

Grzyby drożdżoidalne występujące na ziarniakach pszenicy. III. Studium taksonomiczne szczepów *Sporobolomyces roseus* Kluyver et van Niel i *S. pararoseus* Olson et Hammer

ZOFIA MACIEJOWSKA-POKACKA

Instytut Ochrony Roślin, Poznań, Miczurina 20

Maciejowska-Pokacka Z. (Institute of Plant Protection, 60-318 Poznań, Miczurina 20, Poland): *Yeasts occurring on wheat seeds. III. A taxonomic study of strains of Sporobolomyces roseus Kluyver et van Niel and S. pararoseus Olson et Hammer.* Acta Mycol. 12 (2): 203-210, 1976 (1977).

Morphology and physiology of strains of *Sporobolomyces roseus* and *S. pararoseus* isolated from winter wheat seeds was studied. Most of strains *S. roseus* and all strains of *S. pararoseus* exhibited a positive starch reaction, and showed a tendency to lose the ability of formation of ballistospores. In some strains of *S. pararoseus* adaptation to nitrate nitrogen occurred.

WSTĘP

Kluyver i van Niel (1924-1925) badając czerwono zabarwione szczepy grzybów drożdżoidalnych stwierdzili powstawanie obrazu lustrzanego kultur na wieczkach odwróconych płytek Petriego. Po zbadaniu przyczyn tego zjawiska okazało się, że lustrzany obraz powstawał w wyniku uwalniania przez grzyby balistospor dzięki mechanizmowi kropelkowemu. Polega on na spontanicznym wydzieleniu się ze szczytu trzonka konidialnego typu sterygmy kropelki płynu, a energia wytworzona w tym procesie powoduje uniesienie w powietrze zarodnika znajdującego się na sterygmie (Müller 1954). Badacze nadali tym grzybom nazwę rodzajową *Sporobolomyces* podkreślając diagnostyczne znaczenie mechanizmu kropelkowego.

Balistospory występują również u innych gatunków grzybów. Balistospory wytwarzane przez gatunki *Sporobolomyces* mają kształt nerkowaty lub sierpowaty i są położone w pozycji skośnej lub poziomej w stosunku do podłużnej osi trzonka. Początkowo uważano, że balistospory są odpowiednikiem bazydiospor. Dalsze badania wykazały jednak, że zarodniki te mają charakter wegetatywny i mogą być wytwarzane zarówno przez

komórki znajdujące się w stadium haplofazy jak i przez komórki diploidalne.

Chociaż główną cechą diagnostyczną rodzaju *Sporobolomyces* jest wytwarzanie balistospor, niektórzy autorzy podkreślają możliwość zanikania tej właściwości (Phaff 1970; Lodder, Kreger-van Rij 1952). Zanik zdolności wytwarzania balistospor stwierdzono np. u *Sporobolomyces albo-rubescens* Derx oraz *S. gracilis* Derx (Phaff 1970). Trudności w stwierdzeniu balistospor i obrazu lustrzanego niektórych kultur stały się jedną z przyczyn powstania hipotezy zakładającej, że wśród grzybów zaliczanych do rodzaju *Rhodotorula* znajdują się także szczepy *Sporobolomyces* niezdolne do wytwarzania balistospor (Storck, Alexopoulos 1970). Jednak nie znaleziono dotychczas bardziej miarodajnych kryteriów diagnostycznych, i dlatego omawiane nadal są warunkiem klasyfikowania szczepów do tego rodzaju.

Gatunki *Sporobolomyces* występują pospolicie na blaszkach liściowych różnych roślin, w tym na zbożach i trawach. Liczba ich jest ściśle związana ze stadium rozwojowym roślin. Najwięcej kolonii *Sporobolomyces* stwierdza się na starszych lub obumierających blaszkach liściowych. Liczba tych grzybów w uprawach jest zależna również od warunków środowiska, między innymi od nawożenia. Last i Preece (1969) podają, że przy intensywnym, pełnym nawożeniu mineralnym liczba grzybów z rodzaju *Sporobolomyces* w uprawach zwiększała się o 2,5 do 11,8 razy. Gatunkiem najczęściej występującym w środowiskach naturalnych jest *Sporobolomyces roseus* Kluyver et van Niel. Był on wielokrotnie izolowany z liści i z innych organów roślin, z powietrza oraz niekiedy z wody, osadów piwnych, owadów, z ziarna zbóż i ze śluzówki człowieka. *Sporobolomyces pararoseus* Olson et Hammer jest gatunkiem mniej pospolitym, lecz występującym w podobnych środowiskach naturalnych i był wyosobniony m.in. z ziarna pszenicy (Phaff 1970).

W ostatnich latach zebrano obszerny materiał dotyczący występowania gatunków *Sporobolomyces* w niektórych środowiskach, a szczególnie na liściach i w powietrzu. Nieliczni badacze zajmowali się występowaniem tych grzybów na ziarnie zbóż. Kurtzman i in. (1970) prowadząc badania nad florą grzybów drożdżoidalnych, nie stwierdzili gatunków *Sporobolomyces* na ziarnie pszenicy. Stwierdzili natomiast występowanie innych czerwono zabarwionych grzybów, które określili jako *Rhodotorula* spp. W moich badaniach większość szczepów *Sporobolomyces* z ziarniaków pszenicy miała ograniczoną zdolność wytwarzania odpowiedników sterygm, a balistospor niekiedy brakowało. Wyniki te sugerują więc, że istnieje duże prawdopodobieństwo nierozpoznania szczepów *Sporobolomyces*. O pospolitym występowaniu ich na ziarnie zbóż świadczą nieliczne doniesienia (Lund 1956, Flannigan 1974), z których wynika, że gatunki te mogą dominować okresowo w mikoflorze ziarna zbóż.

MATERIAŁ I METODY

Dane dotyczące materiału i metod badań zostały podane w poprzedniej publikacji (Maciejowska-Pokacka 1975). W niniejszych badaniach korzystano z nasion zebranych w 4 okresach wegetacyjnych lat 1971-74. Przedstawione wyniki oparto na zbadaniu 150 szczepów *Sporobolomyces roseus* i 70 szczepów *S. pararoseus*.

WYNIKI I DYSKUSJA

Na ziarniakach pszenicy stwierdzono obecność 2 gatunków *Sporobolomyces*, a mianowicie *S. roseus* Kluyver et van Niel i *S. pararoseus* Olson et Hammer. Występowały one głównie na ziarniakach nieodkaszonych pobranych do badań kilka dni przed sprzętem pszenicy, w warunkach wilgotnej i chłodniejszej pogody. Na tym samym materiale stwierdzono również obecność innych czerwono zabarwionych szczepów (tab. 1), różniących się od gatunków *Sporobolomyces* głównie zdolnością pobierania inozytu, brakiem komórek ze „sterygmami” i brakiem balistospor. Szczepy te określono jako *Cryptococcus* spp. Ze względu na niezgodność

Tabela 1 — Table 1

Liczebność szczepów *Sporobolomyces roseus* i *S. pararoseus* w mikoflorze wyosobnionej z ziarniaków pszenicy

Number of strains of *Sporobolomyces roseus* and *S. pararoseus* in mycoflora isolated from wheat caryopsis

Materiał używany do izolacji Material used for isolation	Średnia liczba kolonii wyosobnionych z 1 g ziarna (0-4 miesiące po zbiorze) Mean number of colonies isolated from 1 g of seeds (0-4 months after harvest)				
	Grzyby ogółem Fungi-total	Grzyby drożdżoidalne Yeasts	<i>S. roseus</i>	<i>S. pararoseus</i>	<i>Cryptococcus</i> Czerwone szczepy Red isolates
Ziarniaki nie- odkaszane Non-sterilized seeds	36 400	2 900	250	99	86
Ziarniaki odkaszane Sterilized seeds	2 830	302	4	1	2

Tabela 2 — Table 2

Charakterystyka fizjologiczna szczepów *Sporobolomyces roseus* i *S. pararoseus* wyosobnionych z ziarniaków pszenicy

Physiological characteristics of strains of *Sporobolomyces roseus* and *S. pararoseus* isolated from wheat caryopsis

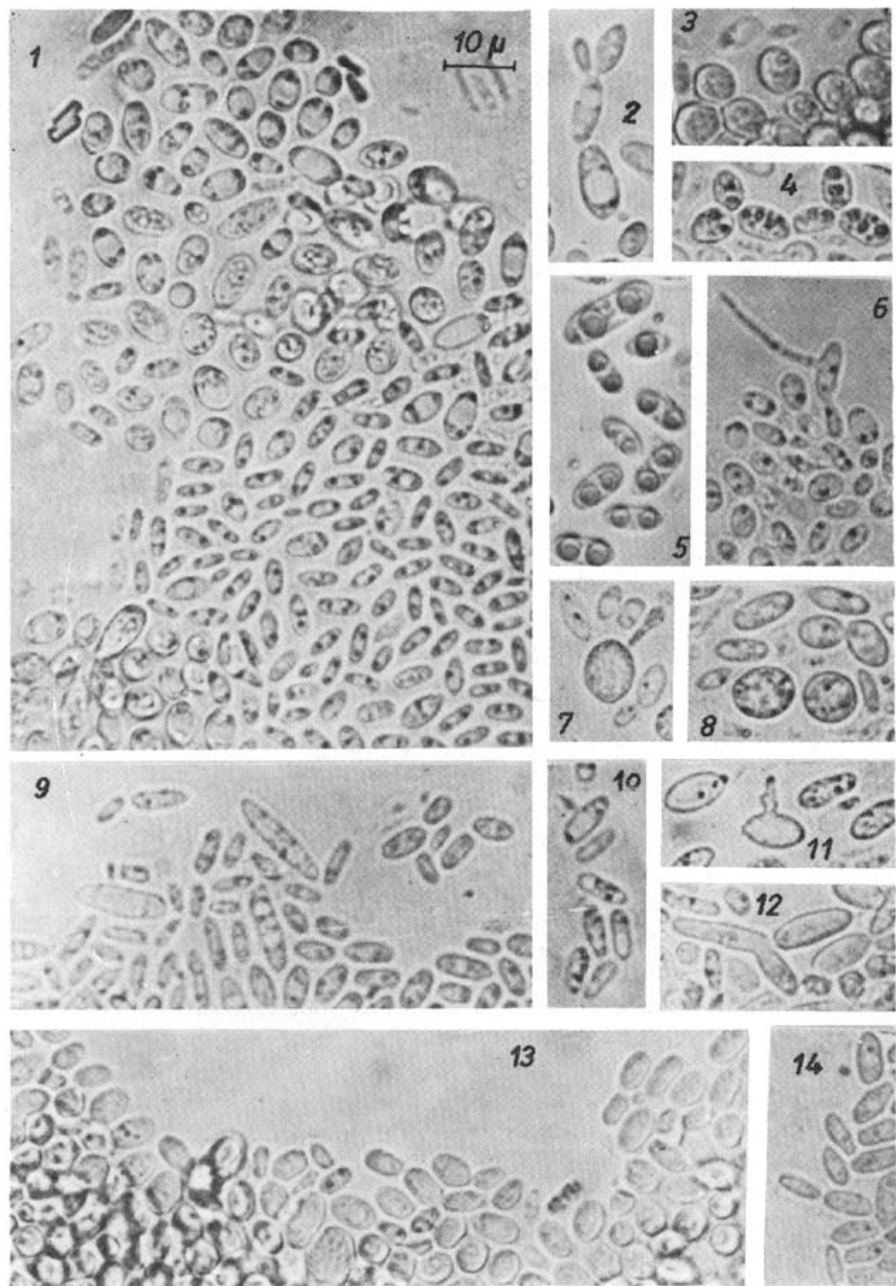
Właściwości fizjologiczne Physiological characteristics	<i>S. roseus</i>	<i>S. pararoseus</i>	Właściwości fizjologiczne Physiological characteristics	<i>S. roseus</i>	<i>S. pararoseus</i>
Asymilacja Assimilation			Asymilacja Assimilation		
Glukoza Glucose	+	+	Glicerol Glycerol	+	+
Galaktoza Galactose	+	+	Erytryt Erythritol	-	-
L-Sorboza L-Sorbose	+	+	Ribitol Ribitol	+; -	+
Sacharoza Saccharose	+	+	Dulcyt Galactitol	-	-
Maltoza Maltose	+	+	Mannit Mannitol	+	+
Celobioza Cellobiose	+	+	Glucitol Glucitol	+	+
Trehaloza Trehalose	+	+	α -Metyl-D-glu- kozyd		
Laktoza Lactose	-	-	α -Methyl-D-glu- coside	-	\pm
Melibioza Melibiose	-	-	Salicyna Salicin	+	+
Rafinoza Raffinose	+	+	DL-Kwas mle- kowy	\pm ; +	+
Melezytoza Melezitose	+; -	\pm	DL-Lactic acid	\pm ; +	+
Inulina Inulin	\pm ; -	+	Kwas burszty- nowy	\pm ; +	+
Skrobia rozpusz- czalna	+	+	Succinic acid		
Soluble starch			Kwas cytrynowy Citric acid	\pm ; +	+
D-Ksyloza D-Xylose	+	+	Inozyt Inositol	-	-
L-Arabinoza L-Arabinose	+	+	Wzrost na pożyw- ce bez witamin	-	-
D-Arabinoza D-Arabinose	+; -	\pm	Growth in vita- min-free medium		
D-Riboza D-Ribose	+	+	Azotan potasu Potassium nitrate	+	-
L-Ramnoza L-Rhamnose	\pm	\pm	Azotyn potasu Potassium nitrite	+	-
Etanol Ethanol	+	+	Wytwarzanie związków skro- biopodobnych		
			Formation of starchlike com- pounds	+	+
			Rozpuszczanie żelatyny		
			Gelatin lique- faction	+	+

niektórych cech fizjologicznych tych szczepów z cechami opisanymi dotychczas gatunków *Cryptococcus* nie można było ich bliżej określić. Pozycja systematyczna tych grzybów wymaga nadal wyjaśnienia.

Szczepy obydwóch gatunków *Sporobolomyces* wykazywały jednobiegunowy typ pączkowania i wytwarzały kolonie śluzowate, pastowate, gładkie lub lekko pomarszczone z nikłym mączystym nalotem (tab. 2). Większość badanych kultur *S. roseus* oraz wszystkie kultury *S. pararoseus* zmianały barwę na ciemnoniebieską pod wpływem płynu Lugola, co świadczy o obecności związków skrobiopodobnych. Wytwarzanie tych związków przez szczepy było ściśle związane z zanikaniem zdolności tworzenia balistospor oraz zawsze ze śluzowatością albo pastowatością kolonii. Warunki występowania i budowa związków nadających kolonom grzybów śluzowaty wygląd są mało zbadane. Tymi zagadnieniami zajmowali się jedynie nieliczni badacze. Słodki (1966) doniósł po raz pierwszy o wytwarzaniu przez szczepy *Sporobolomyces* polimerów typu galaktanów. Nieco później Elinov i Vitkovskaja (1967) opisali strukturę chemiczną glukogalaktanów wytwarzanych przez *S. roseus*. Phaff (1970) natomiast podał, że reakcja stosowana do wykrywania związków skrobiopodobnych u przedstawicieli tego rodzaju jest negatywna. Nie jest to zgodne z wynikami mojej pracy, w której najczęściej uzyskiwałem pozytywną reakcję z płynem Lugola, w wyniku której powstawało wyraźne, niebieskie zabarwienie kultur. Wytwarzanie związków skrobiopodobnych u grzybów drożdżoidalnych zależy od niektórych czynników środowiska, jak np. kwasowość lub skład podłoża (Lodder, Kreger-van Rij 1952; van der Walt 1970 a). Cecha ta jest więc cechą zmienną i występuje prawdopodobnie tylko w określonych warunkach i u szczepów pochodzących z niektórych środowisk naturalnych.

Analizując wyniki badań stwierdziłam, że różnice pomiędzy dwoma gatunkami polegały głównie na zdolności asymilacji azotanowej formy azotu, co jest zgodne z literaturą (Lodder, Kreger-van Rij 1952; Phaff 1970). Cecha ta ma obecnie duże znaczenie diagnostyczne. Z mojej pracy wynika natomiast, że może być ona również cechą nabytą, ponieważ 3 szczepy na 223 badanych nie asymilowały początkowo azotanu potasu, a używały ten składnik bardzo dobrze po kilkunastomiesięcznym okresie hodowli na sztucznych podłożach. Ponieważ cecha zużywania azotanów okazała się w tych przypadkach metastabilną, szczepy te uznano za przejściowe pomiędzy *S. pararoseus* i *S. roseus*. Odwrotne zjawisko, polegające na utracie zdolności pobierania azotanów zostało stwierdzone u *S. shibatanus* (Okunuki), Verona et Ciferri, który później określono jako *S. pararoseus* (Lodder, Kreger-van Rij 1952). Van der Walt (1970 a) zwraca uwagę na możliwość adaptacji pokarmowej u grzybów drożdżoidalnych, podkreślając jednak, że zmienność w zużywaniu azotanów wykryto jedynie u 2 gatunków rodzaju *Brettanomyces*.

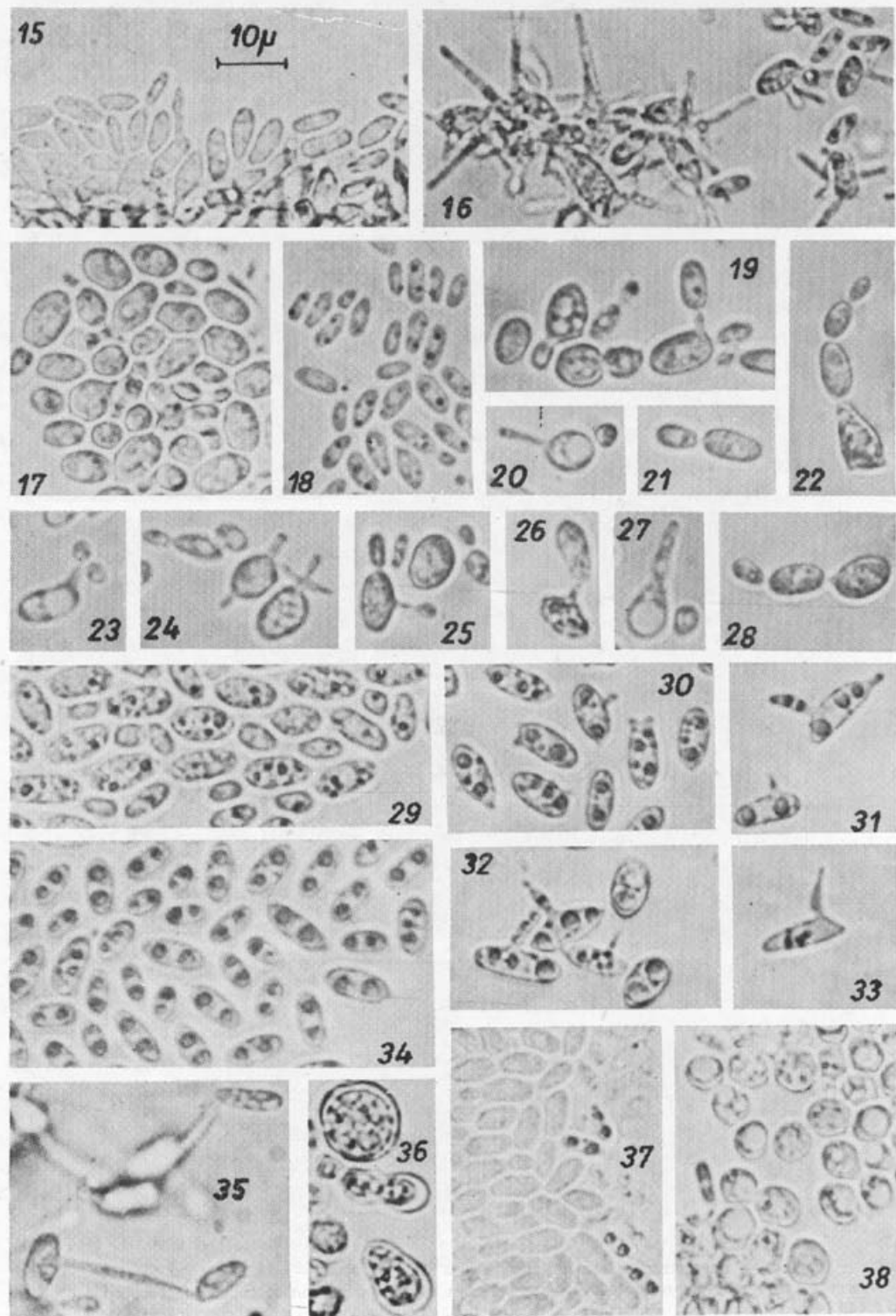
W kulturach *S. roseus* na pożywkach agarowych wyróżniono 5 rodzajów komórek: 1) małe, wydłużone i szybko rozmnażające się, o wymiarach $1,2-4,3 \times 2,2-8,1 \mu\text{m}$, przypuszczalnie w stadium haplofazy (ryc. 1, 6, 9); 2) większe, wydłużone, o jednolitej strukturze protoplazmy i o wymiarach $2,1-5,0 \times 3,1-13,0 \mu\text{m}$, przypuszczalnie w stadium diplofazy (ryc. 13, 17); 3) większe, wydłużone, o niejednolitej strukturze protoplazmy, o wymiarach $1,4-5,1 \times 4,0-16,1 \mu\text{m}$ (ryc. 1, 9); 4) prawie kuliste o wymiarach $3,5-7,0 \times 3,7-7,4 \mu\text{m}$ (ryc. 3); 5) balistospori o kształcie nerkowatym lub zbliżonym do owalnego, o wymiarach $2,2-4,2 \times 4,1-10,0 \mu\text{m}$ (ryc. 19, 23, 26). W literaturze brakuje szczegółowych danych o stadiach rozwojowych *Sporobolomyces*. Jednym z nielicznych doniesień jest praca van der Walta i Pitout (1969), którzy opisali stadium diplofazy i haplofazy u *S. salmonicolor* (Fischer et Brebeck) Kluyver et van Niel. Różnice pomiędzy tymi stadiami polegały na wielkości komórek i na różnej zawartości DNA. W kulturach badanych przeze mnie szczepów nie obserwowano kuniugacji, a komórki domniemanej diplofazy powstawały z małych komórek reprezentujących prawdopodobnie stadium haploidalne (ryc. 1). W związku z tym można przypuszczać, że stadium diploidalne jest rezultatem somatycznej autogamii (van der Walt 1970 b). W kulturach *S. roseus* występowała ponadto wyraźna specjalizacja komórek. Wydłużone komórki wszystkich generacji miały zdolność tworzenia „sterygm” (ryc. 6, 10, 11, 15, 16, 19, 23, 26) oraz balistospor (ryc. 19, 23, 26). Większe, wydłużone komórki o niejednolitej strukturze protoplazmy mogły gromadzić związki tłuszczowe (ryc. 4, 5). Natomiast wolno rozmnażające się komórki o kształcie zbliżonym do kulistego mogły przechodzić w stan spoczynku zamieniając się w chlamydospory (ryc. 7, 8). Chlamydospory wytwarzały niekiedy cienkie, wydłużone pączki (ryc. 7). W kulturach niektórych szczepów obserwowano krótkie łańcuszki złożone z kilku komórek (ryc. 22, 28) oraz komórki kolankowate (ryc. 12). Śluzowate kultury tylko niekiedy wytwarzały obraz lustrzany, który najczęściej był niezupełny. Przedstawicielem takich szczepów był szczep nr 21 (ryc. 1-12). W śluzowatych kulturach można było jednak zawsze znaleźć komórki z typowymi „sterygmami” (ryc. 10, 11), oraz z wydłużonymi, nitkowatymi „sterygmami” (ryc. 6), niekiedy rozgałęziającymi się. Szczepy wytwarzające gładkie lub lekko pomarszczone kolonie z mączystym nalotem wykazywały słabą pozytywną reakcję w teście z płynem Lugola, lub nie barwiły się tym odczynnikiem na niebiesko, jak np. szczep nr 191 (ryc. 13-18). Szczepy te tworzyły kożuszek na pożywkach płynnych, co wskazywało na typowo tlenowy charakter metabolizmu. Komórki rozwijające się na powierzchni kultur wytwarzały liczne „sterygmy” (ryc. 16). Na jednej komórce mogło ich powstawać kilka; przybierały one wygląd krótkich strzępek. Na wieczkach odwróconych płytek Petriego z pożywką powstawał zawsze obraz lustrzany tych kultur.



Sporobolomyces roseus Kluver et van Niel: kultury (cultures)

Szczep nr 21: 1 — na agarze kukurydzianym po 3 dniach, 9, 12 — po 5 dniach; 2 — w mineralnej pożywce płynnej z glukozą po 18 dniach; 3 — na agarze ziemniaczanym z glukozą po 5 dniach; 4, 5, 7, 8 — typy komórek w starych kulturach na agarze ziemniaczanym z glukozą; 6, 10, 11 — komórki ze sterygmatami. Szczep nr 191: 13 — na agarze ziemniaczanym z glukozą po 3 dniach; 14 — na agarze kukurydzianym po 3 dniach

Strain No. 21: 1 — on cornmeal agar after 3 days, 9, 12 — after 5 days; 2 — in a liquid mineral medium with glucose after 18 days; 3 — on PDA after 5 days; 4, 5, 7, 8 — types of cells in an old culture on PDA; 6, 10, 11 — cells with sterigma. Strain No. 191: 13 — on PDA after 3 days; 14 — on cornmeal agar after 3 days



W kulturach szczepów wytwarzających licznie balistospory było stosunkowo mało komórek gromadzących intensywnie związki tłuszczowe.

Morfologia komórek szczepów określonych jako *S. pararoseus* była w zasadzie taka sama, jak u *S. roseus*. W kulturach agarowych wyróżniono podobne typy komórek, a mianowicie: 1) małe, wydłużone, $1,2-4,0 \times 2,9-8,8$ μm , przypuszczalnie w stadium haplofazy; 2) większe, wydłużone, o jednolitej strukturze protoplazmy, $2,9-5,3 \times 4,1-15,1$ μm , przypuszczalnie w stadium diplofazy; 3) większe, wydłużone o niejednolitej strukturze protoplazmy, $2,1-5,0 \times 3,9-16,2$ μm (ryc. 29); 4) prawie kuliste $3,2-6,9 \times 3,4-7,3$ μm (ryc. 38); 5) balistospory nerkowate do owalnych, $2,3-4,0 \times 4,5-9,6$ μm (ryc. 36). U szczepów *S. pararoseus* występowały także komórki gromadzące intensywnie związki tłuszczowe (ryc. 30-32, 34) oraz chlamydospory (ryc. 37).

Szczep *S. pararoseus* nr 24 (ryc. 29-38) miał kulturę pastowatą, barwiącą się płynem Lugola na ciemnoniebiesko. W pożywkach płynnych nie wytwarzał kożuszka, lecz wysepki i pierścieni; miał też umiarkowaną zdolność tworzenia balistospor. U tego szczepu obserwowano powstawanie pełnego albo niekompletnego obrazu lustrzanego. Może to świadczyć zarówno o zanikaniu mechanizmu kropelkowego jak i o ograniczonej możliwości wytwarzania balistospor, tak jak u wielu szczepów *S. roseus*.

Podsumowując wyniki pracy wyciągnięto następujące wnioski: 1) *S. roseus* i *S. pararoseus* są z sobą bardzo blisko spokrewnione i powinny być uważane raczej za odmiany jednego gatunku niż za gatunki różne; w myśl tego stanowiska proponuję zmianę rangi taksonu: *Sporobolomyces roseus* Kluyver et van Niel var. *pararoseus* (Olson et Hammer) comb. nov.; 2) zużywanie azotanowej formy azotu może być cechą nabytą; cecha ta więc nie powinna być głównym kryterium diagnostycznym przy określaniu gatunków *Sporobolomyces*; 3) szczepy *Sporobolomyces* mogą wytwarzać związki skrobiopodobne dające pozytywną reakcję z płynem Lugola; właściwość ta zależy od stanu fizjologicznego kultur i od warunków śro-

Sporobolomyces roseus Kluyver et van Niel, szczep nr 191 (strain No. 191):

Kultury: 17 — na agarze ziemniaczanym z glukozą po 3 dniach; 15, 16 — na agarze kukurydzianym po 3 dniach; 18 — powstająca z balistospor na agarze kukurydzianym na wieczku odwróconej płytki Petriego; 19-21, 23-27 — komórki w mineralnych pożywkach płynnych z glukozą lub z maltozą; 22, 28 — krótkie łańcuszki komórek w mineralnej pożywce płynnej z maltozą

Cultures: 17 — on PDA after 3 days; 15, 16 — on cornmeal agar after 3 days; 18 — formed ballistospores on cornmeal agar on a cover of an inverted Petri plate; 19-21, 23-27 — cells in liquid mineral media with glucose or maltose; 22, 28 — short chains of cells in liquid mineral medium with maltose

Sporobolomyces pararoseus Olson et Hammer, szczep nr 24 (strain No. 24):

Kultury: 29, 37, 38 — na pożywce agarowo-kukurydzianej po 5 dniach; 30, 34 — na agarze ziemniaczanym z glukozą po 5 dniach; 31-33 — komórki ze sterygami w stałej kulturze na agarze ziemniaczanym z glukozą; 35 — powstawanie balistospor na agarze ziemniaczanym z glukozą po 2 tyg.; 36 — chlamydospory w mineralnej pożywce płynnej z glukozą po 3 tyg.

Cultures: 29, 37, 38 — on cornmeal agar after 5 days; 30, 34 — on PDA after 5 days; 31-33 — cells with sterigma in an old culture on PDA; 35 — formation of ballistospores on PDA after 2 weeks; 36 — chlamydospores in a liquid mineral medium with glucose after 3 weeks

dowiskowych; 4) zanik mechanizmu kropelkowego i zdolność tworzenia balistospor jest związana ze śluzowatym wyglądem kultur i z wytwarzaniem związków skrobiopodobnych; 5) obecność „sterygm” w kulturach może być cechą diagnostyczną pozwalającą na określenie tych szczepów *Sporobolomyces*, które utraciły zdolność wytwarzania balistospor.

LITERATURA

- Elinov N. P., Vitkovskaja G. A., 1967, Gliukogalakty z *Sporobolomyces roseus*, *Biochimija*. 32: 337-340.
- Flannigan B., 1974, Distribution of seed-borne microorganisms in naked barley and wheat before harvest, *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 62: 51-58.
- Kluyver A. J., van Niel C. B., 1924-25. Über Spiegelbilder erzeugende Hefenarten und die neue Hefengattung *Sporobolomyces*, *Zentr. Bakt. Par.* 63: 1-20.
- Kurtzman C. P., Wickerham L. J., Hesseltine C. W., 1970, Yeasts from wheat and flour, *Mycologia*. 62: 542-547.
- Last F. T., Preece D., 1969, Yeasts associated with living plants and their environs, in: Rose A. H., Harrison J. S., eds., *The yeasts*. 1. London-New York.
- Lodder J., Kreger-van Rij N. J. W., 1952, *The yeasts*. Amsterdam-London.
- Lund A., 1956, *Sporobolomyces* and other yeasts on grain barley, *Friesia* 5: 297-302.
- Maciejowska-Pokacka Z., 1975, Grzyby drożdżoidalne występujące na ziarniakach pszenicy. I. *Acta Mycol.* 12 (1): 113-122.
- Müller D., 1954, Die Abschleuderung der Sporen von *Sporobolomyces*, *Friesia* 5: 65-74.
- Phaff H. J., 1970, *Sporobolomyces* Kluyver et van Niel, [in:] Lodder J., ed., *The yeasts*. Amsterdam-London.
- Słodki M. E., 1966, The structure of extracellular phosphorylated galactans from *Sporobolomyces* yeasts, *J. Biol. Chem.* 241: 2700-2706.
- Storck R., Alexopoulos C. J., 1970, Desoxyribonucleic acids in fungi, *Bact. Rev.* 34: 126-154.
- Walt P. J., 1970 a, Criteria and methods used in classification, [in:] Lodder J., ed., *The yeasts*. Amsterdam-London.
- Walt P. J., 1970 b, The perfect and imperfect states of *Sporobolomyces salmonicolor*, *Antonie van Leeuwenhoek*. 36: 49-55.
- Walt P. J., Pitout M. J., 1969, Ploidy differences in *Sporobolomyces salmonicolor* and *Candida albicans*, *Antonie van Leeuwenhoek*. 35: 227-231.

SUMMARY

The paper is concerned with the morphology and physiology of strains of *Sporobolomyces roseus* Kluyver et van Niel and *S. pararoseus* Olson et Hammer isolated in the years 1971-1974 from 5 varieties of winter wheat seeds and 4 regions of Poland. Most isolates of *Sp. roseus* and all isolates of *S. pararoseus* formed extracellular compounds giving dark-blue colour with Lugol's solution. These isolates formed mucous or pasty colonies. Formation of ballistospores and of mirror image by such colonies was poor. However cells with sterigma always occurred in such colonies. As adaptation to nitrate nitrogen was observed in 3 isolates, it was concluded that transitory forms may occur between the two species and that the ability of utilization of nitrates is not a sufficient criterion for separation of species of *Sporobolomyces*. None morphological differences were observed between the two species studied.