

Charakterystyka zmienności odmian miejscowych jęczmienia pod względem odporności na choroby

**Jerzy H. Czembor, Aleksandra Pietrusińska, Urszula Piechota,
Kinga Smolińska**

*Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – KCRZG,
Pracownia Gromadzenia i Oceny Roślin – PGIOR,
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-Państwowy Instytut Badawczy I HAR-PIB,
Radzików, 05-870 Błonie
j.h.czembor@ihar.edu.pl*

Na przełomie XIX i XX wieku na dużych obszarach Europy i Ameryki Północnej nastąpił proces zastąpienia odmian miejscowych odmianami bardziej jednolitymi genetycznie, powstałymi w wyniku selekcji w obrębie odmian miejscowych, a następnie hodowli rekombinacyjnej. Procesowi temu równolegle towarzyszyła intensyfikacja metod uprawy jęczmienia związana głównie ze stosowaniem nawozów mineralnych i zwiększeniem gęstości zasiewów. Te dwa czynniki spowodowały pojawienie się zagrożenia związanego ze znacznie większą wrażliwością upraw jęczmienia na patogeny, a w szczególności na mączniaka prawdziwego. Już ponad 100 lat temu w Niemczech zaobserwowano pierwsze epifitozy tej choroby związane z intensyfikacją uprawy jęczmienia. Skłoniło to fitopatologów, genetyków i hodowców do poszukiwania źródeł odporności na tę chorobę w grupie odmian miejscowych, które były jedynymi formami uprawnymi jęczmienia aż do końca XIX wieku. Odmiany te wciąż odgrywają znaczącą rolę gospodarczą na terenach, gdzie nastąpiło udomowienie jęczmienia, a także w tych krajach, gdzie przeważają surowe warunki środowiska (słabe gleby, niedostatek wilgoci, warunki wysokogórskie) oraz system prymitywnego rolnictwa. Obecnie odmiany miejscowe są uprawiane na powierzchni ok. 8.5 mln ha., i stanowi to około 14% całej powierzchni uprawy jęczmienia, głównie w krajach Bliskiego Wschodu, Etiopii i Północnej Afryki. W tych regionach świata odmiany miejscowe są uprawiane na około 85 % całkowitej powierzchni upraw jęczmienia. Według ogólnie akceptowanej teorii uznaje się monocentryczne pochodzenie jęczmienia, jakim jest teren tzw. Żyznego Półksiężycza na Bliskim Wschodzie. Jęczmień uprawny powstał w wyniku spontanicznych mutacji prowadzących do powstania niełamliwej osadki kłosowej w powszechnie występującym na tym obszarze *Hordeum spontaneum*. Zróżnicowanie jęczmienia wzrosło w wyniku jego rozprzestrzeniania się na coraz to nowe obszary zasiedlane przez ludzi kultur rolniczych. Wyróżniono 36 agroekologicznych grup tzw. starego świata.

Na obszarze Afryki wyróżniono 3 grupy agroekologiczne: Północno-Afrykańską (Maroko, Algieria, Tunezja, Libia), Egipską (Egipt) i Etiopską (Etiopia i Erytrea). Jednym z obszarów charakteryzujących się dużym zróżnicowaniem roślin uprawnych jest Afryka Północna. Wielu autorów wskazuje na potrzebę zachowania zróżnicowania roślin uprawnych w tym regionie poprzez program tworzenia kolekcji banków genów oraz organizowanie systematycznych ekspedycji badawczych w celu zgromadzenia tych kolekcji. Intensywne prace nad charakterystyką odmian miejscowych jęczmienia pod kątem poszukiwania źródeł cech przydatnych w ho-

dowli nowych plennych odmian jęczmienia sięgają w Polsce początków lat 70-tych ubiegłego stulecia. W latach 1970-1983 w Zakładzie Doświadczalnym IHAR Bąków oceniono w warunkach polowych i szklarniowych ponad 3500 odmian jęczmienia pod względem ich odporności na mączniaka. Około 10% z nich pochodziło z Etiopii. W wyniku tych badań wykazano obecność odporności warunkowaną genem *mlo* w 36 obiektach pochodzących z Etiopii. Gen odporności *mlo* jest efektywny i jest powszechnie wykorzystywany w programach hodowlanych jęczmienia prowadzonych przez wszystkie znaczące firmy hodowlane w Europie. Mimo, że odmiany z tą odpornością uprawiane są od 30 lat na znacznym areale, to nie znaleziono rasy fizjologicznej *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* posiadającej gen wirulencji komplementarny do tej odporności.

Uprawiany w Polsce jęczmień (*Hordeum vulgare* L.) porażany jest przez liczne patogeny grzybowe, z których najważniejszym gospodarczo jest mączniak prawdziwy (*B. graminis* f. sp. *hordei*). W Europie Środkowej patogen ten występuje każdego roku i może powodować straty plonu sięgające do 30%. Szacuje się, że obniżenie plonu powodowane przez tę chorobę w ostatnich latach w warunkach Europy Środkowej wynosi ok. 10%.

Prezentowane są wyniki badań otrzymane w latach 1996 – 2017 w Pracowni Genetyki Stosowanej – PGS, ZGiHR i w Pracowni Gromadzenia i Oceny Roślin – PGiOR, KCRZG w IHAR-PIB mających na celu określenie zmienności genetycznej w grupie odmian miejscowych jęczmienia pod względem odporności na choroby: mączniaka prawdziwego, rdzę karłową i plamistość siatkową. Uwzględniono materiały pochodzące głównie z Północnej Afryki i Bliskiego Wschodu. Próby nasion (ponad 4000) pozyskano z kolekcji KCRZG IHAR-PIB; National Small Grains Collection, USDA-ARS, Aberdeen, USA; Australian Winter Cereals Collection, Tamworth, Australia; The Leibniz Institute of Plant Genetic and Crop Research (IPK), Gatersleben, Niemcy; International Center for Agricultural Research in the Dry Areas – ICARDA, Aleppo, Syria. W badaniach mających na celu poszukiwanie źródeł odporności na mączniaka prawdziwego wykorzystywane były kolekcje izolatów mączniaka prawdziwego otrzymanych z Eidgenössische Technische Hochschule – ETH Zurich, Riso National Laboratory, Roskilde, Dania; Danish Institute for Plant and Soil Science, Lyngby, Dania oraz z kolekcji własnej. Prace prowadzono zarówno metodami tradycyjnymi, polegającymi na fenotypowym określaniu odporności odmian miejscowych i wyselekcjonowanych z nich linii na patogeny po zakażeniu izolatami o znanych wirulencjach w warunkach kontrolowanych lub przy infekcji naturalnej w warunkach polowych i z wykorzystaniem technik wykorzystujących markery molekularne.

Prezentowane są badania odmian miejscowych pochodzących z Afryki Północnej. Stwierdzono obecność roślin odpornych w 159 odmian miejscowych. Na podstawie uzyskanych wyników postulowano obecność 8 genów odporności *mlo*, *Mla1*, *Mla6*, *Mla14*, *Mla22*, *Mla23*, *Mlat*, *Mlp*. W 155 liniach stwierdzono inne geny od tych, które są obecnie wykorzystywane w hodowli. W badaniach tych wykazano obecność odporności typu *Mlo* w 3 liniach pochodzących z populacji zebranej w 1982 roku w okręgu Al Azziyah, w Trypolitanii. Jest to jedyne doniesienie o obecności odporności typu *Mlo* w odmianach miejscowych jęczmienia pochodzących z innych krajów niż Etiopia. Inna grupa materiałów to odmiany miejscowe z krajów z regionu Morza Śródziemnego, Bliskiego Wschodu i Kau-

kazu. Zidentyfikowano m. in. nowe źródła odporności z genami *Mla3* i *Mlat*. W grupie tej odmiany miejscowe z Izraela wykazały najwyższy poziom odporności na mączniaka.

Równolegle, na mniejszą skalę badano odmiany miejscowe jęczmienia (ok. 1300) pod względem odporności na rdzę karłową (*Puccinia hordei*) oraz plamistość siatkową (*Pyrenophora teres*). Wyselekcjonowano 22 linie odporne na rdzę karłową, które następnie przetestowano izolatami różnicującymi w celu określenia genów odporności. Do badań, których celem jest poszukiwanie źródeł odporności jęczmienia na choroby, włączone zostały również gatunki dzikie jęczmienia *H. spontaneum* i *H. bulbosum*.

Podsumowując, przebadano łącznie ponad 4000 odmian miejscowych, z których wyselekcjonowano 197 linii charakteryzujących się efektywną odpornością na populację mączniaka prawdziwego w Polsce oraz 22 linie odporne na rdzę karłową. Wyselekcjonowane i scharakteryzowane nowe źródła genetycznej odporności na te patogeny stanowią cenny materiał wyjściowy do hodowli odpornościowej jęczmienia.