

Maria Rakowska

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie

Postęp w jakościowej hodowli rzepaku w świetle materiałów 9 Światowego Kongresu "Rzepak obecnie i w przyszłości" Cambridge 4–7 lipca 1995

Mijające dziesięciolecie jest początkiem rewolucji biologicznej, tworzącej podstawy transformacji przemysłu chemicznego, farmaceutycznego i żywnościowego. Część tych przemian zostanie dokonana poprzez rolnictwo, a szczególnie przez hodowlę całkowicie nowych lub jakościowo zmienionych odmian.

Rzepak jest rośliną, w której zmiany jakościowe już wprowadzono dzięki znalezieniu odpowiedniej zmienności genetycznej i hodowli poprzez zastosowanie nowoczesnej analityki kwasów tłuszczowych w oleju (rzepak bezerukowy) oraz glukozy-nolanów (podwójnie ulepszony) w śrucie. Dzięki stosunkowo łatwej regeneracji roślin z kultur tkankowych rzepak jest gatunkiem, w którym w pierwszym rzędzie można zastosować najnowsze zdobycze biotechnologii i transformacji genetycznej. Ze względu na bliskie pokrewieństwo z główną rośliną modelową, jaką w tego typu pracach jest *Arabidopsis* (obie rośliny należą do rodziny krzyżowych), na której prowadzone są głównie badania z zakresu biologii molekularnej, nowe zdobycze fizjologii, biochemii i genetyki będą miały pierwsze praktyczne znaczenie aplikacyjne w jakościowej hodowli rzepaku. Postęp w zakresie nowych jakościowo odmianach rzepaku zachodzi przy zastosowaniu:

- konwencjonalnych metod hodowli-krzyżowań międzygatunkowych, mutagenезы i kultur tkankowych,
- odmian transgenicznych, uzyskanych z wykorzystaniem transformacji genetycznej.

Biotechnologia nowych odmian rzepaku zmierza do poprawy cech agrobiologicznych, takich jak uzyskanie wyższej plenności (odmiany heterozyjnej) i odporności na choroby. W przyszłości metodami opracowanymi na modelowej roślinie *Arabidopsis* będzie można bardziej radykalnie modyfikować czas kwitnienia, pęknięcie łuszczyń, zapotrzebowanie na nawożenie azotowe, itp.

W związku z ogromnym zapotrzebowaniem rynku żywnościowego, przemysłu chemicznego i farmaceutycznego zapoczątkowano tworzenie nowych odmian rzepaku o zmienionym składzie kwasów tłuszczowych w zależności od przeznaczenia

oleju. Zapoczątkowano również tworzenie odmian transgenicznych o zmienionym profilu białek w nasionach. Murphy [1] wymienia 10 nowych odmian rzepaku (tab. 1), z których 2 są już skierowane do produkcji, 5 znajduje się w fazie doświadczeń polowych, a pozostałe są na etapie początkowych prac laboratoryjnych.

Tabela 1. Nowe, aktualnie opracowywane na świecie odmiany rzepaku, uzyskiwane metodami biotechnologicznymi

Odmiany	Cechy wyróżniające	Surowiec do produkcji	Data uzyskania
Spożywcze	40% kwasu stearynowego	margaryny, masło kakaowe	1994
	kwas gammalinolenowy	olej do celów terapeutycznych	1994
Paszowe	bogate w białko (fitaza)	składnik pasz	1994
	bogate w enzymy	przetwórstwo żywności pasz, fermentacja w papiernictwie	1995
Przemysłowe	bogate w kwas 6-okta-decenyowy	polimery – plastyki, detergenty	1994
	roślinne woski (C20–C22) zawierający 90% kwasu erukowego	smary, kosmetyki (jojoba) polimery, farby drukarskie, kosmetyki, farmaceutyki (olej Lorenca)	1996 1998
	kwas rycyno-olejowy 18 : 1 OH	plastycyzery, kosmetyki, farmaceutyki	2000
	kwas polihydroksy-masłowy	biodegradujące plastyki	1996
Przeznaczone wyłącznie do celów farmaceutycznych	zawierający nowe peptydy	farmaceutyki (hirudyna, interleukina)	1995

Aktualnie w powszechnej produkcji znajduje się rzepak podwójnie ulepszony (o ok. 0% zawartości kwasu erukowego i obniżonej do poniżej 30 μ mol/l zawartości glukozy-nolanów) zawierający ok. 50% kwasu olejowego w tłuszczu. Wysoka zawartość kwasu olejowego jednonienasyconego upodobnia olej rzepakowy bezerukowy do oleju z oliwki, dlatego ma on coraz szersze zastosowanie do żywienia człowieka, gdyż stwierdzono, że olej ten, podobnie jak inne oleje roślinne (słonecznikowy, sojowy, oliwa), obniża zawartość szkodliwej frakcji cholesterolu w postaci niskocząsteczkowych lipoprotein (LDL), nie naruszając bądź nawet podwyższając udział frakcji HDL (Ziemiański 1991). W celu zwiększenia korzystnych właściwości oleju rzepakowego w hodowli nowych odmian metodą tradycyjną zmierza się do podwyższenia zawartości kwasu linolowego wielonienasyconego o trzech wiązaniach nienasyconych 18 : 3, n6.

Uzyskano także transgeniczną odmianę, syntetyzującą podwyższoną zawartość kwasu γ -linolenowego 18–3, n6, 9 i 12, dostarczającą olej mający zastosowanie w terapii przeciwmiażdżycowej.

Zwiększając zawartość jednonienasyconego kwasu olejowego do 80%, przy jednocześnie obniżonej zawartości kwasów wielonienasyconych (linolowego i linolenowego), co można uzyskać również metodą hodowli tradycyjnej, uzyskuje się olej odporny na utlenianie w podwyższonej temperaturze. Olej taki jest pożądany do celów smażalniczych (frytki, chipsy), natomiast jako olej przemysłowy jest ceniony w produkcji smarów i oleju napędowego. Jedną bowiem z funkcji smarów silnikowych jest odbieranie ciepła, dlatego olej rzepakowy o wysokiej zawartości kwasu olejowego, a b. niskiej zawartości kwasów wielonasyconych jest znacznie mniej podatny na utlenianie w temperaturze silnika ok. 90°C, jednocześnie zapewniając odpowiedni przepływ w niskich temperaturach. Panuje przekonanie, że olej rzepakowy, który ma tak szerokie zastosowanie w przemyśle, co wymieniono w tabeli 1, nie powinien być w dużych ilościach używany jako paliwo, z uwagi na znacznie mniejsze zanieczyszczanie środowiska, ograniczyć należy jego wykorzystanie do dwusuwowych silników floty rzecznej, jeziornej, zwłaszcza w parkach narodowych, pojazdów używanych w rolnictwie, pił łańcuchowych stosowanych przy wyrębie lasów oraz w hydraulice.

W roku 1994 uzyskano transgeniczną odmianę rzepaku o zawartości 40% kwasu stearynowego (kwas nasycony C18 : 0), która została zarejestrowana przez firmę Calgren i ma zostać wprowadzona do produkcji handlowej. Olej z podwyższoną zawartością kwasu stearynowego nadaje się do produkcji margaryn i masła kakaowego, ograniczając potrzebę utwardzania.

W tym samym roku uzyskano odmianę rzepaku zawierającego 40% kwasu laurynowego w oleju; olej ten nadaje się do produkcji substancji powierzchniowo czynnych tj. detergentów, mydeł, substancji dyspergujących, emulgujących, nawilżających, pieniących i niepieniących oraz rozpuszczalników. Odmiana ta również została zarejestrowana i jest wprowadzana do produkcji przez firmę Calgren. Na etapie badań naukowych znajdują się dalsze dwie odmiany o podwyższonej zawartości kwasu 6-oktadecenowego z przeznaczeniem do produkcji polimerów-plastików i detergentów oraz odmiana o oleju bogatym w kwas polihydroksymasłowy z przeznaczeniem do produkcji biodegradujących opakowań plastikowych. Do transgenicznych odmian, znajdujących się w początkowej fazie badań (Murphy 1995), zalicza się rzepak zawierający 90% kwasu erukowego, który służy jako surowiec do produkcji farb drukarskich, a także farmaceutyków, między innymi oleju Lorenza (olej niezbędny do leczenia schorzenia dziedzicznego, objawiającego się atrofią tkanki mózgowej u kilkuletnich dzieci).

Inną grupą odmian powstających dzięki biotechnologii są odmiany o zmodyfikowanej syntezie białek. Należy do nich uzyskana w Danii w 1994 roku odmiana syntetyzująca wysoką zawartość białek enzymatycznych, m.in. fitazy, przeznaczona do wzbogacania mieszanek paszowych. Fitaza jest białkiem o korzystnym składzie aminokwasów i akumuluje się w nasionach rzepaku kosztem jego białek zapasowych. Dalsze prace z tego zakresu są prowadzone w Danii nad odmianami transgenicznymi produkującymi duże ilości enzymów, które mają zastosowanie w procesach fermentacji.

tacyjnych w przemyśle papierniczym, paszowym, a także – zależnie od spektrum enzymatycznego – w produkcji żywności.

Niezwykle ciekawe są prace nad odmianami transgenicznymi rzepaku, który syntetyzuje niskocząsteczkowe białka – hirudyny (czynnik regulujący krzepliwość krwi) – oraz interleukiny – mediatory odpowiedzi immunologicznych, aktywatory wzrostu makrocytów, płytek krwi, stymulatory rozwoju mięśni.

Na Kongresie przedstawiono również referaty omawiające potencjał rynku odbiorców nowych odmian kreowanych dla poszczególnych gałęzi przemysłu chemicznego i farmaceutycznego [2], jak również oleju rzepakowego jako oleju paliwowego [3].

Biotechnologia w zastosowaniu do rzepaku zmierza nie tylko w kierunku zmian jakościowych w jego składzie, lecz również do poprawy jego cech agrobiologicznych, takich jak podwyższenie plonowania czy odporności na choroby, czemu poświęcono wiele uwagi w doniesieniach na Kongresie. Powinno to stanowić temat odrębnego artykułu przeglądowego.

Technika wprowadzania nowych odmian o specjalnym przeznaczeniu wymaga odrębnej organizacji produkcji i odpowiednich procesów przetwarzania nasion, które niczym się nie różnią od nasion rzepaku odmian konwencjonalnych.

Uczestnicy Kongresu mieli możliwość zwiedzenia Zakładu Badań nad Rzepakiem w John Innes Centre w Norwich, gdzie ponad 30 młodych zapalonych naukowców pracuje nad mapowaniem chromosomów rzepaku oraz zastosowaniem metod biotechnologii i transgenezy do kreowania nowych odmian.

Tak ogromny postęp w jakościowej hodowli rzepaku na świecie przy zastosowaniu nowych technik budzi w Polsce pesymistyczne refleksje, gdyż dziedzina ta, od kilku lat rozwijana w kraju (stworzono w tym celu niemałe zaplecze), niestety, ma nikłe szanse rozwoju ze względu na niskie zarobki młodych, dobrze przygotowanych naukowców. Prowadzi to do rezygnacji z pracy naukowej i przekwalifikowania się do innych, bardziej intratnych zawodów, a u tych, którzy zdobyli w kraju pewne doświadczenie – do wyjazdu za granicę i pracy za wyższe wynagrodzenie.

Literatura

-
- [1] Murphy D. J. 1995. Designer oilseed rape-Biotechnological possibilities and commercial realities. Rapeseed Today and Tomorrow. Proceedings of the 9th International rapeseed Congress. Cambridge, UK 4–7 July 1995. vol. 4 p. 1332–34.
 - [2] Carruthers S. P. Potential developments and market size limitations for new oilseed rape oportunities. *ibid.* p 1327–31
 - [3] Korbitz W., Mittelbach M. Development and present statuts of bio-diesel production and projects in Europe and North America. *ibid* 1338–40.
 - [4] Harold S., K. Lal, S. Lawate. Varieties of rapeseed oil and derived products for use in fuels and lubricants. *ibid.* 1341–43.
 - [5] Ziemiański, Budzyńska-Topolowska J. 1991. Tłuszcze pożywienia i lipidy ustrojowe. PWN, Warszawa.