



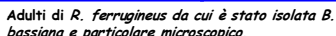
S. Speranza¹, P.H. Pizzuolo², G.S. Lucero² e A. Mazzaglia¹

¹Sezione di Entomologia, Dipartimento di Protezione delle Piante, Università degli Studi della Tuscia, 01100 - Viterbo, Italia E-mail: speranza@unitus.it
²Istituto di Fitopatologia, Dipartimento di Biologia, Università Nazionale di Cuyo, Mendoza, Argentina.



Le palme sono state inserite, ormai da anni, nel contestoturbano delle aree costiere italiane ed europee caratterizzandone il paesaggio. Attualmente, queste piante sono a forte rischio di infestazione da parte del fitofago *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptero: Curculionidae). L'insetto è strettamente infeduto come endofita alla palma causandone la morte. La carenza di conoscenze sulla biologia dell'insetto nel territorio nazionale sta compromettendo seriamente questo patrimonio botanico. La collocazione urbana delle piante e la recente direttiva del parlamento europeo, che impone ai paesi membri di vietare l'uso di pesticidi nei parchi e nei giardini pubblici, ci hanno indotto a ricercare metodologie di controllo biologico del punteruolo rosso delle palme. E' ormai nota la ubiquitarietà del fungo entomopatogeno *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., scoperto da Bassi nel 1835 durante la descrizione di una malattia che affliggeva i bachi da seta (Bassi, 1836) mediante l'azione delle varie tossine prodotte dal fungo durante il suo sviluppo (Roberts, 1981). Numerosi studi sono stati fatti nell'applicazione della *B. bassiana* come agente di controllo biologico in campo agricolo (Adame *et al.*, 1996; Bellotti *et al.*, 1997; Bischoff *et al.*, 1997; Deseo *et al.*, 1986; Fernandez *et al.*, 1997; Ferraon *et al.*, 1991; Hluchy *et al.*, 1989; Hsu *et al.*, 1995; Kaaya *et al.*, 1995; Kaaya *et al.*, 1993; Krueger *et al.*, 1997; Li, 1987; Nguya, 1993; Moine *et al.*, 1998; Paparatti *et al.*, 1994; Quintela *et al.*, 1994; Quintela *et al.*, 1997; Rodriguez *et al.*, 1996; Prassitoli, 1990; Wu-Guang *et al.*, 1995; Yasuda *et al.*, 1997), e numerose sono le ricerche per la valutazione dei diversi livelli di patogenicità dei suoi ceppi autoctoni (Batista *et al.*, 1995; Fraques *et al.*, 1997; Jones *et al.*, 1996; Mendes *et al.*, 1997; Pane *et al.*, 1999; Speranza *et al.*, 2002; Steenberg *et al.*, 1996). Precedenti studi hanno dimostrato il possibile utilizzo di funghi entomopatogeni nel controllo biologico del *R. ferrugineus* (El-Sufy *et al.*, 2007; El-Hamawli *et al.*, 2001; Gindin *et al.*, 2006; Deadman *et al.*, 2001). Recentemente, una accurata analisi delle tipologie di funghi infeduti sul *R. ferrugineus* è stata condotta nel sud Italia ed ha dimostrato la presenza nelle colonie di questi insetti di *Beauveria bassiana* e ceppi dei generi *Metarhizium*, *Trichothecium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Gliocladium*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Oidioidendron*, (Torta *et al.*, 2009; Lo Verde *et al.*, 2009; Tarasco *et al.*, 2007). Il presente lavoro ha avuto lo scopo di ricercare ceppi di *Beauveria bassiana* nelle popolazioni del punteruolo rosso delle palme nella regione Lazio e di valutarne l'efficacia in bioassaggi ad hoc.

Durante sopralluoghi nelle aree infestate del litorale della Regione Lazio ed in particolare nei comuni di Sabaudia (LT) Terracina (LT) sono state effettuate ricerche di individui di *Rhynchophorus ferrugineus* con evidenti infezioni naturali di funghi entomopatogeni. Gli insetti raccolti sono stati sottoposti a protocolli di isolamento diretto con prelievo di tessuto miceliale affiorante e posto su substrato selettivo (Sabouraud 2%, Glucose Agar, Fluka Analytical). Le piastre inoculate, controllate giornalmente per evidenziare l'accrescimento dei funghi, sono state poste in ambiente termo-condizionato ($26 \pm 1^\circ\text{C}$) e al buio. Le colonie fungine accresciute nel substrato selettivo, sono state allevate in purezza e si è proceduto al riconoscimento mediante le caratteristiche macro e microscopiche utilizzando chiavi analitiche specifiche per funghi entomopatogeni. Il loro studio, ha ripetutamente evidenziato la presenza del fungo entomopatogeno *Beauveria bassiana* (Bals.)Vuill. Per la valutazione della entomopatogenicità di uno dei ceppi di *B. bassiana* isolati, sono stati approntati bioassaggi su larve di *R. ferrugineus* con un confronto con un ceppo commerciale ed un testimone non trattato. Da una popolazione naturale di *R. ferrugineus* prelevata in palme infestate site nel comune di Terracina (LT) sono state costituite tre coorti omogenee di 35 larve di 3^a e 4^a età. Una coorte è stata utilizzata per il bioassaggio mediante trattamento con il fungo isolato da adulti di *R. ferrugineus* ed una, come confronto, è stata utilizzata per il bioassaggio con un ceppo commerciale di *B. bassiana* (JW-1, ATCC 74040) della ditta BioIntrachem Italia. Le larve sono state poste singolarmente in contenitori apposti debitamente contrassegnati. I ceppi fungini utilizzati sono stati distribuiti per dispersione di un'aliquota di 1 ml di sospensione conidica in acqua distillata sterile (2x10⁶ conidi/ml) sopra il cibo di ciascuna larva. Una coorte è stata utilizzata come testimone non trattato in cui si è proceduto ad un trattamento con 1ml acqua sterile. Dopo l'imbottimento con la sospensione conidica, le larve sono state poste in ambiente termo-condizionato a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ fino alla fine della prova (20gg). Ogni giorno sono stati eseguiti i controlli sulla vitalità delle larve. La mortalità delle larve ha previsto il rilievo dei soli individui morti per l'attività del fungo entomopatogeno, di solito avvenuto dopo circa 3 giorni dalla comparsa delle macchie di melanizzazione indice di penetrazione dei conidi fungini.



Larve di *R. ferrugineus* durante il biosaggio con evidenti spot di melanizzazione. Larva al termine del biosaggio.

Mortalità percentuale delle tre coorti utilizzate nel biosaggio.

I dati presentati nel grafico mostrano la dinamica della mortalità delle tre coorti di larve di *R. ferrugineus* oggetto del bioassaggio. Si nota come la mortalità indotta dal ceppo fungino commerciale si rileva già dopo sei giorni dall'inizio della prova con un valore di 1,11% dall'ottavo al 10° giorno si nota un incremento di mortalità percentuale quasi di tipo esponenziale fino a raggiungere la mortalità del 100% delle larve trattate al 10° giorno di rilievo. Per la coorte trattata con il ceppo di *B. bassiana* raccolto direttamente da individui di *R. ferrugineus* si nota un inizio di mortalità rilevabile l'ottavo giorno dall'inizio della prova con un valore del 15,25% per poi procedere incrementando velocemente fino al 100% di mortalità all'11° giorno di rilievo dati. La coorte testimone mostra la dinamica della percentuale di mortalità che si rileva dall'ottavo giorno dall'inizio del bioassaggio con un valore del 2,34% a cui segue un lento incremento fino a raggiungere il valore del 33,11% al 13° giorno di rilievo per poi rimanere stabile fino alla fine del bioassaggio. A conferma che la mortalità rilevata sia stata dovuta ai ceppi fungini utilizzati, si è provveduto ad inserire singolarmente in camere umide per 5 giorni le larve trattate, che hanno sempre mostrato micelio affiorante, risultato appartenente a *B. bassiana*. Gli individui morti nel gruppo testimone hanno mostrato solo in un caso di presenza del fungo *B. bassiana*.

Concludendo, la ricerca evidenzia un'ottimale efficacia di patogenicità dovuta al ceppo autoctono di *B. bassiana*. Il rinvenimento del ceppo autoctono negli areali laziali, inoltre, dovrebbe garantirne una maggior adattabilità e capacità di diffusione in tali ambienti rispetto al ceppo commerciale e quindi una migliore efficacia nel contrastare la diffusione di questo fitofago. I dati bibliografici ed i risultati di questa sperimentazione suggeriscono, quindi, una interessante potenzialità nell'uso della *B. bassiana* nelle strategie di controllo biologico del punteruolo rosso delle palme. Ulteriori studi saranno necessari per l'individuazione del livello naturale di presenza della *B. bassiana* nelle popolazioni di *R. ferrugineus* laziali e dei più razionali metodi per permetterne un miglioramento di questa tipologia di controllo naturale.

Vedi il Quadro d'azione per l'utilizzo sostenibile dei pesticidi: [comunicazione 11](#). Posizione del Parlamento europeo definita in seconda lettura l'13 gennaio 2009 in vista dell'adozione della direttiva 2009/13/CE del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per la gestione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi: [comunicazione 16](#). L'uso dei pesticidi può rivelarsi particolarmente pericoloso in aree molto sensibili, come i siti appartenenti alla rete Natura 2000 che sono protetti a norma delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE, dove sono presenti anche i parchi pubblici, i terreni sportivi e le aree ricreative, i cortili delle scuole e i parchi giochi per bambini, nonché in prossimità di strutture sanitarie, i rischi derivanti dall'esposizione ai pesticidi sono elevati. In queste aree, l'uso di pesticidi dovrebbe essere vietato o ridotto al minimo. Quando vengono utilizzati pesticidi, è opportuno definire adeguate misure di gestione del rischio e prendere in considerazione, in primo luogo, pesticidi a basso rischio, nonché misure di controllo biologico. Dal sito <http://www.europarl.europa.eu>

Adame, K., Moore, D., Andher, S.A., 1995. Preliminary studies on the use of *Bacillus thuringiensis* against control of *Strigomyia* species (Coleoptera: Curculionidae) in the laboratory. *Journal of Stored Product Research* 32, 105-113. Bassi, A., 1835-36 - Dal mal del grano, calcinaccio e macerando, malattia che offende i pagli di backa seta e sul modo di liberare la biagrata anche la più infera. (Orcani, Lodi). 1835. Torino pp 67. Il libro è in 2 volumi. Volume I: *La biagrata*. Volume II: *La biagrata*. Volume III: *La biagrata*. Volume IV: *La biagrata*. Volume V: *La biagrata*. Volume VI: *La biagrata*. Volume VII: *La biagrata*. Volume VIII: *La biagrata*. Volume IX: *La biagrata*. Volume X: *La biagrata*. Volume XI: *La biagrata*. Volume XII: *La biagrata*. Volume XIII: *La biagrata*. Volume XIV: *La biagrata*. Volume XV: *La biagrata*. Volume XVI: *La biagrata*. Volume XVII: *La biagrata*. Volume XVIII: *La biagrata*. Volume XIX: *La biagrata*. Volume XX: *La biagrata*. Volume XXI: *La biagrata*. Volume XXII: *La biagrata*. Volume XXIII: *La biagrata*. Volume XXIV: *La biagrata*. Volume XXV: *La biagrata*. Volume XXVI: *La biagrata*. Volume XXVII: *La biagrata*. Volume XXVIII: *La biagrata*. Volume XXIX: *La biagrata*. Volume XXX: *La biagrata*. Volume XXXI: *La biagrata*. Volume XXXII: *La biagrata*. Volume XXXIII: *La biagrata*. Volume XXXIV: *La biagrata*. Volume XXXV: *La biagrata*. Volume XXXVI: *La biagrata*. Volume XXXVII: *La biagrata*. Volume XXXVIII: *La biagrata*. Volume XXXIX: *La biagrata*. Volume XL: *La biagrata*. Volume XLI: *La biagrata*. Volume XLII: *La biagrata*. Volume XLIII: *La biagrata*. Volume XLIV: *La biagrata*. Volume XLV: *La biagrata*. Volume XLVI: *La biagrata*. Volume XLVII: *La biagrata*. Volume XLVIII: *La biagrata*. Volume XLIX: *La biagrata*. Volume L: *La biagrata*. Volume LI: *La biagrata*. Volume LII: *La biagrata*. Volume LIII: *La biagrata*. Volume LIV: *La biagrata*. Volume LV: *La biagrata*. Volume LVI: *La biagrata*. Volume LVII: *La biagrata*. Volume LVIII: *La biagrata*. Volume LIX: *La biagrata*. Volume LX: *La biagrata*. Volume LXI: *La biagrata*. Volume LXII: *La biagrata*. Volume LXIII: *La biagrata*. Volume LXIV: *La biagrata*. Volume LXV: *La biagrata*. Volume LXVI: *La biagrata*. Volume LXVII: *La biagrata*. Volume LXVIII: *La biagrata*. Volume LXIX: *La biagrata*. Volume LXX: *La biagrata*. Volume LXXI: *La biagrata*. Volume LXXII: *La biagrata*. Volume LXXIII: *La biagrata*. Volume LXXIV: *La biagrata*. Volume LXXV: *La biagrata*. Volume LXXVI: *La biagrata*. Volume LXXVII: *La biagrata*. Volume LXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXIX: *La biagrata*. Volume LXXX: *La biagrata*. Volume LXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXX: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXXI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXIV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXV: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVI: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVII: *La biagrata*. Volume LXXXXXXXVIII: *La bi*