

Agrodok 17

A cultura do tomate

produção, processamento e comercialização

Shankara Naika
Joep van Lidt de Jeude
Marja de Goffau
Martin Hilmi
Barbara van Dam

Esta publicação foi patrocinada por: PROTA

© Fundação Agromisa e CTA, Wageningen, 2006.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida qualquer que seja a forma, impressa, fotográfica ou em microfilme, ou por quaisquer outros meios, sem autorização prévia e escrita do editor.

Primeira edição em português: 2006

Autores: Shankara Naika, Joep van Lidt de Jeude, Marja de Goffau, Martin Hilmi, Barbara van Dam

Editor: Barbara van Dam

Ilustrações: Barbera Oranje

Design gráfico: Eva Kok

Tradução: Rob Barnhoorn; revisão: Láli de Araújo

Impresso por: Digigrafi, Wageningen, Países Baixos

ISBN Agromisa: 90-8573-047-3

ISBN CTA: 92-9081-319-9

Prefácio

O tomate é uma das culturas mais comuns do mundo, sendo uma fonte importante de vitaminas e uma cultura comercial importante para pequenos agricultores e agricultores comerciais de escala média.

Este Agrodok concentra-se nas práticas apropriadas para a produção duma cultura saudável de tomate, com o fim de obter um rendimento razoavelmente estável. Fornece informação prática sobre o cultivo, colheita, armazenamento, processamento e comercialização em pequena escala de tomates. Incluem-se também a selecção e a conservação de sementes, métodos de manejo integrado de pragas e o registo de dados. Esperamos que esta informação forneça conhecimento útil para os horticultores – sejam principiantes ou mais experientes –, agricultores, extensionistas, e professores de agronomia.

Nesta edição revista omitiram-se as secções sobre a cultura do pimento/pimentão presentes nas edições anteriores, de forma a se dispor de mais espaço para incluir informação sobre todos os aspectos supra-mencionados da cultura do tomate. Para a elaboração deste Agrodok, a Agromisa colaborou com o PROTA. Para mais informação sobre o PROTA ver a secção correspondente no final deste Agrodok.

Gostaríamos de expressar os nossos agradecimentos a Jan Siemonsma e Chris Bosch do PROTA, Remi Nono-Womdim, Gerard Grubben, Rene Geelhoed, Bianca van Haperen e Guus van den Berg pelo seu comentário ao manuscrito.

A Agromisa agradece observações e sugestões, de todos os leitores, que possam contribuir para melhorar a qualidade ou ampliar o conteúdo deste Agrodok.

Os autores
Wageningen, Setembro de 2005

Índice

1	Introdução	6
1.1	Uma descrição sucinta do tomate	6
2	Requisitos para realizar um cultivo bem sucedido	10
2.1	Clima e solo	10
2.2	Escolha de variedades	12
3	Preparação e plantio	14
3.1	Preparação do terreno	14
3.2	Plântulas	14
3.3	Repicagem	16
4	Tratamentos culturais	18
4.1	Estrumes e fertilizantes	18
4.2	Rega	21
4.3	Poda	22
4.4	Sistemas de suporte	25
4.5	Controlo das ervas daninhas	28
4.6	Rotação de culturas	29
4.7	Cultivo protegido	32
4.8	Agricultura biológica	37
4.9	Práticas de saneamento	40
5	Pragas e doenças	41
5.1	Nemátodos	42
5.2	Insectos	43
5.3	Doenças	50
5.4	Outras causas da danificação de culturas	62
5.5	Controlo de pragas e doenças	63
6	Colheita e produção de sementes	68
6.1	Planeamento laboral para a colheita	69
6.2	Planeamento da colheita	70

6.3	Seleccção e cultivo de sementes	72
6.4	Produccção de sementes híbridas	72
6.5	Qualidade das sementes	73
7	Tratamentos pós-colheita	74
7.1	Procedimentos do tratamento	74
7.2	Armazenamento	77
7.3	Processamento	79
8	Comercialização	89
8.1	Em quê consiste um mercado	89
8.2	Financiamento	91
	Prota	99
	Endereços úteis	100
	Leitura recomendada	101
	Glossário	102

1 Introdução

1.1 Uma descrição sucinta do tomate

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tornou-se num dos legumes mais importantes do mundo. Em 2001, a produção mundial do tomate atingiu um nível de, aproximadamente, 105 milhões de toneladas de frutos frescos produzidos numa área estimada de 3,9 milhões de ha. Como se trata de uma cultura com um ciclo relativamente curto e de altos rendimentos, a cultura do tomate tem boas perspectivas económicas e a área cultivada está a aumentar cada dia. O tomate pertence à família das *Solanáceas*. Esta família inclui também outras espécies conhecidas, como sejam a batata, o tabaco, os pimentos e a beringela.

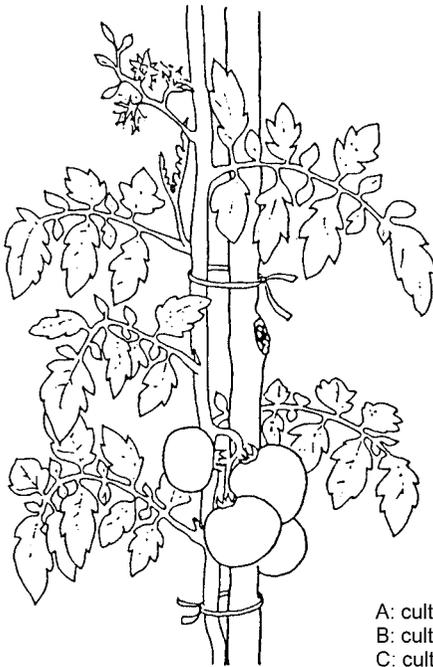
O tomate tem a sua origem na zona andina de América do Sul, mas foi domesticado no México e introduzido na Europa em 1544. Mais tarde, disseminou-se da Europa para a Ásia meridional e oriental, África e Oriente Médio. Mais recentemente, distribuiu-se o tomate silvestre para outras partes da América do Sul e do México.

Alguns nomes comuns locais do tomate são: tomate (português, espanhol, francês), tomat (indonésio), faan ke'e (chinês), tomati (africano ocidental), tomatl (nauatle), jitomate (espanhol mexicano), pomodoro (italiano), nyanya (swahili).

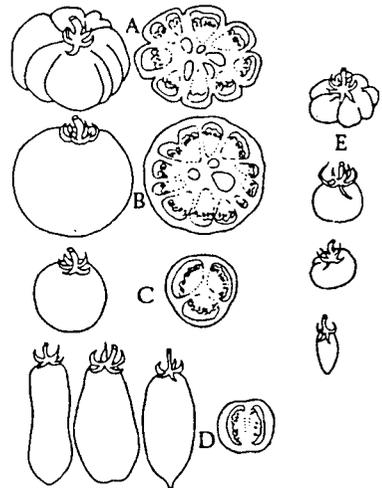
O consumo dos frutos contribui para uma dieta saudável e bem equilibrada. Estes são ricos em minerais, vitaminas, aminoácidos essenciais, açúcares e fibras dietéticas. O tomate contém grandes quantidades de vitaminas B e C, ferro e fósforo. Consomem-se os frutos do tomate frescos, em saladas, ou cozidos, em molhos, sopas e carnes ou pratos de peixe. Podem ser processados em purés, sumos e molho de tomate (*ketchup*). Também os frutos enlatados e secos constituem produtos processados de importância económica.

O tomate amarelo tem um teor mais alto de vitamina A do que o tomate vermelho, mas o tomate vermelho contém licopeno, um antioxidante que pode contribuir para a proteção contra substâncias carcinogêneas.

O tomate (ver a Figura 1) é uma planta anual, que pode atingir uma altura de mais de dois metros. Contudo, na América do Sul, pode-se colher frutos das mesmas plantas durante vários anos consecutivos. A primeira colheita pode-se realizar 45-55 dias após a florescência, ou 90-120 dias depois da sementeira. A forma dos frutos difere conforme a *cultivar* (variedade cultivada). A cor dos frutos varia entre amarelo e vermelho.



Atada ao longo do caule



Formas diferentes do fruto:

- A: cultivar temporã com frutos achatados, canelados
- B: cultivar tardia com frutos grandes
- C: cultivar anglo-holandesa
- D: cultivar com frutos oblongos
- E: várias cultivares do tomate cereja

Figura 1: O tomate

Pode-se distinguir entre dois tipos de tomateiro:

- o tipo alto ou tipo indeterminado
- o tipo arbusto o tipo determinado

Estes dois tipos (alto e arbusto) constituem dois tipos de culturas completamente diferentes. Contudo, existem também variedades de tomateiro de porte semideterminado.

As variedades altas (indeterminadas) são mais apropriadas para culturas com um período de colheita prolongado. Continuam a desenvolver-se após a florescência. Esta característica denomina-se 'indeterminada'. Embora, sob condições tropicais, o desenvolvimento possa parar devido a doenças e ataques de insectos, as plantas têm, geralmente, uma folhagem mais abundante. Por conseguinte, reduz-se a temperatura dentro da cultura e os frutos crescem à sombra das folhas. Como os frutos estão assim cobertos, não são danificados pela luz do sol e amadurecem mais lentamente. Um amadurecimento mais lento e uma razão folhas/frutos elevada melhoram o sabor dos frutos e aumentam a doçura. Os tipos altos deverão ser empados ou suportados por uma armação ou uma latada (ver o capítulo 4).

Os tipos baixos suportam-se, geralmente, por si mesmos e não precisam de serem empados. Sob condições climáticas severas, como sejam tufões, pode ser recomendável empar as plantas. Os tipos determinados param o seu desenvolvimento depois da florescência. Como as suas necessidades de mão-de-obra são mais reduzidas, o seu uso é comum nos cultivos comerciais. Têm uma frutificação relativamente concentrada dentro de, apenas, duas ou três semanas e os seus frutos amadurecem com muito maior rapidez do que os dos tipos indeterminados.

O cultivo do tomate apresenta as seguintes vantagens:

- trata-se duma cultura de legumes com um ciclo relativamente curto
- pode-se optar entre um período de produção curto ou prolongado
- pode-se cultivar como uma cultura arvense, não coberta, e como uma cultura protegida

- pode-se encaixar bem em diferentes sistemas de cultivo
- tem um valor económico elevado
- tem um teor de micronutrientes alto
- os frutos podem ser processados, secos e enlatados

Descrição botânica do tomateiro

Raizame: sistema radicular vigoroso com raiz axial que se desenvolve até atingir uma profundidade de 50 cm ou mais. A raiz principal produz um denso conjunto de raízes laterais e adventícias.

Caulo: o seu porte varia entre erecto a prostrado. Cresce até atingir uma altura de 2-4 m. O caule é sólido, áspero, peludo e glandular.

Folhagem: folhas dispostas de forma helicoidal, com 15-50 cm de comprimento e 10-30 cm de largo. As folhas são de forma oval até oblonga, cobertas com pêlos glandulares. Entre as folhas maiores encontram-se pequenas folhas pinadas. A inflorescência é de forma agrupada (cacho), produzindo 6-12 flores. O pecíolo tem um comprimento de 3-6 cm.

Flores: As flores são bissexuais, regulares e têm um diâmetro de 1,5 -2 cm. Desenvolvem-se opostos ou entre as folhas. O tubo de cálice é curto e peludo, e as sépalas são persistentes. No geral, há 6 pétalas com um comprimento que pode atingir 1 cm, de cor amarela e recurvas quando maduras. Há 6 estames, e as anteras são de cor amarela clara dispostas em redor do estilete provido de uma ponta alongada estéril. O ovário tem uma posição superior e contém 2-9 compartimentos. Na maioria dos casos há autopolinização, mas em parte também há polinização cruzada. Os polinizadores mais importantes são as abelhas e os abelhões.

Fruto: uma baga carnosa, de forma globular a achatada e com 2-15 cm de diâmetro. O fruto não maduro é verde e peludo. A cor do fruto maduro varia entre amarelo, cor-de-laranja a vermelho. No geral, o fruto é redondo, com uma superfície lisa ou canelada.

Sementes: abundantes, com forma de rim ou de pêra. São peludas, de cor castanha clara, com 3-5 mm de comprimento e 2-4 mm de largura. O embrião está envolto no endosperma. O peso de 1000 sementes é, aproximadamente, de 2,5 – 3,5 g.

2 Requisitos para realizar um cultivo bem sucedido

2.1 Clima e solo

Temperatura e luz

O tomate requer um clima relativamente fresco, árido, para dar uma produção elevada de primeira qualidade. Contudo, esta planta adaptou-se a um amplo leque de condições climáticas, variando entre temperada a quente e húmida tropical. A temperatura óptima da maioria das variedades situa-se entre 21 a 24 °C. As plantas podem sobreviver certa amplitude de temperatura, mas abaixo de 10 °C e acima de 38 °C danificam-se os tecidos das mesmas. Os tomateiros reagem às variações da temperatura que têm lugar durante o ciclo de crescimento (ver o Quadro 1), de forma a que são afectadas p.ex. a germinação de sementes, o desenvolvimento de plântulas, a florescência, a frutificação e a qualidade dos frutos. Quando durante a florescência há períodos persistentes de tempo fresco ou quente, reduz-se a produção de pólen e isto terá influência na frutificação. Quando há gelo, as plantas serão destruídas. Para prevenir danos provocados pelo gelo, é recomendável adiar a sementeira até o inverno ter acabado completamente. É possível semear antes desse momento, mas então deve ser feito dentro (em vasos ou tabuleiros). A intensidade da luz afecta a cor das folhas, a frutificação e a cor dos frutos.

Quadro 1: Temperaturas requeridas para as diferentes fases de desenvolvimento do tomate

Fases	Temperatura (° C)		
	Mínima	Amplitude óptima	Máxima
Germinação de sementes	11	16-29	34
Desenvolvimento de plântulas	18	21-24	32
Frutificação	18	20-24	30
Desenvolvimento da coloração vermelha	10	20-24	30

Nas planícies tropicais, a temperatura mínima nocturna também é importante, visto as temperaturas abaixo de 21 °C poderem provocar o aborto de frutos.

Água e humidade

Pode-se usar uma simples regra prática para determinar se o abastecimento local de água é suficiente para cultivar o tomate. Se houver plantas herbáceas (plantas com muitas folhas finas) a crescerem no ambiente natural, será possível cultivar-se tomate. De qualquer maneira, é necessário que se possa contar com um período de chuvas de três meses, no mínimo. O *stress* devido à escassez de humidade e períodos secos prolongados provocam a queda de botões e flores e a racha dos frutos. Contudo, quando há chuvas muito fortes e a humidade é demasiadamente alta, incrementar-se-ão o desenvolvimento de fungos e o apodrecimento dos frutos. Além disso, embora a nebulosidade abrande o amadurecimento dos tomates, existem *cultivares* adaptadas para uso nestas circunstâncias. As companhias produtoras de sementes fornecem variedades especiais de tomate apropriadas para o cultivo do mesmo em climas quentes e húmidos.

Solo

O tomate cresce bem na maioria dos solos minerais com uma capacidade apropriada de retenção de água, arejamento, e isentos de salinidade. A planta prefere solos franco-arenosos profundos, bem drenados. A camada superficial deve ser permeável. Uma espessura do solo de 15 até 20 cm é favorável para o desenvolvimento de uma cultura saudável. Caso se trate de solos argilosos pesados, uma lavoura profunda permite uma melhor penetração das raízes.

O tomate é moderadamente tolerante a valores de pH de uma amplitude ampla (nível de acidez), mas desenvolve-se bem em solos com um pH= 5,5 – 6,8 com uma disponibilidade e abastecimento apropriados de nutrientes. A adição de matéria orgânica é, geralmente, favorável para um crescimento adequado. Os solos com um teor muito alto de matéria orgânica, como sejam terras turfosas, são menos apropriados devido à sua alta capacidade de retenção de água e as deficiências de nutrientes.

2.2 Escolha de variedades

A escolha da variedade depende das condições locais e do objectivo do cultivo (ver Capítulo 6). Podem-se distinguir entre variedades locais (castas regionais, não melhoradas) e variedades melhoradas (ou comerciais). Estas tiveram a sua origem num processo contínuo de selecção de plantas. Os critérios de selecção baseiam-se em características como sejam o tipo de fruto, a forma da planta, a vitalidade e a resistência a pragas e doenças, mas também em factores relativos ao clima e ao manejo do cultivo. Os agricultores seleccionaram variedades que mostraram ter o melhor desempenho sob condições locais. Dever-se-ão escolher apenas os frutos das melhores plantas e guardá-los de forma a se obterem sementes para a estação seguinte. Os agricultores podem criar as suas próprias *cultivares*, mas tal é um processo dispendioso e arriscado.

As companhias fitogenéticas produziram os chamados híbridos F1 do tomate. Estes desenvolveram-se a partir de sementes produzidas através de uma polinização manual, controlada, das linhas paternas masculina e feminina. Estes híbridos combinam rendimentos elevados, resistência a doenças e outras características de plantas e frutos. Na Ásia, mais de 40% dos agricultores já estão a usar híbridos. Quando se usam híbridos, dever-se-ão comprar novas sementes para cada estação, trazendo mais custos, mas a resistência a doenças implica uma redução do tratamento com pesticidas e, além disso, os maiores rendimentos dão a oportunidade de vender tomates no mercado.

As variedades resistentes têm uma resistência incorporada, transmitida pelas sementes. A resistência a uma doença particular implica que para a planta referida é muito difícil até impossível de contrair a dita doença. Uma resistência pode ser o resultado de várias características da planta. Pode ser que as folhas estejam cobertas com uma alta densidade de pêlos de forma a que certos insectos não gostem de pousar na sua superfície. Algumas cores podem ser pouco atraentes para certos insectos. As ditas características são visíveis, mas a maioria das características que contribuem para a resistência a fungos e vírus não são visíveis. Nenhuma das variedades disponíveis no mercado é resistente

a todas as doenças e pragas existentes, mas pode-se comprar sementes de plantas que são resistentes a uma ou várias doenças.

Muitos agricultores nas planícies da África tropical e nas Caraíbas cultivam variedades locais de origem desconhecida. Estas têm frutos com um sabor um pouco ácido e amargo, de tamanho reduzido, com forma redonda ou achatada, com muitos compartimentos; os quais são particularmente apropriados para serem moídos com especiarias para molhos. Perante o forte *stress* ambiental induzido durante a estação das chuvas, dão rendimentos mais elevados do que a maioria das *cultivares* importadas.

3 Preparação e plantio

3.1 Preparação do terreno

É necessário lavar o terreno com charrua (ou sachá-lo) de forma a prepará-lo para uma nova cultura. Desta maneira, melhora-se a estrutura e aumenta a capacidade de retenção de humidade. Em zonas onde a água constitui um factor limitante, a lavra do terreno aumenta também a conservação de água. A lavra do terreno depois da colheita da cultura anterior também melhora a estrutura do solo e a capacidade de retenção de humidade. Além disso, a exposição do solo ao sol ardente também ajuda a reduzir pragas e doenças transmitidas através do solo. É necessário aplicar uma lavra profunda para quebrar uma camada dura, impermeável do subsolo (calo de lavoura), remover as ervas daninhas e fazer com que o solo obtenha uma estrutura friável. Também estimula o crescimento das raízes (desenvolvimento radicular). É, geralmente, necessário passar o rastelo duas vezes para aplanar o terreno, desfazendo os torrões e removendo os restos da cultura anterior.

O tomate pode ser cultivado em canteiros levantados, cômoros ou sulcos, para facilitar a drenagem ou a rega, respectivamente. Apesar disto, mais de 60% das culturas é ainda cultivada com uso da rega por inundação.

3.2 Plântulas

Normalmente, os tomates são repicados, visto que se obtêm resultados muito melhores quando as plântulas são cultivadas num viveiro. Podem-se usar dois métodos para cultivar as plântulas em viveiros:

- sementeira numa cama de sementes
- sementeira num tabuleiro de plântulas (usado por muitos agricultores no Sudeste da Ásia)

Desta maneira, as quantidades de sementes necessárias são mais reduzidas; as plântulas podem ser seleccionadas antes do seu transplante para o campo, com base no seu desenvolvimento e na sua saúde; po-

dem ser bem protegidas e o espaçamento de plantio é mais regular do que depois da sementeira directa no campo.

Preparação do viveiro

A cama de sementes deve ter uma largura de 60 - 120 cm e uma altura de 20-25 cm. O seu comprimento depende da quantidade desejada de plântulas. Devem-se remover torrões e restolhos. Acrescentar estrume de estábulo, bem decomposto, e areia fina. Fazer com que a cama de sementes obtenha uma estrutura friável. A fim de cultivar uma quantidade de plantas que seja suficiente para um hectare, dever-se-ão semear 150-200 g de sementes em 250 m² de camas de sementes.

Traçar linhas, a uma distância de 10-15 cm, ao longo do comprimento da cama de sementes. Semear as sementes ralmente nas linhas e pressionar ligeiramente. Cobrir as sementes com areia fina e palha. Regar a cama de sementes duas vezes por dia para fazer com que haja suficiente humidade para a germinação. Depois da germinação a palha deve ser removida.

Cultivo das plântulas do tomate em recinto fechado

O cultivo das plântulas do tomate em recinto fechado é um método fácil, rentável e saudável. Semear uma semente num vaso (de folha de bananeira) com um diâmetro de 7,5 cm ou num tabuleiro de plântulas. Cobrir, levemente, as sementes com terra para vaso. Fazer com que a terra ou o composto seja húmido mas não encharcado. Colocar os vasos num local quente (até 27 °C) e escuro (ver o Capítulo 7).

As plântulas surgirão dentro de 7-10 dias. Após a germinação, as plantas precisam de luz, mas não devem estar expostas directamente ao sol para prevenir que as folhas se queimem. Desbastar as plântulas, deixando a plântula mais sadia no vaso. Quando as raízes aparecem através do fundo do vaso (aproximadamente 4 semanas depois da sementeira), trasladar as plantas para um vaso maior (12,5 cm). Sete semanas após a sementeira das sementes, as plantas estarão prontas para serem transplantadas para o campo. Suportar as plantas com estacas (emparr).

As plantas de vaso podem ser guardadas em recinto fechado. Cinco plantas fornecerão frutos saudáveis durante um período de até três meses para um agregado familiar de 5 pessoas.

3.3 Repicagem

A repicagem duma plântula para o campo tem lugar após 3 a 6 semanas depois da sementeira. Uma semana antes da repicagem, as plântulas devem ser endurecidas por meio de uma redução do abastecimento de água, mas 12-14 horas antes de serem retiradas da cama de sementes dever-se-ão regar de novo, com abundância, de forma a evitar que as raízes sofram danos excessivos durante o transplante. As plântulas de 15-25 cm de altura com 3-5 folhas autênticas são as mais apropriadas para serem transplantadas. O transplante deve ser feito à tarde ou durante um dia nublado de forma a reduzir o trauma provocado pela repicagem e, depois, é necessário regar imediatamente. Ao retirar as plântulas, manter um grande torrão atado às raízes das mesmas, de forma a prevenir que sejam danificadas. O espaçamento entre as plantas e as fileiras depende do porte da *cultivar*, do tipo do solo, do sistema de cultivo e também das plantas estarem suportadas por estacas ou crescerem rasteiramente. O espaçamento comum é de 50 cm entre as plantas e de 75 - 100 cm entre as fileiras (ver o quadro 2).

Quadro 2: Espaçamento de plantio para três tipos de tomateiros:

Tipo de planta	Distância entre as fileiras e as plantas
Tipo determinado (arbusto)	1,0 x 0,5 m
Tipo semideterminado	0,75 x 0,5 m
Tipo indeterminado (alto)	0,75 x 0,5 m

Se os tomateiros estão suportados por meio de estacas, a distância entre as fileiras pode ser diminuída até 20-40 cm. Fazer com que as covas de plantio sejam suficientemente profundas para as folhas inferiores estejam ao nível do chão quando se terminar o transplante. Compactar bem o solo em redor do raizame e regar à volta da base da planta de forma a se assentar o solo. Depois do transplante, poder-se-á colocar uma cobertura morta na terra em redor das plantas para protegê-las contra o calor durante os primeiros cinco dias. Uma cobertura morta (*mulch*) é composta de restos vegetais (p.ex. palha de arroz ou palha de sorgo/mapira) que cobrem o solo para controlar o desenvolvimento das ervas daninhas, prevenir erosão e conservar água. Cuida-

do para não molhar as folhas inferiores, visto que isto pode estimular o desenvolvimento de bolores. Um método mais avançado é colocar uma cobertura morta de plástico nos canteiros e perfurá-la antes do plantio. As plantas transplantadas devem ser protegidas do calor durante os primeiros 5 dias, p.ex. cobrindo-as com folhas grandes.

4 Tratamentos culturais

4.1 Estrumes e fertilizantes

A fim de obter rendimentos elevados, os tomateiros precisam de fertilizantes. Há dois grupos de nutrientes para aplicar nas culturas: estrumes orgânicos e fertilizantes químicos.

Estrumes orgânicos

Estrume de estábulo, estrume das galinhas e composto são três tipos de estrumes orgânicos, que são descritos nesta secção.

Os tipos mais comuns do estrume de estábulo são estrume dos cavalos, estrume das vacas e estrume dos porcos. Entre estes três tipos, o estrume dos cavalos tem o melhor equilíbrio de nutrientes. O estrume das vacas contém relativamente pouco fosfato. O estrume dos porcos é, geralmente, rico em minerais mas contém relativamente pouco potássio. O estrume das cabras e ovelhas também é um estrume orgânico de boa qualidade. É preferível usar o estrume de estábulo em solos arenosos em vez de em solos argilosos, visto que este estrume é muito pegajoso. A aplicação do estrume a solos arenosos faz com que estes já não se desagreguem tão facilmente e, por conseguinte, serão capazes de reterem uma maior quantidade de água. Se apenas se usar estrume de estábulo, será razoável aplicar uma quantidade de 12,5-25 toneladas/ha/ano. Caso as condições de cultivo não sejam tão apropriadas ou se se aplicarem também fertilizantes químicos, a aplicação de menores quantidades de estrume poderá ser suficiente.

O estrume das galinhas tem, geralmente, um vigor que iguala 3 até 4 vezes a do estrume de estábulo. O estrume de galinhas é um tipo de estrume muito valioso, visto as plantas poderem absorver facilmente os nutrientes procedentes do mesmo. Um modo adequado de utilizar o estrume das galinhas implica misturá-lo com uma quantidade igual de solo friável ou de areia antes da sua aplicação. Pode-se espalhar esta mistura entre as fileiras e recomenda-se, depois, revolvê-lo levemente com um ancinho ou um sacho. Ao contrário do estrume de estábulo, o

estrupe das galinhas pode ser usado em solos argilosos, visto que não é muito pegajoso. Também é apropriado para ser usado em solos ácidos, visto que este tipo de estrume contém um alto nível de cálcio.

Recomenda-se que o estrume esteja seco ao incorporá-lo no solo, visto que o estrume fresco é demasiadamente vigoroso e, por conseguinte, pode danificar as plântulas tenras.

O composto é fácil de preparar à base de vários tipos de materiais orgânicos. Exemplos de materiais que podem ser utilizados são: restos vegetais de culturas, lixo da cozinha, galhos do jardim e estrume. O composto é uma fonte abundante de micro e macronutrientes. Fornece nutrientes no momento apropriado e nas quantidades requeridas. É particularmente útil para melhorar a estrutura do solo e aumentar a fertilidade (ver o Agrodok no. 8: 'Preparação e utilização de composto').

É importante dispor dum estrume bem decomposto, que não seja muito pegajoso nem esteja muito húmido. Contudo, não deve estar demasiadamente seco, visto que o re-humedecimento do estrume pode ser muito difícil.

Vantagens do composto e do estrume.

Melhoram a fertilidade e a estrutura do solo, e reduzem a necessidade de aplicar fósforo (P), azoto (N) e potássio (K). Fornecem um leque de nutrientes para as culturas e podem ser preparados num período de 2,5 – 3 meses.

Fertilizantes químicos

Os fertilizantes químicos (com excepção do cálcio) não melhoram a estrutura do solo mas enriquecem o solo fornecendo nutrientes. Os fertilizantes químicos são relativamente dispendiosos mas, desde o ponto de vista de teor de nutrientes, em algumas zonas o fertilizante é menos dispendioso do que o estrume. Num sistema de cultivo em pequena escala e em situações de preços variáveis e rendimentos limitados (devido à presença de doenças, um clima desfavorável ou solos deficientes) não vale a pena usar grandes quantidades de fertilizantes

químicos. Os fertilizantes químicos podem ser classificados em dois grupos: fertilizantes compostos e fertilizantes simples.

Fertilizantes químicos compostos.

Este tipo de fertilizante é uma mistura de azoto (=N), compostos fosfóricos (=P₂O₅) e potassa (=K₂O). O fertilizante composto 12-24-12 contém 12% de N (azoto), 24% de P (fósforo) e 12% de K (potássio).

Fertilizantes químicos simples.

Este tipo de fertilizantes contém apenas um nutriente. Aplica-se (p.ex. nitrato de sódio, ureia ou superfosfato), quando uma cultura tem uma deficiência específica. O tomate precisa de fósforo particularmente depois do seu transplante. Recomenda-se aplicar azoto e potassa durante o período de crescimento da cultura. Usar um tipo de libertação lenta durante a estação das chuvas e um de libertação rápida durante a estação seca.

Nas regiões tropicais a aplicação de fertilizantes químicos varia entre 40-120 kg/ha de azoto, 30-90kg/ha de fosfato e 30-90 kg/ha de potassa. Nunca espalhar fertilizantes químicos sobre plantas tenras ou húmidas, visto que tal provocaria queimaduras.

Como se combinam os fertilizantes orgânicos e químicos?

Antes do plantio, a fertilização do solo é feita por uma aplicação de material orgânico. No caso do tomate, aplica-se, geralmente, uma combinação de fertilizantes orgânicos e químicos. Não é necessário aplicar esta mistura de uma só vez. Por exemplo, pode-se aplicar uma metade ao preparar os canteiros ou misturá-la com o solo nas covas para as plântulas. A outra metade pode ser aplicada quando as plantas estão a florescer ou quando a frutificação terminou. É recomendável incorporá-lo, com um ancinho, no solo entre as fileiras. Uma segunda aplicação, a fim de reabastecer os nutrientes do solo, é particularmente recomendável em solos arenosos, nos quais os nutrientes são lixiviados mais rapidamente. É recomendável realizar uma aplicação foliar de nutrientes para aumentar os rendimentos.

4.2 Rega

O tomate não é resistente à seca. Por conseguinte, os rendimentos diminuem consideravelmente após curtos períodos de escassez de água. É importante regar as plantas com frequência, particularmente durante a florescência e a frutificação. A quantidade de água necessária depende do tipo de solo e das condições climáticas (pluviosidade, humidade e temperatura). Em solos arenosos é particularmente importante regar com frequência (p.ex. 3 vezes por semana). Em boas circunstâncias uma rega por semana deve ser suficiente.

É necessário regar, aproximadamente, 20 mm de água por semana em condições frescas e, aproximadamente, 70 mm durante os períodos quentes e secos. A aplicação de água desempenha um papel crucial para a obtenção duma maturidade uniforme e para a redução da ocorrência do apodrecimento apical, uma desordem fisiológica associada com o abastecimento irregular de água e, por conseguinte, uma deficiência de cálcio nos frutos durante o seu crescimento. Há vários métodos de irrigação:

Rega superficial

O método mais simples é verter água em sulcos (*rega em sulcos*) ou sobre campos planos rodeados por pequenos diques/marachas (*rega por inundação*). Distribuir a água uniformemente.

Rega por aspersão

A rega por aspersão, com uso de tubos permanentes, é aplicada de forma comum nas estufas. Os aspersores estão colocados abaixo da cultura e em faixas de forma a que os carreiros se mantenham secos.

Rega gota-a-gota

Faixas humedecidas:

Uma mangueira feita de polietileno preto – perfurado com pequenos buracos de, aproximadamente, 2 milímetros – pode ser colocada no chão, perto da base das plantas. É necessário que o solo seja plano, mas pode ter uma inclinação muito ligeira para o extremo do tubo. O

comprimento da mangueira pode ser de 20 até 30 metros. A pressão da água deve ser de, aproximadamente, 0,2 atmosferas (2 m de coluna de água).

Rega de plantas individuais:

É necessário que o solo seja plano e que a água esteja limpa, visto que se deve prevenir a obstrução dos pequenos buracos de gotejo. É possível filtrar a água no local onde entra no sistema.

Muitos sistemas de rega gota-a-gota funcionam com uso de uma baixa pressão da água, que é de 0,1-0,2 atmosferas (1 a 2 metros de coluna de água). Num pequeno sistema, isto pode ser conseguido de forma muito barata por meio da instalação de um flutuador do WC à entrada do tubo principal. Pode-se acrescentar o fertilizante, dissolvido na dose correcta, ao sistema de rega gota-a-gota. Ao contrário da rega por aspersão e de outros tipos de rega, pode-se poupar, através da rega gota-a-gota, 30 – 70% de água, particularmente num clima muito árido.

4.3 Poda

É importante que os tomateiros sejam podados, particularmente no caso de se tratar de arbustos densos e tipos indeterminados. Desta maneira, melhoram-se a interceptação da luz e a circulação do ar. À poda dos rebentos laterais chama-se *desponta lateral*. À poda da cabeça do caule chama-se *desponta apical*.

A necessidade da poda depende do tipo da planta e do tamanho e da qualidade dos frutos (se as plantas não forem podadas, crescerão de forma aleatória e os frutos serão mais pequenos).

Podar na forma desejada

No que diz respeito à poda, os tomateiros dividem-se em duas formas, arbusto e recto. As variedades de arbusto são as mais apropriadas para o cultivo no campo, ao ar livre, visto que não requerem ser podadas durante a maior parte do período de cultivo. Remover quaisquer folhas

amarelas ou em vias de decomposição, o mais rapidamente possível, de forma a prevenir a difusão de doenças. Se as plantas se tornarem demasiadamente grandes para se suportarem por si mesmas, dever-se-ão podar alguns ramos grandes ou acrescentar mais estacas de suporte. Podem-se atar os ramos laterais às estacas de suporte adicionais. Reduzir o número de ramos portadores de tomates até sete ou oito, podando, por meio de beliscões, os ramos excedentes. Quando apareçam os primeiros frutos (no começo da frutificação), a planta produzirá rebentos a desenvolver-se entre a haste principal e os ramos da folhagem. Dever-se-ão remover os rebentos laterais inferiores por meio de beliscões (com os dedos). Se se deixa que cresçam, produzirão uma folhagem massiva mas poucos tomates. Quaisquer rebentos omitidos devem ser removidos. Dever-se-ão remover também as folhas inferiores que mostram qualquer sintoma de se tornarem amarelos, de forma a prevenir o risco de infecção.

Quando a planta tiver produzido 6-7 ramos portadores de tomates dever-se-á parar o desenvolvimento, quebrando a ponta de crescimento. Se começarem a desenvolver-se mais de sete ramos portadores de tomates, dever-se-ão remover os rebentos excedentes por meio de beliscões, de forma a estimular a planta para produzir tomates de boa qualidade em vez de produzir uma quantidade abundante de frutos de baixa qualidade e amadurecimento tardio.

Desponta lateral

É importante remover, por beliscões, os rebentos laterais do tomateiro. Ao aplicar-se uma desponta lateral, removem-se os pequenos rebentos laterais e deixa-se intacto apenas um caule principal (ver a figura 2). Os cachos de frutos desenvolvem-se ao longo deste caule principal. A desponta lateral faz com que aumentem a qualidade e o tamanho dos frutos.



Figura 2: Desponta lateral (por beliscões)

Disponta apical

A ponta do caule principal do tipo alto é removida por beliscão quando 3 até 5 folhas estão completamente desenvolvidas. Os rebentos que se desenvolvem dos 2 até 4 gomos superiores são deixados intactos para crescerem. Desta maneira, haverá 2 - 4 rebentos laterais que se tornarão em caules principais, suportados por estacas (ver a figura 3). Quando estes caules tiverem um comprimento de 1 - 1,25 m, deverão ser removidos, por beliscões, também as pontas. Os novos rebentos laterais deverão ser removidos com frequência, por beliscões. No geral, formam-se 3 a 4 cachos de frutos a crescerem ao longo de cada caule.

Poda das folhas

Dever-se-ão remover as folhas velhas, amarelas ou doentes dos tomates. Desta maneira, controlar-se-á o desenvolvimento e a difusão de doenças. É necessário ter cuidado durante a poda das plantas, visto que uma doença se difunde muito facilmente através das mãos ou qualquer ferramenta utilizada. Por conseguinte, dever-se-á prevenir a presença de plantas doentes e limpar as ferramentas com frequência. A

fim de que as feridas, provocadas pela poda, possam secar rapidamente, é melhor realizar a poda pela manhã dum dia de sol. Recomenda-se queimar ou enterrar as folhas infectadas, de forma a prevenir as infecções por doenças.

4.4 Sistemas de suporte

Paus de bambu, estacas de madeira, estacas ou latadas de outros materiais robustos fornecem o suporte necessário para manter a folhagem e os frutos afastados do chão. Graças ao suporte com estacas aumentarão o rendimento e o tamanho dos frutos; reduzir-se-á o apodrecimento de frutos e facilitar-se-ão a pulverização e a colheita. As variedades indeterminadas deverão ser suportadas com estacas para facilitar a poda, a despon-ta por beliscões, a colheita, e outras práticas de cultivo. As variedades determinadas deverão ser suportadas com estacas, durante a estação das chuvas, para prevenir que os frutos estejam em contacto com o solo. Há muitas possibilidades de disposição do suporte com estacas. Contudo, as plantas devem ser atadas de forma segura às estacas ou suportes de corda, a partir de, aproximadamente, duas semanas após o transplante. Para se atarem podem-se utilizar palha de arroz, tiras de plástico, fita de atar para uso hortícola, ou outros materiais. A atadura também serve para suportar os cachos de frutos.

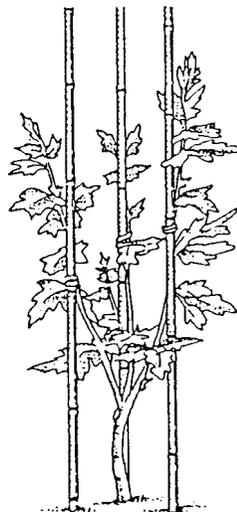


Figura 3: Um tomateiro do qual os três rebentos laterais superiores estão suportados

Atadura

O tomateiro (tipo alto) pode ser atado a estacas de forma a se suportarem os caules durante o seu crescimento.

Atar, folgadoamente, os tomateiros às estacas e re-atá-los com frequência durante o período de crescimento. A fim de não danificar as raízes

das plantas, dever-se-á colocar as estacas de suporte no seu lugar antes do transplante. As estacas devem ter uma altura de 1,5 m, no mínimo, visto que serão enterradas no solo até uma profundidade de 40-50 cm. Dever-se-á lavar as estacas com um desinfectante antes da sua reutilização, de forma a destruir quaisquer germes ainda presentes nas mesmas.

Construção de uma cerca

A construção de uma cerca (ver a figura 4) com uso de estacas e corda/arame, para suportar o tomateiro (tipo alto), é útil devido a várias razões:

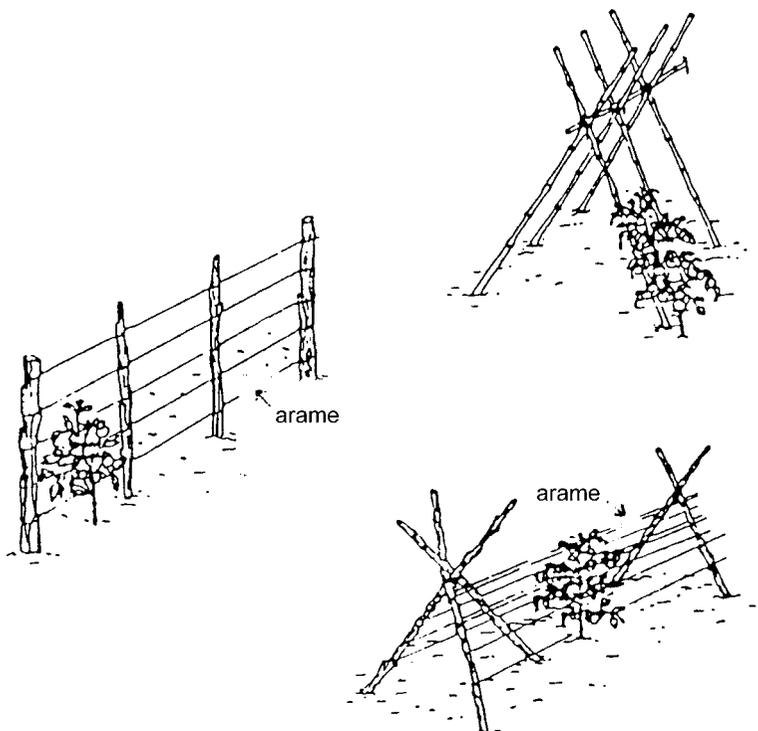


Figura 4: Diferentes tipos de cercas de suporte

- as plantas obtêm um suporte mais adequado e previne-se a quebra dos caules
- devido à melhor ventilação, reduzir-se-á a possibilidade da difusão de doenças, que é particularmente importante em zonas húmidas ou durante estações húmidas
- prevenindo qualquer contacto entre o solo e os frutos, estes não se apodrecerão
- possibilita o plantio de mais plantas por hectare
- facilita a monda e a colheita

A construção de uma cerca também pode ser prática para os tomateiros do tipo arbusto, de forma a prevenir que os cachos pesados de frutos toquem o chão. Folhas e frutos que estão em contacto com o chão apodrecem facilmente, visto haver uma maior possibilidade de que as plantas sejam danificadas por doenças e insectos. Pode-se prevenir isto, colocando uma cerca de duas cordas paralelas em ambos os lados da planta (ver a figura 5) ou colocando palha ou uma cobertura morta (*mulch*) debaixo das plantas.



Figura 5: Tomateiro do tipo arbusto, suportado por dois arames paralelos

4.5 Controlo das ervas daninhas

As ervas daninhas competem com os tomateiros pela luz, a água e os nutrientes. Às vezes, fornecem abrigo aos organismos patogénicos para os tomateiros, como sejam o vírus do frisado amarelo do tomateiro (TYLCV), reduzindo o rendimento. Um manejo eficaz, não químico, das ervas daninhas começa por uma lavoura profunda, várias rotações de culturas, e culturas de cobertura competitivas. As seguintes práticas integradas são úteis para controlar, de forma eficaz, as ervas daninhas:

- A remoção dos restos vegetais da cultura anterior e as práticas de saneamento do campo ajudam a prevenir a introdução de sementes das ervas daninhas.
- Por meio de uma lavoura profunda com o cultivador e a exposição do solo à luz do sol antes do transplante, destroem-se as sementes das ervas daninhas.
- É importante que o campo se mantenha sem ervas daninhas durante 4-5 semanas depois do transplante. É durante este período que se deve suprimir a competição das ervas daninhas de forma a prevenir a redução do rendimento.
- As ervas daninhas que crescem entre as fileiras da cultura controam-se mais facilmente. Removem-se, geralmente, por meio de uma lavoura superficial ou através da aplicação de uma cobertura morta.
- Em grandes superfícies de uso agrícola, a lavoura mecânica é o método comum para controlar as ervas daninhas dentro de e entre as fileiras. Por meio de uma lavoura superficial até 1-2 polegadas (2,5-5 cm) de profundidade controlam-se as ervas daninhas e despedaça-se o solo encrostado ou compactado. O destorroamento ajuda o solo a absorver a chuva e facilita o abastecimento de oxigénio aos microrganismos do solo. Por sua vez, os microrganismos decompõem a massa orgânica e fornecem nutrientes aos tomateiros. A amontoa do solo para a o pé da fileira de plantas ajuda a sufocar as pequenas ervas daninhas dentro da fileira e, além disso, os tomateiros desenvolvem raízes que vão mais para cima, desenvolvendo-se também na parte inferior do caule.
- A primeira lavoura pode ser feita bastante perto das plantas recém-estabelecidas, mas as lavouras posteriores devem ser mais superfi-

ciais e a uma maior distância dos caules para se prevenir a danificação das plantas e a redução do rendimento.

- A monda manual constitui um método eficaz para controlar as ervas daninhas que crescem entre as plantas numa fileira.
- A aplicação de uma cobertura morta com uso de restos vegetais beneficia a supressão de ervas daninhas, a retenção da humidade do solo e a libertação lenta de nutrientes durante o processo de decomposição. Os resíduos vegetais estimulam insectos benéficos como sejam os besouros predadores. Também estimulam o aumento da população de aranhas e minhocas. Os tipos comuns da cobertura morta orgânica são a palha de trigo, palha de arroz, ervas daninhas, palha de sorgo (mapira) e de milho miúdo (mexoeira).

4.6 Rotação de culturas

Se se tratar de uma monocultura de tomate, é importante aplicar uma rotação de culturas. A rotação de culturas implica o plantio de diferentes culturas no campo em cada período de cultivo para apenas voltar ao plantio da mesma cultura depois de, no mínimo, três períodos de cultivo. Desta maneira, interrompe-se o ciclo vital dos organismos patogénicos e reduz-se a possibilidade de danos provocados por doenças ou pragas.

Não incluir o tomate numa rotação com espécies como sejam a batata, o tabaco e a beringela, visto estas plantas pertencerem à mesma família (*Solanáceas*), sendo afectadas, por conseguinte, pelos mesmos tipos de pragas e doenças.

Alguns exemplos de rotação de culturas que incluem o tomate são:

- tomate seguido por milho e feijões
- tomate seguido por arroz de sequeiro ou arroz de regadio. Recomenda-se plantar o tomate duas semanas antes da segunda ceifa do arroz de sequeiro

Cultivar duas diferentes culturas sucessivas antes de plantar, novamente, o tomate no mesmo campo (quer dizer, uma vez por cada três períodos de cultivo, p.ex.: cereais-leguminosas-tomate).

O tomate pode ser cultivado numa monocultura ou num sistema de cultura intercalar. O cultivo intercalar tem vantagens, visto que neste sistema se reduz a ocorrência de doenças e pragas. Os pequenos agricultores são os que beneficiarão mais das vantagens da cultura mista.

Alguns exemplos de sistemas de cultura intercalar:

- Tomate misto com cana-de-açúcar (ver a figura 6). As *cultivares* anãs do tomate são plantadas num canteiro levantado com uma largura de, aproximadamente, 1,2 m, enquanto a cana-de-açúcar é cultivada em sulcos entre os canteiros.

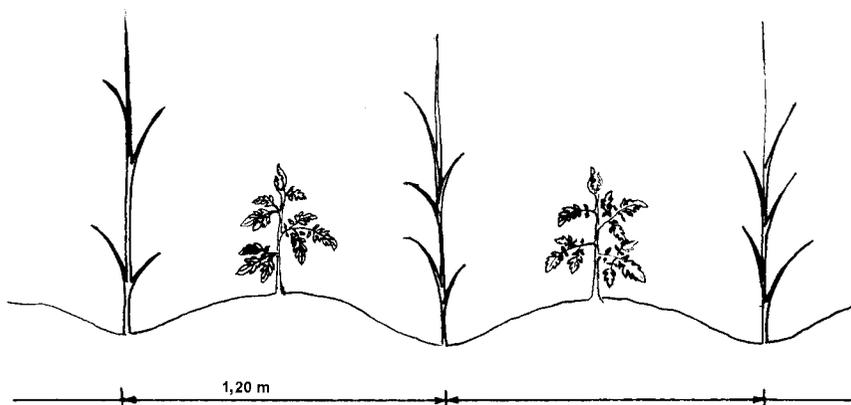


Figura 6: Tomateiro do tipo arbusto, intercalado com cana-de-açúcar

- Os tomateiros do tipo alto são cultivados ao longo de estacas, cobrindo 0,6 m do canteiro (ver a figura 7). Ao lado do canteiro, aproximadamente, 0,6 m para cima, cultiva-se pimentão e couve-flor. Os sulcos têm uma largura de 0,3 m e servem de carreiro.
- Cultura intercalar de tomate com couve. Devido à combinação destas culturas reduzir-se-ão os danos provocados pela traça das crucíferas.
- Alternar espécies trepadeiras, como sejam feijão-de-sete-anos e ervilha, com o tomate. Duas semanas antes da colheita dos tomates,

podem-se plantar os feijões e as ervilhas entre os tomateiros. As estacas de suporte dos tomateiros poderão ser usadas para a nova cultura.

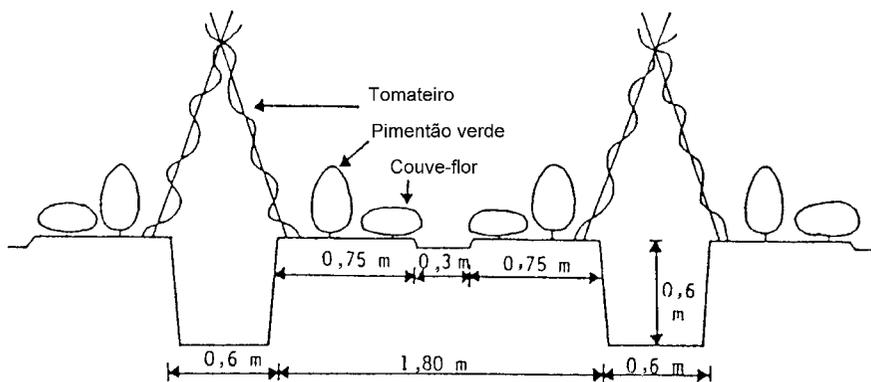


Figura 7: Tomateiro do tipo alto, intercalado com pimentão e couve-flor

O tomate enquadra-se bem em diferentes sistemas de cultivo de cereais e oleaginosas. Sistemas de cultivo como arroz/tomate, arroz/milho, quiabo/batata/tomate são populares na Ásia. Os sistemas de couve-flor/quiabo/girassol/couve/tomate, milho/tomate/melancia e arroz/ervilha/tomate mostraram ser economicamente atractivos. Podem-se cultivar, com sucesso, vegetais folhados ou rabanete num cultivo intercalar com tomate. Na Índia, os agricultores mantêm um sistema de cultivo misto único. Quinze dias antes de se fazer o transplante dos tomateiros, semeia-se cravo de defunto (*Tagetes erecta* e outras espécies afins) ao longo da faixa e também nas valas de abastecimento de água no campo. Este sistema de cultivo misto ajuda a controlar a lagarta do tomate.

Através da rotação de culturas com cereais e outras culturas leguminosas melhora-se a saúde do solo e reduz-se a infestação de pragas. A rotação de culturas com espécies de mexoeira/milho miúdo ou outros cereais é um método eficaz para controlar a população de nemátodos.

4.7 Cultivo protegido

Os seres humanos protegeram sempre as suas culturas contra efeitos climáticos desfavoráveis. Arbustos e muros fornecem protecção contra o vento; a folhagem e ripas (de persiana) protegem contra o sol ardente e a chuva; vidro e plástico protegem contra o frio. Tradicionalmente, o vidro foi usado em estufas para deixar entrar a luz do sol, mas a descoberta do filme sintético transparente foi um grande avanço. Com uso do dito material a construção de uma estufa tornou-se muito mais barata (para mais informação detalhada ver o Agrodok no. 23: Culturas protegidas).

Estufas

Antes de se começar com o projecto de estufas, deve-se controlar, cuidadosamente, se se cumpriram todos os requisitos necessários para obter um bom sucesso. No que diz respeito ao clima, é necessário fornecer não só uma protecção contra as temperaturas variáveis, mas também contra os raios fortes da luz do sol (a radiação solar), chuvas, granizo, e ventos fortes. No geral, é necessário proteger as culturas contra uma combinação de condições climáticas. Os dados climatológicos presentes no banco de dados da FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) podem servir como base de informação.

É necessário aplicar normas elevadas para o tipo do solo, o perfil do solo e o local. Por conseguinte, para a realização do seu projecto de estufas, dever-se-á escolher, se for possível, um solo de boa estrutura numa área plana. Tendo em vista o equipamento dispendioso de produção e a maior qualidade do produto, é importante examinar bem o local pretendido para a sua exploração. O cultivo em estufas precisa de receber mais atenção do que o cultivo no campo, ao ar livre. Por conseguinte, o horticultor deverá encontrar-se sempre na proximidade, de forma a poder chegar facilmente à sua exploração. Também é importante dispor de uma infra-estrutura adequada para o transporte de materiais e produtos, e poder contar com uma disponibilidade de electricidade. Finalmente, deve-se dispor de conhecimentos e ideias acerca da comercialização dos produtos que se pretendem cultivar.

Controlo climatológico

O clima na estufa é ajustado por meio de arejamento, aquecimento e arrefecimento e com uso de biombos para fornecerem sombra. O crescimento e o nível de produção das plantas depende, em grande medida, da quantidade de luz solar recebida diariamente pela cultura. Dentro da estufa, a intensidade da luz é menor que fora. Para prevenir a recepção de uma quantidade excessiva de luz solar, podem-se usar telas. Uma tela móvel (biombo) pode ser muito útil num clima variável com períodos de sol e nublados intermitentes. As telas também reduzem um pouco a evaporação, de forma a que a humidade absorvida pela cultura se pode compensar pela perda de humidade.

A informação climatológica mais importante diz respeito aos períodos secos e húmidos e aos valores extremos de pluviosidade e condições secas. Se houver chuvas excessivas dever-se-á escoar a água em excesso, tanto do telhado da estufa como em redor da mesma. A água procedente do telhado pode ser recolhida numa bacia para rega. Se se puder contar com uma suficiente capacidade de armazenamento, esta ajudará a aguentar melhor os períodos secos.

O tomateiro cresce melhor a temperaturas entre 18 – 23 °C. Isto implica que se deverá ventilar quando a temperatura for superior a 23 °C. O factor do arrefecimento pelo vento também é significativo para a planta. É provável que uma humidade atmosférica baixa em combinação com muito vento provoquem danos mais rapidamente. A humidade do ar, HR (humidade relativa), afecta, de várias maneiras, o crescimento e a saúde das culturas. Por um lado, uma HR elevada estimula a ocorrência de doenças fúngicas, visto que durante as primeiras horas da manhã a condensação do orvalho pode facilmente aparecer na cultura, criando condições ideais para os esporos de fungos germinarem rapidamente. Por outro lado, uma HR elevada faz com que a planta se torne menos tolerante à ocorrência repentina de condições secas. O arejamento pode ser realizado abrindo uma parte da cobertura da estufa na parede lateral, no telhado ou na entrada dianteira ou na traseira.

Abastecimento de água e tratamentos culturais

Como uma estufa fechada não dá acesso à chuva, é extremamente importante que as culturas tenham o seu próprio abastecimento de água. Antes de tudo, é importante saber qual é a quantidade de água necessária para a cultura e qual é a quantidade de água que o seu sistema pode abastecer. As plantas precisam de água principalmente para a transpiração, mas 5-10% é necessária para o seu crescimento. As plantas transpiram para arrefecerem e para estimular o transporte dos minerais absorvidos pelas raízes. A quantidade de transpiração é determinada pela luz do sol, a temperatura, a humidade do ar e a velocidade do vento. Os métodos de abastecimento de água usados para as culturas no campo, ao ar livre, podem ser aplicados também para culturas em estufas. A maior parte dos tratamentos culturais nas estufas são iguais para as culturas no campo, ao ar livre.

Tipos de construção

Há vários tipos de construção e materiais que podem servir como cobertura. A forma de cobertura mais simples é a colocação de filmes de plástico no chão ou num sistema simples de suporte. O filme no chão pode provocar que a temperatura na cama de sementes seja levemente superior e faz com que a humidade seja retida. Dispor o filme de plástico de tal forma que não possa ser levado pelo vento. Pode-se utilizar um suporte simples feito de estacas de madeira ou de bambu para fixar o filme de plástico ou o material vegetal que forma a tela no topo duma cama de sementes.

Os túneis baixos podem ser feitos de arcos de madeira, de bambu, de tubos flexíveis de plástico ou de arame robusto (ver a figura 8). Os arcos devem ser colocados com intervalos de, aproximadamente, 2 ou 3 metros e ser fixados no chão. Depois de se estender o filme de plástico - por exemplo, de polietileno (PE) ou policloreto de vinilo (PVC) - sobre os arcos, os lados podem ser fixados pelo peso de uma camada de solo. Ainda se fixa melhor o túnel com uso de uma corda ou arame de retenção, fixo sobre o filme de plástico em cada arco de suporte. Para arejamento pode-se levantar o filme de plástico ou mudá-lo um pouco de lugar.

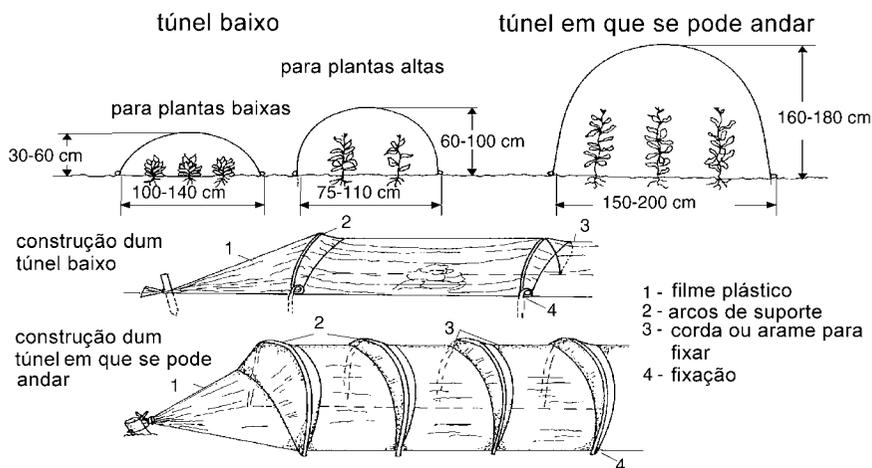


Figura 8: Túneis baixos e suas dimensões

Remover o filme de plástico no período da colheita e, às vezes, ainda mais cedo se o clima for favorável. Desta maneira, o túnel protege a cultura em condições climáticas desfavoráveis contra as temperaturas baixas, o granizo e também contra pássaros e insectos. Os custos baixos e o método simples de construção constituem as vantagens mais importantes dos túneis baixos. As desvantagens são que apenas fornecem um aumento limitado da temperatura, têm uma oportunidade muito limitada de arejamento e os tratamentos culturais são difíceis de realizar.

Os túneis baixos são, geralmente, usados em caso de monoculturas. Na maioria dos casos uma cobertura com uso dum filme de plástico no chão e os túneis baixos constituem o primeiro passo para conseguir um cultivo protegido.

Os túneis onde se pode caminhar têm a altura dum homem e, por conseguinte, são suficientemente altos para possibilitar o trabalho e os tratamentos culturais entre uma cultura de porte alto, mas um túnel simples tem as suas limitações:

- Num clima quente, o método simples de arejamento limita as opções de cultivo.
- O uso dum filme de polietileno (PE) barato implica que a cobertura ficará intacta durante apenas um período de cultivo, visto decompor-se devido à radiação solar e pela fricção.
- Os arcos de madeira podem partir-se facilmente, e os arcos de aço tornam-se tão quentes que o plástico se decompõe.
- Uma fixação simples do plástico é susceptível a ser danificada por tempestades.
- É difícil suportar adequadamente as culturas de porte alto.

Os túneis de construção robusta têm as vantagens da adaptação climatológica, de mais opções de cultivo e da sua duração mais prolongada. Além disso, fornecem espaço suficiente para trabalhar no seu interior. A estrutura é constituída por pedaços de tubo galvanizado, que poderiam ser reforçados com arames ao longo do seu comprimento. A fim de proteger o filme de plástico, cobre-se a armação com fita que contém bolhas de ar. A forma mais simples de arejamento realiza-se enrolando o plástico dum lado do túnel (ver a figura 9). Existem métodos mais avançados, dependendo seu emprego das possibilidades financeiras existentes.

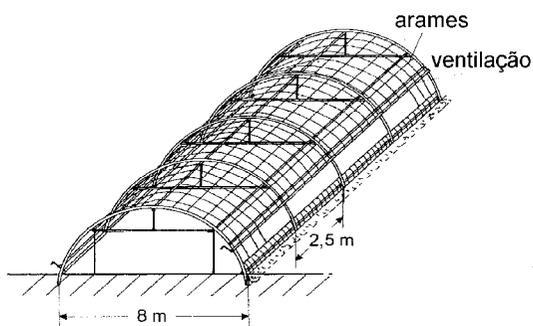


Figura 9: Túnel onde se utiliza filme plástico mostrando um corte transversal e uma ventilação lateral de enrolamento

As zonas de sombra são essenciais num clima seco com muito sol ou durante a estação seca dum clima de monção, de forma a proteger a

cultura contra o sol ardente. Existem materiais especiais para servirem como tela (tecido, redes) que diferem na qualidade e no grau de interceptação da luz do sol. O arejamento realiza-se por meio de redes abertas presentes na cobertura lateral (ver a figura 10).

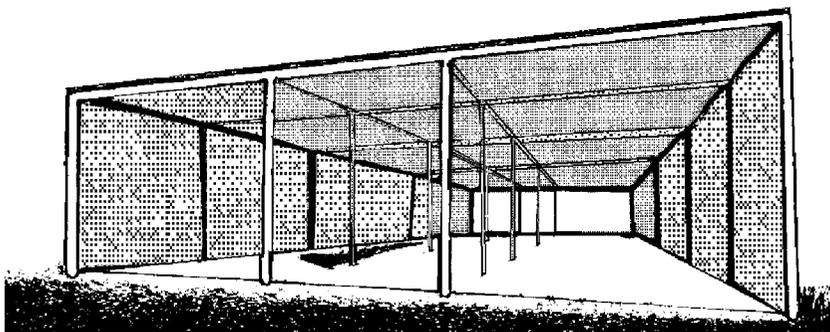


Figura 10: Zona de sombra (Rovero)

Rendimento financeiro

Quando os produtores decidem investir no melhoramento dos seus sistemas de produção, devem ter a garantia de que também os seus rendimentos financeiros aumentarão de forma adequada. Dever-se-á fazer com que o investimento também produza um aumento do valor de mercado do produto. A regra de ouro é que o produtor de culturas de estufa comece as suas actividades em pequena escala, e apenas considere expandir a exploração, investindo mais, quando tiver obtido experiência suficiente.

4.8 Agricultura biológica

A agricultura biológica consiste num sistema que exclui o uso de fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas e reguladores de crescimento. Os agricultores biológicos utilizam rotações de culturas, resíduos vegetais das culturas, estrume, leguminosas, adubo verde, restos orgânicos, e rochas minerais, para abastecer o solo e fornecer nutrientes às culturas. Os insectos, as ervas daninhas e outras pragas, são controla-

dos por meio da lavoura mecânica, controlo cultural e biológico. Em muitos países em desenvolvimento, os agricultores biológicos podem registar a sua exploração com as autoridades respectivas. Os produtores que têm uma certificação biológica podem vender os seus produtos no mercado biológico, fornecendo maiores rendimentos financeiros em comparação com a agricultura convencional. Os procedimentos de certificação para uma exploração biológica são específicas a cada continente e país particular.

A agricultura biológica consiste num sistema de gestão ecológica da produção, estimulando a biodiversidade, os ciclos biológicos e a produtividade do solo. Este sistema baseia-se numa minimização do uso de insumos externos e em práticas de manejo que restabelecem, mantêm e aumentam a harmonia ecológica. Na maioria dos países em desenvolvimento, os membros dos agregados familiares realizam a agricultura biológica sem dependerem de mão-de-obra externa. A agricultura biológica fornece alimentação e receita familiar sustentáveis aos pequenos produtores e produtores marginalizados.

O objectivo principal da agricultura biológica é otimizar a saúde e a produtividade do solo, das plantas, dos animais e dos seres humanos. As regras principais para a produção biológica são o uso de materiais e práticas que melhoram o equilíbrio ecológico dos sistemas naturais, integrando as partes do sistema de cultivo num processo ecológico. Contudo, mesmo quando se empregam práticas da agricultura biológica, não se pode garantir que os produtos estejam completamente isentos de resíduos. Os pesticidas e os resíduos químicos podem atingir as explorações biológicas por meio do vento e de sistemas de rega. As explorações agrícolas que compartilham uma fonte de água comum são mais susceptíveis a este problema.

Os produtores escolhem métodos biológicos por várias razões. Um ponto forte dos produtos agrícolas biológicos é que, às vezes, fornecem 10-30% de valor adicional no mercado. A agricultura biológica reduz os custos de insumos, melhora a saúde do solo, reduz o impacto ambiental e melhora o funcionamento do ecossistema agrícola. A base

principal para manter uma agricultura biológica sustentável é constituída pela integração do gado, a retenção da diversidade de árvores na exploração agrícola, o uso de sementes próprias, o uso de composto, a aplicação de pesticidas biológicos e a aplicação de sistemas apropriados de cultivo.

Fertilidade do solo

A base da agricultura biológica é constituída por um solo microbiologicamente activo, enriquecido com matéria orgânica, e uma nutrição equilibrada de minerais. As práticas no que diz respeito à formação de húmus e à adição de minerais procedentes de rochas não apenas fornecem nutrientes às plantas, mas também aumentam a tolerância a insectos e doenças, ajudam a controlar ervas daninhas, reter a humidade do solo e garantir a qualidade de produção.

O sistema da fertilidade biológica centra-se numa combinação de práticas, como sejam a rotação de culturas, leguminosas de forragem, culturas de cobertura, adubos verdes, estrume (preferivelmente composto), cal, fosfato em bruto, e outros minerais procedentes de rochas; e finalmente, os fertilizantes orgânicos suplementares. Em solos onde houve um maneio biológico durante vários anos, o tomate dá bons rendimentos devido a tratamentos com leguminosas e composto.

As práticas de formação do solo, como sejam a adubação verde e práticas de adição de composto ajudam o desenvolvimento abundante da microflora do solo. A retenção da fertilidade óptima do solo melhora a capacidade de resistência da cultura a doenças. Uma exploração biológica bem gerida dará um rendimento óptimo do tomate ao se aplicar adubos a níveis baixos, como sejam de 10-12,5 toneladas/hectare/ano. Os solos sem história de maneio biológico precisam, provavelmente, de receber uma fertilização orgânica adicional. Os fertilizantes podem ser incorporados durante a preparação do campo e as operações de preparação dos canteiros, ou ser colocados nos lados das fileiras durante o plantio.

O *vermicomposto* (composto de minhocas) é o adubo orgânico mais apropriado para aumentar a fertilidade do solo, fornecendo um amplo leque de nutrientes para as culturas. No caso de solos que estão num processo de transição de agricultura não biológica para biológica, o *vermicomposto* ajuda a manter o rendimento em níveis normais.

Rotação de culturas

A rotação de culturas é um componente principal da agricultura biológica, influenciando tanto as condições do solo como os ciclos de pragas. A rotação, durante três anos, com culturas não *solanáceas* ajudará a prevenir problemas de pragas no tomate (ver a secção 4.6). As rotações prolongadas podem ser pouco práticas para os pequenos agricultores. O cultivo do tomate seguido por cereais e espécies de milho miúdo (mexoeira) reduz a ocorrência de doenças no tomate. Os feijões, o cravo de defunto, o feijão-frade (feijão-nhamba), e as verduras folhadas constituem culturas mistas comuns a fim de se prevenir a ocorrência de pragas e doenças no tomate.

4.9 Práticas de saneamento

Os tomates são muito susceptíveis aos efeitos prejudiciais de organismos patogénicos. Durante o cultivo, as fontes de abastecimento de água devem ser controladas para evitar a sua contaminação devido à percolação de água escoante dos canteiros (durante a drenagem) etc. O estrume para a fertilização do solo deve ser aplicado com suficiente antecipação à colheita da cultura. Os animais presentes na exploração devem ser mantidos fora das áreas cultivadas durante o período de cultivo e as colheitas, assim como outros animais, como sejam pequenos roedores, répteis e anfíbios.

5 Pragas e doenças

A prevenção de pragas e doenças na cultura do tomate reveste-se de primordial importância. Neste capítulo apresentam-se as pragas e doenças mais importantes e também se recomendam métodos para a prevenção e o controlo.

Praticamente todas as pragas e doenças podem ser controladas de forma adequada através da aplicação de pesticidas químicos sintéticos. Contudo, a maior parte dos pesticidas são dispendiosos e, às vezes, muito prejudiciais para os seres humanos e o meio-ambiente, de forma que o seu uso deverá limitar-se a casos de emergência. Além disso, há algumas pragas que desenvolveram uma resistência a certos pesticidas. Por conseguinte, recomendam-se estratégias de Maneio Integrado de Pragas (MIP) que combinam o uso de variedades resistentes, práticas apropriadas de cultivo e uma aplicação sensata de pesticidas (com ênfase em pesticidas biológicas. Trataremos seguidamente de algumas destas medidas.

O MIP consiste num sistema de manejo de pragas no qual se utilizam todas as técnicas e métodos apropriados da forma mais compatível possível, mantendo a população da praga a níveis baixos de tal forma que não provoquem prejuízos económicos.

No fim deste capítulo apresenta-se alguma informação acerca das substâncias químicas sintéticas e das pesticidas naturais. Mas neste livro não se recomendam pesticidas sintéticos específicos para o controlo de determinadas pragas e doenças. No que diz respeito ao uso de pesticidas sintéticos, os produtores agrícolas e hortícolas podem recorrer aos fornecedores fidedignos, locais, de pesticidas ou ao Serviço de Extensão Agrícola. Tome cuidado para não comprar pesticidas de qualidade inferior. Ver também o Agrodok 29 – Pesticidas: compostos, usos e perigos.

5.1 Nemátodos

Os nemátodos são vermes minúsculos que vivem no solo, alimentando-se das raízes de plantas. Devido ao seu tamanho reduzido (têm apenas alguns mm de comprimento), não podem ser vistos a olho nu. Têm uma armadura bucal perfuradora, que utilizam para sugar a seiva das plantas. Por conseguinte, podem provocar uma redução da capacidade produtiva das plantas e também prejuízos ainda mais graves devido a vírus ou fungos penetrarem nas plantas através das feridas feitas pelos nemátodos. Os ditos invasores provocam doenças nas plantas e, por fim, a sua morte.

Se se descobrir uma área no campo cultivado onde uma parte da cultura mostra claros sintomas de ter um desenvolvimento atrasado, onde as plantas são de cor mais clara e têm folhas com formas anormais, mas não mostrando indícios de um padrão de mosaico, dever-se-á suspeitar de uma infestação de nemátodos. Começa, geralmente, numa parte reduzida da área cultivada e difunde-se lentamente por toda a cultura.

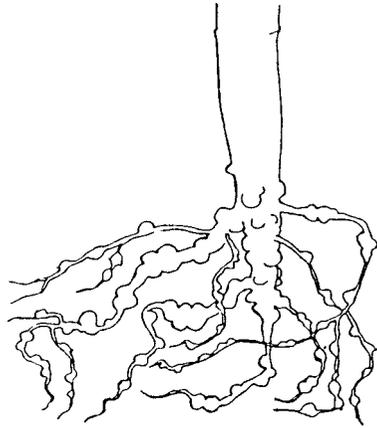


Figura 11: Raízes do tomateiro com galhas causadas por nemátodos

No cultivo do tomate, os nemátodos dos nódulos radiculares constituem um grande problema. Provocam o desenvolvimento de galhas (tumores cancerosos) nas raízes das plantas (ver a figura 11). Três tipos comuns dos nemátodos dos nódulos radiculares são: *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*. As plantas afectadas continuam a ser pequenas e são susceptíveis a doenças fúngicas e bacterianas, transmitidas através do solo. Nas regiões tropicais, perde-se, aproximadamente, 30% da colheita do tomate devido a nemátodos.

A infestação e a transmissão de nemátodos podem ocorrer através de material vegetal infectado, ferramentas, água da chuva e da rega, ventos fortes (levando partículas infestadas do solo), e solo contaminado que está pegado no calçado de pessoas ou nas patas de animais. Os nemátodos sobrevivem no solo enquanto este estiver húmido.

O uso de pesticidas químicos (nematicidas) e esterilizantes do solo (de que faz parte um tratamento com vapor) é eficaz mas também dispendioso. Tentar aplicar também as seguintes medidas de MIP para suprimir ou limitar a infestação de nemátodos:

- A rotação do tomate com outras culturas como sejam cereais, couve, cebola, amendoim, mandioca, gergelim, etc. Não alternar com *Solanáceas* (ver o Capítulo 4)! Recomenda-se não alternar com culturas pertencentes à família das *Cucurbitáceas* (p.ex. pepino ou abóbora) nem com a papaia, visto que também estas podem causar a transmissão de doenças).
- A remoção das ervas daninhas e de restos vegetais (folhas e frutos podres). Intercalar plantas que, através das suas raízes, emitem substâncias que repelem ou destroem os nemátodos, como sejam o gergelim ou espécies de *Tagetes* (um tipo de cravo de defunto; podem-se encontrar ervas daninhas parecidas em muitos países).
- Exposição do solo ao sol e ao vento. Lavar o solo várias vezes com charrua. Devido à lavoura, os nemátodos serão transportados para a superfície do solo e, por conseguinte, estarão expostos ao sol e a temperaturas altas, de forma a que serão destruídos.

5.2 Insectos

Todos os insectos picadores e sugadores, como sejam as moscas brancas, os tripses e os afídeos (pulgões) apenas provocam danos mecânicos se se manifestarem em grandes quantidades. Contudo, os vírus possivelmente transmitidos por estes insectos podem causar prejuízos muito mais graves. Estes insectos podem vir de fora do campo cultivado e provocar, finalmente, a infestação de toda a cultura. Além disso, as folhas danificadas por insectos tornam-se mais susceptíveis a infecções por doenças fúngicas e bacterianas. As culturas produzidas

debaixo de uma cobertura fechada de vidro, filme de plástico ou mosquiteiros, ou uma combinação destes, ficarão protegidas contra ataques de insectos e infestações de vírus.

Mosca branca (*Bemisia tabaci*)

Os adultos são brancos e têm um comprimento de 1-2 mm. Tal como as larvas, alimentam-se da seiva das folhas. Ao virar uma planta infestada é comum que as moscas brancas se levantam num grande grupo. Põem ovos no lado inferior das folhas. Após, aproximadamente, uma semana as larvas saem dos ovos. Depois de 2 a 4 semanas as larvas formam um casulo onde ficam durante, aproximadamente, uma semana para levar a cabo a sua metamorfose (ver a figura 12).

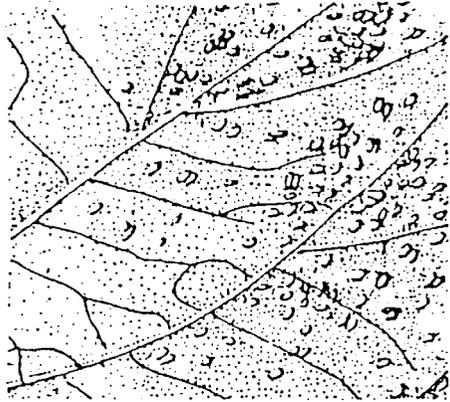


Figura 12: Uma colónia de moscas brancas no lado inferior de uma folha

As moscas brancas constituem, particularmente, um problema durante a estação seca, visto que desaparecem quando começa a estação das chuvas. Algumas medidas para lutar contra a mosca branca são:

- estimular a presença de predadores naturais da mosca branca, plantando arbustos ou outros tipos de vegetação entre as fileiras da cultura (plantio intercalar) ou às beiras dos carreiros entre os canteiros. Não usar pesticidas.
- Usar *cultivares* resistentes (folhas peludas estorvam a mosca branca durante a postura dos ovos).
- Pulverizar com uma solução de querosene e sabão para controlar a mosca branca (ver a secção 5.4).

Afídeos/pulgões (*Aphidae*)

Os afídeos ou pulgões são insectos moles, oblongos com um comprimento de, aproximadamente, 2,5 mm (ver a figura 13). Há tipos com e sem asas. Provocam danos directos quando aparecem na cultura em grandes números, onde preferem as folhas e caules mais tenros. Além de provocar uma danificação directa, os afídeos também transmitem vários tipos de vírus.

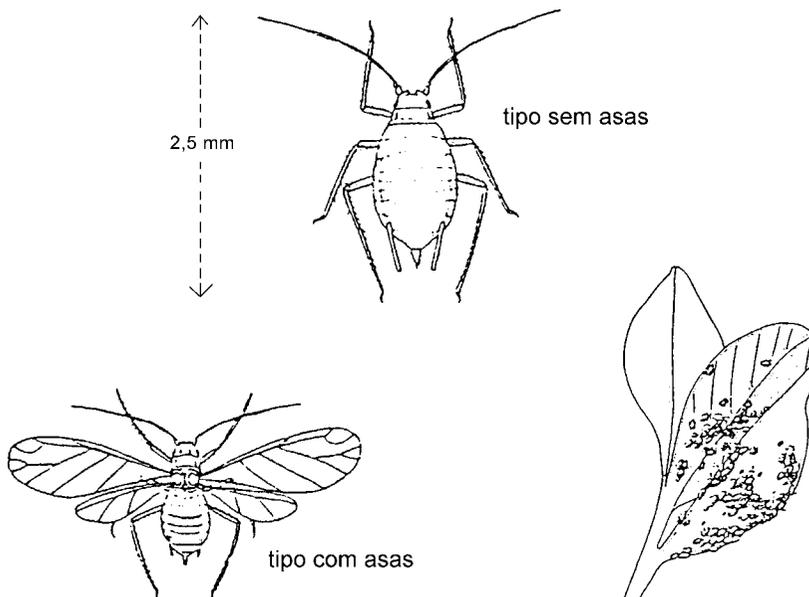


Figura 13: Tipos de afídeos com e sem asas. Afídeos no lado inferior de uma folha

Algumas medidas para controlar os afídeos são:

- Remover os restos vegetais das velhas culturas antes de semear uma nova cultura.
- Realizar um cultivo intercalar com outras culturas.
- Moderar o uso de fertilizante com azoto; usar fertilizantes orgânicos.
- Pulverizar com uma solução de sabão, urina de vaca ou extracto de *neem* (amargoseira, *Azadirachta indica*).

- Cobrir o chão com um filme de plástico cinzento que repele os afídeos/pulgões pela reflexão da luz do sol.

Tripes (*Thripidae*)

Os tripes são insectos minúsculos, com um comprimento de apenas 0,5 até 2 mm (ver a figura 14), de forma que se deve olhar com atenção para conseguir observá-los. No geral, têm asas.

Os tripes põem ovos nas folhas. As larvas aparecem, aproximadamente, após 10 dias. As larvas e os tripes adultos sugam a seiva das folhas, provocando o aparecimento de manchas prateadas na superfície das folhas afectadas.

Os tripes adultos também depositam os seus excrementos nas folhas, que são visíveis na forma de pequenas pontos pretos. Algumas espécies de tripes são vectores do vírus do bronzeamento do tomateiro (*tomato spotted wilt virus*/TSWV). A fase da metamorfose no casulo tem lugar no solo.

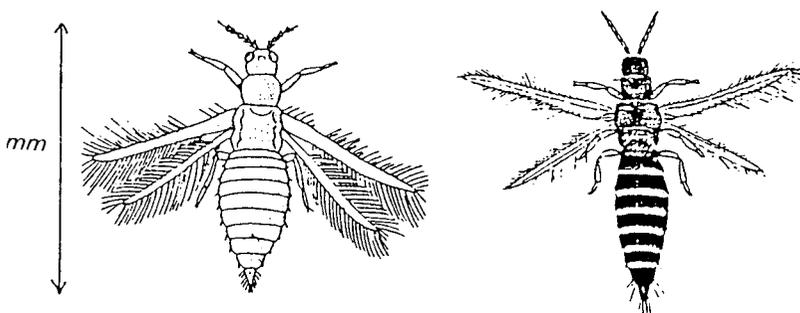


Figura 14: Dois tipos diferentes de tripes

Algumas medidas para controlar os tripes são:

- Cobrir o chão com um filme de plástico de forma a prevenir que os tripes entrem no solo para a sua fase de metamorfose no casulo.
- Lavar bem a fim de os casulos chegarem à superfície onde secam e, por conseguinte, morrem.
- Remover os restos vegetais da cultura.

- Pulverizar com uma solução de sabão ou de *neem* (amargoseira, *Azadirachta indica*) nas plantas. Contudo, isto não afectará os casulos presentes no solo, de forma que se deve repetir a aplicação para destruir os adultos, quando aparecem à superfície.

Borboletas e traças (*Lepidópteros*)

As borboletas e traças são pragas comuns nas culturas do tomate. Põem ovos verdes ou castanhos nas folhas tenras, flores e frutos. As larvas saídas dos ovos (lagartas, ver a figura 15) alimentam-se das folhas, flores, frutos e até as raízes. Durante este período de alimentação, as lagartas aumentam o seu tamanho, desenvolvendo-se através de várias fases larvais. Ao final, entram no solo para formarem casulos. Depois de algumas semanas, os insectos adultos com asas sairão dos casulos para dispersar-se, voando.

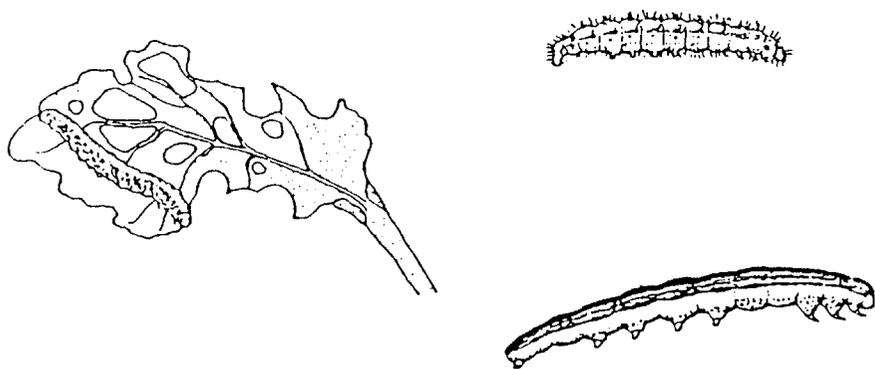


Figura 15: Lagartas de diferentes tipos de borboletas ou traças

Algumas medidas para controlar as lagartas são:

- Remover as ervas daninhas com frequência.
- Lavrar um mês antes da sementeira ou da repicagem.
- Remover e destruir os frutos infectados.
- Aplicar uma rotação de culturas.
- Inspeccionar, com frequência, a presença de ovos e tomar medidas para controlar as larvas novas.
- Utilizar armadilhas de luz, que atraem traças durante a noite, de forma a prevenir que ponham ovos nas plantas.

- Aplicar cinza de madeira, aparas ou lascas de madeira e/ou cálcio nas camas de sementes.
- Realizar uma cultura intercalar com couve.
- Pulverizar com o *Bacillus thuringiensis*, um inseticida biológico, vendido pelos fornecedores locais de pesticidas.
- Pulverizar com uma solução de *neem* (amargoseira, *Azadirachta indica*) ou outros pesticidas naturais que se usam localmente.

As cigarrinhas (*Cicadellidae*) e a *Empoasca fabae*

A cigarrinha mais comum (ver a figura 16), que constitui uma praga na cultura do tomate, é a *Empoasca fabae*. As cigarrinhas têm um comprimento de 2-30 mm e ao serem estorvadas, movem-se de lado. Põem ovos verdes com forma de banana no lado inferior das folhas.

A cigarrinha *Empoasca fabae* existe apenas na América do Norte, América Central e América do Sul. Alimenta-se da seiva das plantas e onde tem sugado, a folha torna-se mais clara. No caso duma danificação grave, toda a folha fica com uma cor clara.

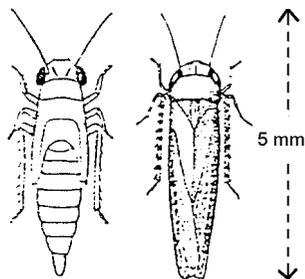


Figura 16: Cigarrinhas (ninfas e forma adulta)

Algumas medidas para controlar as cigarrinhas são:

- Se for possível, dever-se-á realizar o plantio durante a estação das chuvas.
- Usar *cultivares* resistentes (p.ex. folhas peludas estorvam a postura de ovos).
- Aplicar uma cobertura morta adequada (desta maneira previne-se que as cigarrinhas formem casulos no solo).
- Pulverizar com uma solução de *neem* (amargoseira, *Azadirachta indica*) ou outros pesticidas usados localmente (p.ex. piretro, derris, cevadilha). O melhor momento para pulverizar é durante o primeiro mês, quando as plantas têm, aproximadamente, 10 cm de altura. É neste período que as cigarrinhas fêmeas põem ovos.

Ácaros (*Tetranychus* spp.)

Os ácaros são pequenos insectos araneiformes (ver a figura 17). O seu tamanho é inferior a um 1 mm, e a sua cor é, geralmente, amarela, vermelha ou cor-de-laranja. Põem ovos no lado inferior das folhas. As larvas e os insectos adultos sugam a seiva das folhas. Por conseguinte, as folhas e os caules tornam-se amarelos e secam. Os ácaros podem fazer uma teia (pelugem) de fios finos, parecida à teia de aranha. A danificação mais grave provocada pelos ácaros ocorre durante a estação seca.

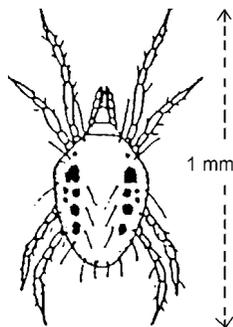


Figura 17: Ácaro

Algumas das medidas para controlar os ácaros são:

- Se for possível, realizar o plantio da cultura durante a estação das chuvas.
- Estimular a presença de predadores naturais por meio do plantio intercalar de arbustos e outros tipos de vegetação variada, ou o cultivo dos mesmos ao longo dos carreiros.
- Pulverizar com uma solução de sabão ou de querosene e sabão (ver a secção 5.5).

Insectos benéficos

Os insectos benéficos podem ser úteis para o controlo das pragas nocivas. Alguns exemplos de predadores naturais:

- a joaninha, que controla a mosca branca
- a *Chrysoperla carnea*, que controla afídeos/pulgões e a mosca branca
- a mosca sirfídea, que controla os ovos do afídeo/pulgão
- a vespa *Trichogramma*, que controla a lagarta das maçãs (*Carpocapsa pomonella*)
- o *Bacillus thuringiensis*, que controla a lagarta-militar

5.3 Doenças

Os tomateiros são susceptíveis a vários fungos, bactérias e vírus. Fungos e bactérias causam a ocorrência de doenças nas folhas, nos frutos, nos caules e nas raízes. Uma infecção de vírus provoca, geralmente, um crescimento retardado (nanismo) e uma produção reduzida. Os danos provocados por doenças podem levar a uma redução considerável de rendimentos para o agricultor.

Bactérias

As bactérias são organismos unicelulares minúsculos que não podem ser vistas a olho nu, mas apenas com microscópio. Ao contrário dos fungos, cujos esporos germinam e, depois, são capazes de penetrarem pela epiderme intacta da planta, as bactérias infectam apenas uma planta através de pontos débeis, como sejam cicatrizes, estomas e lenticelas (pequenos poros na superfície de caules e raízes) e feridas (p.ex. devido à poda) ou outras lesões físicas. No solo podem penetrar na planta através de lesões nas raízes, provocadas p.ex. por nemátodos. As bactérias encontram-se em todos lados, no ar e em objectos. As bactérias podem chegar ao ponto onde penetram a planta devido a actividades humanas, pegadas aos sapatos, e nas patas de insectos, pelos salpicos das gotas de chuva ou o movimento de pó/poeiras pelo vento.

A maior parte das doenças bacterianas são transmitidas em condições de humidade e temperatura altas. Quando penetram numa planta, as bactérias atingem, geralmente, o sistema vascular dos caules, raízes e folhas, provocando nestas últimas, muitas vezes, um processo de emurchecimento.

Para prevenir que as doenças bacterianas se difundam por toda a cultura é necessário prevenir a danificação dos tomateiros. Muitas doenças bacterianas sobrevivem no solo. Por conseguinte, dever-se-á praticar uma rotação de culturas e não cultivar tomates durante vários anos sucessivos no mesmo campo. A única maneira de erradicá-las rapidamente é a esterilização do solo com uso de produtos químicos ou com vapor. Recomenda-se o uso de variedades resistentes, caso possa obter

sementes. Adiante descrevem-se algumas doenças bacterianas, comuns nos tomateiros.

Murcha-bacteriana (provocada por *Ralstonia solanacearum*)

Esta bactéria é particularmente comum nas planícies tropicais húmidas, onde as temperaturas são relativamente altas. Trata-se de uma doença que se transmite através do solo. Nas plantas infectadas, os sintomas iniciais são o emurchecimento das folhas terminais, a que se segue dentro de 2-3 dias um emurchecimento repentino e permanente, mas sem amarelecimento. Podem-se desenvolver raízes adventícias nos caules principais. O *sistema vascular* (vasos) nos caules das plantas infectadas tem uma cor castanha clara num corte transversal ou longitudinal; torna-se de cor castanha mais escura durante uma fase posterior da infecção. Quando a planta está completamente murcha, a medula e o *córtex* (córtece) tornam-se também castanhos, perto do nível do chão. Quando se suspendem secções do caule duma planta infectada, em água, os elementos do *xilema* (tecido lenhoso) ressam um fluxo branco, leitoso, de bactérias.

As bactérias sobrevivem no solo e entram nas raízes de plantas novas através de feridas causadas pelo cultivo, transplante, insectos ou certos nemátodos. As bactérias difundem-se por meio da água de rega, pelo movimento do solo ou, durante o transplante, através do movimento de plantas infectadas.

As medidas seguintes ajudam a controlar a murcha-bacteriana:

- Usar variedades tolerantes/resistentes.
- Evitar os campos infectados. Se o solo estiver infectado, não cultivar *Solanáceas* durante 7 anos, no mínimo. Aplicar uma rotação com cereais.
- Não ferir as raízes ou as folhas e, por conseguinte, ter cuidado durante o transplante. Podar o menos possível.
- Fazer com que o campo seja bem drenado.
- Se for necessário, esterilizar o solo (ver o Agrodok 9: A horta nas regiões tropicais).

Mancha-bacteriana (provocado por *Xanthomonas axonopodis* p.v. *vesicatoria*)

Esta bactéria está difundida em todo o mundo, mas o nível de difusão é mais elevado nas regiões tropicais e subtropicais. Estes organismos patogénicos difundem-se através de sementes, insectos, gotas de chuva, restos vegetais infectados e ervas daninhas pertencentes à família das Solanáceas. Chuvas fortes e uma humidade alta favorecem o desenvolvimento desta doença. As bactérias entram na planta através de estomas e feridas. Os organismos patogénicos afectam as folhas, os frutos e os caules. Aparecem pequenas manchas nas folhas e nos frutos das plantas infectadas. As ditas manchas são, geralmente, de cor castanha e circulares. As folhas tornam-se amarelas e, depois, caem no chão. As lesões nos caules e nos pecíolos são elípticas.

As medidas seguintes podem ajudar a controlar a mancha-bacteriana.

- usar sementes ou plantas transplantadas isentas de organismos patogénicos. Aplica-se um tratamento com água quente, com uma temperatura de 50°C, pondo as sementes de molho, durante 25 minutos.
- aplicar uma rotação de culturas;
- mondar com meticulosidade e remover, particularmente, as ervas daninhas pertencentes à família das *Solanáceas*.
- remover os restos vegetais da cultura.
- aplicar cobre ou cobre+maneb

Cancro bacteriano (provocado por *Clavibacter michiganense*)

O cancro bacteriano é uma doença do tomateiro com um grande impacto económico que tem difusão em todo o mundo. A doença difunde-se através de sementes ou por meio do solo. As bactérias podem sobreviver em restos vegetais. As plantas são infectadas através de raízes ou caules feridos. A danificação pode tornar-se grave na presença de nemátodos dos nódulos radiculares. As folhas de plantas infectadas tornam-se amarelas, emurchecem e secam. Nos caules aparecem listas compridas, de cor castanha, que podem rachar. Nos caules podem-se desenvolver raízes adventícias e, sob determinadas condições, também cancros. Na parte interior, os tecidos vasculares dos caules têm listas de cor amarela clara até castanha. Finalmente, a medula tor-

na-se descolorida e “farinhosa”. Nos frutos aparecem os sintomas dos chamados “olhos de pássaro” que se caracterizam por manchas redondas, levemente empoladas, com um ponto vermelho rodeado por um anel branco. Estes sintomas não aparecem em todos os casos, mas constituem uma ajuda diagnóstica útil quando estão presentes.

A seguir apresentam-se algumas medidas para controlar o cancro bacteriano:

- Usar sementes ou plantas transplantadas isentas de organismos patogénicos. As sementes podem ser postas de molho durante 30 minutos em água com uma temperatura de 56°C, ou durante 5 horas numa solução de 5% de ácido clorídrico, de forma a desinfectá-las.
- Não semear em solos infectados. Para o cultivo em estufas deve-se-á usar solo, mistura para vasos e vasos ou tabuleiros/depósitos-caixas esterilizados.
- As ferramentas de poda devem ser desinfectadas antes de serem usadas e ser bem limpas depois.
- Remover e queimar os restos vegetais da cultura.
- Recomenda-se a rotação de culturas de tomate com uma cultura não hospedeira.

Vírus

O tomateiro é muito susceptível a doenças de vírus. Um vírus é um organismo patogénico submicroscópico, com uma estrutura de proteínas, que não pode ser visto a olho nu ou através de um microscópio ordinário. Difunde-se, geralmente, na cultura através de insectos portadores como sejam as moscas brancas, tripes e afídeos (pulgões). Os prejuízos causados pelos vírus são, geralmente, muito mais graves que os danos físicos provocados pelos insectos portadores.

Normalmente, o tecido vegetal danificado por uma doença de vírus não morre imediatamente. O sintoma mais importante de infecções de vírus é a cor clara (branca ou amarela) das folhas ou o padrão de mosaico de tonalidades verdes claras e escuras nas folhas. Em muitos casos, uma doença de vírus leva a um crescimento retardado, formação de rosetas ou outras deformações extraordinárias de caules e fo-

lhas. Ao contrário das doenças fúngicas ou bacterianas, os sintomas de infecções de vírus não se encontram, geralmente, em todas as partes do campo cultivado. É sempre possível encontrar várias plantas sem sintomas de doença.

Alguns vírus encontrados nas culturas do tomateiro são:

- vírus do mosaico do tabaco/tomateiro (*tobacco/tomato mosaic vírus*, TMV/ToMV)
- vírus do mosaico amarelo das cucurbitáceas (*cucumber mosaic vírus*, CMV)
- vírus etch do tabaco/fumo (*tobacco etch virus*, TEV)
- vírus Y da batateira (*potato virus-Y*, PVY)
- vírus do enrolamento da batateira (*potato leafroll virus*, PLRV)
- vírus do bronzeamento do tomateiro (*tomato spotted wilt virus*, TSWV)
- *pepper veinal mottle virus* (termo inglês, também PVMV)
- *chilli veinal mottle vírus* (termo inglês, também CVMV ou ChiVMV)
- vírus do frisado amarelo do tomateiro (*tomato yellow leaf curl virus*, TYLCV)
- *tomato big-bud mycoplasma* (termo inglês, também TBB)

Vírus do mosaico do tabaco (TMV)

TMV causa graves doenças nas culturas do tomate. Os sintomas incluem folhas com manchas amarelas-verdes, folhas enroladas, crescimento retardado (nanismo) e descoloração dos frutos. As plantas saudáveis podem ser infectadas mecanicamente através de contacto com maquinaria ou pessoal. O vector natural de TMV não é conhecido, mas o vírus é transmitido pelas sementes.

As medidas de controlo incluem:

- Usar sementes isentas de organismos patogénicos e a destruição de plantas infectadas.
- Prevenir qualquer contacto com plantas infectadas e com o tabaco, quer dizer, não fumar perto das plantas – visto que mesmo as cinzas

de um cigarro podem transmitir a infecção – e lavar as mãos com sabão e água antes de se acercar da cultura do tomate.

- Prevenir a presença de outras *Solanáceas* na proximidade do campo.
- Usar variedades resistentes.

Vírus do mosaico amarelo das cucurbitáceas (CMV)

O CMV causa um crescimento retardado (nanismo) dos tomateiros. Nas folhas pode aparecer um ligeiro mosqueado verde ou sintomas de filiformismo (*shoestring*), quer dizer, a superfície das folhas fica muito reduzida. Os frutos têm um tamanho reduzido e ficam, geralmente, deformados. O CMV é transmitido por diferentes espécies de afídeos (pulgões). Os afídeos introduzem o vírus na cultura do tomate proveniente, geralmente, de ervas daninhas ou culturas adjacentes.

Para prevenir a ocorrência de epidemias do CMV é importante que se controlem os vectores:

- Cultivo de variedades resistentes
- Como o CMV apresenta uma ampla gama de plantas hospedeiras, é importante que se destruam as ervas daninhas e plantas ornamentais que albergam o vírus;
- A remoção e destruição das plantas infectadas individuais pode ajudar a limitar a difusão do vírus dentro do campo.

Vírus Y da batateira (PVY)

Os sintomas do PVY dependem da classe do vírus, variando entre um mosaico ligeiro até necrose. O PVY é transmitido por muitas espécies de afídeos (pulgões).

- O PVY controla-se muito dificilmente com uso de insecticidas. Pode-se limitar a difusão do vírus por afídeos usando coberturas mortas reflexivas e armadilhas pegajosas de insectos, de cor amarela. O cultivo de plantas úteis nas culturas do tomate é muito importante para controlar o PVY.

Vírus do bronzeamento do tomateiro (TWSV)

O TSWV é uma doença do tomateiro com um grande impacto económico nas regiões tropicais. As plantas infectadas têm um crescimento retardado (nanismo) e folhas amarelas. Os frutos têm anéis característicos de cor verde, amarela e vermelha, levemente empolados e com forma de “olhos de boi”. O TSWV é transmitido por várias espécies de trips. Pontos de atenção:

- A destruição dos trips e das plantas hospedeiras é importante para a prevenção da doença.
- As culturas do tomate dever-se-ão localizar o mais longe possível dos campos de flores.
- Usar variedades resistentes.

Pepper veinal mottle virus (PVMV)

O PVMV causa manchas de mosaico nos tomateiros. As classes de vírus severamente nocivas podem causar uma necrose das folhas e dos caules. Em condições naturais, o PVMV é transmitido de forma não persistente por, no mínimo, cinco espécies de afídeos: *Aphis gossypii*, *A. crassivora*, *A. spiraecola*, *Myzus persicae* e *Toxoptera citridus*.

A fim de controlar o PVMV:

- as culturas do tomate não devem ser plantadas perto de culturas infectadas;
- Também se pode reduzir a difusão do PVMV aplicando a monda e controlando os afídeos no viveiro.

Chilli veinal mottle virus (CVMV)

O CVMV provoca a aparência de um mosaico amarelo ou manchas cloróticas nas folhas dos tomateiros. Este vírus é transmitido de forma não persistente por várias espécies de afídeos (pulgões).

As medidas principais para controlar a doença consistem em práticas apropriadas de cultivo que incluem o cultivo intercalar com milho ou o uso de coberturas mortas reflexivas para reduzir a população de vectores.

Vírus do frisado amarelo do tomateiro (TYLCV)

O TYLCV está difundido em todo o mundo. As plantas infectadas têm uma forma erecta e um crescimento retardado (nanismo). As folhas ficam amarelas e encrespam para cima ou para baixo. Caso as plantas sejam infectadas no viveiro, o rendimento pode reduzir-se a zero. O TYLCV é transmitido pela mosca branca (*Bemisia tabaci*).

Algumas medidas comuns de controlo são:

- Uso de variedades tolerantes
- Uso duma cobertura morta de plástico reflexivo
- Protecção das plântulas no viveiro com mosquiteiros
- Controlo dos insectos vectores

Fungos

Fungos são organismos que consistem, geralmente, de filamentos discerníveis (hifas). Os conjuntos de hifas (micélio) são visíveis a olho nu e têm a aparência de chumaços de algodão muito fino. O micélio é, geralmente, de cor esbranquiçada. Os conjuntos de esporos e os frutos têm, geralmente, cores vivas. Um exemplo bem conhecido é o dos conjuntos de esporos verdes ou esbranquiçados que se desenvolvem em pão que já não é fresco e fruta estragada.

Uma infecção fúngica é causada, geralmente, por esporos de fungos que caem nas folhas, nelas germinam e penetram o tecido vegetal através de estomas (pequenos orifícios na epiderme da planta), de feridas ou, às vezes, até directamente através da própria epiderme. Os filamentos desenvolvem-se, a um ritmo de crescimento cada vez mais alto, no tecido vegetal afectado, do qual extraem nutrientes e no qual podem excretar substâncias que são tóxicas para a planta, de forma que, geralmente, o tecido vegetal afectado morre pelo impacto. Os efeitos nocivos dos fungos limitam-se, geralmente, à área afectada, mas existem alguns tipos de fungos que invadem os tecidos vasculares (vasos do lenho ou *xilema*) e, por conseguinte, se difundem por toda a planta (*Fusarium* e *Verticillium spp.*).

Os sintomas mais claros das doenças fúngicas são as manchas presentes nas folhas. As ditas manchas são, normalmente, de forma redonda

ou ovalada, mas também podem ter uma forma poligonal ou de fuso (com extremos pontiagudos). Durante a fase inicial da infecção, podem-se discernir áreas 'húmidas' nas folhas, onde as folhas posteriormente acabarão por morrer. Durante uma fase posterior da infecção, as manchas presentes nas folhas têm um centro morto, de cor castanha, e estão rodeadas por um halo claro ou escuro. Em redor do centro desenvolvem-se anéis concêntricos de diferentes tonalidades castanhas ou cinzentas.

O controlo de doenças fúngicas realiza-se facilmente com uso de variedades resistentes. A aplicação de uma rotação de culturas também pode ajudar, particularmente no caso das doenças fúngicas que se transmitem através do solo. Também é importante que se eliminem os restos vegetais da cultura.

A maior parte das doenças fúngicas podem ser controladas por meio da aplicação de fungicidas químicos, apropriados, nas folhas da cultura. Em zonas em que a pluviosidade é alta e frequente, os sedimentos de fungicidas (e também insecticidas) podem ser lavados das folhas e, por conseguinte, perder a sua eficácia. A protecção da cultura contra as gotas de chuva, por meio do estabelecimento de faixas de plástico transparente sobre as plantas, ajuda para se prevenir a perda de pesticidas. Outra razão para manter as folhas o mais secas possível é que, desta maneira, se impede que as bactérias e alguns esporos fúngicos se movam numa película de água e encontrem facilmente pontos para entrar nas folhas, infectando as plantas, através das lenticelas.

Seguidamente descrevem-se as infecções fúngicas principais:

*Alternariose (provocada por *Alternaria solani*)*

Pode-se encontrar este fungo em todas as partes do mundo. As infecções são particularmente graves em climas húmidos e quentes. A doença difunde-se através de sementes, do vento, da chuva e de restos vegetais infectados. As plantas danificadas são mais susceptíveis a serem afectadas por este fungo. Os sintomas são manchas redondas, castanhas (com anéis concêntricos como num alvo) que aparecem nas

folhas, atingindo um diâmetro de 1,5 cm. Às vezes, encontram-se pequenos pedaços no caule ou nas folhas, causando o amarelecimento e emurchecimento das folhas. Também causa a queda de flores e frutos pequenos.

As medidas principais de controlo são:

- O uso de variedades tolerantes
- A remoção e a queima de partes vegetais danificadas
- Uma monda frequente e meticulosa
- O uso de sementes livres de organismos patogénicos
- A aplicação duma rotação de culturas
- A prevenção duma deficiência de água
- O costume de não plantar plantas novas perto de plantas velhas
- A aplicação de fungicidas eficazes, caso se possam obter

*Míldio da batateira e do tomateiro (provocado por *Phytophthora infestans*)*

Este tipo de fungo pode ser encontrado em todas as regiões do mundo mas é mais comum nas serras ou, em condições frescas e húmidas, nas planícies. O fungo difunde-se, geralmente, através dos restos vegetais da cultura. Nas folhas aparecem manchas escuras, húmidas, com uma mancha amarela no centro. Às vezes, as manchas começam a desenvolver-se nas margens das folhas, difundindo-se para o seu centro e, outras vezes, as manchas difundem-se dos centros das folhas para a sua margem. Nos lados inferiores das folhas, as manchas são brancas. Os caules e os frutos também podem ser afectados. Nos frutos aparecem manchas castanhas e as folhas emurchecem. Os sintomas do míldio da batateira e do tomateiro tornam-se visíveis cedo no período de cultivo.

Medidas pelas quais se pode prevenir a aparência do míldio da batateira e do tomateiro:

- O uso de variedades tolerantes.
- Uma monda frequente e meticulosa.
- A remoção e a queima de plantas afectadas e restos vegetais.
- O costume de não plantar plantas novas perto de plantas velhas.

- A aplicação de uma cobertura morta nas camas de sementes, de forma a que se possa reduzir a rega.
- A prevenção do plantio de tomateiros perto duma cultura de batateiras.
- O aumento do arejamento através do suporte com estacas e a remoção de folhas afectadas.

*Doença do escloroto/Fusariose (provocada por *Fusarium oxysporum*)*

As folhas emurhecem e tornam-se amarelas de baixo para cima e encrepam-se nas margens. Ao cortar o caule ou as raízes, torna-se visível uma mancha castanha. As plantas podem emurhecer num só lado das folhas, enquanto os outros lados ou as outras partes das plantas podem continuar sendo saudáveis durante muito tempo. Nas partes vegetais mortas encontra-se uma pelugem rosada de fungo.

Algumas medidas que ajudam a controlar a doença do escloroto (*fusariose*) são:

- O uso de variedades resistentes ou tolerantes
- A aplicação duma rotação de culturas
- A remoção e a queima de plantas afectadas
- A minimização da frequência de rega. A fim de prevenir que o solo seque completamente dever-se-á aplicar uma cobertura morta na cama de sementes
- A redução da acidez do solo por meio da aplicação de cálcio ou de marga

*Verticiliose (provocada por *Verticillium albo-atrum*, *V. dahliae*)*

Esta doença é mais comum nos climas frescos (p.ex. nas serras). Os sintomas de uma infecção de verticiliose são similares aos sintomas da *fusariose*, mas aparecem mais lentamente. As plantas murcham e as folhas tornam-se amarelas. Podem-se formar muitas raízes laterais na base das plantas.

O fungo difunde-se através dos restos vegetais da cultura, particularmente em solos levemente ácidos (com pH baixa). Esta doença também afecta outras espécies das *Solanáceas*.

As medidas para controlar esta doença de emurchecimento são:

- O uso de variedades resistentes/tolerantes.
- Uma monda meticulosa.
- A lavra e a remoção dos restos vegetais da cultura.
- O uso de sementes saudáveis.
- A rotação com plantas não *Solanáceas*
- A aplicação de cálcio ou marga no solo

No que diz respeito às doenças que a seguir se mencionam, recomenda-se aplicar as medidas gerais de controlo, discutidas ao começo deste capítulo

*Oídio (provocado por *Leveillula taurica*)*

Este tipo de míldio manifesta-se com manchas amarelas nas folhas e com pó, procedente dos esporos, no lado inferior das ditas manchas. Ao contrário dos outros tipos de míldio, os filamentos das hifas encontram-se completamente no interior das plantas. As plantas são infectadas através dos estomas e da superfície das folhas. A doença difunde-se rapidamente em condições secas.

*Antracnose (provocada por *Colletotrichum coccodes*)*

Os sintomas de uma infecção desta doença são manchas (pequenas amolgaduras) castanho-cinzentas nos frutos e, num clima húmido, esporos de cor-de-salmão. A doença difunde-se rapidamente em condições climáticas húmidas e de altas temperaturas. A transmissão é efectuada de forma mais comum através de material vegetal infectado (particularmente dos frutos). Por conseguinte, as medidas no que diz respeito à higiene nos tratamentos culturais revestem-se de primordial importância.

5.4 Outras causas da danificação de culturas

As seguintes anomalias não são provocadas por insectos ou doenças mas, na maior parte, por deficiências nutricionais e condições climáticas desfavoráveis.

Racha dos frutos

A racha dos frutos implica a aparição de pequenos rasgões nos frutos (geralmente maduros) do tomate devido a grandes flutuações do teor de humidade do solo ou da temperatura e, por conseguinte, reduz-se a qualidade dos frutos. A susceptibilidade a estas flutuações depende da cultivar. Os rasgões também facilitam a entrada de pragas e doenças. Dois procedimentos preventivos são a cobertura do chão com uso de uma camada de *mulch* (cobertura morta) e a rega ligeira mas mais frequente; ou a recolha dos frutos mesmo antes de amadurecerem, deixando-os amadurecer num local fechado, seco (p.ex. em palha).

Queima solar

Nos frutos aparecem entalhes castanhos ou cinzentos. A parte dos frutos que está mais exposta ao sol apodrece mais rapidamente. Pode-se prevenir isto fornecendo mais sombra durante o amadurecimento dos frutos, através do plantio de árvores ou de uma cultura intercalar judiciosa. A queima solar ocorre mais frequentemente nos tomateiros não empados.

Apodrecimento apical

Esta doença é causada por deficiência de cálcio, que é, geralmente, o resultado duma quantidade excessiva de sal presente no solo, devido ao uso de água salina ou à rega com quantidades insuficientes de água durante a estação seca. A quantidade de sal presente no solo pode ser reduzida com uso de lavagens, quer dizer, uma ou mais aplicações abundantes de água de rega que não contém sal (normalmente durante a estação das chuvas) e sob condições de boa drenagem.

5.5 Controlo de pragas e doenças

Nos capítulos anteriores discutiram-se as medidas culturais para limitar os danos provocados por pragas e doenças. As ditas medidas estão baseadas nos princípios do Maneio Integrado de Pragas (MIP). Contudo, em casos de emergência também se podem controlar as pragas e doenças com uso de pesticidas sintéticos químicos ou alguns tipos de pesticidas naturais e por controlo biológico.

Ter em conta que os pesticidas têm, geralmente, uma actividade específica, quer dizer, os insecticidas apenas exterminam insectos, mas não exterminam ácaros, doenças ou nemátodos. Os fungicidas apenas destroem fungos e algumas bactérias.

Pesticidas químicos sintéticos

Os pesticidas químicos sintéticos foram desenvolvidos por investigadores de empresas químicas e, por conseguinte, são vendidos por estas companhias. Estes produtos químicos podem ser tóxicos (às vezes, muito tóxicos) para seres humanos e animais. Embora os ditos produtos sejam muito eficazes para controlar as pragas e doenças, também destroem os predadores naturais das pragas, causando um ressurgimento grave de alguma praga quando não são aplicados no momento e na forma adequados e com a dose apropriada por hectare. (ver o Agrodok 29 – Pesticidas: compostos, usos e perigos). Devido aos seus efeitos residuais, podem prejudicar, também, consumidores e o meio-ambiente e, por conseguinte, deverão ser aplicados judiciosamente e só em casos de emergência. Para limitar o uso de pesticidas químicos, recomenda-se aos agricultores que se atenham aos princípios do Maneio Integrado de Pragas (MIP), que se apresentam em outras publicações Agrodok.

Um método simples de aumentar a eficácia dos fungicidas é a adição de 1 colher de sabão doméstico ao pulverizador de dorso. Devido à actividade do sabão, reduz-se a tensão da superfície de forma a que as pequenas gotas (*gotículas*) se tornam em camadas finas (*películas*). Desta maneira, os agricultores podem reduzir o número de aplicações.

Pesticidas naturais

Os pesticidas naturais são produtos como o piretro e o derris (*rotenone*). Denominam-se “naturais” visto que são recolhidos na vegetação natural. Estes insecticidas são conhecidos e usados desde tempos. A sua aplicação tem efeitos rápidos. Através da melhora das suas fórmulas, os investigadores químicos também aumentaram a sua eficácia. Para os inimigos naturais das pragas de culturas podem ser igualmente tóxicos como os pesticidas químicos sintéticos.

Outros pesticidas naturais têm uma acção lenta, como seja o extracto de *neem* (amargoseira, *Azadirachta indica*). De facto, este tem um efeito mais repressivo do que controlador no que diz respeito às pragas. Actualmente, a sua fórmula e eficácia têm sido melhoradas também por empresas químicas. Contudo, os agricultores podem preparar eles próprios uma fórmula crua, visto que a árvore *neem* ou amargoseira (*Azadirachta indica*) é uma árvore comum nas regiões tropicais. Além destes pesticidas existem outras maneiras para suprimir o desenvolvimento de populações de pragas: como sejam pulverizar a cultura com urina de vaca, estrume de bovinos, alho e outros produtos (ver a Leitura Recomendada: *Natural Crop Protection in the Tropics*, em inglês). Contudo, estes produtos podem dificilmente ser denominados “pesticidas”. Não têm a eficácia e a acção rápida características dos compostos químicos sintéticos. Além disso, a sua preparação é, às vezes, laboriosa. Não obstante, tais formas de controlo de pragas são pouco nocivas para os predadores naturais, e mais seguras para o meio-ambiente e para os consumidores. Por causa dos efeitos laterais negativos dos pesticidas químicos sintéticos, recomenda-se o uso das formas supramencionadas de controlo de pragas, onde quer que seja possível. Informação mais detalhada acerca do tema da protecção natural de culturas pode-se encontrar em publicações sobre o Maneio Integrado de Pragas (MIP).

Controlo biológico

Ao controlo duma praga de insectos por meio do emprego dos seus inimigos naturais chama-se controlo biológico. Estes inimigos naturais podem ser aves, aranhas, outros insectos e até fungos ou bactérias. Se

a cultura se produzir em estufas, as pragas de insectos podem ser controladas quase completamente duma forma biológica. Nas regiões quentes pode-se atingir o mesmo efeito fechando a área cultivada com mosquiteiros. Desta maneira, previnem-se tanto a saída dos inimigos naturais como a nova entrada dos insectos de praga. Pode-se encontrar na internet informação acerca de insectos e microrganismos que controlam várias pragas de cultura, nos *websites* pertencentes aos fornecedores dos mesmos, entre outros: <http://www.koppert.nl> e <http://www.biobest.be>.

Mas também no campo, ao ar livre, os inimigos naturais podem desempenhar um papel importante na protecção da cultura. Dever-se-á estimular e proteger os inimigos naturais já presentes na cultura e nas suas imediações. Uma condição prévia é que não se utilizem pesticidas(!), visto que nesse caso também os inimigos naturais seriam exterminados e, por conseguinte, poderia ocorrer um ressurgimento da praga e num nível muito mais elevado do que antes. Uma explicação detalhada do controlo biológico está fora do âmbito deste manual, mas esta pode ser encontrada na bibliografia sobre o Maneio Integrado de Pragas (MIP).

Algumas maneiras para controlar ou suprimir o desenvolvimento de populações de insectos (tirados de '*Natural Crop Protection*', ver a Leitura Recomendada) são:

➤ *Solução de querosene e sabão:*

Esta solução ajuda a livrar a cultura de afídeos (pulgões), ácaros, trips e mineiras das folhas.

Aplicação: Dissolver 500 g de sabão em 4 litros de água a ferver. Depois, acrescentar 8 litros de querosene para preparar a emulsão. Pode-se fazer a emulsão batendo bem a mistura ou borrifando com o sabão no querosene (com uso duma bomba suficientemente potente, p.ex. uma borrifadora para plantas). Ao final, deve-se obter uma mistura cremosa sem nenhuma aparência de uma camada oleosa no topo. Quando arrefecida, coagula numa massa espessa, macia. Diluir a emulsão, 10 a 15 vezes, antes de a usar.

➤ *Solução de sabão:*

Esta é um bom remédio contra afídeos (pulgões) e tripses.

Aplicação: Dissolver 30 cc de sabão líquido em 5 litros de água, sacudindo a mistura. Antes de pulverizar a cultura com esta solução, ensaiar a solução numa planta individual. Quando a concentração da solução é demasiadamente alta, aparecem manchas de queimadura na planta. Caso seja assim, dever-se-á diluir ainda mais.

➤ *Urina de vaca:*

A urina de vaca mostrou ser eficaz para controlar afídeos, ácaros, tripses e outros insectos, e também contra o vírus do mosaico e fungos.

Aplicação: Armazenar a urina, exposta ao sol, durante duas semanas. Deve-se diluir a urina 6 vezes antes de pulverizar. Ensaïar, primeiro, nas folhas e frutos das plantas e, se for necessário, diluir ainda mais. Se a aplicação é seguida por uma segunda, depois de 1 ou 2 semanas, o procedimento tem maior efeito. Pode-se aplicar como uma medida preventiva.

➤ *Estrume de vaca:*

A aplicabilidade de estrume de vaca como pesticida e fungicida contra pragas e doenças na cultura de tomate é similar à da urina de vaca.

Aplicação: Meter 3 porções (bostas) de estrume de vaca num balde com água. Armazenar a mistura durante duas semanas, mexendo-a diariamente. Se o cheiro se tornar demasiadamente forte, poderá ser coberta com um pano, imobilizado com uso de pedras. A dita solução deverá ser diluída 3 a 5 vezes antes de pulverizar. Estrume procedente de outros animais pode ser usado de forma similar, mas ensaiar primeiro numa planta individual!

➤ *Amargoseira (Neem) - Azadirachta indica (Melicaceae):*

A amargoseira é uma árvore de crescimento rápido, comum no Sudeste da Ásia, África e América Central. A árvore cresce em vários climas e tipos de solo. Dá frutos (ver a figura 18) depois de 4 ou 5 anos (com uma quantidade média de 30 até 50 kg/árvore). As sementes contêm entre 35% até 45% de óleo. A amargoseira/margosa (*neem*) é eficaz contra todas as pragas discutidas neste livrinho e também contra os nemátodos.

Preparação: Usa-se um extracto aquoso das sementes da amargoseira para pulverizar. Como o produto se decompõe pela influência da luz do sol, é melhor prepará-lo de noite. Recolher os frutos caídos, remover a polpa e lavar as sementes. Secar bem as sementes e armazená-las num local bem arejado (p.ex. em cestos ou sacos). As sementes necessárias deverão ser descascadas e moídas. As sementes moídas (aproximadamente 5 kg) são acondicionadas num pano e postas de molho em 10 litros de água durante uma noite. No dia seguinte escoa-se o líquido com uma peneira e dilui-se a mistura

10-20 vezes com água (utilizando um total de 100 até 200 litros). Será necessário utilizar, aproximadamente, 500 litros para pulverizar 1 hectare (quer dizer, 13-25 kg de sementes moídas). Como medida preventiva, usar uma solução mais diluída. Pode ser necessário pulverizar uma segunda vez.

Os bolos feitos dos frutos prensados da amargoseira (quer dizer, não somente as sementes) podem ser usadas para o controlo dos nemátodos na cultura do tomate. Incorporar, lavrando, 1 até 2 toneladas/ha destes bolos prensados no solo.



Figura 18: Folha e frutos da amargoseira

6 Colheita e produção de sementes

É muito importante que a colheita seja feita no momento apropriado e que os frutos sejam tratados de forma adequada depois da colheita (*tratamentos pós-colheita*). O alto teor de água dos tomates torna-os susceptíveis a perdas pós-colheita. Os frutos demasiadamente maduros são facilmente danificados ou começam a apodrecer. A primeira medida de forma a reduzir o nível dos danos pós-colheita é efectuar a colheita no momento apropriado. Será necessário repetir a colheita por várias vezes visto que nem todos os frutos dos tomateiros amadurecem no mesmo momento. A primeira colheita dos tomates pode ser efectuada entre 3 a 4 meses depois da sementeira. A colheita continua durante, aproximadamente, um mês dependendo do clima, de doenças e pragas e da *cultivar* plantada. No decorrer dum período de cultivo dever-se-á colher os tomates entre 4 até 15 vezes.

Os frutos do tomate de boa qualidade são firmes e de cor uniforme. Caso os tomates sejam usados para a produção de, por exemplo, molho de tomate (*ketchup*), conserva de origem indiana (*chutney*), puré ou sumo, os frutos devem ser colhidos quando estão vermelhos e completamente maduros. Caso os tomates sejam vendidos como legumes no mercado, podem ser colhidos ainda verdes. Os tomates verdes podem amadurecer depois da colheita, até se tornarem vermelhos. A presença de alguns tomates vermelhos, maduros, acelerará o processo de amadurecimento. Uma desvantagem da colheita temporã é que estes tomates têm um valor nutritivo mais baixo do que os tomates maduros. Uma vantagem é que há menor probabilidade de que os tomates verdes sejam danificados ou apodreçam.

A fim de se manter uma qualidade alta e garantir uma boa colheita, podem-se seguir algumas regras práticas e simples, durante a colheita:

- Os trabalhadores de colheita têm que saber quais são os tomates a ser colhidos e qual será o seu uso.
- A colheita deve ser efectuada em condições climáticas secas e frescas, portanto, de manhã cedo.

- Devem-se colher os tomates com mãos limpas. Torcer suavemente o fruto até se soltar da planta e ter cuidado para não os apertar ou danificar com as unhas (ver a Figura 19).
- Devem-se colocar suavemente os tomates no recipiente, não os deitar nem deixar cair.
- Os recipientes devem ser sacos limpos, feitos de redes de *nylon*, baldes de plástico, caixotes de madeira ou de plástico.
- Os recipientes da recolha não devem nunca ser enchidos de forma excessiva.
- Os recipientes pequenos para a recolha, usados pelos colhedores, devem ser esvaziados em recipientes maiores no campo. Os recipientes grandes devem ser largos, pouco profundos e fáceis de empilhar para prevenir que o peso se torne excessivo.
- Os recipientes grandes devem ser mantidos limpos e na sombra. Durante esta operação, os tomates devem ser colocados suavemente nos recipientes grandes e não se deve nunca colocar demasiados tomates, uns em cima dos outros.



Figura 19: A forma correcta de colher tomates.

6.1 Planeamento laboral para a colheita

A colheita de tomates requer muita mão-de-obra e, por conseguinte, é importante que se faça uma estimativa do tempo requerido, dos custos implicados e da quantidade de mão-de-obra necessária.

Um exemplo: com base numa estimativa o agricultor acha que para a colheita da sua cultura é necessário efectuar um total de 6 recolhas e que cada recolha custa um dia inteiro para quatro pessoas. Portanto, tem que alugar quatro trabalhadores a \$1.00 por dia. Por conseguinte, a mão-de-obra necessária para toda a colheita custa-lhe um total de \$24.00 (6 recolhas multiplicadas por 4 trabalhadores a \$1.00 por trabalhador por dia. Em suma: $6 \times 4 \times 1 = \$24$).

É importante compreender que é necessário incluir no cálculo também o tempo dedicado pelo agricultor. Além dos custos de mão-de-obra, dever-se-ão calcular também os outros custos p.ex. no que diz respeito aos recipientes, à alimentação dos trabalhadores etc. O agricultor deve fazer uma lista de todas as fontes possíveis de custos.

Os custos podem ser classificadas como custos fixos e custos variáveis. Em termos simples, os custos fixos são os que não mudam devido a um aumento ou uma redução dos requisitos da colheita (p.ex. as ferramentas). Os custos variáveis são os que mudam conforme o aumento ou a redução dos requisitos da colheita (p.ex. mão-de-obra). No Quadro 2 apresenta-se um orçamento simples para a colheita:

Quadro 3: Orçamento simples para a colheita

Item	Unidades	Custos	Cálculo	Total de custos
Recolhas	6			
Custos variáveis				
Mão-de-obra	2	\$ 1,-	6 x \$ 2,-	\$ 12,-
Alimentação	6	\$ 0,10	6 x \$ 0,10	\$ 0,60
Custos fixos				
Recipientes pequenos	4	\$ 0,05	4 x \$ 0,05	\$ 0,20
Recipientes grandes	2	\$ 0,10	2 x \$ 0,10	\$ 0,20
Total dos custos				\$ 13,-

6.2 Planeamento da colheita

A colheita continua durante, aproximadamente, um mês, dependendo do clima, das doenças e da *cultivar* plantada. Podem-se classificar os tomates conforme quatro fases de maturação:

- Fase 1: as sementes estão brancas (não maduras) e podem ser cortadas quando se corta o tomate em rodela. O tomate não contém sumo no seu interior.
- Fase 2: as sementes estão coradas (maduras) e o fruto contém um bocado de sumo.

- Fase 3: ao cortar o tomate, as sementes são empurradas de lado. A cor do interior ainda é verde.
- Fase 4: No sumo aparece uma cor vermelha.

Os tomates colhidos durante a primeira fase de maturação vão amadurecer originando-se tomates de pouca qualidade. Os tomates colhidos durante a terceira e a quarta fase de maturação vão amadurecer como tomates de boa qualidade.

Recomenda-se também ter em conta o amadurecimento dos tomates. O grau de amadurecimento durante a colheita tem influência na composição dos frutos e, por conseguinte, na qualidade dos mesmos. Os frutos do tomate acumulam ácidos, açúcares e ácido ascórbico durante o seu amadurecimento na planta. Os tomates amadurecidos no campo têm um melhor sabor e maior qualidade geral do que os tomates que amadurecem após de serem colhidos. Portanto, é importante que se tenha conhecimento dos graus de amadurecimento. Pode-se fornecer aos trabalhadores da colheita um índice simples das cores no que diz respeito aos frutos e o seu grau de amadurecimento, de forma a se familiarizarem com este tema.

Graus de amadurecimento:

- Cor verde: a superfície dos frutos é completamente verde, entre clara a escura.
- Coloração incipiente: aparição incipiente de cores (variando entre amarelo escuro, rosado a vermelho) em 10%, no máximo, da superfície da casca do fruto.
- Mudança progressiva: entre 10% a 30% da casca do fruto já não é verde. Pode ser amarela escura, rosada ou vermelha.
- Coloração rosada: entre 30% a 60% da casca do fruto já não é verde. Pode ser de rosada a vermelha.
- Coloração ligeiramente vermelha: entre 60% a 90% da casca do fruto já não é verde. Pode ser rosada avermelhada ou vermelha.
- Grau de maturidade – Coloração vermelha: 90% da casca do fruto já não é verde. A sua cor é vermelha.

6.3 Seleção e cultivo de sementes

A produção de sementes requer algumas práticas especiais a seguir desde a sementeira até à colheita. Devem-se controlar as pragas e doenças e deve-se otimizar o manejo de nutrientes e água para obter frutos de boa qualidade e uma boa produção de sementes. Durante a recolha das sementes é importante que se escolham apenas os frutos procedentes de plantas saudáveis que também têm outras características desejáveis, como sejam, p.ex.:

- bom sabor e preparação fácil
- resistência a doenças ou pragas
- produção de muitos frutos, fáceis de armazenar.

O processo de seleção requer muita paciência. Contudo, se se continuar a escolher, cada ano, as melhores plantas, notar-se-á que a produção dos frutos melhora em termos de qualidade e de quantidade.

6.4 Produção de sementes híbridas

Híbridas da F1

O termo 'híbridas' refere-se às plantas que se produzem a partir de uma forma artificial de polinização cruzada. A primeira cultura procedente de sementes híbridas dará uma boa produção, mas não é recomendável usar as sementes da segunda geração para um novo plantio, devido à alta probabilidade de se obterem plantas com características inferiores. Deve-se comprar e utilizar sementes novas para cada nova cultura.

As variedades híbridas do tomate têm muitas vantagens em comparação com as variedades originadas de polinização livre. As híbridas produzem, geralmente, rendimentos mais altos. Também amadurecem, de forma geral, mais cedo e mais uniformemente. Muitas híbridas têm frutos de melhor qualidade e com maior resistência a doenças. Devido a todas estas vantagens, são muitos os agricultores que preferem utilizar sementes híbridas, apesar dos seus custos mais altos.

A procura de sementes híbridas do tomate pode ocasionar a abertura de um novo mercado para agricultores interessados na produção de sementes. Embora esta seja uma boa notícia, a produção de sementes híbridas do tomate não é fácil.

Primeiro, requer-se muita mão-de-obra, particularmente durante o período de cruzamentos. Em segundo lugar, é necessário ter um bom domínio de certas aptidões especiais e prestar uma atenção particular a detalhes. Por conseguinte, recomenda-se simplesmente comprar as sementes híbridas em vez de tentar de as produzir.

6.5 Qualidade das sementes

A qualidade das sementes é essencial. Quando as sementes são saudáveis, a cultura tornar-se-á mais forte do que no caso de sementes de má qualidade. Portanto, é melhor obter poucas sementes de boa qualidade que muitas de qualidade inferior. Embora seja possível reconhecer as sementes de boa qualidade, infelizmente isto apenas é confirmado após a sua germinação. Contudo, é fácil discernir as de má qualidade – também antes da germinação – pelo cheiro de bolor, o estado danificado, enrugado ou vazio, a presença de bolores e insectos, e os tamanhos desiguais. No geral, deve-se ter confiança na qualidade das sementes. Há procedimentos para a determinar, que requerem muita precisão e paciência. Um consiste em formar 4 grupos de 50 sementes por grupo e semeá-las em 4 tabuleiros ou lotes marcados. No caso de sementes de boa qualidade, um terço, no mínimo, dará origem a plantas saudáveis.

7 Tratamentos pós-colheita

Os tomates são frutos delicados e devem ser transportados rapidamente para o mercado. Quando não são tratados cuidadosamente, deterioram-se rapidamente, o que afecta o sabor, a aroma e o valor nutritivo.

7.1 Procedimentos do tratamento

Recipientes

Durante a colheita os tomates são colocados em recipientes apropriados para esse fim (sacos feitos de redes de *nylon* ou baldes de plástico). Estes recipientes da recolha devem ser esvaziados em recipientes grandes colocados nas áreas da colheita. Os recipientes grandes devem ser transportados com frequência para as áreas de classificação na exploração agrícola. Portanto, quando cheios, o seu peso não deve ser superior a 25 kg. Os recipientes devem conter apenas tomates maduros, amadurecidos e não danificados. Quando os recipientes no campo estiverem cheios, dever-se-á transportá-los para uma área de classificação situada na exploração agrícola.

Área de classificação

Nas áreas de classificação, os frutos são lavados e classificados conforme o tamanho, a cor e a variedade. As áreas de classificação devem estar abrigadas da luz directa do sol e preferivelmente estar frescas e limpas. O pessoal que trabalha nas áreas de classificação deve trabalhar com mãos e vestuário limpos. É importante que todos os trabalhadores estejam bem instruídos e formados com respeito à sua tarefa.

Classificação

Durante alguns tratamentos e operações de classificação em pequena escala, utilizam-se máquinas para lavar e classificar os tomates. Contudo, as ditas máquinas são muito dispendiosas e constituem custos fixos para as operações de tratamento.

Pode-se efectuar, de forma eficiente, a lavagem e a classificação com o uso de ‘canais de classificação’. Estes são recipientes compridos de

água situados nas áreas de recepção, que têm a aparência de bebedouros para o gado. Os ditos canais de classificação tem várias vantagens: os tomates podem ser descarregados mais rapidamente dos recipientes de campo, visto poderem verter-se, suavemente, os frutos na água. Pela acção da água os tomates não batem numa superfície dura e, por conseguinte, não serão danificados. A acção da água também faz com que os tomates sejam limpos, removendo partículas de solo, etc,. Também se pode acrescentar uma solução clorada à água, numa quantidade permissível, de forma a se realizar a sua desinfecção. Também é possível aquecer a água até atingir uma temperatura de vários graus acima da temperatura da polpa/carne dos tomates. Este procedimento previne que os tomates absorvam água e também neutraliza organismos patogénicos. É importante que a água usada nos canais de classificação esteja limpa e seja de boa qualidade. A água deve ser renovada com frequência.

Quando se tiram os tomates do canal de classificação, devem ser secos e colocados, cuidadosamente, num recipiente, de forma a estarem prontos para expedição ao seu destino final.

A categorização consiste, simplesmente, na distribuição dos tomates em várias categorias uniformes, consoante as suas características físicas e qualitativas de importância económica. O processo implica uma identificação, classificação e separação. A categorização tem as seguintes vantagens:

- A uniformidade dos frutos é uma das primeiras características que interessa aos compradores. A aparência tem prioridade sobre a aroma e o sabor.
- Os frutos de diferentes qualidades de tomates podem ser vendidos a diferentes clientes.
- A determinação de normas cria uma confiança, por parte dos clientes, no produto e, ainda mais importante, no produtor.

Em alguns casos, os agricultores podem actuar juntos, de forma a que possam angariar os fundos suficientes para comprar uma máquina lavadora e classificadora de tomates.

Acondicionamento

Um acondicionamento pouco adequado não só provoca perdas da colheita dos tomates a serem vendidos, mas também implica uma redução do seu preço de venda. O acondicionamento dos tomates está dependente do seu uso final. Por exemplo, é possível que alguns compradores desejem tomates frescos de mesa acondicionados em pequenos recipientes, enquanto outros compradores desejem tomates secos ou tomates para processamento. Mesmo que os tomates estejam à venda na exploração, será necessário usar alguma forma de acondicionamento, por exemplo, um simples cesto tradicional. O acondicionamento é conveniente para o tratamento, o transporte e o armazenamento de tomates, protegendo-os contra organismos patogénicos, predadores naturais, perda de humidade, influência de temperaturas, esmagamento, deformação e feridas. Além disso, o acondicionamento tem uma função estética. É comum que os tomates frescos sejam acondicionados sem talos. Como são firmes, os tomates verdes plenamente desenvolvidos podem ser postos uns em cima dos outros, no pacote, mas não acondicione muitos de uma só vez, de forma a prevenir que os frutos situados no fundo do pacote fiquem deformados ou feridos devido ao peso excessivo. Em todo o caso, é recomendável utilizar material de enchimento no fundo dos pacotes e entre as camadas de tomates. O material de acondicionamento é dispendioso, em função dos custos totais, e não deve ser desperdiçado.

Alguns materiais comuns, utilizados para acondicionamento, são:

- folhas verdes grandes
- potes de argila ou de vidro
- cestos
- caixotes de madeira
- caixotes ou caixas de cartão
- garrafas de vidro ou de plástico
- latas

Talvez seja possível formar associações, quer de carácter formal ou informal, com outros agricultores no que diz respeito às operações de acondicionamento.

7.2 Armazenamento

Nos climas tropicais e subtropicais, pode ser difícil conservar os tomates sem uso de refrigeração. Às vezes, a única solução é comercializar rapidamente os produtos. Ao vender tomates frescos para consumo à mesa, os períodos de armazenamento devem ser muito curtos. Caso os tomates sejam processados, por exemplo, para a produção de puré ou de sumo, e também no caso de terem sido secos ou tratados em salmoura, o seu tempo de armazenamento pode ter uma duração de vários meses até alguns anos.

O equipamento e instalações de armazenamento variam conforme as exigências de comercialização. As câmaras de armazenamento para tomates frescos de mesa, são, efectivamente, câmaras de amadurecimento. Às vezes, usam-se câmaras de armazenamento de curta duração e, outras vezes, usam-se câmaras frigoríficas. Para os tomates processados usam-se, tipicamente, câmaras de armazenamento. Muitas vezes, as operações de armazenamento são realizadas durante o transporte para a destino final. Por exemplo, quando estão maduros, os tomates são colhidos e armazenados durante alguns dias numa câmara frigorífica e, depois, são transportados para mercados à distância. Durante o transporte, os tomates amadurecem até atingirem o estado apropriado para serem comercializados. No caso dos mercados de exportação, utilizam-se recipientes grandes para o trânsito que dispõem de câmaras frigoríficas e unidades de tratamento com etileno.

O armazenamento de tomates frescos pode ser realizado após a colheita e a classificação ou depois do seu acondicionamento. É importante que os tomates sejam refrigerados antes e durante o armazenamento. Os tomates são susceptíveis à refrigeração excessiva. Os sintomas da danificação provocada por refrigeração excessiva são a ausência do amadurecimento e do pleno desenvolvimento da coloração e do sabor. A coloração é irregular, o amolecimento pode ser prematuro, a coloração das sementes pode ser castanha e o grau de deterioração pode ser mais elevado. Os tomates são tipicamente susceptíveis a temperaturas inferiores a 10°C, mantidas durante mais de 2 semanas, ou a temperaturas inferiores a 5°C, durante mais de 6 a 8 dias. Obviamente que se

torna difícil realizar as temperaturas apropriadas sem uso de câmaras frigoríficas, particularmente nas regiões tropicais e subtropicais. Portanto, os métodos de armazenamento devem ser adaptados aos métodos locais. Por exemplo, um método para armazenar tomates quase maduros é colocá-los em folhas verdes lavadas. As folhas devem ser renovadas depois de 2 ou 3 dias, até se vender o produto. Obviamente que tais operações devem ser efectuadas num local fresco, arejado. Outras formas de armazenamento são a secagem dos tomates e a produção de purés.

É importante que se faça uma estimativa dos custos de armazenamento, tanto para os tomates frescos como para os processados. Obviamente que os custos de armazenamento variam conforme a situação. Por exemplo, quando um agricultor tem as suas próprias infra-estruturas de armazenamento, deve calcular os custos de manutenção dos edifícios, de limpeza, de perda de produtos, etc. Ao contrário, se o agricultor não tem as suas próprias infra-estruturas, apenas deve calcular os custos de aluguer e a perda de produtos. Para a determinação dos custos de armazenamento, recomenda-se fazer, primeiro, uma lista de todos os custos e, depois, efectuar o cálculo. Um cálculo simples dos custos do espaço de armazenamento pode apresentar, por exemplo, a seguinte forma:

Período de 15 dias requeridos para o armazenamento

100 caixotes de 15 kg, cada um, a serem armazenados

Custos, por dia, do armazenamento de cada caixote de 15 kg: \$0,02

Custos da perda de tomates (baseado no preço do mercado por kg)

com base na perda de qualidade, roedores e furto: \$0,15 por kg

Em cifras

Custos do período requerido de armazenamento:	$15 \times \$0,02 = \$0,30$
Por 100 caixotes:	$100 \times \$0,30 = \$30,00$
Perda de produtos, com base num caixote de 15 kg:	$15 \times \$0,15 = \$2,25$
Custos totais de armazenamento durante 15 dias:	$\$30 + \$2,25 = \$32,25$

7.3 Processamento

O processamento é, geralmente, efectuado como uma forma de armazenamento de tomates frescos de mesa. O processamento pode ser realizado, para o agregado familiar da exploração (consumo próprio) e com objectivos comerciais. Ao agregado familiar o processamento de tomates facilita obter uma dieta mais variada e também possibilita o seu consumo fora da época. O processamento com objectivos comerciais possibilita a geração de uma receita adicional e aumenta a variedade de produtos a serem oferecidos aos compradores. Isto possibilita uma diversificação de rendimentos, permitindo ao agricultor não só gerar receitas com base na venda de tomates frescos, mas também fornecendo-lhe rendimentos fora do período da colheita.

Contudo, o valor nutritivo dos tomates, particularmente o teor de vitaminas solúveis em água, é mais elevado quando se consomem frescos. Ao serem vendidos frescos, os tomates de mesa de boa qualidade e em boas condições fornecem, geralmente, os rendimentos mais altos possíveis, particularmente no começo da época. Mas no ponto de pico da época, a oferta pode exceder a procura, provocando uma descida dos preços. Como o prazo de armazenamento (prazo de validade) de tomates é reduzido, a produção excedente apodrecerá, se não for conservada. Os produtos bem conservados do tomate podem ser armazenados durante mais de um ano, dependendo das técnicas de processamento e das condições de armazenamento.

Recomenda-se não começar novas operações de processamento para objectivos comerciais se a razão for simplesmente não se ter vendido uma parte restante da colheita. O processamento é uma operação que deve ser financiada e, por conseguinte, se o processamento for um procedimento novo, não é recomendável investir dinheiro em tais operações, se as quantidades a ser processadas forem limitadas. É mais sensato, nesse caso, vender os tomates a um preço de mercado mais baixo ou efectuar um mínimo de operações de processamento para o consumo doméstico. Se a actividade de processamento já estiver em função, recomenda-se processar os tomates não vendidos, monitorizando bem os preços de mercado de forma a avaliar a viabilidade de

tal operação. Alternativamente, os agricultores podem associar-se para efectuarem as operações de processamento. A sua actividade conjunta permite a partilha dos custos de processamento e o processamento, o acondicionamento e o armazenamento de maiores quantidades, possivelmente facilitando uma melhor posição negociadora frente aos comerciantes rurais, grossistas e retalhistas.

O processamento tem várias vantagens:

- Facilita o consumo fora da época.
- Melhora a nutrição do agregado familiar rural.
- Aumenta a capacidade de armazenamento dos tomates.
- Possibilita um período de armazenamento mais prolongado que os tomates frescos.
- O armazenamento torna-se mais fácil, visto que os frascos, potes, etc. podem ser armazenados mais facilmente do que os tomates frescos.
- Reduz a perda pós-colheita da cultura do tomate.
- Melhora a comercialização de tomates, tornando-os de uso mais fácil para os compradores.
- Possibilita a rotulagem, melhorando a apresentação do produto durante a comercialização.
- Pode fornecer um novo sabor aos consumidores.
- Possibilita ao agricultor obter alguma diversificação de receitas.

Contudo, o processamento também tem várias desvantagens:

- As processadoras comerciais de escala muito grande podem ser fortes competidoras, vendendo tomates processados a preços não viáveis para os processadores de pequena escala
- Os custos de estabelecimento de algumas infra-estruturas de processamento podem ser altos
- Os custos do actual processamento, no que diz respeito à mão-de-obra, tempo, máquinas, etc. podem ser consideráveis para manter a operação durante a época
- As fontes de energia necessárias para o processamento podem ser escassas e dispendiosas

Tal como durante todas as operações pós-colheita, o processamento requer uma boa gestão operativa.

Os tomates destinados ao processamento devem ter uma boa qualidade, uniformidade de tamanho, boa aparência, bom aroma e bom sabor. Um grande erro no que diz respeito ao processamento é usar tomates de má qualidade. É importante ter em mente que o uso de tomates frescos de má qualidade dá origem a tomates processados de má qualidade. Os tomates procedentes do campo devem ser pesados antes de serem processados. Desta forma, facilita-se a comparação com os pesos depois do processamento, possibilitando o cálculo da perda de produto durante o processamento, dos custos actuais e a determinação do preço para o produto.

É importante que se tenha em conta que, durante o processamento, os tomates geram produtos secundários como sejam cascas e sementes. Estes também têm um valor e, por conseguinte, não devem ser tratados sem cuidado ou deitados fora. Por exemplo, as sementes procedentes do processo de secagem dos frutos podem ser usadas para a sementeira da cultura do ano próximo; as cascas dos frutos podem ser usadas como ingrediente em rações para os animais da exploração agrícola. Os trabalhadores correspondentes devem ser capacitados para levar a cabo as suas tarefas. Por exemplo, é possível que um só trabalhador efectue todas as operações de processamento; mas também é possível que um trabalhador leve a cabo as tarefas de recepção, lavagem e classificação, enquanto um outro realiza as tarefas de descascamento, engarrafamento, esterilização e rotulagem.

A maquinaria e os utensílios usados para o processamento podem ser tão simples como um pilão e almofariz, ou um extractor de polpa de tomates, operado à mão, frascos, potes, facas, etc. A maquinaria e alguns utensílios devem ser feitos de aço inoxidável, aço esmaltado, alumínio ou plástico. Não usar ferramentas de ferro, visto que a ferrugem faria com que o produto se estrague. Todos devem ser mantidos numa condição operacional apropriada e, ainda mais importante, limpos.

Higiene

As tarefas do processamento devem ser estabelecidas de forma clara e é muito importante que sejam levadas a cabo em boas condições higiénicas. É importante que os trabalhadores tenham as mãos limpas e, além disso, que o ambiente do processamento esteja sempre limpo, implicando, por exemplo, que as superfícies onde se efectua o corte possam facilmente ser mantidas limpas, que o ambiente de processamento esteja livre de moscas, etc. A água usada para lavagem não deve estar contaminada e os materiais usados devem ser fáceis de limpar, etc. Se as tarefas de processamento não forem realizadas de forma apropriada, darão origem a produtos processados de má qualidade. Frascos e potes com tomates processados devem ser esterilizados. É importante que para as operações de esterilização se disponha de suficiente combustível para pôr água a ferver. Por exemplo, a esterilização de um pote de 0,5 kg, em água a ferver, dura 30 minutos, um de 0,75 kg dura 40 minutos, e um de 1 kg dura 50 minutos. Isto implica que se consome muita energia.

Tradicionalmente, os métodos mais importantes de conservação são a secagem e a concentração (para produzir sumo, puré e pasta). Ambos os processos são aqui descritos de forma sucinta. Para uma descrição mais elaborada destas e de outras técnicas de conservação, ver o Agrodok no. 3: Conservação de frutos e legumes. Para ambos os processos, os tomates devem estar maduros, isentos de bolores (remover as partes infectadas) e livres de caules, folhas e partículas de solo (é preciso lavá-los).

Secagem

Nas regiões quentes e áridas, a secagem ao sol constitui uma forma de conservação barata e relativamente fácil. As variedades do tomate com frutos firmes, não demasiadamente grandes, do tipo com forma de pêra (p.ex. tipo Roma) são as mais apropriadas para este objectivo. Ao contrário, as variedades grandes, suculentas, não são apropriadas para serem secas. Os tomates podem ser escaldados antes da secagem (submergindo-os em água a ferver durante 1-2 minutos) mas isto não é obrigatório.

Secagem ao ar livre

Depois de os lavar, cortam-se os tomates em metades ou quartos e expõem-se ao sol, com o lado cortado para cima, em superfícies limpas, planas. Muito apropriados para este objectivo são os tabuleiros feitos de uma malha de plástico fixa numa armação de madeira, os quais são colocados em suportes, bem acima do nível do chão. Pode-se reduzir a contaminação dos produtos por insectos, partículas de solo e pó, cobrindo os tomates com um pano fino de musselina ou um mosquiteiro. Dependendo da humidade do ar e do vento, a secagem dura 2-5 dias. O produto final consiste em pedaços vermelhos, escuros, similares a couro com um teor de água de 15-20%. Uma secagem mais prolongada (até atingir um teor de água de 5%) dá origem a um produto duro e frágil que pode ser esmagado até se formarem pequenas lascas ou pó. Estes produtos são fáceis de armazenar e de usar em sopas e molhos.

Secagem à luz do sol

Quando o clima não é quente e seco, pode-se considerar a secagem artificial.

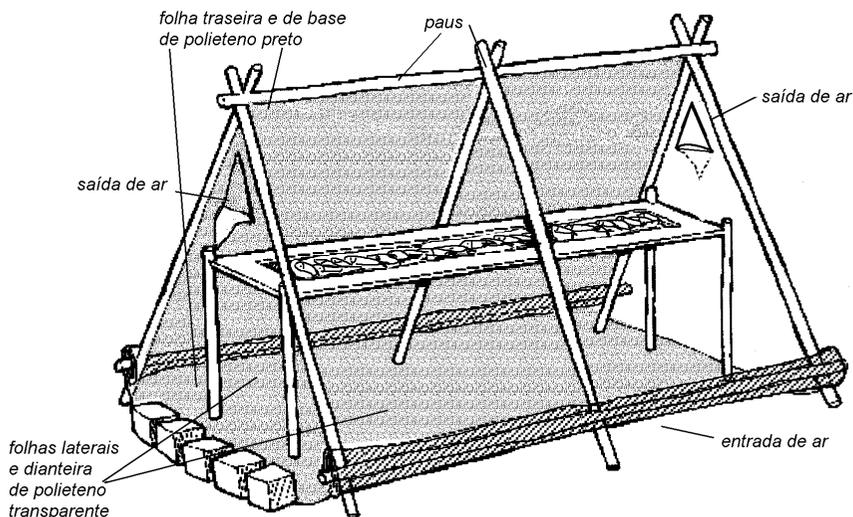


Figura 20: Tenda secadora solar

Na Figura 20 apresenta-se um exemplo de uma secadora solar simples. No Agrodok 3 apresentam-se mais secadoras, tanto do tipo solar como do tipo que consome combustível. Verificar que a temperatura dentro da secadora não exceda 65 °C, visto que nesse caso se provocaria uma deterioração do sabor dos tomates. As secadoras solares são mais baratas do que as secadoras que funcionam com uso de combustível, mas os custos duma secadora e do combustível devem ser calculados, cuidadosamente, de forma a determinar a viabilidade económica deste método de conservação.

Tratamento pelo calor e concentração

A conservação de tomates e produtos (concentrados) de tomate por meio de engarrafamento ou enlatamento dá, geralmente, origem a produtos com um valor nutritivo razoável, que podem ser armazenados durante um ano. A técnica básica aqui descrita aplica-se a operações de escala muito pequena. É necessário poder dispor do seguinte:

- investimentos no equipamento
- recipientes resistentes ao calor (garrafas ou potes)
- uma grande quantidade de combustível
- abastecimento abundante de água limpa

O processo inclui a colocação de produtos em recipientes (p.ex. garrafas ou potes) e o aquecimento até se atingir uma temperatura que provoca a destruição dos microrganismos que podem trazer riscos para a saúde ou causar a deterioração dos alimentos. Como os recipientes são fechados hermeticamente, previne-se, desta forma, a re-contaminação proveniente do exterior. Antes de serem enchidos, as garrafas e os potes devem ser limpos e desinfectados em água a ferver ou vapor muito quente. O período de aquecimento e a temperatura dependem de vários factores. No caso dos produtos à base de tomates, os factores mais importantes são:

- A quantidade e o tipo de microrganismos presentes. A higiene também se reveste de primordial importância. Todas as ferramentas devem estar impecavelmente limpas. As mãos devem sempre ser bem lavadas.

- A forma e o tamanho dos recipientes. O processo de aquecer o conteúdo dum pote grande dura mais tempo do que o numa garrafa pequena.
- A acidez do produto. Algumas bactérias perigosas formam esporos, que não são destruídos a 100 °C, que é o ponto de ebulição de água. Se o produto não for suficientemente ácido, estes esporos podem germinar e causar doenças. Quando o produto tem um valor pH inferior a 4,5 é suficientemente ácido. Os tomates têm um valor pH que varia entre 3,9 e 4,6. Pode-se verificar a acidez com uso de um medidor de pH (dispendioso) ou com papel de tornassol. Se for necessário, poder-se-á acrescentar ácido, p.ex. sumo de limão ou ácido cítrico.

Preparação de polpa de tomates

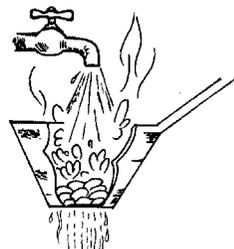
A polpa de tomate serve como base para um leque de conservas, como sejam sumo, molhos, puré e pasta acondicionados em garrafas ou potes. Portanto, o primeiro procedimento é a preparação de polpa de tomate. Usar apenas tomates completamente maduros. A maioria das variedades de tomate podem ser processadas desta forma, mas para a produção de produtos concentrados prefere-se utilizar os tipos mais pequenos com um teor mais alto de matéria seca.



a: Panela com água quente



b: Tomates no passador, completamente submersos



c: Passagem e arrefecimento por água corrente

Figura 21: Escalda (doméstica)

Para a preparação de polpa, os tomates são classificados, limpos e enxaguados. Seguidamente, recomenda-se escaldá-los, submergindo-os em água a ferver, durante 2 minutos (ver a Figura 21). Desta forma, destruir-se-ão a maior parte dos microrganismos (invisíveis), ainda presentes nas cascas, e facilitar-se-ão os seguintes procedimentos de esmagamento e peneira.

Pode-se efectuar o esmagamento com pilão e almofariz, passadores (ver a Figura 22) ou máquinas esmagadoras. Removem-se as cascas e as sementes (que podem ser usadas como rações para os animais), filtrando-as através de peneiras com buracos de 4 mm e, depois, de 1 mm. A maioria dos passadores e das máquinas esmagadoras combinam o esmagamento com a peneira. Então, a polpa está pronta para se continuar o

seu processamento, que deve ser efectuado sem demora. No caso da maioria dos produtos, a polpa deve ser aquecida imediatamente de forma a se destruir os microrganismos e as enzimas. Isto pode-se efectuar numa panela de aço inoxidável ou de alumínio sobre um fogo, mexendo-a continuamente. A polpa à base de tomates frescos também pode ser armazenada no congelador, com a condição de que seja congelada imediatamente após a sua preparação.



Figura 22: Passador (passe-vite)

Produtos preparados à base de polpa de tomate

Sumo de tomate

O sumo de tomate é preparado à base da polpa completa. Pode-se acrescentar sal e sumo de limão a gosto. Recomenda-se acrescentar sumo de limão ou ácido cítrico (4-5 gramas por litro) para obter um produto mais ácido. Fazer com que a polpa ferva rapidamente, vertê-la em garrafas ou potes e fechá-los com tampas.

Deixar algum espaço abaixo da tampa, 0,5 centímetro no caso dos potes e, aproximadamente, 2 centímetros no caso das garrafas. O seu conteúdo pode ser conservado (pasteurizado), colocando os recipientes

tes num banho de água a ferver (banho-maria) e aquecendo-os durante 10 minutos, no mínimo (ver a Figura 23). Durante o armazenamento a polpa e o líquido podem manifestar um certo grau de separação, mas se se tratar de uma separação nítida entre um líquido claro e uma camada sólida de polpa, isto é sintoma de uma pasteurização insuficiente. Embora isto, provavelmente, não seja nocivo, a aparência do produto torna-se menos atractiva.

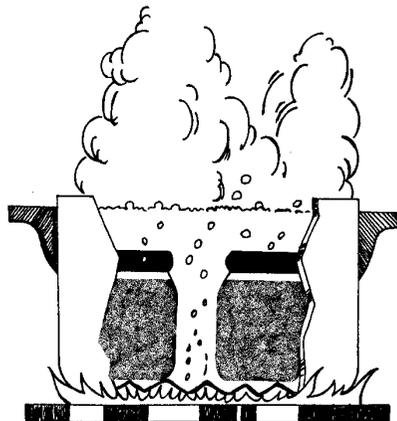


Figura 23: Pasteurização de potes numa panela

Puré e pasta de tomate

Podem-se preparar puré e pasta (mais concentrada) à base de polpa de tomate deixando-a ferver, cuidadosamente, mexendo-a continuamente para prevenir que se queime, até se ter evaporado água suficiente. A polpa de tomates frescos contém, aproximadamente, 5-6% de matéria seca, dependendo da variedade usada. Deixando-a ferver até o seu volume se ter reduzido à metade, produz-se um puré com 10-12% de matéria seca. Uma evaporação mais prolongada dará origem a um produto com um teor de matéria seca de 35-40%. Esta pasta de tomate é de cor vermelha muito escura e sabe fortemente a tomates cozidos.

Pode-se acrescentar sal a gosto. Por meio de uma panela de pressão com vapor procedente duma caldeira (*steam jacketed boiling pan*), melhora-se a coloração e acelera-se o processo. Como isto é dispendioso, deve-se considerar utilizá-lo apenas para operações de grande escala. Depois de ser concentrado, o produto é vertido em potes e pasteurizado num banho de água quente (com a temperatura da água quase a atingir o ponto de ebulição) durante 30 minutos (ver a Figura 23). A cor vermelha viva das pastas e dos purés de tomate importados só pode ser obtida com uso de evaporadores a vácuo, em escala industrial. Mas este tema fica fora do âmbito deste livro.

Outro método para produzir pasta de tomate consiste em pendurar a polpa fresca, não aquecida, num saco esterilizado, de algodão, fixo numa balança de mola (ver a Figura 24). Filtra-se e recolhe-se o sumo aquoso (o soro) para a continuação do processamento. Depois de uma hora, quando a polpa terá perdido, aproximadamente, a metade do seu peso, acrescenta-se 2,5% de sal à polpa restante. Desta forma facilita-se ainda mais o escoamento de humidade e, depois de outra hora, o peso da pasta ter-se-á reduzido até um terço do peso original. A pasta restante pode ser acondicionada e pasteurizada. O período de aquecimento num banho de água quente (com a temperatura da água quase a atingir o ponto de ebulição) é, aproximadamente, uma hora.

Este tipo de pasta de tomate tem um sabor mais natural. O soro não salgado pode ser utilizado directamente como ração para animais ou como base para uma bebida refrigerante. Acrescentar açúcar e sumo de limão a gosto e, depois, engarrafar e pasteurizar a pasta. O soro salgado pode ser utilizado como base para sopas ou molhos. Após cada vez que foram usados, os sacos de algodão devem ser bem lavados e esterilizados, submergindo-os durante cinco minutos em água a ferver.



Figura 24: Saco de filtração

8 Comercialização

A comercialização é uma actividade importante em cada forma de negócios e, por conseguinte, deve-se abordar este tema de forma sistemática. Se for bem planeada, dará rendimentos. Contudo, se não for efectuada adequadamente, poderá dar origem a grandes perdas. Portanto, deve-se adoptar os melhores métodos de comercialização para obter rendimentos das actividades comerciais. No mercado, os produtos são vendidos a granel (venda por atacado) ou em pequenas quantidades (venda a retalho). Os preços são determinados pela oferta e a procura dos produtos. Pode ser necessário que se entre em negociações para se efectuar uma venda. Ao dito processo de compra e venda chama-se comercialização. Esta inclui todos os aspectos do transporte dos produtos, desde o local de produção até aos consumidores finais.

8.1 Em quê consiste um mercado

A venda de tomates implica transacções nas quais se trocam tomates por dinheiro. Portanto, é necessário ter um conhecimento de como, onde e quando as ditas transacções têm lugar. Estas transacções efectuam-se em mercados.

O mercado

O mercado é o lugar onde se trocam produtos. Este local pode ser um mercado de aldeia, uma loja de venda a retalho ou uma barraca à beira da estrada. Nos ditos mercados, os vendedores oferecem o seus produtos à venda e os consumidores têm a oportunidade de escolherem e comprarem produtos. Em outras palavras é um local onde os fornecedores (empresas de pequena escala, como sejam agricultores, retalhistas, etc.) encontram compradores (tanto consumidores que compram, para si mesmos e seus familiares, como consumidores comerciais que compram produtos a fim de processá-los ou revendê-los).

O agricultor deve oferecer uma certa quantidade de produtos para ser capaz de ganhar suficiente dinheiro para sobreviver. É necessário que

o agricultor obtenha lucros. O lucro é a diferença entre a quantia paga pelo agricultor para se produzirem os tomates e a quantia (preço) entregue ao agricultor pela venda dos seus tomates.

Lucro

É necessário que os agricultores obtenham um preço pelos tomates que seja superior aos custos originados na produção e comercialização dos tomates.

A procura e a oferta

Os preços dos produtos são determinados pelos fornecedores (a oferta) e os compradores (a procura). Neste caso, a oferta é determinada pelo total de pessoas que podem e querem vender tomates. A procura é determinada pelo total de pessoas que desejam comprar tomates. No caso de uma procura grande e uma oferta limitada, o preço do produto sobe. Por exemplo, se se tratar duma procura de tomates elevada, mas se houver poucos fornecedores, quer dizer, poucos vendedores, o preço de tomates sobe.

Os seguintes factores têm influência na procura:

- o gosto: os consumidores têm todos gostos diferentes.
- a estação: os consumidores variam no seu desejo de comprar certos produtos, conforme a estação.
- o local: a procura será diferente em função do local onde o consumidor mora.
- a receita: a procura por parte dos consumidores em relação a certos produtos depende muito da renda obtida pelos mesmos.
- a população: o aumento ou a redução da população afecta a procura por parte dos consumidores.
- a idade: a idade tem um impacto sobre a quantidade desejada e o preço.
- o preço

Os seguintes factores têm influência na oferta:

- o preço
- a estação
- as condições climáticas

- os custos de produção
- uma modificação das técnicas de produção
- os preços de outros produtos
- a quantidade disponível
- as importações

O preço é simplesmente o valor de troca concordado entre os que oferecem e os que procuram, expressando o valor que ambas as partes estão dispostas a atribuir ao produto.

Prospecção de mercado

Uma prospecção de mercado é essencial para obter uma compreensão sobre as oportunidades de venda dos produtos. Uma prospecção de mercado tem, geralmente, as seguintes fases:

Fase 1: Reconhecimento da necessidade de informação

Fase 2: Definição clara dos objectivos da prospecção

Fase 3: Que métodos podem ser usados para recolher informação

Fase 4: Compreensão acerca dos melhores métodos para recolher informação

Fase 5: Recolha de informação

Fase 6: Compreensão acerca da informação recolhida

Fase 7: Obtenção de conhecimento e aprendizagem

Fase 8: Tomar decisões com base em conhecimentos novos

8.2 Financiamento

Cada actividade comercial exige o uso de dinheiro, que é necessário, no caso da cultura de tomates, para poder pagar ferramentas hortícolas, fertilizantes, sementes, etc. Contudo, os agricultores têm, às vezes, dificuldades de dispor do dinheiro necessário para pagar todas as despesas, visto que os agricultores devem pagar, no início, pelas matérias-primas e, depois, esperar bastante tempo até poderem vender a colheita de tomates. Por conseguinte, o dinheiro ganho com a venda de tomates da colheita anterior pode ser uma grande ajuda. É importante que parte do dinheiro ganho seja poupada, de forma a que se possa comprar os recursos necessários para o seguinte ciclo de produção.

Também é possível pedir emprestado dinheiro, de várias fontes. Contudo, tal como todos os produtos, o dinheiro tem os seus custos. Aos custos de pedir dinheiro emprestado chama-se a taxa de juros. Esta indica a quantia de custos que o agricultor deve pagar pelo uso de dinheiro para financiar a produção e a comercialização. É importante que o agricultor calcule qual é a quantia de dinheiro a ser reembolsada e quando é que este reembolso deve ser efectuado. Outra coisa que se deve considerar é como o prazo de reembolso afectará o dinheiro ‘em bolso’, quer dizer, a liquidez da exploração.

Um agricultor deve fazer uma lista de todas as origens das despesas e de todas as fontes das receitas e, depois, considerar se, durante cada período de tempo, terá suficiente dinheiro para cobrir toda a operação da exploração agrícola.

Existem várias fontes de onde se pode obter dinheiro. Pode-se obter dinheiro de familiares, sejam próximos ou mais distantes. A vantagem: facilidade de acesso às fontes financeiras e a taxa de juros pode ser baixa. Também é possível pedir dinheiro emprestado a prestamistas. Muitas vezes, estes constituem a única fonte de recursos financeiros numa região e, por conseguinte, podem cobrar uma taxa de juros bastante alta, mas são de acesso fácil. Também os bancos estão disponíveis para concederem empréstimos de dinheiro, mas estes não estão interessados, geralmente, em empréstimos de quantias muito pequenas e, além disso, exigem que se apresente uma propriedade como garantia. Contudo, os bancos cobram taxas baixas de juros, bastante inferiores às taxas cobradas pelos prestamistas. Comerciantes rurais, processadores, grossistas ou retalhistas podem funcionar todos como boas fontes de dinheiro. É provável que estejam dispostos a proceder a empréstimos de dinheiro, visto que, desta forma, têm assegurado o fornecimento de produtos, permitindo-lhes também estabelecer uma boa relação de trabalho com o agricultor. Outra fonte adequada para pedir dinheiro emprestado pode ser constituída pelas organizações não governamentais (ONG) que apoiam os pequenos agricultores para se desenvolverem. Às ditas organizações chamam-se *instituições de microfinanciamento* (IMF). Algumas destas ajudam quanto ao estabele-

cimento de associações formais ou informais de pequenos produtores. Em muitos países em desenvolvimento isto mostrou-se como o melhor método de obter dinheiro para financiar a produção e a comercialização.

Associações

Às vezes os agricultores juntam-se, em cooperativas ou em associações informais, p.ex. em grupos de comercialização ou de produção. Para os pequenos agricultores a conjugação de recursos pode ser muito vantajosa. Com base no tamanho da associação os bancos estarão dispostos a conceder empréstimos de maiores quantias de dinheiro do que no caso de se tratar de empréstimos a sócios individuais da associação. As associações podem também contar com vantagens durante a compra de matérias-primas. Maiores quantidades de matérias-primas são compradas de uma só vez, por exemplo, ferramentas hortícolas. Portanto, os preços podem ser mais baixos. As associações podem também dar aos produtores uma melhor posição negociadora frente a comerciantes rurais, processadores, grossistas e retalhistas. Para além disso, as associações são capazes de recolher informação adequada acerca do mercado.

Forma de venda

Os agricultores devem decidir sobre a forma de venda dos produtos, quer dizer, sobre o canal de comercialização que deve ser usado. Os agricultores podem vender os seus produtos directamente aos consumidores finais na exploração agrícola, no mercado local da aldeia, ou à beira da estrada. Também é possível que se vendam produtos a comerciantes rurais, processadores, grossistas, retalhistas, vendedores na rua, exportadores e também instituições, como sejam escolas, hospitais, hotéis, etc. É importante que seja considerado qual é o método que fornece mais benefícios para o agricultor. Quer dizer, que método garante os melhores preços possíveis em relação aos produtos de tomate? Por exemplo, uma parte dos produtos frescos pode ser vendido a um processador, outra parte a um grossista e outra parte directamente aos consumidores finais no mercado local da aldeia. São muitas as combinações possíveis de diferentes métodos de venda.

Local da venda

Os agricultores devem decidir sobre o local onde vão vender os seus produtos. Por exemplo, se um produtor de pequena escala quiser vender os seus produtos a um processador, é importante que se encontre um processador num local apropriado. Com isso pode-se referir a um processador que fique perto, mas também a um processador que se encontre a uma maior distância mas oferecendo melhores preços. A venda no mercado local da aldeia pode ser uma boa opção, mas talvez seja possível obter preços mais altos através da venda nos mercados urbanos. Contudo, nos mercados urbanos não só os preços podem ser mais altos, mas também os custos. A decisão em relação ao local onde se efectuará a venda deve ser baseada tanto nos preços obtidos pelos produtos como nos custos originados no transporte para o dito local. Por exemplo, a venda num mercado de aldeia pode implicar custos baixos no que diz respeito ao transporte e à colocação numa barraca. No caso da venda em cidades e zonas urbanas, os custos de transporte podem ser mais altos devido à sua localização a uma maior distância da empresa e às quotas que, possivelmente, devem ser pagas para a colocação numa barraca.

Momento da venda

O momento da venda depende de dois factores importantes a ser considerados pelo agricultor. O primeiro factor refere-se ao momento mais oportuno de venda a fim de ganhar a maior quantidade de dinheiro possível, quer dizer, geralmente, quando os preços são altos. O segundo factor refere-se à redução de riscos, visto que, geralmente, os preços dos tomates frescos de mesa e para processamento seguem um padrão regular. Além disso, a natureza do produto e a sua dificuldade de armazenamento não permitem muita autonomia para tomar decisões em relação da escolha do momento, a não ser que o produto seja processado. Isto pode implicar o risco do agricultor dever vender na época da colheita, recebendo preços baixos pelos seus produtos.

Os agricultores que produzem tomates frescos de mesa ver-se-ão forçados a vendê-los durante a época da colheita. Recomenda-se que os agricultores procurem obter o melhor preço possível dos compradores

potenciais, como sejam p.ex. exportadores, processadores, etc. Como isto pode implicar muitas negociações, recomenda-se levá-las a cabo com suficiente antecipação à altura dos produtos estarem prontos para serem colhidos.

Em alguns casos, os agricultores podem efectuar a venda dos seus produtos antes do plantio da cultura. Isto é característico dos tomates frescos destinados a serem processados por grandes empresas processadoras. Para estas empresas é necessário que tenham a certeza de receberem certa quantidade e qualidade e, por conseguinte, podem estar dispostas a comprar os produtos com antecipação. Contudo, oferecem, geralmente, um preço ligeiramente inferior ao nível de preços do mercado, com base no padrão de preços apresentados no passado. Isto pode parecer injusto para o agricultor, mas constitui um bom método para reduzir o risco de preços baixos durante a época da colheita, garantindo a obtenção de uma certa receita. Obviamente que o agricultor deverá fornecer a quantidade e a qualidade desejadas. Embora o risco para o agricultor seja reduzido, não está completamente eliminado.

O momento oportuno da venda de produtos processados de tomate depende da procura por parte dos compradores. Pode vender-se, continuamente e durante todo o ano, alguma parte dos produtos processados a numerosos consumidores finais ou pode vender-se a granel a instituições, como sejam escolas ou hospitais. A possibilidade de armazenamento faz com se disponha de mais tempo para comercializar os produtos e decidir sobre o momento e o local de venda, com base na procura por parte dos compradores.

Determinação dos custos

Primeiro, os agricultores devem fazer uma lista de todos os custos. Os custos de comercialização podem incluir as seguintes categorias:

- mão-de-obra: para a colheita, o tratamento e a lavagem.
- processamento: equipamento.
- acondicionamento: caixotes de madeira, garrafas de vidro.
- armazenamento: barraca de armazenamento, aluguer do espaço de armazenamento.

- consumo do agregado familiar: a quantidade de tomates usados para satisfazer as necessidades do agregado familiar
- transporte: bicicleta, carro com tracção animal, veículo motorizado.
- perdas de produção: danificação, furto.
- custos de capital: taxas de juros sobre o dinheiro emprestado, armazenamento de tomates processados.
- quotas, taxas, pagamentos não oficiais: quotas pagas para obter acesso aos mercados urbanos, ou pagas a carregadores para descarregar os produtos, taxas governamentais, pagamentos rodoviários a desembolsar durante o trânsito
- custos inesperados: p.ex. um aumento dos custos para obter acesso a um mercado urbano, etc.

É recomendável incluir sempre no cálculo dos custos da comercialização alguns custos inesperados. Isto também se aplica ao cálculo dos custos de produção. Os custos de produção podem incluir as seguintes categorias:

- mão-de-obra: para a lavoura, o plantio, a inspecção com relação à presença potencial de pragas, a aplicação de fertilizantes, etc.
- custos de capital: equipamento, ferramentas hortícolas, baldes, depreciação, etc.
- fertilizantes orgânicos, azoto, fósforo, potássio, fungicidas, pesticidas, etc.
- terreno: aluguer do terreno, etc.
- água: para rega, etc.
- custos inesperados: uma maior aplicação de insecticidas devido a altos níveis de infestação.

Registo de dados

Para se efectuar um registo adequado de dados é essencial que os agricultores registem, de forma meticulosa e por escrito, custos e vendas individuais. Isto ajuda o agricultor a obter uma compreensão sobre os custos e vendas diários, semanais e mensais. Ao registo de custos e vendas chama-se contabilidade.

O registo ajuda os agricultores a avaliarem como funciona a sua exploração. Embora custe muito tempo e requeira disciplina, fornece ao agricultor conhecimentos acerca dos seguintes aspectos:

- produtos comprados a outras pessoas, p.ex. a fornecedores da exploração agrícola
- produtos vendidos
- quantias desembolsadas de mão-de-obra
- valor total da exploração como entidade comercial
- compreensão acerca do âmbito onde se produzem perdas
- pagamentos efectuados ao agricultor, na sua qualidade de empregado da sua própria exploração comercial

Com base num registo adequado de dados, o agricultor saberá, com bastante precisão, quais são as quantias de dinheiro que entram e saem da exploração durante períodos específicos. É importante que não só se considerem os assuntos directamente relacionados com o dinheiro, como vimos anteriormente em relação ao *fluxo de caixa*, mas que se avaliem todos os aspectos da exploração em termos financeiros.

No registo de dados, à posse do agricultor, quer dizer, às suas propriedades, chama-se *activo*, incluindo p.ex. as ferramentas hortícolas. Ao contrário, às dívidas do agricultor chama-se *passivo*, incluindo p.ex. o dinheiro que pediu emprestado.

No registo de dados mantém-se um balanço do *activo* e do *passivo* da exploração. Um balanço tem dois lados, tal como uma balança antiga para pesar. Num lado, apresenta-se o activo e, noutro lado, o passivo.

Quadro 4: Conta de caixa dum exploração agrícola

Activo		Passivo	
Dinheiro em espécie	\$ 90,-	Empréstimo por parte dum amigo	\$ 18,-
Ferramentas	20,-	Empréstimo por parte dum banco	132
Barraca	40,-		
Total	\$ 150,-		\$ 150,-

Num balanço, é essencial que o activo e o passivo sejam equivalentes. Repare-se que, no quadro 4, cada coluna, tanto a do activo como a do passivo, apresenta uma quantia equivalente a \$150. A razão disto é simples: quando um agricultor efectua o desembolso duma quantia de dinheiro em espécie, esta soma desconta-se tanto do activo como do passivo. Com base nos dados apresentados no Quadro 4, pode-se dar o seguinte exemplo: se um agricultor reembolsar a quantia que pediu emprestada a um amigo, \$18, diminuir-se-á o activo (dinheiro em espécie) em \$18, mas também se diminui o passivo em \$18. Esta acção dupla mantém o balanço em equilíbrio. Quando o balanço não está em equilíbrio, o agricultor sabe que se cometeu um erro. Portanto, o balanço constitui um sistema adequado de controlo para a exploração agrícola.

A cultura do tomate exige não só boas práticas de produção mas também funções adequadas de comercialização.

Prota

O programa de Recursos de Plantas na África Tropical (Plant Resources of Tropical Africa / PROTA) foi iniciado em 2000, tendo depois evoluído para uma parceria internacional de 11 instituições em 11 países, durante a Fase Preparatória de 2000–2003. Desde 19 de Fevereiro de 2003, o programa PROTA está a funcionar na forma de uma fundação internacional com sede em Wageningen, Países Baixos.

O PROTA constitui um amplo programa de ‘corretagem de informação e repatriação de conhecimentos’. Os objectivos são a transferência da ‘literatura mundial’ acerca das plantas úteis da África tropical (actualmente acessíveis apenas para uns poucos afortunados com recursos suficientes), de forma a se tornar acessível ao âmbito público (de África) e contribuir para uma maior consciência e para o uso sustentável das plantas, com o devido respeito para os conhecimentos tradicionais e os direitos de propriedade intelectual. O PROTA pretende descrever as, aproximadamente, 7.000 plantas úteis, durante a Fase de Implementação de 2003-2012. Os veículos de informação serão constituídos por bases de dados, livremente acessíveis, na Internet (www.prota.org), uma série, de baixo preço, de Manuais e de CD-Rom que cobre 16 Categorias de Mercadorias e Produtos Especiais de cada categoria, visando o desenvolvimento rural, a educação, a investigação e os actores da política (apenas em inglês e em francês).

PROTA 1: Cereals and pulses

PROTA 2: Vegetables (2004)

PROTA 3: Dyes and tannins (2005)

PROTA 4: Ornamentals

PROTA 5: Forages

PROTA 6: Fruits

PROTA 7: Timbers

PROTA 8: Carbohydrates

PROTA 9: Auxiliary plants

PROTA 10: Fuel plants

PROTA 11: Medicinal plants

PROTA 12: Spices and condiments

PROTA 13: Essential oils and exudates

PROTA 14: Vegetable oils

PROTA 15: Stimulants

PROTA 16: Fibres



PROTA Foundation
Wageningen University
P.O. Box 341
6700 AH Wageningen
Países Baixos
Tel: +31-317-484587
Fax: +31-317-482206
E-mail: prota@wur.nl
Website: www.prota.org

Endereços úteis

Confederação Nacional da Agricultura (CAN)

Rua do Brasil, 155, Coimbra, Portugal

E: CAN@mail.telepac.pt

Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário (INIDA)

Endereço São Jorge dos òrgãos - Santiago

CP 84, Cidade da Praia, Cabo Verde

T: (00238) 711 147 / 711 161

F: (00238) 711 133 / 711 155

E: inida@cvtelecom.cv

W: www.inida.cv

PANNAR SEED, especializada em sementes para África

Pannar Seed P/L, CP 19, Greytown 3250, África do Sul

T: +27 33 4131131

F: +27 33 4131261

E: info@pannarseed.co.za

W: www.pannarseed.com

Universidade Eduardo Mondlane (UEM)

Reitoria de Universidade, Praça 25 de Junho, Maputo

CP 257, Maputo – Moçambique

W: www.uem.mz

Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Campus Universitário - C P 37 - CEP 37200-000

Lavras Minas Gerais (MG), Brasil

T: 35 3829 1122

F: 35 3829 1100

W: www.ufla.br

Leitura recomendada

A guide to IPM in tomato production in Eastern and Southern Africa, Varela, A.M., Seif, A. and Löhr, B. 2003. CTA/ICPIPE/GTZ.

Natural Crop Protection in the Tropics, Gaby Stoll, 2000, Margraf-CTA- Agrecol. N.B. também disponível em francês, no CTA

Plant Resources of Tropical Africa 2: Vegetables, Grubben, G. J. H. and Denton, O.A. (Editors), 2004. PROTA Foundation, Wageningen /Backhuys Publishers, Leiden/CTA, Wageningen, Países Baixos.
Livro (ISBN 90-5782-147-8): €40 para países industrializadas, €20 para países em desenvolvimento.
Livro + CD-rom (ISBN 90-5782-148-6): €50 para países industrializadas, €25 para países em desenvolvimento.

Pragas, Doenças e Ervas Daninhas nas culturas alimentares em Moçambique; P. Segeren, R. Van den Oever, J. Compton; GTZ, CTA, 1994.

Presença da mosca-branca na agricultura brasileira; série: Ciência e Pesquisa – Artigos Técnicos; M.R. Vilarinho de Oliveira; internet: www.cenargen.embrapa.br/publica/trabalhos/am2003/arquivos/04020301.pdf

Vigie o tomate, Esporo 49, Junho 2002, CTA,
internet: http://spore.cta.int/spore99/espore49_brief.html

World list of seed sources, publicado pela FAO:
<http://www.fao.org/scripts/wlss/query/wlsscros.idc?function=form>
Pode se encomendar no SMI (Distribution Services) Ltd.
CP 119, Stevenage, Hertfordshire SG1 4TP, UK/Reino Unido
T: (44) 1438 748 111, F: (44) 1438 748 844
E: CTA@earthprint.co.uk, W: <http://www.earthprint.com>

Glossário

- Ácido ascórbico:* também conhecido como vitamina C. Uma vitamina (fórmula: $C_6H_8O_6$) presente nos citrinos, tomates, batatas e hortaliças com folhas verdes. Utiliza-se para prevenir a ocorrência de escorbuto.
- Aminoácido essencial:* um α -aminoácido necessário para a síntese de proteínas que não pode ser sintetizada pelos seres humanos e, por conseguinte, deve ser obtido através da dieta alimentar.
- Controlo biológico:* também conhecido como *biocontrolo*. Controlo de pragas por meio do transtorno do seu *status* ecológico, p.ex. com uso de organismos que funcionam como predadores naturais, parasitas ou agentes patogénicos.
- Enzima:* proteína ou proteína conjugada, produzida por organismos vivos e que actua como catalisador bioquímico.
- Fibras alimentares:* parte volumosa da alimentação que não pode ser decomposta pelas enzimas no intestino delgado do sistema digestivo.
- Herbicida:* composto químico utilizado para destruir ou inibir o desenvolvimento de plantas, particularmente, de ervas daninhas.
- Humidade relativa:* a razão entre a quantidade de vapor de água presente no ar a uma temperatura específica e a quantidade máxima que o ar

pode conter à dita temperatura, expressa como uma percentagem.

- Infra-estrutura:* o equipamento, os serviços e as instalações básicas necessárias para uma comunidade ou sociedade poder funcionar, como sejam sistemas de transporte e comunicação, redes de abastecimento de água e de energia, e instituições públicas incluindo escolas, repartições de correios e prisões.
- Licopeno:* um pigmento vermelho, carotenóide, fórmula $C_{40}H_{56}$, presente principalmente no sangue, nos órgãos reprodutivos, nos tomates e nos óleos de palmeira.
- Mineral:* elemento inorgânico que é essencial para a nutrição de seres humanos, animais e plantas, como sejam cálcio, ferro, potássio, sódio e zinco.
- Monocultura:* refere-se ao cultivo de uma só cultura numa exploração agrícola, numa região ou num país.
- Patogénico:* agente que causa uma doença, particularmente um microrganismo vivo, como sejam bactérias ou fungos.
- Pesticida:* composto químico utilizado para destruir pragas, particularmente insectos.
- Polietileno (PE):* uma resina de etileno polimerizado, utilizado particularmente para o fabrico de recipientes, bateria de cozinha, sacos de

plástico e tubagem, ou em forma de filmes e lâminas para acondicionamento.

Regulador de crescimento: substância ou outro nutriente que influencia os processos vitais das plantas.

Varietade: subdivisão taxonómica duma espécie, constituída por populações naturais ou selectivamente cultivadas de indivíduos que diferem do resto da espécie no que diz respeito a certas características secundárias.

Venda a retalho: comércio retalhista, as funções e as actividades implicadas na venda de mercadorias directamente aos consumidores.

Vermicomposto: composto de minhocas, produzido através da alimentação de minhocas com resíduos orgânicos (com excepção de produtos cárneos, lacticínios ou gordurosos) procedentes da cozinha e/ou do jardim.

Vitaminas: substâncias orgânicas, solúveis em gordura ou em água, essenciais em quantidades muito pequenas para o desenvolvimento normal e as actividades do corpo, obtidas de forma natural através do consumo de alimentos de origem vegetal e animal.