

## **A CSÍPŐSPAPRIKA TERMÉSEK (CAPSICI FRUCTUS) BELSŐ FELÉPÍTÉSE ÉS KAPSAICIN TARTALMA KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS**

*Kisgyörgy Z., Csedő K.*

A csípőspaprika termések értékét elsősorban kapszaicin tartalmuk határozza meg. Hazánkban egyes csípőspaprika fajták kapszaicin tartalmának növelése céljából Csedő és mtsai (1, 2, 3, 4, 5, 6) végeztek nemesítési kísérletet. A szelektációs úton végzett munkák folyamán azt tapasztaltuk, hogy a kapszaicin tartalmat kedvezően befolyásolja a tokok belső felépítése, illetve a terméseket felépítő termőlevelek száma. A szakirodalom szerint a termő (gynoeceum), a bürgonyafélék családjában (Solanaceae) 2 vagy 3 termőlevélből alakul ki, tehát számuk nem állandó. A változó számú termőlevélből képződő termések üregében rendszerint anynyi placentalemez található, ahány termőlevélből alakult ki a termés. Miután a kapszaicin legnagyobb része a placentalemekben halmozódik fel, (7) a csípőspaprika termések kapszaicin tartalmát a termőlevelek száma egyenes arányban befolyásolja.

### *Kísérletes rész*

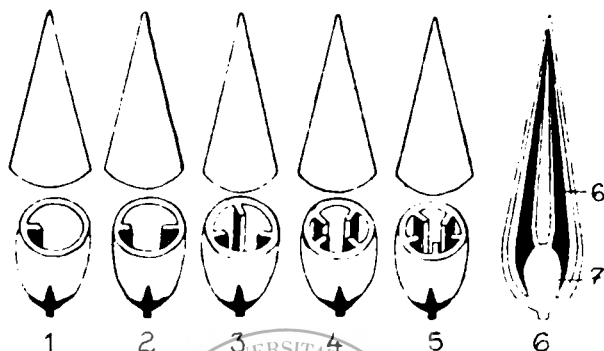
Kísérleteink folyamán vizsgáltuk az egyes csípőspaprika fajták tokterméseinek képződését a termőlevelek száma szerint, a tokok kapszaicin tartalmát, valamint húshozamát ugyancsak a termőlevelek számától függően. Az egyes fajtákat az Orvosi és Gyógyszerészeti Intézet Gyógynövény Kertjében természetttük kisparcellás módon. A terméseket az éréssel párhuzamosan, folyamatosan gyűjtöttük be és dolgoztuk fel. A tokok termőlevél száma és belső felépítése közti összefüggést az 1. ábra tünteti fel.

a) *Egyes csípőspaprika fajták terméseinek megoszlása a termőlevelek számától függően*

A fontosabb csípőspaprika fajtáknál vizsgáltuk a termések megoszlását aszerint, hogy hány termőlevélből alakultak ki a termések. Az egyes csoportokat statisztikailag értékeltük és az eredményeket az 1. táblázatba foglaltuk.

Az 1. táblázatból leolvasható, hogy a fajták a termések termőlevél száma szerint három csoportba oszthatók:

Az első csoportba (1—5 számúak) azok a fajták sorolhatók, melyeknél — az irodalmi adatoknak megfelelően — 2—3 termőleveléből alakulnak ki a tokok. Ezek: C.a.L. „Kalocsai Fűszer“, C.a.L. „Dunajvskaja Sipka“, C.a.L. var. longum Hort., C.a.L. „Kinai Chilli“, C.a.L. „Szegedi Csipős“. A 2 és 3 termőlevelű tokok kb. egyforma arányban oszlanak meg a „Kalocsai Fűszer“ és „Dunajvskaja Sipka“ fajtáknál, míg a többieknél e te-



1. ábra: A csipőspaprika termések belső felépítése a termőlevelek számától függően. Terméskeresztmetszetek: 1 = 1 termőlevelű termés 1 placentalemezzel, 2 = 2 termőlevelű termés 2 placentalemezzel, 3 = 3 termőlevelű termés 3 placentalemezzel, 4 = 4 termőlevelű termés 4 placentalemezzel, 5 = 5 termőlevelű termés 5 placentalemezzel, 6 = a termés hosszszelvénye 2 hosszszelvényű terméssel, 7 = placentaalap.

I. táblázat

Egyes csipőspaprika fajták termésének megoszlása a termőlevelek száma szerint

Sor- szám	A fajta neve	A termések 0-os megoszlása a termőlevelek száma szerint			
		1	2	3	4
1.	Capsicum annum L. „Kalocsai Fűszer“	—	49,2	50,8	—
2.	C.a.L. „Dunajvskaja Sipka“	—	49,2	50,8	—
3.	C.a.L. var. longum Hort.	—	64,7	35,3	—
4.	C.a.L. „Kinai Chilli“	—	67,7	32,3	—
5.	C.a.L. „Szegedi Csipős“	—	68,9	31,1	—
6.	C.a.L. „Ardei Roșu Lung“	—	33,4	32,1	34,5
7.	C.a.L. „Nitranska Krajova“	—	54,6	35,1	10,3
8.	C.a.L. „Djulinska Sipka“	—	34,7	58,0	7,3
9.	C.a.L. „Langer Gelben Cayenne“	—	23,2	65,3	11,5
10.	C.a.L. var. longum Hort.	—	23,0	58,2	18,8
11.	C.a.L. „Dunajska“	—	19,6	54,3	26,1
12.	C.a.L. „Sárga Cseresznye“	—	27,6	51,7	20,7
13.	C.a.L. „Hibride de Chilli“	1,0	60,3	36,7	2,0
14.	C.a.L. „Bánáti Fűszer“	3,2	44,0	49,8	3,0
15.	C.a.L. „Pitelka“	0,5	38,5	58,2	2,8
16.	C.a.L. var. acuminatum Hort.	17,1	57,0	23,7	2,2

kintetben eltolódás mutatkozik. Így a C.a.L. var. longum Hort.-nál, a „Kínai Chilli“-nél és a „Szegedi Csipős“-nél a 2 termőlevelűek mintegy 2/3 részben, a 3 levelűek pedig csak 1/3 részben képződnek.

A második csoportba (6—12 számúak) azokat a fajtákat soroltuk, melyeknél a termések 2, 3, 4 termőleveléből képződnek. Ezek: C.a.L. „Ardei roşu lung“, C.a.L. „Djulinska Sipka“, C.a.L. „Nitranska Krajova“, C.a.L. „Langer Gelben Cayenne“, C.a.L. var. longum Hort., C.a.L. „Dunajska“, C.a.L. „Sárga cseresznye“. A 2, 3, 4 termőlevelű tokok egymásközi arányos eloszlása csak az „Ardei roşu lung“-nál tapasztalható, melynél az egyes csoportok kb. 1/3—1/3-nyi részarányokban oszlanak meg. A többi fajtánál ugyancsak megfigyelhető a különböző termőlevelű számú tokok  $0_{10}$ -os megoszlásának aránytalansága. A „Nitranska Krajová“-nál 1/2 részben képződnek a 2, 1/3 részben a 3, és mintegy 1/10 részben a 4 termőlevelűek. A „Djulinska Sipka“-nál fordított az arány, mivel a 3 termőlevelűek képződnek 1/2 részben és a 2 termőlevelűek 1/3 részben. A 4 termőlevelűek itt is csak kis részarányban vannak jelen. A „Langer Gelben Cayenne“, C.a.L. var. longum Hort., „Djulinska Sipka“ és „Sárga Cseresznye“ fajtáknál a felearányban képződő 3 termőlevelűeken kívül a 2 és 4 termőlevelűek is jelentősek, melyek kb. 1/4—1/4-nyi részarányt képviselnek.

A harmadik csoportba azok a fajták kerülnek (13—16 számúak) melyeknél a termések 1, 2, 3, 4 termőleveléből alakulnak ki. Ezek: C.a.L. „Hibride de Chilli“, C.a.L. „Bánati Fűszer“, „Pitelka“, C.a.L. var. acuminatum Hort. Megállapítható, hogy valamennyinél a 2 és 3 termőlevelűek képződnek túlsúlyban és ezek adják az össztermésnek 4/5-öd részét. Egemásközi  $0_{10}$ -os megoszlásuk itt is eléggé eltolódó arányokat mutat. Ezen 2—3 levelű termések mellett az 1 és 4 termőlevelű tokok csak kis részarányt érnek el, mennyiségük nem is jelentős. Ezek közül mégis meg kell említenünk a C.a.L. var. acuminatum Hort.-ot, melynél az 1 termőlevelűek 17  $0_{10}$ -os értékűek, s így az össztermések 1/6-át adják.

b) *A csipőspaprika termések kapszaicin tartalma a termőlevél számtól függően*

A kapszaicin tartalmat a 2, 3 és 4 termőlevelű csoportoknál határoztuk meg külön-külön. Az átlagterméshozamban ugyanis ezeknek van a legnagyobb részarányuk a többiekhez viszonyítva. Az eredményeket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A 2. táblázat adataiból kitűnik, hogy a 3 termőlevelű tokok nagyobb kapszaicin tartalommal rendelkeznek, mint a 2 termőlevelűek. Ez a különbség átlagosan kb. 29  $0_{10}$ -ot tesz ki, tehát jelentős hatóanyag-különbséget jelent ugyanazon fajtán belül. A rendelkezésre álló adatokból ugyancsak megállapítható, hogy a 4 termőlevelűek gazdagabbak mint a 3 levelűek.

A további kísérleteink során néhány gazdagabb kapszaicin tartalmú fajtánál vizsgáltuk a termésrészeknek, vagyis a placentaalaprak, placentalamezeknek és termésfalnak a hatóanyag tartalmát, és ezen részeknek egymáshoz viszonyított  $0_{10}$ -os drogsúlyát. Az eredményeket a 3. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

Az egyes csípőspaprika fajták terméseinek kapszaicin tartalma és a tokokat felépítő termőlevelek viszonya

Sor-szám	A fajta neve	A termések kapszaicin tartalma mg <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
		2 termőlevelű	3 termések	4 termések
1.	Capsicum annum L. „Djulinska Sipka“	600	800	—
2.	C.a.L. „Hibride de Chillí“	600	650	—
3.	C.a.L. „Kínai Chillí“	550	650	—
4.	C.a.L. „Nitranska Krajova“	450	600	650
5.	C.a.L. „Szegedi Csípős“	440	600	—
6.	C.a.L. „Cayenne“	435	485	500
7.	C.a.L. „Pitelka“	400	700	800
8.	C.a.L. „Dunajvszkaja Sipka“	300	450	—
9.	C.a.L. „Ardei Roșu Lung“	250	300	—
10.	C.a.L. „Bánáti Fűszer“	40	70	148
11.	C.a.L. var. acuminatum Hort.	375	400	—
12.	C.a.L. var. longum Hort.	50	150	—

3. táblázat

Néhány csípőspaprika fajta termésrészeinek kapszaicin tartalma és a termésrészek egymáshoz viszonyított %-os drogsúlya

Sorszám	A fajta neve	A termésrészek %-os drogsúlyaránya			Kapszaicin tartalom mg %	
		Placenta-alap, placenta-lemezek	Termésfal	Placenta-alap, placenta-lemezek	Termésfal	
1.	Capsicum annum L. „Cayenne“	1	14,3	85,7	2587	195
		2	17,7	82,3		
		3	22,6	77,4		
2.	C.a.L. „Hibride de Chillí“	2	12,4	87,6	903	39
		3	15,8	84,2		
3.	C.a.L. „Galben Superior“	2	12,3	87,7	707	56
		3	14,9	85,1		
4.	C.a.L. „Óriás Kosszarvú“	2	16,4	83,6	976	19
		3	21,6	78,4		

A 3. táblázat adatai mutatják, hogy a kapszaicin túlnyomó része a placentáris részekben halmozódik fel, s a termésfalakban csak kis mennyiségben található. A placentáris részek kapszaicin tartalma több tizszerese lehet a termésfalakéinak. Tehát a placentaalapot és placentalémezek fejlettségi foka igen fontos a drog hatóanyag tartalmának nagysága szempontjából. A 4. táblázatból látható, hogy a placentáris részek a száraz drogban mintegy 12—20 súlyszázalékot tesznek ki és ez a részarány aszerint is változik, hogy hány termőlevélből alakult ki a termés. Pl. a 2 termőlevelű tokok esetében e súlyszázalék kb. 12—17, a 3 termőlevelűeknél 15—22 % között mozog. Ezen adatokkal meg tudjuk magyarázni

a 3 termőlevelű tokokból nyert drog magasabb kapszaicin tartalmát, a 2 termőlevelűekből származó droggal szemben. Tehát a termések belső szerkezete és kapszaicin tartalma közt összefüggés állapítható meg. Ezt az összefüggést a nemesítésnél történő mintavételnél érdemes figyelembe venni.

A nagyobb termésű, fejlett placentáris részekkel rendelkező „Óriás Kosszarvú” fajtánál tanulmányoztuk a kapszaicin tartalom eloszlását a placentaalap és a placentalemezek között is. Az eredményeket a 4. táblázatban foglaltuk össze.

4. táblázat

A placentarészek kapszaicin tartalma az „Óriás Kosszarvú” csipőspaprika fajta terméseiben

A fajta neve	A placentarészek % -os drogsúly- aránya a termésben		Kapszaicin tartalom mg %			
	A tokok termőlevelű száma	Placenta- alap	Placenta- lemezek	Placenta- alap	Placenta- lemezek	Termésfal
C.a.L. „Óriás Kosszarvú”	2	2,7	13,7	223	752	25
	3	5,1	16,5			

A fenti táblázat adataiból látható, hogy a kapszaicin tartalom az egyes placentarészek között jelentősen különbözik. Bár a placentaalap a terméseknek csak kis részarányát képezi, és elsősorban a magvak fenntartására szolgál, a kapszaicin tartalom szempontjából jelentős termésrésznek számít. A kapott adatok alapján a placentaalap a placentalemezek kapszaicin tartalmának kb. 1/3-át tartalmazza. Ezért a termések kapszaicin tartalmát nemcsak a placentalemezek és ezek száma, hanem a termésben kifejlődő placentaalap is meghatározza.

c) A csipőspaprika termések húshozama és a termőlevelű szám közötti összefüggés

Kísérleteink folyamán azt tapasztaltuk, hogy a termések termőlevelű száma a tokok húshozamát is befolyásolja. A tokok belsejében képződő placentalemezek számával arányosan nő a termések hús- illetve droghozama. Az egyes fajták hús- és maghozam-anyagát az 5. táblázat szemlélteti.

Az 5. táblázatból megállapítható, hogy a 2 termőlevelű tokok húshozamának aránya 51—66 %, a 3 termőlevelűeké 55—68 %, a 4 termőlevelűeké 59—74 % közt változik. Átlagosan a 2 termőlevelű termések húshozama drogállapotban 58,1, a 3 termőlevelűeké 61,9 %-os részaránytal rendelkezik. Ez utóbbi esetben tehát a termések húshozama kb. 3,5 %-kal jobb, mint az előbbieké.

## Következtetések

1. A vizsgált csipőspaprika fajták termései 1—4 termőlevélből alakulnak ki, de túlnyomóan 2, 3, 4 termőlevélből képződnek. Az egyik vagy másik szám felé való nagyobb hajlam fajtánként változik.

2. A termőlevelek száma és a termések belső szerkezete közt összefüggés tapasztalható és ennek közvetlen befolyása van a termések kapszaicin tartalmára és húshozamára.

5. táblázat

Néhány csipőspaprika fajta terméshúsának droghozama és a termések termőlevél számának viszonya

Sor-szám	A fajta neve	A tokok termőlevél száma	A drogszáraz terméshús %-os súlyaránya	A drogszáraz tokok maghozamának %-os súlyaránya
1.	Capsicum annum L. „Ardei roșu lung“	2	51,1	44,9
		3	65,1	34,9
		4	74,4	25,6
2.	C.a.L. var. longum Hort.	2	53,1	46,9
		3	60,1	39,9
3.	C.a.L. „Hibride de Chilli“	2	54,9	45,1
		3	56,7	43,3
4.	C.a.L. „Pitelka“	2	55,1	44,9
		3	55,6	44,4
5.	C.a.L. „Szegedi Csipős“	2	56,0	44,0
		3	58,0	41,2
6.	C.a.L. var. longum Hort.	2	56,4	43,6
		3	58,5	41,5
		4	59,1	40,9
7.	C.a.L. var. longum Hort.	2	58,8	41,2
		3	58,8	41,2
8.	C.a.L. „Dunajvszkaja Sipka“	2	61,0	39,0
		3	67,7	32,3
9.	C.a.L. var. longum Hort.	1	61,2	38,8
		2	61,6	38,4
		3	65,2	34,8
10.	C.a.L. „Dunajska“	2	65,8	34,2
		3	68,7	31,3
		4	68,8	31,2
11.	C.a.L. „Langer Gelben Cayenne“	2	66,1	33,9
		3	66,9	33,1
		4	68,8	31,2

A 2 termőlevélből képződő termések átlagosan 374, a 3 termőlevélből képződők 471 mg % kapszaicint tartalmaztak. Utóbbiaknak kb. 29 %-kal volt nagyobb a kapszaicin tartalmuk, mint az előbbieknak. Ez a különbség jelentős hatóanyag ingadozást jelent ugyanazon fajtán belül. A kapszaicinnek kb. 95 %-a a placentalemezekben és placentaalapban halmozódik fel, melyek együttesen a drogszár az tokok 12—22 súlyszázalékát teszik ki.

E súlyszázalék-változás jórészt a termőlevelek számának változásával függ össze és kifejezetten befolyásolja a drog hatóanyag tartalmát.

A száraz termések esetében a 2 termőlevelű tokokban a magvakhoz viszonyított átlagos húсарány 58,1 %, a 3 termőlevelűeknél 61,9 % volt. A 3 termőlevelűek húshozama kb. 3,5 %-kal bizonyult nagyobbak, mint a 2 termőlevelűeké.

3. A csipőspaprika fajtáknak kapszaicinre és húshozamra történő nemesítésénél érdemes figyelembe venni a termések termőleveleinek számát is.

### Irodalom

1. Csedő C., Kisgyörgy Z., Péter Horváth Mária: Orvosi Szemle (1962) 8, 4, 450; 2. Csedő C., Kopp E.: Die Pharmazie (1964), 19, 19, 541; 3. Csedő C., Monya Maria, Kisgyörgy Z., Péter Horváth Mária: Farmacia (1964), 12, 4, 235; 4. Csedő C., Cîmpeanu U.: Farmacia (1968), 16, 5, 289; 5. Csedő C., Kisgyörgy Z.: Note Botanice. Tirgu Mureş (1978), 14, 96. 6. Csedő K., Kisgyörgy Z.: Comunicări de botanică (1967), 5, 59; 7. *Evdochia Coiciu*, G. Rácz: Plantele medicinale și aromatice, Ed. Acad. R.P.R., București, 1962, 169; 8. Kisgyörgy Z., Péter Horváth Mária, Bucur Maria: Industria alimentară. Produse vegetale (1962), 13, 6, 179.

A szerkesztőségbe érkezett: 1981. április 6-án.

Z. Kisgyörgy, K. Csedő

#### RELATIONSHIP BETWEEN THE INNER STRUCTURE AND CAPSICIN CONTENT OF HOT PAPRIKA FRUIT (CAPSICI FRUCTUS)

The authors have examined the inner structure, capsaicin content and fleshy fruit yield of several hot paprika varieties, depending upon the number of carpels forming the fruit. They have pointed out that the fruit consisted mostly of 2, 3, 4 carpels. The capsules with two carpels contained 374 mg, those with 3 carpels, 471 mg capsaicin on average. In the latter the capsaicin content was about 29 % more than in the former. About 95 % of the capsaicin was stored in the placenta lamellae and placenta base, which form together 12–22 % of weight of the dry fruit. This change in weight percentage is largely connected with the number of carpels, and undoubtedly it influences the content of the active principles in the drug.

In the dry capsules with two carpels the fleshy fruit yield related to the seeds was 58.1, in those with 3 carpels 61.9%. In the case of 3 carpels, the fleshy fruit yield proved to be about 3.5 % higher than in that of 2 carpels. Thus, it is worth while taking into account the number of carpels in selection of a superior breed of hot paprika as far as capsaicin and fleshy fruit yield is concerned.