bằng phương pháp “chạm và cảm nhận”

% nước đã mất	Đất cát ít mùn→Đất mùn pha cát	Đất mùn pha cát→Đất mùn phù sa	Đất mùn phù sa→Đất sét pha đất mùn
0 (tại khả năng hữu dụng)	viên đất* không no nước nhưng tạo vệt ẩm trên tay	Tương tự	Tương tự
0-25	tạo thành viên nhưng dễ vỡ và không trơn	tạo thành viên chặt, dễ tơi thành mảng*, dính nhẹ và trơn	dễ tơi thành mảng, trơn
25-50	tạo viên với lực nén nhưng dễ vỡ	dễ tạo viên, không dính, không trơn, dễ vỡ thành mảng, ẩm	tạo viên, dễ vỡ thành mảng, hơi trơn
50-75	không tạo viên, khô	tạo viên với lực nén nhưng giống bột và dễ vỡ	tạo viên không chắc chắn, mềm
75-100	khô, rời, rớt qua kẽ tay	dạng bột, khô và vụn	cứng, rám, nứt

* 1 “Viên” được tạo ra do nén chặt một mẫu đất trong tay
1 “mảng” được tạo ra do nén một mẫu đất bằng ngón cái và ngón trỏ



Hình 1: Tạo viên trong lòng bàn tay Hình 2: Cảm nhận kết cấu của đất

Chất lượng của nước

Chất lượng nước rất quan trọng. Vì những yếu tố rất quan trọng sau đây phụ thuộc vào nguồn nước tưới (nước bề mặt hoặc nước ngầm)

- Độ mặn hoặc EC không được quá cao, nếu không nó sẽ tác động xấu lên sự phát triển của cây.
- Không có mầm bệnh (ví dụ như héo rũ)
- Không có bùn (khi dùng hệ thống tưới nhỏ giọt hoặc tưới béc)

Khi trồng trên giá thể, chất lượng nước còn quan trọng hơn nữa vì khả năng đệm của giá thể thấp hơn so với trồng trên đất. Những yêu cầu chất lượng của nước khi trồng trên giá thể được nêu trong tờ rơi “trồng trên giá thể”. Phần bên dưới là những khuyến cáo về mức EC của nước tưới khi trồng ngoài trời.

Độ dẫn điện hay EC biểu thị cho lượng muối khoáng hòa tan trong dung dịch. Độ mặn và EC tương quan chặt chẽ với nhau. EC có thể được đo dễ dàng bằng máy đo EC cầm tay. Nếu EC nhỏ hơn 0,7 dS/m, nguồn nước sử dụng không hạn chế. Nếu EC trong khoảng 0.7-3.0, sử dụng nguồn nước hạn chế. Nếu EC trên 3.0, không nên dùng nguồn nước này. Vì khi EC của nước tưới ở mức cao, sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng sẽ bị ảnh hưởng. Tuy nhiên, trong hầu hết các trường hợp, việc thiếu nước có ảnh hưởng đến cây trồng nhiều hơn là EC



Máy đo pH (đỏ), máy đo EC (xanh) và máy đo cả pH và EC (đen)

Thời gian tưới

Giai đoạn phát triển

Lượng nước cần thiết cho giai đoạn phát triển khác nhau tùy vào từng loại cây. Nhưng nhìn chung trong giai đoạn này, cây rất mẫn cảm với sự thiếu nước.

- Sau khi gieo hoặc trồng. Giai đoạn này, đất phải được giữ ẩm cho tới khi rễ đã phát triển hoặc rễ đã phục hồi hoàn toàn (nếu trồng cây con) và có thể hấp thụ nước.
- Trong giai đoạn lên ngọn và ra hoa. Giai đoạn này nhu cầu khoáng cũng rất cao, do vậy nước rất cần thiết cho việc hấp thụ các chất dinh dưỡng này.
- Giai đoạn trưởng thành và trái chín trước thu hoạch. Đối với những cây trồng như xà lách hay bó xôi, chất lượng sẽ cải thiện hơn nếu nhu cầu nước được đáp ứng đầy đủ trong thời gian trước thu hoạch.

Tưới nước trong ngày

Phải ngăn ngừa nước tưới bốc hơi quá nhiều và cây bị héo trong ngày. Thời gian tốt nhất cho việc tưới nước là vào chiều tối hoặc sáng sớm. Việc này cũng ngăn ngừa bệnh phát tán vì cây trồng sẽ được khô ráo nguyên ngày. Tùy thuộc vào hệ thống tưới, có thể tưới một lần trong ngày hoặc nhiều lần trong ngày hoặc liên tiếp (xem hệ thống tưới).

Sự thoát hơi nước

Cây trồng thoát hơi nước một phần là do quá trình quang hợp và giảm nhiệt cho cây. Sự thoát hơi nước diễn ra mạnh nhất trong ngày và chịu ảnh hưởng bởi khí hậu, loại cây trồng và độ ẩm của đất. Sự thoát hơi nước của cây trồng sẽ xác định lượng nước và tần suất tưới cho cây trồng đó.

Khí hậu, loại cây trồng và độ ẩm ảnh hưởng đến sự thoát hơi nước như sau:

Yếu tố	Mức độ tác động đến sự thoát hơi nước	
	Mạnh	Nhẹ
Khí hậu	Nóng	Lạnh
	Khô	Ướt
	Có gió	Không gió
	Không mây	Có mây
Cây Trồng	Giữa/cuối vụ	Đầu vụ/lúc chín
	Khoảng cách giữa các cây xa	Khoảng cách giữa các cây gần
Độ ẩm đất	Âm	Khô

Để xác định lượng mưa hoặc lượng nước đã tưới vào đất, người ta dùng dụng cụ đo lượng mưa. Lượng mưa hoặc nước đã tưới thể hiện bằng mm, 1mm nghĩa là 1 lít nước cho một m².

Lượng nước cần tưới được xác định với công thức sau:

Lượng nước cần tưới (IN) (mm) = Nhu cầu của cây trồng (ET cây trồng) (mm) – lượng nước hữu dụng do mưa (Pe) (mm)

IN = Lượng nước cần tưới (mm)

ET cây trồng = Nhu cầu của cây trồng = ETo x Kc (mm)

ETo = chỉ số thoát hơi nước của cây trồng

Kc = hệ số cây trồng

Pe = lượng nước hữu dụng do mưa (lưu ý là đất dốc sẽ có hiện tượng rửa trôi) (mm)

Với công thức này, lượng nước yêu cầu sau một thời gian không có mưa hoặc lượng nước tưới trung bình trong một tháng/một ngày có thể tính toán. Những số liệu của lượng mưa trong khoảng thời gian trước đó có thể được dùng cho việc tính lượng nước tưới cần thiết. Với những thông tin này, nông dân có thể xác định thiết bị tưới nào thích hợp với nhu cầu nước của cây trồng trên vườn.

Với tất cả các cây trồng, lượng nước cần tưới (IN) được xác định như sau:

Bước 1: xác định chỉ số thoát hơi nước của cây trồng: ETo

Bước 2: xác định hệ số cây trồng: Kc

Bước 3: tính nhu cầu nước của cây: ET cây trồng = ETo x Kc

Bước 4: xác định lượng nước hữu dụng do mưa: Pe

Bước 5: Tính lượng nước tưới cần tưới: IN = ET cây trồng - Pe

**Bước 1: xác định chỉ số thoát hơi nước của cây trồng: ETo*

Chỉ số thoát hơi nước của cây trồng phụ thuộc vào kinh độ, vĩ độ, độ ẩm tương đối, nhiệt độ trung bình trong ngày, nắng, v.v.. ETo phải được tính chính xác, nhưng rất phức tạp. ETo có thể được ước lượng theo bảng sau:

ETo (mm)	Nhiệt độ trung bình trong ngày (°C)	
	ôn hòa (20 °C)	ấm (30 °C)
ẩm và bán ẩm	3 – 5	5 – 7
khô và bán khô	4 – 6	6 – 8



Dụng cụ đo lượng mưa

*Bước 2: xác định hệ số cây trồng: Kc

Hệ số cây trồng (Kc) khác nhau trong các giai đoạn phát triển khác nhau:

Kc Cây trồng	Giai đoạn đầu	Phát triển	Giữa vụ	Cuối vụ
Đậu, tươi	0.35	0.70	1.10	0.90
Đậu, khô	0.35	0.70	1.10	0.30
Cải bắp/cà rốt	0.45	0.75	1.05	0.90
Dưa leo/Bí	0.45	0.70	0.90	0.75
Cà tím/cà chua	0.45	0.75	1.15	0.80
Xà lách/bó xôi	0.45	0.60	1.00	0.90
Bắp, ngọt	0.40	0.80	1.15	1.00
Bắp, ngũ cốc	0.40	0.80	1.15	0.70
Dưa	0.45	0.75	1.00	0.75
Hành, tươi	0.50	0.70	1.00	1.00
Hành, khô	0.50	0.75	1.05	0.85
Đậu phộng	0.45	0.75	1.05	0.70
Đậu Hà Lan, tươi	0.45	0.80	1.15	1.05
Ớt cay, tươi	0.35	0.70	1.05	0.90
Khoai tây	0.45	0.75	1.15	0.85
Củ cải	0.45	0.60	0.90	0.90
Đậu nành	0.35	0.75	1.10	0.60

*Bước 3: tính nhu cầu nước của cây:

$$ET \text{ cây trồng} = ET_0 \times Kc$$

*Bước 4: xác định lượng nước hữu dụng do mưa: Pe

Nếu bạn có số liệu lượng mưa trung bình trong một tháng (mm), có thể dùng bảng sau để tra lượng nước hữu dụng do mưa, Pe, cho mỗi tháng

P (mm/tháng)	Pe (mm/tháng)	P (mm/tháng)	Pe (mm/tháng)
0	0	130	79
10	0	140	87
20	2	150	95
30	8	160	103
40	14	170	111

50	20	180	119
60	26	190	127
70	32	200	135
80	39	210	143
90	47	220	151
100	55	230	159
110	63	240	167
120	71	250	175

*Bước 5: Tính lượng nước tưới cần tưới: $IN = ET \text{ cây trồng} - Pe$

Với số liệu từ bước 1 cho đến bước 4, áp dụng vào công thức sau và tính lượng nước tưới cần:

$$IN \text{ (mm)} = ET \text{ cây trồng} - Pe$$

Tổng IN của mỗi tháng là tổng lượng nước tưới cần cho cây trồng trong vụ.

Các phương pháp tưới

Tưới tay

Tưới tay là hệ thống tưới mà nước được phun ra từ vòi, vòi nối với một máy bơm. Nông dân cầm vòi và di dọc theo luống để tưới cho cây.

Ưu điểm của phương pháp này là đơn giản, chi phí thấp. Chỉ cần nguồn nước, bơm, vòi, doa và người thao tác.

Nhược điểm là độ chuẩn xác thấp, đặc biệt là lượng nước phân phối không đồng đều. Trên thực tế, nước cung cấp cho đất không đủ nhu cầu (khi kiểm tra với dụng cụ đo lượng mưa). Đồng thời, vì lượng nước ra ở vòi rất mạnh nên dễ gây bết cứng trên bề mặt đất



Tưới tay

Tưới phun tự động

Tưới phun là hệ thống tưới mà nước được phun ra nhờ áp lực qua một mạng lưới ống dẫn, với mô hình đã xác định trước, sử dụng từng nguồn phun nhỏ tới mỗi cây và các cây xung quanh nó. Hệ thống tưới gồm ống phun, đường ống có đục lỗ, béc phun, miêng xoay.



Tưới phun

Hệ thống này có nhiều ưu điểm. Lượng nước phân phối đồng đều hơn so với tưới tay, ít công lao động. Hệ thống này cũng được áp dụng trong quy mô sản xuất lớn và có thể hoạt động một cách tự động (nhờ thiết bị hẹn giờ). Vì vậy nó có thể tự tưới vào lúc chiều tối hoặc sáng sớm. Đất dốc hoặc đất nông cũng có thể áp dụng hệ thống này.

Nhược điểm của hệ thống này là chi phí ban đầu cho toàn bộ hệ thống và nó dễ bị tắc nghẽn béc phun và miêng xoay. Nước tưới cần phải lọc trước khi đưa vào hệ thống. Vì sự lắp đặt cố định, hệ thống này không thích hợp cho đất thuê ngắn hạn.

Tưới nhỏ giọt

Tưới nhỏ giọt là hệ thống tưới mà nước được cung cấp trực tiếp vào phần vùng rễ của cây, từng giọt từng giọt. Hệ thống này được áp dụng với tốc độ 1-10 lits/giờ.

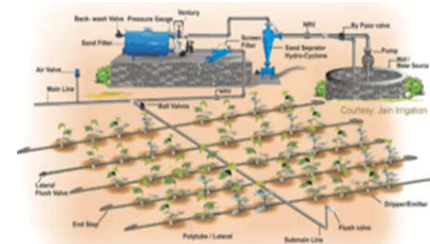
Trong nền nông nghiệp hiện đại, tưới nhỏ giọt thường sử dụng với bạt phủ nông nghiệp để tránh sự bay hơi nước và cũng được sử dụng chung cho cả hệ thống tưới phân cho cây.

Ưu điểm của công nghệ này là đây sẽ là một phương pháp tưới hiệu quả nhất nếu kiểm soát đúng cách. Một mô hình tưới được thiết kế tốt sẽ làm giảm việc rửa trôi nhờ việc thấm sâu và sự bay hơi gần như bằng 0. Nếu lượng nước tiêu thụ giảm, chi phí sản xuất theo đó cũng giảm. Đồng thời, nó cũng tạo ra điều kiện ít thuận lợi cho nấm bệnh hay cỏ dại phát tán. Lịch tưới có thể được kiểm soát một cách chính xác để đáp ứng nhu cầu của cây trồng, góp phần đảm bảo tăng năng suất và chất lượng.

Hệ thống tưới nhỏ giọt cung cấp dinh dưỡng cho cây hiệu quả và chính xác hơn. Vì tưới trực tiếp vào vùng rễ nên nitơ được đưa thẳng vào trong đất sẽ ít bị thất thoát. Trường hợp phun thuốc trừ sâu (chỉ áp dụng cho những thuốc trừ sâu chuyên biệt), nó cũng giúp giảm lượng thuốc cần phun. Nhờ đó, giảm chi phí phân bón và sự thất thoát nitơ.

Kỹ thuật tưới nhỏ giọt thích hợp với những nơi mà các hệ thống khác hoạt động không hiệu quả do ảnh hưởng của thời tiết và điều kiện đất đai. Hệ thống này có thể áp dụng trên những địa hình khác nhau và cho những cây trồng được trên nhiều loại đất khác nhau (kể cả đất mặn). Trên thực tế, hệ thống này đã cho thấy hiệu quả khi trồng các loại cây trồng lâu năm trên đất cát như: cam, ô liu, táo và rau quả. Hệ thống tưới nhỏ giọt cũng có thể hoạt động một cách tự động, do đó giảm chi phí lao động.

Mặt không thuận lợi của hệ thống tưới nhỏ giọt là chi phí ban đầu cao hơn so với các hệ thống khác. Tổng chi phí phụ thuộc vào địa hình, cấu trúc đất, cây trồng và nguồn nước. Chi phí cao chủ yếu do hệ thống bơm, hệ thống ống, đầu ra và sự lắp đặt. Mưa có thể làm ảnh hưởng đến hệ thống tưới như là làm ngập đầu ra, làm di chuyển các ống dẫn hoặc là ảnh hưởng đến lưu lượng muối trong đất. Hệ thống nhỏ giọt cũng dễ bị phá hoại bởi các loài gặm nhấm hoặc động vật khác. Mặt khác, hệ thống này cũng khó kết hợp với việc cơ giới hóa như máy cày và những máy móc nông nghiệp khác vì sẽ làm hư hại hệ thống.



Tưới nhỏ giọt



Tưới nhỏ giọt

Tưới rãnh.

Tưới rãnh là một phương pháp chia nhỏ nước trên bề mặt nhờ vào lực hút trái đất. Phương pháp này áp dụng cho các địa hình hơi dốc. Quá nhiều nước hoặc quá dốc sẽ gây ra hiện tượng rửa trôi và xói mòn.

Thuận lợi của phương pháp này là không cần đầu tư vật liệu nhiều nhưng nó cần chi phí cao cho công lao động để duy trì hệ thống rãnh mương. Nhược điểm lớn nhất của hệ thống này là hiệu quả nước cung cấp cho cây thấp. Vì nó phụ thuộc vào tốc độ thấm của nước vào trong đất và việc này thì không dễ dàng kiểm soát.

Loại cát trong đất có thể làm tăng hoặc giảm tốc độ chảy của nước. Loại đất và cách đào rãnh thì quyết định đến tốc độ thấm của nước. Do đó, đất sét có khuynh hướng làm rãnh hoàn toàn khác với các loại đất khác. Tưới rãnh có khả năng tạo thêm nhiều cơ hội cho cây lấy nước để đáp ứng nhu cầu. Hiệu quả của tưới rãnh được thể hiện đáng kể qua việc tăng trưởng đều đặn của cây trồng. Tưới rãnh tận dụng các đường rãnh thành các kênh dẫn nước đến cây trồng một cách hiệu quả. Tốc độ chảy của nước có thể bị hạn chế bằng cách chuyển khoảng cách giữa các rãnh thành đất canh tác.



Tưới rãnh

Chọn hệ thống tưới còn tùy thuộc vào nhiều yếu tố. Hệ thống tưới nhỏ giọt là một hệ thống hiệu quả nhất, nhưng có cũng có chi phí cao nhất. Hệ thống tưới phun và tưới nhỏ giọt tốn ít công lao động hơn so với tưới tay và tưới rãnh, hai hệ thống này có thể áp dụng cả vào sáng sớm hoặc chiều tối. Vài hệ thống tưới cũng chỉ thích hợp cho một cây trồng hơn là các cây trồng khác. Đối với các cây ăn trái, hệ thống tưới phun chỉ thích hợp khi cây còn nhỏ. Đồng thời mật độ trồng thưa của các cây trồng này cũng làm cho hệ thống tưới phun kém hiệu quả.

Tham khảo hệ thống tưới khuyến cáo cho một số cây trồng theo bảng sau:

Tưới tay	Tưới phun	Tưới nhỏ giọt	Tưới rãnh
Xà lách	Xà lách	Xà lách	
Bắp cải	Bắp cải	Bắp cải	
Bó xôi	Bó xôi		
Cà chua		Cà chua	
Cà tím		Cà tím	
Ớt ngọt		Ớt ngọt	
Dưa leo		Dưa leo	
Bông cải trắng	Bông cải trắng	Bông cải trắng	
Bông cải xanh	Bông cải xanh	Bông cải xanh	
Khoai tây	Khoai tây	Khoai tây	Khoai tây
Hành paro	Hành paro	Hành paro	
Bí ngòi	Bí ngòi	Bí ngòi	
Củ cải	Củ cải		
Hành	Hành		
Các loại dưa		Các loại dưa	Các loại dưa
Bắp			Bắp

Tưới nhỏ giọt thích hợp nhất cho các loại cây trồng như rau, trái mọng, cây lâu năm và nho, vì có thể gắn một hoặc nhiều ghim nhỏ giọt cho mỗi cây. Thông thường hệ thống này chỉ áp dụng cho cây trồng có giá trị kinh tế cao vì chi phí lắp đặt hệ thống lớn.

Phụ lục: ví dụ tính toán cho tưới tiêu

Ví dụ 1: Xà lách

Hãy tính xem khi nào cần tưới cho cây

Xà lách được trồng ở vùng khí hậu bán khô với nhiệt độ trung bình là 25°C. Xà lách được trồng cách đây hai tuần. Hai tuần trước khi trồng thì có mưa ở tuần đầu tiên với lưu lượng là 30mm. Tại thời điểm này, trời không có mưa đã ba ngày. Tính thời điểm bắt buộc phải tưới cho cây?

Bước 1:

Chỉ số thoát hơi nước của cây trồng tham khảo là: 5mm/ngày

Bước 2 và bước 3:

Nhu cầu nước của cây: ET Xà lách = 5 x 0,6 = 3 mm/ngày

Bước 4:

Lượng mưa là 30 mm có lượng nước hữu dụng là 8 mm. Với lượng mưa đã cung cấp cho cây 8mm, sau 2.5 ngày (8mm÷3mm/ngày) phải bắt đầu tưới lại. Vậy trời đã không mưa 3 ngày nên phải tiến hành tưới ngay cho cây nếu không đất sẽ không đủ độ ẩm

Ví dụ 2:

Tính lượng nước cần cho xà lách trong vòng 5 tháng. Xà lách được trồng mỗi tháng. Vùng có khí hậu ôn đới và nhiệt độ trung bình là 25°C. Lượng mưa mỗi tháng là:

Tháng	Tháng hai	Tháng ba	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
Lượng mưa (mm/tháng)	28	21	144	90	114

Bước 1:

Chỉ số thoát hơi nước của cây trồng tham khảo là 5mm/ngày

Bước 2 và bước 3:

ET Xà lách = 5 x 0,73 (trung bình trên vụ) = 3.65 mm/ngày x 30 = 110 mm/month

Tháng	Tháng hai	Tháng ba	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
ET Xà lách	110	110	110	110	110

Bước 4:

Lượng mưa hữu dụng mỗi tháng

Tháng	Tháng hai	Tháng ba	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
P (mm/tháng)	28	21	144	90	114
Pe (mm/tháng)	7	2	91	47	67

Bước 5: tính lượng nước tưới cần cho xà lách mỗi tháng:

Tháng	Tháng hai	Tháng ba	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
ET Xà lách (mm/tháng)	110	110	110	110	110
Pe (mm/tháng)	7	2	91	47	67
IN (mm/tháng)	103	108	19	63	43
IN (mm/ngày)	3.4	3.6	0.6	2.1	1.4

Ví dụ 3: Cà chua

Tính lượng nước tưới cần cho vụ cà chua. Vụ này trồng vào tháng 2. Vùng có khí hậu ôn đới với nhiệt độ trung bình là 25°C.

Lượng mưa mỗi tháng:

Tháng	Tháng hai	Tháng ba	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
Pe (mm/Tháng)	28	21	144	90	114

Bước 1:

Chỉ số thoát hơi nước tham khảo của cây trồng là: 5mm/ngày

Bước 2 và bước 3:

ET Cà chua

Tháng	Tháng hai	Tháng ba	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
ET Cà chua	68	113	173	173	120

Bước 4:

Lượng mưa hữu dụng mỗi tháng

Tháng	Tháng hai	Tháng ba	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
P (mm/tháng)	28	21	144	90	114
Pe (mm/tháng)	7	2	91	47	67

Bước 5:

Tính lượng nước tưới cần cho cà chua mỗi tháng

Tháng	Tháng hai	Tháng ba	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
ET Cà chua (mm/tháng)	68	113	173	173	120
Pe (mm/tháng)	7	2	91	47	67
IN (mm/tháng)	61	111	82	126	53
IN (mm/ngày)	2	3.7	2.7	4.2	1.8