



Alguns estudos realizados em países do Mediterrâneo, demonstraram que as alterações climáticas têm influência na dinâmica das populações de borboletas diurnas. Os cientistas admitem que as borboletas diurnas são vulneráveis a períodos de seca prolongada principalmente devido ao efeito que a seca tem nas plantas hospedeiras, e o subsequente impacto no desenvolvimento das lagartas, o que pode explicar a sua diminuição: as borboletas de ambientes mais áridos são as que apresentam um maior declínio populacional.

As alterações climáticas têm um impacto significativo na fenologia das borboletas e influenciam o voltinismo das borboletas diurnas e noturnas, nomeadamente um período de voo mais prolongado, um número adicional de gerações e modificações no crescimento e desenvolvimento das lagartas. Existem algumas consequências de um número maior de gerações (multivoltinismo), como por exemplo, o aumento das pragas agrícolas e a interrupção da sincronia entre as borboletas e a planta hospedeira.



Lobesia botrana

Temos, por exemplo o caso da borboleta *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller, 1775), uma praga da videira que geralmente é trivoltina nas latitudes mediterrânicas; existem registos de que a fenologia desta borboleta avançou em mais de 12 dias e contribuiu para promover um quarto voo adicional completo, o que terá consequências não só nas comunidades naturais, mas também na produção de vinho (Martín-Vertedor *et al.*, 2010).

Outro exemplo é o caso da borboleta *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758), em que as alterações climáticas afetaram a reprodução e desenvolvimento, levando a uma alteração da sincronia com o aparecimento dos botões florais do carvalho; há registos da eclosão dos ovos desta borboleta 3 semanas antes do aparecimento dos botões florais e, como as lagartas vivem apenas 3 a 4 dias (10 no máximo) sem se alimentarem, a ausência de comida pode levar à dispersão ou aumento da mortalidade (Visser & Holleman 2001).



Operophtera brumata ♂

De um modo geral, as borboletas que são afetadas negativamente pelo aumento de temperatura sofrem uma contração na sua área de distribuição e as borboletas que beneficiam de temperaturas altas vão aumentar a sua área de distribuição.



Operophtera brumata ♂

O aumento das temperaturas pode também afetar a migração das borboletas, aumentando o número de migrantes do sul para os países mais a norte.

As alterações climáticas também podem afetar a polinização, uma vez que provocam mudanças na fenologia das plantas e, como consequência na atividade dos polinizadores. Essas modificações podem provocar interrupção na atração entre polinizadores e plantas hospedeiras e alterações no comportamento alimentar dos polinizadores (Gérard *et al.* 2020). Além disso, podem atuar sinergicamente com outros fatores como pesticidas, parasitas, espécies invasoras, causando um efeito multiplicador, que pode inclusivamente provocar alterações no tamanho e cor dos polinizadores (Obeso & Herrera, 2018).



Operophtera brumata ♀

Referências: As referências completas podem ser consultadas em: Banza, P. "Post fire regeneration of pollination processes: a network approach", Évora (2021). Tese de Doutoramento.

Imagens:

Lobesia botrana © Agostinho Fernandes & Darinka Gonzalez

Operophtera brumata ♂ © José Manuel Gaona Ríos

Operophtera brumata ♀ © João Nunes