



UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Jerneja JELNIKAR

**KRVAVA UŠ (*Eriosoma lanigerum* [Hausmann],
Homoptera, Aphididae) – OD VNOSA V EVROPO DO
DANES**

DIPLOMSKI PROJEKT

Univerzitetni študij - 1. stopnja

Ljubljana, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Jerneja JELNIKAR

**KRVAVA UŠ (*Eriosoma lanigerum* [Hausmann], Homoptera, Aphididae) –
OD VNOSA V EVROPO DO DANES**

DIPLOMSKI PROJEKT
Univerzitetni študij - 1. stopnja

**WOOLLY APPLE APHID (*Eriosoma lanigerum* [Hausmann], Homoptera,
Aphididae) – FROM THE INTRODUCTION TO EUROPE TO TODAY**

B. SC. THESIS
Academic Study Programmes

Ljubljana, 2012

Diplomski projekt je zaključek Univerzitetnega študija Kmetijstvo – agronomija – 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, na Oddelku za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala izr. prof. dr. Stanislava TRDANA.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: izr. prof. dr. Marina PINTAR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: izr. prof. dr. Stanislav TRDAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: red. prof. dr. Metka HUDINA
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Diplomski projekt je rezultat lastnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svojega diplomskega projekta na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Jerneja JELNIKAR

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Du1
- DK UDK 632.752: 632.937 (043.2)
- KG Prave listne uši/Krvava uš/Biotično varstvo/naravni sovražniki/*Aphelinus mali*
- AV JELNIKAR, Jerneja
- SA TRDAN, Stanislav (mentor)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2012
- IN KRVAVA UŠ (*Eriosoma lanigerum* [Hausmann], Homoptera, Aphididae) – OD
VNOSA V EVROPO DO DANES
- TD Diplomski projekt (Univerzitetni študij - 1. stopnja)
- OP VI, 17 str., 4 sl., 31 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Konec 18. stol. je bila v Evropo vnesena krvava uš (*Eriosoma lanigerum* Hausmann), ki se je zelo hitro razširila po vsej celini in tako je bila najdena tudi v Sloveniji. Enega od vzrokov za poškodbe, ki jih povzroča, lahko najdemo v pogosti rezi, s katero je omogočena naselitev škodljivca na reznih ploskvah. V začetku 20. stol. so k nam vnesli naravnega sovražnika krvavkinega naježdnika (*Aphelinus mali* Haldeman), ki je zmanjšal populacijo krvave uši. Prav tako pa so populacije škodljivca zmanjševali tudi sintetični insekticidi in čeprav je bilo v zadnjih nekaj desetletjih za zatiranje krvave uši rabljenih veliko različnih insekticidov, sta danes pri nas v ta namen registrirani le aktivni snovi pirimikarb in olje oljne ogrščice. Krvava uš danes ni več tako pomemben škodljivec jablane kot je bila včasih. Vzrok za to lahko pripišemo tako naravnim sovražnikom kot insekticidom. Zelo pomembno je najti pravo pot za uporabo obeh skupin sredstev (organizmov). Za zatiranje krvave uši namreč ni ustrezna le uporaba insekticidov, saj lahko ti pripeljejo do pojava odpornosti škodljivca nanje, prav tako pa naravni sovražniki velikokrat sami niso dovolj učinkoviti, da bi zatrli celotno populacijo škodljivca.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- ND Du1
- DC UDC 632.752: 632.937 (043.2)
- CX Aphids/Woolly apple aphid/biological control/natural enemies/*Aphelinus mali*
- AU JELNIKAR, Jerneja
- AA TRDAN, Stanislav (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2012
- TY WOOLLY APPLE APHID (*Eriosoma lanigerum* [Hausmann], Homoptera, Aphididae) – FROM THE INTRODUCTION TO TODAY
- DT B. Sc. Thesis (Academic Study Programmes)
- NO VI, 17 p., 4 fig., 31 ref.
- LA sl
- Al sl/en
- AB In the end of the 18th century woolly apple aphid(*Eriosoma lanigerum* Hausmann) was introduced to Europe. The pest has quickly spread across the Old continent and was also introduced to Slovenia. The reason for the damage it causes can be found in fruit technology, which enables the pruning with often settle on cutting surfaces. At the beginning of the 20th century, the parazitoid *Aphelinus mali* Haldeman was introduced to Slovenia, and shortly afterwards the population of woolly apple aphid has decreased. The population was also decreased because of intensive use of synthetic insecticides. In the last few decades a number of insecticidal active substances was used for controlling the pest in question, but now only active substances pirimicarb and rapeseed oil are registered in our country. Nowadays woolly apple aphids is not as important pest of apple as it was before. For this we can thank to natural enemies and insecticides. It is very important to find the right way to use both groups of assets (organisms). For controlling the woolly apple aphid it is not appropriate only the use of insecticides, which can lead to resistance of the pest to them and also natural enemies are frequently not enough effective to reduce the entire population of the pest.

KAZALO VSEBINE

	Str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo slik	VI
1 UVOD	1
2 PRAVE LISTNE UŠI (Aphididae)	1
2.1 POŠKODBE RASTLIN, POVZROČENE ZARADI NAPADA LISTNIH UŠI	1
2.1.1 Neposredna škoda	1
2.1.2 Posredna škoda	2
3 OPIS KRVAVE UŠI (<i>Eriosoma lanigerum</i> [Hausmann])	3
3.1 GLAVNI GOSTITELJ – JABLANA	3
3.1.1 Ostali gostitelji	4
4 RAZŠIRJENOST IN ŠIRJENJE	4
5 HRANJENJE IN POŠKODBE KRVAVE UŠI	4
6 RAZMNOŽEVANJE	6
6.1 VZROKI ZA ZMANJŠANJE POPULACJE UŠI	7
7 VARSTVO	7
7.1 KEMIČNO ZATIRANJE	7
7.2 NARAVNI SOVRAŽNIKI	10
7.2.1 Dva pristopa pri biotičnem varstvu	10
7.2.2 Vpliv parazitiranosti na listne uši	11
7.2.3 Krvavkin najezdnik (<i>Aphelinus mali</i> Haldeman)	11
7.2.4 Prerazmnožitve krvave uši	13
8 SKLEPI	14
9 VIRI	15

KAZALO SLIK

Slika 1:	Kolonija krvave uši (<i>Eriosoma lanigerum</i>) na vejici jablane prekrita z belimi vatastimi kosmiči (foto: S. Trdan)	Str. 3
Slika 2:	Kolonija krvave uši (<i>Eriosoma lanigerum</i>) na rakasti rani na jablani, nastali zaradi okužbe z glivo <i>Nectria galligena</i> (foto: S. Trdan)	5
Slika 3:	Ličinke krvave uši (<i>Eriosoma lanigerum</i>) na vejici jablane (foto: S. Trdan)	6
Slika 4:	Parazitoidna osica krvave uši <i>Aphelinus mali</i> Haldeman (<i>Aphelinus mali</i> , 2012)	12

1 UVOD

Domovina krvave uši (*Eriosoma lanigerum* [Hausmann]) ali krvavke je Severna Amerika, od koder so jo konec 18. stoletja zanesli v Evropo. Občasno in lokalno je to pomemben škodljivec jablan, le redkokdaj pa napade tudi kutino in glog. Krvava uš je izgubila na pomenu, ko so v dvajsetih letih prejšnjega stoletja v Evropo vnesli njenega naravnega sovražnika – parazitoidno osico krvavkinega najezdника (*Aphelinus mali* Haldeman). Še danes navajajo to kot klasičen primer uspešnega biotičnega zatiranja nekega škodljivca. Vseeno pa se pogosto zgodi, da krvavkin najezdnik zaradi neugodnih podnebnih razmer izgubi svoj biotični potencial in se krvava uš razmnoži tudi v sodobnih nasadih ter povzroči občutno škodo. V pričujočem diplomskem projektu smo proučili domačo in tujo strokovno literaturo, ki obravnava pojavljanje krvave ušiv Evrope od njegovega vnosa do danes.

2 PRAVE LISTNE UŠI (Aphididae)

Listne uši so med najpomembnejšimi fitofagi gojenih in samoniklih rastlinskih vrst, ki neposredno ali posredno povzročajo veliko gospodarsko škodo. Znanih je več kot 3000 rastlinskih vrst in malo verjetno je, da obstaja rastlinska vrsta, ki je uši ne naseljujejo. Listne uši so tudi pomembni vektorji (prenašalci) rastlinskih virusov (Kos in sod., 2008).

Prave liste uši so majhne žuželke, dolge komaj nekaj milimetrov, ovalnega telesa, s tankimi nogami in tipalkami, ki so dokaj dolge. Ustne dele imajo za bodenje in sesanje. Krilate oblike imajo dva para opnastih kril, številne vrste pa imajo na zadku tudi dve cevčici (*siphonae*). Za številne vrste je značilno, da presežek ogljikovih hidratov, ki ga zaužijejo s hrano, izločajo z ekstremiti v obliki t. im. medene rose. Z njo se hranijo mravlje, muhe, čebele, ose in tudi metulji. Na medeni rosi se naselijo glive, ki povzročajo sajavost (npr. *Capnodium salicinum* Mont.) (Vrabl, 1999).

Uši se orientirajo v prostoru po svetlobnih dražljajih v okolju. Sprva letijo proč od rastlin proti nebu, kjer jih privlači kratkovalovna svetloba, ki jo seva nebo, in s tem se širijo po okolici. Na teh ugotovitvah delujejo tudi lovilci uši (aktafidi), do 12 m visoki stolpi, ki iz višine vsesavajo različne vrste uši. Kmalu se odzivanje na svetlobne dražljaje pri ušeh preusmeri tako, da uši privlači dolgovalovna svetloba, ki jo odbijajo listi rastlin. Uši po pristanku na listih le-te poskušajo. Sesalo zabodejo najprej le skozi povrhnjico in se odločijo, ali bodo tam ostale (Sket in sod., 2003).

2.1 POŠKODBE RASTLIN, POVZROČENE ZARADI NAPADA LISTNIH UŠI

2.1.1 Neposredna škoda

V rastni dobi se razvije ogromno število listnih uši, ki rastlinam neposredno odvzemajo ogromne količine asimilatov in beljakovin, kar je zelo občutljiv poseg v njihovo presnovo (Kos in sod., 2008). S sesanjem sokov povzročajo precej škode, nekatere vrste pa pri sesanju izpuščajo toksične snovi, kar ima za posledico upočasnitev ali zaustavitev rasti rastlinskih

organov in celih rastlin. Napadene rastline imajo kodrasto in zavito listje, kažejo različne deformacije, barvo spremenijo tudi napadeni organi, včasih pride tudi do sušenja brstov in listov (Vrabl, 1999). Hkrati z odvzemom rastlinskega soka povzročijo uši tudi primarne poškodbe: zmanjšanje prirasta, nastanek šišk, zbito rast, popolno uničenje zelnatih ali olesenelih delov ali celih rastlin (Kos in sod., 2008).

Za razliko od mnogih drugih enakokrilcev listne uši ne skačejo, gibljejo se počasi, vendar krilati osebki tudi uspešno letajo (Sket in sod., 2003). Prag škodljivosti listnih uši je odvisen vsaj od dveh dejavnikov: od obsega in časa napada listnih uši (Kos in sod., 2008).

Vzroki za naraščanje populacij listnih uši so (Vrabl, 1999):

- pretirano gnojenje z dušikom in gojenje občutljivih sort,
- z zatiranjem plevela se uničuje življenjski prostor naravnih sovražnikov listnih uši,
- intenziviranje pridelovanja gojenih rastlinskih vrst v monokulturi.

2.1.2 Posredna škoda

Nekatere vrste listnih uši so v gospodarskem pomenu bolj škodljive zaradi izločanja medene rose, na kateri se naselijo neparazitske glive sajavosti, ki povzročijo sajavost nadzemskih delov rastlin. Izraz medena rosa se uporablja za imenovanje izločkov skozi analno odprtino uši in drugih sesajočih žuželk, predvsem iz reda Homoptera. Sok iz floema rastlin vsebuje veliko sladkorja in malo aminokislin, ki so za rast uši neobhodne. Da bi zadostile potrebam po beljakovinah, sprejemajo uši vase zelo veliko floemskega soka rastlin. Prebitek prebavljene hrane, večinoma sladkorjev, se zbira v anus, iz katerega uši izločajo kot kapljice medene rose. Glavna sladkorja v medeni rosi sta fruktoza in glukoza (Maček, 1985).

Količina izločene medene rose je odvisna od razvojnega stadija in vrste uši, od gostiteljske rastline in njenega fiziološkega stanja, od temperature, vlage, trajanja dnevne svetlobe ter drugih notranjih in zunanjih dejavnikov (Minks in Harrewijn, 1989).

Medena rosa je mešanica številnih sestavin, značilna zanjo pa je velika koncentracija sladkorjev, ki privablja veliko različnih žuželk. Med njimi so tudi čebele in druge koristne vrste. Odrasli osebki iz redov Hymenoptera in Diptera, ki vključujejo tudi koristne vrste, so večinoma odvisni od medene rose uši kot primarne hrane, ki jo morajo zaužiti tudi zaradi spolnega dozorevanja. Tudi veliko število vrst mravelj ne bi preživel brez tekočih hranilnih izločkov sesajočih žuželk (Kos in sod., 2008).

Medena rosa seveda privablja mnoge druge žuželke, posebno mravlje in čebele. Po drugi strani se je zaradi izločanja medene rose vzpostavil poseben odnos med listnimi ušmi in nekaterimi vrstami mravelj, ki jih redno obiskujejo, se sladkajo z njihovimi izločki, jih branijo pred plenilci in po potrebi prenašajo na druge ustrežnejše in varnejše dele hranilnih rastlin (Kos in sod., 2008).

3 OPIS KRVAVE UŠI (*Eriosoma lanigerum* [Hausmann])

Krvava uš (*Eriosoma lanigerum* [Hausmann]) spada v red Homoptera, podred Aphidina in po novem v družino Aphididae (do nedavno so to vrsto uši uvrščali v družino Pemphigidae). Največ avtorjev, ki to vrsto opisuje, navaja velikost 2 mm, najti pa je možno tudi primerke od 1,2 do 3 mm. Je rjavo rdečkaste do temno vijoličaste barve, obdana je z gostim spletom belih voščenih nitk, ki jih izločajo iz posebnih žlez na zadku (slika 1). Te jo varujejo pred neugodnimi vplivi okolja in tudi pred kontaktno delujočimi insekticidi. Ti vatasti kosmiči so tri- do štirikrat daljši od celotnega telesa uši, imajo pa jih samo popolnoma odrasle uši, mlade je nimajo. Najpogosteje uši najdemo v skupini – koloniji - vatasto kosmičastega videza. Če uš zmečkamo, se iz nje pocedi rjavo rdeč sok, po katerem je vrsta dobila slovensko ime (Beber in Miklavc, 1999).



Slika 1: Kolonija krvave uši (*Eriosoma lanigerum*) na vejici jablane prekrita z belimi vatastimi kosmiči (foto: S. Trdan)

3.1 GLAVNI GOSTITELJ - JABLANA

Jablano (*Malus domestica* Borkh.) botanično uvrščamo v družino rožnic (Rosaceae), poddružino Pomoidee in rod *Malus*, pomološko pa v skupino pečkarjev. Je najpogosteje sajena sadna vrsta, tako v sadovnjakih namenjenih pridelavi in prodaji, kot na vrtovih in okoli hiš. Domovina žlahtne jablane je Kavkaz in osrednja Azija, kjer še danes najdemo številne oblike divjih jablan (Štampar in sod., 2009).

Jablana najbolje uspeva na globokih, zračnih, peščeno-ilovnatih tleh. Prijajo ji zmerno kislina (pH 5,5-6,5) in zmerno vlažna ter s hranili in humusom (2-4 %) bogata tla. Mrzla mokra rastišča za jablano niso ustrezna, prav tako ji ne ustrezajo preveč apnena tla. Brez večjih posledic prenese zimske temperature do -25 °C ter do 35 °C v poletnem času. Jablani najbolj prija zmerno toplo podnebje z enakomerno razporejenimi padavinami. Za lepo obarvanje plodov je potrebno lepo vreme jeseni ter velike razlike med dnevnimi in nočnimi temperaturami v tem času (Štampar in sod., 2009).

Jablana je samoneoplodna sadna vrsta, zato v sadovnjakih sadimo vsaj dve ali tri sorte, ki se med seboj dobro oprahujejo in cvetijo hkrati. Sorte jablan razmnožujemo izključno vegetativno s cepljenjem, nikoli generativno. O višini sadnega drevesa odloča podlaga, na katero je sorta cepljena. Dandanes se uporabljajo podlage, ki so jih izbrali na raziskovalnih postajah East Malling (serije M) in Merton (serije MM) in se med seboj razlikujejo glede na bujnost. Uporaba šibkih podlag ima veliko prednosti: drevo prej zarodi, plodovi so svetlejših barv, obiranje je bližje tal, rez je preprosta, prav tako je lažje škropljenje. Slabosti šibkih podlag pa so, da potrebujejo rodovitna tla, redno namakanje, pridelki so manjši. Pri razdalji sajenja moramo upoštevati podlago, ker bujnejša kot je podlaga, večja mora biti razdalja med posameznimi drevesi (Štampar in sod., 2009).

3.1.1 Ostali gostitelji

Poleg jablane, ki je v naših krajih najbolj znan gostitelj krvave uši, jo lahko najdemo tudi na hruškah, kutini, nekaterih vrstah gloga in na okrasnih rastlinah iz rodov *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Pyracantha* in *Chaenomeles* (Beber in Miklavc, 1999).

4 RAZŠIRJENOST IN ŠIRJENJE

Krvava uš ali krvavka je škodljivec jablane po celem svetu. Prihaja iz vzhodnega dela Severne Amerike, od koder so jo zanesli v Evropo konec 18. oz. v začetku 19. Stoletja, v Anglijo leta 1798, v Nemčijo leta 1802 in v Francijo leta 1812. Danes škodljivca najdemo tudi v Aziji, Afriki in Avstraliji.

5 HRANJENJE IN POŠKODBE KRVAVE UŠI

Krvava uš se hrani s sokom, ki ga izsesava iz vejic na drevesih in koreninskih izrastkih. Lahko se razvija tudi tik pod tlemi in povzroča rane, ki zelo spominjajo na tvorbe, ki nastajajo zaradi bakterije *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn. Posledica sesanja je nastanek rakastih tvorb, ki tudi razpokajo. Nad njimi veje hirajo in lahko tudi propadejo. V ranah se velikokrat naselijo razni škodljivci, kot je jablanova steklokrilka (*Synanthedon myopaeformis* Borkhausen) in povzročitelji bolezni, kot je na primer gliva, povzročiteljica sušice listavcev (*Nectria cinnabarina* (Tode) Fr.) (slika 2). Poleg rakastih tvorb, ki ovirajo pretok sokov skozi dele rastlin, prihaja posledično tudi do pozeb, ker les zaradi slabe prehranjenosti ne dozori. Napadena drevesa slabše nastavijo rodne brste, plodovi so slabše kakovosti, lahko celo neustrezni za prodajo. Tako lahko propadejo cele sadike v drevesnicah

in veliki deli krošnje na drevesih. Tudi rakasti vozli na koreninah, ki so jih povzročile uši, slabijo drevo (Beber in Miklavc, 1999).

Krvava uš povzroča škodo tudi z izločanjem medene rose, na slojih le te pa se poleti dostikrat naselijo glive, ki povzročajo sajavost – črno oblogo na listih in plodovih ter drugih rastlinskih delih. Zaradi sajavosti pride do zelenih delov rastline manj svetlobe, fotosinteza je precej ovirana in v rastlini nastaja manj organskih hranilnih snovi. Krvava uš, kot mnoge druge vrste rastlinskih uši, ogroža zdravje rastlin tudi zato, ker prenaša viruse (Stangl, 2011).



Slika 2: Kolonija krvave uši (*Eriosoma lanigerum*) na rakasti rani na jablani, nastali zaradi okužbe z glivo *Nectria galligena* (foto: S. Trdan)

Kadar jablane poškoduje toča, je pojav krvave uši večji, ker škodljivec rad napade prav poškodovana mesta in se v tem primeru pogosto tudi preveč razmnoži. Največkrat krvava uš naseljuje rane, ki so nastale pri zgodnji rezi. Veliko število kolonij uši ogroža jablane, saj porabijo veliko rastlinskega soka za preživljanje (Modic in Škerlavaj, 2008).

Krvavo uš raznašajo drevesničarji tudi z napadenimi sadikami, veter pa prenaša krilate uši v zgodnjem poletju na velike razdalje, celo prek 50 km daleč (Janežič, 1951). Ocenjevanje intenzivnosti napada in škode v sadovnjaku poteka konec septembra, ko je na jablanah največ kolonij. V drevesnicah ocenjevanje kolonij opravijo julija, da vedo koliko bo škode v mesecu oktobru (Čamprag in sod., 1983).

6 RAZMNOŽEVANJE

Krvava uš je monoecična vrsta, kar pomeni, da celoten razvoj preživi na eni rastlinski vrsti. Ima anholociklični razvoj - razmnožuje se le deviškoročno in živoročno, pri čemer se v razvoju pojavljajo samo samice. V Evropi škodljivec nima zimskega gostitelja, za razliko od njegove domovine Amerike, kjer se krilate oblike selijo na brest (*Ulmus americana* L.). Samice ležejo od 130 pa tudi do 180 ličink. Na leto ima uš od 8 do 15 rodov, kar pomeni, da se naglo in bujno razmnoži, kjer se pojavi. Mlade uši, ki so velike približno 1 mm, se najraje skupaj prisesajo na lanske poganjke in na rane, povzročene z rezjo (slika 3). Dobimo pa jih tudi na novih poganjkih, v listnih pazduhah in na ostalih delih debla in vej, na koreninskem vratu in na koreninah blizu zemeljskega površja.



Slika 3: Ličinke krvave uši (*Eriosoma lanigerum*) na vejici jablane (foto: S. Trdan)

Ko začne uš sprejemati hrano, začne izločati tudi bele voščene niti. Levi se štirikrat. Poleti zraste v dveh tednih, jeseni pa potrebuje za to do šest tednov. Odrasla uš je velika malo več kot 2 mm. Med nekrilatimi ušmi se do poletja pojavi tudi manjše število krilatih uši, ki jih prenaša veter po okoliških sadovnjakih. V poletju se razmnoževanje uši upočasni ali celo preneha zaradi visokih temperatur (nad 30 °C). V takšnih razmerah lahko uši skoraj izginejo. Proti jeseni pa se zopet začnejo naglo razmnoževati. Tedaj je med njimi mnogo krilatih uši, ki odletijo na bližnje breste. Tam se na lubju pojavijo potomci moškega in ženskega spola, ki ne

sprejemajo hrane, a ko samice dorasejo, odložijo po oploditvi po eno zimsko jajčece v razpoke v lubju bresta. Takšna jajčeca v Evropi vedno propadejo in brest pri nas nima pomena za širjenje krvave uši. Nekrilate uši, ki so ostale jeseni na jablani, izležejo še pred nastopom zime mlade ličinke, ki prezimijo v razpokah skorje, na koreninskem vratu ali na koreninah blizu zemeljskega površja (najdemo jih do 25 cm globine). Prezimujoče ličinke brez škode prenesejo do - 27 °C mraza, hujšega mraza pa ne preživijo. V hudih zimah ostanejo žive le uši na koreninah in na koreninskem vratu, kjer jih ne doseže tako hud mraz. Spomladi, v marcu oziroma aprilu, odvisno od temperature, postanejo aktivne in v maju že opazimo nove kolonije, zlasti na reznih ploskvah in ob osnovah mladih poganjkov (Janežič, 1951).

Na pojav krvave uši vpliva več dejavnikov. Zelo pomembno in občutljivo vlogo ima sortiment. Manj občutljive na krvavo uš so sorte: 'Idared', 'Zlati delišes', 'Jonagold', 'Bojkovo jabolko', 'Kanadska reneta', 'Koksova', 'Rumeni belfler', 'Zlata parmena', 'Rdeči astrahan', 'Beli zimski kalvil', 'Ontario' in 'Bobovec'. Občutljive so sorte 'Boskop' in 'Starking' (Viršček Marn in Stopar, 1998). Pomemben dejavnik je tudi izbira podlage. Od podlag je na napad krvave uši najbolj občutljiva M9, medtem ko so podlage MM manj občutljive (Vrabl, 1999).

V Jordaniji so raziskovali pojav krvave uši na dveh sortah jabolk, 'Fuji' in 'Zlati delišes', v obdobju dveh let. Obe sorti sta bili cepljeni na podlago MM 106 in med njima je bila ugotovljena razlika v pojavljanju krvave uši. Pozimi so na sorti 'Fuji' našli nekaj kolonij krvave uši, med tem ko jih na sorti 'Zlati delišes' niso videli. V rastni dobi pa se je na obeh sortah pojavljala krvava uš, pri čemer je bilo na sorti 'Fuji' več kolonij škodljivca kot na sorti 'Zlati delišes'. Odstotek uši, ki jih je napadel krvavkin najezdnik, je bil v obeh zgledih majhen majhen (10 %), a večji pri sorti 'Fuji' kot pri sorti 'Zlati delišes' (Ateyyat in Al-Antary, 2010).

6.1 VZROKI ZA ZMANJŠANJE POPULACIJE UŠI

Številčnost populacije uši na gojenih posevkih se nekje na sredini poletja (sredi julija) v nekaj dneh drastično zmanjša. Takšne populacije si opomorejo po 6-8 tednih. Porušitev populacije povzročijo okoljski dejavniki, ki vključujejo zmanjšanje hranilne vrednosti in kakovosti rastlin, večjo številnost naravnih sovražnikov, ter tudi neugodne vremenske razmere, na primer visoke temperature, nevihte, veter idr. (Kos in sod., 2008).

7 VARSTVO

7.1 KEMIČNO ZATIRANJE

Najpomembnejša pri uporabi kemičnih sredstev je ustrezna in pravočasna aplikacija, da zagotovimo zadovoljivo preventivno učinkovanje. Za doseganje zadostnega učinka insekticidov je škropilni brozgi treba dodajati močila. Pri izbiri pripravkov naj imajo prednost tisti, ki so manj strupeni za naravne sovražnike in delujejo specifično na uši (aficidi).

Dovoljenje za zatiranje krvave uši v Sloveniji imata samo insekticida Pirimor 50 WG z aktivno snovjo pirimikarb in Ogriol z aktivno snovjo oljem navadne ogrščice.

Pirimor 50 WG je kontaktni insekticid s translaminarnim načinom delovanja, tako da deluje prek neposrednega stika ter na uši, ki se prehranjujejo na spodnji strani listov. Nahaja se v formulaciji močljivih zrn. Za zatiranje krvave uši (*Eriosoma lanigerum*) na jablanah se uporablja v 0,065 % koncentraciji (65 g na 100 l vode) pri izhodiščni porabi vode 1000 l na ha. Največji dovoljeni odmerek pri enem tretiranju ne sme preseči 0,75 kg/ha. Tretira se v 7 do 14 dnevnom časovnem razmiku med tretiranjema. Sredstvo lahko uporabimo na istem zemljišču največ dvakrat v rastni dobi. Časovni razmik med tretiranjema prilagodimo intenzivnosti napada škodljivca.

Pri številnih insekticidih obstaja nevarnost nastanka odpornosti (rezistence). Do nje lahko pride zaradi prepogoste uporabe pripravka, uporabe neustreznih odmerkov, prepogoste uporabe pripravkov z enakim načinom delovanja in neupoštevanja praga škodljivosti. Odpornost se pokaže v slabšem delovanju sredstva po nekajletni uporabi. Z namenom preprečiti pojav odpornosti, strokovnjaki priporočajo naslednje ukrepe: Pirimor 50 WG uporabljamo potem, ko je presežen prag škodljivosti. Na istem zemljišču smemo pripravke Pirimor 50 WG ter insekticide iz skupine karbamatov in organskih fosfornih estrov uporabiti največ dvakrat v rastni dobi. V primerih, ko je za zatiranje uši potrebno izvesti več tretiranj letno, uporabimo insekticide z drugačnimi načini delovanja. Tretiranje z ročno oprtno škropilnico na ciljne rastline, ki so nizko nad tlemi, ni dovoljeno. Sredstvo se ne sme uporabljati v vročem in vetrovnem vremenu (temperatura nad 30 °C in hitrost vetra večja od 5 m/s). Sredstvo ne povzroča poškodb na rastlinah (ni fitotoksično), če se ga uporablja za namene in v odmerkih, kot je določeno v navodilu za uporabo. Karenca za jabolka je 14 dni.

Ogriol se uporablja kot dodatek insekticidom za zatiranje krvave uši za povečanje učinkovitosti v 0,5 % koncentraciji (50 ml na 10 l vode). Formuliran je kot koncentrat za emulzijo. Pripravek je lahko fitotoksičen za okrasne rastline. Ne razvršča se med nevarne pripravke in nima karence (FITO-INFO, 2012).

V rastni dobi za začetek zatiranja upoštevamo kritično število. Pri krvavi uši je to, ko najdemo kolonije na 10 % poganjkov. Po navodilih Bayer Crop Science Slovenija (Bayercropscience Slovenija, 2012) lahko uporabimo tudi pripravka Calypso SC 480 in Confidor SL 200. Calypso SC 480 vsebuje aktivno snov tiakloprid in je sistemski insekticid, ki deluje tako, da stimulira nikotinske receptorje v živčevju insekticidov. Calypso® SC 480 se lahko na istem zemljišču uporabi največ dvakrat v rastni dobi, ni fitotoksično. Karenca za jabloko je 14 dni.

Confidor SL 200 je sistemski insekticid z dolgotrajnim učinkovanjem. Deluje kontaktno in oralno. Aktivna snov je imidakloprid. To sredstvo je nevarno za čebele, zato z njim ne smemo tretirati med cvetenjem. V rastni dobi ga lahko pri jablanah uporabimo samo dvakrat.

Janežič (1951) je že pred 60 leti ugotavljal, da se krvavkin najezdnik pri nas ne more povsem uveljaviti, zato je predlagal sajenje sort jablan, ki so bile odporne na krvavo uš in uporabo odpornih podlag. Pri zimski rezi sadnega drevja je svetoval odstranjevanje vej z izrastki, odstranjevanje stare skorje ter mazanje ran s cepilno smolo, da jih ne najdejo uši. Ugotavljal je, da zimsko škropljenje z drevesnimi karbolineji in mineralnimi olji ne učinkuje zanesljivo,

ker ne prodre v globoko skrita zaklonišča, v katerih se pojavljajo majhne mlade uši. Zato spomladi, ko je opaziti po vatastih kosmičih, da so se krvave uši pričele razvijati, predlaga, da se vsa napadena mesta premažejo s čopičem z 12 % emulzijo drevesnih karbolinejev ali pa z nikotinsko špiritno milno brozgo. Za nikotinsko špiritno brozgo poda recept priprave: najprej raztopijo 250 g mazavega mila v malo vroče vode, temu dodajo 2 l gorilnega špirita, nato prilijejo vode do 100 l in končno dodajo še 120 g surovega nikotina. Poda, da dobro učinkujejo tudi letna mineralna olja, zmešana s kakim nikotinskim preparatom. Na koncu še svetuje, da če niso pri prvem mazanju uničili vseh kolonij uši, vnovič mažejo po preteku enega tedna.

Leta 1891 so v Kmetijskih in rokodelskih novicah zapisali, da kakor hitro se krvava uš ugnezdi na sadnem vrtu, posebno pa v drevesnici, je skoraj ne moremo več zatreti. Zaradi tega je potrebno največ pozornosti posvetiti spremljanju krvave uši, z namenom, da jo čim hitreje po detekciji tudi zatremo. Kar pa se tiče zatiranja odraslih osebkov, je skupščina virtemberških vinarjev in sadjarjev v Šorndorfu 21. septembra 1874 sklenila tako: »Krvava uš se pokončava najizdatneje takoj od kraja z ostrimi ščetmi, s katerimi se nastale še prav majhne, mehke hobote dobro raztržejo. Kakor hitro so pa hobote uže pol ali pa cel meter dolge, ne pomaga ščetanje nič več, marveč treba je vse take ušive vejice kar odrezati in sežgati. Pa še po tem delu se mora poškodovano drevje vsaj vsakih štirinajst dni dobro pregledati, vsa posušena lubad ostrgati, vse rane pazljivo zamazati, vrhu tega pa še vse drevo z apnom pobeliti. Belež varuje drevo novih mrčesnih naselitev. Da se krvave uši, ki se izvleče na spomlad v zemlji, ne morejo spraviti na drevje, naj se ovijajo vsa debela s pokatramanimi obvezami, kakeršne uspešno rabijo tudi proti gosenicam. Izkušnje uče, da se še drugače lahko uničijo krvave uši, katere so se jeseni v zemljo zarile, in sicer tako, da se zemlja prekoplje za en cel meter okoli debela ter dobro z živim apnom pomeša. Z milnico, lugom, katramovo vodo, v kateri se je kuhal tobak ali pa kačje grozdje (*Solanum nigrum*), je sicer dobro škropiti, pa ne popolnoma uspešno. Na Angleškem se je pokazalo, da tudi pomaga, ako se lubad namaže s terpentinom. Najboljše sredstvo je pa to, da se vsa ušiva mesta na debelu dobro namažejo s petrolejem, ravno tako tudi debele veje, vse manjše bolne veje pa odrežejo in sežgo« (Krompirjev ..., 1875).

Krvavo uš zatiramo v treh obdobjih; pri predspomladanskih škropljenjih, med rastno dobo ob zatiranju drugih vrst uši in po obiranju. Med rastno dobo je insekticid najbolje uporabiti pred cvetenjem, s čimer se zmanjša njegov negativni vplivna krvavkinega najezdника in tudi volnene prevleke tedaj še niso preveč goste. Opozoriti moramo, da se uš rada razvija na ranah in še posebej na poškodovanih koreninskih izrastkih. Če teh ob škropljenju ne omočimo dovolj, se na njih preživele uši od tam znova naselijo v zgornje dele krošnje, kjer smo jih morda zadovoljivo zatrli (Štampar in sod., 2009).

V Veliki Britaniji vrtnarjem svetujejo, da naj redno pregledujejo jablane in začnejo škodljivca čim prej zatirati. Svetujejo tudi spodbujanje širjenja naravnih sovražnikov, izogibanje insekticidom širokega spektra, ki bi zatrli ne samo uši, ampak tudi naravne sovražnike. Nadalje spodbujajo tudi naselitev ptic, ki se hranijo z žuželkami. Če sadijo nova drevesa, naj

sadijo takšna, ki so odporna na krvavo uš. Že poškodovane dele jablan naj zdrgnejo s krtačo in milom, za zmanjšanje števila uši pa naj uporabijo močan curek vode.

7.2 NARAVNI SOVRAŽNIKI

Velika večina škodljivcev ima naravne sovražnike in pestrost slednjih je velika. Koristni organizmi ali naravni sovražniki se hranijo z rastlinskimi škodljivci, se na njih ali v njih oziroma v njihovi bližini razvijajo in jih tako zatrejo. S svojim delovanjem koristijo človeku, ohranjajo kmetijske pridelke vpogledu količine in kakovosti. Večinoma ne prizadenejo ali poškodujejo gojenih rastlin in niso nevarni ljudem. Koristni živalski organizmi oziroma naravni sovražniki in antagonistični mikroorganizmi so pomembni v biotičnem varstvu rastlin. Biotično zatiranje rastlinam škodljivih organizmov ali biotično varstvo rastlin je način, ki uporablja žive koristne organizme (plenilce, parazitoide, entomopatogene ogorčice, entomopatogene glive, protozoe, bakuloviruse) za obvladovanje populacij škodljivih organizmov, s čimer zmanjšujejo škodo, ki bi jo škodljivci povzročili (Milevoj, 2011).

Paraziti ali zajedavci so entomofagne žuželke. Poseben tip parazitoizma, ki se vedno konča s poginom gostitelja, izvajajo parazitoidi in ta tip parazitizma poznamo le pri žuželkah (Kos in sod., 2008). Parazitoidi so bolj specializirani. Na ali v enega gostitelja odložijo po eno ali več jajčec. Nekaj dni po parazitiranju se spremeni videz škodljivca, tako v obliki in barvi. Iz škodljivca, ki pogine, zleti odrasla žival; pri nekaterih vrstah pa ličinka parazitoida že prej zapusti telo gostitelja in se zabubi zunaj njegovega telesa (Milevoj, 2011). Parazitoide lahko uvrstimo med plenilce in parazite. Kot plenilci vedno ubijejo gostitelja, katerega napadejo, kot paraziti pa potrebujejo le enega gostitelja, da se razvijejo do odraslega osebka (Kos in sod., 2008). Te žuželke imajo zelo pomembno vlogo v varstvu rastlin pred škodljivimi žuželkami.

Parazitoidi so pogosto bolj občutljivi na kemične (sintetične) insekticide kot pa plenilci, odrasli parazitoidi pa so navadno bolj občutljivi od njihovih gostiteljev. Nezreli parazitoidi, ki so v jajčecu njihovega gostitelja ali v kokonu, bolje tolerirajo fitofarmacevtska sredstva (FFS) kot pa odrasli osebki, vendar pa nezreli parazitoidi poginejo, če pogine njihov gostitelj (Kos in sod., 2008).

7.2.1 Dva pristopa pri biotičnem varstvu

Varovalno biotično varstvo je usmerjeno v varovanje domorodnih koristnih organizmov in v vzpodbujanje njihove naselitve, z uporabo okolju prijazne agrotehnike in FFS, s setvijo vmesnih posevkov ali privabilnih rastlin, na katerih se hranijo, razmnožujejo in vzdržujejo koristne vrste (Milevoj, 2011).

Klasično biotično varstvo je usmerjeno v načrtovan vnos tujerodne koristne vrste, zaradi zatiranja tujerodnega koristnega organizma, ki se je pri nas razširil od drugod, s ciljem trajne naselitve. Pomemben zgled iz preteklosti je parazitoid *Aphelinus mali*, ki so ga v Evropo vnesli za zatiranje krvave uši (Milevoj, 2011).

7.2.2 Vpliv parazitiranosti na listne uši

Osnovna lastnost parazitiranja parazitoidov je, da parazitoid vedno ubije svojega gostitelja. Uš tako ne pogine takoj, ampak postopoma strada, saj parazitoid potrebuje čas za razvoj preden povsem izčrpa vir hrane. Parazitiranost uši se lahko kaže na več načinov. Kutikula gostiteljske uši je prebodena z ovipozitorjem (poseben organ, ki ima sposobnost iztiskanja jajčnih celic) parazitoidne samice. Zaporedni vbodi lahko ušem povzročijo tudi smrtonosne (letalne) poškodbe (Kos in sod., 2008).

Neposreden vpliv parazitoida na gostitelja je odvisen od razvojnega stadija parazitoida. Samo jajčece v telesu uši nima posebnega vpliva, razen specifičnega odziva gostitelja. Ličinke v prvih stopnjah razvoja oslabijo uši in vplivajo na manjšo sposobnost razmnoževanja, medtem ko starejše ličinke povzročijo smrt uši in mumifikacijo (Kos in sod., 2008).

7.2.3 Krvavkin najezdnik (*Aphelinus mali* Haldeman)

Najpomembnejši naravni sovražnik krvave uši je parazitoidna osica krvavkin najezdnik (*Aphelinus mali*). V Evropo je bila iz Amerike vnesena v dvajsetih letih prejšnjega stoletja. V Sloveniji so jo našli po prvi svetovni vojni leta 1918. Kot na različnih območjih južne Evrope, se je tudi pri nas dodobra udomačila ter znatno zmanjšala številčnost krvave uši.

Krvavkin najezdnik je osica črne barve, velika približno kakor krvava uš (slika 4). Osica parazitira uši na način, da odlaga jajčeca v uši, ličinka se hrani z vsebino uši, odrasla osica pa zapusti uš skozi luknjico, ki jo pri pregledu zlahka opazimo. Še preden pa osica zapusti uš, lahko po črni barvi ugotovimo, da je parazitirana in da preneha izločati voščene nitke (Beber in Miklavc, 1999).



Slika 4: Parazitoidna osica krvave uši *Aphelinus mali* Haldeman (*Aphelinus mali*, 2012)

Parazitska osica pogosto uspe parazitirati do 70 % uši, kar pa pri zelo velikem številu škodljivcev še vedno ni dovolj, saj se parazitiranje v glavnem dogaja jeseni (Beber in Miklavc, 1999). V primerjavi s krvavo ušjo je krvavkin najezdnik precej bolj občutljiv na nizke zimske temperature, prav tako pa se njegov pojav ne ujema vedno s pojavom krvave uši. Osica ima rada toplo podnebje, zato v hladnih območjih v mumijah krvave uši slabo prezimuje.

Poleg omenjene osice je pomemben plenilec krvave uši tudi polonica *Exochomus quadripustulatus* L. (Tanasijević in Ilić, 1969; Ševar in Vukov, 2005). Naravni sovražniki krvave uši sta še tenčičarica (*Crysoperla carnea* [Stephens]) (Ševar, 2004) in navadna strigalica (*Forficula auricularia* L.) (Ševar, 2006).

V Nemčiji so v raziskovalnih sadovnjakih preučevali pomen polonice *Exochomus quadripustulatus* L. pri zatiranju krvave uši. V tamkajšnjih razmerah polonica ni uspela zadržati populacije uši pod pragom škodljivosti. V Nemčiji je ta polonica sicer najbolj razširjena in se hrani predvsem z ušmi. Med raziskavo so se osredotočili na številčnost in učinkovitost polonice zgodaj spomladi in vse do začetka hranjenja. Njeno številčnost so ugotavljali z vizualnimi pregledi, učinkovitost pa so testirali tako, da so dali jablane, napadene

s krvavo ušjo v kletke, vanje pa so vnesli tudi polonice. V Nemških podnebnih razmerah se je polonica začela hraniti konec marca (Bogya, 1996).

V Nemčiji so strokovnjaki iz Agencije za kmetijstvo in hrano spremljali populacijo krvave uši s spuščanjem strigalice *Forticula auricularia* L.. Ugotovili so, da je biotično zatiranje škodljivca s strigalicami nezadovoljivo, če je populacija škodljivca številčna in če želimo hitro doseči zmanjšanje njegovih populacij. Večjo možnost za uspeh je ekipa strokovnjakov pripisala kombinirani uporabi strigalic in olj (Helsen in sod., 2007; Troups in sod., 2010).

Prav tako so v Nemčiji raziskovali zatiranje krvave uši s spuščanjem krvavkinega najezdника (*Aphelinus mali*). Tega so namnoževali v laboratorijskih razmerah, nato pa so osebkve vnesli na prosto. Vnašanje odraslih osebkov se je izkazalo za bolj ustrezno kot vnašanje posebnih kartic z napadenimi mumijami, kar je veljalo za prva obravnavanja. Odrasli osebki parazitoida *A. mali* so v začetku junija močno zmanjšali populacijo krvave uši, čeprav njihova učinkovitost ni bila dovolj visoka, da bi povsem preprečila poškodbe na drevesih. Praktična aplikacija vrste *A. mali* zgodaj spomladi (po cvetenju) ni bila učinkovita, saj vremenske razmere niso bile ustrezne. Strokovnjaki, ki so sodelovali v omenjeni raziskavi, so ugotovili, da je številčnost potomstva vrste *A. mali* odvisna od temperature in jakosti svetlobe (Hetebrugge in sod., 2006).

Na Novi Zelandiji so ugotavljali strupenost insekticidov za krvavkinega najezdника (*Aphelinus mali*). Ugotovili so, da indikarb, žveplo in apno zanj niso škodljivi, medtem ko sta diazinon in karbaril najezdniku škodljiva in povzročata visoko smrtnost izpostavljenih osebkov. Avtorji prispevka priporočajo zmanjševanje uporabe insekticidov, ki so strupeni za najezdника v korist trajnostnega zatiranja krvave uši v nasadih jablan (Rogers in sod., 2011).

V Washingtonu so na jablani preučevali pasti za lovljenje odraslih osebkov parazitoida *Aphelinus mali*. Učinkovite metode vzorčenja odraslih osebkov so namreč lahko v pomoč pri izvajanju biotičnega varstva rastlin. Uporabljali so različne lepljive plošče, da bi ugotovili katera barva je najbolj ustrezna ter kateri položaj plošč zagotavlja največji ulov. Ugotovili so, da najezdника najbolj privlači rumena barva (imeli so prozorno, belo in rumeno) ter, da naj lepljiva plošča visi ob deblu (Beers, 2012).

7.2.4 Prerazmnožitve krvave uši

Navadno se krvava uš prerazmnoži zato, ker se razmnožuje hitreje kot osica, ki ima pri nas po nekaterih podatkih od 7 do 8 rodov letno. Razlogi prerazmnožitve krvave uši so lahko tudi v pretiranem gnojenju, posebno z dušikom, in v pogosti rezi, s katero se na reznih ploskvah ustvarjajo idealne razmere za njeno naselitev. Največkrat pa je razlog prerazmnožitev in nenadzorovana raba fitofarmaceutskih sredstev (Beber in Miklavc, 1999).

V optimalnih razmerah bi moral s krvavo ušjo opraviti krvavkin najezdnik, ki svoje koristno delo opravlja zlasti v toplih legah. V hladnih območjih parazitoid slabo prezimi in tudi v hladnih pomladih se lahko bistveno zmanjša njegovo število. Včasih pride do slabega učinka osice tudi poleti, če se močnejše ohladi (Vrabl, 1999).

Z uporabo DDT-ja, ki so ga nekoč uporabljali za zatiranje jabolčnega zavijača (*Cydia pomonella* L.), se je populacija krvavkega najezdnika toliko znižala, da je v nekaterih regijah krvava uš postala pomemben škodljivec (Davidson in Peairs, 1966; Beers in sod., 2007).

Strokovnjaki ugotavljajo, da je krvavo uš mogoče učinkovito zatreti z ustrezno kombinacijo kemičnega in biotičnega varstva. Pri tem so nadvse pomembna znanja o razvojnem krogu škodljivca, s posebnim poudarkom na njegovih interakcijah z dejavniki okolja (Belien in sod., 2011).

V laboratorijskih poskusih so ugotovili, da je imidaklopid bolj toksičen za krvavkega najezdnika kot insekticida na podlagi aktivnih snovi triazamat in pirimikarb. V svetu so tudi ugotovili, da obstajajo odporne rase krvavkega najezdnika na nekatere insekticide iz skupine organskih fosforov. V ZDA so ugotovili delno rezistenco krvavkega najezdnika na azinfos-metil, kar je najverjetneje posledica dolgoletne uporabe pripravkov na podlagi omenjene aktivne snovi (Cohen in sod., 1996, cit. Po Beber in Miklavc, 1999; Beers, 1989, cit. po Beber in Miklavc, 1999).

8 SKLEP

Ob vnosu v Evropo ob koncu 18. stoletja se je krvava uš po državah srednje Evrope razširila s sadilnim materialom in s krilatimi oblikami te uši, ki jih veter lahko odnesena razdalje prek 50 km. V tistem času je bila krvava uš pomemben škodljivec jablan. Odkar pa so k nam uvozili njenega naravnega sovražnika, zajedavsko osico *Aphelinus mali*, se je številčnost krvave uši močno zmanjšala. Poleg krvavkega najezdnika ima danes krvava uš tudi druge naravne sovražnike, kot so polonice (Coccinellidae), hrčice (Cecidomyiidae), trepetavke (Syrphidae) in strigalice (*Forficula* spp.).

Številčnost populacij krvave uši se je začela zmanjševati z intenziviranjem rabe fitofarmaceutskih sredstev in čeprav je bilo v zadnjih nekaj desetletjih za njeno zatiranje uporabljenih veliko aktivnih snovi, sta danes pri nas v ta namen registrirani le aktivni snovi pirimikarb in olje oljne ogrščice.

Danes krvava uš ni več tako pomemben škodljivec jablane kot je bila včasih. Za to se lahko zahvalimo naravnim sovražnikom in insekticidom. Zelo pomembno je najti pravo pot za uporabo obeh skupin sredstev (organizmov). Za zatiranje krvave uši namreč ni ustrezna le uporaba insekticidov, saj lahko ti pripeljejo do pojavnosti odpornosti škodljivca nanje, prav tako pa naravni sovražniki velikokrat sami niso dovolj učinkoviti, da bi zatrli celotno populacijo škodljivca.

9 VIRI

Aphelinus mali. 2012.

<http://www.hortnet.co.nz/key/keys/bugkey2a/wings/dblwing/clrwings/aphelad6.htm> (20. 9. 2012)

Ateyyat M. A., Al-Antary M. T. 2010. Population trends of woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum* and its parasitoid, *Aphelinus mali* on two apple cultivars in Jordan. Jordan Journal of Agricultural Sciences, 6, 3: 333-341

Bayercropscience Slovenija. 2012.

<http://www.bayercropscience.si/> (25. 8. 2012)

Beber K., Miklavc J. 1999. Novejše izkušnje z zatiranjem krvave uši (*Eriosoma lanigerum* Hausmann). V: Zbornik predavanj in referatov s 4. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin. Portorož, 3.-4. marec 1997. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 413-417

Beers E. H., Cockfield S. D., Fazio G. 2007. Biology and management of woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum* (Hausmann), in Washington state. Pome Fruit Arthropods, 30, 4: 37-42

Beers E. H. 2012. Effect of trap color and orientation on the capture of *Aphelinus mali* (Hymenoptera: Aphelinidae), a parasitoid of woolly apple aphid (Homoptera: Aphididae). Journal of Economic Entomology, 4, 105: 1342-1349

Belien T., Bangels E., Goossens G., Berkvens N., Viaene N. 2011. Towards improved control of woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum*) in integrated fruit production. Acta Horticulturae, 917: 15-22

Krompirjev žužek, slivni rivčekar in pa krvava uš. 1875. Kmetijske in rokodelske novice, 49: 19-20

<http://www.dlib.si/details/URN>: NBN: SI: DOC – 5OBXXJUE (24.9.2012)

Bogya S. 1996. The role of conifer ladybird (*Exoshomus quadripustulatus* L.) in controlling the populations of woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum* Hausm.). Novenyvedelen, 32, 8: 407-410

Čamprag D., Krnjaić Đ., Maceljki M., Maček J., Marić A., Vrabl S. 1983. Priručnik: izveščanje i prognozne službe zaštite poljoprivrednih kultura. Zemun, RO Sava Mihić: 682 str.

Davidson R. H., Peairs L. M. 1966. Insects pests of farm, garden, and orchard. New York, London & Sydney, John Wiley&Sons Inc.: 675 str.

- FITO-INFO. 2012. Slovenski informacijski sistem za varstvo rastlin. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Fitosanitarna uprava RS.
<http://www.fito-info.si/> (25. 8. 2012)
- Helsen H., Trapman M., Polfliet M., Simonse J. 2007. Presence of the common earwig *Forticula auricularia* L. in apple orchards and its impact on the woolly apple aphid *Eriosoma lanigerum* (Hausmann). Bulletin OILB/SROP, 4, 30: 31-35
- Hetebrugge K., Fieger-Metag N., Kienzle J., Bathon H., Zebitz C. P. W., Zimmer J. 2006. Biological control of woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum* Hausm.) with *Aphelinus mali* Hald. V: Ecofruit. 12th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in organic Fruit-Growing. Proceedings of the conference, Weinsburg, Germany: 36-42
- Janežič F. 1951. Varstvo rastlin pred boleznimi in škodljivci. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 567 str.
- Kos K., Tomanović Ž., Petrović-Obradović O., Laznik Ž., Vidrih M., Trdan S. 2008. Aphids (Aphididae) and their parasitoids in selected vegetable ecosystems in Slovenia = Prave listne uši (Aphididae) in njihovi parazitoidi v izbranih vrtnarskih ekosistemih Slovenije. Acta agricultura Slovenica. [Tiskana izd.], 91, 1: 15-22.
- Maček J. 1985. Oris biologije listnih uši. Ljubljana, Univerza Edvarda Kardelja, Biotehniška fakulteta: 41 str.
- Milevoj L. 2011. Biotično zatiranje škodljivcev v zavarovanih prostorih. Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Fitosanitarna uprava Republike Slovenije: 84 str.
- Minks A. K., Harrewijn P. 1989. Aphids: their biology, natural enemies and control: volume C. Amsterdam, Elsevier: 312 str.
- Modic Š., Škerlavaj V. 2008. Pomembnejši škodljivci jablan in hrušk. Sad, 10: 3-4
- Rogers D. J., Sharma N., Stretton D. C., Walker J. T. S. 2011. Toxicity of pesticides to *Aphelinus mali*, the parasitoid of woolly apple aphid. New Zealand Plant Protection, 64: 235-240
- Sket B., Kuštor V., Gogala M. 2003. Živalstvo Slovenije. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 664 str.
- Stangl M. 2011. Sadje z domačega vrta: vse o sortah, sajenju, oskrbi in obiranju. Ljubljana, Mladinska knjiga: 215 str.

- Ševar M. 2004. Upoznajmo korisne kukce: očuvajmo biološko ravnotežu. Zlatooka. Zagreb, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu: 4 str.
- Ševar M. 2006. Upoznajmo korisne kukce: očuvajmo biološko ravnotežu. Uholoža, Štriga ili Škarica. Zagreb, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu: 4 str.
- Ševar M., Vukov Z., 2005. Upoznajmo korisne kukce: očuvajmo biološko ravnotežu. Božje ovčice (Bubamare). Zagreb, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu: 4 str.
- Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2009. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.
- Tanasijević N., Ilić B. 1969. Posebna entomologija. Beograd, Građevinska knjiga: 399 str.
- Toups I., Zimmer J., Trautmann M., Beer M., Buchleither S., Herz A. 2010. Control of the woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum* Hausm.) by releasing earwigs (*Forficula auricularia* L.) and support oil applications. Ecofruit, 14th International Conference on Organic Fruit-Growing. Proceedings for the conference, Hohenheim, Germany: 126-132 http://www.ecofruit.net/2010/17_RP_I_Toups_J_Zimmer_M_Trautmann_et_al_S126bis132.pdf (25. 8. 2012)
- Viršček Marn M., Stopar M. 1998. Sorte jabolk. Ljubljana, Kmečki glas: 211 str.
- Vrabl S. 1999. Posebna entomologija: škodljivci in koristne vrste na sadnem drevju in vinski trti. Maribor, Fakulteta za kmetijstvo: 172 str.