

JANINA WOLTER

ZRÓŻNICOWANIE AMINOKWASÓW W DI- I POLIPLOIDALNYCH ROŚLINACH W ASPEKCIE HODOWLI ROŚLIN

Zastosowanie ostatnich osiągnięć genetyki i cytologii w nowoczesnej hodowli otworzyło przed nią nowe perspektywy. W szczególności poznanie roli chromosomów i funkcji genów w procesach dziedziczności dało początek nowym metodom hodowlanym. Jedną z takich metod, dzięki której hodowcy roślin wyprowadzili wiele wartościowych odmian reprezentujących prawie wszystkie grupy roślin uprawnych, jest metoda hodowli poliploidalnej.

I tak oprócz ogólnie znanych osiągnięć w hodowli poliploidalnych buraków cukrowych, wartościowe formy poliploidalne uzyskano również w obrębie roślin warzywnych, jak np. u szpinaku (23), szparagów (8 i 3), pomidorów (13), rzodkiewki (12) itp. Wśród drzew owocowych poliploidalne formy wykorzystano np. u jabłoni (21), wiśni (5), śliwy (20) i in., a z krzewów ogrodowych u porzeczki i agrestu (22). Należy również wspomnieć o użytkowanych formach poliploidów wśród roślin lekarskich (27), licznych roślin ozdobnych (10) i wielu innych. Dlatego wciąż utrzymuje się zainteresowanie metodą poliploidyzacji roślin zarówno wśród teoretyków jak i praktyków, czego dowodem jest prowadzenie wielu badań nad jej rozszerzeniem i pogłębieniem.

Wiadomo, że rośliny poliploidalne różnią się od diploidalnych pod względem wielu cech użytkowych, m. in. składem białka. Ponieważ aminokwasy są składowymi częściami białek, różnice w wartości użytkowej roślin diploidalnych i poliploidalnych są w pewnej mierze uzależnione od występowania tych związków. Również badania różnych autorów pozwalają nam coraz lepiej poznać rolę poszczególnych aminokwasów w procesach życiowych organizmów żywych. Można tu przykładowo wskazać na znaczenie niektórych aminokwasów jako stymulatorów względnie inhibitorów wzrostu (9, 25, 6, 19) lub jako związków, od których w pewnej mierze zależy mrozoodporność (11, 29, 1) i odporność na określone choroby (2, 14, 7, 30, 28) i in. Przede wszystkim wartość użytkowa (pokarmowa) uwarunkowana jest obecnością niektórych aminokwasów (15, 18). Doświadczenia Przybylskiej i Huricha (24), Mierzwińskiej (16), Mironenki i Spiridonowej (17) wykazały, że niektóre amino-

kwasy mają wpływ na występowanie alkaloidów w łubinach, co oczywiście łączy się z wartością paszową tych roślin.

Wyniki tych prac, mających duże znaczenie praktyczne, zachęcają do dalszego pogłębiania badań nad biochemicznymi przyczynami występowania korzystnych cech i właściwości w roślinach typu „poli”.

Z tego względu w Katedrze Hodowli Roślin i Nasiennictwa WSR w Lublinie przeprowadzono badania nad ilościowym i jakościowym zróżnicowaniem aminokwasów w 11 gatunkach roślin uprawnych. Analizę jakościową przeprowadzono na konopiach, koniczynie szwedzkiej, gryce i kminku; pod względem jakościowego i ilościowego zróżnicowania zbadano 7 dalszych gatunków, a mianowicie: buraki cukrowe, żyto, kukurydzę pastewną, koniczynę czerwoną i białą oraz rzodkiewkę i szpinak. U wszystkich tych gatunków badano formy di- i tetraploidalne, a u buraków i kukurydzy również formy triploidalne. Szczegółowy opis badań wraz z metodyką opartą na zastosowaniu chromatografii bibułowej zawiera praca Wolter (31).

We wszystkich badanych gatunkach stwierdzono, w porównaniu do diploidów, większą lub mniejszą zwyżkę występowania niektórych aminokwasów zwłaszcza egzogenicznych jak: metionina, leucyna, histydyna, arginina, fenyloalanina u roślin tetraploidalnych, a obniżenie u form triploidalnych, przy na ogół nie zmienionym składzie jakościowym w obrębie danego gatunku. Obniżona zawartość aminokwasów u triploidów jest zapewne wynikiem słabego wykształcenia u tych form zarodka i endospermu. Wskazywać na to mógłby również fakt, że osłabiona jest u nich zdolność kiełkowania oraz to, iż wykazują małą aktywność metaboliczną w okresie kiełkowania. Powyższe wyniki badań ilustrują przykładowo załączone tabele średnich zawartości aminokwasów w różnych typach kariologicznych żyta i buraków (tabela 1 i 2).

Wydatnie zwiększona u tetraploidalnej formy żyta zawartość leucyny z fenyloalaniną, glicyny, histydyny, metioniny, glutaminy i seryny jest przypuszczalnie jedną z przyczyn wyższej wartości wypiekowej tej formy żyta, którą wykazał Ruebenbauer i Biskupski (26).

Wyraźnie obniżona zawartość aminokwasów u triploidalnej formy buraków cukrowych jest ich cechą dodatnią, z uwagi na szkodliwość związków azotowych przy przerobie technologicznym na cukier.

Większe nasilenie aminokwasów egzogenicznych, jakie wykazują rośliny poliploidalne, może wpływać na wyższą jakość białka jako substancji odżywczej, charakteryzującą niektóre rośliny poliploidalne. Nie bez znaczenia dla hodowli jest również wspomniany wyżej wpływ niektórych aminokwasów na kształtowanie się cech właściwości, warunkujących silniejszy rozwój roślin, oraz zwiększenie odporności na mróz czy choroby.

Tabela 1

Średnia zawartość aminokwasów w życie di- i tetraploidalnym w 30 kielkach

Aminokwas	Wyszczególnienie	Typ kario- logiczny		Różnica między 2× i 4×	Różnica między 2× i 4× w %	Poziom istotności różnicy
		di- ploid	tetra- ploid.			
Cystyna	pow. w cm ²	0,65	1,26	—	—	0,99
	ilość w μg	0,21	0,39	0,18	85,7	
Kwas asparaginowy	pow. w cm ²	7,07	8,14	—	—	różnica nieistotna
	ilość w μg	0,78	0,86	0,08	10,2	
Kwas glutaminowy	pow. w cm ²	7,06	8,28	—	—	0,99
	ilość w μg	0,70	0,96	0,26	37,1	
Seryna	pow. w cm ²	4,59	7,96	—	—	0,99
	ilość w μg	0,58	1,28	0,70	120,6	
Glicyna	pow. w cm ²	2,43	7,77	—	—	0,99
	ilość w μg	0,14	0,56	0,42	300,0	
Treonina	pow. w cm ²	1,63	2,55	0,92	56,4	0,99
	ilość w μg	ślady	0,09	—	—	
Alanina	pow. w cm ²	7,82	10,19	—	—	0,99
	ilość w μg	0,83	1,19	0,36	43,4	
Glutamina	pow. w cm ²	7,55	14,12	—	—	0,99
	ilość w μg	1,48	3,23	1,75	118,2	
Tyrozyna	pow. w cm ²	—	1,10	—	—	—
	ilość w μg	—	0,59	—	—	
Histydyna	pow. w cm ²	0,92	3,66	—	—	0,99
	ilość w μg	0,23	0,80	2,57	247,8	
Kwasy α- i γ- aminomasłowe	pow. w cm ²	5,55	4,38	—	—	0,99
	ilość w μg	0,43	0,26	0,17	39,5	
Metionina	pow. w cm ²	6,29	10,51	—	—	0,99
	ilość w μg	0,43	1,08	0,65	151,2	
Leucyna + fenyloalanina	pow. w cm ²	3,83	8,58	—	—	0,99
	ilość w μg	0,26	1,24	0,98	376,9	
Prolina	pow. w cm ²	0,84	1,17	0,33	39,3	0,95
	ilość w μg	—	—	—	—	

Tabela 2

Srednia zawartość aminokwasów w burakach di-, tri- i tetraploidalnych w 50 kielkach

Aminokwas	Wyszczególnienie	Typ kariologiczny			Najmniejsza udowodniona różnica ($P=0,99$)
		diploid 2×	triploid 3×	tetraploid 4×	
Kwas asparaginowy	pow. w cm ²	6,02	5,44	6,62	różnica nieistotna
	ilość w μg	0,69	0,65	0,74	
Kwas glutaminowy	pow. w cm ²	6,77	5,31	7,16	—
	ilość w μg	0,67	0,46	0,69	0,20
Seryna	pow. w cm ²	5,27	3,73	11,61	—
	ilość w μg	0,72	0,42	2,74	0,74
Glicyna	pow. w cm ²	2,22	—	2,49	różnica
	ilość w μg	0,12	—	0,15	nieistotna
Lizyna	pow. w cm ²	4,06	3,27	5,13	0,74
	ilość w μg	ślady	ślady	ślady	—
Treonina	pow. w cm ²	2,24	—	3,23	różnica nieistotna przy $P=0,99$
	ilość w μg	ślady	—	0,14	
Alanina	pow. w cm ²	4,57	5,27	9,30	—
	ilość w μg	0,42	0,48	1,03	0,20
Glutamina	pow. w cm ²	23,30	8,30	23,66	3,42
	ilość w μg	>4,00	1,64	>4,00	—
Kwasy α- i γ-aminomasłowe	pow. w cm ²	5,32	2,08	6,10	różnica
	ilość w μg	0,36	ślady	0,62	nieistotna
Metionina	pow. w cm ²	0,78	2,42	2,94	0,61
	ilość w μg	ślady	ślady	0,15	—
Leucyna	pow. w cm ²	0,72	0,97	3,04	0,55
	ilość w μg	ślady	ślady ok. 0,10		—

Jak widać z powyższych przykładów, zbadanie zróżnicowania zawartości aminokwasów w różnych typach kariologicznych roślin pozwoli wyprowadzić dane, które następnie można będzie wykorzystać jako test biologiczny przy ustalaniu wartości materiału hodowlanego.

LITERATURA

1. Afrikjan B. L., Marutjan S. A. (1962): Sadownictwo. winogradstwo i winodelie Mołdawii, nr 2.
2. Bosc M., Berlan J.: Compt Rend. Soc. Biol. 1955, 2.
3. Braag J. P., Zelinger A. E. (1957): Euphytica 6.
4. Burger W. C., Stahmann N. A. (1951): J. Biol. Chem. 193.
5. Danielsson B. (1947): Sv. Pomol. Fören. Arsskr. 1946.
6. Davies D. D. (1961): J. Exp. Biol. 12, 34.
7. Faltynek A. (1957): Sb ČSAZV Rost. Výroba 8, 3.
8. Haigh J. C. (1954): Plant breeding report. 5th Ann. Rept. Nat. Veg. Res. Sta. Wollesbourne, Warwick, 12—13.
9. Harris G. P. (1953): Nature 172, 4387.
10. Jassem M. (1956): Zeszyty Problemowe PNR, z. 1.
11. Kiryłłowa G. A. (1958): Fizjoł. Rast. 5, 2.
12. Korohoda J. (1959): Biul. IHAR, 1.
13. Kuźdowicz A. (1956): Zeszyty Problemowe PNR, z. 1.
14. Lalorava M. M. (1955): Naturwiss. 42, 17.
15. Lang K., Cremer H. D. (1949): Gertreide, Mehl und Brot. 3.
16. Mierzwińska T. (1964): Biul. IHAR 3 (60).
17. Mironenko A. B., Spiridonowa G. I. (1961): Biul. Ins. Biol. A. N. 6.
18. Mitchell H. H. (1954): Wiss. Abhan. d. Dtsch. Akad. d. Landwirt. Bd. V/2.
19. Mitsuro Nakamura, Pitsch B. L. (1962): Nature 194, 4826.
20. Murawski H., Blasse W. (1954): Züchter 24.
21. Nilsson F., Olden E. (1947): Sver. Pomol. Fören. Arsskr. 48.
22. Nilsson F. (1959): Poliploidy in the genus *Ribes*. Estratto da „Genetica Agraria” 11.
23. Noguchi Y. (1951): Jap. J. Genetics 19.
24. Przybylska J., Hurich J. (1962): Genetica Polonica 3, 1.
25. Rijven A. H. G. C. (1956): Austral. J. Biol. Sci. 9, 4.
26. Ruebenbauer T., Biskupski A. (1963): Hodowla Roślin, Aklimatyzacja i Nasiennictwo 7, 1.
27. Sacharow W. W. (1962): Poliploidia u lakařstvennych rastienij. Poliploidia u rastienij. Izd. Ak. Nauk. Moskwa.
28. Selman I. W. (1961): Ann. Apl. Biol. Vol. 49, 4 (cyt. z Ref. Żur.).
29. Wilding i in. (1960): Plant Fizjol. 35, 5 (Cyt. z Ref. Żur.).
30. Wilson E. M. (1958): Phytopathology 48, 11.
31. Wolter J. (1964): Annales UMCS, vol. XIX, 17, Sec. E.