

ROLA HODOWLI ODPORNOŚCIOWEJ W OCHRONIE ROŚLIN ZBOŻOWYCH

Eugeniusz Ralski

Akademia Rolnicza w Krakowie

Spośród czynników ograniczających plonowanie roślin zbożowych, oprócz nie sprzyjających często warunków meteorologicznych i glebowych, na pierwsze miejsce wysuwają się prawie zawsze choroby pochodzenia grzybowego i niektóre szkodniki. Zachwaszczenie upraw zależy bowiem w dużej mierze od kultury rolnej i stosowanej techniki. Straty gospodarcze powodowane corocznie przez patogeny roślin zbożowych wynoszą przeciętnie 10-15% plonów ziarna, a w latach epifitoz są znacznie wyższe.

W miarę stosowania coraz wyższych dawek nawozów mineralnych, zwłaszcza azotowych i wprowadzania nowych intensywnych odmian zbóż na dużych obszarach, zwiększa się przeważnie porażenie zbóż patogenami grzybowymi. Spośród patogenów ograniczających plonowanie roślin zbożowych największe straty gospodarcze powodują:

- rdze zbożowe (*Puccinia*) — porażające wszystkie gatunki zbóż w nasileniu zależnym od czynników atmosferycznych,
 - mączniaki prawdziwe (*Erysiphe*) — występujące na liściach, źdźbłach, a nawet kłosach przy większym nasileniu,
 - głownie i śniecie (*Ustilago, Tilletia*) — niszczące kłosa i ziarna, rzadziej źdźbła,
 - choroby kłosów (*Septoria, Fusarium, Alternaria, Xanthomonas*) — występujące w ostatnich latach coraz silniej,
 - choroby podsuszkowe (*Cercospora, Ophiobolus*) — niszczące podstawę źdźbła, korzenie i siewki,
 - pleśń śniegowa (*Fusarium*) — sprawca przepadania ozimin przy długotrwałej okrywie śnieżnej,
 - septoriozy (*Septoria*) — porażające liście i kłosa,
 - plamistość i pasiastość liści (*Helminthosporium*).
- Niektóre z wymienionych chorób grzybowych można skutecznie zwal-

czać przez zaprawianie ziarna siewnego chemicznymi środkami ochrony roślin (śniecie) lub metodami fizycznymi (głównie); inne udaje się w pewnym stopniu ograniczyć sposobami agrotechnicznymi (choroby poduszkowe), zwłaszcza przez stosowanie celowego zmianowania i harmonijnego nawożenia. Wobec niektórych jednak patogenów rolnik nasz, zasiewający corocznie ponad 8 milionów ha roślinami zbożowymi, jest prawie bezsilny i oczekuje nowych, odpornych odmian.

Stosowanie chemicznych środków ochrony roślin zbożowych, poza powszechnym użyciem zapraw nasiennych, jest trudne i bardzo kłopotliwe z uwagi na duże areale uprawy i brak możliwości technicznych ich wprowadzania w fazach wyrosniętych i zwartych upraw roślin. Dotychczas wydaje się to również mało ekonomiczne. W praktyce rolniczej nie stosuje się więc na szeroką skalę chemicznego zwalczania patogenów roślin zbożowych „na pniu” w uprawach polowych. Nie ma bowiem absolutnej pewności ich oczekiwanego zadziałania, a wprowadzanie zabiegów zwalczania na milionach hektarów jest uznane za nieekonomiczne w wielu krajach. Użycie samolotów rolniczych jest możliwe tylko na dużych obszarach upraw zbożowych i nie może wchodzić w rachubę przy znacznym rozdrobnieniu i szachownicy pól chłopskich. Cena preparatów chemicznych jest ponadto wysoka.

Przy stosowaniu opylania czy opryskiwania kultur zbożowych istnieją znaczne trudności z uchwyceniem najważniejszych terminów wprowadzania preparatów z uwagi na przebieg pogody, zwłaszcza warunki wilgotnościowe i termiczne. Termin zabiegu winien być dokładnie uwzględniony w powiązaniu z fazami rozwoju roślin i nanoszeniem inokulum przez wiatry oraz tworzeniem się wtórnych infekcji polowych.

Od wielu lat prowadzone są próby i doświadczenia nad zwalczaniem głównych patogenów roślin zbożowych (rdze, mączniaki) za pomocą środków chemicznych. Początkowo stosowano preparaty miedziowe, siarkowe, później cynkowe i niklowe. W ostatnich latach zwalczano rdze zbożowe w Chinach fluoranem sodu. Pewne nadzieje wiąże się z nowoczesnymi preparatami układowymi (systemicznymi). Wprowadza się Milstem, Calixin, Plantvax, RH-124 itp., którymi w pewnym stopniu udaje się ograniczyć epifitozy grzybowe, zwłaszcza na odmianach mniej wrażliwych na poszczególne patogeny. Istnieją próby wprowadzenia walki chemicznej helatów zawierających mikroelementy, którymi można zamgławiać pola bez niszczenia (zdeptania) roślin zbożowych. Możliwość stosowania niektórych preparatów układowych do zaprawiania materiału siewnego jest znacznym ułatwieniem ich użycia i budzi na przyszłość pewne nadzieje.

Fungicydy, insektycydy i herbicydy o różnych nazwach handlowych, których liczba przekracza już w świecie 10 tys. nie są jednak obojętne dla roślin zbożowych, a zwłaszcza bioflory glebowej, co w efekcie może

wiązać się z tzw. „zmęczeniem gleby”. Dotyczy to zwłaszcza retardantów wzrostu roślin zbożowych, jak CCC, AMAB, BCC, BCB i inne. Niektóre ze środków chemicznych zalegają w glebie od kilku miesięcy do kilkunastu lat wywierając ujemne działanie.

Środki chwastobójcze (herbicydy), jak 2,4-D, Aminopielik itp., wykazują ujemne działanie na niektóre odmiany zbóż i powodują spadek plonów ziarna. Autor obserwował zmiany i rozdwojenia w kłosach pszenicy pod wpływem dwukrotnie stosowanej dawki Aminopielika. Herbicyd 2,4-D powoduje zwiększenie wrażliwości pszenicy na rdzę źdźbłową. Oczywiście, dopóki kultura roli nie zostanie odpowiednio ukształtowana, a za pomocą pielęgnacji upraw polowych nie będzie można opanować zachwaszczenia, nie jest możliwe rezygnowanie ze stosowania nowoczesnych herbicydów.

Jedyną drogą zgodną z założeniami właściwej ochrony środowiska przyrodniczego, a przy tym najbardziej celową i ekonomiczną, jest wprowadzenie do powszechnej uprawy odmian zbóż odpornych, przynajmniej na najważniejsze gospodarczo patogeny. Trend ten zaznacza się coraz silniej w całym świecie. Każda nowo wyhodowana odmiana poddawana jest dokładnej atestacji odporności, zanim zostanie zrejonizowana w szerokiej uprawie polowej. Odmiany nieodporne są odrzucane w pierwszych fazach selekcji. Chodzi bowiem o zapewnienie wierności plonowania i uniknięcia klęski nieurodzajów, jakie powodują epifitozy patogenów.

Początki hodowli odpornościowej sięgają już pierwszych lat obecnego wieku, kiedy to Biffen skrzyżował pszenicę American Club z Michigan Bronze i uzyskał mieszańce odporne na rdzę żółtą. Dalsze badania wykazały, że wyhodowanie odmian odpornych jest bardzo utrudnione ze względu na tok dziedziczenia i częste sprzężenia genów odporności z cechami niepożądanymi gospodarczo. Po epidemii rdzy źdźbłowej w Ameryce został przez Freemana opracowany szczegółowy plan hodowli odpornościowej, który doprowadził ostatecznie do wyprowadzenia odmian pszenicy odpornych na rdzę źdźbłową i brunatną jak: Marquis, Marquello, Thatcher, Kota, Khapli, Jumillo, Newthatch, Manitou, Pembina, Arthur 71 (ta ostatnia odporna również na mączniaka, septoriozę i muchy zbożowe).

Wyhodowanie nowych odpornych odmian jest bardzo utrudnione fizjologicznym różnicowaniem patogenów na poszczególne rasy i biotypy, co wymaga prowadzenia sztucznych infekcji poszczególnymi rasami, wyodrębnienia źródeł odporności, docelowych często krzyżowań wstecznych, aż do ustalenia form odpornych o wymaganych cechach gospodarczych, zwłaszcza plenności, zimotrwałości i wierności plonowania w danych warunkach klimatyczno-glebowych. Ostatnio zwraca się coraz bardziej uwagę również na parametry jakościowe.

Dotychczasowe badania kolekcji światowych wykazały, że geny wa-

runujące odporność na rdzę brunatną pszenicy, a częściowo i żółtą można wykorzystać w krzyżowaniu następujących rodzajów, gatunków i odmian: *Aegilops*, *Triticum beoticum*, *T. aethiopicum*, *T. Timopheevi*, Nainari, Mayo, Sonora, Kenia Hunter, Kenia Page, Leopard, Mucaba itp. Oprócz odporności na rdze formy te przekazują również odporność na mączniaka pszenicy. Rezultatem wieloletnich wnikliwych badań genetycznych jest wyodrębnienie źródeł odporności na poszczególne patogeny (bank genów) z określeniem lokalizacji w odnośnych chromozomach. Na tej podstawie wyhodowano wiele odmian odpornych na rdze, mączniaki, głównie, septoriozy itp.

Istnieje jednak stałe zagrożenie odmian odpornych przez mutacje poszczególnych grzybów pasożytniczych. Powstają nowe rasy lub biotypy, które zdolne są przełamać dotychczasową odporność i spowodować ostre epifitozy. Tak stało się np. ze słynnymi z odporności i plenności odmianami Kaukaz i Aurora w ostatnich latach w odniesieniu do nowych biotypów rdzy brunatnej pszenicy i częściowo mączniaka.

W Polsce hodowlę odpornościową prowadzi Zakład Roślin Zbożowych IHAR w pracowni Immunologii Zbóż. Zakład ten otrzymuje corocznie od hodowców nowe formy roślin zbożowych, które wysiewa w poszczególnych województwach w tzw. szkółkach atestacyjnych. Około 450 form pszenicy, jęczmienia i owsa zostaje poddanych ocenie odporności na rdze, mączniaki, septoriozy, plamistość i pasiastość liści — ostatnio również *Rhynchosporium* i ostrzej zaznaczające się inne choroby grzybowe. Na owsie i jęczmieniu stwierdza się również wrażliwość na żółtą karłowatość jęczmienia. Jednocześnie przeprowadza się badania szklarniowe na rdze i mączniaki z uwzględnieniem fizjologicznego zróżnicowania tych patogenów. Zakład jest w stałym kontakcie ze Zjednoczeniem Hodowli Roślin i Nasiennictwa oraz COBORU.

W badaniach prowadzonych przez Zakład Roślin Zbożowych IHAR nad rdzą żółtą (*Puccinia graminis tritici*) — z uwzględnieniem fizjologicznego zróżnicowania tego patogena na terenie całego kraju — odporność wykazały następujące odmiany: Comanche, Cebeco Flavina, Thatcher, Pembina, Rafaela, Pergamo Goboto, Klein Petiso, Lee, Selkirk, Sharbati Sonora, M 66, CB 127, 129, Sonora 64, Dymitrowka, NS 720 oraz Kijów 2163/65.

Na rdzę brunatną pszenicy (*Puccinia triticina*) całkowitą odporność wykazały: Cebeco 72, Salzmünde 14/44, Svallöfsvette, a na niektóre rasy — Purdue, Elia i Austin. Z odmian jarych do odpornych należą: Lee, Vencedor, Sin Reval, Rio Negro, Klein Titan i Klein Lucero.

Rdza żółta pszenicy (*Puccinia glumarum*), która w naszym kraju nie odgrywa większej roli i pojawia się raczej sporadycznie nie była dotychczas poddana badaniu fizjologicznego zróżnicowania. Jako źródła odpor-

ności znane są następujące odmiany: Cinese 166, Torcal, Medszed, Seidan i Ble de Domes. W kolekcjach polskich można znaleźć wiele odmian nie porażonych przez rdzę żółtą.

Na rdzę karłową jęczmienia (*Puccinia simplex*) wykazują całkowitą odporność następujące odmiany: Lenta, Fouragera Klein i Marco. W późniejszych fazach rozwojowych odporność połową stwierdzono także u odmian — Aim, Cebada Capa, Ricardo i Modia.

Z odmian odpornych na rdzę koronową owsa (*Puccinia coronata*) należy wymienić następujące: Mohawk, Fultex, Algerian Oat, Sauk. Rdza koronowa owsa w ostatnich latach występuje coraz częściej, co wymaga wzmożenia prac nad hodowlą odpornościową.

Poważne zagrożenie plonowania pszenicy stanowi mączniak prawdziwy (*Erysiphe graminis*). W naszym kraju zdaje się ostatnio odgrywać podobną rolę w obniżaniu plonów ziarna jak rdze zbożowe. Badania przeprowadzone przez V. Grasso w warunkach sztucznych infekcji wykazały odporność odmian: CI 12633, Yuma durum 13245, Khapli, Vernal, Visconsin, Einkorn, Purdue. W Pracowni Immunologii Zbóż IHAR wyodrębniono wiele odmian odpornych na krajowe rasy mączniaka m.in. Dornburger Rally, NS 720, Hago, Hohenthurm, Vilon, Lucero, RMO, Skorospieka, Pembina, Starke II, Norin, Siette Ceros, Norin III, Kenya Leopard, Saratowka 29 i niektóre częściowo odporne.

Spośród 943 odmian jęczmienia inokulowanych w warunkach szklarniowych mączniakiem prawdziwym (*Erysiphe graminis hordei*) oraz przetestowanych na poletkach wyodrębniono następujące formy odporne: Abed, Psaknon, Algerian, Aethiope, Marco, Mianvalli, Multan, Nigrate, Rabot, Ricardo, Ruppe, Triple Bearded. Ze skrzyżowania odmian jarych z ozimymi uzyskano mieszańce odporne, które mogą stanowić materiał wyjściowy do dalszych prac hodowlanych.

Odrębną grupę patogenów zbożowych stanowią grzyby główńiowe. Z tych śniecie można zwalczać zaprawianiem ziarna siewnego, głównie metodami fizycznymi. Niemniej jednak hodowcy zajęli się wyprowadzaniem odmian odpornych na głównię jęczmienia, wykorzystując źródła genetycznej odporności takich odmian, jak Jet, OAC 21, Ogalitsu, Anoidium i inne. Zagadnienia te opracowywane są w ośrodku krakowskim. Należy stwierdzić, że od czasu wprowadzenia zapraw nasiennych udało się prawie całkowicie opanować głównię żdźbłową żyta (*Urocystis occulta*), która już prawie nie występuje w uprawach.

Znaczne straty w uprawach pszenicy, częściowo jęczmienia i żyta powodują choroby podsuszkowe, głównie łamliwość podstawy żdźbła (*Cercospora herpotrichoides*) i inne patogeny rozwijające się w ryzo-sferze roślin zbożowych. Badania prowadzone w IHAR rzucają na to zagadnienie nowe światło, wykazując wiele gatunków grzybów patogenicz-

nych. *Cercospora* rozpowszechnia się coraz silniej i to nie tylko — jak sądzono dotychczas — na glebach cięższych. Nawet znana z odporności Capelle Desprez ulega w naszym kraju porażeniu. Można jednak uzyskać w hodowli pszenicy formy tolerancyjne, ponadto duże znaczenie w praktyce ma odpowiednie zmianowanie, jak to wykazano w Aschersleben.

W ostatnich latach zaostrza się zagadnienie chorób kłosów pszenicy powodowanych przez zespół patogenów, zwłaszcza Septorię, Fusarium, Alternarię, Xanthomonas i inne. Porażenie kłosów powoduje ich marnienie i tworzenie ziarn nie wypełnionych, stanowiących pośląd. Upalne i wilgotne lata wzmagają nasilenie tych patogenów. Obecnie prowadzi się w IHAR badania nad wyodrębnieniem źródeł odporności na wymienione choroby. Stosowanie chemicznych środków ochrony roślin jest w tym wypadku mało skuteczne.

Infekcje mieszane różnymi patogenami mogą być bardzo groźne; zaostrzają one bowiem znacznie porażenie roślin. Z badań holenderskich wynika, że infekcja mieszana rdzą brunatną pszenicy (*Puccinia triticina*) i septoriozą (*Septoria nodrum*) powoduje straty znacznie większe niż zakażenie pojedynczymi patogenami. Należy liczyć się z tym w naszych warunkach, gdzie porażenie rdzą brunatną jest powszechne, a septorioza występuje coraz silniej, szczególnie na bezostnych odmianach intensywnych.

Pleśń śniegowa (*Fusarium nivale*) i inne gatunki tego rodzaju grzybów występują epidemicznie jedynie w warunkach długotrwałego zalegania (ponad 100 dni) pokrywy śnieżnej, zwłaszcza opadłej na niedostatecznie zamrożone gleby. Dotychczas, poza formami krzycy nie udało się wyodrębnić odmian odpornych na tego patogena. W tym zakresie zaplanowano zasiewy prowokacyjne z odpowiednim zestawem odmian w okolicach o grubej pokrywie śnieżnej. Zaprawianie ziarna siewnego, szczególnie Panogenem, przeciwdziała w pewnym zakresie porażeniu żyta przez pleśń śniegową.

Plamistość i pasiastość liści jęczmienia (*Helminthosporium*) przy stosowaniu zapraw nasiennych nie występuje ostatnio w większym nasileniu. Badania przeprowadzone w USA wykazały, że przy sprzęcie kombajnem w czasie suchej pogody udaje się gospodarczo opanować te grzyby. Nie należy tylko pozostawiać jęczmienia w pokosach ze względu na infekcję wtórną. Natomiast plamistość liści jęczmienia powodowana przez *Rhynchosporium secalis* w ostatnich latach zaczyna się epidemicznie rozpowszechniać i przechodzić na uprawy pszenicy i żyta. Opanowany jęczmień traci przedwcześnie liście, co pociąga za sobą niedokształcenie ziarna. Grzyb ten jest bardziej agresywny niż *Erysiphe* i *Helminthosporium*, które na liściach przytłumia. Wydaje się zatem bardzo poważnie zagrażać uprawom jęczmienia.

Z wirusowych chorób roślin zbożowych należy w hodowli odpornościowej więcej uwagi poświęcić żółtej karłowatości jęczmienia (barley yellow dwarf virus), która rozpowszechnia się coraz silniej na jęczmieniu, a zwłaszcza na owsie, przechodząc również na uprawy pszenicy. Stwierdza się również na pszenicy objawy wirusowe w formie punktowej mozaiki liści, zwłaszcza na niektórych odmianach pochodzenia zagranicznego.

Эугениуш Ральски

РОЛЬ СЕЛЕКЦИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ В ЗАЩИТЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Резюме

Хозяйственные потери вызываемые ежегодно грибными болезнями зерновых культур составляют в среднем 10-15% урожая зерна, а в годы эпифитозов они гораздо выше. Наиболее опасными в этом отношении бывают ржавчины зерновых, головни, мучнистые росы, болезни колоса (*Septoria*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Xanthomonas*) корневые гнили злаковых, снежная плесень, пятнистость и полосатый бактериоз листьев (*Helmithosporium*). С некоторыми из этих болезней можно бороться химическими или агротехническими мероприятиями, по отношению же к другим болезням земледelec бессилен и ожидает помощи в виде новых, устойчивых сортов зерновых.

Выведение устойчивых сортов затруднительно в связи с присущим растениям-хозяевам порядком наследования, а также с дифференциацией патогенов на расы и биотипы. Начала селекции на устойчивость относятся к первым годам текущего столетия и связаны с американскими исследователями, в частности с Биффеном и фрименом. В польше селекция на устойчивость проводится в настоящее время лабораторией иммунологии зерновых подчиненной Отделу зерновых культур Института селекции и акклиматизации растений в сотрудничестве с Объединением селекции растений и семеноводства и с Центром испытаний сортов культурных растений.

Соответствующие исследования показали устойчивость к *Puccinia graminis tritici* следующих сортов: Comanche, Cebeo Flavina, Thatcher, Pembina, Rafaela, Pergamo goboto, Klein Petiso, Lee, Selkirk, Sharbati sonora, M66, CB 127, 129, Sonora 64, Димитровка, NS-720 и Киев 2163/65. Полностью устойчивыми к *Puccinia triticina* оказались следующие сорта пшеницы: Sebeco 72, Salzmuinde 14/44, Svalöfsvette, а к некоторым расам этого патогена-сорта Purdue, Ekia и Austin; среди яровых сортов устойчивыми являются Lee Vencedor, Sin Reval, Rio Negro, Klein Titan и Klein Lucero, *Puccinia graminis* не играет в нашей стране более существенной роли (в польских коллекциях имеется много сортов не подвергающихся поражению со стороны этого патогена); в качестве источника устойчивости известны сорта Cinese 166, Torcal, Medszed, Seidan и Blé de Domes.

К *Puccinia simplex* полностью устойчивы сорта Lenta, Fouragera Klein и Marco. В более поздних фазах роста полевая устойчивость была установлена у сортов Aim, Sebada Sara, Ricardo и Modia. Среди сортов устойчивых к *Puccinia coronata* внимания заслуживают сорта Mohawk, Fultex, Algerian Oat и Sauk.

Erysiphe graminis играет, как кажется, в последнее время такую же существенную роль, как ржавчины зерновых. К отечественным расам этого патогена устойчивыми оказались м.пр, следующие сорта пшеницы: Dornburger, Rallye, NS-720, Hago, Hohenthurm, Vilon, Lucero, RMO, Скороспелка, Pembina, Starke II, Norin, Siette Ceros, Norin 3, Kenya Leopard, Саратовка 29. Среди 943 сортов ячменя инокулированных в тепличных условиях грибом *Erysiphe graminis hordei* были установлены следующие устойчивые формы: Abed, Psaknon, Algerian, Aethiopie, Marco Mianvalli, Multan, Nigrate, Rabat, Ricardo, Ruppe, Triple Bearded. Среди гибридов со скрещивания яровых и озимых сортов были получены устойчивые гибриды, которые могут составлять исходный материал для дальнейших селекционных работ.

Серьезной проблемой являются корневые гнили злаковых, особенно пшеницы; имеется возможность получения толерантных форм в селекции пшеницы. Более острой становится проблема болезней колоса пшеницы, вызываемых комплектом патогенов (*Septoria*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Xanthomonas* и др.). В настоящее время в Институте селекции и акклиматизации растений проводятся поиски источников устойчивости к этим болезням. До сих пор не удалось, за исключением некоторых сортов ржи, найти сорта устойчивые к снежной плесени (*Fusarium nivale*).

Все более значительные трудности создает интенсификация появления пятнистости листьев ячменя, вызываемой патогеном *Rhynchosporium*, тогда как гельминтоспориоз на ячмене исчезает под влиянием семенных протрав. В Краковском научном центре проводятся в настоящее время работы по внедрению сортов ячменя устойчивых к головне. В селекции на устойчивость необходимо уделять больше внимания желтой карликоватости ячменя, а также явлению смешанных инфекций, напр. патогеном *Puccinia triticina* и *Septoria nodorum* (эта последняя инфекция очень реальная в нашей стране).

Eugeniusz Ralski

ROLE OF THE BREEDING FOR RESISTANCE IN THE PROTECTION OF CEREAL PLANTS

S u m m a r y

Economic losses caused every year by fungal diseases of cereal plants amount on the average to 10-15% of grain yields, being much higher in the years of epiphytoses. The most dangerous in this respect are cereal rusts, smuts and bunts, powdery mildews, head diseases (*Septoria*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Xanthomonas*), cercosporielloses, snow mould, septoriososis, leaf blights and helminthosporioses. Some of the above diseases can be controlled by chemical or agronomic measures, while in relation to other ones the farmer is helpless and awaits an assistance in the form of new, resistant varieties of cereal plants.

The breeding of resistant varieties is difficult in connection with the inheritance order specific for host plants as well as with the differentiation of pathogens into races and biotypes.

The breeding for resistance was started in the first years of the present century by the American researchers, such as Biffen, Freeman and others. In Poland the breeding for resistance of cereals is being run by the Laboratory of Cereal Immun-

ology of the Department of Cereal Plants, Institute for Breeding and Acclimatization of Plants in cooperation with the Union of Plant Breeding and Seed Production and with the Centre of Plant Varieties Testing.

It follows from the respective investigations that the resistance to *Puccinia graminis tritici* show the varieties of Comanche, Cebeo Flavina, Thatcher, Pembina, Rafaela, Pergamo Goboto, Klein Petiso, Lee, Selkirk, Sharbati Sonora, M 66, CB 127, 129, Sonora 64, Dimitrovka, NS 720 and Kiev 216365. The total resistance to *Puccinia tritici* showed the wheat variety of Cebeco 72, Salzmünde 1444, Svalöfsvette, and to some races of the pathogen — Purdue, Elia and Austin; among the summer varieties to resistant belong Lee, Vencedor, Sin Reval, Rio Negro, Klein Titan and Klein Lucero. *Puccinia graminis* does not play any significant role in this country (in Polish collections there are many varieties not undergoing infestation by this pathogen); as resistance sources the varieties of Cinese 166, Torcal, Medszed, Seidan and Blé de Domes are known.

Totally resistant to *Puccinia simplex* are the varieties of Lenta, Fouragera Klein and Marco. In later development phases the field resistance has been stated in the varieties of Aim, Cebada Capa, Ricardo and Modia. Among the varieties resistant to *Puccinia coronata* the varieties of Mohawk, Fultex, Algerian Oat, Sauk deserve mentioning.

Erysiphe graminis seems to play recently an equally significant role as cereal rusts. To inland races of the above pathogen proved to be resistant, among others, the following wheat varieties: Dornburger, Ralaye, NS 720, Hago, Hohenthorm, Vilon, Lucero, RMO, Skopospelka, Rembina, Starke II, Norin, Siette Ceros, Norin 3, Kenya Leopard, Saratovka 29. Among 943 barley varieties inoculated in greenhouse conditions with the fungus of *Erysiphe graminis hordei*, the following resistant forms have been found: Abed, Psaknon, Algerian, Aethiopie, Marco, Mianvalli, Multan, Nigrate, Rabat, Ricardo, Ruppe, Triple Bearded. Among the hybrids from crossing summer and winter varieties, resistant hybrids have been obtained, which may constitute the starting material for further breeding works.

A serious problem are cercosporielloses, mainly of wheat; there exists the possibility of getting tolerant forms in the wheat breeding. More and more acute begins to be the problem of wheat head diseases caused by the complex of pathogens (*Septoria*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Xanthomonas* etc.). At present the sources of resistance to these diseases are being sought for at the Institute for Breeding and Acclimatization of Plants. Hitherto one did not succeed in finding, apart from some rye varieties, the varieties resistant to snow mould (*Fusarium nivale*).

Genetic difficulties creates intensified occurrence of barley leaf spots caused by *Rhynchosporium*, while helmintosporioses withdraw under the effect of seed dressing. In the Cracow scientific centre works are being carried out at present on breeding of varieties resistant to barley head sumt. It is necessary to pay in the breeding for resistance more attention to the barley yellow dwarf virus as well as to the phenomenon of mixed infections, e. g. with *Puccinia triticina* and *Septoria nodorum* (avery real infection in this country).