

Züchtung und Untersuchung der Weidefliege *Musca osiris* Wiedemann, 1830 (Diptera: Muscidae) im Laboratorium

Dr. Károly POLGÁR — Dr. László PAPP

Veterinärmedizinische Universität, Budapest, Ungarn

"Studies on the biology and laboratory rearing of *Musca osiris* Wiedemann, 1830 (Diptera, Muscidae)". - Polgár, K. - Papp, L. - Parasit. hung., 18:85-97. 1985.

ABSTRACT. Experiences gained by rearing of *Musca osiris* Wiedemann, 1830 (a dipterous pest of cattle and sheep in Hungary) are published with a description of immature instars and imagoes, and with autecological data; an adaptation of the topical applications method is attempted for a future use of *M. osiris* imagoes in susceptibility tests.

KEY WORDS: Diptera, *Musca osiris* Wied., morphology, laboratory rearing autecology, susceptibility tests.

EINLEITUNG

Die Entwicklung der Rinderzucht auf der Weide ist an dem Punkt angelangt, wo im Interesse der Wirtschaftlichkeit der Produktion auch solche Faktoren in Betracht gezogen wurden, über die man früher der Ansicht war, dass sie weniger bedeutsam sind. Dazu gehört auch die Rolle der Fliegen, die die Leistung der Rinder vermindern. Die Forschung für die erfolgreiche Bekämpfung der Fliegen geschieht auf eigenartige Weise meist ausserhalb Europas. Vor allem amerikanische Forscher haben die Fliegenart *Musca autumnalis* untersucht und deren Bedeutung hervorgehoben; andere dagegen betonen die Rolle der blutsaugenden Stechfliege *Haematobia irritans*. Immer mehr Angaben weisen aber darauf hin, dass in Europa - so auch in Ungarn - ebenfalls Individuen zahlreicher anderer Fliegenarten die weidenden Rinder befallen, und deren Bedeutung in ihrer Gesamtheit die Bedeutung der Population der oben erwähnten zwei Fliegenarten erreichen kann. Diese Arten waren aber bisher kaum bekannt.

Die rationelle Bekämpfung einer Fliegenart, oder gleich welcher Art von Parasiten, ist jedoch ohne entsprechende biologische, autökologische Kenntnis der betreffenden Art unvorstellbar. Deshalb wollten wir die Zucht der *Musca osiris* ausarbeiten, die grundlegenden Fakten des Entwicklungsprozesses im Labor entdecken, und wir waren auch bemüht, ihre Verwendungsmöglichkeiten für Bioteste zu beurteilen. Diese Art gehört zu den sekretophagen Fliegenarten der weidenden Rinder und entwickelt sich im Kuhfladen. Die Larven der hauptsächlich aus *Hydrotaea*-Arten bestehenden sekretophagen Fliegenarten sind reissend, ihre Zucht kann deshalb mit ausserordentlichen Schwierigkeiten verbunden sein. Die Larve der *Musca osiris* hingegen ist koprophag, ihre Zucht erschien uns einfacher; die Ausarbeitung ihrer Zucht im Labor könnte der Erarbeitung einer erfolgreicherer Bekämpfung der wichtigen sekretophagen Arten den Weg öffnen.

LITERARISCHER ÜBERBLICK

Musca osiris Wiedemann, 1830 hat weder einen ungarischen noch einen deutschen Namen; wir könnten den Namen glänzende Weidenfliege oder augenbehaarte Weidenfliege - ungarisch: fényes legelőlégy oder szőrös szemű legelőlégy - vorschlagen.

Sie lebt in Südeuropa, Nordafrika, Westasien bis Iran (PONT, 1985). Die Grenze ihrer Verbreitung im Norden ist die Slowakei. Auf unseren Tieflandweiden lebt sie in Schwärmen, ist aber auch auf den Weiden des Hügel- und Berglandes nicht selten (MIHÁLYI, 1975). In der Literatur sind alle sich auf diese biologische Art beziehenden Angaben unter dem Namen Musca vitripennis Meigen, 1826 erschienen. PONT (1985) hat aber aufgrund der Typenexemplare in den Museen von Paris und Wien festgestellt, dass die beiden Namen bisher falsch gedeutet wurden (die echte Musca vitripennis lebt in Innerasien und im Fernen Osten, die Westgrenze ihrer Verbreitung erstreckt sich bis zur Dobrudscha). Sie ist eine weniger bekannte Fliegenart; vielleicht deshalb, weil die meisten Forschungen an Weidenfliegen bisher in den USA durchgeführt wurden, wo diese Art nicht anzutreffen ist. HAMMER's grundlegende Arbeit (1941) über die Fliegen der europäischen Weiden beruht auf Untersuchungen in Dänemark. Dänemark liegt aber ebenfalls ausserhalb der Verbreitungsgrenzen dieser Art.

Die detaillierte Beschreibung und den Bestimmungsschlüssel dieser Fliegenart, bzw. wichtige Angaben über ihre Lebensweise finden wir in den Büchern von HENNIG (1964) und MIHÁLYI (1975).

HIEPE und RIBBECK (1982) erwähnen in ihrem Buch unter dem Namen Musca vitripennis, dass sie sich in erster Linie im Kuhmist entwickelt und dass ihre Imago bei Menschen und Tieren den Schweiß und andere Ausscheidungen saugen, gleichzeitig aber auch auf Blumen fliegen. GREGOR und MINÁŘ (1980) erwähnen sie in ihrer ausgezeichneten Arbeit über die synbovinen Fliegen unter den sekretophagen Arten. PAPP (1974) teilt unter dem Namen Musca vitripennis bei den Massenvermessungsangaben der Weidenfliegen einzelne Daten über die individuelle Massenmessung der Imagos dieser Art mit.

PAPP (1976) hat sie aus Pferdemistklumpen und Kuhfladen gezüchtet. CZUMPF (1983) sammelte sie auf den Weiden bei Bősárkány (Komitat Győr-Sopron) in geringer Zahl, PAPP und GARZÓ (1985) fanden sie auf den Weiden von Mezőhék (Komitat Szolnok) in bedeutender Zahl an Rindern bzw. deren Augenabsonderungen.

Nach PAPP (1985) entwickelt sich die Musca osiris in grosser Zahl auf der Weide im Kot der Schafe.

Wie wir schon in der Einleitung berichteten, konnte bisher weder die Massenzucht der Musca osiris, noch einer anderen sekretophagen Art (bis auf die Musca autumnalis) gelöst werden, und somit konnte man auch die sich daraus ergebenden biologischen Untersuchungen nicht durchführen.

DUŠBÁBEK et al. (1982) betonen die Rolle der Fliegenart Hydrotaea armipes Fallén bei der Übertragung der ansteckenden Keratokonjunktivitis, aber bereits GREGOR und MINÁŘ (1980) erinnern darauf, dass bei der Übertragung der Keratokonjunktivitis und anderer Krankheiten alle sekretophagen Muscidae-Arten eine Rolle spielen können (in ihrer Arbeit zählten sie 21 solche mitteleuropäischen Fliegenarten auf).

Aus der obigen Zusammenstellung geht hervor, dass wir uns bei der Haltung der Musca osiris im Labor auf keinerlei literarische Quellen stützen konnten. Bei der Auswahl der Umstände der Haltung bedeuteten die Arbeit von ARENDS und WRIGHT (1981) über die Massenzucht der Musca autumnalis, sowie all die biologischen Daten, die PICKENS und MILLER (1980) über die Biologie der Musca autumnalis und ihre Bekämpfung in ihrem zusammenfassenden Artikel mitteilten, eine gute Vergleichsbasis.

Die Ausarbeitung der Zucht der Musca osiris im Labor ermöglicht auch viele andere Untersuchungen.

BEREZNAI und SZMOLLÉNY (mündliche Mitteilung) bewiesen mittels der Imagos, die aus dieser Zucht stammten, dass die Bakterien an Fliegen, die nach Art der natürlichen Kontamination durch Moraxella bovis infiziert worden waren, auch nach drei Tagen nachgewiesen werden konnten.

MATERIAL UND METHODE

Die Zucht der *Musca osiris* und die Haltung der Imagos

Im Raum, der zur Unterbringung der Käfige für die Imagos benutzt wurde, herrschte eine Temperatur von 27, 5°C. Die relative Luftfeuchtigkeit wurde von einer automatischen Konditionierung ständig auf 60% oder etwas darüber gehalten. Die Beleuchtung des Raumes geschah in einer Fotoperiode von 16/8 Stunden.

Die Käfige für die Imagos sind aus Holz, die Innenausmasse betragen 36x28x30 cm, an der Rückseite ist eine hineinreichende Öffnung mit einem Durchmesser von 12 cm, an welche sich eine zylinderförmige Gaze anschliesst. Die Vorderwand der Käfige ist aus Glas, ihre Seiten- und Oberwand zwecks Sicherung der Luftzufuhr mit Moskitonetz eingeschlagen. Zur Zucht benutzten wir auch kleinere Käfige als diese, in den Ausmassen 30x13x26, doch in diesen haben wir die Imagos meist zur topical application Untersuchung untergebracht, da ihr Einfang hieraus viel einfacher war. Die kleinen Käfige wurden aus Holz gefertigt, ihre Vorderwand ist aus Glas, die obere aus Fliegengaze. Die für die Zucht und Nahrungsaufnahme benutzte Gefasse im Käfig:

- 1-2 Petrischalen (8x1,5 cm) zur Versorgung mit Wasser, durch eine verdichtete Watteschicht aufgesogen.
- 1-2 Petrischalen (8x1,5 cm) zur Unterbringung von fettarmem Milchpulver- und Zuckergemisch (2:1 und 3:1).
- 1-2 Petrischalen (10x2 cm) zum Eierlegen.
- Sahnebecher zur Unterbringung der Puppen.
- 1-2 1 cm hoch abgeschnittene Sahnebecher zur Sicherung des Blutes.

Die Ernährung der Imagos:

- fettarmes Milchpulver und Staubzucker (Mischverhältnis 2:1, 3:1)
- Zitratrinderblut auf Watte aufgesaugt, 0,3 g Na-zitrat je 100 ml, in 1,5 ml destilliertem Wasser
- auf Watte aufgesaugtes Wasser.

Bei der Versorgung der Imagos haben wir die Watte täglich ausgespült und wöchentlich gegen eine neue Watte ausgetauscht. Die mit Blut durchtränkte Watte haben wir täglich ausgewechselt, die Gefässe ausgespült. Das wöchentlich einmal abgezogene halbes Liter Rinderblut - im Kühlschrank aufbewahrt - reichte zur Ernährung der Imagos aus. In einem Käfig mit grossen Ausmassen können 1000-1500 Imagos optimal gehalten werden.

Die fortlaufende Zucht der Imagos geschah in 3-4 Käfigen mit grossen Ausmassen. In diese Käfige setzten wir alle 2-4 Tage neue Puppen, so dass sich unter diesen Imagos immer eierlegende Individuen befanden.

Das Eierlegen der Imagos geschah in Petrischalen von 2-2,5 cm Höhe und 10 cm Durchmesser, die täglich mit frischem, bei Bedarf mit Wasser verdünntem Darmkot von Rindern (etwa 125 g) gefüllt wurden. Die Behälter liessen wir 24 Stunden lang im Käfig und legten sie danach in das Thermostat (30°C) zur Aufzucht der Larven. Hier schlüpften nach einem weiteren Tag alle Larven, und wenn ihre Zahl 50-60 überschritt, legten wir sie in eine Petrischale von 2 cm Höhe und 14 cm Durchmesser, die mit 250 g Rinderkot gefüllt war. Diese legten wir in ein grösseres Metallgefäss auf eine 1 cm dicke Schicht befeuchteten Sägemehls und dann zurück in das Thermostat. Nachdem die Larven des dritten Stadiums in das Sägemehl gekrochen waren und sich verpuppt hatten, wuschen wir das die Puppen enthaltende Sägemehl im Wasserstrahl oder aber, nach einer Trockenlegung für einen Tag, siebten wir das Sägemehl.

Das nach dem Sieben oder Waschen gebliebene Sägemehl wurde bedarfsgemäss angefeuchtet oder mit trockenem Sägemehl vermengt und in die Käfige gesetzt.

Bestimmung der Länge einzelner Entwicklungsstadien und anderer biologischer Parameter

Zur Bestimmung der Masse der Puppen und deren Zusammenhang mit dem Geschlecht haben wir die Puppen mit Hilfe eines Okularmikrometers auf das Zehntelmillimeter genau einzeln gemessen und einzelwise in ein Reagenzglas auf angefeuchtetes Sägemehl gelegt. Nach dem Ausschlüpfen wurde ihr Geschlecht bestimmt.

Zur Bestimmung der Schlüpfungsrate haben wir nach dem Schlüpfen der Puppen die Sahnebecher aus dem Käfig genommen, ihren Inhalt in eine Petrischale gegossen und unter dem Mikroskop die Zahl der ausgeschlüpfen und nicht ausgeschlüpfen Puppen und daraus die Schlüpfungsrate bestimmt.

Bestimmung der Ausschlüpfzeit: Um annähernd gleichaltrige Eier zu gewinnen, haben wir die Eierlegegefäße dem Käfig entnommen. Nach einer 24stündigen Legepause haben die Weibchen auf den erneut eingelegten Rinderkot innerhalb einer Stunde mehrere hundert Eier gelegt.

Je einen Eiklumpen haben wir zusammen mit einer kleinen Menge Kot in die Petrischale auf das feuchte Filterpapier gelegt und in das 30°C warme Thermostat gestellt. Ausser der Feststellung des Ausschlüpfzeitpunktes wurde in einigen Fällen auch die Zahl der ausgeschlüpfen und nicht ausgeschlüpfen Eier bestimmt.

Die Länge des Larvenstadiums wurde durch die Bestimmung der Verpuppungszeit der Larven aus gleichaltrigen Eiern festgestellt.

Zur Feststellung der Länge des Puppenzustandes haben wir die Puppen einzeln in Reagenzgläsern auf feuchtem Sägemehl auf folgender Weise untergebracht: Von den frisch eingepuppten Puppen wählten wir zehn verschiedenfarbige aus, und sortierten sie nach den Farben. In dieser Art legten wir sie in die nummerierten Reagenzgläser, so dass in das erste Reagenzglas die hellgelbe, weiche Puppe kam, in das zweite die leicht rosarote, etwas festere Puppe und so weiter. Im zehnten Reagenzglas befand sich eine dunkle, braunrote Puppe. Wir bestimmten den Zeitpunkt des Ausschlüpfens und den Zeitunterschied bei den einzelnen Puppen.

Die Eierzahl der Weibchen in den ovarialen Zyklen bestimmten wir durch Sezieren, das wir im Drosophilaringer unter dem Mikroskop durchführten.

Zur Bestimmung des Paarungszeitpunktes, der Länge der Präovipositionszeit sowie der Zahl der ovarialen Zyklen wurden die etwa gleichaltrigen Imagos in einen Sonderkäfig gesperrt, und ihr Verhalten sowie der Zeitpunkt der Eiablage beobachtet.

Zur Bestimmung der Lebensdauer der Imagos setzten wir einige Individuen in einen kleineren Käfig, fütterten sie mit Wasser, Milchpulver und Zucker und beobachteten, wann sie abstarben.

Untersuchung des Insektenbekämpfungsmittels Neocidol an Musca osiris

Die für das Testen der Wirksamkeit verschiedener Insektenbekämpfungsmittel anwendbare "topical application" Methode in ihrer für die Hausfliege entwickelten Form hat sich bei der Musca osiris als unanwendbar erwiesen, deshalb haben wir die "topical application" Methode für das Testen der M. osiris umgeändert (siehe Ergebnisse).

ERGEBNISSE

Charakteristische morphologische Merkmale der Imago, der Eier, der Larve und der Puppe der Musca osiris

Imago

Der Kopf

Das zweite Fühlerglied ist längs gespalten, die Fühlerborste lang gefiedert. Vom Vertex

beginnt der Stirnstreifen, der beim Weibchen kahl, beim Männchen sehr schmal ist. Die Stirn des Weibchens ist fast ein Drittel so breit wie der Kopf, und der Stirnstreifen nicht breiter als die Jochplatte. Das Auge des Männchens ist mit dichten, langen, weissen Borsten bedeckt. Die Stirn des Männchens ist nicht breiter als das dritte Fühlerglied und liegt zum grössten Teil auf der Jochplatte. Die Stirn, die Backen und die Schnauze glänzen silbergrau.

Die Brust

Die Brust des Weibchens ist weissgraulich flaumig, mit vier schwarzen Streifen. Die Brust des Männchens ist glänzend schwarz. Das vordere Luftloch der Brust ist weiss. Die Propleura ist kahl. Die Pteropleura hat unter dem gewölbten Teil des Flügelansatzes zahlreiche Haare. Die hypopleuralen Borsten fehlen. Die acrostichalen Borsten sind schwach entwickelt, sie sind meist durch die in 2-4 Reihen stehenden kleinen Borsten ersetzt. Die dorsozentralen Borsten sind meist entwickelt. Die Platte der Notopleura ist neben der zweiten Borste kahl. Am Rand des Schildchens stehen 6-8 Borsten, die in Grösse und Farbe unterschiedlich sind. An der Spitze und am Rand des Schildchens stehen starke Borsten. An der ventralen Seite sind die Borsten, wenn überhaupt vorhanden, sehr dünn und nur bei starker Vergrösserung zu erkennen. Die kahle suprasquamale Leiste über der Brustschuppe wird vom Flügel meist verdeckt. Die Zahl der sternopleuralen Borsten liegt zwischen 1 und 4. Die Behaarung des Prosternums kann, da sie von den Hüften und dem Kopf völlig oder zum Teil verdeckt ist, sehr schwer beobachtet werden. Sie ist aber ein wichtiges Merkmal.

Hinter der Naht sind die erste und zweite dorsozentrale Borste schwächer und viel kürzer als die 3. und 4.

Auf dem Flügel biegt sich die Mittelader zur R_{4+5} Mündung der Strahlenader hin knieartig. Die Achselader biegt sich nicht vor die Endader. Die Endader erreicht den Flügelrand nicht. Am mittleren Schenkel gibt es keine postero-ventralen Borsten.

Der Hinterleib

Die erste Bauchplatte des Hinterleibes ist kahl. Der Hinterleib des Männchens hat beiderseits eine verbreitete gelbe Farbe mit einem schmalen Längsstreifen in der Mitte. Die beiden letzten Segmente - von hinten gesehen - glänzen gelblichweiss. Der Hinterleib des Weibchens ist schwarz, mit stark schillerndem grünlichweissem Schmelz, und wird durch einen schwarzen Mittelstreifen verziert.

Morphologische Merkmale der Eier, der Larve und der Puppe

Das Ei

Das Ei hat eine Länge von 1,2 mm und eine Breite von 0,3 mm. Die Farbe ist glänzend weiss. es ist zigarrenförmig, leicht gebogen und ähnelt dem Ei der Musca tempestiva (Hammer, 1941). Einen Luftkanal besitzt es nicht. Die Skulptur des Chorions hat ein feines netzartiges Muster.

Die Larve

Die L_1 ist beim Ausschlüpfen 1,1 mm lang. Die entwickelte Larve im 3. Stadium ist 8-9 mm lang, 1,5-2 mm breit, milchweiss, ihre Kutikula durchsichtig, so dass die grösseren Muskelbündel, das Cephalopharyngealskelett, der Darm bzw. der Darminhalt bei stärkerem Licht von aussen gut sichtbar sind. Das Kopfende der Larven ist spitz, für ihr Cephalopharyngealskelett ist charakteristisch, dass - wie bei der Musca domestica-Larve - nur ein Mundhaken vorhanden ist. Die Larve ist im Ruhezustand, von der Seite aus gesehen, leicht S-förmig gebogen. Ihre hinteren Stigmafelder sind relativ klein und dunkel. Die je drei Luftlöcher haben eine gewundene, spiralartige Form.

Über die Larve der Musca osiris ist bisher keine gute morphologische Beschreibung oder Zeichnung erschienen.

Die Puppe

Ihre Grösse beträgt 4,6-5,4x1,9x2,3 mm (Tabelle 1). Es ist zu bemerken, dass im Laufe der Zucht im Laboratorium, wie es auch bei der Zucht anderer Fliegenarten beobachtet wurde, die Grösse der Puppen bedeutend zunahm, und im späteren Verlauf die Länge von 6,0 mm überstieg. Die reifen Puppen haben eine dunkelbraune Farbe.

Einige unserer früheren Beobachtungen weisen darauf hin, dass aus den verhältnismässig grossen Puppen in grösserer Zahl Weibchen schlüpfen. MINÁŘ und BREEV (1982) stellten fest, dass die Länge der männlichen Puppen von *Hypoderma bovis* kleiner, und ihr Gewicht durchschnittlich 9% geringer war als das der Weibchen. Daher haben wir Messungen durchgeführt, um feststellen zu können, ob ein signifikanter Unterschied zwischen den männlichen und weiblichen Puppen besteht. Bei Biotesten werden nur weibliche Imagos benutzt, und so wäre das Sortieren nach dem Geschlecht im Puppenzustand bequemer.

Tabelle 1 Zusammenhang zwischen der Grösse der Puppen und den aus ihnen geschlüpfen Imagos

Nummer der Probe (N=21)	Masse der Puppen, aus denen MÄNNLICHE Imagos schlüpften (mm)	Nummer der Probe (N=21)	Masse der Puppen, aus denen WEIBLICHE Imagos schlüpften (mm)
2	5,1 x 2,2	1	4,8 x 2,1
5	4,9 x 2,1	3	5,2 x 1,9
6	4,7 x 2,1	4	5,0 x 2,2
7	5,0 x 2,3	11	4,9 x 2,2
8	5,0 x 2,2	12	5,1 x 2,2
9	4,6 x 2,2	14	4,9 x 2,2
10	5,1 x 2,1	17	4,6 x 2,1
13	4,7 x 2,1	18	4,6 x 2,1
15	5,2 x 2,2	19	4,9 x 1,9
16	4,5 x 2,1	22	5,0 x 2,2
20	4,8 x 2,2	24	5,0 x 2,3
21	5,2 x 2,2	26	4,9 x 2,1
23	5,0 x 1,9	31	5,1 x 2,1
25	5,2 x 2,2	32	5,1 x 2,2
27	5,4 x 2,3	35	5,1 x 2,2
28	5,2 x 2,2	36	5,1 x 2,1
29	4,9 x 2,1	38	5,0 x 2,2
30	5,0 x 2,1	39	4,8 x 2,2
33	4,6 x 1,9	40	4,8 x 2,1
34	4,5 x 2,1	41	5,1 x 2,2
37	5,0 x 2,2	42	4,8 x 2,2

Längenmasse:

\bar{x}	4,93	4,94
s	0,26	0,17
Σx	103,6	103,8
Σx^2	512,40	510,65
Q_x	1,31	2,42

Variationskoeffizient (%)

	5,27	3,44
--	------	------

$t_{(40)} = 0,1062$; aus der Tabelle $t_{(0,9)}^{(40)} = 0,126$, also ist auch auf dem Wahrscheinlichkeits-

niveau $P=0,9$ der Unterschied nicht signifikant, so können wir also mit Sicherheit behaupten, dass sich die männlichen und weiblichen Puppen in der Grösse voneinander nicht unterscheiden.

Charakteristische autökologische Daten der Musca osiris

Die Ausschlüpfrate der Puppen beträgt, unter den gegebenen Umständen und mit der früher beschriebenen Methode, im Durchschnitt der untersuchten zehn Proben 76,4 %. Die Details werden in der Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2 Bestimmung der Ausschlüpfrate der Puppen

Nummer der Probe	Zahl der Puppen			Ausschlüpf-rate (%)
	insg.	ausgeschl.	nicht ausgeschl.	
I	158	125	33	79,1
II	368	263	105	71,5
III	156	126	30	80,8
IV	59	46	13	78,0
V	116	91	25	78,4
VI	132	100	32	75,8
VII	83	60	23	72,3
VIII	189	146	43	77,2
IX	121	98	23	81,0
X	73	56	17	76,7
Insgesamt	1.455	1.111	344	Durchschnitt 76,4 Streuung 3,20

Die prozentuale Verteilung der aus den Eiern ausgeschlüpften Larven, die sog. "hatchability", zeigt die Tabelle 3. Der Durchschnittswert der vier untersuchten Proben beträgt 80,0 %.

Tabelle 3 Verteilung der geschlüpften Larven, die sog. "hatchability" bei 30°C

Nummer der Probe	Zahl der Eier			hatchability %
	insg.	ausgeschl.	nicht ausgeschl.	
I	58	46	12	79,3
II	34	27	7	79,4
III	61	49	12	80,3
IV	32	26	6	81,3
Insgesamt	185	148	37	Durchschnitt 80,0 Streuung: $s = 0,93$

Ausschlüpfdauer bei 30°C insgesamt 18-20 Stunden.

Gesamtdauer der Larvenstadien bei 30°C: 72 (\pm 3) Stunden.

Die Dauer des Puppenzustandes bei 27,5°C beträgt 4 Tage, bei 22,5°C 6-6,5 Tage. Das weisse Puppenhemd der "praepupa" wird 0,5-1 Stunde hart, es nimmt eine leichte rosa Farbe an, und innerhalb von 12-24 Stunden erreicht es die charakteristische dunkelbraune Farbe der ausgereiften Puppe.

Die Eierzahl in den ovarialen Zyklen wird in der Tabelle 4 gezeigt. In der Hinsicht, ob es

einen signifikanten Unterschied in der Eierzahl im linken und im rechten Eierstock gibt, haben wir den t-Probewert durchgeführt. Die Eierzahl je Zyklus beträgt 25-37 (in beiden Eierstöcken zusammen).

Tabelle 4

Eierzahl in den ovarialen Zyklen

Nummer der Probe	E i e r z a h l			Nummer der Probe	E i e r z a h l		
	linker Eierst.	rechter Eierst.	insg.		linker Eierst.	rechter Eierst.	insg.
1	18	17	35	13	17	16	33
2	19	17	36	14	14	16	30
3	19	18	37	15	17	19	36
4	19	15	34	16	18	16	34
5	19	16	35	17	14	16	30
6	14	15	29	18	13	18	31
7	19	18	37	19	19	16	35
8	14	13	27	20	18	19	37
9	14	12	26	21	12	14	26
10	11	17	28	22	16	12	28
11	13	12	25	23	17	19	36
12	12	19	31	24	17	17	34

$$\bar{X}_L = 15,96 \quad \bar{X}_R = 16,13 \quad \bar{X}_{L+R} = 32,08$$

$$S_L = 2,68 \quad S_R = 2,23 \quad S_{L+R} = 3,96$$

$$\text{Variationskoeffizient (\%)} \quad 16,791 \quad 13,825 \quad 12,344$$

$$\Sigma x \quad 383 \quad 387$$

$$\Sigma x^2 \quad 6277 \quad 6355$$

$$Q_x \quad 165,0 \quad 114,62$$

$$t_{(46)} = 0,2388$$

Da $t_{(0,9)} = 0,126$ und $t_{(0,8)} = 0,255$, zwischen welche Werte unser Ergebnis fällt, können wir

mit Recht behaupten, dass in der Eierzahl im linken und im rechten Eierstock keine signifikante Differenz besteht. Der Vergleich der 3 Variationskoeffizienten weist darauf hin, dass sich die individuellen Unterschiede in der Eierzahl des linken und des rechten Eierstocks in der Gesamtzahl ausgleichen (der Variationskoeffizient der Gesamteierzahl ist sowohl im linken als auch im rechten Eierstock kleiner).

Die Weibchen sind 3 Tage nach dem Ausschlüpfen paarungsfähig die Männchen schon am 2. Tag.

Die Präovipositionszeit beträgt vor dem ersten Zyklus 5 Tage, in späteren Zyklen ca. 3 Tage. Es kann angenommen werden, dass die mögliche Anzahl der ovarialen Zyklen - bei 30 Tage Lebensdauer - 8 bis 9 ist.

Tabelle 5 fasst die Untersuchungen bezüglich der Lebensdauer der Imago zusammen.

Tabelle 5

Zahl der untersuchten Individuen	Lebensdauer (Tage)
1	21
2	35
3	25
4	30
5	28
6	12
7	32
8	27
9	26
10	33
11	24
12	25

Unter Versuchsbedingungen erwies sich die maximal mögliche Lebensdauer der Imago, bei 27,5°C, als 35 Tage. Da die ausgeschlüpften Imagos vom ersten Lebenstag an fortlaufend zugrunde gehen, ist die Errechnung des Durchschnitts obiger Angaben und die Berechnung der Streuung sinnlos.

Adaptierung der "topical applications" Methode für das Testen der *Musca osiris*

Wegen der Empfindlichkeit des *Musca osiris* gegen CO₂ und andere Umwelteinflüsse weicht der Verlauf der "topical applications" Untersuchung von dem Verlauf der an der *Musca domestica* durchgeführten Untersuchungen bedeutend ab. Die *Musca domestica* ist, was auch durch unsere eigenen Versuche bestätigt wurde, gegen die Betäubung mit CO₂ weniger empfindlich, und kann mit solcher Menge CO₂ betäubt werden, dass die Imagos innerhalb einer halben Minute in einen völligen bewegungslosen Zustand gelangen, und mehr als 5 Minuten in diesem Zustand gehalten werden können. Die *Musca osiris* geht, zum Teil infolge ihres kleineren Gewichtes, zum anderen Teil wegen der Empfindlichkeit der Art, nach der Behandlung mit CO₂ entweder sofort oder aber spätestens nach 12-24 Stunden ein. Um eine geringere und messbare Dosierung der CO₂-Menge zu ermöglichen, drehten wir den Abschlussahn des CO₂-Reduktors in eine niedrige Stellung, dass das Gas eben noch ausströmen konnte, als im Reduktor ein Überdruck von 0,2-0,4 bar herrschte. Diese Stellung des Reduktorhahnes haben wir markiert, und den Hahn während der Untersuchungen immer in diese Stellung gebracht.

Die CO₂-Menge haben wir mit Hilfe der Einstellschraube des Reduktors durch den im Reduktor herrschenden Druck geregelt.

Wenn im Reduktor 1,4 bar Druck herrschte, war für das Ausströmen von 1 l CO₂ die Zeit von 56 Sek., beim Druck von 1,2 bar waren für das zum Ausströmen von 1 l CO₂ 70 Sek. notwendig. Die Untersuchungen führten wir bei einem Reduktordruck von 1,0-1,2 bar durch, und dabei gelangten die Imagos innerhalb von 2-3 Minuten in einen halb reglosen Zustand und auf diesem Niveau konnten wir sie bis zu 3 Minuten halten, ohne dass eine Schädigung eintrat. Die sich in halb betäubtem Zustand befindlichen Fliegen konnten nur bei den Flügeln festgehalten werden, denn wenn man sie mit der Pinzette an den Beinen anpackte, klammerten sie sich daran, und das erschwerte die Behandlung der Fliegen.

Vor der "topical applications" Untersuchung haben wir Puppen, deren Alter bekannt war, in kleinen Käfigen untergebracht, so dass die ausschlüpfenden Imagos im Zeitpunkt der Untersuchung 2-4 Tage alt waren. Aus dem Käfig haben wir die Fliegen mittels des durchsichtigen Deckels einer Kunststoffdose (Grundfläche 8 cm, Höhe 2 cm) eingefangen, indem sie mit einer Lichtquelle in den Dosedeckel gelockt wurden, und nachdem genug Fliegen darin waren, wurde die Öffnung der Dose durch ein Blatt Papier verschlossen. Wir stellten die Fliegen im Dosedeckel auf die mit einem Gitter versehene Kunststoffplatte des Betäubungsbehalters, so dass die Fliegen nach dem Herausziehen des Papiers mit dem nach oben strömenden CO₂ in Berührung kamen. Diese Methode ist vorteilhafter als die Benutzung von einem Halbliter-

Einmachglas, weil der Deckel niedriger ist und alle Fliegen etwa mit der gleichen Menge CO₂ in Berührung kommen. Früher als das Halbliterglas benutzt wurde, blieben am oberen Teil des Glases immer noch einige Fliegen, die mit dem CO₂ erst später in Berührung kamen, und so auch erst später betäubt wurden. Wir sortierten die Tiere nach Geschlecht, und betäubten sie einzeln mit einem Tropfen Neocidol. Die Versuche wurden mit verschiedener Verdünnung durchgeführt. Danach setzten wir je zehn Fliegen, der Verdünnung entsprechend, in Sahnebecher, die mit Gaze bedeckt wurden. Auf die Gaze legten wir mit gezuckertem Wasser durchtränkte Watte zur Ernährung der Fliegen. Die Untersuchung wurde nach 24 Stunden ausgewertet.

Auswertung der mit der "topical applications" Methode gewonnenen Ergebnisse

Die Daten der gelungenen Versuche zeigt Tafel 6. Wir haben wenigstens doppelt so viele Versuche durchgeführt, vor allem zu Beginn der Untersuchungen, bei denen auch die Kontrollgruppen vollständig oder zum Teil eingingen, so dass es erst nach mehrmaligen Versuchen gelang, die Ergebnisse der Tabelle zu produzieren.

Tabelle 6 Mit der "topical applications" Methode gewonnene Ergebnisse

Konzentration des Wirkstoffes Neocidol (diazinon)	Zahl der aus den Zehnergruppen am Leben gebliebenen Individuen			
	Versuchswiederholung	Versuchswiederholung	Versuchswiederholung	Versuchswiederholung
0,05 %	-			
0,025 %	-			
0,0125 %	-	-		
0,005 %	-	-		
0,0025 %		-	-	
0,00125 %		-	1	
0,0005 %			3	
0,00025 %				7
0,000125 %				10
0,00005 %				10
0,000005 %				10
Unbehandelte Kontrollgruppe	10	10	10	10
Aceton-Kontrollgruppe	10	9	9	10

Wegen der Dürftigkeit der Daten wäre es ein Fehler, die Probit-Analyse, die zur Bewertung der mit der "topical applications" Methode gewonnenen Ergebnisse benutzt wird zu verwenden. Aus Tabelle 6 geht jedoch hervor, dass der LD₅₀-Wert bei einer Konzentration von 0,0005 bis 0,00025 % liegt. Bei Anwendung von Neocidol bei Musca domestica ist der LD₅₀-Wert etwa 0,04 % (nach Dr. Róbert FARKAS, mündliche Mitteilung).

Demnach ist also die Musca osiris diesem Mittel gegenüber etwa hundertfach empfindlicher als die Musca domestica.

DISKUSSION

Das Problem der Zucht der Musca osiris haben wir erfolgreich gelöst. Dadurch ergab sich die Möglichkeit, die Merkmale, die beim Sortieren der Imagos nach Arten verwendbar waren, zu untersuchen, und diese Merkmale mit denen von anderen Muscidae-Arten zu vergleichen. Ähnliche morphologische Untersuchungen konnten wir auch an den Eiern, Larven und

Puppen dieser Art durchführen. Aufgrund ihrer Masse suchten wir, die männlichen und weiblichen Puppen voneinander zu trennen. Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen, dass zwischen den männlichen und weiblichen Puppen in den Abmassen kein Unterschied besteht. Die Zucht der Musca osiris bot die Möglichkeit zur Bestimmung der Dauer verschiedener Entwicklungsstadien und anderer biologischer Parameter dieser Art.

Unsere Versuchsergebnisse haben wir mit denen von PICKENS und MILLER (1980) an Musca autumnalis verglichen. Der Entwicklungszyklus ist im Falle der Musca osiris bei 27,5 bzw. 30°C 8-10 Tage lang, während er bei der Musca autumnalis, durch die Temperatur bedingt, 17-25 Tage beträgt. Die Lebensdauer beträgt im Falle der Musca osiris bei 27,5°C durchschnittlich 30-32 Tage, bei der Musca autumnalis 20-25 Tage (abhängig von der Temperatur).

Die Männchen beider Fliegenarten sind am 2. Tag, die Weibchen am 3. Tag paarungsfähig. Es besteht auch kein Unterschied in der Länge der Präovipositionszeit der Weibchen der zwei Arten (5 Tage).

Die übereinstimmenden und abweichenden autökologischen Eigenschaften der zwei Arten können beim rationalen Schutz vor den Fliegen der weidenden Rinder in Betracht gezogen werden. Wir haben bewiesen, dass in der Eierzahl im linken und im rechten Eierstock der Musca osiris kein signifikanter Unterschied besteht.

Wir suchten die "topical applications" Methode so zu ändern, dass sie auch bei der Musca osiris zu verwenden war. Nach mehrmaligen Versuchen gelang es, einen Versuchsvorgang und eine Betäubungsmethode zu entwickeln, die von den Imagos ohne Schädigung überstanden wurde. Zur Auswertung der Ergebnisse wurde die Probit-Analyse angewandt.

Wir stellten fest, dass diese Fliegenart gegenüber CO₂ und andere Umwelteinflüsse viel empfindlicher ist als die Hausfliege. Mit Diazinon haben wir den LD₅₀-Wert für Musca osiris annähernd bestimmt.

Diese Fliegenzucht gab die Möglichkeit, dass BEREZNAI und SZMOLLÉNY, die natürliche Kontamination nachahmend, experimental bewiesen, dass die Musca osiris als mechanischer Vektor bei der Verbreitung der Moraxella bovis eine Rolle spielen konnte.

POLGÁR, K. — PAPP, L.: A fényes legelőlégy (Musca osiris Wiedemann, 1830, Diptera: Muscidae) laboratóriumi tenyésztése és vizsgálata

A szerzők az Állatorvostudományi Egyetem inszektáriumában a világon elsőként oldották meg a legelőkön ló-, juh- és szarvasmarha-bélsárban, főként a szarvasmarhákat károsító székretofág légyfaj, a Musca osiris (javasolt magyar neve: fényes legelőlégy) laboratóriumi tenyésztését.

Az imágók, a pete, a lárvák és a báb morfológiai jellegzetességeinek összefoglalása után közlik a laboratóriumi tenyésztés legfontosabb követelményeit (az imágók táplálása cukorral kevert sovány tejporral és marhavérrel - erős megvilágítás, 16/8 órás fényperiódus mellett -, petéztetés friss marhabélsárra, a peték kikeltetése, majd a lárvák nevelése 30°C-os termosztátban, báboztatás nedves fűrészporban).

A peték kelési aránya átlagosan 80,0% volt, a petekelés 30°C-on 18-(20) óra, a lárvastádiumok együttes hossza 30°C-on 72 ± 3 óra, a bábállapot hossza 27,5°C-on 4 nap, 22,5°C-on 6-6,5 nap. A bábok kikelési aránya átlagosan 76,4% volt. Bizonyítottuk, hogy a hím és a nőstény bábok méretében nincs szignifikáns különbség, ezért a szexálás bábállapotban nem végezhető el. A nőstények ovariális ciklusonkénti peteszáma 25-37 közé esik, a bal és a jobb ovariumokban lévő peték száma között nincs különbség. Az első preovipozíciós idő 5 nap, a későbbi ciklusokban 3 nap (30 napos életkor kedvező feltételek mellett 8-9 ovariális ciklust jelenthet). Az imágók maximális életkora 27,5°C-on 35 napnak adódott (átl. 30-32 nap).

A 'topical application' általánosan használt módszerét a *M. osiris* imágók tesztelésére módosítanunk kellett, ugyanis ez a faj CO₂-re érzékenyebb, mint a házilégy és csak igen rövid időtartamú kábítást bír károsodás nélkül elviselni (2-3 perc kábítás félig mozdulatlan állapottig + 3 perc kezelésre). A diazinon hatóanyagú Neocidol-lal végzett előkísérleteinkben az LC₅₀ érték 0,0005-0,00025 % közötti értékek adódott.

A *Musca osiris* laboratóriumi tenyésztésének kidolgozása segíti a fontos szekretofág légyfajok elleni eredményesebb védekezési eljárások kifejlesztését (ld. pl. FARKAS (1986), jelen kötet).

LITERATUR

- ARENDS, J. J. - WRIGHT, R. E. (1981): Mass rearing of face flies. - J. econ. Entomol., 74(3): 355-358.
- CZUMPF, A. (1983): A fontosabb légyfajok és kullancsok kártétele, az ellenük való védekezés módszerei a bősárkányi "Hanságmenti" MGTSZ szabadtartásos szarvasmarha állományaiban. - Die Schädigung durch die wichtigeren Fliegen- und Zeckenarten, und die Methoden ihrer Bekämpfung in den im Freien gehaltenen Rinderbeständen der "Hanságmenti" LPG in Bősárkány. - Dissertation, Landwirtschaftl. Univ., Mosonmagyaróvár.
- DUŠBÁBEK, R. - SOUKUPOVA, A. - GREGOR, F. - KREJČÍ, J. (1982): The role of *Hydrotaea armipes* Fall. (Diptera, Muscidae) in the transmission of infectious bovine keratoconjunctivitis. - Folia parasit., 29: 79-83.
- GARZÓ, P. (1983): Legelői legyek vektorszerepének vizsgálata fertőző keratoconjunctivitiszrel terhelt szarvasmarha-állományokban. - Die Untersuchung der Weidenfliegen als Vektoren in der Rinderbeständen mit austechender Keratokonjunktivitis. - Dissertation, Veterinärmed. Univ., Budapest.
- GREGOR, F. - MINÁŘ, J. (1980): Collecting of synovine Diptera in Skufin and Manitoba traps. - Acta Univ. Carol. (Biol.), 12(1977): 287-295.
- HAMMER, O. (1941): Biological and ecological investigations on flies associated with pasturing cattle and their excrement. - Vidensk. Medd. danske Naturhist. Foren. København, 105: 141-393.
- HENNIG, W. (1955-64): Muscidae. In: LINDNER, E.: Die Fliegen der Palaearktischen Region, Band 7(2). - Schweizerbart'sche Verl., Stuttgart. pp. 1110.
- HIEPE, T. - RIBBECK, R. (1982): Veterinärmedizinische Arachno-Entomologie. Lehrbuch der Parasitologie, Band 4. - VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 438.
- JUVAN CZ, I. - PAKSY, A. (1982): Orvosi biometria. - Medizinische Biometria. - Medicina Könyvkiadó, Budapest.
- MIHÁLYI, F. (1975): Igazi legyek - Muscidae. In: Fauna Hungariae, Magyarország Állatvilága, 15/12., Akadémiai Kiadó, Budapest.
- MINÁŘ, J. - BREEV, K. A. (1982): Laboratory and field rearing of the warble fly *Hypoderma bovis* (de Geer) (Diptera, Hypodermatidae) in the research of its population ecology. - Folia parasit., 29: 351-360.
- PAPP, L. (1971): Ecological and production biological data on the significance of flies breeding in cattle droppings. - Acta zool. hung., 17: 91-105.
- PAPP, L. (1976): Ecological and zoogeographical data on flies developing in excrement droppings (Diptera). - Acta zool. hung., 22: 119-133.
- PAPP, L. (1985): Flies (Diptera) developing in sheep droppings in Hungary. - Acta zool. hung., 31: 367-379.

PICKENS, L.G. - MILLER, R.W. (1980): Biology and control of the face fly, *Musca autumnalis*. - J. Med. Entomol., 17(3): 195-210.

PONT, A.C. (1985): Family Muscidae. In: SOÓS, Á. and PAPP, L. (eds): Catalogue of Palearctic Diptera, Vol. 11. im Druck. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Angekommen: 3. Juni 1985

Dr. POLGÁR, K.

Dr. PAPP, L.

Veterinärmedizinische Universität
Abt. Allgemeine Zoologie und Parasitologie,
Landler J. u. 2., Postfach 2
H-1400 Budapest
UNGARN