

SPREMLJANJE POJAVA KORENJEVE MUHE (*Psila rosae* F.)

Anton JAGODIC¹, Lea MILEVOJ², Stanislav GOMBOC³

¹Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Ljubljana

^{2,3}Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za entomologijo in fitopatologijo, Ljubljana

IZVLEČEK

Korenjeva muha (*Psila rosae* F.) je splošno razširjen škodljivec korenčka v Sloveniji. V poskusu na polju ob Bregu pri Komendi v katerem smo z rumenimi lepljivimi ploščami (Rebell® orange) spremljali pojav korenjeve muhe v letu 1997, smo ugotovili, da se je druga generacija korenjeve muhe pojavila konec junija in v začetku julija, z vrhom med 24. junijem in 1. julijem. Rumene lepljive plošče so bile tedensko pregledane na poskusni lokaciji in v laboratoriju Katedre za entomologijo in fitopatologijo Oddelka za agronomijo, Biotehniške fakultete v Ljubljani. Podatki so bili obdelani v Komendi. Čas pojava korenjeve muhe smo določili tudi z upoštevanjem vsote temperatur zraka oziroma tal nad določenim temperaturnim pragom. Rumene lepljive plošče so ustrezne za spremljanje korenjeve muhe. V poskusu s sortami oziroma hibridi korenja in pregledom poškodb na korenih ob spravilu, smo ugotovili, da ima sorta oziroma hibrid vpliv na odstotek poškodb korenja. Sorta 'Ljubljansko rumeno korenje' je imela manj poškodb kot 'Berlanda F1', 'Flaker', 'Nantes' in 'Bergen F1'.

Ključne besede: škodljivci, korenjeva muha, *Psila rosae* F., monitoring, rumene lepljive plošče

ABSTRACT

MONITORING APPEARANCE OF THE CARROT RUST FLY (*Psila rosae* F.)

A carrot rust fly (*Psila rosae* F.) is generally spread pest of carrot all over Slovenia. By way of experiment that took place in year 1997 on the field at Breg near Komenda we attended the appearance of the carrot rust fly with the yellow sticky traps and we found out that the second generation of the carrot rust fly appeared by the end of June and at the beginning of July with the culmination between 24th June and 1st July. Yellow sticky traps were examined once a week on the very place of the experiment and in the laboratory of the Department of Agronomy of Biotechnical Faculty in Ljubljana. The data were analysed in Komenda. The time of appearance has been determined considering the sum of the air and the soil temperatures above a certain temperature threshold. Yellow sticky traps are convenient for observation of the appearance of the carrot rust fly. In the experiment with species and carrot's hybrids and examination of the lesions on the roots at gathering, we found out that the species or the hybrid has a certain influence on the percentage of the carrot's lesion. The species 'Ljubljansko rumeno korenje' had less lesion as 'Berlanda F1', 'Flaker', 'Nantes' and 'Bergen'.

Key words: pests, carrot rust fly, *Psila rosae* F., monitoring, yellow sticky traps

1 UVOD

Korenjeva muha (*Psila rosae* F.) je gospodarski škodljivec korenčka in drugih gojenih rastlin iz družine kobulnic (Apiaceae). Preživi v območjih z januarsko izotermo nad -10⁰ C in julijsko izotermo pod 25⁰ C. Posamezne stopnje razvoja korenjeve muhe od jajčeca do odraslih osebkov, pojav in trajanje diapavze so odvisni od ekoloških razmer, predvsem

¹ univ. dipl. inž. agr., Miklošičeva 4, SI-1000 Ljubljana

² red. prof., dr., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

³ univ. dipl. inž. agr., prav tam

temperature zraka in tal. Izlegla odrasla muha potrebuje nekaj časa, predno prične odlagati jajčeca. Hranjenje na cvetočih rastlinah ni nujno potrebno, vendar okrepi samico, ji podaljša življenje in vpliva na število odloženih jajčec. Jajčeca ponavadi odlože v razpoke v tleh poleg gostiteljskih rastlin, samostojno ali v skupine od 20 do 40. Izlegla ličinka se hrani na stranskih korenincah in se kasneje zavrti v koren, kjer vrta rove. Črvido korenje je grenko in neuporabno, pa tudi zelo rado gnije. Muhe prve generacije se pojavijo med majem in junijem, druge pa od julija do septembra. Uporaba insekticida v je uspešna, če hkrati spremljamo pojav odraslih muh v naravi z lovljenjem na rumene lepljive plošče in spremljamo meteorološke parametre temperature zraka in tal. Številne raziskave v svetu so usmerjene v iskanje ustreznega načina odkrivanja dobe, ko so odrasle muhe aktivne v naravi. Namen raziskave je preveriti možnost spremljanja pojava korenjeve muhe z rumenimi lepljivimi ploščami ob hkratnem spremljanju temperatur ter ugotoviti stopnjo poškodovanosti sort oziroma hibridov korenja. Zanimalo nas je, ali katera od sort oziroma hibridov bolj pospešuje razvoj korenjeve muhe. Z rumenimi lepljivimi ploščami smo hoteli ugotoviti, kdaj se korenjeva muha pojavi v naravi oziroma na podlagi meteoroloških podatkov predvideti ta čas.

2 MATERIAL IN METODE DELA

Poskus s sortami oziroma hibridi korenja ob hkratnem spremljanju pojava korenjeve muhe z rumenimi lepljivimi ploščami in pregledom poškodb na korenju smo izvedli v letu 1997. Korenje smo posejali na Bregu pri Komendi. Poskus je bil zasnovan kot latinski kvadrat 5 x 5 m zaradi dveh motečih dejavnikov, bližine lanskega posevka korenja in bližine robov parcele. V poskus smo vključili pet hibridov oziroma sort korenja: 'Ljubljansko rumeno korenje' (Semenarna Ljubljana), 'Bergen F1' (Bejo zaden), 'Nantes' (Semenarna Ljubljana), 'Flaker' (Semenarna Ljubljana) in 'Berlanda F1' (Bejo zaden). Pojav korenjeve muhe smo spremljali z rumenimi lepljivimi ploščami tipa Rebell® na petih mestih tako, da smo ulov na plošče tedensko pregledovali. Med rastno dobo smo korenje enkrat ročno okopali. Pred setvijo je bilo dano 69 kg/ha N, 120 kg/ha P₂O₅ in 180 kg K₂O. Med rastjo smo v fazi 5. lista korenja dognojevali s 40 kg/ha N. Po setvi, vendar pred vznikom korenja, smo uporabili herbicid afalon-tekoči 2 l/ha (linuron 450 g/l), ki deluje proti semenskim širokolistnim plevelom. V fazi 4. lista korenja smo uporabili herbicid fusilade super 2,5 l/ha (fluazifop-p-butil 125 g/l), ki deluje proti semenskim in trajnim travnim plevelom. Med rastno dobo smo plevelle, na katere omenjena herbicida nista delovala, po potrebi ročno odstranjevali. Na listih korenja so se med rastjo pojavile bolezni: korenjev listni ožig (*Alternaria dauci*) ter v manjšem obsegu korenjeva listna pegavost (*Cercospora carotae*) in pepelovka kobulnic na korenju (*Erysiphe heraclei*) zato smo uporabili ustrezne fungicide. Od listnih uši napadene liste korenja smo ročno odstranili. Korenje je dozorelo v prvi dekadi, ročno smo ga izkopal v tretji dekadi septembra. Izkopali smo srednji dve vrsti v vsaki parcelici v dolžini 1 m, tako da je bila površina izkopa 1 m², hkrati smo odrezali listje. Pobrli smo vse korene ne glede na zdravstveno stanje, velikost ali obliko. Ob izkopu korenja smo na pregledanih korenih ugotavljali poškodbe od korenjeve muhe. Korene smo po izkopu pregledali ločeno, z vsake parcelice posebej. Najprej smo jih očistili prsti in oprali, nato prešteli, stehali, potem pa razvrstili v pet razredov glede na poškodovanost. (preglednica 1). V praksi je vsako poškodovano korenje za prodajo neustrezno bodisi zaradi svojega videza, poškodovane povrhnjice, ličink v njih ali pa je bilo korenje zaradi ran okuženo z glivami. S statistično analizo variance smo preverili, ali obstaja razlika med sortami oz. hibridi glede na poškodovanost korenov od ličink korenjeve muhe. Meteorološke podatke z merilnih postaj Ljubljana Bežigrad in Brnik smo uporabili za izračun možnega pojava prve in druge generacije korenjeve muhe na podlagi znanih vsot učinkovitih temperatur zraka ali tal nad določenim temperaturnim pragom. Najbližji meteorološki postaji našemu mestu poskusa, ki merita meteorološke parametre, sta Ljubljana - Bežigrad (nadmorska višina 299 m) in Brnik – letališče (nadmorska višina 384 m). V opazovanem letu 1997 je bila dolžina rastne dobe nad 5 °C 236 dni na postaji Brnik - letališče, daljše obdobje 269 dni pa je izmerila postaja Ljubljana - Bežigrad. Kraja, ki sta med seboj oddaljena manj kot 30 km, se pri kumulativni vsoti učinkovitih temperatur zraka nad pragom v letu 1997 5 °C razlikujeta za 473,2 °C. Povprečne temperature tal merjene na globini 5 cm v kraju Ljubljana - Bežigrad dosežejo temperaturo med 11 °C do 14 °C zadnje dni aprila oziroma v maju. Za vsako fazo razvoja (jajčeca, ličinka, buba in odrasla muha) je povezava

med fazo razvoja in temperaturami jasno izražena, zato smo podatke o vsoti efektivnih temperatur zraka na višini 2 m in nad pragom 5 °C ter podatke o vsoti efektivnih temperatur tal na globini 6 cm in nad pragom 5 °C kombinirali s spremljanjem ulova korenjevih muh na rumene lepljive plošče. Temperaturne prage smo izračunavali od 1. februarja naprej.

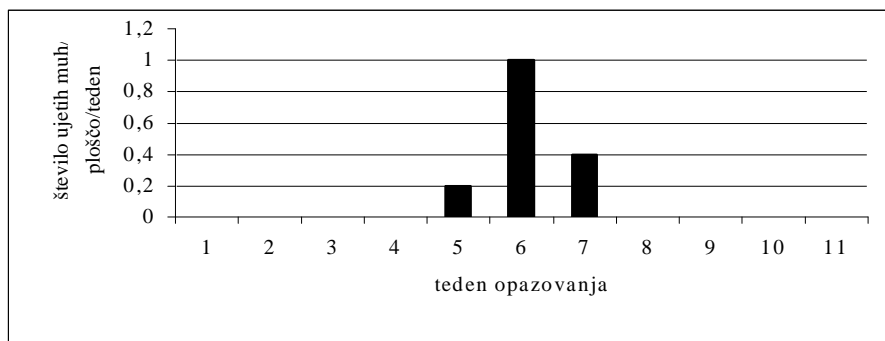
Preglednica 1: Razvrstitev korenja v razrede glede na poškodovanost od korenjeve muhe

| Razred | Poškodovanost korenov |
|--------|---|
| 1 | popolnoma nepoškodovani koreni |
| 2 | koren ima vidno eno poškodbo, rov, povrhnjica ni razpadla, ličinka je ali ni v njem |
| 3 | koren ima več vidnih poškodb, 1 – 2 rova, povrhnjica ni razpadla, ličinka je ali ni v njem |
| 4 | koren ima več vidnih poškodb, 3 – 5 rogov, povrhnjica ni razpadla, ličinka je ali ni v njem |
| 5 | korenje zelo poškodovano, povrhnjica razpadla na več mestih |

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

3.1 Spremljanje muhe z rumenimi lepljivimi ploščami

Korenjeve muhe, so se v poskusu lovile na rumene plošče, ki smo jih tedensko pregledovali. Plošče smo postavili v sredini meseca maja, ko smo jih prejeli od švicarskega proizvajalca. Dinamiko in čas ulova korenjevih muh od 20. maja do 24. julija 1997 prikazuje slika 1, kasneje se odrasle korenjeve muhe na rumene lepljive plošče v našem poskusu niso več lovile.



Slika 1: Število ujetih korenjevih muh na rumeno lepljivo ploščo na teden od 20. maja 1997 do 24. julija 1997, Komenda 1997

3.2 Temperature zraka in tal

Povprečna temperatura tal na globini 5 cm v 10 dneh zaporedoma, pomembna za pojav korenjeve muhe, je na lokaciji poskusa dosegla temperaturo med 11 °C do 14 °C (Legutowska, 1988) zadnje dni aprila oziroma v maju. Kumulativne vsote efektivnih temperatur tal v globini 5 cm v kraju Ljubljana- Bežigrad v letu 1997 nad temperaturnim pragom 6 °C kažejo, da je bila vsota efektivnih temperatur dosežena v drugi dekadi maja v času razvoja drugega lista korenja v poskusu, to je 261 ± 4 °C (Finch in sod., 1999) oziroma 288 ± 17 °C (Collier in sod. 1996). Tedaj naj bi se tudi glede na kumulativno vsoto efektivnih temperatur zraka nad pragom 5 °C teoretično že lahko pojavile prve odrasle muhe, ob tem času tudi vsota efektivnih temperatur zraka nad pragom 5 °C v kraju Brnik Letališče preseže prag za pojav korenjeve muhe. Če upoštevamo te znane ugotovitve iz

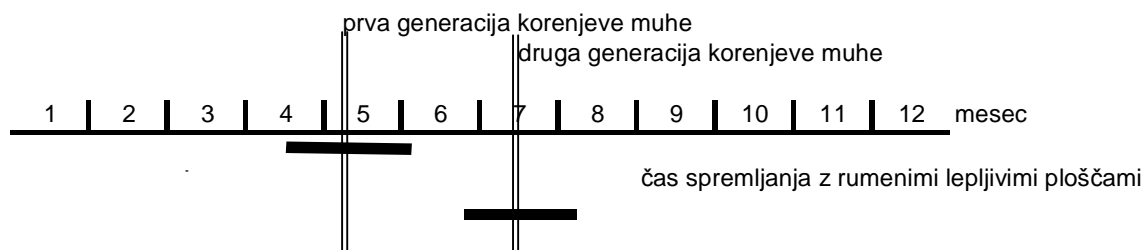
literature (preglednica 2), je pravi čas za začetek opazovanja prvega naleta korenjeve muhe v okolici Ljubljane in Brnika v zadnji dekadi aprila.

Preglednica 2: Vsote efektivnih temperatur zraka nad temperaturnim pragom 5°C za posamezni razvojni stadij korenjeve muhe (Markkula in sod., 1998)

| Faza razvoja | Vsota efektivnih temperatur |
|------------------------------|-----------------------------|
| Prvi osebki prve generacije | 260 |
| Vrh prve generacije | 360 |
| Konec prve generacije | 560 |
| Prvi osebki druge generacije | 800 |
| Vrh druge generacije | 860 |
| Konec druge generacije | 960 |

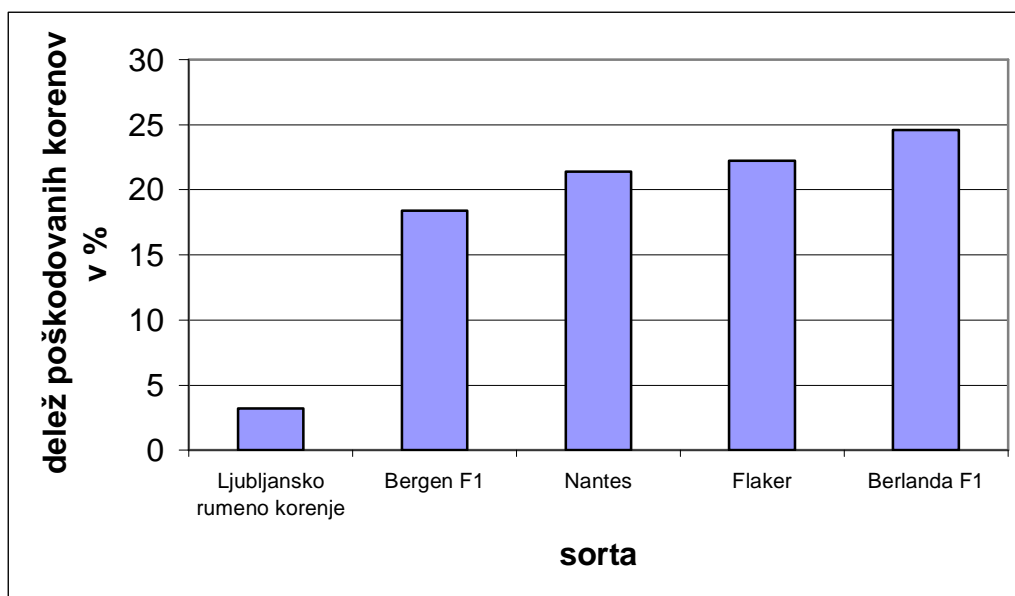
Druga generacija odraslih muh se lahko pojavi pri vsoti efektivnih temperatur tal $1378 \pm 37 \text{ D}^{\circ}$ (Finch in sod., 1999) oziroma 1350 ± 71 (Collier in sod. 1996), merjeno v globini 6 cm oziroma vsoti 800 D° efektivnih temperatur zraka nad temperaturnim pragom 5°C . Po podatkih meteorološke postaje so bile ustrezne temperature tal za razvoj druge generacije muh v letu 1997 dosežene v drugi dekadi julija, temperature zraka pa omogočajo pojav druge generacije v prvi dekadi julija, zato je ustrezno spremljati ulov odraslih muh z rumenimi lepljivimi ploščami na izbrani lokaciji od tedaj naprej. Upoštevati pa je potrebno dejstvo, da so podatki iz literature določeni na podlagi temperatur tal v globini 6 cm, pri nas so javno dostopni podatki le za temperature tal v globini 5 cm.

Preglednica 3: Ustrezen čas spremljanja z rumenimi lepljivimi ploščami na podlagi meteoroloških podatkov temperature tal in temperature zraka.



3.3 Poškodovanost sort oziroma hibridov korenja

Poškodovanost korenja smo ocenili po njegovem izkopu. V razvrstitvi glede na vrsto poškodbe se je pri posameznih hibridih ali sortah v poskusu pokazalo, da je bilo največ korenja na splošno poškodovanega tako, da ima koren več vidnih poškodb, 1 – 2 rova, povrhnjica pa še ni razpadla, ličinka je ali ni bila v njem. S statistično analizo variance smo poskusili ugotoviti, ali obstaja kakšna razlika med sortami in hibridi glede dovzetnosti za napad korenjeve muhe. Ničelna domneva je bila, da so povprečne vrednosti poškodb korenov posameznih sort med seboj enake. Ničelno domnevo lahko zavrujemo s tveganjem 0,05 in 0,01.



Slika 2: Delež poškodovanih korenov po posameznih sortah oz. hibridih v poskusu, Komenda 1997

Preglednica 4: Sorte oziroma hibridi korenja, poškodbe razvrščene v kategorije, Komenda 1997

| Sorta oz. hibrid | 1. razred | 2. razred | 3. razred | 4. razred | 5. razred |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ljubljansko rumeno korenje | 96,8 | 2,0 | 1,0 | 0,2 | 0,0 |
| Bergen F1 | 81,6 | 6,2 | 5,6 | 2,8 | 3,8 |
| Nantes | 78,6 | 5,2 | 7,4 | 4,4 | 4,4 |
| Flaker | 77,8 | 4,2 | 6,6 | 5,6 | 5,8 |
| Berlanda F1 | 75,4 | 8,2 | 9,0 | 3,2 | 4,2 |

Preglednica 5: Analiza variance za poškodbe korenja

| vir variabilnosti | VKO | SP | SKO | F | P-vrednost |
|-------------------|---------|----|----------|-------|------------|
| sorta | 32,2484 | 4 | 8,0621 | 10,74 | 0,006 |
| blok | 7,06511 | 4 | 1,76628 | 2,35 | 0,1126 |
| stolpec | 4,67678 | 4 | 1,16919 | 1,56 | 0,2480 |
| ostanek | 9,00434 | 12 | 0,750362 | | |
| skupaj | 52,9946 | 24 | | | |

Na podlagi analize variance za poškodbe korenja s tveganjem manjšim od 0,01, trdimo, da je imela sorta oziroma hibrid v našem poskusu vpliv na odstotek poškodb korenja ($P < 0,01$, $SIG = 0,0006$) od ličink korenjeve muhe. V nadaljevanju smo izvedli preskus mnogoternih primerjav HSD preskus ali Tukeyev preskus, ki je pokazal, da med sortami obstajajo razlike. Sorta 'Ljubljansko rumeno korenje' se v našem poskusu po poškodbah razlikuje od vseh ostalih sort pri 0,05 in pri 0,01 stopnji zaupanja. Z 99 % verjetnostjo lahko trdimo, da je imela sorta oziroma hibrid v našem poskusu vpliv na odstotek poškodb korenja. ($P < 0,01$, $SIG = 0,0006$) od korenjeve muhe.

Število ujetih muh je lahko podlaga za uporabo insekticidov. Ker je prag škodljivosti pri korenjevi muhi zelo nizek, je potrebno uporabiti učinkovite vabe. V poskusu na polju ob

Bregu pri Komendi v katerem smo z rumenimi lepljivimi ploščami spremljali pojav korenjeve muhe v letu 1997, smo ugotovili, da se je druga generacija korenjeve muhe pojavila konec junija in v začetku julija, z vrhom med 24. junijem in 1. julijem. Uporaba insekticida ni potrebna, dokler se ulovi manj kot 0,3 muhe na rumeno lepljivo ploščo na dan. Če se ulovi od 0,3 do 0,5 muh na rumeno lepljivo ploščo na dan je uporaba insekticida zaželena v posebnih okoliščinah. Ko se ulovi 0,5 do 1,0 muha na rumeno lepljivo ploščo na dan, je uporaba insekticida zaželena. Ob ulovu več kot 1,0 muhe na rumeno lepljivo ploščo na dan je uporaba insekticida nujna, če želimo preprečiti škodo. Vendar pa nekateri avtorji (Ester in sod., 1996) navajajo, da je povezava med številom ujetih muh in škodo na korenih opazna, če so ujeli več kot 20 muh na teden v prvi generaciji in več kot 8 muh na teden v drugi generaciji. Tudi z našim poskusom smo ugotovili, da so rumene lepljive plošče ustrezne za spremljanje populacije korenjeve muhe v Sloveniji. Prepoznavanje ujetih muh na rumenih lepljivih ploščah je mogoče z lupo. Meteorološke podatke je mogoče uporabiti za izbiro časa spremljanja z rumenimi lepljivimi ploščami. V poskusu s sortami oziroma hibridi korenja in pregledom poškodb na korenih ob spravilu, smo ugotovili, da ima sorta oziroma hibrid vpliv na odstotek poškodb korenja. Sorta 'Ljubljansko rumeno korenje' je imela manj poškodb kot 'Berlanda F1', 'Flaker', 'Nantes' in 'Bergen F1'. Korenjeva muha zelo poškoduje korene, v našem poskusu so bili hibridi 'Berlanda F', in sorte 'Flakeer' in 'Nantes' poškodovani več kot 20 %. V praksi je vsako poškodovano korenje neustrezno za prodajo, zato je zanimivo da 'Ljubljansko rumeno korenje' v našem poskusu kaže odstopanje v dovzetnosti za korenjevo muho. Vzroke lahko iščemo v kemični sestavi tega korenja in barvi korenov.

4 SKLEPI

Pojav korenjeve muhe lahko spremljamo z rumenimi lepljivimi ploščami. Pojav korenjeve muhe lahko predvidimo s pomočjo meteoroloških podatkov. Sorta ali hibrid ima vpliv na dovzetnost za poškododbe korenja. V našem poskusu si sledijo 'Nantes', 'Bergen F1', 'Berlanda F1' in 'Flakeer'

5 LITERATURA

- Collier, R., Phelps, K., Finch, S., Brunel, E. 1996. Using trapping data to decide whether or not to spray against the carrot fly. Integrated control in the field vegetable crops. Proceeding of the meeting, held Guitte, France, 6- 8. November, 1995. Bulletin-SROP, 19,11: 1 – 6.
- Ester, A., Schoneveld, J., Finch, S., Brunel, E. 1996. Systems for the supervised control of carrot fly (*Psila rosae* F.) in the Netherlands: Relationship between the number of flies caught on traps and crop damage. Integrated control in the field vegetable crops. Bulletin-SROP, 19,11: 72 – 77.
- Finch, S., Freuler, J., Collier, R. 1999. Monitoring Populations of the Carrot Fly *Psila rosae*. Dijon Cedex, International organisation for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and plants. Dijon. West Palearctic Regional Section, 1999:108 str.
- Legutowska, H., Plaskota, E. 1988. Influence of environmental conditions and cultural practices on two pests of vegetable crops: the carrot fly (*Psila rosae* Fab.) and the leek moth (*Acrolepiopsis assectella* Z.). V: Impacts de la structure des paysages agricoles sur la protection des cultures, Poznan, 9 – 14 septembre 1985, Pariz, (Colloques de l' INRA), 36: 61 – 73.