

- tamine i vodu.
- **prema vrsti hrane** koju konzumiraju kukci se dijele:
    - na **biljojede (fitofagi)** – vrste koje se hrane biljkama. Mogu biti **monofagi** (hrane se samo jednom biljnom vrstom), **oligofagi** (hrane se
  - na **svejede (omnifagi)** – hrane se i biljnom i životinjskom hranom
  - na **saprofage** – hrane se organskom tvari u raspadanju.

#### Pitanja za ponavljanje:

1. Nabrajajte abiotičke čimbenike koji utječu na životne aktivnosti kukaca.
2. Što je populacija? O čemu ovisi sastav populacije? Što su kompeticije?
3. Koja je razlika između parazita i predatora? Što je kanibalizam?
4. Kako se dijele kukci prema vrsti hrane koju konzumiraju? Navedite primjere za pojedine skupine.

#### Samostalni rad:

1. Pronađite i opišite primjere kanibalizma u svijetu kukaca.
2. Izradite kućice za bubamare (božje ovčice). Zašto su korisne?
3. Pogledajte videozapise o parazitima i parazitoidima (National Geographic, <https://www.youtube.com/watch?v=vMG-LWYNcAs> ili sl.).
4. Odigrajte, samostalno ili u skupinama, Kahoot kviz (<https://kahoot.it/>) s temom "Kukci".

## 5. SISTEMATIKA KUKACA

**Uvodna priprava:** Skupite deset vrsta različitih kukaca. Usporedite ih, analizirajte i navedite uočene sličnosti i razlike.

Osnove suvremene sistematike kukaca postavio je švedski botaničar Carl

Linnaeus (1707. – 1778.). Općeprihvaćene sistematske jedinice jesu: carstvo, **koljeno**, potkoljeno, nadrazred, **razred**, podrazred, nadred, **red**, podred, natporodica, **porodica**, potporodica, tribus, **rod**, podrod, **vrsta**, podvrsta.

Donovna sistematska jedinica jest **vrsta**. Vrsta se označava dvama latinskim nazivima (**binominalna nomenklatura**, **binominalno nazivlje**). Prvi naziv označava pripadnost rodu, a drugi vrsti.

**Kukci** (razred **Insecta**, **Hexapoda**) zajedno s paučnjacima (razred **Arachnida**) i stonogama (razred **Myriapoda**) svrstani su u koljeno člankonožaca – **Arthropoda**. Svi člankonožci imaju članovito (kolutičavo, segmentirano) tijelo. Kukci su podijeljeni u tridesetak redova.

Razred kukaca podijeljen je u dva podrazreda:

- **beskrilni kukci (beskrilci)** – **Apterygota**
  - **krilati kukci (krilaši)** – **Pterygota**.
- Beskrilni kukci (Apterygota)** nemaju krila ni u jednome razvojnom stadiju. Iako su dosta rasprostranjeni u prirodi, nisu značajniji štetnici poljoprivrednih kultura. Većinom su korisne vrste jer sudjeluju u prorahljivanju tla i stvaranju humusa. Opisano ih je oko 2.000 vrsta.

Podrazred beskrilnih kukaca (**Apterygota**) dijeli se na dva podreda s pet redova:

- **skokunci (Collembola)**
- **bezrepci (Protura)**
- **duplorepci (Diplura)**
- **dlakorepci (Thysanura)**
- **pračeljusnici (Archeognatha).**

Podrazred **Pterygota** pripadaju krilati kukci (krilaši). Neki su od njih tijekom evolucije izgubili krila. Podrazred **Pterygota** dijeli se:

- na **kukce s nepotpunom preobrazbom (Exopterygota)**
- na **kukce s potpunom preobrazbom (Endopterygota).**

Iz podzreda **Pterygota** bit će opisano nekoliko redova i podredova u kojima su vrste koje čine značajnije štete u poljoprivredi.

**Exopterygota – kukci s nepotpunom preobrazbom**

**Red: Ravnokrilci (Orthoptera)**

**Ravnokrilci** su relativno veliki kukci spljoštenoga tijela (bilateralno ili dorzoventralno). Položaj je glave ortognatan (usni ustroj okrenut prema dolje prema prsištu). **Usni ustroj** građen je za **grizenje i žvakanje**. Noge su dobro razvijene i kod mnogih vrsta omogućuju skakanje (skakavci), a kod nekih kopanje (rovac). Imaju dva para razvijenih krila. Prednji par je očvrsnuo, a drugi je par općenasto omogućuje letenje i na veće udaljenosti. Kod nekih vrsta krila su zakržljala.

Red ravnokrilaca podijeljen je na **dva podreda**:

- podred **Caelifera**
- podred **Ensifera.**



**Slika 57.** Podred Caelifera (izvor: Wikimedia Commons)

Pripadnici **podreda Caelifera** imaju ticala kraća od polovice tijela, timpanalni organ smješten je na prvome segmentu zatka, a ženka ima kratku leglicu. U njih se ubrajaju pravi skakavci.



Slika 58. Podred Essiifera

U podred **Essiifera** ubrajaju se vrste s dugim ticalima, često dužim od tijela. Tipičan organ smješten je na goniji prednjega para nogu. Ženka ima dugu leglicu savinutu prema gore. U taj podred ubrajaju se zrikavci, popci, šturci i rovdci.

Žive na kopnu ili u tlu i pretežno se hrane biljkama, ali ih ima koji se hrane i hranom životinjskoga podrijetla, a također i mrtvom organskom tvari. Budući da se hrane različitim biljnom i životinjskom hranom, ubrajaju se u tipične **polifagne kukce**. U poljoprivredi u našoj zemlji značajnije štete mogu izazvati rovdci, i to najčešće na povrtnim kulturama i kulturama rjetkoga sklopa. Izjedaju korijenje i podzemne dijelove biljaka. Vrlo su opasni **skakavci** koji napadaju u jatima i tamo gdje se pojave, uništavaju sve pred sobom. Kod nas nisu tako brojni i ne čine značajnije štete.

### Red: Resičari, tripsi (Thysanoptera)

Resičari su mali kukci izdužena tijela, najčešće veliki do 3 mm. Segmentacija tijela kod resičara jasno je izražena. Vrlo su pokretljivi. Glava im ima hipognatan položaj (usni ustroj uvučen prema tijelu i smješten s njegove donje strane).



Slika 59. Resičar  
(izvor: Wikimedia Commons)

**Usni ustroj** im je razvijen za **bodne i sisanje**. Imaju dva para uskih kri-  
la s dugim resama. U nekih vrsta ženke nemaju krila.

Neke se vrste razmnožavaju partenogenetski jer su mužjaci rijetki, a kod nekih vrsta i nepoznati. Resokrilci su **polifagni kukci** koji se ponajprije hrane biljnim sokovima, ali su neke vrste isto poznate kao grabežljivci koji napadaju neke druge vrste insekata (npr. lisne uši).

Kao štetnici u poljoprivredi na raznom kulturnome bilju **sisanjem oštećuju listove, cvjetove i pupove**. Pri masovnoj pojavi prouzročuju smanjenje prinosa, propadanje kulturnih biljaka, prerano otpadanje lišća i plodova, sterilnost cvjetova, kovčanje i žučenje listova i biljaka, a mogu biti i prenositelji virusa. Štetnici su žitarica, duhana i biljaka u zaštićenim prostorima. Resokrilcima, kao štetnicima poljoprivrednih kultura, važnost raste, pogotovo na kulturama u zaštićenome prostoru, jer se lako prenose povrćem, voćem, cvijećem i sadnim materijalom.

### Red: Stjenice (Heteroptera)

**Stjenice** imaju dorzoventralno spljošteno tijelo, većinom čvrste građe. Glava im je trokutasta, položaj glave hipogna-

