

IRRIGAÇÃO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE HORTALIÇAS

Waldir A. Marouelli

waldir.marouelli@embrapa.br

Marcos B. Braga

Pesquisadores da Embrapa Hortaliças

O estabelecimento de campos de produção a partir do transplante de mudas tem sido uma prática muito utilizada na produção de hortaliças. Para o sucesso da cultura é fundamental que sejam utilizadas mudas saudáveis e vigorosas, as quais podem ser adquiridas junto a produtores especializados – viveiristas – ou produzidas pelo próprio agricultor.

Enquanto a produção de mudas por viveiristas é feita exclusivamente em bandejas de isopor ou resina plástica com 128, 200 e 288 células ou mais, em condições de ambiente protegido a produção pelo próprio agricultor também pode ocorrer em copinhos ou em sementeiras – canteiros especialmente preparados para a produção de mudas.

Atualmente, o uso de bandejas é uma prática comum, mesmo entre agricultores que produzem as próprias mudas. O uso de sementeiras e de copinhos, que já foi bastante praticado nas últimas décadas, está hoje restrito a pequenos produtores rurais.

A irrigação

Independentemente de como as mudas são produzidas, as irrigações são geralmente realizadas por aspersão. Sistemas fixos por microaspersão são bastante usados, pois molham áreas menores e geram gotas pequenas.

Na produção em pequena escala, as regas podem ser feitas usando regador manual com crivo fino ou mangueira com difusor ou crivo fino na ponta. Em grandes viveiros as regas são geralmente realizadas utilizando sistemas automatizados por aspersão

com barra irrigadora móvel, que se desloca com velocidade pré-estabelecida sobre as bandejas de mudas.

Independente do sistema usado, as gotas de água aplicadas sobre as mudas devem ser sempre de pequeno calibre, o que evita o arranquio, a exposição de sementes e os danos mecânicos às mudas.

Irrigação de sementeiras e copinhos

Embora terrenos com boa drenagem natural sejam recomendados para sementeiras, solos de textura grossa devem ser evitados. Por reterem pouca água, requerem irrigações muito frequentes, o que dificulta a produção de mudas de qualidade.

Tais solos também não devem ser utilizados para produção de mudas em copinhos. Para drenar o excesso de água e manter o solo sempre bem aerado, os copinhos devem ser perfurados.

Antes da sementeira, os canteiros devem ser irrigados o suficiente para elevar a umidade do solo até a capacidade de campo, numa profundidade de 20 a 30 cm. A lâmina de água a ser aplicada nessa primeira irrigação pode ser estimada

“Para aumentar a tolerância das mudas ao estresse hídrico é indicado reduzir a quantidade de água aplicada durante a última semana”



Daniela Pires

na Tabela 1. No caso de copinhos, irrigar até o solo começar a drenar.

As demais irrigações devem ser leves e frequentes, procurando manter o solo próximo à capacidade de campo para não prejudicar a germinação das sementes, a emergência de plantas e o desenvolvimento das mudas. Apesar de ser uma fase muito sensível à deficiência de água, o excesso também é prejudicial, pois, dentre outros problemas, prejudica a troca gasosa no solo, e, conseqüentemente, a respiração das raízes, além de favorecer doenças de solo.

Da sementeira até uma a duas semanas após a emergência (período inicial), irrigar, em geral, duas vezes por dia, uma pela manhã e outra à tarde. Em condições de clima ameno e solos com alta retenção de água, uma rega diária no final da tarde pode ser suficiente.

Com o crescimento das raízes até as mudas estarem formadas (período final), irriga-se de forma mais espaçada – de 01 a 02 dias (Tabela 2). Copinhos podem requerer irrigações mais frequentes, devido à menor quantidade de solo a ser explorado pelas raízes das plantas.



LTN = lâmina de água total necessária (mm).

TR = turno de rega (dia).

ETc = evapotranspiração da cultura (mm/dia).

Ei = eficiência de irrigação (%).

Ti = tempo de irrigação (min).

Ia = intensidade de aplicação de água (mm/h).

A ETc durante a fase de produção de mudas pode ser estimada na Tabela 3, em função do turno de rega e da temperatura e umidade relativa média do ar (média diária de 24 horas -, não valores máximos durante o dia).

Destaca-se que a ETc em áreas sombreadas é significativamente menor que em áreas sem qualquer tipo de cobertura. A eficiência de irrigação e a intensidade de aplicação de água são dependentes do sistema de irrigação e devem ser determinadas para cada situação.

Exemplo: considere uma sementeira de repolho instalada em um solo de textura média, ambiente com temperatura média de 20°C e umidade relativa do ar de 70% e irrigada por microaspersão (Ia = 17,5 mm/h e Ei = 0,85). Calcular o turno de rega e o tempo de irrigação.

Quanto aplicar

A lâmina de água a ser aplicada por irrigação pode ser estimada pela equação 1 e o tempo de irrigação pela equação 2, conforme passos apresentados no exemplo a seguir. No caso de copinhos, irrigar o suficiente para que uma peque-

na quantidade de água drene pelas perfurações existentes neles.

$$LTN = TR \times ETc / Ei \text{ (equação 1)}$$

$$Ti = 60 \times LTN / Ia \text{ (equação 2)}$$

em que:

Solução do exemplo:

Passo 1: Na Tabela 4, para Tm = 20°C e URm = 70%, obtém-se ET0 = 4,4 mm/dia.

Estufas
Tropica
 11-40357344
 www.tropicallestufas.com.br



- ESTUFAS AGRÍCOLAS**
- ✓ VIVEIROS
 - ✓ BARRA DE IRRIGAÇÃO
 - ✓ SOMBREAMENTO MÓVEL
 - ✓ HIDROPONIA
 - ✓ SECADORES
 - ✓ INCUBATÓRIOS
 - ✓ CARCINICULTURA
 - ✓ FLORESTAIS
 - ✓ COBERTURAS LEVES





Mark Woods

Sistema automatizado por aspersão com barra irrigadora móvel na produção de mudas

Passo 2: Na Tabela 2, para $ET_o = 4,4$ mm/dia e solo de textura média, obtém-se $TR = 0,5$ dia, para o período inicial, e $TR = 1$ dia, para o período final de formação de mudas.

Passo 3: Na Tabela 3, para $T_m = 20^\circ C$, $UR_m = 70\%$ e $TR \leq 1$ dia, obtém-se $ET_c = 4,6$ mm/dia.

Passo 4: Pela equação 1, para $ET_c = 4,6$ mm/dia, $TR = 0,5$ dia e $TR = 1$ dia, e $E_i = 0,85$, obtém-se $LTN = 2,7$ mm e $5,4$ mm durante os períodos inicial e final, respectivamente.

Passo 5: Pela equação 2, para $LTN = 2,7$ mm e $5,4$ mm e $I_a = 17,5$ mm/h, obtém-se $T_i = 9$ min e 19 min durante os períodos inicial e final, respectivamente.

Para que as mudas tenham maior tolerância às condições de estresse durante as etapas de arranquio e de transplante, a lâmina de água fornecida durante o período final de formação de mudas (sete a 10 dias) deve ser reduzida gradualmente.

Em solos com maior retenção de água e climas mais amenos, pode ainda ser re-

comendado suspender as irrigações de dois a quatro dias antes do transplante. Os canteiros devem, no entanto, ser irrigados na véspera do arranquio para se evitar danos excessivos às raízes.

Irrigação de bandejas

As células das bandejas para a produção de mudas devem ser preenchidas com substrato comercial ou com misturas preparadas na propriedade, nunca com solo puro. Devido ao pequeno volume de substrato disponível para cada muda, o controle de irrigação é muito mais delicado que no sistema de produção de mudas em sementeira.

As irrigações devem ser realizadas preferencialmente nas horas de temperaturas mais amenas, antes que as plântulas apresentem qualquer sintoma visual de deficiência hídrica.

As regas devem ser mais frequentes. Quanto maior a temperatura e menor a umidade relativa do ar, menor o tamanho das células, a capacidade de retenção de água do substrato e maior o tamanho das mudas.

Em geral, são requeridas de uma a quatro irrigações por dia. As regas devem

ser acionadas quando 50 a 75% da água total disponível no substrato for usada pelas mudas ou perdida por evaporação.

A lâmina de água a ser aplicada por irrigação depende do tipo e da quantidade de substrato em cada célula. Deve ser suficiente apenas para dar início ao escoamento de água na parte inferior das bandejas – drenagem de água inferior a 10% do volume aplicado. Esse critério não requer a determinação da ET_c para se manejar as irrigações.



Uniformidade e qualidade

Para a produção de mudas uniformes e de qualidade, grandes viveiristas geralmente utilizam câmaras de germinação. As bandejas, após preenchidas com substrato umedecido – alta umidade para pleno contato com as sementes –, semeadas e cobertas por filme plástico, são mantidas em câmaras de germinação com alta umidade relativa até a emergência da raiz primária.

Após transferidas para a casa de vegetação, deve-se realizar irrigações leves até a germinação, visando promover o crescimento das raízes, e em maiores volumes e/ou frequência posteriormente.

Para aumentar a tolerância das mudas ao estresse hídrico durante o transporte e o transplante no campo é, muitas vezes, indicado reduzir a quantidade de água aplicada durante a última semana. Outra forma de endurecimento das mudas é por meio da exposição à luz solar direta e a condições de ventos, o que induz o espessamento da cutícula das folhas e reduz a perda de água por transpiração.

A redução da transpiração das mudas, no caso de veristas, pode ainda ser alcançada pela aplicação controlada de redutores de transpiração e de reguladores de crescimento específicos. •

Sistema fixo de irrigação por microaspersão na produção de mudas de hortaliças



Waldir Marouelli

Tabela 1. Lâmina real de água (mm) a ser aplicada por irrigação antes da semeadura na sementeira (canteiro), conforme a textura e umidade do solo

Umidade	Textura		
	Grossa	Média	Fina
Alta (úmido)	5	10	15
Média	10	20	25
Baixa (seco)	15	30	50

Obs.: A lâmina total a ser aplicada é obtida dividindo-se a lâmina real pela eficiência do sistema de irrigação. Fonte: Marouelli et al. (2016)

Tabela 2. Turno de rega (dia) durante a fase de formação de mudas de hortaliças em sementeira, conforme a textura do solo, evapotranspiração de referência (ET_o) e período de desenvolvimento das mudas

Período	ET _o (mm/dia)					
	< 4		4 a 6		> 6	
	Textura		Textura		Textura	
	Média	Fina	Média	Fina	Média	Fina
Inicial*	1	2	2 x dia	1	3 x dia	2 x dia
Final	2	3	1	2	2 x dia	1

* De 7 a 15 dias após a emergência de plântulas, dependendo da espécie e desenvolvimento das mudas. Fonte: Marouelli et al. (2016).

Tabela 3. Evapotranspiração da cultura (mm/dia) durante a fase de formação de mudas, conforme o turno de rega (TR), temperatura e umidade relativa (UR_m) média do ar

UR _m (%)	Temperatura (°C)											
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
TR ≤ 1 dia												
40	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,6	7,3	8,0	8,7	9,4	10,2
50	2,9	3,5	4,0	4,6	5,1	5,7	6,2	6,8	7,3	7,9	8,6	9,3
60	2,8	3,3	3,8	4,3	4,7	5,2	5,7	6,2	6,7	7,2	7,8	8,4
70	2,6	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	5,1	5,5	5,9	6,4	6,9	7,4
80	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	4,0	4,3	4,7	5,1	5,5	6,0	6,5
90	1,9	2,1	2,3	2,6	2,8	3,1	3,5	3,8	4,2	4,6	5,1	5,6
TR = 2 dias												
40	2,4	2,9	3,4	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	6,4	7,0	7,6	8,3
50	2,4	2,8	3,3	3,7	4,1	4,6	5,0	5,5	5,9	6,4	7,0	7,5
60	2,3	2,7	3,1	3,4	3,8	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8	6,3	6,8
70	2,1	2,4	2,8	3,1	3,4	3,8	4,1	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0
80	1,9	2,1	2,4	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,5	4,9	5,3
90	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,1	4,5
TR = 3 dias												
40	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,9	5,3	5,8	6,3	6,8
50	2,0	2,3	2,7	3,1	3,4	3,8	4,1	4,5	4,9	5,3	5,7	6,2
60	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,8	5,2	5,6
70	1,7	2,0	2,3	2,6	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9	4,3	4,6	5,0
80	1,5	1,7	2,0	2,2	2,4	2,6	2,9	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3
90	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6	2,8	3,1	3,4	3,7

Fonte: Marouelli et al. (2016).

Tabela 4. Evapotranspiração de referência (mm/dia), conforme a temperatura e umidade relativa média (UR_m) do ar

UR _m (%)	Temperatura (°C)											
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
40	2,8	3,4	4,0	4,6	5,2	5,7	6,3	6,9	7,6	8,2	9,0	9,7
50	2,8	3,3	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	6,4	7,0	7,6	8,2	8,9
60	2,7	3,1	3,6	4,1	4,5	4,9	5,4	5,9	6,3	6,8	7,4	8,0
70	2,5	2,9	3,3	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,1	6,6	7,1
80	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,8	4,1	4,5	4,9	5,3	5,7	6,2
90	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,4	4,8	5,3

Fonte: Marouelli et al. (2016).