

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Lucija FLORIJAČIČ

**SEZONSKA DINAMIKA PASASTEGA GROZDNEGA
SUKAČA (*Clysia ambiguella* Hübner) IN
KRIŽASTEGA GROZDNEGA SUKAČA (*Lobesia
botrana* [Denis & Schiffermüller]) NA DVEH SORTAH
ŽLAHTNE VINSKE TRTE**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Lucija FLORIJAČIČ

**SEZONSKA DINAMIKA PASASTEGA GROZDNEGA SUKAČA
(*Clysia ambiguella* Hübner) IN KRIŽASTEGA GROZDNEGA SUKAČA
(*Lobesia botrana* [Denis & Schiffermüller]) NA DVEH SORTAH
ŽLAHTNE VINSKE TRTE**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**SEASONAL DYNAMICS OF EUROPEAN GRAPE BERRY MOTH
(*Clysia ambiguella* Hübner) AND EUROPEAN GRAPEVINE MOTH
(*Lobesia botrana* [Denis & Schiffermüller]) ON TWO VARIETIES OF
EUROPEAN GRAPEVINE**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2010

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija kmetijstva - agronomija. Opravljeno je bilo na Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poskus je potekal v Vipavski dolini, natančneje v vinogradu v vasi Gaberje pri Ajdovščini.

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Katja VADNAL
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

Član: prof. dr. Zora KOROŠEC-KORUZA
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Lucija FLORIJAČIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 634.8:632.78:632.936.2(043.2)
KG	<i>Clysia ambiguella</i> /pasasti grozdni sukač/ <i>Lobesia botrana</i> /križasti grozdni sukač/vinska trta/monitoring/feromonske vabe/Vipavska dolina
KK	AGRIS H01/H10
AV	FLORIJAČIČ, Lucija
SA	TRDAN, Stanislav (mentor)
KZ	SI-1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2010
IN	SEZONSKA DINAMIKA PASASTEGA GROZDNEGA SUKAČA (<i>Clysia ambiguella</i> Hübner) IN KRIŽASTEGA GROZDNEGA SUKAČA (<i>Lobesia botrana</i> [Denis & Schiffermüller]) NA DVEH SORTAH ŽLAHTNE VINSKE TRTE
TD	Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP	VIII, 34, [2] str., 8 sl., 1 pril., 35 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Leta 2007 smo v vinogradu v vasi Gaberje pri Ajdovščini spremljali zastopanost pasastega grozdnega sukača (<i>Clysia ambiguella</i>) in križastega grozdnega sukača (<i>Lobesia botrana</i>) na dveh sortah žlahtne vinske trte: 'Chardonnay' in 'Rebula'. V vinogradu, velikosti 0,35 ha, smo simetrično razporedili feromonske vabe, in sicer na vsako sorto žlahtne vinske trte po dve za vsako vrsto škodljivca. Samci so se pojavljali od konca aprila do začetka septembra in so v tem času oblikovali dva rodova. Pasasti sukač je vrh prvega rodu na obeh sortah vinske trte dosegel med 23. aprilom in 6. majem, vrh drugega rodu pa med 18. junijem in 1. julijem. Križasti grozdni sukač je bil v prvem rodu najštevilčnejši v obdobju med 7. in 27. majem, v drugem pa med 11. junijem in 22. julijem. Zadnje tri osebkke smo ujeli med 27. avgustom in 2. septembrom. Na številčnost osebkov v rastni dobi so vplivale vremenske razmere, predvsem temperatura zraka, množina padavin in relativna zračna vlaga. V naše vabe se je ujelo skoraj enkrat več metuljev križastega grozdnega sukača kot pasastega grozdnega sukača. Na podlagi rezultatov naše raziskave sklepamo, da se v Sloveniji pojavljata najmanj dva rodova pasastega in križastega grozdnega sukača na leto. Sklepamo tudi, da sorta žlahtne vinske trte nima vpliva na zastopanost obeh vrst grozdnih sukačev.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC UDC 634.8:632.78:632.936.2(043.2)
CX *Clysia ambiguella*/European grape berry moth/*Lobesia botrana*/European grapevine moth/grapevine/monitoring/pheromone baits/Vipavska valley
CC AGRIS H01/H10
AU FLORIJAČIČ, Lucija
AA TRDAN, Stanislav (supervisor)
PP SI-1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2010
TI SEASONAL DYNAMICS OF EUROPEAN GRAPE BERRY MOTH (*Clysia ambiguella* Hübner) AND EUROPEAN GRAPEVINE MOTH (*Lobesia botrana* [Denis & Schiffermüller]) ON TWO VARIETIES OF EUROPEAN GRAPEVINE
DT Graduation Thesis (University Studies)
NO VIII, 34, [2] p., 8 fig., 1 ann., 35 ref.
LA sl
AL sl/en
AB During 2007 the occurrence of European grape berry moth (*Clysia ambiguella*) and European grapevine moth (*Lobesia botrana*) was monitored in vineyard at Gaberje village near Ajdovščina. We observed them on two grapevine varieties: 'Chardonnay' and 'Rebula'. Four pheromone lures were placed symmetrically on each variety of grapevine in the vineyard with the size of 0,35 ha. From the end of April to the first days of September, the butterflies developed two generations. The peak of the first generation of European grape berry moth was established from 23rd April to 6th May, followed by the second generation, which peaked between 18th June and 1st July. The first generation of European grapevine moth occurred in the period between 7th and 27th of May, followed by the second generation, which established between 11th June and 22nd July. The last three specimens were caught between 27th August and 2nd September. The number of present specimens during the growing season was influenced by weather conditions, namely the air temperature, quantity of precipitations and the relative humidity. In our lures almost twice as many butterflies of European grapevine moth were collected in comparison to European grape berry moth. It is assumed that in Slovenia at least two generations of European grape berry moth and European grapevine moth appear per year. It is assumed also that the variety of grapevine has no influence on the occurrence of both species of butterflies.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo slik	VII
Kazalo prilog	VIII
1 UVOD	1
1.1 POVOD ZA DELO	1
1.2 NAMEN DELA IN DELOVNA HIPOTEZA	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 SPLOŠNO O METULJIH	2
2.1.1 Razširjenost	2
2.1.2 Sistematika	2
2.1.3 Opis in zgradba	3
2.1.4 Življenjski krog	3
2.1.4.1 Jajčece	4
2.1.4.2 Ličinka	4
2.1.4.3 Buba	4
2.1.4.4 Odrasel osebek	4
2.2 PASASTI GROZDNI SUKAČ (<i>Clysia ambiguella</i> Hübner) IN KRIŽASTI GROZDNI SUKAČ (<i>Lobesia botrana</i> [Denis & Schiffermüller])	4
2.2.1 Sistematika	5
2.2.2 Razširjenost	5
2.2.3 Gostiteljske rastline	5
2.2.4 Opis žuželk	6
2.2.5 Razvojni krog	7
2.2.6 Škodljivost na vinski trti	8
2.2.6.1 Siva plesen (<i>Botrytis cinerea</i> Pers.)	8
2.2.7 Zatiranje	9
2.3 VPLIV ABIOTIČNIH DEJAVNIKOV NA ŽUŽELKE	11
2.3.1 Temperatura	11
2.3.2 Vlaga	11
2.3.3 Svetloba	12
2.3.4 Padavine	12
2.3.5 Veter	12
2.4 FEROMONI	12
2.4.1 Kemična sestava feromonov	13
2.4.2 Uporaba in delovanje feromonov	13
2.4.3 Strupenost feromonov	13
2.5 SPLOŠNO O VINSKI TRTI (<i>Vitis vinifera</i> L.)	14
2.5.1 Razširjenost	14
2.5.2 Vpliv okolja na trto	14
2.5.2.1 Svetloba	14
2.5.2.2 Temperatura	15

2.5.2.3	Voda	15
2.5.2.4	Tla	15
2.5.3	Gnojenje vinske trte	15
2.5.4	Varstvo vinske trte	16
2.5.4.1	Konvencionalno varstvo vinske trte	16
2.5.4.2	Integrirano varstvo vinske trte	16
2.5.4.3	Varstvo vinske trte v ekološki pridelavi	17
2.5.5	Sorte in podlage vinske trte	18
2.5.5.1	Sorta 'Chardonnay'	18
2.5.5.2	Sorta 'Rebula'	19
2.5.6	Razvojni stadiji vinske trte v rastni dobi	19
2.5.7	Trgatev	20
2.5.8	Ostali pomembnejši škodljivci in bolezni vinske trte	20
3	MATERIALI IN METODE	21
3.1	LOKACIJA VIHOGRADA	21
3.2	IZVEDBA POSKUSA	21
3.3	FEROMONSKE VABE	23
3.4	VREMENSKE RAZMERE	23
4	REZULTATI	24
4.1	VPLIV VREMENSKIH RAZMER NA POJAVLJANJE GROZDNIH SUKAČEV V LETU 2007	24
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	29
6	POVZETEK	31
7	VIRI	32
ZAHVALA		
PRILOGA		

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Odrasla osebkka križastega grozdnega sukača (<i>Lobesia botrana</i> [Denis & Schiffermüller]) (levo) (Trebižan, 2009a) in pasastega grozdnega sukača (<i>Clysia ambiguella</i> Hübner) (desno) (Tosi, 2004).	7
Slika 2: Gnitje grozdov vinske trte zaradi okužbe s sivo plesnijo (<i>Botrytis cinerea</i> Pers.) (Trebižan, 2009).	9
Slika 3: Vinograd v vasi Gaberje leta 2007 (foto: L. Florijančič, 2007).	21
Slika 4: Skica terasastega vinograda in prikaz postavitve feromonskih vab.	22
Slika 5: Feromonska vaba za lovjenje križastega grozdnega sukača (<i>Lobesia botrana</i> [Denis & Schiffermüller]) in pasastega grozdnega sukača (<i>Clysia ambiguella</i> Hübner) (foto: L. Florijančič, 2007).	23
Slika 6: Časovni prikaz gibanja številčnosti samcev grozdnih sukačev na sorti 'Chardonnay', povprečna temperatura zraka in skupna množina padavin v letu 2007 (Agencija ..., 2007).	25
Slika 7: Časovni prikaz gibanja številčnosti samcev grozdnih sukačev na sorti 'Rebula', povprečna temperatura zraka in skupna množina padavin v letu 2007 (Agencija ..., 2007).	26
Slika 8: Časovni prikaz gibanja številčnosti samcev grozdnih sukačev na obeh sortah vinske trte in povprečna relativna zračna vlaga v letu 2007 (Agencija ..., 2007).	28

KAZALO PRILOG

Priloga A: Časovni prikaz števila ulovljenih samcev pasastega grozdnega sukača in križastega grozdnega sukača s feromonskimi vabami v Gaberjah leta 2007

1 UVOD

1.1 POVOD ZA DELO

Pasasti grozdni sukač (*Clysia ambiguella* Hübner) in križasti grozdni sukač (*Lobesia botrana* [Denis & Schiffermüller]) sta pri nas in drugod po svetu, kot na primer v severni in zahodni Afriki, na Japonskem, v Mali in vzhodni Aziji, v Čilu in ZDA, dolgo znana škodljivca vinske trte. Ta jima poleg volčina (*Daphne gnidium* L.), oljke (*Olea europaea* L.) in še nekaterih drugih rastlin, pomeni glavni vir prehrane (Cooper in sod., 2010). Domača strokovna literatura grozdnega sukača obravnava skupaj, ker naj bi imela zelo podoben razvoj in ker povzročata podobno škodo.

Obe vrsti škodljivcev naj bi imeli pri nas dva rodova na leto, izjemoma se pri križastemu grozdnemu sukaču proti koncu rastne dobe pojavi še tretji rod. Ker številčnost škodljivcev v rastni dobi v veliki meri določa njihovo škodljivost, je ta podatek ključnega pomena pri izbiri strategije zatiranja. Prvega rodu gosenic, ki izjedajo kabrnke in grozdiče, navadno ni potrebno zatirati. V večini let celo pripomore k zelenemu osipanju jagod, da se ostale jagode bolje razvijejo. Večjo posredno škodo povzročajo gosenice drugega in tretjega rodu, saj z ranami na grozdju povzročijo širjenje sive plesni (*Botrytis cinerea* Pers.). Za preprečitev hujših katastrof, kot je popolna izguba pridelka, ta dva rodova zatiramo preventivno ali v samem začetku napada (Macelj, 1999).

Bionomija obeh vrst sukačev je bila v Sloveniji doslej že preučevana, vendar podnebne spremembe v zadnjem obdobju vplivajo na spremenjeno sezonsko dinamiko in številčnost žuželk. Vse bolj ogreto ozračje ugodno vpliva na razvoj teh dveh škodljivcev, poleg visoke temperature pa jima prija tudi ustrezna relativna zračna vlaga (od 40 do 90 %) ter čim manj padavin in vetra (Vrabel, 1999). Zaradi omenjenih in nekaterih drugih dejavnikov je prav, da še naprej spremljamo in preučujemo način življenja in razvoja teh dveh škodljivcev.

1.2 NAMEN DELA IN DELOVNA HIPOTEZA

Namen našega dela je bil preučiti gibanje številčnosti pasastega grozdnega sukača in križastega grozdnega sukača na dveh sortah žlahtne vinske trte, 'Chardonnay' in 'Rebula', s feromonskimi vabami.

Poskus smo leta 2007 opravili v vinogradu v vasi Gaberje pri Ajdovščini. Na tej lokaciji smo nastavili osem feromonskih vab, in sicer na vsako sorto žlahtne vinske trte po štiri. Naša opazovanja so trajala od konca aprila do začetka septembra.

Delovna hipoteza naše naloge je, da se sezonska dinamika obeh vrst razlikuje ter da nanjo pomembno vplivajo vremenske razmere. Predvidevali smo, da bomo z našo raziskavo ugotovili, koliko rodov na leto razvijeta pasasti grozdni sukač in križasti grozdni sukač ter katera vrsta se na izbrani lokaciji pojavlja bolj številčno. Predvidevali smo tudi, da sorta žlahtne vinske trte nima večjega vpliva na zastopanost obeh vrst grozdnih sukačev.

2 PREGLED OBJAV

2.1 SPLOŠNO O METULJIH

2.1.1 Razširjenost

Red metuljev (Lepidoptera) predstavlja med približno 1.400.000 opisanimi vrstami na Zemlji tretjo najbolj obsežno skupino žuželk. Od približno 140.000 vrst je več kot polovica metuljčkov (Microlepidoptera) in le 17.000 vrst dnevnih metuljev (Sket in sod., 2003). Metulji so, z izjemo Antarktike, razširjeni po vseh celinah, mnoge vrste pa ostajajo neodkrite, zato naj bi na Zemlji po oceni strokovnjakov živelo 350.000 vrst metuljev (Milevoj, 2007).

Na ozemlju Evrope je doslej znanih 8470 vrst, med njimi je 440 vrst dnevnih metuljev (Čelik in sod., 2005). V Sloveniji je favna metuljev zelo bogata; tu živi okrog 3200 vrst, od tega 183 vrst dnevnih metuljev (Milevoj, 2007). Številčnost vrst in ekološka pestrost sta posledica heterogenosti Slovenije, katera leži na stičišču Alp, Sredozemlja, Dinaridov in Panonske nižine (Čelik in sod., 2005).

Velik problem predstavlja zmanjšanje vrstne raznolikosti metuljev, ki je najbolj intenzivno v zadnjih desetletjih. Najbolj so ogrožene populacije v nižinskih predelih zahodne in srednje Evrope, kjer prevladuje industrija in intenzivno kmetijstvo. Po podatkih iz rdečega seznama je v Sloveniji ogroženih 223 (7 %) vrst metuljev (Čelik in sod., 2005).

2.1.2 Sistematika

Metulji spadajo v deblo členonožcev (Arthropoda), v razred žuželk (Insecta), v podrazred krilatih žuželk (Pterygota), v red metuljev (Lepidoptera). Po starejši razdelitvi razlikujemo metulje na skupini velikih metuljev (Macrolepidoptera) in metuljčkov (Microlepidoptera). Ta razdelitev ne odraža dejanskih sorodstvenih odnosov med višjimi sistematskimi kategorijami, a je kljub temu v praksi najpogosteje uporabljena (Sket in sod., 2003).

Modernejši način delitve temelji na oblikovanosti obustnega aparata in strukturah na krilih, ki omogočajo usklajeno zamahovanje med letom. Tako poznamo dva podredova: prametuljčki (Aglossata) in rilčasti metulji (Glossata). Slednji prevladujejo kar z 99 % in se nadalje delijo na dve skupini: Monotrysia in Ditrysia. Skupini se razlikujeta po razvitosti sprednjih in zadnjih kril in po namestitvi ter številu spolnih odprtin samice. Manj številčna skupina Monotrysia (tri naddružine) ima enakomerno ožiljenost ter eno spolno odprtino, skupina Ditrysia (16 naddružin) pa ima slabše ožiljena zadnja krila ter dve spolni odprtini (Milevoj, 2007).

Najbolj znana je delitev glede na časovno aktivnost odraslih osebkov, na nočne (Heterocera) in dnevne metulje (Rhopalocera). Prevladujoči nočni metulji so aktivni predvsem ponoči in so zamolklih barv, dnevni metulji pa letajo podnevi ter imajo pisano obarvana krila. Dnevnik pri počivanju krila zložijo pokonci, nočni metulji pa svoja daljša

in ožja krila pustijo razprostrta ali pa jih zložijo ob telesu (Taylor, 1997). Opisane lastnosti lahko izjemoma veljajo za nočne in dnevne metulje, zato je taksonomsko gledano takšna razdelitev prisiljena in ne ustreza naravnemu stanju (Kurillo, 1992).

2.1.3 Opis in zgradba

Telo členonožcev je sestavljeno iz trdne in obenem prožne hitinjače, v kateri imajo oporo različni organi in mišičje. Na metuljevem telesu so dobro vidni glava, oprsje in zadek (Kurillo, 1992).

Na glavi (*caput*) so najbolj opazne velike oči, sestavljene iz nekaj tisoč stožčastih očesc (*ommatidium*), ki zaznavajo tudi v ultravijoličnem delu elektromagnetnega spektra. Poleg njih so večkrat prisotne dodatne pikčaste oči (*ocellae*). Pomembno vlogo imajo tudi tipalke (*antennae*) in rilček (*proboscis*). Odrasli metulji s tipalkami lovijo ravnotežje, okušajo ter vohajo feromone samic tudi na razdalji več kilometrov, s sesalom pa se prehranjujejo z nektarjem iz cvetov. Kadar se ne prehranjujejo, metulji zvijejo sesalo pod glavo s pomočjo temu namenjenih mišic in traku elastičnega tkiva pri vrhu kanala, ki ga zvijejo pod glavo. Gosenice, ki imajo drugačen način življenja in prehranjevanja, pa so oborožene z žvekalnim obustnim aparatom (grizalo). Metulji okušajo lahko s pomočjo tipalk, pipalk, sesala in nog (Društvo..., 2010).

Oprsje (*thorax*), ki je večinoma gosto dlakavo, nosi tri pare nog, s katerimi metulj hodi in se oprijema. Pri predstavnikih družin je prvi par nog zakrnel in služi za čiščenje rilčka. Na oprsje sta pripeta še dva para kril, ki so po vsem površju ali le deloma (v kombinaciji z dlačicami) pokrita s posebnimi obarvanimi luskicami. Luskice so na metuljevih krilih pritrjene zelo narahlo, zato ob dotiku ostanejo na naših prstih (Taylor, 1997). Obarvana krila imajo varovalno nalogo pred sovražniki, omogočajo privlačnost med samci in samicami, pospešujejo izmenjavo toplote med nestalno temperaturo metulja in okoljem. Poleg navadnih barvnih luskic imajo samci nekaterih vrst metuljev še posebne dišavne luskice (antrokonije), ki izločajo feromone, namenjene predvsem privlačnosti med spoloma (Kurillo, 1992).

Zadek (*abdomen*) nosi organe za prebavo, razmnoževanje in slušni organ (*tympanum*) pri nekaterih nočnih metuljih. Samice imajo na zadku žleze, iz katerih izločajo feromone, ki jih samci, še posebno nočnih metuljev, zaznajo na zelo velike razdalje (Wikipedia, 2010). Po oploditvi imajo samice zaradi tvorbe jajčec vidno debelejši zadek od samcev (Sket in sod., 2003).

2.1.4 Življenjski krog

Metulji imajo v razvoju štiri stadije: jajčece, gosenico, bubo in odraslega metulja. Ker se razvijajo s popolno preobrazbo (holometabola), imajo med stadijem odraslega osebka (imago) in ličinko (gosenica), še vmesni stadij – bubo (*pupa*). Čas razvoja je odvisen od posameznih vrst in okoljskih, predvsem abiotičnih dejavnikov (Taylor, 1997).

2.1.4.1 Jajčece

Jajčeca, ki so pri različnih vrstah metuljev različnih oblik in velikosti, samice odlagajo na mesta, kjer se bodo pozneje izležene gosenice prehranjevale. Ko jajčece potemni, se iz njega izleže gosenica. To se zgodi po približno enem ali dveh tednih (Taylor, 1997).

2.1.4.2 Ličinka

Ličinke oziroma gosenice posameznih vrst metuljev so različnih oblik in barv, večkrat jih krasijo posebni priveski, kot so dlake, bodice, bradavice, rožički. Gosenica ima preprosto zgrajeno telo, saj je prilagojeno njeni glavni življenjski nalogi – prehranjevanju. Telo sestavljajo glava in 13 telesnih členov. Na oprsju ima tri pare členkovitih nog in od dva do pet parov nepravilnih nog na zadku, na glavi pa pikčaste oči in močne čeljusti. Ko gosenica nekoliko zraste, ji postane hitinasta obleka pretesna, zato jo odvrže. Takšnih levitev je navadno štiri ali pet, potem pa gosenica dokončno zraste in prične iskati ustrezno mesto, kjer se še zadnjič prelevi, to pot v bubo. Še prej si mnogo metuljev s pomočjo predilnih žlez sprede svilen zapredek ali kokon, ki zaščiti bubo. Stadij gosenice traja navadno od tri do štiri tedne (Kurillo, 1992; Taylor, 1997).

2.1.4.3 Buba

V stadiju bube se žuželka ne hrani in ne premika, zato je v največji nevarnosti zaradi različnih plenilcev. Če se je gosenica zabubila na površju tal, mora biti buba čim bolj varovalne barve. Bube mnogih gosenic nočnih metuljev pa se nahajajo v tleh, kjer so na varnem pred plenilci (Taylor, 1997). V bubi se dogajajo velike morfološke in fiziološke spremembe. Vse tkivne strukture gosenice se razgradijo s pomočjo avtolize in fagocitoze in njihove snovi se nato porabijo za gradnjo novih organov odraslega osebk, ki so zasnovani že med delitvijo jajčeca (Kurillo, 1992; Milevoj, 2007).

2.1.4.4 Odrasel osebek

Ko se stadij bube zaključi, sledi rojstvo metulja. Ko ta prileze iz bube, so njegova krila vlažna in podobna zmečkanim krpicam. Preteči morata dve uri ali več, da dobijo krila zaradi pretakanja tekočine v žilah in zraka normalno velikost in obliko (Taylor, 1997). Odrasli osebki imajo več rodov na leto, odvisno od zemljepisnega položaja njihovega bivališča. Lahko se pojavijo enkrat v rastni dobi (univoltine vrste), dvakrat (bivoltine) in večkrat (polivoltine). Slednje velja predvsem za vrste, ki se pojavljajo v toplejših predelih, na primer na Primorskem (Društvo..., 2010).

2.2 PASASTI GROZDNI SUKAČ (*Clysia ambiguella* Hübner) IN KRIŽASTI GROZDNI SUKAČ (*Lobesia botrana* [Denis & Schiffermüller])

Pasasti grozdni sukač in križasti grozdni sukač sta pomembna škodljivca vinske trte. Navadno ju obravnavamo skupaj, ker imata podoben razvoj in povzročata podobno škodo (Vrabl, 1999).

2.2.1 Sistematika

Po uveljavljeni sistematiki uvrščamo obe vrsti grozdnih sukačev v naslednje sistematske kategorije:

kraljestvo: Animalia (živali),
deblo: Polymeria (mnogočlenarji),
poddeblo: Arthropoda (členonožci),
razred: Insecta (žuželke),
podrazred: Pterygota (krilate žuželke),
red: Lepidoptera (metulji),
podred: Glossata (rilčasti metulji),
naddružina: Tortricoidea,
družina: Tortricidae (zavijači).

Naddružina Tortricoidea vključuje le eno družino, Tortricidae, v katero spada skoraj 9000 vrst po vsem svetu. Je najpomembnejša družina v skupini metuljčkov (Microlepidoptera). Zaradi boljše preglednosti številne predstavnike te družine razvrščamo med zavijače brstov in listov, zavijače plodov sadnega drevja ter zavijače vinske trte (Maceljski, 1999). Splošne značilnosti odraslih osebkov so, da imajo razpon kril od 8 do 40 mm, da imajo na luskasti glavi tipalke, pikčaste oči, rilček in ustnične pipalke (*palpus labialis*). Nekatere vrste imajo na eni od glavnih vej kril (CU₂) pritrjene dlačice (Gilligan, 2003).

2.2.2 Razširjenost

Tako križasti grozdni sukač (*Lobesia botrana*) kot pasasti grozdni sukač (*Clysia ambiguella*) sta evropski vrsti, vendar ju najdemo tudi drugod po svetu: v severni in zahodni Afriki, na Japonskem, v Mali in vzhodni Aziji, v Čilu in ZDA (Cooper in sod., 2010).

V Sloveniji se škodljivca pojavljata na različnih območjih v različnem številu. Križasti grozdni sukač se pogosteje pojavlja v severovzhodnih in jugovzhodnih krajih Slovenije, pasasti grozdni sukač pa prevladuje v vipavskih in goriških vinogradih, Brdih ter v jugozahodnem delu (v Slovenski Istri prevladuje izključno ta vrsta). Obe vrsti najdemo v osrednji Sloveniji (Vrabl, 1999).

2.2.3 Gostiteljske rastline

Glavni gostitelji grozdnih sukačev so rastline sredozemskega podnebja: evropska vinska trta (*Vitis vinifera* L.), ameriška vinska trta (primer: *Vitis labrusca* L.) in volčin (*Daphne gnidium* L.). Vrsta *Daphne gnidium*, ki sicer v Sloveniji ni razširjena, naj bi bila po mnenju znanstvenikov prvotni gostitelj grozdnih sukačev, vinska trta pa razmeroma nov gostitelj (Cooper in sod., 2010). Grozdni sukači živijo tudi na drugih rastlinah. Križasti grozdni sukač se hrani še na 24 vrstah rastlin, pasasti grozdni sukač pa na 32 vrstah (Čamprag, 1983). Zanimiv gostitelj je tudi oljka (*Olea europaea* L.), na kateri škodljivca napadeta

samo cvetove. Oljčna drevesa, ki so posajena blizu vinogradov, lahko zmanjšajo škodo zaradi grozdnih sukačev na vinski trti (Cooper in sod., 2010).

Ličinke obeh vrst grozdnih sukačev se hranijo na vseh gojenih sortah vinske trte, le da se na nekaterih razvijeta bolje kot na drugih. Samice svoja jajčeca odlagajo izključno na socvetja in jagode. Evropska vinska trta predstavlja tem škodljivcem glavni vir hrane (Cooper in sod., 2010).

2.2.4 Opis žuželk

Jajčeca pasastega grozdnega sukača in križastega grozdnega sukača merijo 0,9 x 0,6 mm. Sprva so rumenkaste ali prozorne barve, pozneje potemnijo. Na jajčecih pasastega grozdnega sukača so še oranžne pegice, pri jajčecih križastega grozdnega sukača pa ne. Jajčeca so ovalne, lečaste oblike (Vrabl, 1999).

Ko se gosenica pasastega grozdnega sukača izleže iz jajčeca, meri le 1 mm; nato zraste 10–12 mm v dolžino. Ima črno glavo, rdečerrjavo telo ter ob straneh temne bradavičice s posebnimi dlačicami. Gosenica se počasi in leno premika. Za razliko od nje je 8–10 mm dolga gosenica križastega grozdnega sukača zelo živahna, ima rumeno ali rumenorjavo glavo, sivkasto zeleno telo ter ob straneh nameščene bradavičice z dlačicami (Žmavc, 1927; Vrabl, 1999).

Buba pasastega grozdnega sukača je svetlo rjava, napeta in čokata, 5 mm dolga in zapredena v bel zapredek. Kokon je pomešan z drobirjem trsnega lubja in lesa, da bube ni tako lahko opaziti. Križasti grozdni sukač ima buba bolj vitko, olivno rjave barve in iste dolžine kot pasasti grozdni sukač. Bubin zapredek je čisto bel (Žmavc, 1927).

Metulj pasastega grozdnega sukača je dolg 7–8 mm, z razpetimi krili meri 12–14 mm. Čez sprednji krili rumene barve mu teče izrazita modrorjava prečna proga. Zadnji krili sta svetlo sivi. Križasti grozdni sukač je nekoliko manjši, 6–7 mm, z razpetimi krili 10–12 mm. Sprednji krili sta rumenkasto, sivozeleno in svinčeno sivo marmorirani, zadnji krili sta sivi (slika 1) (Vrabl, 1999).



Slika 1: Odrasla oseba križastega grozdnega sukača (*Lobesia botrana* [Denis & Schiffermüller]) (levo) (Trebižan, 2009a) in pasastega grozdnega sukača (*Clysia ambiguella* Hübner) (desno) (Tosi, 2004).

2.2.5 Razvojni krog

V vremensko povprečnih letih imata obe vrsti grozdnih sukačev dva rodova na leto. Križasti grozdni sukač ima navadno še tretji rod, pasasti grozdni sukač pa redko. Pasasti grozdni sukač je stalni škodljivec, medtem ko se križasti grozdni sukač občasno prerazmnoži. Metulji križastega grozdnega sukača se navadno pojavijo nekaj dni pred pasastim grozdnim sukačem (Vrabl, 1993).

Sukača prezimita v stadiju bube v zapredku na skrivnih mestih, pod staro skorjo in v razpokah trsa ali podpornih stebrih. Prvi rod metuljev se pojavi, ko je povprečna dnevna temperatura zraka deset dni zaporedoma več kot 10 °C. V Sloveniji se to zgodi včasih že v zadnji dekadi aprila, maja in, če je hladno vreme, v juniju. Samice prvega rodu odlagajo povprečno od 40 do 80 jajčec na cvetne kapice, čašne liste in na plodnice vinske trte. Razvoj jajčeca traja od 6 do 12 dni. Takoj ko se gosenice izležejo, se zavrtajo v odpirajoče se zimsko oko, pozneje pa zapredajo in izjedajo cvetove, kabrnke in grozdice. Ena gosenica lahko v svojem življenju (20-25 dni) obžre od enega do 20 cvetov, povprečno pa od pet do šest. Gosenica se zabubi v razpokah lubja na trsu in ostane tam 10 dni. Predstavniki tega rodu so redko gospodarsko škodljivi, saj grozdje poškodbe nadomesti s tem, da se preostale jagode boljše razvijejo in se grozdje manj osipa (Maceljski, 1999; Vrabl, 1999).

V začetku julija začnejo izletavati metulji drugega rodu, ki letajo vse do sredine avgusta. Samice odlagajo jajčeca na nedozorele grozdne jagode. Razvoj jajčec traja od štiri do šest dni. Gosenice, ki napadajo julija in avgusta, izjedajo jagode – na njih opazimo značilne luknjice, ki so obdane z zapredki in iztrebki. Tako poškodovane jagode so v deževnem vremenu zelo dovzetne za okužbo s sivo plesnijo (*Botrytis cinerea*), zato je močnejši pojav

drugega rodu še posebno škodljiv. Ena gosenica v povprečju poškoduje od štiri do devet jagod, njen razvoj traja 17-24 dni. Ko gosenice končajo z razvojem, se zabubijo v razpokah lubja trsov (Maceljki, 1999; Vrabl, 1999).

Križasti grozdni sukač razvije v toplih letih še tretji rod, ki pa ni posebno škodljiv. Gosenice tretjega rodu povzročajo poškodbe na jagodah navadno v septembru. Na jagodah nastanejo značilne luknjice, ki so obdane z belimi nitkami in iztrebki (Trebižan, 2009a).

2.2.6 Škodljivost na vinski trti

Škoda, ki jo povzročata obe vrsti grozdnih sukačev, je dvoplastna. Gosenice prvega rodu se hranijo s kabrnki, cvetovi in pravkar oplojenimi grozdiki, gosenice drugega rodu pa z dozorevajočimi jagodami v grozdih. Prvi vidik škode je uničenje delov kabrnkov, cvetov in zametkov jagod. Drugi vidik je pomemben predvsem pri drugem rodu, kjer se zaradi poškodb na jagodah značilno poveča okužba grozdov s sivo plesnijo (Vršič in Lešnik, 2001).

2.2.6.1 Siva plesen (*Botrytis cinerea* Pers.)

Povzročiteljica bolezni je gliva *Botrytis cinerea*, ki je v naravi saprofit, ob ugodnem vremenu pa postane zajedavec. Gliva oblikuje okrogle nespolne trose ali konidije, ki se na rastlinah pokažejo kot siva, vatasta prevleka. Prisotni so že ob odganjanju trte in znaki okužbe se lahko pokažejo že na mladikah in listih. Mladike se sprva zmechajo, nato porjavijo ali počrniijo in se začnejo sušiti. Lahko pa popolnoma zginejo in odpadejo. Na listih so vidne razvodenele pege in listne žile. Te sčasoma porjavijo in začnejo gniti, za tem jih preraste siva prevleka, ki povzroči sušenje in odpadanje listov. Pomembnejša težava je okužba grozdnih pecljev, cvetnih kapic, posušenih ostankov prašnikov, kabrnkov in grozdov. Pecelj okužen z glivo se razmechča in začne trohneti, pozneje pa začnejo odpadati še nedozoreli ali skoraj zreli grozdi. Cvetne kapice in posušeni ostanki prašnikov so pomemben vir okužb za nastajajoče grozde. Največja škoda nastane, ko gliva povzroči gnitje grozdov (slika 2) (Vršič in Lešnik, 2001).

Poznamo več vrst gnilobe, ki so odvisna od časa in zrelosti grozdja. Ko imajo jagode več kot 4 % sladkorja, se najprej razvije »kisla ali surova plesen«. Ta ne povzroča večje škode, vendar kljub dodatkom za izboljšanje mošta pušča vinu trpek in grenak priokus. Grozdje z več kot 12 % sladkorja okuži »plemenita plesen«, ki je v vinogradih zaželeno (Trebižan, 2009b). Skupno naj bi je bilo na grozdnih jagodah od 10 do 15 %. Takšen delež daje moštu uravnoteženo in stabilno razmerje med sladkorji in kislinami, kar omogoča pridelavo vin žlahtne kakovosti. Žal gnilobe ne moremo uravnavati in lahko v deževnem vremenu hitro preide v »škodljivo plesen«, ki lahko popolnoma uniči pridelek (Vršič in Lešnik, 2001; Košmerl, 2009).



Slika 2: Gnitje grozdov vinske trte zaradi okužbe s sivo plesnijo (*Botrytis cinerea* Pers.) (Trebižan, 2009).

Siva plesen se širi v vlažnem in deževnem vremenu. Gliva lažje okužuje sorte z zbitimi grozdi in tanko jagodno kožico, še posebno dovzetno je poškodovano grozdje. Poškodbe nastanejo zaradi vremenskih razmer, ampelotehničnih del in žuželk – med njimi so najpomembnejši grozdni sukači, čebele, ose, sršeni, stenice, strigalice in škržati (Vršič in Lešnik, 2001).

Sivo plesen zatiramo kemično, omejimo jo tudi z agrotehničnimi ukrepi, kot so redčenje grozdov, ustrezno gnojenje, odstranjevanje plevela (Trebižan, 2009b).

2.2.7 Zatiranje

Prisotnost obeh vrst grozdnih sukačev ugotavljamo z rednimi in večkratnimi pregledi, s katerimi začnemo že konec maja in v začetku junija. Za zatiranje se odločimo glede na kritično število metuljev prvega in drugega rodu. Velikost populacije ugotavljamo s preštevanjem zapredkov ali gosenic na 100 naključno izbranih kabrnkih in grozdih, z metodo ulova metuljev na feromonske vabe ter z iskanjem in štetjem odloženih jajčec (Vršič in Lešnik, 2001).

Gosenice prvega rodu so opazne na cvetovih vinske trte. Zato je potrebno med cvetenjem pogosto pregledovati trto. Kadar napad tega rodu ni premočan in ni pričakovati večje škode, je sukače vredno zatirati, saj se s tem zmanjša napad ostalih rodov. Gosenice prvega rodu so najmanj škodljive, saj pripomorejo k zaželenemu redčenju jagod v grozdu. Zato toleriramo tri gosenice oziroma zapredke na 100 grozdičev. V večini let zatiranje prvega rodu ni potrebno, v številnih evropskih državah ga celo odsvetujejo, ker poškodbe posameznih jagod v grozdu izzovejo boljši razvoj ostalih in grozdje se manj osipa. Pojav

gosenic drugega in tretjega rodu se na jagodah težje opazi ali pa se jih opazi, ko je že prepozno za zatiranje. Gosenice teh rodov povzročajo posredno večjo škodo zaradi širjenja sive plesni, zato je prag tolerance štiri gosenice na 100 grozdičev. Gosenice drugega in tretjega rodu je potrebno zatirati preventivno ali v samem začetku napada (Maceljski, 1999).

Veliko lažje in hitreje spremljamo številčnost populacije škodljivcev s feromonskimi vabami. Te so prepojene s sintetičnimi spolnimi hormoni samic, ki privlačijo samce. Znani so feromoni za obe vrsti grozdnih sukačev. Lovljenje prvega rodu na vabe začnemo izvajati v začetku zadnje deкаде aprila ali v začetku maja, drugega rodu pa v zadnjem tednu junija ali v začetku julija. Da ugotovimo čas in vrh pojava metuljev, ujete metulje preštevamo vsak dan, na vsake tri dni ali vsak teden. Prag škodljivosti je presežen pri seštevku 75 ulovljenih metuljev pri pasastemu grozdnemu sukaču in 150 ulovljenih metuljev pri križastemu grozdnemu sukaču. Kljub enostavnosti uporabe feromonskih vab, pa so le-te drage ter velikokrat precej nezanesljive pri določanju pragov škodljivosti (Vrabl, 1999).

Najbolj zanesljiv fizični način ugotavljanja velikosti populacije grozdnih sukačev je iskanje ter štetje odloženih jajčec na organih vinske trte. Metoda je precej zahtevna, saj zahteva veliko časa, natančnosti in poznavanja jajčec (Vrabl, 1999).

Na podlagi števila ulovljenih metuljev s prejšnjih let je mogoče napovedati višino škode in ukrepe zatiranja teh škodljivcev. Optimalni rok izvedbe zatiranja je navadno 4-8 dni po največjem ulovu metuljev (Maceljski, 1999). Za kemično zatiranje uporabimo v začetku leta metuljev in odlaganja jajčec regulatorje razvoja žuželk (RRI), pozneje, na vrhuncu leta, uporabimo inhibitorje razvoja žuželk (IRI). V skupino regulatorjev razvoja žuželk spada pripravek na podlagi fenoksikarba (Insegar), v skupino inhibitorjev razvoja žuželk pa sodijo pripravki na podlagi lufenurona (Match), teflubenzurona (Nomolt) in triflumurona (Alsystin). Približno 8-12 dni po vrhu leta metuljev, v začetku tretje deкаде julija, uporabimo dotikalne insekticide. V integriranem varstvu so to pripravki na podlagi klorpirifos-metila (Reldan), fosadona (Zolone) in diazinona (Basudin), v konvencionalnem varstvu pridejo v poštev še pripravki na podlagi fenitrothiona, kvinalfosa (Ekalux), triklorfona (Dipterex), tiodikarba (Larvin) (Vrabl, 1993, 1999). Za varstvo vinske trte v letu 2010 se v integrirani pridelavi za zatiranje obeh vrst grozdnih sukačev priporočajo pripravki Delfin WG, Match 050 EC, Mimic, Runner 240 SC, Steward, Pyrinex 25 CS in Reldan 22 EC. Škropiva uporabimo v prvi dekad in ob koncu druge deкаде julija (Tehnološka ..., 2010).

Znani sta še dve možnosti zatiranja grozdnih sukačev, ki sta okoljsko zelo sprejemljivi. Prva je uporaba biotičnih insekticidov, druga pa tehnika 'motenje parjenja'. Pri slednji uporabimo feromonske dispenzorje, da preprečimo komuniciranje med samcem in samico. Navadno je potrebno ob začetku leta metuljev prvega rodu izobesiti približno 400 dispenzorjev na hektar, kar za vinogradnika pomeni velik denarni zalogaj. Temu v več državah že namenljajo pozornost in problem rešujejo z denarnimi nadomestili oziroma

subvencijami. Trg ponuja dispenzorje, ki trajajo celo rastno dobo, ter takšne, ki so učinkoviti le za predstavnike enega rodu. Dispenzorji vsebujejo feromone obeh vrst grozdnih sukačev v različnem razmerju. V Sloveniji so v uporabi predvsem dispenzorji tipa RAK (I + II) (Vršič in Lešnik, 2001).

S stališča varstva okolja so za zatiranje grozdnih sukačev ustrenejši insekticidi na podlagi bakterije *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. Pri nas je na podlagi te bakterije zaradi majhne uporabe registrirano samo sredstvo Delfin WG v obliki močljivih zrn (Fito-info, 2010). Ko žuželka zaužije pripravek, ji ta zastrupi prebavila in kmalu za tem pogine (Milevoj, 2007). Za doseg visoke učinkovitosti zatiranja je potrebno predstavnike vsakega rodu dvakrat škropiti, za kar moramo odšteti kar zajetno vsoto denarja (Vršič in Lešnik, 2001).

2.3 VPLIV ABIOTIČNIH DEJAVNIKOV NA ŽUŽELKE

Na organizme vplivajo neživi ali abiotični dejavniki ter živi ali biotični dejavniki. Na sezonsko dinamiko grozdnih sukačev pomembneje vplivajo abiotični dejavniki, kot so temperatura, vlaga, padavine, svetloba, veter, tla (Milevoj, 2007).

2.3.1 Temperatura

Žuželke so za razliko od toplokrvnih sesalcev poikilotermne oziroma mrzlokrvne ali ektotermne. Njihova telesna temperatura je odvisna od temperature okolja. Podnevi, ko se segreje ozračje, se žuželke segrevajo, ponoči pa ohlajajo. Podnevi se segrevajo odvisno od njihovega zunanega telesnega videza, položaja kril, barve telesa. Metulji pred poletom toploto regulirajo s trepetanjem oziroma utripanjem kril (Milevoj, 2007).

Temperatura vpliva na razvoj žuželk, predvsem na zorenje njihovih spolnih organov, tvorbo sperme oziroma jajčec, na izleganje, levitev, zabubljanje, razvoj odraslega osebk. Pomembne so kardinalne točke, ki nam povedo za vsako vrsto žuželke njeno minimalno, optimalno in maksimalno temperaturo za obstoj. Zunaj temperaturnega intervala oziroma ekološke valence osebk pogine zaradi mraza ali vročine (Milevoj, 2007).

Križasti grozdni sukač za svoj razvoj zahteva nekoliko toplejše vreme kot pasasti grozdni sukač. Metulji začnejo letati, ko je temperatura zraka vsaj 14 °C, temperaturni maksimum je 28 °C, optimum pa 25 °C (Vrabl, 1999). Pasasti grozdni sukač ima manjšo potrebo po toploti, temperaturni minimum je pri 7 °C, maksimum 32 °C in optimum od 18 do 25 °C (Frolov, 2003).

2.3.2 Vlaga

Vsa živa bitja na Zemlji vsebujejo v svojem telesu vodo; žuželke od 45 do 92 %. Med seboj se razlikujejo glede potreb po okoljski vlagi. Nizko vlago potrebujejo kserofilne vrste, visoko vlago pa higrofilne vrste. Pred izgubo vlage žuželke varuje voščena plast

epikutikule. Vlaga vpliva na prehranjevanje žuželk, gibanje v prostoru, spolno dozorevanje (Milevoj, 2007).

Najugodnejša relativna zračna vlaga za križastega grozdnega sukača je med 40 in 70 %, pasastemu sukaču pa ustrezajo razmere z nekaj višjo relativno zračno vlago, od 70 do 90 % (Vrabl, 1999).

2.3.3 Svetloba

Razlikujemo fotofilne vrste, ki se podnevi hranijo na rastlinah, ter fotofobne vrste, ki se zadržujejo v tleh. Žuželke se pred pretirano svetlobo branijo s telesnim sijajem in pigmenti v eksokutikuli (Milevoj, 2007).

Svetloba pomembno vpliva na razmnoževanje ter prehranjevanje žuželk. Pasasti grozdni sukač je aktiven glede oplodnje med drugo in šesto uro, jajčeca odlaga med 12. in 23. uro, prehranjuje se od 20. ure do 9. ure. Križasti grozdni sukač je pri vseh treh aktivnostih maksimalno dejaven med 19. in 23. uro (Milevoj, 2007).

2.3.4 Padavine

Padavine neugodno vplivajo na let in odlaganje jajčec grozdnih sukačev, zato se številčnost metuljev v času obilnih padavin vidno zmanjša (Vrabl, 1999).

2.3.5 Veter

Zrak je za žuželke nujno potreben. Ulov metuljev je največji pri hitrosti vetra od 8 do 9 km/h in temperaturi od 24 do 26 °C. Veter je pri večini žuželk, med drugim tudi pri grozdnih sukačih, ovira za let, odlaganje jajčec, prehranjevanje, žuželke meče ob tla ter znižuje tudi zračno vlago (Milevoj, 2007).

2.4 FEROMONI

Vse večje povpraševanje v svetu po živežu, lesu in drugih naravnih pridelkih je pospešilo raziskave znanstvenikov in odgovornih služb v smeri bolj učinkovitega in prijaznejšega načina zatiranja škodljivcev. Insekticidi so namreč škodljivi za številne koristne vrste žuželk in na nekatere insekticide so škodljivci sčasoma postali odporni. Tako se v boju proti žuželkam, še posebno proti metuljem, vse bolj uveljavlja uporaba spolnih feromonov (Kydonieus in Beroza, 1982).

Beseda feromon izhaja iz Grčije, kjer pomeni 'phereum' nositi in 'horman' stimulirati, dražiti. Feromoni, ki so znani že od leta 1800, so kemične snovi, ki jih proizvajajo osebkne neke vrste in ki uravnavajo obnašanje drugih osebkov iste vrste. Spolne feromone največkrat oddajajo samice s specifičnim vedenjem – vibriranjem s krili, saj s tem želijo privabiti samce k parjenju. Znanstveniki poznajo kemično sestavo že nekaj sto žuželčjih feromonov (Vrabl in Matis, 1999). Glavne prednosti feromonov v primerjavi z insekticidi

so, da niso strupeni in so učinkoviti že pri zelo nizkih koncentracijah (Kydonieus in Beroza, 1982).

2.4.1 Kemična sestava feromonov

Feromoni spadajo v skupino semiokemikalij in so lahko naravni ali sintetični. V naravi omogočajo žuželkam sporazumevanje med seboj in sploh z okoljem. Sestavljeni so iz mešanice kemičnih snovi, ki je odvisna od vrste, funkcije in načina delovanja feromona. Poznavanje kemične sestave feromonov omogoča njihovo umetno sintezo. Feromoni so sestavljeni iz več komponent. V mnogih primerih različne vrste žuželk odreagirajo na iste kemikalije, vendar v različnih deležih. Feromonske vabe, uporabljene za metulje (red Lepidoptera), vsebujejo nenasičene dolgoverižne acetate, alkohole in aldehide, medtem ko vabe za hrošče (Coleoptera) vsebujejo snovi, podobne terpenom, ki so v naravi bolj kompleksno sestavljene. Ljudem najbolj znani feromoni so feromoni koruzne večče (*Ostrinia nubilalis* [Hübner]), pasastega grozdnega sukača (*Clysia ambiguella*), križastega grozdnega sukača (*Lobesia botrana*) in jabolčnega zavijača (*Cydia pomonella* [L.]) (Kydonieus in Beroza, 1982; Milevoj, 2007).

2.4.2 Uporaba in delovanje feromonov

Ljudje odkritje feromonov izkoriščamo v različne praktične namene. Za zgolj prognozo pojava žuželk so uporabne feromonske vabe. Za zatiranje žuželk pa se vse bolj uveljavlja tehnika 'motenje parjenja' (angl. mating disruption), ki je biotehniški način varstva rastlin. Bistvo metode je, da z veliko količino feromona v ozračju zbegamo samce, da ti ne najdejo samic in jih ne morejo oploditi. Za to uporabimo feromonske dispenzorje. Populacijo določenega škodljivca lahko zmanjšamo tudi z metodo 'privabi in ubij', ki vključuje feromon in insekticid (Milevoj, 2007).

Prvotni namen feromonov v naravi je povsem drugačen. Tako poznamo, poleg že omenjenih spolnih feromonov, sledovne feromone, s katerimi si mravlje označujejo pot za povratek v mravljišče, alarmne feromone, ki povzročijo beg ali obrambno reakcijo iste vrste, feromone razpršitve, ki preprečijo zbiranje osebkov iste vrste ter feromone zbiranja, ki pripomorejo, da se zberejo osebkovi iste vrste, zaradi premagovanja naravnih sovražnikov ali odpora žrtve (Milevoj, 2007).

2.4.3 Strupenost feromonov

Feromoni so v času parjenja žuželk vedno v zraku. Tako smo tem kemikalijam nenehno izpostavljeni ljudje, živali in drugi živi organizmi. Na podlagi tega dejstva se je, še preden so feromone preučili, domnevalo, da so le-ti nestrupeni. Vse do danes ni bil odkrit noben feromon, ki bi bil lahko zagotovo strupen (Kydonieus in Beroza, 1982).

2.5 SPLOŠNO O VINSKI TRTI (*Vitis vinifera* L.)

Vinska trta je ena najstarejših gojenih rastlin, ki spada v družino vinikovk (Vitaceae ali Ampelideae), s približno 600 vrstami. Med njimi se jih le nekaj uporablja za ljudsko prehrano in okrasne rastline. Vse pripadajo rodu *Vitis*, pod imenom *Vitis vinifera* L. V Evropo je bila v 19. stoletju prenesena trtna uš (*Daktulospharia vitifoliae* [Fitch]), ki je na tem območju uničila večino vinogradov. Zato danes vse sorte evropske žlahtne vinske trte cepimo na odporne ameriške trte oziroma podlage (Hrček in Korošec-Koruza, 1996).

Vinska trta je trajna vzpenjalka, kateri z rezjo in oporo uravnavamo rast, rodnost in kakovost grozdja. Njene podzemne dele sestavljata podzemno deblo ali podlaga in korenine, nadzemne pa deblo, kordoni, kraki in rozge oziroma mladike. Mladike so enoletni poganjki, na katerih zrastejo listi, zalistniki, vitice, očesa, socvetja in grozdi (Vršič in Lešnik, 2001).

2.5.1 Razširjenost

Največja pridelovalka grozdja je Evropa, saj je tu 57,9 % vinogradov in 67,8 % pridelanega vina na svetu. Po površini je na prvem mestu Španija (1113000 ha), po pridelku pa Italija; sledijo Francija, Španija, Nemčija, itd. Vinogradništvo in vinarstvo je razvito še na Kitajskem, v ZDA, Turčiji, Čilu, Iranu, Argentini, Južni Afriki, Indiji, Avstraliji, Egiptu in Braziliji (O.I.V. Statistiques, 2009).

Prva pričevanja o gojenju vinske trte v naših krajih segajo v 9. stoletje, ko je vladala frankovska oblast s Karlom Velikim na čelu (Kuljaj, 2005). V Sloveniji gojimo vinsko trto na 17600 ha in na njih pridelamo povprečno 100 milijonov litrov vina. Za trženje je registriranih 52 dovoljenih in priporočenih sort ter 16 ameriških podlag. Naša država je razdeljena na tri vinorodne dežele (Podravje, Posavje, Primorska) ter 9 vinorodnih okolišev (Štajerska Slovenija, Prekmurje, Bizeljsko Sremič, Dolenjska, Bela krajina, Brda ali Goriška Brda, Vipavska dolina ali Vipava, Kras in Slovenska Istra) (Pravilnik ..., 2007; O.I.V. Statistiques, 2009).

2.5.2 Vpliv okolja na trto

Rast vinske trte pomembneje uravnavajo okoljski dejavniki, kot so svetloba, temperatura, voda in tla.

2.5.2.1 Svetloba

Vinska trta je rastlina dolgega dne, ki v rastni dobi potrebuje 1500-2500 sončnih ur. Ker zahteva intenzivno osvetlitev in veliko sončnih dni, jo imenujemo kar rastlina sonca. Pri postavitvi vinograda moramo za čim boljši izkoristek svetlobe poskrbeti z ustrezno lego vinograda, s smerjo vrst, s sadilno razdaljo, gojitveno obliko in agrotehničnimi ukrepi. Dobro osvetljena trta ima kakovostno grozdje, z več sladkorja in manj kisline, velike, zelene liste ter odebeljene in krepke mladike (Vršič in Lešnik, 2001).

2.5.2.2 Temperatura

Vinska trta najbolje uspeva pri srednji letni temperaturi zraka od 9 do 21 °C. Pri višji ali nižji temperaturi se količina in kakovost grozdja močno poslabšata. Večina vinorodnih krajev Slovenije spada v severno vinogradniško območje z zmerno toplim podnebjem, ki slovi po najboljših vinih. Grozdje, zraslo na tem območju, vsebuje manj sladkorja, barve in ekstrakta ter več kislin, ima razpoznavno sortno značilnost in veliko aromatičnih snovi (Vršič in Lešnik, 2001).

2.5.2.3 Voda

Trta lahko dobi vodo v tekoči (padavine) ali plinasti obliki (zračna vlaga). V naših razmerah naj bi prejela 1000 mm padavin. Ima veliko listno površino, 2,0-2,5 m² na 1 m² življenjskega prostora. Rastlina izgubo vode zaradi transpiracije nadomešča prek prevodnih cevi od korenin, razen če trta ni že ovenela. Premalo vode v tleh zmanjša asimilacijsko sposobnost, ovira rast, povzroči rumenenje spodnjih listov in razvoj drobnih jagod. Preveč vode pospeši rast mladik, pojav kloroze na listih, gnilobo grozdja ter razvoj bolezni (Vršič in Lešnik, 2001).

2.5.2.4 Tla

Vinogradna tla morajo biti dovolj globoka, da lahko korenine nudijo trti oporo in ji priskrbijo potrebna hranila in vodo. Pri nas trta razvije največ korenin v globini 25-50 cm. Trta v splošnem bolje uspeva v tleh, ki so že v osnovi bogata s hranili, zadržujejo vodo ter se počasi ogrevajo in ohlajajo. Tla, kjer je posajena trta, ne smejo vsebovati odvečne vode, ne smejo biti izrazito kislá, slana ali močno apnena (Skočir, 1986; Vršič in Lešnik, 2001).

2.5.3 Gnojenje vinske trte

Vsak vinogradnik bi moral pred gnojenjem poskrbeti za analizo tal. Le tako se ve, kolikšen je pH tal ter koliko fosforja, kalija, magnezija, bora in apna le-ta vsebuje (Skočir, 1986).

Najbolj poceni in naravi prijazno je organsko gnojenje, ki ohranja organsko snov v tleh, ki je večini trt primanjkuje. Poraba organske snovi na leto je od 3000-4000 kg/ha. Za gnojenje lahko uporabimo hlevski gnoj, na kmetiji pridelan kompost, grozdne tropine, vinske droži, slamo in travo (mulčenje) (Vršič in Lešnik, 2001).

Veliko bolj preprosto pa je gnojenje z mineralnimi gnojili, le da se je uporaba le-teh v zadnjih letih že zmanjšala. Ljudje so že ozaveščeni, da to ni najprimernejši način gnojenja. V preteklih letih so bili primeri, da so z gnojenjem toliko pretiravali, da se vnaprej svetuje celo opustitev gnojenja s posameznimi elementi, predvsem s kalijem in fosforjem. Tam, kjer je preslaba založenost s hranili, dodamo lahko enostavna ali sestavljena rudninska gnojila. Slednja vsebujejo dve ali tri hranila (dušik, kalij, fosfor), medtem ko enostavna samo eno. Gnojila za vinograd vsebujejo poleg dušika, kalija in fosforja tudi magnezij in bor (Vršič in Lešnik, 2001).

Kadar je oviran vstop hranil prek korenin ali pa teh primanjkuje, pride v poštev dopolnilno foliarno gnojenje. To je dražja metoda, ki se izvaja v oblačnem vremenu, pri temperaturi okrog 20 °C. Uspešna je po več škropljenjih in pri veliki listni površini. Gre za začasno odpravo pomanjkanja hranil in se po navadi izvaja skupaj s sredstvi za varstvo trte (Vršič in Lešnik, 2001).

2.5.4 Varstvo vinske trte

Pretirana uporaba gnojil, hormonov in drugih pospeševalcev razvoja, neizpopolnjena tehnologija pridelovanja in navsezadnje poslabšana kakovost okolja so razlogi za zmanjšano odpornost vinske trte in razvoj številnih bolezni in škodljivcev (Vršič in Lešnik, 2001).

2.5.4.1 Konvencionalno varstvo vinske trte

Konvencionalni pristop varstva je naravi neprijazen. S kemičnimi sredstvi se trta tretira v določenih časovnih presledkih brez upoštevanja dejanskega pojava bolezni in škodljivcev. Gre za intenzivno vinogradništvo, pri katerem ni omejitev glede uporabe kemičnih sredstev (Vršič in Lešnik, 2001).

2.5.4.2 Integrirano varstvo vinske trte

Pri integrirani pridelavi se lahko poslužujemo posrednih in neposrednih varstvenih ukrepov. Med posredne štejemo izbiro ustreznega rastišča in lege, ustrezno obdelavo tal in oskrbo z vodo, gnojenje, izbiro odpornih sort ter optimalni čas spravila in ustrezno skladiščenje pridelka. Neposredni ukrepi pa so fizikalni, biotehniški, biotični in kemični. Slednje uporabimo nazadnje, ko prvi trije ne zadostujejo. Pri kemičnem zatiranju moramo dobro poznati prag gospodarske škode in kritična števila škodljivcev ter ustrezno moramo izvesti aplikacijo fitofarmacevtskih sredstev, saj je le tako zagotovljen uspeh (Milevoj, 2007).

Varstvo trte se začne v aprilu, ko se škropi proti pršici trsne kodravosti (*Calepitrimerus vitis* Nal.) in trsni listni pršici šiškarici (*Colomerus vitis* Pagst.) s kemičnimi sredstvi Demitan, Ogriol, Prima, Thiovit Jet ali Žvepleno apneno brozgo. Proti črni pegavosti vinske trte (*Phomopsis viticola* Sacc.) škropimo konec aprila, v začetku maja, ko očesa odženejo od 2 do 5 cm dolge mladice. Uporabimo enega izmed naslednjih pripravkov: Antracol, Bravo 500 SC, Delan 700 WG, Folpan 80 WDG, Polyram DF, Quadris, Stroby WG, Kocide DF, Kocide 2000, Nordox 75 WG. Sredi maja, ko so poganjki dolgi od 10 do 15 cm, je vinska trta dovzetna na rdeči listni ožig vinske trte (*Pseudopeziza tracheiphila* Müller) in črno pegavost vinske trte (*Phomopsis viticola* Sacc.). Rdeči listni ožig se pogosteje pojavlja v podravski in posavski vinorodni deželi, na Primorskem je bolezen skoraj neznana in ne povzroča škode. Pojav bolezni lahko preprečimo s fungicidi Antracol combi, Bravo 500 SC, Delan 700 WG, Folpan 80 WDG, Quadris, Stroby DF ali Universalis. Če je bil v preteklem letu močan pojav pepelovke vinske trte (*Uncinula necator* [Schwein.] Burr.), prvo škropljenje opravimo že v času, ko so mladice dolge od 5

do 10 cm. Za zatiranje bolezni uporabimo pripravke Domark 100 EC, Falcon EC 460, Folicur EW 250, Karathane Gold 350 EC, Orius 25 EW, Cosan, Kalinosul 80 WG, Kumulus DF, Močljivo žveplo, Žveplo v prahu, Pepelin, Thiovit Jet. Škropimo tudi proti rdeči sadni listni pršici (*Panonychus ulmi* Koch) z akaricidi Demitan, Envidor SC 240, Ortus 5 SC, Ogriol, Prima ali Apollo 50 SC. V obdobju od zadnje dekade maja do druge polovice avgusta, osemkrat škropimo proti peronospori vinske trte in pepelovki vinske trte. Za peronosporo vinske trte (*Plasmophora viticola* Berl. & de Toni), najpomembnejšo glivično bolezen te rastlinske vrste, so na razpolago kontaktni fungicidi Antracol, Antracol WG 70, Bakreni antracol, Bravo 500 SC, Delan 700 WG, Dithane DG Neotec, Dithane M-45, Electis 75 WG, Folpan 80 WDG, Kocide DF, Kocide 2000, Quadris, Universalis, Champion 50 WP, Nordox 75 WG, Kupro 190 SC, Cuprablau Z, Bordojska brozga, Ramin 50, Mildicut ali Polyram DF, poleg njih pa še sistemični in polsistemični fungicidi Acrobat MZ WG, Antracol combi, Aviso DF, Cabrio Top, Curzate M, Curzate R, Equation Pro, Fantic F WG, Forum Star, Galben C, Galben M, Melody combi WP 43,5, Melody duo WP 66,8, Mikal Flash, Mikal premium F, Ridomil Gold combi pepite, Ridomil Gold MZ PEPITE, Verita, Verita profiler, Pergado-F, Pergado MZ, Revus. Za zatiranje pepelovke vinske trte so poleg že navedenih, priporočena naslednja sredstva: Postalon 90 SC, Talendo, AQ-10, Collis, Crystal, Nativo 75 WG, Strobby WG, Systhane 12 E, Topas 100 EC, Universalis, Quadris, Cabrio Top in Vivando. V juliju, upoštevajoč informacije opazovalno-napovedovalne službe, škropimo proti obema vrstama grozdnih sukačev. Dvakrat oziroma trikrat (pri poznih sortah) škropimo tudi proti sivi plesni (*Botrytis cinerea* Pers.), in sicer konec julija, v drugi polovici avgusta ter sredi septembra. Na voljo so sredstva Cantus WG, Mythos, Pyrus 400 SC, Rovral Aquaflo, Serenade WP, Switch 62,5 WG ali Teldor SC 500. Vse več pozornosti namenjamo trsnim rumenicam, ki jih prenašajo škržatki (Cicadellidae in Cixiidae). Leta 2009 je bila v Sloveniji v vseh treh vinorodnih deželah prvič potrjena neozdravljiva bolezen zlata trsna rumenica (tip Flavescence doreé). Prenaša jo ameriški škržatek (*Scaphoideus titanus* Ball.). Za zatiranje ameriškega škržatka so registrirani insekticidi Steward, Pyrinex 25 CS, Reldan 22 EC, Flora verde, Kenyatox verde, Decis 2,5 EC, Actara 25 WG. Pri vseh priporočenih sredstvih za zatiranje bolezni in škodljivcev moramo upoštevati karenco, to je varnostna čakalna doba od nanašanja fitofarmacevtskega sredstva do dovoljenega dostopa ljudi oziroma živali na tretirana zemljišča (Škerbot, 2010; Tehnološka ..., 2010).

2.5.4.3 Varstvo vinske trte v ekološki pridelavi

Bistvene razlike med ekološkim in konvencionalnim vinogradništvom so izbira sorte, gnojenja, nege tal ter zatiranja bolezni in škodljivcev. Pri ekološkem načinu je potrebno vinsko trto stalno opazovati. Le tako lahko dovolj zgodaj opazimo prva znamenja okužb in jih lahko z ekološkimi škropivi tudi učinkovito zatremo. Znanih je mnogo pripravkov, med njimi sta klasična bordojska brozga in močljivo ali suho žveplo. Prvi pripravek se uporablja za zatiranje peronospore vinske trte, drugi pa za zatiranje pepelovke vinske trte (Plahuta, 2010). Uporaba bordojske brozge za zatiranje peronospore vinske trte je manj ustrezna, ker se lahko baker kopiči v zgornji plasti tal in povzroči motnje v razvoju vinske

trte. Grozdje takšne trte je nezdravo in neustrezno za predelavo v vino (Vršič in Lešnik, 2001).

Ekološko vinogradništvo zahteva veliko ročnega dela. Če se želimo ogniti boleznim, je recept prezračen vinograd in ne preveč obremenjena trta. Naša naloga je torej, da očistimo listje okoli grozdov in že z zimsko rezjo zagotovimo manj grozdja na trti in pozneje bolj okusno in stabilno vino (Plahuta, 2010).

2.5.5 Sorte in podlage vinske trte

Žlahtna vinska trta zajema na tisoče sort, ki jih gojijo po vsem svetu. Sorte se razvrščajo v skupine po določenih kategorijah. Po ekološko-geografskih vidikih porekla razlikujemo trte v tri skupine: Proles orientalis (vzhodna ekološka skupina), Proles pontica (ekološka skupina črnomoškega bazena) in Proles occidentalis (zahodnoevropska ekološka skupina). Glede na namen izkoriščanja poznamo namizne sorte, vinske sorte, sorte za sušenje in sorte za pridelavo sokov, vinjaka, kompotov in koncentratov. Po kakovosti razlikujemo sorte za visokokakovostna, kakovostna ter navadna vina. Pulliat je razvrstil sorte tudi po času zorenja, in sicer na zelo rane namizne sorte, ki zorijo 10 dni pred sorto 'Žlahtnina', rane namizne sorte, ki zorijo istočasno s sorto 'Žlahtnina', srednje pozne namizne sorte, ki zorijo od 12 do 15 dni za ranimi sortami, pozne namizne sorte, ki zorijo 30 dni za sorto 'Žlahtnina' in zelo pozne sorte, ki zorijo 15 dni za poznimi sortami. Sorte se razlikujejo tudi po barvi grozdja in vina (bela in rdeča) ter po rajonizaciji vinogradniške pridelave na priporočene in dovoljene sorte. Priporočene so tiste, ki na nekem območju zagotavljajo pridelavo vin z geografskim poreklom ter gospodarsko osnovo za razvoj vinogradništva. Dovoljene sorte so dopolnilne sorte žlahtne vinske trte, ki izboljšujejo kakovost vina, pridobljenega iz priporočenih sort (Hrček in Korošec-Koruza, 1996).

Evropska vinska trta je od pojava trtne uši cepljena na ameriške trte ali podlage, ki imajo odpornejše korenine. Pri vzgoji podlag so bile uporabljene vrste *Vitis berlandieri* Planchon, *Vitis riparia* Michaux, *Vitis rupestris* Scheele in *Vitis cinerea* Engelman ter nekatere druge gojene in znane ameriške vrste, kot je *Vitis labrusca* L. (Vršič in Lešnik, 2001).

2.5.5.1 Sorta 'Chardonnay'

'Chardonnay' je bela sorta vinske trte, ki so jo še do nedavnega, zaradi podobnih botaničnih lastnosti, enačili s sorto 'Beli pinot'. Sinonimi za to sorto so: 'Bela klevna', 'Pinot chardonnay', 'Morillon blanc', 'Weisser Burgunder' idr. Spada v zahodnoevropsko skupino Proles occidentalis, njegova domovina pa je Šampanja v Franciji. Danes uspeva povsod po svetu, glede na terroir se vino zelo razlikuje. V Sloveniji jo najdemo v vseh treh vinorodnih deželah. Trta ima manjše, dokaj zbite grozde, ki dozoriijo srednje pozno. Vino te sorte je zelo cenjeno in nastopa kot glavna sestavina domala v vseh peninah (Hrček in Korošec-Koruza, 1996; Kuljaj, 2005).

2.5.5.2 Sorta 'Rebula'

'Rebula' izvira iz Italije, pri nas pa kot stara, udomačena sorta uspeva na Vipavskem, Krasu in v Goriških Brdih. Njeni sinonimi so 'Rumena Rebula', 'Zelena Rebula', 'Garganja'. Je srednje bujna sorta s srednje velikimi in dokaj zbitimi grozdi. Pojavlja se v treh različnih, in sicer: rumena ali zlata rebula, zelena rebula in rumena z debelejšimi jagodami. Sorta daje pitno, komercialno vino od namiznega do kakovostnega razreda (Hrček in Korošec-Koruza, 1996; Kuljaj, 2005).

2.5.6 Razvojni stadiji vinske trte v rastni dobi

Letni razvojni krog vinske trte se lahko spreminja iz leta v leto in je odvisen od agroekoloških razmer. Sestoji iz šestih razvojnih stadijev: solzenja, brstenja, cvetenja in oploditve, razvoja jagod, zorenja grozdja in odpadanja listov. Pri zgodnjih sortah traja rastna doba od brstenja do fiziološke zrelosti od 95 do 120 dni, pri poznih pa do 170 dni in več (Vršič in Lešnik, 2001).

Solzenje se začne zgodaj spomladi, v drugi polovici marca in začetku aprila ter traja od 5 do 20 dni. Ta stadij opazimo kot iztekanje soka iz ran na presekih rozg in večletnega lesa. Odvisna je predvsem od temperature tal (nad 7 do 8 °C), koreninskega sistema, sorte, gostote sajenja, bujnosti trte, časa rezi. V začetku aprila, ko se škrob spreminja v sladkor, začne trta brsteti. Očesa nabreknejo, vzbrstijo, iz njih pozneje poženejo mladike. Te porabijo rezervna hranila, ki so bila skladiščena v koreninah in starejšem lesu ter enoletnih rozgah. Mladike prenehajo rasti konec julija ali v začetku avgusta. Eden od najpomembnejših razvojnih stadijev vinske trte je cvetenje in oploditev, ki se začne konec maja ali v začetku junija in traja okrog tri tedne. Trta cveti najbolje pri temperaturi med 25 in 35 °C in plodi pri relativni zračni vlagi nad 40 %. Cvetovi v kabrnku ne cvetijo naenkrat in vsi se ne morejo oploditi, ker jih trta ne more prehraniti. Tako se s trte osiplje od 60 do 80 % cvetov. Po končani oploditvi sledi razvoj jagod, ki traja mesec ali dva. Trta mora biti med tem časom preskrbljena z vodo in hranili, da se lahko celice v jagodah neovirano hitro delijo in v plodnicah razvijajo pečke. Ko se jagode razvijejo, sledi dozorevanje grozdja, ki je najuspešnejše ob zadostnem sevanju sončnih žarkov. To vpliva na mehčanje in spreminjanje barve jagod, povečevanje sladkorja ter zmanjševanje količine skupnih titracijskih kislin v jagodah. Stadij traja od 45 do 60 dni. Pri tem je vredno omeniti fiziološko in tehnološko zrelost grozdja. Fiziološka zrelost traja nekaj dni in v tem času je razmerje med sladkorjem in kislino ugodno in se ne spreminja. Tehnološka zrelost pa lahko nastopi nekaj dni prej ali pozneje kot fiziološka, o njej odloča predvsem namen za katerega imamo grozdje. Po obiranju grozdja sledi stadij dozorevanja lesa in odpadanja listov. V tem času se trta pripravlja na zimsko mirovanje, ki se v naših razmerah začne v novembru in traja do aprila, ko začne trta ponovno brsteti (Vršič in Lešnik, 2001).

2.5.7 Trgatev

Čas zorenja sorte (zgodnja, srednje pozna, pozna sorta) je osnova, kdaj bomo grozdje potrgali. Poleg teh okvirnih datumov pa je treba trte še dodatno opazovati. Če so zdrave, potem poskušamo trgati čim pozneje, v primeru gnitja grozdja pa s trgatvijo ne smemo odlašati predolgo. Da bi se prepričali, da v grozdnih jagodah vlada pravo razmerje med sladkorjem in kislinami, je najbolje odvzeti vzorec 200 jagod iz različnih trsov in z grozdov v senci in na soncu. Ko je vsebnost prava, se odločimo za trgatev, ki naj poteka v suhem vremenu. Zdravo in gnilo grozdje obiramo posebej, plesnivo, nezrelo in ovenelo grozdje pa pustimo na trti (Vršič in Lešnik, 2001).

Glede na čas obiranja grozdja razlikujemo več vrst trgatev. V predtrgatvi odstranimo grozde, ki so poškodovani od toče in škodljivcev in s tem preprečimo, da bi se kakovost grozdja v glavni trgatvi zmanjšala. Ko grozdje doseže tehnološko zrelost za predelavo v mirno vino in je izdano dovoljenje za trgatev, se opravi glavna trgatev. Tehnološko zrelost strokovnjaki določijo tako, da opravijo periodične ocene zdravstvenega stanja grozdja in analize vzorcev grozdja oziroma grozdnega soka glede na vsebnost sladkorja, skupnih kislin, pH mošta in njegove puferne kapacitete, razmerja med vinsko in jabolčno kislino in primerjave podatkov iz preteklih let. Po glavni trgatvi sledi pozna trgatev, namenjena predvsem grozdju za vina posebnih kakovosti, kot so pozna trgatev, izbor, jagodni izbor, suhi jagodni izbor in ledeno vino (Bavčar, 2006).

2.5.8 Ostali pomembnejši škodljivci in bolezni vinske trte

Na vinski trti se lahko pojavljajo naslednji škodljivci: trtna uš (*Daktulospharia vitifoliae* [Fitch]), trsni sukač (*Sparganothis pilleriana* Schiff.), trtni brstar (*Theresimima ampelophaga* Bayl.), zemljemerka (*Boarmia rhomboidaria* Schiff.), zeleni škržat (*Empoasca vitis* Goethe), ameriški škržatek (*Scaphoideus titanus* Ball.), medeči škržatek (*Metcalfa pruinosa* Say.), bivolček (*Sticticephala bisonia* Kopp & Yonke), zelena trtna stenica (*Lygocoris spinolae* Mey. & Döe.), trtni resar (*Drepanothrips reuteri* Uzel), pršica trsne kodravosti (*Calepitrimerus vitis* Nal.), trsna listna pršica šiškarica (*Eriophyes vitis* Pagst.), rdeča sadna pršica (*Panonychus ulmi* Koch), sovke (Noctuidae) in nekateri drugi (Vršič in Lešnik, 2001).

Najpogostejše glivične bolezni, ki se pojavljajo na vinski trti, so: peronospora vinske trte (*Plasmophora viticola* Berl. & de Toni), pepelovka ali oidij vinske trte (*Uncinola necator* (Schwein.) Burr.), siva plesen (*Botrytis cinerea* Pers.), črna pegavost vinske trte (*Phomopsis viticola* Sacc.), rdeči listni ožig vinske trte (*Pseudopeziza tracheiphila* Müller), črna grozdna gniloba (*Guignardia bidwellii* [Ell.] Viala & Ravaz), črni pikec ali antraknoza (*Elsinoë ampelina* Shear). Od fitoplazmatskih bolezni je najbolj znana bolezen zlata trsna rumenica (tip *Flavescence doreé*) (Vršič in Lešnik, 2001).

3 MATERIALI IN METODE

3.1 LOKACIJA VINOGRADA

Poskus spremljanja pasastega grozdnega sukača (*Clysia ambiguella* Hübner) in križastega grozdnega sukača (*Lobesia botrana* [Denis & Schiffermüller]) je bil izveden leta 2007 v vinorodnem okolišu Vipavska dolina, natančneje v vasi Gaberje pri Ajdovščini. Vinograd z velikostjo 0,35 ha (slika 3) obdajajo gozd, travnik ter sosednji vinograd.



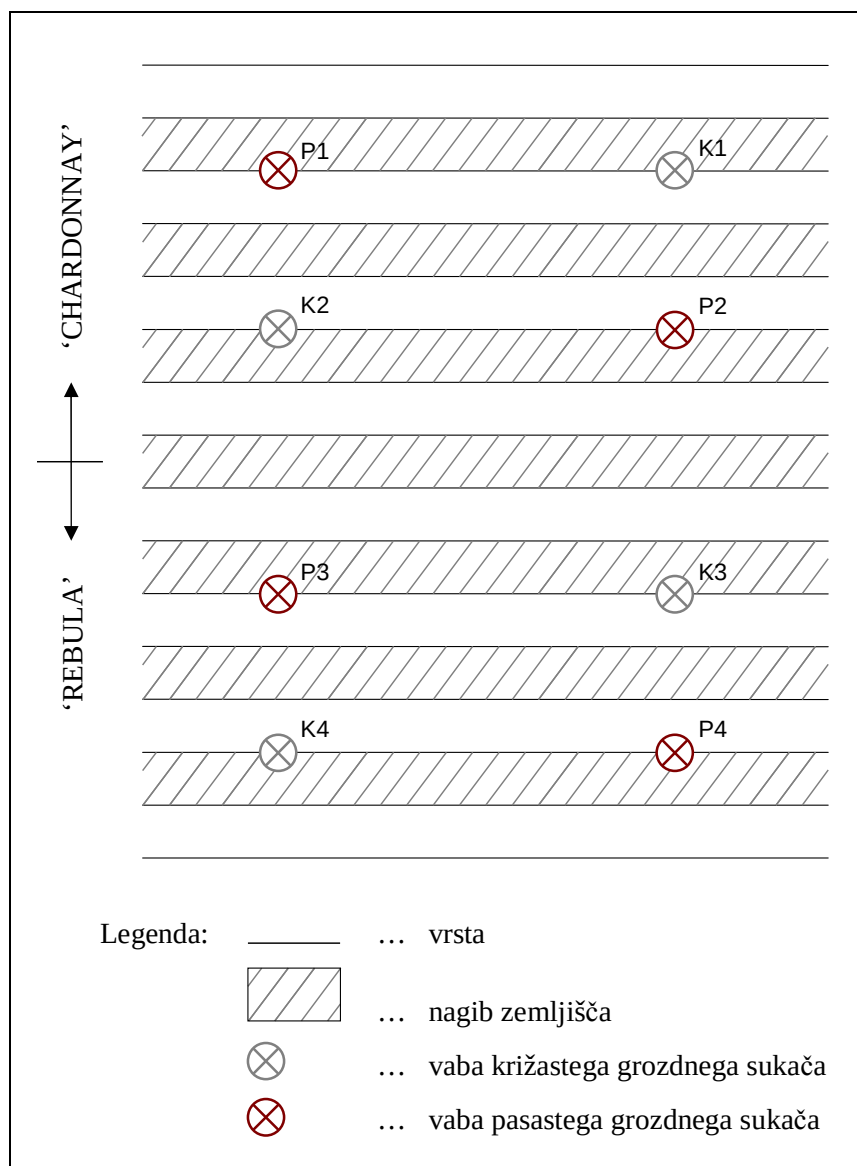
Slika 3: Vinograd v vasi Gaberje leta 2007 (foto: L. Florijančič, 2007).

3.2 IZVEDBA POSKUSA

Vinograd je razdeljen na dva dela; zgornji del je posajen s sorto 'Chardonnay' (250 trsov), spodnji s sorto 'Rebula' (250 trsov).

Poskus je potekal od konca aprila do začetka septembra. Za spremljanje grozdnih sukačev smo uporabili osem feromonskih vab (proizvajalec Trécé Incorporated, Oklahoma, ZDA), od tega štiri za ulov metuljev pasastega grozdnega sukača in štiri za ulov metuljev

križastega grozdnega sukača. Vabe smo enakomerno razporedili po vinogradu: na sorti 'Chardonnay' smo izobesili dve vabi za lovljenje samcev pasastega grozdnega sukača in dve vabi za križastega grozdnega sukača. Enako smo storili pri sorti 'Rebula' (slika 4).



Slika 4: Skica terasastega vinograda in prikaz postavitve feromonskih vab.

3.3 FEROMONSKE VABE

Feromonska vaba je sestavljena iz kartonastega ohišja, lepljive plošče in kapsule, prepojene s feromonom samice. Feromonske kapsule smo do uporabe hranili v zamrzovalniku pri -17 °C. Pri sestavljanju ohišja proizvajalec priporoča, da prepogibamo karton po vnaprej določenih črtah. Feromonsko kapsulo smo nastavili na sredino ohišja pasti in pri tem obvezno uporabljali za vsako vrsto grozdnega sukača svoje rokavice, da se vonji spolnih hormonov med seboj ne bi mešali. Vabe, namenjene za različno vrsto grozdnih sukačev, smo med seboj razlikovali po barvi kapsule, ki je bila za pasastega grozdnega sukača rdeča, za križastega grozdnega sukača pa siva (slika 5). Vaba je bila na spodnjem delu prekrita z lepilom, na katerega se prilepijo metulji. Sestavljene vabe smo s pomočjo žic izobesili po vinogradu.

Feromone smo v rastni dobi zamenjali trikrat (na mesec in pol), število v vabe ulovljenih metuljev pa smo ugotavljali v tedenskih intervalih. Dobljene rezultate smo preračunali na število ujetih metuljev na dan.



Slika 5: Feromonska vaba za lovjenje križastega grozdnega sukača (*Lobesia botrana* [Denis & Schiffermüller]) in pasastega grozdnega sukača (*Clysia ambiguella* Hübner) (foto: L. Florijančič, 2007).

3.4 VREMENSKE RAZMERE

Za Vipavsko dolino, kjer smo izvajali poskus, je značilno sredozemsko podnebje z milimi zimami in zmerno toplimi poletji. Najbolj suhi meseci so januar, februar, julij in avgust, največ padavin zapade v jesenskih ter spomladanskih mesecih (Koloini in Malnič, 1994). Vremenske razmere v posameznem letu pogojujejo številčnost metuljev enega rodu in število rodov v rastni dobi. Obe vrsti grozdnih sukačev zahtevata toplo in suho vreme z ustrežno relativno zračno vlago.

4 REZULTATI

Z nastavljanjem feromonskih vab v vinogradu smo spremljali številčnost odraslih samcev pasastega grozdnega sukača in križastega grozdnega sukača. Z raziskavo smo želeli preučiti njihovo časovno pojavljanje ter ugotoviti, koliko rodov na leto razvijeta obe vrsti. Naš namen je bil ugotoviti tudi, katera vrsta se na izbrani lokaciji pojavlja bolj številčno in vpliv sorte žlahtne vinske trte na zastopanost obeh vrst grozdnih sukačev.

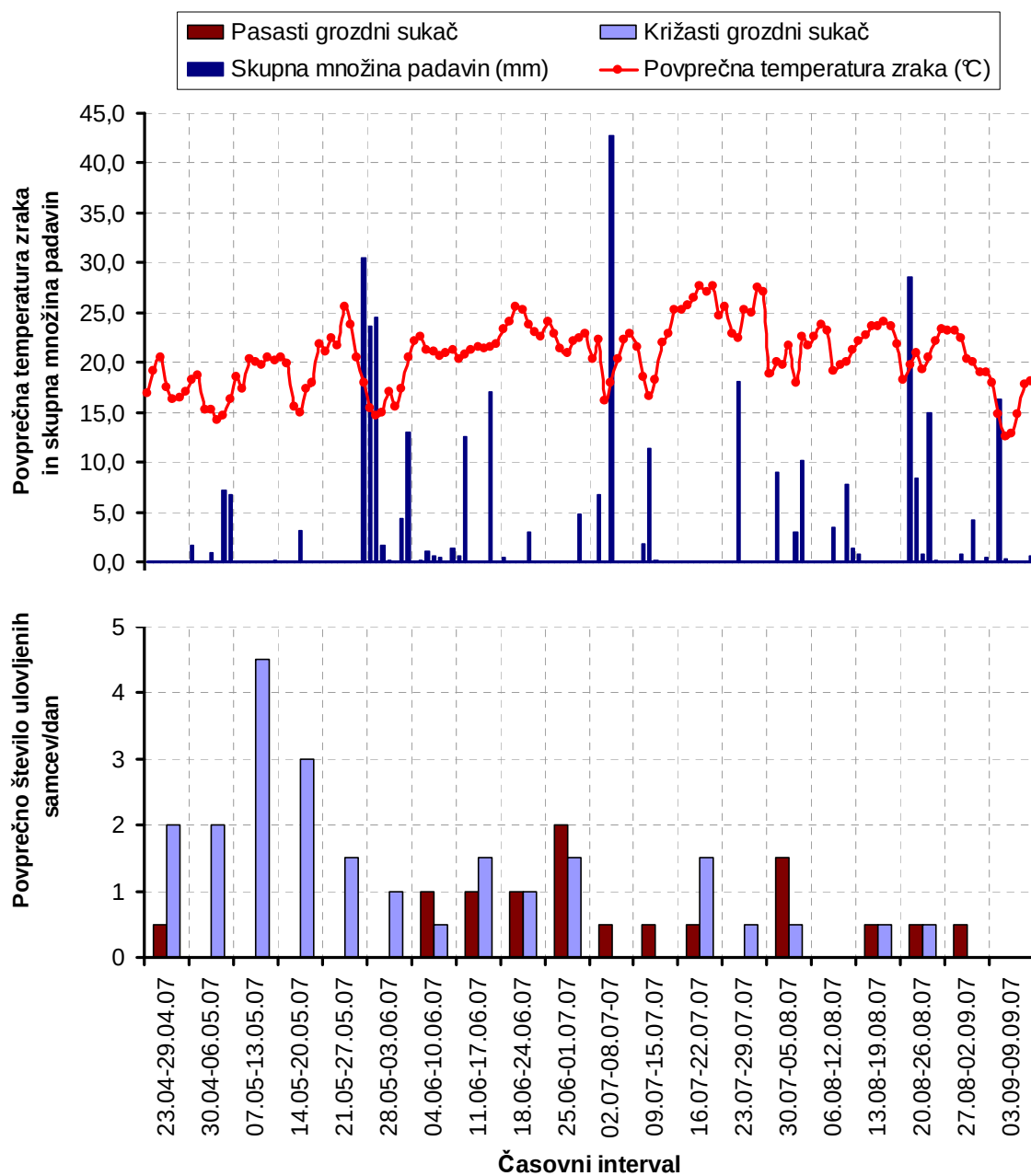
4.1 VPLIV VREMENSKIH RAZMER NA POJAVLJANJE GROZDNIH SUKAČEV V LETU 2007

Iz podatkov, pridobljenih v naši raziskavi, smo izdelali dva grafa, ki prikazujeta število samcev grozdnih sukačev, ulovljenih v vabe na sortah 'Chardonnay' in 'Rebula', v odvisnosti od povprečne dnevne temperature zraka in skupne množine padavin. Podatke o povprečni dnevni temperaturi zraka in skupni množini padavin smo pridobili na Agenciji RS za okolje.

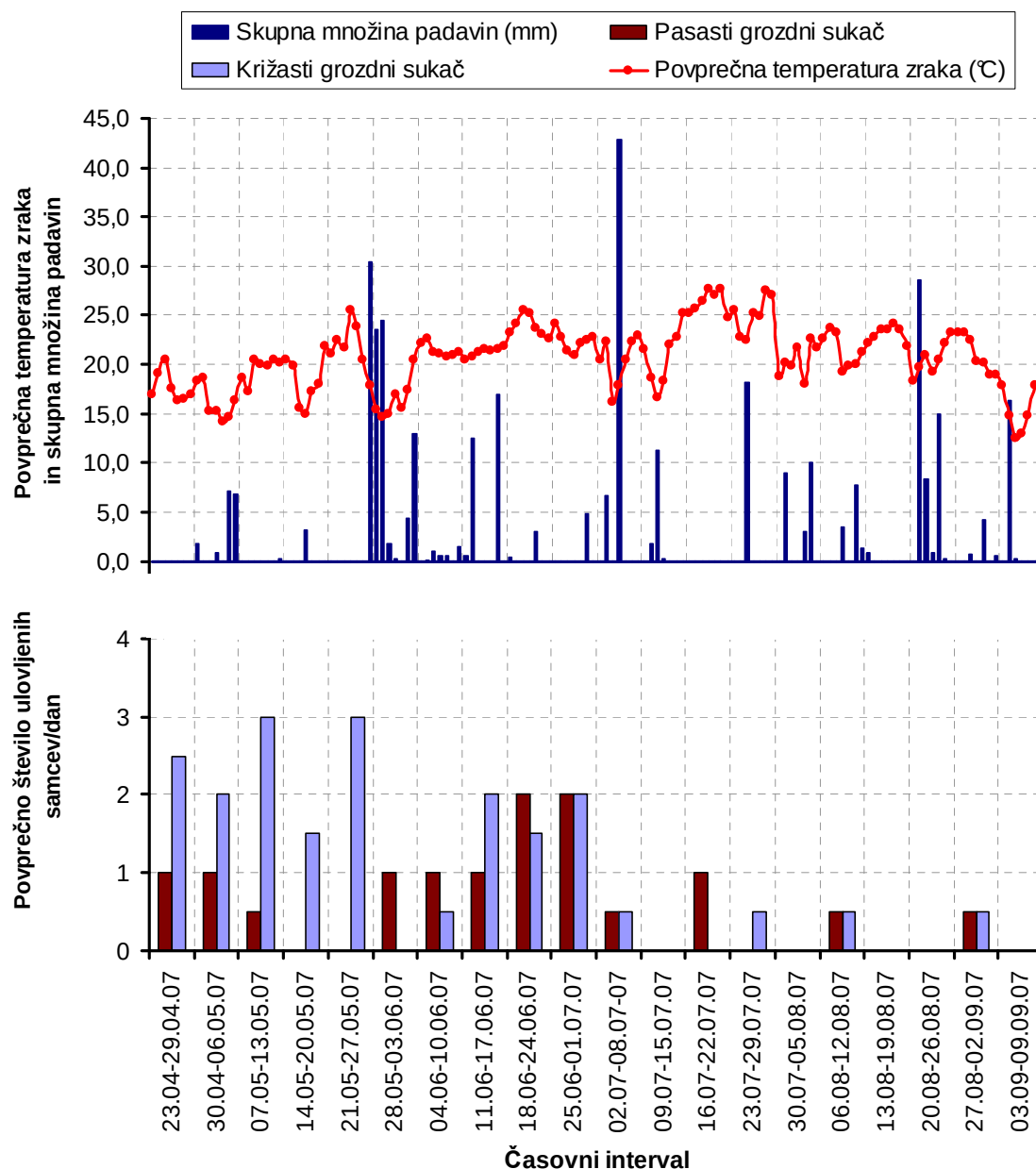
Iz grafov (sliki 6 in 7) je razvidno, da sta obe vrsti grozdnih sukačev v letu 2007 razvili dva rodova. Na sorti 'Chardonnay' smo vabe prvič nastavili 23. aprila in do 29. aprila ujeli prvega samca pasastega grozdnega sukača. Drugi rod se je začel pojavljati v začetku junija in je trajal vse do konca avgusta. Metulji križastega grozdnega sukača so bili številčnejši od pasastega in smo jih prav tako ugotovili že v prvem terminu. Vrh prvega rodu so dosegli v obdobju med 7. in 13. majem. Konec prvega rodu je bil v obdobju med 25. junijem in 1. julijem. Drugi rod križastega grozdnega sukača smo zaznali v obdobju med 16. julijem in 26. avgustom.

Podobne podatke smo pridobili pri opazovanju škodljivcev na sorti 'Rebula'. Prvi rod pasastega grozdnega sukača je bil viden v obdobju med 23. aprilom in 13. majem, drugi pa je najintenzivneje letal od začetka junija do sredine julija z vrhom v obdobju med 18. junijem in 1. julijem. Tudi na tej sorti je bilo več metuljev križastega grozdnega sukača. Prvi rod se je pojavljal od 23. aprila do 27. maja, drugi pa od 4. junija do 8. julija.

V naši raziskavi se je v obdobju med 23. aprilom in 9. septembrom v vabe ujelo skupno 130 metuljev, od tega 85 odraslih osebkov križastega grozdnega sukača ter 45 odraslih osebkov pasastega grozdnega sukača. Pri križastemu grozdnemu sukaču je bil prvi rod številčnejši, pri pasastemu grozdnemu sukaču pa je bil številčnejši drugi rod. Na sorti 'Chardonnay' smo zabeležili 65 odraslih osebkov obeh vrst, na sorti 'Rebula' pa 64.



Slika 6: Časovni prikaz gibanja številčnosti samcev grozdnih sukačev na sorti 'Chardonnay', povprečna temperatura zraka in skupna množina padavin v letu 2007 (Agencija ..., 2007).

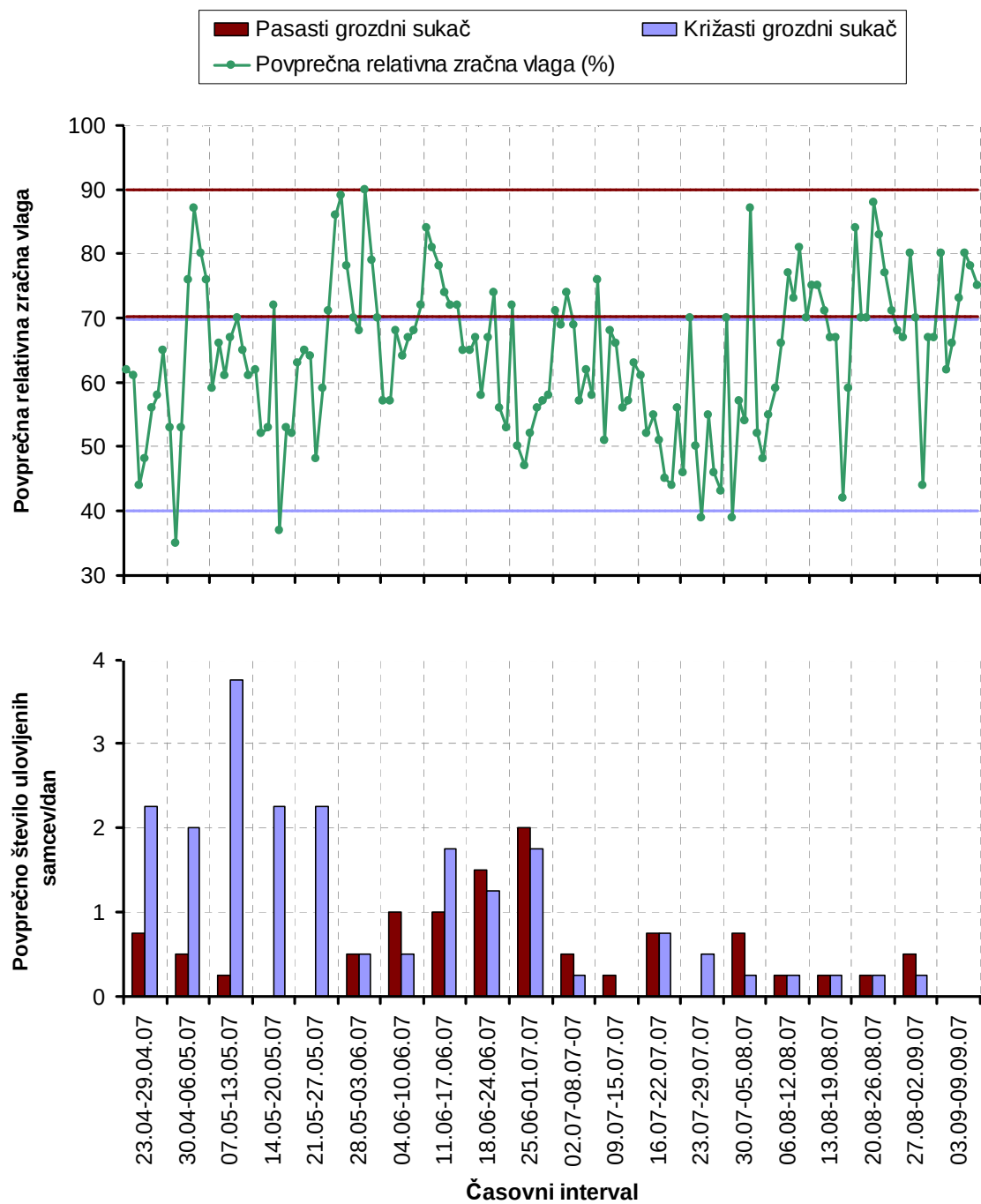


Slika 7: Časovni prikaz gibanja številčnosti samcev grozdnih sukačev na sorti 'Rebula', povprečna temperatura zraka in skupna množina padavin v letu 2007 (Agencija ..., 2007).

V obdobju med 23. aprilom in 27. majem je temperatura zraka postopoma naraščala do povprečne tedenske temperature 21,8 °C in temu ustrezno je naraščalo število osebkov grozdnih sukačev v nastavljenih vabah. Padavin je bilo v tem času malo. Oba dejavnika, temperatura in padavine, pozitivno vplivata na rast vinske trte, ki je pomemben gostitelj za razvoj grozdnih sukačev. Prav tako je ustrezno visoka temperatura zraka zelo pomembna za hiter pojav prvega rodu teh škodljivcev. Za omenjenim obdobjem je sledilo tridnevno

obilno deževje (27.05.-29.05.), skupno je tedaj padlo 78,6 mm padavin. V teh dneh se je zaradi padavin temperatura zraka spustila na 16,5 °C in ohladitev ozračja je krepko zmanjšala let metuljev. Sledil je mesec bolj vročega in suhega obdobja med 4. junijem in 4. julijem. V tem časovnem intervalu so se pojavili predstavniki drugega rodu obeh opazovanih vrst grozdnih sukačev. Vrh drugega rodu križastega grozdnega sukača opazimo v obdobju med 11. junijem in 17. junijem, vrh pasastega grozdnega sukača pa tako kot navaja strokovna literatura, nekoliko pozneje (Vrabl, 1993) - med 18. junijem in 1. julijem. V obdobju med 2. julijem in 8. julijem je padlo 49,5 mm padavin, kar je zopet povzročilo upad škodljivcev. Nadalje v juliju in avgustu se je povprečna dnevna temperatura zraka počasi zniževala, kar je vplivalo na zaključek razvoja grozdnih sukačev. Zadnje metulje smo ujeli v obdobju med 27. avgustom in 2. septembrom.

Obe vrsti grozdnih sukačev sta se pojavili v obdobju, ko je bila povprečna relativna zračna vlaga med 40 in 90 %. Največ metuljev križastih grozdnih sukačev se je pojavilo, ko se je relativna vlaga dvignila nad 70 %, to je bilo v obdobjih med 30. aprilom in 13. majem in med 4. in 24. junijem. Ko se je vlaga spustila pod 70 % pa so bili aktivnejši metulji pasastega grozdnega sukača. Iz grafa (slika 8) lahko nazorno vidimo, da sta bili to obdobji med 23. aprilom in 6. majem in med 4. junijem in 1. julijem.



Slika 8: Časovni prikaz gibanja številčnosti samcev grozdnih sukačev na obeh sortah vinske trte in povprečna relativna zračna vlaga v letu 2007 (Agencija ..., 2007).

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

Križasti grozdni sukač (*Lobesia botrana* [Denis & Schiffermüller]) in pasasti grozdni sukač (*Clysia ambiguella* Hübner) naj bi izhajala iz Evrope, vendar ju najdemo tudi v severni in zahodni Afriki, na Japonskem, v Mali in vzhodni Aziji, v Čilu in ZDA (Cooper in sod., 2010). Metulj križastega grozdnega sukača je pepelnato sive barve s temnejšimi poprečnimi lisami. Velik je 6-7 mm. Pasasti grozdni sukač je za milimeter večji, v dolžino meri 7-8 mm. Na sprednjih krilih, ki so rumene barve, ima izrazito vidno modrorjavo prečno progo. Zadnja krila ima obarvana svetlo sivo (Vrabl, 1999).

Glavni vir prehrane grozdnih sukačev je evropska vinska trta (*Vitis vinifera* L.), poleg nje pa še ameriška vinska trta (*Vitis labrusca* L.) in prvotni gostitelj volčin (*Daphne gnidium* L.). Na nekaterih gostiteljih, kot je na primer oljka, grozdna sukača odlagata jajčeca samo na cvetove, medtem ko pri vinski trti samice ležejo jajca skoraj izključno na socvetja in jagode (Cooper in sod., 2010). Gosenice na njih povzročijo sušenje, gnitje in odpadanje grozdja in s tem izgubo pridelka. V naši raziskavi smo se omejili na preučevanje zastopanosti grozdnih sukačev na dveh sortah evropske vinske trte, ki je njuna najljubša gostiteljska rastlina. V obdobju našega poskusa smo na sorti 'Chardonnay' ujeli 65 metuljev in na sorti 'Rebula' 64 metuljev. Na podlagi pridobljenih podatkov lahko sklepamo, da sorta vinske trte ne vpliva na zastopnost grozdnih sukačev in da škodljivci napadajo sorte evropske vinske trte z enako intenziteto.

Na pojavljanje obeh vrst škodljivcev so imele velik vpliv vremenske razmere. Poskus smo izvajali v zadnjih mesecih pomladi in poletnih mesecih, ko je prevladovalo toplo in vlažno vreme. Križasti grozdni sukač začne letati pri minimalni temperaturi zraka 14 °C, v polnem razvoju je pri temperaturi zraka 25 °C (Vrabl, 1999). Nekoliko manj toplote zahteva pasasti grozdni sukač, ki za svoj razvoj potrebuje le 7 °C ter maksimalno 32 °C (Frolov, 2003). V letu 2007 so bile temperature od aprila do septembra ugodne za let metuljev, saj je konec aprila znašala najnižja povprečna tedenska temperatura zraka 16,1 °C, najvišja pa sredi julija, 26,3 °C. Padavine grozdnim sukačem ne ugaajo, kar smo ugotovili tudi v našem poskusu. V obdobjih, ko je zapadlo obilo dežja, od 27. maja do 29. maja in od 2. julija do 8. julija, se je številčnost metuljev bistveno zmanjšala. Tudi trditev, da je najugodnejša relativna zračna vlaga za križastega grozdnega sukača med 40 in 70 %, za pasastega grozdnega sukača pa nekoliko višja, med 70 in 90 % (Vrabl, 1999), lahko z našo raziskavo potrdimo. Relativna zračna vlaga se je v obdobju od konca aprila do začetka septembra stalno gibala v omenjenem razponu. Metulji pasastega sukača so bili številčnejši pri vlagi pod 70 %, metulji križastega sukača pa pri 70–90 %.

Pasasti grozdni sukač pri nas na leto razvije dva rodova, križasti pa v toplih letih tudi tretjega. Prvi rod obeh vrst se pojavi v zadnji dekadi aprila, in traja cel maj in v poznih letih do prve polovice junija. Metulji drugega rodu se pojavijo navadno v začetku julija in letajo v juliju, let se raztegne tudi v avgust (Vrabl, 1999). Metulji prvega rodu obeh sukačev so se v našem poskusu pojavili 23. aprila ter razvoj pri pasastemu sukaču končali že v prvi polovici maja, pri križastemu sukaču pa konec junija. Pasasti sukač je razvil drugi

rod v začetku junija ter zaključil konec avgusta. Podoben razvoj opazamo pri križastemu grozdnemu sukaču, le da se je pojavil 10 dni pozneje. Križasti grozdni sukač je imel številčnejši prvi rod, pasasti grozdni sukač pa drugega. V prvih treh tednih poskusa smo zaznali postopno upadanje odraslih osebkov prvega rodu pasastega grozdnega sukača, iz česar lahko sklepamo, da so metulji začeli izletavati že pred poskusom in bili tudi številčnejši. Tudi trditev, da ima križasti grozdni sukač lahko tretji rod (Vrabl, 1999), v našem poskusu ni dokazljiva. V septembru, ko naj bi se ta razvil, ni bilo najdenega nobenega metulja. Sklepamo, da zato, ker se je v kratkem obdobju med 28. avgustom in 5. septembrom ozračje ohladilo iz 23 °C na 12 °C. Križasti grozdni sukač pa pod 14 °C ne more leteti.

V naše vabe se je ujelo skoraj enkrat več metuljev križastega grozdnega sukača kot pasastega grozdnega sukača. V vipavskih vinogradih naj bi prevladoval pasasti grozdni sukač (Vrabl, 1999), kar moramo v našem primeru ovreči. Tudi zatiranje ni bilo potrebno, saj zastopanost metuljev ni presegla kritičnega števila.

Zaradi zgodnje pomladi in ugodnega vremena smo trgategv grozdja izvedli približno tri tedne prej kot v vremensko povprečnih letih, in sicer na sorti 'Chardonnay' 24. avgusta ter na sorti 'Rebula' 31. avgusta. Po teh datumih na naših vabah ni bilo več opaziti nobenega grozdnega sukača, ker smo jim odvzeli glavni vir prehranjevanja.

6 POVZETEK

Pasasti grozdni sukač (*Clysia ambiguella* Hübner) in križasti grozdni sukač (*Lobesia botrana* [Denis & Schiffermüller]) sta vrsti, ki naj bi izhajali iz Evrope, vendar ju danes najdemo tudi drugod po svetu (Cooper in sod., 2010). Škodljivcema prija toplo in vlažno vreme z malo padavin in vetra. Grozdana sukača pri nas prezimita v obliki bube v zapredku in v vremensko povprečnem letu razvijeta dva rodova. Z letom pričneta v drugi dekadi aprila in končata v septembru. Prvega rodu škodljivcev navadno ni potrebno zatirati, saj je po večini celo koristen. Poškodbe posameznih jagod v grozdu izzovejo boljši razvoj ostalih in grozdje se manj osipa. Bolj problematičen je pojav drugega rodu, ker povzroča posredno škodo zaradi širjenja sive plesni (*Botrytis cinerea* Pers.) in velikokrat ga opazimo ko je za zatiranje že prepozno. Križasti grozdni sukač lahko v toplih letih razvije še tretji rod, ki pa ni posebno škodljiv (Maceljski, 1999).

Vinogradništvo in vinarstvo sta od vseh celin najbolj razvita v Evropi. Pri nas s pomočjo bogate zgodovine pridelujemo vinsko trto na skoraj 18 tisoč hektarjih in iz nje pridelamo povprečno 100 milijonov litrov vina (Kuljaj, 2005; O.I.V. Statistiques, 2009).

Na podlagi rezultatov naše raziskave v letu 2007 smo ugotovili, da se obe vrsti grozdnih sukačev lahko prerazmnožita ob ugodnih vremenskih razmerah. Ustreza jima visoka temperatura zraka, ki je za pasastega grozdnega sukača optimalna pri 25 °C (Vrabl, 1999), za križastega pa od 18 do 25 °C (Frolov, 2003). Pomembna je tudi relativna zračna vlaga, ki je za križastega grozdnega sukača najugodnejša med 40 in 70 %, za pasastega grozdnega sukača pa nekoliko višja. Let škodljivcev se vidno zmanjša v obdobju obilnih padavin in intenzivnega vetra (Vrabl, 1999).

V naši raziskavi smo ugotovili, da v Vipavski dolini obe vrsti grozdnih sukačev razvijeta dva rodova na leto, tretji rod križastega grozdnega sukača pa se ni pojavil zaradi prehitre ohladitve ozračja. Ujeli smo veliko več metuljev križastega grozdnega sukača kot pasastega grozdnega sukača, kar kaže na večjo zastopanost le-teh v Vipavski dolini. Med številom ujetih metuljev obeh vrst grozdnih sukačev na dveh sortah vinske trte, 'Chardonnay' in 'Rebula', ni bilo bistvenih razlik.

7 VIRI

- Agencija Republike Slovenije za okolje. 2007. Dnevne vrednosti temperature zraka, količine padavin in povprečne relativne zračne vlage v letu 2006 za lokacijo Bilje <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/app/webmet/>, (05.05.2010)
- Bavčar D. 2006. Kletarjenje danes. Ljubljana, Kmečki glas: 286 str.
- Cooper M., Hoenisch R., Smith R., Varela L. 2010. European grapevine moth, *Lobesia botrana*, in Napa Valley vineyards, University of California <http://practicalwinery.com/marapr10/moth1.htm>, (13.05.2010)
- Čamprag D. 1983. Priručnik izveštajne i prognozne službe zaštite poljoprivrednih kultura. Beograd. Savez društava za zaštitu bilja Jugoslavije: 682 str.
- Čelik T., Verovnik R., Gomboc S., Lasan M. 2005. Natura 2000 v Sloveniji: Metulji (Lepidoptera). Ljubljana, Založba ZRC, ZRC SAZU: 288 str.
- Društvo za preučevanje in ohranjanje metuljev Slovenije. <http://www.metulji.biologija.org/?q=sl/node/35>, (12.05.2010)
- Fito-info. 2010. <http://www.fito-info.si/>, (13.05.2010)
- Frolov A.N. 2003–2009. *Eupoecilia ambiguella* (Hübner) - European Grape Berry Moth, Grape Berry Moth, Grape Bud Moth, Vine Moth, Grape Moth. Project «Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries http://www.agroatlas.ru/pests/Eupoecilia_ambiguella_en.htm, (27.05.2010)
- Gilligan T. 2003. Family Tortricidae. Colorado State University. Bioagricultural Sciences and Pest Management <http://www.tortricidae.com/morphology.asp>, (13.05.2010)
- Hrček L., Korošec-Koruza Z. 1996. Sorte in podlage vinske trte: ilustrirani prikaz trsnega izbora za Slovenijo. Ptuj, SVA Veritas: 191 str.
- Koloini B., Malnič A. 1994. Vipavski izbor: zbornik spisov ob sto letnici vinarske zadruge Vipava. Vipava, Agroind Vipava 1894: 264 str.
- Košmerl T. 2009. Plesen *Botrytis cinerea* <http://www.kmetija.si/new/content/view/1148/44/>, (21.05.2010)
- Kuljaj I. 2005. Trte in vina na slovenskem. Ljubljana, Založba Magnolija: 208 str.
- Kurillo J. 1992. Metulji Slovenije: priročnik za prepoznavanje in opazovanje naših metuljev. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 220 str.
- Kydonieus A. F., Beroza M. 1982. Insects suppression with controlled pheromone systems – pheromones and their use. Vol. I. CRC Press: 235 str.

- Macelj M. 1999. Poljoprivredna entomologija. Čakovec, Zrinski: 464 str.
- Mamilovič J. 1988. Varstvo vinske trte. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 77 str.
- Milevoj L. 2007. Kmetijska entomologija: splošni del. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 182 str.
- O.I.V. Statistiques. 2009. Report of the Director General of the OIV on the world vitiviniculture situation in 2009. Paris, Organisation Internationale de la Vigne et du Vin: 40 str.
http://news.reseau-concept.net/pls/news/p_entree?i_sid=&i_type_edition_id=20508&i_section_id=&i_lang=33 (30.08.2010)
- Plahuta D. 2010. Ekološko vinogradništvo – primer prakse v Merezigah. Merezige, Zveza združenj ekoloških kmetov Slovenije
http://www.zveza-ekokmet.si/strani/obvestila_za_kmetovalce/2009/ekolosko_vinogradnistvo.htm, (05.08.2010)
- Pravilnik o seznamu geografskih označb za vina in trsnem izboru. Ur. l. RS, št. 49/07
- Sket B. Gogala M., Kuštor V. 2003. Živalstvo Slovenije. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 664 str.
- Skočir I. 1986. Malo praktično vinogradništvo. Maribor, Založba Obzorja: 134 str.
- Škerbot I. 2010. Varstvo vinske trte v letu 2010 – integrirana pridelava. Žalec, Kmetijsko svetovalna služba Slovenije.
http://www.kmetijskizavod-celje.si/images/upload/2010/252_VARSTVO_VINSKE_TRTE_2010_koncna.pdf, (02.08.2010)
- Taylor B. 1997. Metulji: žepni priročnik. Ljubljana, Založba Mladinska knjiga: 160 str.
- Tehnološka navodila za integrirano pridelavo grozdja. 2010. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.
http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/saSSo/2008_Sektor_za_so_naravno_kmetijstvo/2010/IP_grozdje-TN_2010.pdf, (2.08.2010)
- Tosi L. 2004. Attenti a quelle due.
http://www.agrovitis.com/Attenti_a_quelle_due.htm, (20.05.2010)
- Trebižan Z. 2009a. Grozdni sukači na vinski trti.
<http://www.kmetija.si/new/content/view/1153/44/>, (20.05.2010)
- Trebižan Z. 2009b. Siva grozdna plesen na vinski trti.
<http://www.kmetija.si/new/content/view/1127/44/>, (21.05.2010)

- Vrabl S. 1993. Integrirani pristop varstva vinogradov pred grozdnimi sukači. V: 1. slovensko posvetovanje o varstvu rastlin, 24.-25. februar 1993, Radenci, Slovenija. Zbornik predavanj in referatov. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 207-213
- Vrabl S. 1999. Posebna entomologija: škodljivci in koristne vrste na sadnem drevju in vinski trti. Maribor, Fakulteta za kmetijstvo: 172 str.
- Vrabl S., Matis G. 1999. Prispevek k proučevanju možnosti uvajanja metode zbeganja proti grozdnim sukačem V: Zbornik predavanj in referatov s 4. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, 3.-4. marec 1999, Portorož.. Maribor, Fakulteta za kmetijstvo Maribor, Kmetijski zavod Maribor: 295-300
- Vršič S., Lešnik M. 2001. Vinogradništvo. Ljubljana, Kmečki glas: 368 str.
- Žmavc A. 1927. Grozdni sukač. Maribor, Vinarski in sadjarski odsek kmetijske družbe v Mariboru: 11 str.
- Wikipedia. (22.04.2010)
http://sl.wikipedia.org/wiki/Glavna_stran, (12.05.2010)

ZAHVALA

V začetku se zahvaljujem mentorju prof. dr. Stanislavu Trdanu za vso pomoč in spodbudo pri nastajanju diplomskega dela.

Hvala bratu Tadeju, ki mi je v najbolj kriznih trenutkih za časa študija znal vliti optimizma. Tudi diplomsko delo brez njegove pomoči ne bi izgledalo tako odlično.

Hvala staršem, ki so mi študij omogočili ter niso nikoli podvomili vame.

Hvala moji družini, partnerju Janku za vso ljubezen in podporo, ter sinu Tomažu, ker je tako čudovit otrok in sem pri njemu lahko črpala energijo.

Zahvala gre tudi vsem neomenjenim, ki so na kakršenkoli način pripomogli k zaključku mojega študija.

Brez vas mi ne bi uspelo, zato še enkrat iskrena hvala vsem!

PRILOGA

Časovni prikaz števila ulovljenih samcev pasastega grozdnega sukača in križastega grozdnega sukača s feromonskimi vabami v Gaberjah leta 2007

ČASOVNI INTERVAL		ŠT. ODRASLIH OSEBKOV/LEPLJIVO PLOŠČO							
		pasasti sukač				križasti sukač			
		CHARDONNAY		REBULA		CHARDONNAY		REBULA	
Od	Do	1	2	3	4	1	2	3	4
23.4.2007	29.4.2007	1	0	0	2	1	3	1	4
30.4.2007	6.5.2007	0	0	0	2	0	4	3	1
7.5.2007	13.5.2007	0	0	0	1	6	3	1	5
14.5.2007	20.5.2007	0	0	0	0	3	3	0	3
21.5.2007	27.5.2007	0	0	0	0	3	0	2	4
28.5.2007	3.6.2007	0	0	1	1	1	1	0	0
4.6.2007	10.6.2007	0	2	2	0	1	0	1	0
11.6.2007	17.6.2007	2	0	1	1	3	0	1	3
18.6.2007	24.6.2007	1	1	2	2	0	2	0	3
25.6.2007	1.7.2007	3	1	3	1	0	3	3	1
2.7.2007	8.7.2007	1	0	0	1	0	0	1	0
9.7.2007	15.7.2007	0	1	0	0	0	0	0	0
16.7.2007	22.7.2007	1	0	0	2	1	2	0	0
23.7.2007	29.7.2007	0	0	0	0	0	1	0	1
30.7.2007	5.8.2007	1	2	0	0	1	0	0	0
6.8.2007	12.8.2007	0	0	0	1	0	0	1	0
13.8.2007	19.8.2007	1	0	0	0	1	0	0	0
20.8.2007	26.8.2007	1	0	0	0	1	0	0	0
27.8.2007	2.9.2007	0	1	0	1	0	0	0	1
3.9.2007	9.9.2007	0	0	0	0	0	0	0	0