

STANISŁAW WNEKOWSKI

Instytut Ochrony Roślin — Pulawy

ŚNIEĆ KARŁOWA PSZENICY

W pracy pt. „*La Tilletia brevifaciens* G. W. Fischer in Italia“ V. Grasso donosi o wykryciu w 1954 r. groźnej choroby pszenicy „śnieci karłowej“ w kilku prowincjach Włoch. Równocześnie jednak z tą wiadomością przytacza bardzo wymowną opinię kanadyjskiego badacza I. L. Connors'a odnośnie badań nad *Tilletia brevifaciens*. Connors opierając się na gruntownej rewizji materiałów zielnikowych przypuszcza, że śnieć karłowa, określona przez Fischera w 1952 r. jako nowy gatunek, jest identyczna z *Tilletia controversa* Kühn, notowaną w kilku krajach europejskich, a między innymi w Polsce. Grasso pisze w zakończeniu, że byłoby rzeczą bardzo ważną poznanie wyników badań oraz opinii innych co do ewentualnej identyczności *Tilletia brevifaciens* z *Tilletia controversa*. Wg B. Kaweckiej-Starmachowej (1939) ta ostatnia podawana była z Polski w latach 1913, 1914, 1923 i 1928.

Powstaje więc problem, co do którego powinni się wypowiedzieć zainteresowani specjaliści, gdyż wiąże się z tym szereg następstw.

Śnieć karłową pszenicy znaną w USA pod nazwą „dwarf bunt“ określił Young w 1953 r. jako nową odmianę *T. tritici*, Holton w 1941 r. jako rasę *T. tritici*. Wagner w 1948 r. zaobserwował zmiany morfologiczne u pszenicy opisane przez Young'a i zaproponował nazwę *T. tritici nanifica*. Jedynie Fischer w 1952 r. opisał tego grzyba jako nowy gatunek morfologicznie i biologicznie różny od *T. tritici* i nazwał *Tilletia brevifaciens* — „Zwergsteinbrand“ — śnieć karłowa pszenicy.

Odkryta w 1935 r., w Stanie Montana Ameryki Płn. pojawiała się sukcesywnie na szerokim obszarze północno-zachodniej części Stanów Zjednoczonych A. P., a w 1948 r. sygnalizowano jej pojaw w Kanadzie.

W Europie śnieć karłową zaobserwowano po raz pierwszy w Bawarii 1942 r. i w Witttembergii 1948 r. (Niemcy), później w Austrii 1951 r. oraz w Szwajcarii, Węgrzech, Rumunii, Turcji i we Włoszech.

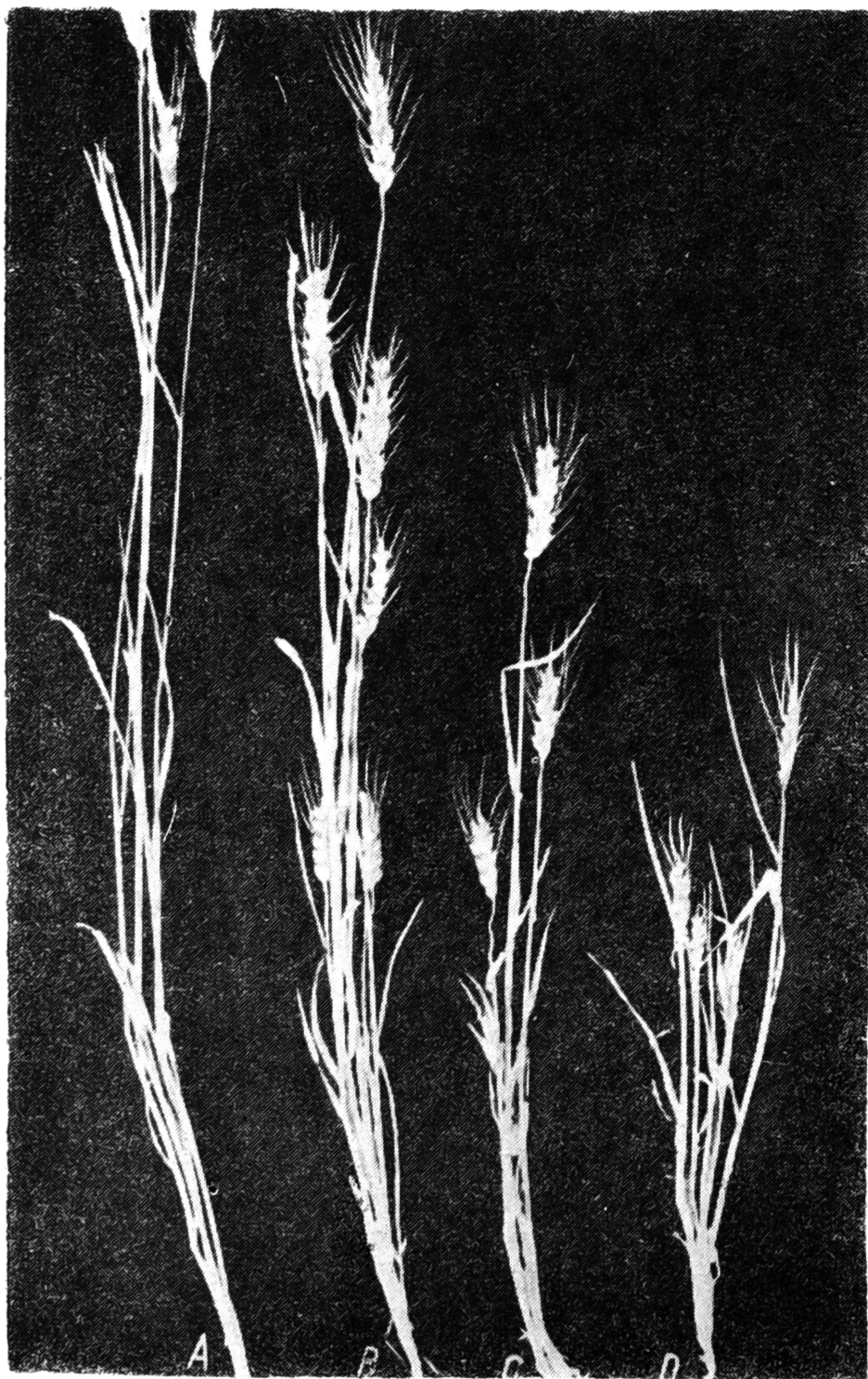
Sądząc z rozmieszczenia geograficznego, wydaje się, że śnieć ta może dostosować się do najróżnorodniejszych warunków klimatycznych. Fakt, że wszystkie dotychczasowe środki chemiczne stosowane przy zaprawianiu ziarna siewnego odmawiają wszelkiej gwarancji w skutecznej walce ze śniecią karłową, jest jedną z przyczyn umieszczenia tej choroby na liście kwarentanny zarówno wewnętrznej, jak i zewnętrznej.

Obecnie uważana jest za najbardziej niebezpieczną chorobę pszenic ozimych i nabiera szczególnie dużego znaczenia dla rejonów ich uprawy.

W stanie Montana w 1931 r. pola opanowane były w około 25% a w 1940 r. porażenie przekraczało 75%. Wagner w 1950 r. w Bawarii

w swoich obserwacjach przyjął za 1%-owe takie porażenie pola, kiedy na powierzchni objętej zasięgiem ramion i długiej na 100 kroków znajdowało się 30 roślin porażonych. W 3 lata później na tych polach obserwował porażenie w 50 — 70%. Straty w plonie powodowane przez *Tilletia brevipatiens* są większe od strat, jakie powoduje *T. tritici*. Wg Tingey'a *T. tritici* przy porażeniu pszenicy do 33% obniża plon do 35%, natomiast *T. brevipatiens* przy porażeniu od 12 do 23% obniża plon od 26 do 35%.

Poza pszenicą śnieć karłowa poraża przede wszystkim orkisz (*Triticum spelta*), żyto (*Secale cereale*), owsik złocisty (*Avena elatior*), *Agropyrum subsecundum* Link. i *Agropyrum intermedium* Bart.



Rys. 1. (wg Holtona) A — roślina zdrowa, B, C, D — stopnie skarłowacenia otrzymane drogą sztucznej infekcji

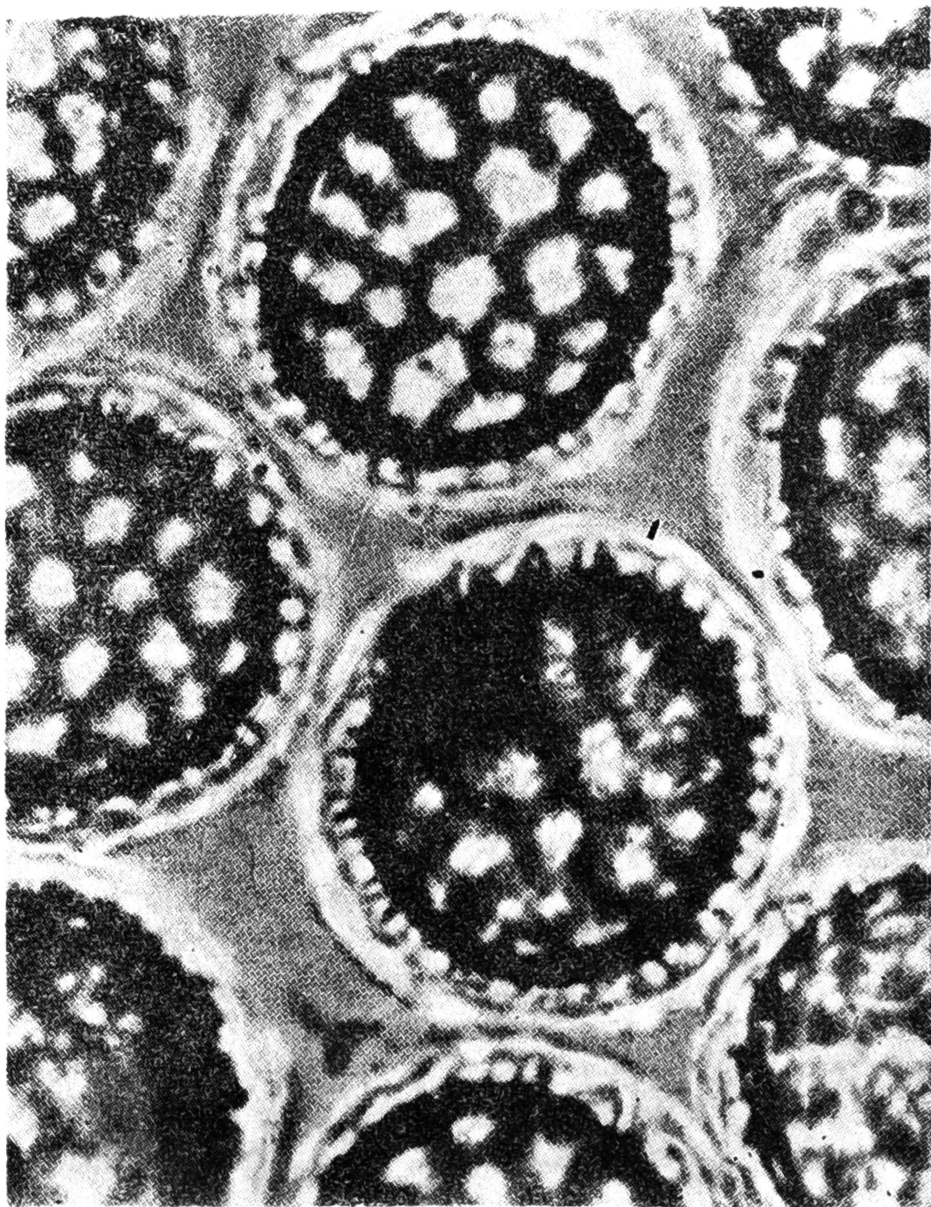
Najbardziej charakterystycznym objawem chorobowym u pszenicy jest jej silne skarlenie wynikłe z zahamowania rośliny we wzroście. (rys. 1). Odnosi się to przede wszystkim do źdźbeł, które wg Warmbruna (1952)

miały np., u jednej z badanych odmian przeciętną długość około 31,6 cm, przy czym minimum wzrostu wynosiło 9 cm, a maksimum 74 cm. Wg innych autorów skrócenie źdźbeł dochodzi od $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ wysokości zdrowych roślin. Kłosa karłowatych roślin są po większej części w pełni wykształcone, a osadki kłosowe zachowują swą normalną długość. Nie wszystkie źdźbła w roślinie ulegają porażeniu przez śnieć karłową. Najmniej porażane są źdźbła główne, najczęściej źdźbła boczne. To częściowe porażanie roślin znane jest również u *T. tritici*.

Żyto ulega również częściowemu porażeniu przez śnieć karłową, lecz jak zaobserwowano w Wittembergii w 1948 r., rośliny nie ulegały tak silnemu zahamowaniu we wzroście, jak to ma miejsce u pszenicy.

Liczni badacze, między innymi Young, Holton i Wagner, zgodni są w opinii, że śnieć karłowa bardzo wydatnie zahamowuje roślinę we wzroście, ale równocześnie wszyscy uważają, że ten czysto morfologiczny objaw nie daje całkowitej pewności w diagnozie, ponieważ podobne skracanie źdźbeł obserwowano przy *T. tritici*. Wg Kirchnera (1916) dochodziło do 28,7 cm, a wg Langa (1917) do 45 cm.

Wynika z tego, że rozgraniczenie gatunków *T. tritici* od *T. brevipanicis* może nastąpić tylko na drodze mikroskopowych badań zarodników pochodzących z poszczególnych kłosów.

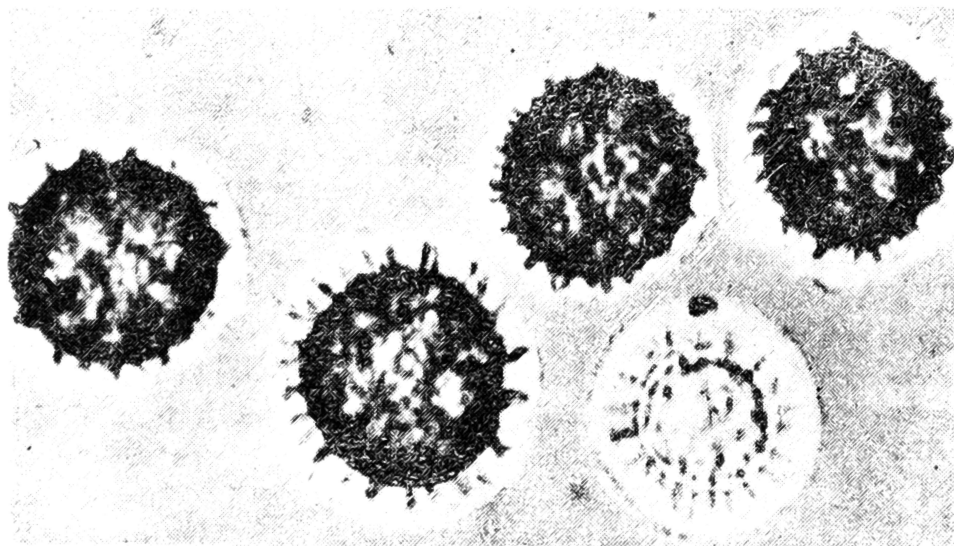


Rys. 2. Normalne zarodniki śnieci karłowej z widoczną żelatynową otoczką

Zarodniki *T. brevifaciens* w odróżnieniu od *T. tritici* wg Young'a i Holtona mają na swej powierzchni wyraźniej zarysowaną strukturę siateczkową. Wysokość listewek siateczki waha się w granicach od 0,002 do 0,003 mm, u *T. tritici* zaś wynosi 0,001 mm. Oczka pomiędzy listewkami są zarówno kształtem, jak i wielkością podobne do oczek zarodników *T. tritici*. Zarodniki *T. brevifaciens* mają barwę od żółtej do ciemnobrązowej, a nawet czarnej. Kształtem i wielkością zarodników obie śniecie nie różnią się zasadniczo od siebie. Na ogół zarodniki ich są owalne lub kuliste, a średnica ich wynosi do 14 do 22 μ .

Jednak są cechy morfologiczne i biologiczne tak specyficzne dla śnieci karłowej, że wykluczają całkowicie ewentualność pomyłki. Są to: obecność żelatynowatej otoczki na zarodnikach (lepiej widoczna w roztworze nigrosyny), domieszka bezbarwnych zarodników oraz odmienna biologia kiełkowania.

Znaczna większość zarodników *T. brevifaciens* ma na swej powierzchni żelatynową otoczkę grubości 1,5 — 4 μ (rys. 2). Jest ona dobrze widoczna szczególnie u zarodników zebranych z zielnych jeszcze źdźbeł. Zarodniki przeniesione do wody nie rozdzielają się tak łatwo, jak to obserwujemy u zarodników *T. tritici*. Po namoczeniu i przemyciu na bibule sączka zlepiają się ze sobą dzięki śluzowatym otoczkom tak mocno, że z trudnością daje się je zeskrobać skalpelem (Pichler 1953). Tego rodzaju zlepianie zarodników obserwowano również w dojrzałych woreczkach śnieciowych.

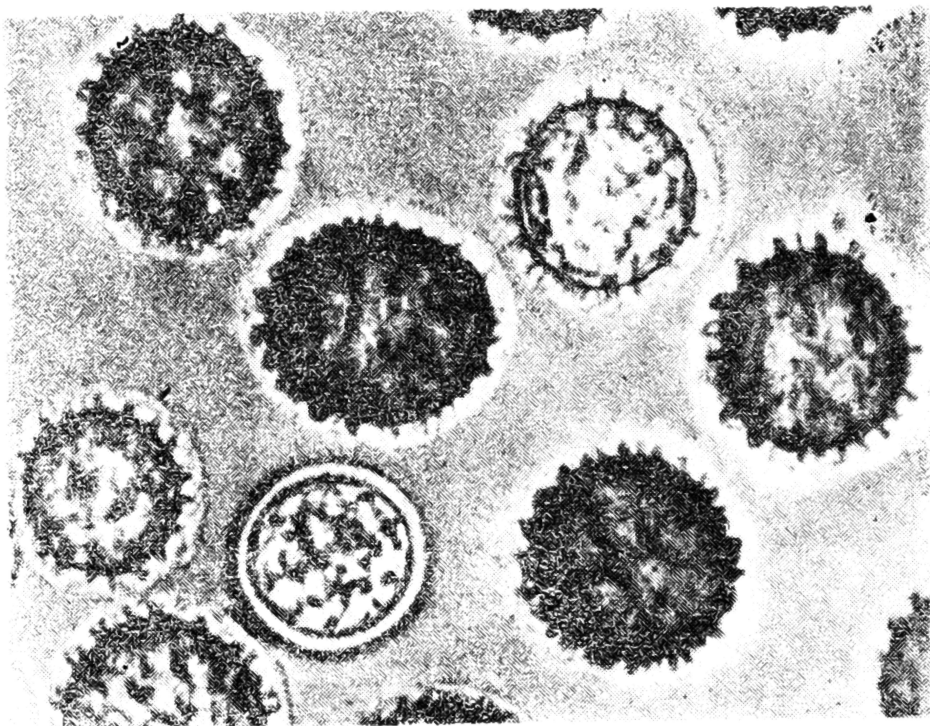


Rys. 3. Zarodnik hyalinowy (powiększenie 1000 X)

Ponadto oprócz wyżej opisanych zarodników normalnych spotyka się 7 — 8% zarodników niedobarwionych, tzw. hyalinowych (rys. 3). Te hyalinowe przezroczyste zarodniki wykazują różnorodną wielkość wahającą się w stosunku do normalnych zarodników *T. brevifaciens* od połowy do normalnej ich wielkości. Warmbrun (1952) wyróżnia trzy rodzaje zarodników hyalinowych, a mianowicie: zarodniki z pojedynczą ścianką, zarodniki z podwójną ścianką oraz takie, które mają podobną siateczkę polygonalną na powierzchni jak zarodniki normalne, tylko brak im zabarwienia (rys. 4).

Woreczki śnieciowe *T. brevifaciens* są małe, twarde, okrągłe, z boków lekko zgniecione i na powierzchni mają nieregularne wklęsłości. Wielkość woreczków śnieciowych waha się w granicach 3,3 × 3,2 mm. Rozgniatając

je w palcach wyczuwa się niekiedy ziarnistość, a nie pylistość, co jest stałą cechą u *T. tritici*. Natomiast woreczki śnieciowe tej ostatniej są raczej owalne, pękate i większe o rozmiarach $4,8 \times 3,6$ mm oraz łatwo rozpylające się.



Rys. 4. Zarodniki hyalinowe z pojedynczą i podwójną ścianką (powiększenie 1000 X)

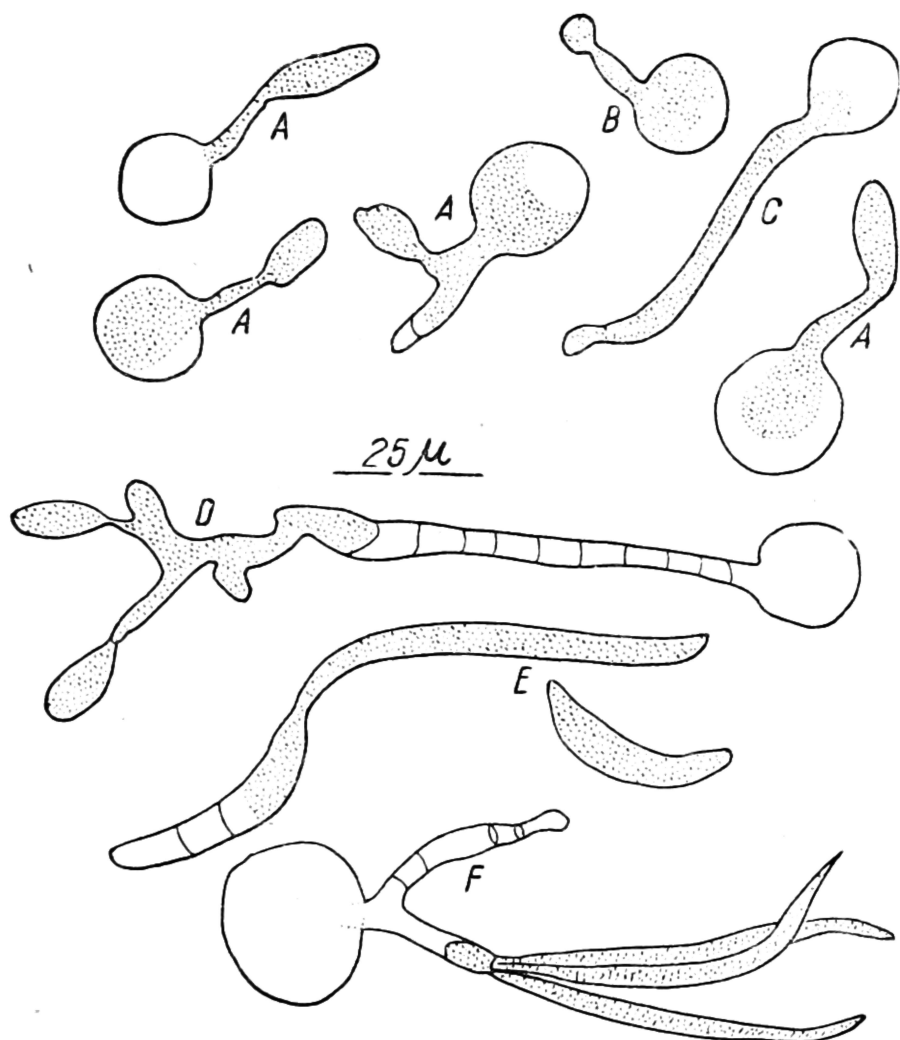
Uznanie *Tilletia brevipaciens* za rasę biologiczną *T. tritici* tylko na podstawie zmian morfologicznych wywołanych u żywiciela nie wytrzymało krytyki. Zaprzeczają temu badania nad fizjologią kiełkowania zarodników tego grzyba, które w warunkach laboratoryjnych w odróżnieniu od *T. tritici* wykazują specjalną oporność w kiełkowaniu.

Holton (1940) badając biologię kiełkowania stwierdził, że kiełkowały jedynie zarodniki hyalinowe. Obserwował kilka różnych form kiełkowania (rys. 5 A, B, C, D, E), przy czym wszystkie z wyjątkiem jednej (rys. 5F) bardzo odbiegały od formy kiełkowania *T. tritici*. Sztucznej infekcji dokonał przy pomocy zarodników hyalinowych, w rezultacie czego otrzymał typowe skarłowacenie roślin infekowanych. Częściowe kiełkowanie zarodników normalnych otrzymał po 1 — 7-miesięcznym moczeniu w wodzie destylowanej w temperaturze 4°C i wysianiu na pożywkę.

Lepsze rezultaty otrzymał Pichler (1953), który poddawał kiełkowaniu zarodniki na pożywkę z gleby szlamowanej z dodatkiem 1% gnojówki. Po 4 — 6 tygodniach kiełkowało około 75% zarodników.

Obserwacje nad wpływem światła na kiełkowanie zarodników *T. brevipaciens* wykazały, że w absolutnej ciemności zarodniki nie kiełkowały zupełnie. Do kiełkowania dochodziło w pełnym lub rozproszonym świetle. Ostatnio udało się spowodować kiełkowanie zarodników nawet w absolutnej ciemności, ale przy użyciu środków chemicznych takich, jak kwas szczawiowy, nadmanganian potasu i inne, w pożywkę z glebą szlamowaną (Gassner, Niemann 1955). Wg Riehma niskie temperatury sprzyjają kiełkowaniu, a optimum leży w granicach $2 - 8^{\circ}\text{C}$.

Natomiast wszystkie rasy *T. tritici* kiełkują mniej więcej jednakowo zarówno co do czasu, pożywki i formy. Obecność światła przy kiełkowaniu jest wprawdzie czynnikiem stymulującym (Hahne 1925), ale duży procent zarodników kiełkuje również w zupełnej ciemności.



Rys. 5. Różne formy kiełkowania zarodników śnieci karłowej (wg Holtona)

Istotnym zagadnieniem, jakie stawia przed ochroną roślin wyodrębnienie *Tilletia brevifaciens* jako osobnego gatunku, są nie tyle jej cechy morfologiczne, ile specyficzne, biologiczne właściwości, dzięki którym zwalczanie śnieci pszenic staje się nowym problemem.

Wszystkie stosowane dotąd zaprawy przy zwalczaniu *T. tritici* nie dają pełnych wyników w odniesieniu do *T. brevifaciens*. Źródłem infekcji jest gleba, w której zarodniki mogą przetrwać do 4 lat. Wg Holtona (1949) nawet do 7 lat. Do infekcji rośliny dochodzi tylko wtedy, gdy zarodniki śnieci wydostaną się na powierzchnię lub tuż pod samą powierzchnię gleby, a więc mają dostęp światła i tlenu. Zachodzi to w czasie obróbki gleby przed siewem lub w czasie siewu, gdy zarodniki odpadną od ziarna i znajdą się na powierzchni gleby. Wtedy zaprawa chemiczna nie spełnia swego zadania, ponieważ zarodniki śnieci karłowej znajdują się poza strefą jej działania.

Wobec powolnego kiełkowania i konieczności niskich temperatur do infekcji dochodzi prawdopodobnie w jesieni lub wczesnie na wiosnę. Jeszcze jeden fakt wskazuje na słuszność tych przypuszczeń, a mianowicie to, że śnieć karłowa nie poraża pszenic jarych.

Istnieje wyraźny antagonizm między *T. tritici* a *T. brevifaciens*. Wszędzie tam, gdzie dochodziło do konkurencji obu śnieci, silniej występowała *T. tritici*. Natomiast tam, gdzie zaprawy eliminowały śnieć zwykłą, obserwowano silne porażenie roślin śniecią karłową.

Obornik, a szczególnie gnojówka, dawane przed siewem zwiększały porażenie. Podobnie nawożenie wapniowe podnosiło stopień porażenia do

20% w stosunku do pól nie nawożonych. Śnieć karłowa dobrze znosi kwaśne warunki glebowe, jest natomiast wrażliwa na dużą wilgotność gleby.

Z szeregu prób przeprowadzonych w Niemczech nad zwalczaniem *Tilletia brevifaciens* najlepsze wyniki dawała metoda opylania powierzchni pola fungicydem Brassicol (pentachloronitrobenzol) w 2 — 4 tygodnie po siewie, a najpóźniej przed wykiełkowaniem pszenicy — w ilościach od 50 do 100 kg/ha. Niezależnie od tego istnieje obowiązek zaprawiania ziarna preparatem Tritisan w rejonach występowania *T. brevifaciens* w celu zabezpieczenia przed rozwlekaniem i wprowadzaniem do gleby zarodników. Natomiast wszędzie tam, gdzie porażenie jest bardzo silne, przerywa się uprawę pszenic ozimych na okres 5 lat.

Na polach, gdzie występuje śnieć karłowa, należy uwzględnić odnośnie płodozmianu następujące postulaty:

1. Stosować raczej późne terminy siewu ozimin.
2. Unikać stanowisk dla pszenic po motylkowych i oborniku.
3. O ile jest to możliwe, uprawiać pszenicę jara.

W Stanach Zjednoczonych główny nacisk przy zwalczaniu śnieci karłowej kładzie się na wyhodowanie odmian odpornych, uważając tę metodę za jedynie skuteczną. Niemniej wyselekcjonowanie odmian odpornych napotyka na duże trudności, gdyż przy wprowadzeniu ich do uprawy pojawiają się nowe rasy biologiczne grzyba.

Wszystko to, co powiedziano wyżej o śnieci karłowej, zarówno odnośnie biologii, morfologii jak i ekologii, wskazuje na duże znaczenie tej choroby dla upraw pszenicy oraz wynikłe z właściwości biologicznych *T. brevifaciens* trudności w zwalczaniu.

Czy istnieje ewentualność występowania śnieci karłowej w Polsce?

Jak dotąd nie ma żadnych danych stwierdzających występowanie tego gatunku, ale niejasne stanowisko odnośnie *Tilletia controversa* notowanej u nas oraz fakt, że teren dosyć często sygnalizuje słabą, a nawet całkowitą nieskuteczność zapraw przeciw śnieciom, przemawia za twierdzącą odpowiedzią na to pytanie i na konieczność wyświetlenia tego problemu.

Należy pamiętać, że w okresie wojennym nie było praktycznie biorąc żadnej kontroli nad importem ziarna, a przecież choroba ta występowała w Niemczech jeszcze przed 1942 r.

Najświeższe prace niemieckie (Kobel 1956) sugerują, że *Tilletia brevifaciens*, Fischer, jest rasą biologiczną *Tilletia controversa* Kühn. To również przemawiałoby za istnieniem śnieci karłowej w Polsce.

LITERATURA

1. G a s s n e r G., N i e m a n n E. (1955): Über die Beeinflussung der Sporenkeimung der Zwergsteinbrandes und Roggensteinbrandes durch verschiedene Chemikalien. *Phytopathologische Zeitschrift* 23, 2.
2. G r a s s o V. (1954): La *Tilletia brevifaciens* G. W. Fischer in Italia. *Bollettino della Stazione di Patologia Vegetale* XII. S. III).
3. H o l t o n C. S. (1941): Preliminary Investigations on dwarf bunt of wheat. *Phytopathology* 1,74.

4. H o l t o n C. S., B a m b e r g R. H., W o o d w a r d R. W. (1949): Progress in the study of dwarf bunt of winter wheat in the Pacific Northwest. Pathology 39, 12.
5. K a w e c k a - S t a r m a c h o w a S. (1939): Głównie i śniecie Polski. Cz. II. Śniecie. PAU. Kraków.
6. K o b e l F. (1956): Zur Nomenklatur des Zwergbranderregers. Phytopathologische Zeitschrift 26, 1.
7. K o c h m a n J. (1936): Grzyby główniowe Polski. T. N. W. Warszawa.
8. P i c h l e r F. (1953): Zur Frage der Keimung von Roggen und Zwergsteinbrandsporen. Pflanzenschutzberichte. Wien 11, 1 — 2.
9. R a p i n J., T e r r i e r C h. (1952): La carie naine du froment. Revue Romande 3, 17.
10. W a r m b r u n K. (1952): Untersuchungen über den Zwergsteinbrand. Phytopathologische Zeitschrift 19, 441.