

**MONIKA ŻUREK**  
**ROMAN WARZECHA**

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — Państwowy Instytut Badawczy, Radzików  
e-mail: m.zurek@ihar.edu.pl

## Badania nad męską sterylnością i przywracaniem płodności pyłku u kukurydzy

Zjawisko męskiej sterylności u roślin wyższych (zwykle traktowane jako zaburzenie w rozwoju) jest obok protoandrii (wcześniejsze dojrzewanie pręcików), protogynii (wcześniejsze dojrzewanie słupków), heterostylii (różnosłupkowość) i samoniezgodności, jednym z ewolucyjnych mechanizmów wymuszających zapylenie obcym pyłkiem. Promowanie obcocyplności sprzyja wzrostowi wigoru, heterozygotyczności oraz zróżnicowaniu genetycznemu potomstwa (Kaul, 1988). Cytoplazmatyczna męska sterylność (cms) jest zjawiskiem szeroko występującym oraz powszechnie wykorzystywanym w ponad 150 gatunkach roślin uprawnych. Rośliny posiadające ten typ sterylności są niezdolne do produkcji pyłku, bądź produkują niepłodny pyłek (Edwardson, 1962; Levings, 1993). Z punktu widzenia hodowli jest to bardzo pożądane zjawisko pozwalające na uniknięcie samozapylenia w liniach matecznych. W kukurydzy wyróżniamy trzy główne typy cytoplazm męskosterylnych: cms-T (Texas), cms-S (USDA) oraz cms-C (Charrua). W przypadku kukurydzy męska sterylność warunkowana jest mutacjami mitochondrialnego DNA, które zaburzają produkcję pyłku. W cytoplazmie T oraz C występuje męska sterylność typu sporofitycznego w wyniku załamania się komórek tapetum, uniemożliwiona bądź zaburzona, jest produkcja pyłku (Warmke i Lee, 1977). Cytoplazma S charakteryzuje się gametofitycznym typem sterylności-produkowany pyłek jest nieżywotny (Hanson i Bentolia, 2004). Hodowla odmian mieszańcowych w oparciu o linie cms wymaga wytworzenia (stabilnych w różnych warunkach środowiska) sterylnych linii matecznych oraz analogicznych linii ojcowskich posiadających geny przywracania płodności pyłku (restoracji), a także linii dopełniających męską sterylność, pozwalających na rozmnożenie sterylnej linii matecznej. Jest to możliwe jedynie w przypadku poznania reakcji konkretnych linii na poszczególne typy cytoplazm męskosterylnych. Przywracanie płodności pyłku w roślinach posiadających sterylną cytoplazmę (restoracja) jest możliwe przy udziale genów jądrowych (genów Rf= restorer of fertility). Restoracja jest procesem złożonym, często uwarunkowanym obecnością kilku współdziałających genów Rf, a także w dużej mierze zależnym od warunków środowiska. Złożoność tego procesu związana jest z rzadkim

występowaniem genów Rf w puli genowej, a także z współdziałaniem wielu komplementarnych genów, które w przypadku braku głównego genu Rf, częściowo przywracają płodność (Kohls i in., 2011). Częstym zjawiskiem jest występowanie częściowego przywracania płodności, a także w przypadku cytoplazmy C zjawisko „późnego przełamania sterylności” (late brake of sterility — roślina zaczyna produkować pyłek po przekwitnięciu znamion) (Kheyr-Pour, 1981). Doniesienia literaturowe sugerują iż, zarówno cecha męskiej sterylności, jak również przywracanie płodności pyłku, są uzależnione od czynników środowiskowych (Duvick, 1965; Weider i in., 2009). Obecnie badania nad męską sterylnością w kukurydzy koncentrują się głównie na poznaniu czynników wpływających na stabilność tej cechy.

#### LITERATURA

- Duvick D. N. 1965. Cytoplasmic pollen sterility in corn. *Adv. Genet.* 13: 1 — 56.
- Edwardson J. R. 1962. Cytoplasmic male sterility. *The Botanical Review* 341 — 420.
- Hanson M. R., Bentolia S. 2004. Interactions of mitochondrial and nuclear genes that affect male gametophyte development. *Plant Cell* 16: 154 — 160.
- Kaul M. L. H. 1988. Male sterility in higher plants. *Monographs on Theoretical and Applied Genetics* 10; Springer-Verlag.
- Kheyr-Pour A., Gracen V. E., Everett H. L. 1981. Genetics of fertility restoration in the c-group of cytoplasmic male sterility in maize. *Genetics* 98: 379 — 388.
- Kohls S., Stamp P., Knaak C., Messmer R. 2011. QTL involved in the partial restoration of male fertility of C-type cytoplasmic male sterility in maize. *Theor Appl Genet* 123: 327 — 338.
- Levings C. S III. 1993. Thoughts on cytoplasmic male sterility in cms-T maize. *The Plant Cell* 5: 1285 — 1290.
- Warmke H. E., Lee S-L J. 1977 Mitochondrial degeneration in Texas cytoplasmic male-sterile corn anthers. *The Journal of Heredity* 68: 213 — 222.
- Weider C., Stamp P., Christov N., Husken A., Foucillassar X., Camp K.-H., Munsch M. 2009. Stability of cytoplasmic male sterility in maize under different environmental conditions *Crop Sci.* 49: 77 — 84.