

PROVE DI STERILIZZAZIONE DEI MASCHI DI LYMANTRIA DISPAR L. MEDIANTE L'IMPIEGO DI RAGGI GAMMA

PREMESSA

Tra i problemi di entomologia forestale che interessano la nostra Isola, quello riguardante la lotta contro la *Lymantria dispar* L., noto defogliatore di svariatissime essenze (Furbush e Fernald, 1896) ed in particolare della *Quercus suber* L., è da considerarsi preminente ed, allo stato attuale, di difficile soluzione in termini economici.

Le perdite di produzione a cui vanno incontro le colture forestali defogliate si manifestano, in genere, con la riduzione dell'incremento legnoso valutabile pienamente solo al momento della utilizzazione, vale a dire alla fine del turno, quando le piante vengono abbattute (Zocchi, 1961; Turner, 1963). Nel caso della «sughera» a tali inconvenienti se ne sommano altri, che appaiono a breve tempo dall'attacco e consistono nella perdita dei frutti dell'annata nonché nella difficoltà di scorzare le piante nel tempo previsto dalle disposizioni legislative, con evidente disagio economico per il produttore (cfr. anche Natividade, 1950; Baeta Neves, 1950; Martelli e Arru, 1957-58).

Si rende pertanto necessaria la difesa fitosanitaria del nostro patrimonio forestale e particolarmente delle sugherete, che rappresentano l'unica risorsa di quella parte del nostro territorio in cui non è possibile l'esercizio di un'agricoltura redditizia.

La lotta chimica, pur rappresentando il metodo più facile e più rapido per giungere

alla disinfestazione delle piante, non è da considerare certamente il sistema più economico per difendere colture a basso reddito, come quelle forestali. Le manifeste necessità di ordine tossicologico, poi, legate a questo tipo di intervento, ed il bisogno di evitare tra i fitofagi l'insorgere di ceppi resistenti, nonché di salvaguardare i parassiti ed i predatori che operano in natura, hanno suggerito da tempo la ricerca di altri mezzi.

La lotta biologica (cfr. Ruperez, 1958; Romanyk e Ruperez, 1960) e l'impiego di alcuni mezzi fisici costituiscono indubbiamente delle strade che, specialmente in campo forestale (Zocchi, 1961), vale la pena percorrere per supplire in qualche modo agli inconvenienti della lotta chimica. Questa ultima potrebbe essere limitata, nel caso della «sughera», alla difesa delle piante da vivaio (Prota, 1965) ed eccezionalmente dei boschi e solo quando si abbiano precise conoscenze della biocenosi che caratterizza l'ambiente in cui si deve intervenire.

In considerazione di quanto sopra accennato abbiamo ritenuto utile orientare gli studi su nuove tecniche maggiormente rispondenti ai più recenti e razionali concetti di lotta integrata (Grandi, 1962; Smith e Reynolds, 1965).

Questa nota riassume i metodi seguiti ed i risultati ottenuti nelle ricerche condotte in Sardegna sugli effetti delle radiazioni ionizzanti su *Lymantria dispar* L. mediante l'impiego di raggi gamma emessi da Co⁶⁰,

nonché le conclusioni cui sono pervenuti alcuni ricercatori stranieri che hanno lavorato sullo stesso argomento.

Osservazioni su alcuni aspetti dell'etologia dell'insetto legati all'impiego dei maschi sterilizzati

Per mettere in chiaro e ricontrollare nel nostro ambiente gli aspetti del ciclo particolarmente importanti per il metodo di lotta in esperimento, sono state condotte alcune indagini sull'etologia della *Lymantria*. Sono stati definiti pertanto la durata di vita degli adulti, il numero degli accoppiamenti, il numero delle uova portate a maturazione e quello deposto da ciascuna ♀, la percentuale di schiusa dei germi, la durata dell'impupamento e l'incidenza della partenogenesi.

La durata della vita degli adulti varia secondo il sesso e l'attività sessuale esplicita ed è eguale a 3 giorni ed a 5 giorni rispettivamente per i maschi e le femmine che si sono accoppiati subito dopo la nascita e di 5 e 3 giorni per quelli che non si sono accoppiati.

L'unione dei sessi, com'è noto, avviene subito dopo lo sfarfallamento. La ♀ è monogama mentre il ♂ può accoppiarsi più volte. Da alcune osservazioni condotte a questo riguardo è emerso che la percentuale di maschi che si accoppia una, due, tre, quattro o per un numero maggiore di volte, è pari rispettivamente al 48, 24, 17, 5 e 6%.

Il numero di uova portate a maturazione e quello deposto varia notevolmente in dipendenza di diversi fattori. Su circa un centinaio di femmine prese in esame a tale scopo, è stato messo in evidenza un numero medio di 400 uova portate a maturazione e di 390 deposte. Ciò significa che vi è sempre una percentuale di germi che non vengono emessi, che, nel nostro caso, si aggira sul 2,5%. La percentuale di schiusa è abbastanza alta e nei casi esaminati supera di poco il 70%.

L'impupamento non è simultaneo nei due sessi: le larve di sesso maschile incrisalidano qualche giorno prima di quelle femminili. La durata del periodo pupale, controllata a 28 °C con un'umidità del 72%, è maggiore nei maschi (11 gg.) che nelle femmine (8 gg.).

La capacità della *Lymantria* di riprodursi anche con partenogenesi va tenuta presente per i riflessi negativi che tale fenomeno potrebbe presentare nella riduzione delle popolazioni attraverso la sterilizzazione dei maschi. Le femmine dell'insetto, infatti, in assenza di maschi, oppure accoppiate con individui sterili, depongono ugualmente un certo numero di germi che però difficilmente raggiunge il 50% di quello medio di femmine accoppiate. La regolare segmentazione dei germi deposti si ha però solo in pochi casi, ma quando ciò avviene la percentuale di schiuse può giungere anche a valori dell'80%, quindi assai vicini a quelli di un'ovatura normale. Però, secondo quanto riferiscono Furbush e Fernald (1896), confermato da Schedl (1936), sembra che non sia possibile ottenere partenogeneticamente più di tre generazioni consecutive. Si può affermare insomma che tale tipo di riproduzione in misura tanto bassa da non compromettere certamente gli effetti positivi della sterilizzazione.

L'allevamento massivo dell'insetto, fattore di capitale importanza per la concreta applicazione del metodo, non rappresenta un problema di difficile soluzione. La raccolta delle uova costituisce senza dubbio il sistema meno impegnativo e meno dispendioso per intraprendere un allevamento. Poche ovature, raccolte possibilmente subito dopo la deposizione dei germi e cioè ai primi di luglio (nella Sardegna settentrionale), quando gli attacchi parassitari sono ancora di lieve entità (Prota, 1966), sono sufficienti ad iniziare un allevamento di migliaia di individui che, soddisfatte certe condizioni (cfr. Zlotin e Treml, 1964), sarà facile portare avanti nonostante la sensibile mortalità che si verifica nelle prime età larvali. La conservazione delle uova in natura, in comuni insettari, è semplice ed assicura la sopravvivenza ad una elevata aliquota; in laboratorio invece essa va curata, particolarmente durante il periodo immediatamente successivo alla deposizione, quando avviene lo sviluppo embrionale. Le condizioni di ibernamento poi hanno una notevole importanza per ottenere uniformità di schiuse e quindi larve coetanee nel periodo desiderato. Ciò è realizzabile sottoponendo le uova per 50 giorni a temperature variabili da -12 °C, per 2 gg. oppure a +1 °C per 4 gg., e per



Fig. 1 - *Sughereta* attaccata da *Lymantria dispar* L. La parte destra è stata quasi completamente defogliata dalle larve dell'insetto. Tempio Pausania (Sassari), 20-6-1965.

un periodo successivo di circa 2 settimane alla temperatura costante di 23 °C.

L'allevamento delle piccole larve può essere fatto inizialmente in grandi capsule Petri sostituite via via con contenitori più ampi. La densità più idonea per mantenere la mortalità entro limiti accettabili è di 25 larve per contenitore di 0,5 litri (cfr. Zlotin, 1965). Nei nostri allevamenti le larve sono state nutrite con germogli e foglie portati da rametti di *Quercus suber* L. immersi con la parte recisa in soluzione nutritiva di Knopp. È noto però che le ghiande rappresentano una alternativa conveniente sotto numerosi punti di vista (cfr. Zlotin, Lymanreva e Trembl, 1965). Basti citare a questo proposito la facilità della raccolta e della conservazione di questo genere di alimento ed il maggior contenuto in elementi nutritivi rispetto a quello del fogliame. Il cibo naturale però può essere convenientemente sostituito da diete artificiali preparate con opportuni ingredienti. Odell e Rollinson (1966) hanno messo a punto tale tecnica con soddisfacenti risultati partendo da alcune ricerche di base condotte da altri AA. e assicurando l'accurata disinfezione dei locali d'allevamento e delle attrezzature.

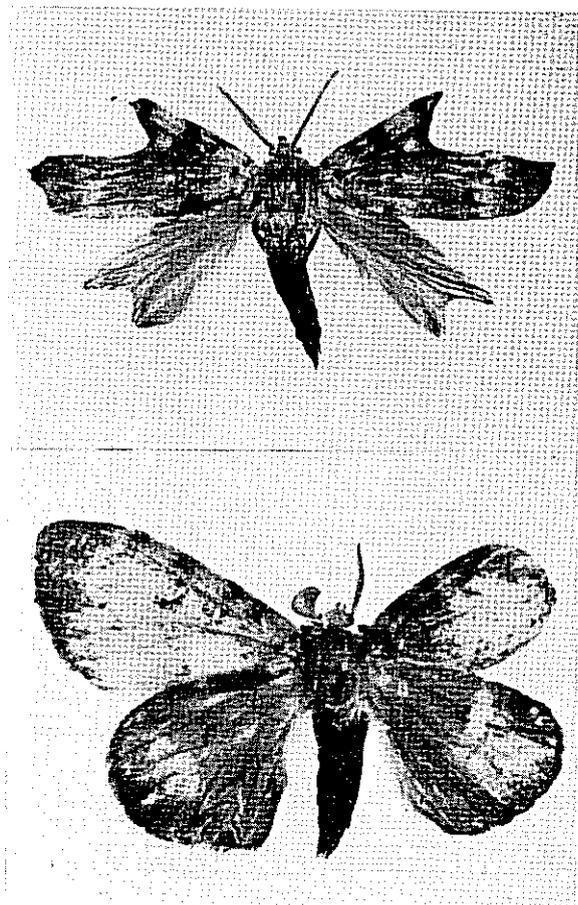
Da quanto è stato osservato direttamente sul comportamento della *Lymantria dispar* L., nonché dalle notizie tratte dagli AA. ci-

tati in precedenza si può dire che, particolarmente nella nostra Isola dove le sugherete hanno modeste dimensioni e sono relativamente isolate, l'insetto presenta un insieme di fattori positivi affinché la tecnica della sterilizzazione dei maschi possa essere utilmente applicata. Tali fattori sono: presenza di una sola generazione annuale; facile allevamento massivo delle larve; maschi non dannosi e facilmente distinguibili dall'altro sesso sin dallo stadio di pupa; femmine monogame e facile distribuzione del materiale trattato.

MATERIALI E METODI

Il materiale impiegato per le prove di irradiazione è stato raccolto ogni anno in

Fig. 2 - Maschi malformati di *Lymantria dispar* L. ottenuti da larve irradiate a 4000 r.



pieno campo allo stadio di larva matura o quasi. Gli allevamenti sono stati condotti per cinque anni consecutivi in laboratorio in condizioni tali da impedire il verificarsi di epidemie.

Il lavoro riguardante il trattamento del materiale è stato svolto in due anni distinti e precisamente nel 1964 e nel 1966.

Nel primo anno le esperienze sono state impostate per accertare in linea di massima le dosi più efficaci di irradiazione, lo stadio e l'età più idonea per giungere alla sterilizzazione senza danneggiare gli esemplari e senza compromettere il vigore sessuale dell'adulto. Quale fonte di radiazione è stato utilizzato un apparecchio a raggi gamma (Co^{60}) erogante un flusso di 70 r/min., in possesso all'Istituto di Radiologia dell'Università di Sassari. Sono state trattate larve mature e pupe, prelevate dopo 3 e 6 gg. dall'inizio dell'impupamento, con dosi di 4000, 6000 e 8000 r. I diversi gruppi di larve (in numero di 100 per ciascuna classe) e di pupe (in numero di 150) sono stati messi in contenitori di cartone (di cm $13 \times 13 \times 1,5$) collocati su supporto di plexiglas ed esposti per giungere all'erogazione delle dosi su indicate ⁽¹⁾, rispettivamente per 56,6, 84,9 e 113,2 minuti primi ed alla distanza di 50 cm dal «focus» della sorgente. In ogni caso l'irraggiamento è avvenuto sempre perpendicolarmente all'oggetto e la dose è stata erogata in un'unica soluzione senza l'impiego di filtri, in ambiente a temperatura costante di 23° C.

Nel secondo anno le esperienze sono state limitate al controllo dell'effetto del trattamento su pupe di «età» più avanzata (6-9 giorni dall'inizio dell'impupamento), irradiate a 18.200 r. Il materiale è stato esposto ad una diversa sorgente, Co^{60} , di proprietà del Centro Oncologico Provinciale di Cagliari, ed operante a 52 r/min. Gli insetti sono stati collocati nei soliti contenitori posti a 30 cm dalla fonte, per il tempo di 350 minuti primi.

Per accertare gli effetti del trattamento sono state eseguite, tanto nel primo che nel secondo anno, prove di accoppiamento tra maschi provenienti dal materiale irradiato e ♀♀ normali, nonché esami sul numero delle uova portate a maturazione, di quelle deposte e schiuse.

I risultati ottenuti dalle prime prove (1964) eseguite sulle larve mature ci hanno dimostrato che le dosi più alte inducono un elevato indice di mortalità (che si manifesta anche nello stadio successivo) e gravi malformazioni specialmente a carico delle ali (ridotte e falcate) dei pochi adulti che giungono allo sfarfallamento ⁽²⁾. La dose più bassa, di 4000 r, consente invece a circa il 50% dei maschi di arrivare apparentemente indenni allo stadio di immagine senza provocare però sterilità in misura apprezzabile.

L'irraggiamento delle pupe più giovani ha indotto ugualmente un'elevata mortalità specialmente fra quelle trattate con 8000 r. Le pupe di 6 giorni, salvo qualche caso, hanno resistito di più fornendo adulti senza difetti, nelle percentuali più alte.

L'istinto sessuale dei maschi (rilevato dal numero di accoppiamenti effettuati da ciascuno di essi in competizione con un maschio normale) non è stato compromesso. La ricerca del sesso opposto e l'accoppiamento sono stati normali.

In tutti i casi esaminati il numero dei germi portati a maturazione dalle femmine accoppiate con i maschi provenienti dal materiale trattato, nonché quello delle uova deposte e schiuse non sono stati discosti da quelli ottenuti dagli esemplari di controllo.

Dall'esame dei dati ottenuti nel 1966 e riportati nella tab. n. 1 si nota innanzitutto che la percentuale di mortalità pupale si è mantenuta sufficientemente bassa in tutti i casi e particolarmente ridotta nel gruppo di pupe trattato dopo 7 giorni dall'inizio dell'impupamento.

Gli adulti ottenuti non presentano malformazioni evidenti e si accoppiano normalmente. Il trattamento non ha influito sul numero delle uova portate a maturazione e di quelle deposte, mentre ha ridotto sensi-

⁽¹⁾ La dose assorbita dal materiale si può considerare pari al 96% di quella erogata dalla sorgente. Per la misurazione delle dosi è stato impiegato un dosimetro Vietarem, mod. 621, n. 371, alta energia.

⁽²⁾ Alle anomalie morfologiche degli adulti ottenuti dal materiale irradiato, alle quali si ricollega anche la difficoltà di distendere regolarmente le ali, vanno spesso associati altri aspetti negativi quali l'incapacità allo sfarfallamento e la minore longevità degli insetti sterilizzati.

TABELLA N. 1 - Effetti delle radiazioni gamma sulle pupe maschili di *Lymantria dispar* L. trattate a 18.200 r.

CLASSI	Osservazioni sulla generazione trattata			Osservazioni sulla generazione successiva							
	Pupe	Adulti	Sopravvissuti senza difetti	Uova			Larve	Pupe	Adulti		
	Mortalità	Malformati		Portate a maturazione	Deposte	Schiusure	Mortalità		Malformati	Sopravvissuti senza difetti (*)	
Giorni (ore)	%	%	%	Media	%	%	%	%	%	%	
6 (138-150)	12,5	0	87,5	436	99,8	59,2	66,4	12,4	59,9	7,2	
7 (162-174)	5,5	0	94,5	335	99,8	67,9	72,2	7,0	59,9	7,0	
8 (186-198)	12,5	0	87,5	439	96,8	61,3	69,1	4,7	60,1	7,2	
9 (210-222)	11,9	0	88,1	402	96,0	56,8	85,6	15,3	60,0	2,8	
Non trattate	0	0	100	426	99,4	79,8	47,7	4,0	0	40,1	

(*) Percentuali calcolate sulle uova deposte.

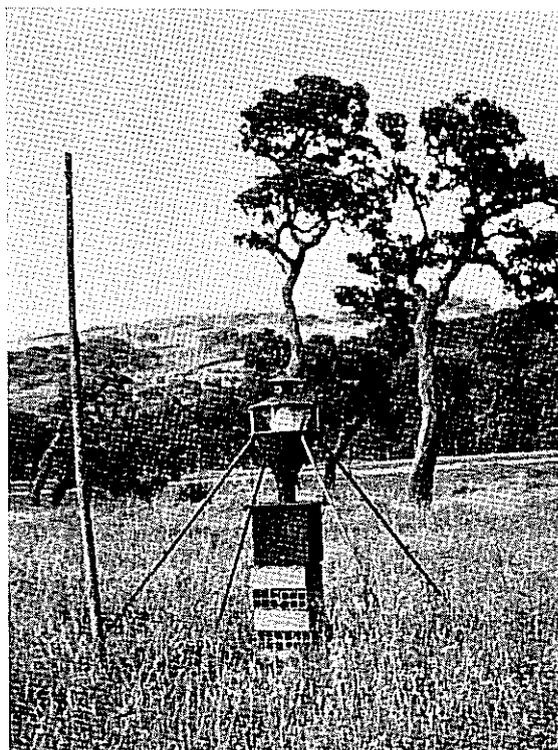
bilmente le schiuse particolarmente in corrispondenza della classe di pupe trattate dopo 9 giorni dall'impupamento. Per quanto riguarda gli effetti sulla discendenza è stato notato che la mortalità larvale e pupale si mantiene su per giù costante a livello dei tre gruppi di pupe più giovani, mentre aumenta sensibilmente nel quarto. La percentuale minore di adulti senza difetti è stata notata pertanto (in considerazione di un egual grado di malformazioni riscontrato in tutti i casi) in questo gruppo.

Da queste prove sembra che il momento più indicato per indurre il maggior grado di sterilizzazione sia quello corrispondente al 9° giorno di impupamento e che la dose di 18.200 r è appena sufficiente ad indurre i primi effetti in maniera evidente. I dati apparentemente positivi non sono stati però riconfermati dall'elaborazione statistica e pertanto non si possono considerare sicuramente attendibili.

Nello stesso tempo in cui erano elaborati i dati relativi alle prove sopra descritte venivano pubblicati i risultati ottenuti da alcuni ricercatori stranieri che lavoravano sullo stesso argomento (cfr. Godwin, Rule e Waters, 1964). Dall'esame delle tabelle riportate dagli autori citati appare chiaramente che le pupe di età variabile dai 9 ai 12 giorni trattate alla dose di 20.000 r ⁽³⁾ hanno

dato le percentuali più basse di mortalità pupale e di adulti con malformazioni o altri difetti, nonché un numero di uova per ova-tura tra i più bassi. Nella generazione seguente al trattamento i risultati positivi ottenuti sono ancora più evidenti sia per il

Fig. 3 - Trappola luminosa a luce miscelata utilizzata per attrarre i maschi di *Lymantria dispar* L. Tempio Pausania, 15-7-1965.



(3) Il flusso unitario della sorgente usata dai ricercatori americani era di circa 4500 r/min.



Fig. 4 - Trappole sistemate su piante di *Quercus suber* L. per catturare i maschi di *Lymantria dispar* L. mediante attrattivi sessuali. Tempio Pausania, 15-7-1965.

minor numero di uova che si sono normalmente segmentate, sia per la mancata schiusa dei germi restanti.

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Come è noto uno dei requisiti fondamentali per il pratico impiego dei maschi sterili è rappresentato da una bassa densità di popolazione o per lo meno dalla possibilità di abbassarla prima della liberazione degli individui sterilizzati (Knipling, 1955). Il rapporto dei maschi presenti in campo e quelli sterilizzati costituisce infatti un importante fattore per il buon esito della lotta. Nel nostro caso la popolazione naturale del fitofago, quando non viene depressa da altre cause biotiche od abiotiche naturali, potrebbe essere rarefatta con appropriati interventi chimici limitati nello spazio, oppure, mediante l'impiego di mezzi capaci di attrarre parte degli insetti presenti in natura, sfruttando il chemio ed il parziale fototropismo del sesso maschile che precede nello sfarfallamento quello femminile. L'uso di attrattivi sessuali, recentemente sintetizzati (cfr. Jacobson e Beroza, 1963; Jacobson, 1966; Beroza, 1967; ecc.) e l'uso di trappole luminose assicurerebbero l'eliminazione di un elevatissimo numero di insetti.

È bene accennare infine che la steriliz-

zazione dei maschi può essere anche ottenuta mediante l'impiego di alcune sostanze chimiche come il Teps (Collier e Downey, 1965), ma il loro uso in natura è però attualmente ostacolato dall'elevata tossicità verso i mammiferi e dai fenomeni di resistenza che sembrano indurre negli insetti trattati.

A conclusione delle ricerche dirette, e da quanto è stato acquisito dalla letteratura sull'argomento, si può dire che la *Lymantria dispar* L. in Sardegna si presta sotto molteplici aspetti ad essere combattuta attraverso la sterilizzazione dei maschi. I fattori positivi per l'applicazione della tecnica suddetta sono i seguenti:

- stadi preimmaginali che possono essere conservati ed allevati massivamente in laboratorio, senza l'impiego di particolari attrezzature;
- pupe maschili facilmente distinguibili e separabili da quelle femminili;
- femmine monogame;
- facile sterilizzazione degli insetti;
- istinto sessuale e comportamento dei maschi conservati dopo il trattamento in misura apprezzabile;
- facilità di diffusione del materiale trattato;
- limitata estensione delle sugherete sarde e loro sufficiente isolamento;

— possibilità di ridurre la popolazione dell'insetto in natura, prima della liberazione del materiale trattato.

Dalle prove di sterilizzazione condotte trattando le larve con dosi di 4000, 6000 e 8000 r è emerso che il trattamento induce, anche nel caso più favorevole, ottenuto con l'impiego della dose più bassa, elevata mortalità larvale e pupale e gravi malformazioni agli adulti.

I dati ottenuti irraggiando le pupe alle stesse dosi mostrano invece basse percentuali di mortalità diretta e percentuali di schiusa in media più basse di quelle ottenute trattando le larve.

Le prove condotte per stabilire il grado di competitività dei maschi irraggiati con quelli normali, indicano che l'attività sessuale viene depressa in misura insignificante.

Dall'esame dei risultati conseguiti mediante l'impiego di dosi più alte, pari a 18.000 r, su pupe giunte al 9° giorno di impupamento, sembra che la dose suddetta sia appena sufficiente ad indurre la sterilità in forma apprezzabile. Il trattamento a tale dose ha condotto ad una bassa percentuale sia di uova deposte che schiuse e ad alte percentuali di mortalità larvale e pupale nella generazione seguente.

Anche se i risultati, descritti sommariamente in questa sede, non consentono di trarre conclusioni certe sull'efficacia del mezzo di lotta, analoghe esperienze condotte recentemente negli Stati Uniti confermano la possibile applicazione di un metodo di lotta che le nostre ricerche hanno fatto intravedere. Le sole riserve che si possono formulare riguardano gli eventuali fenomeni di competizione che potrebbero instaurarsi in natura tra maschi trattati e normali.

Per quanto riguarda l'allevamento massivo degli insetti in laboratorio, che rappresenta assieme a quello degli impianti di irradiazione uno dei problemi fondamentali che ostacolano l'applicazione pratica della sterilizzazione mediante raggi gamma, si è visto che esso è facilmente attuabile.

Non bisogna però dimenticare che, qualora le difficoltà di ordine economico (legate particolarmente all'alto costo degli impianti) dovessero rappresentare un forte ostacolo, la sterilizzazione può essere egualmente perseguita facendo ricorso a particolari sostan-

ze chimiche già sperimentate sulla *Lymantria dispar* L. con buoni risultati ed il cui impiego in natura sarà possibile non appena saranno superate le numerose e gravi riserve che sussistono sul loro uso generalizzato.

Si può dunque concludere affermando che il metodo della liberazione dei maschi sterili in natura potrà concorrere efficacemente alla riduzione delle infestazioni specialmente se la popolazione naturale dell'insetto nocivo verrà depressa, al momento opportuno, sotto un certo livello. La rarefazione della specie può essere ottenuta, particolarmente nel nostro caso, mediante l'impiego di mezzi che sfruttano il chemio- ed il parziale fototropismo del lepidottero, vale a dire con l'uso di attrattivi sessuali, prodotti sinteticamente, o di trappole luminose.

BIBLIOGRAFIA

- BAETA NEVES C. M. (1950), *Introdução à Entomologia Forestal Portuguesa*, Lisboa, pp. 1-226, 82 figg.
- BEROZA M. (1967), *Non persistent inhibitor of the Gypsy moth sex attractant in extracts of the insect*, «J. Econ. Ent.», vol. 60, n. 3, pp. 875-876.
- COLLIER C. W., DOWNEY J. E. (1965), *Laboratory evaluation of certain chemosterilants against the Gypsy moth*, «J. Econ. Ent.», vol. 58, n. 4, pp. 649-651.
- FORBUSH E. H., FERNALD C. H. (1896), *The Gypsy moth (Porthetria dispar L.)*, Boston: Wright & Potter, 495-C pp., tav. 66, cfr. parte II, pp. 256-495.
- GODWIN P. A., RULE H. D., WATERS W. E. (1964), *Some effects of gamma irradiation on the Gypsy moth*, *Porthetria dispar*, «J. Econ. Ent.», vol. 57, n. 6, pp. 986-990.
- GRANDI G. (1962), *Gli insetti, i loro fattori di mortalità, gli equilibri biologici e le conseguenze su questi dell'intervento dell'uomo*, «Accad. Naz. dei Lincei», anno CCCLIX, n. 58, pp. 1-16.
- JACOBSON M. (1966), *Chemical insect attractants and repellents*, «Ann. Rev. Ent.», vol. 11, pp. 403-422.
- JACOBSON M., BEROZA M. (1963), *Chemical insect attractants*, «Science», vol. 140, n. 3574, pp. 1367-1373.
- KNIPLING E. F. (1955), *Possibilities of insect control or eradication through the use of sexually sterile males*, «J. Econ. Ent.», vol. 48, pp. 459-462.
- MARTELLI M., ARRU G. M. (1957-58), *Ricerche preliminari sull'entomofauna della Quercia da sughero (Quercus suber L.) in Sardegna*, «Boll. Zool. Agr. e Bach.», ser. II, vol. I, pp. 1-49, 2 figg.

- NATIVIDADE J. V. (1950), *Subericultura*, «Absen. Porto», pp. 1-387, tavv. I-LXXX.
- ODELL T. M., ROLLINSON W. D. (1966), *A technique for rearing the Gypsy moth, Porthetria dispar (L.) on an artificial diet*, «J. Econ. Ent.», vol. 59, 3, pp. 741-742.
- PROTA R. (1965), *Prove di lotta contro Auletobius politus (Serv.) (Coleoptera Curculionidea) dannoso alla Quercia da sughero in Sardegna*, «Mem. Staz. Sper. Sughero Tempio Pausania», n. 11, pp. 1-11.
- PROTA R. (1966), *Contributi alla conoscenza dell'entomofauna della Quercia da sughero (Quercus suber L.). V. Osservazioni condotte in Sardegna su Oencyrtus Kuwanai (Howard) (Him. Encyrtidae) nuovo per la fauna italiana*, «Mem. Staz. Sper. Sughero Tempio Pausania», n. 17, pp. 1-26.
- ROMANYK N., RUPEREZ A. (1960), *Principales parasitos observados en los defoliadores de España con atención particular de la Lymantria dispar L.*, «Entomophaga», tomo V, fasc. 3, pp. 229-236.
- RUPEREZ A. (1958), *Sugerencias sobre la lucha biológica contra Lymantria dispar en estado de huevo*, «Bol. Serv. Plagas For.», Año I, n. 1.
- SCHELD K. E. (1936), *Der Schwammspinner (Porthetria dispar L.) in Euroasien, Afrika und New England*, «Mon. Ang. Ent.», n. 15 pp. 1-242, 95 figg., 26 tavv.
- SMITH R. F., REYNOLDS H. T. (1965), *Principles definitions and scope of integrated pest control*, «Proc. Sym. Integr. pest control. FAO», Roma, part. 1, pp. 11-17.
- TURNER N. (1963), *Effect of defoliation by the Gypsy moth (Lymantria dispar L.) in New England*, «Bull. Conn. Agr. Exp. Sta.», n. 658, 30 pp., 10 figg.
- ZLOTIN A. Z. (1965), *Influenza della densità di popolazione e della manipolazione chimica dell'alimento sullo sviluppo di Ocnieria dispar L. in condizioni di laboratorio (in russo)*, «Giorn. Zool.», tomo XLIV, 12, pp. 1809-1812.
- ZLOTIN A. Z., TREML A. G. (1964), *Sviluppo di Ocnieria dispar L. in condizioni di laboratorio (in russo)*, «Giorn. Zool.», tomo XLIII, 2, pp. 287-290, 1 fig.
- ZLOTIN A. Z., LYMAROVA M. A., TREML A. G. (1965), *Development of the Gypsy moth (Ocnieria dispar L.) under laboratory conditions when feeding on acorns (in russo)*, «Giorn. Zool.», tomo XLIV, 7, pp. 1098-1100.
- ZOCCHI R. (1961), *La difesa delle piante forestali dagli animali nocivi*, «Economia Tridentina», n. 1-2, Camera Comm. Ind. Agric. Trento, pp. 1-16.

RIASSUNTO

Nel lavoro, dopo alcuni cenni sul comportamento di *Lymantria dispar* L. in Sardegna e sulla conduzione degli allevamenti in laboratorio, vengono riportati i risultati conseguiti nella sterilizzazione dei maschi. Il trattamento è stato eseguito su larve e pupe con varie dosi di raggi gamma provenienti da una sorgente al Co⁶⁰. Il risultato migliore è stato ottenuto trattando pupe a 9 giorni dall'impupamento con una dose di 18.200 r. Vengono indicati infine alcuni aspetti collegati alla pratica applicazione della tecnica suddetta.

SUMMARY

This paper first makes brief observations on the behaviour of *Lymantria dispar* L. in Sardinia and on the breeding techniques employed in the laboratory; it then reports the results attained by sterilizing the males. Treatment consisted of various amounts of gamma-ray irradiation (source: Co⁶⁰) on the larvae and pupae, the optimum results being those obtained by subjecting the 9 day old pupae to 18,200 r. In conclusion, certain aspects relating to the practical application of the above mentioned technique are pointed out.