

ANNA ŻÓŁCIAK

Zmienność wewnątrzgatunkowa grzybów z rodzaju *Armillaria* – identyfikacja polskich izolatów z rodzaju *Armillaria*

Intraspecific Variability of Fungi From the Genus *Armillaria*
– Identification of Polish Isolates of the Genus *Armillaria*

Wstęp

Badania nad patogেনem systemów korzeniowych drzew – *Armillaria mellea* (opieńka miodowa) prowadzone są od przeszło 150 lat, jednak dopiero niedawno ustalono, że rodzaj *Armillaria* składa się z wielu gatunków różniących się zarówno pod względem genetycznym, jak i ekologicznym.

Do 1970 r. wszystkie grzyby należące do rodzaju *Armillaria* w fitopatologicznej literaturze leśnej objęte były wspólną nazwą *Armillaria mellea* (Vahl ex Fr.) Karst. lub (Vahl) Quel. *Armillariella mellea* (Vahl) Karst. Jednakże, w miarę opisywania coraz to nowych gatunków, zaproponowano w literaturze nazwę "grupa biologiczna *Armillariella*" (14), a następnie *Armillariella (Armillaria) mellea complex* (5).

Gatunki opisywano na podstawie cech morfologicznych owocników. Posługując się tym właśnie kryterium w samej Francji wyróżniono 4 gatunki (13): *Armillariella mellea sensu stricto* (Vahl ex Fr.) Karst., *A. obscura* (Secr.) Romagn., *A. ostoyae* Romagn., *A. bulbosa* (Barla) Romagn.

Badania cytogenetyczne grzybni opierające się na hodowli grzybni jednozarodnikowych w czystych kulturach łączonych (4) umożliwiły wydzielenie z *Armillariella (Armillaria) mellea complex* szeregu intersterylnych, tzn. jednorodnych pod względem genetycznym, grup biologicznych (1, 18).

W Europie wyróżniono 5 takich grup i oznaczono pierwszymi literami alfabetu A, B, C, D, E (5). Cztery spośród nich, a mianowicie grupy: C, D, B i E odpowiadają czterem gatunkom wydzielonym przez Romagnesi'ego w 1970 r. Grupa C wykazuje tożsamość z

Formy morfologiczne (VAHL, SECRETAN, VELENOVSKY, ROMAGNESI).	Grupy intersterylnie (KORHONEN)				
	A	B	C	D	E
Mellea (sensu stricto)				D Armillaria mellea (Vahl) Kummer	
ostoyae			C Armillaria obscura (Secretan) Herink		
obscura					
bulbosa		B Armillaria cepistipes Velenovsky			E Armillaria bulbosa (Barla) Romagn.
cepistipes					
	A Armillaria borealis Marxmüller et Korhonen				

RYC. 1. *Armillaria mellea* complex w Europie. Zestawienie grup intersterylnych Korhonen i gatunków europejskich opisanych na podstawie morfologii owocników (wg 3)

gatunkami: *Armillariella ostoyae* Romagn. i *A. obscura* (Secr.) Romagn., grupa D odpowiada gatunkowi *A. mellea sensu stricto* (Vahl) ex Fr./Karst., grupy B i E zaś – *A. bulbosa* (Barla) Romagn. (Guillaumin et al. 1985). Spośród 2 nazw: *Armillariella* i *Armillaria* zaproponowano stosowanie tej ostatniej (17).

Najnowsze badania z początku lat osiemdziesiątych pozwalają na usystematyzowanie dotychczasowych informacji dotyczących poszczególnych grup intersterylnych i odpowiadających im gatunków (ryc. 1, wg 3). Grupa A Korhonen odpowiada typowi morfologicznemu, który nie był jeszcze opisany. Gatunek ten otrzymał niedawno nazwę *A. borealis*, nadaną mu przez Marxmüller i Korhonen w 1982 r. Grupa B obejmuje gatunek *A. cepistipes*, opisany przez Velenovskiego w 1920 r., ponownie odkryty przez Romanesiego i Marxmüller w 1983 r. oraz występujący w 2 formach: jako *A. cepistipes* forma *pseudobulbosa* (duże podobieństwo z owocnikami *A. bulbosa*) oraz jako *A. cepistipes* forma *cepistipes*.

Z racji podobieństwa morfologicznego owocników gatunek *A. ostoyae* odpowiada *A. obscura*. Ich nazwy należy traktować jako synonim. Jednakże ostatnio nazwa *A. ostoyae* Romagn. została pominięta na korzyść starszej *A. obscura* Secretan. Po przypisaniu

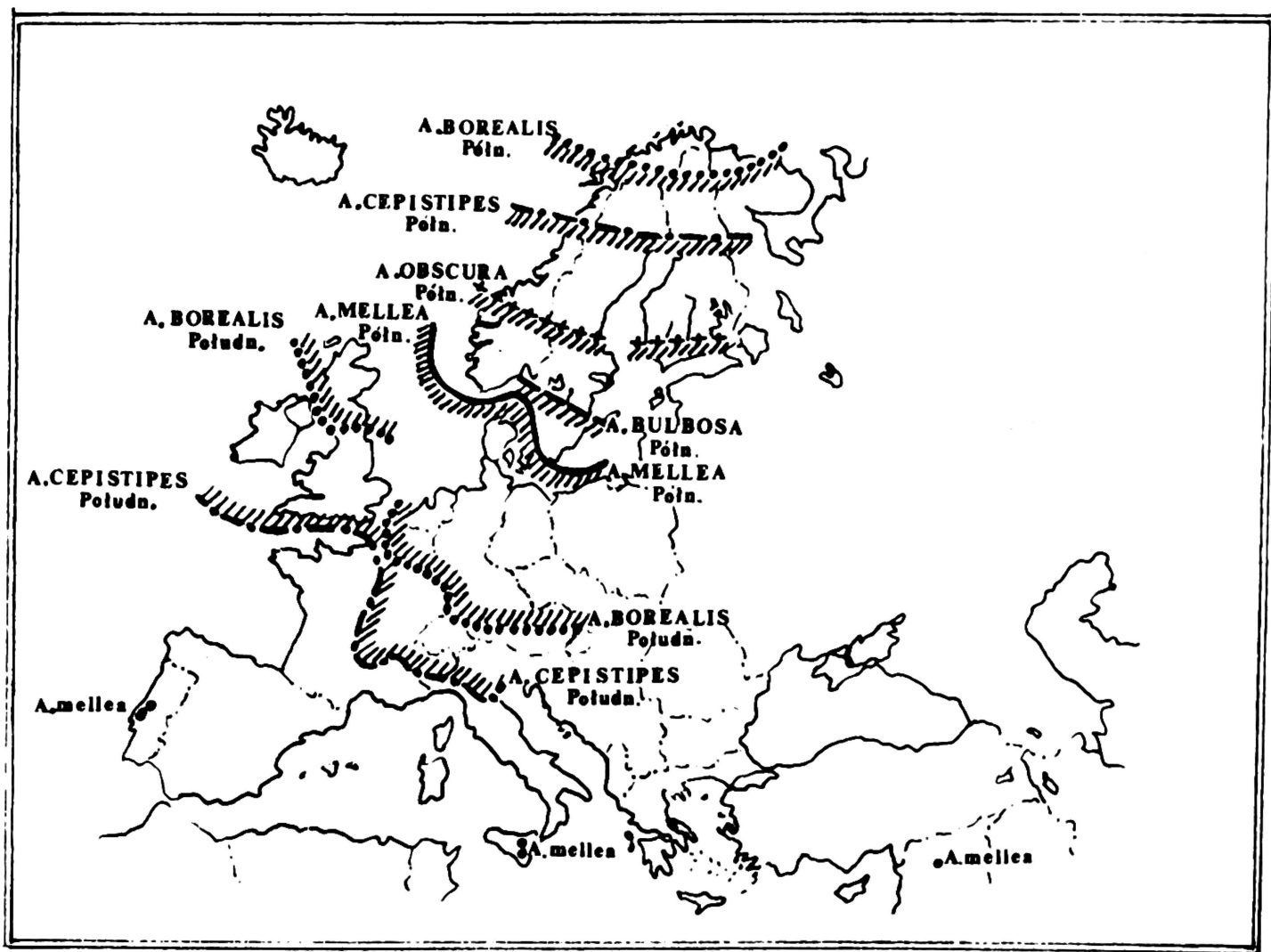
ostatecznego autorstwa Herinkowi obecnie nazwa tego gatunku brzmi *A. obscura* (Secr.) Herink.

Grupa D wykazuje tożsamość z *A. mellea sensu stricto*, z gatunkiem opisanym przez Watlinga i in. w 1982 r. jak również Romagnesiego i Marxmüller w 1983 r. Zastrzeżona została dla niej nazwa *A. mellea* (Vahl ex Fr./Kummer, dla grupy E zaś – *A. bulbosa* (Barla) Romagn.

Najaktualniejsze zestawienie nomenklatury europejskich gatunków z *A. mellea complex* można przedstawić następująco (7):

- A. borealis* (Marxmüller et Korhonen) – grupa A
- A. cepistipes* (Velenovsky) – grupa B
- A. obscura* (Secr.) Herink – grupa C
- A. mellea* (Vahl. Fr.) Kummer – grupa D
- A. bulbosa* (Barla) Romagnesi – grupa E

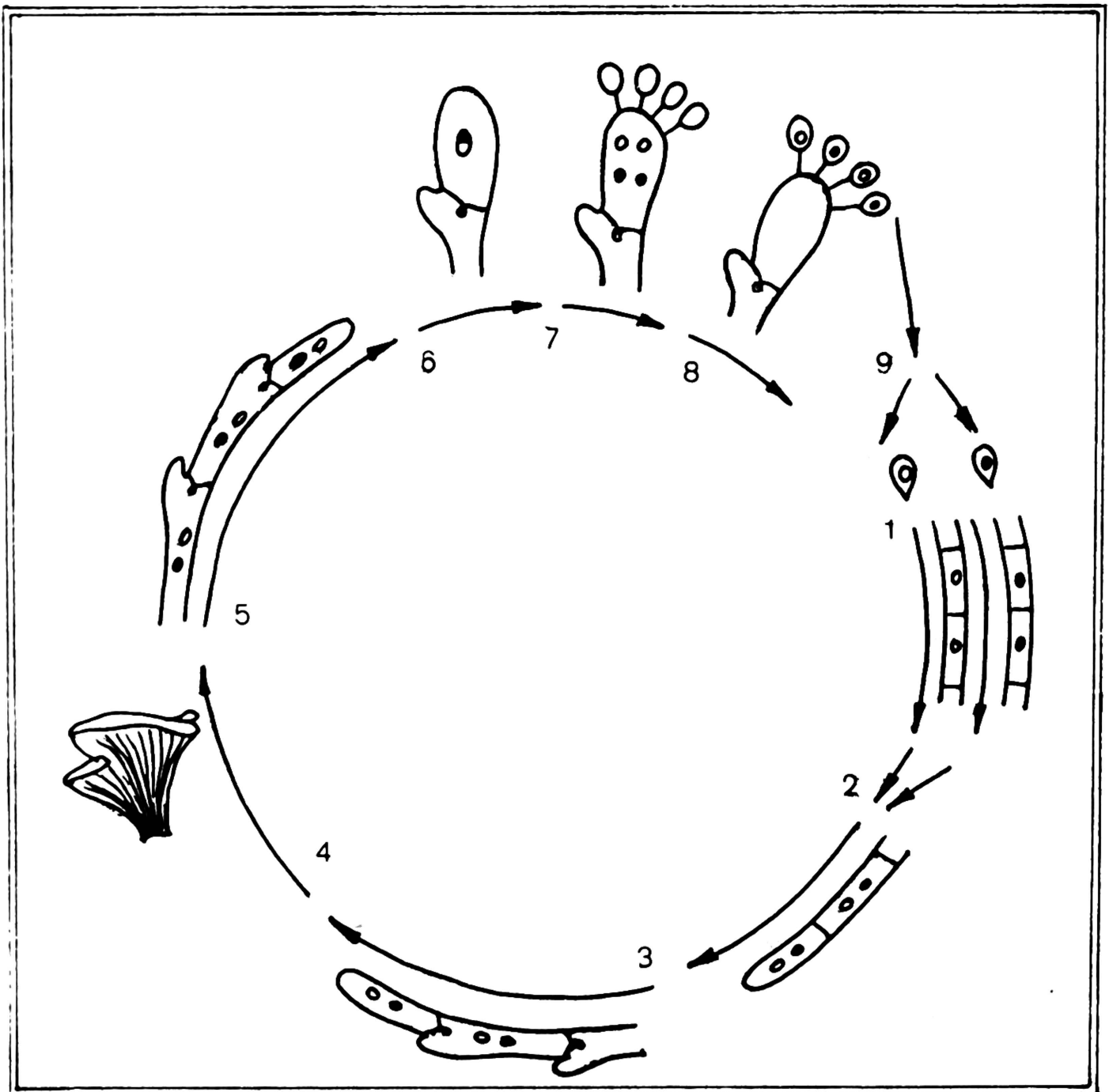
Dla wymienionych gatunków opracowano również mapę ich zasięgów w Europie przy uwzględnieniu podziału na gatunki północne i południowe (ryc. 2, wg 3).



RYC. 2. Występowanie gatunków z rodzaju *Armillaria* w Europie (wg 3)

Wśród gatunków tworzących *A. mellea complex* w Europie największą patogenicznością odznaczają się dwa: *A. mellea sensu stricto* powodujący największe szkody u drzew i krzewów liściastych, zwłaszcza w sadach i w winnicach we Francji oraz *A. obscura* atakujący drzewa iglaste. Pozostałe trzy gatunki należą do słabych patogenów (3, 12).

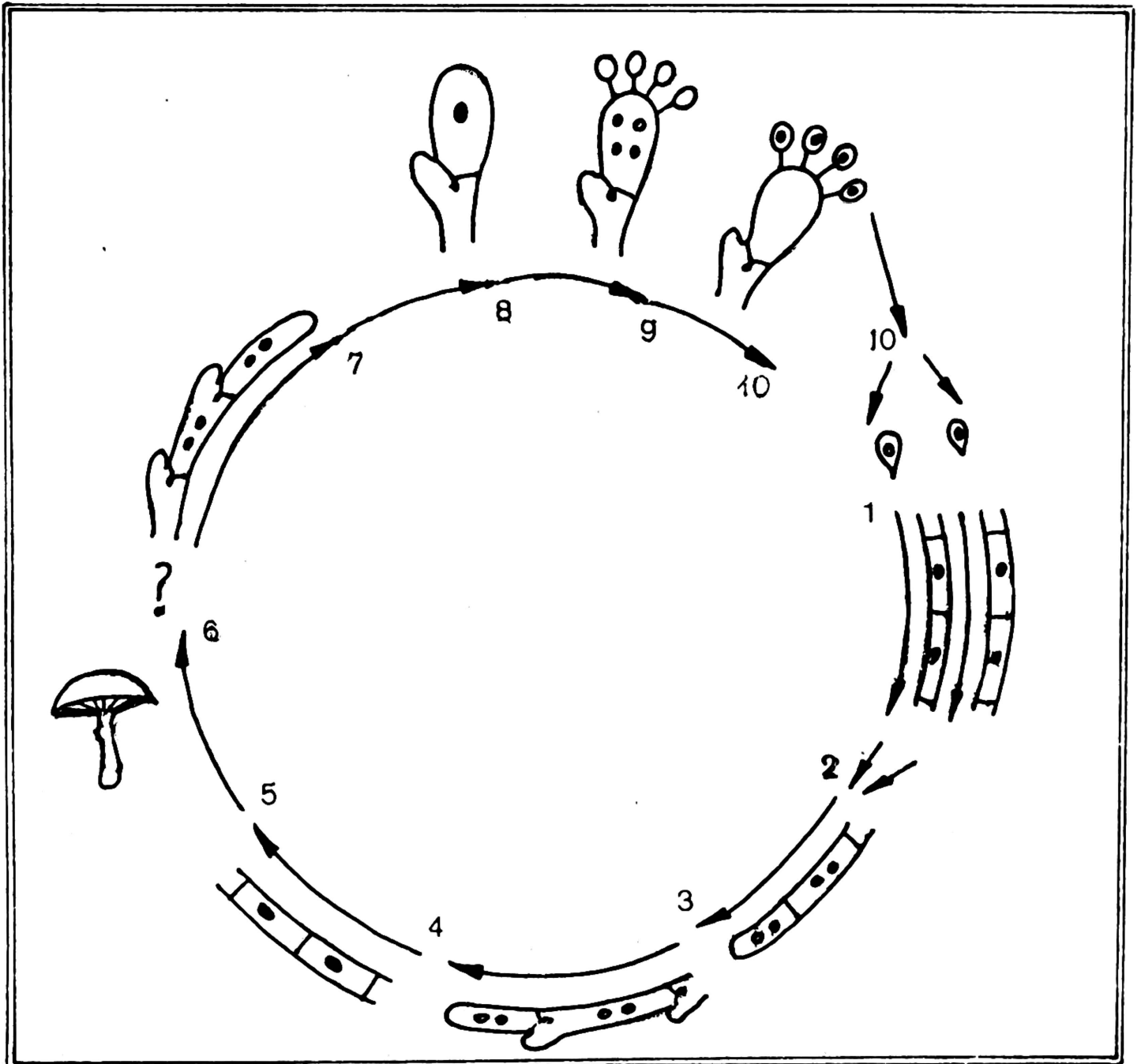
Badania cytologiczne ujawniły, że gatunki grzybów należące do *A. mellea complex* mają nietypowy dla klasy *Basidiomycotina*, rząd *Hymenomycetales* przebieg kariokinezy (cykl przemiany jąder). W typowym cyklu u *Basidiomycotina* (ryc. 3) grzybnia wegetatywna



RYC. 3. Cykl życiowy u *Hymenomycetales* na przykładzie *Schizophyllum commune* (wg 2):

- 1 – kielkowanie zarodników podstawowych dające w efekcie haploidalną monokariotyczną grzybnię,
- 2 – somatogamia w wyniku której powstaje haploidalna dikariotyczna wegetatywna grzybnia, 3 – grzybnia z połączeniami sprządkowymi, 4 – owocnik utworzony ze strzępek dikariotycznej grzybni,
- 5 – dikariotyczne subhymenium, 6 – diploidyzacja, 7 – mejoza, 8 – W pełni ukształtowana podstawka z bazydiosporami, 9 – bazydiospory różnej płci

jest dikariotyczna haploidalna a nie diploidalna i właśnie taka daje początek owocnikom, redukcja materiału genetycznego (mejoza) zaś następuje w bazydiach, a nie w związkach owocników przed wytworzeniem bazydiów, jak to się dzieje u gatunków z *A. mellea complex* (16). Dla gatunków z *A. mellea complex* charakterystyczna jest przejściowa dikariotyczna (dwujądrowa) faza, po której zachodzi somatyczna diploidyza (kariogamia somatyczna) dająca w efekcie wydłużone diploidalne (podwójny garnitur chromosomów w jądrze) stadium wegetatywne i redukcję materiału genetycznego w blaszce tramy owocnika (w związku poprzedzającym rozwój bazydiów) (ryc. 4)



RYC. 4. Cykl życiowy *Armillaria obscura* w warunkach naturalnych (wg 3 i 6): 1 – kiełkowanie zarodników podstawkowych dające w efekcie haploidalną monokariotyczną grzybnię, 2 – somatogamia zgodnych haploidalnych grzybni dająca w rezultacie przejściową dikariotyczną grzybnię, 3 – przejściowa dikariotyczna faza, 4 – somatyczna diploidyza dająca w efekcie diploidalną monokariotyczną wegetatywną grzybnię, 5 – owocnik, 6 – przedbazydialna redukcja w związku owocnika dająca w efekcie dikariotyczną subhymenialną grzybnię z haploidalnym jądrem, 7 – diploidyza w podstawie, 8 – mejoza, 9 – w pełni ukształtowana podstawka z bazydiosporami, 10 – bazydiospory różnej płci

(1, 5, 9, 18). Reasumując można stwierdzić, że w cyklu życiowym gatunków z *A. mellea complex* następuje dwukrotnie diploidyzacja i haploidyzacja.

Należy jednak pamiętać, że również wśród gatunków *A. mellea complex* dają się zauważyć pewne różnice w cyklu życiowym. I tak, cykl życiowy gatunku *A. mellea* różni się od cykli pozostałych 4 gatunków tym, że nie zaobserwowano w jego przebiegu dikariofazy (7).

Podstawki u tego gatunku nie wytwarzają sprzążek, rozwijają się z jednojądrowych subhymenialnych komórek, zawierających diploidalne jądra. Podstawki pozostałych 4 gatunków mają sprzążki i powstają z dwujądrowych komórek z haploidalnymi jądrami (kariogamia zachodzi w podstawce) (6, 7, 10).

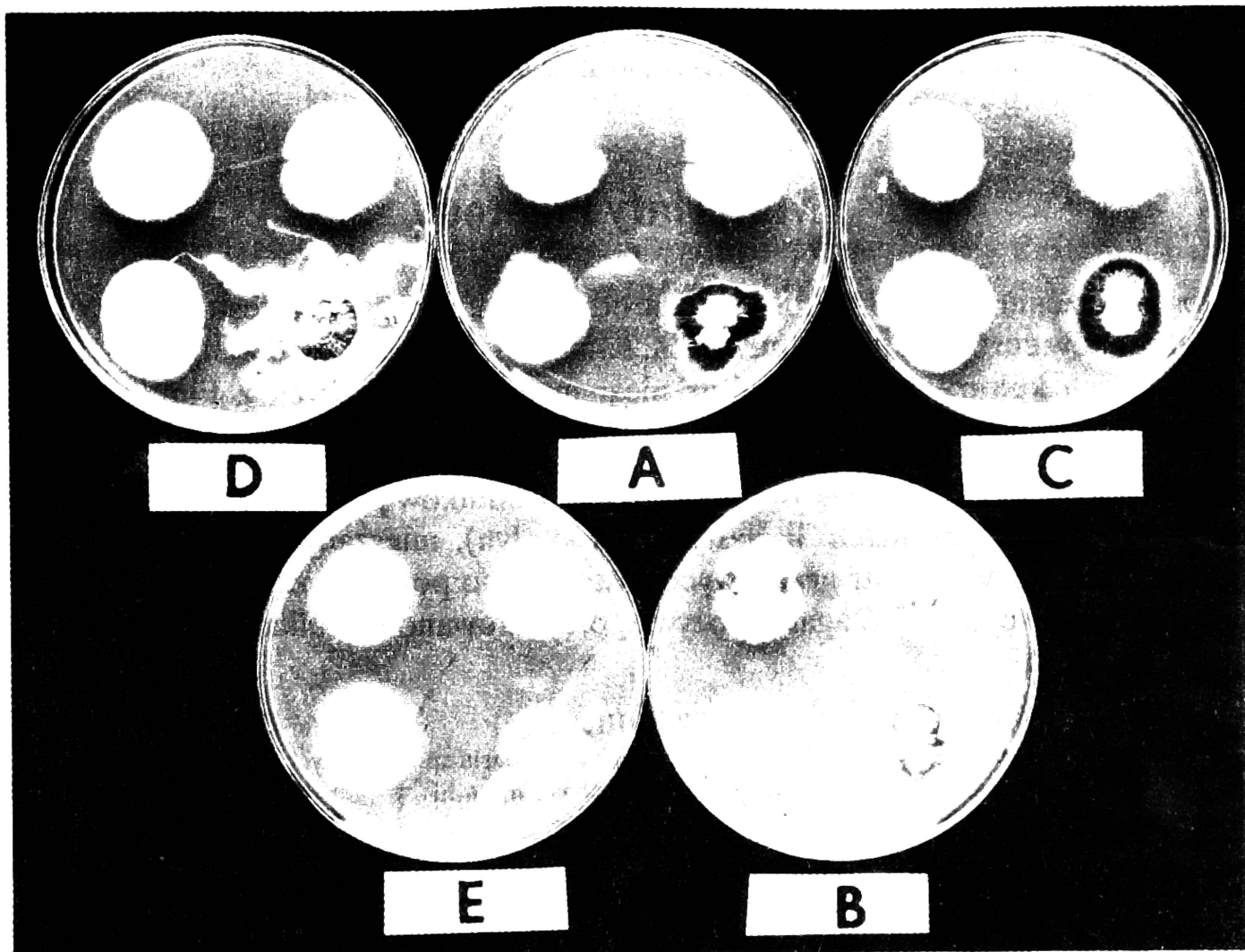
U wszystkich 5 gatunków obserwowano różnoplechowy dwuczynnikowy układ łączenia, u 4 zaś podobny mechanizm somatycznej diploidyzacji w łączeniu zgodnych grzybni (11). Proces łączenia grzybni jest regulowany przez 2 komplety genów nazywanych czynnikami A i B, stąd też mowa o dwuczynnikowym układzie łączenia. Każdy czynnik faktycznie zawiera 2 powiązane ze sobą geny oznaczone α i β . W każdym położeniu liczba alleli jest ograniczona, ale istniejące duże możliwości kombinacji alleli przyczyniają się do istnienia dużej liczby jedynych w swoim rodzaju czynników. Czynniki A i B regulują działalność genów związanych z procesami łączenia i dikariozy. Czynniki A i B kontroluje łączenie się w pary, tworzenie się komórek sprzążkowych, podział sprzężonych jąder, tworzenie się przegrody w sprzążce następujące po podziale jąder. Czynniki B kontroluje przemieszczanie się jąder i fuzję jąder w sprzążkach (informacja ustna Korhonena wg 11).

Grzyby z *A. mellea complex* są tetrapolarne (4), ponieważ mają 4 typy łączenia: A_xB_y , A_xB_x , A_yB_x i A_yB_y , gdzie x, y oznaczają numery alleli (ryc. 5).

Łączenia te można scharakteryzować następująco:

- łączenie zgodne (kompatybilne $A = B =$), czyli $A_xB_x \times A_yB_y$, łączone grzybnie tworzą dikarion;
- łączenie niezgodne (niekompatybilne $A = B =$), czyli $A_xB_x \times A_xB_x$ krzyżowane grzybnie nie łączą się ze sobą, nie oddziałują na siebie w żaden sposób, nie dochodzi nawet do plazmogamii, grzybnie rosną gęsto obok siebie;
- łączenie półzgodne, wspólny czynnik A (hemikompatybilne $A = B \neq$), czyli $A_xB_x \times A_xB_y$, pomiędzy konfrontowanymi grzybniami występuje tzw. strefa inhibicji ("barrage zone");
- łączenie półzgodne, wspólny czynnik B (hemikompatybilne $A \neq B =$), czyli $A_xB_x \times A_yB_x$, zazwyczaj reakcje łączonych grzybni podobne do łączenia niezgodnego.

W Polsce problem występowania gatunków grzybów z rodzaju *Armillaria* nie został jak dotąd rozwiązany. W dalszym ciągu przyjmuje się istnienie tylko jednego gatunku – *Armillaria mellea* (*Armillariella mellea*). Tymczasem biorąc pod uwagę dorobek naukowców europejskich w tym zakresie, przede wszystkim z Francji, Finlandii, RFN, można domniemywać, że również w Polsce występuje więcej gatunków tego grzyba.



RYC. 5. Różne kombinacje łączenia grzybni gatunków grzybów należących do *Armillaria mellea complex* (wg 5). Objaśnienia: w każdej szalce Petriego na górze po lewej stronie widać łączenie niezgodne, na górze po prawej stronie — łączenie półzgodne (hemikompatybilne), wspólny czynnik A (widoczna "strefa inhibicji"), na dole po prawej stronie — łączenie zgodne (kompatybilne). Grzybnie znajdujące się na dole we wszystkich czterech łączeniach jest taka sama. A — *A. borealis*, B — *A. cepistipes*, C — *A. obscura*, D — *A. mellea*, E — *A. bulbosa*

Próby identyfikacji polskich gatunków z rodzaju *Armillaria* zostały podjęte w Zakładzie Fitopatologii Leśnej — IBL. W 1978 r. przesłano do Fińskiego Instytutu Badawczego Leśnictwa 3 polskie izolaty w celu poddania ich testom w kulturach łączonych z grzybniami testowymi 5 intersterylnych grup biologicznych wydzielonych przez Korhonen (15). Były to: dwa izolaty wielozarodnikowe S₁, S₂ oraz izolat jednozarodnikowy — N.

Izolat S₁ uzyskano z drewna pniaka dębowego, pozostawionego w uprawie sosnowej w nadl. Miłomłyn.

Izolat S₂ wyosobniono z drewna korzeni 5-letniej sosny w uprawie sosnowej w leśn. Sękocin. Natomiast izolat N uzyskano z owocnika rosnącego w szyi korzeniowej martwej sosny.

Przeprowadzone testy wykazały, że izolaty te należą do grupy C, wydzielonej przez Korhonen.

Niniejsza praca prezentuje dalsze badania nad identyfikacją polskich izolatów z rodzaju *Armillaria* przeprowadzone pod kierunkiem Korhonen.

Materiały i metody

W doświadczeniu użyto 33 kultur jednozarodnikowych: 20 grzybni testowych Korhonen na 5 gatunków europejskich: *A. mellea*, *A. bulbosa*, *A. borealis*, *A. cepistipes*, *A. obscura* stanowiących kultury znane, 5 kultur nieznanymi pochodzących z Finlandii oraz 8 polskich kultur nieznanymi.

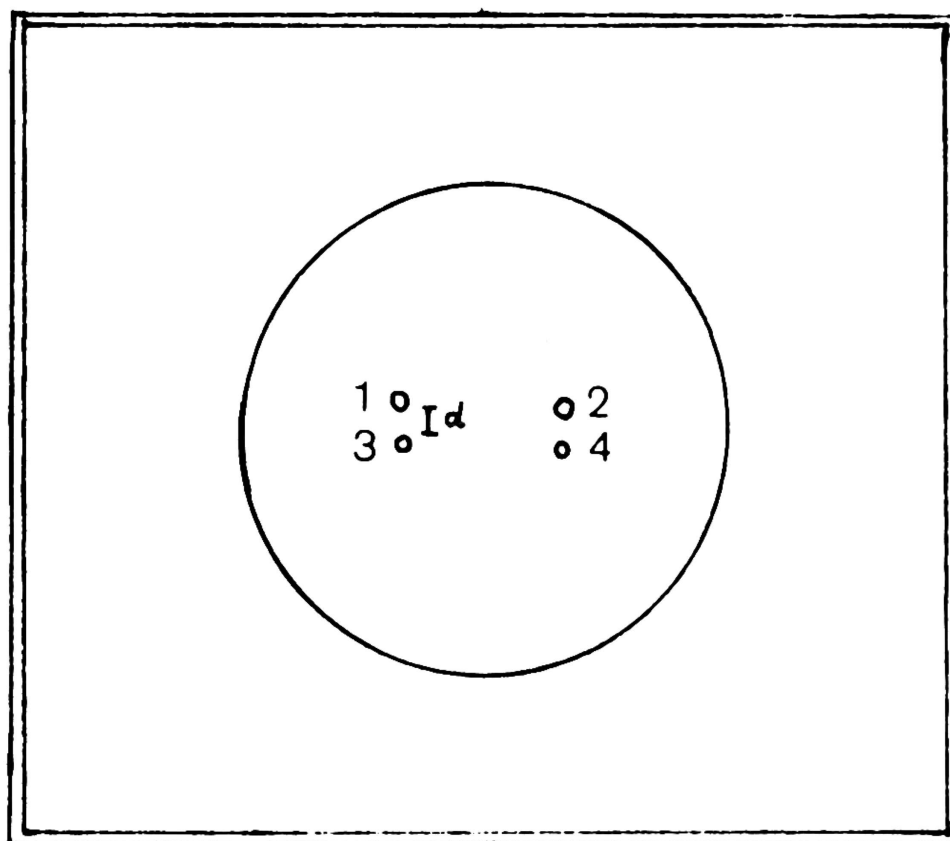
Polskie kultury jednozarodnikowe uzyskano z zarodników pochodzących z owocników zebranych w drzewostanach: liściastych (Miłomłyn), mieszanych (Sękocin, Puławy) (tab. 1). Do hodowli kultur grzybowych zastosowano pożywkę zawierającą 1,5% ekstraktu maltozowego i 1,5% agaru. Pożywkę przygotowano w szalkach Petriego.

TABELA 1
Zestawienie polskich kultur jednozarodnikowych *Armillaria* sp. używanych w doświadczeniach przeprowadzonych w Finlandii

Numer izolatu	Miejsce zebrania	Wynik uzyskany w teście łączenia grzybni
88.08.00.1.1	nadl. Miłomłyn leśn. Tabórz drzewostan liściasty	<i>A. borealis</i>
88.08.00.1.2	nadl. Miłomłyn leśn. Tabórz drzewostan liściasty	<i>A. borealis</i>
88.08.00.1.3	nadl. Miłomłyn leśn. Tabórz drzewostan liściasty	<i>A. borealis</i>
88.08.00.2.1	nadl. Miłomłyn leśn. Tarda drzewostan liściasty	<i>A. borealis</i>
88.08.00.2.2	nadl. Miłomłyn leśn. Tarda drzewostan liściasty	<i>A. borealis</i>
88.09.29.2.1.	Puławy drzewostan mieszany	<i>A. bulbosa</i>
88.09.29.1.1	Sękocin drzewostan mieszany	<i>A. obscura</i>
88.09.29.1.2	Sękocin drzewostan mieszany	<i>A. obscura</i>

W doświadczeniu posłużono się metodą Korhonena (tzw. "mating system") polegającą na łączeniu ze sobą czystych kultur grzybowych w celu określenia ich zgodności genetycznej. Poszczególne kultury nieznane jednozarodnikowe łączono z grzybniami testowymi Korhonena. W każdej szalce Petriego na górze umieszczano inokula grzybni testowych, a w odległości 2 mm od nich na dole inokula grzybni nieznanych (ryc. 6).

Inokula wprowadzano do szalek przy użyciu zmodyfikowanej pipety Pasteura. Czyste kultury przechowywano w termostatach, w temperaturze 20–23°C. Reakcje grzybni w kulturach łączonych obserwowano po 3 tygodniach od momentu założenia doświadczenia.



RYC. 6. Schemat umieszczania inokulów w szalkach Petriego (numery 1, 2 oznaczają użyte w doświadczeniach grzybnie testowe Korhonena, numery 3, 4 – kultury grzybów nieznane, d – odległość pomiędzy inokulami, wynosi 2 mm)

Wyniki i dyskusja

Wyniki uzyskane w tym doświadczeniu zebrano w tab. 2. Wykazano, że testowane polskie kultury jednozarodnikowe należą do 3 gatunków: *A. borealis*, *A. obscura* i *A. bulbosa*.

Przykłady reakcji poszczególnych grzybni testowych Korhonena z grzybnią polskich kultur jednozarodnikowych przedstawia ryc. 7 (rzędy poziome oznaczono literami: A, B, C, D; kolumny pionowe zaś – cyframi: 1, 2, 3, 4, 5, 6; przykładowo: szalka 2B znajduje się więc w drugim rzędzie od góry i drugiej kolumnie od lewej).

TABELA 2
Zestawienie wyników testu na zgodność genetyczną grzybni dla *Annillaria* sp. polskich i fińskich izolatów

	<i>A. borealis</i>	<i>A. cepistipes</i>	<i>A. ostoyae</i>	<i>A. mellea</i>	<i>A. bulbosa</i>	Kontrola					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	<i>ab</i>	<i>cd</i>	<i>ef</i>	<i>gh</i>	<i>ij</i>	<i>kl</i>	<i>mn</i>	<i>op</i>	<i>rs</i>	<i>tu</i>	
88.08.00.1.1	++	++	==	==	==	==	==	==	==	==	<i>A. borealis</i>
" 1.2	++	++	==	==	==	==	==	==	==	==	"
" 1.3	++	++	==	==	==	==	==	==	==	==	"
" 2.1	++	++	==	==	==	==	==	==	==	==	"
" 2.2	++	++	==	==	==	==	==	==	==	==	"
88.09.29.1.1	==	==	==	==	++	++	==	==	==	==	<i>A. obscura</i>
" 1.2	==	==	==	==	++	++	==	==	==	==	"
" 2.1	=	==	==	==	==	==	==	==	++	++	<i>A. bulbosa</i>
88.08.22.1.1/2	++	++	==	==	==	==	==	==	==	==	<i>A. borealis</i>
88.09.01.4.1/1	==	==	++	++	==	==	==	==	==	==	<i>A. cepistipes</i>
88.09.01.1.1/5	==	==	==	==	++	++	==	==	==	==	<i>A. obscura</i>
84.10.11.3.1/	==	==	==	==	==	==	++	++	==	==	<i>A. mellea</i>
86.10.21.1.1/	==	==	==	==	==	==	==	==	++	++	<i>A. bulbosa</i>
O (kontrola)											

OZNACZENIA: 1-10 – numery szalek

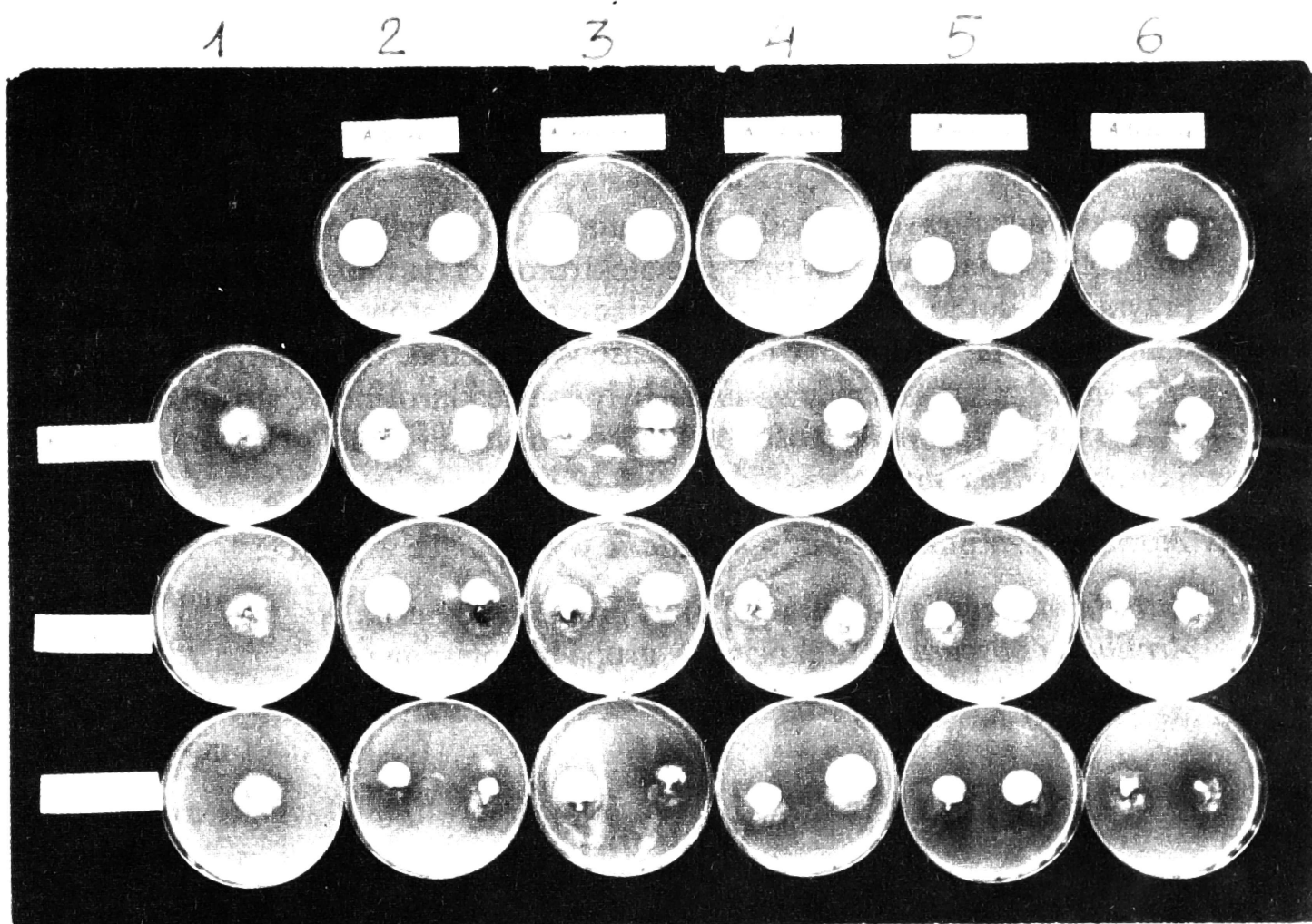
O – kontrola

+ – połączenie grzybni zgodnych

= – grzybnie niezgodne

Numery, np. 88.08.00.1.1 – kultury grzybni nieznane lub kultury grzybni testowych

a – 88.08.22.1.1/3 *b* – 88.08.24.1.1/2 *c* – 88.08.25.1.1/1 *d* – 87.08.31.1.1/5 *e* – 87.09.23.3.2/2 *f* – 87.09.12.1.1/6
g – 87.09.12.1.2/7 *h* – 87.09.11.1.1/5 *i* – 87.09.19.1.1/7 *j* – 87.09.23.4.1/11 *k* – 87.09.23.4.3/1 *l* – 83.09.20.3.1/2
m – 84.10.11.3.1 *n* – 81.09.00.1.5 *o* – 81.09.27.1.1/6 *p* – 81.11.03.1.2/4 *r* – 86.10.24.1.1/1 *s* – 86.10.24.1.1/2
t – 84.10.11.3.3/2 *u* – 84.10.13.1.1/4



RYC. 7. Przykłady polskich kultur jednozarodnikowych w teście na zgodność genetyczną grzybni — 3 gatunki: *A. borealis*, *A. obscura*, *A. bulbosa* (rząd szalek A — grzybnie testowe Korhonen).

Rząd A zawiera szalki z grzybniami testowymi Korhonen dla pięciu intersterylnych grup biologicznych: *A. borealis*, *A. cepistipes*, *A. obscura*, *A. mellea*, *A. bulbosa*, kolumna 1 zaś — szalki stanowiące kontrolę dla nieznanych kultur jednozarodnikowych.

Reakcje pomiędzy grzybniami zgodnymi zaobserwowano w szalkach 2B, 4C, 6D. W szalkach tych doszło do połączenia grzybni testowych Korhonen i kultury nieznannej. Jest to rodzaj łączenia zgodnego, wynikającego z wystąpienia 2 różnych czynników A i B odpowiedzialnych za działalność genów w procesie łączenia i dikariozy. Połączenie się 2 grzybni świadczy o ich zgodności genetycznej, tzn. o ich przynależności do tego samego gatunku.

W pozostałych szalkach grzybnie testowe nie łączą się zgodnie z grzybniami kultur nieznanymi. Pod względem morfologicznym grzybnie testowe pozostają takie same, jak w przypadku kontroli (rząd A). W doświadczeniu nie badano rodzaju łączenia zachodzącego pomiędzy tymi grzybniami. Według Lung-Escarmant i in. (8) stosowanie testu na zgodność genetyczną grzybni w celu rozróżnienia gatunków z rodzaju *Armillaria* zawiera pewne niedogodności. Wymaga bowiem otrzymania linii czystej, którą trzeba określić w czystej kulturze. Wyniki zaś są zwykle trudne do zinterpretowania ze względu na ograniczanie się do użycia haploidalnych grzybni testowych, które wykazują tendencję do tworzenia sklerotu (tak jak to się dzieje w przypadku grzybni diploidalnych).

W momencie zaistnienia wątpliwości można jednak zastosować inne kryteria pozwalające na uzyskanie właściwej oceny. Są to: kryterium według morfologii owocników, morfologii plechy w kulturze czystej, morfologii ryzomorf otrzymanych z grzybni w kulturze czystej.

Z kolei poszukiwanie nowych metod oznaczania, jak np. kryteriów immunologicznych oraz analiz profilów białkowych w procesie elektroforezy na żelu poliakryloamidowym (8) nie przyniosło dotąd w pełni zadowalających rezultatów. W takiej sytuacji nie pozostaje nic innego jak stosowanie dotychczasowych metod. W opisanym doświadczeniu reakcje pomiędzy łączonymi grzybniami były na tyle klarowne, że stosunkowo łatwo umożliwiły określenie przynależności badanego izolatu do danej grupy intersterylnej należącej do *A. mellea complex*.

Zidentyfikowano 3 gatunki z rodzaju *Armillaria* występujące w Polsce:

- Armillaria borealis* – (Miłomłyn) – grupa biologiczna A
- Armillaria obscura* – (Sękocin) – grupa biologiczna C
- Armillaria bulbosa* – (Puławy) – grupa biologiczna E

Wnioski

- Przeprowadzone badania pozwoliły na wydzielenie odrębnych gatunków: *Armillaria borealis*, *A. obscura*, *A. bulbosa*, jednakże konieczne są dalsze badania w celu uściślenia danych, jak również oznaczenia pozostałych gatunków europejskich, m.in. *A. mellea*, którego nazwą określano dotychczas grzyby z rodzaju *Armillaria* występujące w Polsce.
- Program przyszłych prac badawczych powinien zawierać identyfikację gatunków *Armillaria* w skali kraju oraz w skali wybranych ekosystemów i nisz ekologicznych.
- Prowadzenie badań nad zmiennością wewnątrzgatunkową grzybów patogenicznych ma duże znaczenie nie tylko z punktu widzenia ekologii, botaniki czy mikologii, jest ważne także dla praktyki gospodarczej. Należy bowiem oczekiwać różnego zakresu reakcji gatunków *Armillaria* na czynniki zewnętrzne, w tym również na sposoby ograniczania ich występowania.

Z Zakładu Fitopatologii Leśnej Instytutu Badawczego Leśnictwa w Warszawie

*Autorka pragnie złożyć podziękowanie Dr. K. Korhonenowi
za pomoc w wykonywaniu pracy.*

*Wyniki badań zawarte w niniejszym doniesieniu
stanowią dorobek polsko-fińskiej współpracy naukowej
w zakresie leśnictwa.*

Literatura

1. **Anderson J.B., Ullrich R.B.:** Biological species of *Armillaria mellea* in North America. *Mycologia* 1979 Vol. 71.
2. **Esser K., Kuenen R.:** Genetics of fungi. Berlin – Heidelberg – New York: Springer Verlag 1967.
3. **Guillaumin J.J., Lung B., Romagnesi H., Marxmüller H., Lamoure D., Durrieu G., Berthelay S., Mohammed C.:** Systematique des Armillaires du groupe *Mellea*. Consequences phytopathologiques. *Eur. J. For. Pathol.* 1985 Vol. 15 (5–6).
4. **Hintikka V.:** A note on the polarity of *Armillariella mellea*. *Karstenia* 1973 Vol. 13.
5. **Korhonen K.:** Interfertility and clonal size in the *Armillariella mellea* complex. *Karstenia* 1978 Vol. 18.
6. **Korhonen K.:** The origin of clamped and clampless basidia in *Armillariella ostoyae*. *Karstenia* 1980 Vol. 20.
7. **Lamoure D., Guillaumin J.J.:** Le cycle caryologique des Armillaires du groupe *Mellea*. *Eur. J. For. Pathol.* 1985 Vol. 15 (5--6).
8. **Lung-Escarmant B., Moho-mmed C., Dunez J.:** Nouvelles methodes de determination des Armillaires europeens: Immunologie et electrophorese en gel de polyacrylamide. *Eur. J. For. Pathol.* 1985 Vol. 15 (5–6).
9. **Peabody D.C., Motta J., Therrien D.:** Cytophotometric evidence or heteroploidy in the life cycle of *Armillaria mellea*. *Mycologia* 1978 Vol. 70.
10. **Peabody D.C., Peabody R.B.:** Microspectrophotometric nuclear cycle analyses of *Armillaria mellea*. *Experim. Mycol.* 1984 Vol. 8.
11. **Raper J.R.:** Genetics of sexuality in higher fungi New York: Ronald Press 1966.
12. **Roll-Hansen F.:** The *Armillaria species* in Europe. *Eur. J. For. Pathol.* 1985 Vol. 15 (1).
13. **Romagnesi H.:** Observation sur les *Armillariella* (1) *Bull. Soc. Mycol. Fr.* 1970 Vol. 86.
14. **Romagnesi H.:** Observations sur les *Armillariella* (2). *Bull. Soc. Mycol. Fr.* 1973 Vol. 89.
15. **Rykowski K.:** Niektóre troficzne uwarunkowania patogeniczności *Armillaria mellea* (Vahl ex Fr.) Quel. w uprawach sosnowych. *Pr. IBL* 1984 nr 640.
16. **Tommerup T.C., Boradbent D.:** Nuclear fusion, meiosis and the origin of dicaryotic hyphae in *Armillaria mellea*. *Arch. Microbiol.* 1975 Vol. 103.
17. **Watling R., Kile G.A., Gregory N.M.:** The genus *Armillaria* – nomenclature, typification, the identity of *Armillaria mellea* and species differentiation. *Transactions of Brit. Mycolog. Soc.* 1982 Vol. 78.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 11 kwietnia 1989 r.

Summary

Up to 1970, all fungi belonging to the genus *Armillaria* were embraced in the phytopathological literature with common name *Armillaria mellea*. As more and more new species were described, Korhonen (1978) proposed to apply the name "*Armillaria mellea complex*".

Cytogenetic studies on mycelium, based on the cultivation of one-spore mycelia in joint pure cultures (Hintikka 1973), rendered possible to isolate from "*Armillaria mellea complex*" many intersterile, i.e. homogenous in genetical aspect, biological groups (Ullrich, Anderson 1978, Anderson, Ullrich 1979).

In Europe, one distinguished 5 such groups and denoted them with the first letters of the alphabet: A, B, C, D, E (Korhonen 1978), they correspond with following species:

- group A – *Armillaria borealis* (Marxmüller et Korhonen)
- group B – *A. cepistipes* (Velenovsky)
- group C – *A. obscura* (Secr.) Herink
- group D – *A. mellea* (Vahl Fr.) Kummer
- group E – *A. bulbosa* (Barla) Romagnesi

Trials of distinguishing species from the genus *Armillaria* on the basis of the test of genetical compatibility of mycelia in joint cultures were also undertaken in Poland. In 1988, with the co-operation between Poland and Finland, one tested during a scientific training in the Finnish Forest Research Institute the genetical compatibility of 8 Polish one-spore cultures. One identified 3 species from the genus *Armillaria* occurring in Poland:

- Armillaria borealis* (from Miłomłyn) – group A
- A. obscura* (from Sękocin) – group C
- A. bulbosa* (from Puławy) – group E.

At present, there are no Polish names of these fungi. One did not identify the other European species inclusive of *A. mellea*, species concerned so far, at least by name, as the only one in Poland.