Virusi medonosnih pčela

Krulić, Doris

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:436766

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Doris Krulić, apsolvent

Preddiplomski sveučilišni studij, smjera Hortikultura

VIRUSI MEDONOSNIH PČELA

Završni rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Doris Krulić, apsolvent

Preddiplomski sveučilišni studij, smjera Hortikultura

VIRUSI MEDONOSNIH PČELA

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. Prof.dr.sc. Tihomir Florijančić, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Zlatko Puškadija, mentor
3. Izv.prof.dr.sc. Siniša Ozimec, član

Osijek, 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. MATERIJALI I METODE 2

3. UČESTALOST VIRUSNIH BOLESTI PČELA U SAD-U 3

4. VIRUSNE BOLESTI PČELA 4

4.1. Virus mješinastog legla 4

4.2. Virus deformiranih krila 5

4.3. Virus crnih matičnjaka 7

4.4. Virus kronične pčelinje paralize 8

4.5. Virus akutne pčelinje paralize 9

4.6. Kašmirski virus pčela 10

4.7. Izraelska akutna pčelinja paraliza 10

5. UTJECAJ VIRUSNIH BOLESTI NA GLOBALNI FENOMEN NESTANKA PČELA 11

5.1. Mogu li se suzbijati virusne bolesti pčela? 11

6. ZAKLJUČAK 13

7. POPIS LITERATURE 14

8. SAŽETAK 15

9. SUMMARY 16

9. POPIS TABLICA 17

10. POPIS SLIKA 18

11. POPIS GRAFIKONA 19

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 20

1. UVOD

Virusi su prvi put otkriveni kao nova vrsta patogena koji izazivaju zaraze kod medonosnih pčela. Virusi su neaktivne i zarazne čestice koje se mogu množiti jedino unutar živuće stanice domaćina. Obično ulaze u domaćina kroz probavni trakt tijekom hranjenja ili kroz ranu na površini tijela. Jedan od ozbiljnijih problema prouzročen grinjom *Varroa destructor* je prenošenje virusa na medonosne pčele koje uzrokuju smrtonosne bolesti. Virusi pronađeni u medonosnim pčelama su poznati znanstvenicima već 50 godina i bili su smatrani bezopasnima sve do 1980. kada je varoa postala problem cijeloga svijeta. Od tada otkriveno je skoro dvadeset virusa medonosnih pčela. Nove informacije o virusima medonosnih pčela i dalje nastavljaju mijenjati naše razumijevanje o ulozi koju igraju u zajednicama medonosnih pčela.

Grinje *Varroa destructor* invadiraju zajednice medonosnih pčela kao vanjski parazit odraslih i pčela u razvoju hranjenjem hemolimfom, širenjem bolesti, te smanjenjem njihovog životnog vijeka. Dokazi sugeriraju da varoa i virusi koji ulaze u tijelo pčele kroz oštećenja uzrokovana ubodom grinje utječu na otpornost medonosnih pčela čineći ih podložnijim agensima bolesti. Zrela ženka grinje preživljava na nesazrelim i odraslim medonosnim pčelama. Crveno – smeđe je boje. Mužjak je manje veličine, bijelo – sive do žućkaste boje. Ne hrane se pčelama, te se mogu pronaći samo unutar legla stanice.

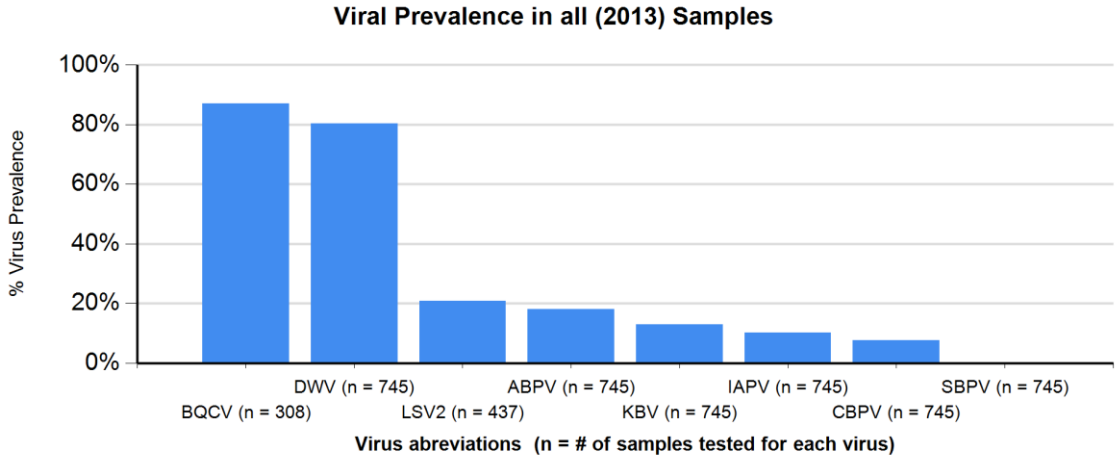
2. MATERIJALI I METODE

Ovaj pregledni rad napravljen je kao dokument u programu Microsoft Office Word 2010. Korištena je strana i domaća literatura u kojoj su opisani virusi na medonosnim pčelama.

3. UČESTALOST VIRUSNIH BOLESTI PČELA U SAD-u

U nacionalnoj anketi štetočina i bolesti medonosnih pčela pokrenuta od Američkog ministarstva poljoprivrede (USDA), korišteni su uzorci pčelinjih zajednica u više od 27 zemalja od 2009. godine. Povjerenstvo je podatke anketa skupila u bazu podataka i koristi se za određivanje osnovice stupnja bolesti, određivanje nedostataka egzotičnih bolesti medonosnih pčela koje još nisu pronađene u Americi, te za mjerenje cjelokupnog zdravlja Američkih zajednica medonosnih pčela. Virus deformiranih krila i Virus crnih matičnjaka prisutni su u više od 80% skupljenih zajednica. Ostali virusi su manje uobičajeni, ali su prisutni u 10-20% sakupljenih zajednica. Od svih testiranih virusa, samo Virus paralize pčela nije pronađen u SAD-u.

Grafikon 1. Virusni utjecaj u svim uzorcima



(izvor: http://www.extension.org/pages/71172/honey-bee-viruses-the-deadly-varroa-mite-associates#.VeRIxLWznRu?)

4. VIRUSNE BOLESTI PČELA

4.1. Virus mješinastog legla

Prvi virus medonosnih pčela koji je otkriven početkom 20.stoljeća i sada ima prepoznatljivu rasprostranjenost. Ova bolest je pronađena na odraslim pčelama, maticama, jajima, ličinkama pčela, u svim oblicima hrane i u grinjama *Varroa destructor,* sugerirajući širok raspon prenošenja. Iako je obično pronađen bez ozbiljnog izbijanja, mješinasto leglo će prije izazvati bolest kada je podjela rada manje definirana, početkom godine prije izlučivanja nektara ili produžene oskudice nektara. Često prođe neopaženo zato što obično zarazi samo mali dio legla, a i odrasle pčele će uočiti i ukloniti zaraženu ličinku.

Zaražena ličinka ostaje na leđima glavom prema prekrivenoj stanici saća. Tekućina se skuplja u tijelu i boja se mijenja iz biserno bijele do blijedo žute, s tim da glava prva mijenja boju. Nakon što ličinka ugine, postane tamno smeđa s crnom glavom. Ličinka koja je probavila dovoljnu količinu iz hrane ugine nakon zapečaćenja u saću.

Mješinasto leglo se množi u nekoliko tkiva tijela ličinki, ali te ličinke izgledaju normalno sve do prekrivanja stanica saća. Svaka ličinka koja ugine od ovoga virusa sadrži dovoljno virusnih čestica za zarazu svake ličinke u tisuću zajednica, ali u većini slučajeva, pčela njegovateljica brzo ukloni zaražene ličinke u ranom stadiju bolesti. Poklopac stanice pukne zbog bolesti, što je dobar znak infekcije na koji pčelari moraju gledati. Nakon toga pčele radilice uklone bolesne ličinke iz zajednice. Odrasle zaražene pčele prestanu se hraniti peludom i uskoro se prestanu brinuti za ličinke. Otići će u potragu za hranom ranije nego što bi trebale i početi će skupljati nektar umjesto peluda. Nektar koji sadrži virus postane razrijeđen u zajednici kada se pomiješa s nektarom ostalih pčela. Pelud se skuplja i zbija u „peludnu košaru“ i netaknut se polaže u stanicu saća. Razrijeđeni virus koji sadrži nektar će manje izazvati infekciju nego kada je virus koncentriran u peludnoj kuglici. Pri premještanju saća s peludom između zajednica moramo biti oprezni kako se bolest ne bi prenosila.

Pojava mješinastog legla smanji se u kasno proljeće kada počne intenzivan unos nektara, ali ako simptomi ustraju, preporuča se zamjena matice s mladom maticom.



Slika 1. Mješinasto leglo

(izvor: http://www.extension.org/pages/71172/honey-bee-viruses-the-deadly-varroa-mite-associates#.VeRIxLWznRu)

4.2. Virus deformiranih krila

Virus deformiranih krila je vrlo rasprostranjen i usko povezan s grinjom *Varroa destructor*. Učestalost virusa u zajednicama je direktno povezana s zaraženosti zajednice varoozom. U jako zaraženim zajednicama, skoro 100% odraslih radilica može biti zaraženo virusom deformiranih krila i imati visoke virusne titare čak i ako se simptomi ne vide. Virus je usko povezan sa zimskim gubicima pčelinjih zajednica. Kontrola virusa deformiranih krila je obično postignuta tretmanom protiv varoe. Nakon tretmana događa se postupno opadanje virusnih titara kada se zaražene pčele zamjenjuju zdravima. Virus može bit pronađen u svim kastama pčelinje zajednice i životnim fazama medonosnih pčela i izdržati će u odraslim pčelama bez očitih simptoma. Prenosi se hranom, izmetom, s matice na jaje i s truta na maticu.

Akutne infekcije virusa su tipično povezane s visokim razinama zaraženosti varoozom. Prikrivene infekcije mogu nastati prilikom transovarijalnog prijenosa, te kroz hranu za ličinke. Zabilježeni simptomi akutnih infekcija uključuju ranu smrt kukuljice, deformirana krila, skraćeni abdomen, te gubljenje boje egzoskeleta kod odraslih pčela. Uginu unutar 3 dana, te uzrokuju propadanje zajednice. Ne razvijaju sve kukuljice zaražene grinjama te simptome, ali se sve odrasle medonosne pčele sa simptomima razviju iz napadnute kukuljice. Pčele zaražene kao odrasle mogu imati visoke virusne titare, ali se ne razviju simptomi. Virus može utjecati na agresiju i naučeno ponašanje odrasle pčele.

Zimska smrtnost zajednice je jako povezana s prisutnosti virusa deformiranih krila, neovisno o invadiranosti varoozom. To nam govori da bi se najezda grinje trebala smanjiti u naprednoj zajednici stvarajući zimske pčele da bi osigurale smanjenje titara.



Slika 2. Virus deformiranih krila

(izvor: http://www.extension.org/pages/71172/honey-bee-viruses-the-deadly-varroa-mite-associates#.VeRIxLWznRu)

4.3. Virus crnih matičnjaka

Virus crnih matičnjaka javlja se kao problem pri intenzivnom uzgoju matica. Uzgajivači matica u svijetu uzgajaju na jednom mjestu više tisuća matica. I u takvim uvjetima bolest može poprimiti ozbiljne razmjere.

Virus crnih matičnjaka može se izolirati iz pčela sakupljačica koje su bolesne od nozemoze. Rezultati istraživanja pokazuju da je umnažanje tog virusa usko povezano s razvojem nozemoze. Zaražene kukuljice matica ugibaju, a stjenke matičnjaka postaju tamnosmeđe ili crne boje. U početku bolesti kukuljice postaju blijedožute boje, a između kožice i tijela nakuplja se tekućina. Iz uginulih kukuljica može se izdvojiti velika količina virusa.



Slika 3. Virus crnih matičnjaka

(izvor: http://beeaware.org.au/archive-pest/black-queen-cell-virus/#ad-image-0)

4.4. Virus kronične pčelinje paralize

Kronična pčelinja paraliza je bolest odraslih pčela koja se javlja u dva oblika. Javlja se tijekom sezone i zahvaća veći ili manji broj pčela. Oba oblika mogu se javiti u istoj pčelinjoj zajednici, no najčešće prevladava jedan od njih. Javlja se posvuda u svijetu. Rijetko kad propada cijela pčelinja zajednica, ali gubitak odraslih pčela radilica smanjuje prinose pa bolest može izazvati veće ekonomske štete.

Virus kronične paralize je nejednake dužine i širine. Razmnožava se u različitim tkivima pčela. Znatni broj virusnih čestica utvrđen je u živčanom sustavu, u glavi pčele i u mednom mjehuru. Bolest se javlja tijekom jake nektarne paše, u košnicama smještenim na jakom suncu, uz malo leto i slabo prozračivanje. Na pojavu bolesti utječu i nasljedne osobine.



Slika 4. Kronična pčelinja paraliza

(izvor: http://www.extension.org/pages/71172/honey-bee-viruses-the-deadly-varroa-mite-associates#.VeRIxLWznRu)

Prvi oblik kronične paralize javlja se na većem broju pčela. Bolesne pčele izlaze iz košnice i u većem broju ugibaju pred košnicom. U košnici bolesne pčele nalazimo skupljene na satonošama okvira. Zadak bolesnih pčela je povećan, a pažljivim otvaranjem zatka može se vidjeti proširen medni mjehur pun prozirne tekućine. Javlja se proljev, a bolesne pčele ugibaju za nekoliko dana. U teškim slučajevima bolesti zapaženo je i ugibanje kukuljica, a iz uginulih kukuljica izoliran je virus.

Drugi oblik kronične paralize javlja se na manjem broju pčela. Bolesne su pčele sitnije i sjajne, bez dlačica na zatku, pa dolazi do izražaja temeljna boja hitina. Znakovi bolesti su vrlo posebni. Pčelari najprije primijete kako zdrave pčele izvlače iz košnice bolesne pčele. Bolesne pčele hodaju razmaknutih nogu, a krila im trepere ili su raširena i ukočena. Zbog djelovanja virusa, dlačice im djelomično ispadaju. Pred kraj sezone bolest prestaje sama od sebe, ali se ponekad javlja svake godine na istim pčelinjim zajednicama.

4.5. Virus akutne pčelinje paralize

Akutna pčelinja paraliza virusna je bolest mladih pčela radilica u pčelinjim zajednicama napadnutih grinjom *Varroa destructor*. Bolest nastupa u doba najjačeg razvoja pčelinjih zajednica. Nagla pojava bolesti tumači se aktiviranjem virusa prilikom uboda grinja koje sišu hemolimfu, što dovodi do naglog umnažanja virusa u hemolimfi, te dolazi do uginuća zaražene pčele.



Slika 5. Crna pčela zaražena virusom akutne pčelinje paralize

(izvor: http://www.nationalbeeunit.com/index.cfm?pageid=275&video=03)

4.6. Kašmirski virus pčela

Kašmirski virus ima jako rasprostranjenu distribuciju i smatra se najzaraznijim od virusa medonosnih pčela u laboratorijskim uvjetima. Kada je kašmirski virus ubrizgan u hemolimfu odrasle pčele, smrt nastupa u samo 3 dana. Ne izaziva infekciju dok se hrani pčelama u razvoju. Kada grinje varoe prenose virus, postaje smrtonosan svim oblicima pčelinjeg životnog ciklusa, ali ne pokazuje nikakve određene simptome. Potrebna je kontrola grinja kako bi se spriječio gubitak zajednica.

4.7. Izraelska akutna pčelinja paraliza

Simptomi Izraelske akutne pčelinje paralize su slični simptomima Akutne pčelinje paralize i Kronične pčelinje paralize, uključujući: drhtava krila, tamni abdomen i grudni koš. Dolazi do naglog slabljenja i propadanja zajednice. Pronađen je u svim životnim fazama i društvenim položajima.

5. UTJECAJ VIRUSNIH BOLESTI NA GLOBALNI FENOMEN NESTANKA PČELA

Pojava nestanka pčela zabilježena je prvo u Aziji, zatim se vrlo brzo proširila na Europu i Sjevernu Ameriku. Postoji mnogo nagađanja o tome koji su uzroci i razlozi zbog čega pčele u svijetu masovno nestaju ili ugibaju. Uzroka je mnogo, a neki od njih su: monokultura, veličina poljoprivrednog zemljišta, ishrana pčela, vrijeme i klima, pesticidi itd. Smatra se da je prekomjerna uporaba pesticida glavni uzrok pojave sindroma nestanaka pčela. Prema razini otrovnosti imamo nekoliko kategorija pesticida. To su: neonikotinoidi, organofosfati, karbamati i piretroidi. Uz prekomjernu uporabu pesticida, za pojavu sindroma nestanka pčela predstavlja pojava parazita (*Varroa destructor*), virusa (Izraelska akutna pčelinja paraliza) i nametničkih gljivica (*Nosema ceranae*).

5.1. Mogu li se suzbijati virusne bolesti pčela?

Prema dosadašnjim saznanjima, skoro sve vrste virusa ne mogu se liječiti nekom direktnom metodom. To vrijedi i za viruse medonosnih pčela. Virusi se mogu onemogućiti tehnološkim mjerama u pčelarskoj praksi kojima se izbjegavaju stresni uvjeti. Da bi suzbili virus, neki pčelari vrše zamjenu matice, maticom koja je uzgajana na pčelinjaku gdje nema bolesti.

U tablici 1. prikazani su do danas pronađeni virusi na pčelama i njihova prisutnost na području Europe.

Tablica 1. Poznati virusi na medonosnoj pčeli (*Apis mellifera*)

Virus	**Prisutnost u EU**
Virus akutne pčelinje paralize	+
Kašmirski virus pčela	+
Izraelski akutni virus paralize	+
Virus crnih matičnjaka	+
Virus deformiranih krila	+
Varroa destructor virus 1	+
Virus mješinastog legla	+
Virus paralize usporene pčele	+
Virus kronične pčelinje paralize	+
Virus oblačastog krila	+
Pčelinji virus X	+
Pčelinji virus Y	+
Arkansas pčelinji virus	?
Berkeley pčelinji virus	?
Macula-like virus	+
Nitasti virus	+
Apis Iridescent virus	?
Letalni virus paralize uši	?
Big Sioux River virus	?
Virus sinajskog jezera 1	?
Virus sinajskog jezera 2	?
Kakugo virus	?

(Izvor: http://www.wageningenur.nl/en/Expertise-Services/Research-Institutes/plant-research-international/About/Organisation/Biointeractions-Plant-Health/Bees-1/Research-and-information-and-service-provision/Bee-health/Bee-diseases/Bee-viruses.htm)

6. ZAKLJUČAK

Budući da medonosne pčele imaju veliki privredni i ekonomski značaj važno je posvetiti posebnu pažnju bolestima pčela. Bitno je započeti tretman odmah kada se otkrije bolest. Bolesti pčela koje se zbog brzog širenja i šteta koje nanose pčelarstvu moraju suzbijati prema odredbama postojećeg Pravilnika o mjerama suzbijanja pčelinjih bolesti. U posljednjih desetak godina zbog ubrzanog razvoja došlo se do novih spoznaja. Do sada je izdvojeno dvadesetak pčelinjih virusa, a njihovo utvrđivanje ima sve veće značenje zbog sve učestalije pojave virusnih bolesti. Virusne bolesti pčela vrlo često prolaze kao prikrivene infekcije, te im se zbog nedostatka vidljivih znakova bolesti često ne pridaje dovoljno pozornosti. Novije spoznaje o međudjelovanju patogenih pčelinjih virusa u pčelinjoj zajednici, dovode do zaključka o velikom utjecaju virusa na povećane gubitke i propadanje pčelinjih zajednica.

7. POPIS LITERATURE

Moore, P.A., Wilson, M.E., Skinner, J.A. (2014): Honey Bee Viruses, the Deadly Varroa Mite Associates. Dostupno na: http://www.extension.org/pages/71172/honey-bee-viruses-the-deadly-varroa-mite-associates#.VeRIxLWznRu. (20.08.2015.)

Internet stranice:

http://www.beeologics.com/colony-health/bee-viruses/ (20.08.2015.)

http://www.scribd.com/doc/208159411/Prepoznavanje-i-suzbijanje-pcelinjih-bolesti#scribd (22.08.2015.)

http://spos.info/rad/virusi-opasniji-od-varoe/ (02.09.2015.)

8. SAŽETAK

Većina patogena napada probavni sustav kroz gutanje hrane. Ti patogeni zaraze epitelne stanice srednjeg crijeva, koje se stalno obnavljaju i zaštićene su membranama i filterima koji vežu patogene za tkivo crijeva. Paraziti koji inficiraju tkivo crijeva kao *Nosema apis* i *Nosema cerana* mogu stvoriti promjene na epitelnom tkivu koje omogućuju Virusu crnih matičnjaka prolaz u hemolimfu, te da zaraze ostale stanice u tijelu. U suprotnosti, vanjski parazit *Varroa destructor* se hrani direktno iz pčelinje hemolimfe stvarajući rupu u egzoskeletu kroz koju virus može ući. Većina virusnih infekcija rijetko izaziva infekciju kada se gutaju, ali samo je nekoliko virusnih čestica potrebno za izazivanje infekcije kada se ubrizgava direktno u hemolimfu. Puno virusa se može prenositi *Varroa* grinjama, kao Virus deformiranih krila i Akutna pčelinja paraliza. Ostali virusi, kao Mješinasto leglo, su primijećeni u *Varroa* grinjama, ali se nije primijetio prijenos virusa. Neki virusi, kao Virus deformiranih krila, se množe u *Varroa* grinjama, iako u većini slučajeva ne znamo točnu vezu između grinja i pčela. Nemamo dovoljno detalja o prisutnosti, ulozi i vrstama prijenosa tih virusa domaćih pčela, te ostalih mogućih vrsta prijenosa koje nemaju veze s *Varrom*, što nam komplicira prijedloge za kontrolu. Istraživanja nam pokazuju da virusi utječu na zdravlje medonosnih pčela te jamči pozornost kako pčelara tako i istraživača.

9. SUMMARY

Most pathogens invade the digestive system through oral ingestion of inoculated food. These pathogens infect the mid gut epithelial cells, which are constantly being replaced and are protected by membranes and filters which confine the pathogen to gut tissues. Parasites that infect gut tissue like *Nosema apis* and *Nosema cerana* can create lesions in the epithelium that allow a virus like BQCV to pass into the hemolymph and infect other cells in the body. In contrast the external parasite *Varroa destructor* feeds directly on bee hemolymph providing an opening in the cuticle for viruses to enter. Most virus infections rarely cause infection when ingested orally, but only a few virus particles are necessary to cause infection when injected directly into the the hemolymph. Many viruses can be directly transmitted by Varroa mites, such sa: DWV, those in the acute bee paralysis virus complex, and slow bee paralysis virus. Other viruses, like sacbrood, have been detected in Varroa mites but Varroa has not been shown to directly transmit the virus. Some viruses, like DWV, have been shown to directly multiply in Varroa mites, however in most cases we don't know the exact relationship of Varroa mites to viruses or enough about how transmission occurs from mites to bees. Knowledge about the presence , role, and transmitting routes of these viruses in native bees, and other potential non-Varroa transmission routes is also lacking in detail, complicating recommendations for control. Research does show viruses clearly affect honey bee health and warrant attention from the beekeeper and researcher alike.

9. POPIS TABLICA

Tablica 1. Poznati virusi na medonosnoj pčeli 12

10. POPIS SLIKA

Slika 1. Mješinasto leglo 5

Slika 2. Virus deformiranih krila.....6

Slika 3. Virus crnih matičnjaka 7

Slika 4. Kronična pčelinja paraliza 8

Slika 5. Crna pčela zaražena virusom akutne pčelinje paralize 9

11. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Virusni utjecaj u svim uzorcima 3

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Završni rad

Virusi medonosnih pčela
Viral diseases of honey bees

Doris Krulić

Sažetak:
Većina patogena napada probavni sustav kroz gutanje hrane. Ti patogeni zaraze epitelne stanice srednjeg crijeva, koje se stalno obnavljaju i zaštićene su membranama i filterima koji vežu patogene za tkivo crijeva. Paraziti koji inficiraju tkivo crijeva kao *Nosema apis* i *Nosema cerana* mogu stvoriti promjene na epitelnom tkivu koje omogućuju Virusu crnih matičnjaka prolaz u hemolimfu, te da zaraze ostale stanice u tijelu. U suprotnosti, vanjski parazit *Varroa destructor* se hrani direktno iz pčelinje hemolimfe stvarajući rupu u egzoskeletu kroz koju virus može ući. Većina virusnih infekcija rijetko izaziva infekciju kada se gutaju, ali samo je nekoliko virusnih čestica potrebno za izazivanje infekcije kada se ubrizgava direktno u hemolimfu. Puno virusa se može prenositi *Varroa* grinjama, kao Virus deformiranih krila i Akutna pčelinja paraliza. Ostali virusi, kao Mješinasto leglo, su primijećeni u *Varroa* grinjama, ali se nije primijetio prijenos virusa. Neki virusi, kao Virus deformiranih krila, se množe u *Varroa* grinjama, iako u većini slučajeva ne znamo točnu vezu između grinja i pčela. Nemamo dovoljno detalja o prisutnosti, ulozi i vrstama prijenosa tih virusa domaćih pčela, te ostalih mogućih vrsta prijenosa koje nemaju veze s *Varrom*, što nam komplicira prijedloge za kontrolu. Istraživanja nam pokazuju da virusi utječu na zdravlje medonosnih pčela te jamči pozornost kako pčelara tako i istraživača.

Ključne riječi: Virusi, medonosna pčela, varroa

Summary: Most pathogens invade the digestive system through oral ingestion of inoculated food. These pathogens infect the mid gut epithelial cells, which are constantly being replaced and are protected by membranes and filters which confine the pathogen to gut tissues. Parasites that infect gut tissue like *Nosema apis* and *Nosema cerana* can create lesions in the epithelium that allow a virus like BQCV to pass into the hemolymph and infect other cells in the body. In contrast the external parasite *Varroa destructor* feeds directly on bee hemolymph providing an opening in the cuticle for viruses to enter. Most virus infections rarely cause infection when ingested orally, but only a few virus particles are necessary to cause infection when injected directly into the the hemolymph. Many viruses can be directly transmitted by Varroa mites, such sa: DWV, those in the acute bee paralysis virus complex, and slow bee paralysis virus. Other viruses, like sacbrood, have been detected in Varroa mites but Varroa has not been shown to directly transmit the virus. Some viruses, like DWV, have been shown to directly multiply in Varroa mites, however in most cases we don't know the exact relationship of Varroa mites to viruses or enough about how transmission occurs from mites to bees. Knowledge about the presence , role, and transmitting routes of these viruses in native bees, and other potential non-Varroa transmission routes is also lacking in detail, complicating recommendations for control. Research does show viruses clearly affect honey bee health and warrant attention from the beekeeper and researcher alike.

Key words: Viruses, *Apis mellifera*, Varroa

Datum obrane: