

Morfológiai diverzitás a sárgadinnyében (*Cucumis melo*); egy középkori típus fajtarekonstrukciója

Horváth Lajos¹ – Gyulai Gábor² –
Szabó Zoltán^{2,3,4} – Lágler Richárd² –
Tóth Zoltán² – Heszky László²

¹Agrobotanikai Intézet, Tápíószele

²Szent István Egyetem

Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,

Genetika és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő

³Növénytani és Ökofiziológiai Intézet, Gödöllő

⁴Missouri State University, Department of Agriculture, Mountain
Grove, USA

lhorvath@agrobot.rcat.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

47 mai sárgadinnye tájfajta illetve fajta morfológiai diverzitás vizsgálatát végeztük el 23 fenotípusos bélyeg alapján, egy középkori lelet (15. sz. eleje) rekonstrukciójához, valamint az ellet 600 év során végbement mikroevolúciós folyamatok nyomkövetésére. A vizsgálatok során felvételzett 47 mai sárgadinnye fajta kivétel nélkül besorolható volt az Európában elterjedt három fő terméstípusú csoportba: a cikelyesen barázdás Kantalup (*cantalupensis*), a hálózatos-recés terméshéjú Retikulatusz (*reticulatus*), és a simahéjú Inodorusz (*inodorus*) csoportba. A párhuzamosan végzett molekuláris vizsgálatok, valamint az itt közölt morfológiai diagramm segítségével a középkori minta fajta-típusa meghatározható volt, amely egy inodorusz típusú, sima héjú, zöld húsú sárgadinnye lehetett, átmeneti formával a „Hógolyó” és a „Kösárga” tájfajta között.

Kulcsszavak: sárgadinnye, morfológiai diverzitás, dendrogram

SUMMARY

Morphological diversity of melon (*Cucumis melo*); phenotype reconstruction of a medieval sample. Morphological diversity among 47 melon (*Cucumis melo*) cultivars and landraces from Hungarian germplasm collection (ABI, Tápíószele) were analyzed with an ultimate aim to characterize morphologically cv. Hógolyó, which showed the closest genetic similarity to a medieval melon recovered from the 15th century. Cultivars based on fruit morphology were grouped into the three main types of melon as *reticulatus*, *cantalupensis* and *inodorus*. Cluster analysis (by SPSS-11) based on 23 morphological (quantitative and qualitative) traits recorded revealed an extreme diversity among accessions, nevertheless cultivars were clustered into main melon clusters with only two exceptions of *inodorus* type cv. Zimovka J. and Afghanistan. Cultivars Sweet ananas and Ezüst ananász; and two Hungarian landraces Kisteleki and Nagycserkeszi showed close similarity. Cultivars Hógolyó and Túrkeve of *inodorus* type were also grouped in one cluster, which provide insight into the morphological reconstruction of the medieval melon recovered from the 15th century. These results also indicate that old Hungarian landraces could be re-introduced into breeding programs for broadening genetic base of melon.

Keywords: melon, morphological diversity, cluster analysis

BEVEZETÉS

Morfológia. A sárgadinnye (*Cucumis melo* L., $2n=4x=24$) a fajgazdag Cucurbitaceae család (119 nemzetség, 825 faj) *Cucumis* nemzetségének legdiverzebb faja (Dane és Tsuchiya, 1986).

A *Cucumis* nemzetségbe a két termesztett faj (sárgadinnye – *C. melo*; és uborka – *C. sativus*) mellett több, morfológiailag igen változatos faj került besorolásra. Linné 9 fajt (in Kirkbride, 1993); Naudin (1859) 13 fajt; Kirkbride (1993) 32 fajt, míg a legújabb rendszerben Andres (2004) 34 fajt sorolt a nemzetségbe. Ez utóbbi rendszerbe már a stabil interspecifikus fajhibrid a *C. hystius* (*C. sativus* × *C. hystrix*) (Chen et al., 1997) is besorolásra került.

A sárgadinnye (*Cucumis melo*) alfaji (var., cv., fajtacsoport) felosztása nem végleges (1. táblázat), elsősorban a termés alak-, forma- és szín-variációja miatt, melynek genetikai hátterében a vadfajok és a termesztett fajták közötti nagymértékű átkevereződés állhat (Mozsár, 1958; Molnár, 1973; Nagy, 2003a, b; Stepansky et al., 1999). Morfológiailag, a kemény terméshéj képzésében az ovárium és a receptakulum szövetei együttesen vesznek részt (Liu et al., 2004). Munkánk során a módosított Whitaker és Davis (1952) fajtatípus rendszerét követtük, amelyben a sárgadinnye (*C. melo*) 1-19 fajtacsoportra különül (1. táblázat). Ezek közül Európában három fajtatípus (2. táblázat): a *cantalupensis* (kantalupe; Cantalupo – Róma külvárosa); *reticulatus* (a recés termésmintázat után) és az *inodorus* (ízetlen, nem aromás, téli dinnyék) típusú fajtáknak van gazdasági jelentősége (Ivancsits, 1914; Zatykó, 1967; Velich, 1967).

A budai királyi vár (Árpád-házi IV. Béla Király, 1243) Zsigmond-kori szárnyának (15. sz. eleje) régészeti feltárása során (Budapest I. Ker., Szent György tér, Teleki palota, 8. sz. kút) nagy mennyiségű sárgadinnye mag került elő. A magokból történő sikeres ősDNS izolálás és genotípus azonosítás után (Szabó et al., 2005a, b) a morfológiai, fenotípusos fajtarekonstrukciót kívántunk elérni 47 mai fajta összehasonlításával.

1. táblázat

A sárgadinnye (*Cucumis melo*) fajon belüli (ssp., var.cv.) csoportosítása (Pitrat et al., 2000; Szabó et al., 2005a, b)

#	Naudin (1859)	Alefed (1866)	Cogniaux, Harms (1924)	Pangalo (1958)	Whitaker, Davis (1952)	Filov (1960)	Grebenscikov (1986)	Pyzhenkov, Malinina (1994)	Robinson, et al. (1997)	Pitrat et al. (2000)
	Tribuszok(1)	Fajta-csoportok(2)	Sorozatok(3)	Fajok(4)	Csoportok(5)	Alfajok(6)	Változatok(7)	Fajták(8)	Csoportok(5)	Fajták(8)
1	<i>cantalupensis</i>	<i>cantalupensis</i>	<i>cantalupensis</i>	<i>cantalupa</i>	<i>cantalupensis</i>	<i>cantalupa</i>	<i>melo</i>	<i>cantalupa</i>	<i>cantalupensis</i>	<i>cantalupensis</i>
2	<i>reticulatus</i>	<i>reticulatus</i>	<i>reticulatus</i>	<i>ambiguus</i>	<i>reticulatus</i>	<i>rokkiford</i>	<i>ambiguus</i>	<i>melo</i>		<i>reticulatus</i>
3	<i>saccharinus</i>		<i>saccharinus</i>							
4				<i>adana</i>			<i>adana</i>	<i>(europeus)</i>		<i>adana</i>
5				<i>chadalak</i>		<i>chandaljak</i>	<i>chandalak</i>	<i>chandalak</i>		<i>chandalak</i>
6				<i>ameri</i>		<i>oestivalis</i>	<i>ameri</i>	<i>ameri</i>		<i>ameri</i>
7	<i>inodorus</i>	<i>melitensis</i>	<i>inodorus-1</i>	<i>cassaba</i>	<i>inodorus</i>	<i>(orientale)</i>	<i>cassaba</i>	<i>(orientalis)</i>	<i>inodorus</i>	<i>inodorus</i>
				<i>zard</i>		<i>autumnales</i>	<i>zard</i>	<i>rigidus</i>		
8	<i>C. momordica</i>		<i>mormordica</i>			<i>+hibernus</i>	<i>conomon pp</i>	<i>mormodica</i>	<i>mormodica</i>	<i>momordica</i>
9	<i>C. chate</i>		<i>inodorus-2</i>	<i>adzhur</i>		<i>chate</i>	<i>adzhur</i>	<i>adzhur</i>	<i>flexuosus</i>	<i>chate</i>
10	<i>flexuosus</i>	<i>elongatus-1</i>	<i>flexuosus</i>	<i>flexuosus</i>	<i>flexuosus</i>	<i>tarra</i>	<i>flexuosus</i>	<i>flexuosus</i>		<i>flexuosus</i>
11	<i>acidulus</i>		<i>acidulus</i>			<i>acidulus pp</i>	<i>conomon pp</i>	<i>chinensis</i>		<i>acidulus</i>
12			<i>utilissimus</i>					<i>indica</i>		
13	<i>chito</i>	<i>microcarpus</i>	<i>chito</i>		<i>chito</i>	<i>chito</i>	<i>dudaim</i>	<i>dudaim</i>	<i>dudaim</i>	<i>chito</i>
14	<i>dudaim</i>	<i>dudaim</i>	<i>dudaim</i>	<i>microcarpus</i>	<i>dudaim</i>	<i>dudaim</i>				<i>dudaim</i>
15	<i>erythraeus</i>		<i>erythraeus</i>							
16		<i>elongatus-2</i>	<i>conomon</i>	<i>conomon</i>	<i>conomon</i>	<i>conomon</i>	<i>conomon pp</i>	<i>conomon</i>	<i>conomon</i>	<i>conomon</i>
17				<i>monoclinus</i>				<i>monoclinus</i>		<i>makuwa</i>
18				<i>chiensis</i>		<i>acidulus pp</i>		<i>chinensis</i>		<i>chinensis</i>
19										<i>tibish</i>

Table 1: Intraspecific classification of melon (*Cucumis melo*) including different groups and subspecies (Pitrat et al., 2000; Szabó et al., 2005a, b)

Tribes(1), Variety-groups(2), Series(3), Species of genus melo(4), Groups(5), Varieties and Subspecies(6), Varieties(7), Convarieties and Subspecies(8)

2. táblázat

A sárgadinnye (*Cucumis melo*) fajtatípus csoportosítása Munger és Robinson (1991) rendszere alapján

<i>Cucumis melo</i> var.	Morfológiai jellemzők(1)
1. agrestis	A sárgadinnye vad őse; gyomnövény; kicsi (5 cm) és ehetetlen terméssel(2)
2. cantalupensis	A legfontosabb bélyeg a bordás terméshéj; a terméshús többnyire narancssárga színű(3)
3. reticulatus	A legfontosabb bélyeg a terméshéj hálózatos, recés mintázata; terméshús színe többnyire sárga, narancssárga; ősi formája az <i>adana</i> (számos mai adana-típusú fajtaival)(4)
4. inodorus	Sima terméshéjű, téli dinnyefajták; szőrös ovárium; jelentősebb altípusai: <i>Honeydew</i> , <i>Casaba</i> (5)
5. flexuosus	Hosszú uborkaszerű, nem édes termés; uborkaként fogyasztott; jelentősebb altípusai: <i>chate</i> (a legősibb afrikai típus), <i>adzhun</i> (6)
6. chito	Amerikai eredetű <i>Cucumis</i> ; szilva nagyságú terméssel, nyersen és éretten fogyasztható(7)
7. dudain	Perzsa eredetű, kis méretű, ízletes, vörös és barna csikolt terméshéjjal; dísznek is termesztik(8)
8. conomon	syn.: <i>acidulus</i> (Naudin, 1859); Kelet-Ázsiai fajták; nyersen is fogyasztott, kevés édes fajtaival. Az ázsiai legősibb fajtatípus(9)
9. momordica	Indiai eredetű, éretten felnyíló termésű fajták; terméshúsuk nem édes(10)

Table 2: Intraspecific classification of melon (*Cucumis melo*) proposed by Munger and Robinson (1991)

Morphology(1), Wild progenitor weedy species of melons with inedible (5 cm) fruits(2), Melons with groovy rind and orange flesh(3), Melons with reticulated rind with flesh color of yellow or orange, including the ancient type adana (and several adana-type cultivars)(4), Melons with smooth-rind with hairy ovaries, including winter melons and important varieties of *Honeydew* and *Casaba*(5), Melons with flavorless and elongated fruits, like cucumber and similarly used as cucumber, important varieties are *chate* (the ancient African type) and *adzhun*(6), *Cucumis* from the New World with plum size fruits, edible when unripe(7), Persian melons with small but delicious fruits, red-and-brown striped rind, also grown as ornamentals(8), The most ancient type East-Asian melons (syn.: *acidulus* by Naudin, 1859), edible when unripe but only few cultivars has sweet taste(9), Originates from India, with tasteless fruit, the rind cracks as the fruit matures (snap melons)(10)

ANYAG ÉS MÓDSZER

Összehasonlító mai fajták: A régészeti minta fajtaköri besorolásához és fenotípus

rekonstrukciójához 20 tájfajtát és 27 természetű mai fajtát neveltünk fel (3. táblázat) kisparcellás kísérletben (5-5 növény/fajta), három ismétlésben (Szabó et al., 2005a, b).

3. táblázat

A vizsgált sárgadinnye (*Cucumis melo*) fajták és tájfajták (tf.); eredete (BLG – Bulgária, GER – Németország, FRA – Franciaország, HUN – Magyarország, RUS – Oroszország), fajtatípusa, és kódszáma

#	Fajtanév(1)	Rövid(2)	Eredet(3)	Típus(4)	Kód(5) (Tápiószele)
1	Pariser market	PAMA	GER	cantalupensis	RCAT034839
2	Sweet ananas	SWAN	HUN	cantalupensis	00743/03
3	Nyíribronyi (tf.)	NYIR	HUN	cantalupensis	RCAT035924
4	Javított Zentai	JAVZ	HUN	cantalupensis	00742/03
5	Turai (tf.)	TURA	HUN	cantalupensis	RCAT035923
6	Hevesi (tf.)	HEVE	HUN	cantalupensis	RCAT034887
7	Ezüst ananász	EZAN	HUN	cantalupensis	00739/03
8	Cantalup de Bellegarde	BELE	FRA	cantalupensis	RCAT034814
9	Short Internode Cantaloupe	SICA	GER	cantalupensis	RCAT034856
10	Altajszkaja	ALTA	RUS	cantalupensis	RCAT034807
11	Plovdivski Banani	PLBA	BLG	cantalupensis	RCAT034799
12	Pusztadobosi (tf.)	PUSZ	HUN	cantalupensis	RCAT035332
13	Muskotály	MUSK	HUN	cantalupensis	00748/03
14	Csárdaszállási (tf.)	CSAR	HUN	cantalupensis	RCAT035118
15	Topáz	TOPA	HUN	cantalupensis	00749/03
16	Muskatello cukordinnye	MELO	HUN	cantalupensis	RCAT034817
17	Kiskőrösi (tf.)	KISK	HUN	inodorus	RCAT035689
18	Zimovka Jabloncenaja	ZIJA	RUS	inodorus	RCAT034854
19	Soponyai (tf.)	SOPO	HUN	inodorus	RCAT036341
20	Penyigei (tf.)	PENY	HUN	inodorus	RCAT035330
21	Túrkevei (tf.)	TUKE	HUN	inodorus	RCAT034792
22	Pionerka	PION	RUS	inodorus	RCAT034868
23	Afghanistan	AFGH	GER	inodorus	RCAT034946
24	Hógolyó	HOGO	HUN	inodorus	00741/03
25	Kósárga	KOSA	HUN	reticulatus	RCAT034822
26	Tarnamérai (tf.)	TARN	HUN	reticulatus	RCAT035119
27	Honey Rock	HORO	HUN	reticulatus	RCAT034796
28	Hales Best	HALB	HUN	reticulatus	00740/03
29	Limonnozseltaja	LIMO	RUS	reticulatus	RCAT034824
30	Tétényi csereshéjú	TETE	HUN	reticulatus	00744/03
31	Muhi (tf.)	MUHI	HUN	reticulatus	RCAT036339
32	Turkesztán	TURK	HUN	reticulatus	RCAT034813
33	Hegykői (tf.)	HEGY	HUN	reticulatus	RCAT035925
34	Togo	TOGO	HUN	reticulatus	RCAT034812
35	Kisteleki (tf.)	KIST	HUN	reticulatus	RCAT035927
36	Nagycserkeszi (tf.)	NAGY	HUN	reticulatus	RCAT035402
37	Nyírbátori (tf.)	NYBA	HUN	reticulatus	RCAT035161
38	Szirmai (tf.)	SZIR	HUN	reticulatus	RCAT034885
39	Cantaloup de Paris	CAPA	FRA	reticulatus	RCAT034819
40	Tapi	GB-1	BLG	reticulatus	RCAT034892
41	Fortuna	FORT	HUN	reticulatus	00745/03
42	Kállósemjéni (tf.)	KALO	HUN	reticulatus	RCAT036190
43	Taktaharkányi (tf.)	TAKT	HUN	reticulatus	RCAT035157
44	Sárándi (tf.)	SARA	HUN	reticulatus	RCAT034793
45	Desertni-5	DESE	BLG	reticulatus	RCAT050841
46	Magyar Kincs	MAKI	HUN	reticulatus	00747/03
47	Galia	GALI	HUN	reticulatus	00746/03

Table 3: List and types of melon (*C. melo*) cultivars and landraces (lr.) studied. Source: BLG – Bulgaria, GER – Germany, FRA – France, HUN – Hungary and RUS – Russia
Name(1), Short name(2), Origin (countries)(3), Types(4), Accession #(5)

A morfológiai felvételezést 23 bélyeg (OMMI – Budapest, Agrobotanikai Központ Tápiószele, Descriptor List) alapján végeztük el (4. táblázat).
Statistikai elemzés: A cluster analízist SPSS 11.0 programmal végeztük (Gyulai et al., 2006; Lágler et

al., 2005, 2006; Lágler, 2007). Az elemzés során a kapott mátrixban páronként összehasonlítva a Jaccard (1908) indexeket meghatároztuk a fajták genetikai hasonlósági koefficiensét, és megrajzoltuk az összehasonlító dendrogramot.

4. táblázat

A mai sárgadinnye (*Cucumis melo*) fajták és tájfajták morfológiai jellemzéséhez alkalmazott 23 fenotípusos bélyeg (OMMI és ABI Tápiószele) és digitalizált súlyozott értékei

1. Növény bokor típusa	9. Termés-alak	14. Termés-rajzolat szín
3 Guggonülő	1 lapított	1 szürkészöld
5 félig guggonülő	2 gömbölyű	2 mustár
7 Futó	3 elliptikus	3 krém
2. Szár-szörözöttség	4 orsó	4 citromsárga
3 gyenge	5 fordított tojás	5 sárga
5 közepes	6 körte	6 narancs
7 erős	7 hengeres	7 olajzöld
3. Szár-ször jelleg	8 kigyó	8 terakotta
3 puha	9 turbán	9 szürke
5 közepes	10. Termés-hossz (cm)	15. Termés-paraléc hálózatossága
7 durva	11. Termés-felszín jelleg	1 nincs
4. Levél-alak	3 sima	3 szaggatott
1 kerek	4 enyhén gerezdes	5 részleges
2 vese	5 gerezdes	7 apró sejtes
3 szív	6 erősen gerezdes	8 nagy sejtes
4 háromszög	7 göbös /rapcsos/	9 paraszemölcsös
5 ötszög	8 repedezett	16. Termés-hálózatosság jelleg
5. Levél-hossz	9 ráncos	5 gyenge, finom
3 apró /< 14cm/	12. Termés-alapszín	7 durva
5 közepes /15-18 cm/	1 fehér	17. Termés-izesülés szilárdság
7 nagy />18 cm/	2 saláta	5 leválik
6. Levél-szín	3 krém	7 nem válik le
1 világoszöld	4 citromsárga	18. Termés-hús vastagság (cm)
3 zöld	5 sárga	19. Termés-magfészek átmérő (cm)
5 sötétzöld	6 narancssárga	20. Termés-placenta jelleg
7 szürke	7 barnászöld	3 folyékony
7. Levél-szeldeltség	8 zöld	5 félig folyékony
1 telt	9 szürke	7 száraz
3 gyenge	13. Termés-rajzolat	21. Hús-szín
5 közepes	1 nincs	3 fehér
7 erős	2 keskeny csíkok	5 krém
8. Magház-szörözöttség	3 széles csíkok	7 zöld
3 hiányzik	4 kettős keskeny csíkok	9 narancs
5 ritka	5 kettős széles csíkok	23. Hús-íz
7 tömött	6 apró pettyek	3 keserű
	7 nagy pettyek	5 savanyú
		7 íztelen
		9 édes

Table 4: List of the morphological characters of melon (*Cucumis melo*) according to the combined standards of Descriptor Lists of ABI (AgroBotanical Institute, Tápiószele, Hungary) and the National Institute for Quality Control (OMMI, Budapest, Hungary)

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A mai fajták morfológiai jellemzése. A vizsgálatok során felvételezett 47 mai sárgadinnye fajta és tájfajta (1a, b. ábra) kivétel nélkül besorolható volt az Európában elterjedt három fő terméstípusú csoportba (2. ábra): a cikkelyesen barázdás Kantalup (*cantalupensis*), a hálózatos-recés terméshéjú Retikulatusz (*reticulatus*), és a simahéjú Inodorusz (*inodorus*) csoportba (1a, b. ábra). Európai fajtagyűjtemények elemzéseiben is ez a három típus

elterjedése igazolódott (Morforte et al., 2004; Staub et al., 2004; López-Sesé et al., 2003; Périn et al., 2002; Zeven és deWet, 1982; Jeffrey, 1980, 1990; Whitaker és Davis, 1962). Az elvégzett morfológiai elemzés, valamint molekuláris vizsgálatok (Szabó et al., 2005a, b) segítségével a középkori minta fajta-típusa meghatározható volt, amely inodorusz típusú, sima héjú, zöld húsú sárgadinnye lehetett, átmeneti formával a „Hógolyó” és a „Kősárga” mai termesztett fajták között.

**1a. ábra: A mai sárgadinnye fajták (*Cucumis melo*) (1-47)
(3. táblázat) terméstípusai (a színkulcs 25 cm), valamint a középkori maglelet aszeptikus táptalajon**

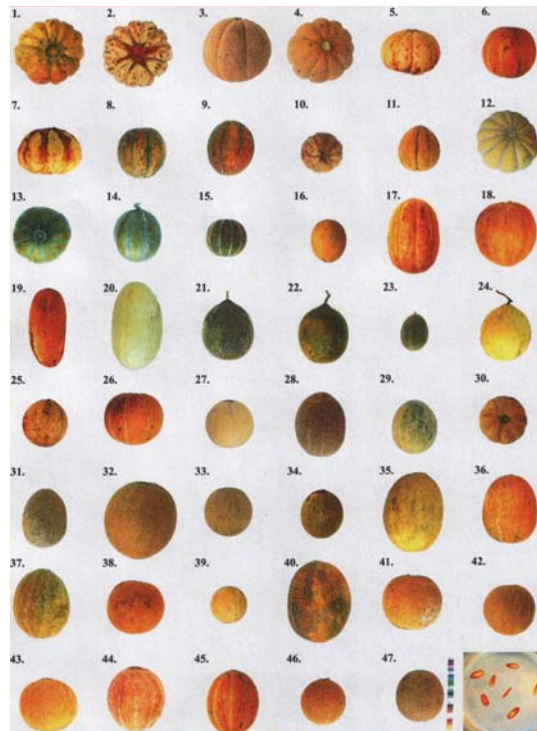


Figure 1a: Shape and size of fruits of melon (*C. melo*) cultivars and landraces studied (listed in Table 3) at ripening time. Colour tool bars indicate 25 cm

**1b. ábra: A mai sárgadinnye fajták (*Cucumis melo*) (1-47)
(3. táblázat) terméshús típusai; valamint a középkori maglelet (48) aszeptikus táptalajon**

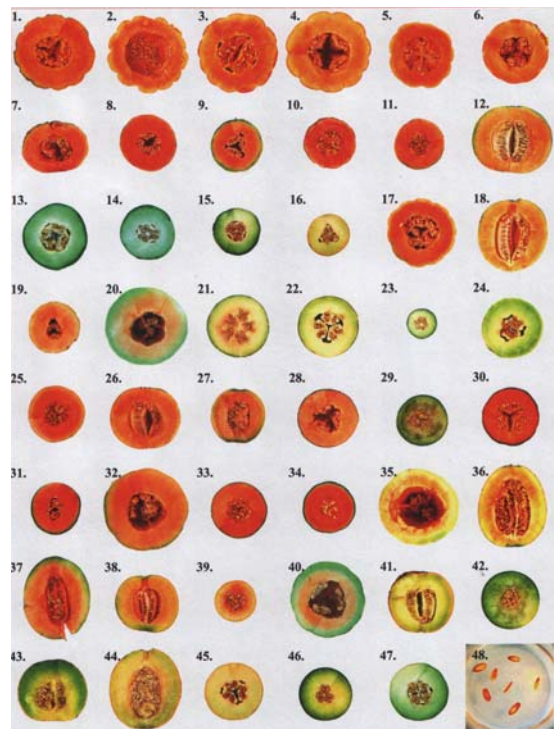


Figure 1b: Fruit sections of melon (*C. melo*) cultivars and landraces studied (listed in Table 3) at ripening time. Sample № 48 – melon seed remains from the 15th century (Hungary) incubated on aseptic medium

2. ábra: A mai sárgadinnyefajták (*Cucumis melo*) (1-47) morfológiai dendrogrammja (3. táblázat)

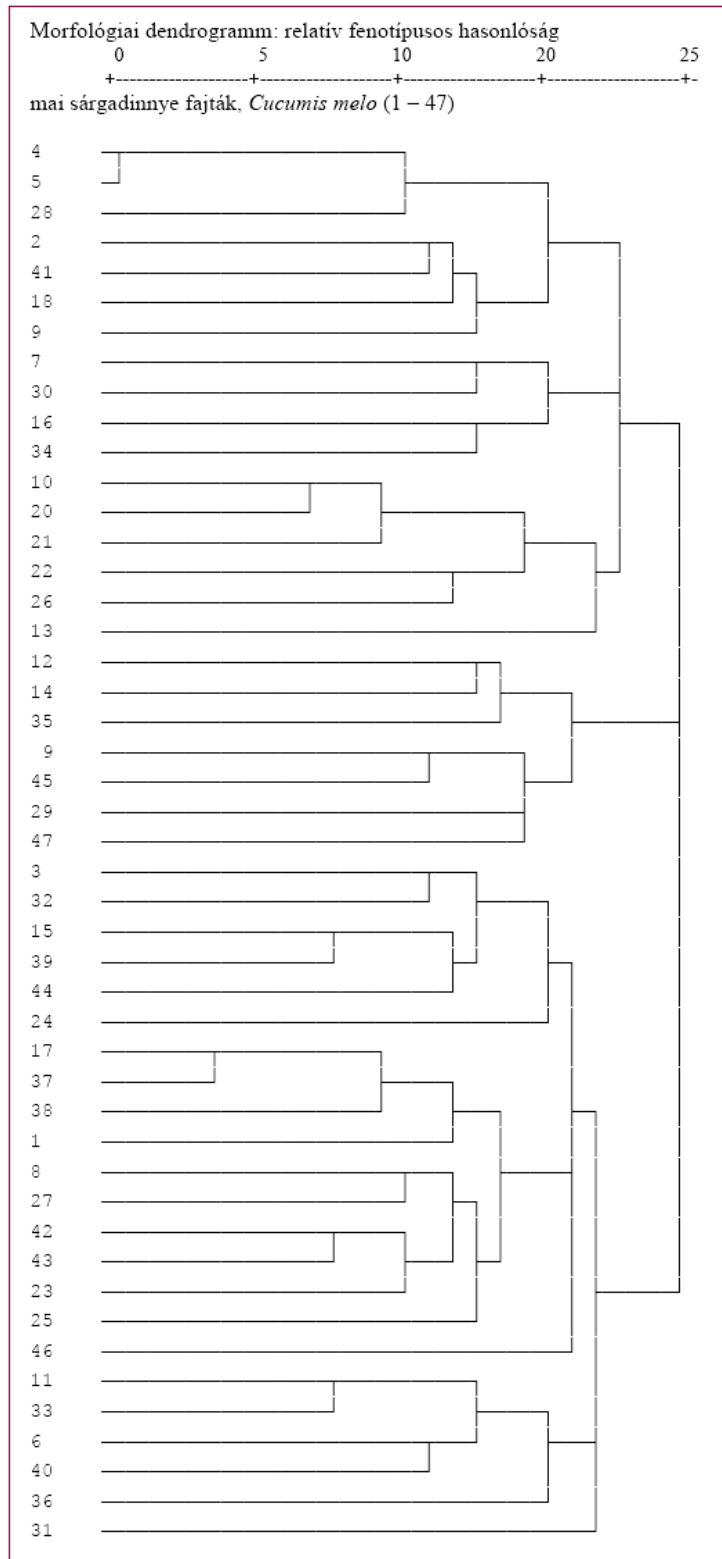


Figure 2: Cluster analysis of melon (*Cucumis melo*) cultivars and landraces studied (1 to 47) (listed in Table 3)

IRODALOM

- Andres, T. C. (2004): Web site for the plant family *Cucurbitaceae* & home of The Cucurbit Network. www.cucurbit.org/family.html.
- Chen, J. F.-Staub, J. E.-Tashiro, Y.-Isshiki, S.-Miyazaki, S. (1997): Successful interspecific hybridization between *Cucumis sativus* L. and *C. hystrix* Chakr. *Euphytica* 96: 413-419.
- Dane, F.-Tsuchiya, T. (1986): Chromosome studies in the genus *Cucumis*. *Euphytica* 25: 367-374.
- Gyulai, G.-Humphreys, M.-Lagler, R.-Szabo, Z.-Toth, Z.-Bittsánszky, A.-Gyulai, F.-Heszky, L. (2006): Seed remains of common millet from the 4th (Mongolia) and 15th (Hungary) centuries; AFLP, SSR, and mtDNA sequence recoveries. *Seed Science Research* 16:179-191.
- Iváncsits I. (1914): Szántóföldi növénytermesztés. A kert. 510.
- Jaccard, P. (1908): Nouvelles recherches sur la distribution florale. *Bull Soc Vaud Sci Nat* 44: 223-270.
- Jeffrey, C. (1980): A review of the *Cucurbitaceae*. *Bot J Linn Soc* 81: 233-247.
- Jeffrey, C. (1990): Appendix: An outline classification of the *Cucurbitaceae*. In: Bates, D. M.-Robinson, R. W.-Jeffrey, C. *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*. 449-463. 485. Ithaca and London, Cornell University.
- Kirkbride, J. H. (1993): Biosystematic monograph of the genus *Cucumis* (*Cucurbitaceae*). Parkway Publishers. NC, USA.
- Lágler, R. (2007): Archaeogenetics of common millet (*Panicum miliaceum*): ISSR and SSR sequence heterogeneity from a medieval sample to current varieties. PhD Thesis, Gödöllő, Hungary
- Lágler, R.-Gyulai, G.-Humphreys, M.-Szabó, Z.-Horváth, L.-Bittsánszky, A.-Kiss, J.-Holly, L.-Heszky, L. (2005): Morphological and molecular analysis of common millet (*P. miliaceum*) cultivars compared to an aDNA sample from the 15th century (Hungary). *Euphytica* 146:77-85.
- Lágler, R.-Gyulai, G.-Szabó, Z.-Tóth, Z.-Bittsánszky, A.-Horváth, L.-Kiss, J.-Gyulai, F.-Heszky, L. (2006): Molecular diversity of common millet (*P. miliaceum*) compared to archaeological samples excavated from the 4th and 15th centuries. *Hung Agric Res* 2006/1:14-19.
- Liu, L.-Kakihara, F.-Kato, M. (2004): Characterization of six varieties of *Cucumis melo* L. based on morphological and physiological characters, including shelf-life of fruit. *Euphytica* 135: 305-313.
- López-Sesé, A. I.-Staub, J. E.-Gómez-Guillamón, M. L. (2003): Genetic analysis of Spanish melon (*Cucumis melo* L.) germplasm using a standardized molecular-marker array and geographically diverse reference accessions. *Theor Appl Genet* 108: 41-52.
- Molnár B. (1973): A sárgadinnye. Akadémiai Kiadó, Budapest, 263.
- Monforte, A. J.-Oliver, M.-Gonzalo, M. J.-Alvarez, J. M.-Dolcet-Sanjuan, R.-Arús, P. (2004): Identification of quantitative trait loci involved in fruit quality traits in melon (*Cucumis melo* L.). *Theor Appl Genet* 108: 750-758.
- Mojsár K. (1958): Sárgadinnye fajkeresztezők vizsgálata. Doktori Disszertáció, Kertészeti és Szőlészeti Főiskola, Budapest.
- Munger, H. M.-Robinson, R. W. (1991): Nomenclatura of *Cucumis melo* L. *Cucurbit Genet. Coop. Reports* 14: 43-44.
- Nagy J. (2003a): A magyar görög- és sárgadinnye. In: Kertészeti hungarikumok. Szerk. Nyéki J.-Papp J. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest. 84-96.
- Nagy J. (2003b): A görögadinnye, sárgadinnye és az uborka szabadföldi termesztése. *Östermelő* 7 (1): 71-76.
- Naudin, C. V. (1859): Essais d'une monographie des espèces et des variétés du genre *Cucumis*. *Ann. Sci. Nat.* 11: 5-87.
- Périn, C.-Hagen, L. S.-De Conto, V.-Katzir, N.-Danin-Poleg, Y.-Portnoy, V.-Baudracco-Arnas, S.-Chadoeuf, J.-Dogimont, C.-Pitrat, M. (2002): A reference map of *Cucumis melo* based on two recombinant inbred line populations. *Theor Appl Genet* 104: 1017-1034.
- Pitrat, M.-Hanelt, P.-Hammer, K. (2000): Some comments on infraspecific classification of cultivars of melon. *Acta Horticulture* 510:29-36.
- Staub, J. E.-López-Sesé, A. I.-Fanourakis, N. (2004): Diversity among melon landraces (*Cucumis melo* L.) from Greece and their genetic relationships with other melon germplasm of diverse origins. *Euphytica* 136: 151-166.
- Stepansky, A.-Kovalski, I.-Perl-Treves, R. (1999): Intraspecific classification of melons (*Cucumis melo* L.) in view of their phenotypic and molecular variation. *Plant Syst Evol* 217: 313-333.
- Szabó, Z. (2006): Archaeogenetics of melon (*Cucumis melo*): ITS and SSR sequence heterogeneity from a medieval sample to current varieties. PhD Thesis, Gödöllő, Hungary
- Szabó, Z.-Gyulai, G.-Humphreys, M.-Horváth, L.-Bittsánszky, A.-Lágler, R.-Heszky, L. (2005a): Genetic variation of melon (*C. melo*) compared to an extinct landrace from the Middle Ages (Hungary) I. rDNA, SSR and SNP analysis of 47 cultivars. *Euphytica* 146:87-94.
- Szabó, Z.-Gyulai, G.-Horváth, L.-Bittsánszky, A.-Szani, Sz.-Lágler, R.-Kiss, J.-Gyulai, F.-Holly, L.-Heszky, L. (2005b): Genetic diversity of Hungarian melon landraces (*C. melo*) compared to an extinct sample from the Middle Ages. *Hung Agric Res* 2005/2:18-22.
- Velich, I. (1967): Adatok a *Cucumis melo* L. ivargenetikájához. Doktori Disszertáció, Kertészeti és Szőlészeti Főiskola, Budapest.
- Whitaker, T. W.-Davis, G. N. (1962): Cucurbits: botany, cultivation and utilization. Leonard Hill Ltd, London.
- Zaytkó L-né (1967): Virágzás- és termékenyülés biológiai vizsgálatok sárgadinnyén. Doktori Disszertáció, Kertészeti és Szőlészeti Főiskola, Budapest.
- Zeven, A.-deWet, J. M. J. (1982): Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity. Centre for Agricultural Publishing and domestication Wageningen, Netherlands.
- OMMI (2004): National list of varieties. Ed. K Neszmélyi. National Institute for Agricultural Quality Control, Budapest, Hungary.