

06

Técnica Circular

O cultivo do tomate em Roraima

INTRODUÇÃO E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O tomate é uma hortaliça de consumo universal, tanto *in natura* como industrializado, com grande expressão econômica no setor primário. Informações publicadas pelo IBGE com base na produção agrícola municipal de 2000, revelam uma área plantada no país de 56.866 ha, com produtividade média de 52,975 t/ha e valor de produção ultrapassando um bilhão de reais.

Em Roraima, a produção não atende a demanda por essa hortaliça. A área plantada no ano de 1998 foi de 31,47 ha, totalizando uma produção de 472.057 kg com rendimento de 15 t/ha. O baixo nível tecnológico na condução da cultura é uma das características da atividade no estado que podem explicar o baixo nível de produtividade em relação à média nacional que é, segundo o AGRIANUAL (2002), de 54,22 t/ha. Uma estimativa do consumo para o ano de 1998 apontava para uma demanda de 60.371 kg/semana, ou 3.147,164 t/ano para suprir o mercado local. Com apenas 472,057 toneladas produzidas tem-se um déficit de 2.675,107 toneladas/ano, suprido com importações de outros centros produtores, o que eleva demasiadamente os preços para o consumidor.

O alto preço estimula os agricultores a plantar, mas as exigências da cultura dificultam o cultivo do tomate no estado. As causas mais comuns de frustração de safra são doenças, pragas, tratos culturais, adubações inadequadas e uso de variedades não adaptadas à região. Estudos desenvolvidos pela Embrapa Roraima, acrescidos da experiência dos tomaticultores locais, podem estimular o cultivo racional do tomate no Estado, permitindo alcançar níveis de produtividades superiores à média regional.

Boa Vista, RR
Dezembro de 2002

Autores

Francisco Joaci de
Freitas Luz
Rita de Cassia Cunha
Saboya
Paulo Roberto Valle da
Silva Pereira
Pesquisadores da
Embrapa Roraima

Admar Bezerra Alves
TNS da Embrapa
Roraima

CP 133 CEP 69301-970,
Boa Vista – RR - e-mail:
sac@cpafrr.embrapa.br



CLIMA

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) é originário da região andina da América do Sul. O clima ideal para seu cultivo é aquele com temperatura amena durante o dia e noites frias. Regiões com temperatura média acima de 30° não são recomendadas para o cultivo dessa hortaliça. Acima de 35° há uma tendência dos frutos maduros tornarem-se amarelos e não vermelhos.

Na região amazônica, onde predominam altas temperaturas e alta umidade relativa do ar, a tomaticultura torna-se uma atividade problemática, pois altas temperaturas causam redução do número de frutos por cacho e a alta umidade do ar favorece a ocorrência de doenças. Áreas de escape, como as regiões de altitude de Pacaraima, Tepequém e Uiramutã oferecem condições climáticas propícias para o cultivo do tomate em Roraima. Entretanto, em regiões de mata ou lavrado, a tomaticultura exige o plantio de variedades adaptadas a altas temperaturas e resistentes a doenças. A época chuvosa, em qualquer região é

desaconselhável para o cultivo, a não ser sob cultivo protegido. Ventos fortes também são prejudiciais à cultura, sendo necessária a instalação de quebra-ventos em locais sujeitos a essa intempérie.

ESCOLHA E PREPARO DA ÁREA

O tomateiro exige solos férteis, porosos, bem drenados e ricos em matéria orgânica. É medianamente tolerante à acidez, mas é exigente em cálcio e magnésio. De maneira geral, os solos de Roraima são pobres e ácidos, exigindo a aplicação de fertilizantes químicos, adubos orgânicos e corretivos para o sucesso da tomaticultura.

Além do solo apropriado, a área deve ser bem ensolarada, próxima a uma fonte de água limpa contínua, com topografia um pouco ondulada e situada em local que não tenha sido cultivado antes com tomate ou outras solanáceas como, pimentão, pimenta, batata ou berinjela. Evitar também áreas com jurubeba, por se tratar de uma planta hospedeira de patógenos do tomate. É aconselhável a

retirada de amostras de solo para análise química e física, o que definirá as adubações e correções exigidas pela cultura.

Em área de cerrado, a limpeza é uma atividade fácil, bastando a retirada da vegetação superficial, composta de gramíneas e de poucas árvores. Na mata, essa atividade depende da derrubada e queima da vegetação, com o plantio no toco ou mecanizado se feito o destocamento. Em ambos os ecossistemas, o que importa é a retirada de plantas que possam interferir no preparo da área ou no desenvolvimento da cultura.

Em áreas mecanizáveis, após a limpeza faz-se uma aração profunda (20 a 30 cm) e duas gradagens cruzadas com profundidade de 20 cm para eliminar os torrões. Em seguida, preparam-se os sulcos entre as quais se formarão os camalhões em cujas bordas serão abertas as covas para o plantio. Nas áreas não-mecanizáveis abrem-se as covas manualmente na área limpa, cortando o sentido da declividade do terreno. Essas atividades devem ser executadas pelo menos um mês antes do plantio para proporcionar tempo suficiente para a incorporação do corretivo de solo e a adubação.

CALAGEM E ADUBAÇÃO MINERAL

Calagem

A maioria dos solos de Roraima é ácida, necessitando a aplicação de corretivos (calcário, cal hidratada) para elevar o pH até próximo da neutralidade. Deve-se dar preferência ao calcário dolomítico ou a cal hidratada com magnésio. Para as fontes de cálcio que contém pouco ou nenhum magnésio, é necessária a suplementação da cultura com 40 kg/ha de sulfato de Magnésio, em cobertura. O calcário deve ser incorporado ao solo pelo menos dois meses antes do plantio. A cal hidratada é mais fina e pode ser incorporada até 15 dias antes do plantio.

A incorporação do calcário deve ser feita nas covas de plantio para haver um maior aproveitamento do corretivo. A dosagem recomendada é definida após a análise do solo.

Adubação Mineral

As recomendações de adubos químicas só devem ser feitas após a análise química do solo. Entretanto, na maioria dos casos, o plantio de tomate em Roraima é feito em solos de baixa fertilidade natural, sendo recomendadas altas dosagens de fertilizantes para se conseguir maiores rendimentos. Para aqueles produtores que utilizam formulações, a adubação sugerida no plantio em áreas com baixa fertilidade natural, como o cerrado, é de: 200 g de 04-28-20 + Zn ou 04-30-16 + Zn e 5,0 g de FTE BR 12 por cova. Em se tratando

de área de mata virgem ou área que recebera adubação para outros plantios, pode-se reduzir a quantidade de fórmula para 150 g.

Segundo recomendação de adubação fosfatada e potássica, prescrita pela Embrapa Hortaliças, com base na análise do solo, a quantidade de P_2O_5 para os solos com menos de 60 ppm de K varia de 200 a 250 kg/ha. Quando se utiliza 10 a 15 t/ha de esterco de galinha poedeira, a dosagem de P_2O_5 pode ser reduzida de um terço à metade. A adubação nitrogenada sugerida é de 180 kg/ha de N, sendo 1/3 aplicado no plantio e o restante em cobertura.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Os adubos orgânicos mais comuns são os esterco de bovino, carneiro e galinha poedeira, a cama de aviário, o adubo de lixo e os compostos orgânico. A adubação do tomate, incluindo matéria orgânica, propicia acréscimos de até 25% na produção e aumenta a proporção de frutos grandes, segundo resultados obtidos pela Embrapa Hortaliças.

Estudos em andamento, com utilização de esterco bovino, fertilizantes químicos e corretivos, propõem a dosagem de 30 t/ha de esterco bovino curtido, ou seja: 3 kg/m² ou 1,5 kg de esterco por cova, no espaçamento de 1,0 x 0,5 m. O esterco de galinha e a cama de aviário são recomendados na terça parte do esterco

bovino. A utilização da cinza da casca de arroz também é recomendada para suprir a cultura de fósforo e potássio.

Compostagem

O uso agrônômico de resíduos orgânicos como fonte de nutrientes as plantas e como condicionadores dos solos, tem se constituído em uma alternativa de adubação para os produtores. Ao mesmo tempo promovem melhorias das condições físicas, químicas e biológicas do solo aumentando sua fertilidade. Há um aumento do pH e da CTC do solo da capacidade de retenção de água, o que, conseqüentemente, melhora o desenvolvimento das culturas. Outros benefícios são: melhoria da estrutura, porosidade e da aeração; favorecimento da disponibilidade e da absorção de alguns nutrientes pelas raízes; aumento da resistência das plantas às pragas e doenças.

Compostagem é um processo natural pelo qual os microrganismos metabolizam materiais orgânicos, que serve para recuperar e manter a fertilidade do solo. O composto orgânico é um excelente adubo orgânico, obtido através da fermentação de restos vegetais e esterco animal, que se transformam em húmus, é um excelente adubo orgânico. Para a sua confecção são usados restos vegetais de diferentes espécies, como casca de arroz, bagaço

de cana, capim, mato roçado, folhas, sabugo de milho, restos de culturas, lixo de cozinha sem plásticos, latas e vidros, resíduos da fabricação de farinha, etc., e restos animais que podem ser adquiridos na propriedade, obtendo-se uma boa fonte de adubo de baixo custo. Seja qual for o tipo de matéria orgânica aplicada ao solo, as quantidades são, em geral, de um mínimo de 10 até o máximo de 50 t/ha.

Faz-se pilhas alternadas desses resíduos, fazendo-a de uma forma que o monte fique fofo e arejado para que o material fique bem decomposto, pois para que a compostagem seja efetivada de forma satisfatória, é preciso a ação conjunta de microrganismos, material orgânico, umidade e oxigênio.

Deve-se seguir o procedimento abaixo para a confecção do composto:

▀ A pilha da compostagem deve ficar localizada, preferencialmente, em terreno de fácil acesso e plano, com boa disponibilidade de água. Seu tamanho deve ser de 1,0 a 3,0 m de largura, com altura até 1,5 m e comprimento de aproximadamente 3,0 m.

▀ Reunir todo o resto cultural possível e, se houver restos culturais mais grossos, é melhor picá-los para acelerar a decomposição.

▀ O composto é feito em camadas:

✓ Na 1ª camada deve-se colocar o mato (capim) cortado, com altura máxima de 30 cm, depois regar;

✓ Em seguida, coloca-se uma camada fina de esterco. Se utilizar esterco diluído, dispensar a rega. Pode-se adicionar uma camada fina de fosfato natural (aproximadamente 6kg/m³), para enriquecer o composto.

✓ Depois coloca-se outra camada de material vegetal e vai alternando com esterco até atingir a altura apropriada, estruturando o monte de maneira que o composto não se desfaça com a chuva ou vento.

Quando colocar cada camada, fazer uma rega mas ter cuidado para não deixar encharcar ou escorrer água na base da meda.

✓ Cobre o monte já pronto, com palha ou plástico e deixa-se fermentar.

Durante esse processo, há uma intensa geração de calor, com temperaturas atingindo até 70°C no interior da meda, embora a temperatura ideal deva ficar entre 50°C e 60°C. Estas altas temperaturas são importantes porque há uma erradicação da maioria dos patógenos. Quando a temperatura se estabiliza e o composto atinge temperatura amena, então o composto está pronto para uso. Se durante o processo de fermentação a temperatura

ficar muito alta, faz-se um revolvimento para oxigenar o composto e irriga-o, até a temperatura estabilizar. A viragem é feita com ancinho, passando o material de baixo para cima e vice-versa. A cada revolvimento irriga-se novamente, para distribuir bem a umidade em todo o monte. Normalmente é feito um revolvimento semanal, nos primeiros 30 dias e depois faz-se revolvimentos a cada 15 dias. Esse revolvimento ajuda o material a decompor mais rápido e de maneira mais uniforme.

Dependendo do material e do manejo adotados o material deve estar pronto entre 60 e 90 dias, quando o material estiver homogêneo, com uma coloração marrom escura, parecida com a da terra vegetal.

Deve-se fazer várias pilhas de composto e em diferentes épocas, para nunca faltar adubo na propriedade.

Se o material usado for lixo doméstico, pode-se dispensar o uso do esterco. Nesse caso, coloca-se uma camada de serragem ou mato seco para haver oxigenação do composto.

Com a adição de fosfato natural o composto será enriquecido, podendo até dispensar a calagem, com o passar dos anos.

O composto é indicado para hortas e pequenos pomares, nas doses de 2,0 a

4,0 kg por m² de canteiro, três vezes ao ano, ou 10 kg / pé de fruta, uma vez por ano.

CULTIVARES

De acordo com o hábito de crescimento o tomateiro é classificado em “determinado”, para aquelas variedades de porte baixo desenvolvidas para o cultivo industrial e “indeterminado” para as variedades que crescem continuamente e precisam ser tutoradas e podadas. Mais recentemente, devido à longevidade pós-colheita dos frutos muitas variedades estão sendo também identificadas pelo termo “longa vida” ou “extra firme”.

Há basicamente quatro grupos diferentes de variedades de tomate, classificados de acordo com o formato do fruto:

Grupo Santa Cruz – plantas de crescimento indeterminado ou determinado, com frutos alongados, ovalados ou arredondados, com dois a quatro lóculos; possuem boa resistência ao transporte. São exemplos as cultivares: Atlas, Santa Cruz Kada, Ângela Gigante 5.100, Santa Clara I - 5300 e Jumbo.

Grupo Salada – também conhecido como tomate caqui; a planta tem porte variando de médio a alto, apresentando crescimento indeterminado ou determinado, frutos grandes,

pluriloculares, arredondados ou achatados, com resistência ao transporte variando de baixa a alta para os tipo longa vida; são muito apreciados em saladas. São exemplos as cultivares: Floradel, Caraíba, Carmem, Seculus e Heat Master.

Grupo Industrial ou Rasteiro –

adaptados para a produção de massa, têm porte pequeno, crescimento determinado e ciclo curto, com frutos pequenos a médios, oblongos ou ovalados, muito firmes, biloculares ou triloculares; possuem alto teor de sólidos solúveis e acidez acima das variedades para mesa. Não necessitam tutoramento. Podem ser usados para o consumo *in natura*, exemplo: IPA-6 e tomate regional “do Alto Alegre”.

Grupo Cereja – frutos de tamanho pequeno com peso entre 10 e 20 gramas, lisos com consistência, teor de sólidos

solúveis e acidez típicas de tomates industriais; o consumo se dá na forma “in natura”. A variedade Suzutaro apresentou bom comportamento em plantio no lavrado de Roraima, na época seca (LUZ *et al.*, 1990).

As seguintes cultivares são sugeridas para plantio nos diferentes ecossistemas de Roraima:

Mata e Lavrado – Caraíba, Santa Cruz Kada, Santa Clara I – 5.300, Carmem, Heat Master, regional do “Alto Alegre” e IPA-6.

Região de altitude de Pacaraima,

Tepequém e Uiramutã – Santa Cruz Kada, Santa Clara I – 5.300, Ângela Gigante 5.100, Jumbo, Atlas, Carmem, Seculus.

A descrição das cultivares indicada para o cultivo em Roraima está assinalada na Tabela 1.

Tabela 1. Características dos cultivares de tomate indicadas para cultivo em Roraima. Embrapa Roraima, 2002.

Cultivar	Hábito de Crescimento	Peso Médio (g)	Colheita/dias do plantio	Formato do Fruto	Resistência a Doenças	Pós-colheita
Ângela 5.100	Indeterminado	100	100	Ovalado	F1; VY	média duração
Atlas	Indeterminado	200	105	Arredondado	V1; F1; F2	média duração
Caraíba	Determinado	100	90	Achatado	murcha; PA	baixa duração
Carmem	Indeterminado	200	100	Achatado	V1; F1 e 2; TMV	longa duração
Floradel	Indeterminado	150	110	Redondo	F1; S	média duração
Heat Master	Determinado	200	80	Achatado	V1; F1 e 2; TMV	longa duração
IPA – 6	Determinado	100	90	Oblongo	RA	baixa duração
Jumbo	Indeterminado	150	100	Arredondado	PA; RA;F; V1;S	média duração
Reg. “Alto Alegre”	Determinado	80	90	Oblongo	RA	baixa duração
Santa Clara I-5300	Indeterminado	130	100	Oblongo	F1 e 2; V1; TMV; RA; PA	média duração
Séculus	Indeterminado	200	100	Achatado	V1; F1 e 2; TMV	longa duração
St. Cruz Kada	Indeterminado	100	100	Arredondado	PA; RA	

Fonte: Carrijo (1991); Embrapa – CNPH (1993); Luz *et al.* (1990).

Observações: F1= Fusarium spp, Raça 1; F2= Fusarium spp; VY = vírus Y; V1 = Verticilium dahliae, Raça 1; S = Stemphylium; TMV = Vírus do Mosaico do Tabaco; PA = podridão apical; RA = rachadura; MURCHA = murcha bacteriana.

SEMENTES E PRODUÇÃO DE MUDAS

A formação de mudas vigorosas e saudáveis, com sistema radicular bem desenvolvido é um fator importante no sucesso da tomaticultura. As mudas são produzidas em canteiros ou em recipientes. Para o plantio de 1 ha são necessárias 100 g de sementes.

Caso a opção de plantio seja por híbridos tipo “longa vida”, cujas sementes são cotadas a preços muito altos, é preciso ter a certeza de que cada semente vai originar uma muda, caso contrário o custo de produção torna a atividade onerosa. Estas variedades são vendidas em pacotes de 1.000 sementes.

Semeadura em canteiros

Pequenos canteiros denominados sementeiras são utilizados para a semeadura e formação das mudas até que estas atinjam o tamanho ideal para o plantio no local definitivo. O material que forma o leito da sementeira deve ser composto de : $\frac{1}{2}$ de solo, mais $\frac{1}{2}$ de esterco curtido peneirado e desinfestado.

A desinfestação consiste em colocar a mistura esterco e solo umidificados em camburão de 200 litros sobre fogo de lenha durante 2 horas, virando-a constantemente. Após o resfriamento, transferir a mistura para o canteiro e acrescentar, para cada metro quadrado,

a uma altura de 20 cm: 300g de superfosfato simples, 100g de sulfato de amônio ou 50g de uréia, 100g de cloreto de potássio e 200g de cal hidratada. Os canteiros são preparados uma semana antes da semeadura e mantidos sob irrigações diárias.

A semeadura é feita distribuindo-se as sementes em sulcos de um centímetro de profundidade, distanciados em 15 cm. Após a semeadura, as sementes são cobertas com material do próprio canteiro, e em seguida procede-se a irrigação duas vezes ao dia.

É importante fazer a cobertura da semeadura com palha ou sombrite, a uma altura de 1,0 m, para manter a umidade e reduzir a temperatura do leito, facilitando a germinação. A cobertura deve ser retirada lentamente até próximo à época do transplante, quando as mudas ficam totalmente descobertas. Devem ser feitos os desbastes das mudas, deixando-se 180 a 190 mudas por metro quadrado.

Semeadura em Recipientes

Esse plantio é o mais recomendável e prático, pois assegura maior uniformidade e melhor seleção das mudas. Podem ser usados copos de jornal (10cm) ou copos plásticos descartáveis de 200 a 300 mililitros, com

pequeno orifício no fundo, para drenar o excesso de água.

O substrato dos copinhos deve ter a mesma composição do leito da sementeira. No centro de cada copinho são colocadas três sementes, que são cobertas com o mesmo substrato dos copinhos, sendo, em seguida, bem irrigados. Faz-se o desbaste uma semana após a germinação, deixando-se uma muda por copinho.

As mudas são mantidas em local sombreado, que aos poucos vai sendo descoberto até chegarem ao ponto do transplântio, que ocorre de 20 a 30 dias após a sementeira.

Bandejas de isopor com substratos comerciais à base de vermiculita fertilizada ou formulações semelhantes são recomendadas para produtores que possuem estrutura coberta com plástico (estufa) com irrigação por nebulização. Este sistema permite um melhor aproveitamento de espaço e facilita o transporte das mudas até o local do transplântio.

Em regiões produtoras com grande concentração de plantio de tomate é comum a encomenda das mudas de produtores especializados nessa tarefa. O produtor de tomate ganha entre 20 a 30 dias no ciclo da cultura, preocupando-se apenas com a fase do cultivo à colheita.

TRANSPLANTIO

Entre 20 e 30 dias da sementeira, quando as mudas apresentam 4 a 6 folhas definitivas, faz-se o transplante para o local definitivo. O plantio é feito em covas com dimensões de 30x30x30cm, previamente adubadas e espaçadas de 30 a 50 cm, na fileira, e 1 metro entre filas.

De preferência, essa atividade deve ser feita em dias nublados ou à tardinha, para que as mudas não sofram qualquer estresse. Antes e após o transplântio, faz-se uma rega, suficiente para deixar úmida as covas, proporcionando um maior índice de pega.

CULTIVO PROTEGIDO

Em regiões sujeitas a baixas temperaturas ou a períodos de chuva intensos, o cultivo do tomateiro sob cobertura plástica é uma alternativa viável, desde que se planeje a colheita em épocas de entressafra, quando o preço justifica o alto custo do investimento. É comum chamar a estrutura de plantio de estufa. O manejo das plantas nesse ambiente requer novas habilidades para os produtores tradicionais, que cultivam o tomate a céu aberto.

Nas condições de Boa Vista e municípios com condições climáticas semelhantes, o tipo de estufa adequado ao cultivo de

10) O cultivo do tomate em Roraima

tomate deve ter o pé direito de 4 metros e de preferência ter uma abertura na parte superior da estrutura para facilitar a saída do ar quente (teto convectivo). Em regiões de microclima, como Pacaraima, Uiramutã e Tepequém, modelos tipo “capela” e “arco” são recomendados. O aproveitamento da madeira disponível na região dispensa o uso de estruturas de ferro galvanizado.

Devido a predominância de ventos Leste a orientação das estufas deve seguir ao longo do eixo Leste – Oeste, evitando a penetração lateral de chuvas.

Teto convectivo (fazer desenho)

Capela (fazer desenho)

Arco (fazer desenho)

A Irrigação no interior da estufa é feita através de fita e tubos de polietileno com gotejadores posicionados a cada 30 cm, que permitem uma área molhada contínua ao longo da fileira de plantas.

O controle fitossanitário das plantas em ambiente protegido deve ser rigoroso, uma vez que o microclima criado dentro das estufas pode favorecer a severos ataques de pragas e doenças em curto espaço de tempo. A estufa deve estar permanentemente livre de plantas daninhas. O uso de telas laterais de sombrite 20 – 35% evita a entrada de insetos praga voadores como mariposas. Estas telas têm o inconveniente de

reduzir a ventilação interna e aumentar a temperatura dentro das estufas.

O uso de saias de plástico nas bordas da estufa evita a penetração de respingos d´água que podem disseminar patógenos para as plantas que ficam nessa área. A manutenção constante das telas e saias e o controle do trânsito de pessoas dentro das estufas auxiliam na prevenção da entrada de pragas e doenças limitantes da cultura.

IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO

O sistema recomendado é o de infiltração por sulcos, no qual a água é manejada em pequenos canais entre as fileiras de plantas. Na fase de “pegamento” das mudas, pode-se utilizar a aspersão em irrigações diárias. Após a pega, muda-se para a infiltração em intervalos de dois ou três dias, desde que seja suficiente para manter úmido o solo em volta das covas de plantio, até uma profundidade de 40cm.

Usar mangueiras com jato d´água dirigido à base das plantas não é recomendado, pois dissemina patógenos cujos esporos ficam no solo e promove a retirada de nutrientes da área de absorção do sistema radicular.

Fitas plásticas e tubos de polietileno com gotejadores têm substituído a forma tradicional de irrigação, trazendo economia de água e de mão-de-obra ao

sistema de produção. No caso do cultivo protegido a utilização desse modo de irrigação é imprescindível, especialmente quando se faz fertirrigação (adubação das plantas através da água de irrigação).

Irrigações excessivas são prejudiciais, pois aumentam os gastos com energia elétrica, combustíveis, equipamentos, mão-de-obra e ainda podem favorecer a ocorrência de doenças fúngicas e bacterianas, ou remover nutrientes da área de exploração do sistema radicular.

Fertirrigação

Para o seu pleno desenvolvimento as plantas necessitam de vários elementos minerais que são classificados como macro e micronutrientes, requeridos em maiores e menores quantidades, respectivamente. Estes elementos são fornecidos às plantas através do ar e da solução do solo.

Na fertirrigação, o fornecimento desses elementos é feito dissolvendo-se os adubos através da água de irrigação. Quando bem conduzida essa técnica proporciona economia em adubos, precisão na dosagem e aplicação, economia de mão de obra, maior eficiência da adubação e menores perdas por lixiviação, fixação e escoamento. É preferencialmente usada nas adubações em cobertura. Para cultivos em substratos, todos os nutrientes, inclusive

os micronutrientes, podem ser fornecidos para a planta através da fertirrigação.

As fontes de nutrientes devem ser completamente solúveis. Fontes dos vários nutrientes podem ser adquiridas separadamente, observando a compatibilidade entre os fertilizantes, pois nem todos podem ser misturados.

Diversas formulações de adubos NPK, sólidos ou líquidos, estão disponíveis no mercado para uso na fertirrigação, assim como os adubos isoladamente. As principais fontes de nutrientes são:

N ➔ nitrato de cálcio (7% de N), nitrato de potássio (13%), sulfato de amônio e uréia (45%). Para plantas mais jovens é preferível a forma amoniacal (uréia). O nitrato de cálcio também pode ser usado para fornecimento de cálcio. Outras fontes de cálcio podem provocar o entupimento de emissores.

K ➔ cloreto de potássio (50% de K), fosfato monopotássico (28%), nitrato de potássio (36,5%) e sulfato de potássio. O cloreto de potássio deve ser usado com restrição, pois pode ser tóxico às plantas e provocar salinização do solo. Todo o N e K pode ser aplicado em fertirrigação, mas a maioria das recomendações apontam para que seja feita aplicação de 20% desses elementos em pré-plantio.

P ➔ ácido fosfórico, fosfato monopotássico (23% de P), MAP (61%) e DAP (53%). Aplicação deste elemento via

fertirrigação deve ser separada dos outros elementos e a água não deve ser alcalina. Pode ser aplicado um dia após e depois limpa todo o sistema. Dependendo do tipo de solo pode variar a retenção de fósforo. Desse modo, recomenda-se fazer adubação fosfatada tendo por base a análise do solo, devendo aplicar 20% a 60% da quantidade total de P recomendada como adubação de fundação, com Superfosfato Simples ou Termofosfato enriquecido com B e Zn, a lançar sobre o canteiro ou incorporando nos sulcos, antes do plantio. O restante pode ser aplicado por fertirrigação, de acordo com a necessidade da cultura.

Deve ser evitada a mistura de adubos fosfatados com os que contenham principalmente Ca e Mg em sua composição pois pode entupir os gotejadores. Um exemplo disso é a mistura do ácido fosfórico com nitrato de cálcio, pois pode haver formação e precipitação de compostos insolúveis que pode entupir os gotejadores e tornar esses elementos indisponíveis para a planta. O nitrato de cálcio e o superfosfato simples deixam resíduos na água. Com isso, é conveniente dissolver esses fertilizantes com antecedência e deixar decantar a solução por algumas

horas antes de efetuar a fertirrigação, a fim de separar as impurezas.

Deve-se ter cuidado com a dosagem dos nutrientes fornecida pois a deficiência ou o excesso de um elemento influencia a atividade de outros elementos, com conseqüências que repercutem no metabolismo da planta.

Nas fases iniciais da lavoura as necessidades das plantas em elementos minerais são menores do que na fase adulta, principalmente na frutificação e por esse motivo a dose necessária é menor. Deve-se fazer um acompanhamento pela condutividade elétrica da solução drenada, principalmente quando não tiver substrato (hidroponia). Caso aumente a concentração de alguns nutrientes na solução, ocorrerá aumento da salinidade do meio e da condutividade, com conseqüente redução da absorção. A condutividade elétrica boa para tomate é em torno de 2,5, podendo ser essa concentração de nutrientes mantida entre 1,0 e 3,0. Se for inferior a 1,0, deve-se aplicar uma nova dose de nutrientes; se for superior a 3,0, deve-se aumentar o volume de água fornecido pela irrigação, para não causar salinização. A tabela abaixo nos mostra a absorção média de nutrientes nas diferentes fases do tomateiro.

Tabela 2 – Absorção média de nutrientes pela cultura do tomate, para diferentes períodos após o plantio, em dias.

Período	Gramas por planta por dia	% do P Total por dia
---------	---------------------------	----------------------

(d.a.p)*	N	P	
1-10	0,005	0,004	0,00
11-20	0,013	0,005	0,12
21-30	0,027	0,005	0,20
31-40	0,045	0,011	0,20
41-50	0,075	0,214	0,53
51-60	0,089	0,214	0,69
61-70	0,093	0,068	0,73
71-80	0,102	0,089	0,78
81-90	0,130	0,214	0,87
91-100	0,220	0,446	1,39
101-110	0,275	0,464	1,56
111-120	0,227	0,293	1,88
121-130	0,004	0,018	0,73
131-150	0,002	0,018	0,16

* d.a.p. – dias após plantio;

Fonte: Bar-Yosef (1991)

A irrigação a ser feita deve ser bem criteriosa, pois no intervalo entre as fertirrigações (geralmente semanal), se o volume de água aplicado for excessivo, lixívia os nutrientes dissolvidos na solução em torno das raízes; se for um volume insuficiente, os nutrientes não ficarão disponíveis à planta.

Na maior parte dos plantios, especialmente quando irrigado por gotejamento, é necessário o uso dos seguintes equipamentos:

- Conjuntos motobombas de acionamento elétrico, para a pressurização do sistema. Para escolher um conjunto motobomba, deve-se ter conhecimento da vazão total necessária em L/s, da altura monométrica total, em metros de coluna d'água e do rendimento da bomba e do motor;
- Sistema de filtragem, pois geralmente os emissores ficam entupidos;
- Uma válvula reguladora de pressão;
- Um manômetro;

- Um registro, que serve para efetuar manualmente os turnos de regas, fechar setores e regular a vazão de água no sistema;

- Uma válvula solenóide, que desempenha a mesma função do registro, porém com comando eletrônico recebido do controlador de irrigação ou tensiômetro;

- Um controlador de irrigação, que controla a irrigação mediante uma programação feita pelo agricultor, de acordo com a necessidade do cultivo e desenvolvimento da planta. Pode-se programar o nível de regas diárias para cada setor, com tempo determinado;

- Um tubo gotejador, que é o principal componente do sistema de irrigação por gotejamento, com a função de distribuir a água ao longo da linha, com a finalidade de perder pressão e uniformizar a vazão. São tubos flexíveis de plástico com gotejadores distanciados entre si, em uma distância geralmente de 20 a 60 cm;

- Um injetor de fertilizantes, tipo Venturi, que injeta água juntamente com os devidos fertilizantes solúveis no sistema de irrigação;

- Os diversos ramais, de onde saem as linhas de tubo gotejadores.

Geralmente, o fornecedor dos equipamentos de irrigação fornece o projeto e a assistência técnica necessária para a instalação em áreas maiores. Para a divisão dos setores, os técnicos levam em conta a topografia e o tamanho da área, a frequência de rega e a disponibilidade de água, além de outras variáveis.

Difícilmente a cultura, sob um programa de fertirrigação bem controlado, apresentará problemas de desordem nutricional. Mas se ocorrerem deficiências, devem ser eliminadas com aplicações corretivas, seja através da fertirrigação ou via foliar.

TRATOS CULTURAIS

Desbrota

Consiste em retirar as brotações laterais indesejáveis que aparecem próximo à inserção das folhas, que também são chamadas “ramos ladrões”. É uma prática essencial para as cultivares de

porte indeterminado, que devem ficar somente com um ou dois ramos principais, dependendo do espaçamento utilizado. O excesso de brotações prejudica o desenvolvimento dos cachos. Nos tomateiros de porte determinado não se faz a desbrota. Pelo menos duas vezes por semana, durante o primeiro terço do ciclo do tomateiro deve-se realizar essa prática.

Amontoa

Até 20 dias do transplante, após a capina, faz-se a adubação de cobertura e em seguida, a amontoa, juntando-se terra para a base da planta. Esta prática estimula o crescimento de raízes adventícias, contribuindo para uma melhor fixação das plantas e o aumento da zona de absorção dos nutrientes.

Cobertura Morta

Após a amontoa recomenda-se fazer uma cobertura da cova ao redor das plantas com materiais inertes como capim, serragem ou casca de arroz, de modo a evitar a perda de água e impedir o crescimento de plantas daninhas.

Em áreas com ocorrência de murchadeira evitar o acúmulo excessivo de umidade próximo à base da planta.

Adubação de cobertura

Essa é uma adubação suplementar recomendada em casos de deficiências

nutricionais ou de forma complementar à adubação de plantio. As fontes de nitrogênio e potássio são mais comuns nas coberturas. Aos 30 e 45 dias do transplântio faz-se uma aplicação de cinco gramas de uréia e de cloreto de potássio por planta, logo após as capinas.

O uso de adubos foliares com formulações ricas em cálcio e micronutrientes é recomendável. Estes devem ser pulverizados sobre toda a planta a cada 15 dias, sempre à tardinha. Cada adubo apresenta uma dosagem específica, que deve ser obedecida rigorosamente para evitar fitotoxicidade. Não se deve misturar adubos foliares com agrotóxicos.

Tutoramento

As cultivares de porte indeterminado necessitam de tutoramento. A técnica mais utilizada chama-se “cerca cruzada”, que consiste na fixação de varas de dois metros próximas às plantas, entre 15 e 20 dias do transplântio, de forma cruzada e amarradas no ponto de cruzamento. Nas extremidades de cada fileira de plantas, finca-se uma estaca, de onde será esticado um arame fino ao longo dos pontos do cruzamento entre as estacas. Após o envaramento, as plantas são conduzidas e amarradas frouxamente na forma de oito às varas.

Em caso de reutilização das varas e estacas, elas devem ser tratadas com imersão em soluções de fungicidas para eliminar a transmissão de contaminantes de plantios anteriores.

Em cultivo sob cobertura plástica o tutoramento é feito com a fixação de arames bem esticados sobre cada fileira de plantas e na parte basal desta é fixada uma fita de nylon que enrosca a planta subindo até o arame, onde recebe um laço. À medida em que a planta cresce a fita é ajustada para mantê-la ereta.

Rotação de Cultura

Essa prática consiste num rodízio de culturas numa mesma área com o objetivo de promover o melhor aproveitamento da fertilidade do solo ou de reduzir a incidência de pragas e doenças limitantes da produção do tomate.

Em áreas cultivadas com tomate, faz-se a rotação com as seguintes plantas: crucíferas (repolho, couve); liliáceas (cebolinha e cebola); leguminosas (mucuna-preta e guandu); milho, arroz ou cana-de-açúcar no caso de incidência de murchadeira.

Desponte

Consiste em podar o ápice do ramo principal da planta quando esta ultrapassar a altura do tutor ou quando tiver de seis a oito cachos de frutos

formados. Esta prática auxilia no crescimento dos frutos dos cachos mais altos. Em tomateiros conduzidos em estufas sob fertirrigação não se faz o desponte, mas é recomendada uma poda das folhas baixas após a colheita. Nesse caso a planta continua sendo conduzida ao longo do tutor horizontal.

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS

As capinas evitam a competição de plantas indesejáveis (plantas daninhas, invasoras, inço) com a cultura. Os primeiros 30 dias após o transplante são críticos para a cultura, que deve ser mantida sempre no limpo. Para tanto, recomenda-se a capina manual com enxada, exceto em áreas muito inçadas, onde podem ser utilizadas outras medidas de controle, como: aplicação de herbicidas, cobertura morta e capinas mecanizadas.

A aplicação de herbicidas de forma a proporcionar um controle eficiente depende do conhecimento das invasoras, das características do solo, do comportamento do produto no solo e na planta, e de modo de aplicação. O acompanhamento técnico de um profissional da área de ciências agrárias é aconselhável ao se optar por esta prática de controle das plantas daninhas.

A tabela 3 apresenta os principais herbicidas recomendados para o controle de invasores em tomate. A combinação de produtos é indicada para áreas infestadas com invasoras de folhas largas e gramíneas. Recomendações da Embrapa Hortaliças propõem as seguintes combinações como mais recomendadas: metribuzin + DCPA; metribuzin + difenamid; metribuzin + fluazifop-p; metribuzin + napropamide e metribuzin + trifluralin.

Tabela 3. Herbicidas utilizados na cultura do tomateiro.

Nome Técnico	Nome Comercial	Classe Toxicológica	Formulação	Aplicação	Dose por Hectare	Ação do Produto
Metribuzin	Sencor BR Sencor 480 Lexone Lexone 700	IV	PM SC SC PM	PPI	1,0 kg	folhas largas
Fluazifop-p	Fusilade	II	CE	PÓS	1,5 a 2,0 lit.	gramíneas
DCPA	Dacthal	III	PM	PRÉ	8,0 a 15,0 kg	gramíneas
Diphenamid	Enide 50	III	PM	PRÉ	8,0 kg	gramíneas

Napropamide	Devrinol 50	III	PM	PPI	4,0 a 6,0 kg	gramíneas
Pebulate	Tillam	III	CE	PPI	5,0 a 6,0 lit.	gramíneas
Trifluralin	Herbiflan Lifalin BR Marcap Trifluralina Trifluran Treflan Novolate Trifluralina 600	II	CE	PPI	1,2 a 2,4 lit.	gramíneas

Fonte: Autores Diversos

Classe toxicológica – I – muito tóxica; II – mediante tóxica; III – pouco tóxica; IV – muito pouco tóxica.

Formulação: PM – pó molhável, SC – solução concentrada; CE - concentrado emulsionável.

Aplicação: PRE – pré-emergência; PPI – pré-plantio incorporado; PÓS – pós-emergência.

DOENÇAS E MÉTODOS DE CONTROLE

As doenças são causadas por bactérias, vírus, fungos ou nematóides. O tratamento mais eficiente é a prevenção. Evitar plantios no período chuvoso, em baixadas encharcadas, alta densidade de plantas, áreas já cultivadas com solanáceas, infestadas por nematóides e o uso de cultivares adaptadas, são práticas recomendadas para evitar as doenças.

Plantas afetadas por vírus, bacterioses ou nematóides têm uma difícil recuperação. Algumas doenças comuns ao tomateiro são citadas a seguir:

PINTA PRETA (*Alternaria solani*)

Lesões necróticas de cor pardo-escura, com zonas concêntricas que aparecem mais nas folhas, mas espalham-se pelo caule e frutos. Além das medidas de controle preventivo, recomenda-se a

aplicação semanal dos produtos indicados na Tabela 4, quando houver incidência da doença.

TOMBAMENTO

Na fase posterior a germinação, ocorre o tombamento devido ao ataque de vários fungos de solo à região do colo da planta. Ocorre encharcamento do tecido e afinamento da área atacada, seguido de tombamento da plântula. O melhor controle é o preventivo. Evitar o excesso de umidade após o transplantio, especialmente em mudas transplantadas em raiz nua e utilizar substrato tratado na semeadura.

PINTA BACTERIANA (*Pseudomonas syringae*)

Manchas individualizadas nas folhas com halo amarelo em volta da lesão. Nos frutos aparecem pequenas manchas escuras. A doença é transmitida por sementes e por respingos d'água, provenientes da irrigação por aspersão e uso de mangueiras e disseminada pelo vento. Há variedades resistentes. Deve

ser evitado o uso de sementes de frutos provenientes de lavouras infectadas. O controle químico é feito com aplicações semanais dos produtos indicados na Tabela 4.

TALO-OCO OU PODRIDÃO MOLE

(*Erwinia* spp.)

Apodrecimento do caule e dos frutos causado pelo excesso de umidade em épocas chuvosas ou sob irrigação exagerada. A bactéria penetra na planta por ferimentos provocados durante a capina ou a desbrota e insetos. Quando a planta murcha a doença é reconhecida pelo apodrecimento da parte interna do caule, o que é facilmente notado com a compressão do mesmo entre os dedos. Nos frutos, o patógeno penetra por ferimento aberto por insetos, destruindo totalmente o mesmo, que fica todo amolecido com cheiro fétido. Plantar em solos bem drenados, em espaçamentos maiores e evitar o excesso de adubo nitrogenado e de água reduzem a incidência da doença. Fazer pulverização com cobre conforme indicado na Tabela 4, após a desbrota e destruir restos de cultura são medidas de controle eficientes.

MURCHA BACTERIANA (*Ralstonia solanacearum*)

O patógeno causa a murcha da planta ainda em pé, notada principalmente durante o dia. O diagnóstico da murcha é

feito cortando-se uma parte do caule e pressionando-a dentro de um copo com água limpa, até sair um filete de pus leitoso. O principal controle é o preventivo, evitando-se áreas infestadas e utilizando-se variedades resistentes.

NEMATÓIDES DAS GALHAS

(*Meloidogyne* spp.)

A formação de galhas ou tumores no sistema radicular do tomateiro indicam o ataque de fitonematóides. Outros sintomas observados na planta são: amarelamento e queda prematura das folhas; murcha nas horas mais quentes do dia; nanismo; paralisação do crescimento e redução da produção. O controle consta das seguintes recomendações: fazer o tratamento do substrato da sementeira; eliminar restos de culturas infestados e plantas hospedeiras; fazer rotação de cultura; utilizar adubação orgânica e variedades resistentes.

VIROSES (Vírus-do-vira-cabeça-do-tomateiro – TSWV; vírus-do-mosaico-do-fumo – TMV; vírus-da-batata – PVY; amarelo-baixeiro e topo-amarelo); Broto crespo; Mosaico comum.

A transmissão de viroses se dá por insetos vetores, como trips, pulgões e cigarrinhas, por partes vegetais contaminadas ou por pessoas e instrumentos que têm contatos com a cultura. Os sintomas típicos de viroses

são: enrolamento das folhas e hastes; enrugamento e amarelecimento das folhas e retardamento do desenvolvimento da planta. O controle pode ser feito através do uso de variedades resistentes e a aquisição de sementes de boa procedência, além do controle de insetos vetores.

PRAGAS E MÉTODOS DE CONTROLE

Pode-se considerar praga todos os organismos que competem com o homem pelo alimento por ele produzido. Desta maneira, na agricultura, o conceito de praga está diretamente relacionado aos efeitos econômicos produzidos por estes organismos, no caso, insetos e ácaros. Como um único inseto ou ácaro não produz dano que compense a sua eliminação da cultura, podemos considerar que o termo praga depende da densidade populacional do inseto que acarreta estragos e afeta a produção. O controle químico é feito com aplicação dos produtos indicados na Tabela 4.

Observações realizadas pela Embrapa Roraima em áreas produtoras de tomate consideram de importância econômica as seguintes pragas:

ÁCARO DO BRONZEADO E ACRONECROSE

Aculops Lycopersici (Massei, 1937)
Arachnida: Acariformes: Eriophyidae

Trata-se de um ácaro alongado, vermiforme, medindo cerca de 0,2 milímetros de comprimento, que se desenvolve nas folhas e hastes do tomateiro e outras solanáceas cultivadas e silvestres. A fêmea efetua a postura em locais abrigados, como na base dos pêlos das folhas ou próximo das nervuras.

Esse ácaro prefere baixo nível de umidade relativa (UR) do ar e temperatura elevada; condições ótimas de desenvolvimento são 27° C e 30% de UR do ar, quando o ciclo evolutivo se completa em seis dias.

Sua infestação causa o bronzeamento seguido de morte das folhas da parte superior, com o posterior secamento da extremidade da planta. As plantas infestadas também adquirem um aspecto branco-acinzentado resultante de uma proliferação anormal de pêlos (erínose), principalmente nas hastes; os frutos não se desenvolvem e ficam com a pele áspera e em infestações altas pode ocorrer a morte da planta.

A atenção com este ácaro deve ser redobrada no período seco, quando ocorrem as maiores infestações. O controle é feito com o uso de acaricidas específicos e os melhores resultados são obtidos em plantios estaqueados uma vez que se atinge facilmente todas as partes da planta, inclusive a pagina

inferior das folhas (FLECHTMANN, 1938).

ÁCARO VERMELHO

Tetranychus desertorum Banks, 1900
Arachnida: Acariformes: Tetranychidae

As ninfas e fêmeas apresentam coloração vermelha intensa e formam compactas colônias na página inferior das folhas, que recobrem com grande quantidade de teias. Os ovos são esféricos e amarelados e postos por entre os fios desta teia (FLECHTMANN, 1938).

Em situações de alta infestação, os ácaros ocorrem em ambas as superfícies das folhas, raspando-as e alimentando-se da seiva que extravasa, causando lesões em forma de manchas decoradas que podem levar ao secamento das mesmas. A preferência deste ácaro é por folhas plenamente desenvolvidas e não velhas.

O controle é feito através da eliminação da vegetação natural próxima à área de plantio e da destruição dos restos de culturas após a colheita. Recomenda-se o controle químico, pela pulverização com acaricidas específicos, para a desinfecção das estacas tutoras e para eliminar os ovos.

A fim de localizar os ataques iniciais, devem ser feitas inspeções regulares examinando com cuidado a face inferior

das folhas e quando forem observadas as primeiras infestações entrar com o controle químico, aplicando sempre na face inferior das folhas. A aplicação de acaricidas quando as populações são elevadas tem se mostrado pouco eficiente (FLECHTMANN, 1938).

BROCA-GRANDE-DOS-FRUTOS

Heliothis zea (Bod., 1850)
Insecta: Lepidoptera: Noctuidae

As lagartas quando completamente desenvolvidas apresentam em média, 40 milímetros de comprimento, coloração do corpo variando entre verde e marrom, listas longitudinais escuras e manchas pretas na base das cerdas. O adulto é uma mariposa de 35 a 40 milímetros de envergadura, com a asa anterior amarelada e com uma mancha em forma de rim escura e bem demarcada. A asa posterior é mais clara, com uma faixa escura acompanhando a margem lateral e com uma mancha discóide (lúnula) no centro da asa (ZUCCHI *et al.* 1993). O empupamento ocorre no solo, com profundidade variando de 3 a 20 cm, com as pupas apresentando coloração marrom e tamanho médio de dois centímetros. O ciclo evolutivo se completa em aproximadamente 40 dias (ovo: 3 a 5 dias; lagarta: 13 a 25 dias; pupa: 15 dias) e a longevidade do adulto é de cerca de 15 dias (ZUCCHI *et al.* 1993).

Os danos ocorrem quando as lagartas perfuram os frutos, alimentando-se da polpa e inviabilizando a comercialização da produção.

Seu controle consiste em eliminar os frutos perfurados e plantas hospedeiras, como a jurubeba, próximas da área do plantio ou ainda utilizar o controle químico usando os inseticidas recomendados.

MINADOR DAS FOLHAS

Liriomyza spp.

Insecta: Diptera: Agromyzidae

O adulto é uma pequena mosca de cerca de dois milímetros de comprimento, coloração escura e em algumas espécies se observam manchas amarelas no tórax. As larvas, de coloração amarelo-esverdeada, alimentam-se dos tecidos foliares, entre a epiderme superior e a inferior, abrindo galerias (minas) esbranquiçadas que podem derrubar a folha quando o ataque é intenso. A duração do ciclo evolutivo pode variar de 17 a 29 dias (ovo: 2 a 4 dias; larva: 7 a 10 dias; pupa: 8 a 15 dias) (ZUCCHI *et al.* 1993).

O controle é feito com o uso de inseticidas específicos, sendo observados bons resultados com o uso do inseticida fisiológico a base de cyromazine na dose de 15 g/100 litros de água.

MOSCA BRANCA

Bemisia argentifolii Bellows & Perring, 1994 e *B. tabaci* (Gennadius, 1889)

Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae

O adulto possui dois pares de asas membranosas brancas cobrindo quase todo o corpo e mede em média 0,9 mm, a fêmea, e 0,8 mm o macho. São insetos sugadores de seiva e permanecem na face inferior da folha onde se alimentam e colocam os ovos. As ninfas diferem muito dos adultos, são translúcidas, achatadas e finas com formato elíptico, passam por 4 ínstar e somente no quarto ínstar, próximo de se transformarem em adultos é que apresentam pigmentação amarelo-esbranquiçada (OLIVEIRA & SILVA, 1997). Aparecem em grande quantidade na época seca e sua presença é notada na face abaxial das folhas e verdadeiras nuvens desses insetos são formadas quando as plantas hospedeiras são tocadas.

Segundo OLIVEIRA & SILVA (1997) os danos podem ser causados tanto pelos adultos como pelas ninfas, da seguinte forma: ao se alimentarem da seiva do floema podem causar branqueamento, amarelecimento e amadurecimento irregular dos frutos; atuar como vetores de fitopatógenos, principalmente vírus; secretar substância açucarada induzindo o crescimento de fungos saprófitas

(fumagina) o que deprecia sobremaneira os frutos.

Como se trata de uma praga com milhares de espécies hospedeiras, é aconselhável manter-se a cultura do tomateiro livre de plantas daninhas e usar no controle químico os inseticidas recomendados.

PULGÃO

Myzus persicae (Sulzer, 1776)

Insecta: Hemiptera: Aphididae

O *M. persicae* é um inseto com o corpo pouco esclerotizado, ovalado ou em forma de pêra e coloração amarelo-esverdeada, tamanho médio de 2 mm e grande capacidade de reprodução. Suas populações se alojam na parte inferior das folhas e nos ramos, sugando a seiva. Ao alimentarem-se da seiva inoculam substâncias tóxicas, através da saliva, que provocam encarquilhamento das folhas. Os pulgões também podem ser vetores de doenças de vírus como topo-amarelo e amarelo-baixeiro (ZUCCHI *et al.* 1993).

Além do controle químico com os inseticidas recomendados, pode-se fazer a cobertura do solo com casca de arroz ou cal ao redor das plantas, proporcionando um efeito repelente a esses insetos.

TRAÇA-DO-TOMATEIRO

Tuta absoluta (Meirick, 1917)

Insecta: Lepidoptera: Gelechiidae

O adulto é uma pequena mariposa de aproximadamente sete mm de envergadura e asas franjadas de cor acinzentada, vive de 10 a 15 dias e as fêmeas colocam os ovos em grupos nas folhas e ramos. A lagarta quando completamente desenvolvida tem em média sete mm, coloração esverdeada quando se alimenta das folhas ou parda quando ataca o fruto e esta fase, que dura aproximadamente 13 dias, é a responsável pelos maiores prejuízos. O empupamento ocorre fora da planta, a pupa tem cor marrom e é protegida por um casulo de seda e detritos vegetais.

A pequena lagarta se alimenta de folhas, tornando transparentes as partes atacadas e também penetra nas hastes e frutos formando minas e galerias, respectivamente. Eliminar restos de cultura e frutos brocados, e pulverizar as plantas à tardinha com produtos recomendados controlam a infestação.

TRIPES

Thrips tabaci (Lindemann, 1888)

Insecta: Thysanoptera: Thripidae

Os adultos medem cerca de 1 mm de comprimento, tem coloração que varia do amarelo-claro ao marrom, apresentam asas franjadas, ovipositor bem distinto e

vivem cerca de 20 dias. Seus ovos são inseridos no tecido foliar, preferencialmente os mais tenros, e cada fêmea oviposita de 20 a 100 ovos (NAKANO *et al.* 1991). Após 5 dias nascem as formas jovens, de coloração amarelada e sem asas, que se alojam na bainha das folhas e passam a sugar a seiva. Tanto os adultos como as ninfas causam danos ao atacarem a parte aérea das plantas (ramos, folhas, flores e frutos) e como consequência as folhas perdem a coloração e surgem pontos escuros nos locais das picadas. Os ataques intensos causam inicialmente lesões de brilho prateado e posteriormente as folhas secam e caem. Podem ainda provocar a queda de frutos recém-formados ou causar manchas e cicatrizes nos frutos em desenvolvimento. Este inseto pode ser também vetor de viroses como a “vira-cabeça-do-tomateiro”.

Evitar plantas daninhas hospedeiras, cultivar em áreas infestadas e usar inseticidas recomendados, especialmente no início da infestação tende a manter a praga sob controle.

GRILO

Gryllus assimilis (Fabricius, 1775)

Insecta: Orthoptera: Gryllidae

Segundo Nakano *et al.* (1992), o adulto tem coloração marrom, 25 mm de comprimento médio e as pernas

posteriores saltatórias. As fêmeas colocam em média 970 ovos. Vivem em galerias sob pedras e restos culturais, evitando ambientes secos (Gassen, 1996).

Segundo Gassen (1996), os grilos causam danos mais severos em plantas jovens, durante períodos de seca e de temperatura elevada. Durante a noite os grilos cortam as plântulas transportando-as para dentro das galerias. Populações de um grilo/m² podem causar danos consideráveis em milho. Os grilos são onívoros e podem preda outros insetos ou alimentar-se de sementes.

O controle de grilos em lavouras extensivas é considerado difícil e aplicações de inseticidas na parte aérea resultam em controle insatisfatório. A aplicação de inseticidas na fase inicial da cultura embora mate poucos grilos, tem efeito repelente por alguns dias e permite o crescimento das plântulas, que passam a tolerar as injúrias (Gassen, 1996).

O uso de iscas envenenadas parece ser a melhor alternativa para o controle de grilos em áreas extensivas. Um exemplo destas iscas é a mistura de farelo de trigo (1 kg), inseticida – metomil ou triclorfon (100 g), melão (100 ml) e água (500 ml). Após formar uma massa moldável, distribuir pequenos pedaços na margem dos canteiros atacados (Nakano *et al.* 1992, Gassen, 1996).

PAQUINHA*Neocurtilla hexadactyla* (Perty, 1832)

Insecta: Orthoptera: Gryllotalpidae

Segundo Ferreira (1998) os adultos têm coloração marrom-escura e medem de 25 a 35 mm de comprimento, apresentam asas do tipo tégmina, pernas anteriores do tipo escavador e posteriores saltatórias. As fêmeas fazem posturas de 20 a 60 ovos em ninhos subterrâneos. O

período de incubação dura 14 a 21 dias, sendo a fase ninfal de aproximadamente 250 dias. Os adultos vivem entre 240 e 300 dias.

Gostam de solos úmidos, onde escavam galerias próximas à superfície e alimentam-se de raízes. Atacam as plantas logo abaixo do solo e podem provocar a morte de um grande número de plantas.

Tabela 4. Produtos indicados para o controle de pragas e doenças do tomateiro.

Pragas e doenças	Produto Técnico	Nome Comercial	Dosagem	Carência (dias)
Ácaro do Bronzeamento (<i>Aculops lycopersici</i>)	Enxofre	Thiovit	350 g/100 l H ₂ O	-
	Tetradifon	Tedion 80	300 ml/100 l H ₂ O	2
	Abamectin	Vertimec 18 CE	100 ml/100 l H ₂ O	3
	Dimetoato	Agritoato 400	75 l/ha	14
Ácaro vermelho (<i>Tetranychus desertorum</i>)	Abamectin	Vertimec 18 CE	75 ml/100 l H ₂ O	3
	Dimetoato	Dimexion	100 ml/100 l H ₂ O	14
		Agritoato 400	75 l/ha	14
Broca-grande-dos- frutos (<i>Helotia zea</i>)	Paration metil	Folidol	110 ml/100 l H ₂ O	15
	Triclorfon	Dipterex	270 ml/100 l H ₂ O	7
	Carbaryl	Servin	150 g/100 l H ₂ O	7
Mosca branca (<i>Bemisia argentifolii</i>)	Imidacloprid	Confidor 700 GRDA	100 ml/100 l H ₂ O	7
	Thiametoxan	Actara 250 WG	20 g/100 l H ₂ O	3
Pulgão (<i>Myzus persicae</i>)	Thiametoxan	Actara 250 WG	15 g/100 l H ₂ O	3
	Imidacloprid	Confidor 700 GRDA	200 ml/100 l H ₂ O	7
	Ethion	Ethion	150 ml/100 l H ₂ O	7
	Acetamiprid	Mospilan	25 g/100 l H ₂ O	3
	Paration metil	Folidol	110 ml/100 l H ₂ O	15

Minador-das-folhas (<i>Liriomyza sp.</i>)	Deltametrina	Decis 25 CE	40 ml/100 l H ₂ O	3
	Cartap	Thiobel 500	250 g/100 l H ₂ O	14
	Abamectim	Vertimec 18 CE	75 ml/100 l H ₂ O	3
	Cyromazine	Trigard 750	15 g/100 l H ₂ O	4
Pinta Preta (<i>Alternaria solani</i>)	Oxicloreto de cobre	Agrinose	500 g/100 l H ₂ O	1
		Cupravit Azul BR	300 g/100 l H ₂ O	1
		Funguram 350 PM	300 g/100 l H ₂ O	1
	Iprodione	Rovral	150 ml/100 l H ₂ O	1
		Clorotalonil	Daconil BR	200 g/100 l H ₂ O
	Mancozeb	Vanox 500 SC	400 ml/100 l H ₂ O	7
		Manzate 800	3,0 kg/ha	7
Talo-oco (<i>Erwinia spp.</i>)	Oxicloreto de cobre	Agrinose	500 g/100 l H ₂ O	1
		Funguram 350 PM	300 g/100 l H ₂ O	1
	Hidróxido de cobre	Copridol PM	280 g/100 l H ₂ O	1
Traça-do-tomateiro (<i>Tutta absoluta</i>)	Abamectim	Vertimec 18 CE	100 ml/100 l H ₂ O	3
	Cartap	Thiobel 500	250 g/100 l H ₂ O	14
	Lambdacyalothrin	Karate 50 CE	50 ml/100 l H ₂ O	7
Trips (<i>Trips tabaci</i>)	Imidacloprid	Confidor 700 GRDA	100 ml/100 l H ₂ O	7

Fonte: Melo et al. (1992); Embrapa-CNPQ (1993); Gimenes-Fernandes *et al.* (1998)

NORMAS GERAIS SOBRE O USO DE AGROTÓXICOS

Equipamentos de uso pessoal a serem usados:

- use macacão e avental de tecido não absorvente, viseira e boné ou chapéu que proteja a região da cabeça, luva de látex nitrílico, botas de borracha e máscara de carvão ativado.

Precauções gerais:

- mantenha o produto afastado de crianças e animais;
- mantenha o produto afastado de alimentos ou rações animais;
- não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto;
- não utilize equipamento de aplicação com vazamento;

- não desentupa bicos e válvulas com a boca;

- não contamine lagos, fontes, rios e demais coleções de água, lavando as embalagens ou equipamentos de aplicação, bem como lhes lançando seus restos.

Precauções no manuseio

- evite contato com o nariz, olhos e boca ou qualquer contato com a pele;
- durante a manipulação e preparação da calda, use macacão e avental de tecido não absorvente, viseira e boné ou chapéu que proteja a região da cabeça, luva de látex nitrílico, botas de borracha e máscara de carvão ativado.
- trabalhe sempre em lugar arejado;
- ao abrir a embalagem evite a formação de poeira ou respingos;

- aplique somente as doses recomendadas.

Precauções durante a aplicação

- não aplique o produto contra o vento;
- use todos os equipamentos de proteção individual;
- não distribua o produto com as mãos desprotegidas;
- se a aplicação produzir neblina use proteção para a cabeça, óculos e máscara cobrindo nariz e boca.

Precauções após a aplicação

- tenha a disposição água e sabão para a lavagem as mãos;
- mantenha o restante do produto adequadamente fechado e armazenado em local seguro;
- não reutilize embalagens vazias;
- tome banho, troque e lave suas roupas.

DISTÚRBIOS FISIOLÓGICOS

Os frutos do tomateiro podem apresentar defeitos relacionados com distúrbios fisiológicos causados por desequilíbrios hídricos ou nutricionais, que por vezes, são confundidos com doenças. A seguir são descritos os distúrbios mais comuns.

PODRIDÃO APICAL: Também conhecida como “fundo preto” ou “podridão estilar”. É caracterizada pelo

aparecimento de uma lesão na extremidade do fruto, em forma de uma mancha escura. Estes frutos tornam-se imprestáveis para a comercialização. A deficiência de cálcio no fruto é a causa desse problema, que ocorre devido o suprimento insuficiente de cálcio no solo ou a não absorção desse elemento em quantidade e velocidade necessárias pela planta. A falta de água ou bruscas variações hídricas também contribuem para o aparecimento de “fundo preto”. O controle é feito pela calagem do solo, pelo uso de variedades tolerantes, pela regularidade da irrigação e pelo equilíbrio na adubação química. Na fase inicial do aparecimento dos sintomas, pode-se fazer um controle preventivo com uma solução de Cloreto de Cálcio (CaCl_2) a 0,4%, ou seja: quatro gramas do produto para um litro de água, pulverizada sobre as plantas.

RACHADURAS: O desequilíbrio hídrico, proporcionado por irrigações irregulares ou precipitações pluviométricas fora de época, ocasiona rachaduras radiais ou concêntricas nos frutos, depreciando-os. O uso de variedades resistentes e o controle da água de irrigação são as medidas de controle mais eficientes para esse problema.

LÓCULO ABERTO: Deformação do fruto constituída de reentrâncias e cicatrizes, freqüentes em tomates do grupo salada. O controle pode ser feito com uso de

variedades tolerantes ou com aplicação de bórax a 0,2 ou 0,3%.

COLHEITA E EMBALAGEM

A partir dos 85 dias da sementeira, começa a colheita, podendo estender-se por até 60 dias. Experimentos realizados pela Embrapa Roraima demonstraram que a produtividade do tomate na região pode ficar acima de 50 t/ha.

Os frutos do tomateiro devem ser colhidos “de vez”, quando se nota uma ligeira modificação na cor da extremidade. Em seguida são classificados e embalados em caixas

padrões de madeira, de modo a resistir ao transporte até o varejista.

O tamanho da caixa de madeira, tipo k, é padronizado pelo Ministério da Agricultura e possuem as seguintes medidas: 49,5 cm de comprimento, 23,0 cm de largura e 35,5 cm de altura, acondicionando, em média, de 21 a 27 kg de frutos.

A classificação dos frutos é essencial para se garantir padrões de venda diferenciados. A tabela abaixo apresenta as classes por tamanho do diâmetro transversal.

Tabela 5: Classificação dos frutos de tomate por tamanho do diâmetro transversal.

Classificação do fruto por grupo		
Tamanho	Grupo Santa Cruz	Grupo Salada
Grande	maior que 52 mm	maior que 120 mm
Médio	47 a 52 mm	80 a 120 mm
Pequeno	40 a 47 mm	-
Miúdo	33 a 40 mm	50 a 80 mm

Novas embalagens como a desenvolvida pela Embrapa Hortaliças, que possui dimensões menores e outras características específicas, que reduzem perdas e possibilitam a reutilização começam a chegar ao mercado com grande aceitação.

COEFICIENTES TÉCNICOS PARA O CULTIVO DE 1 HECTARE

Os coeficientes técnicos relacionados ao cultivo de um hectare de tomate estão na Tabela 6, excetuando-se as despesas de capital.

Tabela 6: Insumos e serviços relacionados ao cultivo de 1,0 ha de tomate. Embrapa Roraima, 2002.

Discriminação	Unidade	Quantidade
---------------	---------	------------

I – Preparo do solo		
Limpeza da área	H/d	15
Aração	h/tr	02
Gradagem	h/tr	01
Correção (calagem)	h/tr	01
Sulcamento	h/tr	02
Coveamento	H/d	10
Adução	H/d	5
II – Insumos		
Semente	kg	0.3
Corretivo (calcário)	kg	5.000
Adubo químico (10-26-26)	kg	4.000
Uréia	kg	120
FTE Br 12	kg	100
Esterco bovino	t.	30
Inseticida	lt/kg	15
Fungicida	kg	10
Espalhante adesivo	lt	2
III – Serviços		
Preparo do substrato para mudas	H/d	5
Plantio manual – semeadura e mudas	H/d	10
Capina e amontoa	H/d	20
Aplicação de fungicidas e inseticidas	H/d	40
Adução de cobertura	H/d	10
Manejo de irrigação	H/d	20
Desbaste e desbrota	H/d	20
Tutoramento	H/d	5
Colheita (apanha e embalagem)	H/d	10

Fonte: diversos autores e informações pessoais
 Observações: H/d = homem dia; h/tr = hora trator

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2002: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: Argos Comunicações, out. 2001. 536 p.

ANDRIOLO, J.L. **O cultivo de plantas com fertirrigação**. Centro de Ciências Rurais, UFSM, Santa Maria, 47p.

ALVES, A. B. Mercado do tomate em Roraima. Boa Vista: SEBRAE – Roraima, 1998. 54p.

BAR-YOSEF, B. **Fertilization under drip irrigation**. IN: PALGRAVE, D. A., ed. **Fluid fertilizer science and technology**. New York: M. Dekker, 1991. 633p.

CARRIJO, I. V. “Jumbo AG-592”: nova cultivar de tomate. **Horticultura Brasileira**, v.9, n.2, p.97, 1991.

CARRIJO, O. A., MAKISHIMA, N. **Princípios de Hidroponia**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. 27p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 22).

EMBRAPA – Centro de Pesquisa de Hortaliças. (Brasília-DF). **A Cultura do Tomateiro** (para mesa). EMBRAPA – SPI, 1993. 92p. (EMBRAPA – CNPH. Coleção Plantar, 5).

FERREIRA, E. 1998. Manual de Identificação de Pragas do Arroz.

Goiânia: Embrapa CNPAF, 110 p.
(Embrapa CNPAF. Documentos, 90)

FILGUEIRAS, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 420p.

FLECHTMANN, C.H.W. 1938. Ácaros de importância agrícola. 7ª ed. Ed. Nobel, São Paulo, 1889 p.

GASSEN, D.N. 1996. Manejo de Pragas Associadas à Cultura do Milho. Ed. Aldeia Norte, Passo Fundo, RS, 134 p.

GIMENES-FERNANDES, N., H. Kimati, C. Kurozawa, J. Soave, RF. Brignani Neto & W. Bettiol. 1998. Guia de Fungicidas Agrícolas. 2ª ed. Grupo Paulista de Fitopatologia, Jaboticabal, SP, 220 p.

IBGE, Produção Agrícola Municipal 2000. Diretoria de pesquisa, Departamento de pesquisa agropecuária.
(<http://www.ibge.gov.br>)

LUZ, F. J. de F.; OLIVEIRA, J. M. F. de; SOUZA, V. A. B. de. **Avaliação e Seleção de Genótipos de Tomateiro para o Cultivo no Cerrado de Roraima – período seco**. Boa Vista: EMBRAPA/UEPAE de Boa Vista, 1990. 5p.
(EMBRAPA/UEPAE de Boa Vista. Pesquisa em andamento, 001).

MAKISHIMA, N., CARRIJO, O. A. **Cultivo Protegido do Tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1988. 19p.
(Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 13).

MAKISHIMA, N., MIRANDA, J. E. C. de. **Cultivo do Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1995. 22p. (Embrapa Hortaliças. Instruções Técnicas, 11).

MIYASAKA, S., NAKAMURA, Y., OKAMOTO, H. **Agricultura Natural**. 2ª edição. Cuiabá: Ed. SEBRAE / MT. Associação Mokiti Okada do Brasil, 1997. Coleção Agroindústria, v. 6. 82p.

NAKANO, O., J.R.P. Parra & L.C. Marchini. 1992. **Pragas das Hortaliças e Ornamentais**, p. 441-476. In: Curso de Entomologia Aplicada à Agricultura, FEALQ, 760 p.

SARTÓRIO, M. L., TRINDADE, C., RESENDE, P., MACHADO, J. R. **Cultivo Orgânico de Plantas Medicinais**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil Editora, 2000. 260p.

SILVA, J. B. C. da, GIORDANO, L. de B. **Tomate para processamento industrial**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia / Embrapa Hortaliças, 2000. 168p.

SILVA, W. L. C., GIORDANO, L. B., GORNAT, B., MAROUELLI, W. A.,

FONTES, R. R. **Respostas de cultivares de tomateiro para processamento industrial à fertirrigação por gotejamento subterrâneo.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 1977. 7p. (Embrapa Hortaliças. Pesquisa em Andamento, 6).

SOUZA, J. L. **Cultivo orgânico de hortaliças – Sistema de Produção.** Vídeo CPT, Viçosa, 1999.

ZUCCHI, R.A., J.D. Vendramin & A. Berti Filho. 1992. **Importância dos Insetos e Manejo de Pragas**, p. 1-30. In: Curso de Entomologia Aplicada à Agricultura, FEALQ, 760 p.

ZUCCHI, R.A., S. Silveira Neto & O. Nakano. 1993. Guia de Identificação de Pragas Agrícolas. Piracicaba, SP. FEALQ, 139 p.

Circular
Técnica, 06

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Roraima
Rodovia Br-174, km 8 - Distrito Industrial
Telefax: (95) 626 71 25
Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970
Boa Vista - Roraima- Brasil
sac@cpafrr.embrapa.br
1ª edição
1ª impressão (2002): 100

Comitê de
Publicações

Presidente: Antônio Carlos Centeno Cordeiro
Secretária-Executiva: Maria Aldete J. da Fonseca Ferreira
Membros: Antônia Marlene Magalhães Barbosa
Haron Abraham Magalhães Xaud
José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior
Oscar José Smiderle
Paulo Roberto Valle da Silva Pereira

Expediente

Editoração Eletrônica: Maria Lucilene Dantas de Matos