

DK 576.895.751.4

Susceptibility of poultry biting lice (Mallophaga) to Dipel and Bacilan (*Bacillus thuringiensis*)

By ELŻBIETA LONG, MICHAŁ MAZURKIEWICZ, VIOLETTA SZEWCZUK

From Department of Parasitology, Wrocław University, Poland

Received: May 23, 1985

The studies of HOFFMANN and GINGRICH (1968) proved that *Bacillus thuringiensis* BERLINER, a wettable as powder Bakthane L-69, reduced number of biting lice (*Eomenacanthus stramineus*, *Menopon gallinae* and *Lipeurus caponis*) on white leghorn hens treated by direct application or by using dust-bath boxes. Moreover, biting lice of mammals, i.e. *Bovicola bovis*, *B. crassipes*, *B. limbata* and *B. ovis* tested in vitro proved to be susceptible not only to the preparations based on *B. t. var. thuringiensis* (Bakthane L-69, Biotrol BTB, E-61, 1.001.2) but also to HD-1 and HD-73 from Serotype 3a, 3b of *B. t. var. kurstaki* (GINGRICH et al. 1974).

The purpose of the present study was to determine the susceptibility of *Eomenacanthus stramineus* (NITZSCH) and *M. gallinae* (L.) to microbial insecticides Dipel and Bacilan. These biopreparations contain the spore-endotoxin complex, which after being dissolved in the intestine of an insect, affects the cells of the epithelium toxically. Dipel and Bacilan are mainly recommended for control of lepidopterous insects, pests of plants and up to now they have not been used against ectoparasites of hens.

Material and methods. *M. gallinae* and *E. stramineus*, used in the study, were collected from hens infected artificially, reared in a vivarium.

Bacillus thuringiensis BERLINER were used as standard powdered preparations of 16,000 International Units of Potency per mg, i.e. Dipel made by Abbott Laboratories, N. Chicago, U.S.A. and Bacilan, the production of which has just been set in the State Farming Plant of Wałcz, Poland. The following concentrations: 0.25, 0.5, 0.75, 1, 2, 4 and 10% of water solutions of the preparations were tested.

Experiments. The biting lice were placed on feathers, in the Petri plates of 10 cm in diameter and then sprayed with 2 ml of the insecticides of adequate concentration. Each concentration was tested on a group of 10 lice in three replications. The control group was made up of the insects sprayed with distilled water. The plates with biting lice were kept in a thermostat at 35 °C, at 80% relative humidity. Viability of the lice was tested after 10, 20, 30, 60 min and then ten times within 1 h intervals. The dead lice were left until the experiment was accomplished, i.e. when 100% mortality was reached.

Probit analysis of LITCHFIELD and WILCOXON was used to calculate LC_{50} for the activities of Dipel and Bacilan (BOJANOWSKA 1961).

In addition the lice, previously exposed to 2.2% Dipel and 2.9% Bacilan for 15, 30 and 60 min were microbiologically examined. In order to remove the external contamination and microflora the lice were sterilized externally with 0.5% chloramine and the next were stained with MÖLLER method.

Another lice were macerated in sterile broth and inoculated on BBL trypticase soy broth. Slides stained with GRAM's method were made of morphologically different colonies.

3% Dipel solution in the amount of 10 ml/bird in spray was also used for the control of *M. gallinae* and *E. stramineus* on hosts.

Results and discussion. The studies conducted in vitro proved that *M. gallinae* and *E. stramineus* are susceptible to toxic activity of spore-crystal contained in Dipel and Bacilan. The determined LC_{50} values of the preparations were slightly higher in case of *M. gallinae* than *E. stramineus* (Tab. 1). Dipel was effective in lower concentration ($LC_{50} = 2.2$ against *E. stramineus* and 2.9 against *M. gallinae*) than Bacilan ($LC_{50} = 2.9$ and 3.2 respectively).

Tab. 1. LC₅₀ of Dipel and Bacilan for *M. gallinae* and *E. stramineus*

Biting lice	Insecticides	Time of exposition [h]	Mean LC ₅₀ [%] (trust range) P = 0.95
<i>M. gallinae</i>	Dipel	5	2.9 (1.8—4.6)
	Bacilan	8	3.2 (2.5—4.0)
<i>E. stramineus</i>	Dipel	6	2.2 (1.4—3.5)
	Bacilan	9	2.9 (1.8—4.3)

The parasites treated with 10% Dipel solution did not survive more than 5–6 h whereas the same concentration of Bacilan resulted in 100% mortality of the biting lice only after 8–9 h from the moment of their contact with the preparation. At the same time, all the controls were alive and their liveliness was not weakened.

3% Dipel solution proved to be effective in killing the biting lice on the hosts but only after the second spraying, i.e. repeated after 24 h.

According to GINGRICH et al. (1974), the effectiveness of Bakthane L-69 used against lice infestations on hens resulted from toxic activity of the β -exotoxin; the σ -endotoxin was ineffective. In turn, *Bovicola*, mammalian biting lice proved to be susceptible to HD-1 and HD-3 preparations of *B. t. var. kurstaki*, type containing delta-endotoxin, and not producing betaexotoxin. These authors indicate that this activity was not caused by delta-endotoxin, but by unknown substance contained in spora-crystal complex, being determined hereafter as "louse factor" (BURGES 1981).

In our studies, mortality of *M. gallinae* and *E. stramineus* resulting from the use of Dipel and Bacilan, based on analogical strain *B. t. var. kurstaki* could have resulted from the activity of this factor or from delta-endotoxin being dissolved in the intestines of insects. It is known that medium in the alimentary tract of biting lice is alkaline, pH = 8 (DERYLO 1982) and approximately equal to optimal (pH = 9) in which δ -endotoxin is activated. The presence of spores in smears of the lice previously exposed to these preparations for 15 min was the proof that parasporal body had been consumed. This has always been confirmed by bacteriological tests of lice cultures. In the preparations stained with GRAM's method, rod-shaped *Bacillus* was observed, whereas those stained with MÜLLER method revealed green spores against the background of a red-coloured cell.

Zusammenfassung. Empfindlichkeit von Hühnermallophagen gegen die Biopräparate Dipel und Bacilan (*Bacillus thuringiensis*). — Die Wirksamkeit der *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*-Zubereitungen Dipel und Bacilan (16000 U/mg) wurde in vitro gegenüber *Menopon gallinae* und *Eomenacanthus stramineus* geprüft. Mallophagen an Federn sind in Petrischalen mit 0,25-, 0,5-, 0,75-, 1-, 2-, 4- und 10%igen Insektizidlösungen besprüht, die Überlebensfähigkeit 10, 20, 30 und 60 min sowie 10mal in 1-h-Intervallen kontrolliert worden. Für Dipel konnten eine LC₅₀ von 2,9 (1,8...4,6) % bei einer Expositionszeit von 5 h gegenüber *M. gallinae* sowie von 2,2 (1,4...3,5) %, Expositionszeit 6 h, gegenüber *E. stramineus* nachgewiesen werden. Bei Bacilan lagen die LC₅₀-Werte bei 3,2 (2,5...4,0) % (Expositionszeit 8 h) für *M. gallinae* sowie 2,9 (1,8...4,3) % (Expositionszeit 9 h) für *E. stramineus*. Die orale Aufnahme der Biopräparate wurde durch die Feststellung von *B. thuringiensis*-Sporen in Ausstrichpräparaten der Mallophagen post applicat. nachgewiesen. Durch eine 2malige Sprühbehandlung (Intervall 24 h) mit 3%iger Dipel-Lösung (Aufwandmenge 10 ml/Huhn) konnten die Federlinge am Wirtsvogel abgetötet werden.

Резюме. Восприимчивость куриных пухоедов к биопрепаратам Дипель и Бацилап (*Bacillus thuringiensis* BERLINER.) — Эффективность препаратов Дипель и Бацилап, содержащих *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* (16000 ПЕ мг) была проверена in vitro на *Menopon gallinae* и *Eomenacanthus stramineus*. Пухоеды, находящиеся на перьях опрыскивались в чашках Петри 0,25 %ми, 0,5 %ми, 0,75 %ми, 1 %ми, 2 %ми, 4 %ми и 10 %ми растворами инсектицидов. Исследования на выживаемость проводились через 10 ти, 20 ти, 30 ти и 60 ти минутный интервалы, а также 10-тикратно через 1-часовые интервалы. Для препарата Дипель установлена LC₅₀ против *M. gallinae*, равняющаяся 2,9 (1,8—4,6) % при времени экспозиции 5 часов, а также против *E. stramineus* — 2,2 (1,4—3,5) % при времени экспозиции 6 часов. Для препарата Бацилап

LC₅₀ составила 3,2 (2,5—4,0) % (время экспозиции 8h) для *M. gallinae* и 2,9 (1,8—4,3) % (время экспозиции 9 h) для *E. stramineus*. Оральное поглощение биопрепаратов было определено нахождением спор *B. thuringiensis* в мазках с пухоедов после аппликации. После 2-х разового опрыскивания 3-ым раствором Дипеля с интервалом 24 (в количестве 10 мл на курицу) возможно уничтожение всех паразитов на хозяине.

Summary. Dipel (Abbott Laboratories, N. Chicago, U.S.A.) and Bacilan (PPR, Wałecz, Poland), commercial preparation of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, containing 16,000 IU/mg were tested in vitro on *Menopon gallinae* (L.) and *Eomenacanthus stramineus* (Nitzsch). The insects were placed in feathers, in ПЕТРИ plates, and sprayed with 0.25, 0.5, 0.75, 1, 2, 4 and 10 % solutions of insecticides. Each concentration was tested on a group of 10 insects, in three replications. The viability was observed after 10, 20, 30, 60 min and then 10 times within 1 hr intervals. Dipel was effective in lower concentrations [LC₅₀ = 2.2 (1.4—3.5) % against *E. stramineus* and 2.9 (1.8—4.6) against *M. gallinae*]. LC₅₀ of Bacilan were 2.9 (1.8—4.3) for *E. stramineus* and 3.2 (2.5—4.0) % for *M. gallinae* respectively. The ingestion of microbial insecticides was proved by the presence of spores *B. thuringiensis* in the insects being previously exposed to indirect activity of 2.2 % Dipel and 2.9 % Bacilan. Moreover, the growth of *B. thuringiensis* colonies in the lice culture was observed. 3 % Dipel solution proved to be effective in killing the insects on the host, but no earlier than after the second application within 24 hr intervals.

References

- BOJANOWSKA, A. (1961): Statystyczna interpretacja biologicznych badań insektycydów. — Zoocydy JOR, Poznań.
- BURGES, D. H. (1981): Microbial control of pests and plant diseases 1970—1980. — London (Academic Press).
- DERYLO, A. (1982): Wszelowice zwierząt. — Warszawa (PWRiL).
- GINGRICH, E. R.; ALLAN, N.; HOPKINS, E. D. (1974): *Bacillus thuringiensis*: laboratory tests against four species of biting lice (Mallophaga: Trichodectidae). — J. econ. Entomol. 23: 232—236.
- HOFFMAN, A. R.; GINGRICH, E. R. (1968): Dust containing *Bacillus thuringiensis* for control of chicken body, shaft, and wing lice. — J. econ. Entomol. 61: 85—88.

First author's address: Dr. ELŻBIETA LONC, Department of Parasitology, Wrocław University, ul. Przybyszewskiego 63/67, PL - 51-148 Wrocław, Poland.

Handbuch gesellschaftlicher Organisationen in der DDR/Massenorganisationen, Verbände, Vereinigungen, Gesellschaften, Komitees, Ligen (1985). — Berlin (Staatsverlag der DDR); 207 S.; kart. 12,50 M. — Als Herausgeber dieses informativen und nützlichen Nachschlagebuches zeichnet die Akademie für Staats- und Rechtswissenschaft der DDR in Potsdam-Babelsberg, erarbeitet wurde es von einem vielköpfigen Autorenkollektiv unter Redaktionsleitung von R. MAND. In einem einführenden Kapitel „Die gesellschaftlichen Organisationen im politischen System der sozialistischen Gesellschaft der DDR“ werden Stellung, Bedeutung und allgemeine Aufgaben dieser Organisationen umrissen. Im folgenden Kapitel „Stichwörter“ werden die einzelnen Organisationen vorgestellt, wobei der Benutzer informiert wird über historische Entwicklung, Charakter, Ziele und Aufgaben, Wechselbeziehungen zum sozialistischen Staat, Organisationsaufbau, Publikationsorgane und Auszeichnungen, die die Organisationen verleihen können. In dieser Weise wird auch über die zahlreichen wissenschaftlichen Gesellschaften berichtet. So findet man die Parasitologische Gesellschaft der DDR unter diesem Stichwort (sowie weitere Informationen unter „wissenschaftliche Gesellschaften, die der AdW zugeordnet sind“ sowie im Anhang). Was hier fehlt — und das sei ein Hinweis für eine sicher zu erwartende 2. Aufl. —, ist ein Stichwort, ein Verweis oder eine Zusammenstellung im Anhang, wo auf einen Blick zu ersehen ist, wieviel und welche wissenschaftlichen Gesellschaften es denn überhaupt in der DDR gibt (das Werk enthält natürlich diese Information, aber verteilt auf die einzelnen Stichwörter und das Anschriftenverzeichnis). — Das Buch wird abgerundet durch ein Abkürzungsverzeichnis, einen Anhang mit (ausgewählten) statistischen Materialien und Fakten, ein Anschriftenverzeichnis und ein Stichwortregister. K. ODENING (Berlin)

Lincoln, R. J.; Boxshall, G. A.; Clark, P. F. (1984): A dictionary of ecology, evolution and systematics. — Cambridge, London, New York, New Rochelle (Cambridge University Press); Nachdruck von 1983; VII + 298 S.; Paperback 19.95 \$. — Für den Wissenschaftler, insbesondere für den Ökologen, ist dieses Wörterbuch zum Studium der englischen Fachliteratur unentbehrlich. Aber der deutschsprachige Leser sollte sich dessen bewußt sein, daß deutsche Begriffe nicht den ähnlich geschriebenen englischen Wörtern in ihrer Bedeutung entsprechen. Ferner ergeben unterschiedliche gesellschaftliche Bedingungen zu Einzelfragen unterschiedliche Positionen. Hier liegen die so häufig auftretenden Mißverständnisse zwischen dem Wort und seinem Inhalt begründet. Als Beispiel dafür sei angeführt, daß das englische Wort eutrophy nicht dem deutschen Wort Eutrophie

entspricht und diversity nicht gleich Diversität ist. — Das Wörterbuch gibt für über 11000 Stichwörter exakte Definitionen. Selbst bei dieser großen Anzahl, die nur aus dem Fachbereich der Ökologie stammt, sind Fachwörter aus den Komplexen Taxonomie, Morphologie und Anatomie nicht erwähnt. Die Autoren haben bewußt und im Recht darauf verzichtet. Einige Definitionen würde man sich etwas ausführlicher wünschen, so z. B. die Begriffe um den Wortstamm synanthropic. Unter „eusynanthropic“ wird erklärt: „living on or in human habitations“, das Stichwort „hemisynanthropic“ ist nicht vorhanden, und die Definition zu „synanthropic: living close to human habitations“ kann der Rezensent ebenfalls nicht als befriedigend ansehen. — Als ein Schatz ist der gesamte Appendix zu bezeichnen. Hier sind wichtige zusammenfassende Darstellungen zusammengetragen worden, so die geologische Zeitskala, die zoogeografischen und phytogeografischen Regionen der Erde, die terrestrischen Biome, die Sedimentations- und Bodenschichten, Umrechnungstabellen zwischen internationalen und englischen Systemen der Einheiten, die Beaufort-Windskala, die Transliteration des griechischen und russischen Alphabetes (leider nur die englische Transliteration) und vieles andere mehr.

I. KÖRBER (Berlin)

International Atomic Energy Agency, Wien (1982): Agrochemicals: Fate in food and environment. — Proc. Internat. Symp., Rom, 7.—11. 6. 1982 (gemeinsam organisiert durch IAEA und FAO); 363 S., zahlr. Abb. u. Tab.; brosch. ÖS 600. — Das Symposium gliedert sich in 8 Sektionen mit folgenden Hauptthemen: Das Nutzen-Kosten-Verhältnis beim Einsatz von Agrochemikalien, Pestizide in der Landwirtschaft, in Wasser, Boden, Pflanzen, Lebensmitteln sowie Untersuchungen über den gleichzeitigen Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden. Sektion 8 behandelt in Form einer offenen Diskussion notwendige Untersuchungen zum sicheren und effektiven Einsatz von Pestiziden in Entwicklungsländern. Basierend auf der Anwendung radiochemischer Methoden wird in etwa 50 Vorträgen ein allgemeiner Überblick über die Grundproblematik „Pestizide in der Umwelt“ gegeben. Definition zum Begriff „Metabolismus von Pestiziden“ und der sogenannten „gebundenen Rückstände“ (bound residues) werden formuliert und Hauptrichtungen für weitere Untersuchungen genannt. Es wird über controlled-release-Formulierungen berichtet; der Einfluß von Düngemitteln auf den Abbau im Boden befindlicher Pestizide wird ausführlich behandelt. Die Anwendung der Tracer-Technik bei Untersuchungen zum Schicksal von Pestiziden in der Umwelt wird stark akzentuiert, es erfolgt jedoch auch eine Wertung dieser Methode; ihre Grenzen und Irrtumsmöglichkeiten beim Arbeiten mit radioaktiv markierten Substanzen werden genannt. Der zusammenfassende Bericht der öffentlichen Diskussion umreißt die wesentlichsten Probleme, die sich aus dem Einsatz von Pestiziden in den Tropen ergeben. Ein 6 Punkte umfassendes Programm nennt die nach Meinung der Konferenz wichtigsten Forschungsthemen zu diesem Komplex, beispielsweise Untersuchungen zum aktuellen Gefährdungsgrad beim Einsatz älterer Pestizide u. a. DDT, an Formulierungen und Applikationsmethoden unter tropischen Bedingungen. Die in dieser Publikation von international anerkannten Experten gegebenen Informationen, die durch umfangreiche Literaturangaben gestützt sind, vermitteln auf aktuellem Stand Einsichten in die aus dem Einsatz von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln entstehenden Probleme. Das Buch dürfte nicht nur für Agrarwissenschaftler, Biochemiker, Rückstandsanalytiker und -toxikologen interessant sein, sondern auch viele Mitarbeiter der Veterinär- und Humanhygiene u. a. auch Biologen und Parasitologen ansprechen.

R. REINHOLD (Kleinmachnow)

Gel'minty sel'skochozjajstvennych i oehotnič'e-promyslovyh životnyh (1984). — Moskva (Nauka); 208 S., 54 Abb., 33 Tab., 514 Lit.; brosch. 2,60 Rub. — Unter dem Gesamttitel „Helminthen land- und jagdwirtschaftlicher Nutztiere“ sind in diesem Sammelband folgende Einzelarbeiten (hauptsächlich von Mitarbeitern des GELAN und des VIGIS in Moskau, aber auch von Instituten der Azerbajdžanischen, Kazachischen und Ukrainischen Akademien der Wissenschaften) enthalten: Die Thermostabilität des Enzyms Arginase der Cestoden und die Temperatur-Homöostase des Wirtes (A. J. DUBOVSKAJA); Biologische Besonderheiten der bei Pferden parasitierenden *Habronema* (V. M. IVAŠKIN; L. A. CHROMOVA; G. M. DVOJNOS); Besonderheiten der Verbreitung von Strongylata-Larven auf Rinderweiden (D. P. KOZLOV); Vögel als Eliminatoren und Disseminatoren von Haustierhelminthen auf der Weide (D. P. KOZLOV; N. V. ČEL'COV). Zu einigen morphologischen und biologischen Besonderheiten von *Varestrongylus capreoli* (L. P. MAKLAKOVA); einige Aspekte der Infektionsrate von *Ascaridia* beim Huhn (A. V. MALACHOV); Helminthen von Fischen aus dem Divičinsker Liman des Kaspischen Meeres (T. K. MIKALLOV; Š. R. IBRAGIMOV; G. G. ALIEV); zur Methodik des Studiums von Besonderheiten der Zirkulation der Taeniiden von Huftieren und Hasen (V. F. MIŠČENKO); die Entstehung der Protostrongylidenfauna (E. I. PRJADKO); der Einfluß von überwachtem Holzeinschlag und von Nebennutzungen der Wälder auf die Invasionsfähigkeit von Helminthen der Nutztiere (A. S. RYKOVSKI); Ökologisch-epizootologische Charakteristika der Helminthen von Pelztieren Azerbajdžans (I. A. SADYCHOV); das Areal von *Fasciola gigantica* bestimmende Faktoren (A. M. SAZANOV); über die Wanderungen der Invasionslarven von Trichostrongyliden wildlebender Huftiere unter den Bedingungen Belorußlands (M. K. SEMENOVA); zum Studium der Zirkulation der Erreger von Strongylatosen der Hauswiederkäuer (M. K. SEMENOVA); die Trematoden der Fam. Rencolidae DOLLFUS, 1939 (V. E. SUDARIKOV; R. P. STEN'KO); die Morphologie der Cystenwand und der Mechanismus der Excystierung der Metacercarie von *Dicrocoelium lanceatum* (P. T. TVERDOCHLEBOV); eine taxonomische Analyse der Trematodenfam. Cyclocoelidae anhand neuer Daten (N. A. FEJZULLAEV).

K. ODENING (Berlin)