

ZMIENNOŚĆ MORFOLOGICZNA *EMPUSA MUSCAE* COHN JAKO PRZYCZYNEK DO BADAŃ NAD STRUKTURĄ GATUNKU U GRZYBÓW OWADOBÓJCZYCH

ANDRZEJ BATKO i KRYSZYNA KMITOWA

Zakład Ekologii PAN, Pracownia Entomologii Stosowanej, Warszawa

Zastosowanie owadomorków (*Entomophthoraceae*) do biologicznego zwalczania masowo występujących gatunków owadów napotyka na kilka przeszkód, nad usunięciem których pracuje w chwili obecnej wielu badaczy w różnych krajach. Do najważniejszych z tych trudności należy niemal zupełny brak danych dotyczących wahań zjadliwości tych grzybów i związanej z nią odporności ich żywicieli.

W wypadku owadomorków oligofagicznych, pasożytujących na różnych gatunkach owadów należących do tego samego rzędu, problem ten zdaje się wyglądać szczególnie interesująco. Lista żywicieli *Empusa muscae* Cohn zawiera kilkadziesiąt gatunków muchówek, lecz, mimo że grzyb ten wielokrotnie był obiektem różnorodnych badań, w literaturze brak danych dotyczących istnienia różnic morfologicznych i fizjologicznych pomiędzy poszczególnymi szczepami.

W naszych badaniach mieliśmy wielokrotnie okazję przekonać się o wewnątrzgatunkowym zróżnicowaniu biologicznym różnych gatunków owadomorków pasożytujących na kilku żywicielach. Napotykalismy na przykład na znaczne trudności przy próbach zarażania hodowanych w pracowni gatunków synantropijnych muchówek grzybem *E. muscae* z *Pollenia rudis* F. i *Scopeuma stercorarium* L. Ten ostatni szczep okazał się praktycznie pozbawiony zjadliwości w stosunku do *Musca domestica* L., zaś na szczep z *M. domestica* wykazuje z kolei niezwykłą odporność *Drosophila melanogaster* Lw.

Skąd inąd autorzy wyznają pogląd, że wobec braku przetrwalników u tego grzyba przy pasożytowaniu jego na *M. domestica*, a także wobec jego występowania praktycznie w ciągu całego sezonu wegetacyjnego, mimo że lot imagines większości gatunków żywicielskich trwa znacznie krócej — przechodzenie tego pasożyta z jednego gatunku muchówek na

inny stanowi niezbędny warunek pomyślnego zamknięcia się jego rocznego cyklu życiowego. Pojawianie się *E. muscae* regularnie co roku na niektórych gatunkach żywicieli świadczy o tym, że taki mechanizm nie tylko istnieje, ale nawet zapewnia jej przewagę nad gatunkami monofagicznymi, takimi jak niezwykle rzadka i prawdopodobnie endemiczna *Empusa Weberi* Lacon, czy też *Entomophthora zabri* Rozsypal, a również niektórymi innymi oligofagami jak *Empusa grylli* Fres.

Przyjmując istnienie z jednej strony zróżnicowania *Empusa muscae* na szczepy specyficznie zjadliwe w stosunku do określonych gatunków muchówek i z drugiej strony — konieczność systematycznej zmiany żywicieli w ciągu sezonu należy przypuszczać, że grzyb ten występuje w przyrodzie w postaci różnych ras biologicznych przystosowanych do określonego żywiciela, stosunkowo krótkotrwałych i przechodzących po pewnym czasie na inne gatunki muchówek. Nie wyklucza to oczywiście możliwości głębszej specjalizacji, która w określonych wypadkach może doprowadzić do kształtowania się bardziej konserwatywnych odmian biologicznych, których cykl roczny zamyka się w populacjach kilku czy nawet jednego gatunku żywiciela. Autorzy przypuszczają nawet, że w wypadku *Empusa muscae* ze *Scopeuma stercorarium* L. ma miejsce właśnie ten stopień specjalizacji.

Materiał do badań został zebrany w czasie dość długotrwałej epizody *Empusa muscae*, która wystąpiła na przedmieściu Warszawy (Jelonki). Początkowo, od czerwca, choroba rozprzestrzeniała się w populacji jednego z gatunków *Anthomyidae*. Dopiero po upływie dwóch miesięcy, na przełomie sierpnia i września w masie martwych *Anthomyidae* znaleziono pojedyncze osobniki z rodzajów *Syrphus*, *Lucilia*, a także nieokreślonego gatunku *Sarcophaginae* porażone przez tego pasożyta. Należy przypuszczać, że w tych warunkach mieliśmy do czynienia z jednym szczepem *Empusa muscae*, który po dłuższym czasie pasożytowania na *Anthomyidae* potrafił przystosować się do nowych żywicieli i porazić początkowo pojedyncze osobniki, a później (w wypadku *Syrphus*) całą ich populację.

Grzyb ten został przeniesiony, aczkolwiek z pewnym trudem, na hodowaną przez nas *Musca domestica*. W rezultacie dysponowaliśmy materiałem wziętym z pięciu gatunków muchówek.

Zarażone owady kładziono na szkiełku podstawkowym w wilgotnej kamerze, a po wysypaniu się zarodników konidialnych na szkło sporządzano preparaty mikroskopowe w błękiecie bawełnianym na laktofenolu.

Z każdej próby zmierzono długość i szerokość 250 zarodników. Obliczono również dla każdego zarodnika stosunek długości do szerokości. Stwierdzono istnienie następujących różnic:

Tabela 1

Żywiciel Хозяин Wirt	Wymiary zarodników konidialnych Размеры конидиоспор Ausmasse der Konidiensporen								
	Długość Длина Länge (μ)			Szerokość Ширина Breite (μ)			Stosunek długości do szerokości Отношение длины к ширине Verhältniss der Länge zur Breite (μ)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Lucilia</i> sp.	16,4	13,2	19,1	12,6	10,7	15,6	1,29	1,12	1,55
<i>Anthomyidae</i>	21,1	15,8	27,5	15,8	11,7	21,6	1,33	1,13	1,61
<i>Sarcophaga</i> sp.	21,5	15,0	38,7	16,4	11,1	27,5	1,31	1,08	1,69
<i>Musca domestica</i> L.	23,4	18,8	29,9	18,3	13,8	23,9	1,28	1,11	1,62
<i>Syrphus</i> sp.	25,3	18,8	30,3	20,5	15,3	24,2	1,23	0,93	1,50

1 — przeciętna — средняя — durchschnittlich

2 — minimalna — минимальная — minimal

3 — maksymalna — максимальная — maximal

Jak widzimy, zmiana gatunku żywiciela pociąga za sobą poważne zmiany w morfologii zarodników konidialnych grzyba pasożytniczego.

Praca ta ze względu na jej fragmentaryczny charakter jest tylko doniesieniem wstępnym; autorzy chcą jedynie zasygnalizować istnienie zmienności niektórych cech morfologicznych u *Empusa muscae* spowodowanej zmianą warunków „środowiska I rzędu” jakim jest dla tych grzybów organizm owada żywicielskiego. Dana obserwacja została przeprowadzona na materiale prawdopodobnie jednolitym szczepowo i stopień zmienności indywidualnej grzyba na poszczególnych osobnikach tego samego gatunku żywiciela był znacznie mniejszy od ujawnionego przez nas stopnia zmienności uzależnionej od gatunku żywiciela. Autorzy traktują otrzymane dane tylko jako informację o istnieniu zjawiska, nad którym badania będą kontynuowane w powiązaniu z pracami nad zjadliwością owadomorków.

Problem ten nabiera ostatnio szczególnego znaczenia w związku z prowadzonymi przez różnych badaczy próbami praktycznego wykorzystania owadomorków do walki z owadami szkodliwymi. Nie wszystkie gatunki *Entomophthoraceae* udaje się hodować na pożywkach sztucznych i niektóre próby trzeba będzie przeprowadzać w oparciu o hodowle tych grzybów *in vivo*. Dobranie odpowiedniego gatunku żywicielskiego do hodowli masowej owadomorka będzie miało w tym wypadku decydujące znaczenie.

А. Батко и К. Кмитова

О МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ *EMPUSA MUSCAE* COHN
В СВЯЗИ С ВОПРОСОМ О СТРУКТУРЕ ВИДА
У ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ

Резюме

Доклад содержит предварительные результаты проведенной авторами первой серии измерений конидиоспор гриба *Empusa muscae* Cohn, собранных из различных видов хозяев этого паразита. Материал для исследований был взят в природе во время проведения наблюдений за развитием и ходом естественной эпизоотии микоза в популяциях нескольких видов синантропных двукрылых. Наблюдения проводились в июне — июле 1960 года на предместии Варшавы. Болезню поражались поочередно: неопределенный вид из семейства *Anthomyiidae*, *Syrphus* sp., *Lucilia* sp. и под конец эпизоотии — *Sarcophaga* sp. Авторы заразили этим грибом еще комнатную муху из лабораторной культуры.

Было найдено, что переход этого гриба на новый вид хозяина связан с изменением размеров и пропорций его конидиоспор. Например — средняя длина спор, взятых с *Lucilia* sp. равнялась 16,4, а у спор с *Syrphus* sp. — 25,3 μ . Средняя ширина была, соответственно, 12,6 и 20,5 μ . Размеры конидиоспор *Empusa*, паразитирующей на *Sarcophaga* sp., колебались в чрезвычайно широких пределах (длина 15,0—38,7 μ , ширина 11,1—27,5 μ).

Добытый материал все еще слишком скуден для того, чтобы делать на его основе выводы, касающиеся закономерностей и причин обнаруженного явления. Авторы считают однако, что можно уже говорить о существовании у энтомофторовых грибов изменчивости управляемой хозяином и касающейся морфологических признаков. Целью дальнейших исследований будет сопоставление ее с изменчивостью физиологических признаков, проявляющейся при перемене пищевой специализации этих грибов. Авторы надеются, что на этом пути удастся установить, имеются-ли и интересующих нас микроорганизмов природные рассы, специфически вирулентные по отношению к определенному виду хозяина. Проблема эта приобретает в последнее время особое значение в связи с проводимыми различными исследователями попытками применить энтомофторовые грибы в борьбе с вредными насекомыми. Не все грибы из этого семей-

ства поддаются выращиванию на искусственных питательных средах и поэтому некоторые полевые испытания придется проводить на материале, размноженным *in vivo*. Подбор соответствующего вида хозяина для массовой культуры паразитического гриба будет иметь в данном случае принципиальное значение.

MORPHOLOGISCHE VARIABILITÄT *EMPUSA MUSCAE* COHN ALS
BEITRAG ZU DEN UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE ARTSTRUKTUR
BEI INSEKTENTÖTENDEN PILZEN

Zusammenfassung

Die Arbeit enthält einleitende Ergebnisse der ersten Serie der Messungen von Konidiensporen *Empusa muscae* Cohn, die von verschiedenen Wirten dieses Pilzes gesammelt wurden. Das Untersuchungsmaterial wurde bei den angestellten Beobachtungen über die natürliche Epizootien der Mykose in den Populationen mehrerer Arten synantropischer Dipteren im Juni und Juli 1960 aus einer Warszawa Vorstadt entnommen. Der Pilz griff nacheinander die unbestimmte Art der Familie *Anthomyidae*, *Syrphus* sp., *Lucilia* sp. und abschliessend *Sarcophaga* sp. an. Ausserdem haben die Verfasser mit dem Pilz *Musca domestica* L. angesteckt, die im Laboratorium gezüchtet wurde. Es wurde festgestellt, dass der Übergang auf eine neue Wirtsart mit Änderungen der Masse und Proportionen der Konidiensporen *Empusa* zusammenhängt. Die Durchschnittslänge der *Lucilia* sp. entnommenen Sporen betrug $16,4\ \mu$, der *Syrphus* sp. — $25,3\ \mu$. Die Durchschnittsbreite glich entsprechend $12,6$ und $20,5\ \mu$. Beim Parasitieren auf *Sarcophaga* sp. formte *Empusa* Konidiensporen, deren Masse in ungewöhnlich breiten Grenzen schwankten (Länge $15,0$ — $38,7\ \mu$, Breite $11,1$ — $27,5\ \mu$).

Das Beweismaterial ist noch zu dürftig, um Schlussfolgerungen über die Regelmässigkeiten und Ursachen der festgestellten Erscheinung zu ziehen. Die Verfasser sind jedoch der Ansicht, dass man auf dieser Grundlage bei Entomophthoreen-Pilzen Variabilitäten der morphologischen Eigenschaften vermuten kann, die von der Wirtsart abhängig sind. Durch weitere Untersuchungen soll ihre Verbindung mit der Variabilität der physiologischen Eigenschaften bei Änderung der Futterspezialisierung dieser Pilze bezweckt werden. Wahrscheinlich wird es möglich sein in dieser Weise festzustellen, ob die uns interessierenden Mikroorganismen in der Natur in spezifisch virulenten Rassenformen zur bestimmten Wirtsart

aufzutreten oder ob ihre Art eine homogenische Struktur hat. Dieses Problem gewinnt im Zusammenhang mit den durch verschiedene Wissenschaftler geführten Versuchen über die praktische Verwendung der Entomophthoreen-Pilze im Kampf mit schädlichen Insekten besondere Bedeutung. Nicht alle Entomophthoreen-Pilzarten lassen sich auf künstlichem Nährboden züchten, und einige Versuche wird man auf die Zucht dieser Pilze *in vivo* gestützt durchführen. Die Wahl einer entsprechenden Wirtsart für die Massenzucht der Entomophthoreen-Pilze wird in diesem Falle von ausschlaggebender Bedeutung sein.