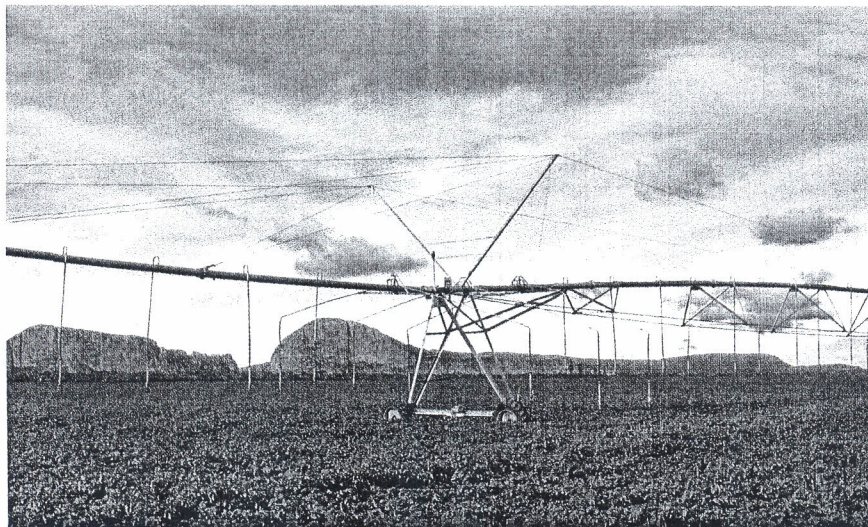


Associação da Irrigação com Doenças na Batata

Waldir A. Marouelli
Carlos A. Lopes
Pesquisadores da Embrapa Hortaliças
waldir@cnph.embrapa.br
clopes@cnph.embrapa.br

água em excesso.

Irrigações excessivas, sobretudo em solos com problema de drenagem, favorecem várias doenças de solo, como murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), sarna-prateada (*Helminthosporium solani*),



Lavoura de batata irrigada por pivô central - Foto: Waldir Marouelli

Dentre as práticas culturais, a irrigação é a que tem maior influência na manifestação das doenças. Para a batata, tem ainda mais relevância face ao volume de água necessário para garantir boas produtividades e ao grande número de doenças associadas à cultura.

A planta de batata é muito sensível ao déficit de água. Mesmo pequenos períodos de estiagem comprometem o sucesso da lavoura, especialmente em regiões e/ou períodos com distribuição irregular de chuvas.

O rendimento de tubérculos também é afetado severamente pelo excesso de água, por reduzir a aeração do solo, lixiviar nutrientes móveis e dificultar a execução de algumas práticas culturais indispensáveis, como pulverizações de agrotóxicos e inspeções fitossanitárias dos campos de produção. Além disso, por favorecer maior incidência de doenças, pode até levar à perda total da lavoura, em especial as causadas por bactérias e fungos.

Mesmo ciente que a água tem grande influência na ocorrência e na severidade de doenças de solo e da parte aérea da batateira, a maioria dos agricultores irriga de forma inadequada, aplicando, em geral,

sarna-pulverulenta (*Spongospora subterranea*) e canela-preta/ podridão-mole (*Pectobacterium spp.* e *Dickeya spp.*).

Durante a fase inicial da lavoura, o excesso de umidade promove condições de anaerobiose no solo, favorecendo o ataque de canela-preta e podridão-mole, principalmente sob condições de temperaturas elevadas. Já a falta de água retarda a emergência, deixando os brotos por mais tempo expostos ao ataque de patógenos menos exigentes em água, como o fungo *Rhizoctonia solani*. A deficiência de água no solo, especialmente no início da tuberação, favorece ainda a ocorrência da sarna-comum (*Streptomyces spp.*).

A irrigação por aspersão, notadamente quando em regime de alta frequência, favorece condições de alta umidade no interior do dossel da planta, aumentando a incidência de doenças foliares, como a requeima (*Phytophthora infestans*) e a pinta-preta (*Alternaria solani*). Por outro lado, a aspersão pode ter um pequeno efeito supressivo em algumas viroses, por reduzir o crescimento populacional de insetos vetores, como pulgões, podendo, também minimizar a ocorrência de traça-comum (*Phtorimaea operculella*).

Fungos e bactérias necessitam, em geral,

de água livre na superfície vegetal para iniciar o processo infeccioso, sendo o tempo de molhamento foliar um aspecto decisivo no estabelecimento de várias doenças. No caso de irrigação por aspersão, o tempo de molhamento pode ir desde minutos até algumas horas, dependendo do horário e da duração da irrigação, do adensamento foliar e, principalmente, das condições climáticas, em especial velocidade do vento, umidade relativa e temperatura do ar.

Dependendo da região e época do ano, é comum a ocorrência de orvalho durante a noite. Se irrigação prolongada for realizada no final da tarde ou início da manhã, o tempo total de molhamento pode se estender por várias horas. Já se a irrigação for coincidente com o período de orvalho, não se terá o efeito aditivo do tempo de molhamento causado pela irrigação e pelo orvalho.

O orvalho se forma pela condensação direta do vapor d'água atmosférico devido ao resfriamento da folhagem em noites claras (sem nebulosidade). Distintamente do orvalho, mas com resultado similar sobre o favorecimento de doenças, folhas cobertas por gotas de água podem ser observadas frequentemente em noites nubladas e sem vento, quando o solo apresenta-se molhado e morno. Enquanto o orvalho se forma na superfície externa do dossel, no segundo processo também ocorre condensação da água evaporada do solo no inferior do dossel. Deve-se considerar que vários patógenos foliares produzem esporos à noite, sendo disseminados pela manhã. Assim, irrigações matinais irão desalojar e dispersar os esporos, além de prover umidade para a germinação. No caso de esporos de *Phytophthora infestans*, que não se mantêm viáveis durante todo o dia em condições de baixa umidade relativa do ar, deve-se considerar a estratégia de se irrigar no final da tarde e à noite. Há ainda esporos, como de *Alternaria solani*, que permanecem viáveis durante todo o dia, mesmo sob condições de baixa umidade. Nesse caso, a irrigação por aspersão poderá não ser determinante se a ocorrência de orvalho for suficiente para iniciar o processo infeccioso. No caso do mofobranco (*Sclerotinia sclerotiorum*), que é favorecido por baixas temperaturas e



Foco de doenças devido ao excesso de água, favorecido pela compactação do solo e quebra de hastes por tratores e implementos. Foto: Carlos Lopes

alta umidade, devem-se evitar irrigações noturnas, pois à noite as temperaturas caem consideravelmente.

Portanto, a resposta sobre o melhor horário de se irrigar depende de fatores como tipo de patógeno, arquitetura da planta, duração da irrigação, tempo de molhamento foliar, umidade relativa do ar e velocidade do vento. Como regra geral, deve-se irrigar em horário que minimize a duração do tempo de molhamento foliar, que é dependente da ocorrência de orvalho, do sistema de irrigação e das condições climáticas. Deve-se irrigar, preferencialmente, durante a noite em condições onde há formação de orvalho e, em alguns casos, para patógenos que produzem esporos que são liberados durante o dia. Para condições onde a ocorrência de orvalho é desprezível e, especialmente, para patógenos que produzem esporos que são liberados à noite, a recomendação geral é de se irrigar após as primeiras horas da manhã até o início da tarde, período onde a evaporação da água é maior e, por conseguinte, a secagem das folhas e hastes é mais rápida. Irrigações diurnas, em regiões ou épocas do ano onde não há ocorrência de orvalho, se fazem mais interessantes do ponto de vista operacional da propriedade agrícola, mesmo no caso de patógenos que

produzem esporos que são liberados durante o dia. Desde que não realizadas no final da tarde, permitem que as folhas e hastes sequem antes do entardecer. Plantios de verão, mais sujeitos ao ataque de podridão-mole/ canela-preta, não deverão ser irrigados nos horários mais quentes do dia, pois essas bactérias se multiplicam muito rapidamente sob condições de alta temperatura e alta umidade.

Pontos de encharcamento nos campos de produção, muitas vezes, se transformam em focos de disseminação e multiplicação de patógenos de solo. Isso pode ocorrer devido a problemas de vazamentos nas tubulações, baixa uniformidade de distribuição de água pelo sistema de irrigação, drenagem deficiente e depressões no solo, bem como áreas compactadas por máquinas e implementos. Notadamente, os focos de algumas doenças, como a canela-preta, são inicialmente observados nas linhas de plantio próximas aos carregadores e ao caminho percorrido pelas rodas do pivô central, favorecidos pela quebra de hastes devido ao trânsito de tratores e implementos.

Doenças também se espalham na lavoura pela água de irrigação, caso essa esteja contaminada por patógenos. Fontes, especialmente aquelas onde a água permanece parada, podem receber água de escoamento superficial de lavouras doentes adjacentes. Portanto, conhecer a origem e a qualidade da água é importante para

minimizar tais riscos.

Além das doenças de origem biótica, podem ocorrer vários distúrbios fisiológicos de tubérculos provocados por estresses ambientais que afetam o metabolismo da planta, dentre os quais aqueles associados à irrigação. Similarmente ao que ocorre com as doenças bióticas, as cultivares de batata apresentam comportamento diferenciado quanto à susceptibilidade a distúrbios abióticos ou fisiológicos. Desse modo, cultivares tolerantes raramente apresentam tais distúrbios, mesmo sob condições de estresse hídrico.

Plantas de batata irrigadas em excesso, sobretudo durante o período de emissão dos estolões e início de tuberização, apresentam maior potencialidade para a formação de coração-oco, especialmente em cultivares de tubérculos muito grandes, e de coração-preto. Em contraste, a deficiência de água durante o crescimento inicial de tubérculos pode provocar aumento do teor de açúcar na parte basal do tubérculo, em detrimento do amido, comprometendo seu uso para fritura.

O desequilíbrio hídrico durante o estágio de crescimento de tubérculos causa crescimento secundário e rachaduras nos tubérculos de cultivares mais sensíveis a esses distúrbios. Tais problemas ocorrem pela interrupção do crescimento normal do tubérculo, devido a um período de déficit hídrico, e ao posterior crescimento acelerado, em decorrência de chuva,



Problema de encharcamento do solo devido à irrigação em excesso e solo com drenagem deficiente. Foto: Carlos Lopes



Falhas de estande pelo apodrecimento da batata-semente, em virtude de excesso de água no solo antes da emergência. Foto: Carlos Lopes

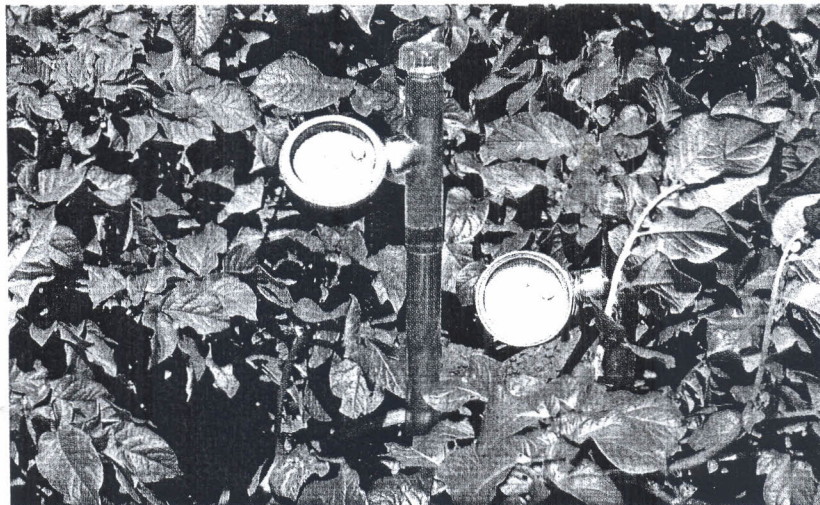
irrigação e/ou adubação nitrogenada em excesso. Pode ainda favorecer distúrbios conhecidos como “unhadura” e coração-oco.

Condições de déficit ou excesso de água próximo à colheita podem também comprometer a qualidade da batata. Tubérculos colhidos relativamente desidratados, como resultado de baixa umidade no solo por ocasião da colheita, são mais sensíveis a problemas de esfoladura. Portanto, a manutenção de umidade moderada no solo após a morte das plantas até a colheita é fundamental para a obtenção de batatas com pele de boa qualidade. Ademais, a antecipação da data da última irrigação pode favorecer o ataque de traça nos tubérculos, uma vez que reduz a umidade e favorece rachaduras no solo. Assim, dependendo da cultivar e, especialmente, em solos que ao secarem há a formação de pequenas galerias ou rachaduras, as irrigações devem ser realizadas até mais próximo à colheita (1 a 3 dias), visto que o próprio impacto da água concorre para o fechamento dessas rachaduras, reduzindo a exposição dos tubérculos a insetos.

Tubérculos colhidos em solos muito úmidos normalmente apresentam lenticelas excessivamente desenvolvidas (lenticelose), desvalorizando o produto e favorecendo a penetração de vários patógenos antes e após a colheita. A lenticelose é também favorecida pelo excesso de água durante o estágio de crescimento de tubérculos.

Vários são os métodos que podem ser uti-

lizados para manejar a irrigação (quando e quanto irrigar) de forma adequada na cultura da batata. Todos têm como base conhecimentos relacionados a um ou mais componentes do sistema solo-planta-atmosfera. Naqueles que possibilitam um melhor controle da irrigação, o manejo é realizado em tempo real por meio



Tensiômetros para avaliação da água no solo. Foto: Waldir Marouelli

da instalação de sensores para a medição do status da água no solo e/ou da estimativa da evapotranspiração da cultura. O custo, a precisão e a simplicidade de operacionalização dependem do nível de sofisticação do método utilizado.

Embora possa ser realizado pelo próprio agricultor, existem empresas e consultores especializados que ofertam serviços, sensores e programas de computadores para realizar o manejo de irrigação em

tempo real. O custo mensal para áreas acima de cem hectares varia entre cinco e oito reais por hectare.

Independente do método de manejo utilizado, as irrigações devem ser realizadas de forma que não interfiram negativamente nas pulverizações de agrotóxicos. Especialmente no cerrado mineiro e goiano, cultivos de outono-inverno são pulverizados semanalmente, enquanto cultivos de verão, época em que ocorre maior concentração das chuvas e pressão de patógenos, são pulverizados até duas vezes por semana. Assim, as irrigações devem ser manejadas seguindo planejamento semanal, considerando a criação de “janelas” (dias sem irrigação) para realização das pulverizações. Ademais, o solo deve apresentar condições de umidade que permitam o trânsito de tratores e de pulverizadores, oferecendo pouco ou nenhum risco de atolamento ou de acidente. Nesse contexto, é interessante aplicar lâminas maiores na irrigação anterior à pulverização, de forma que a cultura não seja irrigada no dia seguinte à pulverização, o que acarretaria lavagem dos produtos recém-aplicados e redução

na sua eficiência.

Em pivô central, podem-se adotar estratégias distintas de pulverização e irrigação, dividindo esquematicamente a área irrigada em duas metades (duas meias-luas): enquanto a primeira metade é irrigada no 1º dia e pulverizada no 2º dia, a outra metade seria irrigada no 2º dia e pulverizada no 3º dia, sendo assim, tratadas quase que como plantios independentes.