

# Retekcsíra biológiai értékének vizsgálata

## Nutritional Evaluation of Radish Sprouts

### Evaluarea nutrițională a germenilor de ridichi

MÁRTON Melinda-Rita<sup>1</sup>, Dr. CSAPÓ János<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Csíkszereda, RO- 530104 Szabadság tér 1, www.emte.ro

<sup>2</sup>Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kémiai- Biokémiai Tanszék, H- 7400, Guba S. U. 40, www.ke.hu

#### ABSTRACT

*During our research work we analyzed the crude fat content, fatty acid content, crude protein content, amino acid content of radish sprouts in response to germination time. The crude fat content decreased from 39,01% to 18,94% in six days. The fatty acids found in highest concentrations in radish seeds and sprouts were the oleic acid, linolic acid, eicozeic acid and  $\alpha$ -linoleic acid. The palmitic acid content increased with 18%, the oleic acid content with 8%, the linolic acid with 8% and the stearic acid content decreased with 17% during sprouting. The crude protein content increased from 27,42% to 29,56% during six days of germination. The amino acids found in highest concentrations in the seeds were glutamic acid (20,3%), aspartic acid (8%), arginine (7,3%), and leucine (7,3%). During germination the aspartic acid, threonine, serine, proline, alanine, valine, isoleucine, tyrosine, fenilalanine, histidine and lysine content increased between 9 and 24%, the glutamic acid, glycine, methionine and arginine content decreased between 6 to 25%.*

#### ÖSSZEFOGLALÓ

*Kutatásaink során a retekcsíra nyerszsír-, nyersfehérje-tartalmát és aminosav- és zsírsav-összetételét vizsgáltuk a csíráztatási idő függvényében. Megállapítottuk, hogy a retekmag nyerszsír-tartalma 39,01%-ról hat nap alatt 18,94%-ra csökken. A legnagyobb mennyiségben a retekmagban és a csírában is az olajsav, linolsav, eikozénsav,  $\alpha$ -linolénsav van jelen. A palmitinsav mennyisége 18%-kal, az olajsav mennyisége 8%-kal, a linolsav mennyisége 8%-kal nőtt, a sztearinsav mennyisége 17%-kal csökkent a csíráztatás során. A nyersfehérje-tartalom hat nap alatt 27,42%-ról 29,56%-ra nőtt a csíráztatás hatására. A legnagyobb mennyiségben jelenlévő aminosavak a magban a glutaminsav (20,3%), az aszparaginsav (8%), az arginin (7,3%) és a leucin (7,3%). A csíráztatás során az aszparaginsav-, a treonin-, a szerin-, a prolin-, az alanin-, a valin-, az izoleucin-, a leucin-, a tirozin-, a fenilalanin-, a hisztidin- és a lizin-tartalom nőtt (a változás mértéke 9 és 24% között), a glutaminsav-, a glicin-, a metionin- és az arginin-tartalom csökkent (a változás mértéke 6 és 25% között).*

**Kulcsszavak:** csíra, nyerszsír-tartalom, zsírsav-összetétel, nyersfehérje-tartalom, aminosav-összetétel.

#### 1. BEVEZETÉS

Az utóbbi évtizedekben végzett kutatások szerint a csírák eleget tesznek a modern táplálkozástudomány teljes értékű ételkészítés előírásának. Összehasonlítva a magvakkal, a csírák táplálkozási értéke magasabb: jobb minőségű a fehérje, kedvezőbb az aminosav megoszlás, magasabb a többszörösen telítetlen zsírsav-tartalom, a nyomelemek és esszenciális ásványi anyagok hasznosíthatósága jobb, és magasabb vitamintartalommal rendelkeznek. A csíráztatás során csökken az antinutritív anyagok mennyisége, mint a hemagglutininek, tripszininhibitor aktivitás, tanninok, pentozánok és fitinsav. A kutatások eredményeként úgy találták, hogy a csírák jó aszkorbinsav, riboflavin, kolin, tiamin, tokoferol és pantoténsav források (Lintschinger és mtsai., 1997) [2].

Danilcenko és mtsai. (2006) [1] retek magvakkal és csírákkal végzett kutatásaik során megállapították, hogy a csíráztatás során a nyersfehérje-tartalom növekvő tendenciát mutatott, míg a nyerszsírtartalom csökkent. Azt találták, hogy csíráztatás során a retek magban nyolc aminosav mennyisége nőtt, a treonin, szerin,

glutaminsav, glicin, alanin, leucin, lizin és arginin tartalom csökkent. A zsírsavösszetétel-változás nem volt jelentős. A legnagyobb változást a linolénsav és linolsav esetében észlelték: a linolénsav mennyisége 1,56%-al, a linolsav mennyisége 1,67%-al nőtt.

Tokiko és mtsai. (2006) [3] retekmag és -csíra zsírsav-összetételét vizsgálták. A retekmagban a laurinsav nyomokban volt jelen, a csírában mennyisége 0,2 relatív tömegszázalékra nőtt. A mirisztinsav mennyisége 700%-kal, a palmitinsav 6%-kal, a palmitoleinsav 57%-kal, a sztearinsav 10%-kal, az olajsav 26%-kal, a linolsav 9%-kal, az erukasav 14%-kal nőtt, míg a linolénsav mennyisége 11%-kal csökkent.

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A csíráztatás. Biotermesztésből származó, a kereskedelmi forgalomban kapható retek magvakat szerezünk be. A magvakat 0,1%-os H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-oldatban egy percen keresztül mostuk, ezt követően 24 órán át, desztillált vízben duzzasztottuk. A 24 óra letelte után a magvakat csíráztató tálakba helyeztük, és 20 °C-on, Memmert 200 inkubátorban csíráztattuk, naponta kétszer desztillált vízzel permeteztük, és 24 óránként vettünk mintát. A magvakat hat napig csíráztattuk. A csíráztatást követően a csírákat desztillált vízzel mostuk, 60 °C-on szárítottuk, majd fagyaszttva, -10 °C hőmérsékleten tároltuk.

A nyerszsír-tartalom meghatározása. A csírák nyerszsírtartalmát Soxhlet-féle extrakciós készülékben, éteres kivonás után határoztuk meg.

A zsírsav-tartalom meghatározása. A zsírsav-tartalom meghatározása származékképzés után a zsírsavak metilészterreiből gázkromatográfiával történt. A vizsgálatokat Varian 3800 gázkromatográf készülékkel végeztük.

A fehérje aminosav-összetételének meghatározása. A retek csíra aminosav-összetételét a fehérje hidrolízise után, az ioncserés oszlopkromatográfia elvén működő automatikus aminosav-analizátorral, oszlop utáni származékképzéssel határoztuk meg.

## 3. EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

### 3. 1. Nyerszsírsav-tartalom

A csíráztatás során a retekmag nyerszsírtartalma jelentős mértékben csökkent a csíráztatás során. Ez a csökkenés azzal magyarázható, hogy a mag energiaforrásként használja a zsírsavakat az csírázáshoz.

A retekmag és -csíra nyerszsírtartalma.

1. táblázat.

Sorszám	Megnevezés	Nyerszsírtartalom (m%)
1.	Retekmag	39,01
2.	Retekcsíra 2. nap	39,52
3.	Retekcsíra 6. nap	18,94

### 3. 2. Zsírsavösszetétel

A 2. táblázat tartalmazza a retekmag és retekcsíra zsírsav-összetételét

A retekmag és retekcsíra zsírsav-összetétele.

2. táblázat.

	Minta megnevezése			
		Retekmag	Retekcsíra 2. nap	Retekcsíra 6. nap
Zsírsav megnevezése:	Zsírsav-metilészter %			
Laurinsav 12:0	<0,1	<0,1	<0,1	
Mirisztinsav 14:0	0,1	0,1	0,3	
Pentadekánsav 15:0	<0,1	<0,1	<0,1	
Palmitinsav 16:0	8,2	7,9	9,9	
Palmitoleinsav 16:1	0,2	0,2	0,2	

	Minta megnevezése	Minta megnevezése		
		Retekmag	Retekcsíra 2. nap	Retekcsíra 6. nap
Zsírsv megnevezése:	Zsírsv-metilésztér %			
Sztearinsav 18:0		3,2	2,7	3,0
Olajsav 18:1		35,1	27,4	34,6
Linolsav 18:2		15,5	16,6	16,8
Arachidinsav 20:0		2,0	1,6	2,0
$\gamma$ -linolénsav 18:3n6		0,1	0,1	0,1
Eikozénsav 20:1		14,8	11,5	15,1
$\alpha$ -linolénsav 18:3n3		13,6	11,3	14,0
Eikozadiénsav 20:2		0,6	0,5	0,7
Behénsav 22:0		1,9	1,4	1,9
Arachidonsav 20:4n6		0,1	<0,1	0,1
Dokozadiénsav 22:2		0,4	0,3	0,4
Lignocerinsav 24:0		1,2	0,9	1,2

A retekcsíraban a legnagyobb koncentrációban az olajsav, a linolsav, az eikozénsav, az  $\alpha$ -linolénsav és a palmitinsav volt jelen. A telített zsírsavak közül a palmitinsav koncentrációja a retekmagban 8,2% volt, melynek értéke a két napos retekcsíraban 7,9%-ra csökkent, a hat napos retekcsíraban viszont 9,9%-ra növekedett. A sztearinsav koncentrációja csökkent a csíráztatás során a kezdeti retekmagban lévő 3,2%-ról 2,7 és 3,0%-ra. A telített zsírsavak közül még kimutatható laurinsav, mirisztinsav, pentadekánsav, arachidonsav, behénsav és lignocerinsav, azonban ezek koncentrációja 2% alatti.

A telítetlen zsírsavak közül az olajsav 35,1%-ban volt jelen a retekmagban, 27,4%-ban a két napos retekcsíraban, 34,6%-ban a hat napos retekcsíraban. A linolsav koncentrációja a csíráztatás hatására a kezdeti 15,5%-ról 16,8%-ra nőtt a hat napos csírákban. Az eikozénsav koncentrációja szintén növekedett a csíráztatás hatására a kezdeti 14,8%-ról 15,1%-ra. Az  $\alpha$ -linolénsav koncentrációja a kezdeti 13,6%-ról 14,0%-ra növekedett a retekcsíraban. A telítetlen zsírsavak közül adott kromatográfiás körülmények mellett a mintákból kimutatható volt még palmitoleinsav,  $\gamma$ -linolénsav, eikozadiénsav, arachidonsav, dokozadiénsav, azonban ezek koncentrációja 0,5%-nál kisebb.

A legnagyobb változást a csíráztatás hatására a palmitinsav, olajsav, linolsav és sztearinsav esetén észleltünk a csírákban. A palmitinsav mennyisége 18%-kal, az olajsav és a linolsav mennyisége 8%-kal nőtt, a sztearinsav mennyisége pedig 17%-kal csökkent.

### 3. 3. Nyersfehérje-tartalom

A 3. táblázat a retekmag és -csíra nyersfehérje-tartalmát tartalmazza. A csíráztatás során a nyersfehérje-tartalom nőtt, ami azzal magyarázható, hogy a mag a többi összetevőt használja energiaforrásként a csírázás-hoz, így a nyersfehérje aránya megnő a magban.

A csíranövények nyersfehérje-tartalma.

3. táblázat.

Sorszám	Megnevezés	Nyersfehérje-tartalom (m%)
4.	Retekmag	27,42
5.	Retekcsíra 2. nap	29,05
6.	Retekcsíra 6. nap	29,56

### 3. 4. Aminosav-összetétel

A 4. táblázat a retekcsíra aminosav-összetételét tartalmazza.

Megnevezés	Retekmag		Retekcsíra 2. nap		Retekcsíra 6. nap	
	g.AS/100 g minta	g.AS/100g fehérje	g.AS/100 g minta	g.AS/100g fehérje	g.AS/100 g minta	g.AS/100g fehérje
Aszparaginsav	2,16	8,0	2,25	7,9	2,64	9,0
Treonin	1,31	4,8	1,42	5,0	1,59	5,4
Szerin	1,02	3,8	1,14	4,0	1,21	4,1
Glutaminsav	5,50	20,3	5,58	19,7	5,37	18,4
Prolin	1,80	6,6	2,10	7,4	2,12	7,2
Glicin	1,63	6,0	1,51	5,3	1,49	5,1
Alanin	1,34	4,9	1,53	5,4	1,66	5,7
Cisztin	0,10	0,4	0,08	0,3	0,01	0,1
Valin	1,45	5,3	1,42	5,0	1,73	5,9
Metionin	0,63	2,3	0,71	2,5	0,49	1,7
Izoleucin	1,08	4,0	1,17	4,1	1,28	4,4
Leucin	1,97	7,3	2,09	7,4	2,05	7,0
Tirozin	0,88	3,2	0,90	3,2	0,97	3,3
Fenilalanin	1,17	4,3	1,27	4,5	1,54	5,3
Hisztidin	0,78	2,9	0,80	2,8	0,89	3,0
Lizin	1,48	5,4	1,57	5,5	1,82	6,2
Arginin	2,06	7,6	2,00	7,1	1,53	5,2
Triptofán	-	-	-	-	-	-
Összeg	27,16	100,0	28,31	99,8	29,25	99,9

A retekmag fehérjében a legnagyobb mennyiségben a glutaminsav van jelen (20,3%), melynek mennyisége a csíráztatás során csökken. A csíráztatás során az aszparaginsav, treonin, szerin, prolin, alanin, valin, izoleucin, leucin, tirozin, fenilalanin, hisztidin, lizin mennyisége megnövekedik, a többi aminosav mennyisége csökken. Az aszparaginsav-tartalom a csíráztatás során 18%-kal, a treonin- 18%-kal, a szerin- 16%-kal, a prolin- 15%-kal, az alanin- 19%-kal, a valin- 16%-kal, az izoleucin- 15%-kal, a leucin- 14%-kal, a tirozin- 9%-kal, a fenilalanin- 24%-kal, a hisztidin- 12%-kal, a lizin-tartalom 18%-kal nőtt. A glutaminsav-tartalom 6%-kal, a glicin- 8%-kal, a metionin- 22%-kal, az arginin-tartalom 25%-kal csökkent a csíráztatás során. Szembetűnő változás a cisztein mennyiségének csökkenése 0,10%-ról 0,01%-ra.

Következtetésként megállapítható, hogy a csíráztatás során megváltozik a mag összetétele, mely változás kismértékben javítja a csírák biológiai értékét. A retekcsíra zsírtartalma a csíráztatás alatt 39%-ról 19%-ra csökken. A legnagyobb mennyiségben a retekmagban és a csírában is az olajsav, linolsav, eikozénsav,  $\alpha$ -linolénsav van jelen. A palmitinsav mennyisége 18%-kal, az olajsav mennyisége 8%-kal, a linolsav mennyisége 8%-kal nőtt, a sztearinsav mennyisége 17%-kal csökkent. A legnagyobb mennyiségben jelenlévő aminosavak a magban a glutaminsav (20,3%), az aszparaginsav (8%), az arginin (7,3%), a leucin (7,3%). A csíráztatás során az aszparaginsav-, treonin-, szerin-, prolin-, alanin-, valin-, izoleucin-, leucin-, tirozin-, fenilalanin-, hisztidin-, lizin-tartalom nőtt, a változás mértéke 9 és 24% között van, a glutaminsav-, glicin-, metionin-, arginin-tartalom csökkent, a változás mértéke 6 és 25% között van.

### Irodalom

- [1.] Danilcenko, H., Taraseviciene, Z., Jariene, E., Gajewski, M., Szymczak, P., Seroczynska, A.: Vegetables seeds – nutritional aspects in response to germination time, *Vegetable Crops Research Bulletin*, 2006, 65, 38-48.
- [2.] Lintschinger, J., Fuchs, N., Moser, H., Jager, R., Hlebeina, T., Markolion, G., Gössler, W.: Uptake of various trace elements during germination of wheat, buckwheat and quinoa, *Plant Foods for Human Nutrition*, 1997, 50, 223-237.
- [3.] Tokiko, M., Koji, Y.: Proximate composition, fatty acid composition and free amino acid composition of sprouts, *Journal for the Integrated Study of Dietary Habits*, 2006, 1, 4, 369-375.