



CRISOPA

OFERTA

JORNAL DE INFORMAÇÃO TÉCNICA

PUBLICADO DESDE 1997

AVAPI

ASSOCIAÇÃO PARA A VALORIZAÇÃO AGRÍCOLA EM PRODUÇÃO INTEGRADA

ALCOBAÇA - APARTADO 167 - 2460-601 ALCOBAÇA - TEL: 262598678 • Fax: 262598617 - EMAIL: crisopa@mail.telepac.pt

PUBLICAÇÕES PERIÓDICAS

AUTORIZADO A CIRCULAR EM INVÓLUCRO FECHADO DE PLÁSTICO OU PAPEL AUTORIZAÇÃO DE Nº 22011/SNCGSCCS PODE ABRIR-SE PARA VERIFICAÇÃO POSTAL



TAXA PAGA PORTUGAL GAFA (ALCOBAÇA)

DIRECTOR: CARLOS MATIAS

15 de Fevereiro de 2011

Mensal

Nº 117 - Série II

1.5 EUROS

AVAPI

Pág. 3

DOSSIER FERTILIZAÇÃO

Actínídea (Kiwi) Págs. 9, 10

Agricultura Biológica (Maçã) Págs. 22, 23

Citrios Págs. 17, 18, 19

Culturas Protegidas Págs. 12, 13

FERTIRREGA Págs. 15, 16

Olival Págs. 20, 21

Pastagens Pág. 2

Pequenos Frutos Págs. 11, 16

Pomóideas Pág. 14

Vinha Pág. 10

DOSSIER HERBICIDAS

O que são / Como actuam / Quando Aplicar / Controlo de infestantes Págs. 4, 6, 8

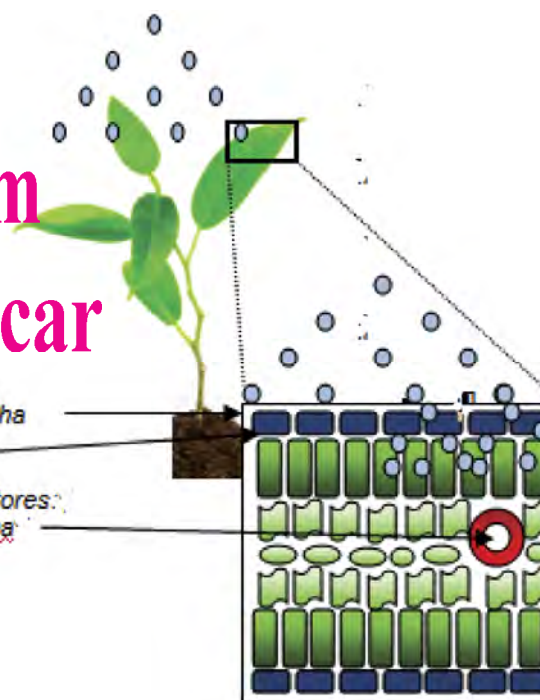
Herbicidas - gestão de infestantes

O que são como actuam quando aplicar

(..)

Um herbicida para actuar tem de ser absorvido pelas raízes ou pela parte área da planta, ser transportado, ou não, a maior ou menor distância até ao local onde vai actuar (por exemplo os meristemas, ou ápice vegetativos onde as células se estão a dividir) e exercer o seu poder herbicida, isto é, inibir os processos fisiológicos e bioquímicos que ocorrem nas células conduzindo à morte da planta (...)

Cutícula da folha
Epiderme
Feixes condutores:
xilema e floema



Absorção

Translocação
Local de acção
Cloroplasto
Modo de acção
Inibição da fotossíntese

Págs. 4., 6, 8

AVAPI

CONVOCATÓRIA

De harmonia com a lei geral e em conformidade com os Estatutos no nº1,4 e 5 do Artº 13, convoco a Assembleia Geral Ordinária de Sócios da AVAPI a reunir na sua sede social na Av. Prof. Eng. Joaquim Vieira Natividade – Edifício Mercoalcoabaça, em Alcobaca, no dia 31 de Março de 2011, pelas 20.30 horas, com a seguinte:

ORDEM DE TRABALHOS

- 1 - Discussão e aprovação do Relatório de Gestão e Contas do exercício de 2010
- 2 - Parecer do Conselho Fiscal
- 3 - Outros assuntos de interesse para a Associação.

Artº 13º nº 5 – Se à hora marcada não houver número suficiente de associados, a mesma Assembleia Geral funcionará meia hora mais tarde com qualquer número de associados presentes.

Alcobaca, 15 de Março de 2011

O PRESIDENTE DA MESA DA ASSEMBLEIA GERAL
(JOSÉ FRANCISCO NICOLAU)



SOLUÇÕES EM IRRIGAÇÃO, LDA

Reservatórios de água

Tubo gotejador

Fita de rega

Filtros Anéis automáticos

Válvulas Hidráulicas

Aspersores

Centrais de fertirrega



Rua Moinho de Vento, 63, Paço dos Negros, 2080-640 Fazendas Almeirim
Tel: 243 010 058 Fax: 243 595 043 Email: nrbportugal@nrb.pt
www.nrb.pt

Fertilizantes e soluções nutritivas para culturas em estufa

José Grego - Professor - Escola Superior Agrária Santarém



Foto 1 - Abobrinha em estufa fria. Cultura em substrato: fibra de coco em saco. Torres Vedras: 1ª semana de Fevereiro de 2011.

1. Introdução

A expansão da cultura de plantas hortícolas e ornamentais em estufa acontece a partir dos fins do séc. XIX, com o propósito de obter colheitas fora da época normal e deste modo estender o período de oferta. A intensificação cultural num ambiente propício ao desenvolvimento de pragas e doenças do solo levou, numa primeira fase à necessidade de desenvolver técnicas de desinfecção do solo, que rapidamente se tornaram proibitivas pelo preço, falta de eficácia e restrições ao uso de determinados pesticidas e mais tarde a uma substituição do solo por meios de cultura alternativos: os substratos. O uso de substratos em horticultura protegida cedo foi alvo de críticas ferozes pelo facto de serem materiais estranhos e de forte componente industrial. Contudo, hoje em dia a opinião começa a modificar-se até porque a utilização criteriosa de sistemas de reutilização de efluentes (regime fechado) permite culturas de restrito impacto ambiental.

Fazer culturas em substrato acarreta maiores dificuldades no âmbito da fertilização das plantas. Ao contrário do solo, os substratos são pobres nos nutrientes necessários ao metabolismo das plantas, o que torna indispensável a sua aplicação. Por outro lado as culturas em estufa têm taxa de crescimento e produções elevadas o que leva a um rápido esgotamento das reservas nutritivas do solo e substrato, logo a necessidade de constantemente monitorizar os níveis de fertilidade de modo a não comprometer a produtividade da cultura.

A escolha dos fertilizantes para cultura em estufa é feita de forma diferente comparativamente às culturas ao ar livre, nestas a decisão depende essencialmente do preço do adubo enquanto nas culturas em estufa o preço do fertilizante é uma pequena fracção do custo de produção total. Em estufa a escolha do fertilizante assenta na solubilidade e grau de pureza ou teor de resíduos do produto. Os fertilizantes são aplicados conjuntamente com a água e rega (soluções nutritivas). O uso de um adubo insolúvel, apesar de não causar fitotoxicidade às plantas, pode entupir os dispositivos de irrigação (ex. gotejadores) e mesmo precipitar sobre as culturas na forma de resíduo visível sobre os produtos comestíveis. Os fertilizantes usados em horticultura devem ser os adequados à preparação de soluções nutritivas i. e. dissolver-se em água com rapidez e facilidade e não devem conter resíduos, contaminantes ou metais pesados ou outros componentes que possam ser tóxicos para as plantas e mesmo depois de absorvidos tóxicos para os humanos.

Tradicionalmente os fabricantes de fertilizantes expressam em óxidos (K_2O e P_2O_5) a riqueza em nutrientes dos adubos. Este processo não tem base científica, até porque os fertilizantes raramente têm óxidos, daí ser mais correcto expressar as quantidades de nutrientes pela sua massa molar. Nas Tabelas 1 a 6 (Grego, 2001) indicam-se os fertilizantes de uso corrente na preparação de soluções nutritivas.

2. Fertilizantes azotados (N)

Os fertilizantes com N utilizados na preparação de soluções nutritivas (Tab. 1) contêm azoto na forma nítrica (NO_3^-) e amoniacal (NH_4^+). Na cultura em substrato a maior parte do azoto é doseado na forma nítrica e pequenas quantidades de amoniacal. O ácido nítrico para além de fornecer azoto nítrico também é utilizado

como forma de podermos ajustar o pH das soluções nutritivas em função das necessidades específicas das espécies cultivadas.

Tabela 1. Fertilizantes azotados (N)

Fertilizantes	Fórmula química	% N	% Outros	Massa molar (g)
Ácido nítrico puro	HNO_3	22	63	
Nitrato de amónio 34,5%	NH_4NO_3	35	80	
Nitrato de cálcio anidro	$Ca(NO_3)_2$	17	24 Ca	164
Sulfato de amónio	$(NH_4)_2SO_4$	21	24 S	132

3. Fertilizantes fosfatados (P)

Em substratos para além de ácido fosfórico usam-se os sais solúveis: fosfato mono/di-amónio e fosfato monopotássio (Tab. 2). Recentemente (Sonneveld and Voogt, 2009) a utilização de polifosfatos, de formulação não divulgada pelos fabricantes, permite diminuir o risco de precipitação do Ca e Mg das águas de rega, com todas as vantagens na prevenção dos entupimentos dos dispositivos de rega.

Tabela 2. Fertilizantes fosfatados (P)

Fertilizantes	Fórmula química	% P_2O_5	% P	% Outros	Massa molar (g)
Ácido fosfórico puro	H_3PO_4	72	32		98
Fosfato biamónio	$(NH_4)_2HPO_4$	53	23	20 N	132
Fosfato monoamónio	$NH_4H_2PO_4$	60	26	12 N	115
Fosfato monopotássio	KH_2PO_4	51	22	28 K	136
Superfosfato	$Ca(H_2PO_4)_2$	46	20	10 Ca	
Polifosfatos	"Super FK"	16	16	22 K	
	"Vitaphoska"	31	13	41 K	

4. Fertilizantes potássicos (K)

Os fertilizantes K estão listados na Tabela 3.

Tabela 3. Fertilizantes potássicos (K)

Fertilizantes	Fórmula química	% K_2O	% K	% Outras	Massa molar (g)
Bicarbonato de potássio	$KHCO_3$	46	38		100
Carbonato de potássio	K_2CO_3	68	56		138
Cloreto de potássio	KCl	62	52	48 Cl	74
Nitrato de potássio	KNO_3	46	38	13 N	101
Sulfato de potássio	K_2SO_4	50	41	17 S	174

5. Fertilizantes magnésicos (Mg)

Dos fertilizantes magnésicos referidos na Tabela 4, usamos o nitrato de magnésio quando se pretende um baixo nível de sulfato. Verdure (s/d) considera que nas soluções nutritivas as concentrações de SO_4^{2-} devem ser inferiores a 0,75 mmol/L.

Tabela 4. Fertilizantes magnésicos (Mg)

Fertilizantes	Fórmula química	% MgO	% Mg	% Outros	Massa molar (g)
Nitrato de magnésio	$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	15	9	11 N	256
Sulfato de magnésio	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	16	10	12 S	246

6. Fertilizantes cálcicos (Ca)

Os fertilizantes cálcicos (Tabela 5) para além de doarem nutrientes são também utilizados para corrigir o pH do solo e substrato. O calcário dolomítico doseando Ca e Mg é um bom correctivo em adubações de fundo do solo e substratos (Le-maire, 1989). O hidróxido de cálcio é mais solúvel que o calcário.

Tabela 5. Fertilizantes cálcicos (Ca)

Fertilizantes	Fórmula química	% CaO	% Ca	% Outros	Massa molar (g)
Calcário dolomítico	$CaCO_3 + MgCO_3$	55	39	0-11 Mg	
Cloreto de cálcio	$CaCl_2 \cdot 2H_2O$	38	27	47	147
Hidróxido de cálcio	$Ca(OH)_2$	75	54		74

7. Micronutrientes

Sendo os substratos, ao contrário do solo, por norma pobres em micronutrientes a aplicação destes é indispensável. A absorção pelas plantas destes nutrientes depende do pH dos meios de cultura. Para favorecer a sua assimilação, alguns elementos apresentam-se ligados a quelatos (moléculas orgânicas). A escolha do quelato mais adequado depende do pH do substrato.

(Continua na próxima página)

Fertilizantes e soluções nutritivas para culturas em estufa (continuação)

Tabela 6. Micronutrientes

Fertilizantes	Fórmula química	% do elemento essencial	Massa molar (g)	Observações
Ácido bórico	H ₃ BO ₃	17 B	61	
Bórax	Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O	11 B	381	
Molibdato de amónio	(NH ₄) ₂ MoO ₄			
Molibdato de sódio	Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O	39 Mo	241	
Sulfato de cobre	CuSO ₄ ·5H ₂ O	25 Cu	249	
Sulfato de manganês	MnSO ₄ ·H ₂ O	31 Mn	169	
Sulfato de zinco	ZnSO ₄ ·6H ₂ O	24 Zn	269	
Sulfato de zinco	ZnSO ₄ ·7H ₂ O	22 Zn	287	
Quelato de ferro EDDHA 6% Fe	Fe-EDDHA	6 Fe		pH 4 a 10
Quelato de ferro HEDTA 2% Fe	Fe-HEDTA	2 Fe		pH 3 a 7,5
Quelato de ferro DTPA 7% Fe	Fe-DTPA	7 Fe		pH 3 a 7
Quelato de ferro EDTA 13% Fe	Fe-EDTA	13 Fe		pH 3 a 6,5
Quelato de manganês EDTA 13% Mn	Mn-EDTA	13 Mn		
Quelato de cobre EDTA 14% Cu	Cu-EDTA	14 Cu		
Quelato de zinco EDTA 14% Zn	Zn-EDTA	14 Zn		

Bibliografia.

- Grego, J., 2001. Soluções nutritivas-tabelas. Ed.Artes Gráficas, Lda.Lisboa.
- Lee, G.P. and K.W.Park, 2001. Study of selenium and germanium treatment on their accumulation traits and induced antioxidant capacity in "Seoul" lettuce in hydroponics. Proc. Int. Symp. On Growing & Hydroponics. Acta Hort. 548: 491-496.
- Lemaire, F., A. Dartigues, L.M. Riviere, S. Charpentier, 1989. Cultures en pots et conteneurs. Ed. Revue Horticole. Limoges.
- Sonneveld, C. and W. Voogt, 2009. Plant nutrition of greenhouse crops. Ed. Springer. London, New York.
- Verdure, M., s/d. Calcul de la composition de já solution nutritive Coic-Lesaint. Ed. PHM/Revue Horticole. Limoges.
- Wilhelm, S., R.C. Storkan and J.E. Sagen, 1961. Verticillium wilt of strawberry controlled by fumigation of soil with chloropicrin and chloropicrin methylbromide mixtures. Phytopathology 51:744-748.

8. Outros fertilizantes.

Para além dos nutrientes descritos anteriormente, outros podem ser considerados essenciais ou benéficos para as plantas. Por exemplo: níquel (Ni), cobalto (Co) e silício (Si) (Sonneveld and Voogt, 2009); bromo (Br) (Wilhelm e tal., 1961); selénio (Se) e germânio (Ge) (Lee and Park, 2001). Para o Ni e Co à data não dispomos de informação suficiente para avaliar da necessidade dos aplicar, para além de se considerar que o solo e as impurezas dos adubos permitem um regular abastecimento daqueles elementos.

O Br era um elemento que no passado estava associado às desinfecções do solo com brometo de metilo. Está documentado o efeito potenciador da produtividade das plantas por via do bromo, em particular em plantas receptivas como é o caso do morangueiro.

O Se e Ge são elementos cuja riqueza nas plantas depende da sua concentração no meio de cultura e a sua presença na dieta humana está associada a mecanismos anti-cancerígenos

O Si é um elemento presente no solo em quantidades suficientes para as plantas. Não é um elemento essencial mas é benéfico em algumas culturas em particular para aquelas cultivadas em substrato onde a sua concentração poder ser insuficiente. O Si não é solúvel em água e daí as dificuldades na sua aplicação.



Foto 2 - Tomateiro em estufa fria. Cultura em substrato: lã de rocha.
Torres Vedras: 1ª semana de Fevereiro de 2011.

9. Preparação de soluções nutritivas

Na preparação das soluções nutritivas podemos recorrer a várias metodologias. O mais usual é preparar duas soluções concentradas (soluções-mãe) distribuídas por dois depósitos (depósito A e B). Deve-se ter o cuidado de não juntar no mesmo depósito os fertilizantes cálcicos com os fosfatos e sulfatos de forma a evitar precipitados de sais cálcicos. A adição das soluções à água da rega faz-se usando dispositivos de doseamento (injectores) e as concentrações dos nutrientes são função das necessidades de momento das culturas.

DOPLEX

LINHA INDUSTRIAL

Há tradições que vale a pena cultivar e a nossa assenta na exigência da Qualidade dos nossos produtos. A Linha Industrial cumpre a tradição e alia a longa durabilidade ao design, revelando ser uma excelente solução para a sua empresa Comercial, Industrial ou Agrícola.

É Qualidade e Utilidade

PLASTIDOM

Apertado 105 • 2401-971 Leiria • PORTUGAL • Tel. +351 244 880 180 • Fax: +351 244 880 189
email: plastidom@plastidom.pt • www.plastidom.pt