

## Predace semen střevlíky v agrocenózách

**Predace (někdy překládána jako kořistění) je životní strategie, kdy živočich (predátor) kvůli obživě napadá a zabíjí jiné organismy (kořist). Pro predaci je typické, že jedinec predátora během svého života usmrtí a zkonsumuje mnoho jedinců kořisti. Typickým predátorem z třídy hmyzu je třeba slunéčko sedmítečné (*Coccinella septempunctata*) živící se převážně mšicemi, nebo krajník pižmový (*Calosoma sycophanta*), jehož dospělci i larvy napadají housenky motýlů. Oba tyto druhy představují predátory, jak je obvykle veřejnost vnímá, tedy druhy živočichů zabíjející jiné živočichy. Jako predátory však na základě uvedené funkční klasifikace označujeme i ty živočichy, kteří požírají celé jedince rostlin a spotřebovávají jich za svůj život velké množství. Za takové rostlinné jedince lze považovat i semena či plody (termín semeno v článku použijeme ve smyslu reprodukční, tedy generativní diaspory). Sežráním semene je splněna první podmínka predace – zničení celé rostliny. Druhý předpoklad se splní tím, že predátor během života většinou zkonsumuje mnoho semen. Pro tyto konzumenty tedy můžeme použít termín predátor semen (seed predator), který se v zahraniční literatuře dobře prosadil, v konzervativní české komunitě je však zatím neoprávněně vnímán s určitými rozpaky (v uvedeném významu ho budeme používat i v našem článku).**

### Predátoři semen

Nalezneme je mezi zástupci bezobratlých (hlavně mezi hmyzem, semeny se však živí i měkkýši, suchozemští stejnonožci a mnohonožky) i obratlovců (především zrnožraví ptáci, ze savců zejména hlodavci). Podle toho, v jakém stadiu vývoje jsou semena požírána, můžeme rozdělit predaci do dvou hlavních kategorií. Do první patří konzumace semen v období jejich zrání na mateřské rostlině (predisperzní predace semen). Predátoři z této kategorie se řadí většinou do třídy hmyzu, na likvidaci semen na rostlině se však podílejí i ptáci a hlodavci. Nejčastějšími predisperzními predátory semen jsou především larvy brouků, zejména z čeledi nosatcovití (*Curculionidae*), dále larvy much z čeledi vrťulovití (*Tephritidae*) a housenky někte-

rých zástupců řádu motýlů (*Lepidoptera*). K vývinu těchto larev většinou stačí doba právě potřebná k dozrání semen, jen v málo případech se larvy predátorů během svého vývinu stěhují. Podíl semen zničených predátory z celkového množství vyprodukovaného daným druhem rostliny je značně proměnlivý, a to nejen vlivem kolísání početnosti predátorů, ale v mnoha případech i v důsledku změn v nabídce semen. V době, kdy vzniká nadbytek semen, je zkonsumován pouze jejich určitý podíl, ale při malém množství semen mohou být sežrána skoro všechna. Jako příklad lze uvést konzumaci nažek pampelišek *Taraxacum* sect. *Ruderalia* larvami dvou druhů brouků, kterou jsme sledovali na trávnících v Praze 6 – Ruzyni (Honěk a Martinková 2005). V době vrcholu kvetení a produkce

semen predátoři poškodili nebo úplně zkonsumovali jen malé procento z nich. O několik dní později, na konci jarního období kvetení a produkce semen, jich však byla zničena značná část.

Druhou kategorií tvoří predace semen po jejich opadnutí z mateřské rostliny na povrch půdy (tzv. postdisperzní predace). Vypadaná semena požírají především rozmanité skupiny členovců, dále např. plži, z obratlovců pak hlodavci nebo ptáci. Jelikož největší podíl semen zkonsumují bezprostředně po jejich opadu na povrch půdy, věnujeme zde této kategorii zvláštní pozornost. Jako speciální případ zahrnuje postdisperzní predace požíráni semen přímo z půdní semenné zásoby (viz Živa 2014, 2: 66–67). O tomto fenoménu zatím mnoho nevíme. Kromě žížal, které jsou známými konzumenty semen v půdě, pravděpodobně mohou hrát význačnou roli stejné druhy predátorů, jež likvidují semena po opadu z rostliny. Naše předběžné výsledky ukazují, že např. střevlíkovití brouci (*Carabidae*) požírají i semena pocházející ze semenné půdní zásoby, která se při zpracování půdy dostanou zpět na povrch. V některých případech, jako třeba u heřmánkovce nevonného (*Tripleurospermum inodorum*), tato semena dokonce preferují více než čerstvá (Martinková a kol. 2006).

Největší pozornost nejen u nás, ale i celosvětově byla věnována predaci semen ležících na povrchu půdy. Hlavním důvodem je skutečnost, že živočichové konzumují semena plevelů v agrocenózách, a tím mohou přispívat k biologické regulaci nežádoucích druhů rostlin v porostech zemědělských plodin. Predátory významnými pro zemědělství jsou především různí členovci (*Arthropoda*). Důležitou skupinu tvoří mravenci (*Formicoidea*), kteří co do svého účinku převažují především v tropech a subtropích. Mezi pravé semenožravé mravence, kteří semena sbírají jako pravidelný zdroj živin pro hnízdo, patří např. rody *Messor*, *Monomorium* nebo *Pheidole*. Další skupiny mravenců sbírají semena vybavená elaiozomy – měkkými olejnatými výrůstky, které pak okusují. V těchto případech však spíše než o predaci jde o myrmekochorii (Holldeblér a Wilson 1990; o interakci mravenců s rostlinami viz Živa 1995, 1: 9–11 a 2012, 4: 205–209). Mezi lokálně významné predátory semen patří dále cvrčci (*Gryllidae*), důležití v jižních oblastech nebo v Severní Americe, a mnohonožky (*Diplopoda*), které požírají pouze drobná semena, a suchozemští stejnonožci (*Isopoda*). Naše nedávná studie analyzující obsah střev členovců pomocí imunodiagnostických metod prokázala, že semeny se na povrchu půdy živí překvapivě široké spektrum druhů včetně těch, o nichž se dříve v tomto smyslu neuvažovalo (např. kovařiči – *Elateridae* nebo nosatci; Lundgren a kol. 2013).

V našich podmínkách jsou nejvýznamnějšími predátory semen na povrchu půdy brouci z čeledi střevlíkovití. Z této početné, u nás žije více než 600 druhů, a převážně masožravé čeledi se v polních kulturách



1 Kvapník plstnatý (*Pseudoophonus rufipes*) spotřebovuje za den desítky nažek pampelišky (*Taraxacum*). Skutečná velikost brouka je 18 mm. Foto J. Kohoutová





vyskytuje několik desítek druhů, česky nazývaných kvapníci (zástupci tribů *Zabrinini* a *Harpalini*). Larvy i dospělci těchto druhů v různé míře požírají semena jednočlenných a dvoučlenných bylin, hlavně plevelů. Sbírají je z povrchu půdy, většinou rozdrťí osemení kusadly a konzumují výživný obsah semena, klíček, dělohy a endosperm. Predace střevlíčky znamená tedy bez výjimky likvidaci semene, na rozdíl od predace některými plži, ptáky nebo savci, u nichž semena často procházejí trávicím systémem a po vykání jsou dále schopna klíčit (Honěk a kol. 2009).

### ... a jak je studujeme

Na našem pracovišti se zabýváme především zjišťováním, jakým druhům semen dávají střevlíkovití přednost, kolik jich zkonsumují, jak důležitá jsou pro jejich životní cyklus (tuto problematiku v článku dále nerozebíráme) a jaký význam má predace semen v polních podmínkách. Využíváme laboratorní pokusy i terénní sledování. V laboratoři se osvědčila metoda plastelínových návnad – malých kovových misek vyplněných plastelínou, na jejíž povrch jsou nalepena semena, která střevlíci vytrhávají. Tato metoda umožňuje souběžně nabízet mnoho druhů semen a ve výběrovém pokusu sledovat preference jednotlivých predátorů. Návnady lze využít i v polních podmínkách, v terénu se však častěji uplatňují kartičky (zpravidla smirkového papíru), na něž se semena přilepí. Plastelínové návnady totiž často zničí plži, kteří vystavenou plastelínu požírají.

Co z těchto dlouhodobých pokusů vyplynulo? Všechny zkoumané druhy střevlíkovitých (např. z rodů *Amara*, *Zabrus*, *Harpalus*, *Anisodactylus*, *Stenolophus*, *Acupalpus*, ale i vybraní zástupci rodů *Calathus* či *Trechus*) využívají semena přiměřené velikosti predátora (Honěk a kol. 2007). Opomíjena jsou semena příliš malá, stejně jako příliš velká, která brouci nemožou uchopit do kusadel, aby je rozdrtili. Z nabídky semen přiměřených rozměrů však jednotlivé druhy střevlíkovitých ve větší míře konzumují jen semena některých druhů rostlin. Při výběru se pravděpodobně řídí dalšími vlastnostmi semen, které se teprve zkoumají. Výběr semen je pro daný druh střevlíka typický a během sezony neměnný. Na rozdíl od tohoto stálého upřednostňování určitých druhů však v průběhu sezony značně kolísá množství zkonsumovaných semen. U dvou zkoumaných druhů střevlíků (*Harpalus affinis* a *H. distinguendus*) byla spotřeba nejvyšší na konci jara a počátkem léta, kdy se tyto druhy rozmnožují (Honěk a kol. 2006).



V přírodě může být ale spotřeba samozřejmě výrazně omezena dostupností a nemusí stačit k nasycení příslušných predátorů.

Další otázkou je, jaké množství semen střevlíci v polních podmínkách spotřebují. Zde hraje významnou roli hustota a aktivita predátorů. Hojnost střevlíků na daném místě je velmi proměnlivá a ovlivněna druhem plodiny nebo obecně složením rostlinného společenstva, zastíněním povrchu půdy, teplotou a vlhkostí povrchu půdy a dostupností potravy. Z dalších činitelů podstatně působících na hojnost střevlíků na orné půdě je vzdálenost místa od okraje pole (Saska a kol. 2007). Meze totiž slouží jako zimoviště, kde se střevlíkovití převážně zdržují od října do dubna. Jejich výskyt v zemědělské krajině lze tedy podpořit agrotechnickými postupy a ochranou okolních mimoprodukčních ploch. Aktivitu ovlivňují biotické i abiotické faktory. Mezi biotické patří třeba struktura vegetace a její prostupnost, teplota je pak hlavním faktorem abiotickým. Jak jsme již naznačili, množství zkonsumovaných semen rovněž závisí na nasycenosti střevlíků. V zemědělských porostech s nízkou zapleveleností dojde k likvidaci většiny semen po opadu, protože vyhladovělí střevlíci se u zdroji shromáždí a sežerou téměř všechna. Naopak v silně zaplevelených porostech jsou trvale nasyceni a mnoho semen se dostane do půdy.

Na základě našich polních sledování jsme došli k závěru, že za optimálních podmínek vysoké hustoty a aktivity střevlíkovitých může být denní úbytek až 1 000 semen na ploše 1 m<sup>2</sup>. Střevlíkovití přitom dávají přednost semenům hvězdicovitých (*Asteraceae*), jako je pampeliška nebo pcháček oset (*Cirsium arvense*), dále brukvovitých (*Brassicaceae*), třeba kokošky pastušů tobol-

2 Kvapník *Amara familiaris* vyžírající nažku pampelišky z plastelínové návnady. Velikost brouka 6 mm. Foto P. Klimeš

3 Larva kvapníka *A. montivaga* dokáže zničit téměř stejně velké nažky pampelišky, na které se specializuje. Larva prvního instaru má délku 5 mm. Foto P. Saska

4 Kvapník *A. similata* preferuje hlavně semena brukvovitých (*Brassicaceae*). Foto S. Krejčík

5 Metody studia predace semen: plastelínová návnada a na ní nažky pampelišky (nahore); kartička se zničenými semeny brukve řepky olejky (*Brassica napus* subsp. *napus*) – práce střevlíkovitých predátorů semen (dole). Foto P. Saska

ky (*Capsella bursa-pastoris*), a dalších (vysetá semena plodin zpravidla nežerou). Opomíjejí druhy s tvrdým osemením, např. některé rozrazilky (*Veronica*). Na otázku, jaký podíl semen vyprodukovaných porostem plevelů střevlíci požrou, není zcela jednoznačná odpověď, protože závisí na druhu rostliny. Podrobně jsme sledovali účinnost predace v porostech pampelišky v sekaných trávnících. Z nažek, které dopadnou na povrch půdy, střevlíci zkonsumují asi 40–50 %. U jiných druhů plevelných rostlin účinnost predace nebyla zjišťována, nicméně je téměř jisté, že střevlíci jsou schopni zničit velký podíl semen vyprodukovaných porosty plevelů (Saska a kol. 2008), a tak značně přispívají k udržení biologické rovnováhy. Zatímco významná úloha střevlíkovitých v predaci bezobratlých (zejména členovců a měkkýšů) je obecně uznávána, jejich nezanedbatelný vliv na mortalitu semen se intenzivně zkoumá teprve v současnosti.

Použitá literatura uvedena na webu Živa.