Растителна защита

електронно списание за растителна защита
семена, торове и земеделие
ISSN 2815-522X

Desenvolvimento fenológico da pereira e a influência que exerce sobre a proteção integrada de plantas

доц.д-р Пламен Иванов, Институт по овощарство – Пловдив; доц. д-р Димитър Димитров, Опитна станция по земеделие – Хан Крум; ас. Пенка Фильова, Институт по овощарство – Пловдив

Data 13.11.2026 | **Número** 11/2026 | **ISSN** 2815-522X | **Idioma** PT
www.plant-protection.com/article/2489?lang=pt



Resumo

O desenvolvimento fenológico da pereira (*Pyrus communis* L.) é um fator determinante para o planejamento e a implementação de medidas agrotécnicas e de proteção de plantas nos pomares. O conhecimento da sequência, duração e época das diferentes fases fenológicas cria pré-requisitos para uma previsão mais precisa do risco de ataque por doenças e pragas, otimização da época das medidas de proteção de plantas e melhoria da eficácia da proteção integrada de plantas. Nas últimas décadas, as alterações climáticas têm tido um impacto significativo na época dos principais eventos fenológicos, incluindo o abrolhamento, a floração e o amadurecimento dos frutos. Estas alterações determinam a necessidade da aplicação de abordagens mais precisas para a monitorização, previsão e gestão do risco fitossanitário. O presente artigo analisa as principais fases fenológicas da pereira de acordo com a escala BBCH e analisa a sua influência na monitorização e gestão de doenças e pragas economicamente importantes.

Palavras-chave: *Pyrus communis*, fenologia, BBCH, alterações climáticas, proteção integrada de plantas, psila-da-pereira

A fruticultura moderna caracteriza-se pela aplicação crescente de sistemas de gestão baseados na informação sobre o desenvolvimento fenológico das culturas e a dinâmica dos organismos nocivos. Neste contexto, as observações fenológicas ocupam um lugar importante no processo de tomada de decisão relacionado com a monitorização, previsão e planeamento de medidas de proteção de plantas.

A fenologia é uma disciplina científica que estuda os eventos que se repetem periodicamente no ciclo de vida das plantas e a sua dependência de fatores ambientais. Nas culturas frutícolas, as fases fenológicas estão estreitamente relacionadas não só com o crescimento e desenvolvimento das plantas,

mas também com a época do início dos processos de infeção, o aparecimento e desenvolvimento de pragas, bem como com a determinação da época ótima para a realização de medidas de proteção de plantas (Drepper et al., 2020).

Na pereira, as fases fenológicas representam um ponto de referência biológico fundamental para a avaliação do risco fitossanitário, uma vez que o ciclo de vida e a atividade nociva de vários agentes patogénicos e pragas economicamente importantes estão associados a fases específicas do desenvolvimento da planta. Ao mesmo tempo, as alterações das condições climáticas conduzem a mudanças na época e duração das fases fenológicas, o que determina a necessidade de monitorização sistemática e da integração da informação fenológica nos sistemas modernos de previsão e gestão da proteção de plantas (Reeves et al., 2022; Tominaga et al., 2022).

Base biológica do desenvolvimento fenológico

A pereira (*Pyrus communis* L.) é uma espécie frutícola perene de folha caduca, cujo ciclo anual de desenvolvimento inclui a progressão sucessiva das fases de dormência, vegetação ativa, desenvolvimento reprodutivo e preparação para o período invernal.

Após a conclusão do crescimento vegetativo no outono, inicia-se na pereira um período de endodormência, caracterizado por uma supressão dos processos de crescimento nos gomos condicionada internamente. Neste estado, o desenvolvimento não pode ser retomado sob a influência de fatores externos favoráveis até que os mecanismos fisiológicos que mantêm a dormência sejam superados.

A transição da endodormência para a ecodormência ocorre após a satisfação das exigências de frio, o que requer a acumulação de um determinado número de horas de frio. Após a superação da supressão do crescimento condicionada endogenousmente, o desenvolvimento dos gomos é regulado principalmente pelas condições de temperatura do ambiente (Gabay & Flaishman, 2024).

A importância desta transição é determinada pela sua influência na época do abrolhamento, no início da floração e na dinâmica das fases fenológicas subsequentes.

Escala BBCH e fases fenológicas na pereira



Com o objetivo de padronizar as observações fenológicas nas culturas frutícolas, utiliza-se a escala BBCH, que representa um sistema geralmente aceite para a descrição das fases sucessivas do desenvolvimento ontogenético das plantas (Meier, 2001).

Tabela 1. Principais fases fenológicas da pereira (Pyrus communis L.) de acordo com a escala BBCH e a sua importância para a monitorização e gestão do risco fitossanitário

Código BBCH	Fase fenológica	Importância para a proteção de plantas
00	Dormência invernal	Avaliação da densidade de formas hibernantes de pragas
01	Início do intumescimento dos gomos	Início da monitorização fenológica e fitossanitária
03	Intumescimento dos gomos	Ativação das pragas hibernantes
07	Ponta verde	Início de um período com risco fitossanitário acrescido
09	Aparecimento das pontas verdes das folhas	Realização de levantamentos intensivos de doenças e pragas
51	Intumescimento dos gomos florais	Monitorização das populações precoces de pragas
55	Gomos florais visíveis	Período crítico para a monitorização fitossanitária
60	Início da floração	Risco acrescido de infeção por *Erwinia amylovora*
65	Plena floração	Risco máximo de infeções florais
69	Fim da floração	Avaliação do estado fitossanitário após a floração
71	Vingamento dos frutos	Início da monitorização pós-floração
75	Crescimento intensivo dos frutos	Monitorização e regulação da densidade de pragas
81	Início do amadurecimento	Avaliação dos danos causados por doenças e pragas
91	Início da queda das folhas	Análise do estado fitossanitário do pomar
97	Fim da queda das folhas	Preparação para a monitorização fitossanitária invernal

A transição da dormência invernal para a vegetação ativa está entre os períodos fenológicos fundamentais no desenvolvimento da pereira. Os resultados de estudos realizados em várias partes da Europa mostram uma tendência pronunciada para a ocorrência mais precoce dos eventos fenológicos primaveris em resposta ao aquecimento climático observado (Reeves et al., 2022; Drepper et al., 2020). O deslocamento do abrolhamento para datas calendarizadas mais precoces prolonga o período de vegetação, mas ao mesmo tempo aumenta o risco de danos devido a geadas tardias de primavera. O mesmo período está também associado à ativação das formas hibernantes de várias pragas economicamente significativas, entre as quais a psila-da-pereira (*Cacopsylla pyri* L.) é de particular importância.

Abrolhamento e floração

A fase de floração está entre as fases determinantes do desenvolvimento reprodutivo da pereira, uma vez que a formação do rendimento depende diretamente da progressão bem-sucedida dos processos de polinização, fertilização e desenvolvimento inicial dos frutos. Estes processos são influenciados pela interação complexa entre as condições de temperatura, o regime de precipitação, a atividade dos polinizadores e o estado fisiológico das plantas.

Dados de estudos realizados em várias regiões europeias mostram um deslocamento da floração para datas calendarizadas mais precoces como resultado do aquecimento climático observado (Reeves et al., 2022).

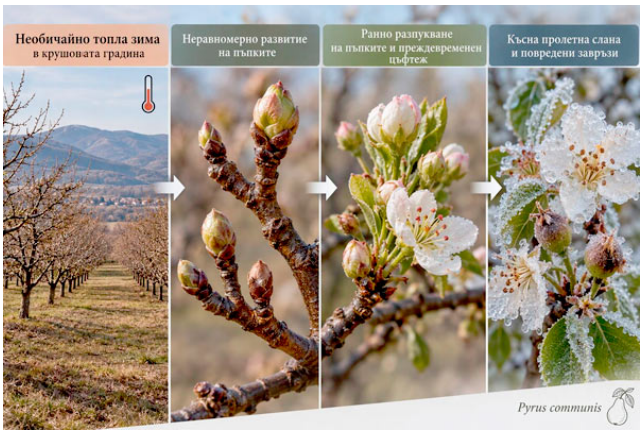
Foi também estabelecido que alterações no regime de temperaturas invernais podem perturbar a progressão normal dos processos fenológicos e reprodutivos na pereira, causando desvios no desenvolvimento floral e na floração (Tominaga et al., 2022).

Desenvolvimento dos frutos jovens e dos frutos

Após a conclusão da floração, inicia-se a fase de vingamento e crescimento intensivo dos frutos jovens, que é determinante para a realização do potencial produtivo das plantas. A progressão desta fase tem uma influência direta no rendimento e nas características qualitativas dos frutos. Temperaturas

elevadas, regime hídrico limitado e danos causados por pragas podem conduzir à queda fisiológica dos frutos jovens, à redução da intensidade de crescimento e a uma diminuição da qualidade da produção. Ao mesmo tempo, durante este período tornam-se visíveis as consequências de infeções e danos ocorridos em fases anteriores do desenvolvimento ontogenético das plantas.

Impacto das alterações climáticas na fenologia da pereira



As alterações climáticas representam um fator significativo que determina a dinâmica do desenvolvimento fenológico nas culturas frutícolas. Na pereira, o aumento das temperaturas está associado a um deslocamento dos principais eventos fenológicos para datas calendarizadas mais precoces, incluindo o abrolhamento e a floração, bem como a uma extensão do período de vegetação e a mudanças na época de amadurecimento dos frutos. Além disso, a probabilidade de danos devido a geadas tardias de primavera aumenta devido ao início mais precoce da vegetação.

De particular importância para a adaptação da pereira às condições climáticas em mudança é a satisfação das exigências de frio. A redução das horas de frio acumuladas durante o período invernal pode conduzir a uma superação incompleta da dormência, a um desenvolvimento irregular dos gomos e a perturbações na progressão subsequente dos processos fenológicos e reprodutivos (Gabay & Flaishman, 2024).

Desajustes fenológicos em condições de alterações climáticas

A assincronia fenológica entre plantas, pragas e organismos benéficos afirma-se como um importante objeto de investigação no âmbito do impacto das alterações climáticas nos agroecossistemas. A diferente sensibilidade dos organismos individuais às alterações de temperatura pode conduzir a um deslocamento na época dos principais eventos fenológicos e a uma perturbação da sincronização estabelecida entre as plantas hospedeiras, os fitófagos e os seus inimigos naturais (Reeves et al., 2024).

A perturbação desta sincronização pode causar alterações na estrutura e funcionamento das relações tróficas nos ecossistemas de pomares, limitando a eficácia dos mecanismos ecossistémicos de regulação de pragas. Como resultado, é possível um aumento do risco fitossanitário e a ocorrência de uma densidade mais elevada de pragas, independentemente da presença de reguladores naturais.

Estes processos exigem a integração de informação fenológica, indicadores climáticos e modelos de previsão nos sistemas modernos de gestão da proteção de plantas, a fim de aumentar a precisão da monitorização e a eficácia das medidas de controlo.

Modelos fenológicos e a sua aplicação

Os modelos fenológicos representam uma ferramenta importante para a análise e previsão do desenvolvimento das plantas e dos organismos nocivos nos sistemas modernos de gestão da produção frutícola. A sua construção baseia-se numa descrição quantitativa da relação entre o desenvolvimento fenológico e os fatores ambientais, sendo mais frequentemente utilizados os somatórios térmicos, as exigências de frio e outros indicadores agroclimáticos.

Foi estabelecido que tais modelos proporcionam elevada precisão na previsão do abrolhamento e do início da floração em espécies de frutos de pomo (Drepper et al., 2020). A par da previsão do desenvolvimento fenológico das plantas, os modelos fenológicos são também utilizados para descrever a dinâmica sazonal de pragas economicamente importantes.

O modelo de Schaub et al. (2005) para a psila-da-pereira (*Cacopsylla pyri*) é um exemplo da aplicação de modelos baseados na temperatura na previsão do desenvolvimento de pragas, uma vez que permite a determinação da época de aparecimento e desenvolvimento das fases individuais