



Suscettibilità agli attacchi di *Sitophilus oryzae* (L.) e *Rhyzopertha dominica* (F.) per pasta con farina di lenticchie

ANNALISA CAGNOLA² - LUCIANO SÜSS¹

¹Già Prof. Ordinario di Entomologia all'Università degli Studi di Milano
Via Valle Aurina 7 - 20152 Milano - Italia

² LEAA, Laboratorio di Entomologia Applicata Agroblu - Via San Bernardo 35
20017 Rho (MI) - Italia

*email: luciano.suss@unimi.it

Parole chiave:

pasta, farina di lenticchie,
calandra del riso, cappuccino
dei cereali

SOMMARIO

Sono riferiti i risultati di una sperimentazione che ha posto a confronto una pasta a base di semola di grano duro ed una contenente farina di lenticchie. Viene evidenziato che *S. oryzae* e *R. dominica* non attaccano la pasta a base di farina di lenticchie, in quanto le proteine contenute presentano attività repellente o addirittura insetticida nei riguardi di tali insetti.



Susceptibility of pasta with lentil flour to Rice Weevil *Sitophilus oryzae* (L.) and Lesser Grain Borer *Rhyzopertha dominica* (F.) infestations

Keywords: pasta, lentil flour, rice weevil, lesser grain borer

ABSTRACT

The results of a test on commercial pasta produced with durum wheat semolina and pasta with lentil flour are reported. *S. oryzae* and *R. dominica* are unable to attack the latter because proteins contained in lentils have repellent insecticidal activity.

INTRODUZIONE

L'osservazione che la "pasta speciale" contenente farina di lenticchie non viene attaccata da *S. oryzae* e *R. dominica*, mentre la cosiddetta "pasta normale" è soggetta ad infestazioni ad opera di diverse specie di insetti, come ripetutamente documentato, ha suggerito di effettuare la sperimentazione di cui si riferisce.

Era stata evidenziata anche per *S. zeamais* Motschulsky la preferenza alimentare nei riguardi di alcuni tipi di pasta, a discapito di altri (Trematerra, 2009; Trematerra e Savoldelli, 2014). Precedentemente però Sinha (1969) aveva riferito che numerose specie infestanti i cereali si riproducono in modo differenziato in funzione del nutrimento larvale. Diversi altri autori (ad es. Gupta *et al.*, 2000, Malgorzata Klys, 2006) concludevano che nel caso di *R. dominica* si verificava una differenza di attacco a seconda che il grano duro utilizzato per la semola provenisse da cultivar diverse; Andrada (2017) riconfermava tutto ciò nel corso di esperienze con larve neonate; nel caso di *S. granarius* Lemic *et al.* (2020) considerano infine alcune cultivar di cereali e riferiscono di differenti livelli di resistenza agli attacchi.

Esaminando il problema relativo alla suscettibilità di farine nei riguardi delle infestazioni, Fields *et al.* (2001); Taylor *et al.* (2007, 2015); Pretheep Kumar *et al.* (2004a; 2004b, 2006) e ancora Fields *et al.* (2010) evidenziano l'attività addirittura insetticida di alcune componenti presenti nella farina di piselli e di lenticchie.

Numerosi sono i lavori che studiano in particolare l'azione di saponine estratte



dalle proteine presenti nei semi di lenticchia. Si ricordano in merito Tsopmo e Muir (2010); Zou *et al.* (2011); Zia-al-haq *et al.* (2011); Taylor *et al.* (2004, 2007); Shevkani *et al.* (2019). Tali conoscenze hanno suggerito di riferire del comportamento di *S. oryzae* e *R. dominica* su pasta alle lenticchie.

In letteratura (Da Silva *et al.*, 2010) è stata inoltre dimostrata la presenza della proteina PA1b, contenente un peptide con azione tossica contro gli insetti, ben caratterizzata in pisello (*Pisum sativum*). Simili peptidi tossici sono stati ritrovati anche in semi interi di altri legumi, in particolare soia (*Glycine max*) e fagiolo comune (*Phaseolus vulgaris*) (Louis *et al.*, 2004), il che suggerisce che le proteine appartenenti alla famiglia delle albumine A1b potrebbero essere presenti anche in altre *Fabaceae*, quali le lenticchie.

MATERIALI E METODI

Per il test sono stati utilizzati 50 adulti di *S. oryzae* e 50 adulti di *R. dominica* in popolazione mista, prelevati dagli allevamenti in corso presso il Laboratorio di Entomologia Applicata Agrobilu (LEAA). In questi allevamenti gli insetti sono mantenuti a $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ e $50\pm 10\%$ UR, con substrato costituito da riso (per *S. oryzae*) e frumento tenero (per *R. dominica*). Sono stati utilizzati 5 pezzi di pasta del tipo "penne rigate", posti in barattoli chiusi con fitta rete, mantenuti a $18/20^{\circ}\text{C}$ e UR 60/70%.

È stato considerato tale tipo di pasta in quanto, per la propria struttura, risulta particolarmente suscettibile all'attacco.

Nel caso di *R. dominica* sono stati inoltre aggiunti alcuni detriti di pasta secondo quanto indicato da Limonta *et al.* (2011) e da Limonta e Locatelli (2016).

Ogni prova ha previsto 5 replicazioni, eliminando nel corso dei controlli gli individui morti per verificare lo sviluppo di una seconda generazione. Nel complesso sono stati effettuati 10 controlli ad iniziare dall'08/09/2020 sino al 09/02/2021 (termine prova). Conseguentemente i test sono stati protratti per oltre 5 mesi.

RISULTATI

Per quanto riguarda la mortalità degli adulti di *S. oryzae* si è osservato un progressivo aumento del numero di individui non vitali, sino a che il 09/12/2020 sono stati riscontrati solo 18 individui vivi, con attacchi in corso su "pasta normale". Successivamente si è registrato un incremento della presenza di infestanti conseguente allo sfarfallamento di una nuova generazione, sino a conteggiare ben 42 adulti vivi al termine del test, con "pasta normale" pressoché distrutta (**Fig. 1**). Su pasta alle lenticchie non si è verificato alcun attacco, tranne che nel corso dei rilievi effettuati il 12/01/2021; su un unico pezzo di pasta alle lenticchie si è osservato lo sviluppo di una breve galleria con larva di *S. oryzae* (**Fig. 2**).

Per quanto riguarda *R. dominica* la sopravvivenza di adulti si è protratta per tutto il test con vistosi attacchi sulla "pasta normale" mentre nessuna infestazione è stata osservata su "pasta alle lenticchie", che viene quindi completamente ignorata dall'insetto.





Fig. 1 - *Sitophilus oryzae* infestante "pasta normale".



Fig. 2 - Attacco di *S. oryzae* su pasta alla farina di lenticchie.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I risultati di questo studio evidenziano l'assenza di attacchi parassitari ad opera di *S. oryzae* e *R. dominica*, fondamentali infestanti della pasta, nelle condizioni sperimentali testate.

I due tipi di pasta sottoposti al test contengono una quantità dichiarata di proteine non particolarmente dissimile (13,9 g per "pasta alle lenticchie"; 12,5 g per "pasta normale"). Evidentemente però, le proteine presenti nella pasta alle lenticchie differiscono sostanzialmente da quelle che caratterizzano la "pasta normale". Oltre tutto, come riferito da Sheykani *et al.* (2019), le proteine contenute in diversi legumi differiscono per composizione e struttura ma possono variare anche in relazione al genotipo, al germogliamento del legume, alle condizioni ambientali, nonché ai fertilizzanti utilizzati nella sua coltivazione.

In conclusione, una pasta "speciale" composta per il 40% da farina di lenticchie risulta pressoché esente da infestazioni ad opera di queste due specie, grazie al contenuto proteico di questo legume.

BIBLIOGRAFIA

- Andrada M. "Infestation of *Rhyzopertha dominica* first instars on different classes of wheat". Kansas State University, 1-258, 2017.
- Da Silva P. *et al.* "Molecular Requirements for the Insecticidal Activity of the Plant Peptide Pea Albumin 1 Subunit b (PA1b)". *J. Biol. Chem.*, 285(43): 32689-32694, 2010.
- Fields P.G. *et al.* "Repellent effect of pea (*Pisum sativum*) fractions against stored-product insects". *J. Stored Prod. Res.*, 37(4):359-370, 2001.

- Fields P.G. *et al.* "Triterpenoid saponins synergize insecticidal pea peptides: effect on feeding and survival of *S. oryzae* (Coleoptera: Curculionidae)". *Canadian Entomologist*, 142(5):501-512, 2010.
- Gupta A.K. *et al.* "Reaction of protein starch and ash constituents of different varieties of mays on growth and development of *S. oryzae* (Linnaeus)". *Indian J. of Entomol.*, 375-384, 2000.
- Kamran Khan *et al.* "Evaluation of Different Wheats Genotypes against Rice Weevil (*Sitophilus oryzae* L.)". *Biology Agric. Healthcare*, 4(8):35-89, 2014.
- Lemic D. *et al.* "Durum Wheat Cultivars Express Different Level of Resistance to Granary Weevil *Sitophilus granarius* (Coleoptera; Curculionidae) Infestation". *Insects*, 11(6):343doi 10.3390, 2020.
- Limonta L. *et al.* "Development of *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera Bostrichidae) on durum wheat kernels and semolina". *J. Ent. Acarol. Res.*, 43(1) <https://doi.org/10.4081/year2011.33>, 2011.
- Limonta L., Locatelli D.P "Effect of flour and pasta debris on larval development of *R. dominica*". *Bulletin of Insectology*, 69(1):127-130, 2016.
- Louis S. *et al.* "Molecular and biological screening for insect-toxic seed albumins from four legume species". *Plant Science* 167:705-714, 2004.
- Malgorzata Klys "Nutritional preferences of the Lesser Grain Borer *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera Bostrichidae) under condition of free choice of food". *J. Plant Protection Res.*, 46(4):359-367, 2006.
- Pretheep-Kumar P.P. *et al.* "Protein-enriched pea flour extract protects stored milled rice against the rice weevil *Sitophilus oryzae*". *J. Insect Science*, 4(1):26, 2004a.
- Pretheep-Kumar P.P. *et al.* "Effect of whole pea flour and a protein-rich fraction as repellents against stored-product insects". *J. Stored Prod. Res.*, 40(5):547-552, 2004b.
- Pretheep-Kumar P.P. *et al.* "Long term efficacy of protein-enriched pea flours against *Tribolium castaneum* (Coleoptera:Tenebrionidae) in wheat flour". *J. Central European Agric.*,7(4):779-784, 2006.
- Shevkani K. *et al.* "Pulse proteins. Secondary structure, functionality and applications". *J. Food Science Technol.*, 56(6):2787-2798, 2019.
- Sinha R.N. "Reproduction of Stored Grain Insects on Varieties of Wheat, Oats and Barley". *Ann. Ent. Soc. Am.* 62:1011-1015, 1969.
- Taylor W. *et al.* "Insecticidal Components from Field Pea Extracts: Isolation and Separation of Peptide Mixtures Related to Pea Albumin 1 b". *J. Agric. Food Chem.*, 52(25):7491-7498, 2004.
- Taylor W. *et al.* "Fractionation of Lentil Seeds (*Lens culinaris* Medik) for Insecticidal and Flavonol Tetraglycoside Components". *J. Agric. Food Chem.*, 55(14):5491-5498, 2007.
- Taylor W. *et al.* "Sequence determination by Maldi-Tof mass spectrometry of an insecticidal lentil peptide of the PA1b type". *Phytochemistry Letters*, 2:105-112, 2015.
- Trematerra P. "Preferences of *Sitophilus zeamais* to different types of Italian commercial rice and cereal paste". *Bull. Insectol.*, 62:103-106, 2009.
- Trematerra P., Savoldelli S. "Pasta preference and ability to penetrate trough packaging of *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Dryophthoridae)". *J. Stored Prod. Res.*, 59:126-132, 2014.
- Tsopmo A., Muir A.D. "Chemical Profiling of Lentil (*Lens culinaris* Medik) Cultivars and Isolation of Compounds". *J. Agric. Food Chem.*, 58(15):8715-8721, 2010.
- Zia-al-haq M. *et al.* "Toxicological Screening of some Selected Legumes Seed Extracts". *Legume Research*, 34(4):242-250, 2011.
- Zou Y.Y. *et al.* "Antioxidant Activity and Phenolic Compositions of Lentil (*Lens culinaris* var. Morton). Extract and its Fractions". *J. Agric. Food Chem.*, 59(6):2268-2276, 2011.

