

Medidas preventivas contra pragas no cultivo de hortaliças

Автор(и): проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица" Пловдив; проф. д-р Винелина Янкова, ИЗК "Марица" в Пловдив

Дата: 09.06.2025 *Брой:* 6/2025



Resumo

Alcançar um aumento ecologicamente sustentável na produção de culturas hortícolas e o acesso a alimentos saudáveis é um desafio global. Os sistemas de produção agrícola ainda dependem de tratamentos intensivos com produtos químicos de proteção de plantas.

Foi feita uma revisão das principais medidas preventivas para limitar os efeitos nocivos de patógenos e pragas nesta produção. Estas são: Seleção de áreas adequadas, solo saudável, sementes e mudas; Monitoramento;

Rotação de culturas e isolamento espacial; Posição e orientação das áreas; Medidas agrotécnicas; Técnicas mecânicas; Aplicação de princípios ecológicos; Agricultura de precisão (AP) e inteligência artificial (IA); Produtos fitossanitários (PPPs).



As metodologias de proteção de culturas estão em constante evolução como resultado da pressão social e das necessidades continuamente mutáveis dos agricultores. Conectar inovações na agricultura, impulsionadas por iniciativas lideradas pela indústria e pesquisa científica intensiva, oferece muitas oportunidades para melhorar as técnicas de proteção de culturas. A prevenção, as ações preliminares para evitar ataques de doenças e pragas no cultivo de hortaliças, são de extrema importância para reduzir o risco de perdas. Frequentemente, essas medidas são negligenciadas, o que leva a graves consequências e, por vezes, a uma forte infestação por pragas.

Para uma prevenção eficaz no cultivo de hortaliças, várias etapas principais são importantes: Primeiro, seleção de áreas adequadas, solo saudável, sementes e mudas para proteger as culturas de doenças e pragas no início da estação de crescimento; Segundo, monitoramento – inspeção regular das culturas e observação das plantas para sinais de doenças e danos por pragas. Se necessário, ação imediata é tomada; Terceiro, manutenção de áreas limpas durante toda a estação de crescimento, removendo ervas daninhas e folhas secas, bem como partes danificadas de plantas ou plantas inteiras; Quarto, rotação de culturas apropriada para prevenir o acúmulo de pragas e doenças. Quinto, introdução do biocontrole em sistemas de controle; Sexto,

medidas agrotécnicas; Sétimo: técnicas mecânicas; Oitavo: aplicação de princípios ecológicos em sistemas diversos; Nono, agricultura de precisão (AP) e inteligência artificial (IA); Décimo, produtos fitossanitários (PPPs).



1. Seleção de áreas adequadas, solo saudável, sementes e mudas

1.1. A seleção apropriada das áreas proporciona um bom começo para as culturas cultivadas. Durante a estação de crescimento anterior, é necessário inspecioná-las para identificar infestações por patógenos do solo, nematóides das galhas, larvas-aramé, etc.

1.2. Material de plantio saudável. O uso de material de plantio saudável e desinfetado, bem como de mudas saudáveis e bem desenvolvidas, é essencial para um bom começo para as culturas e sua proteção contra doenças e pragas.

1.3. Variedades resistentes. O melhoramento de culturas hortícolas foca na melhoria genética de variedades, promovendo resistência inerente a pragas e doenças. Através do melhoramento seletivo, são desenvolvidas culturas com defesas naturais aprimoradas. Para limitar o uso de pesticidas e obter produtos hortícolas mais saudáveis como elemento da alimentação humana, uma atenção crescente tem sido dada em programas de melhoramento à criação de variedades com resistência complexa a doenças e pragas economicamente importantes. Isso se aplica tanto a patógenos transportados pelo ar quanto a fungos, bactérias e nematóides

nocivos transmitidos pelo solo, e é um elemento da produção integrada. Portanto, a seleção apropriada de variedades é uma das chaves para desenvolver uma estratégia de manejo de doenças bem-sucedida.

Patógenos são altamente variáveis, e embora existam variedades resistentes, com o surgimento de novas raças, elas podem se mostrar sensíveis. Por exemplo, a maioria das variedades de tomate de estufa são resistentes à *Verticillium dahliae* raça 1. A raça 2 também foi identificada na Universidade da Califórnia, Davis, e está sendo trabalhada atualmente.

O melhoramento para resistência em tomates, pepinos e pimentões tem um foco complexo – tanto em relação a fitopatógenos transmitidos pelo solo e pelo ar quanto a nematóides das galhas.

Nos últimos anos, particular atenção tem sido dada à **resistência induzida**: É alcançada através de bioestimulantes ou elixires que ativam os mecanismos de defesa inatos da planta. Este método melhora a capacidade da cultura de repelir invasores patogênicos.



1.4. Enxertia. A produção de vegetais redescobriu recentemente este método. Em muitos países ao redor do mundo, a produção em estufas utiliza plantas de tomate, pepino e pimentão enxertadas em porta-enxertos

resistentes. Esta solução tecnológica é eficaz no combate a nematóides das galhas e patógenos transmitidos pelo solo. Tecnologias e técnicas para a execução manual, semi-automática e automática desta prática foram desenvolvidas. No entanto, ainda é intensiva em mão de obra e cara. As vantagens do método incluem a redução da incidência de patógenos transmitidos pelo solo, o aumento da tolerância a baixas temperaturas e salinidade do solo, e um período de colheita estendido. A enxertia de vegetais é frequentemente usada para apoiar o crescimento e desenvolvimento das plantas, controlar doenças e nematóides das galhas, aumentar a tolerância ao estresse térmico ou fisiológico e melhorar a absorção de nutrientes e minerais.

2. Monitoramento. A inspeção regular das culturas hortícolas e a detecção precoce de doenças e infestações de pragas é um pré-requisito para a organização oportuna do controle de pragas. Com base nos Limiares Econômicos (LE), uma estratégia para organizar a proteção de plantas é desenvolvida para minimizar as perdas.

3. Rotação de culturas e isolamento espacial estão entre os primeiros passos para a prevenção de culturas. Culturas de cereais e leguminosas são muito bons precursores para vegetais. Se culturas que compartilham pragas comuns forem cultivadas em áreas adjacentes, há risco de transferência de uma para a outra. Isso é particularmente importante para vetores de doenças virais e outras, como tripses, afídeos, cigarrinhas, etc. Lagartas-rosca e lagartas-militar, após destruir plantas, movem-se para a cultura adjacente. A couve deve ser plantada mais longe de áreas onde houve infestação de mosca-da-couve ou gorgulho-das-galhas no ano anterior. Para ervilhas, o isolamento espacial deve ser mantido para limitar a infestação pela mosca-da-ervilha. As batatas não devem estar adjacentes à berinjela, tomate e outras culturas da família Solanaceae para evitar a propagação da requeima e do besouro da batata de Colorado.

Ao planejar a rotação de culturas, deve-se saber: O patógeno exato a ser controlado; Se possui cepas especializadas que podem limitar a gama de hospedeiros; O período de rotação necessário para limpar um determinado campo de um patógeno específico nem sempre é claro, pois muitos fatores estão envolvidos; Culturas pertencentes à mesma família botânica são provavelmente suscetíveis aos mesmos agentes de doenças. Por exemplo, pepinos, melões e melancias são suscetíveis ao agente causador da murcha de Fusarium. Portanto, sua inclusão na rotação não é aconselhável; Os fungos *Pythium* spp. e *Rhizoctonia solani* causam podridão da ponta da raiz em cenouras, até mesmo a morte da planta. Estudos mostram que quando as cenouras são cultivadas após a alfafa, as populações de *Pythium* e *Rhizoctonia* são maiores e os rendimentos são menores. O mesmo é observado após a cevada. Tais desvios não são observados com a cebola como cultura predecessora e a introdução de um período de pousio. Outra razão pela qual a alfafa não é um precursor adequado é que ela é hospedeira do fungo que causa cavidades nas cenouras (*Pythium*

violae). A h ernia da couve em brássicas é efetivamente controlada por hortelã, segurelha e tomilho. A rotação que inclui um período de pousio pode ser fundamental para controlar alguns patógenos que possuem uma ampla gama de hospedeiros. O isolamento espacial entre culturas suscetíveis também   de grande importância. Se culturas com pragas comuns forem cultivadas em áreas adjacentes, há o risco de elas se transferirem de uma cultura para outra (tripes, afídeos, cigarrinhas, etc.).

4. A posição e orientação dos talhões de cultivo de hortaliças podem desempenhar um papel importante na limitação de certas doenças. Campos onde as fileiras são orientadas na direção dos ventos predominantes são mais secos, e a umidade relativa na área do colo das raízes das plantas diminui mais rapidamente do que naquelas perpendiculares a eles. Isso pode levar a uma redução das condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento de algumas doenças. Talh es irregulares com áreas baixas propensas a inundações podem causar problemas com certas doenças, por isso devem ser evitados.

5. Medidas agrotécnicas impactam as pragas através da destruição direta durante o cultivo, aumentando a resistência das plantas a danos e melhorando as condições para o desenvolvimento de inimigos naturais. De importância são:

5.1. Datas de semeadura e plantio. Culturas plantadas cedo, como tomates, pimentões e berinjelas, proporcionam rendimentos mais elevados mesmo com desenvolvimento severo de stolbur.

5.2. O regime hídrico ideal das plantas afeta indiretamente a redução de danos. Durante a seca, a infestação por tripes e ácaros é mais severa.

5.3. A fertilização com fertilizantes orgânicos e minerais tem um impacto direto e indireto na infestação de culturas hortícolas e no rendimento. A fertilização unilateral com nitrogênio causa vegetação prolongada e amolecimento das plantas, tornando-as mais suscetíveis ao ataque de afídeos, moscas-brancas de estufa, etc. Ao fertilizar com fertilizantes de fósforo e potássio, o amadurecimento dos frutos é acelerado, os tecidos tornam-se mais ásperos, o que   desfavorável para as pragas.

5.4. Controle de ervas daninhas. Durante a estação de crescimento, as culturas e a faixa protetora ao redor delas são mantidas livres de ervas daninhas e plantas auto-semeadas. Essas práticas são de grande importância não apenas por seu dano direto, mas também como meio de controlar insetos e ácaros nocivos que se alimentam e se reproduzem nelas até que as plantas cultivadas se desenvolvam. Muitos deles são hospedeiros de patógenos e pragas e podem facilmente se tornar fontes de infecção. Folhas secas, bem como

partes danificadas de plantas ou plantas inteiras, também são removidas. Recomenda-se coletá-las em sacos plásticos, removê-las e destruí-las fora das culturas.

6. Técnicas mecânicas: Métodos mecânicos envolvem a manipulação física das culturas para mitigar a pressão de pragas e doenças. Essas técnicas incluem o uso de barreiras, armadilhas e máquinas para dissuadir e gerenciar ameaças às culturas.

6.1. Barreiras físicas podem ser ferramentas eficazes para limitar certas doenças e pragas. Elas impedem o contato direto da planta com o patógeno da planta. A cobertura morta de polietileno é de maior valor como mecanismo para isolar patógenos transmitidos pelo solo. Foi descoberto que tal cobertura pode reduzir a podridão dos frutos em melões em até 30% em comparação com aqueles cultivados diretamente no solo. Alguns estudos mostram que as coberturas refletoras podem desorientar certos insetos vetores e impedi-los de atacar as plantas, bem como prevenir a dispersão de esporos nas plantas.

6.2. Uso de equipamento apropriado e bem mantido para a implementação de práticas de proteção de plantas. A aplicação de alguns produtos através de sistemas de irrigação por gotejamento possibilita limitar o acesso dos trabalhadores aos produtos fitossanitários, e este método também é suave para espécies benéficas. Desta forma, produtos como Velum Prime, Minecto Alpha, etc. podem ser aplicados.

7. Biocontrole: Estratégias de biocontrole utilizam o potencial de organismos benéficos para regular as populações de pragas. Predadores, parasitas e microrganismos são usados para manter o equilíbrio ecológico nos sistemas agrícolas.

8. Aplicação de princípios ecológicos em sistemas diversos: A integração de princípios ecológicos em sistemas agrícolas envolve a criação de agroecossistemas diversos. Esses sistemas promovem o controle natural de pragas e reduzem a dependência de tratamentos com PPPs.

9. Agricultura de Precisão (AP) e Inteligência Artificial (IA): A agricultura de precisão utiliza tecnologias avançadas, incluindo sensoriamento remoto e análise de dados, para otimizar a alocação de recursos, melhorar a saúde das culturas e minimizar o impacto ambiental.

10. Produtos Fitossanitários (PPPs): Os PPPs abrangem uma gama de substâncias, incluindo agroquímicos, compostos orgânicos e suas combinações. Essas substâncias podem incluir sabões, fungicidas, repelentes e compostos botânicos.

As estufas são um ambiente específico. O cultivo intensivo de culturas hortícolas nelas exige medidas preventivas adicionais. Estas incluem: instalação de redes anti-insetos em portas e ventilações; uso de armadilhas adesivas e fitas (azuis e amarelas), bem como armadilhas de feromônio, não apenas para monitoramento, mas também para reduzir o número de populações de pragas; uso de células de estufa separadas para produção de mudas, etc.

As interações entre diferentes práticas para proteger plantas vegetais de doenças e pragas podem se manifestar de várias maneiras, incluindo melhorias sinérgicas, coexistência neutra ou exclusão mútua. Seu objetivo comum, no entanto, é proteger as culturas por meios naturais. Embora a seleção e a resistência induzida representem medidas preventivas, a agricultura de precisão e a inteligência artificial incluem tanto medidas preventivas quanto de controle. Estas são práticas com impactos positivos esperados no futuro em muitos aspectos: rendimentos significativamente aumentados e competitividade das culturas.

Embora os PPPs possam ser usados para prevenção, seu uso primário e ainda mais comum é para combater pragas, doenças e ervas daninhas.

O biocontrole, a resistência induzida e os princípios ecológicos fortalecem a biodiversidade e o rendimento das culturas. No entanto, eles podem ter consequências neutras para a renda dos agricultores.

Técnicas mecânicas aprimoradas são benéficas para o controle de ervas daninhas, mas podem ter um efeito adverso nas mudanças climáticas devido ao aumento das emissões de gases de efeito estufa pela perturbação do solo e ao aumento do consumo de combustível. Isso sugere a necessidade de soluções alternativas e mais sustentáveis.

A agricultura de precisão, combinada com tecnologia de tratamento aprimorada, implica otimizar a eficácia da aplicação de pesticidas e reduzir seu uso geral. A integração dessas práticas pode reduzir a dependência futura de PPPs.

A agricultura de precisão, a inteligência artificial e os princípios ecológicos demonstram um potencial significativo de impacto em todas as categorias relacionadas ao controle de pragas, doenças e insetos.

A prevenção é a garantia para um início bem-sucedido e um bom final da estação de crescimento, com qualidade e altos rendimentos de culturas hortícolas. A variedade de vegetais cultivados no país é ampla. Isso cria condições adicionais para um grande número de hospedeiros para pragas e doenças. Portanto, é necessária a máxima adesão às medidas preventivas.

Mais sobre o tema:

Enxertia de culturas hortícolas – uma ferramenta para aumentar os rendimentos e a tolerância a fatores bióticos e abióticos

Referências:

Baharyev D., B. Velev, S. Stefanov, E. Loginova, 1992. Doenças, Ervas Daninhas e Pragas de Culturas Hortícolas. Zemizdat-Sofia, 338.

Buckwell, A., De Wachter, E., Nadeu, E., Williams, A. 2020. Proteção de Culturas & o Sistema Alimentar da UE. Para onde estão indo? RISE Foundation, Brussels.

Buzzotta, L., 7 Maneiras modernas e eficientes de proteger culturas de pragas e doenças, Advogado da agricultura sustentável - CEO da Naturnova, Riemens, Marleen. "O futuro da proteção de culturas na Europa.", 2021.

<https://www.fao.org/plant-production-protection/about/en>.