

saju se cvrcanjem, pri čemu proizvode zvuk organima na prvome članku zatoka. Neke vrste **prenose virusne bolesti** biljkama (npr. stolbur rajčice).

**Lisne uši** ubrajaју se među **najvažnije štetnike** jer napadaju gotovo sve poznate kulture. To su sitni kukci, dugi do nekoliko mm. Pojavljuju se u dvije faze: krilatoj i beskrilnoj. Krilate forme imaju dva para opručenih krila. Usni ustroj prilagođen je za bodenje i sisanje.



Slika 62. Lisna uš (izvor: Wikimedia Commons)

Lisne uši čine **izravne i nelizavne štete** na biljkama. **Izravne štete** posljedica su prehrane sisanjem biljnih sokova, a očituju se deformacijom (kovrčanjem) listova te deformacijom stabljike i plodova. Sisanje sokova na korijenu može dovesti do sušenja i propadanja cijele biljke. **Nelizavne štete** izlučuju se medne rose i prenošenje virusa. Izraziti su **polifagi**.

**Lisne buhe** mali su insekti, dugački 2 - 3 mm, s kratkom širokom glavom i velikim očima. Stražnji par nogu prilagođen je za skakanje. Izlučuju mednu rosu, a neke vrste prenositelji su uzročnika biljnih bolesti. Važni su **štetnici na voćkama**.



Slika 63. Lisna buha (izvor: Wikimedia Commons)

**Štitaste uši** važni su **štetnici voćka, vinove loze, ukrasnoga drveća i grmlja**. Mali su kukci, duljine do 5 mm, s izraženim spolnim dimorfizmom. Ženke imaju usni ustroj za sisanje. Kod mužjaka je usni ustroj reduciran ili uopće ne postoji, pa se mužjaci ne hrane. Zbog toga žive vrlo kratko. Štitaste uši slabo su pokretni kukci, stoga se većinom prenose pasivno, prenošenjem sadnoga materijala, a katkad i plodova. Zbog slabe pokretljivosti uglavnom su štetnici višegodišnjih kultura. Većina vrsta izlučuje mednu rosu.



Slika 64. Štitaste uši (izvor: Wikimedia Commons)

**Štitasti moljci** opnenaštih krila. Bijelim voskom, **jele mušice**. Važni su štetnici na biljkama. **Ženim prostorin štete** i na biljkama **otvorenome**. S njem sokova, iz koje se nose prenose i neke v



Slika 65. Štitasti moljac (izvor: Wikimedia Commons)

**Endopterygota** potpunom p

**Red: Opnok**

Vrste tog red **nastih krila** i nervatura. Ima je glave ortog za odlaganje j bražena u žala džen za grizenj sanje (ovisno

Ličinke već (nemaju nog listarica, i to bušnih nogu jer sličje gusj ca pripada o

**Štitasti moljci** mali su kukci nježnih opijenastih krila. Tijelo im je prekriveno bijelim voskom, pa se još nazivaju i **bi-jele mušice**. Važni su **štetnici u zaštiti-čenim prostorima**, a mogu prouzročiti štete i na biljkama koje se uzgajaju **na otvorenome**. Štete prouzročuju sisa-rijem sokova, izlučivanjem medne rose, na koju se naseljava gljiva čađavica, a prenose i neke viruse.



Slika 65. Štitasti moljci  
(izvor: Wikimedia Commons)

### Endopterygota – kukci s potpunom preobrazbom

#### Red: Opnokrilci (Hymenoptera)

Vrste tog reda imaju **dva para opne-nastih krila** na kojima je isprepletana nervatura. Ima i beskrilnih vrsta. Položaj je glave ortognatan. Ženke imaju leglicu za odlaganje jaja. Leglica može biti preo-bražena u žalac. Usni ustroj može biti gra-sanje (ovisno o razvojnome stadiju).

Ličinke većine porodica **apodne** su (nemaju noge). Noge imaju ličinke osa listarica, i to 3 para prsnih i 6 – 8 pari tr-bušnih nogu. Nazivaju se **pagusjenice** jer sličje gusjenicama. Redu opnokrila-ca pripada oko sto dvadeset tisuća vr-

sta. Prema načinu prehrane mogu biti **fitofagni** i **entomofagni**.

Manji broj opnokrilaca štetnici su po-ljoprivrednih kultura. **Štetne su uglav-nom ličinke** koje se hrane biljnim dije-lovima – lišćem ili se ubušuju u izboje i plodove. Dio su opnokrilaca i parazit-ske ose najeznice – prirodni neprijate-lji insekata, koje na taj način **neizravno koriste čovjeku**. **Izravno korisne čovjeku** oprašivači su biljaka – pčele.



Slika 66. Opnokrilac

Red opnokrilaca dijeli su u dva po-dreda:

- podred *Symphyla*
- podred *Apocrita*.

**Podredu Symphyta** pripadaju **fitofa-gne vrste: ose listarice, ose predivi-ce i ose vlatarice**. Vrste podreda **Apo-crita** većinom su **entomofagne vrste**. Uglavnom su paraziti drugih kukaca, pa se smatraju **prirodnim neprijateljima štetnika**. U taj su podred ubrojeni i neki **socijalni** (društveni) **kukci**, i to: **mravi, ose, pčele i ose kopačice**.

#### Red: Kornjaši (Coleoptera)

Red kornjaša broji više od 300.000 vr-sta različite veličine (manje od mm pa do više od 10 cm). To je **najveći red kukaca**.



Slika 67. Kornjača

Tijelo kornjaša **čvrsto je, hitinizirano**. Imaju dva para krila. Prednji je par krila hitiniziran, naziva se pokrnlje i služi za zaštitu tijela. Stražnji je par krila opnenast i služi za letenje. Na drugome članku prsišta, između pokrnlja, nalazi se štitić (*scutellum*). Usni ustroj građen je za **grizenje i žvakanje**. Većina ličinki (osim ličinki porodice pipa) ima tri para nogu. Ličinke pipa nemaju noge.

Mnoge su vrste štetnici poljoprivrednih kultura, no ima i grabežljivaca – prirodni neprijatelj štetnika, te strvinara.

Red kornjaša dijeli se na 4 reda. Za poljoprivrednu proizvodnju važna su dva podreda:

- **podred Adephaga** (grabežjive vrste – trčci i hitre)
- **podred Polyphaga** (brojne fitofagne i zoofagne vrste).

**Red: Leptiri (Lepidoptera)**

**Leptiri** su red kukaca koji uključuje veliki broj vrsta različitih dimenzija (od nekoliko mm do više cm) s izražajnim **spolnim**, a kod nekih i **sezonskim dimorfizmom**. **Usni ustroj** odraslih jedinki građen je za sisanje i lizanje, a

kod ličinki za grizenje i žvakanje. Leptiri imaju dva para krila: u velikog su broja vrsta pokrivena raznobojnim ljuščicama, koje su usko priljubljene i složene poput crijeva na krovu. Ispod njih nalazi se razgranata nervatura. Leptiri dobro lete, pojedine vrste mogu prijeći znatne udaljenosti (i do 3.000 km).



Slika 68. Leptir, imago (izvor: pxhere.com)



Slika 69. Leptir, gusjenica (izvor: pxhere.com)

Odrasli oblici leptira ne prouzročuju štete. U poljoprivredi **štete čine ličinke** pojedinih vrsta. **Ličinke** leptira nazivaju se **gusjenice**. Većinom su fitofagne, samo je nekoliko zoofagnih vrsta. Gusjenice imaju izduženo valjkasto tijelo, tri para prsnih i 2 – 5 pari trbušnih nogu. Tijelo im je najčešće obraslo dlačicama. Gusjenice mnogih vrsta prave pređu kojom zapredaju organe kojima se hrane

ili prave kukice ili se s pomću pojedine životjeka jer oprašivanju svilka svojim ne niti koje

**Red: Dvo**

**Dvokrlic**

**nji par kri**

žnja su krila

lice (halter

redu dvok

tom tjeles

ga ustroja

nije ili za s

jedinki gri

su apodne

Prema v

**zoofagi**. N

neprijatelj

mačim živ

**Pitanja**

1. Koje

2. Nab

3. Za s

4. Koji

5. Opti

**Samos**

1. Izra

2. Izra

plje

3. Na

Za

vid

4. Izra

i d

Dubravka

ili prave kukuljicu unutar koje se kukulje ili se s pomoću niti spuštaju s biljaka.

Pojedine vrste leptira korisne su za čovjeka jer prenose pelud i pomažu u oprašivanju biljaka. Gusjenice dudova svilca svojim žlijezdama proizvode svilene niti koje se rabe za proizvodnju svile.

### Red: Dvokrilci (Diptera)

**Dvokrilci** imaju dobro razvijen prednji par krila, koja su **opnenasta**. Stranžnja su krila zakržljala, nazivaju se mahalice (haltere). Neke vrste nemaju krila. U redu dvokrilaca nalaze se vrste s različitom tjelesnom građom i s dva tipa usnoga ustroja: usni ustroj za bodenje i sisanje ili za sisanje i lizanje. Noge odraslih jedinki građene su za hodanje. Ličinke su apodne, nemaju razvijene noge.

Prema vrsti hrane mogu biti **fitofagi** i **zoofagi**. Neke zoofagne vrste prirodni su neprijatelji štetnika. Neke čine štete domaćim životinjama ili ljudima ubodima



Slika 70. Dvokrilac

ili prijenosom uzročnika zaraznih bolesti. Red dvokrilaca dijeli se na dva podreda:

- **mušice ili dugoticalci** (*Nematocera*) – imaju duga nitasticala s najmanje 6 članaka (mušice šiškarice, komarci)
- **muhe ili kratkoticalci** (*Brachycera*) – imaju kratka ticala s najčešće tri članka (obadi, muhe).

Neki autori dijele dvokrilce na tri reda. Uz navedene po toj podjeli treći je red *Cyclorrhapha* s tročlanim ticalima.

### Pitanja za ponavljanje:

1. Kojemu sistematskom koljenu pripadaju kukci? Objasnite naziv koljena.
2. Nabrajite neke vrste kukaca i kukara krilaša.