



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ

Secretaria da Educação

ESCOLA ESTADUAL DE
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL - EEEP
ENSINO MÉDIO INTEGRADO À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

CURSO TÉCNICO DE AGRONEGÓCIOS

OLERICULTURA



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Educação

Governador

Cid Ferreira Gomes

Vice Governador

Domingos Gomes de Aguiar Filho

Secretária da Educação

Maria Izolda Cela de Arruda Coelho

Secretário Adjunto

Maurício Holanda Maia

Secretário Executivo

Antônio Idilvan de Lima Alencar

Assessora Institucional do Gabinete da Seduc

Cristiane Carvalho Holanda

Coordenadora da Educação Profissional – SEDUC

Andréa Araújo Rocha

OLERICULTURA

SUMÁRIO

- 1. CLASSIFICAÇÃO DAS HORTALIÇAS** Helen Elisa C. R Bevilacqua Pag.2
- 2. IMPORTANCIA DAS HORTALIÇAS NA ALIMENTAÇÃO HUMANA** Vera Lúcia T. Nakayama Pag. 10
- 3. ASPECTOS GERAIS DA OLERICULTURA NO MUNDO, NO BRASIL E NO CEARÁ - Situação atual da participação das hortaliças no agronegócio brasileiro e perspectivas futuras** Nirlene Junqueira Vilela / Gilmar Paulo Henz Pag. 16
- 4. IMPORTÂNCIA DA CADEIA PRODUTIVA BRASILEIRA DE HORTALIÇAS** Paulo César Tavares de Melo / Nirlene Junqueira Vilela Pag. 27
- 5. PLANEJAMENTO DA HORTA** Adão Luiz C. Martins Pag. 34
- 6. PROPAGAÇÃO E PLANTIO** Juscelino Nobuo Shiraki Pag. 41
- 7. TIPOS DE PROPAGAÇÃO** Alonso da Mota Lamas Pag. 47
- 8. O SOLO: CONCEITOS, COMPOSIÇÃO E ATRIBUTOS IMPORTANTES PARA O MANEJO** Adão Luiz C. Martins Pag. 50
- 9. NUTRIÇÃO MINERAL, CALAGEM E ADUBAÇÃO DAS HORTALIÇAS** Adão Luiz C. Martins Pag. 58
- 10. CULTIVO DAS HORTALIÇAS** Ingrid Vieira Machado de Moraes Pag. 67
- 11. QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA NA IRRIGAÇÃO DE HORTALIÇAS** Eduardo Lanzoni Nóbrega Pag. 85
- 12. TRATOS CULTURAIS** Helen Elisa C. R. Bevilacqua Pag. 87

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

13. **IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS** Juscelino Nobuo Shiraki Pag.92
14. **COLHEITA DAS HORTALIÇAS** Adão Luiz C. Martins Pag.98
15. **PÓS-COLHEITA DE HORTALIÇAS** Gilmar P. Henz Pag. 102
16. **ASPECTOS TÉCNICOS DO CULTIVO CONVENCIONAL E O CULTIVO PROTEGIDO DAS HORTALIÇAS Cultivo protegido** Antônio Carlos Ferreira da Silva Pag. 108
17. **PRODUÇÃO ORGÂNICA E CUIDADOS AMBIENTAIS - Agricultura Convencional X Agricultura Alternativa** Juscelino Nobuo Shiraki Pag. 112
18. **NOÇÕES DE HIDROPONIA** Silva, A. P. P. / Melo, B. Pag. 118

1. CLASSIFICAÇÃO DAS HORTALIÇAS

Helen Elisa C. R Bevilacqua

Olericultura

O termo OLERICULTURA é derivado do latim: olus (=hortaliça) e colere (=cultivar) e, portanto, é utilizado para designar o cultivo de certas plantas de consistência herbácea, geralmente de ciclo curto e tratos culturais intensivos, cujas partes comestíveis são diretamente utilizadas na alimentação humana, sem exigir industrialização prévia.

As hortaliças também são denominadas por cultura olerácea e são popularmente conhecidas como **verduras** e **legumes**.

A olericultura não é sinônimo de horticultura, sendo este último mais abrangente, referindo-se à produção de uma grande diversidade de culturas comestíveis ou ornamentais, como a fruticultura (cultura de fruteiras variadas), a cultura de cogumelos comestíveis, a jardinocultura (produção de plantas ornamentais), o cultivo de plantas bulbosas (como a tulipa), o cultivo de plantas medicinais, o cultivo de plantas condimentares e a produção de mudas diversas (viveiricultura).

Segundo a Sociedade Brasileira de Olericultura do Brasil, além das verduras e legumes por nós conhecidos, devem ser incluídas entre as culturas oleráceas, a melancia, o melão, o morango, a batata-doce, a batatinha, o inhame, a mandioquinha-salsa, entre outras.

Características das hortaliças

Como característica mais marcante, temos o caráter intensivo, quanto à utilização do solo, aos tratos culturais, à mão-de-obra e aos insumos agrícolas modernos (sementes, defensivos e adubos químicos). Empregam-se esses insumos em quantias elevadas por área cultivada. Em contrapartida, possibilita altas rendas líquidas por área cultivada.

O olericultor é o tipo de empresário rural que obtém os maiores lucros por unidade de área explorada em relação aos demais agricultores ou criadores. Isto porque, na maioria dos casos, o ciclo cultural das hortaliças é bem mais curto, comparando-se com as demais culturas. Como exemplo: em um ano, num mesmo terreno, pode-se utilizar para 3 culturas de tomate transplantados, ou 6 culturas de alface transplantadas ou 12 culturas de rabanete plantados diretamente. O ciclo das hortaliças normalmente é de 3 a 6 meses, com exceção do aspargo (que é perene) ou do chuchu (semi-perene).

Como as áreas são menores, podemos aprimorar os tratamentos culturais que são intensivos, podendo-se utilizar a polinização manual, fumigação dos canteiros, produção de mudas em recipientes, raleamento dos frutos, adubação foliar, etc. Com isso, utiliza-se, de modo intensivo, a mão-de-obra e a terra.

Pela sua alta rentabilidade física e econômica, a olericultura permite o aproveitamento de terrenos de baixa fertilidade natural, cuja utilização seria antieconômica para outras culturas.

Expansão da olericultura

Quando os portugueses chegaram ao Brasil, os índios que aqui viviam alimentavam-se com a mandioca, vários tipos de feijões e favas, jerimum ou moranga, batata-doce, beldroega, tomilho, maxixe, caruru, amendoim e várias espécies de pimenta. Na Europa, já era tradição agrícola e hábito dos portugueses, o cultivo de hortas, pois a base da alimentação eram os vegetais cozidos, em forma de caldos.

Aqui no Brasil, para garantir a produção dessas hortaliças, os portugueses criaram os cinturões verdes (áreas de cultivo ao redor das cidades), em Olinda, Salvador, Rio de Janeiro e São Paulo, nos quais, além de hortas, também implantaram pomares, criavam galinhas e produziam mel. Adotaram a mandioca e cultivavam os temperos (coentro, cominho, hortelã, manjeriço ou alfavaca, salsa, cebola, alho, pajeio), couve, nabo, pepino, cenoura, alface, espinafre e berinjela.

A outra influência decisiva na agricultura e na alimentação brasileira veio com os africanos que chegaram ao Brasil a partir de 1539 e mantinham os seus

“roçadinhos” ao redor da senzala, onde plantavam quiabo, vinagreira, inhame, erva-doce, melancia, gergelim, açafrão e vários tipos de pimenta.

Embora tenha surgido dessas três influências, o brasileiro não se distinguiu como um grande consumidor de hortaliças. A partir do começo do século XVII, as hortaliças pouco a pouco passaram à categoria de “mistura”, ou um complemento eventual, mas a preferência era pelas carnes de gado, de peixe e de caça, muito abundantes e baratas naquela época e pelo feijão.

Houve um aumento do consumo de saladas pelos ricos que tinham acesso à Corte Imperial, com a chegada do Príncipe Regente Dom João, em 1808, que trouxe o costume da França. Contudo, a camada mais pobre da população não tinha o costume de comer as hortaliças, somente consumindo alguns temperos.

Pequenas mudanças ocorreram no final do século, com a chegada dos imigrantes italianos, alemães e nórdicos, que não abriam mão de seus hábitos alimentares aqui no Brasil, aumentando o consumo de batata (entre os alemães) e do tomate (entre os italianos) – hortaliças curiosamente de origem sul-americana.

A contribuição mais significativa para a incorporação do hábito de consumo de hortaliças pelos brasileiros ocorreu com a chegada dos imigrantes japoneses, a partir de 1908. Depois de trabalharem nas grandes fazendas de café, instalaram-se em pequenas propriedades ao redor da cidade de São Paulo, formando o cinturão verde. Produziam em larga escala e com técnicas modernas, as culturas hortícolas já conhecidas no país e outras que eles mesmos trouxeram, como a couve-chinesa, a couve-rábano, o espinafre, a bardana, o rabanete, o repolho, a mostarda, o broto de bambu e o broto de feijão.

O aumento da urbanização provocou um aumento do preço das terras próximas às cidades e da demanda de alimentos, gerando a necessidade de se aprimorar a produção das hortaliças, com a melhoria da tecnologia utilizada e aumento da produtividade. Com isso, a olericultura saiu das proximidades das cidades, indo para locais com melhores condições ecológicas (de solo e clima), ou de maior conveniência econômica (custo de utilização da terra e da água).

Assim, a horta evoluiu para a olericultura empresarial, atendendo a demanda e exigência dos consumidores, tanto no aspecto da qualidade dos produtos, quanto ao

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

sabor e riqueza em vitaminas e minerais. No entanto, é interessante notar que o nível de consumo das hortaliças relaciona-se com a renda pessoal, o grau de escolaridade e a cultura geral da população de um país.

Na década de 1940, surgiu a Revolução Verde, onde devido à demanda crescente de alimentos, o cultivo era feito com a utilização dos “pacotes tecnológicos” surgido no pós-guerra mundial (com as grandes sobras de material de guerra das indústrias química e mecânica), que incluíam o uso da mecanização agrícola, de sementes híbridas selecionadas, adubos químicos e agrotóxicos para garantir o aumento da produtividade.

Esses pacotes tecnológicos chegaram a partir da década de 1960 no Brasil, com o apoio de políticas agrícolas de crédito rural e de centros e órgãos de pesquisa e extensão rural (como a EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias e EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) que foram criados para a adequação de novas variedades de produtos hortícolas à nossa realidade de clima e solo e para auxiliar o produtor na utilização dos novos insumos (adubos químicos, herbicidas, fungicidas, inseticidas, etc.).

Na década de 1970 foram implantadas as primeiras CEASA's (Centrais de Abastecimento S.A.) beneficiando a produção, com a comercialização sendo racionalizada num único local.

A década de 1980 é considerada importante para a olericultura brasileira, com o lançamento de cultivares de hortaliças adaptadas às mais diversas condições climáticas do território nacional, graças às atividades da pesquisa oficial. Foi nessa época também, que a qualidade dos alimentos passa a ser considerada como fator de segurança alimentar e nutricional - já não basta produzir em quantidade suficiente para abastecer a população e viabilizar as condições de acesso ao alimento, mas também promover e manter a saúde do homem.

Com a chegada da década de 1990, aprofunda-se a crise ambiental no mundo, havendo um grande questionamento sobre a influência da sociedade capitalista na natureza e também sobre a sustentabilidade do modelo de exploração dos recursos naturais até então utilizados.

Na última década acentuou-se a implantação do sistema de cultivo protegido em estufas e a hidroponia. Em 1996, na Conferência da Alimentação realizada em Roma, a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) reconhece o fracasso da Revolução Verde e o surgimento de uma Nova Revolução Verde (ou Alternativa). Além disso, movimentos internacionais que apontavam falhas na proposta química, começaram a propor soluções para uma melhor convivência com os recursos naturais, criando sistemas de produção baseados em modelos que combatem a degradação do meio ambiente e o esgotamento dos recursos naturais, garantindo alimento e saúde tanto para a atual, quanto para as futuras gerações.

Nas Conferências das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizadas em 1972, 1982 e em 1992 (esta última no Rio de Janeiro, conhecida como ECO-92 ou Rio-92), tornaram-se visíveis os danos causados pela agricultura convencional (onde o objetivo principal é o aumento da produção), mostrando que a agricultura era a fonte difusa de poluição no planeta, causado, sobretudo, pelo uso excessivo de inseticidas. Com isso, buscou-se uma agricultura menos dependente dos insumos químicos, onde se quer conciliar as necessidades econômicas e sociais da população humana, com a preservação da base natural do planeta, ou seja, o desenvolvimento sustentável.

Os métodos alternativos de produção, onde se prioriza a interação entre solo-planta-clima-pragas e etc., começam a crescer, refletindo uma mudança de atitude do ser humano em relação ao meio ambiente.

Em maio de 1999 o Ministério da Agricultura e do Abastecimento, através da Instrução Normativa nº 07, aprova normas disciplinadoras para a produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e certificação de produtos orgânicos no país.

Busca-se hoje, segundo os princípios da agroecologia, o restabelecimento de uma relação saudável entre a natureza e a sociedade e a consolidação da segurança alimentar e nutricional sustentável, como opção para viabilizar a produção de alimentos de qualidade e fortalecer a agricultura familiar.

Classificação das hortaliças

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

Devido à grande quantidade de espécies envolvidas e as particularidades de cada cultura, torna-se necessário uma metodologia capaz de evidenciar as semelhanças e as diferenças botânicas ou de ordem tecnológica entre essas culturas.

Por isso, procura-se agrupá-las didaticamente e, nesse sentido, existem várias classificações baseadas nas características comuns. Uma classificação muito antiga considera, como critério para o agrupamento, as partes utilizadas na alimentação humana, e que têm valor comercial. Atualmente, tal classificação vem sendo utilizada, com pequenas modificações, pelo sistema Nacional de Centrais de Abastecimento. A classificação é a seguinte:

- Hortaliças tuberosas - são aquelas cujas partes utilizáveis desenvolvem-se dentro do solo, compreendendo: tubérculos (batatinha, cará), rizomas (inhame), bulbos (cebola, alho) e raízes tuberosas (cenoura, beterraba, batata-doce, mandioquinha-salsa).
- Hortaliças herbáceas - aquelas cujas partes aproveitáveis situam-se acima do solo, sendo tenras e suculentas: folhas (alface, taioba, repolho, espinafre), talos e hastes (aspargo, funcho, aipo), flores e inflorescências (couve-flor, brócolis, alcachofra).
- Hortaliças-fruto - utiliza-se o fruto, verde ou maduro, todo ou em parte: melancia, pimentão, quiabo, ervilha, tomate, jiló, berinjela, abóbora.

Outra classificação, mais simples, incorreta e pouco abrangente também, e muito utilizada, é a que reúne todas as hortaliças em dois grandes grupos: as “verduras” e os “legumes”. O critério para enquadrar as numerosas hortaliças cultivadas num ou noutro grupo, seria a adequação ou não à tradicional embalagem que é a caixa tipo “K” (de querosene, pois este produto era trazido, na época da Segunda Guerra, neste tipo de caixa), também conhecida como caixa tipo “tomate”.

Assim, os “legumes” seriam aquelas hortaliças consideradas adaptadas a tal embalagem (hortaliças tuberosas e hortaliças frutos); todas as demais (hortaliças herbáceas) seriam simploriamente denominadas de “verduras”, mesmo que a cor verde não predomine.

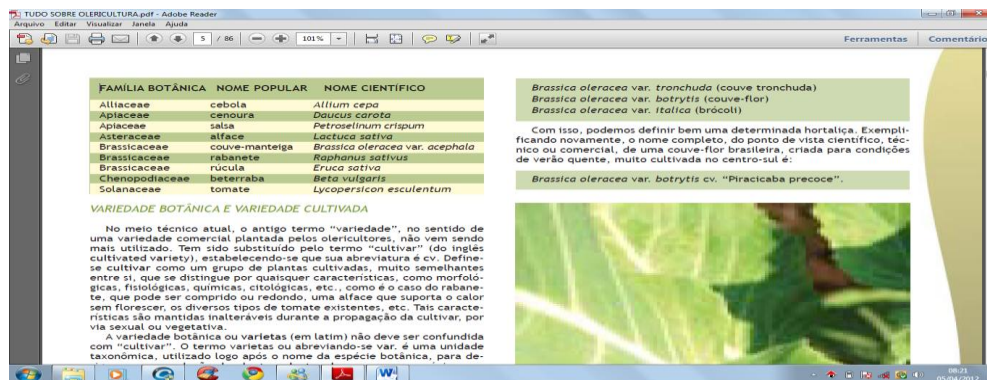
Esses termos também são utilizados, frequentemente, como sinônimos de hortaliças. Porém, o melhor critério para agrupar as culturas oleráceas, é considerarmos o parentesco botânico das plantas, com a vantagem de se basear em

características muito estáveis. Assim, enquanto que os métodos culturais utilizados ou as partes aproveitáveis na alimentação podem variar de uma região para outra, conforme imposições econômicas ou por simples tradição regional, as características botânicas são invariáveis. Esse tipo de classificação baseia-se no parentesco e nas semelhanças entre elas, utilizando-se os órgãos vegetativos e reprodutivos.

Para tanto, utilizamos três unidades taxonômicas que nos interessam mais de perto:

- a família botânica - que é a reunião dos gêneros botânicos afins;
- o gênero botânico - que é o agrupamento de espécies afins;
- a espécie botânica - que é a unidade taxonômica básica, englobando indivíduos vegetais muito semelhantes entre si.

Essas unidades são utilizadas desde os trabalhos pioneiros do célebre professor sueco Karl von Linnée (1707 - 1775), adotando-se um sistema binário de nomenclatura, em latim, aceito universalmente, que compreende o nome do gênero e o epíteto específico para designar uma espécie botânica. Como exemplo, temos:



Variedade botânica e variedade cultivada

No meio técnico atual, o antigo termo "variedade", no sentido de uma variedade comercial plantada pelos olericultores, não vem sendo mais utilizado. Tem sido substituído pelo termo "cultivar" (do inglês cultivated variety), estabelecendo-se que sua abreviatura é cv. Define-se cultivar como um grupo de plantas cultivadas, muito

semelhantes entre si, que se distingue por quaisquer características, como morfológicas, fisiológicas, químicas, citológicas, etc., como é o caso do rabanete, que pode ser comprido ou redondo, uma alface que suporta o calor sem florescer, os diversos tipos de tomate existentes, etc.

Tais características são mantidas inalteráveis durante a propagação da cultivar, por via sexual ou vegetativa. A variedade botânica ou variedades (em latim) não deve ser confundida com “cultivar”. O termo variedades ou abreviando-se var. é uma unidade taxonômica, utilizado logo após o nome da espécie botânica, para designar uma população de plantas, dentro de uma mesma espécie, mas com aparência marcadamente diferente daquela. Um bom exemplo é o da espécie botânica *Brassica oleracea*, originária da couve selvagem mediterrânea, que abrange algumas variedades muito importantes, pois são muito conhecidas entre nós:

- *Brassica oleracea* var. *capitata* (repolho)
- *Brassica oleracea* var. *acephala* (couve-manteiga)
- *Brassica oleracea* var. *trunchuda* (couve tronchuda)
- *Brassica oleracea* var. *botrytis* (couve-flor)
- *Brassica oleracea* var. *italica* (brócoli)

Com isso, podemos definir bem uma determinada hortaliça. Exemplificando novamente, o nome completo, do ponto de vista científico, técnico ou comercial, de uma couve-flor brasileira, criada para condições de verão quente, muito cultivada no centro-sul é:

- *Brassica oleracea* var. *botrytis* cv. “Piracicaba precoce”.

Referenciais Bibliográficas

ALMEIDA Jr., H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura - coletânea de receitas. Campinas: EMOPI, 1998. 112p.

Escola Estadual de Educação Profissional EEEP

Ensino Médio Integrado à Educação Profissional

BOLETIM TÉCNICO 100 - Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1997. 285p.

BOLETIM TÉCNICO 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 6ª ed., Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1998. 393p.

CHABOUSSOU, F. A teoria da trofobiose - novos caminhos para uma agricultura sadia. Fundação Gaia, Centro de Agricultura Ecológica Ipê, 2ª ed., 1995.

COMO COMBATER PRAGAS E DOENÇAS. Plantas dentro de casa. Rio Gráfica Editora, 1980, n.º 11. p.161-165.

COMO ENFRENTAR A FERRUGEM. Jornal "Plantas e flores". Editora Abril, 15/outubro, 1978. p.3.

CUIDADO COM O TRIPES. Jornal "Plantas e flores", 29/outubro, Editora Abril, 1978. p.3.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Olericultura. Vol. I. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1981. 338p.

FORNARI, E. Novo manual de agricultura alternativa. Editora Sol Nascente, 2ª ed. 273p.

FRANCISCO NETO, J. Manual de horticultura ecológica: auto-suficiência em pequenos espaços. São Paulo, 1995. 141p.

GUIA RURAL. Horta é saúde. Edição Especial do Guia Rural. São Paulo: Abril. 338p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

_____. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: Edição do autor, 1993. 189p.

LEPSCH, I. F. Solos - formação e conservação. São Paulo: Melhoramentos, 1976. 160p. (série Prisma)

LOPES, C. A.; SOARES, A. M. Q. Doenças bacterianas das hortaliças - diagnose e controle. Brasília: EMBRAPA - CNPH, 1997. 70p.

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

LUTE CONTRA AS COCHONILHAS. Jornal "Plantas e flores". 1º outubro. Editora Abril, 1978. p.4.

MAKISHIMA, N. Produção de hortaliças em pequena escala. EMBRAPACNPH, 1983. 23p. (Instruções técnicas, 6).

MEDEIROS, A. R. M. Alelopatia - fundamentos, importância e suas aplicações. Piracicaba: 1987. (Apostila)

MEDEIROS, M. A. O controle biológico de insetos - praga e sua aplicação em cultivos de hortaliças. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. (Circular Técnica 8)

O MANEJO INTEGRADO NO CONTROLE DO PULGÃO DO TRIGO. ICI-Agroquímicos Notícias, São Paulo, sem data, n.º 37. P.3-5.

OLIVEIRA, J. A.; PINTO, A.G.; TEIXEIRA, J. E. Uma mensagem ao agricultor - Projeto Escola no Campo. São Paulo: Zeneca, 1996. 68p.

PASCHOAL, A. D. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba, 1994. 191p.

PENTEADO, S. R. Adubação orgânica: preparo fácil de compostos orgânicos e biofertilizantes. Campinas: Agrorganica, 2000. 50p.

_____. Introdução à agricultura orgânica - normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110p.

_____. Defensivos alternativos e naturais. Campinas: Edição do autor, 1999. 96p.

PITTA, G. P. B. Flores e plantas ornamentais para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: SPI- EMBRAPA, 1995. 50p. (Série publicações técnicas FRUTEX, 17).

PITTA, G. P. B.; CARDOSO, R. M. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Doenças das plantas ornamentais. São Paulo: Instituto Brasileiro do Livro Científico Ltda., 1990. 174p.

PRAGAS E DOENÇAS: causas, identificação e combate. Tudo sobre plantas de interiores. São Paulo: Flash, 1987. p. 31-35

PRIMAVESI, A. M. Agricultura sustentável. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.

CURSO DE AGRONEGÓCIOS- OLERICULTURA

_____. Manejo ecológico do solo. São Paulo, Ed. Nobel, 1990. RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

TASCO, A. M. P. et. al. Manual “Diga Não ao Desperdício”. São Paulo: Secretaria Municipal de Abastecimento do Estado, 1990.

UM INIMIGO ORGANIZADO E FORTE: as formigas. Jornal “Plantas e flores”. 1º/abril. São Paulo: Abril, 1979. p.1.

VALARINI, P. J.; ROBBS, C. F.; TOKESHI, H. Impacto das práticas agrícolas e os problemas fitopatológicos: pesquisa e recomendações de proteção integrada. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 1999. 25p. (Documentos, 6).

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis: Vozes, 2001. 214p.

PÁGINAS NA INTERNET:

www.planetaorganico.com.br/alelopatia.htm

www.planetaorganico.com.br

<http://agritechnology.com/iaf/>

www.estado.estadao.com.br/suplementos/agri/2001/02/28/agri033.html

FOTOS:

www.sxc.hu

DEPAVE4

Danielle Lopez dos Santos

Fabio Augusto Lopes da Silva

Silvia C. Glueck

2. IMPORTANCIA DAS HORTALIÇAS NA ALIMENTAÇÃO HUMANA

Vera Lúcia T. Nakayama

A importância de uma alimentação saudável

Uma alimentação saudável e equilibrada é fundamental para a saúde, constituindo uma prática que contribui para o bem estar físico, mental e social dos indivíduos.

A ciência da nutrição estuda os alimentos e suas relações com a saúde, o valor nutritivo dos alimentos, o metabolismo, o equilíbrio das dietas e os fatores que interferem na saúde, os quais podem ser sociais, psicológicos, culturais e econômicos.

Nos últimos anos, a alimentação saudável tem sido alvo de destaque, visando à longevidade e qualidade de vida. Prova disso são as matérias divulgadas pela mídia, muito embora, nem sempre as informações sejam transmitidas com clareza e dotadas de comprovação científica. Assim sendo, é importante que o público esteja ciente dos riscos e benefícios ao transformar um certo alimento como parte da rotina de sua alimentação e não apenas se deixar levar pelos apelos nutricionais que muitas vezes podem ser tendenciosos ou focados em apenas em um aspecto de saúde.

Grupos de alimentos

Através da ingestão de alimentos, o organismo recebe os nutrientes necessários para seu funcionamento. Nutrientes são substâncias químicas, com funções específicas no organismo. São eles: proteínas, vitaminas e sais minerais, carboidratos e lipídios.

Podemos dividir os alimentos em três grandes grupos, conforme a quantidade de nutrientes que possuem em maior quantidade e sua função:

- Construtores: são os alimentos fontes de proteínas, nutrientes importantes para a construção e manutenção dos tecidos, formação de enzimas, hormônios e anticorpos, entre outras funções.

- alimentos de origem animal = carnes, ovos, leite e derivados.

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

- leguminosas secas = feijões, grão-de-bico, lentilha, ervilha-seca.
- Reguladores: são os alimentos fontes de vitaminas e minerais, nutrientes que regulam o funcionamento do organismo, colaborando no aproveitamento de todos os outros nutrientes.
- alimentos de origem vegetal = verduras, legumes e frutas.
- Energéticos: são os alimentos fontes de carboidratos e lipídios, nutrientes que fornecem energia para todas as atividades do organismo.
- fontes de carboidratos = cereais, massas, farinhas, açúcar, feculentos (batata, mandioca, etc.).
- fontes de lipídios = óleos e gorduras.

Para que uma refeição esteja qualitativamente equilibrada, é necessário que contenha pelos menos um alimento de cada grupo. O hábito de consumir alimentos variados é bastante saudável para que se garanta o fornecimento de todos os nutrientes ao organismo, uma vez que não existe alimento completo. A apresentação do prato, com diferentes cores e texturas, bem como com sabores diversificados, contribui para a implantação de bons hábitos alimentares. Em termos de quantidade, as necessidades variam conforme o sexo, faixa etária e atividade física dos indivíduos.

Valor nutricional das hortaliças

Como vimos, às hortaliças, juntamente com as frutas, fazem parte dos alimentos classificados como reguladores. Os benefícios que as verduras, legumes e frutas podem propiciar ao organismo estão cada vez mais comprovados por pesquisas científicas. Por esta razão, é muito importante que seu consumo seja motivado desde a primeira infância para que bons hábitos alimentares se instalem e perpetuem através das gerações.

- O que já se sabia?

Fontes de vitaminas e minerais têm sua importância pela função reguladora e de prevenção de doenças carenciais. Exemplos:

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

- Vitamina A: importante para a visão e para a manutenção da pele e mucosas. Encontra-se nas hortaliças e frutas sob forma de caroteno, que no organismo é convertido em Vitamina A. Fontes: vegetais e frutas alaranjados (cenoura, abóbora, manga, mamão, etc.) e folhas verde-escuras (agrião, almeirão, brócolis, couve, etc.).
- Vitamina C: importante para o organismo no combate às infecções e no processo de cicatrização; facilita a absorção de ferro dos vegetais. Fontes: frutas cítricas, goiaba, mamão, acerola, kiwi, etc. e, dentre as hortaliças, presente no pimentão verde, espinafre, couve, brócolis, etc.
- O que há de novo?

Nos últimos anos, a ciência tem descoberto que alguns alimentos podem ajudar a prevenir várias doenças porque contêm, entre outras substâncias, os chamados compostos bioativos. Além das vitaminas e minerais para evitar as doenças carenciais, têm componentes ativos capazes de prevenir ou reduzir males que vão desde a prisão de ventre até certos tipos de câncer e o envelhecimento precoce. Estes alimentos estão sendo chamados de alimentos funcionais.

Grande parte dos alimentos funcionais em estudo faz parte do grupo dos alimentos reguladores. Existe uma série de compostos bioativos que estão sendo pesquisados. Citaremos alguns exemplos:

- licopeno: (pigmento vermelho, que dá cor ao tomate, à melancia, etc.) - estudos mostram que tem propriedades anticancerígenas, atuando como antioxidantes.
- Beta-carotenos: (pigmento amarelo-alaranjado da cenoura, abóbora, mamão, etc.) - protegem as células do cérebro contra os efeitos danosos dos radicais-livres.
- Glicosinolatos: compostos presentes em boa quantidade na couve-flor, couve-manteiga, repolho, brócolis, etc. – ajudam o fígado a fazer uma desintoxicação, eliminando as substâncias cancerígenas das células.

Além destas, lembramos que há várias outras substâncias funcionais em estudo, mas não existe alimento milagroso. O grande segredo está na variedade da alimentação, um alimento complementando o outro.

Fibras

As hortaliças também são importantes fontes de fibras, juntamente com as frutas. Componentes dos alimentos vegetais, as fibras não podem ser digeridas pelas secreções gastrointestinais e por isso, desempenham funções de grande valor para o organismo, dentre elas:

- melhorar o trânsito intestinal;
- ajudar a eliminar toxinas;
- promover o aumento da saciedade;
- proteger a flora bacteriana;
- auxiliar no controle do diabetes.

Obs.: É importante consumir líquidos para facilitar a ação das fibras. A boa alimentação (nutrição) é uma condição essencial à saúde. Tem sua eficácia quando praticada regularmente através de mudanças de hábitos alimentares e não apenas como uma dieta de modismo.

TUDO SOBRE OLERICULTURA.pdf - Adobe Reader

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

11 / 86 70,4%

Ferramentas Comenta

VALOR NUTRICIONAL DAS HORTALIÇAS

HORTALIÇAS	FIBRA %	HIDRATO DE CARBONO	PROTEINA (gr)	Gordura (gr)	CALORIAS	CALCIO (mg)	FOSFORO (mg)	FERRO (mg)	A (mg)	B1 (mg)	B2 (mg)	NIACINA (mg)	C (mg)
Abobora	1,30	9,80	1,20	0,30	46,70	12	27	0,70	280	55	100	0,70	9,50
Abobrinha	0,50	6,00	1,00	0,20	29,80	15	30	0,56	5	230	160	2,90	5,80
Abobora Moranga	0,90	2,70	1,87	0,06	18,80	31	19	1,77	380	70	50	0,80	11,00
Acelga	1,00	5,60	1,60	0,40	32,40	110	29	3,60	292	30	90	0,40	34,00
Agrião	1,20	3,30	1,70	0,30	23,00	168	41	2,60	187	79	154	1,08	43,20
Aipo	1,10	3,30	1,10	0,00	21,20	72	46	0,70	92	48	47	0,24	11,90
Alcachofra	2,00	16,70	2,60	0,20	79,00	39	87	1,00	20	250	129	0,80	7,50
Alface	1,10	2,30	1,20	0,20	16,00	38	42	1,10	425	15	125	0,25	8,70
Alho Porró	2,10	29,30	5,30	0,20	134,00	38	134	1,04	0	224	74	0,29	14,00
Almeirão	1,80	4,10	1,70	0,20	20,00	70	23	1,70	263	213	120	0,40	11,00
Aspargo	2,60	3,30	1,80	0,20	22,70	25	39	1,00	70	130	190	1,59	30,00
Batata Doce	1,10	21,70	1,82	0,10	94,90	40	62	0,90	350	89	25	0,40	23,00
Batata Inglesa	0,40	17,60	1,80	0,10	78,50	9	69	1,00	6	90	30	1,50	17,40
Berinjela	1,90	3,90	1,00	-	19,60	17	29	0,40	5	60	45	0,60	1,20
Beterraba	1,10	9,00	3,00	0,10	48,90	32	40	2,50	2	50	50	0,38	35,20
Brocolis	3,50	5,50	3,30	0,22	37,00	400	70	15,00	350	54	350	1,60	82,70
Cará	5,10	15,80	1,30	0,20	70,20	18	96	0,50	2	660	45	2,20	0,00
Cebola	1,10	5,60	1,60	0,20	31,50	32	44	0,50	2	60	45	0,36	9,70
Cebolinha	0,00	5,30	1,20	0,30	26,90	27	31	0,40	8	35	45	0,23	35,00
Cenoura	1,10	10,70	1,20	0,40	50,30	56	46	0,60	1100	60	50	0,60	26,80
Chicória	1,80	2,90	1,60	0,20	21,00	29	27	1,50	330	70	140	0,50	6,80
Chuchu	1,70	19,50	2,45	0,10	91,40	5	76	1,60	2	30	40	0,40	10,80
Cogumelo	0,00	2,40	1,70	0,22	18,40	3	136	1,00	1	120	115	1,90	8,00
Couve	2,00	4,50	1,40	0,20	24,50	330	66	2,20	750	96	247	0,37	108,00
Couve-Flor	2,70	4,30	2,50	0,30	30,00	122	61	0,60	1850	90	110	0,70	72,00
Escarola	0,00	3,20	1,60	0,20	21,00	70	49	1,80	2000	70	250	0,40	6,00
Espinafre	2,90	2,60	2,30	0,10	22,30	95	92	3,08	585	70	100	0,60	15,30
Inhame	1,00	14,60	1,50	0,20	66,80	25	50	4,00	5	100	83	1,10	9,80
Jiló	1,20	7,00	1,40	1,10	38,00	22	34	1,00	66	70	70	1,00	12,40
Mandioca	0,00	33,00	2,00	0,20	141,80	43	140	0,50	2	300	72	2,20	49,00
Mandiocquinha	0,60	29,20	1,50	0,30	125,50	45	101	0,67	20	60	40	3,40	28,00
Mostarda	2,00	4,00	2,30	0,30	28,00	221	66	5,66	700	110	220	0,80	57,30
Nabo	0,80	7,10	1,10	0,20	34,60	56	47	0,52	2	70	70	0,85	19,30
Palmito	0,00	5,20	2,20	0,20	26,00	86	79	0,80	0	46	89	0,71	9,70
Pepino	0,70	0,35	0,07	0,07	2,31	22	4	0,44	2	30	40	0,20	14,00
Pimentão Verde	1,80	5,70	1,30	0,20	29,00	12	28	0,40	123	53	52	0,82	0,00
Quiabo	1,00	7,40	1,80	0,20	38,60	62	19	0,50	31	40	80	0,60	25,80
Rabanete	1,60	2,80	0,60	0,13	15,90	138	64	1,71	0	30	30	0,30	18,30
Repolho	6,30	4,30	1,40	0,20	25,00	0,20	53	32,00	10	110	60	0,40	41,30
Salsa	3,30	8,50	3,20	0,60	43,00	195	52	3,10	7000	120	240	1,00	183,4
Tomate	1,00	3,40	1,00	0,30	20,00	9	43	1,67	60	80	113	0,45	34,30
Vagem	1,80	7,70	2,40	0,20	42,00	55	50	1,16	125	215	200	0,54	23,30

Fonte: Tabela de Composição de Alimentos de Guilherme Franco, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Capítulo II - A Importância das hortaliças na alimentação humana

11

Referenciais Bibliográficas

CURSO DE AGRONEGÓCIOS- OLERICULTURA

ALMEIDA Jr., H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura - coletânea de receitas. Campinas: EMOPI, 1998. 112p.

BOLETIM TÉCNICO 100 - Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1997. 285p.

BOLETIM TÉCNICO 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 6ª ed., Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1998. 393p.

CHABOUSSOU, F. A teoria da trofobiose - novos caminhos para uma agricultura sadia. Fundação Gaia, Centro de Agricultura Ecológica Ipê, 2ª ed., 1995.

COMO COMBATER PRAGAS E DOENÇAS. Plantas dentro de casa. Rio Gráfica Editora, 1980, n.º 11. p.161-165.

COMO ENFRENTAR A FERRUGEM. Jornal "Plantas e flores". Editora Abril, 15/outubro, 1978. p.3.

CUIDADO COM O TRIPES. Jornal "Plantas e flores", 29/outubro, Editora Abril, 1978. p.3.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Olericultura. Vol. I. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1981. 338p.

FORNARI, E. Novo manual de agricultura alternativa. Editora Sol Nascente, 2ª ed. 273p.

FRANCISCO NETO, J. Manual de horticultura ecológica: auto-suficiência em pequenos espaços. São Paulo, 1995. 141p.

GUIA RURAL. Horta é saúde. Edição Especial do Guia Rural. São Paulo: Abril. 338p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

_____. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: Edição do autor, 1993. 189p.

LEPSCH, I. F. Solos - formação e conservação. São Paulo: Melhoramentos, 1976. 160p. (série Prisma)

Escola Estadual de Educação Profissional EEEP

Ensino Médio Integrado à Educação Profissional

LOPES, C. A.; SOARES, A. M. Q. Doenças bacterianas das hortaliças - diagnose e controle. Brasília: EMBRAPA - CNPH, 1997. 70p.

LUTE CONTRA AS COCHONILHAS. Jornal "Plantas e flores". 1º outubro. Editora Abril, 1978. p.4.

MAKISHIMA, N. Produção de hortaliças em pequena escala. EMBRAPACNPH, 1983. 23p. (Instruções técnicas, 6).

MEDEIROS, A. R. M. Alelopatia - fundamentos, importância e suas aplicações. Piracicaba: 1987. (Apostila)

MEDEIROS, M. A. O controle biológico de insetos - praga e sua aplicação em cultivos de hortaliças. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. (Circular Técnica 8)

O MANEJO INTEGRADO NO CONTROLE DO PULGÃO DO TRIGO. ICI-Agroquímicos Notícias, São Paulo, sem data, n.º 37. P.3-5.

OLIVEIRA, J. A.; PINTO, A.G.; TEIXEIRA, J. E. Uma mensagem ao agricultor - Projeto Escola no Campo. São Paulo: Zeneca, 1996. 68p.

PASCHOAL, A. D. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba, 1994. 191p.

PENTEADO, S. R. Adubação orgânica: preparo fácil de compostos orgânicos e biofertilizantes. Campinas: Agrorganica, 2000. 50p.

_____. Introdução à agricultura orgânica - normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110p.

_____. Defensivos alternativos e naturais. Campinas: Edição do autor, 1999. 96p.

PITTA, G. P. B. Flores e plantas ornamentais para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: SPI- EMBRAPA, 1995. 50p. (Série publicações técnicas FRUTEX, 17).

PITTA, G. P. B.; CARDOSO, R. M. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Doenças das plantas ornamentais. São Paulo: Instituto Brasileiro do Livro Científico Ltda., 1990. 174p.

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

PRAGAS E DOENÇAS: causas, identificação e combate. Tudo sobre plantas de interiores. São Paulo: Flash, 1987. p. 31-35

PRIMAVESI, A. M. Agricultura sustentável. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.

_____. Manejo ecológico do solo. São Paulo, Ed. Nobel, 1990. RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

TASCO, A. M. P. et. al. Manual “Diga Não ao Desperdício”. São Paulo: Secretaria Municipal de Abastecimento do Estado, 1990.

UM INIMIGO ORGANIZADO E FORTE: as formigas. Jornal “Plantas e flores”. 1º/abril. São Paulo: Abril, 1979. p.1.

VALARINI, P. J.; ROBBS, C. F.; TOKESHI, H. Impacto das práticas agrícolas e os problemas fitopatológicos: pesquisa e recomendações de proteção integrada. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 1999. 25p. (Documentos, 6).

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis: Vozes, 2001. 214p.

PÁGINAS NA INTERNET:

www.planetaorganico.com.br/alelopatia.htm

www.planetaorganico.com.br

<http://agritechnology.com/iaf/>

www.estado.estadao.com.br/suplementos/agri/2001/02/28/agri033.html

FOTOS:

www.sxc.hu

DEPAVE4

Danielle Lopez dos Santos

Fabio Augusto Lopes da Silva

Silvia C. Glueck

3. ASPECTOS GERAIS DA OLERICULTURA NO MUNDO, NO BRASIL E NO CEARÁ.

Situação Atual da Participação das Hortaliças no Agronegócio Brasileiro e Perspectivas Futuras

Nirlene Junqueira Vilela

Gilmar Paulo Henz

Introdução

Em 1998, o PIB brasileiro alcançou o valor de US\$805 bilhões, sendo o agronegócio o setor que mais contribuiu para a produção brasileira, com 35% deste total, equivalente a US\$282 bilhões. Entre os itens componentes desse setor, as frutas e hortaliças responderam por 9,4% da movimentação financeira do agronegócio, sendo o valor das hortaliças estimado em US\$ 9.750 milhões, ou seja 3,5% do PIB agrícola.

No ano de 1998, a produção brasileira de hortaliças alcançou mais de 11.571 mil toneladas, ocupando uma área de mais de 778 mil hectares, distribuída entre as Regiões Sudeste (68%), Sul (17%), Nordeste e Centro-Oeste (15%). Estima-se que a Região Sudeste foi responsável por uma safra de mais de 7.868 mil toneladas, no valor de US\$6.630 milhões (Tabela 1), destacando-se o Estado de São Paulo com uma produção de cerca de 3.926 mil toneladas, no valor de US\$3.436 milhões, ocupando uma área de aproximadamente 169 mil hectares (Tabela 2). A olericultura paulista participou com cerca de 21% da área nacional, cultivada com hortaliças, respondendo isoladamente por mais de 34% da produção brasileira (Tabela 2) e por cerca de 50% da produção regional. O Estado de Minas Gerais, segundo maior produtor nacional, produziu cerca de 2.174 mil toneladas (Correia, 1999) no valor de

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

US\$1.902 milhões, participando com mais de 12% da área e com mais de 18% da produção nacional (Tabela 2) e com cerca de 28% da produção regional. A produção do Rio de Janeiro foi estimada em 920.300 toneladas, no valor de US\$780 milhões, representando aproximadamente 7% da produção nacional e 10% da produção regional.

A produção desses três estados, isoladamente, totalizou um volume da ordem de 7.021.141 toneladas, correspondendo a mais de 61% da produção brasileira de hortaliças e, aproximadamente, 90% da produção regional, no valor de US\$6.119 milhões. Em ordem de importância econômica, destacaram-se na produção brasileira de hortaliças os seguintes produtos: tomate (23%), batata (23%), cebola (8%), cenoura (6%) e alho. Desse total, a produção paulista de cenoura participou com 42% do produto nacional, seguida pela cebola (40%) e pelo tomate (30%) (Tabela 2). No quadro da olericultura paulista, destaca-se o tomate (21%), seguido pela batata (16%). Já em Minas Gerais, segundo produtor

nacional, destacaram-se em participação na produção nacional a batata (31%), seguida pela cenoura (33%) e tomate (20%). No âmbito da olericultura estadual, as hortaliças mais importantes foram a batata (38%), seguida pelo tomate (25%) e cenoura (11%).

Características do agronegócio de hortaliças

Tidas como mais lucrativas que outras culturas, como as de grãos, por exemplo, as hortaliças têm uma realidade bem mais complexa, e o sucesso dos negócios com esse grupo de alimentos depende de muitos fatores. Em primeiro lugar, deve-se considerar que as hortaliças são culturas temporárias e, assim como as outras, necessitam de um investimento inicial. Dependendo da espécie, região e época de cultivo, os níveis de investimento podem variar de US\$1 mil a US\$5 mil por hectare.

Normalmente, o produtor pode obter um lucro razoavelmente elevado por hectare, dependendo do valor agregado do produto e da conjuntura de mercado.

É difícil anunciar médias em uma atividade sujeita a tantos altos e baixos, com diferenças tão marcantes de uma hortaliça para outra. Apesar das variações cíclicas e sazonais das hortaliças, os negócios com essas culturas vêm sendo bastante atrativos. Para o produtor, as atividades hortícolas têm permitido a uma família viver razoavelmente bem, com uma pequena área plantada, ressaltando-se os atributos de qualidade e uma alta produtividade, fatores fundamentais e determinantes de melhor rentabilidade nessa atividade.

O agronegócio de hortaliças é um ramo da economia agrícola que possibilita a geração de grande número de empregos, sobretudo no setor primário, devido à elevada exigência de mão-de-obra desde a semeadura até a comercialização.

Estima-se que cada hectare plantado com hortaliças possa gerar, em média, entre três e seis empregos diretos e um número idêntico de empregos indiretos. De acordo com estudos desenvolvidos pela Seade (1996), demonstrou-se que a olericultura paulista absorve 7,1% da força de trabalho total da agricultura estadual, colocando-se na quarta posição dentro de uma série de 28 produtos vegetais. Quanto ao potencial de receita para o produtor, em condições normais de mercado, as hortaliças proporcionam receitas líquidas por hectare muito superiores a qualquer outro cultivo temporário.

Estima-se que as hortaliças geram uma renda de US\$2 mil a US\$25 mil por hectare, enquanto as culturas tradicionais alcançam menos de US\$ 500 por hectare (Saasp, 1997).

Perfil do mercado de hortaliças

Bastante dinâmico, o mercado de hortaliças é fortemente influenciado pela preferência dos consumidores, que também tem redirecionado a produção. Nota-se, nos últimos anos, uma crescente demanda por produtos diferenciados, não necessariamente associados à introdução de espécies desconhecidas.

Uma das principais características do mercado atual de hortaliças é a oferta de produtos com variações ao que já é conhecido, seja em tamanho, cor ou sabor. Como exemplos, podem-se citar hortaliças diferentes dos padrões tradicionais de

apresentação de cores (alface e quiabo roxos, berinjela branca, abobrinha amarela e pimentões em sete cores diferentes); ou com variações de tamanho, como é o caso da miniaturização da cenoura (“baby carrot”), tomate cereja ou pêra e outras novidades como brócolos de cabeça única, alface americana, milho doce, pepino sem sementes, tomate extra-firme, entre outras.

O mercado de hortaliças vem se estruturando em diversos segmentos. Nesse aspecto, além dos tradicionais produtos in natura, a indústria de processamento vem ampliando a oferta de produtos ao consumidor, seja na forma de vegetais conservados, gelados ou supergelados, desidratados e liofilizados, e hortaliças minimamente processadas.

Na indústria, o ramo de vegetais supergelados e congelados vem firmando-se notavelmente no mercado, com tendência de expansão crescente nos próximos anos (Saasp, 1997). As hortaliças minimamente processadas já fazem parte do cotidiano dos consumidores, apresentando como vantagens a manutenção dos atributos de qualidade dos alimentos frescos e não requerem nenhuma preparação posterior quanto à seleção, limpeza, lavagem ou corte.

As hortaliças minimamente processadas são mais perecíveis do que aquelas comercializadas de forma tradicional, mas sua produção tem sido estimulada pela demanda crescente do mercado por alimentos semiprontos sem conservantes químicos.

O segmento das hortaliças enlatadas e em conservas responde por considerável fatia do faturamento total da indústria de alimentos. As hortaliças desidratadas e liofilizadas (que também inclui frutas) apresentam um consumo médio anual da ordem de 1.300 toneladas, sendo a produção destinada à fabricação de sopas e de molhos. Há, contudo, uma expectativa de crescimento de cerca de 100% até o ano 2000 (Saasp, 1997).

Como uma alternativa aos produtos tradicionais in natura, as hortaliças orgânicas atingem cotações muito atraentes, representando em alguns casos 30% a mais nos preços obtidos dos produtos convencionais. A agricultura orgânica vem se consolidando desde o início da década de 60, como resposta aos crescentes questionamentos dos rumos da agricultura moderna, principalmente alguns fatores

negativos como prejuízos à saúde humana e desequilíbrio do ecossistema provocado pelo uso de agrotóxicos.

No Brasil, existem cerca de 500 produtores certificados por associações ou entidades afins envolvidas em atividades de olericultura orgânica. Em São Paulo, estado pioneiro nessa área, existe uma associação de agricultura orgânica com um volume comercializado em torno de 40 toneladas semanais (Saasp, 1997), inclusive em supermercados de porte médio.

O ramo das hortaliças orgânicas vem se disseminando de forma representativa também em outros estados, como no Espírito Santo, Distrito Federal, Paraná, Minas Gerais, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Para o consumidor intermediário, representado pelo segmento institucional (restaurantes, hospitais, escolas, redes de fast food), as hortaliças industrializadas (supergeladas, congeladas e produtos minimamente processadas) proporcionam vantagens logísticas, como a menor necessidade de espaço para armazenamento e menor utilização de mão-de-obra. Pesquisas realizadas pela Saasp (1997) contabilizaram desde a implantação do Plano Real taxas anuais globais de crescimento de 25% a 30% ao ano, com faturamento interno da ordem de US\$100 milhões.

Apesar disso, a participação média dos congelados e supercongelados na cesta básica de consumo dos brasileiros é de apenas 2,5%, enquanto que este índice chega a 20% nos EUA e 18% na Europa. O consumo global de hortaliças congeladas é da ordem de 4,3 milhões de toneladas nos EUA, 1,2 milhão de toneladas na União Européia (25 kg/per capita) e de 80.200 toneladas no Japão. Nos EUA a distribuição desses produtos se dá, preferencialmente, no nível do consumo institucional (76%), representado por hospitais, restaurantes e escolas.

Estrutura da distribuição de hortaliças no Brasil

O mercado atacadista tem sido o principal canal de escoamento dos produtos hortícolas. Estima-se que no Brasil entre 55% e 60% do volume de hortaliças é comercializado pela rede de Ceasa(s), ainda com alta frequência de intermediários no

processo de comercialização. Há também o processo de vendas diretas por produtores, geralmente destinada às feiras livres locais, sacolões, supermercados, ou mercados sobre caminhões. Em alguns casos especiais, também vendem diretamente a grandes consumidores institucionais (hospitais, escolas, restaurantes).

As feiras livres continuam sendo grandes mercados varejistas em diversas cidades. Evidencia-se, portanto, a existência de um grande mercado potencial que responde prontamente às iniciativas da introdução de novos produtos.

Paralelamente a esse mercado que pratica preços mais acessíveis, existem núcleos mercadológicos de consumo altamente sofisticados, que tem dado suporte ao surgimento de iniciativas comerciais arrojadas como as “boutiques” de verduras e casas especializadas, que vendem produtos in natura exóticos, como escarola e endívia, e de alto valor agregado, como aspargo, alcachofra, couve-de-bruxelas, alho porró, entre outros.

De caráter mais estrutural, ressalta-se a participação crescente da rede de supermercados na introdução de novas variedades hortícolas, onde a venda de produtos hortigranjeiros representa alto potencial estratégico de negócios.

Os supermercados, setor de refeições coletivas, restaurantes industriais e redes de fast-food passaram a representar as mais amplas perspectivas para o desenvolvimento do setor olerícola.

No Brasil, a participação dos supermercados na venda de produtos hortícolas representava apenas 3% há 15 anos, contra 25-30% atualmente, com um crescimento médio anual de 3%. No Brasil ainda é muito restrita a utilização de cadeias de frio, ou redes de armazenagem e transporte frigorificados para conservação e comercialização de hortaliças.

Contudo, nota-se, nos últimos anos, um considerável impulso de crescimento do mercado para os produtos minimamente processados, supergelados e congelados. A capacidade instalada atual dos frigoríficos brasileiros é da ordem de 2 milhões de metros cúbicos, estando a maior parte concentrada na Região Sudeste (Saasp, 1997).

Atualmente, identifica-se um novo agente envolvido na distribuição de hortaliças representado pela ação de empresas distribuidoras, basicamente

prestadoras de serviços aos pequenos e médios supermercados, os quais vêm praticando a terceirização das funções de aquisição e abastecimento das lojas de produtos hortigranjeiros.

Apesar dos avanços evidentes no mercado varejista, de um modo geral considera-se que o consumidor brasileiro ainda é pouco exigente quanto à qualidade de produtos. As hortaliças, por exemplo, frequentemente chegam aos principais pontos de abastecimento com qualidade consideravelmente depreciada, devido às práticas inadequadas de manuseio na colheita e póscolheita, transporte precário e embalagens impróprias (Junqueira & Peetz, 1994).

O modo de apresentação do produto e o preço, aliado ao comportamento do consumidor, são os principais componentes envolvidos em perdas na fase de comercialização. O produto exposto em bancadas geralmente sofre danos diretos pelo manuseio excessivo no processo de compra.

Uma mudança significativa na apresentação das hortaliças no varejo é a venda de produtos selecionados e embalados em bandejas de isopor recobertas com filmes plásticos, devidamente identificados com códigos de barra e prazo de validade. Apesar de serem mais caros que as hortaliças vendidas a granel, a qualidade é superior e reduz drasticamente as perdas durante a comercialização, além de manter adequadamente a aparência e qualidade.

Comercialização das Principais Hortaliças

Na comercialização, algumas hortaliças de maior expressão, como batata, cebola e tomate, são consideradas separadamente, sendo os demais produtos classificados como verduras, folhosas e legumes. Batata e cebola são compradas principalmente de distribuidores, mas também há compra direta de produtores. No caso do tomate, as redes varejistas adquirem, em média, a maior parte do(s) Ceasa(s) e dos produtores (37% e 32%, respectivamente) e mistas (26%). Para aquisição das demais hortaliças, a maioria (58%) adquire de produtores e Ceasa(s).

Estima-se que a CEAGESP seja responsável por mais de 25% da comercialização dos hortifrutigranjeiros no Brasil. Além de ser considerado um estado

representativo na produção e comercialização de hortaliças, São Paulo tem sido considerado como o centro formador de preços para as diversas commodities agrícolas, e por essas razões desempenha um papel fundamental

nas decisões de investimento no agronegócio. A seguir, são listadas as principais características do movimento comercial de batata, tomate, cebola, alho e cenoura, assim como custos de produção no Estado de São Paulo:

Batata

Da produção interna, 90% é comercializada na forma in natura, sendo as cultivares Bintje e Achat as preferidas pelos consumidores brasileiros. A cv. Atlantic é usada para a produção de chips. O Brasil importa da Argentina as cvs. Spunta e Quenebec principalmente entre março e maio, período em que se colhe 70% da safra interna. O risco de mercado é muito elevado, e geralmente as batatas vendidas não são identificadas pelo nome da cultivar e sim pelo padrão visual de qualidade, principalmente aparência, tamanho e forma dos tubérculos, no caso da batata lavada.

Com um volume comercializado na CEAGESP em 1997 de 141.194t, ao preço médio de mercado de R\$0,24/kg, a batata atingiu o maior pico de preços em meados de abril (Agriannual, 1999). Sem expectativa de grandes altas, os produtores procuram reduzir custos, para obter preços normais. O insumo crítico da cultura ainda é a batata-semente, por conta de seu custo e de sua qualidade.

Se não for de boa qualidade, mesmo que o clima seja favorável, a produtividade será baixa e o custo unitário elevado. Também é esse o insumo mais oneroso, equivalente a 40% do custo total. Produzir sua própria batata-semente é uma boa opção para o produtor, mas é necessária elevada especialização profissional.

Mesmo com essas limitações, existem produtores que já verticalizaram todo o processo de produção da batata-semente, fazendo multiplicação in vitro, o plantio em telado e multiplicação em campo.

A lei de proteção de cultivares impede a multiplicação de material protegido, mas permite sua utilização em cruzamentos, visando a obtenção de novas cultivares.

Algumas empresas já firmaram convênio com a Embrapa para fazer melhoramento, visando à obtenção de novas cultivares, mas essa atividade ainda não é comercial. Algumas particularidades da batata fazem com que os resultados de um programa de melhoramento genético sejam incertos e demorados. Cada cruzamento obtido por meio de reprodução sexuada mediante polinização terá de ser avaliado do ponto de vista agrônomo para várias características importantes, tais como adaptação a diferentes condições de clima e solo, resistência a doenças, produtividade, características culinárias, entre outras.

Se produzir batata-semente não é tarefa fácil, boas perspectivas de negócios podem ser encontradas no mercado de produtos diferenciados. Muitas empresas já atuam no mercado, processando o produto, descascando, cortando e embalando de acordo com a demanda e a necessidade de restaurantes, escolas, hospitais e outros clientes. A rentabilidade da cultura é satisfatória para os produtores eficientes e altamente profissionais. Aproveitar picos de preços, ofertando o produto fora de épocas tradicionais, tem sido uma boa opção.

Em média, o custo de produção de batata beneficiada no Estado de São

Paulo referente à safra 97/98, em US\$/saca de 50 kg, foi de 11,60; 11,20 e 10,00 para os períodos da seca (produtividade de 400 sc/ha), das águas (500 sc/ha) e inverno (600 sc/ha), respectivamente (Agrianual, 1999).

Tomate

O mercado de tomate segmenta-se nos tipos tomate-de-mesa, destinado ao consumo in natura e tomate para processamento, destinado à produção de polpa, purês, extratos, sucos e molhos. No segmento industrial do tomate, as empresas Unilever, Arisco, Parmalat e Círio detêm uma fatia do mercado avaliada em US\$455 milhões anuais.

No segmento do tomate in natura cresce, significativamente, o mercado de tomate do tipo longa-vida, com frutos mais firmes e de boa aparência, correspondente a 50% do volume comercializado. Também cresce a importância dos tomates cereja e pêra, com frutos de menor tamanho e de cor vermelha ou amarela. Os cultivos em

ambiente protegido e em sistemas orgânicos vem mostrando destacável crescimento, sendo distribuídos de forma especial, com cotações de preços mais elevados para os produtores. No aspecto de embalagens, a tradicional caixa K vem sendo substituída pela caixa de papelão ondulado, principalmente para tomate longa-vida, que além de se mostrar mais higiênica, causa menos danos ao produto e ainda reduz os custos de transporte com o retorno das embalagens. No mercado varejista, o tomate vem sendo comercializado em bandejas de isopor recobertas com filmes plásticos, devidamente identificado. Além de agregar valor ao produto, essa embalagem evita o manuseio excessivo pelo consumidor e mantém a qualidade dos frutos por um período de tempo maior.

A comercialização na CEAGESP, em 1997, foi de 240.403 toneladas, ao preço médio de R\$0,38/kg, com o pico mais elevado em abril. O tomate de mesa tipo salada participou com aproximadamente 84% do movimento comercial do tomate em São Paulo (Agrianual, 1999). O custo de produção do tomate estaqueado em São Paulo foi de US\$3,48/caixa de 24kg, gerando em média lucro de US\$ 3.067/ha.

Cebola

Continuam crescendo as importações de cebolas argentinas. Em razão da sua boa aparência, casca grossa, cor bronzeada e formato globular uniforme, as cebolas do grupo Valenciana vêm conquistando a cada ano uma fatia maior do mercado brasileiro.

A CEAGESP comercializou 67.248t (67% de cebola nacional) em 1997 ao preço médio de R\$0,34, com maior pico de preço entre maio e junho (CEAGESP, 1997). Em média, os custos de produção em diferentes sistemas de cultivo no Estado de São Paulo foram estimados em US\$0,15/kg para “bulbinho” (produtividade de 20t/ha), US\$0,13/kg para “mudas” (20t/ha) e US\$ 0,10/kg para semeadura direta (30t/ha) (Agrianual, 1999).

Alho

As importações de alho, em maior parte da Argentina (68%), cresceram de 99.427t (1997) para 103.960t em 1998. Em contrapartida, observa-se uma redução drástica da área (20%) e da produção nacional (24%). Um dos principais entraves da produção de alho no Brasil é a qualidade, principalmente quando comparado com o produto importado. Entretanto, já são visíveis os saltos qualitativos, resultantes da aplicação da vernalização, que vem se difundindo no Brasil. Essa técnica consiste em conservar os bulbos na câmara fria por um período de tempo, o que possibilita o cultivo de variedades mais exigentes em temperatura e comprimento do dia. Além disso, possibilita a redução de perdas e a colheita fora da época nos meses de agosto e setembro, quando o preço do produto é aproximadamente 40% superior, e ainda a redução de custos, por causa da maior produtividade.

O volume comercializado na CEAGESP, em 1997, foi de 4.608t, sendo 30% de alho nacional ao preço de US\$2,31/kg, alcançando o maior pico entre os meses de agosto a meados de setembro. No Estado de São Paulo, os custos de produção foram de US\$1,07/kg (Agrianual, 1999).

Cenoura

Com predominância da cultivar Brasília, o mercado de cenoura vem crescendo a cada ano. Observa-se notável redução (67%) de importações (1587t em 1997 para 949t em 1998) e um aumento de 35% na produção nacional de 532t (1997) para 720t (1998). O volume comercializado na CEAGESP em 1997 foi de 80.086t, ao preço médio de US\$0,32/kg, sendo que a cenoura atingiu maior índice de sazonalidade no período de fevereiro à março (Agrianual, 1999).

Perdas Pós-Colheita

Um fator desfavorável que se observa nos negócios de hortaliças são os altos índices de perdas pós-colheita, que reduzem sensivelmente a disponibilidade interna dos produtos hortícolas. Entre todos os grupos de hortaliças, as folhosas são as que apresentam maior pericibilidade. Existem vários levantamentos e estimativas sobre

perdas pós-colheita de frutas e hortaliças tanto no varejo como no atacado realizados no Brasil durante os últimos 30 anos, utilizando-se diferentes metodologias.

De um modo geral, essas estimativas refletem sempre uma situação específica, que depende do produto, época, região e até da definição do que seja perda. Tsunechiro et al. (1994) definem perdas agrícolas como “reduções na quantidade física do produto disponível para consumo, que podem vir acompanhadas por uma redução na qualidade, diminuindo o valor comercial ou nutritivo do produto”. Tomando-se apenas o tomate como exemplo, de acordo com vários trabalhos publicados, as estimativas de perdas variam de 1,6 a 10,6% no atacado; 8,18 a 16,8% no varejo; e de 20 a 40,5% em toda a cadeia de comercialização (Costa & Caixeta Filho, 1996).

Segundo um estudo realizado pela Saasp (1997), as perdas pós-colheita no Brasil atingem níveis entre 9% a 11%, sendo as principais causas o manuseio incorreto, danos mecânicos e acondicionamento em embalagens inadequadas. Para hortaliças, é bem possível que as perdas em toda a cadeia estejam entre 25% e 35%. Em países desenvolvidos, a estimativa de perda é de apenas 10%. Rezende (1992), em um levantamento das perdas de produtos agrícolas em Minas Gerais, relaciona as principais causas como sendo falhas na fase de produção (época de plantio, cultivares, adubação e tratamento fitossanitário inadequado); colheita fora de época; danos mecânicos; embalagem, manuseio e transporte inadequados; tempo de exposição prolongado no varejo; hábitos prejudiciais na seleção do produto pelo consumidor; preços desfavoráveis ao consumidor; e falta de orientação do mercado.

Além de aspectos puramente qualitativos, é importante ressaltar-se as consequências econômicas das perdas pós-colheita em hortaliças, com a incorporação dos prejuízos ao preço final do produto ao consumidor, tornando-o mais caro.

Projeção do Consumo

Uma projeção do consumo alimentar no Brasil para os próximos dez anos foi realizada por Homem de Melo (1993), que considerou o grupo de grãos (arroz, feijão,

milho, soja), frutas, leite e derivados, legumes e verduras nos cenários de baixo, médio e alto crescimento, levando-se em conta também a

variação do PIB e o incremento populacional. Neste trabalho, o grupo das hortaliças (2,19%) classificou-se em posição acima de grãos (2,18%), mandioca (1,23%), e açúcar (1,90%) no cenário de baixo crescimento. No cenário de médio crescimento, o grupo das hortaliças (3,52%) perde posição apenas para frutas (5,27%), leite (4,78%), carne bovina (4,51%) e carne de frango (3,79%).

No cenário de alto crescimento, o grupo das hortaliças destaca-se com um incremento de 4,69%, perdendo posição apenas para frutas (7,41%), leite (6,37%), carne bovina (5,98%) e carne de frango (4,95%). No aspecto social, caracterizado por crescimento com equidade, o grupo de hortaliças (5,35%)

destaca-se como o quinto colocado, superado apenas pelas frutas (8,44%), leite (7,26%), carne bovina (6,78%) e carne de frango (5,57%). Neste cenário, ocorreria forte mudança de hábito de consumo da população na direção de proteínas animais, frutas e hortaliças.

Analisando o consumo de alimentos por diferentes classes de renda (Homem de Melo et al., 1988), verificou-se que as famílias de baixa renda consumiam maior quantidade de arroz, feijão, carne bovina e derivados do trigo, sendo pequena a participação do grupo das hortaliças. Na classe de renda média, as hortaliças foram classificadas como o quinto produto mais consumido (6,06%), perdendo somente para carne bovina (13,26%), derivados do trigo (8,50%), arroz (8,38%) e leite e derivados (7,76%). Na classe de alta renda, as hortaliças (6,03%) constituem o quarto produto mais consumido, ficando atrás apenas da carne bovina (15,32%), leite e derivados (10,33%) e frutas (6,26%).

O consumo de hortaliças no Brasil, atualmente avaliado em cerca de 40kg/per capita/ano, é muito inferior ao verificado nos países desenvolvidos. Entre os fatores determinantes dessa condição, incluem-se os próprios hábitos socioculturais da população. Além disso, os produtos hortigranjeiros possuem elevada elasticidade renda, ou seja, o crescimento nos níveis de consumo está condicionado à elevação da renda da população. Homem de Melo et al. (1988) calcularam as elasticidades dispêndio-renda de dezessete produtos alimentares. A partir da magnitude dos valores

médios, as hortaliças ficaram classificadas em quarto lugar com elasticidade renda de 0,81, superadas pelo grupo de frutas (1,28), leite e derivados (1,10) e carne bovina (0,99). Não obstante, os autores preconizaram que com o avanço do desenvolvimento econômico, os padrões de consumo alimentar iriam se alterando, com menor ênfase nos produtos básicos, como feijão, mandioca e arroz.

Mais recentemente, estudos realizados pela Saasp (1997) constataram que o consumo institucional de hortaliças por hospitais públicos, programas de merenda escolar, empresas prestadoras de serviços de alimentação para as empresas e redes de self service, impulsionadas pelos programas de alimentação do trabalhador pelas empresas (distribuição de tíquetes alimentação e refeição) vem crescendo acentuadamente nos últimos anos. Dessa maneira, as hortaliças vêm sendo incluídas, com considerável peso, na alimentação da classe de renda mais baixa (trabalhadores, alunos de escolas públicas e consumidores assistidos por entidades beneficentes). Antes de 1980, esse fato não era mencionado pelas pesquisas socioeconômicas.

Em que pesem os avanços significativos da produção brasileira de hortaliças nos últimos anos, a insuficiência de oferta para atender à demanda crescente tem sido compensada por elevados volumes de importações, sendo a batata, a cebola, o alho e o tomate os principais produtos na pauta das importações brasileiras. Na forma processada, as maiores quantidades importadas são de tomate e batata, mesmo sendo as hortaliças mais cultivadas no País (Brasil, 1998). Podem existir diferentes razões para explicar este fato: (1) a produção dessas hortaliças não tem sido suficiente para atender à demanda interna; (2) o custo de produção e processamento no Brasil não é competitivo com os de outros países; (3) faltam atributos de qualidade ao produto nacional, tais como cultivares de batata com teores mais elevados de matéria seca, ideal para fritar, e tomate para processamento com melhor viscosidade, coloração ou ainda maior teor de açúcares; (4) suprimento em períodos de escassez temporária ou entressafra.

A participação do Brasil como exportador de hortaliças é ainda relativamente muito pequena, o gengibre, o inhame, o melão e a beterraba alcançam os maiores volumes, entre mais de vinte espécies.

Impacto de Novas Tecnologias na Produção de Hortaliças

Pela evolução das pesquisas na agricultura, é possível prever que a revolução tecnológica desencadeada pela engenharia genética fornecerá o delineamento de um novo perfil alimentar para o mundo no próximo milênio. Por meio da biotecnologia, novos produtos com capacidade de intervenção significativa no setor agropecuário serão lançados no mercado. Nesse aspecto, as plantas transgênicas, ou geneticamente modificadas, vêm revolucionando a produção de alimentos, ao mesmo tempo em que abrem amplas perspectivas econômicas para o agronegócio. Vários países já vêm consumindo, direta ou indiretamente, alimentos derivados de plantas cultivadas com sementes geneticamente modificadas, inclusive o Brasil.

O melhoramento genético convencional tem sido praticado pela humanidade há milhares de anos, através da seleção de plantas melhor adaptadas a diversas condições ambientais. As plantas modificadas geneticamente podem ser obtidas pela introdução de genes de diferentes origens, como plantas, animais ou microrganismos, em cultivares conhecidas e amplamente utilizadas. Até agora, diversos genes específicos foram introduzidos em plantas, conferindo resistência a herbicidas, fungos, bactérias, vírus e insetos, ou melhorando aspectos de qualidade, como tomates de amadurecimento mais lento no período de pós-colheita.

Ao mesmo tempo em que são abertas novas perspectivas da utilização da biotecnologia, há certa cautela em relação ao que ainda não é plenamente conhecido. As maiores preocupações têm sido relacionadas aos riscos para a saúde humana e aos efeitos sobre o meio ambiente. Embora as entidades de defesa do consumidor e outras organizações governamentais estejam lutando contra a presença dos transgênicos nas gôndolas dos supermercados e defendendo sua identificação com rótulos específicos, percebe-se uma considerável ampliação da oferta de transgênicos.

A biotecnologia poderá ter um grande impacto sobre vários aspectos do sistema produtivo de hortaliças, tais como viabilização da produção em novas áreas, redução dos custos de produção e melhoria da qualidade do produto.

Nesse contexto, as hortaliças oferecem perspectivas econômicas bastante favoráveis para os produtores, na medida em que poderão obter maior produtividade,

agregar maior valor aos produtos e, conseqüentemente, obter a maximização de lucros.

Referencias bibliográficas

AGRIANUAL. Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria, 1999. 521p.

BRASIL. Ministério da Indústria e Comércio. Secretaria de Comércio Exterior. Importações efetivas - dados preliminares. Brasília, 1998. Listagens de Computador.

CORREIA, L.G. Situação da olericultura em Minas Gerais. Belo Horizonte: EMATER, [1999]. Não paginado.

COSTA, F.G.; CAIXETA FILHO, J.V. Análise das perdas na comercialização de tomate: um estudo de caso. Informações Econômicas, São Paulo, v.26, n.12, p.9-24, 1996.

FAO. FAOSTAT - Database. Disponível: site FAO. URL: [http:// www.apps.fao.org](http://www.apps.fao.org). Consultado em 1o de maio 1999.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (Belo Horizonte, MG). Programa de irrigação do Nordeste- mercados potenciais: projeções de demanda. Belo Horizonte: 1988, v.1, 210p.

HOMEM DE MELO, F. Agricultura brasileira um novo horizonte de crescimento. São Paulo: USP, 1993. 43p.

HOMEM DE MELO, F.; RYFF, T.; MAGALHÃES, A.R.; CUNHA, A.; MUELLER, C.; COSTA, J.M.M. da. A questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil, um diagnóstico macro com cortes regionais. Brasília: IPEA, 1988. 423p.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (São Paulo, SP). Área cultivada e produção dos principais produtos olerícolas em São Paulo, 1998. São Paulo: IEA / CATI, [1999]. Não paginado.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Destino dos hortigranjeiros comercializados no CEAGESP/Entrepasto Terminal de São Paulo. São Paulo: CAB / SAA, 1994. 190p. (Cadernos de Abastecimento, 1).

REZENDE, J.B. Avaliação das perdas de produtos agrícolas em Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1992. 122p.

SAASP (São Paulo, SP). Repensando a agricultura paulista. São Paulo: 1997. 43p.

SEADE (São Paulo, SP). Força de trabalho na agricultura paulista. São Paulo, 1996. 101p.

TSUNECHIRO, A.; UENO, L.H.; PONTARELLI, C.T.G. Avaliação econômica das perdas de hortaliças e frutas no mercado varejista da cidade de São Paulo, 1992-92. Agricultura em São Paulo, São Paulo, v.41, n.2, p.1-15, 1994.

VILELA, N.J.; FONTES, R.R.; FIORINI, C.V.A. Evolução da produção de hortaliças no Brasil nos principais blocos econômicos e em outros países.

4. IMPORTÂNCIA DA CADEIA PRODUTIVA BRASILEIRA DE HORTALIÇAS

Paulo César Tavares de Melo

Nirlene Junqueira Vilela

Introdução

A globalização da economia tem causado alterações em todos os elos da cadeia produtiva brasileira de hortaliças. Ao mesmo tempo em que tem possibilitado avanços tecnológicos e estruturais, essa mudança expõe os gargalos que ensejam superação para melhorar a sua competitividade.

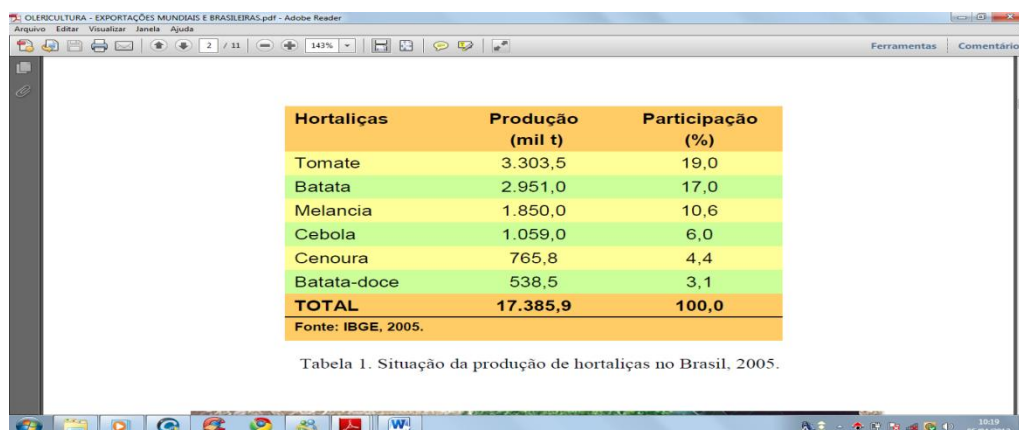
Em 2005, a produção total de hortaliças foi de 17.385,9 mil toneladas, ocupando uma área cultivada de 785,2 mil ha. O valor total da produção foi estimado em R\$ 11.482,42 milhões. Apenas seis hortaliças (tomate, batata, melancia, cebola, cenoura e batata-doce), respondem por mais de 64 % do volume total produzido (IBGE, 2005).

Nos últimos dez anos a produção de hortaliças no país aumentou 33 % enquanto a área foi reduzida em 5 % e a produtividade incrementou 38 %. Três quartos do volume de produção concentra-se nas regiões Sudeste e Sul enquanto o Nordeste e o Centro-Oeste respondem pelos 25 % restantes. Nos estados do Norte, a produção de hortaliças é incipiente e os mercados consumidores são abastecidos por produtos oriundos, principalmente, do Nordeste e Sudeste.

Diversificação e características da cadeia produtiva

Nos diversos agroecossistemas do território nacional, as hortaliças são produzidas, predominantemente, pelo sistema de cultivo convencional, mas nos últimos anos, tem se verificado um significativo crescimento de cultivos diferenciados com destaque para aqueles em ambiente protegido e sob sistemas orgânicos.

A olericultura tem particularidades que a diferencia de outros setores do agronegócio, notadamente em relação às culturas de grãos. A característica mais marcante da exploração olerícola, advém do fato das hortaliças constituírem um grupo diversificado de plantas abrangendo mais de uma centena de espécies cultivadas de forma temporária (Figura 1).



Hortaliças	Produção (mil t)	Participação (%)
Tomate	3.303,5	19,0
Batata	2.951,0	17,0
Melancia	1.850,0	10,6
Cebola	1.059,0	6,0
Cenoura	765,8	4,4
Batata-doce	538,5	3,1
TOTAL	17.385,9	100,0

Fonte: IBGE, 2005.

Tabela 1. Situação da produção de hortaliças no Brasil, 2005.

Outro aspecto peculiar é que, a maior parte da produção de hortaliças (60%) está concentrada em propriedades de exploração familiar com menos de 10 hectares intensivamente utilizadas, tanto no espaço quanto no tempo. Como atividade

agroeconômica diferencia-se, ainda, por exigir altos investimentos, em contraste com outras atividades agrícolas extensivas. De outro lado, permite a obtenção de elevada produção física e de altos rendimentos por hectare cultivado e por hectare/ano dependendo do valor agregado do produto e da conjuntura de mercado.

A olericultura se caracteriza ainda por ser uma atividade econômica de alto risco em função de problemas fitossanitários, maior sensibilidade às condições climáticas adversas, maior vulnerabilidade à sazonalidade da oferta gerando instabilidade de preços praticados na comercialização. Além disso, gera de grande número de empregos devido à elevada exigência de mão-de-obra desde a semeadura até à comercialização (Figura 2). Estima-se que cada hectare plantado com hortaliças possa gerar, em média, entre 3 e 6 empregos diretos e um número idêntico indiretos.

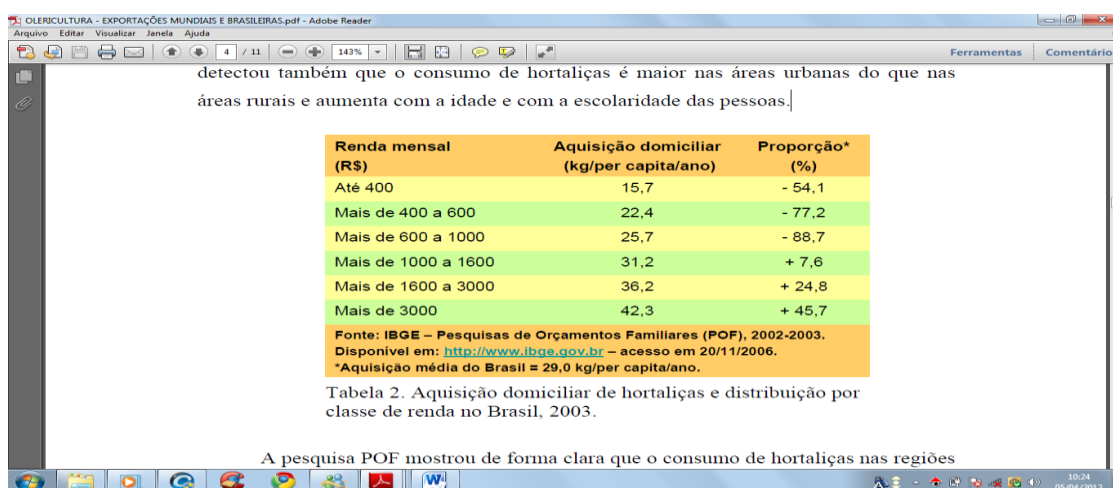
Quanto ao potencial de receita para o produtor, em condições normais de mercado, as hortaliças proporcionam receitas líquidas por hectare muito superiores a qualquer outro cultivo temporário. Enquanto as culturas tradicionais alcançam menos de US\$ 500 por hectare, as hortaliças geram uma renda de US\$ 2 mil a US\$ 25 mil por hectare, (SAASP, 1997).

Consumo

A Organização Mundial de Saúde (OMS) tem incentivado em todo o mundo campanhas de estímulo ao consumo de hortaliças e frutas. Esses alimentos são importantes para a composição de uma dieta saudável da população, já que apresentam uma densidade energética baixa e são ricos em micronutrientes, fibras e outros elementos fundamentais ao organismo. De acordo com os resultados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF-IBGE, 2002-2003), a quantidade de hortaliças e frutas consumida pelo brasileiro atualmente está abaixo do mínimo preconizado pela OMS. A recomendação é que de 6 a 7 % da energia total consumida seja proveniente desses alimentos. Os resultados da POF-IBGE mostram que hortaliças e frutas respondem apenas por 1 a 3,5 % das calorias totais ingeridas pelo consumidor brasileiro. A

pesquisa evidencia ainda que o aumento da renda familiar é refletido automaticamente no maior consumo de hortaliças. Desse modo, nas famílias onde a renda mensal era superior a R\$ 3.000,00, o consumo médio anual de hortaliças foi de 42 kg por pessoa.

Já entre as famílias com renda de até R\$ 400,00 por mês, o consumo por pessoa caiu para 15,7 kg/ano (Tabela 2). A título de comparação, o consumo anual médio por pessoa na Itália é de 157,7 kg, nos Estados Unidos 98,5 kg e em Israel 73,0 kg. A pesquisa detectou também que o consumo de hortaliças é maior nas áreas urbanas do que nas áreas rurais e aumenta com a idade e com a escolaridade das pessoas.



detectou também que o consumo de hortaliças é maior nas áreas urbanas do que nas áreas rurais e aumenta com a idade e com a escolaridade das pessoas.

Renda mensal (R\$)	Aquisição domiciliar (kg/per capita/ano)	Proporção* (%)
Até 400	15,7	- 54,1
Mais de 400 a 600	22,4	- 77,2
Mais de 600 a 1000	25,7	- 88,7
Mais de 1000 a 1600	31,2	+ 7,6
Mais de 1600 a 3000	36,2	+ 24,8
Mais de 3000	42,3	+ 45,7

Fonte: IBGE – Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF), 2002-2003. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> – acesso em 20/11/2006.
*Aquisição média do Brasil = 29,0 kg/per capita/ano.

Tabela 2. Aquisição domiciliar de hortaliças e distribuição por classe de renda no Brasil, 2003.

A pesquisa POF mostrou de forma clara que o consumo de hortaliças nas regiões

A pesquisa POF mostrou de forma clara que o consumo de hortaliças nas regiões Sudeste e Sul, em média, é aproximadamente 60 % superior à média das regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste (Tabela 3). Outro fator a considerar como inibidor da expansão do consumo de hortaliças relaciona-se à contaminação das hortaliças por resíduos de agrotóxicos e por água de má qualidade utilizada na irrigação.

Região Geográfica	Aquisição (kg per capita/ano)
Norte	18,9
Nordeste	22,3
Centro-oeste	23,4
Sudeste	32,7
Sul	40,2
BRASIL	29,0

Fonte: IBGE – Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), 2002-2003. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> – acesso em 20/11/2006.

Tabela 3. Aquisição domiciliar de hortaliças e distribuição por região geográfica, 2002-2003.

Perfil do consumidor

O perfil do consumidor de hortaliças, sobretudo, nos grandes centros de consumo, vem se tornando cada vez mais exigente em termos de qualidade e aspectos nutricionais. Por sua vez, a expectativa do consumidor de encontrar produtos frescos e comprá-los em lugar confiável, com mais conforto e flexibilidade de horário tem exercido marcada influência na dinâmica de distribuição dos produtos.

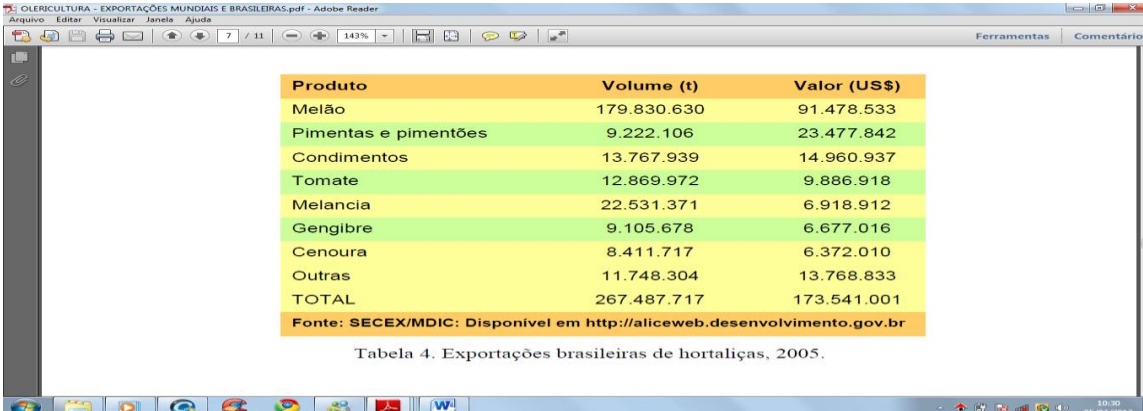
O interesse dos consumidores por novidades na área alimentar, tem contribuído para que o mercado de hortaliças se estruture em vários segmentos com destaque para as hortaliças não-tradicionais, minimamente processadas, supergeladas, congeladas, conservadas e orgânicas. Com efeito, hoje, as gôndolas dos supermercados e dos varejões ofertam produtos com variações ao padrão tradicional quanto ao tamanho, formato e cor. Outros segmentos considerados especiais já estão consolidados no mercado com destaque para brócolos de cabeça única, alface americana, tomate italiano e saladete. Nos segmentos de melão e melancia, as novidades à disposição dos consumidores são a oferta cada vez maior de melões nobres (cantalupe rendilhado, pele-de-sapo, “charantais”, gália e “orange flesh”) e as melancias sem sementes com frutos de diversos tamanhos e padrão de casca, incluindo minimelancias sem sementes de polpa amarela ou vermelha.

Comércio exterior

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

A participação do Brasil no mercado mundial de hortaliças é ainda pouco significativa e está restrita a um número limitado de espécies. Destacam-se em volume exportado, melão, pimentas e pimentões, tomate, melancia e gengibre (Tabela 4). As exportações cresceram 29% em valor, passando de US\$ 134 milhões, em 2004, para US\$ 173,5 milhões, em 2005. Em volume exportado, o crescimento foi de 17%, passando de 229 mil toneladas, em 2004, para 267,5 mil toneladas, em 2005.

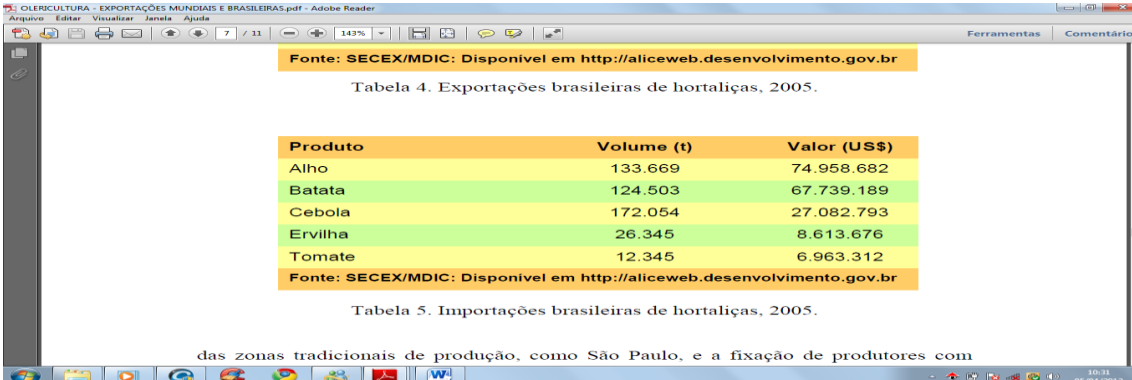
Quanto às importações, totalizaram US\$ 261 milhões em 2005, resultando em um saldo negativo de US\$ 87 milhões na balança comercial brasileira de hortaliças. Os principais produtos importados foram alho, batata, cebola, ervilha e tomate (Tabela 5).



Produto	Volume (t)	Valor (US\$)
Melão	179.830.630	91.478.533
Pimentas e pimentões	9.222.106	23.477.842
Condimentos	13.767.939	14.960.937
Tomate	12.869.972	9.886.918
Melancia	22.531.371	6.918.912
Gengibre	9.105.678	6.677.016
Cenoura	8.411.717	6.372.010
Outras	11.748.304	13.768.833
TOTAL	267.487.717	173.541.001

Fonte: SECEX/MDIC: Disponível em <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>

Tabela 4. Exportações brasileiras de hortaliças, 2005.



Produto	Volume (t)	Valor (US\$)
Alho	133.669	74.958.682
Batata	124.503	67.739.189
Cebola	172.054	27.082.793
Ervilha	26.345	8.613.676
Tomate	12.345	6.963.312

Fonte: SECEX/MDIC: Disponível em <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>

Tabela 5. Importações brasileiras de hortaliças, 2005.

das zonas tradicionais de produção, como São Paulo, e a fixação de produtores com

Novas fronteiras de produção e impacto de novas tecnologias

A produção de hortaliças nos últimos 20 anos expandiu-se para novas fronteiras, tais como Chapada Diamantina, BA, São Gotardo, MG e Cristalina, no cerrado goiano. Essas novas fronteiras reúnem vantagens competitivas relevantes: clima favorável, topografia adequada à mecanização, custo menor da terra em comparação ao das zonas tradicionais de produção, como São Paulo, e a fixação de produtores com maior nível tecnológico e de gestão agrícola. Outras características inerentes aos empreendimentos olerícolas dessas novas zonas de produção são a intensa utilização de tecnologia e insumos modernos, como cultivares híbridas de alto potencial produtivo, que maximizam a produtividade das hortaliças cultivadas.

Se por um lado, a adoção de tecnologia mais eficiente tem proporcionado significativos ganhos de produtividade nos principais cultivos em relação às médias nacionais (batata, 50 t/ha; cebola, 70 t/ha; cenoura, 60 t/ha; tomate, 120 t/ha), de outro lado, tem afetado o equilíbrio de mercado. Isto é, a tecnologia tem contribuído para aumentar a oferta e, conseqüentemente, derrubar os preços.

Outros problemas mais imediatos a considerar são a diminuição da estabilidade dos agroecossistemas e dos recursos hídricos. A preocupação com a sustentabilidade ambiental, no entanto, tem incentivado os produtores ao uso racional de agrotóxicos e de sistemas de irrigação mais eficientes quanto ao consumo de água, como o gotejamento, em relação ao sistema por aspersão por pivô central, predominante nessas áreas.

Transformações na comercialização e nos canais de distribuição

As mudanças que vêm ocorrendo nos setores de distribuição e comercialização têm desafiado todos os elos da cadeia produtiva de hortaliças. Do lado da demanda, os consumidores mostram-se cada vez mais exigentes, interessados em produtos com qualidade e sempre disponíveis nos pontos de venda. Do lado da oferta, as grandes redes de supermercado, que detém hoje mais de 50% da comercialização de hortifrutis nos grandes centros urbanos do país, têm dificuldade em alinhar demanda e oferta. Isso decorre de problemas relacionados, principalmente, à logística e à qualidade. Por conta disso, as grandes redes de supermercado abandonaram o sistema tradicional de suprimento de produtos hortícolas, por meio das centrais de

abastecimento e estabeleceram centrais próprias de compras onde a aquisição dos produtos é feita diretamente de produtores rurais e atacadistas especializados. As cadeias de suprimentos, que optaram pela distribuição por meio das centrais de compras de grandes redes de auto-serviço têm apresentado melhor desempenho competitivo do que a distribuição por meio das centrais de abastecimento tradicionais (LOURENZANI e SILVA, 2004) (Figura 6).

Essa tendência parece ser irreversível e tem servido de estímulo à melhor organização do setor. Para aumentar o poder de barganha, a saída encontrada por alguns produtores do estado de São Paulo, que já vinham se dedicando individualmente ao agronegócio de hortifrutos, foi à criação de associações.



Figura 5. Pavilhão de comercialização de hortaliças folhosas da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Imagem acervo CEAGESP).

Desafios e perspectivas

Um dos grandes gargalos da cadeia produtiva de hortaliças está nas perdas pós-colheita. Dados da Embrapa revelam que os níveis médios de perdas no Brasil atingem 35 a 40%, enquanto, por exemplo, nos Estados Unidos, não passam de 10%. Iniciativas para reduzir essas perdas vêm sendo adotadas, destacando-se embalagens alternativas às caixas de madeira e tecnologias de conservação pós-colheita.

Outro desafio reside na inexistência de espírito associativista entre os produtores rurais desde os que praticam a produção em escala familiar aos grandes produtores das novas fronteiras olerícolas. Nesse sentido, os produtores precisam ser incentivados a desenvolver maior senso de organização empresarial, ampliando suas competências em termos de conhecimentos, atitudes, habilidades, valores e na implementação de programas de promoção e marketing do agronegócio de hortaliças bem como na gestão eficiente e eficaz dos recursos da propriedade.

No cenário de incremento da área irrigada cultivada com hortaliças, tanto nas novas fronteiras quanto nas zonas tradicionais, incluindo a produção familiar das hortas da periferia dos centros urbanos, impõe-se a questão da racionalização do uso de agrotóxicos e da água, de modo a minimizar os impactos sobre o meio ambiente e garantir a segurança alimentar. A adoção de tecnologias ambientalmente adequadas como os sistemas de produção integrada de frutas e hortaliças, já implementadas em culturas como melão e batata, são iniciativas estribadas em boas práticas agrícolas e que contribuem para agregação de valor à produção.

No que diz respeito à necessidade de alavancar o consumo de hortaliças, isso jamais será atingido por meio de ações isoladas, deste ou daquele setor. Essas iniciativas, em todo o mundo, para lograrem êxito ensejam a articulação de esforços entre governo, setor privado e organizações civis, inclusive organizações de consumidores. Tal convergência deveria ser entendida como um pacto numa área de interesse comum, a saúde da população. A rigor, os benefícios advindos de ações de incentivo ao consumo de hortaliças e frutas, abrangem da redução de despesas com planos de saúde privados e dos sistemas públicos de previdência social, à ampliação da produção com reflexos positivos sobre todos os elos da cadeia produtiva.

Frente a um cenário em que as mudanças ocorrem de maneira permanente, é necessário fortalecer os papéis da pesquisa e da extensão rural como instrumentos potencializadores da melhoria de toda a cadeia, garantido a sua competitividade e sustentabilidade enquanto atividade inserida no agronegócio brasileiro de grande alcance econômico e social.

Referencias bibliográficas

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

IBGE. Produção Agrícola Municipal (PAM), 2005, Rio de Janeiro, IBGE. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br, acesso em 20/11/2006.

Lourenzani, A.E.B.S; Silva, A. L. Um Estudo da Competitividade dos Diferentes

Canais de Distribuição de Hortaliças. Gestão & Produção, v.11, n.3, p.385-398, 2004.

SAASP (São Paulo, SP). Repensando a agricultura paulista. São Paulo, 1997. 43p.

Palestra apresenta pelo 1º autor na 13ª Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Hortaliças / MAPA Brasília, DF - 22/11/2007.

5. PLANEJAMENTO DA HORTA

Adão Luiz C. Martins

Introdução

A horta é o local onde serão cultivadas as hortaliças, plantas popularmente conhecidas como verduras e legumes. Seu tamanho dependerá da disponibilidade de área, do objetivo da produção, do número de pessoas envolvidas, da disponibilidade de tempo dessas pessoas, dos recursos existentes, etc.

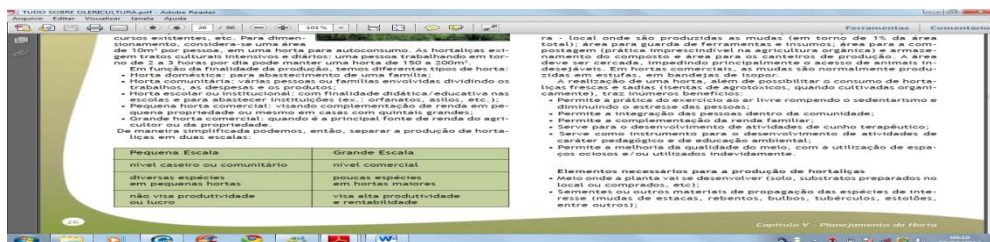
Para dimensionamento, considera-se uma área de 10m² por pessoa, em uma horta para autoconsumo. As hortaliças exigem tratos culturais intensivos e diários: uma pessoa trabalhando em torno de 2 a 3 horas por dia pode manter uma horta de 150 a 200 m².

Em função da finalidade da produção, temos diferentes tipos de horta:

- Horta doméstica: para abastecimento de uma família;
- Horta comunitária: várias pessoas ou famílias envolvidas dividindo os trabalhos, as despesas e os produtos;
- Horta escolar ou institucional: com finalidade didática/educativa nas escolas e para abastecer instituições (ex.: orfanatos, asilos, etc.);

- Pequena horta comercial: visando complementação de renda em pequena propriedade ou mesmo em casas com quintais grandes;
- Grande horta comercial: quando é a principal fonte de renda do agricultor ou da propriedade.

De maneira simplificada podemos, então, separar a produção de hortaliças em duas escalas:



A horta realizada de acordo com os princípios da agricultura orgânica deve ser baseada em um conjunto de procedimentos e técnicas, que tem por objetivo propiciar um ambiente equilibrado para as plantas e garantir a segurança ambiental, ocupacional (das pessoas envolvidas com a horta) e alimentar (os adubos químicos solúveis e os agrotóxicos ou defensivos agrícolas são proibidos, devendo-se utilizar fontes orgânicas na adubação e métodos alternativos e ambientalmente seguros, no controle de pragas e doenças das hortaliças).

No planejamento de uma horta a ser implantada, o espaço disponível deve ser dividido de forma a contemplar: área para a sementeira - local onde são produzidas as mudas (em torno de 1% da área total); área para guarda de ferramentas e insumos; área para a compostagem (prática imprescindível na agricultura orgânica) e armazenamento do composto e área para os canteiros de produção. A área deve ser cercada, impedindo principalmente o acesso de animais indesejáveis. Em hortas comerciais, as mudas são normalmente produzidas em estufas, em bandejas de isopor.

A realização de uma horta, além de possibilitar o consumo de hortaliças frescas e saudáveis (isentas de agrotóxicos, quando cultivadas organicamente), traz inúmeros benefícios:

CURSO DE AGRONEGÓCIOS- OLERICULTURA

- Permite a prática do exercício ao ar livre rompendo o sedentarismo e diminuindo o estresse das pessoas;
- Permite a integração das pessoas dentro da comunidade;
- Permite a complementação da renda familiar;
- Serve para o desenvolvimento de atividades de cunho terapêutico;
- Serve como instrumento para o desenvolvimento de atividades de caráter pedagógico e de educação ambiental;
- Permite a melhoria da qualidade do meio, com a utilização de espaços ociosos e/ou utilizados indevidamente.

Elementos necessários para a produção de hortaliças

- Meio onde a planta vai se desenvolver (solo, substratos preparados no local ou comprados, etc);
- Sementes ou outros materiais de propagação das espécies de interesse (mudas de estacas, rebentos, bulbos, tubérculos, estolões, entre outros);
- Água: de boa qualidade para não contaminar as hortaliças e o solo;
- Sol: a planta clorofilada precisa da luz solar para se desenvolver e produzir carboidratos (glicose, amido) através da fotossíntese;
- Ar: a planta inteira respira (inclusive as raízes);
- Nutrientes: se o solo for pobre em nutrientes, temos que complementar por meio dos adubos;
- Mão-de-obra: a horta é uma atividade intensiva, exigente em mão-de-obra (os tratamentos ou serviços diários devem ser divididos entre os participantes – o sucesso de uma horta comunitária está diretamente relacionado ao envolvimento e comprometimento das pessoas que participam de sua execução);

- Ferramentas: enxada, enxadão, sacho, rastelo, pulverizador, carrinho de mão, regador ou mangueira de borracha, conjunto de ferramentas de jardim (com colheres de transplante e rastelinho), pás (curva, reta), forcado ou gadanho, etc.; em hortas comerciais, utilizam-se máquinas e implementos agrícolas (arado, grade, escarificador, enxada rotativa, etc.) nas diferentes operações;
- Outros insumos: calcário, caldas e preparados, biofertilizantes, etc.

Etapas de implantação da horta

Escolha do local

Em áreas urbanas a escolha do local muitas vezes fica um pouco limitada em função da disponibilidade de terreno (normalmente são áreas pequenas, com muitas interferências), mas deve-se, na medida do possível dar preferência aos locais com as seguintes características:

- Proximidade de água de boa qualidade e em abundância;
- Proximidade das casas das famílias ou pessoas participantes da horta: facilitar os trabalhos de manutenção da horta e evitar furtos;
- Área exposta ao sol o dia todo ou por pelo menos 4 a 6 horas diárias;
- Distante de árvores para evitar o sombreamento e competição por nutrientes do solo;
- Terrenos não sujeitos a alagamentos ou encharcamentos e ligeiramente inclinados (para facilitar o escoamento do excesso de água);
- Áreas de solo de consistência média (areno-argilosa): se possível evitar os solos muito argilosos ou arenosos.

Escolha das espécies

Esta etapa é muito importante, pois as espécies de hortaliças possuem diferentes exigências climáticas, especialmente com relação à temperatura, luz e

umidade. A escolha de culturas e cultivares adaptados às condições locais e às épocas de plantio é prática fundamental na agricultura orgânica.

No centro-sul do Brasil (inclui o Estado de São Paulo) a temperatura é o fator que maior influência exerce sobre a produção de hortaliças: afeta o desenvolvimento vegetativo, o florescimento, a frutificação, a formação das partes tuberosas ou bulbosas e a produção de sementes. Algumas espécies se desenvolvem melhor em períodos mais quentes (primavera e verão), outras em períodos mais amenos e frios (outono e inverno) e outras possuem cultivares adaptados ao ano todo (ex.: alface de verão e alface de inverno; cenoura de verão e cenoura de inverno, etc.).

De um modo geral, as hortaliças encontram melhores condições de desenvolvimento e produção quando o clima é ameno, com chuvas leves e pouco frequentes. As temperaturas elevadas favorecem o florescimento e aceleram a maturação. As baixas temperaturas retardam o crescimento, a frutificação e a maturação, podendo também induzir florescimento indesejável.

Sem generalizar, podemos agrupá-las da seguinte forma:

- **Hortaliças de folhas, raízes e bulbos:** temperaturas mais amenas (15 a 23°C). Exemplos: alface, couve, almeirão, chicória, rúcula, espinafre, cenoura, beterraba, rabanete, mandioquinha-salsa, alho, cebola, etc.
- **Hortaliças de frutos e condimentos:** temperaturas mais elevadas (18 a 30°C). Exemplos: abóboras e morangas, berinjela, jiló, chuchu, melancia, melão, pimentão, quiabo, salsa, coentro, etc.

Portanto, as diferentes exigências das espécies em temperatura é que vão definir as épocas adequadas de plantio. A luz solar é um dos fatores climáticos mais importantes para a vida vegetal, pois é aquele que promove o processo da fotossíntese.

O aumento da intensidade luminosa provoca o aumento da atividade fotossintética da planta e conseqüente aumento da produção de hidratos de carbono, elevando o teor de matéria seca nos vegetais. A deficiência luminosa provoca um maior alongamento celular, resultando no estiolamento da planta (aumento em altura e extensão da parte aérea - caule, folhas, sem elevação do teor de matéria seca).

A duração do período luminoso, denominado de fotoperíodo (número de horas diárias de luz solar), influencia o crescimento vegetativo, a floração e a produção de algumas hortaliças, como o alho e a cebola. Ambas as espécies somente formam bulbos em condições de comercialização, quando os dias têm a sua duração acima de um certo número mínimo de horas de luz – característica que varia de um cultivar a outro. Exemplos: alho - o cultivar “Branco Mineiro” adapta-se bem a dias curtos, quando plantado no outono, em diferentes latitudes e altitudes; os cultivares “Gigante-de-Lavínia” e “Amarante” são menos precoces, mais exigentes em fotoperíodo, mas também produzem bons bulbos quando plantados no outono na região do centro-sul; já os cultivares argentinos vegetam vigorosamente nessas condições, mas não bulbificam; cebola - cultivares de ciclo médio (“Baia Periforme”, “Baia Periforme” “Piracicaba”, “Pira Ouro”, etc.) exigem fotoperíodo de 11 a 13 horas diárias de luz e são as mais indicadas para o plantio no Estado de São Paulo; cultivares precoces (“Granex”, “Texas Grano 502”, etc.) exigem fotoperíodos de 10-12 horas para a formação dos bulbos.

Outro fator climático importante é a umidade, uma vez que a água é imprescindível à vida vegetal e constitui mais de 90% do peso da maioria das hortaliças. O grau de umidade do ar influencia na perda de água das plantas por meio da transpiração e o teor de umidade do solo influencia a absorção de água e nutrientes pelas plantas. A umidade do solo pode ser controlada por meio da irrigação, sendo esta uma prática imprescindível ao cultivo de hortaliças. O alto teor de umidade do ar afeta o estado fitossanitário das hortaliças, pois favorece o ataque de fungos e bactérias patogênicos. A baixa umidade do ar, por outro lado, oferece condições adequadas para a proliferação de ácaros.

Um aspecto importante a considerar no planejamento da horta com relação às espécies, se refere à duração do ciclo de vida de cada planta (período da sementeira à colheita), que vai determinar o período de ocupação de cada canteiro com as diferentes espécies.

- Limpeza da área escolhida para a horta: capinação e amontoa do mato em um ponto do terreno para decomposição e posterior incorporação ao solo (a queimada é prática proibida no manejo orgânico, exceto para eliminação de plantas contaminadas por vírus e outras doenças), retirada de entulhos, tocos e raízes de árvores, etc.

- Locais de fácil encharcamento: efetuar a drenagem da área.
- Revolvimento do solo: a uma profundidade de 20 a 25cm (aproximadamente um palmo) quebrando-se os torrões de terra e nivelando-se o terreno. Em áreas pequenas usam-se o enxadão e enxada nesta operação; em áreas grandes o arado e grade tracionados por trator ou por animais (usar equipamentos que impeçam ao máximo a reversão das camadas de solo e a desagregação de sua estrutura). Nesta operação pode-se aproveitar para incorporar corretivos (ex.: calcário) ou adubos orgânicos (ex.: esterco animal curtido, composto orgânico, etc.).
- Construção dos canteiros para sementeiras, semeadura direta e para o transplante de mudas, com as seguintes dimensões: largura entre 0,80 e 1,20m; altura de 20 a 25cm e comprimento variável de acordo com a dimensão do terreno, normalmente não superior a 10m, em hortas para autoconsumo.
- Para algumas hortaliças não há necessidade de canteiros, bastando revolver e destorroar a terra e, em seguida abrir as covas, adubar e plantar (ex.: abóbora, quiabo, berinjela, jiló, couve, etc.);
- Distância entre canteiros (caminhos): 30 a 40cm. Os caminhos, bem como as entrelinhas das plantas, devem ser mantidos e protegidos com cobertura morta para controle do mato, manutenção da umidade e do equilíbrio térmico do solo;
- Nos terrenos com declive, os canteiros devem ser dispostos de maneira que “cortem as águas”, ou seja, devem acompanhar as curvas de nível do terreno, para diminuir perdas de solo por erosão; nos terrenos planos, dispostos no sentido norte-sul;
- Devem apresentar a terra solta, sem torrões, pedras, raízes grandes, e a superfície plana.
- Correção do solo (calagem e adubação orgânica): aplicação de calcário para correção da acidez e dos adubos e compostos orgânicos para correção das deficiências minerais e melhoria da bioestrutura do solo. A calagem deve ser feita antecipadamente ao plantio, podendo-se aplicar no sistema orgânico, no máximo 2t/ha/ano (equivale a 200g/m²). Com a melhoria do solo, pelas adubações orgânicas frequentes e incorporações de restos de vegetais, a calagem pode ser suspensa.

O preparo do solo é uma das operações mais importantes para o sucesso do cultivo de hortaliças orgânicas, pois a manutenção de um solo sadio, vivo e equilibrado é que garantirá o desenvolvimento de plantas saudáveis, capazes de suportar as adversidades (fatores climáticos desfavoráveis, ataques de pragas e doenças, entre outros).

Referenciais Bibliográficas

ALMEIDA Jr., H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura - coletânea de receitas. Campinas: EMOPI, 1998. 112p.

BOLETIM TÉCNICO 100 - Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1997. 285p.

BOLETIM TÉCNICO 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 6ª ed., Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1998. 393p.

CHABOUSSOU, F. A teoria da trofobiose - novos caminhos para uma agricultura sadia. Fundação Gaia, Centro de Agricultura Ecológica Ipê, 2ª ed., 1995.

COMO COMBATER PRAGAS E DOENÇAS. Plantas dentro de casa. Rio Gráfica Editora, 1980, n.º 11. p.161-165.

COMO ENFRENTAR A FERRUGEM. Jornal "Plantas e flores". Editora Abril, 15/outubro, 1978. p.3.

CUIDADO COM O TRIPES. Jornal "Plantas e flores", 29/outubro, Editora Abril, 1978. p.3.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Olericultura. Vol. I. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1981. 338p.

FORNARI, E. Novo manual de agricultura alternativa. Editora Sol Nascente, 2ª ed. 273p.

FRANCISCO NETO, J. Manual de horticultura ecológica: auto-suficiência em pequenos espaços. São Paulo, 1995. 141p.

GUIA RURAL. Horta é saúde. Edição Especial do Guia Rural. São Paulo: Abril. 338p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

_____. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: Edição do autor, 1993. 189p.

LEPSCH, I. F. Solos - formação e conservação. São Paulo: Melhoramentos, 1976. 160p. (série Prisma)

LOPES, C. A.; SOARES, A. M. Q. Doenças bacterianas das hortaliças - diagnose e controle. Brasília: EMBRAPA - CNPH, 1997. 70p.

LUTE CONTRA AS COCHONILHAS. Jornal "Plantas e flores". 1º outubro. Editora Abril, 1978. p.4.

MAKISHIMA, N. Produção de hortaliças em pequena escala. EMBRAPACNPH, 1983. 23p. (Instruções técnicas, 6).

MEDEIROS, A. R. M. Alelopatia - fundamentos, importância e suas aplicações. Piracicaba: 1987. (Apostila)

MEDEIROS, M. A. O controle biológico de insetos - praga e sua aplicação em cultivos de hortaliças. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. (Circular Técnica 8)

O MANEJO INTEGRADO NO CONTROLE DO PULGÃO DO TRIGO. ICI-Agroquímicos Notícias, São Paulo, sem data, n.º 37. P.3-5.

OLIVEIRA, J. A.; PINTO, A.G.; TEIXEIRA, J. E. Uma mensagem ao agricultor - Projeto Escola no Campo. São Paulo: Zeneca, 1996. 68p.

PASCHOAL, A. D. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba, 1994. 191p.

PENTEADO, S. R. Adubação orgânica: preparo fácil de compostos orgânicos e biofertilizantes. Campinas: Agrorganica, 2000. 50p.

_____. Introdução à agricultura orgânica - normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110p.

_____. Defensivos alternativos e naturais. Campinas: Edição do autor, 1999. 96p.

PITTA, G. P. B. Flores e plantas ornamentais para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: SPI- EMBRAPA, 1995. 50p. (Série publicações técnicas FRUTEX, 17).

PITTA, G. P. B.; CARDOSO, R. M. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Doenças das plantas ornamentais. São Paulo: Instituto Brasileiro do Livro Científico Ltda., 1990. 174p.

PRAGAS E DOENÇAS: causas, identificação e combate. Tudo sobre plantas de interiores. São Paulo: Flash, 1987. p. 31-35

PRIMAVESI, A. M. Agricultura sustentável. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.

_____. Manejo ecológico do solo. São Paulo, Ed. Nobel, 1990. RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

TASCO, A. M. P. et. al. Manual "Diga Não ao Desperdício". São Paulo: Secretaria Municipal de Abastecimento do Estado, 1990.

UM INIMIGO ORGANIZADO E FORTE: as formigas. Jornal "Plantas e flores". 1º/abril. São Paulo: Abril, 1979. p.1.

VALARINI, P. J.; ROBBS, C. F.; TOKESHI, H. Impacto das práticas agrícolas e os problemas fitopatológicos: pesquisa e recomendações de proteção integrada. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 1999. 25p. (Documentos, 6).

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis: Vozes, 2001. 214p.

PÁGINAS NA INTERNET:

www.planetaorganico.com.br/alelopatia.htm

www.planetaorganico.com.br

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

<http://agritechnology.com/iaf/>

www.estado.estadao.com.br/suplementos/agri/2001/02/28/agri033.html

FOTOS:

www.sxc.hu

DEPAVE4

Danielle Lopez dos Santos

Fabio Augusto Lopes da Silva

Silvia C. Glueck

6. PROPAGAÇÃO E PLANTIO

Juscelino Nobuo Shiraki

A maioria das hortaliças é propagada por sementes e algumas pelo plantio de suas partes vegetativas. Devem-se utilizar sementes de hortaliças de boa qualidade e também, dar preferência a cultivares brasileiros ou aquelas variedades já consagradas pelos agricultores daqui.

Na hora da compra das sementes, deve-se ter o cuidado de escolher a variedade mais adaptada ao local (clima) e à época de plantio (primavera ou verão) que será feita. Deve-se preferir a compra de sementes acondicionadas em sacos aluminizados, que foram estocados em local seco, arejado e sombreado, prestando-se atenção no prazo de validade anotado na embalagem.

Em alguns casos, as sementes que apresentam a casca (tegumento) muito dura, devem ficar de molho em água por 24 horas para facilitar a entrada de água e dar início à germinação. Como exemplo, temos o espinafre, a abóbora, o quiabo, entre outros. Por último, utilize somente as sementes que estiverem no fundo do recipiente, pois as que ficarem boiando quase sempre serão chochas e não irão germinar.

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

Sementeira

Corresponde ao local onde será feito o cultivo das ‘mudinhas’ por um determinado tempo, e depois, será realizado o transplante para o local definitivo (canteiros ou covas). A sementeira será feita para as hortaliças que formam “cabeças” (ex.: alface, chicória, acelga, entre outros), as que possuem sementes muito pequenas (necessitam de boas condições para germinar e crescer), ocorre demora na germinação, ou então, há necessidade de cuidados especiais durante a germinação e seu desenvolvimento inicial.

Para deixar as sementes bem espaçadas entre si, pode-se misturá-las com partes iguais de areia fina ou terra peneirada para permitir melhor distribuição dentro dos sulcos de plantio.

Para a sementeira, não é necessário o preparo de grandes áreas. Ela pode ser feita em caixotes (furadas no fundo, com uma camada de pedras embaixo, para facilitar o escoamento do excesso de água e como substrato, pode-se usar uma mistura contendo partes iguais de areia, terra de jardim e terra vegetal); ou em uma parte do canteiro, onde a distribuição das sementes deverá ser uniforme e em sulcos distanciados de aproximadamente 10cm.

As sementes deverão estar a uma profundidade de, aproximadamente, duas vezes o seu tamanho ou então, o equivalente a duas vezes o seu maior diâmetro, pois quando semeadas muito rasas, as plantas não têm o apoio necessário e quando muito fundas, têm dificuldade de romper a camada de solo e atingir a superfície.

A cobertura deverá ser feita com uma fina camada de terra, de preferência peneirada e, em seguida, regada com regador de crivo fino, para que as gotas de água não enterrem demais as sementes, ou as espalhem para fora do sulco de semeadura. É importante manter o solo da sementeira sempre úmido, sem excessos, para que haja uma boa germinação.

Transplante

Consiste na retirada das mudas da sementeira e replantio das mesmas para o local definitivo (em canteiros ou covas). Deve ser feito quando as mudas estiverem com 4 a 6 folhas definitivas ou com o tamanho entre 4 a 5cm, para que o pegamento seja bom e não haja retardamento no seu crescimento.

Deve-se molhar bem a sementeira, proceder à retirada das mudas (com a colher de jardineiro) com o torrão de terra e desmanchá-lo com todo o cuidado para preservar as raízes, e a seguir, escolher as de melhor aspecto (fortes e bem desenvolvidas) e transplantar, com espaçamento variável de acordo com a espécie.

Com a colher de transplante, abrem-se as covas no local definitivo (canteiro ou cova), e a seguir, é colocada uma muda por cova e, tomando o cuidado para que a raiz principal não fique enrolada durante o processo do transplante. Por fim, cobrir com terra a raiz e apertar um pouco a terra ao redor das raízes para ficarem bem firmes e depois, molhar bem o local (regar todos os dias, de manhã ou no final da tarde, evitando regar nas horas de sol quente).

O ideal para realizar o transplante é no final de tarde, dias chuvosos ou nublados, ou durante as horas mais frescas do dia, para um melhor enraizamento. A profundidade de plantio das mudas, no local definitivo, depende do tipo de hortaliça, sendo:

- mudas de caule evidente: é o caso do tomate, berinjela, pimentão, couve-flor, repolho, etc., que devem ser plantadas a uma profundidade um pouco maior do que aquela em que se encontravam na sementeira. Devem ficar enterradas até a altura da inserção no caule das folhas definitivas mais velhas.
- mudas de caule pouco perceptível: como a beterraba, o espinafre, a alface, a chicória, etc.; devem ser transplantadas de modo a ficarem à mesma profundidade, em relação à superfície do solo, em que se encontravam anteriormente na sementeira.

Semeadura direta

As hortaliças de plantio direto podem se divididas em 3 grupos:

1. Culturas que são semeadas diretamente em **covas amplas**, distanciadas por espaçamentos largos, como a abóbora, abobrinha, pepino, quiabo, entre outras. São recomendados para plantas de grande porte, que possuem ciclo longo de cultivo ou são perenes.
2. Culturas que são semeadas diretamente em **sulcos**, com espaçamento mais estreito, como o feijão, a vagem, entre outras. Para esta forma de plantio, são recomendados para plantas de ciclo longo, ou menos exigentes a tratamentos culturais, ou então, quando as partes vegetativas de propagação são resistentes e permitem a colocação direta no solo.
3. Culturas que são semeadas em **sulcos superficiais**, abertos em canteiros, como a cenoura, rabanete, nabo, acelga, beterraba, espinafre, entre outras. Recomendado para plantas de porte pequeno ou de ciclo curto.

Quando a semeadura for em **sulcos**, procede-se da mesma forma feita nas sementeiras e, quando as plantas estiverem com aproximadamente 5 a 7cm, fazer o desbaste, ou seja, retirar algumas plantas para dar mais espaço para as outras crescerem.

Quando a semeadura ou o plantio de mudas for em **covas**, abri-las com o enxadão, de preferência com 30cm de profundidade e 30cm de boca, com distâncias variando conforme o tipo de hortaliça a ser semeada ou transplantada. Adicionar o composto orgânico na terra retirada e misturar bem. Recolocar a terra adubada para dentro da cova e fazer uma cova rasa (3 a 5cm) e a seguir, colocar de 3 a 4 sementes por cova (realizar o desbaste, deixando de 1 a 2 mudas por cova); ou então, colocar uma muda por cova. Por fim, proceder a rega, que deve ser diária.

Sendo uma vez por dia no inverno ou duas vezes por dia no verão ou, quantas vezes forem necessárias para manter o solo úmido, até que a muda se estabeleça no local (sistema radicular bem desenvolvida que explore um grande volume de solo, permitindo que as regas sejam mais espaçadas).

Propagação vegetativa

Algumas hortaliças são propagadas pelo plantio de partes vegetativas diversas (propagação assexuada), procedentes da planta-matriz e não por sementes. Como exemplos, temos: agrião, alcachofra, alho, aspargo, batata-doce, batata, cará, cebolinha, couve-manteiga, inhame, mandioquinha-salsa, morango e taioba. No caso da alcachofra, do aspargo, da cebolinha e da couve-manteiga, a propagação pode ser feita por sementes ou vegetativamente; sendo que no segundo caso, há uma redução no ciclo cultural, antecipando a colheita.

Quando a propagação se dá pelas partes vegetativas, a escolha das matrizes é importante, pois o sucesso da cultura dependerá destas plantas. Assim sendo, escolha plantas matrizes com as melhores características da espécie ou variedade. Não retire as mudas quando a planta estiver em repouso (inverno) e por fim, não retire material de propagação quando a planta matriz estiver em flor.

As estruturas de propagação vegetativa utilizadas podem ser classificadas em: rebentos, ramos, bulbilhos, tubérculos, perfilhos, estolhos, etc. Elas são plantadas diretamente no local definitivo, em covas ou sulcos.

As razões para que a propagação vegetativa seja a única utilizada para determinadas espécies está relacionada com a incapacidade de produzir sementes férteis (como é o caso do alho), ou então, as sementes são produzidas somente em condições ecológicas especiais (como a mandioquinha-salsa e a couve-manteiga). Também, a propagação vegetativa torna-se interessante, devido à capacidade de antecipar a colheita e a cultura ser idêntica à planta que se deseja cultivar.

Como desvantagem nesse método, podemos citar o acúmulo de vírus e outros patógenos, responsáveis pela perda de vigor e de produtividade. Os exemplos de reprodução vegetativa são: **rebentos / perfilhos** - são brotos laterais que surgem nas plantas adultas ou ao redor delas, chamadas de mudas - ex.: alcachofra, couve, cebolinha, mandioquinha-salsa; **ramos** - utiliza-se pedaços de 20-30cm de comprimento das ramos ou hastes de plantas adultas, enterrando-se inclinadamente mais da metade - ex.: agrião, batata-doce, espinafre; **tubérculos** - como é o caso da batata, cujos tubérculos devem ter de 3 a 4cm de tamanho e brotados (com brotos de 1 a 2cm de tamanho); **bulbilhos** - no caso do alho, em que chamamos o bulbilho de dente, devendo este ter 1 a 2 gramas de peso; **frutos** - para o plantio do chuchu, usa-

se o fruto com o broto de 15 a 20cm de altura; **estolhos** - no caso do morango, utilizam-se os brotos que saem da planta-mãe (caule rastejante que enraíza em contato com o solo).

Referencias Bibliográficas

ALMEIDA Jr., H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura - coletânea de receitas. Campinas: EMOPI, 1998. 112p.

BOLETIM TÉCNICO 100 - Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1997. 285p.

BOLETIM TÉCNICO 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 6ª ed., Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1998. 393p.

CHABOUSSOU, F. A teoria da trofobiose - novos caminhos para uma agricultura sadia. Fundação Gaia, Centro de Agricultura Ecológica Ipê, 2ª ed., 1995.

COMO COMBATER PRAGAS E DOENÇAS. Plantas dentro de casa. Rio Gráfica Editora, 1980, n.º 11. p.161-165.

COMO ENFRENTAR A FERRUGEM. Jornal "Plantas e flores". Editora Abril, 15/outubro, 1978. p.3.

CUIDADO COM O TRIPES. Jornal "Plantas e flores", 29/outubro, Editora Abril, 1978. p.3.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Olericultura. Vol. I. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1981. 338p.

FORNARI, E. Novo manual de agricultura alternativa. Editora Sol Nascente, 2ª ed. 273p.

FRANCISCO NETO, J. Manual de horticultura ecológica: auto-suficiência em pequenos espaços. São Paulo, 1995. 141p.

GUIA RURAL. Horta é saúde. Edição Especial do Guia Rural. São Paulo: Abril. 338p.

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

_____. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: Edição do autor, 1993. 189p.

LEPSCH, I. F. Solos - formação e conservação. São Paulo: Melhoramentos, 1976. 160p. (série Prisma)

LOPES, C. A.; SOARES, A. M. Q. Doenças bacterianas das hortaliças - diagnose e controle. Brasília: EMBRAPA - CNPH, 1997. 70p.

LUTE CONTRA AS COCHONILHAS. Jornal "Plantas e flores". 1º outubro. Editora Abril, 1978. p.4.

MAKISHIMA, N. Produção de hortaliças em pequena escala. EMBRAPACNPH, 1983. 23p. (Instruções técnicas, 6).

MEDEIROS, A. R. M. Alelopatia - fundamentos, importância e suas aplicações. Piracicaba: 1987. (Apostila)

MEDEIROS, M. A. O controle biológico de insetos - praga e sua aplicação em cultivos de hortaliças. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. (Circular Técnica 8)

O MANEJO INTEGRADO NO CONTROLE DO PULGÃO DO TRIGO. ICI-Agroquímicos Notícias, São Paulo, sem data, n.º 37. P.3-5.

OLIVEIRA, J. A.; PINTO, A.G.; TEIXEIRA, J. E. Uma mensagem ao agricultor - Projeto Escola no Campo. São Paulo: Zeneca, 1996. 68p.

PASCHOAL, A. D. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba, 1994. 191p.

PENTEADO, S. R. Adubação orgânica: preparo fácil de compostos orgânicos e biofertilizantes. Campinas: Agrorganica, 2000. 50p.

_____. Introdução à agricultura orgânica - normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110p.

_____. Defensivos alternativos e naturais. Campinas: Edição do autor, 1999. 96p.

PITTA, G. P. B. Flores e plantas ornamentais para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: SPI- EMBRAPA, 1995. 50p. (Série publicações técnicas FRUTEX, 17).

PITTA, G. P. B.; CARDOSO, R. M. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Doenças das plantas ornamentais. São Paulo: Instituto Brasileiro do Livro Científico Ltda., 1990. 174p.

PRAGAS E DOENÇAS: causas, identificação e combate. Tudo sobre plantas de interiores. São Paulo: Flash, 1987. p. 31-35

PRIMAVESI, A. M. Agricultura sustentável. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.

_____. Manejo ecológico do solo. São Paulo, Ed. Nobel, 1990. RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

TASCO, A. M. P. et. al. Manual "Diga Não ao Desperdício". São Paulo: Secretaria Municipal de Abastecimento do Estado, 1990.

UM INIMIGO ORGANIZADO E FORTE: as formigas. Jornal "Plantas e flores". 1º/abril. São Paulo: Abril, 1979. p.1.

VALARINI, P. J.; ROBBS, C. F.; TOKESHI, H. Impacto das práticas agrícolas e os problemas fitopatológicos: pesquisa e recomendações de proteção integrada. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 1999. 25p. (Documentos, 6).

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis: Vozes, 2001. 214p.

PÁGINAS NA INTERNET:

www.planetaorganico.com.br/alelopatia.htm

www.planetaorganico.com.br

<http://agritechnology.com/iaf/>

www.estado.estadao.com.br/suplementos/agri/2001/02/28/agri033.html

FOTOS:

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

www.sxc.hu

DEPAVE4

Danielle Lopez dos Santos

Fabio Augusto Lopes da Silva

Silvia C. Glueck

7. TIPOS DE PROPAGAÇÃO

Alonso da Mota Lamas

Existem dois tipos de propagação de plantas, que são divididas conforme o meio de propagação são elas: propagação sexual e a propagação assexual ou vegetativa.

Propagação sexual

A propagação sexuada ocorre quando a semente botânica é utilizada como estrutura de reprodução para produção de novas plantas, sendo um meio muito utilizado para se obter novas variedades e, em alguns casos, é o único meio de propagação para algumas espécies.

As plantas propagadas por sementes podem mostrar duas fases distintas de crescimento. Na primeira, denominada fase juvenil, as plantas, em geral, tem um crescimento vigoroso, apresentando folhas mais inteiras, maiores que as que apresentaram na fase adulta. Na segunda, denominada fase madura, a planta exibe menor crescimento, folhas mais partidas, com conformação típica da variedade. A rapidez com que as plantas superam a fase juvenil é variável, podendo durar alguns dias ou semanas após a germinação, ou meses e anos para outras, a exemplo das heras, coníferas e tuias.

Entre as principais vantagens da propagação através de sementes, destacam-se a possibilidade de obtenção de plantas isentas de moléstias, a conservação de bancos de germoplasma além de se tratar de um método pouco dispendioso.

Propagação assexual ou vegetativa

Na propagação assexuada ou vegetativa não ocorre à fecundação para gerar uma nova planta. Com isto, obteremos a reprodução fiel da planta matriz, ou seja, um processo de clonagem. Nesse tipo de propagação, as formas de propágulos são as partes tidas como vegetativas nas plantas, quer dizer as partes utilizadas para formação de novas mudas são: galhos, ramos, raízes, gemas, filhotes, rebentos, folhas etc.

Em qualquer dos métodos de propagação assexual o grupo de mudas provenientes da matriz é chamado de CLONE. Pelo fato de ser um processo mais rápido e de apresentar um baixo custo, associado à facilidade e rapidez, a propagação vegetativa é amplamente utilizada.

Processos artificiais de propagação assexual

Nos processos artificiais são englobados aqueles que não ocorrem frequentemente na natureza. O homem, através da observação da fisiologia vegetal e utilizando-se da capacidade regeneradora dos tecidos vegetativos, desenvolveu várias técnicas para facilitar a plena realização deste fenômeno, permitindo, assim, que pedaços de caules, de folhas e de raízes venham a se regenerar em plantas completas.

Os principais processos artificiais de propagação assexual ou vegetativa são: Estaquia, Mergulhia, Alporquia, Enxertia e Cultura de Tecidos.

Estaquia

A estaquia é o processo de propagação, no qual pequenas porções das hastes, folhas ou raízes são posta sob condições que favorecem o enraizamento, formando nova planta.

Mergulhia

A mergulhia é o método de propagação vegetativa que nos permite enraizar uma porção da planta, sem desligá-la da planta-mãe. Assim, durante o processo de enraizamento, ocorre o suprimento de reservas, de água e de hormônios pela matriz, tornando o método mais efetivo.

Neste método, o ramo da planta-mãe é forçado a passar por dentro do solo, deixando de fora a porção ligada à planta e à sua parte apical. Pode ser utilizado em qualquer planta, desde que tenha disponibilidade de ramos adequados.

Alporquia

É uma variação de mergulhia, onde ao invés de se levar o ramo ao solo, leva-se o solo ao ramo. Este processo de multiplicação vegetal permite a obtenção rápida de plantas maiores que as obtidas em outros processos, sem perdas de folhas, e já formadas, conforme o ramo escolhido.

O processo consiste, em síntese, na remoção das folhas da região efetuando-se cortes ou anelagem nesta área onde quer promover o enraizamento; nesta área coloca-se uma porção de substrato úmido, que é envolvida com um filme plástico (preferencialmente transparente – para observar-se o enraizamento) e amarrado nas partes inferior e superior.

Enxertia

A enxertia é um processo de multiplicação que leva em conta a capacidade de duas ou mais plantas combinarem-se e crescerem simultaneamente em um único pé. Na enxertia, temos o cavalo ou porta-enxerto que será a espécie ou a variedade que

dará origem ao sistema radicular e, o enxerto ou cavaleiro que dará origem à parte aérea e está sobre o porta-enxerto.

Em plantas ornamentais, a enxertia é utilizada em poucas espécies, como por exemplo, roseira, cacto, etc. Para que a enxertia seja bem sucedida é preciso que o enxertador seja pessoa com aptidão e treino para tal; disponibilidade de ferramenta adequada e bem afiada, além de conhecimento sobre métodos de enxertia e as épocas que sejam as mais adequadas, bem como, higiene e asseio em todo o processo.

Cultura de tecidos ou micropropagação

Diferentes são as tecnologias empregadas pelo homem, atualmente, para melhorar o rendimento de suas culturas. Algumas são bem conhecidas pela população, como as anteriormente descritas. Porém uma pouco divulgada que possui cada vez mais importância é a cultura de tecidos vegetais, conhecida também como micropropagação, oferecendo inúmeras vantagens e aplicações.

As vantagens desta tecnologia são muitas, pois ela permite que com uma pequena quantidade da material obtenhamos muitas plantas, que serão idênticas. Também possibilita que se obtenham plantas livres de doenças fúngicas, bacterianas e aquelas provocadas por vírus, pois os explantes são retirados de regiões jovens e que não foram, ainda, contaminados com o patógeno.

A cultura de tecidos é uma importante alternativa aos métodos convencionais de propagação de plantas, pois possibilita níveis de multiplicação de até 1 para 100.000, ou seja, que de uma única planta se obtenha até 100.000 novas plantas, onde a planta resultante é geneticamente idêntica à planta original, o que coloca a cultura de tecidos na vanguarda da produção de plantas em relação aos demais métodos, associada à garantia de mudas limpas e sãs, em tempo e espaços reduzidos se comparada com os sistemas tradicionais.

Referencias bibliográficas

BARBOSA, A . C. S – Paisagismo, Jardinagem e Plantas Ornamentais – Ed Iglu – S. Paulo/SP, 1989.

CASTRO, C. E. F. – Curso Técnicas de Cultivo de Flores Tropicais, 1998.

KAMPF, A . N. & FERMINO, M. H. – Substratos para Plantas – A base na produção vegetal em recipientes, Porto Alegre/RS, 2000.

KAMPF, A . N. & ALL – Produção Comercial de Plantas Ornamentais, Porto Alegre/RS, 2000.

LAMAS, A . M. – Plantas Ornamentais Tropicais e Floricultura Tropical – Curso Técnicas de Cultivo, Maceió, 2000.

LAMAS, A. M. – Técnicas de Cultivo de Ornamentais Tropicais e Floricultura Tropical , editado pelo Instituto Frutal, Fortaleza/CE, 2002

LAMAS, A. M. – Floricultura Tropical – Técnicas de Cultivo, Edição Sebrae – Série Empreendedor, Recife/PE, 2001

LAMAS, A. M. – Floricultura Tropical -Técnicas de Cultivo, editado pelo Instituto Frutal, Fortaleza/CE, 1999

LOPES, L.C. & BARBOSA, J.G. – Propagação de Plantas Ornamentais – Boletim de Extensão nº 267, Viçosa/MG, UFV, 1988.

MULER, C.H. & KATO, A . K. – Infra-estrutura e equipamentos simples para enraizamento de estacas, Belém/PA, EMPRAPA, CPATU, 1983.

REED, D.W. – Agua, Substratos y Nutrición em los cultivos de flores hajo invernadero, Ball Publishing y

Edicionies HortiTecnia Ltda. Santiago de Bogotá, Colombia, 1999

RIBEIRO, S. L. – Jardim & Jardinagem, Brasilia, 1994.

www.biotecnologia.com.br

www.ciagri.usp.br

www.uvnt.universidadevirtual.br

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

8. O SOLO: CONCEITOS, COMPOSIÇÃO E ATRIBUTOS IMPORTANTES PARA O MANEJO

Adão Luiz C. Martins

Conceitos, formação e perfil do solo

O solo para o agricultor é o meio ou a terra onde ocorre o crescimento das plantas e dos animais e de onde retira os produtos para sua subsistência. De modo geral, entende-se por solo, a camada de material não consolidado da superfície da crosta terrestre, modificada ou não pelo homem, que contém matéria viva e que é capaz de suportar plantas ao ar livre. Desta definição, conclui-se, portanto, que o solo é uma estrutura viva, dinâmica e que deve possuir algumas características e propriedades para permitir a fixação e o crescimento das plantas.

O solo deve proporcionar a penetração das raízes e o suporte mecânico; deve estar em uma condição capaz de fornecer água, ar e nutrientes, em quantidades suficientes (nem excesso, nem deficiência) para que, juntamente com oxigênio, gás carbônico, luz e calor, favoreçam o crescimento de plantas saudáveis e equilibradas.

O solo forma-se a partir do intemperismo físico (desintegração), químico (decomposição) e biológico (ação de excreções orgânicas ácidas produzidas por microrganismos e plantas), sobre o material de origem (rocha-mãe), por meio da ação do clima (calor do sol, água das chuvas, ventos) e organismos vivos (microrganismos, vegetais, animais e homem) nas diversas formas de relevo, ao longo do tempo (normalmente milhares de anos). A interação de todos esses fatores é que levou à formação da grande diversidade de tipos de solos existentes (com diferentes cores, profundidades, constituições, etc.).

Durante o processo de formação dos solos, a ação conjunta de fenômenos físicos, químicos e biológicos faz com que os mesmos se organizem em camadas de aspecto e constituição diferentes, aproximadamente paralelas à superfície, denominadas de horizontes. Ao conjunto de horizontes, num corte vertical que vai da

superfície até o material que deu origem ao solo, dá-se o nome de perfil do solo (normalmente considera-se a profundidade de 2,0m).

O perfil de um solo bem desenvolvido possui basicamente 4 tipos de horizontes, convencionalmente identificados pelas letras maiúsculas O, A, B e C.

Composição do solo

O solo é um sistema poroso composto de matéria sólida (mineral e orgânica) e espaços vazios ou poros, preenchidos com o ar e com a água (de acordo com o tamanho, são divididos em macroporos e microporos):

- **matéria inorgânica ou mineral:** formada por partículas de diversos tamanhos (cascalho, areia, argila, silte, etc.);
- **matéria orgânica:** formada por restos vegetais e animais, em diferentes estágios de decomposição e por organismos vivos (microrganismos, minhocas, etc.);
- **água do solo:** também chamada solução do solo, é composta de água, sais minerais dissolvidos e matérias coloidais em suspensão;
- **ar do solo:** composição diferente em relação ao ar atmosférico, em razão do acúmulo de CO₂ (na atmosfera, teor de CO₂ \cong 0,03 % e no ar do solo \cong 1%).

Considera-se que um solo ideal deve ter 50% de matéria sólida (45% de matéria mineral e 5% de matéria orgânica) e 50% de porosidade (25% dos poros para a água e 25% para o ar).

Importância do solo no cultivo orgânico de hortaliças

No sistema orgânico de produção, o solo é considerado um organismo vivo e complexo, e a meta principal é conservá-lo sadio para as gerações presentes e futuras (princípio da sustentabilidade). Nesse sentido, a fertilidade de um solo deve ser avaliada considerando não apenas o aspecto químico, ou seja, as quantidades de nutrientes e de elementos tóxicos presentes, mas também o aspecto físico

(porosidade, capacidade de retenção de água e nutrientes, infiltração de água, aeração, ausência de camadas adensadas que impeçam o desenvolvimento das raízes, bioestrutura, etc.) e o biológico (flora e fauna benéficas, como fungos, bactérias, protozoários, insetos, minhocas e outros vermes, que fazem a transformação da matéria orgânica em húmus, liberando lentamente os nutrientes às plantas; formam a bioestrutura do solo e secretam várias substâncias - vitaminas, enzimas, antibióticos, que favorecem o desenvolvimento das plantas e controlam organismos nocivos). A planta deve explorar o maior volume possível de solo, com aprofundamento de suas raízes, tendo à sua disposição um maior reservatório de água e nutrientes.

Para atingir essa condição, lança-se mão de um conjunto de técnicas: adubações orgânicas variadas e frequentes (compostos, esterco, tortas, biofertilizantes, etc.), incorporação de restos de culturas, adubações verdes com plantas de raízes profundas para romper camadas endurecidas e reciclar nutrientes de outras camadas do solo, coberturas mortas, biodiversidade de cultivos, correção do solo com materiais pouco solúveis e de forma equilibrada (calcários, pós e fosfatos de rocha), rotação e consorciação de culturas, cultivo mínimo, em faixas e outras práticas conservacionistas.

Atributos do solo importantes para o manejo

Cor do solo

É a característica morfológica de mais fácil visualização. Muitos nomes populares de solos são dados em função das respectivas colorações: “terra roxa”, “terra preta”, entre outros. A cor também é enfatizada no Sistema de Classificação de Solos: Latossolos Amarelos, Vermelhos; Argissolo vermelho-amarelo, etc.

A cor normalmente está relacionada com outras características ou propriedades do solo:

- cores escuras: indicam altos teores de material orgânico decomposto;
- cor vermelha: indica boa drenagem interna e altos teores de ferro;

- cor cinza: indica que o solo é mal drenado, que permanentemente tem excesso de água no perfil (baixadas próximas a rios e riachos);
- cores claras: boa drenagem, pobreza em matéria orgânica, maiores teores de areia.

Textura

O termo textura se refere à proporção relativa das frações granulométricas (areia, silte e argila) que compõem a massa do solo. As partículas do solo têm tamanhos bastante variados: algumas são suficientemente grandes para observação a olho nu (ex. areias), outras podem ser vistas com o uso de lentes de bolso ou microscópio comum, enquanto as restantes só podem ser observadas com auxílio de microscópio eletrônico (ex. argilas).

As partículas podem ser agrupadas em 5 frações, de acordo com um solo é classificado de acordo com o diâmetro:

A cor normalmente está relacionada com outras características ou propriedades do solo:

- cores escuras: indicam altos teores de material orgânico decomposto;
- cor vermelha: indica boa drenagem interna e altos teores de ferro;
- cor cinza: indica que o solo é mal drenado, que permanentemente tem excesso de água no perfil (baixadas próximas a rios e riachos);
- cores claras: boa drenagem, pobreza em matéria orgânica, maiores teores de areia.

Textura

O termo textura se refere à proporção relativa das frações granulométricas (areia, silte e argila) que compõem a massa do solo. As partículas do solo têm tamanhos bastante variados: algumas são suficientemente grandes para observação a olho nu (ex. areias), outras podem ser vistas com o uso de lentes de bolso ou microscópio comum, enquanto as restantes só podem ser observadas com auxílio de microscópio eletrônico (ex. argilas).

As partículas podem ser agrupadas em 5 frações, de acordo com o diâmetro:

argila	< 0,002 mm
silte (limo)	0,002 - 0,02 mm
areia fina	0,02 - 0,2 mm
areia grossa	0,2 - 2 mm
cascalho	2 - 20 mm

Um solo é classificado como de:

- textura arenosa quando mais de 85% das partículas estão na fração areia;
- textura argilosa quando mais de 35% das partículas estão na fração argila;
- textura barrenta ou franca (média), quando ocorre equilíbrio entre as frações.

O tamanho das partículas tem influência direta nas propriedades físicas e químicas: normalmente as menores são mais ativas. Portanto, a textura irá determinar no solo algumas características importantes: taxa de infiltração de água no solo, capacidade de retenção de água e nutrientes, taxa de decomposição da matéria orgânica (maior no solo arenoso), permeabilidade à água, grau de plasticidade, facilidade de trabalho com máquinas e resistência à erosão.

Solo arenoso: fácil de se trabalhar, bem arejado, a água infiltra rapidamente; baixo armazenamento de água.

Solo argiloso: é mais pesado e difícil de se trabalhar, resistindo às ferramentas; a água infiltra mais lentamente, porém apresenta melhor capacidade de armazenamento de água.

- textura **arenosa** quando mais de **85%** das partículas estão na fração **areia**;
- textura **argilosa** quando mais de **35%** das partículas estão na fração **argila**;
- textura **barrenta ou franca (média)**, quando ocorre equilíbrio entre as frações.

O tamanho das partículas tem influência direta nas propriedades físicas e químicas: normalmente as menores são mais ativas. Portanto, a textura irá determinar no solo algumas características importantes: taxa de infiltração de água no solo, capacidade de retenção de água e nutrientes, taxa de decomposição da matéria

CURSO DE AGRONEGÓCIOS- OLERICULTURA

orgânica (maior no solo arenoso), permeabilidade à água, grau de plasticidade, facilidade de trabalho com máquinas e resistência à erosão.

Solo arenoso: fácil de trabalhar, bem arejado, a água infiltra rapidamente, baixo armazenamento de água;

Solo argiloso: é mais pesado e difícil de trabalhar, resistindo às ferramentas; a água infiltra mais lentamente, porém apresenta melhor capacidade de armazenamento de água.

Estrutura

A estrutura define como as partículas de areia, silte e argila estão ligadas entre si e se existem poros entre elas. Estas partículas, em condições naturais, encontram-se aglomeradas em partículas compostas referidas com frequência como agregados ou torrões. A estrutura é o aspecto do conjunto dos torrões que ocorrem no solo. As principais substâncias que atuam como agente cimentante, unindo aquelas partículas, são a matéria orgânica, as argilas e os óxidos de ferro. Os organismos vivos do solo contribuem para a formação e estabilização de sua estrutura.

A estrutura define a maior ou menor porosidade do solo e a proporção de macroporos e microporos. O solo ideal tem 50% de matéria sólida e 50% de poros, assemelhando-se a uma esponja.

Um solo é mal estruturado ou compactado, quando não há água nem ar em quantidades suficientes; a água não consegue se infiltrar no solo reduzindo a capacidade de armazenamento de água deste e causando erosão. A falta de água pode provocar a elevação da temperatura do solo, a diminuição da absorção de nutrientes pelas plantas, a destruição da matéria orgânica e os consequentes prejuízos aos microrganismos do solo. Por outro lado, um encharcamento e falta de ar no solo provoca o abaixamento da temperatura, o retardamento ou paralisação da decomposição da matéria orgânica, a diminuição das reações químicas que tornam os nutrientes disponíveis, o aumento da atividade de microrganismos prejudiciais e a dissolução de ferro e manganês em grandes quantidades, atingindo níveis que são tóxicos para as plantas.

Existem alguns indicadores simples que revelam a situação da estrutura do solo. A presença de certas plantas invasoras como a guanxuma e o assa peixe indicam a compactação do solo. Já a presença de carqueja e gramíneas baixas e de folhas muito estreitas, indicam excesso de água ou má aeração. Outro indicativo da má estrutura do solo é o acúmulo de pó na superfície e a ocorrência de nuvens de poeira em dias com ventos.

Matéria orgânica (MO)

A matéria orgânica é proveniente da acumulação e decomposição de restos de origem vegetal ou animal: raízes, folhas, frutos, corpos de animais, estercos, etc. Os materiais adicionados passam por diversas transformações, tornando-se com o tempo, em um produto escuro, finamente dividido e relativamente estável, onde não se identifica o material que lhe deu origem, denominado de húmus. A MO acumula-se no solo até um nível de equilíbrio entre as adições e as perdas por decomposição.

Entre os diversos benefícios da MO, podemos destacar:

- é condicionadora do solo: através de suas longas cadeias orgânicas, agrega partículas minerais e confere ao solo condições favoráveis de porosidade, melhorando a permeabilidade e a capacidade de retenção de água;
- é responsável, em grande parte, pela capacidade de retenção de nutrientes dos solos, evitando perdas por lixiviação (carregamento dos nutrientes por meio da água, ao longo do perfil do solo), fazendo com que os mesmos fiquem fora da zona de exploração das raízes das plantas;
- serve como fonte de energia para o desenvolvimento dos microrganismos do solo: alguns são muito importantes, como as bactérias que fixam o nitrogênio do ar, cedendo-os às plantas e os microrganismos que fazem a decomposição da matéria orgânica fresca, liberando os nutrientes N, P, K, Ca, S, etc., além de secretarem substâncias ativas como hormônios, antibióticos e enzimas, que aumentam a atividade biológica e auxiliam no controle de populações de organismos nocivos, como pragas e patógenos presentes no solo;

- é uma fonte de macro e micronutrientes, liberados lentamente para as plantas (o que é interessante no cultivo orgânico);
- imobiliza elementos tóxicos e em excesso (Al, Mn, etc.) e exerce poder tampão no solo (ajuda a manter o pH estável).

É muito importante manter o teor de matéria orgânica acima de um valor mínimo no solo (manter na faixa de 2 a 5%), o que não é fácil na condição tropical, uma vez que o calor e a umidade existentes nas regiões quentes promovem a aceleração dos processos de decomposição da MO.

Reação do solo (acidez e alcalinidade)

O grau de acidez de um solo é medido pela concentração de íons hidrogênio (H⁺) na solução do solo e é normalmente expresso pelo símbolo pH (p = potencial; H = Hidrogênio). A escala de pH vai de 0 a 14, sendo 7 o ponto médio, onde se diz que o pH é neutro. Acima de 7 se diz que o solo tem reação alcalina ou básica, e abaixo de 7 que o solo tem reação ácida. A maioria das hortaliças se desenvolve bem em valores de pH variando de 5,5 a 6,8.

Os solos podem ser naturalmente ácidos em razão da pobreza do material de origem em Ca, Mg, K e Na (bases), ou através de processos de formação ou de manejo de solos que levam à perda destas bases e, portanto, à acidificação. Adubações nitrogenadas com adubos químicos solúveis provocam a acidificação dos solos.

Na maioria dos casos, não é a acidez em si que prejudica o crescimento dos vegetais e sim os fenômenos colaterais que ela ocasiona: aparecimento de elementos tóxicos (alumínio), insolubilização de alguns elementos (fósforo e boro), remoção de outros por substituição nas partículas do solo (cálcio, magnésio e potássio que são substituídos por hidrogênio e alumínio).

O processo de acidificação é comum em regiões de clima úmido: lavagem progressiva pela água das chuvas, de quantidades apreciáveis de bases (Ca, Mg, Na e K), que são substituídas inicialmente por hidrogênio e depois por alumínio. A

incorporação de materiais orgânicos nos solos, principalmente nos mais arenosos, ajuda a diminuir a perda destes nutrientes, pela grande capacidade de retenção e troca de nutrientes que a matéria orgânica possui, ajudando desta forma a manter o pH mais estável e os nutrientes disponíveis para as plantas. A maior parte dos solos brasileiros são ácidos e, portanto, deverão ser corrigidos para permitir o bom desenvolvimento das plantas. Em regiões áridas e semiáridas (como o sertão nordestino), podem ocorrer solos neutros e alcalinos em razão do acúmulo de sais no solo, dada a escassez de chuvas.

Para se conhecer o grau de acidez do solo ou o valor do seu pH deve-se recorrer à análise do solo, devidamente amostrado. Porém, algumas plantas como samambaias e sapé são indicadoras de acidez do solo.

Amostragem do solo para análise

Para conhecer a fertilidade de um solo recorre-se à análise química, em laboratórios especializados. Para que se obtenham resultados confiáveis, de nada adianta uma análise bem feita se a amostra enviada ao laboratório não for representativa da área que se quer conhecer e cultivar. A amostra a ser enviada é uma quantidade de terra, em geral de 300 a 500g, retirada de uma mistura de diversas amostras de um mesmo tipo de solo (é uma amostra média). A amostragem do solo deve ser feita seguindo os passos abaixo:

- dividir a propriedade em áreas homogêneas (mesmo tipo de solo, vegetação e manejo): para cada área retira-se uma amostra conforme passos seguintes;
- na área a ser amostrada, caminhe em zigue-zague distribuindo os pontos de coleta em toda área (em torno de 20 pontos);
- em cada ponto, limpe a superfície do solo (retire o mato, pedras, etc.) e abra uma cova até a profundidade de 20cm; com auxílio de um enxadão ou pá reta (vanga), retire uma fatia de terra, cortando de cima até o fundo da cova, e coloque em um balde;

- ao final de todos os pontos, misture bem toda a terra do balde e retire cerca de meio quilo; se a amostra estiver úmida, deixe secar à sombra;
- embale a amostra em saco plástico ou caixa de papelão e cole uma etiqueta identificando seu nome, município, nome da propriedade, número da amostra, planta cultivada, endereço e telefone para contato; envie ao laboratório (pode ser por meio do correio ou entregue pessoalmente).

Referenciais Bibliográficas

ALMEIDA Jr., H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura - coletânea de receitas. Campinas: EMOPI, 1998. 112p.

BOLETIM TÉCNICO 100 - Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1997. 285p.

BOLETIM TÉCNICO 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 6ª ed., Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1998. 393p.

CHABOUSSOU, F. A teoria da trofobiose - novos caminhos para uma agricultura sadia. Fundação Gaia, Centro de Agricultura Ecológica Ipê, 2ª ed., 1995.

COMO COMBATER PRAGAS E DOENÇAS. Plantas dentro de casa. Rio Gráfica Editora, 1980, n.º 11. p.161-165.

COMO ENFRENTAR A FERRUGEM. Jornal "Plantas e flores". Editora Abril, 15/outubro, 1978. p.3.

CUIDADO COM O TRIPES. Jornal "Plantas e flores", 29/outubro, Editora Abril, 1978. p.3.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Olericultura. Vol. I. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1981. 338p.

FORNARI, E. Novo manual de agricultura alternativa. Editora Sol Nascente, 2ª ed. 273p.

FRANCISCO NETO, J. Manual de horticultura ecológica: auto-suficiência em pequenos espaços. São Paulo, 1995. 141p.

GUIA RURAL. Horta é saúde. Edição Especial do Guia Rural. São Paulo: Abril. 338p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

_____. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: Edição do autor, 1993. 189p.

LEPSCH, I. F. Solos - formação e conservação. São Paulo: Melhoramentos, 1976. 160p. (série Prisma)

LOPES, C. A.; SOARES, A. M. Q. Doenças bacterianas das hortaliças - diagnose e controle. Brasília: EMBRAPA - CNPH, 1997. 70p.

LUTE CONTRA AS COCHONILHAS. Jornal "Plantas e flores". 1º outubro. Editora Abril, 1978. p.4.

MAKISHIMA, N. Produção de hortaliças em pequena escala. EMBRAPACNPH, 1983. 23p. (Instruções técnicas, 6).

MEDEIROS, A. R. M. Alelopatia - fundamentos, importância e suas aplicações. Piracicaba: 1987. (Apostila)

MEDEIROS, M. A. O controle biológico de insetos - praga e sua aplicação em cultivos de hortaliças. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. (Circular Técnica 8)

O MANEJO INTEGRADO NO CONTROLE DO PULGÃO DO TRIGO. ICI-Agroquímicos Notícias, São Paulo, sem data, n.º 37. P.3-5.

OLIVEIRA, J. A.; PINTO, A.G.; TEIXEIRA, J. E. Uma mensagem ao agricultor - Projeto Escola no Campo. São Paulo: Zeneca, 1996. 68p.

PASCHOAL, A. D. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba, 1994. 191p.

PENTEADO, S. R. Adubação orgânica: preparo fácil de compostos orgânicos e biofertilizantes. Campinas: Agrorganica, 2000. 50p.

_____. Introdução à agricultura orgânica - normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110p.

_____. Defensivos alternativos e naturais. Campinas: Edição do autor, 1999. 96p.

PITTA, G. P. B. Flores e plantas ornamentais para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: SPI- EMBRAPA, 1995. 50p. (Série publicações técnicas FRUTEX, 17).

PITTA, G. P. B.; CARDOSO, R. M. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Doenças das plantas ornamentais. São Paulo: Instituto Brasileiro do Livro Científico Ltda., 1990. 174p.

PRAGAS E DOENÇAS: causas, identificação e combate. Tudo sobre plantas de interiores. São Paulo: Flash, 1987. p. 31-35

PRIMAVESI, A. M. Agricultura sustentável. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.

_____. Manejo ecológico do solo. São Paulo, Ed. Nobel, 1990. RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

TASCO, A. M. P. et. al. Manual "Diga Não ao Desperdício". São Paulo: Secretaria Municipal de Abastecimento do Estado, 1990.

UM INIMIGO ORGANIZADO E FORTE: as formigas. Jornal "Plantas e flores". 1º/abril. São Paulo: Abril, 1979. p.1.

VALARINI, P. J.; ROBBS, C. F.; TOKESHI, H. Impacto das práticas agrícolas e os problemas fitopatológicos: pesquisa e recomendações de proteção integrada. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 1999. 25p. (Documentos, 6).

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis: Vozes, 2001. 214p.

PÁGINAS NA INTERNET:

www.planetaorganico.com.br/alelopatia.htm

www.planetaorganico.com.br

<http://agritechnology.com/iaf/>

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

www.estado.estadao.com.br/suplementos/agri/2001/02/28/agri033.html

FOTOS:

www.sxc.hu

DEPAVE4

Danielle Lopez dos Santos, Fabio Augusto Lopes da Silva, Silvia C. Glueck

9. NUTRIÇÃO MINERAL, CALAGEM E ADUBAÇÃO DAS HORTALIÇAS

Adão Luiz C. Martins

Elementos essenciais para as hortaliças

As hortaliças, assim como as demais plantas, precisam para viver de 16 elementos ou nutrientes:

- Orgânicos: Carbono (C), Hidrogênio (H) e Oxigênio (O).
- Minerais: - Macronutrientes: Nitrogênio (N), Fósforo (P); Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S); - Micronutrientes: Boro (B), Cloro (Cl), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Molibdênio (Mo), e Zinco (Zn).

Algumas plantas necessitam ainda de sódio (Na), cobalto (Co), silício (Si) e níquel (Ni).

Os elementos orgânicos são fornecidos pelo ar e pela água. Os minerais vêm do solo, e quando o solo não é capaz de fornecê-los nas quantidades e proporções exigidas tem-se que recorrer aos adubos.

Os adubos devem, portanto, cobrir as diferenças entre as quantidades exigidas pela planta de interesse e as quantidades fornecidas pelo solo. No sistema orgânico de produção são utilizadas diversas técnicas para se obter um solo sadio e equilibrado, sendo permitida apenas a utilização de fontes minerais pouco solúveis e orgânicas na adubação, que vão liberar lentamente os nutrientes exigidos pelas plantas, mantendo o equilíbrio químico e biológico no solo.

Absorção e extração de nutrientes pelas hortaliças
CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

As hortaliças obtêm os nutrientes que necessitam através da absorção pelas raízes, dos elementos existentes na solução do solo. Entende-se por absorção o processo pelo qual o elemento passa do substrato (solo, solução nutritiva) para dentro da célula vegetal da raiz.

As hortaliças absorvem maiores quantidades de macro e micronutrientes por hectare (ha) cultivado e em menor espaço de tempo, em relação às grandes culturas (cereais, citros, café, etc.). Essa característica aliada ao caráter intensivo de utilização do solo, com plantios contínuos ao longo do ano e à maior produtividade das hortaliças quando comparadas a outras culturas contribuem para um rápido esgotamento do solo, razão porque se deve ter atenção especial às adubações orgânicas e outras práticas que contribuam para manter a fertilidade do solo (física, química e biológica).

Os macronutrientes secundários (Ca, Mg e S) são tão importantes quanto os primários (N, P e K), sendo as hortaliças particularmente exigentes em Ca, extraindo quantidades maiores deste nutriente do que de P, em muitos casos. O potássio (K) é o elemento extraído em maior quantidade, seguido do N, para a maioria das hortaliças.

Embora cada espécie de hortaliça apresente as suas exigências nutricionais, podemos destacar algumas que são comuns a determinados grupos ou famílias botânicas. As solanáceas (tomate, pimentão, jiló, berinjela) são muito exigentes em Ca e Mg. As brassicáceas (couve-manteiga, repolho, couve-flor, brócolis) são especialmente exigentes em S, assim como a cebola e o tomate. Com relação aos micronutrientes, as brassicáceas (principalmente a couve-flor) são muito exigentes em B e Mo. Outras hortaliças, tais como tomate, alho, beterraba, cenoura e repolho, também tem sido apontadas como deficientes em B, com frequência. Sintomas de carência de Zn têm sido observados em alho, batata e beterraba. No cultivo orgânico, essas deficiências de micronutrientes são corrigidas com a utilização de compostos orgânicos e biofertilizantes.

Importância e funções dos nutrientes

Para que um vegetal se desenvolva, ele necessita de alguns requisitos indispensáveis: local favorável à fixação de suas raízes, temperatura adequada, luz

solar, água, quantidade suficiente de nutrientes, etc., condições atendidas em maior ou menor proporção pelas condições do solo onde se encontra.

Atendidas as necessidades básicas acima mencionadas, os vegetais superiores providos de clorofila, partindo do C, H e O, retirados do ar e da água e de diversos elementos procedentes do solo (nutrientes), conseguem com o auxílio da energia fornecida pela luz solar, sintetizar a matéria orgânica necessária à sua própria formação.

Assim, através da fotossíntese, as plantas têm a capacidade de formar em suas células clorofiladas, inicialmente compostos orgânicos de estrutura simples, depois partindo para compostos de estrutura mais complexa, como celulose, amido, açúcares diversos, ácidos orgânicos, gorduras, proteínas, enzimas, vitaminas, etc.

Além de participarem da fotossíntese, os nutrientes desempenham outras funções nas plantas:

- Nitrogênio (N): promove a formação das proteínas vegetais, auxilia a formação da folhagem e favorece o rápido crescimento das plantas;
- Fósforo (P): estimula o crescimento e formação das raízes; aumenta o perfilhamento; importante para o florescimento e formação dos grãos e sementes;
- Potássio (K): controla a entrada e saída de água e CO₂ nas folhas; aumenta a resistência das plantas a doenças, ao acamamento e à seca; melhora a qualidade dos frutos;
- Cálcio (Ca): faz parte da parede celular das células das plantas, aumentando o vigor e a resistência das folhas e caules; atua na formação e pegamento de frutos jovens e no enraizamento em profundidade;
- Magnésio (Mg): faz parte da molécula de clorofila, que é responsável pela captação de energia solar na fotossíntese; na sua presença, as plantas absorvem mais fósforo (P);
- Enxofre (S): entra na composição das proteínas e na formação de grãos e sementes; quando ligado ao Ca, favorece a sua migração para o subsolo, atraindo as raízes;

- Boro (B): atua no transporte de carboidratos (açúcares) das folhas para os órgãos armazenadores das plantas (grãos, raízes e caules); importante na multiplicação e crescimento das células; auxilia no pegamento da florada;
- Zinco (Zn): é ativador de enzimas e participa da síntese de um importante hormônio de crescimento (auxina); participa da síntese de proteínas; estimula o crescimento e a frutificação.

Correção da acidez (calagem)

A reação do solo (ácida ou alcalina) é o primeiro fator que precisa ser conhecido, pois a calagem é feita com antecedência aos cultivos e até mesmo ao preparo do solo.

Como já foi visto anteriormente, os elementos que causam a acidez são o H e o Al (alumínio), este último tóxico às plantas, e o processo de acidificação do solo se dá pela remoção das bases (Ca, Mg, K e Na) e substituição pelo H e Al. As adubações com adubos nitrogenados também causam a acidificação dos solos.

A neutralização da acidez é feita através da operação denominada calagem, que consiste em aplicar a lanço no solo, em área total, determinados materiais que têm a capacidade de neutralizar a acidez do solo. O material corretivo mais utilizado é o calcário, que é uma rocha calcária moída. Quimicamente o calcário consiste basicamente de carbonato de cálcio (CaCO_3) que é um sal de baixíssima solubilidade, mas que, na presença de gás carbônico e água, participa de reações que resultam na neutralização da acidez do solo.

A neutralização da acidez ocorrerá mais rapidamente quanto mais fino for o calcário e quanto melhor for a mistura com o solo, não se esquecendo de irrigar o solo caso não chova, pois a reação só ocorre com a presença da água.

Quanto ao teor de Mg (óxido de magnésio) os calcários podem ser classificados em três tipos:

- Calcíticos: < 5% MgO

- Magnesianos: 5 a 12% MgO
- Dolomíticos: > 12% MgO

O calcário deve ser aplicado antecipadamente ao plantio (pelo menos com 20 a 30 dias de antecedência), distribuído uniformemente e incorporado na maior profundidade possível (20 a 30cm). A necessidade de calcário é calculada através dos dados da análise de solo.

No cultivo orgânico não são aceitas aplicações elevadas de calcário de uma só vez. Recomenda-se a aplicação de no máximo 2t/ha, o que equivale a 200g/m², para não provocar desequilíbrios entre os nutrientes do solo. É importante também manter relações equilibradas entre os nutrientes Ca, Mg e K no solo: 3 a 4 partes de Ca para 1 parte de magnésio (Ca/Mg = 3-4 : 1); 9 a 12 partes de Ca para 1 parte de K (Ca/K = 9-12 : 1) e 3 partes de Mg para 1 parte de K (Mg/K = 3 : 1).

O conhecimento de como estão os teores desses elementos, por meio da análise do solo, permite escolher a melhor forma de calcário a ser aplicado (dolomítico, calcítico ou magnésiano), procurando estabelecer essas relações.

Isso significa, por exemplo, que em um solo com baixo teor de Mg, devo utilizar um calcário mais rico em Mg (dolomítico ou magnésiano) e em solos onde os teores de Mg já estão em níveis adequados ou até elevados, devo utilizar calcário calcítico (tem bastante Ca e pouco Mg), para manter uma boa relação Ca/Mg.

Adubação das hortaliças

Os solos cultivados podem perder seus nutrientes por meio de vários processos: remoção pelas colheitas sucessivas; arrastamento das partículas do solo pela erosão e por meio da lixiviação (lavagem dos nutrientes para as partes mais profundas do perfil do solo).

Considerando que as plantas de uma determinada espécie possuem sempre a mesma exigência em nutrientes, para que as mesmas sejam supridas em suas necessidades, será necessário repor os nutrientes perdidos.

A reposição dos nutrientes ou a complementação do que está faltando no solo, é feita por meio da operação denominada adubação, utilizando-se os adubos ou fertilizantes.

Na agricultura orgânica a adubação tem como foco principal o solo, diferentemente da convencional em que o foco é a planta. Interessa no cultivo orgânico manter o solo saudável e rico em organismos vivos, benéficos ao solo e às plantas. Para que isso ocorra, empregam-se prioritariamente adubações orgânicas de fontes variadas, complementando-se com fontes minerais permitidas (pouco solúveis). Os adubos orgânicos, por liberarem lentamente os nutrientes para as plantas, não favorecem a infestação e desenvolvimento de insetos ou microrganismos nocivos.

Os adubos podem ser classificados em vários tipos: minerais, orgânicos e organominerais. Dentro dos orgânicos, existe uma modalidade conhecida como adubo verde.

- Minerais ou químicos: são sais muito solúveis, simples ou formulados, que apresentam um ou mais nutrientes, normalmente em concentrações bem maiores quando comparados aos orgânicos, de liberação rápida ao meio; fabricados em escala industrial a partir de moléculas extraídas do petróleo (recurso não renovável).

O uso destes adubos é proibido em agricultura orgânica, entre outros motivos, pelas alterações das condições químicas e biológicas do solo e os efeitos sobre os processos de absorção e metabolismos das plantas, com estímulos à proteólise (quebra das proteínas), acumulando substâncias simples na seiva (aminoácidos, glicose, etc.) e tornando-as mais susceptíveis ao ataque de pragas e doenças. Exemplos: uréia (44% N), sulfato de amônio (20% N e 22 a 24% S), superfosfato simples (18% P₂O₅, 10% S e 18 a 20% Ca), termofosfato (17% P₂O₅ e 18 a 20% Ca), cloreto de potássio (58% K₂O); sulfato de potássio (48% K₂O e 15 -17% S); bórax (11% B); sulfato de Zn (20% Zn), sulfato de cobre (13% Cu); fórmulas 10-10-10 (10% de N, 10% de P e 10% de K), 4-14-8, 20-5-20, etc.

Em cultivos convencionais, onde os adubos químicos são utilizados, podem ser aplicados no plantio ou em cobertura; no solo ou via foliar. As quantidades a serem aplicadas baseiam-se nos resultados da análise do solo. A adubação de plantio é a melhor época para fornecer os macronutrientes (P, K, Ca, Mg e S). O nitrogênio (N) é

aplicado apenas parcialmente nesta época, ficando a maior parte para aplicação em cobertura, em doses parceladas nos momentos mais importantes do ciclo da planta (para evitar perdas por lixiviação). Parte do K também pode ser aplicada em cobertura. Os micronutrientes são aplicados no solo juntamente com os outros adubos e/ou nas folhas. Exemplo: para brócolis, couve-flor e repolho recomenda-se a aplicação de 3 a 4kg/ha de B juntamente com os demais adubos minerais no plantio e a pulverização das folhas por três vezes durante o ciclo, com solução de ácido bórico (1g/litro de água).

- **Orgânicos:** são produtos de origem vegetal ou animal que, aplicados ao solo em quantidades e em épocas e maneiras adequadas, proporcionam melhorias de suas propriedades físicas, químicas e biológicas, fornecendo às raízes nutrientes suficientes para produzir colheitas compensadoras, com produtos de boa qualidade, sem causar danos ao solo, à planta ou ao ambiente. Exemplos:

em cobertura. Os micronutrientes são aplicados no solo juntamente com os outros adubos e/ou nas folhas. Exemplo: para brócolis, couve-flor e repolho recomenda-se a aplicação de 3 a 4kg/ha de B juntamente com os demais adubos minerais no plantio e a pulverização das folhas por três vezes durante o ciclo, com solução de ácido bórico (1g/litro de água).

• Orgânicos: são produtos de origem vegetal ou animal que, aplicados ao solo em quantidades e em épocas e maneiras adequadas, proporcionam melhorias de suas propriedades físicas, químicas e biológicas, fornecendo às raízes nutrientes suficientes para produzir colheitas compensadoras, com produtos de boa qualidade, sem causar danos ao solo, à planta ou ao ambiente. Exemplos:

Material	Umidade %	N	P	K
Esterco de bovinos	70	0,56	0,21	0,56
Esterco de equinos	—	1,67	1,00	1,19
Esterco de aves (seco)	8	2,2	2,0	1,3
Composto de lixo	5-75	0,31-0	0,2-0	0,2-15
Torta de mamona	10	7,4	1,6	1,1
Bagazo de cana	72	0,34	0,16	0,17
Palha de arroz	15	0,67	0,27	1,27
Palha de café	12	1,30	0,31	1,80

A aplicação de fertilizantes orgânicos em hortaliças é altamente econômica, apesar do custo crescente do transporte. São usados esterco de animais, materiais vegetais triturados, compostos, tortas vegetais, etc. É fundamental a aplicação do material já fermentado ou "curtido", com pouca umidade e peneirado, para facilidade de aplicação de maneira uniforme sobre a área a ser plantada com hortaliças. A aplicação

A aplicação de fertilizantes orgânicos em hortaliças é altamente econômica, apesar do custo crescente do transporte. São usados esterco de animais, materiais vegetais triturados, compostos, tortas vegetais, etc. É fundamental a aplicação do material já fermentado ou "curtido", com pouca umidade e peneirado, para facilidade de aplicação de maneira uniforme sobre a área a ser plantada com hortaliças. A aplicação dos fertilizantes orgânicos deve ser feita na área total dos canteiros, sulcos ou covas, incorporando-se uniformemente, com antecedência de 30 a 40 dias ao plantio das hortaliças.

O preparo e a utilização de compostos orgânicos tem se mostrado superior a outros adubos orgânicos, em razão da compostagem inviabilizar a germinação de sementes de plantas daninhas e diminuir a ação de alguns patógenos (ex. Fusarium e Rizoctonia), muitas vezes presentes em materiais vegetais crus. Além desses efeitos,

o processo e tempo de fermentação de diversos tipos de material orgânico, contribuem também para eliminar vermes e outros agentes causadores de doenças em seres humanos.

Um dos adubos orgânicos que vem sendo bastante utilizado, principalmente pelos adeptos da agricultura natural e orgânica, é o Bokashi, um adubo orgânico concentrado, rico em N, P e K, podendo ser aplicado tanto no preparo do solo como em cobertura. Tem como vantagens, em relação ao composto de volumoso comum (feito com resíduos palhosos e esterco), a maior concentração em nutrientes e a produção mais rápida (7 a 21 dias). Existem diferentes formulações, variando de acordo com a espécie de hortaliça a ser produzida e com a Fonte (idealizador):

1- Bokashi solo: indicado para hortaliças folhosas (Fonte: Takahashi, citado por Penteado, 2000)

- Ingredientes: 500kg solo argiloso, 200kg farelo ou torta de mamona, 50kg farinha de osso, 50kg farinha de peixe, 30kg farelo de arroz, 170kg de esterco de galinha seco, 3kg farinha de mandioca, 5kg açúcar mascavo, inoculante: 2kg de Bain-Food ou 2 litros de EM-4 e 40 litros água.

- Inoculante: fazer um mingau com 3kg de farinha de mandioca (ou outra fonte de amido) e 40 litros de água. Após fervura, retira-se do fogo e acrescenta-se o açúcar mascavo. Quando esfriar, acrescenta-se o inoculante.

- Preparo: misturar os ingredientes, acrescentar o inoculante preparado e molhar até 50-55% de umidade (ao apertar um punhado na mão, não escorre água entre os dedos e forma um “bolinho” que se esboroa facilmente). Revirar de 2 a 3 vezes ao dia, quando aquecer muito a pilha (temperatura > 50°C). Estará pronto para uso em 5 a 7 dias.

2- Bokashi solo: indicado para hortaliças de frutos (Fonte: Estação de Agricultura Orgânica de São Roque. Fórmula Shimamoto Seibutzu (Japão), citado por Penteado, 2000)

- Ingredientes: 500kg terra, 200kg torta de mamona, 100kg farinha de osso, 50kg farinha de peixe, 60kg de farelo de arroz, 30kg de carvão, 5kg açúcar mascavo, 3kg farinha de mandioca, 2kg inoculante Bain-Food e 40 litros água;

- Inoculante e preparo: idem receita 1.
- Organominerais: são fertilizantes procedentes da mistura ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos, contendo na sua fórmula no mínimo 25% de matéria orgânica total e no mínimo de 12% da soma dos teores dos nutrientes N, P e K.
- Adubos verdes: adubação verde é a prática de se cultivar certos vegetais com o objetivo de incorporá-los posteriormente ao solo. Os vegetais mais indicados e usados são as leguminosas, que além de fornecerem grande quantidade de matéria orgânica (20 a 60 toneladas de massa verde por hectare), incorporam o nitrogênio do ar através da fixação simbiótica (bactérias do gênero *Rhizobium* que vivem nos nódulos das raízes das leguminosas). As mais conhecidas são: soja, mucuna, feijão-de-porco, guandu, crotalária, etc. Também se podem utilizar plantas da família das gramíneas (ex.: aveia-preta, milho, etc.) que produzem grande quantidade de biomassa vegetal, fornecendo carbono, aumentando a matéria orgânica do solo e favorecendo os microrganismos.

Fontes permitidas em agricultura orgânica

Fontes de nitrogênio (N) e matéria orgânica: esterco de animais (aves, bovinos, equinos, etc., preferencialmente compostados), cama de currais e aviários, esterco líquido e urina (estabilizados), biofertilizantes, adubos verdes, compostos orgânicos, tortas, vinhaças, húmus de minhoca, palhas e restos vegetais compostados ou não, etc.

Fontes de fósforo (P): fosfatos naturais de Araxá, farinha de ossos e termofosfatos.

Fontes de potássio (K): cinzas vegetais, resíduos (cascas de café), pó de granito e basalto, sulfato de potássio (com restrições, devendo-se comunicar à Certificadora no caso do cultivo orgânico).

Fontes de micronutrientes: biofertilizantes, supermagro, algas, pós de rochas (basalto e granito).

- **Biofertilizantes:** são fertilizantes líquidos obtidos da degradação da matéria orgânica (esterco ou restos vegetais) em condições aeróbias e anaeróbias em biodigestor. Além de seu efeito nutricional, fornecendo proteínas, enzimas, vitaminas, antibióticos naturais, alcalóides, macro e micronutrientes, também são utilizados como defensivo natural, devido à presença do microrganismo *Bacillus subtilis*, aumentando o vigor e a resistência das plantas às pragas e doenças.

Existem várias receitas de biofertilizantes:

- **Receita 1 (mais simples):** esterco de gado + água (em um tambor de 200 litros colocam-se 50 a 80kg de esterco fresco e completa-se o volume com água);
- **Receita 2:** 40kg de esterco fresco + 20 a 40kg de capins picados + água;
- **Receita 3 (enriquecido com P e K):** 50kg de esterco fresco de gado + 15kg de farinha de ossos + 5kg de cinzas de madeira + 4kg de melaço de cana.

A adição de açúcar ou melaço (pode ser acrescentado em qualquer receita) favorece a fermentação. Quando a receita for preparada na forma anaeróbia (em local fechado), devem ser adotados os seguintes procedimentos: fechar hermeticamente o tambor com uma tampa, deixar um espaço de no mínimo 20cm entre o líquido e a tampa para evitar a expansão dos gases e o estouro do tambor, inserir uma mangueira plástica na tampa do tambor, bem vedada, mergulhando-se a outra extremidade em um recipiente com água (os gases vão escapar e borbulhar na água, indicando que o material está fermentando).

Deixar fermentar por 30 a 40 dias. Para utilização, devem-se coar os biofertilizantes e diluir em água (1 a 5%, ou seja, de 1 a 5 litros em 100 litros de água), em seguida pulverizar as plantas ou regar o solo.

- **Supermagro:** é uma das formas mais conhecidas de biofertilizante, produzido a partir da mistura de esterco de curral com um complexo de micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn, Cl, Co, Mo, Zn) e produtos de origem animal (leite, farinha de osso, farinha de peixe, sangue, etc.).

É indicado como fonte suplementar de micronutrientes para as plantas e para aumentar a resistência às pragas e doenças. Recomenda-se aplicar na concentração

de 1 a 5% (2% para frutíferas e hortaliças em geral e 4% para o tomate), em intervalos de uma semana para tomate e hortaliças de frutos e de 10 a 20 dias para as demais hortaliças.

Recomendações de adubação

Em escala comercial as recomendações de adubação são feitas a partir dos resultados da análise do solo. Caso a opção seja por adubos orgânicos, normalmente será utilizada grande quantidade, uma vez que os mesmos possuem baixos teores de nutrientes para as plantas: é comum recomendações da ordem de 80 a 100t/ha de esterco bovino curtido em cultivo de alface, almeirão, etc.

A relação entre o esterco de galinha e o bovino é de 1:4 (uma parte de esterco de galinha corresponde a 4 de esterco bovino). Para a torta de mamona fermentada, a relação é 1:10 (uma parte de torta de mamona corresponde a 10 partes de esterco bovino ou de curral). Exemplos: deve-se aplicar para as hortaliças folhosas (alface, almeirão, chicória, escarola, rúcula e agrião d'água) no plantio: 60 a 80t/ ha de esterco de curral ou 15 a 20t/ha de esterco de galinha; para as brassicáceas (brócolis, couve-flor, repolho) deve-se aplicar 40 a 60t/ ha de esterco de curral ou 10 a 15t/ha de esterco de galinha (Boletim 100 do IAC).

O esterco de curral pode ser substituído por: composto orgânico (quantidade igual), esterco de galinha (um quarto da quantidade de esterco de curral) ou torta de mamona (um décimo da quantidade). Também se podem adubar os canteiros com composto e complementar com bokashi na proporção de 500g/m² (hortaliças folhosas) e 300g/ cova (hortaliças de frutos), além de pulverizações com biofertilizantes (a cada 10 a 15 dias).

Referenciais Bibliográficas

ALMEIDA Jr., H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura - coletânea de receitas. Campinas: EMOPI, 1998. 112p.

Escola Estadual de Educação Profissional EEEP

Ensino Médio Integrado à Educação Profissional

BOLETIM TÉCNICO 100 - Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1997. 285p.

BOLETIM TÉCNICO 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 6ª ed., Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1998. 393p.

CHABOUSSOU, F. A teoria da trofobiose - novos caminhos para uma agricultura sadia. Fundação Gaia, Centro de Agricultura Ecológica Ipê, 2ª ed., 1995.

COMO COMBATER PRAGAS E DOENÇAS. Plantas dentro de casa. Rio Gráfica Editora, 1980, n.º 11. p.161-165.

COMO ENFRENTAR A FERRUGEM. Jornal "Plantas e flores". Editora Abril, 15/outubro, 1978. p.3.

CUIDADO COM O TRIPES. Jornal "Plantas e flores", 29/outubro, Editora Abril, 1978. p.3.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Olericultura. Vol. I. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1981. 338p.

FORNARI, E. Novo manual de agricultura alternativa. Editora Sol Nascente, 2ª ed. 273p.

FRANCISCO NETO, J. Manual de horticultura ecológica: auto-suficiência em pequenos espaços. São Paulo, 1995. 141p.

GUIA RURAL. Horta é saúde. Edição Especial do Guia Rural. São Paulo: Abril. 338p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

_____. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: Edição do autor, 1993. 189p.

LEPSCH, I. F. Solos - formação e conservação. São Paulo: Melhoramentos, 1976. 160p. (série Prisma)

LOPES, C. A.; SOARES, A. M. Q. Doenças bacterianas das hortaliças - diagnose e controle. Brasília: EMBRAPA - CNPH, 1997. 70p.

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

LUTE CONTRA AS COCHONILHAS. Jornal "Plantas e flores". 1º outubro. Editora Abril, 1978. p.4.

MAKISHIMA, N. Produção de hortaliças em pequena escala. EMBRAPACNPH, 1983. 23p. (Instruções técnicas, 6).

MEDEIROS, A. R. M. Alelopatia - fundamentos, importância e suas aplicações. Piracicaba: 1987. (Apostila)

MEDEIROS, M. A. O controle biológico de insetos - praga e sua aplicação em cultivos de hortaliças. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. (Circular Técnica 8)

O MANEJO INTEGRADO NO CONTROLE DO PULGÃO DO TRIGO. ICI-Agroquímicos Notícias, São Paulo, sem data, n.º 37. P.3-5.

OLIVEIRA, J. A.; PINTO, A.G.; TEIXEIRA, J. E. Uma mensagem ao agricultor - Projeto Escola no Campo. São Paulo: Zeneca, 1996. 68p.

PASCHOAL, A. D. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba, 1994. 191p.

PENTEADO, S. R. Adubação orgânica: preparo fácil de compostos orgânicos e biofertilizantes. Campinas: Agrorganica, 2000. 50p.

_____. Introdução à agricultura orgânica - normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110p.

_____. Defensivos alternativos e naturais. Campinas: Edição do autor, 1999. 96p.

PITTA, G. P. B. Flores e plantas ornamentais para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: SPI- EMBRAPA, 1995. 50p. (Série publicações técnicas FRUTEX, 17).

PITTA, G. P. B.; CARDOSO, R. M. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Doenças das plantas ornamentais. São Paulo: Instituto Brasileiro do Livro Científico Ltda., 1990. 174p.

PRAGAS E DOENÇAS: causas, identificação e combate. Tudo sobre plantas de interiores. São Paulo: Flash, 1987. p. 31-35

PRIMAVESI, A. M. Agricultura sustentável. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.

CURSO DE AGRONEGÓCIOS- OLERICULTURA

_____. Manejo ecológico do solo. São Paulo, Ed. Nobel, 1990. RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

TASCO, A. M. P. et. al. Manual “Diga Não ao Desperdício”. São Paulo: Secretaria Municipal de Abastecimento do Estado, 1990.

UM INIMIGO ORGANIZADO E FORTE: as formigas. Jornal “Plantas e flores”. 1º/abril. São Paulo: Abril, 1979. p.1.

VALARINI, P. J.; ROBBS, C. F.; TOKESHI, H. Impacto das práticas agrícolas e os problemas fitopatológicos: pesquisa e recomendações de proteção integrada. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 1999. 25p. (Documentos, 6).

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis: Vozes, 2001. 214p.

PÁGINAS NA INTERNET:

www.planetaorganico.com.br/alelopatia.htm

www.planetaorganico.com.br

<http://agritechnology.com/iaf/>

www.estado.estadao.com.br/suplementos/agri/2001/02/28/agri033.html

FOTOS:

www.sxc.hu

DEPAVE4

Danielle Lopez dos Santos, Fabio Augusto Lopes da Silva, Silvia C. Glueck

10. CULTIVO DAS HORTALIÇAS

Ingrid Vieira Machado de Moraes

Introdução

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005) a qualidade dos produtos no campo inicia-se com a seleção de sementes e/ou de mudas certificadas, bem como, de cultivares que melhor se adequem aos fatores de clima e solo da região e que apresentam maior grau de resistência às desordens fisiológicas e infecções por patógenos.

As influências culturais abrangem nutrição mineral, manejo do solo, raleio ou desbaste, poda, uso de pulverizações químicas, densidade de plantio, irrigação e drenagem, ao passo que os fatores ambientais incluem temperatura, umidade relativa, luz, textura do solo, vento, altitude e pluviosidade. Esses fatores afetam a obtenção da qualidade máxima na época da colheita sendo, contudo, impossível determinar a contribuição relativa de cada um deles para a qualidade. Além disso, características como, por exemplo, a textura, o sabor e o aroma podem ser afetadas por várias condições na fase de crescimento do vegetal. Portanto, variam com a espécie e com a maturidade hortícola, mas também sofrem a influência da estação de crescimento, principalmente da temperatura durante o desenvolvimento do produto, do tipo de porta-enxerto, das práticas de cultivo como poda e desbaste, irrigação, fertilização, uso de reguladores de crescimento, controle de pragas, etc., todos podendo apresentar algum efeito no desenvolvimento dessas características do produto durante a sua fase de produção.

Entretanto, é fato bem conhecido que, um único fator pode predominar e exercer uma influência marcante sobre os demais. Sempre que os processos de crescimento e maturação do vegetal são alterados, a qualidade potencial da produção agrícola pode ser influenciada de forma positiva ou negativa.

A época de semeadura ou plantio e o espaçamento devem ser considerados por terem efeito no período de crescimento, no estabelecimento do tempo para a colheita, bem como, na tolerância do produto às condições de manuseio e de armazenamento. O uso adequado de uma população de plantas por área é essencial para se evitar carência de minerais e de água e para se obter uma boa produtividade.

O uso de irrigação e de fertilizantes é indispensável para a manutenção das características da qualidade próprias da cultura, evitando-se a incidência de desordens

fisiológicas que, nem sempre, são perceptíveis no campo. Elas podem ocorrer posteriormente, durante o armazenamento ou após, na fase de comercialização. As deficiências ou as proporções inadequadas de minerais têm efeito adverso no tamanho, na cor, no valor nutritivo, na época de maturação, na espessura da casca, na fibrosidade, entre outros atributos, influenciando negativamente a qualidade e o valor de comercialização dos produtos.

Os tratamentos fitossanitários na pré-colheita são indispensáveis para a prevenção e erradicação de pragas e doenças. Produtos com aparência relativamente normal podem apresentar infecções latentes no campo e que se desenvolvem posteriormente, promovendo uma rápida deterioração na fase pós-colheita. Aplicações incorretas de defensivos podem desenvolver desordens fisiológicas, afetar a composição dos produtos e reduzir a segurança do seu uso.

Atenção especial vem sendo dada ao controle biológico de infecções das plantas em geral, pelo uso de microrganismos antagonistas. No entanto, o uso dessa tecnologia no campo tem sido dificultado, principalmente, pela impossibilidade de controle das condições ambientais, reduzindo a sua eficiência em relação aos resultados obtidos em experimentos em laboratório, com controle de temperatura, umidade, etc.

As pulverizações químicas com substâncias sintéticas (reguladores de crescimento) são de uso comercial corrente para acelerar ou retardar a maturação, promover abscisão de folhas e frutos, ou para iniciar e uniformizar o período de floração. Essas técnicas, quando devidamente aplicadas, uniformizam a aparência, o grau de maturação e asseguram colheita uniforme, com maior rendimento, facilitam o manuseio e melhoram o valor da comercialização.

O cálcio tem recebido atenção considerável, nos últimos, devido aos seus efeitos desejáveis no controle de desordens fisiológicas e no retardo da senescência de frutas e hortaliças.

Com o uso de pulverizações ou calagem, tem-se demonstrado que com o aumento dos teores desse mineral nos tecidos, reduz-se a atividade respiratória, a síntese de etileno, a degradação da clorofila e a síntese proteica. Tem papel fundamental na manutenção da estrutura das paredes celulares e na permeabilidade

das membranas, com manutenção da firmeza dos tecidos, reduzindo também a incidência de infecções fúngicas.

A elevação da temperatura tem efeito marcante na redução do período de desenvolvimento, antecipando a época da colheita de um grande número de produtos agrícolas. Por intensificar a atividade respiratória, promove aumento da transpiração, modificações na coloração, nos teores de sólidos solúveis e de outros constituintes químicos. Valores extremos de temperatura (altas e baixas) contribuem para a incidência de desordens fisiológicas, aumentando a suscetibilidade à deterioração.

A duração da exposição, a qualidade e intensidade de luz afetam as características de qualidade, tais como coloração e espessura da casca, tamanho, peso, além dos teores de sólidos solúveis (ácidos, açúcares, vitamina C), que dependem da fotossíntese para serem produzidos.

A disponibilidade de água é fator crítico nas fases de crescimento e de maturação. O estresse hídrico pode ter efeito negativo na suculência dos tecidos, bem como, na aparência externa, reduzindo a massa e o volume do produto devido ao murchamento pela perda do turgor celular. Por outro lado, o excesso de chuvas é desvantajoso não só por modificar a composição dos produtos (diluição dos constituintes químicos com redução da qualidade), como também, por dificultar a colheita, reduzir o período de vida útil e aumentar a incidência do ataque de microrganismos.

Ventos excessivos danificam a estrutura física dos tecidos, mas delicados, causando abrasões que prejudicam a aparência pela formação de cicatrizes e predispõem os produtos a doenças, uma vez que essas áreas danificadas têm menor resistência à penetração por microrganismos.

A colheita deve ser realizada com manuseio cuidadoso para evitar danos mecânicos, o que não só prejudica a aparência, como também, induz a posteriores deteriorações por causas fisiológicas e patológicas.

A maturidade do produto e sua qualidade são fatores interrelacionados, pois nenhum produto é considerado com de boa qualidade visual ou comestível, se não atingir a maturidade considerada adequada ao consumidor. A colheita precoce, antes do completo desenvolvimento, prejudica o processo de amadurecimento das frutas

climatéricas, sendo indicada para hortaliças (caules, brotos e algumas folhas) que são consumidas na fase de crescimento. Do mesmo modo, a colheita tardia reduz o período de conservação.

É importante o entendimento do desenvolvimento de predisposição na pré-colheita com relação às desordens fisiológicas na pós-colheita. Os riscos podem ser reduzidos pelo uso de práticas culturais e outras condições adequadas.

O desenvolvimento e aplicação do sistema de produção integrada (P.I.) têm produzido ótimos resultados não só quanto ao aumento da produtividade, como também, pela garantia de produtos com excelente qualidade e segurança de uso. Nesse sistema, utilizam-se recursos naturais e redução de insumos para assegurar uma produção sustentável, mantendo o equilíbrio com o meio ambiente.

Práticas culturais

As condições de cultivo têm influência direta nas características dos produtos hortícolas na fase pós-colheita, uma vez que com as tecnologias utilizadas nessa fase, pode-se prolongar o tempo de vida útil, mas, não melhorar a qualidade, ou seja, apenas mantêm-se as características normais da espécie.

As estruturas anatômicas e morfológicas, a composição química, a aparência e outros atributos de qualidade são uma função não apenas dos fatores genéticos e ambientais, mas também, das condições de cultivo.

As características de produção devem ser correlacionadas com a pós-colheita, considerando-se o tipo de mercado e o destino do produto. As exigências do mercado interno, quanto aos atributos de qualidade, diferem das do mercado de exportação, do mesmo modo que diferem as características dos produtos para o armazenamento a curto, médio e longo prazos ou para o processamento. Assim sendo, deve-se atentar para as práticas culturais que proporcionem o melhor comportamento do produto na pós-colheita.

Época de plantio e espaçamento

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

A época do plantio pode variar conforme a região, principalmente quando se realiza a irrigação da cultura. Em geral, o início da estação chuvosa é a época mais adequada por favorecer o pegamento e o melhor desenvolvimento das mudas.

A semeadura mais tardia que o normal pode levar o produto a não maturar adequadamente antes do período requerido para a colheita e também pode afetar a sua tolerância às condições de manuseio e armazenamento. Em áreas tropicais, onde existe uma grande variação estacional, muitas culturas se desenvolvem em estações secas e chuvosas e, muitas vezes, o produto chega a ser colhido antes da maturação completa, o que pode da mesma forma, prejudicar a qualidade pós-colheita. O uso adequado de uma população de plantas por área é essencial não só para prevenir a redução no rendimento, como também à tolerância do produto às condições pós-colheita de manuseio e armazenamento.

Seleção de cultivares

Dentre os fatores genéticos, a seleção de cultivares é de importância primária para se obterem produtos resistentes e com a aparência desejada. As cultivares não só variam em forma, tamanho e cor, como também em sua capacidade para atingir o fenótipo desejado, quando submetidas a diferentes condições de produção.

A maioria das peculiaridades hortícolas encontra-se sob controle genético, influenciado inicialmente pela seleção e posteriormente pelo homem, durante muitos anos de cultivo.

A seleção de cultivares mais apropriadas para uma circunstância particular de produção é fator importante. Muitas cultivares têm a capacidade de reter sua qualidade na fase pós-colheita devido às suas características genéticas, bioquímicas e fisiológicas e a determinadas características físicas.

Fertilização

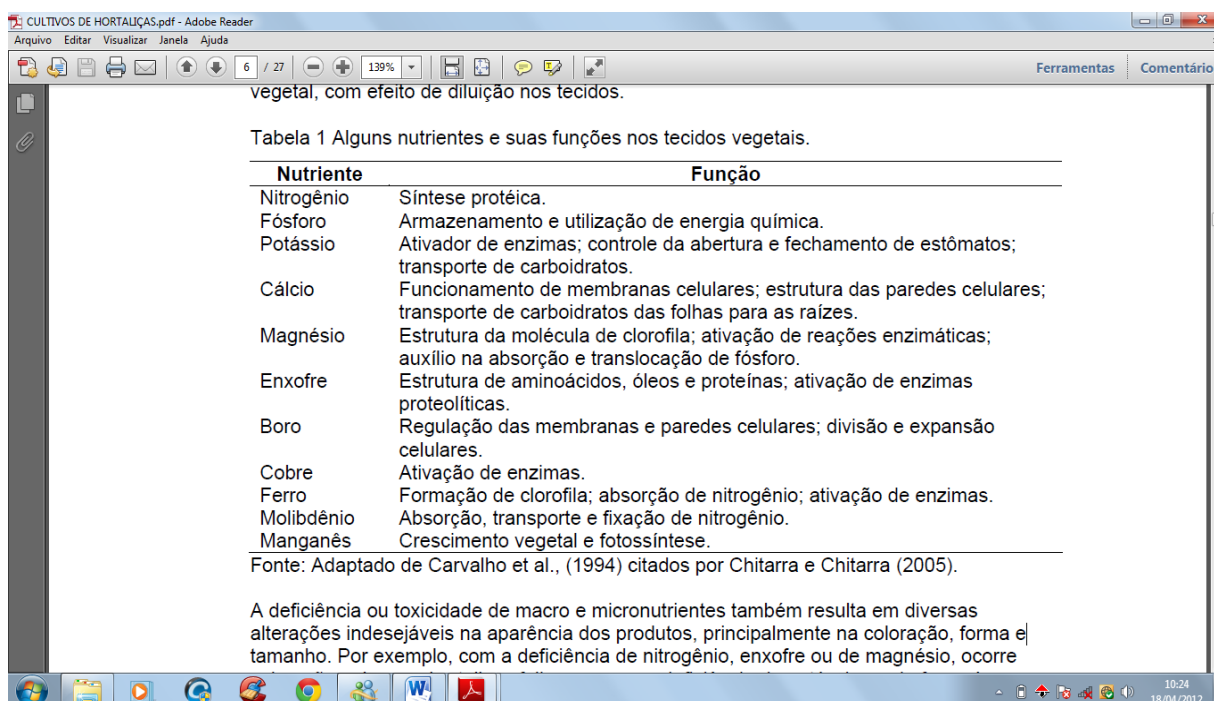
Entre as práticas de cultivo, a nutrição mineral dos vegetais apresenta importância fundamental, proporcionando aumento da produtividade e influenciando a

qualidade dos produtos. O equilíbrio dos macro e micronutrientes é um dos fatores de maior influência nas características sensoriais e nutritivas, na resistência ao transporte e ao armazenamento dos produtos hortícolas, porque esses elementos regulam os processos fisiológicos e bioquímicos dos tecidos vegetais.

Os nutrientes minerais desempenham diferentes funções, conforme ilustrado na Tabela 1, as quais ainda não são completamente conhecidas, principalmente pela associação entre eles, com efeito, sinergista (ação simultânea) ou antagonista (ação oposta).

Sabe-se que em um solo bem balanceado, encontram-se os minerais essenciais dissolvidos em água, necessários ao desenvolvimento normal do vegetal. Entre eles salientam-se o nitrogênio, o fósforo e o potássio, seguidos pelo cálcio e o magnésio. Além desses, outros microelementos, como por exemplo, o boro e o zinco, têm papel fundamental. A deficiência de qualquer um deles pode afetar não somente a qualidade nutricional e sensorial, como também pode causar desordens fisiológicas que contribuirão para o aparecimento de defeitos nos produtos pós-colheita. De um modo geral, os níveis de aplicação podem afetar direta ou indiretamente a qualidade dos produtos hortícolas. Por exemplo, a textura é influenciada pelo teor de minerais, notadamente pelo cálcio, nitrogênio, fósforo e potássio.

O cálcio atua na parede celular formando pectato de cálcio, insolúvel. O nitrogênio em excesso reduz a firmeza e o teor de vitamina C, possivelmente pelo maior crescimento do vegetal, com efeito de diluição nos tecidos.



A deficiência ou toxicidade de macro e micronutrientes também resulta em diversas alterações indesejáveis na aparência dos produtos, principalmente na coloração, forma e tamanho. Por exemplo, com a deficiência de nitrogênio, enxofre ou de magnésio, ocorre coloração pobre em hortaliças folhosas; com a deficiência de potássio ou de ferro, é reduzida a coloração dos pêssegos, e com o excesso de manganês, ocorre perda de coloração em maçã. Com a deficiência de nitrogênio, há redução do tamanho dos frutos de caroço. Pela deficiência de potássio ou de zinco, ocorre redução no tamanho dos frutos cítricos, ao passo que com a deficiência de ferro ou de cobre, é afetada a sua forma.

Macronutrientes

Os vegetais autotróficos requerem vários elementos que são essenciais para seu crescimento e desenvolvimento. O carbono, o oxigênio e o nitrogênio são obtidos a partir de CO₂, H₂O e O₂, sendo os demais elementos essenciais, requeridos como íons inorgânicos, fornecidos por sais que os contenham, atentando-se para o preparo de uma solução nutritiva balanceada e que atenda realmente a demanda nutricional de cada mineral pela espécie vegetal cultivada.

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

A nutrição das plantas é sem dúvida, um dos fatores pré-colheita mais extensamente estudados; e nas fruteiras, as implicações decorrentes da nutrição mineral alcançam níveis de complexidade bem mais evidentes, quando comparadas com as culturas de ciclo anual.

Os macronutrientes são aqueles elementos indispensáveis ao vegetal em maiores proporções, dentre os quais, nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio e cálcio.

Nitrogênio

O nitrogênio (N_2) encontrado no solo está, em quase sua totalidade, na forma orgânica, a qual não é diretamente disponível para as plantas. O restante (cerca de 2%) corresponde ao nitrogênio mineral do solo, representado pelas formas iônicas amônio (NH_4^+), nitrato (NO_3^-) e nitrito (NO_2^-). Essas formas podem originar-se da matéria orgânica após a mineralização e dos fertilizantes minerais e orgânicos adicionados ao solo.

O crescimento vegetativo consiste, principalmente, no crescimento e formação de novas folhas, caules e raízes. Os tecidos meristemáticos têm um metabolismo proteico muito ativo, com intensa síntese de ácidos nucleicos e proteínas, dos quais o nitrogênio é constituinte.

Dessa maneira, pela nutrição nitrogenada, controla-se de forma ampla, a taxa de crescimento vegetativo, mas a síntese de compostos nitrogenados depende dos íons inorgânicos, como o fosfato, o que demonstra a importância do nitrogênio e do fósforo para o crescimento das plantas. Nessas, quase todo o nitrogênio encontrado na forma orgânica é representado principalmente por aminoácidos e proteínas, além de ser componente de vitaminas, coenzimas e das bases purínicas e pirimidínicas. Está envolvido com a fotossíntese e com reações enzimáticas.

O adequado fornecimento de nitrogênio está associado a um crescimento vigoroso e intensa coloração verde das folhas. Com o uso do teor de nitrogênio adequado, melhora-se a qualidade do tomate. Entretanto, em doses muito elevadas, há redução no tamanho do fruto e a cor e o sabor são prejudicados em virtude da diminuição do teor de sólidos solúveis no suco e aumento da acidez titulável. Com o baixo fornecimento de nitrogênio, aumenta-se o teor de sólidos solúveis e, embora

ocorra uma menor produtividade, do ponto de vista industrial é vantajoso, pelo fato de o suco apresentar-se mais concentrado.

No caso da melancia, com o nitrogênio, aumenta-se o crescimento da planta e a produção, mas o excesso, por sua vez, faz os produtos ficarem menos firmes, mais aquosos e insípidos. Em pepineiros, com a adubação nitrogenada, aumenta-se a produtividade pelo aumento do número de flores femininas, há melhora no vingamento dos frutos e na conformação desses frutos durante o desenvolvimento.

Em cenoura, com doses ideais de nitrogênio, consegue-se maior resistência ao armazenamento, porém, quando se força uma maior crescimento da raiz com doses excessivas, o produto final perde a resistência ao armazenamento.

Aumentando-se as quantidades de nitrogênio na fertilização, aumentam-se os teores de tiamina, riboflavina e carotenos no espinafre. No entanto, há redução no teor de ácido ascórbico, conforme também observado em culturas diversas como em cítricos, couve-flor e batata. Por melhorar o crescimento vegetal, o nitrogênio pode causar efeito diluente no teor de ácido ascórbico e o aumento na área da folhagem pode promover redução na intensidade da incidência de luz, e, com o sombreamento, redução na síntese dessa vitamina.

Com a deficiência de nitrogênio, na maioria das espécies de brássicas, ocorre o decréscimo do teor de clorofila e, conseqüentemente, o amarelecimento uniforme das folhas velhas, com posterior secagem e queda. Na ausência de nitrogênio, as folhas velhas de couve crespa, couve-flor, e nabo tornam-se predominantemente amarelo-alaranjadas. Em brócolis e repolho, as folhas novas se desenvolvem rijas, com uma aparência cerosa e de cor cinza.

A couve, por ser uma hortaliça folhosa, tem o nitrogênio como nutriente mais importante durante a fase de crescimento e a sua adição proporciona uma melhor qualidade nessa olerícola, tornando as folhas e talos mais tenros.

O nitrogênio é o elemento chave, responsável pelo desenvolvimento vegetativo rápido e vigoroso da couve-flor, do qual depende o crescimento da cabeça. Uma das hortaliças mais estudadas quanto ao efeito dos nutrientes na qualidade comercial é o repolho. Um dos problemas de ocorrência comum na cultura é o rachamento e a menor compactação das cabeças, devido ao excesso de nitrogênio.

As hortaliças folhosas podem acumular altos teores de nitrato livre quando cultivadas em condições de excessiva adubação nitrogenada. A toxicidade do nitrato ao homem é relativamente baixa e variável e a dose letal em um adulto está na ordem de 15-70 mg.Kg-1. dia-1 e para nitrito é de 20 mg.Kg-1.dia-1. Em condições normais de saúde, o nitrato é absorvido rapidamente, sem ocorrer a sua redução a nitrito. Entretanto, em crianças e pessoas debilitadas pode ocorrer a redução causando problemas de toxicidade, ou formação de nitrosaminas, que são compostos carcinogênicos, ou seja, que provocam câncer.

Fósforo

A concentração de fósforo (P) em solução no solo é extremamente baixa (normalmente entre 0,1 e 1,0 kg/ha), devido à elevada tendência de remoção do nutriente da solução, tanto por precipitação quanto por absorção. Exerce funções estruturais de armazenamento e fornecimento de energia química armazenada como ATP e utilizada em processos e reações como a fotossíntese, biossíntese de amido, absorção iônica e respiração. Também é componente de ácidos nucléicos, coenzimas, nucleotídeos, fosfoproteínas, fosfolipídeos e açúcares fosfatados.

O fósforo inorgânico (Pi) é, em sua maioria, armazenado nos vacúolos e atua regulando a atividade metabólica no citoplasma e nos cloroplastos. Por exemplo, regula a biossíntese de amido nos amiloplastos.

O inadequado fornecimento desse nutriente para as plantas resulta na redução da síntese proteica e diminuição do crescimento vegetativo, com redução no número de folhas e no tamanho da própria planta.

O fósforo tem influência no tamanho, peso, coloração e valor alimentício do tomate. Sua deficiência promove má formação do fruto e maturação tardia e, em excesso, pode afetar o formato dos frutos. Em combinação com o nitrogênio e o potássio, ocorre melhora na coloração da película, na coloração da polpa, no sabor, na firmeza e no teor de vitamina C.

De um modo geral, as plantas com deficiência de fósforo apresentam-se com caules mais finos e folhas pequenas. No caso de couves, as folhas mais velhas caem prematuramente, as brotações diminuem e podem permanecer dormentes. Com relação à cor, a variação ocorre do verde brilhante ao verde-escuro, podendo

desenvolver-se também tons púrpura nas margens. A cor vermelha, desenvolvida pelas plantas deficientes em fósforo, é uma consequência do aumento da síntese de antocianinas. Em alguns trabalhos, verificou-se que o teor desse nutriente pode variar também de espécie para espécie ou dentro de uma mesma espécie, como por exemplo, o brócolis é mais exigente em fósforo do que o repolho e a couve-flor.

Potássio

O potássio é o único cátion monovalente essencial para todas as plantas superiores, sendo o mais abundante no citoplasma. Tem várias funções no metabolismo do vegetal, atuando como ativador de várias enzimas durante a fotossíntese, a respiração e a síntese proteica.

Atua também na abertura dos estômatos, transporte do floema, osmorregulação, extensão celular e equilíbrio entre cátions e ânions. Em plantas superiores, o potássio afeta a fotossíntese em vários níveis. A abertura dos estômatos requer potássio, podendo restringir assimilação de CO₂ pela folha o que afeta a fotossíntese. Portanto, a sua deficiência causa redução nesse processo, e conseqüentemente, no crescimento vegetal.

A respiração e as reações associadas ao transporte de elétrons são diretamente dependentes de substratos provenientes da fotossíntese. Sob deficiência de potássio, há um aumento da atividade do ciclo de Krebs resultando em aumento da respiração, com maior consumo de substratos oxidáveis pela mitocôndria.

O potássio desempenha papel vital na ativação de numerosos sistemas enzimáticos em plantas. Por exemplo, em batata-doce, ativa as invertases que hidrolisam a sacarose em glicose e frutose.

Altas concentrações de potássio no citoplasma e cloroplastos são requeridas para estabilizar o pH entre 7 e 8 nesses compartimentos, faixa ótima para a maioria das reações enzimáticas.

O potássio é requerido pelas plantas para a síntese de amido, sendo a amido sintetase (enzima catalisadora da reação de síntese de amido) ativada por ele. A sua deficiência promove mudanças químicas no vegetal, incluindo acúmulo de

carboidratos solúveis, decréscimo de amido e acúmulo de compostos nitrogenados solúveis.

O potássio também é requerido para o uso eficiente da água disponível no solo, pois possui papel importante na osmorregulação, movimento dos estômatos e taxa de respiração, transporte de solutos no xilema e no floema, sendo o cátion mais importante para a formação de pressão osmótica. Como soluto inorgânico osmoticamente ativo em plantas, tem grande importância para a extensão e o crescimento celulares, atuando como fator nas relações hídricas dos vegetais.

Plantas bem nutridas com potássio têm o número e tamanho dos estômatos por unidade de área foliar aumentados, facilitando as trocas gasosas nos tecidos. O mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos é dependente do fluxo de potássio nas células-guarda, e assim, plantas deficientes podem ter suas respostas estomáticas alteradas.

As plantas deficientes em potássio por não utilizarem a água e outros nutrientes do solo ou fertilizantes, eficientemente, são menos tolerantes a estresses ambientais, tais como secas, excesso de água, vento e extremos de temperatura. Além disso, são menos resistentes ao ataque de pragas e doenças. A qualidade das plantas deficientes também é inferior, sendo o potássio conhecido como nutriente da qualidade, por causa de seu importante efeito sobre o tamanho, forma, cor, sabor e resistência dos produtos hortícolas ao armazenamento.

Uma adubação potássica adequada proporciona tomates com coloração vermelha mais acentuada e o interior mais bem formado, sem a presença de espaços vazios. Os frutos são mais firmemente presos nas plantas, reduzindo as perdas por queda. Na deficiência, os frutos apresentam péssima coloração e menor tempo de conservação. O excesso pode resultar em rachadura nos frutos.

Durante a comercialização ou armazenamento, o repolho pode apresentar manchas escuras ou cinzas, que podem causar séria redução em sua qualidade. A maior incidência dessas manchas está relacionada com a acidez do solo e com uma menor disponibilidade de potássio.

Magnésio

O magnésio é pouco exigido pelas plantas e considerando que a disponibilidade é satisfatória na maioria dos solos, a deficiência desse nutriente não é muito comum.

Nos tecidos das plantas há uma alta proporção de magnésio total, do qual, em torno de 70% está solúvel e associado com ânions inorgânicos e orgânicos ácidos, tais como, malato e citrato. O magnésio está bem associado com ânions insolúveis, incluindo oxalato e pectato.

O magnésio é constituinte da molécula de clorofila e também encontrado em apreciável quantidade em sementes. Além disso, está aparentemente relacionado com o metabolismo do fósforo e é considerado específico na ativação de diversos sistemas enzimáticos das plantas.

O suplemento de potássio afeta o teor de magnésio de diferentes órgãos da planta, alterando o seu tamanho. Aumentando-se o suprimento de potássio, reduz-se consideravelmente, o teor de magnésio em folhas e raízes.

O amadurecimento irregular de tomate pode ser reduzido pela nutrição com magnésio, porém, o seu efeito é menor do que o do potássio. 2.3.1.5 Cálcio A aplicação pré-colheita de cálcio resulta em frutos mais firmes, sendo o nutriente que apresenta maior associação com a textura e com a redução de desordens fisiológicas. É bem conhecido o seu envolvimento nos processos nos processos fisiológicos e bioquímicos relacionados com as modificações estruturais e de composição das paredes celulares.

O cálcio é absorvido pelas raízes e translocado, através do xilema, num processo passivo. Nas folhas e nos frutos, a sua concentração declina rapidamente com a maturidade. Os problemas relacionados com a suplementação deficitária de cálcio para a planta surgem nos frutos após a colheita e durante o armazenamento.

A aplicação de cálcio pode ser realizada por pulverizações na planta ou por calagem no solo. Também se pode fazer a combinação da fertilização do solo e a aplicação foliar. O aumento do teor de cálcio no produto parece ser proporcional à quantidade aplicada, sendo a frequência das aplicações na pré-colheita um fator muito importante para a absorção ou penetração desse elemento nos tecidos. A cultivar, a

maturidade e o grau de permeabilidade da casca afetam a absorção do cálcio pelos tecidos dos produtos hortícolas, tanto antes, como após a colheita.

Os efeitos do cálcio em frutos tem recebido atenção especial, visto que a aplicação desse cátion é positiva tanto no retardamento da maturação e da senescência, mediante a diminuição da respiração e da produção de etileno, como no controle de distúrbios fisiológicos e na conservação dos frutos.

O cálcio participa de maneira efetiva na preservação da integridade e funcionalidade das membranas celulares e na manutenção da consistência firme dos frutos, devido a sua função de ligação às pectinas ácidas da parede celular e da lamela média. É um componente integrante das membranas celulares, mantendo ligadas as moléculas de fosfolípidios nessas membranas e, conseqüentemente, determinando o tamanho dos seus poros e influenciando a sua permeabilidade. Essa ação do cálcio confere aos vegetais uma textura mais firme e maior resistência. Nesse particular, são muitas as evidências de que é de fundamental importância para a permeabilidade e manutenção da integridade celular.

Como exemplo do efeito do cálcio, cita-se a sua eficiência na redução das rachaduras em tomates. É uma desordem muito conhecida e que proporciona aumento na incidência de fungos e insetos, os quais ocasionam perdas significativas durante as fases de classificação e seleção de frutos. Esse distúrbio está relacionado com a absorção de água e se inicia várias horas após a ocorrência de chuvas. A rachadura acima do septo interlocular é atribuída a um enfraquecimento anatômico do septo. Sabe-se que o cálcio fortalece os tecidos do tomate reduzindo a incidência da desordem e que o seu efeito na textura deve se à formação de pectatos de cálcio na parede celular.

A podridão apical da melancia tem sido relacionada com a deficiência de cálcio e os sintomas aparecem em frutos de diversos tamanhos. A extremidade do fruto começa a ficar preta e, às vezes, achatada, com podridão seca, acompanhada ou não por sinais de murcha. Pode ocorrer necrose, à semelhança da que ocorre em tomate, atingindo um diâmetro razoável, e a presença de tecido morto inutiliza os frutos para o comércio, pois, na necrose, ocorre infecção por microrganismos.

A deficiência de cálcio causa a podridão estilar em tomate. O sintoma característico é o encharcamento verde no ponto de inserção do estilo (ovário), que se torna rapidamente cinzento, passando a preto; o fruto enrugado ou apodrece, sendo rapidamente atacado por microrganismos. O aparecimento da podridão estilar é atribuído, principalmente, à deficiência de cálcio; e qualquer fator que possa diminuir o seu suprimento ao fruto pode provocar o aparecimento da desordem.

O internal tipburn é uma desordem de natureza fisiológica que ocorre em diversas cultivares de repolho. Em vários trabalhos, verifica-se haver uma estreita relação entre o teor de cálcio da planta e incidência dessa desordem.

O cavity spot é uma desordem fisiológica de cenouras que, de início, aparece como pequenas cavidades no córtex e, posteriormente, se desenvolve causando colapso da epiderme. Em fases mais avançadas, as cavidades se transformam em lesões passíveis de infestação por microrganismos. O distúrbio se acha relacionado com níveis baixos de cálcio nas raízes e nos pecíolos.

Altos teores de cálcio na célula podem torná-lo tóxico, pela reação que ocorre com os fosfatos, tornando-os insolúveis. É interessante observar que há uma inter-relação entre o transporte de nutrientes, as relações e o crescimento dos frutos, que atuam como responsáveis pela suscetibilidade às desordens.

O cálcio também apresenta efeito protetor contra a incidência de doenças. A nutrição desbalanceada afeta a sua ocorrência nas plantas de três modos: influência da suscetibilidade à infecção, quadro clínico e curso da doença. O cálcio afeta a ocorrência e a evolução das doenças diretamente, aumentando a resistência das plantas aos patógenos, e, indiretamente, mediante a reação do solo. Elevados níveis de cálcio nos tecidos de várias espécies vegetais têm sido associados com níveis crescentes de resistência a doenças.

Micronutrientes

Os micronutrientes são elementos minerais considerados essenciais à vida e exigidos em pequenas quantidades pelas plantas. Os seus teores, na matéria seca, são normalmente expressos em ppm (parte por milhão), na sua forma elementar. Além dos micronutrientes corriqueiramente já aceitos como tal (B, Cl, Cu, Fé, Mn, Mo e Zn), dois outros elementos (Co e Ni) satisfazem um ou dois dos critérios de essencialidade

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

e há evidências, ainda limitadas, que permitem o acréscimo do Na e Si. Desempenham funções vitais no metabolismo e/ou fisiológicos, quer como ativadores enzimáticos.

Irrigação

O efeito da irrigação, tanto em frutas como em hortaliças, tem sido extensivamente estudado quanto ao crescimento vegetativo e rendimento. De modo geral, o estresse hídrico na planta pode ter efeito nocivo na aparência externa e suculência dos tecidos maduros, podendo também reduzir tanto o peso fresco como o volume do produto.

A água no solo tem sido o principal fator limitante da produtividade das diversas culturas. Quando a água da chuva se torna insuficiente para o ciclo completo da cultura, pode afetar o crescimento e o desenvolvimento das plantas e, portanto, o rendimento e a qualidade do produto.

O manejo da água deve ser adequado para cada espécie vegetal, dependendo das partes da planta a serem colhidas. Além disso, o excesso de água no solo prejudica a aeração na camada da zona radicular, levando ao decréscimo da produção. A eficiência na absorção de nutrientes pelas plantas pode ser afetada pelo manejo incorreto na irrigação, reduzindo a qualidade do produto.

A irrigação é a técnica que permite o fornecimento de água ao solo quando sua umidade se reduz, evitando-se que as culturas tenham suas produções afetadas. Sua utilização faz com que se tenham incrementos consideráveis na produção, mesmo onde a deficiência de água não é facilmente visualizada.

Para o sucesso de uma agricultura irrigada, é necessário o emprego de técnicas racionais de manejo de irrigação, aliadas a parâmetros econômicos que permitam a maximização dos lucros na atividade agrícola.

Poda e raleio

Muitas técnicas são aplicadas na fase de produção para aumentar a produtividade e obter características de qualidade desejáveis nos produtos. Poda, raleio ou desbaste, controle de ervas daninhas, controle biológico, ensacamento do

produto, etc., podem ser utilizados para atingir os objetivos desejados. O tamanho das frutas pode sofrer aumento considerável pelas operações de poda e desbaste. A poda reduz o número total de gemas da planta e, as remanescentes, dispõem de maior quantidade de reservas metabólicas, o que irá proporcionar maior vigor a elas e suporte mais forte para uma maior carga de frutos.

Aspectos fitossanitários

Os danos por patógenos são uma das principais causas de perdas de frutas e hortaliças na fase de produção, sendo típicos e aparentes ainda no campo. No caso de infecções quiescentes, a inoculação do produto ocorre antes ou durante a colheita. O desenvolvimento subsequente do microrganismo e a degradação dos tecidos do produto só ocorrem na fase pós-colheita.

Safras que foram afetadas com doenças ou pragas no campo podem ter produtos com aparência relativamente normal na colheita, mas, apresentam deterioração mais rápida (devido a essas infecções iniciais) posteriormente no armazenamento e na comercialização.

O estresse dos tecidos causado pelos patógenos produz diferentes alterações metabólicas, conduzindo à modificação na aparência do tecido, tais como mudança de pigmentação, forma ou amadurecimento precoce, notadamente nos tecidos adjacentes à área afetada pela doença.

Os danos por insetos também resultam em alterações indesejáveis na aparência dos produtos, principalmente na forma, cor, tamanho e condição geral. Os danos podem ser superficiais como internos. Em alguns casos, o dano externo ou aparente é mínimo. O dano primário é causado pelo desenvolvimento da larva que forma um túnel através do interior do produto. Na maioria dos casos, o inseto continua com a sua atividade destrutiva na fase pós-colheita. Outro tipo de dano causado por insetos é decorrente da falta ou de polinização incompleta, o que resulta em frutos com forma defeituosa, como observado em abóbora e morango.

Os produtos danificados devem ser descartados durante a colheita ou nas operações de seleção subsequentes. A higiene no campo, com remoção e destruição de materiais doentes e infestados e um bom espaçamento entre as plantas para promover uma boa circulação, têm efeito positivo na redução de pragas e doenças no **CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA**

campo. Técnicas adequadas de proteção ao vegetal são importantes requisitos para uma boa produção, bem como, para a obtenção de um produto de ótima qualidade com um bom potencial de armazenamento. Os métodos de proteção do vegetal têm sido largamente utilizados com esses objetivos.

Os tratamentos químicos são bastante efetivos quando aplicados na fase pré-colheita, principalmente na prevenção de infecções latentes. Em alguns casos, no entanto, sua aplicação no campo não é economicamente viável, havendo necessidade de tratamento complementar, com medidas de controle na pós-colheita. O sucesso no uso desses compostos químicos depende, sobretudo, da aplicação de substâncias que sejam ao mesmo tempo fungistáticas e bactericidas, em doses não fitotóxicas. Devido ao seu efeito residual tóxico, o uso de defensivos agrícolas deve obedecer rigorosamente às recomendações legais de uso, de acordo com o receituário agrônomo e a legislação estabelecida para cada país.

De acordo com o método de aplicação, os produtos químicos são classificados em pulverizantes, pós, imersões, fumigantes, embalagens tratadas e ceras.

O tratamento por pulverização, antes da colheita, com produtos químicos para o controle de pragas e de doenças é essencial para assegurar um produto sadio na colheita. Esse, por sua vez, tem maior potencial para o armazenamento e de mercado. Aplicações incorretas podem desenvolver desordens fisiológicas no produto, ou influenciar a composição.

Diferentes grupos de compostos químicos são utilizados, visando à prevenção ou ao extermínio de doenças e pragas no campo ou pós-colheita, tais como compostos fenólicos, compostos sulfurados, compostos halogenados, ácidos orgânicos, antibióticos e fungicidas.

O controle biológico é um método alternativo para se evitar o uso de defensivos químicos no campo. No entanto, o uso de microrganismos para o controle de doenças nas plantas, em geral, torna-se limitado pela dificuldade do controle das condições ambientais no campo.

O conhecimento do comportamento das pragas é imprescindível para o desenvolvimento de métodos adequados ao seu controle. O controle de insetos-pragas tem sido realizado com o uso de feromônios, especialmente com os sexuais e

os de agregação, os quais têm se mostrado como componentes promissores do manejo integrado de um grande número de espécies de pragas. Os feromônios são substâncias químicas secretadas por um indivíduo, lançados ao exterior e recebidas por indivíduos da mesma espécie, provocando neles mudanças imediatas em suas atitudes comportamentais. São aplicados em armadilhas para a captura de insetos.

Implantação das culturas

O planejamento da exploração olerícola (de hortaliças) é o ponto fundamental para o início do negócio. Informações sobre o local onde as culturas serão implantadas (posição relativa ao sol e topografia), o solo e suas propriedades e tecnologia de produção se agregam às informações de mercado, para determinar quais espécies explorar, quando e quanto plantar cada uma, maximizando o rendimento econômico da atividade. Para tanto, a discussão com técnicos e pessoas ligadas à atividade é fundamental, para subsidiar o produtor na tomada de decisão.

A exploração de hortaliças de folha, por exemplo, visa centros consumidores próximos às propriedades, principalmente devido à perecibilidade dos produtos e à baixa resistência ao transporte. Essas características geram um mercado muito dinâmico, que exige do produtor atualização permanente, modernização da atividade e redução de custos. O próprio caráter temporário das culturas implica em um processo ininterrupto de planejamento.

Calendário de plantio

Para ter um bom desenvolvimento, as espécies de hortaliças podem apresentar diferentes exigências de clima. Assim, ao se definir a época adequada para plantio devem-se considerar aspectos como microclimas regionais e características específicas das cultivares, ou seja, as indicações deste documento são de natureza geral e como tal devem ser apreciadas.

Ferramentas necessárias

As ferramentas influem bastante na eficiência e no rendimento dos serviços. Na formação e manutenção de uma horta doméstica ou comunitária não é necessário uma grande quantidade de ferramentas.

Os materiais básicos a serem utilizados são:

ENXADA - é usada para capinar, isto é, cortar as plantas daninhas que nascem e crescem entre as plantas cultivadas. No preparo do solo, serve para incorporar adubos, acertar as bordas e as superfícies dos canteiros.

ENXADÃO - é utilizado para cavar e revolver a terra, incorporar a matéria orgânica, calcário ou adubos.

ANCINHO OU RASTELO - serve para facilitar o trabalho de juntar resíduos de materiais espalhados na área, acertar a superfície dos canteiros, retirando também os torrões de terra.

SACHO - é usado para retirar plantas daninhas dos canteiros, entre plantas; afogar a terra entre as linhas plantadas e fazer sulcos e covas pequenas nos canteiros.

PÁ RETA - utilizada para remover a terra e composto orgânico.

REGADOR - para irrigação da horta. Deve-se apresentar o bico com crivos finos, para evitar que gotas grandes de água prejudiquem o nascimento das plantas novas ou as recém-transplantadas.

CARRINHO DE MÃO - importante para o transporte de terra, adubos e produtos colhidos.

COLHER DE JARDINEIRO OU DE TRANSPLANTE - usada para retirar com maior facilidade as mudas a serem transplantadas, com um bloco de terra junto às raízes.

Além dessas, podemos utilizar ainda:

Cordão ou barbante - para alinhamento dos canteiros.

Garfo - para coleta de mato e folhagens.

Mangueira - facilita o trabalho de irrigação (rega) em áreas maiores, porém deve-se ter o cuidado de não usar jatos de água muito fortes para não afetar as plantas.

Peneira - utilizada na preparação de misturas de terra que serão utilizadas em sementeiras.

Plantador ou chucho - (pedaço de cabo de vassoura apontado de um dos lados) serve para fazer pequenas covas para o transplante ou sulcos nos canteiros.

Pulverizador - para aplicar defensivos ou adubos foliares.

Preparo do solo

Inicia-se com a limpeza do terreno, retirando-se entulho e pedras e capinando-se o mato com a enxada, que deve ser amontoado num único ponto, onde ficarão até a decomposição total, para posterior incorporação ao solo. Arbustos e outras plantas que façam sombra sobre a horta deverão ser eliminados, a não ser que sejam plantas úteis para o proprietário.

Se o local for de fácil encharcamento, deve-se fazer a drenagem do terreno. Após a limpeza, faz-se o revolvimento da terra a uma profundidade de 20 a 25cm (ou um palmo), quebrando-se os torrões de terra e nivelando-se o terreno. Em áreas pequenas, aproveita-se para incorporar o esterco ou matéria orgânica. Após o revolvimento, a operação seguinte é a construção dos canteiros.

Formação dos canteiros

Os canteiros são os locais onde se transplantam as mudas ou onde se plantam as hortaliças de semeadura direta. Podemos também nos canteiros utilizar uma pequena parte como sementeiras para a produção de mudas que depois serão transplantadas para canteiros definitivos ou em covas.

Deverão apresentar a terra solta, sem torrões, raízes, pedras ou outros materiais e a superfície deve ser bem plana (lisa).

Estes canteiros devem ser construídos de acordo com a seguinte técnica:

1) Com uma largura entre 1,00 e 1,20m para facilitar os trabalhos posteriores e o comprimento variável, de acordo com o que se dispõe de área. A altura do canteiro deverá ser entre 0,15 e 0,20m acima do nível do solo, para facilitar a drenagem da água e evitar problemas com enxurradas.

2) Nos terrenos mais ou menos inclinados, os canteiros devem ser orientados no sentido perpendicular à inclinação, ou, como se diz popularmente, cortando as águas .

3) Nos terrenos planos, convém orientar os canteiros de modo que o seu comprimento obedeça à direção norte-sul.

4) De acordo com a inclinação do terreno, os canteiros devem apresentar um dos lados maiores (o de baixo) mais elevado que o outro, para que sua superfície fique plana e horizontal. Neste caso, quando o solo é argiloso, deve-se firmar a terra das bordas dos canteiros, comprimindo-se fortemente com a lâmina de uma enxada comum. (Construir os canteiros como se fossem uma escada).

Rotação de Culturas

As principais espécies de olerícolas estão concentradas em, basicamente, cinco famílias botânicas. São as solanáceas (batata, berinjela, jiló, pimentão e tomate), as curcubitáceas (abóbora, moranga, chuchu, melão, melancia e pepino), as crucíferas (agrião, brócolis, couve-flor, couve, mostarda, nabo, repolho e rúcula), as liliáceas (alho, alho-porró, cebolinha, cebola e aspargo) e as umbelíferas (cenoura, aipo e funcho).

O plantio contínuo de uma mesma hortaliça, ou de outras da mesma família, acaba esgotando o solo em nutrientes específicos, requeridos em maiores quantidades por estas plantas. Ao longo do tempo, há a redução progressiva da produtividade e qualidade dos produtos. Outra consequência é o incremento da ocorrência de pragas e doenças, específicos destas plantas, podendo inviabilizar o cultivo naquela área.

O ideal em um cultivo de hortaliças é o rodízio de plantas nos canteiros, alternando hortaliças de folhas, com as de raízes ou as de frutos, evitando, inclusive, repetir plantas da mesma família no canteiro.

Consortiação de culturas

O plantio de associações vegetais ou consórcios com plantas companheiras são favoráveis e eficazes para o sucesso de uma boa produção hortícola. Plantas que, a exemplo do milho, necessitam de muita luz, podem ser boas companheiras para as que precisam de um sombreamento parcial. Plantas com raízes profundas tornam o solo mais penetrável para outras de raízes curtas, explorando camadas diferentes de solo. Assim, pode-se misturar, num mesmo canteiro, hortaliças de folhas (exigentes em nitrogênio) e hortaliças de raízes (exigentes em potássio).

Plantas com ciclos diferentes também podem ajudar-se mutuamente, permitindo melhor aproveitamento e cobertura do terreno. Um exemplo: alface e rabanete. Semeados juntos, o rabanete estará pronto para a colheita antes que a alface exija maior espaço aéreo para a plena abertura de suas folhas.

Outro princípio é o de que as plantas consorciadas pertençam a famílias diferentes, para não criar ambiente propício à proliferação de pragas (cada praga ou doença costuma atacar várias espécies da mesma família), tornando-se plantas antagônicas.

Na verdade, a consorciação bem-feita tem sido uma das mais eficazes medidas de prevenção de doenças, especialmente com o uso de plantas aromáticas. Os insetos são extremamente sensíveis aos odores. Assim, pode-se usar ervas aromáticas como repelentes (como a arruda), distribuídas pelo canteiros, ao lado de plantas que queremos proteger.

Os exemplos são inúmeros:

- O alho, cebola, cebolinha, alho-porro têm propriedades repelentes, por isso servem bem para as bordaduras das hortas (mas não podem ser plantados em associação com a ervilha e o feijão, porque essas plantas retardam mutuamente seu crescimento).
- O capim-limão melhora o sabor e o crescimento dos tomates.
- A hortelã mantém a borboleta longe da couve e melhora a saúde dos tomateiros.
- A camomila melhora o gosto e o crescimento das cebolas.

- O cravo-de-defunto possui uma substância que repele os nematóides (por isso devem ser cultivados ao lado das culturas mais susceptíveis: tomate, alho-porró, salsa, salsa e cenoura).
- As plantas de gergelim plantadas nas bordas da horta protegem-nas contra as saúvas, pois estas gostam das folhas, que contêm substâncias que acabam matando os fungos que alimentam a saúvas.

Referenciais Bibliográficas

ALMEIDA Jr., H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura - coletânea de receitas. Campinas: EMOPI, 1998. 112p.

BOLETIM TÉCNICO 100 - Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1997. 285p.

BOLETIM TÉCNICO 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 6ª ed., Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1998. 393p.

CHABOUSSOU, F. A teoria da trofobiose - novos caminhos para uma agricultura sadia. Fundação Gaia, Centro de Agricultura Ecológica Ipê, 2ª ed., 1995.

COMO COMBATER PRAGAS E DOENÇAS. Plantas dentro de casa. Rio Gráfica Editora, 1980, n.º 11. p.161-165.

COMO ENFRENTAR A FERRUGEM. Jornal "Plantas e flores". Editora Abril, 15/outubro, 1978. p.3.

CUIDADO COM O TRIPES. Jornal "Plantas e flores", 29/outubro, Editora Abril, 1978. p.3.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Olericultura. Vol. I. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1981. 338p.

FORNARI, E. Novo manual de agricultura alternativa. Editora Sol Nascente, 2ª ed. 273p.

FRANCISCO NETO, J. Manual de horticultura ecológica: auto-suficiência em pequenos espaços. São Paulo, 1995. 141p.

GUIA RURAL. Horta é saúde. Edição Especial do Guia Rural. São Paulo: Abril. 338p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

_____. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: Edição do autor, 1993. 189p.

LEPSCH, I. F. Solos - formação e conservação. São Paulo: Melhoramentos, 1976. 160p. (série Prisma)

LOPES, C. A.; SOARES, A. M. Q. Doenças bacterianas das hortaliças - diagnose e controle. Brasília: EMBRAPA - CNPH, 1997. 70p.

LUTE CONTRA AS COCHONILHAS. Jornal "Plantas e flores". 1º outubro. Editora Abril, 1978. p.4.

MAKISHIMA, N. Produção de hortaliças em pequena escala. EMBRAPACNPH, 1983. 23p. (Instruções técnicas, 6).

MEDEIROS, A. R. M. Alelopatia - fundamentos, importância e suas aplicações. Piracicaba: 1987. (Apostila)

MEDEIROS, M. A. O controle biológico de insetos - praga e sua aplicação em cultivos de hortaliças. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. (Circular Técnica 8)

O MANEJO INTEGRADO NO CONTROLE DO PULGÃO DO TRIGO. ICI-Agroquímicos Notícias, São Paulo, sem data, n.º 37. P.3-5.

OLIVEIRA, J. A.; PINTO, A.G.; TEIXEIRA, J. E. Uma mensagem ao agricultor - Projeto Escola no Campo. São Paulo: Zeneca, 1996. 68p.

PASCHOAL, A. D. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba, 1994. 191p.

PENTEADO, S. R. Adubação orgânica: preparo fácil de compostos orgânicos e biofertilizantes. Campinas: Agrorganica, 2000. 50p.

_____. Introdução à agricultura orgânica - normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110p.

_____. Defensivos alternativos e naturais. Campinas: Edição do autor, 1999. 96p.

PITTA, G. P. B. Flores e plantas ornamentais para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: SPI- EMBRAPA, 1995. 50p. (Série publicações técnicas FRUTEX, 17).

PITTA, G. P. B.; CARDOSO, R. M. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Doenças das plantas ornamentais. São Paulo: Instituto Brasileiro do Livro Científico Ltda., 1990. 174p.

PRAGAS E DOENÇAS: causas, identificação e combate. Tudo sobre plantas de interiores. São Paulo: Flash, 1987. p. 31-35

PRIMAVESI, A. M. Agricultura sustentável. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.

_____. Manejo ecológico do solo. São Paulo, Ed. Nobel, 1990. RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

TASCO, A. M. P. et. al. Manual "Diga Não ao Desperdício". São Paulo: Secretaria Municipal de Abastecimento do Estado, 1990.

UM INIMIGO ORGANIZADO E FORTE: as formigas. Jornal "Plantas e flores". 1º/abril. São Paulo: Abril, 1979. p.1.

VALARINI, P. J.; ROBBS, C. F.; TOKESHI, H. Impacto das práticas agrícolas e os problemas fitopatológicos: pesquisa e recomendações de proteção integrada. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 1999. 25p. (Documentos, 6).

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis: Vozes, 2001. 214p.

PÁGINAS NA INTERNET:

www.planetaorganico.com.br/alelopatia.htm

www.planetaorganico.com.br

<http://agritechnology.com/iaf/>

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

www.estado.estadao.com.br/suplementos/agri/2001/02/28/agri033.html

FOTOS:

www.sxc.hu

DEPAVE4

Danielle Lopez dos Santos, Fabio Augusto Lopes da Silva, Silvia C. Glueck

11. QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA NA IRRIGAÇÃO DE HORTALIÇAS

Eduardo Lanzoni Nóbrega

Introdução

Desde 1854, quando John Snow descobriu a relação existente entre o consumo de água contaminada e a incidência de Cólera em Londres, as ações relativas à manutenção da potabilidade da água passaram a ser eleitas como prioritárias no âmbito da saúde pública.

Conceitualmente a água é uma necessidade vital para qualquer ser vivo e é utilizada para inúmeras finalidades. Em função do uso a que se destina deve apresentar determinadas características. Assim a água utilizada para beber denomina-se água potável.

A potabilidade de uma água é definida através de um conjunto de parâmetros e padrões estabelecidos por normas e legislações sanitárias. Estabelecer um padrão de potabilidade é definir, para cada parâmetro, um valor ou concentração a partir da qual seu consumo pode induzir a riscos à saúde.

Um padrão serve como base ou norma para avaliação de qualidade ou quantidade. O padrão de potabilidade da água, definido na Portaria n.º 36, de 19 de janeiro de 1990, do Ministério da Saúde, é um conjunto de valores máximos permissíveis das características físico-químicas, microbiológicas e organolépticas das águas destinadas ao consumo humano.

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

A água considerada contaminada para irrigação é aquela que contém uma concentração superior a 1000 coliformes fecais por 100ml de amostra.

Para fins de avaliação da qualidade de água destinada à irrigação, o produtor deverá efetuar um controle por meio de análises bacteriológicas, da seguinte forma:

1. Uma amostragem a cada dois meses com a frequência mínima de 6 amostras por ano, para águas de superfície;
2. Uma amostragem a cada três meses com frequência de 4 amostras por ano, para águas subterrâneas;
3. A água de irrigação será considerada adequada se 80% das amostras coletadas anualmente atenderem ao padrão estabelecido e os 20% restantes das amostras não apresentarem mais de 4000 coliformes fecais (*Escherichia coli*) por 100ml;
4. O produtor deverá manter laudos das análises efetuadas, para fins de apresentação à autoridade sanitária, bem como registro dos pontos onde foram coletadas as amostras para análise laboratorial.

Medidas preventivas

O agricultor poderá preservar a água de seu manancial tomando os seguintes cuidados dentro de sua propriedade:

1. Dispor adequadamente os esgotos das casas através da construção de fossas secas ou sépticas com poço absorvente;
2. Manter uma distância mínima de 30 metros entre a fossa e qualquer manancial de água, e sempre em cota mais baixa em relação ao poço de água;
3. As áreas de criação de animais deverão estar distantes no mínimo 30 metros de qualquer manancial de água e sempre em cota mais baixa em relação ao poço de água;

4. Proteger adequadamente os poços freáticos por meio da construção de mureta que impeça o acesso de águas contaminadas ao poço e valetas divisoras de água de chuva, mantendo o poço sempre fechado.

Possíveis doenças transmissíveis através da água

A água é normalmente habitada por vários tipos de microrganismos de vida livre e não parasitária, que dela extraem os elementos indispensáveis a sua sobrevivência. Ocasionalmente são introduzidos organismos patogênicos, que utilizando a água como veículo, constituem-se um perigo sanitário potencial.

Entre os vários gêneros e espécies de microrganismos não patogênicos presentes no intestino humano, aqueles conhecidos como Grupo Coliforme passaram a ser denominados indicadores da presença de microrganismos patogênicos em água de abastecimento.

É interessante notar que a quase totalidade dos microrganismos patogênicos é incapaz de viver em sua forma adulta ou de reproduzirem-se fora do organismo que lhes serve de hospedeiro. Portanto, têm vida limitada quando se encontram na água, isto é, fora do hospedeiro.

Os microrganismos patogênicos são classicamente agrupados em vírus, bactérias e helmintos.

TUDO SOBRE OLERICULTURA.pdf - Adobe Reader

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

59 / 86 101%

Ferramentas Comentário

Classificação ambiental das infecções relacionadas com a água

GRUPO	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS/AGENTE ETIOLÓGICO
1 - Transmissão hídrica.	Ocorre quando o agente encontra-se na água	- Diarréia: cólera/ <i>Vibrio cholerae</i> salmonelose/ <i>Salmonella</i> sp.- Febres entéricashepatite A / vírus A da hepatiteascariíase/ <i>Ascaris lumbricoides</i>
2 - Transmissão relacionada com a higiene.	Ocorre quando o agente se manifesta sob condições inadequadas de higiene	Escabiose/ <i>Sarcoptes scabiae</i> tracoma/ <i>Chlamydia trachomatis</i>
3 - Transmissão baseada na água.	Ocorre a partir do contato do homem com um agente que desenvolve parte do ciclo vital em animal aquático	Esquistossomose/ <i>Schistosoma mansoni</i>
4 - Transmissão por inseto vetor que se procria na água.	Ocorre quando o agente entra em contato com o homem através da picada do inseto	Dengue/vírus da dengue - vetor: <i>Aedes aegypti</i> malária/ <i>Plasmodium</i> sp. - vetor: <i>Anopheles</i> sp.filariíase/ <i>Wuchereria bancrofti</i> - vetor: <i>Culex</i> sp.

Fonte: Secretaria do Estado da Saúde - CVE.

Principais agentes bacterianos causadores de toxinfecção alimentar

AGENTE INFECCIOSO	SINTOMAS	PERÍODO DE INCUBAÇÃO	DURAÇÃO DA DOENÇA	PRINCIPAIS FONTES
<i>Bacillus cereus</i> e <i>Streptococcus aureus</i>	Diarréia eventual, febre rara e vômito frequente	1 a 6 horas	24 horas	Alimentos
<i>Escherichia coli</i> enterotoxigênica	Diarréia aquosa, febre variável, vômito eventual	12 horas a 3 dias	3 a 5 dias	Alimentos e água
<i>Salmonella</i> não tifóide	Diarréia pastosa, febre e vômito eventual	8 horas a 2 dias	5 a 7 dias	Alimentos e água
<i>Vibrio cholerae</i>	Diarréia pode ser profusa e aquosa, vômito comum	7 horas a 5 dias	3 a 5 dias	Alimentos e água

Fonte: Secretaria do Estado da Saúde - CVE.

12. TRATOS CULTURAIS

Helen Elisa C. R. Bevilacqua

A fim de proporcionar às plantas melhores condições para seu desenvolvimento e produção, é necessária a execução de diversos tratamentos culturais. Essas operações devem ser executadas na época certa e com todo cuidado. São eles:

- cobertura morta - consiste em cobrir o solo com vários tipos de materiais, que podem ser: capim cortado, serragem, palha de trigo ou de milho, casca de amendoim ou de girassol, ou bagacinho de cana. É utilizada para: proteger o solo do sol forte e das chuvas, reter a umidade natural do solo, manter a temperatura do solo mais amena, evitar erosão facilitando a infiltração da água no solo e manter os nutrientes mais disponíveis ao acrescentá-los ao solo pela decomposição da matéria orgânica imitando a natureza. A cobertura do solo deve ser feita, principalmente, após a semeadura (tomando-se o cuidado para retirá-la assim que as sementes comecem a

germinar, evitando o estiolamento das plântulas) e logo depois do transplante, quando as plantas estão mais susceptíveis à falta de água, o que poderá afetar o crescimento normal delas.

- Controle do mato (capinas) - operação que pode ser feita manualmente, ou com o auxílio de enxada ou do sacho, utilizada para manter a cultura “no limpo”, isto é, sem plantas daninhas (que são todas aquelas plantas diferentes das que foram plantadas). Deve-se retirá-las apenas nos estágios iniciais, para evitar a competição com água, luz e nutrientes. Depois o “mato” não mais atrapalha, ajudando até, protegendo o solo, formando uma “cobertura viva”, auxiliando na diminuição da temperatura do solo, protegendo as plantas contra ventos fortes, abrigando inimigos naturais das pragas e sendo um excelente indicador das condições do solo. Algumas plantas trazem minerais do subsolo para garantir a fertilidade da camada superficial. Deve-se fazer o controle do mato nos períodos mais secos.

- Cobertura plástica - é semelhante à cobertura morta, pois mantém o solo mais fresco. É mais fácil que a cobertura morta e reduz a evaporação de água no solo, no entanto, é mais cara e isola de uma vez as trocas gasosas de oxigênio e nitrogênio, não permitindo uma respiração total do solo.

- Afofamento do solo - é a chamada escarificação do solo. Consiste em romper a crosta superficial que tende a se formar, especialmente em solo argiloso, dificultando o desenvolvimento das plantas. É feita com ancinho (rastelinho) ou com o sacho, de preferência com o solo um pouco úmido. As hortaliças de raízes necessitam de uma escarificação com maior frequência do que as folhosas.

- Raleação ou desbaste - consiste na eliminação das plantas menos desenvolvidas para deixar espaço adequado entre as plantas restantes, permitindo que elas cresçam bem. Feita quando as plantas têm mais de 5 cm de altura, naquelas hortaliças de semeadura direta, tanto nas covas como nos canteiros.

- Desbrota - utilizada para eliminar o excesso de brotos e galhos para arejar a planta, a luz poder penetrar com maior facilidade e também eliminar o excesso de frutos, para haver um melhor desenvolvimento dos que restarem. É utilizada na couve, no tomate, na abobrinha, na berinjela, no melão e na melancia. Sem a desbrota a planta fica parecendo uma moita, cresce muito em volume e os frutos, ou as folhas, não atingem

o tamanho ideal para comercialização. Essa operação é feita quando a planta já está um pouco desenvolvida e pode ser usada como fonte de mudas que dão origem a novas plantas adultas, como é o caso da couve.

- Amontoa - em certas culturas é necessário chegar terra ao pé da planta, após certo grau de desenvolvimento, para que as raízes ou tubérculos fiquem enterrados (como é o caso da batata, cenoura, beterraba, rabanete, nabo, etc.).

- Estaqueamento - é feito para algumas hortaliças que necessitam de suporte para evitar o seu crescimento em contato com a terra, ou proteção contra ventos ou excesso de produção, como é o caso da ervilha-torta, feijão-vagem, pepino, tomate, pimentão, berinjela, etc. As trepadeiras se prendem sozinhas, mas outras plantas precisam ser

amarradas com barbante, cipó, tira de pano, arame, tira de borracha,

etc., sem apertar muito para não quebrar o caule.

- Estiolamento - com o salsa e a chicória, faz-se o estiolamento, que é uma amarração não muito apertada das hastes que ficam logo abaixo das folhas. É feita quando as plantas têm mais ou menos 30 cm de altura e serve para dar um tom branco-creme às folhas, tornando-as apetitosas para o consumo.

- Irrigação - a água é essencial para as plantas. A falta dela retarda o crescimento, piora a qualidade do produto, acelera a maturação e diminui a produtividade. As plantas precisam de mais água após a semeadura e após o transplante e, de modo geral, as hortaliças de folhas precisam de mais água e os tubérculos, como a batata, cenoura, alho e cebola não precisam tanto, especialmente próximo à colheita. As regas devem ser diárias, delicadas, sem jatos fortes, sempre nas horas mais frescas do dia (final da tarde ou de manhã cedo). Quando feita no final da tarde, a umidade do solo permanece por mais tempo.

Referenciais Bibliográficas

ALMEIDA Jr., H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura - coletânea de receitas. Campinas: EMOPI, 1998. 112p.

BOLETIM TÉCNICO 100 - Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1997. 285p.

BOLETIM TÉCNICO 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 6ª ed., Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1998. 393p.

CHABOUSSOU, F. A teoria da trofobiose - novos caminhos para uma agricultura sadia. Fundação Gaia, Centro de Agricultura Ecológica Ipê, 2ª ed., 1995.

COMO COMBATER PRAGAS E DOENÇAS. Plantas dentro de casa. Rio Gráfica Editora, 1980, n.º 11. p.161-165.

COMO ENFRENTAR A FERRUGEM. Jornal "Plantas e flores". Editora Abril, 15/outubro, 1978. p.3.

CUIDADO COM O TRIPES. Jornal "Plantas e flores", 29/outubro, Editora Abril, 1978. p.3.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Olericultura. Vol. I. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1981. 338p.

FORNARI, E. Novo manual de agricultura alternativa. Editora Sol Nascente, 2ª ed. 273p.

FRANCISCO NETO, J. Manual de horticultura ecológica: auto-suficiência em pequenos espaços. São Paulo, 1995. 141p.

GUIA RURAL. Horta é saúde. Edição Especial do Guia Rural. São Paulo: Abril. 338p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

_____. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: Edição do autor, 1993. 189p.

LEPSCH, I. F. Solos - formação e conservação. São Paulo: Melhoramentos, 1976. 160p. (série Prisma)

LOPES, C. A.; SOARES, A. M. Q. Doenças bacterianas das hortaliças - diagnose e controle. Brasília: EMBRAPA - CNPH, 1997. 70p.

LUTE CONTRA AS COCHONILHAS. Jornal "Plantas e flores". 1º outubro. Editora Abril, 1978. p.4.

MAKISHIMA, N. Produção de hortaliças em pequena escala. EMBRAPACNPH, 1983. 23p. (Instruções técnicas, 6).

MEDEIROS, A. R. M. Alelopatia - fundamentos, importância e suas aplicações. Piracicaba: 1987. (Apostila)

MEDEIROS, M. A. O controle biológico de insetos - praga e sua aplicação em cultivos de hortaliças. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. (Circular Técnica 8)

O MANEJO INTEGRADO NO CONTROLE DO PULGÃO DO TRIGO. ICI-Agroquímicos Notícias, São Paulo, sem data, n.º 37. P.3-5.

OLIVEIRA, J. A.; PINTO, A.G.; TEIXEIRA, J. E. Uma mensagem ao agricultor - Projeto Escola no Campo. São Paulo: Zeneca, 1996. 68p.

PASCHOAL, A. D. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba, 1994. 191p.

PENTEADO, S. R. Adubação orgânica: preparo fácil de compostos orgânicos e biofertilizantes. Campinas: Agrorganica, 2000. 50p.

_____. Introdução à agricultura orgânica - normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110p.

_____. Defensivos alternativos e naturais. Campinas: Edição do autor, 1999. 96p.

PITTA, G. P. B. Flores e plantas ornamentais para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: SPI- EMBRAPA, 1995. 50p. (Série publicações técnicas FRUTEX, 17).

PITTA, G. P. B.; CARDOSO, R. M. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Doenças das plantas ornamentais. São Paulo: Instituto Brasileiro do Livro Científico Ltda., 1990. 174p.

PRAGAS E DOENÇAS: causas, identificação e combate. Tudo sobre plantas de interiores. São Paulo: Flash, 1987. p. 31-35

PRIMAVESI, A. M. Agricultura sustentável. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.

_____. Manejo ecológico do solo. São Paulo, Ed. Nobel, 1990. RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

TASCO, A. M. P. et. al. Manual “Diga Não ao Desperdício”. São Paulo: Secretaria Municipal de Abastecimento do Estado, 1990.

UM INIMIGO ORGANIZADO E FORTE: as formigas. Jornal “Plantas e flores”. 1º/abril. São Paulo: Abril, 1979. p.1.

VALARINI, P. J.; ROBBS, C. F.; TOKESHI, H. Impacto das práticas agrícolas e os problemas fitopatológicos: pesquisa e recomendações de proteção integrada. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 1999. 25p. (Documentos, 6).

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis: Vozes, 2001. 214p.

PÁGINAS NA INTERNET:

www.planetaorganico.com.br/alelopatia.htm

www.planetaorganico.com.br

<http://agritechnology.com/iaf/>

www.estado.estadao.com.br/suplementos/agri/2001/02/28/agri033.html

FOTOS:

www.sxc.hu

DEPAVE4

Danielle Lopez dos Santos

Fabio Augusto Lopes da Silva

Silvia C. Glueck

13. IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

Juscelino Nobuo Shiraki

O aparecimento das pragas e doenças é o resultado de um desequilíbrio nutricional das plantas. Uma planta bem nutrida, vivendo em ambiente sadio, é menos susceptível a doenças e ataques de pragas. E a base da saúde das plantas é o solo.

Num solo onde foi feita a calagem e a adubação orgânica, as plantas sintetizam nas folhas compostos orgânicos simples (aminoácidos, açúcares, amidos, entre outros) na quantidade certa para a planta (sem excesso ou falta) e que são levadas para regiões de crescimento e armazenamento, onde é metabolizado rapidamente em compostos orgânicos complexos (proteínas, celulose, enzimas, carboidrato, lignina, lipídios, entre outros).

Porém, quando por algum motivo, há um acúmulo e circulação na seiva da planta de compostos orgânicos simples (produzidas em grande quantidade, por exemplo) é que ocorrerá o ataque de pragas e doenças (insetos, ácaros, nematóides, fungos, bactérias e vírus), e a razão do ataque é simples, pois estes organismos só conseguem se alimentar de substâncias orgânicas simples porque não possuem enzimas que degradam substâncias orgânicas complexas.

Existem diversos fatores que alteram o metabolismo das plantas, e que favorecem o aparecimento de pragas e doenças:

- Utilização de adubos químicos de alta solubilidade/concentração que eliminam a microvida do solo e impossibilita as plantas de “escolher” os elementos químicos de que necessitam, tornando-as, também, incapazes de controlar a entrada desses elementos químicos. Neste processo, são produzidos em grande quantidade, os compostos orgânicos simples que circulam na seiva e assim, a planta torna-se susceptível às doenças e pragas;

- Falta ou excesso de água, que provoca estresse na planta e, conseqüentemente, há uma alteração no seu metabolismo;
- Compactação do solo pelo uso de máquinas agrícolas (para o preparo do solo). Neste processo, a infiltração da água é prejudicada, bem como, a aeração do solo (pouca aeração);
- Uso de defensivos agrícolas (inseticidas, fungicidas, herbicidas, entre outros) que alteram o metabolismo da planta e provocam um acúmulo dos compostos orgânicos simples;
- Uso de variedades não adaptadas à região;
- Degradação de compostos orgânicos complexos em simples, para serem enviados às regiões de florescimento e frutificação das plantas e que podem tornar as plantas saudáveis em susceptíveis ao ataque de pragas e doenças, mesmo quando cultivadas organicamente.

Assim como existem fatores favoráveis ao aparecimento das pragas e doenças, existem fatores que favorecem a resistência das plantas:

- solos ricos em matéria orgânica favorecem a microvida (no processo de decomposição a microvida libera no solo compostos orgânicos benéficos para a planta).
- a matéria orgânica propicia uma melhor estruturação do solo e uma melhor aeração.
- durante o processo de decomposição da matéria orgânica, há uma lenta liberação de macro e micronutrientes, possibilitando que a planta ‘escolha’ os nutrientes na quantidade de que necessitam, e assim, beneficiando a planta.
- utilização de plantas adaptadas ao local (evita o estresse).
- utilização de materiais que forneçam, de modo lento, os macro e micronutrientes ao solo (rocha moída, por exemplo).

Cultivando as plantas organicamente, como sabemos, a incidência de pragas e doenças diminui sensivelmente, porém, se por algum motivo houver um aumento, podemos utilizar os defensivos alternativos para diminuir este ataque.

Além do uso desses defensivos alternativos, podemos adotar outros procedimentos para proteger as plantas, tais como:

- uso de caldas protetoras (caldas ricas em substâncias orgânicas, utilizadas com o objetivo de aumentar a resistência das plantas, como a calda bordalesa e os biofertilizantes);
- uso de plantas defensivas (com ação inseticida e utilizadas também para repelir os insetos);
- plantas companheiras (associação de plantas com ação repelente dentro do local onde está sendo feito o cultivo);
- plantas benéficas (manter plantas que servem de abrigo e reprodução dos insetos que se alimentam das pragas – os chamados inimigos naturais);
- iscas e armadilhas (o seu emprego consiste em auxiliar no combate aos insetos e lesmas e no monitoramento da sua quantidade);
- controle biológico (é a introdução, aumento e conservação da população de inimigos naturais, com o emprego de inseticidas biológicos para o controle de pragas);
- desinfecção dos canteiros através da solarização do solo, utilização de vapor d'água, cal virgem e adubos verdes;
- barreiras vegetais (utilização de cercas vivas - linhas de árvores - para evitar ventos fortes que danificam e disseminam doenças, causando também o estresse nas plantas).

Pragas

São causadas por vários tipos de organismos, visíveis ou não a olho nu, tais como: ácaros, pulgões, cochonilhas, nematóides, lesmas, caracóis, lagartas, tripes, entre outros.

Pulgões - são insetos sugadores, com 3 a 5 mm, que se alojam nos brotos das plantas, roubando-lhes toda a seiva. Em geral são verdes, mas algumas espécies

possuem coloração que vai do vinho ao preto. Eles se reproduzem rapidamente, causando o atrofiamento das folhas e brotos. Entretanto, é fácil combatê-los, esmagando-os manualmente ou aplicando-se a calda de fumo. Outro método é através de inimigos naturais, os chamados predadores, como, por exemplo, as joaninhas que comem os pulgões. Portanto nunca as elimine. Encontrados nas crucíferas (couve, brócolis, repolho), nas cucurbitáceas (abóbora, abobrinha, pepino), no quiabo, no tomate, berinjela, pimentão.

Cochonilha-com-escama - são insetos sugadores que parecem pequenas verrugas de 3 a 5 mm aderidas nos ramos novos e folhas. Por extraírem toda a seiva da planta, esta vai definhando, podendo rapidamente morrer. Para eliminá-las é indicado fazer pulverizações quinzenais de uma mistura de calda de fumo com óleo emulsionável, na proporção de 10 ml de óleo para cada litro de água. Essas são mais difíceis de serem encontradas nas hortaliças, sendo mais encontradas no loureiro e em citros. Obs.: o óleo emulsionável pode ser substituído pelo sabão neutro ou sabão de coco.

Cochonilha-sem-escama - também conhecida pelo nome de pulgão branco, a cochonilha-sem-escama em geral se aloja nas hastes e nas folhas, ao longo das nervuras, de onde sugam a seiva. Medem cerca de 1 mm e apresentam uma secreção cerosa branca em seu dorso. Sua eliminação também pode ser feita através de predadores como a joaninha ou com uma solução de calda de fumo em corda. São encontradas nas raízes de alcachofra, cenoura, nos brotos novos da batata.

Tripos - são facilmente identificados nas horas quentes do dia, quando ficam voando em torno da planta. São bastante pequenos, com corpo alongado e fino, medindo de 0,5 a 4 mm de comprimento, com dois pares de asas franjadas. Em geral são escuros e sugam a seiva das plantas, causando deformação nas folhas e brotos. O ataque destas pragas é reconhecido por duas características: a presença de picadas pretas e a presença de manchas esbranquiçadas, provocadas pela perda da seiva e da clorofila através das picadas. Para o seu controle, utiliza-se uma solução de fumo em corda com sabão neutro. São comuns em alho, tomate, berinjela e pimentão.

Ácaros - são pequenos aracnídeos (“parentes” das aranhas) que se alojam na parte inferior das folhas, onde tecem uma teia muito fina, que dá impressão de uma sombra prateada. As folhas atacadas enrolam-se, chegando a secar. Para combater os ácaros

utiliza-se uma solução de fumo em corda com sabão. Encontramos em tomate, berinjela, pimentão, batata.

Formigas - as formigas cortadeiras (saúvas e quenquéns) são as principais pragas numa horta. São insetos de coloração marrom que causam danos às plantas, cortando suas folhas. Como controle pode-se utilizar pão embebido em vinagre, ou preventivamente plantar o gergelim em volta da horta. A presença de formigas é muito comum em plantas infestadas por pulgões e cochonilhas com ou sem escama. Podem ser minúsculas, medindo cerca de 3 mm, ou maiores, alcançando 0,5cm, com coloração preta, avermelhada ou amarelada. São chamadas formigas doceiras, porque se alimentam da excreção açucarada dessas pragas. Em troca, elas atacam os predadores dos pulgões, como as joaninhas. Encontradas na batata, quiabo.

Lesmas e caracóis - são moluscos que agem à noite; devoram as folhas, raspando-as e fazendo grandes buracos. Escondem-se durante o dia em lugares úmidos e sombreados (troncos, folhas caídas, pedras). Podem ser atraídos para armadilhas com cerveja ou cascas de melão e melancias e depois exterminadas manualmente. São encontradas sempre em locais com muita umidade.

Tatuzinho - são crustáceos que, quando molestados, enrolam o corpo em forma de bola. Vivem escondidos embaixo de troncos e pedras, atacando brotos tenros, rasgando-os e perfurando-os. O combate mais eficaz ao tatuzinho é através de regas com uma solução de sulfato de cobre ou creolina – em geral, uma só aplicação já os elimina. Também são encontrados em locais muito úmidos (geralmente os sombreados).

Lagartas - a presença de lagartas é notada pelo surgimento de sua excreção caída sobre as folhas (bolotas verdes ou pretas). As lagartas são larvas de borboletas ou mariposas, com um aparelho bucal mastigador muito forte, por isso conseguem cortar folhas com muita rapidez.

Para eliminá-las, retire-as manualmente ou use lagartocida a base de esporos de bactérias (*Bacillus thuringiensis*), encontrado em lojas de jardinagem (marcas: Dipel, Agropel, Manapel). Encontradas em batata, couve, brócolis, repolho, alface, alcachofra, cenoura, almeirão, acelga, alho, cebola, quiabo, tomate, berinjela, pimentão.

Besouros - apresentam-se nas mais variadas formas, tamanhos e coloração, indo do amarelo-esverdeado ao marrom-avermelhado. Deixam vários buracos arredondados em folhas, flores e caules. Suas larvas também são nocivas, alimentando-se da raiz do vegetal. Para eliminá-los, retire-os manualmente ou utilize uma solução de óleo de anona em água. Encontrados na batata, tomate, berinjela, pimentão.

Nematóides - são vermes microscópicos, incolores a esbranquiçados. Em geral, nota-se a presença de nematóides quando a planta repentinamente murcha, sem nenhuma causa aparente. Esses vermes alimentam-se de raízes em decomposição, mas podem atacar tecidos vivos, como raízes, caules e folhas, sugando-lhes a seiva. Se o solo estiver contaminado por estas pragas, o seu controle pode ser feito com o plantio do cravo-de-defunto ou tagetes (*Tagetes patula*) que possui componentes com a propriedade de impedir a reprodução dos nematóides, ou então preparando uma solução de alho com sabão a ser jogada no solo. Algumas plantas são muito sensíveis ao nematóide, como a cenoura, a salsa, o pimentão.

Mil-pés / Piolho-de-cobra - são pequenos artrópodos (miriápodos) de coloração marrom-escura, que possuem corpos alongados e cilíndricos, formados por numerosos segmentos que podem atingir até cem. Apresentam dois pares de apêndices locomotores por segmento. Geralmente se escondem sob pedras, buracos e fundações, atacando plantas vivas (comendo a raiz). Para diminuir o ataque deve-se aumentar a quantidade de matéria orgânica no solo.

Doenças

São causadas por microrganismos (vírus, bactérias e fungos), observáveis somente com o auxílio de um microscópio. A melhor forma de combater as doenças é a prevenção, pois, a maioria delas são muito difíceis de serem tratadas.

Ferrugem - são manchas na parte inferior das folhas, causadas por fungos, que variam de coloração do pardo ao laranja-avermelhado. Em geral aparecem em locais onde a temperatura é amena, mas, com alta umidade. Para prevenir a ferrugem, evite regas excessivas e proporcione um bom arejamento das plantas. Para combatê-las utilize calda bordalesa.

Oídio - é causada por fungos, que infectam toda a parte aérea da planta. A principal característica da presença desta doença é o aparecimento de manchas esbranquiçadas que posteriormente se tornam acinzentadas sobre folhas, botões e ramos novos. Os principais causadores do aparecimento do oídio são a alta umidade e a baixa temperatura. Para controlá-lo, pode-se utilizar uma solução de permanganato de potássio + cal + água, ou uma solução de água com leite.

Míldio - é causada por fungos; a identificação do míldio é feita através de manchas irregulares pardas na parte superior das folhas e de uma película branca-acinzentada em sua face inferior. A alta umidade e o fato das plantas serem colocadas bastante próximas umas das outras, favorece a ocorrência dessa doença, que também ataca os ramos e brotos novos. Para controlar o míldio, espace as mudas, de modo a favorecer a ventilação e evite o excesso de umidade. Para combatê-lo, pode-se utilizar a calda bordalesa, cavalinha (*Equisetum* sp.) + água, permanganato de potássio + água, alho + sabão + óleo mineral + água.

Podridão por fungos - ataca caules, deixando as partes infectadas ressecadas e escurecidas, úmidas em excesso e com manchas pretas, levando o vegetal à morte. A principal causa da podridão por fungos são os solos saturados de umidade que proporcionam ambiente adequado para o seu desenvolvimento. Como prevenção, evite o excesso de umidade e, para combatê-la, pulverize com fungicidas a base de cobre, que são pouco tóxicos (calda bordalesa, por exemplo).

Mancha bacteriana - são manchas necróticas, ou seja, pretas e secas, irregulares ou redondas, que atacam as folhas. Não existe meio de combatê-las, portanto, quando infestado, o vegetal deve ser arrancado o quanto antes, para não afetar os demais. Para prevenir as infestações de manchas bacterianas, recomenda-se aumentar o espaçamento entre as plantas, proporcionando assim uma boa ventilação, pois é a falta de aeração e a alta umidade que provocam o surgimento da doença.

Referenciais Bibliográficas

ALMEIDA Jr., H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura - coletânea de receitas. Campinas: EMOPI, 1998. 112p.

BOLETIM TÉCNICO 100 - Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1997. 285p.

BOLETIM TÉCNICO 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 6ª ed., Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1998. 393p.

CHABOUSSOU, F. A teoria da trofobiose - novos caminhos para uma agricultura sadia. Fundação Gaia, Centro de Agricultura Ecológica Ipê, 2ª ed., 1995.

COMO COMBATER PRAGAS E DOENÇAS. Plantas dentro de casa. Rio Gráfica Editora, 1980, n.º 11. p.161-165.

COMO ENFRENTAR A FERRUGEM. Jornal "Plantas e flores". Editora Abril, 15/outubro, 1978. p.3.

CUIDADO COM O TRIPES. Jornal "Plantas e flores", 29/outubro, Editora Abril, 1978. p.3.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Olericultura. Vol. I. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1981. 338p.

FORNARI, E. Novo manual de agricultura alternativa. Editora Sol Nascente, 2ª ed. 273p.

FRANCISCO NETO, J. Manual de horticultura ecológica: auto-suficiência em pequenos espaços. São Paulo, 1995. 141p.

GUIA RURAL. Horta é saúde. Edição Especial do Guia Rural. São Paulo: Abril. 338p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

_____. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: Edição do autor, 1993. 189p.

LEPSCH, I. F. Solos - formação e conservação. São Paulo: Melhoramentos, 1976. 160p. (série Prisma)

LOPES, C. A.; SOARES, A. M. Q. Doenças bacterianas das hortaliças - diagnose e controle. Brasília: EMBRAPA - CNPH, 1997. 70p.

LUTE CONTRA AS COCHONILHAS. Jornal "Plantas e flores". 1º outubro. Editora Abril, 1978. p.4.

MAKISHIMA, N. Produção de hortaliças em pequena escala. EMBRAPACNPH, 1983. 23p. (Instruções técnicas, 6).

MEDEIROS, A. R. M. Alelopatia - fundamentos, importância e suas aplicações. Piracicaba: 1987. (Apostila)

MEDEIROS, M. A. O controle biológico de insetos - praga e sua aplicação em cultivos de hortaliças. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. (Circular Técnica 8)

O MANEJO INTEGRADO NO CONTROLE DO PULGÃO DO TRIGO. ICI-Agroquímicos Notícias, São Paulo, sem data, n.º 37. P.3-5.

OLIVEIRA, J. A.; PINTO, A.G.; TEIXEIRA, J. E. Uma mensagem ao agricultor - Projeto Escola no Campo. São Paulo: Zeneca, 1996. 68p.

PASCHOAL, A. D. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba, 1994. 191p.

PENTEADO, S. R. Adubação orgânica: preparo fácil de compostos orgânicos e biofertilizantes. Campinas: Agrorganica, 2000. 50p.

_____. Introdução à agricultura orgânica - normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110p.

_____. Defensivos alternativos e naturais. Campinas: Edição do autor, 1999. 96p.

PITTA, G. P. B. Flores e plantas ornamentais para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: SPI- EMBRAPA, 1995. 50p. (Série publicações técnicas FRUTEX, 17).

PITTA, G. P. B.; CARDOSO, R. M. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Doenças das plantas ornamentais. São Paulo: Instituto Brasileiro do Livro Científico Ltda., 1990. 174p.

PRAGAS E DOENÇAS: causas, identificação e combate. Tudo sobre plantas de interiores. São Paulo: Flash, 1987. p. 31-35

PRIMAVESI, A. M. Agricultura sustentável. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.

_____. Manejo ecológico do solo. São Paulo, Ed. Nobel, 1990. RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

TASCO, A. M. P. et. al. Manual “Diga Não ao Desperdício”. São Paulo: Secretaria Municipal de Abastecimento do Estado, 1990.

UM INIMIGO ORGANIZADO E FORTE: as formigas. Jornal “Plantas e flores”. 1º/abril. São Paulo: Abril, 1979. p.1.

VALARINI, P. J.; ROBBS, C. F.; TOKESHI, H. Impacto das práticas agrícolas e os problemas fitopatológicos: pesquisa e recomendações de proteção integrada. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 1999. 25p. (Documentos, 6).

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis: Vozes, 2001. 214p.

PÁGINAS NA INTERNET:

www.planetaorganico.com.br/alelopatia.htm

www.planetaorganico.com.br

<http://agritechnology.com/iaf/>

www.estado.estadao.com.br/suplementos/agri/2001/02/28/agri033.html

FOTOS:

www.sxc.hu

DEPAVE4

Danielle Lopez dos Santos

Fabio Augusto Lopes da Silva

Silvia C. Glueck

14. COLHEITA DAS HORTALIÇAS

Adão Luiz C. Martins

Cada hortaliça apresenta, em determinada fase de seu crescimento, suas melhores características de sabor, palatabilidade, aparência e qualidade. É nessa ocasião que ela deve ser colhida. A hortaliça colhida antes de seu completo desenvolvimento apresenta-se tenra, mas sem sabor. Por outro lado, se for colhida tardiamente, estará fibrosa ou com o sabor alterado.

O reconhecimento do ponto de colheita é feito pela idade da planta, desenvolvimento das folhas, hastes, frutos, raízes ou outras partes que serão consumidas, ou pelo amarelecimento ou secamento das folhas. De modo geral, as hortaliças folhosas e de hastes são colhidas quando estão tenras; as de flores, quando os botões estão fechados; as de frutos, quando as sementes não estão completamente formadas e as de raízes e bulbos, quando estão completamente desenvolvidas.

Seguem abaixo dicas sobre colheita para as diferentes hortaliças:

- Abóboras e morangas: para abobrinhas verdes a colheita inicia-se aos 80 a 90 dias da sementeira, quando os frutos atingem o tamanho preferido pelo mercado (25cm em São Paulo - abobrinha Menina Brasileira); para abóboras maduras ou “secas” - aos 120 a 150 dias, quando os frutos apresentam os pedúnculos bem secos e a casca resistente à penetração da unha; para morangas: 90 a 150 dias, dependendo da cultivar.
- Abobrinha italiana: os frutos com cerca de 20cm e com a polpa muito tenra e as sementes ainda imaturas.

- Alface: colhe-se quando a planta ou “cabeça” atingir o desenvolvimento máximo, porém, com as folhas tenras e sem indícios de florescimento.
- Alho: aos 110-140 dias para as cultivares precoces e 140-170 dias para as de ciclo médio, quando ocorre amarelecimento e secamento da parte aérea da planta e pelo “estalo” (tombamento) em alguns cultivares.
- Almeirão e rúcula: colhem-se as folhas mais desenvolvidas, deixando-se as folhas mais novas do miolo da planta.
- Batata: aos 90-115 dias, após o secamento completo e natural da parte aérea da planta.
- Berinjela: colhe-se quando os frutos estiverem bem coloridos, brilhantes, com a polpa macia e firme e com 16-20 cm de comprimento; colher pela manhã, cortando o pedúnculo (deixar 3-4cm do mesmo aderido ao fruto para evitar podridões).
- Beterraba: aos 60-70 dias para semeadura direta e 90-100 dias para mudas transplantadas, com as raízes com 6 a 8cm de diâmetro, ainda tenras.
- Brócolis: colher a “cabeça” central e os brotos laterais quando estiverem com coloração verde-intenso e os botões ainda estão fechados.
- Cebola: colher quando o bulbo atingir o tamanho máximo, indicado pelo amarelecimento e secamento da parte aérea (folhas), sendo que alguns cultivares apresentam tombamento ou “estalo”.
- Cenoura: quando as folhas inferiores começarem a amarelecer e secar, e as superiores se abrirem, chegando a encostar as pontas na superfície do solo.
- Couve: colhem-se as folhas quebrando o pecíolo rente ao caule, deixando sempre, junto ao broto central da planta, 4 a 5 folhas menores em crescimento.
- Couve-flor: cortar a “cabeça” com um grupo de folhas para protegê-la.
- Jiló: colher os frutos com tesoura, enquanto verdes e no tamanho máximo.
- Melancia: aos 40-45 dias da abertura da flor, quando ocorre o secamento da gavinha, localizada no mesmo nó do fruto; o secamento do pedúnculo; a alteração da cor da

mancha de encosto de branca para amarela-clara; som oco e resistência à pressão pela unha.

- Nabo: colher quando as folhas baixas começarem a amarelecer.
- Pepino: colhe-se quando os frutos atingirem o ponto comercial (caipira: 12 a 14cm comprimento; Aodai e japonês: frutos tenros, verde-escuros, com 20 a 25cm).
- Quiabo: o ponto ideal de colheita ocorre 4-7 dias da queda da flor, quando os frutos estão ainda tenros, pouco fibrosos, podendo-se quebrar a ponta facilmente ao se pressionar com o dedo.
- Rabanete: colher aos 30-40 dias, quando as raízes apresentarem formato globular, cor vermelho-intenso e com cerca de 3 cm de diâmetro.
- Repolho: colhe-se quando a “cabeça” apresentar-se bem compacta, fechada, com as folhas internas bem coladas umas às outras; as folhas de cobertura começam a enrolar-se levemente para trás, expondo as internas, mais claras.
- Tomate: para mesa, inicia-se a colheita 50 dias após o florescimento e dura de 2 a 3 meses, colhendo-se o fruto maduro, de vez ou verde, de acordo com a preferência do mercado; para indústria: colher no estágio de frutos vermelhos.

Referencias Bibliográficas

ALMEIDA Jr., H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura - coletânea de receitas. Campinas: EMOPI, 1998. 112p.

BOLETIM TÉCNICO 100 - Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1997. 285p.

BOLETIM TÉCNICO 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 6ª ed., Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1998. 393p.

CHABOUSSOU, F. A teoria da trofobiose - novos caminhos para uma agricultura sadia. Fundação Gaia, Centro de Agricultura Ecológica Ipê, 2ª ed., 1995.

COMO COMBATER PRAGAS E DOENÇAS. Plantas dentro de casa. Rio Gráfica Editora, 1980, n.º 11. p.161-165.

COMO ENFRENTAR A FERRUGEM. Jornal "Plantas e flores". Editora Abril, 15/outubro, 1978. p.3.

CUIDADO COM O TRIPES. Jornal "Plantas e flores", 29/outubro, Editora Abril, 1978. p.3.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Olericultura. Vol. I. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1981. 338p.

FORNARI, E. Novo manual de agricultura alternativa. Editora Sol Nascente, 2ª ed. 273p.

FRANCISCO NETO, J. Manual de horticultura ecológica: auto-suficiência em pequenos espaços. São Paulo, 1995. 141p.

GUIA RURAL. Horta é saúde. Edição Especial do Guia Rural. São Paulo: Abril. 338p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

_____. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: Edição do autor, 1993. 189p.

LEPSCH, I. F. Solos - formação e conservação. São Paulo: Melhoramentos, 1976. 160p. (série Prisma)

LOPES, C. A.; SOARES, A. M. Q. Doenças bacterianas das hortaliças - diagnose e controle. Brasília: EMBRAPA - CNPH, 1997. 70p.

LUTE CONTRA AS COCHONILHAS. Jornal "Plantas e flores". 1º outubro. Editora Abril, 1978. p.4.

MAKISHIMA, N. Produção de hortaliças em pequena escala. EMBRAPACNPH, 1983. 23p. (Instruções técnicas, 6).

MEDEIROS, A. R. M. Alelopatia - fundamentos, importância e suas aplicações. Piracicaba: 1987. (Apostila)

MEDEIROS, M. A. O controle biológico de insetos - praga e sua aplicação em cultivos de hortaliças. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1997. (Circular Técnica 8)

O MANEJO INTEGRADO NO CONTROLE DO PULGÃO DO TRIGO. ICI-Agroquímicos Notícias, São Paulo, sem data, n.º 37. P.3-5.

OLIVEIRA, J. A.; PINTO, A.G.; TEIXEIRA, J. E. Uma mensagem ao agricultor - Projeto Escola no Campo. São Paulo: Zeneca, 1996. 68p.

PASCHOAL, A. D. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba, 1994. 191p.

PENTEADO, S. R. Adubação orgânica: preparo fácil de compostos orgânicos e biofertilizantes. Campinas: Agrorganica, 2000. 50p.

_____. Introdução à agricultura orgânica - normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110p.

_____. Defensivos alternativos e naturais. Campinas: Edição do autor, 1999. 96p.

PITTA, G. P. B. Flores e plantas ornamentais para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: SPI- EMBRAPA, 1995. 50p. (Série publicações técnicas FRUTEX, 17).

PITTA, G. P. B.; CARDOSO, R. M. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Doenças das plantas ornamentais. São Paulo: Instituto Brasileiro do Livro Científico Ltda., 1990. 174p.

PRAGAS E DOENÇAS: causas, identificação e combate. Tudo sobre plantas de interiores. São Paulo: Flash, 1987. p. 31-35

PRIMAVESI, A. M. Agricultura sustentável. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.

_____. Manejo ecológico do solo. São Paulo, Ed. Nobel, 1990. RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

TASCO, A. M. P. et. al. Manual "Diga Não ao Desperdício". São Paulo: Secretaria Municipal de Abastecimento do Estado, 1990.

UM INIMIGO ORGANIZADO E FORTE: as formigas. Jornal "Plantas e flores". 1º/abril. São Paulo: Abril, 1979. p.1.

VALARINI, P. J.; ROBBS, C. F.; TOKESHI, H. Impacto das práticas agrícolas e os problemas fitopatológicos: pesquisa e recomendações de proteção integrada. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 1999. 25p. (Documentos, 6).

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis: Vozes, 2001. 214p.

PÁGINAS NA INTERNET:

www.planetaorganico.com.br/alelopatia.htm

www.planetaorganico.com.br

<http://agritechnology.com/iaf/>

www.estado.estadao.com.br/suplementos/agri/2001/02/28/agri033.html

FOTOS:

www.sxc.hu

DEPAVE4

Danielle Lopez dos Santos

Fabio Augusto Lopes da Silva

Silvia C. Glueck

15. PÓS-COLHEITA DE HORTALIÇAS

Gilmar P. Henz

Classificação e Padronização de Hortaliças

As hortaliças são um grupo de plantas que apresentam uma incrível variedade de formas, tamanhos, cores e sabores. À medida que o mercado se torna mais exigente, as hortaliças podem ser subdivididas de várias maneiras e também serem destinadas a diferentes segmentos. Algumas hortaliças disponíveis no mercado brasileiro não apresentam muitas variações, como a rúcula e a cebolinha, mas para muitas outras existem diferentes tipos, formas e cultivares. Para estas, a definição e a caracterização destes diferentes atributos é muito importante para a comercialização e para o consumidor final. O tomate apresenta uma variação muito grande de tipos de fruto, como "salada" (multilocular), cereja (frutos pequenos), indústria, longa vida, tipo San Marzano ("italiano"), com distintos atributos de qualidade e finalidades, que podem ser agrupados por tamanho, estágio de maturação de acordo com a demanda do mercado.

Embora pouco conhecido do público consumidor, as cultivares de batata têm destinações culinárias diferenciadas, sendo algumas mais aptas para fritar e outras para assar. O conhecimento mais aprofundado das diferenças entre as hortaliças pode melhorar o seu aproveitamento como alimento e aumentar seu consumo. Neste contexto, é necessário estabelecer normas de classificação e padronização para unificar a linguagem do mercado e possibilitar uma comercialização mais eficiente e maior conscientização do consumidor.

A definição de normas é muito importante para todos os segmentos envolvidos na produção, principalmente para os agricultores e os técnicos da assistência técnica. Esta orientação do mercado define o valor das hortaliças como produto ou mercadoria ("commodity"), que pode variar de acordo com a oferta e demanda que determina a variação estacional de preços. As normas de classificação e padronização podem ser oficializadas em cada país, determinada pelo Ministério da Agricultura ou órgãos governamentais responsáveis, de acordo com a demanda da sociedade. Definições de classificação e padronização.

Os produtos hortícolas são caracterizados por vários atributos quantitativos, como tamanho e peso, e qualitativos, como forma, cor, grau de maturação, turgor e aspecto visual. Quando se estabelecem limites ou medidas para estes atributos, determinam-se os padrões do produto. Os padrões servem como pontos de referência ou modelos para que se possa comparar e avaliar o grau de semelhança dos demais exemplares do mesmo produto. Além do produto, a padronização pode também abranger a embalagem, apresentação, identificação e outros aspectos.

A classificação é a comparação do produto com padrões pré-estabelecidos, enquadrando-o em grupos, classes e tipos. Através da classificação é possível obter-se um produto em lotes homogêneos, caracterizados por tamanho, cor e qualidade. Uma norma de classificação deve garantir a homogeneidade visual do lote; utilizar características mensuráveis; abranger todo o lote; atender às exigências do mercado; e ser de fácil adoção pelos produtores. Normas de padronização e classificação de hortaliças no Brasil.

O Ministério da Agricultura estabeleceu algumas normas para hortaliças publicadas na forma de portarias desde 1975. Os produtos que têm normas publicadas e estabelecidas são alho, aspargo para indústria, batata, berinjela, cebola, cenoura, chuchu, pepino, pimentão, tomate e tomate para indústria (Tabela 1). Com o advento do Mercosul, houve a necessidade de se estabelecer normas comuns aos países membros, em uma tentativa de harmonizar as normas já existentes, principalmente para aquelas hortaliças mais comercializadas na região, como batata, tomate, cebola e alho. Os padrões estabelecidos também podem tornar-se um problema político e comercial quando são usados como barreiras protecionistas por alguns países para dificultar a entrada de determinados produtos.

Atualmente, existe uma tendência por parte do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA) de flexibilizar estas normas de acordo com a demanda do mercado (atacadistas e varejistas). O Centro de Qualidade em Horticultura (CQH) da CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo), empresa estatal atualmente ligada ao MAPA, começou em 1997 o "Programa Paulista para a Melhoria dos padrões Comerciais e de Embalagens de Hortigranjeiros" como uma resposta à inexistência de padrões mensuráveis de qualidade e melhoria das embalagens. Em janeiro/2002, o programa paulista tornou-se

de abrangência nacional, alterando-se o nome em janeiro/2002 para "Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura".

A principal mudança nas normas de classificação e padronização não diz respeito apenas aos atributos dos produtos, mas à postura dos órgãos oficiais em relação ao segmento como um todo. A adesão às normas é voluntária, e não mais obrigatória e compulsória como acontecia em alguns mercados, exigindo um trabalho de fiscalização e punição por parte dos órgãos responsáveis. Esta flexibilização permite também ao mercado fazer as modificações necessárias de acordo com a demanda, deixando ao governo um papel de supervisão e de regulamentação.

Tabela 1. Número e data da publicação de normas de padronização e classificação de hortaliças no Brasil.

Hortaliça	Portaria nº	Data
Alho	242	17/09/92
Aspargo para indústria	246	03/11/81
Batata	69	21/02/95
Berinjela	854	27/11/75
Cebola	529	18/08/95
Cenoura	412	07/10/86
Chuchu	412	07/10/86
Pepino	--	--
Pimentão	855	27/11/75
Tomate	553	30/08/95
Tomate para indústria	278	30/11/88

Etapas para Elaborar uma Norma de Padronização e Classificação

A CEAGESP adota nove etapas básicas para o estabelecimento de uma norma de classificação:

1. Estudo detalhado das características do produto e da comercialização;
2. Estudo das normas existentes no Brasil e em outros países;
3. Apresentação de uma proposta preliminar de classificação do produto;
4. Análise crítica da proposta por todos os segmentos do sistema produtivo envolvidos com o produto, como produtores, técnicos, pesquisadores, atacadistas, varejistas;

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

5. Consolidação das sugestões;
6. Reunião nacional do grupo de trabalho do produto em estudo constituído por representantes de todos os elos da cadeia de produção;
7. Apresentação da proposta de norma ao órgão governamental competente para análise e aprovação;
8. Elaboração de um material escrito e ilustrado com a norma (folder);
9. Lançamento oficial da norma.

Comercialização de Hortaliças

Os olericultores em geral preocupam-se a maior parte do tempo com os aspectos relacionados à produção (escolha das espécies e cultivares, semeadura, irrigação, controle fitossanitário, etc.), visando obter o máximo de produtividade. No momento da colheita, todo o esforço dedicado à produção pode tornar-se um pesadelo por conta da inabilidade ou inaptidão de muitos olericultores em comercializar sua mercadoria.

Ao contrário de muitos produtos agrícolas, como os grãos, a maior parte das hortaliças é altamente perecível e tem um curto período de colheita. Algumas hortaliças são colhidas antes de atingir o ponto máximo de desenvolvimento fisiológico e se não forem colhidas perdem o valor. Por estas razões, se caso a demanda for pequena ou o preço estiver muito baixo, o olericultor pode sofrer grandes perdas no momento da colheita.

Existem muitas maneiras de comercializar hortaliças, desde a mais simples e direta, como a venda direta do produtor para o consumidor em feiras ou beira de estrada, até as mais complexas, que podem envolver vários intermediários. Aos diferentes caminhos que as hortaliças podem percorrer desde a produção até alcançar o consumidor denominam-se canais de comercialização.

Os principais canais de comercialização para hortaliças no Brasil são:

(1) produtor > intermediário > atacadista > varejista > consumidor;

(2) produtor > atacadista > varejista > consumidor;

(3) produtor > intermediário > varejista > consumidor;

(4) produtor > atacadista > varejista > consumidor;

(5) produtor > intermediário > varejista > consumidor.

Os agricultores em geral passam a maior parte do tempo em função de sua plantação, com os tratos culturais praticamente diários. Os volumes produzidos das hortaliças são pequenos, e o olericultor muitas vezes não tem capacidade para cuidar também da comercialização. Em muitas localidades, existe um intermediário, que pode ser o proprietário de um caminhão que reúne a produção dos vizinhos e transporta para um centro consumidor maior. Em geral, o produtor não tem muito poder para negociar suas hortaliças, e a figura do intermediário é muito comum. Neste caso, o preço é determinado de acordo com a demanda do mercado atacadista.

A organização de olericultores em associações e cooperativas pode melhorar as condições de venda porque fica mais fácil manter a regularidade da oferta de diversas hortaliças no volume desejado, com maior poder de negociação. Um bom exemplo deste tipo de comercialização é um grupo de restaurantes de Brasília que fechou um contrato de compra de determinadas hortaliças com um grupo de produtores do Núcleo Rural da Vargem Bonita. Uma boa possibilidade de venda direta dos produtores aos consumidores ocorre aos sábados pela manhã na CEASA de Brasília, sem atrapalhar muito a produção. A venda direta para sacolões e mercearias e para indústrias de processamento de hortaliças também são possibilidades de venda para os produtores. Função do atacado na comercialização de hortaliças

No Brasil, o atacado é o segmento mais importante para a comercialização de hortaliças devido ao volume e importância como mercado abastecedor e de formação de preços. As primeiras centrais atacadistas foram instituídas pelo governo federal na década de 60 como "Centrais de Abastecimento - CEASAs" em São Paulo e Recife-PE. Nos anos 70, o governo implementou centrais de abastecimento nos demais estados como uma maneira de regularizar e organizar melhor o setor. Em muitos estados existem outras várias CEASAs nas cidades mais importantes do interior, como

no estado de São Paulo (Campinas, Sorocaba, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto). A CEAGESP, em São Paulo, continua sendo o maior e mais importante mercado hortícola brasileiro. Tem uma função de estabelecer preços a nível nacional e também regularizar o abastecimento de outras CEASAs, principalmente as de Belo Horizonte-MG e Rio de Janeiro.

A maior parte das CEASAs está hoje sob a responsabilidade dos estados. Já houve algumas tentativas de privatizar algumas delas, mas sua situação continua indefinida. Em muitas localidades não houve uma modernização e expansão física das CEASAs, e o próprio mercado tem encontrado soluções. Aqui em Brasília existe um grande mercado "atacadista" informal na Ceilândia, que fornece para muitos supermercados, feirantes e pequenos comerciantes. A inadimplência e a forma de pagamento também é um grande problema para todos os segmentos envolvidos (atacadistas, varejistas, intermediários, produtores). Situação atual e tendências na comercialização

Nos últimos anos tem-se observado modificações muito grandes na comercialização de hortaliças principalmente devido à maior concentração de pessoas na cidade e o papel dos supermercados na distribuição de frutas e hortaliças. Existe uma maior diversidade de produtos a venda, em diferentes formas, com várias opções aos diferentes segmentos sociais. Atualmente, os supermercados são responsáveis por mais de 50% do abastecimento de produtos hortícolas, alterando substancialmente o mercado. Grandes redes de supermercados instalaram centrais de distribuição, onde realizam todas as operações com frutas e hortaliças repassando os produtos prontos para a comercialização para as demais filiais da rede. Os supermercados também compram diretamente de vários produtores, principalmente aqueles especializados em determinados produtos e culturas, com contratos de fornecimento.

As CEASAs estão começando a perder terreno em algumas cidades devido à instalação dos centros de distribuição dos supermercados e também de empresas privadas e cooperativas especializadas em embalar e revender com marcas próprias. Os produtos orgânicos têm uma mecânica própria de comercialização, bastante diferenciada das demais hortaliças. O preço das hortaliças orgânicas é mais elevado devido à menor produtividade e a certificação por alguma entidade ou instituição.

Outras tendências na comercialização é o comércio eletrônico, via internet. Este tipo de comércio ainda é pequeno, mas representa uma modificação importante porque não existe mais a necessidade de efetuar a compra pessoalmente, uma vez que a compra é entregue em domicílio. É claro que deve existir uma grande confiança de ambas as partes neste processo.

Manuseio Pós-Colheita de Hortaliças

As hortaliças possuem diferentes tipos de manuseio pós-colheita, dependendo de seu ciclo, estrutura botânica, sistema de produção e mercado de destino. Para hortaliças produzidas em pequenas áreas com mão-de-obra familiar as operações realizadas são a colheita propriamente dita e o acondicionamento do produto em embalagens, enquanto para a batata pode ter várias etapas (seca das ramas, desenterrio dos tubérculos com colheitadeira, catação manual dos tubérculos a campo, acondicionamento em sacos, transporte para galpão, lavação, classificação, embalagem, etc).

Estrutura Botânica das Hortaliças

Para facilitar o entendimento dos procedimentos de pós-colheita, podemos separá-las de acordo com suas estruturas botânicas utilizadas na alimentação humana, como frutos, folhas, raízes, etc. Frutos: solanáceas (tomate, pimentão, berinjela), cucurbitáceas (abóbora, pepino, chuchu, melão), feijão-vagem, ervilha, quiabo, milho-verde Folhosas: alface, agrião, repolho, couve, couve-chinesa, acelga, rúcula, escarola, salsa, coentro, cebolinha, espinafre... Tubérculos: batata, inhame (Dioscorea) Bulbos: alho, cebola Rizomas: gengibre Túberas: taro (Colocasia)

Sistemas de Manuseio Pós-Colheita

Existem diferentes sistemas de manuseio pós-colheita para as hortaliças, com algumas operações básicas comuns, como colheita, embalagem e transporte. No Brasil, a maior parte das hortaliças são lavadas, principalmente aquelas cujas partes comerciais são subterrâneas, como raízes, tubérculos, rizomas ou que situam-se perto do solo, como alface.

Para exemplificar um sistema de manuseio pós-colheita, será reproduzido aqui o beneficiamento de raízes de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*) – “arracacha” em Espanhol – utilizado no estado de São paulo, o mais importante mercado para esta hortaliça no Brasil. Existem outros sistemas de manuseio mais simples, como a limpeza manual das raízes, que não serão considerados aqui. É muito importante descrever todas as atividades do sistema de manuseio pós-colheita para identificar pontos críticos e reduzir a incidência de perdas ou de problemas como contaminação do produto.

A comercialização da mandioquinha-salsa pode incluir várias etapas, desde o produtor até chegar à mesa do consumidor. A etapa mais comum inclui um intermediário, o beneficiador, o atacadista e o varejista.

Referencias Bibliográficas

FILGUEIRA, A.R.F. Novo Manual de Olericultura. Viçosa: Editora UFV, 2000. 402p.

Períodicos revistas da área de olericultura, horticultura, economia rural, publicações da FAO: Horticultura Brasileira, HortScience, Fitopatologia Brasileira, outras.

www.cnph.embrapa.br

www.agricultura.gov.br

www.ceagesp.com.br

www.ceasaminas.com.br

www.mercadocentral.com.br

www.planetaorganico.com.br

16. ASPECTOS TÉCNICOS DO CULTIVO CONVENCIONAL E O CULTIVO PROTEGIDO DAS HORTALIÇAS

Cultivo protegido

Antônio Carlos Ferreira da Silva

As adversidades climáticas, especialmente precipitações frequentes e intensas ou então estiagens, altas e baixas temperaturas, tem sido cada vez mais comum nos últimos anos em todo o mundo. Segundo o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), as previsões para os próximos anos não são nada animadoras. Pelo contrário, existe forte tendência de que estas adversidades climáticas se intensifiquem ainda mais. Precipitações de 80 a 100 mm, historicamente de quase um mês, em menos de dois dias, tem sido cada vez mais comum em quase todas as regiões produtoras de hortaliças; o aumento da temperatura das águas do oceano atlântico devido ao aumento do aquecimento global explica, em grande parte, este fato. Em função disso, é fundamental o uso de práticas que minimizem o máximo possível os prejuízos nas hortaliças, espécies muito sensíveis às mudanças climáticas.

Toda a prática que visa a proteção das plantas cultivadas e do solo de chuvas frequentes e torrenciais, altas temperaturas, frio e ventos, é denominada de cultivo protegido, proporcionando maior rendimento, melhor qualidade das hortaliças e menor ocorrência de doenças, pragas e plantas espontâneas, sendo por isso, altamente recomendável para o sucesso no cultivo orgânico de hortaliças.

Cobertura com plástico: o cultivo protegido, seja através de abrigos de plástico (**Figura 1**) ou mesmo túneis baixos (**Figura 2**), principalmente para produtores especializados em produção de mudas orgânicas, é fundamental para o sucesso da atividade. Para maiores informações sobre a construção e manejo destes abrigos, bem como a proteção dos ventos dominantes visando a produção de mudas e também para o plantio definitivo de vários cultivos tais como tomate, pimentão, alface, pepino e outras espécies no cultivo orgânico, sugere-se o contato com pesquisadores da Epagri/Estação Experimental de Itajaí, em Santa Catarina.



Figura 1. Produção de mudas de hortaliças em bandejas de isopor protegidas por um abrigo de plástico

Para espécies de porte baixo, como alface, morango, beterraba e outras, pode-se utilizar o túnel baixo (**Figura 2**), sustentado em arcos de arame (nº 6), bambu, madeira, mangueira ou outros materiais.



Figura 2. Túnel baixo com cobertura de plástico no cultivo do morangueiro

Cobertura com sombrite: no verão, deve-se utilizar sombrite (tela que deixa passar 50 a 70% da luz), diminuindo com isso a radiação solar nas horas mais quentes, especialmente no verão, e os efeitos danosos das chuvas torrenciais sobre as plantas (**Figura 3**). É muito importante fazer um bom manejo retirando total ou parcialmente, a proteção em dias nublados e nas horas mais frescas e colocando-a nas horas mais quentes do dia (11 às 16 horas) e quando houver previsão de chuvas torrenciais, que ocorre normalmente no verão.



Figura 3. Cultivo de alface com proteção de sombrite

Cobertura morta: consiste na cobertura do solo com palha ou com capim seco nas entrelinhas (Figuras 4, 5 e 6). Além de proteger das chuvas torrenciais, especialmente no verão, a cobertura diminui a temperatura do solo, favorecendo o desenvolvimento das hortaliças, mantém a umidade do solo por mais tempo e diminui o crescimento de plantas espontâneas. Q1a . Trabalhos de pesquisa comparando cultivos em solo descoberto com aqueles protegidos com cobertura morta mostraram que neste último sistema de produção as temperaturas no solo chegam a diminuir até 10°C. Uma camada de 2 cm de palha na superfície já protege o sistema poroso do solo, garante a infiltração de água e a entrada de ar e mantém a temperatura do solo mais amena. Com 5 a 10cm nas entrelinhas as culturas pouco sofrem quando ocorrem as estiagens.



Figura 4. Cobertura morta com casca de arroz no cultivo do morangueiro



Figura 5. Cultivo de repolho em cobertura morta: palha de milho



Figura 6. Cultivo de couve-flor em cobertura morta: palha de arroz

Outros tipos de cobertura: TNT é a sigla para Tecido Não Tecido, ou seja, é um tecido produzido a partir de fibras desorientadas que são aglomeradas e fixadas, não passando pelos processos têxteis mais comuns que são a fiação e a tecelagem (ou malharia). Na agricultura, é utilizado em cobertura de canteiros de fumo, na fase de formação de mudas.

Este tipo de material é barato e muito utilizado em decorações de festas em geral, sendo encontrado em diversas cores. Existem dois tipos distintos, os duráveis e os não duráveis, podendo ambos serem produzidos a partir de fibras naturais (ex.: algodão, lã) ou sintéticas (ex.: poliéster, polipropileno).

A proteção dos frutos, através do ensacamento das pencas, é recomendável, utilizando-se sacos de papel encerado ou TNT. Especialmente no cultivo de tomate, uma das espécies mais atacadas por pragas (broca pequena e traça) e sensível as adversidades climáticas (chuvas torrenciais, granizo e vento) o TNT é uma ótima opção para obter-se frutos de boa qualidade (**Figura 7**). Sacos com dimensões de 45cm x 35cm são os ideais para proteger as pencas, colocando-os quando as inflorescências estão com seis a oito flores.



Figura 7. Ensacamento de pencas de tomate com sacos de TNT para proteger os frutos das brocas, traças e outros insetos e das adversidades climáticas.

Diversos outros tipos podem ser utilizados para proteção do sol forte que ocorre na primavera e verão, quando a luminosidade é mais intensa e a duração do dia é maior. Dentre esses destacam-se: talagarça de algodão ou náilon, palha ou capim seco e saco de aniagem. Recomenda-se, sempre que possível, utilizar materiais que estejam mais disponíveis na propriedade ou nas proximidades.

Referenciais Bibliográficas

<http://cultivehortaorganica.blogspot.com.br/2011/08/cultivo-prottegido-de-hortalicas.html>

17. PRODUÇÃO ORGÂNICA E CUIDADOS AMBIENTAIS

Agricultura Convencional X Agricultura Alternativa

Juscelino Nobuo Shiraki

Agricultura Convencional

A agricultura convencional é aquela baseada num conjunto de técnicas, práticas e procedimentos agronômicos, seguindo padrões estabelecidos pela pesquisa, dependente entre outras coisas, da mecanização intensa (maximização quanto ao uso de energia não renovável) e com redução da mão-de-obra ao mínimo; do uso intensivo de produtos químicos sintéticos tanto para repor os nutrientes absorvidos pelas plantas (fertilizantes sintéticos), como para combater pragas e plantas daninhas (herbicidas, inseticidas, fungicidas, etc.) e da adoção do regime agrícola de monocultura em áreas extensas, com concentração de capital e recursos físicos.

O uso intensivo dos adubos químicos sintéticos e dos agrotóxicos, neste modelo de agricultura, traz uma série de desvantagens, tais como:

a) Degradação do solo devido ao uso intensivo dos adubos químicos que destrói a microvida e, com o tempo, há a salinização/acidificação do solo.

- b) Destruição da biodiversidade pelo uso intensivo de agroquímicos e pelo cultivo de uma só espécie (monocultura).
- c) Produção de altos índices de toxicidade para quem aplica e não utiliza os equipamentos de proteção individual.
- d) Risco para quem consome quando não se respeita a data de carência do produto aplicado, ou quando o produtor aplica o produto em doses acima do recomendado.

Agricultura Alternativa

A agricultura alternativa segundo a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) é “um conjunto de sistemas de produção que busca maximizar os benefícios sociais e a auto sustentabilidade do sistema produtivo, minimizar ou até eliminar a dependência de energia não renovável (agroquímicos são obtidos do petróleo, que é uma fonte de energia não renovável) e preservar o meio ambiente através da utilização dos recursos naturais renováveis”.

Esses sistemas de produção têm como características:

- a) O uso intensivo da matéria orgânica para manter a fertilidade do solo e favorecer a microvida do solo.
- b) A diversificação da propriedade quanto ao cultivo (policultura).
- c) Minimização/eliminação do uso de energia fóssil (petróleo), insumos (agroquímicos) e tecnologias importadas.
- d) As práticas de cultivo mínimo e a integração da produção vegetal/animal.
- e) Manutenção de matas nativas.

Dentro da agricultura alternativa, existem diversas linhas ou escolas:

- Agricultura biodinâmica - Surgiu com o filósofo Rudolf Steiner, no início da década de 1920 e é definida como uma “ciência espiritual”, ligada a antroposofia, em que a propriedade deve ser entendida como um organismo. Possui uma base comum com as demais formas de produção orgânicas, no que diz respeito à diversificação e

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

integração das explorações vegetais, animais e florestais; à adoção de esquemas de reciclagem de resíduos vegetais/animais (produzidos dentro da propriedade) e ao uso de nutrientes de baixa solubilidade/concentração.

Difere das demais correntes orgânicas, basicamente em dois pontos: o primeiro é o uso de preparados biodinâmicos, que são substâncias de origem mineral, vegetal e animal altamente diluídas (segundo os princípios da homeopatia) aplicados no solo, nas plantas e nos compostos. Esses preparados têm por objetivo favorecer a microvida do solo, de vitalizar as plantas e estimular o seu crescimento e favorecer a decomposição do composto. O segundo é o fato de efetuar as operações agrícolas (plantio, poda, raleio, demais tratamentos culturais e colheita) de acordo com um calendário astral, concedendo atenção especial à disposição da lua e dos planetas.

- Agricultura biológica - não apresenta vinculação religiosa. Surgiu na década de 1930, na Suíça, com o Dr. Hans Müller, com o objetivo inicial de buscar a autonomia do agricultor e a comercialização direta. A preocupação é a proteção ambiental, a qualidade biológica do alimento e desenvolvimento de fontes renováveis de energia. Os princípios da agricultura biológica são baseados na saúde da planta, que está associada à saúde do solo, ou seja, uma planta bem nutrida, além de ficar mais resistente a doenças e pragas, fornece ao homem um alimento de maior valor biológico. Diferentemente da agricultura biodinâmica, a matéria orgânica utilizada pode vir de uma fonte externa à propriedade.

- Agricultura orgânica - não tem ligação a nenhum movimento religioso. Foi criada pelo inglês Howard em 1905. É baseada na melhoria da fertilidade do solo por um processo biológico natural, pelo uso da matéria orgânica, o que é essencial para a saúde das plantas, assegurando uma vida intensa e rica para a flora microbiana, pela qual a nutrição (alimentos com alto valor nutritivo e impregnados de vitalidade) e a sanidade das plantas são plenamente atendidas. Como as outras correntes essa proposta é totalmente contrária à utilização de adubos químicos solúveis e de agrotóxicos (agroquímicos). Os princípios são, basicamente, os mesmos da agricultura biológica e englobam as práticas agrícolas da agricultura biodinâmica e natural.

- Agricultura natural - o modelo apresenta uma vinculação religiosa. Em 1930, o filósofo japonês Mokiti Okada fundava uma religião (Igreja Messiânica) baseada no princípio da purificação do espírito e, para tanto, deverá vir acompanhado da

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

purificação do corpo, que é o resultado do consumo de alimentos saudáveis, de alto valor biológico e livres de adubos químicos e agrotóxicos. O princípio fundamental desta agricultura é o de que as atividades agrícolas devem respeitar as leis da natureza, reduzindo ao mínimo possível a interferência do homem sobre o ecossistema e mantendo o sistema agrícola o mais próximo possível dos sistemas naturais, já que a agricultura em si, é uma violência ao meio ambiente. Na prática faz-se o uso de microrganismos eficientes (EM) que são utilizados como inoculantes para o solo, as plantas e o composto orgânico. Na compostagem também não se recomenda o uso de esterco animal, pois argumenta-se que os dejetos animais aumentam o nível de nitratos que atraem insetos e proliferam parasitas.

- Agricultura regenerativa - movimento que surgiu a partir da agricultura orgânica. Este modelo reforça o fato de o agricultor buscar sua independência pela potencialização dos recursos encontrados e criados na própria unidade de produção agrícola, ao invés de buscar recursos externos. Esse sistema possibilita uma rápida recuperação de áreas degradáveis e de produção agrícola através de poda intensiva de árvores, que acelera a incorporação de biomassa ao solo; intensivo controle de sucessão vegetal; indução ao rejuvenescimento e intenso crescimento e vigor que a poda provoca.
- Permacultura - modelo criado pelo Dr. Bill Mollison, na Austrália, a partir das pesquisas de Masanobu Fukuoka, que defendia a idéia de artificializar o menos possível a produção, mantendo o sistema agrícola o mais próximo possível dos sistemas naturais, com uma visão holística da agricultura, com forte carga ética, buscando a integração entre a propriedade e o ecossistema, com um modelo de sucessão de cultivos na intenção de maximizar a produção, conservando os recursos naturais e integrando espécies vegetais e animais perenes (de onde vem o nome permacultura) ou autoperpetuantes úteis ao homem.
- Agricultura sustentável - conceito difundido no final dos anos 80 e durante a década de 1990, não sendo um modo ou um sistema de produção e nem, ainda, um conjunto de práticas agrícolas. Trata-se mais de um objetivo a ser atingido, um conceito de desenvolvimento ao qual se pode chegar com modalidades de produção, com tecnologias que têm uma base agroecológica. Tem como princípio buscar a auto-sustentabilidade e o uso racional dos recursos naturais.

- Agroecologia - é uma ciência que apresenta uma série de princípios e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agrossistemas. Não é uma prática ou um sistema de produção. A agroecologia vê os sistemas produtivos como uma unidade, onde os ciclos minerais, as transformações energéticas, os processos biológicos e as relações sócio-econômicas (entre pessoas, culturas, solos e animais) são investigadas e analisadas como um todo.

Em síntese, podemos destacar que o ponto comum entre as diferentes correntes que formam a base da agricultura orgânica é a busca de um sistema de produção energeticamente sustentável no tempo e no espaço, mediante o manejo e a proteção dos recursos naturais; a não utilização de produtos químicos agressivos à saúde humana e ao meio ambiente; a manutenção e o incremento da fertilidade e a vida do solo, a diversidade biológica e respeitando a integridade cultural dos agricultores.

BREVE COMPARAÇÃO ENTRE OS DOIS SISTEMAS	
AGRICULTURA CONVENCIONAL	AGRICULTURA ORGÂNICA
Objetivo do manejo: a planta	Objetivo do manejo: o solo
Monocultura: uso unilateral do solo	Policultivo: diversificação do uso do solo e plantas
Manejo baseado em 16 nutrientes	Manejo baseado em 52 nutrientes (macro e micronutrientes)
Antibiose: eliminar os problemas por meio de "cidas" (herbicidas, inseticidas, fungicidas, etc.)	Probiiose: equilibrar os problemas por meio de probióticos (vida controlando a vida)
Aumento da quantidade de minerais solúveis	Aumento dos minerais na forma protéica (bactérias, fungos, actinomicetos)
Acréscimo gradual de adubos químicos e agrotóxicos	Acréscimo gradual de adubos orgânicos
Indução de resistência nos patógenos (pragas e doenças)	Enfraquecimento gradual na virulência de doenças
Menor sabor e aroma	Maior sabor e aroma
Nutrição humana incompleta	Nutrição humana completa
Produz à medida que degrada o meio ambiente	Produz à medida que recupera e mantém a saúde do solo e ecossistema
Produção quantitativa	Produção qualitativa
Não há controle de qualidade e origem	A certificação orgânica implica em controle de qualidade dos aspectos

Fonte: Freitas 2001

24

Capítulo IV - Agricultura tradicional x agricultura alternativa

Referenciais Bibliográficos

ALMEIDA Jr., H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura - coletânea de receitas. Campinas: EMOPI, 1998. 112p.

BOLETIM TÉCNICO 100 - Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1997. 285p.

BOLETIM TÉCNICO 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 6ª ed., Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1998. 393p.

CURSO DE AGRONEGÓCIOS- OLERICULTURA

CHABOUSSOU, F. A teoria da trofobiose - novos caminhos para uma agricultura sadia. Fundação Gaia, Centro de Agricultura Ecológica Ipê, 2ª ed., 1995.

COMO COMBATER PRAGAS E DOENÇAS. Plantas dentro de casa. Rio Gráfica Editora, 1980, n.º 11. p.161-165.

COMO ENFRENTAR A FERRUGEM. Jornal "Plantas e flores". Editora Abril, 15/outubro, 1978. p.3.

CUIDADO COM O TRIPES. Jornal "Plantas e flores", 29/outubro, Editora Abril, 1978. p.3.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Olericultura. Vol. I. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1981. 338p.

FORNARI, E. Novo manual de agricultura alternativa. Editora Sol Nascente, 2ª ed. 273p.

FRANCISCO NETO, J. Manual de horticultura ecológica: auto-suficiência em pequenos espaços. São Paulo, 1995. 141p.

GUIA RURAL. Horta é saúde. Edição Especial do Guia Rural. São Paulo: Abril. 338p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

_____. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: Edição do autor, 1993. 189p.

LEPSCH, I. F. Solos - formação e conservação. São Paulo: Melhoramentos, 1976. 160p. (série Prisma)

LOPES, C. A.; SOARES, A. M. Q. Doenças bacterianas das hortaliças - diagnose e controle. Brasília: EMBRAPA - CNPH, 1997. 70p.

LUTE CONTRA AS COCHONILHAS. Jornal "Plantas e flores". 1º outubro. Editora Abril, 1978. p.4.

MAKISHIMA, N. Produção de hortaliças em pequena escala. EMBRAPACNPH, 1983. 23p. (Instruções técnicas, 6).

MEDEIROS, A. R. M. Alelopatia - fundamentos, importância e suas aplicações. Piracicaba: 1987. (Apostila)

MEDEIROS, M. A. O controle biológico de insetos - praga e sua aplicação em cultivos de hortaliças. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1997. (Circular Técnica 8)

O MANEJO INTEGRADO NO CONTROLE DO PULGÃO DO TRIGO. ICI-Agroquímicos Notícias, São Paulo, sem data, n.º 37. P.3-5.

OLIVEIRA, J. A.; PINTO, A.G.; TEIXEIRA, J. E. Uma mensagem ao agricultor - Projeto Escola no Campo. São Paulo: Zeneca, 1996. 68p.

PASCHOAL, A. D. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba, 1994. 191p.

PENTEADO, S. R. Adubação orgânica: preparo fácil de compostos orgânicos e biofertilizantes. Campinas: Agrorganica, 2000. 50p.

_____. Introdução à agricultura orgânica - normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110p.

_____. Defensivos alternativos e naturais. Campinas: Edição do autor, 1999. 96p.

PITTA, G. P. B. Flores e plantas ornamentais para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: SPI- EMBRAPA, 1995. 50p. (Série publicações técnicas FRUTEX, 17).

PITTA, G. P. B.; CARDOSO, R. M. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Doenças das plantas ornamentais. São Paulo: Instituto Brasileiro do Livro Científico Ltda., 1990. 174p.

PRAGAS E DOENÇAS: causas, identificação e combate. Tudo sobre plantas de interiores. São Paulo: Flash, 1987. p. 31-35

PRIMAVESI, A. M. Agricultura sustentável. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.

_____. Manejo ecológico do solo. São Paulo, Ed. Nobel, 1990. RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

TASCO, A. M. P. et. al. Manual "Diga Não ao Desperdício". São Paulo: Secretaria Municipal de Abastecimento do Estado, 1990.

CURSO DE AGRONEGÓCIOS- OLERICULTURA

UM INIMIGO ORGANIZADO E FORTE: as formigas. Jornal "Plantas e flores". 1º/abril. São Paulo: Abril, 1979. p.1.

VALARINI, P. J.; ROBBS, C. F.; TOKESHI, H. Impacto das práticas agrícolas e os problemas fitopatológicos: pesquisa e recomendações de proteção integrada. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 1999. 25p. (Documentos, 6).

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis: Vozes, 2001. 214p.

PÁGINAS NA INTERNET:

www.planetaorganico.com.br/alelopatia.htm

www.planetaorganico.com.br

<http://agritechnology.com/iaf/>

www.estado.estadao.com.br/suplementos/agri/2001/02/28/agri033.html

FOTOS:

www.sxc.hu

DEPAVE4

Danielle Lopez dos Santos

Fabio Augusto Lopes da Silva

Silvia C. Glueck

18. NOÇÕES DE HIDROPONIA

Silva, A. P. P.

Melo, B.

Introdução

A Hidroponia é uma técnica bastante difundida em todo o mundo e seu uso está crescendo em muitos países. Sua importância não é somente pelo fato de ser uma técnica para investigação hortícola e produção de vegetais; também está sendo empregada como uma ferramenta para resolver um amplo leque de problemas, que incluem tratamentos que reduzem a contaminação do solo e da água subterrânea, e manipulação dos níveis de nutrientes no produto.

A hidroponia ou hidropônica, termos derivados de dois radicais gregos (*hydor*, que significa água e *ponos*, que significa trabalho), está-se desenvolvendo rapidamente como meio de produção vegetal, sobretudo de hortaliças sob cultivo protegido. A hidroponia é uma técnica alternativa de cultivo protegido, na qual o solo é substituído por uma solução aquosa contendo apenas os elementos minerais indispensáveis aos vegetais. (Graves, 1983; Jensen e Collins, 1985; Resh, 1996, apud Furlani et. al., 1999).

Apesar do cultivo hidropônico ser bastante antigo, foi somente em meados de 1930 que se desenvolveu um sistema hidropônico para uso comercial, idealizado por W. F. Gericke da Universidade da Califórnia.

Segundo Donnan (2003), a primeira produção efetiva de grande escala não ocorreu até a Segunda Guerra Mundial. O exército dos EEUU estabeleceu unidades hidropônicas por inundação e drenagem, em várias ilhas áridas dos Oceanos Pacífico e Atlântico, usadas como pontos de aterrissagem. Isto foi seguido por uma unidade de 22 hectares (55 acres) em Chofu, Japão, para alimentar com hortaliças frescas as forças de ocupação. No entanto, o uso desta técnica sobre circunstâncias normais provou não ser comercialmente viável. Uma vez que Chofu fechou, apenas restaram um punhado de pequenas unidades comerciais disseminadas ao redor do mundo, totalizando menos de 10 hectares.

Em 1955 foi fundada a Sociedade Internacional de Cultivo Sem Solo (ISOSC) por um pequeno grupo de dedicados cientistas. Naqueles primeiros anos, frequentemente estiveram sujeitos ao ridículo por perseguirem uma causa que comercialmente foi considerada inútil e irrelevante.

O primeiro uso comercial significativo não ocorreu até a metade da década de 1960, no Canadá. Existia uma sólida indústria de estufas de vidro em Columbia Britânica, principal produtor de tomates, que chegou a ser devastado por enfermidades do solo. Eventualmente, a única opção para sobreviver foi evitando o solo, pelo uso da hidroponia. A técnica que usaram foi rega por gotejamento em bolsas de serragem. Os recentes avanços técnicos também ajudaram especialmente ao desenvolvimento de plásticos e fertilizantes. No decorrer desta década, houve um aumento de investimento na investigação e desenvolvimento de sistemas hidropônicos. Também houve um pequeno aumento gradual na área comercial que estava sendo utilizada.

O seguinte maior avanço veio como resultado do impacto da crise do petróleo, sobre o custo de calefação da indústria de estufas em rápida expansão na Europa. Devido ao enorme incremento nos custos da calefação, os rendimentos chegaram a ser ainda mais importantes, assim os produtores e investigadores começaram a ver a hidroponia como um meio para melhorar a produção. Na década de 1970, o cultivo em areia e outros sistemas floresceram e logo desapareceram nos Estados Unidos. O sistema NFT (Nutrient Film Technique) foi desenvolvido, assim como o meio de crescimento denominado lã de rocha. Por volta de 1979, o grande volume de produção em estufas continuou aumentando. A nível mundial a área hidropônica esteve ao redor de apenas 300 hectares (75 acres).

A detecção de níveis significativos de substâncias tóxicas nas águas subterrâneas em regiões da Holanda em 1980, resultou no uso de esterilização do solo em estufas sendo progressivamente proibido. Isto levou a um rápido abandono do solo, através da hidroponia, a técnica mais popular foi lã de rocha alimentada por regas por gotejamento.

Seguindo os evidentes êxitos na Holanda, houve uma rápida expansão na produção hidropônica comercial em muitos países ao redor do mundo. Utilizando sistemas que diferem amplamente de país a país, a área mundial hidropônica aumentou cerca de 6.000 hectares (15.000 acres) no ano de 1989. A hidroponia agora

foi alterada de uma “curiosidade irrelevante” a uma significativa técnica hortícola, especialmente em segmentos de flor cortada e hortaliças para saladas.

Através dos anos 1990, a expansão continuou ainda que a taxa de incremento tenha diminuído notavelmente no norte da Europa. Alguns países tais como Espanha, se desenvolveram muito nos últimos anos, e não sabemos se a área hidropônica de algum país tenha diminuído nesta década.

No lado técnico, estão sendo usados uma ampla gama de substratos incluindo alguns novos. Se desenvolveram um número de versões modificadas de técnicas já existentes, mas nenhuma teve maior impacto. Sem dúvida, os equipamentos de rega e equipamentos de controle e as técnicas têm melhorado muito, como ter métodos de desinfecção de soluções nutritivas recirculantes. No entanto, não apareceu uma nova técnica hidropônica significativa nos últimos 20 anos.

O cultivo sem solo proporciona um bom desenvolvimento das plantas, bom estado fitossanitário, além das altas produtividades quando comparado ao sistema tradicional de cultivo no solo. Quando utiliza apenas meio líquido, associado ou não a substratos não orgânicos naturais, pode-se utilizar o termo cultivo ou sistema hidropônico (Castellane e Araujo, 1995).

Segundo Furlani et. al. (1999), no Brasil, tem crescido nos últimos anos o interesse pelo cultivo hidropônico, predominando o sistema NFT (Nutriente film technique). Muitos dos cultivos hidropônicos não obtêm sucesso, principalmente em função do desconhecimento dos aspectos nutricionais desse sistema de produção que requer formulação e manejo adequados das soluções nutritivas. Outros aspectos que interferem igualmente nos resultados relacionam-se com o tipo de sistema de cultivo. Para a instalação de um sistema de cultivo hidropônico, é necessário que se conheça detalhadamente as estruturas básicas que o compõem (Castellane e Araujo, 1994; Cooper, 1996; Faquin et. al., 1996; Martinez e Silva Filho, 1997; Furlani, 1998). Os tipos de sistema hidropônico determinam estruturas com características próprias, entre os mais utilizados estão:

a) Sistema NFT (Nutrient film technique) ou técnica do fluxo laminar de nutrientes: composto basicamente de um tanque de solução nutritiva, de um sistema de bombeamento, dos canais de cultivo e de um sistema de retorno ao tanque. A solução

nutritiva é bombeada aos canais e escoada por gravidade formando uma fina lâmina de solução que irriga as raízes.

b) Sistema DFT (Deep film technique) ou cultivo na água ou “floating”: a solução nutritiva forma uma lâmina profunda (5 a 20 cm) na qual as raízes ficam submersas. Não existem canais, e sim uma mesa plana em que a solução circula por meio de um sistema de entrada e drenagem característico.

c) Sistema com substratos: para a sustentação de hortaliças frutíferas, de flores e outras culturas, cujo sistema radicular e cuja parte aérea são mais desenvolvidos, utilizam-se canaletas ou vasos cheios de material inerte, como areia, pedras diversas (seixos, brita), vermiculita, perlita, lã-de-rocha, espuma fenólica ou espuma de poliuretano; a solução nutritiva é percolada através desse material e drenada pela parte inferior dos vasos ou canaletas, retornando ao tanque de solução.

Na hidroponia, cujos sistemas são mais caros e exigentes no manejo, as expectativas de produção em quantidade, qualidade e segurança são maiores do que nas culturas que são produzidas de forma tradicional. Uma vez que na hidroponia, a planta encontra, em ótimas condições, os elementos que necessita (água, nutrientes, oxigênio, etc.), pode haver grandes oscilações de produção, dependendo do controle correto ou incorreto dos fatores de produção fornecidos à planta.

Tipos de Sistemas

A maioria das plantas tem o solo como o meio natural para o desenvolvimento do sistema radicular, encontrando nele o seu suporte, fonte de água, ar e minerais necessários para a sua alimentação e crescimento. As técnicas de cultivo sem solo substituem este meio natural por outro substrato, natural ou artificial, sólido ou líquido, que possa proporcionar à planta aquilo que, de uma forma natural, ela encontra no solo (Canovas Martinez apud Castellane e Araújo, 1995).

Existem diversos tipos de sistemas de cultivo sem solo variando de acordo com a estrutura, substrato e fornecimento de oxigênio:

a) Sistemas com meios Inorgânicos

* **Lã de Rocha (57%).** É um meio manufaturado por fusão de lã de rocha, o qual é transformado em fibras e usualmente prensado em blocos e pranchas. Sua principal característica é que contém muitos espaços vazios, usualmente 97%, isto permite absorver níveis muito altos de água, enquanto que também um bom conteúdo de ar. A lã de rocha também é usada frequentemente como pequenos blocos iniciadores para ser transplantados em outros substratos ou em sistemas baseados em água. É o principal meio usado donde existe uma fábrica perto. É um material caro quando se compara localmente com meios disponíveis mais baratos.

* **Areia.** Chegou a ser popular como meio hidropônico no início dos anos 70, especialmente nos EEUU, onde foi desenvolvido camas compridas e profundas de cultivo de areia. Se estabeleceram grandes unidades no Sul dos EEUU, mas depois fecharam. Também se estabeleceram unidades em vários países desérticos do Médio Oriente. Esta foi a técnica original usada quando se estabeleceu o Land Pavilion em Epcot Center de Walt Disney na Flórida. Um grande problema experimentado com a técnica foi manter sobre controle enfermidades de raízes, motivo pelo qual agora é raramente usado.

Por anos se usaram bolsas de areia de certo grau em muitos países; no entanto, tem existido uma grande onda recentemente em seu uso, devido que está sendo a base de uma rápida expansão na produção de tomate hidropônico na Espanha.

Areia é um termo geral e deveria ser especificado mais estreitamente quando se destina para uso hidropônico. A areia de quartzo é usada, não a de tipo calcário (pedra caliza e areias de praia), as quais dariam severos problemas de pH. O tamanho da partícula e simetria também são propriedades importantes.

* **Perlita.** Feita por aquecimento de lã de rocha em água, a qual se expande muito para dar partículas aeradas. Primeiro foi usada na Escócia em torno de 1980, seu uso se difundiu por vários países especialmente onde é fabricado localmente. Seu uso é significativo mas relativamente menor; na Coreia seu uso alcança 112 hectares ou 41% da área hidropônica coreana.

* **Escória.** É uma rocha ligeiramente aerada, natural conhecida com vários nomes: “tuff” em Israel e “picón” em Ilhas Canárias. Ainda que é um meio efetivo, é pesado (800 kg/m^3) e portanto só é usado onde é um recurso local.

* **Pumecita.** É uma rocha vulcânica natural, leve e aerada, a qual é um bom meio de crescimento. Normalmente é usada onde existe em quantidade disponível, como em Nova Zelândia. Existem grandes depósitos na Islândia e recentemente estão sendo exportados para a Europa.

* **Argila Expandida.** É relativamente cara e tem sido usada principalmente em hidro cultivo e por estudiosos. Recentemente existe algum uso comercial limitado na Europa para cultivos de crescimento alto, como as rosas.

* **Vermiculita.** Foi anunciada anos atrás mas agora não se usa comercialmente, só em poucas misturas. (Donnan, 2003).

b) Sistemas com Meios Orgânicos

* **Serragem.** Foi um dos primeiros meios usados comercialmente, ainda é usado no Canadá, onde recentemente, só tem sido ultrapassado em popularidade pela lã de rocha. Também é o principal meio no Sul da África e Nova Zelândia e é usada em certo grau em outros países, incluindo Austrália. A serragem usada é grossa, não descomposta, de origem conhecida e se cultiva só para uma estação.

* **Musgo.** Foi um dos primeiros meios tratados e não é considerado por alguns como meio hidropônico. É usado em certo grau em muitos países que possuem uma quantidade disponível de qualidade, e é o principal método usado na Finlândia e Irlanda. Seu uso é enorme dentro da indústria.

* **Fibra de Coco.** Recentemente tem sido adicionado favoravelmente como meio hidropônico. Gozou de alguns primeiros êxito,s mas agora seu uso parece estar estabelecido. Existe uma quantidade significativa usada na Holanda e um pequeno uso em outros países. Um aspecto importante é que a qualidade varia consideravelmente entre provedores, principalmente relacionado a conteúdo de sais.

* **Produtos de Espuma.** Se tem usado vários tipos e marcas de espuma, frequentemente com bom resultado e alguns por mais de 20 anos, mas seu uso ainda está limitado. Têm sido vistos pelos produtores como muito caros. Alguns destes meios ainda têm potencial.

* **Produtos de Madeira Processada.** Tem-se produzido e vendido este produto, mas seu uso não dá resultado em extensões significativas.

* **Gel.** Se tem produzido, provado e promovido um determinado número de polímeros de gel, mas a maioria tem desaparecido do mercado sem haver sido aceitado pelos produtores (Donnan, 2003).

c) Sistemas Baseados em Água

* **NFT (Técnica de Película Nutriente) (5%).** Foi desenvolvido na Inglaterra na década de 1970. Este sistema recircula uma fina película de solução nutritiva nos canais de cultivo. Foram provados comercialmente um amplo número de cultivos e, como resultado de uma ampla difusão publicitária, o NFT foi provado em muitos países. Uma vez que se estabeleceu, a técnica provou ser útil para a produção de tomates, e para cultivos de curto crescimento como a alface. Cultivos como o melão tem dado problemas e no mundo só são produzidos por produtores experientes.

* **Cultivo em Água (3%).** O sistema Gericke usou um tanque de concreto cheia de solução nutritiva. Existem muito poucos destes sistemas hoje em dia, mas alguns derivados deste sistema são significativos em alguns países.

A principal técnica comercial é a Técnica de Fluxo Profundo (DFT, Deep Flow Technique), onde pranchas de poliestireno flutuam sobre uma solução nutritiva aerada por recirculação. Este é o principal sistema no Japão com 270 hectares, de cultivos de folha principalmente. Outros países onde seu uso é significativo, se encontram na Ásia, com seu uso predominante em cultivos de hortaliças de folha.

* **Cultivo em Cascalho (1%).** Está incluído por sua conexão histórica e é classificado como um sistema baseado em água porque sempre se usou como uma técnica de recirculação, como contínuo ou como inundação e drenagem. Existem poucos dos

sistemas de canais originais abandonados no mundo e o uso do cascalho quase todo é em sistema híbridos. O mais comum é a Técnica de Fluxo em cascalho (GFT, Gravel Flow Technique), onde os canais de NFT são cobertos com uma capa de 50 mm (2 polegadas) de cascalho.

* **Aeroponía (0,2%).** É uma técnica onde as raízes estão suspensas em uma neblina de solução nutritiva. Várias formas desta técnica tem sido provadas por mais de 20 anos. Atraiu muita publicidade e existem um número de sistemas para aficionados que estão sendo vendidos. Sua realidade comercial é tal que só se tem reportado 19 hectares na Coréia. Seu uso está limitado a um punhado de pequenas operações espalhados pelo mundo.

Quadro 01 – Porcentagem Estimada da Área Total para Diferentes Sistemas Hidropônicos.

Sistemas Hidropônicos

Sistemas	Porcentagem
Lã de rocha	57%
Outros meios inorgânicos	22%
Substratos orgânicos	12%
NFT	5%
Cultivo em água	3%
Técnicas em cascalho	1%
Total	100%

Fonte: Donnan (2003).

Principais Vantagens e Desvantagens do Sistema Hidropônico

Vantagens

- Produção de melhor qualidade: pois as plantas crescem em um ambiente controlado, procurando atender as exigências da cultura e com isso o tamanho e a aparência de qualquer produto hidropônico são sempre iguais durante todo o ano.
- Trabalho mais leve e limpo: já que o cultivo é feito longe do solo e não são necessárias operações como arações, gradagens, coveamento, capinas, etc.
- Menor quantidade de mão-de-obra: diversas práticas agrícolas não são necessárias e outras, como irrigação e adubação, são automatizadas.
- Não é necessária rotação de cultura: como a hidroponia se cultiva em meio limpo, pode-se explorar, sempre, a mesma espécie vegetal.
- Alta produtividade e colheita precoce: como se fornece às plantas boas condições para seu desenvolvimento não ocorre competição por nutrientes e água e, além disso, as raízes nestas condições de cultivo não empregam demasiada energia para crescer antecipando o ponto de colheita e aumentando a produção.
- Menor uso de agrotóxicos: como não se emprega solo, os insetos e microrganismos de solo, os nematóides e as plantas daninhas não atacam, reduzindo a quantidade de defensivos utilizada.
- Mínimo desperdício de água e nutrientes: já que o aproveitamento dos insumos em questão é mais racional.
- Maior higienização e controle da produção: além do cultivo ser feito sem o uso de solo, todo produto hidropônico tende a ser vendido embalado, não entrando em contato direto com mãos, caixas, veículos, etc.
- Melhor apresentação e identificação do produto para o consumo: na embalagem utilizada para acondicionamento dos produtos hidropônicos pode-se identificar a marca, cidade de origem, nome do produtor ou responsável técnico, características do produto, etc.

- Melhor possibilidade de colocação do produto no mercado: por ser um produto de melhor qualidade, aparência e maior tamanho, torna-se um produto diferenciado, podendo agregar à ele melhor preço e comercialização mais fácil.
- Maior tempo de prateleira: os produtos hidropônicos são colhidos com raiz, com isso duram mais na geladeira.
- Pode ser realizado em qualquer local: uma vez que seu cultivo independe da terra, pode ser implantado mais perto do mercado consumidor.

Desvantagens

- Os custos iniciais são elevados, devido a necessidade de terraplenagens, construção de estufas, mesas, bancadas, sistemas hidráulicos e elétricos. Dependência grande de energia elétrica. O negócio para ser lucrativo exige conhecimentos técnicos e de fisiologia vegetal. Em um sistema fechado, com uma população alta de plantas, poucos indivíduos doentes podem contaminar parte da produção. Exige rotinas regulares e periódicas de trabalho (Carmo Jr., 2003).
- O balanço inadequado da solução nutritiva e a sua posterior utilização podem causar sérios problemas às plantas. O meio de cultivo deve prover suporte às raízes e estruturas aéreas das plantas, reter boa umidade e, ainda, apresentar boa drenagem, ser totalmente inerte e facilmente disponível. Somente materiais inertes podem entrar em contato com as plantas (toxidez de Zn e de Cu poderão ocorrer, caso presentes nos recipientes). É essencial boa drenagem para não haver morte das raízes (Castellane e Araújo, 1995).
- Emprego de inseticidas e fungicidas: No início do emprego da hidroponia, para fins comerciais, se propagava que não ocorriam pragas e doenças no referido sistema de cultivo. Hoje, sabe-se, que se pode ter esses problemas na instalação hidropônica, embora em muito menor grau em comparação com o sistema convencional. Entretanto, a decisão quanto ao uso de inseticidas e fungicidas sempre é muito difícil. Deve-se, sempre, procurar alternativas menos agressivas à saúde e ao ambiente, evitando, ao máximo, o uso de produtos

químicos. Pois, caso contrário, o método perde um dos atrativos de comercialização (Teixeira, 1996).

- Os equipamentos necessários para trabalhar as culturas hidropônicas devem ser mais precisos e sofisticados que para o solo, portanto, mais caros de aquisição, instalação e manutenção. A falta de inércia dos sistemas hidropônicos torna-os vulneráveis perante qualquer falha ou erro de manejo. Também a fiabilidade das instalações e automatismos atuais é alta, não se devendo esquecer que, para um sistema deste tipo, alguma avaria teria conseqüência muito mais grave que na agricultura tradicional (www.ep-agricola-torres-vedras.rcts.pt, 2003).

A Técnica do Filme Nutriente (NFT)

Segundo Bernardes (1997), o sistema NFT é uma técnica de cultivo em água, no qual as plantas crescem tendo o seu sistema radicular dentro de um canal ou canaleta (paredes impermeáveis) através do qual circula uma solução nutritiva (água + nutrientes).

O pioneiro dessa técnica foi Allen Cooper, no Glasshouse Crop Research Institute, em Littlehampton (Inglaterra), em 1965. NFT é originário das palavras **NUTRIENT FILM TECHNIQUE**, que foi utilizado pelo Instituto inglês para determinar que a espessura do fluxo da solução nutritiva que passa através das raízes das plantas deve ser bastante pequeno (laminar), de tal maneira que as raízes não ficassem totalmente submergidas, faltando-lhes o necessário oxigênio.

Tradicionalmente, o Brasil vem utilizando para a montagem dos canais telhas de cimento amianto ou tubos de PVC, que são materiais tradicionais na construção civil brasileira, fáceis de se encontrar e com preços razoáveis.

No sistema NFT não há necessidade de se colocar materiais dentro dos canais, como pedras, areia, vermiculita, argila expandida, palha de arroz queimada; dentro dos canais somente raízes e solução nutritiva.

O sistema NFT funciona da seguinte maneira: a solução nutritiva é armazenada em um reservatório, de onde é recalçada para a parte superior do leito de cultivo

(bancada) passando pelos canais e recolhida, na parte inferior do leito, retornando ao tanque, conforme Figura 01 (Teixeira, 1996).

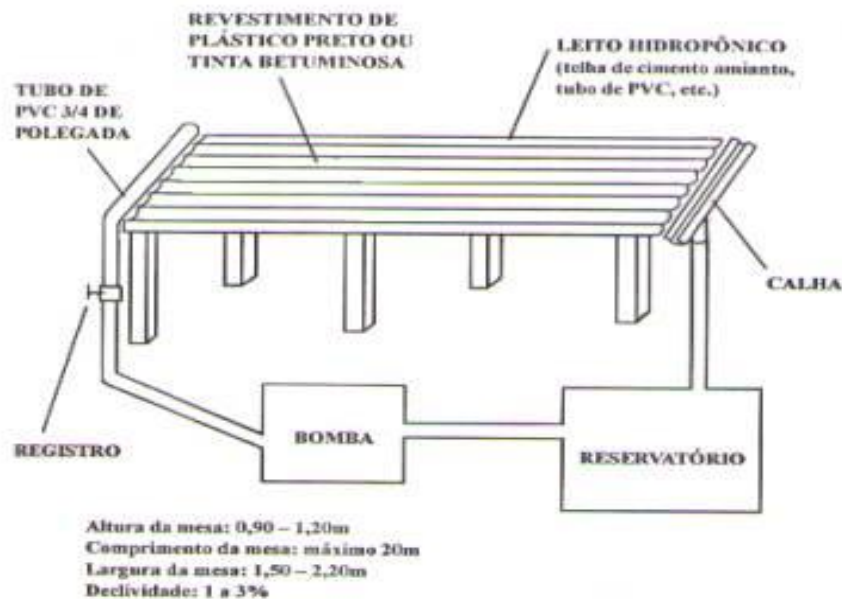


Figura 01 – Esquema Básico para Instalação de Hidroponia no Sistema NFT

Sistema Hidráulico

O sistema hidráulico é responsável pelo armazenamento, recalque e drenagem da solução nutritiva, sendo composto de um ou mais reservatórios de solução, do conjunto moto-bomba e dos encanamentos e registros (Furlani et. al., 1999).

Reservatório

Os reservatórios ou tanques de solução podem ser construídos de material diverso, como plástico PVC, fibra de vidro ou de acrílico, fibrocimento e alvenaria. Os tanques de plástico PVC e de fibra têm sido os preferidos em virtude do menor custo, facilidade de manuseio e, por serem inertes, não necessitarem de nenhum tratamento

de revestimento interno. Já os tanques construídos em alvenaria bem como as caixas de fibrocimento exigem revestimento interno com impermeabilizantes destinados a esse fim. O mais comumente utilizado e com bons resultados é a tinta betuminosa (Neutrol), mas pode-se optar pela impermeabilização com lençol plástico preto. Sem esses cuidados, a solução nutritiva, por ser corrosiva, poderá ser contaminada por componentes químicos presentes na constituição desses materiais.

O depósito deve, de preferência, ser enterrado em local sombreado para impedir a ação dos raios solares, além de ser vedado para evitar a formação de algas e a entrada de animais de pequeno porte. Sua instalação deve ser preferencialmente abaixo do nível da tubulação de drenagem, facilitando o retorno da solução por gravidade.

O tamanho do reservatório dependerá do número de plantas e das espécies que serão cultivadas. Deve-se obedecer ao limite mínimo de 0,1-0,25 L/planta para mudas, de 0,25-0,5 L/planta para plantas de pequeno porte (rúcula, almeirão), de 0,5-1,0 L/planta para plantas de porte médio (alface, salsa, cebolinha, agrião, manjericão, morango, cravo, crisântemo), de 1,0-5,0 L/planta para plantas de maior porte (tomate, pepino, melão, pimentão, berinjela, couve, salsão, etc.). Quanto maior a relação entre o volume do tanque e o número de plantas nas bancadas, menores serão as variações na concentração e temperatura da solução nutritiva. Entretanto, não se recomenda a instalação de depósitos com capacidade maior que 5.000 L, em vista da maior dificuldade para o manejo químico (correção do pH e da condutividade elétrica – CE) e oxigenação da solução nutritiva.

Escolha do Conjunto Moto-bomba

Segundo Teixeira (1996), a potência da bomba a empregar para o recalque da solução nutritiva é pequena. Para se calcular pode-se empregar a fórmula seguinte (Castellane e Araújo, 1995)

$$\text{HP motor} = \frac{\text{Vazão} \times \text{altura manométrica total}}{\text{HP motor}}$$

$$75 \times 0,90$$

HP motor

$$\text{HP bomba} = \frac{\text{HP motor}}{\text{HP bomba}}$$

$$0,70$$

A vazão adequada no sistema hidropônico é 1,5 litro/minuto – 2,0 litros/minuto por canaleta de cultivo. Na fórmula, a vazão é expressa em litros/segundo e corresponde ao necessário para suprir todas as canaletas existentes na instalação.

A altura manométrica total é a somatória da altura geométrica de recalque (distância vertical da entrada da bomba até o ponto de distribuição superior na bancada) da altura da sucção (distância vertical da bomba até 20 cm do fundo do reservatório) e das perdas nas tubulações e acessórios (cerca de 30%).

O conjunto moto-bomba estará ligado ao reservatório, localizado em nível geométrico inferior ao ponto que liberará a solução nutritiva para os canais, ou seja, terá a função de recalque da solução nutritiva, conforme mostrado na Figura 02.



Figura 02 – Esquema de um Sistema Hidráulico.

Para calcular o consumo de energia elétrica do conjunto moto-bomba basta multiplicar o valor da potência do motor por 0,746 e obter o valor em Kwh (Kilowatts hora).

Os principais problemas com o conjunto moto-bomba e suas possíveis causas são:

1. Mesmo com o motor ligado, a bomba não realiza o trabalho de sucção. Causas prováveis:
 - Falta de solução nutritiva no reservatório.
 - Não foi retirado o ar de sucção (escova).
 - Entrada de ar nas conexões e acessórios.
 - Giro do eixo do motor com rotação invertida.
 - Tubulação de sucção e rotor de diâmetro pequeno.

- Entrada de ar pela carcaça da bomba. Apertar parafusos.
2. Superaquecimento do motor. Causas prováveis:
- Elementos girantes excessivamente justos, rotor ou eixo emperrados, atritando com as partes estacionárias.
 - Gaxetas muito apertadas.
 - Ligação elétrica inadequada ou com defeito nos contatos.
 - Baixa tensão na rede.
 - Ocorrência de sobretensão na rede elétrica.
3. Consumo exagerado de energia elétrica. Causas prováveis:
- Ocorrência de vazamento de energia devido à presença de carga inferior à possível.

Defeitos mecânicos como eixo e rotor emperrados, elementos girantes excessivamente apertados (gaxetas) (Bernardes, 1997).

Regulador de Tempo ou Timer

A circulação da solução nutritiva é comandada por um sistema regulador de tempo, ou temporizador. Esse equipamento permite que o tempo de irrigação e drenagem ocorra de acordo com a programação que se deseja. Existem no mercado temporizadores mecânicos com intervalos de 10 por 10 ou 15 por 15 ou 20 por 20 minutos e temporizadores eletrônicos com intervalos variados de segundos a minutos.

O tempo de irrigação varia muito entre os sistemas, bancadas, regiões, tipos de cobertura, variedade cultivada e época do ano, não havendo regra geral. Em locais quentes, durante o verão, o sistema deverá permanecer ligado ininterruptamente durante as horas mais quentes do dia, ao passo que no mesmo local, no inverno, esse manejo será diferente. Quando se usa a irrigação contínua durante o período mais

quente do dia, deve-se tomar cuidado para que haja aeração adequada da solução nutritiva para evitar deficiência de oxigênio no sistema radicular.

Durante o período noturno, o sistema pode permanecer desligado ou com duas a três irrigações de dez a quinze minutos espaçadas de quatro a cinco horas (Furlani et. al., 1999).

Aconselha-se estudar bem o local a ser implantada a hidroponia (região mais quente ou mais fria), pois é isso que vai decidir com exatidão os tempos de circulação e descanso do sistema (Alberoni, 1998).

Uma instalação básica, para o funcionamento de uma banca de crescimento (que facilmente pode se multiplicar) pode ser visualizada abaixo, conforme Figura 03 (Bernardes, 1997).

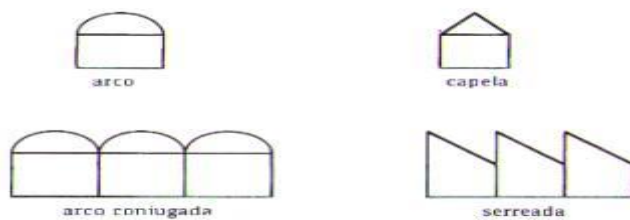


Figura 03 – Funcionamento do Sistema Hidráulico.

Estufas

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

Segundo Alberoni (1998), vários modelos de estufas são utilizados na produção hidropônica, entre eles: capela, arco e serreada, que podem ser conjugados ou não.



O modelo mais utilizado é a capela (duas águas), que fornece amplo espaço interno, com bom escoamento da água das chuvas e boa proteção interna. Dependendo do tamanho da estufa podem ser colocadas várias bancadas no seu interior, conforme Figura 04.

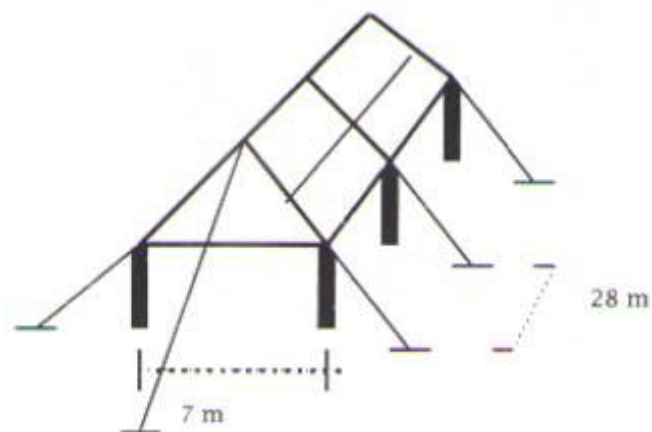


Figura 04 – Modelo de estufa com possibilidade de abrigar quatro bancadas ao mesmo tempo.

Alguns produtores utilizam o modelo de estufa individual. A estufa tem a medida exata da bancada e possibilita um maior arejamento do sistema, mas tem a desvantagem de dificultar os trabalhos em dias de chuva. Uma estrutura bem simples,

porém muito prática é a da Estação Experimental de Hidroponia de Charqueada (SP), inspirada no modelo do engenheiro Shigeru Ueda, conforme ilustrado na Figura 05.

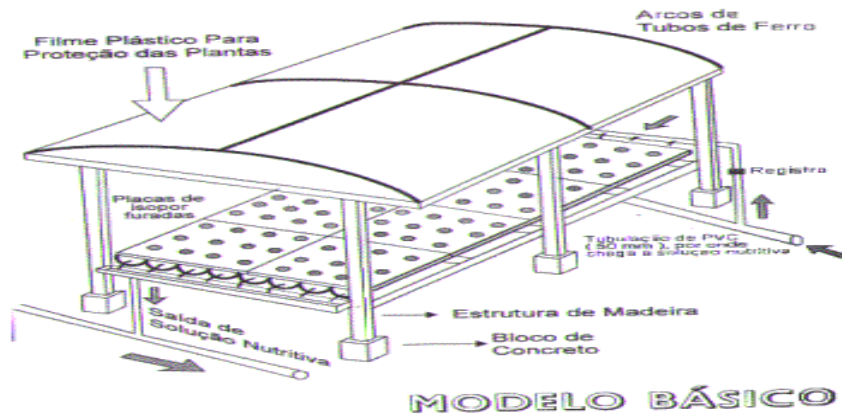


Figura 05 – Modelo de Estufa Individual.

Fonte: Bernardes (1997).

Para a cobertura das estufas recomenda-se a utilização de filme plástico aditivado anti-UV e antigotejo, com espessuras de 75 μ , 100 μ ou 150 μ . O filme plástico antigotejo é de extrema importância, pois evita que o acúmulo interno de água caia em forma de gotas sobre as plantas e faz com que a água escorra pelas laterais da estufa. Assim, evitam-se a contaminação e a propagação de diversos patógenos, principalmente os fúngicos (Alberoni, 1998).

No Brasil, a maioria das estufas hidropônicas não é climatizada.

Dentre os fatores ambientais que podem afetar o cultivo hidropônico, destaca-se a temperatura. Segundo Bernardes (1997), nas regiões mais quentes a utilização de estufas com pé-direito acima de 2,5 metros é recomendável, para proporcionar uma maior ventilação natural interna e para diminuir a temperatura do interior da estufa.

Telas de sombreamento também são utilizadas, no alto das casas de vegetação, na tentativa de diminuir a insolação direta e amenizar a temperatura interna.

Bancadas

As bancadas ou mesas de cultivo é onde são colocadas as mudas, ou seja, onde vai ocorrer o plantio propriamente dito. As plantas permaneceram nas bancadas até a sua colheita.

Segundo Furlani et. al. (1999), as bancadas para a técnica hidropônica são compostas de suportes de madeira ou outro material, os quais formam uma base de sustentação para os canais de cultivo, que podem ser de diversos tipos.

As dimensões das bancadas normalmente obedecem a certos padrões, que podem variar de acordo com a espécie vegetal e com o tipo de canal utilizado. No que se refere à largura, a bancada deve ter: até 1,0 m de altura e 2,0 m de largura para mudas e plantas de ciclo curto (hortaliças de folhas) e até 0,2 m de altura e 1,0 m de largura para plantas de ciclo longo (hortaliças de frutos). Essas dimensões são suficientes para uma pessoa trabalhar de maneira confortável nos dois lados da mesa, facilitando-lhe as operações de transplante, os tratamentos fitossanitários, quando necessários, os tratos culturais, a colheita e a limpeza da mesa.

É necessária uma declividade de 2 a 4% no comprimento dos canais que conduzem a solução nutritiva. Além disso, é recomendável que o comprimento da bancada não ultrapasse 15 metros, quando se utilizar 1,0 litro/minuto de solução nutritiva por canal, devido, principalmente, à possibilidade de escassez de oxigênio dissolvido na solução no final da banca. Quando a solução nutritiva apresenta baixos níveis de O_2 , pode ocorrer a morte dos meristemas radiculares, pequena ramificação das raízes e baixa absorção dos nutrientes, ocasionando um crescimento mais lento com redução de produção ao longo do tempo (Bernardes, 1997).

Canais de cultivo

O material utilizado na confecção dos canais deve ser impermeável ou impermeabilizado para não reagir com a solução nutritiva. No Brasil, vêm-se utilizando para a montagem dos canais telhas de cimento amianto ou tubos de PVC, que são materiais muito usados na construção civil, fáceis de se encontrar e com preços

razoáveis. Também, mais recentemente, têm sido usados tubos de polipropileno de formato semicircular.

a) Telhas de cimento amianto

Podem ser usadas telhas de amianto com ondas rasas (2,5 cm de altura e espaçadas a 7,5 cm), indicadas para produção de mudas ou para algumas culturas de pequeno porte (rúcula, agrião, etc.) servindo para condução das plantas até a fase de colheita. As telhas com ondas maiores (5 cm de altura e espaçadas a 18 cm) também são utilizadas para o cultivo de plantas de ciclo curto (alface, salsa, morango, etc.). Constrói-se a bancada, colocando-se as telhas de maneira a ficar com as extremidades encostadas umas nas outras ou sobrepostas. Após montada, a bancada é revestida com filme plástico para que a solução nutritiva seja conduzida de forma perfeita e para prevenir vazamentos. Em cima da bancada, para sustentação das plantas, são utilizadas placas de isopor, preferencialmente com espessura de 15 a 20 mm. Essas placas devem ser vazadas com furos de 50 mm de diâmetro (Figura 06) e espaçamento entre os furos de 18 cm x 20 cm.

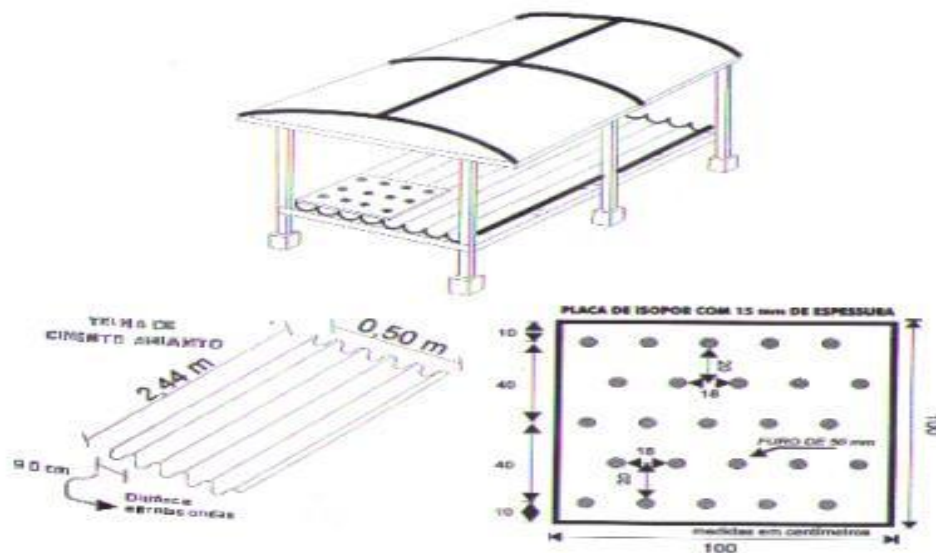


Figura 06 – Telha de cimento amianto com placas de isopor

Fonte: Bernardes (1997).

CURSO DE AGRONEGÓCIOS- OLERICULTURA

b) Tubos de PVC

Segundo Furlani et. al. (1999), os canos de PVC utilizados para esgoto (tubos brancos ou pretos) ou para irrigação (azuis) são ainda os mais encontrados em sistemas hidropônicos NFT. Serrando-se os canos ao meio, obtêm-se dois canais de cultivo com profundidade igual à metade do diâmetro do tubo (Figura 07). Pode-se unir quantos canais forem necessários, utilizando-se, para tanto, cola para encanamentos, silicone e, se necessário, arrebites.

Os canais de PVC servem para todas as fases de desenvolvimento das hortaliças mais cultivadas. Para mudas utilizam-se os tubos de 40-50 mm; para fase intermediária, os de 75-100 mm, e para a fase definitiva ou produção, os de 100-200 mm, dependendo da espécie cultivada.

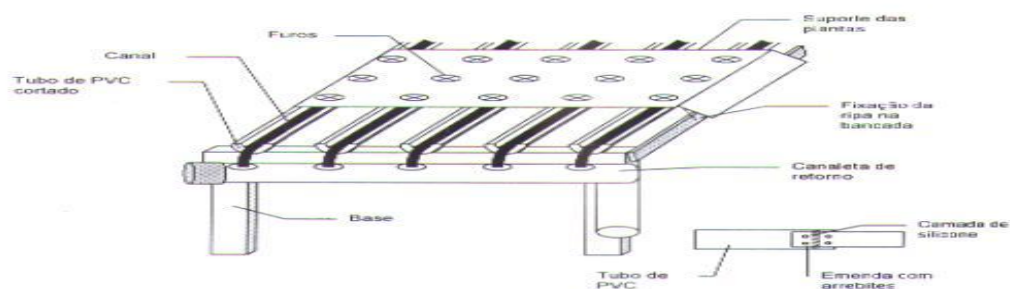


Figura 07 – Bancada de canos de PVC, mostrando também a canaleta de retorno de solução e a fixação do suporte das plantas na bancada. No detalhe, a união dos tubos.

O inconveniente desse sistema é a formação de algas dentro dos canos, em função da luz que penetra por eles (Alberoni, 1998).

Os tubos de PVC podem ser usados inteiros com furos na parte superior dos mesmos. Eles dispensam qualquer tipo de sustentação para as plantas já que são fechados, fornecendo o apoio suficiente para a maioria das plantas.

De acordo com Furlani et. al. (1999), a lâmina usada para confeccionar as embalagens tipo longa vida (TetraPark®) tem sido empregada com sucesso na cobertura de mesas de cultivo e sustentação das plantas. É um produto relativamente

barato e de excelente durabilidade. É de fácil limpeza, tem boa capacidade de isolamento térmico e resiste aos raios solares.

c) Tubos de Polipropileno

Apresentam formato semicircular e são comercializados nos tamanhos definidos pelo diâmetro em: pequeno (50 mm), médio (100 mm) e grande (150 mm), já contendo furos para a colocação das mudas no espaçamento escolhido (Figura 08). Embora de uso muito recente, têm apresentado bons resultados práticos tanto para mudas, como para plantas maiores ou mesmo para culturas de maior porte, tendo comportamento semelhante ao obtido com tubos de PVC, com exceção da limpeza que é mais difícil. Para alface e rúcula, têm sido instalados na posição normal, ou seja, com a parte chata para cima, o que dá maior apoio para as folhas. Para plantas frutíferas, de porte maior, pode-se optar por instalá-los com a parte achada para baixo, o que propicia maior área para o desenvolvimento do sistema radicular. Por serem de polipropileno, dispensam revestimento interno, são mais fáceis de emendar pois já vêm com os encaixes e apresentam todas as vantagens dos tubos de PVC.

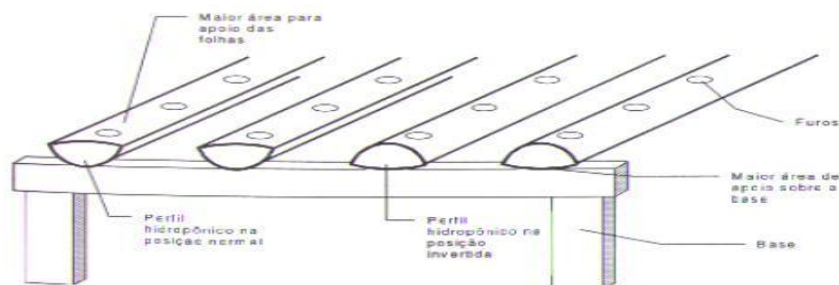


Figura 08 – Perfis hidropônicos nas duas posições utilizadas.

Fonte: Furlani et. al. (1999).

Plantas que podem ser cultivadas pelo Sistema NFT

A Alface é a mais cultivada, mas pode-se encontrar nos sistemas de cultivo sem solo: rúcula, feijão-vagem, repolho, couve, salsa, coentro, melão, agrião, pepino, berinjela, pimentão, tomate, arroz, morango, forrageiras para alimentação animal, mudas de plantas frutíferas e florestais, plantas ornamentais, etc.; teoricamente, qualquer planta pode ser cultivada no sistema.

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

Um experimento recente foi desenvolvido IAC-Frutas (Instituto Agrônômico de Campinas), estudando o enraizamento de mini-estacas de maracujá-amarelo por meio de hidroponia em espuma fenólica pelo sistema NFT.

Segundo Meletti et. al., (2003), com o objetivo de melhorar o aproveitamento de plantas matrizes, foi investigada no IAC a possibilidade de se reduzir o tamanho das estacas, economizando, assim, material selecionado, quer seja de matrizes de elite de lotes experimentais e de plantações comerciais, como até de espécies silvestres em fase de extinção.

Usando o método convencional de estaquia em areia não foi possível obter o enraizamento de estacas com uma ou duas gemas, porque elas secavam muito rapidamente, antes mesmo de enraizar. Isso só foi conseguido com a técnica de hidroponia em espuma fenólica.

Os experimentos foram realizados em Monte Alegre do Sul (SP). Foram preparadas estacas mais curtas, com uma ou duas gemas e apenas uma meia-folha, com cerca de 5 a 8 cm de comprimento. As mini-estacas foram colocadas para enraizar no centro dos cubos de espuma fenólica, de aproximadamente 20 mm de arestas, previamente umedecidas com água. Estes, por sua vez, foram transferidos para uma bancada de hidroponia de produção de mudas na horizontal, em estufa.

Foi detectado o início da formação de calos 10 dias depois da colocação das mini-estacas em espuma fenólica, sendo que depois de 18 dias, calos radiculares encontram-se completamente formados e visíveis. O início do enraizamento foi observado aos 24 dias e o enraizamento completo, 37 dias depois da instalação do sistema. Houve, portanto, uma redução de 25 dias no período necessário ao enraizamento das estacas, em relação ao sistema tradicional, podendo-se antecipar em igual período o transplante das estacas para sacos plásticos. Foi observado, também, um índice de 100% de enraizamento em todas as cultivares testadas, mostrando que não há efeito de cultivares no processo.

Concluiu-se que a hidroponia pode ser adotada com vantagens na estaquia de matrizes comerciais, de campos com escassez de plantas superiores, economizando material propagativo, sem perda de qualidade e com bons índices de aproveitamento. Poderá vir a ser, também, uma efetiva contribuição à multiplicação de passifloras

nativas, em processo de extinção pelo desmatamento, desde que se repita com elas o comportamento obtido com o maracujazeiro-amarelo. Em programas de melhoramento genético, pode ser uma ferramenta muito útil na multiplicação de plantas estratégicas, resultantes de cruzamentos controlados.

Aeroponia

Com o intuito de se conseguir maior produtividade e melhoria na eficiência e qualidade de produção em sistemas hidropônicos, têm se desenvolvido outros métodos alternativos de cultivo.

A aeroponia é uma técnica de cultivo sem solo que consiste em cultivar as plantas suspensas no ar, tendo como sustentação canos de PVC que podem ser dispostos no sentido horizontal ou vertical, permitindo um melhor aproveitamento de áreas e a instalação de um número maior de plantas por metro quadrado de superfície da estufa, obtendo-se, assim, um aumento direto de produtividade.

Nesse sistema não é utilizado nenhum tipo de substrato, sendo que as raízes, protegidas da luminosidade dentro dos canos, recebem a solução nutritiva de forma intermitente ou gota a gota, de acordo com esquema previamente organizado. Há casos de aeroponia, nos quais, a solução nutritiva é nebulizada ou pulverizada sobre as raízes.

Aeroponia Horizontal

Segundo Teixeira (1996), aeroponia horizontal consiste fundamentalmente em cultivar as plantas em tubos de plásticos (PVC) de 12 a 15 cm de diâmetro, em cujo interior passa a solução nutritiva. Os tubos são colocados com inclinação de 1-3%. A solução entra pela parte mais alta do tubo saindo pela outra extremidade. As mudas são colocadas, nos tubos de PVC, em perfurações de 3-4 cm de diâmetro e no espaçamento indicado à cultura. Os tubos, (Figura 09), são colocados em grupos formando linhas seguidas. Os grupos são colocados um em cima dos outros, a 1 m de

distância, como se fossem andaimes. O apoio é feito em estruturas metálicas ou de madeira, de preferência, móveis.

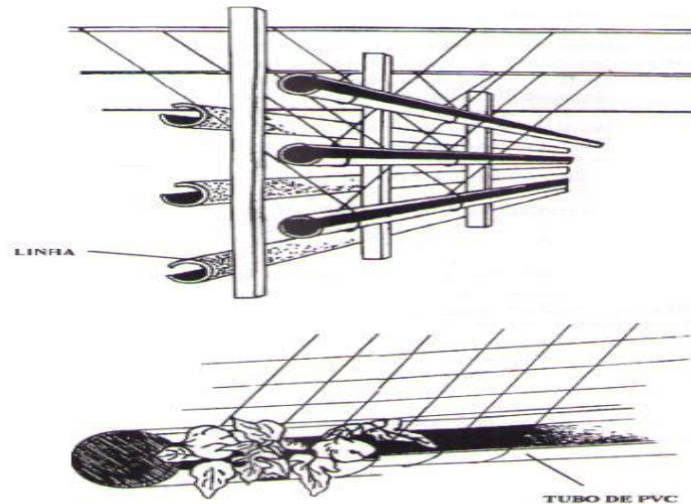


Figura 09 – Instalação Aeropônica Horizontal

O principal inconveniente na utilização deste sistema está na impossibilidade da exploração de culturas que necessitem de sustentação, como é o caso do tomate, pimentão, pepino e outros, isto limitam o seu uso no caso de rotação de cultura.

Aeroponia Vertical

Neste sistema se cultivam plantas em colunas (tubos de PVC de quatro polegadas), de cerca de 2 m de comprimento. Esses tubos recebem perfurações para adaptação das mudas. As colunas são dispostas paralelamente, deixando-se espaços de 1,40 m entre elas, formando grupos. Entre os grupos se deixa o espaçamento de 1,80 m. Maneja-se a formação de grupos de modo que a luminosidade e a temperatura sejam as desejáveis para boa produtividade.

A solução nutritiva entra pelo alto da coluna, passa ao longo da mesma, é recolhida na parte inferior, é filtrada e retorna ao reservatório. O processo inclui, como

CURSO DE AGRONEGÓCIOS- OLERICULTURA

nos anteriores, bomba para recalque da solução, “timer” programador e reservatório de solução nutritiva. A Figura 10 ilustra o método. (Teixeira, 1996).

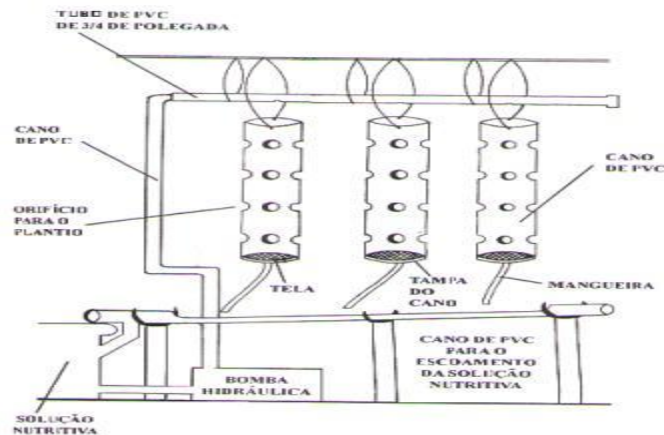


Figura 10 – Esquema da Instalação de Hidroponia Vertical

Utilizada na Europa desde a década de 70, a técnica foi adaptada à realidade brasileira pelos agrônomos Flávio Fernandes e Pedro Roberto Furlani, pesquisadores da Estação Experimental de Agronomia de Jundiaí do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Comparando a hidroponia vertical aos sistemas tradicional e de hidroponia em bandejas horizontais, segundo os pesquisadores, os resultados obtidos, tanto em produtividade como sanidade são melhores, o que compensa os custos de implantação e produção mais altos. Ocupando espaços iguais na estufa, a produção na hidroponia vertical foi 100% superior à da horizontal e 120% maior do que a de canteiro. Em um plantio comercial com hidroponia vertical realizado em Jundiaí (SP) os agrônomos do IAC observaram também redução nos gastos de água e energia, enquanto a aplicação de defensivos agrícolas teve queda de até 90%.

Mesmo adotando cuidados sanitários como a proteção dos canteiros com plástico, o que impede o contato direto dos frutos com o solo, dificilmente os produtores conseguem evitar a contaminação e o desgaste da terra nos cultivos tradicionais de morango. Os frutos próximos ao chão também estão sujeitos ao ataque de pragas e doenças e até o próprio peso do morango pode prejudicar sua sanidade e apresentação. Uma nova técnica, entretanto, pode resolver parte desses problemas. Trata-se do cultivo hidropônico de morango em estruturas verticais. Nos casos em que

foi necessário fazer o controle de pragas e doenças, apenas as plantas atacadas receberam pulverização. Outra grande vantagem da nova técnica é que os morangos podem ser colhidos em estágio mais avançado de maturação, o que garante frutos mais saborosos. Além disso, as perdas são menores e o trabalho de colheita muito mais fácil que no sistema tradicional. As mudas formadas junto à planta-matriz, suspensas no ar, também podem ser utilizadas para novos plantios, o que não ocorre nos cultivos convencionais por causa do risco de contaminação do solo.

Na hidroponia vertical as mudas de morango são plantadas em compridas sacolas ou tubos de polietileno cheios com casca de arroz carbonizada e irrigadas com uma solução nutritiva. De acordo com os pesquisadores, a casca de arroz funciona como suporte para as plantas fixarem as raízes e também para reter o alimento líquido. As medidas mais indicadas são altura de 2 metros e diâmetro de 20 centímetros. O espaçamento é de 1 metro entre cada tubo e de 1 metro entre as fileiras. Geralmente são 28 mudas por tubo, sete grupos de quatro mudas plantadas diametralmente. Para introduzir as mudas deve-se fazer pequenos orifícios em X no plástico. O substrato precisa estar encharcado (apenas com água) e as plantinhas colocadas num ângulo de 45 graus. A irrigação com a solução hidropônica varia de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta, com volume de 3 a 6 litros diários por tubo. Com o tempo, o produtor sabe dimensionar, sem desperdício, a quantidade necessária. Outro cuidado é garantir que todas as mudas recebam raios solares em quantidades iguais. (www.vivaverde.agr.br).

Sistema DFT (Deep film technique) ou Floating ou Piscina

O sistema de piscinas é muito usado para a produção de mudas, como por exemplo, de alface. Nessa piscina são colocadas as bandejas de isopor, deixando correr uma lâmina de solução nutritiva (aproximadamente de 4 a 5 cm) suficiente para o desenvolvimento do sistema radicular das mudas, mantendo o substrato úmido e permitindo a absorção dos nutrientes.

Segundo Furlani et. al. (1999), no sistema DFT não existem canais, mas sim uma mesa ou caixa rasa nivelada onde permanece uma lâmina de solução nutritiva. O

material utilizado para sua construção pode ser madeira, plástico ou fibras sintéticas (em moldes pré-fabricados).

A altura da lateral da caixa de cultivo deve ser de 10 a 15 cm, dependendo da lâmina desejada, que normalmente varia de 5 a 10 cm. O suporte da mesa também pode ser de madeira ou de outro material, como descrito para as bancadas do sistema NFT. Para a manutenção da lâmina de solução, deve-se instalar um sistema de alimentação e drenagem compatível, ou seja, a drenagem sempre maior ou igual à entrada de solução, para manter constante o nível da lâmina.

No sistema DFT as raízes das plantas permanecem submersas na solução nutritiva por todo o período de cultivo, por isso a oxigenação da solução merece especial atenção, tanto no depósito quanto na caixa de cultivo. A instalação de um “venturi” na tubulação de alimentação (Figura 11) permite eficiente oxigenação na lâmina de solução.

Para as mesas pré-fabricadas em material plástico ou fibras de vidro e com revestimento interno não é necessária a impermeabilização, mas naquelas feitas de madeira deve-se cobrir o fundo e as laterais com dois filmes plásticos, sempre o preto por baixo e o de polietileno tratado contra radiação UV por cima, para conferir resistência aos raios solares.

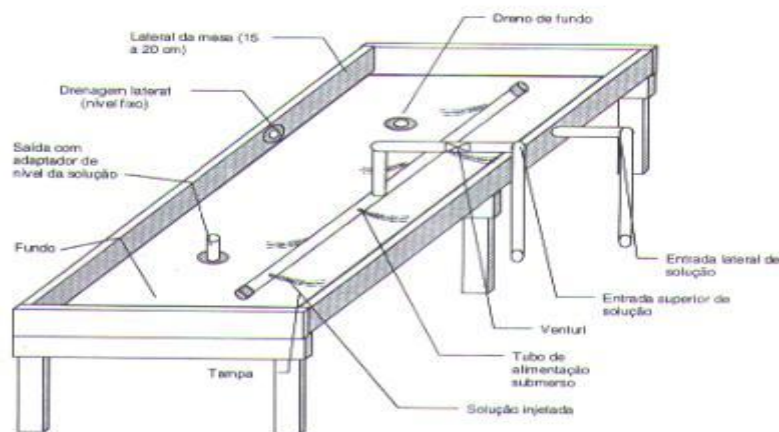


Figura 11 – Mesa de “floating” mostrando as opções de drenagem e alimentação laterais ou de fundo.

Nutrição Mineral das Plantas

Um dos princípios básicos para produção vegetal, tanto no solo como sobre sistemas de cultivo sem solo (hidroponia) é o fornecimento de todos os nutrientes de que a planta necessita.

O solo que sustenta as raízes das plantas também é importante para fornecer oxigênio, água e minerais. Ele é formado por partículas de minerais e material orgânica, e apresenta poros e microporos que ficam cheios de água e ar. Nesta água estão dissolvidos sais formando a solução do solo, que leva os nutrientes para as plantas.

Em um meio sem solo, as plantas também deverão suprir as mesmas necessidades, assim, para entender as relações das plantas em um sistema hidropônico deve-se ter em conta as relações que existem entre seu crescimento e o solo.

Se no meio em que a planta crescer houver um desequilíbrio de nutrientes, sua produção será limitada. Por exemplo, se o pimentão tiver à sua disposição uma quantidade de fósforo muito menor do que ele precisa para produzir bem, não adianta ter níveis adequados dos outros nutrientes ou acrescentar mais destes, enquanto não for corrigida a deficiência de fósforo. O pimentão não produzirá de acordo com o seu potencial, isto vale para qualquer fator essencial ao crescimento das plantas, como a água, por exemplo. Não adianta adubar bem a planta, se não houver água suficiente para o seu crescimento. Daí a necessidade de fornecer todos os elementos de que as plantas necessitam, feita de acordo com as exigências de cada cultura.

Elementos Essenciais

Diversos elementos químicos são indispensáveis para o crescimento e produção das plantas, num total de dezesseis elementos, sendo eles:

Carbono

C

Magnésio

Mg

Hidrogênio	H	Manganês	Mn
Oxigênio	O	Ferro	Fe
Nitrogênio	N	Zinco	Zn
Fósforo	P	Boro	B
Potássio	K	Cobre	Cu
Enxofre	S	Molibdênio	Mo
Cálcio	Ca	Cloro	Cl

Segundo Alberoni (1998), entre os elementos citados, existe uma divisão, conforme sua origem:

- Orgânicos: C, H, O
 - Minerais: macronutrientes: N, P, K, Ca, Mg, S; micronutrientes: Mn, Fe, B, Zn, Cu, Mo, Cl.

Essa divisão, entre macro e micro, leva em consideração a quantidade que a planta exige de cada nutriente para o seu ciclo.

As plantas têm, em sua constituição, em torno de 90 a 95% do seu peso em C, H, O. Mas esses elementos orgânicos, não constituem problemas, pois provêm do ar e da água, abundantes em nosso sistema. Diante disso, deve-se dar grande ênfase para os elementos minerais, que são os que irão compor a solução nutritiva.

Segundo Furlani et. al. (1999), recentemente, o níquel (Ni) entrou para o rol dos elementos essenciais por fazer parte da estrutura molecular da enzima urease, necessária para a transformação de nitrogênio amídico em mineral. Todavia, a quantidade exigida pelas plantas deve ser inferior à de molibdênio.

Além desses nutrientes, outros elementos químicos têm sido esporadicamente considerados benéficos ao crescimento de plantas, sem contudo atender aos critérios de essencialidade. Como exemplo, pode-se citar o sódio (Na) para plantas halófitas, o

silício (Si) para algumas gramíneas e o cobalto (Co) para plantas leguminosas fixadoras de nitrogênio atmosférico.

De acordo com a redistribuição no interior das plantas, os nutrientes podem ser classificados em três grupos: móveis (NO_3 , NH_4^+ , P, K e Mg) intermediários (S, Mn, Fe, Zn, Cu e Mo) e imóveis (Ca e B). Essa classificação é muito útil na identificação de sintomas de deficiência de um determinado nutrientes. Por exemplo, os sintomas de falta de N e de B ocorrem em partes mais velhas (folhas velhas) e mais jovens da planta (pontos de crescimento) respectivamente.

Em cultivos hidropônicos a absorção é geralmente proporcional à concentração de nutrientes na solução próxima às raízes, sendo muito influenciada pelos fatores ambientes, tais como: salinidade, oxigenação, temperatura, pH da solução nutritiva, intensidade de luz, fotoperíodo, temperatura e umidade do ar (Adams, 1992 e 1994 apud Furlani et. al. 1999).

Cada um dos macronutrientes e dos micronutrientes exerce pelo menos uma função dentro do ser vegetal e a sua deficiência ou excesso provoca sintomas de carência, ou de toxidez, característicos. A tabela 01 resume alguns dos papéis desempenhados pelos nutrientes na vida da planta. As tabelas 02 e 03 mostram os sintomas típicos de deficiência e de excesso, respectivamente. (Teixeira, 1996).

Tabela 01 – Funções dos nutrientes de plantas

Nutrientes	Funções
Nitrogênio	Participa das proteínas, ácidos nucleicos e das clorofilas; é ligado à formação de folhas.
Fósforo	Participa dos nucleotídeos, ácidos nucléicos e de membranas vegetais. Interfere no metabolismo das plantas como fonte de energia. É importante para o enraizamento, floração e frutificação.
Potássio	Ativador enzimático, atua na fotossíntese (formação de açúcares). Translocação de açúcares nas plantas, influencia na economia de água e na resistência ao acamamento, a pragas, a doenças, ao frio e à seca.

Cálcio	Constituinte da parede celular, ajuda na divisão celular, atua como ativador enzimático.
Magnésio	Integra a molécula da clorofila, é ativador enzimático e aumenta a absorção de Fósforo.
Enxofre	Constituinte das proteínas e clorofila, de vitaminas e óleos essenciais, importante para fixação de Nitrogênio.
Boro	Participa do processo de síntese do ácido indolacético (hormônio vegetal), dos ácidos pécticos (parede celular), dos ácidos ribonucleicos, das proteínas e do transporte de açúcar nas plantas.
Cloro	Participa do processo fotossintético.
Cobre	É ativador enzimático; influencia na respiração, na fotossíntese e no processo de fixação nitrogenada.
Ferro	Ativador enzimático; importante na síntese da clorofila e dos citocromos, influencia a respiração, fotossíntese e fixação do Nitrogênio.
Manganês	Ativador enzimático e participa da fotossíntese e da respiração (como ativador enzimático).
Níquel	Ativador da enzima urease (que faz a hidrólise da uréia nas plantas).
Molibdênio	Influencia no processo da redução de Nitrato no interior das plantas e da fixação do Nitrogênio por leguminosas.
Zinco	Ativador enzimático, síntese do ácido indolacético.

Tabela 02 – Sintomas visuais gerais de deficiência nutricional em vegetais (adaptado de MALAVOLTA, 1980)

1 – Sintomas iniciais em folhas mais velhas.

- 1.1 – Com verde clara (esmaecida) na folha, abrangendo nervuras e limbo. Com a evolução da carência passa a clorose seguido de seca e queda das folhas.

..... **NITROGÊNIO**

- 1.2 – Inicialmente diminuição do crescimento da planta, desenvolvimento de cor verde escura, seguida de manchas pardas, pardo amareladas, pardo avermelhadas. Porte reduzido, pouco enraizamento

FÓSFORO

- 1.3 – Clorose em margens e pontas das folhas que, com o progresso da deficiência, evolui para queimadura; atingindo toda a folha

POTÁSSIO

- 1.4 – Clorose interneval mantendo-se as nervuras verdes

MAGNÉSIO

2 – Sintomas iniciais em folhas mais novas.

- 2.1 – Morte de pontas de crescimento, internódios curtos, superbrotamento (tufos de folhas), folhas deformadas e pequenas

BORO

- 2.2 - Folhas flácidas, por vezes gigantes, clorose reticulada.....

COBRE

- 2.3 – Clorose interneval com reticulado fino, evoluindo para folha toda amarela.....

FERRO

- 2.4 – Clorose interneval com reticulado grosso

MANGANÊS

- 2.5 – Folhas pequenas, internódios curtos e superbrotamento e, por vezes, clorose

..... **ZINCO**

- 2.6 – Folhas deformadas, com morte de pontos de crescimento e clorose nas pontas

..... **CÁLCIO**

2.7 – Cor verde clara na folha. Clorose generalizada **ENXOFRE**

3 – Sintomas iniciais em folhas recém-maduras ou folhas mais novas.

3.1 – Amarelecimento em manchas ou generalizadas, folhas deformadas por má formação no limbo

..... **MOLIBDÊNIO**

4– Sintomas iniciais em folhas mais velhas ou mais novas.

4.1 – Murcha, clorose e bronzeamento das folhas**CLORO**

Tabela 03 – Sintomas visuais gerais de excesso de nutrientes em vegetais (adaptado de MALAVOLTA et. al., (1989)

Nutrientes	Funções
Nitrogênio	Em geral, não-identificados. Atraso e redução de floração e frutificação e acamamento.
Fósforo	Indução de deficiência de Cobre, Ferro, Manganês e Zinco.
Potássio	Indução de deficiência de Cálcio e/ou Magnésio provavelmente.
Cálcio	Indução de deficiência de Magnésio e/ou Potássio provavelmente.
Magnésio	Indução de deficiência de Potássio e/ou Cálcio provavelmente.
Enxofre	Clorose interveinal em algumas espécies.
Boro	Clorose reticulada e queima das margens das folhas de ápice para

	a base.
Cloro	Necrose das pontas e margens, amarelecimento e queda das folhas.
Cobre	Manchas aquosas e depois necróticas nas folhas. Amarelecimento das folhas, da base para o ápice, seguindo a nervura central.
Ferro	Manchas necróticas nas folhas, manchas amarelo-parda.
Manganês	Deficiência de Ferro induzida, depois manchas necróticas ao longo do tecido condutor.
Molibdênio	Manchas amarelas globulares do ápice da planta.
Zinco	Indução de carência de Fósforo e ou Zinco.

A água

Em cultivo sem solo, a qualidade da água é fundamental, pois nela estarão dissolvidos os minerais essenciais, formando a solução nutritiva que será a única forma de alimentação das plantas. Além da água potável e de poço artesiano, pode-se utilizar água de superfície e água recolhida de chuvas. (Lejeune e Balestrazzi, 1992 apud Castellane e Araújo, 1995).

Quanto melhor a qualidade da água menos problemas. A análise química (quantidade de nutrientes e salinidade) e microbiológica (coliformes fecais e patógenos) é fundamental. O recomendável é enviar amostras para empresa que costuma fazer análise para produtores hidropônicos.

Os parâmetros que devem ser considerados são: carbonatos, sulfatos, cloretos, sódio, ferro, cálcio, magnésio e micronutrientes (Cl ativo, Mn, Mo, B, Zn, Cu).

Se a água contém boa quantidade de Ca ou B, por exemplo, este valor deve ser descontado no momento de adicionar os adubos na solução. Tem-se recomendado que este desconto deve acontecer quando o valor de um dado

macronutriente ultrapassar a 25% do que seria adicionado a solução (formulação), e 50% para os micronutrientes. (www.labhidro.cca.ufsc.br).

Em hidroponia a condutividade elétrica deve ser inferior a 0,5 mS/cm, com uma concentração total de sais inferior a 350 ppm. (Hanger 1986 apud Castellane e Araújo 1995). Entretanto, Maroto (1990) apud Castellane e Araújo (1995), considera que o ideal é menos que 200 ppm de sais totais, com cloro e sódio livres inferiores a 5 e 10 ppm, respectivamente. Quando for utilizada no sistema NfT, Lejeune e Balestrazzi (1992) apud Castellane e Araújo (1995), consideram ser a água de boa qualidade quando seus teores máximos de Ca, Mg, SO₄ e HCO₃ estão abaixo de 80, 12, 48 e 224 mg/l, respectivamente. Para ferro, boro, flúor, zinco, cobre e manganês, os teores máximos permitidos são, respectivamente: 1, 12; 0,27; 0,47; 0,32; 0,06 e 0,24 mg/l.

Dependendo da região, a água pode apresentar características que interferem na solução nutritiva, como:

- Água com teor de cloreto de sódio (NaCl) acima de 50 ppm (50g/1000l) começa a causar problemas de fitotoxidez e pode inviabilizar seu uso;
- Se a água for dura (elevado teor de íons carbonatos, HCO₃), haverá problemas de elevação do pH e indisponibilização de ferro adicionado à solução. Também conterà sulfatos, mas o íon sulfato é macronutriente;
- Águas subterrâneas originadas de rochas calcáreas e dolomíticas contém bons teores de Ca e Mg. (www.labhidro.cca.ufsc.br).

Solução Nutritiva

Na hidroponia todos os nutrientes são oferecidos às plantas na forma de solução. Esta solução é preparada com sais fertilizantes. Existem vários sais que fornecem os mesmos nutrientes para as plantas, deve-se optar por aqueles fáceis de dissolver em água, baixo custo e facilmente encontrados no mercado. As tabelas 04 e 05 apresentam alguns dos sais mais usados em hidroponia, sob a forma de macro e micronutrientes.

Tabela 04 – Composição de alguns adubos empregados em hidroponia (Macronutrientes)

Adubos	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	%S
Nitrato de14 Potássio	-	-	36,5	-	-	-
Nitrato de Sódio- e Potássio	-	-	-	-	-	-
(Salitre do Chile13 Potássio)	-	-	11,6	-	-	-
Nitrato de34 Amônio	-	-	-	-	-	-
Nitrato de15 Cálcio	-	-	-	20	-	-
Nitrocálcio	22	-	-	7	-	-
Fosfato Monoamônio (MAP)	10	21,1	-	-	-	-
Fosfato Diamônio (DAP)	18	20,2	-	-	-	-
Uréia	45	-	-	-	-	-
Sulfato de20 Amônio	-	-	-	-	-	24
Superfosfato Simples	-	8,8	-	20,2	-	12

Superfosfato Triplo	-	19,8	-	13,0	-	-
Fosfato de Potássio	de-	24	31	-	-	-
Cloreto de Potássio	de-	-	49,8	-	-	-
Sulfato de Potássio	de-	-	41,5	-	-	17
Sulfato de Potássio e Magnésio	de- e	-	16,6	-	11	22
Sulfato de Magnésio	de-	-	-	-	9,5	13

Fonte: Malavolta (1989) apud Teixeira (1996).

Tabela 05 – Composição de alguns adubos empregados em hidroponia (Micronutrientes)

Adubos	Composição
Bórax	11% de Boro
Ácido Bórico	17% de Boro
Sulfato Cúprico Pentaidratado	25% de Cobre
Sulfato Cúprico Monoidratado	35% de Cobre

Quelados de Cobre	9 – 13% de Cobre
Sulfato Ferroso	19% de Ferro
Quelados de Ferro	5 – 14% de Ferro
Sulfato Manganoso	26 – 8% de Manganês
Quelado de Manganês	12% de Manganês
Molibdato de Sódio	39% de Molibdênio
Molibdato de Amônio	54% de Molibdênio
Sulfato de Zinco	20% de Zinco
Quelado de Zinco	14 – 19% de Zinco

Fonte: Malavolta (1989) apud Teixeira (1996).

Não existe uma solução nutritiva ideal para todas as espécies vegetais e condições de cultivo. Cada espécie vegetal tem um potencial de exigência nutricional. (Teixeira, 1996).

No Quadro 02. Apresentam-se as relações entre os teores foliares considerados adequados de N, P, Ca, Mg e S e os de K para diferentes culturas passíveis de serem cultivadas no sistema hidropônico – NFT. Embora haja diferenças nos teores de nutrientes em folhas em função de cultivares, épocas de amostragem e posição das folhas, os valores apresentados indicam que existem diferenças entre essas relações para as diversas espécies, considerando o desenvolvimento vegetativo adequado. (Furlani et. al. 1999).

Quadro 02 – Relações entre os teores foliares (g/kg) de N, P, Ca, Mg e S com os teores de K considerados adequados para diferentes culturas. Adaptado de Raij et. al. (1997).

Culturas	K	N	P	Ca	Mg	S
<hr/>						
Hortaliças de folhas						
Agrião	1,00	0,83	0,17	0,25	0,07	0,05
Alface	1,00	0,62	0,09	0,31	0,08	0,03
Almeirão	1,0	0,65	0,11	0,12	0,03	-
Cebolinha	1,0	0,75	0,08	0,50	0,10	0,16
Chicória	1,00	0,82	0,11	1,36	1,07	-
Couve	1,00	1,20	0,16	0,62	0,14	-
Espinafre	1,00	1,00	0,11	0,78	0,18	0,20
Repolho	1,00	1,00	0,15	0,63	0,15	0,13
Rúcula	1,00	0,78	0,09	0,84	0,07	-
Salsa	1,0	1,14	0,17	0,43	0,11	-
Hortaliças de frutos						
Beringela	1,00	1,0	0,16	0,40	0,14	-
Ervilha	1,00	1,67	0,20	0,67	0,17	-
Feijão-vagem	1,00	1,43	1,14	0,71	0,17	0,11

Escola Estadual de Educação Profissional EEEP

Ensino Médio Integrado à Educação Profissional

Jiló	1,00	1,57	0,14	0,57	0,11	-
Melão	1,00	1,14	0,14	1,14	0,29	0,08
Morango	1,00	0,67	0,10	0,67	0,27	0,10
Pepino	1,00	1,22	0,18	0,56	0,16	0,13
Pimenta	1,00	1,00	0,13	0,63	0,20	-
Pimentão	1,00	0,90	0,10	0,50	0,16	-
Quiabo	1,00	1,29	0,11	1,14	0,23	0,10
Tomate	1,00	1,25	0,15	0,75	0,15	0,16
Hortaliças de flores						
Brócolos	1,00	1,50	0,20	0,67	0,17	0,18
Couve-flor	1,00	1,25	0,15	0,75	0,10	-
Ornamentais						
Antúrio	1,00	1,00	0,20	0,80	0,32	0,20
Azaléia	1,00	2,00	0,40	1,00	0,70	0,35
Begônia	1,00	1,11	0,11	0,44	0,11	0,12
Crisântemo	1,0	1,00	0,14	0,30	0,14	0,10
Gloxinia	1,00	1,00	0,10	0,50	0,15	0,13
Gypsophila	1,00	1,25	0,13	0,88	0,18	0,12
Hibiscus	1,00	1,75	0,35	1,00	0,30	0,16
Palmeira	1,00	1,00	0,17	0,67	0,20	0,18
Rosa	1,00	1,60	0,16	0,60	0,16	0,21

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

Schefflera	1,00	1,00	0,13	0,50	0,17	0,16
Violeta-africana	1,00	0,90	0,10	0,30	0,12	0,11

Tal fato deve ser levado em conta quando se utiliza uma única composição de solução nutritiva para o crescimento de variadas espécies vegetal.

Por exemplo, quando se usa uma única solução nutritiva para o crescimento de diferentes hortaliças de folhas, pode-se antever que as plantas de espinafre e rúcula irão absorver maiores quantidades de cálcio que as plantas de agrião, alface e almeirão, para cada unidade de potássio absorvido. Se isso não foi considerado na reposição de nutrientes, ocorrerá deficiência de Ca para essas culturas com maior capacidade de extração.(Furlani et. al. 1999).

Os produtores desejam frequentemente obter uma fórmula ótima, que sirva para todas as culturas, mas isto não é possível. Existem muitas variáveis a considerar na nutrição de plantas, como:

- Espécie de planta – por exemplo, a alface precisa mais de nitrogênio que o tomate;
- Estágio de crescimento – plantas novas gastam menos nutrientes que as mais velhas;
- Parte da planta que será colhida – se é folha ou fruto;
- Estação do ano;
- Temperatura e intensidade de luz.

Para que as plantas tenham um bom desenvolvimento é necessário que haja um constante equilíbrio de nutrientes na água que banha as raízes das plantas, ou seja, ao longo do tempo e da formação das plantas os elementos essenciais

(nutrientes) devem estar sempre à disposição, dentro de faixas limitadas, sem escassez nem excesso.

Sugestões de soluções nutritivas

Nos quadros 03 e 04 são apresentadas soluções nutritivas para tomate, pepino e alface (Castellane e Araújo, 1995). A diferença entre a solução A e a solução B está na quantidade de nitrato de cálcio. A solução A é usada na fase de crescimento da planta e a solução B na fase de frutificação. Como a formação de frutas exige mais quantidade de cálcio e nitrogênio é observado que a planta deve ter maior quantidade destes nutrientes à sua disposição nesta fase.

Quadro 03 – Composição de soluções nutritivas 1/ para tomates, pepino e alface em sistemas hidropônicos abertos ou fechados.

Composto	Nutrientes	Tomate		Pepino	
		Solução A	Solução B	Solução A ^{2/}	Solução B
Químico	Fornecidos	Gramas/1000 litros			
KNO ₃	N.K	200	200	200	200
MgSO ₄ ·7 H ₂ O	Mg, S	500	500	500	500
KH ₂ PO ₄	K, P	270	270	270	270
K ₂ SO ₄	K, S	100	100	-	-
Ca(NO ₃) ₂	N, Ca	500	680	680	1.357
Fe (quelado)	330Fe	25	25	25	25

Micronutrientes-	150 ml	150 ml	150 ml	150 ml
------------------	--------	--------	--------	--------

1 – Ver Quadro 04, para o manejo de micronutrientes.

2 - Para Alface, acrescentar mais 430g de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

Quadro 04 – Preparo de solução estoque de micronutrientes.

Composto Químico	Nutrientes Fornecidos	Gramas a utilizar^{1/}
H_3BO_3	B	7,50
$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Mn	6,75
$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Cu	0,37
MoO_3	Mo	0,15
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Zn	1,18

Estas quantidades dos sais são para preparar 450 ml de solução estoque. Utilize água quente para dissolver bem os sais. Use 150 ml desta solução por 1000 litros de solução de cultivo.

Outra opção de solução nutritiva para alface é apresentada no quadro 05.

Quadro 05 – Composição de solução nutritiva para alface

Sal/fertilizante	g/1.000 litros
Nitrato de cálcio	
Hydro especial	1.000

Nitrato de potássio	600
Cloreto de potássio	150
Monoamônio fosfato	150
Sulfato de magnésio	250
Solução de micronutrientes	500 ml
Solução de Fe-EDTA	500 ml
Cloro	100
Boro	20
Ferro	100
Manganês	50
Zinco	20
Cobre	6
Molibdênio	0,1

Fonte: Furlani, (1995).

Segundo Furlani et. al., (1999), para quelatização do Ferro, procede-se da seguinte maneira:

Para preparar uma solução contendo 10 mg/mL de Fe, dissolver, separadamente em cada 450 ml de água, 50 g de sulfato ferroso e 60 g de EDTA dissódico. Após a dissolução, misturar acrescentando a solução de EDTA à solução de sulfato ferroso. Efetuar o borbulhamento de ar na solução obtida até completa dissolução de qualquer precipitado formado. Guardar em frasco escuro e protegido da luz.

Ainda segundo Furlani et. al., (1999), o Instituto Agrônômico tem uma proposta de preparo e manejo de solução nutritiva para cultivo hidropônico, destinada a diversas hortaliças de folhas e já utilizada por muitos produtores em escala comercial. No seu preparo, são usadas as quantidades de sais/fertilizantes, conforme consta do quadro 06.

Quadro 06 – Quantidades de sais para o preparo de 1.000 L de solução nutritiva – proposta do Instituto Agrônômico (Furlani, 1998).

Nº Sal ou fertilizante	g/1.000L
1 Nitrato de cálcio Hydros® Especial	750
2 Nitrato de potássio	500
3 Fosfato monoamônio	150
4 Sulfato de magnésio	400
5 Sulfato de cobre	0,15
6 Sulfato de zinco	0,5
7 Sulfato de manganês	1,5
8 Ácido bórico ou	1,5
Bórax	2,3
9 Molibdato de sódio ou	0,15
Molibdato de amônio	0,15
10 Tenso-Fe® (FeEDDHMA-6% Fe) ou	30
Dissolvine® (FeEDTA-13% Fe) ou	13,8
Ferrilene® (FeEDDHa-6% Fe) ou	30

FeEDTANa ₂ (10mg/mL de Fe)	180 mL
---------------------------------------	--------

Preparo da Solução Nutritiva

No preparo da solução nutritiva existe uma sequência correta de adição de sais. Descreveremos passo a passo o preparo de uma solução nutritiva.

- O composto são pesados individualmente, identificados e ordenados próximo ao reservatório onde será preparada a solução nutritiva. Esta operação deve ser cuidadosa, pois qualquer engano nesta etapa poderá comprometer todo o sistema.
- Nos sacos estão as misturas de macronutrientes, mas sem a fonte de cálcio. Os sais são misturados a seco, o cálcio não pode entrar, porque forma compostos insolúveis com fosfatos e sulfatos.
- A mistura é dissolvida em um recipiente com água e depois jogada no reservatório. Ao colocar a mistura no reservatório ele já deverá estar cheio pela metade.
- O sal de cálcio é dissolvido separadamente e adicionado em seguida, depois vem à mistura de micronutrientes que poderá ser preparado em maior quantidade e armazenada.
- A mistura de micronutrientes não contém o ferro, basta medir a quantidade certa e jogar no tanque.
- Após acrescentar os micronutrientes completa-se o nível da solução no reservatório e mistura-se bem.
- A seguir faça a medição do pH, ele deverá ficar na faixa de 5,5 a 6,5. Se estiver mais alto que isto adiciona-se ácido sulfúrico ou ácido clorídrico. O ácido deve ser misturado com um pouco de água e depois ser colocado aos poucos no reservatório. Mistura-se bem e mede-se de novo o pH, faça isto até chegar ao

valor certo. Se o pH estiver abaixo de 5,5 faz-se a correção com hidróxido de potássio ou hidróxido de sódio.

- No final acrescenta o ferro, pois ele é pouco solúvel e deve ser colocado na forma complexada com EDTA para ficar dissolvido e disponível para as plantas. Quando é colocado puro ele precipita e as plantas não conseguem absorvê-lo.

Manejo da solução

Segundo Alberoni (1998), após o preparo da solução, existem alguns fatores que devem ser controlados para o completo e perfeito desenvolvimento da planta, aproveitando ao máximo a solução nutritiva:

- **Temperatura** – a temperatura da solução não deve ultrapassar os 30°C, sendo que o ideal para a planta é a faixa de 18°C a 24° C em períodos quentes (verão) e 10°C a 16°C em períodos frios (inverno). Temperaturas muito acima ou abaixo desses limites causam danos à planta, bem como uma diminuição na absorção dos nutrientes e, conseqüentemente, uma menor produção, com produtos de baixa qualidade, que serão vendidos a preços mais baixos.
- **Oxigênio** – a oxigenação da solução é muito importante. É preciso utilizar uma boa água e oxigenar a solução constantemente para obter um bom nível de absorção dos nutrientes. A oxigenação pode ser feita durante a circulação da solução no retorno ao reservatório ou com a aplicação de ar comprimido ou oxigênio.
- **Pressão osmótica** – quando se dissolvem sais na água, sua pressão osmótica aumenta, ou seja, a tendência que a solução tem de penetrar nas raízes diminui, até o ponto que deixa completamente de penetrar e começa a retirar a água das plantas. Isso ocorre pelo fato de a água se movimentar de um meio hipotônico para um meio hipertônico ou, digamos, de um meio menos concentrado para um meio mais concentrado. Por isso, a solução deve conter os nutrientes nas proporções adequadas, mas suficientemente diluídas para não causar danos. A pressão osmótica ideal está entre 0,5 a 1,0 atmosfera (atm.).

- **Condutividade elétrica** – esse controle é de grande importância, pois determina quanto adubo há na solução (quantidade de íons). Quanto mais íons tivermos na solução, maior será a condutividade elétrica, e vice-versa. Há um aparelho que mede a condutividade: o condutivímetro. Na utilização desse aparelho, as medidas ideais da solução ficam na faixa de 1,5 a 3,5 miliSiemens/cm, que corresponde a 1.000 à 1.500 ppm de concentração total de íons na solução. Valores acima dessa faixa são prejudiciais à planta, chegando a sua total destruição.
- Valores inferiores indicam a deficiência de algum elemento, embora não se saiba qual e em que quantidade. A resposta só pode ser obtida com a análise química laboratorial da solução nutritiva.
- **pH** – o pH da solução nutritiva é tão importante quanto a condutividade elétrica, pois as plantas não conseguem sobreviver com valores abaixo de 3,5. Os seus efeitos podem ser diretos, quando houver efeito de íons H^+ sobre as células; ou indiretos, quando afetam a disponibilidade de íons essenciais para o desenvolvimento da planta.
- A solução pode ser apresentar ácida, alcalina ou neutra. Valores baixos (acidez < 5,5) provocam uma competição entre o íon H^+ e os diversos cátions essenciais (NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+}) e valores elevados (acidez > 6,5 e alcalinidade) favorecem a diminuição de ânions (NO_3^- , $H_2PO_4^{2-}$, MoO_4^-). Valores inadequados podem levar à precipitação de elementos.

Apesar de todos os fatores acima mencionados serem importantes no manejo da solução nutritiva, três aspectos devem sofrer controle diário, entre eles:

1º) Complementação do volume gasto sempre com água;

2º) Ajuste do pH da solução;

3º) Monitoramento do consumo de nutrientes através da condutividade elétrica da solução.

A – Nível da Solução Nutritiva

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

A solução é consumida pela planta e diariamente observa-se uma redução do seu volume no tanque de solução. Esse volume deverá ser repostos todos os dias não com solução nutritiva e sim com água pura. Pois as plantas absorvem muito mais água do que nutrientes e como a solução nutritiva é uma solução salina a reposição diária com solução leva a uma salinização deste meio, chegando a um ponto que a quantidade de sais dissolvida é maior do que as raízes podem suportar. Se isto ocorrer as plantas cessam seu crescimento, devido não a falta de nutrientes, mas a um potencial osmótico muito elevado no sistema radicular.

B – pH da Solução Nutritiva

Durante o processo de absorção de nutrientes as raízes das plantas vão alterando o pH da solução nutritiva. Esse pH significa a acidez ou basicidade da solução nutritiva. As plantas têm o seu desenvolvimento máximo entre pH 5,5 a 6,5 e à medida que elas crescem elas alteram esse pH da solução nutritiva. Por essa razão diariamente após completar o volume da solução com água o pH da solução deve ser medido, Se estiver fora desta faixa de 5,5 a 6,5, ele deverá ser ajustado com ácido se estiver acima de 6,5 e, com base caso esteja abaixo de 5,5: isto é importante para que a planta tenha condições de absorver todos os nutrientes na quantidade que ela necessitar para o seu crescimento.

C – Condutividade Elétrica

À medida que as plantas crescem os nutrientes da solução vão sendo consumidos e esta solução vai se esgotando. Chega a um ponto que a solução não consegue mais fornecer os nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas. Nesse ponto a solução deve ser trocada. Um dos maiores problemas é saber quando esta troca deve ser realizada. É muito comum que se usem intervalos iguais entre trocas, o que não é correto, pois no início do desenvolvimento as plantas consomem muito menos que no final do seu desenvolvimento.

Para contornar esta situação a maneira mais fácil e simples é usar um condutímetro. Uma solução que contém sais tem a capacidade de conduzir a corrente elétrica. Essa capacidade de condução da corrente elétrica é tanto maior quanto maior a concentração de sais dissolvidos na solução. Assim através da

redução na condutividade elétrica é possível saber quando é necessário fazer a troca da solução nutritiva.

Um exemplo de manejo da solução nutritiva é sugerido pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), citado por Furlani et. al. (1999), que utiliza o critério da manutenção da condutividade elétrica, mediante a adição de solução de ajuste com composições químicas que apresentam uma relação entre os nutrientes semelhante à extraída pela planta cultivada. Furlani et. al. (1999) sugere as formulações constantes dos quadros 06 e 07 para o preparo e manejo da solução nutritiva respectivamente.

Após a adição da última solução concentrada, acrescentar água até atingir o volume de 1.000 L. Tomar a medida da condutividade elétrica.

O valor da condutividade elétrica (CE) da solução nutritiva do IAC situa-se ao redor de 2,0 mS ou 2.000 μ S ou 1.280 ppm ou 20 CF (1 mS = 1.000 μ S; 640 ppm = 1.000 μ S; 1 CF = 100 μ S). Pequena variação poderá ser encontrada em função da composição química da água usada para o seu preparo.

No caso de se optar pelo uso de uma solução nutritiva com condutividade de 1,0 ou 1,5 mS ou 1.000 ou 1.500 μ S (recomendado para o verão e para locais de clima quente – região Norte e Nordeste), basta multiplicar por 0,50 ou 0,75 os valores das quantidades indicadas dos macronutrientes, mantendo em 100% os micronutrientes.

É conveniente que o volume do depósito seja completado quantas vezes forem necessárias durante o dia para evitar elevação muito grande na concentração salina da solução nutritiva. Para o manejo da solução durante a fase de desenvolvimento das plantas, seguir o seguinte procedimento: (a) diariamente, logo pela manhã, fechar o registro de irrigação, esperar toda a solução voltar ao depósito e completar o volume do reservatório com água e homogeneizar a solução nutritiva; (b) proceder à leitura da condutividade elétrica, retirando uma amostra do reservatório; (c) para cada diferença na condutividade inicial de 0,25 mS ou 250 μ S ou 150 ppm, adicionar 1 L da solução A, 1 L da solução B e 50 mL da solução C (Quadro 07). Para os micronutrientes, a reposição também pode ser semanal, em vez de diária, através da solução C, adicionando 25% da quantidade de Fe e 50% dos demais micronutrientes, conforme o quadro 06; (d) após a adição das soluções e

homogeneização da solução nutritiva, efetuar nova leitura; caso esteja na faixa adotada, abrir o registro de irrigação das plantas. É conveniente manter o reservatório de solução nutritiva sempre em nível constante, acrescentando água para repor o volume evapotranspirado. Se for favorável, o volume poderá ser completado à tarde e a condutividade elétrica medida e corrigida na manhã do dia seguinte.

Quadro 07 – Composição das soluções de ajuste para as culturas de hortaliças de folhas.

Solução	Sal ou fertilizante	Quantidade
		g/10L
A	Nitrato de potássio	1.200
	Fosfato monoamônio purificado	200
	Sulfato de magnésio	240
B	Nitrato de cálcio Hydros®600 especial	
C	Sulfato de cobre	1,0
	Sulfato de zinco	2,0
	Sulfato de manganês	10,0
	Ácido bórico ou	5,0
	Bórax	8,0
	Molibdato de sódio ou	1,0
	Molibdato de amônio	1,0
	Tenso-Fe® (Fe EDDHMA-6%20,0 Fe) ou	

Dissolvine® (FeEDTA-13% Fe)10,00

ou

Ferrilene® (FeEDDHA-6% Fe)20,0

ou

FeEDTANa₂ (10 mg/ml de Fe) 120 ml

Como consequência dessas adições ao longo do tempo para repor as perdas por evapotranspiração (o consumo médio de água num cultivo de alface hidropônica situa-se entre 75 a 100 ml/planta/dia), poderá ocorrer desequilíbrio entre os nutrientes na solução nutritiva, com excesso de Ca e Mg em relação a K. Para contornar esse desequilíbrio, deve-se proceder à análise química da solução nutritiva e efetuar as correções nos níveis dos nutrientes, ou então renovar a solução nutritiva quando as quantidades dos nutrientes acrescentados com a água atingirem valores maiores do que os iniciais.

A renovação da solução nutritiva também é recomendada para evitar aumento nas concentrações de material orgânico (restos de planta, exsudados de raízes e crescimento de algas) que pode servir como substrato para o desenvolvimento de microrganismos maléficos. Além disso, quando a água usada para o cultivo hidropônico apresentar CE entre 0,2-0,4 mS, há uma indicação que possui sais dissolvidos (carbonatos, bicarbonatos, Na, Ca, K, Mg, S, etc.) e com o tempo de cultivo e sua constante adição para repor as perdas evapotranspiradas, ocorrerá uma diminuição gradativa da CE efetiva dos nutrientes em função do acúmulo de elementos indesejáveis.

Produção de Mudanças para Hidroponia

Os produtores hidropônicos podem produzir suas próprias mudas ou adquirir as mesmas de viveiros idôneos que produzam mudas saudáveis e com garantia de qualidade.

No caso de se optar por produzir as próprias mudas os produtores devem adquirir sementes de firmas idôneas e escolher as variedades adaptadas à região.

Além de verificar a qualidade fisiológica, sanitária e genética, deve-se adquirir de preferência, sementes peletizadas, que facilitam o trabalho de plantio, pois facilitam a semeadura e dispensam o desbaste. As sementes peletizadas têm alto vigor, poder germinativo superior a 90%, pureza superior a 99% e homogeneidade de germinação.

As sementes peletizadas recebem tratamento denominados “priming”, que reduz o problema da maioria dos cultivares como a fotodormência (luz para poder germinar) e a termodormência (não germina em temperaturas acima de 23°C). Embora esse tratamento seja muito eficiente para acelerar o processo de germinação, reduz a longevidade das sementes. Portanto, após a abertura de uma lata de sementes, mesmo com armazenamento adequado, deve-se consumi-la rapidamente (Furlani et. al., 1999).

Segundo Alberoni (1998), as mudas devem ser produzidas em estufa-maternidade, coberta por filme plástico aditivado anti-UV e antigotejo, fechada lateralmente por tela sombrite 50%, que evita a entrada de 50% de luz e de insetos transmissores de doenças. A estufa-maternidade deve permanecer sempre limpa e muito bem fechada, evitando-se a entrada de pessoas que possam trazer qualquer tipo de contaminação.

São quatro os principais tipos de substratos usados para produção de mudas para cultivo hidropônico. São eles: substrato organo-mineral, vermiculita, algodão hidrófilo e espuma fenólica. Atualmente, tem-se usado muito a espuma fenólica, por uma série de vantagens que apresenta quando comparada com os outros substratos.

Segundo Furlani et. al. (1999), a espuma fenólica é um substrato estéril, de fácil manuseio e que oferece ótima sustentação para as plântulas, reduzindo sensivelmente os danos durante a operação de transplantio. Dispensa tanto o uso de bandejas de isopor como a construção do “floating”, pois após a emergência as mudas são transplantadas diretamente para os canais de crescimento. É comercializado em placas com 2 cm ou 4 cm de espessura e com células pré-marcadas nas dimensões de 2 cm x 2 cm.

A seguir, é apresentado o procedimento recomendado para produção de mudas em placas de espuma fenólica.

- a) Dividir a placa de espuma fenólica ao meio;
- b) Lavar muito bem cada placa com água limpa. Uma maneira fácil de efetuar essa operação é enxaguar as placas diversas vezes para eliminar possíveis compostos ácidos remanescentes de sua fabricação. O uso de um tanque com dreno facilita o trabalho. Para evitar que a placa de espuma se quebre, usar um suporte com perfurações que poderá ser, por exemplo, a parte dorsal (base) de uma bandeja de isopor ou uma chapa de madeira, plástico, PVC ou acrílico com perfurações de 0,5-1,0 cm de diâmetro, alocadas de forma aleatória. Essas perfurações auxiliam a drenagem do excesso de água da espuma fenólica;
- c) Caso as células não estejam perfuradas para a semeadura, efetuar as perfurações usando qualquer tipo de marcador com diâmetro máximo de 1,0 cm, cuidando para que os orifícios fiquem com no máximo 1 cm de profundidade. O orifício de forma cônica possibilita melhor acomodamento da semente e evita compactação da base, favorecendo a penetração da raiz na espuma fenólica.
- d) Efetuar a semeadura conforme determinado para cada espécie de hortaliça. No caso da alface, usar apenas uma semente se for peletizada, ou no máximo três, se se tratar de sementes nuas (nesse caso, há necessidade de efetuar o desbaste após a emergência, deixando apenas uma plântula por célula). Para as outras hortaliças de folhas, como rúcula, agrião d'água, almeirão, salsa e cebolinha, usar quatro a seis sementes por orifício;
- e) Após a semeadura, caso haja necessidade, irrigar levemente a placa com água, usando um pulverizador ou regador com crivo fino;
- f) Colocar a bandeja com a placa já semeada em local apropriado para a germinação de sementes (temperatura amena e com pouca variação: de 20 a 25°C). É comum não haver necessidade de irrigação da espuma durante o período de 48 horas após a semeadura. Entretanto, se for preciso, umedecer a placa de espuma fenólica por subirrigação, usando apenas água;

g) No período de quarenta e oito a setenta e duas horas após a semeadura, transferir as placas para a estufa, acomodando-as num local com luminosidade plena. Iniciar a subirrigação com a solução nutritiva diluída a 50%. A espuma deve ser mantida úmida, porém não encharcada. Quando a semente iniciar a emissão da primeira folha verdadeira (cerca de 7 a 10 dias após a semeadura), efetuar o transplante das células contendo as plantas para a mesa de desenvolvimento das mudas, mantendo um espaçamento entre células de 5 cm x 5 cm, caso essa mesa tenha canaletas de PVC de 50 mm, ou 7,5 cm x 5 cm, caso seja feita com telha de fibrocimento de 4 mm. Para facilitar o transplante das células de espuma para a canaleta, usar uma pinça (tira dobrada) de PVC com 1 cm de largura) para auxiliar a colocação de cada muda no fundo da canaleta. O orifício na placa de isopor de cobertura da mesa deve ser de no máximo 3,5 cm de diâmetro.

h) Quando da transferência das mudas para a mesa definitiva ou para a mesa intermediária, tomar cuidado para que o sistema radicular fique bem acomodado na canaleta de crescimento. O cubo de espuma fenólica permanece intacto com a planta até a fase final de colheita.

Doenças e Pragas na Hidroponia

Quando se trabalha com hidroponia, a incidência de pragas e doenças é menor. Quando ocorrem, entretanto, é difícil decidir o que fazer: os produtos que controlam são testados para registro em cultivo tradicional e, por outro lado, um dos pontos fortes para a comercialização do produto hidropônico é poder propagar que não se emprega fungicidas e inseticidas no processo de cultivo. (Teixeira, 1996).

Produzir em hidroponia não significa, necessariamente, produzir sem agrotóxicos. Mesmo em hidroponia, ocorrem doenças e ataques de insetos. Naturalmente que as ocorrências são esporádicas, pois as plantas são mais protegidas das adversidades do clima, dos patógenos e dos insetos, além de serem melhor nutridas durante o ciclo.

Por outro lado, uma estufa mal planejada, ou um manejo inadequado das cortinas, ou ainda uma solução nutritiva com problemas, pode favorecer o ataque de doenças. Um ambiente quente, úmido e mal ventilado é “doença na certa”. Na

CURSO DE AGRONEGÓCIOS– OLERICULTURA

hidroponia, uma vez estabelecida a doença, seu alastramento é rápido e fulminante. O mesmo acontece quando se permite o ataque de insetos. Uma vez estabelecido uma infestação, tem-se que tomar medidas rápidas de controle, principalmente quando se pretende produzir sem agrotóxicos. (www.labhidro.cca.ufsc.br).

As principais doenças que ocorrem em hidroponia atingem principalmente as raízes (contaminação da fonte de água) e, uma vez introduzidas, são altamente favorecidas pelo sistema, pelas seguintes razões:

- Cultivo adensado – proximidade entre as plantas, facilitando o contato das sadias com as contaminadas;
- Temperatura e umidade ideais ao desenvolvimento do fitopatógeno;
- Uniformidade genética – utiliza-se do plantio de uma ou, no máximo, duas variedades diferentes;
- Facilidade de disseminação em todo o sistema, através da solução recirculante;
- Liberação de exudatos, atrativos para os patógenos.

Existem diversas formas pela qual um patógeno pode ser introduzido no sistema: ar, areia, solo, turfa, substratos, água, insetos, ferramentas e sementes, entre outras.

- A areia, constituinte do piso das estufas, pode conter propágulos de *Pythium* sp. Com relação aos patógenos de raiz, poucos são disseminados pelo ar, mas causa preocupação o *Fusarium oxysporum*, causador da podridão da raiz do tomateiro.
- A utilização de sementes cujos fabricantes dão garantia de qualidade e sanidade evita a ocorrência de muitas doenças.
- Os substratos utilizados devem ser inertes, pois no caso do uso de turfas pode haver contaminação por *Pythium*, *Fusarium* ou *Thelaviopsis*.
- Alguns insetos, que normalmente ocorrem em um sistema hidropônico, não são considerados pragas e, com isso, não recebem a menor atenção. Mas eles

podem ser importantes transmissores de patógenos, tanto pela sua introdução no sistema como pela sua disseminação. (Alberoni, 1998).

Quando ocorre a contaminação do sistema hidropônico o controle é difícil, uma vez que os patógenos se disseminam rapidamente, principalmente através da solução nutritiva, não sendo recomendados os métodos utilizados no cultivo convencional.

O que se pode recomendar é, em primeiro lugar, que se mantenha a instalação limpa. Quando não se puder evitar os produtos para controlar a infestação, trabalhar, sempre que possível, com produtos biológicos, caso contrário, então, empregar os produtos químicos menos tóxicos e respeitar os prazos de carência. (Teixeira, 1996).

Muitas vezes é necessária a adoção de mais de um método de controle, sendo eles:

- Controle da temperatura da solução nutritiva – cada patógeno tem uma temperatura ideal e tolerante para o seu desenvolvimento;
- Arrancar imediatamente as plantas contaminadas;
- Identificar qual a doença ou praga e estudar tudo sobre ela;
- Retirar a solução nutritiva para a desinfecção do reservatório e de toda a tubulação;
- Trocar a solução e desinfetar as instalações mais rapidamente;
- Antecipar as colheitas, podendo chegar ao caso de colocar duas ou mais plantas por embalagem de venda;
- Rever o que pode ser melhorado nas estruturas, no manejo e na solução nutritiva;
- Anotar a época de ocorrência da contaminação para se prevenir no próximo ano;
- Tentar modificar as condições que são ótimas para o desenvolvimento do patógeno.

Segundo Alberoni (1998), dadas as dificuldades do controle dos patógenos e a não existência de produtos específicos para a hidroponia, a única solução é a prevenção, ou seja, a profilaxia;

- Utilizar água de boa qualidade;
- Reservatórios protegidos de contaminação;
- Lavar as bancadas, canais e equipamentos com cloro ativo a 0,1%;
- Utilizar variedades resistentes;
- Utilizar substratos inertes;
- Sementes sadias e sementeiras isoladas do sistema de produção;
- Evitar a entrada de insetos, principalmente na área de produção de mudas;
- Proibir a entrada de pessoas estranhas ao sistema;
- Evitar que fumem dentro do sistema: o fumo contém um vírus que pode infectar toda a produção.

Em relação ao cultivo convencional, a ocorrência de patógenos relacionados à hidroponia é relativamente menor. Registrou-se até o momento a ocorrência de apenas quatro viroses:

- *lettuce bib vein virus* (vírus da grande nervura da alface);
- *melon necrotic spot virus* (vírus da mancha necrótica do melão);
- *tomato mosaic virus* (vírus do mosaico do tomateiro);
- *cucumber green mottle mosaic virus* (vírus do mosaico mosqueado do pepino verde).

Duas bacterioses:

- *Clavibacter michigenense*
- *Xanthomonas salacearum*

E 20 fúngicas, sendo que os fungos aqui listados, além de serem os mais frequentes, são causadores de uma real perda econômica:

- *Colletotrichum*
- *Fusarium*
- *Thielaviopsis*
- *Verticillium*
- *Pythium*
- *Phytophthora*
- *Plasmopara*
- *Cercospora*
- *Bremia*

Os fungos zoospóricos (*Phytophthora*, *Plasmopara*) têm uma fase do seu ciclo vital em que produzem esporos móveis, favorecidos por ambientes aquáticos. Uma vez introduzido esse zoósporo no sistema, ele é facilmente disseminado pelas plantas através da solução.

Deve-se considerar que, devido ao microclima formado, a hidroponia pode funcionar na pressão de seleção para a ocorrência de novos patógenos, extremamente adaptáveis a essa condição. Por outro lado, patógenos considerados secundários no solo podem adquirir níveis epidêmicos, ocasionando perdas econômicas, como o caso de *Cercospora* sp.

O acúmulo de etileno e CO₂ na solução pode causar a “podridão das raízes” sem, no entanto, haver causa patológica. São encontrados, no local, microrganismos saprófitos que colonizam os tecidos mortos.

Referências Bibliográficas

ALBERONI, R. B. Hidroponia. Como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo – Alface, Rabanete, Rúcula, Almeirão, Chicória, Agrião. São Paulo: Nobel, 1998. 102p.

BERNARDES, L. J. L. Hidroponia. Alface Uma História de Sucesso. Charqueada: Estação Experimental de Hidroponia “Alface e Cia”, 1997. 120p.

CARMO Júnior, R. R. O que é hidroponia. Disponível em: <<http://www.terravista.pt/bilene/7810/oque.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2003.

CASTELLANE, P. D.; ARAUJO, J. A. C. Cultivo sem solo – hidroponia. 2ª ed. Jaboticabal: Funesp, 1995. 43p.

DONNAN, R. A Hidroponia no Mundo. Disponível em: <<http://kidmais.sites.mol.com.br./boletim3.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2003.

Escola Profissional Agrícola Fernando Barros Leal, Torres Vedras – Portugal. Definição de Hidroponia. Disponível em: <http://www.ep-agricola-torres-vedras.rcts.pt/projectos/projhidro.htm>. Acesso em: 23 jun. 2003.

FURLANI, P. R., SILVEIRA, L. C. P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIM, V. Cultivo hidropônico de plantas. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 52p.

FURLANI, P.R. Cultivo de Alface pela Técnica de Hidroponia. Campinas: Instituto Agrônomo, 1995.

Laboratório de Agricultura Irrigada e Hidroponia. A importância da água e dos adubos. Disponível em: <http://www.labhidro.cca.ufsc.br/água_e_adubo.htm>. Acesso em: 23 jun. 2003.

Laboratório de Agricultura Irrigada e Hidroponia. Cuidados com a Infecção de Insetos no Cultivo Hidropônico. Disponível em: <http://www.labhidro.cca.ufsc.br/infec_inset.htm>. Acesso em: 23 jun. 2003.

MELETTI, L. M. M.; FURLANI, P. R.; ÁLVARES, V.; SOARES-SCOTT, M.D.; BERNACCI, L. C.; AZEVEDO FILHO, J. A. Novas Tecnologias Melhoram a Produção

de Mudas de Maracujá. Disponível em:
<<http://www.iac.sp.gov.br/new/oagronômico/541/>>. Acesso em: 23 jun. 2003.

TEIXEIRA, N. T. Hidroponia: Uma Alternativa Para Pequenas Áreas. Guaíba: Agropecuária, 1996. 86p.

Viva Verde - Produção de Morango. Morango em Coluna Vertical. Disponível em:
<<http://www.vivaverde.agr.br/instalac/morango.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2003.

Hino Nacional

Ouviram do Ipiranga as margens plácidas
De um povo heróico o brado retumbante,
E o sol da liberdade, em raios fúlgidos,
Brilhou no céu da pátria nesse instante.

Se o penhor dessa igualdade
Conseguimos conquistar com braço forte,
Em teu seio, ó liberdade,
Desafia o nosso peito a própria morte!

Ó Pátria amada,
Idolatrada,
Salve! Salve!

Brasil, um sonho intenso, um raio vívido
De amor e de esperança à terra desce,
Se em teu formoso céu, risonho e límpido,
A imagem do Cruzeiro resplandece.

Gigante pela própria natureza,
És belo, és forte, impávido colosso,
E o teu futuro espelha essa grandeza.

Terra adorada,
Entre outras mil,
És tu, Brasil,
Ó Pátria amada!
Dos filhos deste solo és mãe gentil,
Pátria amada, Brasil!

Deitado eternamente em berço esplêndido,
Ao som do mar e à luz do céu profundo,
Fulguras, ó Brasil, florão da América,
Iluminado ao sol do Novo Mundo!

Do que a terra, mais garrida,
Teus risonhos, lindos campos têm mais flores;
"Nossos bosques têm mais vida",
"Nossa vida" no teu seio "mais amores."

Ó Pátria amada,
Idolatrada,
Salve! Salve!

Brasil, de amor eterno seja símbolo
O lábaro que ostentas estrelado,
E diga o verde-louro dessa flâmula
- "Paz no futuro e glória no passado."

Mas, se ergues da justiça a clava forte,
Verás que um filho teu não foge à luta,
Nem teme, quem te adora, a própria morte.

Terra adorada,
Entre outras mil,
És tu, Brasil,
Ó Pátria amada!
Dos filhos deste solo és mãe gentil,
Pátria amada, Brasil!

Hino do Estado do Ceará

Poesia de Thomaz Lopes
Música de Alberto Nepomuceno
Terra do sol, do amor, terra da luz!
Soa o clarim que tua glória conta!
Terra, o teu nome a fama aos céus remonta
Em clarão que seduz!
Nome que brilha esplêndido luzeiro
Nos fulvos braços de ouro do cruzeiro!

Mudem-se em flor as pedras dos caminhos!
Chuvas de prata rolem das estrelas...
E despertando, deslumbrada, ao vê-las
Ressoa a voz dos ninhos...
Há de florar nas rosas e nos cravos
Rubros o sangue ardente dos escravos.
Seja teu verbo a voz do coração,
Verbo de paz e amor do Sul ao Norte!
Ruja teu peito em luta contra a morte,
Acordando a amplidão.
Peito que deu alívio a quem sofria
E foi o sol iluminando o dia!

Tua jangada afoita enfune o pano!
Vento feliz conduza a vela ousada!
Que importa que no seu barco seja um nada
Na vastidão do oceano,
Se à proa vão heróis e marinheiros
E vão no peito corações guerreiros?

Se, nós te amamos, em aventuras e mágoas!
Porque esse chão que embebe a água dos rios
Há de florar em meses, nos estios
E bosques, pelas águas!
Selvas e rios, serras e florestas
Brotem no solo em rumorosas festas!
Abra-se ao vento o teu pendão natal
Sobre as revoltas águas dos teus mares!
E desfraldado diga aos céus e aos mares
A vitória imortal!
Que foi de sangue, em guerras leais e francas,
E foi na paz da cor das hóstias brancas!



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Educação