

Iwona Bartkowiak-Broda

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Zakład Roślin Oleistych w Poznaniu

Współczesne kierunki badań nad rzepakiem w świecie na podstawie doniesień prezentowanych w trakcie konferencji GCIRC Technical Meetings, 5–7 czerwca 2001 r.

Oddział IHAR w Poznaniu wspólnie z Międzynarodową Grupą Doradcą ds. Badań nad Rzepakiem (Group Consultatif International de Recherche sur le Colza — GCIRC) zorganizował Spotkania Techniczne — GCIRC Technical Meetings, które odbyły się w Poznaniu, w dniach 5–7 czerwca 2001 r. Spotkania takie odbywają się regularnie co 4 lata i są organizowane przez różne ośrodki badań nad rzepakiem w świecie.

Konferencja zgromadziła 120 uczestników, w tym 45 z zagranicy, z takich krajów jak: Australia, Belgia, Chiny, Czechy, Dania, Finlandia, Francja, Holandia, Indie, Kanada, Niemcy, Szwajcaria, Szwecja, Wielka Brytania. W czasie obrad ogłoszono 31 referatów oraz przedstawiono 37 doniesień plakatowych. Obrady były podzielone na specjalistyczne sesje:

- Genetyka i hodowla;
- Agrotechnika;
- Analizy i wykorzystanie produktów rzepaku;
- Ekonomia;
- Odmiany mieszańcowe i ich uprawa;
- GMO u rzepaku.

Trzeci dzień spotkania był poświęcony zwiedzaniu pól doświadczalnych z rzepakiem w Borowie — Oddziale Spółki Hodowla Roślin Strzelce.

Jakość oleju i śruty

Dla zapewnienia wysokiej konkurencyjności rzepaku na rynku roślin oleisto-białkowych prowadzone są wielokierunkowe badania mające na celu zwiększenie możliwości wykorzystania oleju rzepakowego na cele spożywcze i niespożywcze.

Ulepszanie oleju z przeznaczeniem na cele spożywcze jest możliwe poprzez: zwiększenie zawartości długołańcuchowych nienasyconych kwasów tłuszczowych

odgrywających rolę w ochronie przed wieńcową chorobą serca, podniesienie zawartości tokoferoli działających jak witamina E (α tokoferol) i naturalne antyutleniające (γ tokoferol) oraz zmniejszenie do poziomu poniżej 3,5% zawartości nasyconych kwasów tłuszczowych powodujących wzrost poziomu cholesterolu we krwi. Szerokie wykorzystanie oleju rzepakowego na cele niespożywcze będzie możliwe poprzez modyfikacje składu kwasów tłuszczowych lub trójglicerydów.

Śruta rzepakowa jest ulepszana w celu zwiększenia jej wartości żywieniowej i strawności poprzez obniżanie zawartości związków antyżywniowych, takich jak: glukozytolany, włókno surowe, sinapina, kwas fenolowy, taniny. Prowadzi się zatem prace nad dalszym obniżaniem zawartości glukozytolanów oraz rzepakiem żółtonasiennym, co powinno w znacznym stopniu przyczynić się do polepszenia jakości śruty rzepakowej.

Wszystkie te modyfikacje genotypu rzepaku uzyskuje się między innymi przy zastosowaniu różnych nowoczesnych metod badawczych, jak transgeneza, mutageneza, biotechnologia, markery molekularne, nowe metody biochemiczne i metody analizy instrumentalnej. Prowadzone są także intensywne prace nad mapami genetycznymi rzepaku i gatunków pokrewnych.

Odmiany mieszańcowe

Nadzieją na zwiększenie produktywności rzepaku, a zatem opłacalności uprawy, są odmiany mieszańcowe. Od momentu zarejestrowania pierwszych odmian mieszańcowych rzepaku, odmiany Hyola 40 w Kanadzie w 1989 r. i odmiany Synergy we Francji w 1994 r., obserwuje się systematyczny rozwój badań nad hodowlą i uprawą odmian mieszańcowych, rejestrowane są nowe odmiany, rozszerza się ich powierzchnia uprawy.

W Europie odmiany mieszańcowe są tworzone w oparciu o dwa systemy hybrydyzacji CMS *ogura* i MSL Lembke. Powierzchnia uprawy tego typu odmian w głównych krajach europejskich uprawiających rzepak zajmuje 20–25% powierzchni uprawy. Odmiany mieszańcowe zrestorowane są tworzone głównie w oparciu o system genetycznej męskiej sterility MSL Lembke. Natomiast system genowo-cytoplazmatycznej męskiej sterility CMS *ogura* do niedawna był wykorzystywany do tworzenia odmian mieszańcowych złożonych. Postęp w hodowli odmian mieszańcowych zrestorowanych przy wykorzystaniu CMS *ogura* jest powolny ze względu na problemy związane z jakością (sprężenie genu restorera z genami warunkującymi wysoką zawartość glukozytolanów) i plennością linii restorerów. Jednak prace w tym kierunku są prowadzone ze względu na większą wierność plonowania tego typu odmian w stosunku do odmian mieszańcowych złożonych.

We Francji, gdzie w ostatnich latach 20–25% powierzchni uprawy rzepaku obsiewano odmianami mieszańcowymi, w tym głównie przez odmiany mieszańcowe złożone, w bliskim czasie oczekuje się znacznego wzrostu uprawy odmian

zrestorowanych. Uzyskano bowiem linie restorery o zawartości glukozynolanów poniżej 18 $\mu\text{M/g}$ nasion oraz formy półkarłowe mieszańców, co rozwiązuje problem wylegania. Obecnie odmiany mieszańcowe zrestorowane, zarówno z CMS *ogura* jak MSL Lembke, stanowią 13% wszystkich zarejestrowanych odmian. Najlepsze odmiany plonują średnio na poziomie 100–114% wzorca. Niektóre z badanych odmian zrestorowanych wykazują efekt heterozji do 20%.

W Niemczech hodowla odmian mieszańcowych skupia się głównie na wykorzystaniu systemu MSL Lembke, a ponadto są prowadzone prace nad mieszańcami w oparciu o CMS *ogura*. W 2000/01 roku powierzchnia uprawy rzepaku w Niemczech wynosiła 1 112 000 ha, z czego 18–20% było obsianych odmianami mieszańcowymi, które plonują na poziomie 106–110% wzorcowych odmian populacyjnych.

W Czechach rzepak jest uprawiany na powierzchni około 350 000 ha, z czego 16% jest obsiewanych odmianami mieszańcowymi, głównie niemieckimi, tworzonymi na bazie męskiej sterility MSL Lembke.

W Polsce udział odmian mieszańcowych w ogólnej powierzchni uprawy jest jeszcze niewielki, ponieważ dotąd zarejestrowano niewiele odmian mieszańcowych. W 1999 r. zarejestrowano polsko-francuską odmianę mieszańcową złożoną rzepaku jarego Margo. Pierwsze niemieckie odmiany rzepaku ozimego plonowały zaledwie o 2–3% lepiej od odmian populacyjnych. Przełom nastąpił dopiero po zarejestrowaniu w 2001 r. dwóch polskich odmian mieszańcowych złożonych oraz jednej niemieckiej zrestorowanej odmiany rzepaku ozimego, które plonują na poziomie 111–116% plonu wzorcowych odmian populacyjnych. Niemniej badania i hodowla ukierunkowane są przede wszystkim na tworzenie odmian mieszańcowych zrestorowanych w oparciu o CMS *ogura*.

W Australii 5% powierzchni uprawy rzepaku jest obsiewanych odmianami mieszańcowymi hodowanymi przy wykorzystaniu CMS *polima*. Rozwijają się także prace badawcze nad mieszańcami typu Seedlink, a więc genetycznie zmodyfikowanymi, choć uprawa odmian transgenicznych jest dotąd zakazana.

W Kanadzie odmiany mieszańcowe są tworzone przy wykorzystaniu kilku systemów męskiej sterility: CMS *polima*, CMS *ogura*, MSL Lembke oraz systemu Seedlink (Roudap Ready, Liberty Link) uzyskanego w wyniku genetycznej transformacji. Odmiany mieszańcowe stanowią około 15% całkowitej powierzchni uprawy rzepaku w Kanadzie, przy czym największą powierzchnię zajmują odmiany mieszańcowe utworzone w oparciu o system męskiej sterility typu Liberty Link.

W Chinach odmiany mieszańcowe uprawiane są na stosunkowo szeroką skalę (kilkanaście procent z około 7 milionów ha powierzchni uprawy), hodowane przy wykorzystaniu różnych systemów hybrydyzacji, jak CMS *polima*, Shaan 2A czy trójliniowy system genetycznej męskiej sterility. Odmiany mieszańcowe plonują w tamtejszych warunkach o kilkanaście do ponad dwudziestu procent powyżej odmian populacyjnych.

W najbliższych latach przewiduje się wzrost uprawy odmian mieszańcowych w świecie ze względu na ich wyższą plenność oraz możliwość ściągania opłat hodowlanych.

Z odmianami mieszańcowymi łączą się pewne problemy uprawowe. Efekt heterozji ma również wpływ na bujniejszy rozwój wegetatywny roślin. Jesienią ze względu na wyższą absorpcję azotu wyrastają bujne i wysokie rośliny, co może powodować ryzyko wymarzania w latach o ostrych i bezśnieżnych zimach, natomiast wiosną nadmierny wzrost może powodować wyleganie. W związku z tym proponuje się zmniejszenie gęstości wysiewu nasion na jednostkę powierzchni, wykorzystanie regulatorów wzrostu. We Francji uzyskano mieszańca półkarłowego o nazwie Lutin. Jego wysokość waha się od 1,1 do 1,4 m, ale plenność jest niezadowalająca. Jednak w przyszłości uzyskanie mieszańców niskich może być dobrym rozwiązaniem problemu wylegania. Zwłaszcza, że łatwiejsze są w takim przypadku zabiegi chemiczne i zbiór. Prowadzone są także prace nad optymalizacją agrotechniki odmian mieszańcowych. Nie różni się ona w sposób istotny od agrotechniki odmian populacyjnych. Jedną z najistotniejszych różnic jest konieczna niższa gęstość wysiewu nasion, tak w przypadku odmian mieszańcowych złożonych jak i zrestorowanych. Ze względu na fakt, że odmiany mieszańcowe charakteryzują się wyższym współczynnikiem wykorzystania azotu prowadzone są badania nad włączeniem ich do niskonakładowego systemu produkcji rzepaku.

GMO

Istniejące obecnie transgeniczne formy rzepaku to odmiany odporne na herbicydy: glyphosinate, glyphosate, bromoxynil oraz system hybrydyzacji połączony z odpornością na glyphosinate. Uzyskany genotyp o wysokiej zawartości kwasu laurynowego praktycznie nie jest wykorzystywany w uprawie. Zaawansowane są ponadto badania nad formami transgenicznymi odpornymi na osypywanie oraz na *Leptosphaeria maculans*. Obecnie odmiany transgeniczne mogą być uprawiane w Kanadzie, Indiach i USA.

Uprawa na szeroką skalę genetycznie zmodyfikowanych odmian rzepaku występuje w Kanadzie. Tylko 20–30% powierzchni uprawy rzepaku jest obsiewanych odmianami nietransgenicznymi, pozostałe to odmiany transformowane, posiadające odporność na herbicydy Roundup (glyphosat) — około 40%, Liberty (glyphosinat) — 15%, Clearfield (imidazolinon) — 20%. Są to odmiany intensywne, wymagające wysokiej technologii uprawy. W tym przypadku przepływ transformowanych genotypów do środowiska poprzez krzyżowanie się ze spokrewnionymi z rzepakiem chwastami, jak również krzyżowanie się różnych transgeników między sobą jest możliwy z dużą częstotliwością. Z tego względu zaleca się totalne czyszczenie pól przy pomocy herbicydów przed siewami oraz rozważne zmianowanie upraw.

Dyskutuje się, kiedy odmiany transgeniczne zostaną wprowadzone do uprawy w Europie, Japonii, Australii, Chinach. Prawdopodobnie najwcześniej uprawa tego typu odmian będzie rozwinięta w Australii. W 2003 r. przewidywane jest rozpoczęcie uprawy odmian odpornych na Roundup oraz typu SeedLink (system hybrydyzacji połączony z odpornością na herbicydy). W pozostałych krajach wprowadzenie odmian transgenicznych do uprawy może nastąpić kilka lat później.

Odporność na choroby

Jednym z najważniejszych i szeroko opracowywanych jest problem patogenów (grzyby, bakterie, wirusy) rzepaku i wywoływanych przez nie chorób.

Najważniejszym patogenem grzybowym wywołującym największe szkody jest *Leptosphaeria maculans*. Szkody wywoływane przez tego patogena są znaczne nie tylko w Europie, ale także na dużych obszarach w Kanadzie i Australii. W związku z tym prowadzone są badania nad jego genomem w celu znalezienia genów patogeniczności i genów odpowiedzialnych za wytwarzanie metabolitów grzyba. Badana jest również ich rola w rozwoju choroby u rośliny. Także na poziomie komórki bada się biochemiczne interakcje zachodzące pomiędzy grzybem i fungicydami ograniczającymi jego występowanie. Badane są populacje grzyba i sposób jego rozprzestrzeniania się.

Należy zwrócić uwagę na sposób rozwiązywania poszczególnych problemów przedstawionych w czasie Konferencji przez kraje Unii Europejskiej. Najczęściej są to duże, kompleksowe, wieloletnie projekty badawcze, w których uczestniczy kilka ośrodków badawczych oraz firmy hodowlane. Projekty te finansowane są ze środków publicznych, przez firmy hodowlane i inne instytucje lub jednostki gospodarcze zainteresowane rozwiązaniem danego problemu.