

ERSA
NOTIZIARIO

AGRICOLTURA BIOLOGICA

Supplemento al n. 2 Maggio-Giugno 1994 del Notiziario Ersa
Spedizione in abbonamento postale - pubblicità inferiore al 50% - Autorizzazione Direzione Provinciale P.T. Gorizia

INFORMAZIONI PER UN'AGRICOLTURA SOSTENIBILE



**SPECIALE
SOVESCOIO**

**CONTROLLO
MALERBE**

IL LUPINO

**SCOPAZZI
DEL MELO**

VITE

**CONTROLLO
TOPI**

**TONCHIO
DEL FAGIOLO**

LIBRI



AGRICOLTURA BIOLOGICA

SPECIALE AGRICOLTURA BIOLOGICA

DIREZIONE E REDAZIONE:

ERSA
34170 GORIZIA
Via del Monte Santo, 15/6
Telefono (0481) 534453

DIRETTORE RESPONSABILE:

Antonio Prauscello

Autorizzazione del Tribunale
di Gorizia, n. 193
dell'1 marzo 1988

Supplemento al n. 2 maggio-giugno 1994
del Notiziario ErsA
Sped. Abb. Postale

Pubblicità inferiore al 50%

Autorizzazione
Direzione Provinciale
PT - Gorizia

Questo speciale di «Agricoltura biologica»
è stato redatto dall'ATAB (Associazione
tecnici in agricoltura biologica)

Hanno collaborato con articoli:

Giorgio Braida, Claudia Bassi, Enos
Costantini, Pierina De Monte, Franco Di
Bernardo, Carletto Di Bert, Maria Rosanna
Favretto, Jutta Kienzle, Marco Masini,
Cristina Micheloni, Enrico Murador,
Ruggero Osler, Giuseppe Parente, Ilaria
Pertot, Carl Schulz, Piotr Skrijka, Peter
Vereijken, Pietro Zandigiaco.

Traduzioni:

Enos Costantini, Cristina Micheloni,
Pietro Zandigiaco

Indirizzo:

Franco Di Bernardo, Daniela Peresson

Disegni:

Marco Groatto, Franco Di Bernardo, Sonia
Venerus

Impaginazione:

Enos Costantini, Cristina Micheloni

Tipografia F. Missio - Feletto U. (Udine)
Via G. Galilei, 32 - Tel. 570491 r.a.

Gli autori sono gli unici responsabili dei
propri scritti e le loro opinioni possono non
coincidere con quelle dell'ERSA o
dell'A.T.A.B.

L'ERSA e l'A.T.A.B. declinano, pertanto,
ogni responsabilità derivante dagli scritti
suddetti.

INDICE

SPECIALE SOVESCIO a cura di E. Costantini

Introduzione alle cover crop	pag. 4
Per fare la vecchia ci vuole il seme	pag. 6
Cover crop e PAC (E. Temporale, C. Di Bert)	pag. 7
Coltivatevi l'azoto	pag. 8
Quanto seme per i sovesci	pag. 13
Azoto fatto in casa	pag. 14
Sovescio e terreno	pag. 16
Semina della cover crop dopo coltura estiva	pag. 18
Incorporazione nel terreno	pag. 19
Radici e struttura	pag. 20
Libri: USA e i sovesci	pag. 23
Miele e cover crop	pag. 24
Quanto seme	pag. 25
Cover crop e insetti	pag. 26
Nitrobusters	pag. 28
Trasemine: loietto nel mais	pag. 34
Economia del sovescio (P. De Monte)	pag. 35
L'aiuto del meliloto (D. Elston)	pag. 39
Un'azienda in Ohio (G. e R. Spray)	pag. 42
Libri: qualità svizzera (C.M.)	pag. 45
Mais e soia bio (C. Micheloni)	pag. 46
Il tonchio del fagiolo (P. Zandigiaco, C. Bassi)	pag. 56
Aziende bio friulane: controlli 1993 (P. De Monte, D. Peresson)	pag. 61
Vecchie varietà di melo (F. Di Bernardo, M. Masini)	pag. 62
Gli scopazzi del melo (R. Osler, I. Pertot)	pag. 64
Controllo dei topi nei frutteti bio (C. Micheloni)	pag. 68
Vite: chi ben comincia (G. Braida, C. Di Bert)	pag. 72
La pecora nel vigneto (P. Skrijka, G. Parente, E. Murador)	pag. 74
Insetticidi vegetali (E.C.)	pag. 77
Fertilizzazione integrata in aziende a seminativo (P. Vereijken)	pag. 78
La coltivazione del lupino (D. Peresson)	pag. 82
Per la coltura del piretro	pag. 94
Neem: l'albero-miracolo (C. Schulz, J. Kienzle)	pag. 96
Libri	pag. 98

IL TONCHIO DEL FAGIOLO

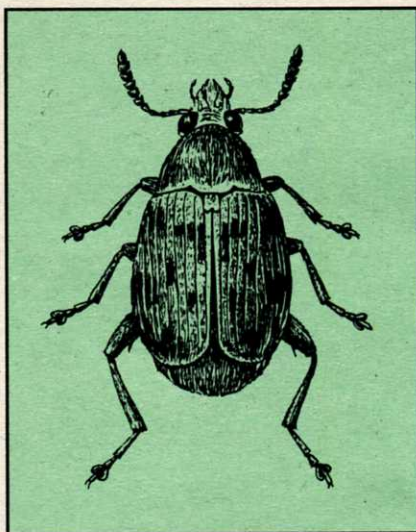
Il tonchio del fagiolo, *Acanthoscelides obtectus* (Say), un nuovo problema nelle vallate alpine friulane

Pietro Zandigiaco, Claudia Bassi
Dipartimento di Biologia applicata
alla Difesa delle Piante,
Università degli Studi di Udine

Introduzione

Il tonchio del fagiolo, *Acanthoscelides obtectus* (Say) (= *obsoletus* Say) (Coleoptera, Bruchidae), è il principale fitofago del fagiolo comune (*Phaseolus vulgaris* L.) e di altre leguminose nelle regioni tropicali e temperate (Hill, 1983, 1987). Può attaccare sia i semi prossimi alla maturazione in campo, sia la granella secca conservata in magazzino; il materiale colpito risulta inutilizzabile (1).

Il bruchide, originario delle regioni tropicali dell'America, attualmente ha un'ampia distribuzione, risultando una specie cosmopolita. Si è diffuso in Europa a partire dalla Spagna alla metà dell'ottocento, passando successivamente in Francia; in Italia fu segnalato per la prima volta in Sicilia alla fine del secolo scorso (Della Beffa, 1949; Labeyrie, 1962). Fino a una decina di anni fa risultava presente in tutta la pianura friulana e nei fondovalle delle regioni prealpina e alpina fino a circa 350 m (es. Villa Santina). Negli ultimi anni la presenza del tonchio del fagiolo (in carnico "bau dal fasuli") si è estesa ad altitudini maggiori, anche fino a 600-700 m, in molte vallate della Carnia (es. Val d'Incarojo, Canale di S. Pietro) e del Canal del Ferro (es. Val di Resia, Chiusaforte), compiendo danni inaspettati e molto severi tali da compromettere il mantenimento di preziose popolazioni locali di fagiolo. Ciò è in parte legato ad alcune pratiche colturali tradizionali



Il tonchio del fagiolo (*Acanthoscelides obtectus*).

che possono favorire l'attività del fitofago.

Per mettere in atto razionali metodi di lotta è necessario non solo conoscere al meglio la biologia e i danni del fitofago, ma anche le implicazioni delle tradizionali modalità di coltivazione della leguminosa e di conservazione della granella.

Biologia e danni

Gli adulti del tonchio, buoni volatori, sono in grado di raggiungere colture di fagiolo poste anche a una distanza di tre chilometri dal substrato di partenza, per lo più materiale infestato in magazzino; le femmine sono attratte dai baccelli in via di essiccazione, in particolare da quelli di colore giallastro o crema, mentre sono meno ricercati quelli di colore verde (Labeyrie, 1962). Sulla parte dorsale del baccello esse praticano con l'apparato boccale un foro nella sutura fra le due valve, poi vi introducono l'estremità dell'addome ovideponendo dentro il baccello fino a una quarantina di uova; talora le femmine ovidepongono direttamente all'interno dei baccelli deiescenti. Le larve neonate raggiungono poi i semi

quasi secchi penetrandovi. Il ciclo di sviluppo si conclude successivamente in magazzino con la comparsa dei nuovi adulti che emergono attraverso un caratteristico foro circolare.

A differenza di altri bruchidi, ad esempio il tonchio del pisello, *Bruchus pisorum* (L.), e il tonchio della fava, *Bruchus rufimanus* Boh., il tonchio del fagiolo è in grado di svolgere un numero indefinito di generazioni in magazzino a spese della granella secca di fagiolo, fino a distruggere completamente il materiale infestato. Dopo l'accoppiamento la femmina ovidepone sulla superficie dei fagioli o in vicinanza degli stessi fino a 200 uova; se trova fagioli con fori derivati dall'attività di individui già emersi ovidepone all'interno di tali cavità un gruppetto di uova. Le larve neonate in breve penetrano nei semi e proseguono il loro ciclo di sviluppo.

Modalità tradizionali di coltivazione del fagiolo e di conservazione della granella

Nelle aree montane del Friuli il fagiolo viene tradizionalmente consociato alla patata con varie modalità: alternando porche delle due colture, alternando lungo la medesima porca piante di patata e di fagiolo oppure seminando i fagioli sul perimetro di piccoli appezzamenti a patata. Di solito vengono impiegate varietà rampicanti locali di fagiolo comune (*Ph. vulgaris*) (in carnico "fasuli"), ad esempio di tipo borlotto o cannellino, meno frequentemente sono utilizzati il fagiolo di Spagna (*Ph. coccineus* L.) (carn. "fasuli dal pape") e il fagiolino dall'occhio (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) (2) (carn. "fasuli dal voglut" o "fasuli pizzul") (Del Zan et al., 1984; Castagnaviz, 1991).

L'epoca di semina può variare a seconda della vallata, dell'esposizione e dell'altezza, ma di norma avviene in maggio (3) dopo quella della

patata. Subito dopo l'emergenza, allorché inizia l'accrescimento del fusticino volubile, vengono infissi nel terreno i pali tutori solitamente di nocciolo. Durante lo sviluppo delle piante viene effettuata generalmente una zappettatura, per combattere le malerbe, abbinata alla rincalzatura.

La raccolta dei baccelli freschi per il consumo immediato inizia a fine luglio; a settembre avviene invece quella dei baccelli sulle piante ormai secche, per ottenere la granella da consumare durante l'inverno e nella successiva primavera. L'essiccazione dei baccelli può completarsi al sole (es. sul marciapiede di casa esposto a sud); i baccelli sono poi conservati interi in un locale aerato, di solito in solaio. I fagioli vengono sgucciati a mano al bisogno o "battendoli" con varie modalità per separarli dalle valve secche; la granella viene solitamente conservata in sacchetti di tela sempre in un luogo aerato e fresco.

Per la selezione del materiale da destinare alla semina nell'anno successivo si scelgono i baccelli più "pieni", senza macchie di malattie (batteriosi o micosi) e/o successivamente i semi meglio conformati, con le caratteristiche cromatiche volute, esenti da macchie o imperfezioni.

In pianura, invece, i fagioli rampicanti venivano molto spesso consociati al mais che fungeva da tutore; la semina avveniva in postarella subito dopo l'emergenza del mais sulle prime file di bordo dell'apezzamento. In queste aree, ove il tonchio del fagiolo è conosciuto da tempo ed è costantemente presente, la semente viene acquistata ogni anno dalle ditte sementiere e la granella di produzione locale non viene conservata tal quale a lungo, in quanto inevitabilmente più o meno infestata.

Le modalità di coltivazione del fagiolo e di conservazione della granella nelle zone montane non permettono un efficace controllo del tonchio, per cui nelle aree a rischio c'è la necessità di mettere in atto alcuni accorgimenti di seguito illustrati, validi nel caso di aziende familiari e per coloro che intendono attuare interventi di tipo "biologico".



Possibilità di lotta

La lotta contro il tonchio può essere condotta sia in campo sia nel corso della conservazione della granella, comunque deve basarsi essenzialmente su interventi di tipo preventivo.

Interventi in campo

Gli accorgimenti preventivi si esplicano innanzitutto con l'impiego alla semina di materiale sano, indenne da attacchi, anche se non è chiaramente dimostrato che da semi infestati e interrati possano in seguito emergere adulti del tonchio in grado di colpire la coltura; d'altra parte i semi danneggiati dal bruchide hanno uno scarso o nullo potere germinativo.

Risulta senza dubbio un intervento determinante la raccolta anticipata dei baccelli (rispetto a quella tradizionale) non appena essi, raggiunta la maturità cerosa, tendono ad appassire e a cambiare colore. In seguito occorre subito separare la granella dalle valve disponendola a seccare in strato sottile in luogo asciutto o, come è illustrato più avanti, mettendola in congelatore. La raccolta, quindi, deve avvenire prima che le femmine adulte del tonchio abbiano potuto infestare in campo i baccelli o comunque prima che i

semi vengano attaccati dalle larve neonate.

È conveniente, infine, distruggere (es. bruciare o interrare profondamente) i residui colturali che comprendono baccelli, anche non pienamente sviluppati, che potrebbero contenere semi infestati da cui potranno in seguito sfarfallare nuovi adulti.

La lotta con trattamenti insetticidi alle colture in campo, che comunque sembra dare scarsi risultati, in questa nota non viene presa in considerazione.

Interventi durante la conservazione

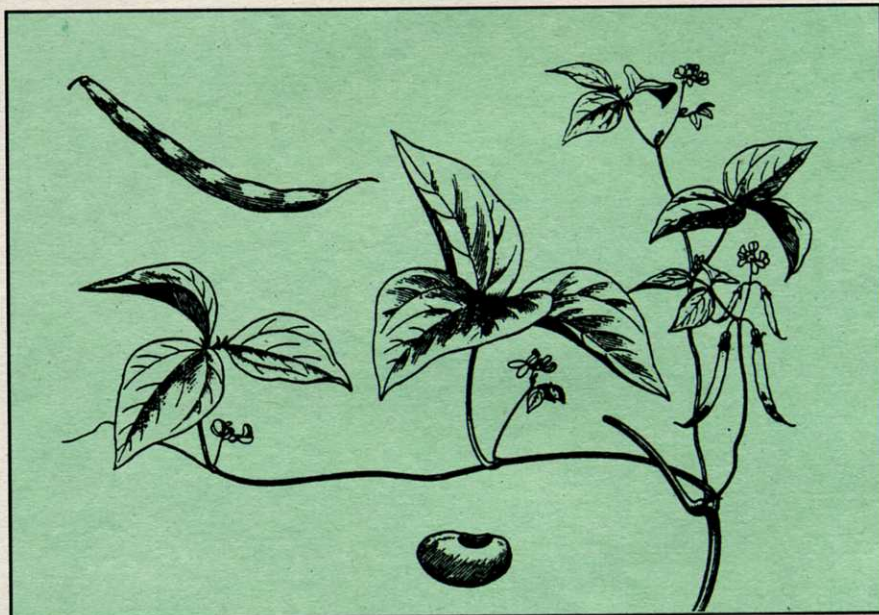
È buona regola che le finestre dei locali dove avviene la conservazione della granella siano munite di rete a maglia stretta in grado di bloccare il passaggio di insetti sia in entrata (possono andare a infestare la granella conservata) sia in uscita (possono andare a ovideporre nei baccelli in campo). Inoltre, la granella dovrebbe essere conservata in contenitori che, pur permettendo gli scambi gassosi ed evitando la formazione di condensa, non permettano l'ingresso o l'eventuale fuoriuscita di adulti del tonchio (es. un doppio sacco di tela robusta).

Risultano interessanti e meritevoli di ulteriore verifica nelle nostre condizioni diverse modalità di lotta

attuare tradizionalmente nelle piccole aziende della Colombia (Sud-America) per conservare a lungo i semi di fagiolo: l'uso di olio di semi, di cenere di legna e di pepe nero (Baier e Webster, 1992); anche in India per tradizione vengono impiegati vari oli di origine vegetale per proteggere la granella di diverse leguminose dall'attacco dei bruchidi (Schoonhoven, 1978). In Francia, invece, vengono utilizzate varie piante essiccate (Regnault-Roger e Hamraoui, 1993). Tali interventi vengono di seguito illustrati più in dettaglio e integrati con altre modalità di lotta.

L'aggiunta di olio di semi (es. olio di soia) mescolato alla granella secca di fagiolo (5 ml di olio/Kg di seme di fagiolo) riduce efficacemente l'emergenza degli adulti del tonchio già eventualmente presenti nei semi e previene la riproduzione dei bruchi fino a otto mesi (Baier e Webster, 1992). Simili risultati sono stati ottenuti nella lotta a un altro bruchide, *Zabrotes subfasciatus* (Boh.), su fagiolo comune (Schoonhoven, 1978; Hill e Schoonhoven, 1981). Anche il bruchide *Callosobruchus maculatus* (Fabr.), che danneggia il fagiolino dall'occhio, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., viene efficacemente combattuto utilizzando olio di arachide (5 ml/Kg); il trattamento protegge efficacemente per oltre sei mesi i semi della leguminosa ed inoltre non ha effetti sul tempo di cottura, sul gusto e sulla germinabilità del fagiolino dall'occhio (Singh *et al.*, 1978). L'olio vegetale, in particolare, esplica una rapida ed efficace attività ovidica nei confronti delle uova dei bruchidi (Singh *et al.*, 1978; Pereira, 1983).

L'aggiunta di cenere di legna alla granella secca di fagiolo (20% del peso dei fagioli) dà buoni risultati fino a nove mesi. In particolare, viene impedito fisicamente il movimento degli adulti nella massa dei fagioli; inoltre, la cenere ha il potere di "disidratare" gli adulti (Baier e Webster, 1992). Una prova preliminare condotta presso il Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante di Udine ha dato ottimi risultati; gli adulti di *A. obtectus* che sono venuti in contatto con un



Vigna cines (Vigna sinensis).

miscuglio di semi di fagiolo e cenere setacciata di legna di latifoglie (3% del peso dei fagioli) non sono stati in grado di riprodursi e sono morti nell'arco di tre giorni. La granella può essere successivamente separata dalla cenere con un lavaggio in acqua.

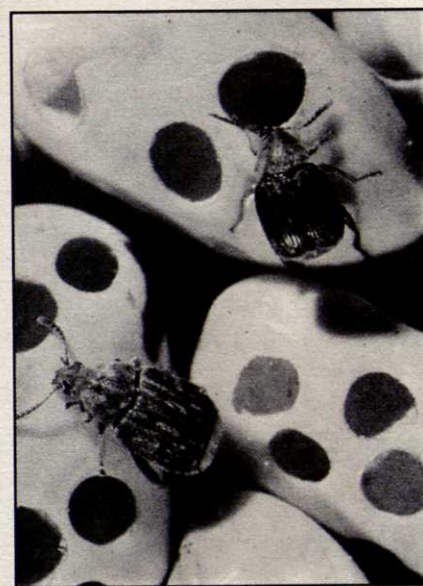
Prove di laboratorio hanno dimostrato la possibilità di utilizzare materiale "inerte" di origine inorganica allo stato polverulento per la lotta agli adulti che infestano il materiale destinato alla semina (Chiu, 1939). In ordine decrescente di attività sono risultati la bentonite, il carbonato di magnesio, la silice cristallina, il talco e la silice amorfa; l'attività è positivamente correlata alla finezza delle particelle. Come nel caso della cenere, il materiale polverulento provoca microabrasioni degli strati più esterni della cuticola degli insetti, favorendo le perdite di acqua; la morte degli adulti avviene quindi per disidratazione (Bolchi Serini, 1973).

Buoni risultati dà anche l'impiego di pepe nero (*Piper nigrum* L.) macinato al momento e mescolato manualmente ai fagioli (12 mg/Kg di fagioli); i bruchidi non risultano in grado di riprodursi (Baier e Webster, 1992).

Nelle regioni sud-occidentali della Francia per la lotta al tonchio del fagiolo vengono usate tradizionalmente varie piante erbacee essiccate

(Regnault-Roger e Hamraoui, 1993). I migliori risultati sono offerti dalle Labiate; la mortalità degli adulti, tuttavia, non supera il 50% e l'attività insetticida nei confronti degli stadi preimmaginali è limitata.

Alcuni interventi di lotta con mezzi fisici (il calore o il freddo) possono essere attuati per il materiale destinato al consumo, ma non per quello da impiegare alla semina in quanto possono facilmente diminuire o annullare il potere germinativo. La granella secca può essere disinfestata riscaldandola (es. in forno) a 55-60°C per almeno un'ora; tuttavia si presenta l'inconveniente che i semi diventano più "duri" alla cottura. I



fagioli possono essere disinfestati anche immergendoli per circa un minuto in acqua bollente appena tolta dal fuoco; dopodiché si sostituisce l'acqua calda con altra fredda e trascorsi alcuni minuti i semi si separano dall'acqua e si fanno asciugare al sole (Tirelli, 1961).

La granella secca può anche essere mantenuta in frigorifero (a circa 4°C), ottenendo il blocco dello sviluppo larvale (l'eventuale disinfestazione dipende dalla durata del periodo di conservazione in frigorifero). La granella secca può essere disinfestata congelandola per 1-2 settimane a -18°C; trascorso tale periodo può essere scongelata. Pratica molto comune, specialmente nelle famiglie, è quella di congelare la granella verde appena tolta dai baccelli, suddividendola in sacchetti di polietilene contenenti la quantità utilizzata di solito in famiglia (il materiale non deve essere scongelato se non al momento dell'uso).

La lotta con prodotti insetticidi (generalmente in polvere) ovviamente può essere effettuata solo sul materiale destinato alla semina, ma in questo contesto viene sconsigliata. Quella con fumiganti (es. solfuro di carbonio) di solito non viene effettuata a livello aziendale, né tanto meno a quello familiare, in ogni caso richiederebbe personale specializzato.

Sono noti alcuni parassiti degli stadi preimmaginali di *A. obtectus*, quali l'imenottero eupelmide *Eupelmus cyaniceps* (Ashm.) e l'imenottero pteromalide *Bruchobius latcollis* (Ashm.), ma per il momento non vi sono indicazioni per un loro possibile utilizzo in interventi di lotta biologica contro il tonchio del fagiolo. In magazzino a spese delle larve del bruchide può svilupparsi anche l'acaro *Pyemotes ventricosus* (Newp.), non di rado responsabile di fastidiose dermatiti allergiche nell'uomo.

Indicazioni per il miglioramento genetico di materiale locale

Il miglioramento genetico o comunque la selezione all'interno delle varie popolazioni locali di

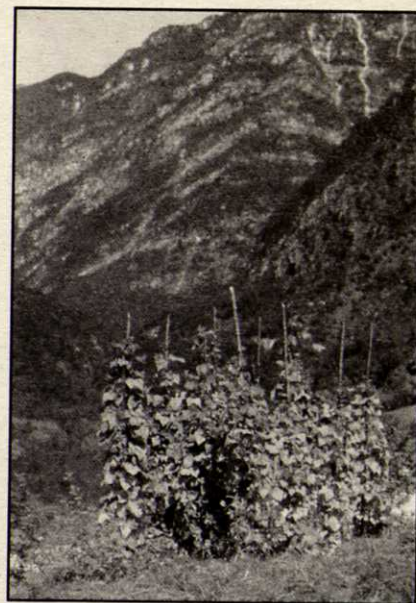
fagiolo comune non dovrà tener conto solo delle caratteristiche qualitative (4) e produttive, della taglia delle piante e delle caratteristiche dei baccelli, della precocità, della resistenza alle più comuni fitopatie, quali antracnosi, batteriosi, e le più frequenti virosi (es. quella causata dal virus del mosaico comune del fagiolo, BCMV); dovrà infatti considerare anche la possibilità di individuare ecotipi o linee dotate di un certo grado di resistenza al tonchio del fagiolo. A questo proposito, dovrebbero essere considerati parametri quali indeiescenza completa del baccello fino alla completa essiccazione, colore dello stesso alla maturità, ed eventualmente resistenza meccanica dei baccelli all'erosione da parte delle femmine di *A. obtectus*.

È noto che in magazzino, quando il tonchio ha la possibilità di scegliere, alcune varietà sono più attaccate di altre (si possono trovare, ad esempio, fagioli molto danneggiati, vicino ad altri non infestati); tuttavia, se il tonchio non può compiere una scelta, attacca e distrugge i semi di tutte le varietà (Lepesme, 1944). La ricerca di linee di fagiolo con granella "resistente" al tonchio ha quindi scarse possibilità di successo.

Conclusioni

Il tonchio del fagiolo rappresenta un grave problema non solo nelle zone pianeggianti del Friuli, ma pure in quelle montane, dove può compiere gravi danni, anche perché attualmente non si conoscono efficaci interventi di lotta di facile applicazione; l'attività del fitofago potrebbe in parte ostacolare anche i tentativi, già avviati da alcuni anni, di rilancio della coltivazione del fagiolo in aree montane (Nassimbeni, 1984); già nel secolo scorso il prodotto ottenuto in Carnia godeva meritata fama e spuntava prezzi decisamente superiori (5).

L'attuazione di alcuni semplici interventi, come sopra illustrato, può però risolvere in buona parte il problema; tali accorgimenti sono di facile applicazione nelle piccole azien-



de e a livello familiare e sono inoltre compatibili con le norme dell'agricoltura "biologica".

RINGRAZIAMENTI – Si ringraziano vivamente le sig.re Danila Del Fabbro di Forni Avoltri, Lucia Fabiani di Paularo, Gianna Fuccaro di Chiusaforte, Giuseppina Radina di Arta, Avelina Della Mora di Bertolo e il sig. Renzo Sebastianutto di Povoletto per le preziose informazioni.



NOTE

(1) In molte regioni, per lo più extraeuropee, i semi del fagiolo comune (*Ph. vulgaris*) possono venire attaccati anche da altri coleotteri bruchidi, quali *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.).

(2) I problemi tassonomici e di nomenclatura delle leguminose dei generi *Vigna* Savi, *Phaseolus* L. e *Dolichos* L. non sono ancora del tutto risolti. In questa sede, per quanto riguarda il fagiolino dall'occhio (in inglese "cowpea"), vengono seguite le indicazioni di Allen e Allen (1981), per cui il nome scientifico di tale specie è *Vigna unguiculata* (L.) Walp. che designa propriamente il tipo selvatico, originario dell'Africa tropicale. Appartengono a questa specie tre forme coltivate considerate un tempo buone specie e cioè: *V. catjang* Walp. (ingl. "catjany cowpea" o "Hindu cowpea"), *V. sesquipedalis* (L.) Fruhw. (ingl. "asparagus bean" o "yard-long bean") e *V. sinensis* (L.) Endl. ex Hassk. il fagiolino dall'occhio (ingl. "black-eyed cowpea"). Quest'ultima forma è il "phaseolus" ricordato da Plinio, da Columella e da altri autori latini, coltivato da migliaia di anni nel Vecchio mondo, e una delle più importanti fonti di proteine prima dell'arrivo dal Nuovo mondo del fagiolo comune (*Ph. vulgaris*), del fagiolo di Spagna (*Ph. coccineus*) e del fagiolo di Lima (*Ph. lunatus* L.). Un tempo nelle regioni montane friulane venivano coltivati anche la fava (*Vicia faba* L.) e i lupini (*Lupinus* spp.).

(3) Nella conca di Paularo (600-700 m) la semina dei fagioli avviene per tradizione a partire dal 4 maggio, giorno di S. Floriano; ad Arta (450 m) e a Comeglians (550 m) negli orti più protetti e soleggiati la semina dei fagioli inizia anche a fine aprile.

(4) Le qualità organolettiche della granello del fagiolo sono influenzate dall'ambiente di coltivazione.

(5) Angelo Arboit, nelle sue "Memorie della Carnia" edite a Udine nel 1871, così si esprimeva: «È questo il luogo opportuno a dire a' miei lettori non friulani, che la Carnia dà delle noci e dei fagioli meritatamente famosi; onde accade spesso che si vendano pressochè il doppio di quelli di altri paesi. Noto queste specialità affinché, conoscendole, a un bisogno possano le mie lettrici farne provvista» (cfr. pag. 220).

Bibliografia

ALLEN O.N., ALLEN E.K., 1981 – The Leguminosae. A source book of characteristics, uses and nodulation. Macmillan Publ., London: lxiv + 812 pp.

ARBOIT A., 1871 – Memorie della Carnia. Udine: 248 pp. (rist., anastatica, A. Forno ed., 1976).

BAIER A.H., WEBSTER B.D., 1992 – Control of *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Bruchidae) in *Phaseolus vulgaris* L. seed stored on small farm. I. Evaluation of damage. J. stored Prod. Res., 28 (4): 289-293.

BOLCHI SERINI G., 1973 – Esperimenti di protezione del riso e del risone dagli attaccchi di *Sithophilus oryzae* (L.). Tecnica molitoria, 24 (24): 7 pp.

CASTAGNAVIZ M., 1991 – Carnia agroalimentare. Chiandetti ed., Reana del Rojale (Udine): 188 pp.

DEL ZAN F., MURGUT G., TONETTI I., 1984 – I fagioli coltivati nelle montagne del Friuli: descrizione del germoplasma raccolto. Atti Conv. "Fagiolo. Una coltivazione tradizionale per una proposta nuova all'agricoltura di montagna", Carnia, 17 aprile 1984: 11-20.

DELLA BEFFA G., 1949 – Gli insetti dannosi all'agricoltura e i moderni metodi e mezzi di lotta. U. Hoepli ed., Milano: xii + 978 pp.

CHIU S.F., 1939 – Toxicity studies of co-called "inert" materials with the bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* (Say). J. Econ. Entomol., 32 (2): 240-248.

HILL D.S., 1983 – Agricultural insect pests of the tropics and their control. Cambridge Univ. Press, Cambridge: xii + 746 pp.

HILL D.S., 1987 – Agricultural insect pests of temperate regions and their control. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 659 pp.

HILL J., SCHOONHOVEN A.V., 1981 – Effectiveness of vegetable oil fractions in controlling the Mexican bean weevil on stored beans. J. Econ. Entomol., 74 (4): 478-479.

LABEYRIE V., 1962 – Les *Acanthoscelides*. In: Balachowsky A.S. (ed.), "Entomologie appliquée a l'agriculture". Tome I, Coléoptères, vol. I. Masson e C.ie, Paris: 469-490.

LEPESME P., 1944 – Les Coléoptères des denrées alimentaires et des produits industriels entreposés. Encyclopédie Entomologique. Vol. XXII. P. Lechevalier, Paris: 335 pp.

NASSIMBENI P., 1984 – Una proposta nuova: potenzialità per l'agricoltura di montagna. Atti Conv. "Fagiolo. Una coltivazione tradizionale per una proposta nuova all'agricoltura di montagna", Carnia, 17 aprile 1984: 48-51.

PEREIRA J., 1983 – The effectiveness of six vegetable oils as protectants of cowpeas and bambara groundnuts against infestation by *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). J. stored Prod. Res., 19 (2): 57-62.

REGNAULT-ROGER C., HAMRAOUI A., 1993 – Efficiency of plants from the South of France used as traditional protectants of *Phaseolus vulgaris* L. against its bruchid *Acanthoscelides obtectus* (Say). J. stored Prod. Res., 29 (3): 259-264.

SCHOONHOVEN A.V., 1978 – Use of vegetable oils to protect stored beans from bruchid attack. J. Econ. Entomol., 71 (2): 254-256.

SINGH S.R., LUSE R.A., LEUSCHNER K., NANGJU D., 1978 – Groundnut oil treatment for the control of *Callosobruchus maculatus* (F.) during cowpea storage. J. stored Prod. Res., 14 (2-3): 77-80.

TIRELLI M., 1961 – La conservazione degli alimenti. REDA, Roma: 144 pp.