

EMATER-DF



A cultura do morangueiro no Distrito Federal

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE AGRICULTURA, ABASTECIMENTO E DESENVOLVIMENTO RURAL
GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL



A cultura do morangueiro no Distrito Federal

Hélio Roberto Dias Lopes
Rodrigo Teixeira Alves
João Ricardo Ramos Soares
Nadja de Moura Pires Oliveira

Segunda edição revisada e atualizada

Emater-DF
Brasília, DF
2019

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF)

Parque Estação Biológica, Ed. Sede

CEP: 70770-915, Brasília-DF

Fone: (61) 3311-9330

emater@emater.df.gov.br

Foto da capa: Fernando de Souza Alves

Diagramação:

Continental Editora e Grafica Ltda

Comitê de Publicações:

Presidente:

Luciana Umbelino Tiemann Barreto

Membros:

Álvaro Luiz Marinho Castro

Camila Lima Fiorese Luz

Carolina Vera Cruz Mazzaro

Égle Lúcia Breda

Kelly Francisca Ribeiro Eustáquio

Leandro Moraes de Souza

Loiselene Carvalho da Trindade Rocha

Sérgio Dias Orsi

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP-Brasil).

L864c Lopes, Hélio Roberto Dias.

A cultura do morangueiro no Distrito Federal / Hélio Roberto Dias Lopes ... [et al.]. – 2. ed. – Brasília : Emater-DF, 2019.

90 p.; il.

ISBN: 978-85-93659-10-2

1. Morango. 2. Morango - cultivo. 3. Morango - comercialização. 4. Distrito Federal. I. Alves, Rodrigo Teixeira. II. Soares, João Ricardo Ramos. III. Oliveira, Nadja de Moura Pires. IV. Emater-DF. V. Título.

CDU 634.7

Sumário

Apresentação	5
Introdução	7
Botânica.....	9
Escolha da cultivar	12
Descrição das cultivares.....	13
Clima.....	15
Temperatura.....	15
Umidade do ar	15
Ventos fortes.....	15
Local do plantio	16
Características do solo	16
Análise de solo	17
Calagem.....	18
Preparo do solo	19
Aração e subsolagem	19
Gradagem	19
Encanteiramento.....	19
Adubação de plantio	20
Plantio	24
Aplicação do mulching	26
Tratos culturais	27
Irrigação	27
Limpeza ou <i>toilette</i>	30
Fertirrigação	30
Morango hidropônico cultivado em substrato	33
Construção das estruturas	34
Contentores	40
Escolha do substrato	44
Irrigação	48

Cultivares	51
Manejo da condutividade elétrica do substrato	52
Reutilização de substrato	53
Plantio	53
Nutrição do morango em sistema hidropônico	54
Solução nutritiva	55
Bombas injetoras	62
Cabeçal de controle	63
Manejo da solução nutritiva	64
Principais doenças do morangueiro	65
Principais pragas que atacam o morangueiro	74
Controle agroecológico de pragas	83
Colheita e pós-colheita	84
Comercialização e mercado.....	87
Referências bibliográficas	89

Apresentação

A Secretaria de Estado de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural (Seagri-DF) e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF) têm a satisfação em apresentar a segunda edição, revisada e atualizada do livro sobre a cultura do morangueiro no Distrito Federal.

As informações contidas neste documento resultam do esforço e da experiência de técnicos e agricultores ao longo de mais de quarenta anos de cultivo do morango. São inovações tecnológicas que foram adaptadas à realidade da região, após vários intercâmbios técnicos realizados em várias regiões produtoras no Brasil e no exterior, visando ao aumento na produtividade, implementação de boas práticas de produção, mecanização, agregação de valor à produção com técnicas de cultivo protegido, irrigação e nutrição de plantas buscando qualidade e rentabilidade em um mercado cada vez mais globalizado e competitivo.

Esta publicação tem por objetivo compartilhar o conhecimento acumulado durante vários anos de prestação de assistência técnica aos produtores rurais no Distrito Federal, além de subsidiar o desenvolvimento dessa atividade para novos adeptos.

A região de Brazlândia, Distrito Federal, destaca-se como a maior produtora de morango do Centro-Oeste e a sétima produtora do país (ANTUNES, 2007), e mesmo demandando alto nível tecnológico e tendo alto custo de produção, a cultura se mantém pujante, gerando empregos diretos e indiretos que movimentam a economia da região administrativa que tem pouco mais de 60.000 habitantes.

A Emater-DF com seu corpo técnico, contribui para capacitar os produtores rurais, suas famílias e organizações para que haja o desenvolvimento econômico, social e ambiental, garantindo a segurança alimentar e sustentabilidade da região.

Introdução

O morangueiro é a única planta considerada como hortaliça da família Rosaceae. A cultura que tem se destacado nos últimos anos como uma das principais hortaliças-fruto plantadas e consumidas no Brasil e no Mundo, sendo observada crescente demanda nos mercados locais (ANTUNES, 2007; FILGUEIRA, 2008).

O cultivo do morango (*Fragaria x ananassa* Duch) tem relevante importância econômica e social em diversos municípios do Brasil, sendo fonte de renda para muitos produtores, principalmente os de economia familiar, reunindo todos os entes na produção, que requer muita mão de obra (ZAWADNEAK, 2014).

A cadeia produtiva do morango envolve diversos segmentos para o desenvolvimento da cultura, contribuindo positivamente, direta e indiretamente nos setores de insumos, embalagens, frigorificação, processamento, transporte, mercados atacadistas e varejistas (ZAWADNEAK, 2014).

O cultivo do morango gera cerca de 10 empregos diretos por ha, principalmente na colheita e embalagem, fase que requer trabalho intenso e exaustivo dos produtores e trabalhadores.

A cultura do morango foi introduzida no Distrito Federal na década de 1970 por agricultores japoneses oriundos da região de Atibaia, SP, assentados pelo Incra, no Projeto Integrado de Colonização Alexandre de Gusmão (PICAG), na região administrativa de Brazlândia.

O cultivo começou em pequenas áreas e com baixo nível tecnológico. Como a demanda pelo produto aumentou, aumentou também a necessidade de se buscar alternativas de produção que atendesse essa demanda crescente de produção.

Técnicos da Emater-DF reconheceram o potencial econômico da cultura para a região e difundiram inovações tecnológicas, introduzindo também novas cultivares, o que possibilitou um salto de produção e qualidade no início da década de 1990.

O Distrito Federal reúne condições ambientais muito favoráveis à produção de morangos, resultante principalmente da altitude em torno de 1.000 m e de inverno seco com temperaturas amenas. Estas características proporcionam floração e frutificação com qualidade.

Atualmente, a região de Brazlândia-DF é considerada a capital do morango no Centro-Oeste, com aproximadamente 180 ha de plantio e cerca de 150 produtores, a maioria de economia familiar.

A existência de um grande e exigente mercado consumidor no Distrito Federal, que conta com uma boa estrutura para o transporte e comercialização, garante facilidade do escoamento da produção no mercado local. Parte da produção é exportada para municípios da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE), bem como para outros Estados, principalmente para os mercados consumidores de Goiás, Minas Gerais, Bahia e Amazonas.

A produção de morango cresceu até estabilizar em 80 ha até 2009. Com a criação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e com a aprovação da Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, que exige que 30% dos alimentos adquiridos pelas escolas, sejam da agricultura familiar por meio do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), houve uma demanda crescente do produto para atender as escolas e entidades assistenciais, como consequência, houve uma evolução na área plantada.

Para atender as demandas das compras governamentais e da população, houve a necessidade de buscar tecnologia para se cultivar morango o ano todo. O uso de microtúnel ou túnel baixo foi o primeiro incremento tecnológico de cultivo protegido na região, que consiste em estruturas de aço galvanizado para fazer a armação do canteiro e plástico leitoso de 2,20 m de largura para cobri-los individualmente.

A tecnologia do cultivo protegido não resolveu completamente os entraves em produzir morango o ano todo, as cultivares de dia curto tradicionalmente cultivadas reduzem muito a produção quando cobertas, por não serem adaptadas a este tipo de cultivo.

Foi necessário então introduzir as cultivares de dia neutros que são indiferentes ao fotoperíodo, mantendo seu potencial produtivo mesmo com as variações das horas de luz, comuns no verão.

Por ser uma cultura versátil, o morango se adaptou bem aos três sistemas de produção: convencional, orgânico e hidropônico com substratos, cada um com suas peculiaridades no cultivo e focando em diversos canais de comercialização, buscando atender clientes tradicionais ou clientes mais exigentes que buscam um produto diferenciado.

Botânica

O morangueiro pertence à família *Rosaceae*, subfamília *Rosoidea*, gênero *Potentilla* e gênero *Fragaria*.

É uma planta herbácea estolonífera, perene, com caule semisubterrâneo, conhecido como coroa (caule modificado), possui estolões ou caules que se desenvolvem a partir das gemas basais das folhas, crescem sobre a superfície do solo e tem a capacidade de emitir raízes e dar origem a novas plantas.

As pétalas são livres, lobuladas, brancas ou avermelhadas, dispostas ao redor do receptáculo proeminente o qual, após a fecundação dos pistilos, se transforma no morango.

Desta forma, os morangos são frutos falsos, sobre os quais se encontram os aquênios, que são os frutos verdadeiros (Figura 1 e 2).

As raízes originam-se das coroas na forma de um sistema fasciculado. Os aquênios, que contêm uma única semente até podem ser plantados, pois germinam normalmente, porém, devido a possibilidade de grande variação genética, resultante dessa forma de reprodução (sexuada), é preferível a reprodução por mudas (assexuada), que origina plantas clones, com características próprias de cada variedade.

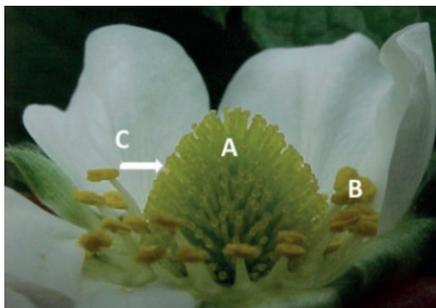


Figura 1. Flor do morangueiro: (A) os estigmas, responsáveis por receber o pólen, são as extremidades dos pistilos (órgãos femininos) que formam a parte central da flor (miolo); (B) as anteras, responsáveis pela produção do pólen, são a porção superior dos estames (órgãos masculinos) e ficam ao redor do miolo. A autopolinização (C) é a deposição do pólen da antera no estigma da própria flor ou no estigma de flores da mesma planta.

Fonte: Kátia Sampaio Malagodi Braga.

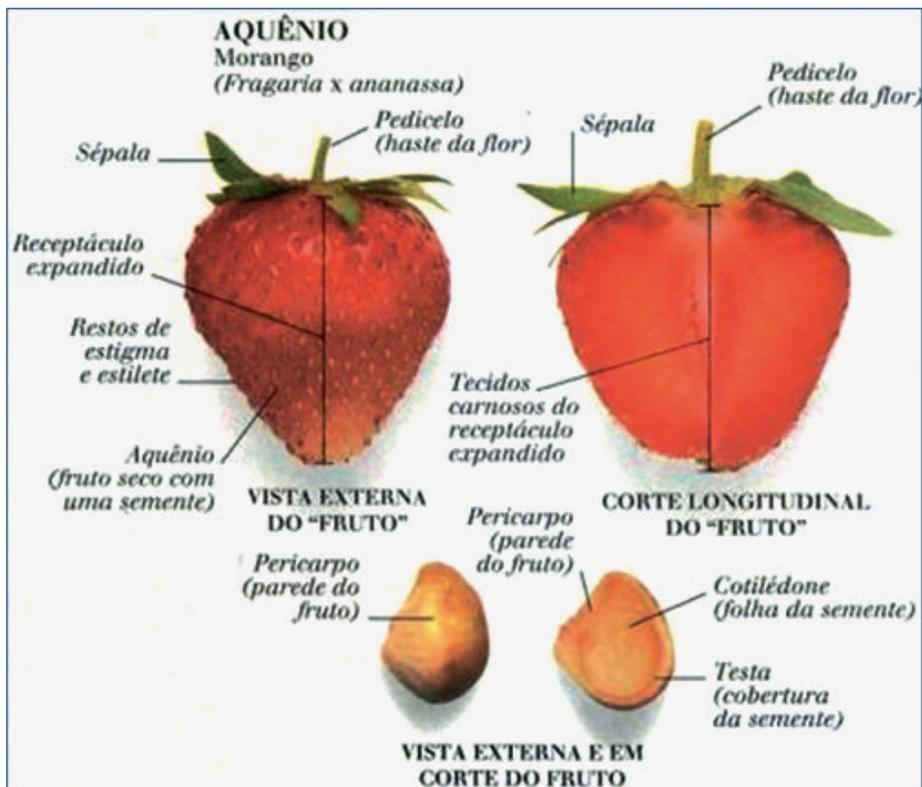


Figura 2. Detalhamento do fruto do morango. (EMBRAPA, 2010).

Fonte: Alexandre Hoffmann (2003).

A polinização por diferentes espécies de abelhas é essencial na produção de morango. A presença de uma diversidade de abelhas nas flores do morangueiro melhora a produtividade, a qualidade e até aumenta a durabilidade da fruta.

Morangos polinizados por diferentes espécies desses insetos são mais pesados (possuem maior massa fresca), apresentam menos deformações, coloração vermelha mais intensa e atingem grades de classificação comercial mais elevada. Eles também são mais firmes e apresentam maior tempo de prateleira.

Para favorecer a abundância e a diversidade de abelhas na cultura, ao longo da florada, recomenda-se cultivar o morangueiro próximo à

vegetação natural, restaurar e diversificar áreas de florestas próximas, além de realizar a limpeza das plantas, tornando suas flores mais visíveis e acessíveis aos polinizadores, além de evitar uso de agrotóxicos que possui alta toxicidade para abelhas.

A planta é rasteira (Figura 3), formando pequenas touceiras que aumentam com o tempo. Apresenta características de planta perene, porém é cultivada como planta anual, porque no verão ocorre a diminuição da floração e frutificação e aumenta a incidência de doenças, levando o produtor a renovar o plantio (FILGUEIRA, 1982).



Figura 3. Planta adulta.

As raízes do morangueiro (Figura 4) podem atingir de 50 cm a 60 cm de profundidade e são constantemente renovadas (PIRES, 1999). Segundo Roque (1998), aproximadamente 95% das raízes se localizam nos primeiros 22 cm de solo, havendo poucas que ultrapassam 30 cm.



Figura 4. Raízes do morangueiro.

Escolha da cultivar

Para a escolha da cultivar é importante considerar a preferência do consumidor sobre a firmeza, o aroma e sabor do fruto, bem como a distância do ponto de comercialização e o comportamento da cultivar em relação ao fotoperíodo que irá determinar a época de plantio.

Existem diversas variedades de morango com características desejáveis para a produção e que agradam o consumidor final.

As variedades de morango se dividem principalmente por sua sensibilidade ao fotoperíodo (horas de luz), em que algumas são denominadas de dias curtos por adaptarem aos períodos do ano em que os dias são menores que as noites, e as variedades de dias neutros que são aquelas que não sofrem interferência com a duração do dia e, em tese, podem ser cultivadas em qualquer período do ano.

Descrição das cultivares

Cultivares de dias curtos

As cultivares de dias curtos normalmente são plantadas na safra principal que vai de março a setembro, pois seu potencial produtivo se concentra entre 10 a 12 horas de luz.

Dover: (Flórida, EUA, 1979) foi a cultivar mais plantada no Distrito Federal no início da década de 1990. Dentre as principais características podemos citar a resistência do fruto ao transporte e coloração interna; com um sabor ácido que provoca pouca aceitação como morango de mesa, porém é utilizado para sucos e congelamento;

Oso Grande: (Califórnia, EUA, 1987) apesar de ser uma cultivar muito antiga, ainda é uma das mais plantadas. Ela é muito produtiva, com frutos grandes e firmes de boa aceitação.

Camarosa: (Califórnia, EUA, 1992) cultivar para mesa, precoce, frutos grandes, firmes e de bom sabor, coloração interna vermelha intensa, é resistente ao transporte. Cultivar ainda bem plantada principalmente devido à coloração interna do fruto e a firmeza.

Festival: (Flórida, EUA, 2000) cultivar precoce, de alta produtividade, frutos grandes, firmes, de coloração vermelha intensa e excelente aroma e sabor. É sensível ao ataque de ácaros que provoca arroxejamento fisiológico das folhas.

Camino Real: (Califórnia, EUA) planta compacta de arquitetura ereta, que permite maior adensamento, frutos graúdos, é um pouco mais tardia para se iniciar o pico de produção, mas altamente produtiva. Possui tolerância/resistência a *Colletotrichum acutatum*, *Phytophthora cactorum* e *Verticillium*.

Pircinque: (Itália) cultivar muito vigorosa, necessitando de espaçamento maior entre plantas, possui frutos muito grandes de boa aceitação, é suscetível a Antracnose em períodos quentes do ano.

Cultivares de dias neutros

Cultivares de dias neutros são indiferentes ao fotoperíodo e são plantadas geralmente a partir de junho, sob cultivo protegido, visando a produzir morango na entressafra que vai de novembro a maio.

A maioria das cultivares de dias neutros comercializadas no Brasil foram desenvolvidas pela Universidade da Califórnia, EUA.

Aromas: foi a primeira cultivar de dia neutro a ser introduzida no Distrito Federal, possui frutos médios, de coloração vermelho brilhante e tolerância a oídio.

Albion: planta vigorosa que produz muito estolão, suscetível a ataque de ácaros e seus frutos são doces e aromáticos. Ela não se adaptou bem ao clima do Distrito Federal, principalmente devido à inconstância na produção.

Portola: cultivar que se adaptou bem ao clima do Distrito Federal, seus frutos possuem coloração vermelho rosado, sabor ácido e moles. Mesmo com a baixa qualidade pós-colheita, muitos produtores ainda plantam esta cultivar devido seu alto potencial produtivo.

San Andreas: planta de vigor médio, boa sanidade, com frutos de bom calibre, saborosos e bem firmes.

Monterrey: planta vigorosa, frutos graúdos, mas como o Albion, não se adaptou ao clima da região, principalmente na estabilidade de produção.

Muitas cultivares deixam de ser plantadas, principalmente porque o produtor não acerta o manejo como espaçamento adequado em função do vigor e arquitetura da planta; nutrição de mais de uma cultivar no mesmo setor de irrigação, o que inviabiliza o manejo de adubação diferenciado.

Clima

A planta do morangueiro se adapta a uma ampla faixa de condições climáticas, porém a cultura comercial poderá proporcionar um bom resultado se estas condições estiverem numa amplitude ideal.

Temperatura

Uma amplitude ideal para a produção de morango está em uma faixa que vai de 15°C a mínima e 28°C a máxima; acima ou abaixo desta faixa a planta poderá perder potencial produtivo.

Umidade do ar

A umidade do ar também influencia no desenvolvimento da cultura, o ideal é que a cultura se desenvolva em umidade próxima a 60%. Umidade muito baixa provoca proliferação de ácaros rajados e umidade muito alta, provoca o aparecimento de algumas doenças nas folhas e frutos, além de tornar os frutos insípidos devido ao baixo acúmulo de sólidos solúveis. Em caso de baixa umidade, o manejo de irrigação por aspersão poderá proporcionar um nível adequado.

Ventos fortes

Em regiões onde predominam ventos fortes, deverá ser feita barreira de proteção ou plantio intercalar de inhame separando talhões, para evitar ressecamento excessivo das folhas e acúmulo de poeiras nos frutos.

Local do plantio

A escolha do local de plantio deverá ser feita de forma planejada, com pelo menos um ano de antecedência, para que haja tempo de fazer uma adubação verde ou deixar a área em descanso (pousio), de forma a proporcionar redução na população de fungos fitopatogênicos no solo.

É importante que a área de plantio da lavoura de morango tenha as seguintes condições:

- Bom acesso a maquinário e mão de obra;
- Ser próximo do local de seleção e embalagem para evitar danos durante o transporte;
- Possuir água em quantidade e qualidade para irrigação;
- Ter proteção contra entrada de animais na lavoura;
- Possuir barreira contra ventos fortes;
- Evitar áreas que tenham sido cultivadas anteriormente com morango, solanáceas;
- Esperar a decomposição dos resíduos vegetais incorporados no preparo do solo;
- Não plantar em solos com infestação de nematóides e cupins;
- Evitar plantio próximo a plantas hospedeiras de ácaros e tripses, tais como: jiló, berinjela, maxixe, vagem, pepino, etc.

Características do solo

Segundo Zawadneak (2014), o morangueiro é bastante exigente quanto à estrutura do solo, adaptando-se melhor em solos areno-argilosos, com boa drenagem e sem obstáculos ao crescimento do sistema radicular e é uma cultura que necessita de uma alta fertilidade, pois determinadas variedades chegam a ser cultivadas por até dois anos, com produtividade de mais de um quilo de frutos por planta.

O solo ideal é aquele com as seguintes características:

- Bem drenado e com boa porosidade;
- Descompactado e livre de torrões;

- pH entre 5,8 e 6,3;
- Condutividade elétrica de 1,0 mS/cm;
- Teor de matéria orgânica entre 3,5 e 4%.

Análise de solo

Previamente ao preparo do solo, deverá ser feita uma análise para avaliar as características físicas, químicas e estruturais.

A análise do solo é indispensável à realização da adequada correção e fertilização do solo para o cultivo do morangueiro, tanto no sistema convencional quanto no orgânico.

Uma análise do solo bem feita fornece as informações necessárias para que o técnico habilitado possa fazer as devidas recomendações de calagem e adubação mineral e orgânica para que a cultura possa expressar seu máximo potencial produtivo, diminuindo desperdícios e gastos desnecessários.

Para o sucesso desta prática, é necessário que o produtor conheça o histórico da área a ser amostrada e siga corretamente os procedimentos de coleta e acondicionamento das amostras:

- Identificar o talhão a ser plantado;
- Retirar os resíduos culturais ou decompostos em cada ponto a ser amostrado;
- Utilizar uma cavadeira “boca de lobo” e fazer um buraco de 25 cm de profundidade;
- Retirar uma fatia de terra na lateral do buraco do perfil de 0-25 cm;
- Colocar a subamostra em um balde limpo;
- Repetir esta operação na área a ser cultivada, caminhando em zigue-zague de forma a cobrir toda a área;
- Retirar de 10 a 15 subamostras para cada talhão;
- Misturar bem as subamostras e retirar uma porção de meio quilo e colocar em saco plástico limpo;
- Identificar a amostra e enviar para o laboratório.

Calagem

A calagem é uma prática fundamental para a agricultura na região do Cerrado e traz os seguintes benefícios ao solo:

- Elimina ou reduz a toxidez do alumínio e manganês;
- Fornece cálcio e magnésio;
- Aumenta a disponibilidade de nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e molibdênio;
- Aumenta a atividade microbiana;
- Eleva o pH, que deverá ficar entre 5,8 e 6,3;
- Reduz a fixação do fósforo pela argila, aumentando sua disponibilidade para as plantas;
- Aumenta a eficiência dos fertilizantes.

O calcário aplicado e incorporado ao solo irá começar a corrigi-lo mais rápido ou mais lentamente, dependendo da umidade do solo e do poder de reação do calcário (Poder Relativo de Neutralização Total-PR-NT).

Em geral, recomenda-se um intervalo de pelo menos 30 dias entre a aplicação e o plantio da cultura.

A recomendação de calagem para a cultura do morangueiro deverá ser elevada saturação de bases para 70%.

O calcário em função de sua composição pode ser classificado como:

- Calcítico (menos de 5% de óxido de magnésio - MgO);
- Magnesiano (5 a 12% de MgO);
- Dolomítico (acima de 12% de MgO).

Preparo do solo

As operações necessárias para um bom preparo de solo vão depender de como está a área a ser cultivada.

Aração e subsolagem

Se houver histórico de compactação de solo na área de cultivo, poderá ser utilizado subsolador para o solo seco ou utilizar o arado se o solo estiver úmido para romper a camada compactada, favorecendo a confecção de um canteiro alto que facilitará a colheita.

Gradagem

De maneira geral, recomendam-se duas gradagens de 20 a 25 cm de profundidade, com intervalo de pelo menos uma semana entre a primeira e a segunda para incorporação do calcário, se for necessário e houver vegetação espontânea ou restos culturais.

Encanteiramento

Após a gradagem, deverá ser usado o equipamento rotocanteirador para levantar os canteiros. A primeira passada do rotocanteirador servirá apenas de marcação onde deverá ser distribuída a adubação orgânica e mineral, em seguida deverá encanteirar novamente para incorporar estes adubos no canteiro.

Na confecção dos canteiros, deve-se levar em conta que o solo será coberto com filme plástico (mulching). Sendo assim, os canteiros deverão ter altura de pelo menos 30 cm, livre de torrões, o que facilita a fixação do filme plástico e também a drenagem, já que a irrigação será do tipo localizada por gotejamento.

Adubação de plantio

Adubação orgânica

A matéria orgânica atua como condicionador de solo, melhorando suas características químicas, físicas e biológicas.

Vantagens de sua utilização:

- Melhora a estrutura do solo;
- Aumenta a retenção de água no solo;
- Melhora a aeração;
- Fornece macro e micronutrientes;
- Aumenta a atividade microbiana;
- Aumenta a retenção e disponibilidade de nutrientes;
- Promove a descompactação dos solos;
- Aumenta a capacidade de infiltração de água, diminuindo processos erosivos, promovendo a conservação do solo e da água;
- Mantém estável a temperatura e os níveis de acidez do solo.

Entretanto, a adubação orgânica deve ser utilizada com cautela, principalmente se a fonte apresentar baixo teor de carbono (C) e alto teor de nitrogênio (N), ou seja, relação C/N baixa. Conforme a quantidade, isto poderá ocasionar um exagerado desenvolvimento vegetativo e problemas fitossanitários. Se for utilizada matéria orgânica com alta relação C/N, onde se tem alto teor de carbono em relação ao nitrogênio, haverá dificuldade de decomposição do material no solo, podendo ocasionar carência de nitrogênio para a cultura e aparecimento de pragas que se alimentam de material fibroso, tais como: coró, cupim, etc. O ideal seria utilizar fontes que apresentem relação C/N entre 15/1 e 25/1.

Outros fatores a serem levados em consideração na utilização da matéria orgânica são os custos de aquisição e o transporte até a propriedade.

A adubação verde plantada na área a ser cultivada é uma forma de reduzir os custos de aquisição de matéria orgânica, além de quebrar o ciclo de fungos, bactérias e nematóides. Para isso, deverá ser feito um planejamento de forma a organizar as datas de plantio para ter tempo

de realizar todas as operações de preparo de solo.

Poderá ser usado o plantio de gramíneas como: milho grão ou milho ou leguminosa como: *Crotalaria Juncea* ou ainda o consórcio de gramíneas e leguminosas.

Adubo de fezes de animais

Caso haja disponibilidade de adubo de gado ou de galinha na região, estes devem ser incorporados ao solo com antecedência mínima de 15 dias e irrigados. Esse período é importante para a fermentação dessas fontes e para a redução novamente da temperatura, de modo a não provocar mortalidade das mudas e nem contaminar as plantas com coliformes fecais prejudiciais à saúde.

Em solos com até 3% de matéria orgânica poderá ser aplicado em torno de 2 kg de adubo de galinha ou 3 kg de adubo de gado por m² de canteiro.

Adubos orgânicos estabilizados

Na região do Distrito Federal vem aumentando a utilização de adubos orgânicos fermentados como o Bokashi, que é fermentado com utilização de farelos e adubos de galinha, além de conter algumas fontes minerais. Esta fonte traz mais segurança na aplicação, por estar com a fermentação estabilizada e por possuir uma composição mais equilibrada de nutrientes, além de facilitar a distribuição.

A recomendação de Bokashi para morangueiro é 01 kg por m² de canteiro.

Adubação mineral

Para a determinação da necessidade de adubação na cultura do morangueiro é necessária a realização de análise de solo completa, além do conhecimento do histórico da área. A partir do resultado desta análise, o próximo passo será a classificação do solo em relação ao seu nível de fertilidade, o que poderá ser feito com base na tabela 3. Por exemplo, o resultado da análise mostrou que o solo tem 11 ppm de fósforo (P) e 61 cmol_c/cm³ de potássio (K), ele será classificado como sendo de média fertilidade para P e K.

Tabela 1. Classes de fertilidade para solos do Distrito Federal

Elemento	Classe de fertilidade			
	Baixa	Média	Alta	Muito alta
P(ppm)	< 10	11 a 30	31 a 60	> 60
K(cmolc/cm ³)	> 60	61 a 120	121 a 240	> 240

Fonte: Emater-Embrapa, 1987.

A partir de estudos realizados na região de Brazlândia-DF pela Emater-DF (PEREIRA, 1994), preconizou-se a seguinte adubação, com base nos resultados de análise de solo, para uma produtividade de 40 t por ha (Tabela 2).

Tabela 02. Níveis de adubação para a cultura do morangueiro no Distrito Federal.

Adubação de plantio (Kg/ha)					
Classe de Fertilidade	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Micronutrientes	
				Boro (B)	Zinco (Zn)
-	50	-	-	3*	4*
Baixa	-	600 a 900	200 a 250	-	-
Média	-	400 a 600	150 a 200	-	-
Alta	-	200 a 400	100 a 150	-	-
Muito Alta	-	100	50	-	-

Fonte: Pereira et al., (1994)

* Somente utilizar se o nível destes micronutrientes estiver baixo.

N = Nitrogênio;

P₂O₅ = Unidade que indica a quantidade de Fósforo nos adubos;

K₂O = Unidade que indica a quantidade de Potássio nos adubos.

*As unidades P₂O₅ e K₂O, estão na forma de óxidos: para se obter resultado em P e K, é necessário fazer a conversão: (P₂O₅ x 0,43642) e (K₂O x 0,83016).

Assim, no exemplo citado acima, em que o fósforo e o potássio foram classificados como de fertilidade média, deveríamos realizar uma adubação de plantio com 600 kg por ha (kg/ha) de P₂O₅ 200 kg/ha de K₂O, 50 kg/ha de N (Tabela 3).

Tabela 3. Exemplo de cálculo de adubação mineral para o plantio de 1 ha de morango.

Fertilizante	% de nutrientes no fertilizante	Necessidade requerida do nutriente (Kg/ha)			Quantidade (kg/ha)	Total de nutrientes fornecidos (kg)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
04-30-16	N -4% P ₂ O ₅ - 30 % K ₂ O-16 %	50	600	200	1.250	50	375	200
Superfosfato Simples	P ₂ O ₅ - 18%				1.250		225	
TOTAL	-		-		2.500	50	600	200

Os adubos orgânicos e minerais deverão ser distribuídos a lanço e incorporados de 10 a 15 dias antes do plantio, lembrando que os adubos orgânicos deverão estar bem curtidos.

É importante salientar que outros macronutrientes são essenciais para a cultura do morangueiro, como cálcio, magnésio e enxofre. Eles estão presentes em fertilizantes simples, formulados, calcário, gesso agrícola e adubos orgânicos e deverão ser também contemplados no balanceamento da adubação. Os micronutrientes como zinco, boro, ferro, cobre, manganês e molibdênio podem ser aplicados de forma isolada ou em complexos de micronutrientes, caso a análise indique nível baixo dos mesmos.

Plantio

O plantio é feito sobre canteiros previamente preparados, com a largura variando de 1,0 a 1,2 m, que podem comportar de duas a três fileiras longitudinais, espaçadas 25 a 35 cm, entre si.

Para plantios de safra normal, feita em março, utiliza-se 3 linhas de plantio, espaçadas 35 cm que comporta uma população de 53.000 plantas/ha; para plantio de entressafra feita em junho/julho utiliza-se 2 linhas mais ao centro do canteiro para evitar perdas com respingos de chuva, espaçadas 25 cm entre plantas, a cada 02 canteiros deixa-se um espaço de 80 cm para montagem dos túneis altos. Em 01 ha, pode-se montar 25 túneis com 02 canteiros de 100 m, que dá uma população de 40.000 plantas.

Na operação do plantio deve-se tomar o cuidado para não cobrir a coroa das mudas com terra, cobrindo-se apenas as raízes, a fim de evitar mortalidade, reduzindo com isso, os gastos com replantio (Figura 5).



Figura 5. Plantio definitivo das mudas de morango.

Outro cuidado durante o plantio é com o alinhamento das mudas no canteiro, evitando problemas posteriores na colocação do plástico. O uso de marcadores feitos de madeira, com riscadores distanciados 30 cm entre si, permite o correto alinhamento (Figura 6).



Figura 6. Alinhamento e plantio das mudas.



Figura 7. Alinhamento e plantio das mudas.

Fonte: Rodrigo Teixeira Alves.

Aplicação do mulching

A aplicação do mulching poderá ser manual ou mecanizada.

Manual: o mulching é distribuído e esticado sobre o canteiro e nas bordas é colocada terra para fixação. No Distrito Federal, é comum se plantar as mudas diretamente nos canteiros, colocar irrigação por gotejamento e aplicar o mulching quando as mudas já estão enraizadas no solo. É uma operação delicada, pois o mulching é colocado por cima das plantas em desenvolvimento.

Mecanizada: a aplicação é realizada com equipamento aplicador de mulching que também distribui as mangueiras de gotejamento ao mesmo tempo. O serviço é feito em canteiros previamente levantados em que o equipamento distribui as mangueiras gotejadoras e o mulching, que é fixado nas laterais dos canteiros com terra. Esta operação reduz o tempo e custo de mão de obra. Neste caso as mudas serão plantadas diretamente sobre o mulching. Recomenda-se utilizar mudas saudáveis e que contenham reservas para melhor pegamento.



Figura 8. Aplicação do mulching.

O uso de cobertura plástica nos canteiros tem a função de controlar ervas infestantes e de proteger os frutos do contato com o solo. Existem vários tipos de mulching no mercado, o tipo mais recomendado seria o mulching prata ou dupla face preto e branco, com a face branca para cima. O mulching preto provoca muito aquecimento na região das raízes

ocasionando o aumento de doenças radiculares. O mulching dupla face mantém a temperatura do canteiro mais baixa devido à reflexibilidade da luz, o que ajuda também a repelir alguns insetos, mas tem o problema de refletir muita luz nos olhos dos trabalhadores que colhem os morangos. O mulching prata é uma alternativa intermediária para manter a temperatura amena sem provocar danos à visão dos trabalhadores.



Figura 9. Aplicação mecanizada do mulching.

Fonte: Rodrigo Teixeira Alves.

Tratos culturais

Irrigação

O morangueiro é uma cultura exigente em água e os períodos críticos de necessidade hídrica ocorrem logo após o transplante das mudas, na formação dos botões e, especialmente, na floração e frutificação. Por outro lado, o excesso de água é extremamente prejudicial à cultura, pois favorece o desenvolvimento de doenças de difícil controle, principalmente as do sistema radicular. Além disso, o excesso de água prejudica a absorção de nutrientes e o desenvolvimento radicular, fatores que ocasionam queda de produtividade na cultura do morango.

Métodos de Irrigação

Aspersão

Atualmente, este método de irrigação tem sido utilizado como coadjuvante do sistema de irrigação por gotejamento. Seu uso está restrito à fase de pegamento de mudas para quem planta diretamente no canteiro para posterior colocação do mulching, para manejar a população de ácaro rajado e para lavar os resíduos de aplicação de agrotóxicos e poeira das folhas da cultura.

Embora sua utilização seja em épocas específicas, como forma de manejo é extremamente importante para a condução da cultura.

Localizada ou Gotejamento

A irrigação por gotejamento possui eficiência de 95%. A água é aplicada próxima às raízes de forma que não é afetada pelo vento evitando-se, assim, desperdícios.

As vantagens desse método são:

- Maior eficiência de irrigação;
- Possibilita a automação;
- Maior eficiência na nutrição de plantas por meio da água de irrigação (fertirrigação);
- Menor gasto de água e energia elétrica, se manejado corretamente.

As desvantagens são:

- Menor durabilidade;
- Necessidade de mão de obra especializada na montagem;
- Maior necessidade de manutenção e sistemas de filtragens;
- A não remoção de resíduos de poeira e agrotóxicos dos frutos;
- Possibilidade de aumento da população de ácaros em razão da ausência do controle físico de ovos e adultos.

Recomenda-se que o comprimento máximo de canteiro para utilização do sistema de gotejamento não ultrapasse os 70 m, em razão da falta de uniformidade de pressão, e conseqüentemente de vazão, ao longo do tubo gotejador.

Manejo de irrigação

Independentemente do sistema de irrigação utilizado, se não for bem manejado, poderá ter sua eficiência reduzida, e com isso ter um aumento no consumo de água e energia elétrica.

O uso de tensiômetro ainda é o método mais eficiente para o monitoramento da água no solo, seu custo de aquisição vem se tornando acessível devido à concorrência e sua funcionalidade melhorando; hoje já tem equipamento com leitura digital. Os cuidados na instalação e manutenção tem dificultado a adoção em larga escala deste equipamento.

Outro equipamento de menor custo e facilidade de manejo é o Irrigas, desenvolvido pela Embrapa Hortaliças, que consiste na montagem de duas cápsulas porosas semelhantes a vela de filtro de barro, em duas profundidades para monitorar a tensão da água no solo. Devido à menor necessidade de manutenção e baixo custo, torna-se uma interessante ferramenta de suporte ao manejo da irrigação.

A desvantagem neste instrumento reside no fato dele apenas indicar o momento da irrigação e não a quantidade de água a ser aplicada.

Outro método de manejo utilizado é o tato-aparência, que consiste em um método empírico. Inicialmente, deve-se comprimir um punhado de solo, oriundo da profundidade de 0 a 25 cm (onde se encontra a maior parte das raízes efetivas do morangueiro), contra a palma da mão tentando formar um torrão: se houver a formação de um “bolo” úmido, é sinal de que existe uma boa quantidade de água armazenada no solo. Se houver o escorrimento de água, é sinal de que há uma grande quantidade de água armazenada ou que a irrigação foi feita em excesso; e, por fim, se o torrão se esfarelar, é sinal de que não há água suficiente no solo, necessitando, portanto, aumentar o tempo de irrigação.

Limpeza ou *toilette*

É a operação de limpeza da planta para conferir maior arejamento, luminosidade e para conter excesso de vigor. Geralmente é feita quando a planta emite muito estolão ou após a colheita do cacho para retirar folhas e cachos secos que já frutificaram.

Fertirrigação

É a técnica de nutrição de plantas que utiliza a água de irrigação para levar nutrientes à cultura cultivada. Esta aplicação é feita por meio do sistema de sucção ou de injeção acoplado ao sistema de irrigação e visa suprir as demandas de nutrientes em complemento à adubação de base, principalmente nitrogênio, potássio e micronutrientes. Esta deve ser iniciada na primeira florada entre 30 a 40 dias do transplântio.

O intervalo entre as adubações de cobertura depende de uma avaliação das características nutricionais da planta para evitar excesso ou déficit de nutrientes que poderão trazer prejuízos à produção.

Vistorias semanais para avaliar vigor, sanidade e desenvolvimento deverão ser feitas, com vistas a avaliar a necessidade de ajustes nas quantidades de nutrientes fornecidas.

Tabela 4. Sugestão de fontes a serem aplicadas na fase vegetativa.

Dia da Semana	Fertilizante	Gramas/10.000 plantas
		30 a 70 dias
Segunda	Nitrato de Cálcio	1.000
Terça		
Quarta	Map	500
Quinta		
Sexta	Sulfato de Potássio	1.000
Sábado (*)	Sulfato de Magnésio	1.000

(*) Aplicar o sulfato de magnésio em sábados alternados

Tabela 5. Sugestão de fontes a serem aplicadas na fase produtiva.

Dia da Semana	Fertilizante	Gramas/10.000 plantas De 70 dias até o final da colheita
Segunda	Nitrato de Cálcio	1.500
Terça		
Quarta	MKP	500
Quinta		
Sexta	Sulfato de Potássio	1.500
Sábado (*)	Sulfato de Magnésio	1.000

(*) Aplicar o sulfato de magnésio em sábados alternados.

Como a quantidade de micronutriente a ser usada na fertirrigação é muito pequena recomenda-se a utilização de um coquetel de micronutrientes, descrito na tabela abaixo, para facilitar o manejo de aplicação.

Tabela 6. Quantidade de micronutrientes.

Coquetel de Micronutrientes	Gramas/litros
Ácido Bórico	30
Sulfato de Manganês	15
Sulfato de Cobre	1,5
Sulfato de Zinco	3
Molibdato de Sódio	2

A aplicação de micronutrientes pode ser feita uma vez por semana, juntamente com a fertirrigação dos macronutrientes na proporção de 100 ml do coquetel da tabela para 1.000 m de mangueira.

Para limpeza dos gotejadores, utilizam-se 50 ml de ácido fosfórico para cada 1.000 m de mangueira por semana, após a fertirrigação.

Recomenda-se aplicar os fertilizantes em dias alternados, para evitar a aplicação de misturas de fertilizantes que poderão ocasionar incompatibilidade entre os nutrientes. É o caso de produtos que contenham cálcio em sua composição, que não devem ser misturados com produtos que contenham fósforo e enxofre.

Tabela 7. Compatibilidade entre fertilizantes utilizados em fertirrigação.

	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	Uréia
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	Nitrato de Amônio
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	I				Sulfato de Amônio
C	I	C	I	I	I	I	I	I	C	C					Nitrato de Cálcio
C	R	C	R	C	R	C	C	C	C						Nitrato de Potássio
C	R	C	R	C	R	C	C	C							Cloreto de Potássio
C	R	C	R	C	R	C	C								Sulfato de Potássio
R	I	C	C	C	I		C								Fosfato Diamônico (DAP)
R	I	C	C	C	I										Fosfato Monoamônico (MAP)
C	C	C	C	C											Sulfato de Manganês
R	I	C	C												Ácido Fosfórico
C	C	C													Ácido Sulfúrico
I	C														Ácido Nítrico
C															Quelato de Ferro, Sulfato de Ferro, Zinco, Cobre e Manganês

Legenda: C - Compatível; R - Solubilidade reduzida; I – Incompatibilidade.

Fonte: Resh, H. M. (1992).

Para a cultura do morangueiro, deve-se evitar fertilizantes com alto índice salino, como o cloreto de potássio e o cloreto de cálcio, sulfato de amônia e ureia, que podem aumentar muito a salinidade próxima a região das raízes causando mortalidade de plantas.

A alta concentração de cloro, do cloreto de potássio e do cloreto de cálcio pode interferir na qualidade do fruto e provocar redução na produtividade.

Morango hidropônico cultivado em substrato

O cultivo de morango em substrato é uma alternativa para áreas pequenas ou impróprias para o cultivo convencional ou que possuem infestação de fungos de solo, de plantas infestantes que limitam o cultivo, como por exemplo, a “tiririca” (*Cyperus rotundus* e *Cyperus esculentum*). Essa forma de cultivo também é interessante para quem procura qualidade de vida com melhor ergonomia nas operações de tratamentos culturais e colheita ou ainda busca agregar valor à produção cultivando na entressafra da cultura.

Esta técnica de cultivo vem ganhando espaço em todo o país. Alguns fatores contribuem para a adoção da técnica de cultivo e outros dificultam.

Vantagens:

- Melhor ergonomia nas operações de tratamentos culturais e colheita;
- Redução das aplicações de agrotóxicos, pois o cultivo é feito em ambiente protegido e cultivado em bancadas acima do nível do solo;
- Agregação de valor ao produto por produzir na entressafra;
- Possibilidade de produção em áreas com baixo potencial produtivo;
- Período de colheita prolongado;
- Não há necessidade de mecanização constante da área de plantio.

Desvantagens:

- Elevado custo de implantação;
- Dificuldade em algumas regiões de matéria prima para formulação de substratos;

- Necessidade de gerador, se houver irregularidade no fornecimento de energia;
- Necessidade de monitoramento constante do potencial hidrogeniônico (pH) e da condutividade elétrica (EC) da solução nutritiva fornecida à cultura.

Construção das estruturas

O ambiente protegido reduz os riscos de intempéries como vendavais, granizo, alta umidade, mas podem favorecer o aumento da temperatura. Existem vários tipos de estruturas que podem ser utilizadas para o cultivo de morango hidropônico com substratos, desde as mais sofisticadas, com controle automático de temperatura, umidade, nutrição e irrigação, até as mais simples, como estufas construídas com eucalipto tratado e arcos de tubos industriais, além dos túneis que também são alternativas mais baratas para proteger a cultura.

Estufas

Uma alternativa para construir uma estufa de baixo custo é a utilização de eucalipto tratado e tubos industriais para a confecção dos arcos que sustentarão o filme plástico que servirá de cobertura da estrutura.

O ideal é que estas estufas tenham altura de pé direito suficiente para não ter um aumento da temperatura interna acima de 35°C, que pode comprometer a floração e por consequência a produção de morangos, e nem muito alto para evitar riscos de ventos fortes que possam comprometer as estruturas. Para construção de estufas de eucalipto tratado, recomenda-se pé direito entre 3,0 a 4,0 m de altura.

Normalmente as estufas têm largura de 7,0 m e comprimentos variados em função do comprimento disponível no terreno, o ideal é que este comprimento não seja superior a 51 m para não dificultar a dissipação de ar quente em seu interior.

Para a dissipação do ar quente no interior da estufa, pode-se utilizar arcos construídos com lanternin, que é uma abertura central que deve ter pelo menos 1,0 m de altura. A abertura do lanternin deverá ser

direcionada do lado contrário ao vento predominante da região.

Outra possibilidade é a utilização de telas aluminizadas colocadas no interior das estufas, na altura do pé direito, que reduz significativamente a temperatura em até 4 graus.

Como o morango necessita de insetos polinizadores para a polinização, as laterais das estufas deverão ficar abertas, colocando telas apenas nas cabeceiras.

Quando se usa insetos polinizadores como abelhas (*Apis mellifera*) ou abelhas sem ferrão, as estufas poderão ser fechadas e as colmeias colocadas de maneira que as abelhas possam entrar e sair da estufa.

Com o uso de polinizadores é imperativo se fazer um manejo para o uso racional de agrotóxicos, suprimindo aqueles que apresentam de média a alta toxicidade para abelhas.



Figura 10. Estufa com lanternin central.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.



Figura 11. Vista frontal, lanternin.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Túnel alto ou Macrotúnel

O túnel alto é uma opção de estrutura bem simples para cultivo de morango e outras hortaliças. Basicamente são arcos simples de tubo industrial de 1", com 6 ou 7 m de comprimento, dependendo do plástico que será utilizado para cobertura. Arcos de 6 m utilizam plástico de 4 m e arcos de 7 m plástico de 5 a 6 m. Estes tubos são arqueados em um molde para ficar no formato de túnel.

Depois dos arcos prontos eles são fixados diretamente no solo, ou em tutores pré-fixados, de maneira que fique resistente a ação do vento.

A distância entre arcos não pode exceder 3 m e o comprimento ideal seria de 63 m úteis e mais 1,5 m de cada lado totalizando 66 m. Uma bobina de plástico de 5 m de largura de 75 micras de espessura possui 200 m de comprimento que dá pra fazer 3 túneis de 63 m. Outras configurações de comprimento podem ser utilizadas, sempre adequando o comprimento do plástico da bobina para evitar emendas que reduzem a resistência da estrutura.



Figura 12. Macrotúnel com tutor lateral.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.



Figura 13. Macrotúnel fixado diretamente no solo.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Construção das bancadas

Bancadas são os suportes que irão receber os contentores com o substrato para plantio. Elas podem ser construídas com vários materiais, dependendo do custo de aquisição, disponibilidade na região, da densidade do substrato que pode requerer maior ou menor resistência do material e da criatividade de cada um na hora da montagem.

Pode ser utilizado arame de cerca fio nº 12 como suporte para bags, desde que a distância entre vão e esticadores não fique grande.



Figura 14. Utilização de bambu para suporte de contentores.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Pode ser utilizado bambu entre cavaletes de madeira como suporte para bags, slabs e até vasos.

A figura 15 demonstra o uso de bambu apoiado em cavaletes de madeira como suporte para calha de isopor.



Figura 15. Detalhe do uso do bambu em bancadas.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Se o substrato exigir uma estrutura mais reforçada, poderá ser utilizado, tarugos de angelim ou estacas de eucalipto tratado de bitola 06 a 08 cm partido ao meio longitudinalmente e fixados nos cavaletes de madeira como suporte de vasos, bags e slabs.



Figura 16. Tarugos de angelim vermelho para confecção de bancadas e suporte para calhas de isopor.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.



Figura 17. Eucalipto tratado, estacas de 06 a 08 cm serradas ao meio longitudinalmente.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Contentores

Contentores são os recipientes que irão acomodar o substrato durante todo o ciclo da cultura. Existem vários tipos de contentores, que podem ser utilizados tanto para o cultivo de morango hidropônico como outras hortaliças. Os principais contentores disponíveis para comercialização são:

Bags: sacolas plásticas que geralmente possuem 1,5 m de comprimento e largura de 30 cm para plantio de uma linha de morango, ou 40 cm para duas linhas, cada linha comporta 7 plantas. Há também a possibilidade de comprar bobinas de 200 m nas duas opções de largura para corte no tamanho customizado.



Figura 18. Uso de bags para cultivo de morango hidropônico.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Sacos ou sacolas

Com o bag adquirido em bobina, poderá ser feito outro tipo de contendor que são sacolas cortadas de forma que fique com cerca de 30 cm, que serão dispostas em pé. Utiliza apenas uma planta por recipiente.



Figura 19. Detalhe de túnel alto sobre sacolas plásticas.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Com exceção dos vasos que já vem de fábrica com furos de drenagem, em todos os outros contentores deve-se abrir furos para evitar encharcamento do substrato e conseqüentemente mortalidade de raízes. Estes furos devem ter tamanho suficiente para que não venham a ser bloqueados novamente pelo substrato.

Outro fator importante para o uso desses materiais, é que as bancadas sejam niveladas, pois o abaulamento das sacolas faz com que haja drenagem maior nos pontos mais baixos e encharcamento nos pontos mais altos, provocando desuniformidade no desenvolvimento das plantas e conseqüente redução na produção.

Calhas de Isopor

Esse material apresenta uma excelente característica por ser leve, de fácil montagem e isolante térmico, mantendo as raízes em temperatura adequada, mesmo quando a temperatura ambiente está elevada. Geralmente apresenta comprimento de 2,0 m e largura de 20 cm e vem com furos de drenagem de fábrica.

A calha de isopor possui as desvantagens de ter um custo elevado de aquisição, ser volumosa, o que onera muito o custo de frete para transporte até a propriedade, ser frágil, podendo quebrar com facilidade caso não for manuseada corretamente e difícil de estocar, caso necessite guardar em algum depósito, além de poder ser danificada por roedores.

A montagem das calhas requer que as bancadas sejam bem niveladas para haver melhor distribuição da água de irrigação e da solução nutritiva.

Antes da colocação do substrato na calha, há a necessidade de forrar com mulching, de preferência dupla face, com o branco para baixo, de forma que quando o mulching venha cobrir o substrato, a face branca volte para cima, onde posteriormente deverá ser perfurado no espaçamento adequado e em seguida plantadas as mudas de morango.

Da mesma forma que nos bags, nas calhas também se deve fazer os furos de drenagem para evitar encharcamento. Estes devem ser feitos nas aberturas que vem de fábrica, furando o mulching em seu interior.

Pode-se utilizar fileiras simples com espaçamento de 20 cm entre planta, que dá um estande de 10 plantas por calha, ou fileiras duplas com 20 plantas por calha. Espaçamentos muito adensados tendem a produzir frutos de menor calibre além de propiciar microclima favorável para o aparecimento de *botrytis* em época de umidade muito alta.



Figura 20. Cultivo de morango em calhas de isopor.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Vasos

Outra modalidade de cultivo que serve tanto para morango como outras hortaliças. É importante analisar o substrato que será utilizado, para verificar qual a necessidade do volume do vaso para que a bancada possa suportar o peso. Os vasos de 3,6 l são indicados para substrato mais densos e vasos de 5,0 l para substratos mais leves. Não há necessidade de volumes maiores e nem menores que estes.

A principal vantagem do uso dos vasos é que as plantas ficam individualizadas, evitando a contaminação por agentes patogênicos. Outra vantagem é que se permite mudar para outro local, transportar se necessário e até comercializar a planta inteira individualmente em floriculturas e feiras livres.

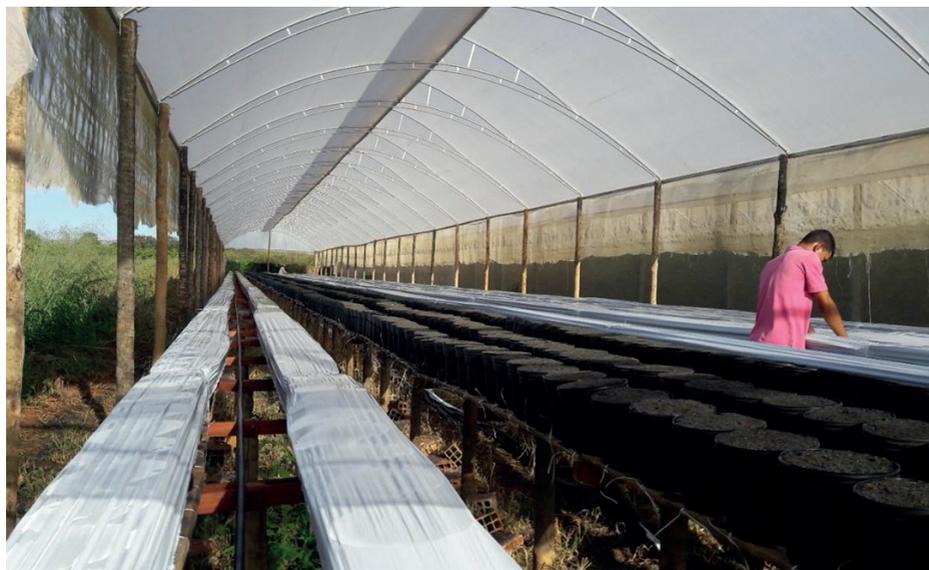


Figura 21. Bancadas para cultivo de morangos em vasos.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Escolha do substrato

O substrato é o material que servirá de suporte para a planta e para o desenvolvimento de raízes durante todo o seu ciclo. A qualidade deste substrato poderá definir o sucesso ou o fracasso da atividade.

Para se alcançar um substrato de qualidade, há a necessidade de se obter uma mistura de fontes que proporcionem equilíbrio nas características descritas abaixo.

Características qualitativas:

Capacidade de retenção de água: capacidade de reter e distribuir a água uniformemente ao longo do contentor, evitando áreas secas e molhadas no mesmo recipiente.

Drenagem: embora o substrato necessite de capacidade de retenção de água, há a necessidade de um equilíbrio com a drenagem, evitando o encharcamento que poderá ocasionar a mortalidade de raízes.

Aeração: a aeração é fundamental para o desenvolvimento de raízes sadias, portanto há a necessidade de uso de fontes que equilibrem esta característica.

Densidade: o uso de bancadas suspensas requer substratos que atendam as características necessárias com a menor densidade possível, para reduzir custos de materiais e prolongar a vida útil das estruturas. Caso o cultivo utilize contentores sobre tijolos ou sobre o próprio canteiro, pode-se utilizar fontes com densidade maior, caso venha reduzir o custo de aquisição.

Inerte: o substrato deverá, de preferência, ser isento de nutrientes que possam comprometer o equilíbrio da formulação da solução nutritiva ou conferir pH e EC fora da faixa ideal de cultivo do morango. Se houver fontes que mineralizam, estas deverão ser de liberação lenta.

Estétil: o substrato não pode conter fungos, bactérias ou plantas infestantes.

Características econômicas:

Acessibilidade: por mais que uma fonte tenha excelentes características, ela tem que ser acessível na região ou que o frete seja compatível com o custo de produção.

Custo: o custo total da formulação do substrato tem que proporcionar viabilidade econômica de produção.

Existem vários tipos de substratos comerciais oriundos de várias fontes simples como: turfa de sfagno, fibra de coco, casca de pinus e algumas em mistura destas fontes. O que se deve avaliar é se o custo de aquisição proporciona viabilidade econômica ao projeto.

Substrato alternativo

Sugestão de substrato recomendado para o cultivo de morango no Distrito Federal que pode também ser utilizado no cultivo de outras hortaliças como: tomates, pimentas, pimentões, berinjelas, pepinos, etc.

Este substrato além de possuir equilíbrio entre as principais características desejáveis como capacidade de retenção de água, drenagem e aeração, possui um baixo custo, pois as matérias primas são encontradas facilmente no Distrito Federal ou em regiões próximas.

Composição:

1/3 de areia lavada média;

1/3 de cinza de bagaço de cana;

1/3 de palha de arroz crua.



Figura 22. Fontes para o substrato alternativo.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Estas fontes devem ser misturadas com auxílio de uma betoneira, para obter uma mistura homogênea, conforme mostra a figura 23.



Figura 23. Mistura das fontes com betoneira.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Este substrato requer uma bancada reforçada, pois utiliza areia como parte de sua composição e pode ser utilizado em qualquer contendor.



Figura 24. Vasos com substrato alternativo.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Para cultivo da safra normal do morango que vai de março a setembro, poderão ser utilizados vasos em cultivo a céu aberto uma alternativa de plantio com custo relativamente baixo, para quem tem áreas contaminadas por fungos de solos. Neste caso se usa mulching sobre os canteiros para controle de ervas infestantes, e o tijolo furado para fazer a “poda aérea” e evitar que a raiz continue crescendo para fora do vaso.



Figura 25. Cultivo de morango hidropônico em vasos a céu aberto.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Irrigação

Em se tratando de vasos, o sistema de irrigação quase sempre é do tipo Spaghet, no qual o conjunto possui um gotejador de 8 l/h, um manifold de 04 saídas que divide a vazão para 04 microtubos de 50 cm. Na ponta de cada microtubo é inserido uma estaca estabilizadora de vazão com labirinto que estabiliza a vazão em 2 l/h em cada saída.

Evitar linhas maiores que 30 m e, caso ultrapasse, dividir o setor de irrigação ao meio, pois a bitola do tubo pode limitar a vazão de linhas maiores. Solicite um dimensionamento de sua irrigação a um profissional habilitado.



Figura 26. Irrigação tipo Spaghet.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Em cultivos utilizando calhas, o sistema mais indicado de irrigação é o uso de mangueiras de gotejamento. Geralmente é utilizado espaçamento de gotejadores de 20 cm, com vazão de 1,5 l/h.

A mangueira é montada ao longo da linha de plantio. Deve-se evitar fazer linhas maiores que 70 m, pois há redução da eficiência de irrigação.



Figura 27. Irrigação por gotejamento em calhas.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

No caso de bags, é necessário perfurar no sentido longitudinal com um tubo rígido de 01" e ir passando a mangueira no interior do tubo um a um até o final da linha, uma operação trabalhosa, mas que proporciona uma boa eficiência na irrigação.



Figura 28. Irrigação por gotejamento no morango cultivado em bags.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Cultivares

Recomenda-se utilizar cultivares de dias neutros para plantio de morango em ambiente protegido, pois elas se comportam indiferentes ao fotoperíodo.

No Distrito Federal atualmente, apenas duas cultivares se adaptaram a este tipo de cultivo: Portola e San Andrés.

Estas cultivares são produzidas em viveiros da região da Patagônia chilena e argentina. O período de chegada das mudas tem época definida, portanto o produtor deverá se programar e deixar tudo preparado para o plantio.

A cultivar San Andrés geralmente chega no final de maio até a primeira semana de junho, e a cultivar Portola chega entre a primeira quinzena de julho até a primeira quinzena de agosto.

As mudas são transportadas em veículos refrigerados, obedecendo a uma cadeia de frio desde o viveiro de produção até a propriedade.

Caso o produtor não tenha se preparado para o plantio a tempo, estas mudas podem ficar em câmara fria por no máximo 30 dias em temperatura entre 0°C e -2°C. Acima desta temperatura poderá ocorrer desenvolvimento de fungos e abaixo o congelamento da coroa.

As mudas produzidas na Patagônia acumulam muitas horas de frio durante sua produção, o que confere uma grande quantidade de reservas na coroa e raízes. Essas mudas apresentam alto vigor ao serem plantadas e um arranque muito maior que as mudas de raiz nua. Já aos 60 dias inicia uma pequena produção, resultado desse acúmulo de reservas e em seguida dá uma parada por cerca de 30 dias para o desenvolvimento vegetativo da planta a fim de acumular mais reserva para produção de frutos.



Figura 29. Mudanças de morango frigidificadas importadas do Chile.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Manejo da condutividade elétrica do substrato

Antes de iniciar o plantio, deve-se verificar se a condutividade elétrica (EC) do substrato está adequada, algumas fontes podem ter alguns minerais que tendem a provocar a elevação da EC.

Irrigar o substrato e coletar a água drenada do contentor. Com o auxílio de um condutivímetro, fazer a leitura da EC que deverá estar abaixo de 1,5 mS. Se este valor estiver acima, irrigar por mais um tempo e medir novamente até que o valor fique igual ou inferior a esta leitura inicial.



Figura 30. Uso do Condutivímetro para medição da condutividade elétrica (EC) de soluções.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Reutilização de substrato

Se o substrato for reutilizado para outro plantio, deverá ser feita a sanitização do mesmo utilizando Hipoclorito de Sódio (10 a 12%) em solução preparada com 5 ml/l, aplicado via irrigação até o escoamento. Aguardar 24 horas para que o produto faça efeito e volatilize e irrigar novamente até escorrer para remover possíveis resíduos de cloro e para eliminar excesso de sais da cultura anterior.

Plantio

O plantio deverá ser feito enterrando adequadamente as raízes das mudas de forma que elas não fiquem enoveladas, o que poderá provocar mal enraizamento e redução no estande por mortalidade das mudas. O substrato deverá cobrir a metade da coroa, pois muda muito enterrada pode ocasionar apodrecimento da coroa, e muda com raiz exposta sofre mais com a ação do vento, produz poucos perfilhos e pode ser danificada durante a colheita dos frutos.



Figura 31. Mudas frigorificadas recém-plantadas.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Nutrição do morango em sistema hidropônico

A solução nutritiva deve conter todos os elementos essenciais para que a planta consiga completar o seu ciclo produtivo: hidrogênio, carbono e oxigênio. Estes elementos são fornecidos pela água e pelo ar atmosférico. Os demais devemos fornecer em quantidades adequadas para cada cultura e para cada fase de desenvolvimento. São eles: nitrogênio, fósforo e potássio (macroelementos primários); cálcio, magnésio e enxofre (macroelementos secundários); ferro, boro, cobre, zinco, manganês e molibdênio (microelementos). Cloro, silício, cobalto, níquel e crômio embora desempenhem algumas funções metabólicas para determinados tipos de cultura, não são essenciais ao desenvolvimento.

No quadro abaixo, Furlani (2009), apresenta um esquema proposto por Resh, no qual faz uma analogia entre as origens dos nutrientes absorvidos por plantas cultivadas em solo (convencional e orgânico) e em hidroponia (sem solo). Em síntese, o cultivo no solo contém frações inorgânicas e orgânicas. As frações inorgânicas passam por processos oxidativos no solo, enquanto as orgânicas são decompostas por microrganismos, que chamamos de mineralização; esses minerais decompostos são dissolvidos em água de chuva ou irrigação e formam a solução do solo que são absorvidas pelas raízes das plantas que vão para parte aérea.

Na hidroponia temos um atalho, no qual os sais inorgânicos são dissolvidos em água formando a solução nutritiva para ser absorvida pelas raízes da planta.

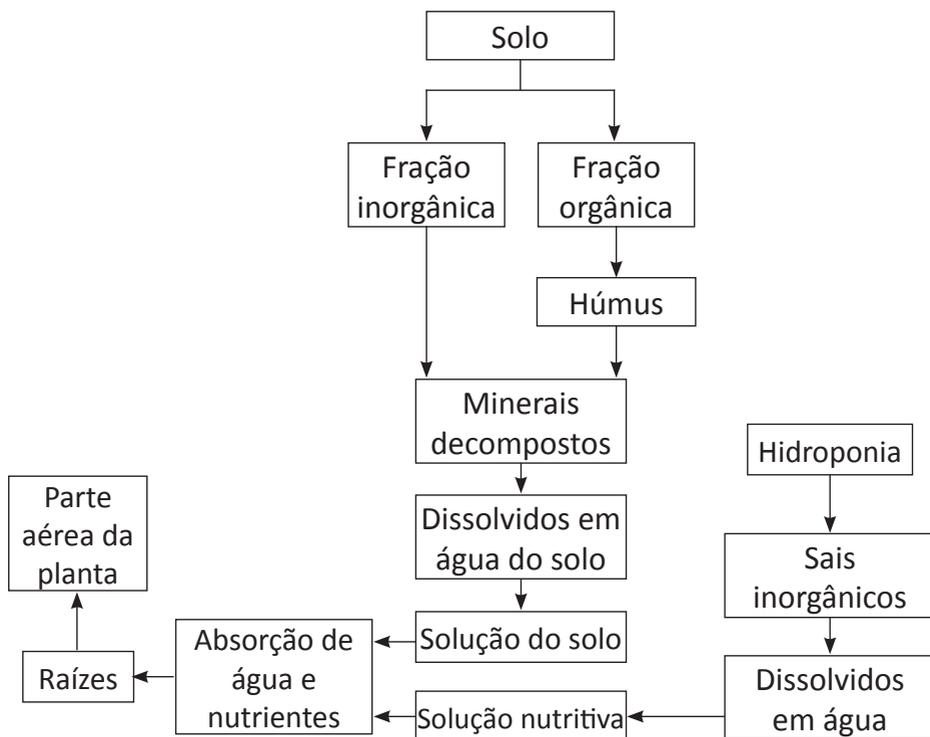


Figura 32. Analogia entre as origens dos nutrientes absorvidos por plantas cultivadas em solo e em hidroponia (adaptado de Resh, 1996).

Solução nutritiva

Podemos ressaltar a importância da solução nutritiva no manejo da nutrição de plantas: alguns fatores podem prejudicar a absorção do nutriente no solo; o fósforo, por exemplo, é retido nas partículas de argila, a planta tem um gasto energético muito grande para interceptar e assimilar este nutriente, em função da tensão que estas partículas exercem sobre a molécula, razão pela qual a recomendação de adubação fosfatada é muito alta para que possa sobrar fósforo disponível para a planta. Na hidroponia este nutriente é um dos que tem baixa concentração na formulação, em função de não haver partículas de argila e a tensão da água ser muito menor que a do solo.

Os nutrientes cálcio e boro possuem baixa mobilidade dentro da planta e fatores externos podem prejudicar ainda mais sua absorção, como: irrigação deficiente, desequilíbrio no fornecimento de alguns nutrientes, temperatura muito alta fazem com que a planta aumente seu metabolismo e o cálcio não consegue ser absorvido na mesma velocidade. Já o frio intenso faz com que a planta reduza o metabolismo e o boro não consegue chegar aos pontos de crescimento e nos frutos.

Com a solução nutritiva, estes nutrientes de baixa mobilidade podem ser ajustados corrigindo sua concentração na formulação ou apenas ajustando para menos a condutividade elétrica nas horas mais quentes ou para mais, nas horas mais frias do dia.

Tabela 8. Principais fertilizantes utilizados como fontes de macronutrientes em sistemas hidropônicos.

Fertilizante	Nutriente Fornecido	Concentração (%)	EC Sol.0,1% (mS)	Quantidade para preparar 1 mg/L
Nitrato de Cálcio	<i>N-NO3-</i>	14,50		5,9
	<i>N-NH4+</i>	1,00	1,18	100
	<i>Ca</i>	19,00		5,26
Nitrato de potássio (13-02-44)	<i>N-NO3-</i>	13		7,69
	<i>P</i>	0,86	1,28	116,27
	<i>K</i>	36,5		2,74
MAP (Purificado) (16-60-00)	<i>N-NH4+</i>	11	0,95	9,09
	<i>P</i>	26		3,85
MKP-Fosfato Monopotássico (00-52-34)	<i>P</i>	23	0,7	4,35
	<i>K</i>	29		3,45
Sulfato de Potássio	<i>K</i>	41	1,2	2,44

(00-00-50)	S	17		5,88
Sulfato de Magnésio	Mg	9	0,88	11,10
	S	13		7,69
Cloreto de Potássio (Branco)	K	52		1,92
(00-00-60)	Cl	47	1,7	2,13

Tabela 9. Principais fertilizantes utilizados como fontes de micronutrientes em sistemas hidropônicos.

Fertilizante	Nutriente Fornecido	Concentração (%)	Quantidade para preparar 1 mg/L
Ferrilene EDDHA	Fe	6	1,67
Dripsol SQM EDDHA	Fe	6	1,67
Ácido bórico	B	17	0,59
Sulfato de Cobre	Cu	13	0,77
Sulfato de Zinco	Zn	22	0,45
Sulfato de Manganês	Mn	26	0,38
Molibdato de Sódio	Mo	39	0,26
Conmicros: Complexo de Microelementos	B	4,11	0,41
	Cu	4,11	0,41
	Zn	1,64	0,16
	Mn	4,11	0,41
	Mo	0,82	0,08

Na tabela 10 temos a recomendação de solução nutritiva, conforme exigências nutricionais da cultura em duas fases de desenvolvimento, proposta por Pedro Furlani.

Tabela 10. Recomendação de solução nutritiva para a fase de desenvolvimento vegetativo.

Desenvolvimento vegetativo	Quantidade 1.000 L
Nitrato de Cálcio	480
Ferro EDDHA 6%	30
Nitrato de Potássio	300
MKP	108
MAP	90
Sulfato de Magnésio	360
Micros:	
Ácido Bórico	1,5
Sulfato de Cobre	0,15
Sulfato de Zinco	0,5
Sulfato de Manganês	1,0
Molibdato de Sódio	0,15

Tabela 11. Recomendação de solução nutritiva para a fase de frutificação.

Frutificação	Quantidade 1.000 L
Nitrato de Cálcio	480
Ferro EDDHA 6%	30
Nitrato de Potássio	300
MKP	216
MAP	0
Sulfato de Potássio	75
Sulfato de Magnésio	360

Micros:	
Ácido Bórico	1,5
Sulfato de Cobre	0,15
Sulfato de Zinco	0,5
Sulfato de Manganês	1,0
Molibdato de Sódio	0,15

No caso de utilizar o complexo de micronutrientes, a quantidade de aplicação é de 25 g para 1.000 l na solução diluída. A solução é diluída e pode ser aplicada diretamente nas plantas, devendo apenas fazer o ajuste de pH que deverá estar entre 5,5 e 6,5 e EC 1,2 no desenvolvimento vegetativo e 1,4 a 1,5 na frutificação.

Soluções concentradas

As soluções concentradas são formulações feitas a partir da fórmula diluída, podendo ser concentrada em até 100 vezes, com o objetivo de reduzir mão de obra no preparo da solução diluída, na pesagem dos fertilizantes, principalmente os micronutrientes, que tem medidas abaixo de 1 g.

Deve-se armazenar soluções concentradas em recipientes que suportem quantidade suficiente para usar no prazo máximo de 15 dias, para não haver perda de nitrogênio por volatilização.

Para o preparo de solução concentrada, deverão ser utilizados dois recipientes para separar fertilizantes que são incompatíveis: recipiente A e recipiente B.

Produto à base de cálcio não pode ser misturado com produto à base de fósforo e enxofre. O nitrato de potássio, por determinação do Ministério da Defesa, recebeu uma pequena adição de fósforo em sua composição para reduzir o poder de explosão, pois era utilizado na fabricação de dinamites e bombas caseiras, portanto não deve ser misturado com produto à base de cálcio.

Tabela 12. Recomendação de soluções concentradas para a fase de desenvolvimento vegetativo.

Caixa A	Desenvolvimento Vegetativo	Gramas/ 1.000 L	Caixa de 1.000 L	Caixa de 500 L
		Diluída	100 vezes	100 vezes
Caixa A	Nitrato de Cálcio	480	48.000	24.000
	Ferrilene	30	3.000	1.500
Caixa B	Nitrato de Potássio	300	30.000	15.000
	MKP	108	10.800	5.400
	MAP	90	9.000	4.500
	Sulfato de Magnésio	360	36.000	18.000
	Micros:		-	-
	Ácido Bórico	1,5	150	75
	Sulfato de Cobre	0,15	15	8
	Sulfato de Zinco	0,5	50	25
	Sulfato de Manganês	1	100	50
	Molibdato de Sódio	0,15	15	8

Tabela 13. Recomendação de soluções concentradas para a fase de frutificação.

Caixa A	Frutificação	Gramas/ 1.000 L	Caixa de 1.000 L	Caixa de 500 L
		Diluída	100 vezes	100 vezes
Caixa A	Nitrato de Cálcio	480	48.000	24.000
	Ferrilene	30	3.000	1.500
Caixa B	Nitrato de Potássio	300	30.000	15.000
	MKP	216	21.600	10.800
	MAP	-	-	-
	Sulfato de Magnésio	360	36.000	18.000
	Micros:		-	-
	Ácido Bórico	1,5	150	75
	Sulfato de Cobre	0,15	15	8
	Sulfato de Zinco	0,5	50	25
	Sulfato de Manganês	1	100	50
	Molibdato de Sódio	0,15	15	8

Diluição da solução concentrada

A diluição da solução poderá ser feita em reservatórios maiores como caixas d'água de polietileno para volumes de até 1.000 l ou fibra de vidro para volumes superior a 2.000 l, pois necessita de um material mais reforçado.

O modelo da figura 33 serve para pequeno produtor com área de até uma estufa de 350 m².

A solução concentrada deve ser diluída sempre utilizando o mesmo volume da caixa A e da Caixa B até atingir a condutividade elétrica desejada (EC), que deverá ser medida com o condutivímetro previamente calibrado.



Figura 33. Solução nutritiva.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Bombas injetoras

Para áreas maiores, poderão ser utilizadas bombas injetoras de baixo fluxo (low flow) para injetar as duas soluções simultaneamente, para isto deverá ser regulada a taxa de injeção e aferir a EC da solução no emissor de irrigação. É importante lembrar que este tipo de equipamento é indicado para pequenas vazões, próximo de 2.500 l por hora, que é limitado pela bomba injetora.



Figura 34. Bomba injetora de baixa vazão.

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Cabeçal de controle

Para projeto que exija vazão maior, poderá ser usado um cabeçal de controle com 2 injetores tipo “venturi”, cada um com um medidor de fluxo chamado rotâmetro, adaptado em um registro de gaveta para regular a injeção da solução nutritiva. Este rotâmetro é um dispositivo de vidro que possui uma coluna graduada em litros/minuto e permite regulação entre 0 a 6 L/m.

Este equipamento necessita que a vazão na tubulação principal seja superior a 9.000 l/h, pois cada “venturi” necessita de vazão de 4.500 l/h, esta vazão corresponde a irrigação de 4.500 vasos de morango. Vazões abaixo desse valor não conseguem acionar os injetores.



Figura 35. Cabeçal de injeção com duplo venturi e dosadores de fluxo (rotâmetro).

Fonte: Hélio Roberto Dias Lopes.

Manejo da solução nutritiva

Para evitar excesso ou falta de nutrientes para as plantas de morangueiro, deverá ser feito o manejo da solução nutritiva de forma não haver mais de 0,2 mS de variação entre a EC da solução de entrada e a EC da solução drenada, que deve ser coletada semanalmente embaixo dos contentores. Exemplo: no desenvolvimento vegetativo a EC recomendada é de 1,2 mS, portanto não deverá baixar de 1,0 mS nem subir além de 1,4 mS; a mesma regra vale para a fase de frutificação que não deve baixar de 1,2 e nem ir além de 1,6.

Principais doenças do morangueiro

A cultura do morangueiro pode ser afetada por vários patógenos que causam doenças nas plantas, podendo provocar grandes prejuízos quando não manejadas adequadamente.

Quando se deseja uma boa produção da cultura do morango, nas diferentes regiões climáticas, é necessário o uso constante da tecnologia, destacando-se o manejo integrado das pragas com combinações de métodos de controle físico, biológico, químicos e culturais.

Doenças causadas por bactérias que afetam a parte aérea da planta

Mancha angular: causada pela bactéria *Xanthomonas fragariae* (Kennedy & King). A disseminação da doença, de uma área para outra, se dá pelo transporte de mudas doentes. Dentro da mesma cultura, o principal meio de disseminação é pela água da chuva, orvalho ou irrigação. A bactéria pode penetrar nos tecidos da planta mesmo que não haja ferimentos.

a) Sintomas

Inicialmente, manifesta-se com pequenas manchas angulares e encharcadas, situadas nas páginas inferiores das folhas. Com a evolução da doença, as lesões aumentam de tamanho e os tecidos foliares começam a se romper, chegando a morrer. Os cálices florais podem manifestar sintomas semelhantes aos das folhas. Em pecíolos, flores e frutos, os sintomas não se manifestam.

b) Controle

Ações que auxiliam no controle de doenças:

- Adquirir mudas sadias;
- Não plantar em épocas chuvosas sem proteção da cultura;
- Inspeccionar sistematicamente o campo de produção;
- Arrancar e queimar as plantas doentes ou suspeitas;
- Aplicar fungicidas cúpricos, quando necessário.

A aplicação de antibióticos não têm registro e eficiência comprovada.

Doenças causadas por fungos que comprometem a parte aérea da planta

São várias doenças causadas por fungos que podem comprometer a parte aérea da planta. Estas doenças causavam muitos danos à cultura até que surgiram os cultivos protegidos com uso de túneis e estufas que naturalmente controlam essas doenças.

Antracnose: causada pelos fungos *Colletotrichum fragariae* (Brooks) e *Colletotrichum acutatum* (Simmonds).

A doença provocada pelo fungo *Colletotrichum fragariae*, comumente chamada de chocolate ou coração vermelho, afeta rizomas, pecíolos, estolões e frutos, enquanto o fungo *Colletotrichum acutatum*, provoca a doença conhecida como “flor preta”, que afeta as flores e frutos, dificilmente atacando o rizoma.

a) Sintomas

No interior do rizoma aparece uma coloração avermelhada, indicando início do seu apodrecimento. O fungo, estando presente no solo, pode penetrar diretamente no rizoma ou começar a lesão pelos estolões evoluindo até atingir os rizomas. Os frutos, quando doentes, apresentam manchas grandes, circulares, aparentemente úmidas, que são inicialmente de cor bronzeada ou castanho-claro. Em estágios mais avançados da doença, ficam totalmente endurecidos. Estas lesões tendem a aparecer sob condições de altas temperaturas e umidade, geralmente no final do período produtivo.

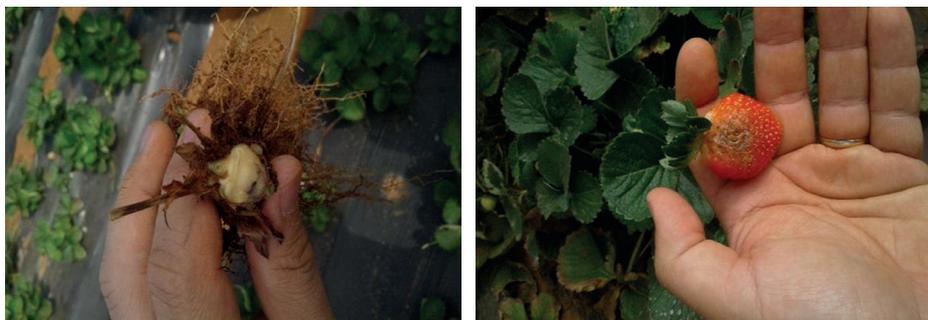


Figura 36. Detalhe de ataque de antracnose no fruto e na coroa do morangueiro.

Fonte: Fausto Veiga de Alvarenga.



Figura 37. Detalhe antracnose em flores, flor preta.

Fonte: Fausto Veiga de Alvarenga.

b) Controle

Ações que auxiliam no controle de doenças:

- Usar cultivares resistentes à doença;
- Usar mudas saudáveis;
- Plantar em regiões de temperaturas mais amenas;

- Plantar em solos bem drenados;
- Usar, se possível, “mulching” branco (lona plástica);
- Manejar a irrigação, evitando excessos;
- Se possível, irrigar por gotejamento;
- Retirar e incinerar plantas e frutos doentes;
- Evitar excesso de adubação nitrogenada;
- Eliminar restos culturais após a safra;
- Plantar em áreas livres da doença;
- Usar cobertura com filme leitoso, para reduzir a temperatura ambiente;
- Controle biológico.

Mancha por Micosferela: causada pelo fungo *Micosphaerella fragariae* (tul. Lind).

Esta doença ocorre em todas as regiões onde se cultiva morango. Os danos causados nas folhas reduzem sensivelmente a área fotossintética, podendo causar perdas acentuadas de produtividade, dependendo das condições ambientais e da resistência da variedade utilizada.



Figura 38. Mancha de Micosferela.

Fonte: Rodrigo Teixeira Alves.

a) Sintomas

Aparecem pequenas manchas circulares de coloração púrpura com diâmetro de 1 a 6 mm. Com a evolução da doença, estas manchas ficam com o centro branco ou acinzentado e bordas de cor púrpura. Além de atacar as folhas, o fungo poderá causar danos (manchas) nos pecíolos, cabinhos dos frutos, cálices florais e estolões.

b) Controle

- Utilizar variedades resistentes;
- Manejar a irrigação evitando excessos;
- Adquirir mudas sadias;
- Plantar longe de lavouras velhas;
- Usar túnel de proteção no período chuvoso;
- Controle biológico;
- Controle químico com produtos registrados para a cultura, respeitando a carência.

Mancha por *Diplocarpon*: causada pelo fungo *Diplocarpon earliana* (EU & Ev.) Wolf.

a) Sintomas

No início, as manchas causadas por *Diplocarpon earliana* podem ser confundidas com aquelas causadas por *Micosphaerella fragariae*, mas, quando desenvolvidas, a mancha de *diplocarpon* difere por apresentar formas irregulares, homoganeamente púrpuras, sem apresentar o centro acinzentado. A doença também pode ocorrer nos pecíolos, pedúnculos, cálices florais (base das flores) e estolões, mas, em geral, não chega a causar dano econômico, pois ataca em maior quantidade as folhas velhas, no final do ciclo produtivo.

b) Controle

As medidas de controle são as mesmas preconizadas para a mancha por micosferela.

Mancha por pestalotiopsis: causada pelo fungo *Pestalotiopsis* sp.

a) Sintomas

Os sintomas principais são lesões foliares de coloração castanho-escuro, com a presença de acérvulos do fungo no centro das lesões e pode atacar folhas e pecíolos. A disseminação do patógeno é feita pelas gotas de água de chuva ou de irrigação por aspersão, por isso a necessidade de proteção de túnel plástico no período chuvoso e uso de irrigação por gotejamento para reduzir o potencial de infecção do patógeno.

b) Controle

As medidas de controle são as mesmas preconizadas para a mancha por micosferela.

Oídio: causada pelo fungo *Sphaerotheca macularis*.

É uma doença que sua ocorrência se intensifica com a baixa umidade do ar no ambiente e geralmente ocorre em ambientes protegidos. Com o manejo de irrigação por aspersão para aumentar a umidade do ar no interior da estrutura de proteção, já se consegue um bom controle sem a necessidade de aplicação de agrotóxicos.



Figura 39. Oídio

Fonte: Hércio Costa.

Mofa cinzento ou podridão dos frutos: causada por *Botrytis cinerea* (Pers. & F.).

Doença que ataca principalmente os frutos em qualquer estágio de desenvolvimento. O fruto é recoberto por um mofo cinzento característico do crescimento e reprodução do fungo. É mais comum o aparecimento deste fungo quando a umidade é muito alta.

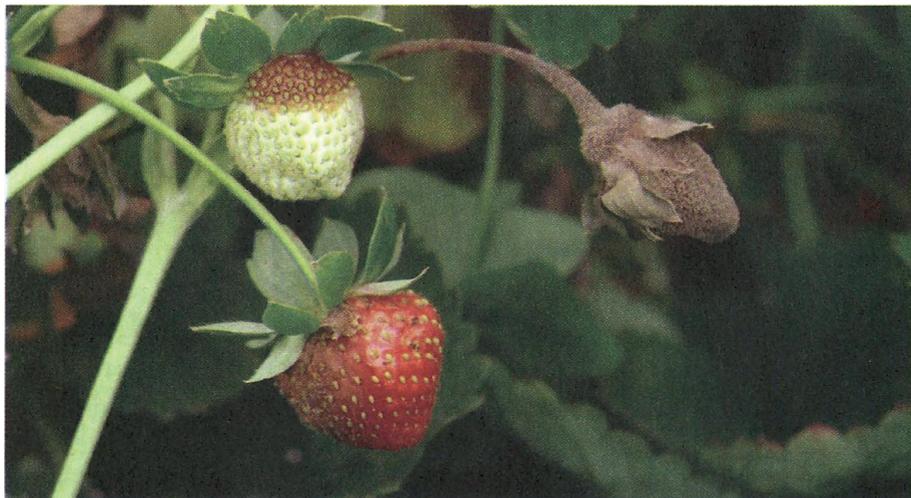


Figura 40. Mofa cinzento

Podridão dos frutos: provocada pelo fungo *Rhizopus nigricans* (Ehr).

Doença que ocorre durante a fase de armazenamento e comercialização do morango, principalmente quando a umidade é alta ou quando há água livre na superfície do fruto. Dificilmente é diagnosticada no campo de produção. Uma característica dessa doença é que o fruto maduro não altera sua cor e apresenta podridão mole, aquosa, com perda de suco.

Doenças causadas por fungos que comprometem o sistema radicular do morangueiro

Existem vários patógenos no solo que podem provocar mortalidade do sistema radicular tais como: *Verticillium albo-atrum*, *Rhizoctonia spp.*, *Fusarium sp.*, *Sclerotium rolfsii*, *Phytophthora spp.* Inicialmente estes patógenos bloqueiam a passagem de água e nutriente para a parte aérea da planta, manifestando sintomas de deficiência nutricional, ocasionando perda da turgência e conseqüentemente morte da planta.

Estes patógenos podem ser disseminados por mudas doentes, excesso de irrigação, solo mal drenado, excesso de matéria orgânica não decomposta no solo, maquinário agrícola, trânsito de pessoas na área de cultivo, etc. Um planejamento antecipado do plantio, rotação de cultura, adubação verde, lavagem de maquinário, uso de mulching branco ou prata e principalmente muda sadia ajudam a reduzir a infecção por estes patógenos.

Murcha por *Verticillium*: causada pelo fungo *Verticillium albo-atrum* (Reinke e Berthold).

a) Sintomas

Inicialmente, as folhas mais velhas apresentam sintomas de murcha que evoluem rapidamente para um sintoma de crestamento ou “queima”. As folhas centrais permanecem verdes e túrgidas até a morte da planta. A doença tende a ser mais severa em plantas que estão no período de frutificação.

b) Controle

- Plantar em áreas não cultivadas anteriormente com culturas que são atacadas por este mesmo fungo como as solanáceas como tomate, jiló, pimentão e berinjela;
- Usar mudas saudáveis;
- Usar cultivares resistentes;
- Realizar o manejo da irrigação;

- Fazer rotação de culturas e adubação verde para quebrar o ciclo da doença;
- Controle biológico.



Figura 41. Sintoma de *Verticillium* nas raízes.

Fonte: Rodrigo Teixeira Alves.

Podridão da coroa: causada por *Rhizoctonia solani* (Kuhn).

a) Sintomas

Apresentam sintomas de lesões arroxeadas ou avermelhadas nos botões e gemas terminais, podendo determinar a morte da planta ou o aparecimento de brotações laterais.

b) Controle

O controle são os mesmos indicados para a murcha por *verticillium*.

Principais pragas que atacam o morangueiro

Ácaro rajado: (*Tetranychus urticae* - Koch,1936)

Os ácaros são bastante pequenos, cujas fêmeas medem 0,46 mm de comprimento e os machos 0,27 mm. Apresentam duas manchas verde-escuras no dorso. O ácaro deposita seus ovos entre os fios de teia que tece na página inferior da folha.

a) Sintomas

Devido ao seu hábito de atacar a parte inferior das folhas, há o aparecimento de manchas avermelhadas na parte superior das mesmas. Dependendo do grau de infestação, há formação de teias e a mancha poderá tomar toda a folha tornando-a necrótica e fazendo-a cair. O fruto, quando novo, também é atacado tornando-se marrom, endurecido e seco. As condições que favorecem o aumento populacional de ácaros são: altas temperaturas e baixa umidade.

b) Controle

- Evitar plantio em locais de grande movimentação de máquinas ou perto de estradas, devido ao acúmulo de poeira na lavoura, que contribui para o aumento populacional da praga;
- Manejar a irrigação evitando déficit hídrico e, no caso de irrigação por gotejamento, ter um sistema de aspersão para manejar e para manter a umidade do ambiente mais alta;
- Monitorar constantemente a lavoura para evitar proliferação da praga;
- Evitar plantios próximos a plantas hospedeiras como: jiló, berinjela, feijão-vagem, pepino, maxixe;
- Evitar adubação nitrogenada excessiva, o que causa desequilíbrio nutricional da planta, atraindo os ácaros;
- Controle biológico com ácaros predadores *Neoseiulus californicus* e *Phytoseiulus macropilis*;

- Realizar controle químico, quando necessário, respeitando o período de carência.

Pulgões: *Capitophorus fragaefolli* (Cockerel, 1901) e *Cerosipha forbesi* Weed, 1889)

São pequenos insetos sugadores de seiva. Essas espécies vivem em simbiose com as formigas lava-pés (*Solenopsis saevissima* – F. Smith, 1855), que se alimentam de excrementos dos pulgões.

C. fragaefolli - os pulgões alados medem 2,0 a 2,5 mm de comprimento, têm coloração amarela, levemente esverdeada e cabeça escura; os ápteros (sem asas) possuem coloração amarelada, levemente esverdeada e são um pouco menor que os alados.

C. forbesi - os alados possuem coloração verde brilhante, com cerca de 1,2 a 1,5 mm de comprimento; os ápteros são um pouco menores, com coloração geral verde escura e negra; geralmente estão dentro dos ninhos das formigas lava-pés.



Figura 42. Detalhe do ataque de ácaro.

Fonte: Maria Aparecida Cassilha Zawadneak.

a) Controle:

- Monitorar constantemente a lavoura para evitar proliferação de pragas;
- Evitar excesso de adubação nitrogenada;
- Realizar controle químico, quando necessário, respeitando período de carência.

Formiga lava-pé: *Solenopsis saevissima* (F.Smith, 1855).

Como relatado anteriormente essas formigas vivem em simbiose com os pulgões, alimentando-se de seus excrementos e, ao mesmo tempo, protegendo-os de seus inimigos naturais. Essas formigas constroem seus ninhos na base da planta ou em volta dos frutos, podendo ocasionar prejuízos à produção pelo definhamento das plantas e perdas de frutos.



Figura 43. Pulgão.

Fonte: Maria Aparecida Cassilha Zawadneak.

a) Controle:

Se o pulgão for controlado, naturalmente a formiga será afetada e com o tempo desaparecerá, pois não haverá mais excrementos para se alimentar, desequilibrando a simbiose entre esses insetos.

Lagarta rosca: *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776).

Os adultos são mariposas que medem 35 mm de envergadura. Têm dois pares de asas marrons com algumas manchas pretas e outros dois pares semitransparentes.

A fêmea deste inseto coloca em média 1.000 ovos nas folhas das plantas. Desses ovos nascem lagartas de coloração pardo-acinzentada, que crescem atingindo até 45 mm.

a) Sintomas

Estas lagartas possuem hábitos noturnos e durante o dia ficam enroladas e abrigadas no solo, geralmente próximas às raízes das plantas. Durante a noite estas lagartas sobem à superfície do solo e cortam as plantas novas na altura do colo. Pode causar sérios prejuízos, caso sua população seja alta, havendo necessidade de replantio das mudas, pois geralmente ataca no início do desenvolvimento das plantas.

b) Controle:

- O preparo de solo adequado poderá contribuir para a redução da população de lagartas;
- Evitar plantio de milho ou sorgo nas bordas dos plantios de morango;
- Controle químico pulverizando com inseticidas apropriados, com jato dirigido ao colo da planta.

Broca do morango: *Lobiopa insularis*

Este inseto é considerado praga secundária na cultura do morango, porém, quando ocorre, provoca sérios prejuízos nas plantações, pois ataca diretamente o produto final a ser comercializado. O inseto apre-

senta o corpo ovalado e achatado, além de uma coloração marrom-clara acompanhada de manchas escuras e amarelas na região do dorso. É possível ainda observar quantidade pequena de pelos em seu corpo.

No Distrito Federal a ocorrência se dá principalmente nos cultivos de morango manejados durante o período chuvoso, em cultivos protegidos. Os adultos e as larvas atacam os frutos, danificando-os de forma considerável. Esse ataque também favorece a entrada de microrganismos, o que contribui para um menor período de armazenamento.



Figura 44. Broca do morango.

Fonte: Maria Aparecida Cassilha Zawadneak.

a) Controle:

- Evitar que os frutos permaneçam maduros por muito tempo no campo e eliminar todos os frutos que estiverem atacados;
- Distribuir iscas atrativas com o suco dos morangos maduros e inseticidas específicos;
- Controle químico com produtos registrados para a cultura.

Lagarta da coroa: *Duponchelia fovealis* Zeller

Este inseto também é considerado praga secundária na cultura do morango, porém tem significativo impacto econômico devido ao potencial de danos que causa durante todo o ciclo da cultura, principalmente em ambientes protegidos. É uma praga que ataca diversos tipos de plantas, alimentando-se de folhas, brotos, inflorescências, raízes e cau-

les. Os adultos são mariposas que medem em torno de 19 mm de envergadura por 10 mm de comprimento. Apresentam asas de coloração marrom, com o centro mais escuro. As lagartas medem de 15 a 20 mm, são de coloração branco-creme a marrom claro, com cápsula cefálica de cor marrom escura e com manchas escuras no corpo. São muito ágeis e mostram preferência pela folhagem próxima ao solo e por condições úmidas.

a) Sintomas

Esta lagarta causa desfolha parcial ou total, reduzindo também a quantidade de flores, qualidade e tamanho de frutos, e em alguns casos podem matar as plantas atacadas pelo broqueamento e secamento da planta. No material vegetal atacado há a presença de muita teia e excrementos.



Figura 45. Lagarta da coroa.

Fonte: Maria Aparecida Cassilha Zawadneak.

b) Controle

Realizar a retirada das folhas velhas próximas a lona plástica para impedir o abrigo e quebrar o ciclo do inseto.

Tripes: *Frankliniella occidentalis*

Este inseto causa grandes prejuízos devido à grande quantidade de seiva que sugam das flores, folhas e frutos.

São insetos pequenos, de corpo estreito, apresentam dois pares de asas franjadas e geralmente vivem sobre folhas, brotos, flores e sob a casca de árvores. Ocorrem em condições de baixas temperaturas associadas à estiagem.

a) Sintomas

Os tripes são de difícil constatação nas lavouras recém-plantadas e atacam tanto a fase jovem quanto a fase adulta provocando o dobramento dos bordos para cima e a descoloração esbranquiçada. Quando o ataque ocorre nas inflorescências, a descoloração é avermelhada. O desenvolvimento da população da praga evolui conforme o crescimento das plantas, atingindo seu pico no florescimento.

b) Controle

Pulverizações com inseticidas específicos, registrados para as culturas.

Percevejo-dos-frutos: *Neopamera bilobata*

Os adultos apresentam coloração escura com manchas brancas na parte superior das asas. As pernas anteriores possuem duas fileiras de espinhos ventrais e antenas de cor marrom. Apresentam três fases de desenvolvimento (ovo, ninfa e adulto). Os ovos são de coloração amarelada e são depositados de forma isolada. O ciclo biológico (ovo-adulto) é de 42 dias.

a) Sintomas

Os danos são conhecidos como *catfacing*, ou seja, uma deformação dos frutos decorrente da alimentação dos insetos nos aquênios. Na ocorrência de altas infestações pode ocorrer a paralisação e secamento da coroa das plantas e coloração marrom dos pseudofrutos.



Figura 46. Percevejo dos Frutos.

Fonte: Taciane Kuhn; Maria Aparecida Cassilha Zawadneak.

b) Controle

É importante eliminar as plantas hospedeiras (ex. gênero *Euphorbia*) presentes nas proximidades do cultivo e utilizar o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*.

Besouro prateado

Besouro da família Chrysomelidae, a mesma da vaquinha. Estes besouros provocam redução de área foliar e tem maior ocorrência durante o período chuvoso.

a) Sintomas

Além de provocar danos na parte aérea, provocam danos também nos frutos, lesionando-os ainda verdes, deixando-os deformados e impróprios para a comercialização.

Não há produtos registrados para o controle desta praga, o controle biológico com *Beauveria bassiana* e *Metarhizium* tem proporcionado bons resultados.



Figura 47. Ataque severo do besouro prateado.

Fonte: Rozana Moreira P. de Lima.

Controle agroecológico de pragas

O manejo agroecológico de pragas e doenças na cultura do morangueiro inicia-se de forma preventiva, formando um ambiente diversificado na propriedade rural. Neste contexto, a nova paisagem da unidade produtiva, composta de seres vivos em equilíbrio favorecerá o controle de pragas e doenças (controle conservativo) nas plantas de morango. Porém, não se deve esquecer os importantes princípios e conceitos convencionais de manejo integrado de pragas e doenças.

De outra forma podem ser adotadas outras ações preventivas e imediatas no conceito agroecológico, para o controle de pragas e doenças, a saber:

- Controle biológico de pragas com aplicação e/ou liberação de inimigos naturais (controle inundativo), sejam insetos, fungos e bactérias benéficos (Ex.: Ácaro predador e Trichoderma);
- Utilização de extratos e caldas (Ex.: extrato de alho e de pimenta; calda sulfocálcica, Bordalesa, viçosa, de cinzas, de leite cru e soro de leite dentre outros);
- Uso de biofertilizantes enriquecidos;
- Cultivo de plantas atraentes de insetos benéficos com predadores e parasitóides (Ex.: funcho, hortelã, amaranto, mostarda, etc);
- Cultivo de plantas que repelem insetos praga (ex: cravo de defunto, crotalárias, coentro, gergelim, etc);
- Uso de iscas e armadilhas luminosas, coloridas, adesivas, atrativas com feromônios químicos ou naturais (Ex.: mosca das frutas e brasileirinho com cabacinha);
- Solarização do solo, dentre outros.

Colheita e pós-colheita

A partir dos 60 a 70 dias do plantio das mudas, a colheita é iniciada prolongando-se até a primavera, quando o plantio é feito somente para colheita no período do inverno ou da seca, de acordo com o estado fitossanitário da cultura.

A concentração da safra ocorre, em geral, nos meses de julho a setembro. Com a elevação da temperatura e o início do período chuvoso, a cultura entra em uma nova fase vegetativa, determinando o fim do período produtivo, nos casos de plantio somente visando o período do inverno.

As colheitas são constantes para plantios em que é utilizada proteção ou cobertura plástica dos canteiros, como já comentado. Podem ser feitas até três vezes por semana na véspera da comercialização, de preferência nas horas mais frescas do dia para evitar a deterioração dos frutos.

A colheita do morango é uma das operações mais delicadas de todo o ciclo da cultura, por isso demanda muito cuidado, pois além de representar uma parcela significativa do custo de produção, poderá haver perda se não for feita corretamente.

Os frutos são colhidos manualmente, cortando-se os pedúnculos e colocando-os em uma caixinha de plástico ou de madeira (figura 48), e depois são levados para serem selecionados e embalados. Há também a possibilidade da colheita ser diretamente nos recipientes, porém ainda não é comum nas lavouras do Distrito Federal.

A colheita também requer cuidado com as caixinhas ou cestas de coleta para que não entrem em contato com o solo, no sentido de evitar que sujeiras contaminem as caixinhas e o morango colhido, e para que as sujeiras não sejam levadas ao local de separação e acondicionamento do morango. A temperatura do morango colhido influencia diretamente na qualidade do produto na bandeja, por isso recomenda-se que as caixinhas sejam levadas logo em seguida a colheita para local sombreado e ou diretamente para o local de embalagem.



Figura 48. Cesta plástica para morango.

Com relação ao ponto de colheita, recomenda-se que os frutos devem ser colhidos pouco antes da sua completa maturação (Figura 49), para ter boa conservação pós-colheita. Os frutos destinados à exportação para outros estados são colhidos com cerca de 3/4 de superfície vermelha para prolongar o seu período de conservação.



Figura 49. Detalhe do ponto de colheita do morango.

Fonte: Nadja Moura Pires Oliveira.

No momento da colheita, recomenda-se realizar uma pré-classificação, operação muito vantajosa, pois evita manipulações posteriores desnecessárias. Para isso, a pessoa que estiver colhendo, deve estar munida de caixinhas ou cestas com dois compartimentos, onde serão separados os frutos de acordo com a classificação.

O mercado local aceita como padrão a comercialização em caixa de papelão com capacidade para quatro cumbucas plásticas que comportam de 300 a 400 g de frutos dispostos em duas camadas. Os frutos, depois de acondicionados nas cumbucas, recebem um invólucro de resinite (plástico fino com características adesivas), que é cortado em máquina apropriada (seladora). Utilizam-se também cumbucas que são fabricadas com tampa.

Os morangos também poderão ser congelados e destinados para agroindústrias de polpas, restaurantes e lanchonetes.

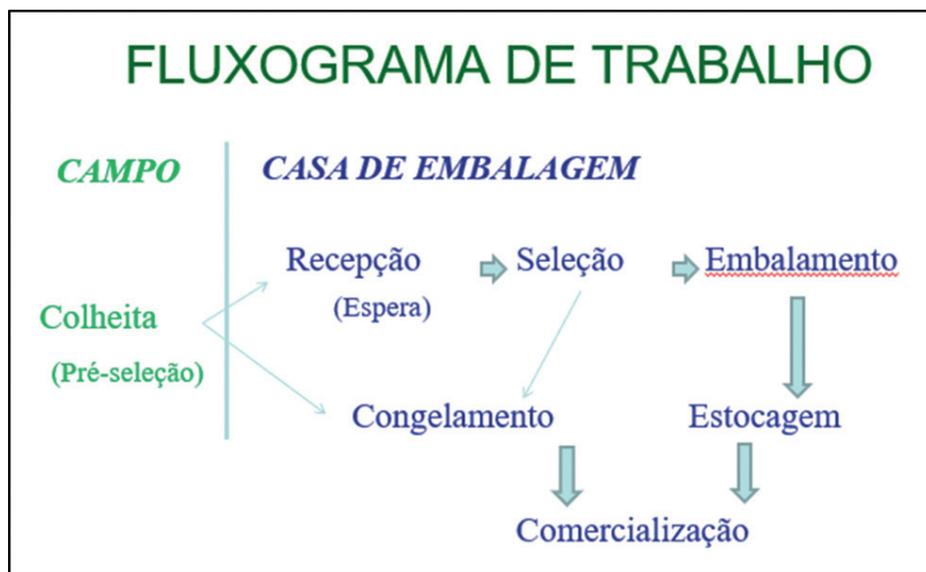


Figura 50. Fluxograma de trabalho: colheita e pós-colheita de morango.

Fonte: Rodrigo Teixeira Alves.

Comercialização e mercado

A comercialização de morango no Distrito Federal é complexa e difícil de ser acompanhada pelos órgãos governamentais, pois os canais de comercialização são diversos e também por causa da entrada de morangos produzidos em outros Estados.

A comercialização do morango vai desde a entrega direta pelos produtores aos supermercados e sacolões, passando pela venda por meio dos atacadistas na Ceasa-DF, feiras de atacado da Ceilândia e Planaltina, até a venda direta do produto ao consumidor nas ruas e feiras livres do Distrito Federal. Este modelo de comercialização provoca o aumento da perecibilidade do produto, fazendo com que o consumidor não obtenha morango de qualidade.

Outro canal de comercialização do morango produzido no Distrito Federal é a indústria de polpa em que as agroindústrias congelam e processam a produção própria, além de adquirir de outros produtores, bem como o morango congelado que é vendido tanto para as agroindústrias de polpa quanto para varejistas e consumidor final.

Os preços do morango no Distrito Federal acompanham normalmente a oferta do produto. Os meses de melhor cotação vão de dezembro até maio, onde há pouca oferta do produto proveniente do Distrito Federal, devido às condições adversas para produção. Principalmente neste período, há oferta do produto oriundo de outros Estados como Minas Gerais.



Figura 51. Cumbuca e bandeja para morango.

Fonte: Rodrigo Teixeira Alves.



Figura 52. Caixas de papelão para comercialização.

Fonte: Luciana Xavier Ramos e Rodrigo Teixeira Alves.

Referências bibliográficas

AGROLINK. Problemas: broca do morango. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/problemas/broca-do-morango_3131.html>. Acesso em: 23 set. 2019.

ALVES, R. T. **Manejo agroecológico para produção de morango (Fragaria x ananassa Duch) em propriedades do Distrito Federal-BR.** (Monografia-Especialização). Lavras-MG: UFLA, 2011.

ANTUNES, L.E.C.; REISSER JÚNIOR, C. Produção de morangos. **Jornal da Fruta**, Lages, v.15, n.191, p.22-24, 2007.

CARNEIRO, R. G.; COSTA, E. A.; MATOS, R. S. de S. **Transição Agroecológica:** apostila. Brasília: Emater-DF, 2009. 39 p.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO DISTRITO FEDERAL (EMATER-DF). Consulta/Relato informal de extensionistas rurais da Região de Brazlândia. Brasília-DF: Emater, 2019.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura:** cultura e comercialização de hortaliças. 2 ed. São Paulo, SP: Agronômica Ceres, v. 2, 1982. 357 p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura:** agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. São Paulo: UFV, 2008. 421 p.

FURLANI, P. R. et al. Cultivo hidropônico de plantas Parte 2: solução nutritiva. 2009. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_2/Hidroponiap2/Index.htm>. Acesso em: 12 nov. 2019.

GUIA para a identificação e monitoramento de pragas e seus inimigos naturais em morangueiro. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1043321/guia-para-a-identificacao-e-monitoramento-de-pragas-e-seus-inimigos-naturais-em-morangueiro>>. Acesso em: 12 nov. 2019.

MEDEIROS, M. A. de. **Princípios e práticas ecológicas para o manejo de insetos-praga na agricultura.** Brasília: Emater-DF, 2010. 44 p.

PEREIRA, M. et al. Avaliação de diferentes doses de adubos organo-minerais no morangueiro nas condições do Distrito Federal. **Horticultura**

brasileira, Brasília, DF, v.12, n.1, p. 96, 1994.

PIRES, R. C. M.; PASSOS, F. A.; TANAKA, M. A. Irrigação do morangueiro. **Informe Agropecuário**, v. 20, n. 198, p. 52-58, 1999.

RECOMENDAÇÕES para uso de corretivos, matéria orgânica e fertilizantes para hortaliças no Distrito Federal: 1ª aproximação. Brasília, DF: Emater/Embrapa, 1987. 50 p. Disponível em: <<http://www.emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/00003487.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2019.

REIS, A.; COSTA, H. Principais doenças do morangueiro no Brasil e seu controle. **Circular Técnica**, Brasília, DF, nº 96, dez., 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/916685?locale=pt_BR>. Acesso em: 12 nov. 2019.

RESENDE, F. V.; VIDAL, M. C. Organização da propriedade no sistema orgânico de produção. **Circular Técnica**, Brasília, DF, nº 63, jul. 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2009/34951/1/ct_63.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

RESH, H. **Cultivos hidropônicos: nuevas técnicas de producción**. 3. ed. Madri: Mundi-Prensa, 1992. 369 p.

RESH, H. M. **Hydroponic food production**. 5. ed. Califórnia, EUA: Woodbridge, 1996. 527 p.

ROQUE, E. R. V. **Cultura do morangueiro: revisão e prática**. Curitiba: Emater Paraná, 1998. 206 p.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416 p.

ZAWADNEAK, M. A. C.; GONÇALVES, R. B; BISCHOFF, A. M. **Duponchelia fovealis (Zeller) (Lepidoptera: Crambidae): nova praga no Brasil**. Projeto de Extensão Universitária Colhendo Bons Frutos - UFPR, Curitiba-PR, 2014. 13 p.

ZAWADNEAK, M.A.C.; SCHUBER, J.M; MÓGOR, Á. F. (Orgs.). **Como produzir morangos**. Curitiba: UFPR, 2014. 280 p.

SEDE DA EMATER-DF

Parque Estação Biológica - Ed. EMATER-DF - Brasília - DF

CEP 70.770-915 | Telefone: (061) 3311-9330

www.emater.df.gov.br | e-mail: emater@emater.df.gov.br

ALEXANDRE DE GUSMÃO

Tel.: 3540-1280/3540-1916
alexandregusmao@emater.df.gov.br

BRAZLÂNDIA

Tel.: 3391-1553/3391-4889
brazlandia@emater.df.gov.br

CEILÂNDIA

Tel.: 3373-3026/3471-4056
ceilandia@emater.df.gov.br

CENTRER – Centro de Capacitação

Tel.: 3311-9496/3311-9492
centrer@emater.df.gov.br

GAMA

Tel.: 3556-4323/3484-6723
gama@emater.df.gov.br

JARDIM

Tel.: 3501-1994
jardim@emater.df.gov.br

PAD/DF

Tel.: 3339-6516/3339-6559
paddf@emater.df.gov.br

PARANOÁ

Tel.: 3369-4044/3369-1327
paranoa@emater.df.gov.br

PIPIRIPAU

Tel.: 3501-1990
Emater.pipiripau@emater.df.gov.br

PLANALTINA

Tel.: 3389-1861/3388-1915
planaltina@emater.df.gov.br

RIO PRETO

Tel.: 3501-1993
riopreto@emater.df.gov.br

SÃO SEBASTIÃO

Tel.: 3335-7582/3339-1556
saosebastiao@emater.df.gov.br

SOBRADINHO

Tel.: 3591-5235/3387-6982
sobradinho@emater.df.gov.br

TABATINGA

Tel.: 3501-1992
tabatinga@emater.df.gov.br

Taquara

Tel.: 3483-5950/3483-5953
taquara@emater.df.gov.br

VARGEM BONITA

Tel.: 3380-2080/3380-3746
vargembonita@emater.df.gov.br



Secretaria de Agricultura
Abastecimento e
Desenvolvimento Rural



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

