

**SPREMLJANJE AKTIVNOSTI PET VRST POKALIC RODU *Agriotes*  
(Coleoptera: Elateridae) S FEROMONSKIMI VABAMI V OKOLICI LJUBLJANE**Lea MILEVOJ<sup>1</sup>, Stanislav GOMBOC<sup>2</sup>, Aleksander BOBNAR<sup>3</sup>, Tina SMODIŠ<sup>4</sup>, Nevenka  
VALIČ<sup>5</sup>, Tina MIKUŠ<sup>6</sup><sup>1,3,4,5,6</sup>Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta<sup>2</sup>Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Fitosanitarna uprava RS**IZVLEČEK**

Spremljali smo nalet pet vrst rodu *Agriotes* na feromonske vabe v letih 2002 -2004 na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. Feromonske vabe so zasnovali na Entomološkem inštitutu v Padovi (Italija), feromone pa so izdelali na Inštitutu za varstvo rastlin v Budimpešti. Osredotočili smo se na vrste: *A. brevis* Cand., *A. lineatus* L., *A. obscurus* L., *A. sputator* L. in *A. ustulatus* Schall. Za vsako vrsto je bila po ena vaba. Feromonske kapsule smo v vabah menjali na 28 dni. Vabe smo pregledovali dvakrat tedensko in ulovljene primerke sproti prešteli. Na poskusni lokaciji smo spremljali tudi vremenske razmere. V vseh treh letih je bila dominantna vrsta *A. lineatus*, ki se je prvo leto lovila od 19. aprila do 13. avgusta, drugo leto od 16. aprila do 22. julija in tretje od 13. maja do 30. avgusta. Sledi ji *A. brevis*, ki se je prvo leto lovila od 19. aprila do 23. julija, drugo leto od 16. aprila do 22. julija in tretje leto od 10. maja do 27. septembra. Ostale tri vrste so bile manj številčne. *A. sputator* se je lovila prvo leto od 19. aprila do 13. avgusta, drugo leto od 25. aprila do 11. julija in tretje leto od 10. maja do 9. septembra. Vrsta *A. obscurus* se je lovila prvo leto od 30. aprila do 13. avgusta, drugo leto od 18. aprila do 1. julija, tretje leto od 13. maja do 30. avgusta. Najkrajše obdobje aktivnosti v vseh treh letih je imela vrsta *A. ustulatus* in sicer prvo leto od 14. junija do 13. avgusta, drugo 11. junija do 22. julija in tretje leto od 27. maja do 19. avgusta. Nalet vseh pet vrst pokalic na feromonske vabe je v prispevku prikazan v odvisnosti od nekaterih vremenskih dejavnikov po posameznih letih.

Ključne besede: Coleoptera, Elateridae, *Agriotes* spp., pokalice, feromonske vabe, Ljubljana**ABSTRACT****THE MONITORING OF FIVE SPECIES OF THE GENUS *Agriotes* (Coleoptera:  
Elateridae) WITH THE USE OF PHEROMONE TRAPS IN THE VICINITY OF  
LJUBLJANA**

The intent of the present study was to examine the accumulation of some species of the genus *Agriotes* using pheromone traps. The traps were designed by the Padova Institute of Entomology and pheromones used were produced by the Plant Protection Institute in Budapest. The study was conducted in the years 2002-2004 in a laboratory field in the vicinity of Ljubljana. The following five species were investigated: *A. brevis* Cand., *A. lineatus* L., *A. obscurus* L., *A. sputator* L., and *A. ustulatus* Schall. Pheromone capsules used in traps were regularly replaced every 28 days. The traps were examined twice a week and specimens which were captured were counted. In the study site, weather conditions were also monitored. In the whole period of the study, the dominant species was *A. lineatus*, which was captured from April 19 to August 13 in the first year, from April 16 to July 22 in the second year, and from May 13 to August 30 in the third year. The species was followed by *A. brevis*, which emerged from April 19 to July 23 in the first year, from April 16 to July 22 in the second year,

<sup>1</sup>prof. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana<sup>2</sup>univ. dipl. inž. agr., Einspielerjeva 6, SI-1000 Ljubljana<sup>3</sup>tehn. sod., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana<sup>4</sup>stud. Kmetijstva-agronomije, Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana<sup>5</sup>univ. dipl. inž. agr., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana<sup>6</sup>univ. dipl. inž. agr., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

and from May 10 to September 27 in the third year. The other three species were less abundant. *A. sputator* was captured from April 19 to August 13 in the first year, from April 25 to July 11 in the second year, and from May 10 to September 9 in the third year. The species *A. obscurus* emerged from April 30 to August 13 in the first year, from April 18 to July 1 in the second year, and from May 13 to August 30 in the third year. In the whole three-year period, the species *A. ustulatus* had the shortest active period of all: from June 14 to August 13 in the first year, from June 11 to July 22 in the second year, and from May 27 to August 19 in the third year. The accumulation of all the five species captured by pheromone traps is presented in relation to some meteorological factors according to individual years.

Key words: Coleoptera, Elateridae, *Agriotes* spp., click beetles, pheromone traps, Ljubljana

## 1. UVOD

Favna pokalic (Coleoptera, Elateridae) je na ozemlju Slovenije še slabo raziskana. Ličinke; strune, povzročajo škodo na različnih poljščinah (koruzi, sladkorni pesi, krompirju, sončnicah, žitu), raznih vrtninah (kumare, korenje, solata) in okrasnih rastlinah ter tudi v semenskih posevkih trav, na deteljščih in lucerniščih, ko se hranijo s podzemnimi deli ali se vanje zavrtajo. Zafiranje je agrotehnično (kolobar, optimalna in pogosta mehanična obdelava tal, optimalna izbira časa in načina setve, izbira rastišča in sort rastlin, gnojenje s hlevskim gnojem) in kemično (inkorpacija granuliranih insekticidov, škropljenje z insekticidi navprek, setev razkuženega semena). Kemično varstvo, se izvaja ponavadi brez poznavanja vrst in njihove razširjenosti ter kritičnih števil, kar je narobe z ekološkega in z gospodarskega vidika.

Da bi poglobili vedenje o vrstah, ekologiji in bionomiji pokalic smo na območju Ljubljane s feromonskimi vabami spremljali let hroščev *Agriotes* in vpliv nekaterih abiotičnih dejavnikov nanje.

## 2. MATERIAL IN METODE DELA

Na lokaciji Laboratorijsko polje Biotehniške fakultete na Viču (Ljubljana) (nadmorska višina 299 m, latituda 46° 03', longituda 14° 29'14") smo v letih 2002 – 2004, v posevku travno-deteljne mešanice, postavili poskus za spremljanje hroščev *A. brevis*, *A. lineatus*, *A. obscurus*, *A. sputator* in *A. ustulatus* s feromonskimi vabami. V letu 2002 smo spremljali ulov od 19. aprila do konca avgusta, v letu 2003 od 16. aprila do 22. julija in v letu 2004 od 10. maja do 13. septembra.

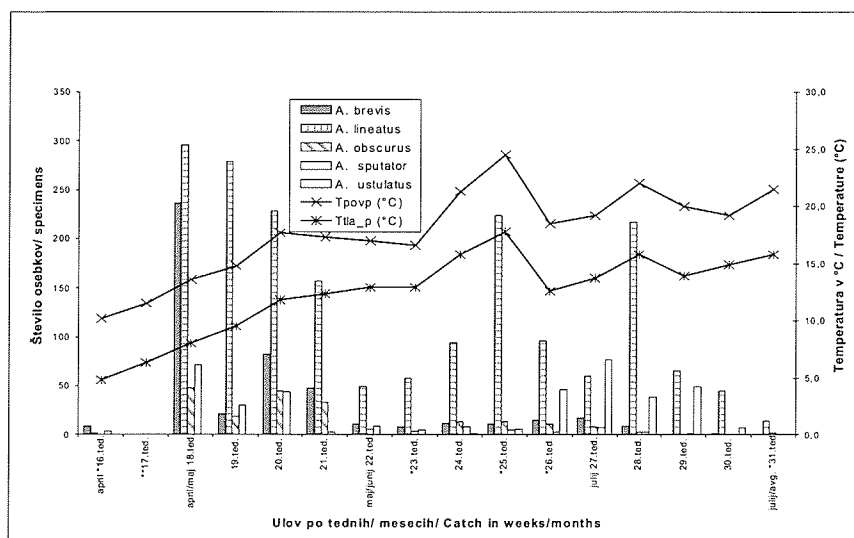
Za plezajoče vrste, ki nerade letijo, *A. lineatus*, *A. obscurus* in *A. brevis*, *A. sputator* so talne vabe YATLOR, za letečo vrsto *A. ustulatus*, pa vaba VARb.

Feromonske vabe, tip YATLOR, so razvili v Italiji, na Inštitutu za kmetijsko entomologijo v Padovi (Italija), tip VARb v Inštitutu za varstvo rastlin v Budimpešti (Madžarska). Feromonske kapsule so izdelali na navedenem madžarskem inštitutu.

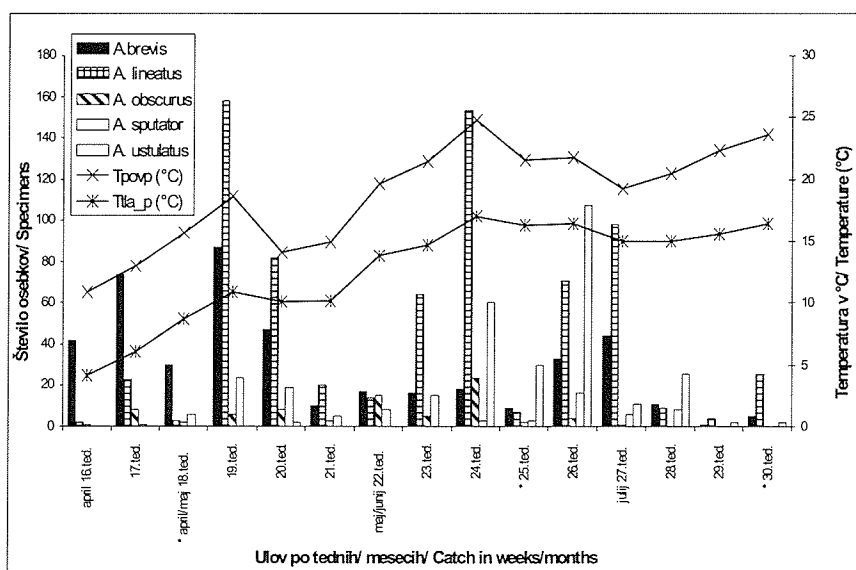
Vabe smo postavili v naključnem zaporedju in so bile ustrezno oddaljene druga od druge, s čimer smo zmanjšali medsebojne vplive. Vsako vrsto smo spremljali s po eno vabo. Vabe smo pregledovali dvakrat na teden (ponavadi v torek in petek). Feromonske kapsule v vabah smo zamenjali na 28 dni. Ves zbrani entomološki material smo po ulovih prešteli in nato podatke sešteli po tedenskih ulovih. Z avtomatsko meteorološko postajo LI-COR smo dnevno spremljali vremenske dejavnike (temperaturo tal na globini 5 cm in temperaturo zraka na višini 2m ter dnevno količino padavin v mm). Tla na poskusni lokaciji so srednje globoka (1,2 m) rjava in psevdoglejena na produ. Amfoglej je slabo izražen. V ornji plasti (25 cm) imajo meljasto-ilovnato strukturo. Organske snovi je okrog 5 %, reakcija tal znaša do 6,7.

### 3. REZULTATI IN RAZPRAVA

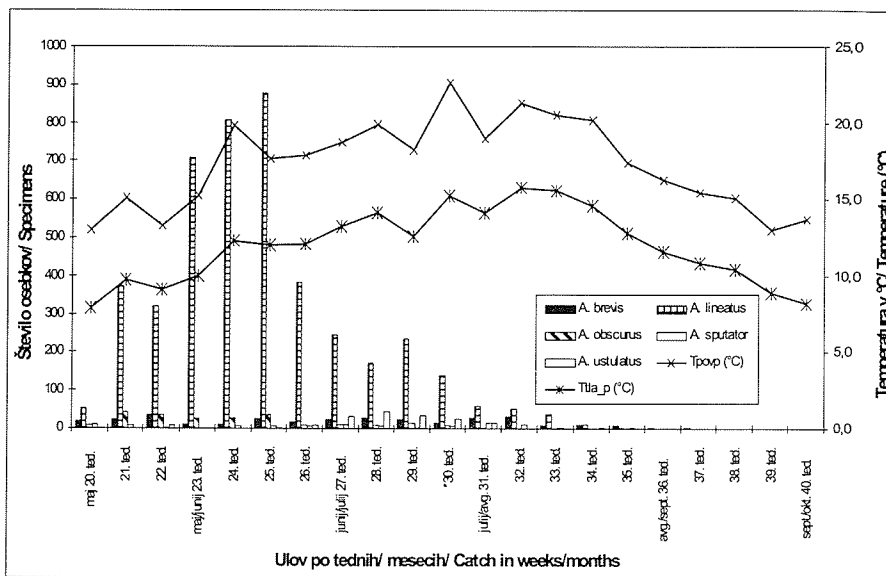
Rezultati so prikazani na slikah 1 do 6.



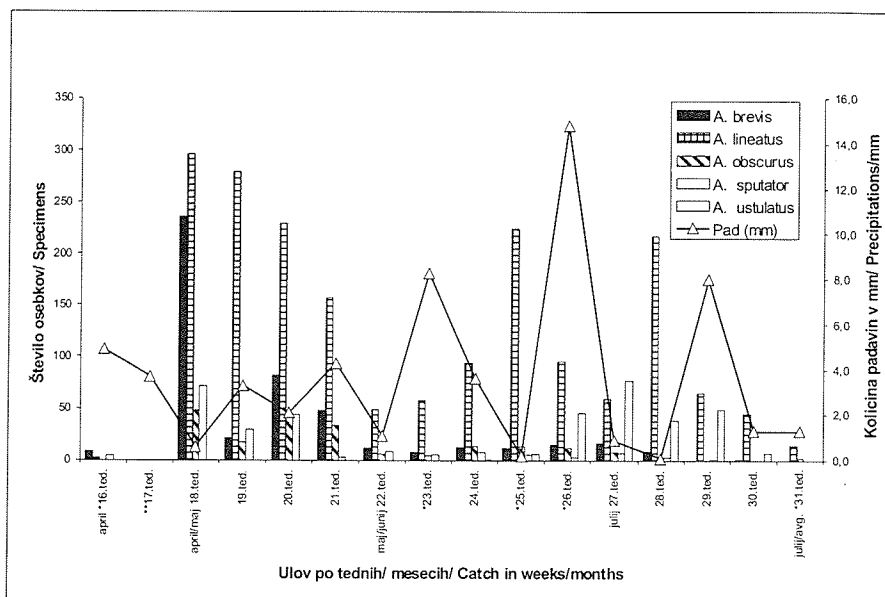
Slika 1: Ulov pet vrst pokalic *Agriotes* v letu 2002 glede na temperaturo zraka in tal.  
Figure 1: Catch of five *Agriotes* spp. by pheromone traps in relation to air and soil temperatures in the year 2002.



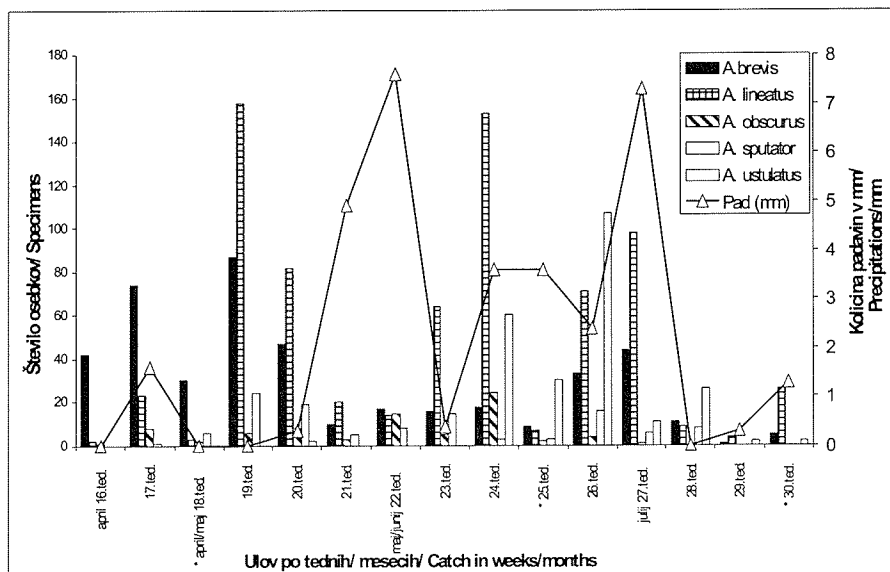
Slika 2: Ulov pet vrst pokalic *Agriotes* v letu 2003 glede na temperaturo zraka in tal.  
Figure 2: Catch of five *Agriotes* spp. by pheromone traps in relation to air and soil temperatures in the year 2003.



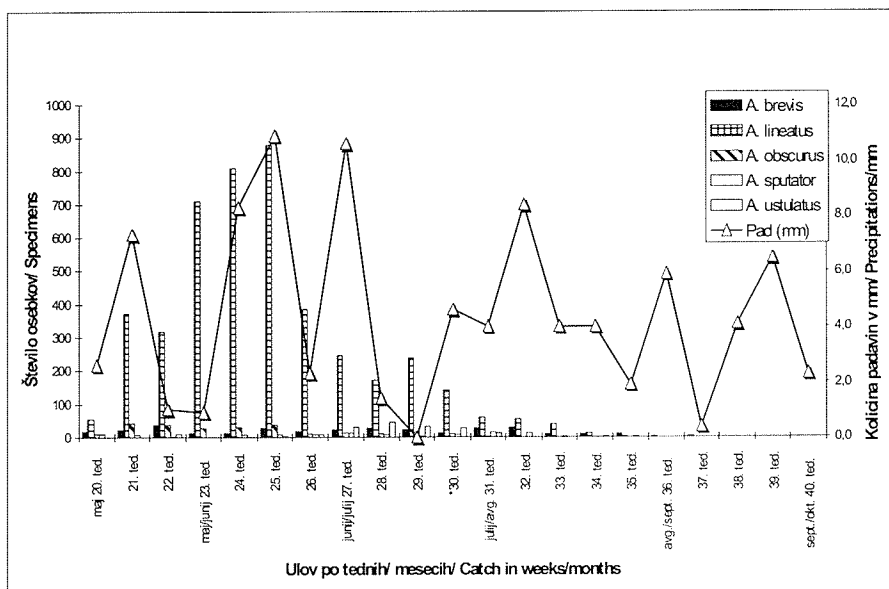
Slika 3: Ulov pet vrst pokalic *Agriotes* v letu 2004 glede na temperaturo zraka in tal.  
 Figure 3: Catch of five *Agriotes* spp. by pheromone traps in relation to air and soil temperatures in the year 2004.



Slika 4: Ulov pet vrst pokalic *Agriotes* v letu 2002 glede na padavine.  
 Figure 4: Catch of five *Agriotes* spp. by pheromone traps in relation to precipitations in the year 2002.



Slika 5: Ulov pet vrst pokalic *Agriotes* v letu 2003 glede na padavine.  
 Figure 5: Catch of five *Agriotes* spp. by pheromone traps in relation to precipitations in the year 2003.



Slika 6: Ulov pet vrst pokalic *Agriotes* v letu 2004 glede na padavine.  
 Figure 6: Catch of five *Agriotes* spp. by pheromone traps in relation to precipitations in the year 2004.

V letih 2002 – 2004 smo v travno-deteljni mešanici ulovili na pet različnih feromonskih vab vseh pet vrst pokalic: *A. brevis*, *A. lineatus*, *A. obscurus*, *A. sputator* in *A. ustulatus*. V letu 2002 je poskus trajal 16 tednov (od 19. aprila do 30. julija), v letu 2003 15 tednov (od 16. aprila do 22. julija) in v letu 2004 21 tednov (od 10. maja do 27. septembra).

Na vlažnih in težkih tleh je na poskusni lokaciji vsa tri leta prevladovala vrsta *A. lineatus*. Z eno vabo smo ujeli v letu 2002 skupaj 1885 hroščev, v letu 2003 skupaj 734 hroščev in v letu 2004 skupaj 4479 hroščev. V letu 2002 je bila vrsta aktivna od 19. aprila, ko smo ulovili prva dva hrošča, temperatura tal na globini 5 cm je bila 6,1°C, povprečna temperatura zraka pa 12,1°C. Sledili so trije vrhovi ulova. Raztegnjen maksimum rojenja je bil od 30. aprila do 21. maja, ko je bila temperatura tal okrog 9°C, padavin je bilo malo. Sledil je upad do začetka druge polovice junija, ko je ulov spet strmo narasel, temperatura tal je bila nad 17° C, zraka nad 22°C, padavin ni bilo. Tretji vrh je bil sredi julija, ko je bila temperatura tal nad 15°C, zraka nad 20°C, padavin ni bilo. Kasneje je bil ulov reden, vendar zmanjšan vse do konca julija in v avgustu, ko smo spremljanje končali. Ulov pokalic *A. lineatus* je bil v letu 2002 manjši v deževnih dneh. V letu 2003 smo prve osebkke *A. lineatus* ulovili v drugi polovici aprila (16. 04. 2003), ko je bila temperatura tal 4,4 ° C, zraka 12,4°, brez dežja. Vrsta je kulminirala prvih deset dni maja, ko je temperatura tal dosegla 10° C, zraka 20°C, padavin ni bilo. V naslednjih tednih je deževalo, vrsta je bila manj številna, drugo kulminacijo je dosegla drugi teden v juniju. Temperatura tal je dosegla 17° C, zraka preseгла 26°C, padavin ni bilo. Tretja kulminacija vrste sledi prvi dan julija, ko je deževalo in se je ulovilo skupaj 98 osebkov v enem ulovu. Temperatura tal je bila 16,5, zraka 24,7° C, padavin ni bilo. Vrsta se je lovila v manjšem številu vse do 22. julija. V letu 2004 je dominirala *A. lineatus*. Prvi večji ulov je bil 13. maja, ko je bila temperatura tal 7,6° C, zraka 12°C in je deževalo. Ulov je naraščal skozi celo tretjo dekadajo maja. Prve tri tedne v juniju se je lovilo vsak teden v dveh dneh od 700 do 850 pokalic. Narasla je tudi temperatura tal do 14°C, zraka do 23,9°C, občasno je deževalo. Sledi upadanje številčnosti vrste. Še vedno se je ulovilo v juliju več kot 100 osebkov v dveh dneh na teden, do sredine avgusta še 10 osebkov na ulov. Zadnjič smo posamezne osebkke ulovili 30. avgusta.

V Dalmaciji vrsta roji junija in julija, v Vojvodini maja in julija (Čamprag, 1997), po naših podatkih od druge polovice aprila (pri temperaturi tal od 7,6 do 10°C) do sredine avgusta.

Vrsta *A. brevis*, se je v letu 2002 ulovila v drugi polovici aprila (nekaj osebkov) pri temperaturi tal 6,1°C. Sledi maksimalni ulov 199 hroščev konec aprila, ko je temperatura tal dosegla 9,1°C, zraka 15,7°C in dežja ni bilo. Sledi postopen upad in v drugi polovici maja spet kulminacija (do 75 hroščev na dan), temperatura tal je bila 12,2°C, zraka 17°C, je deževalo, kasneje se je kontinuirano lovilo po nekaj osebkov vse do sredine julija, ko je rojenje te vrste prenehalo. V letu 2003 je bila vrsta *A. brevis* aktivna od druge polovice aprila, ko je bila temperatura tal 4,4°C, zraka 12,4°C, brez padavin, do sredine maja, ko smo ulovili naenkrat 51 hroščev, temperatura tal je bila 9,3°C, zraka 16,4°C, brez padavin. Z večanjem temperature je naraščal tudi ulov, ki je bil večji v dneh brez dežja. Vrsta se je lovila še naprej v maju in juniju, konec junija in v začetku julija se je ulov spet povečal do 40 hroščev na en dan, ob temperaturi tal 16,5°C, zraka 24,7°C, brez padavin, sledi upad, zadnjič smo vrsto ulovili v predzadnjem tednu v juliju. V letu 2004 se je vrsta *A. brevis* prvič ulovila 10. maja. Ulovi pokalic sledijo vsak teden maja, junija, julija in avgusta. 27. septembra smo ulovili zadnje hrošče. Populacija je bila vse leto manj številna v primerjavi z vrsto *A. lineatus*. Nekoliko je narasla v maju in v juliju. Po podatkih iz literature začne ta vrsta rojiti aprila na Slovaškem, v Dalmaciji roji maja, junija, avgusta in septembra, v Vojvodini (Srbija) pa marca, aprila, maja in junija (Čamprag, 1997), po naših podatkih od druge polovice aprila (temperatura tal okrog 9°C) do sredine julija.

Vrsta *A. sputator* se je pojavila v letu 2002 skupaj z zgoraj navedenima vrstama 19. aprila, ko je bila temperatura tal 6,1°C, zraka 12,8°C in je deževalo. En mesec je trajala kulminacija,

največ do 39 osebkov v enem ulovu, ko je bila temperatura tal 12,2°C, zraka 17°C in je deževalo, v vseh kasnejših ulovih je bilo vsakokrat po manj kot 10 osebkov na teden. Zadnjič smo jo ulovili sredi julija. V letu 2003 smo prve pokalice ulovili konec aprila, ko je bila temperatura tal 7,6°C, zraka 15°C, brez padavin, v začetku maja do 18 osebkov, ko je bila temperatura tal okrog 10° C, zraka 19°C brez padavin. Vzporedno s porastom temperature tal se je povečal ulov pokalic, nato je populacija upadala, lovilo se je manj kot 20 pokalic na teden prek vseh mesecev, zadnje osebkve te vrste smo ulovili 11. julija. Tretje leto so se hroščki ulovili 10. maja, ko je bila temperatura tal 6,3° C, zraka pa 12,4° C in brez padavin. Ulov je bil majhen med celotnim trajanjem poskusa v tem letu, največ 8 osebkov 28. junija, ko je bila temperatura tal 13,9°C in zraka 21,4°C, brez padavin in 29. julija, ko je bila temperatura tal 12,9°C in zraka 16,7°C, brez padavin.

Spodnji prag razvoja je 10° C navaja Bobinskaja in dr. (1965) (cit. Čamprag, 1997) kar se ujema z našimi podatki. V Bolgariji se pojavljajo hrošči od maja do junija, najdejo se še do sredine avgusta, na Madžarskem množično rojijo v drugi polovici maja, v vzhodni Srbiji od junija do julija, v Dalmaciji maja in junija, v zahodni Vojvodini marca do avgusta, kulminirajo aprila in maja. V letu 1973 so tam ulovili v aprilu in maju 24 hroščev, na drugi lokaciji naslednje leto pa 319 hroščev, junija pa le posamezne primerke. Čamprag (1997) navaja, da imagi odlagajo jajčeca na zemljišča z gostim rastlinskim sklopom: na travnike in pašnike, v posevke lucerne in žit, v okopavinah se populacija te vrste strun zelo zmanjša s pogosto obdelavo. V Ljubljani se je vrsta *A. sputator* lovila v letu 2000 v travno-deteljni mešanici od konca aprila do srede julija, z maksimumom v maju, v okolici Lendave je na koruzni njivi njeno rojenje trajalo od konca aprila do sredine avgusta z maksimumom v juliju (Gomboc, Milevoj, 2001).

*A. obscurus* je tudi zgodnejša vrsta, ki se je pojavila konec aprila 2002, ko je bila temperatura tal 9,1°C, sledi ulov manj kot 10 osebkov do sredine maja, nato je vrsta krajši čas v progradaciji, ko se je ulovilo do 39 pokalic, temperatura tal je bila 12,2 °C, zraka 17°C in je deževalo. Sledi retrogradacija, lovi se po nekaj dvojic osebkov vključno s prvo polovico julija. V letu 2003 se je pojavila posamezno v drugi polovici aprila, ko je bila temperatura tal okrog 5° C. Število ulovljenih osebkov je bilo 12 na en dan konec maja, ko je bila temperatura tal 13,5°C, zraka 18,4°C in je deževalo, v prvi polovici junija se je ulovilo največ 24 osebkov, ko je temperatura tal dosegla 17°C, zraka 26,5, padavin ni bilo. Manjši ulov sledi, zadnje osebkve smo ulovili v začetku julija. V letu 2004 smo prve hrošče ulovili v prvi polovici maja, ko je bila temperatura tal blizu 7,6°C, zraka pa 12° C, s padavinami. Sledi progradacija ulov nad 10 hroščev vse do sredine junija, zadnji ulovi z manj kot 10 osebkovi so si tudi s presledki sledili do konec julija.

Čamprag (1997) navaja, da je pokalice v severnem območju Panonske nižine pričakovati konec aprila oziroma v začetku maja, ko je vsota efektivnih temperatur od 570 do 600° C. Tam se imagi pojavijo, ko je temperatura na površju tal od 10 do 12°C. Intenzivno letajo, ko je temperatura tal od 15 do 16° kar potrjujejo tudi naša opazovanja. Na Madžarskem je bil množičen ulov maja in junija (Nemet, 1972, 1973, cit. Čamprag, 1997). V Ljubljani se je vrsta *A. obscurus* lovila v letu 2000 od sredine aprila do sredine junija, z maksimumom v začetku maja (Gomboc, Milevoj, 2001). V Prekmurju je bila najzgodnejša vrsta, aktivna v začetku aprila do konca junija, z maksimumom od konca aprila do sredine maja (Gomboc, Milevoj, 2001).

*A. ustulatus* je bila najkasnejša vrsta, ki se je prvič ulovila v drugi polovici junija v letu 2002, temperatura tal je tedaj preseгла 17°C, zraka pa 24°C, menjavali pa so se dnevi brez padavin in z njimi. Kulminacijo je dosegla konec junija in vse do sredine julija, in se permanentno lovila vse do konca navedenega meseca. V letu 2003 smo jo prvič ulovili v drugem tednu junija, ko je bila temperatura tal okrog 17° C, zraka 26,5°C, proti koncu junija je bil ulov največji 107 osebkov, nato se je manjšal, zadnje hrošče smo ulovili konec julija. V letu 2004

so se prve pokalice *A. ustulatus* ulovile v začetku julija, zadnje pa konec julija in začetek avgusta. Največji ulov je bil sredi julija, ko je bila temperatura tal okrog 14 °C Padavin je bilo malo. Spodnji temperaturni prag razvoja je 9 - 10° C, navaja Hinkin (1983),(cit. Čamprag, 1997). Furlan (1994),(cit. Čamprag 1997) navaja, da imagi letajo od junija do začetka septembra. V Bolgariji so opazili, da leta julija do konca avgusta, na Madžarskem junija in julija, v Dalmaciji junija in julija, v Slavoniji je kulminacija v prvi dekadi julija, na Fruški gori (Srbija) prav tako v juliju, manj pa so jih ulovili junija in avgusta (Čamprag, 1997). V Ljubljani se je vrsta *A. ustulatus* lovila v letu 2000 v travno-deteljni mešanici od konca junija do sredine julija, v okolici Lendave je na koruzni njivi njeno rojenje trajalo od konca junija do sredine julija, z maksimumom sredi junija (Gomboc, Milevoj, 2001). Milevoj (1985) je odrasle opazila na cvetoči koruzi in cvetoči rži v okolici Ljubljane. Tudi Živojinović (1950) je opazil pokalice na cvetočih rastlinah iz družine Umbelliferae.

Feromonske vabe so se izkazale kot ustrezne za ugotavljanje aktivnosti vrst rodu *Agriotes*. Na vlažnih in težkih tleh je dominantna vrsta *A. lineatus*. Pri njej smo z eno vabo tipa YATLOR, v enem ulovu zbrali 653 osebkov. Na tej lokaciji sta bili najzgodnejši vrsti *A. brevis* in *A. lineatus*, Na število ujetih primerkov je vplivala temperatura tal. Deževno vreme je malo zmanjšalo ulov, vendar ga ni preprečilo. Tudi *A. obscurus* in *A. sputator* sta se pojavljali zgodaj, skoraj hkrati s prej navedenima vrstama. *A. ustulatus* je bila najkasnejša vrsta, aktivna od začetka junija, do srede julija .

Z odkritjem feromonov pri pokalicah so se odprle nove možnosti za razvoj enostavnejših metod za privabljanje odraslih hroščev (predvsem samcev). Z raziskavami sestave feromonov samic *Agriotes* spp. so ugotovili, da so ti vrstno zelo specifični in da na ta način lahko spremljamo vsako vrsto posebej. Tako smo dobili nove metode za študij bionomije posameznih vrst, kar je bilo prej v naravi praktično nemogoče, saj so hrošči rodu *Agriotes* aktivni zlasti v večernih in jutranjih urah. Poleg tega se mnoge vrste zadržujejo na tleh, kjer jih je zelo težko izslediti. S študijem feromonov in razvojem primernih vab za hrošče se obetajo rešitve za aplikativno uporabo v entomologiji in kmetijstvu. Praviloma s feromonskimi vabami lovimo samce, vendar se pri rodu *Agriotes* posamezno lahko lovijo tudi samice, kar smo opazili pri vrsti *A. lineatus*, vendar je bilo število ujetih samic zanemarljivo v primerjavi s samci.

#### 4. SKLEPI

Feromonske vabe so učinkovito in selektivno privabile vrste: *A. brevis*, *A. lineatus*. *A. obscurus*, *A. sputator* in *A. ustulatus*, v letih 2002 – 2004.

Najštevilčnejša je bila vsa tri leta higrofilna vrsta *A. lineatus*. Prvi osebki so se lovili od druge polovice aprila pri temperaturi tal 4,4 do 6,1°C, množično pri 7,6 do 10°C, vse do konca julija. Vremenske razmere so najbolj vplivale prav na to vrsto.

Druga po številu ulovljenih osebkov je bila *A. brevis*, ki se je prvič ulovila v drugi polovici aprila, pri temperatura tal 4,4 do 6,1°C in rojila do sredine julija.

Vrsta *A. obscurus* je začela rojiti v drugi polovici aprila pri temperaturi tal nad 5°C pa do konca julija.

*A. sputator* je začela rojiti pri temperaturi tal od 6,1 do 7,6 v aprilu do sredine julija.

Na tretjem mestu po številu je *A. ustulatus*. Vrsta *A. ustulatus* je bila vsa tri leta najbolj pozna in je rojila najkrajši čas, meseca junija in julija.

Vročina in suša v letu 2003 sta zmanjšali ulov pokalice *A. lineatus*, deževje v letu 2004 pa jo je vzpodbudilo.



## 5. ZAHVALA

Predstavljeni rezultati so pridobljeni v okviru projekta št. V4-0459 z naslovom Razvoj identifikacijskih metod in IPM strategij varstva rastlin, ki ga financira Agencija za raziskovalno dejavnost R Slovenije in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Avtorji se zahvaljujemo financerjema projekta.

## 6. LITERATURA

- Čamprag, D. 1997. Skočibube (Elateridae) i integralne mere suzbijanja. Poljoprivredni fakultet, Institut za zaštitu bilja, Design studio Stanišić, Novi Sad, 227 s.
- Furlan, L. 1996. The biology of *Agriotes ustulatus* Schaller (Col., Elateridae). I. Adults and oviposition. J. Appl. Ent. 120: 269-274.
- Furlan, L. 1998. The biology of *Agriotes ustulatus* Schaller (Col., Elateridae). II. Larval development, pupation, whole cycle description and practical implications. J. Appl. Ent. 122: 71-78.
- Furlan, L., Toth, M. 1999. Evaluation of the new *Agriotes* sex pheromone traps in different European countries. Proceedings of the XX Conference of the International Working Group on *Ostrinia* and Other Maize Pests. Adana (Turkey) 4-10 September 1999: 171-175.
- Gomboc S., Milevoj L. 2001. Nove tehnologije spremljanja pojava pokalic in strun (Coleoptera:Elateridae) v kmetijskih posevkih. Zbornik predavanj in referatov 5.slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Čatež ob Savi, 6.-8. marec 2001: 327 – 336.
- Matis, G., Vrabl, S. 1997. Rezultati večletnega preizkušanja talnih insekticidov proti strunam. Zbornik predavanj in referatov s 3. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Portorož, 4.-5. marec 1997: 185-193.
- Milevoj, L. 1985. Prispevek k poznavanju *Agriotes ustulatus* Schall. v Sloveniji. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze Edvarda Kardelja v Ljubljani, Kmetijstvo, 45: 151-156.
- Milevoj, L., Šumi, D., Valič, N. 2000. Zatiranje strun (Elateridae, Coleoptera) v krompirju, na podlagi kritičnih števil. Zbornik referatov, Novi izzivi v poljedelstvu 2000: 75-79.
- Parker, W.E. 1996. The development of baiting techniques to detect wireworms (*Agriotes* spp., Coleoptera: Elateridae) in the field, and the relationship between bait-trap catches and wireworm damage to potatoes. Crop Protection 15: 521-527.
- Parker, W.E. 1999. Recent developments in Wireworm management in the U. K. Proceedings of the XX Conference of the International Working Group on *Ostrinia* and Other Maize Pests. Adana (Turkey) 4-10 September 1999: 176-180.
- Siirde, K., Laats, K., Erm, A., Kogerman, A., Kudryavtsev I., Ismailov, V., Pristavko, V. 1993. Structure-activity relationship of synthetic pheromone components in sex communication of click beetles (Coleoptera: Elateridae). Journal of Chemical Ecology, 19, 8: 1597-1606.
- Urek, G. 1985. Inventarizacija strun (Elateridae) v Sloveniji. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze Edvarda Kardelja v Ljubljani, Kmetijstvo, 43: 271-275.
- Vrabl, S. 1992. Škodljivci poljščin. Kmečki glas, Ljubljana, 142 s.
- Yatsynin V.G., Rubanova E.V., Okhrimenko, N.V. 1996. Identification of female-produced sex pheromones and their geographical differences in pheromone gland extract composition from click beetles (Col., Elateridae). Journal of Applied Entomology, 120, 8: 463-466.