

CUKOR- ÉS SAV ÖSSZETEVŐK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ SZILVAFAJTÁKBAN

ANALYSIS OF SUGAR AND ACID COMPOUNDS IN DIFFERENT PLUM VARIETIES

Kajtár-Czinege Anikó¹, Dr. Kapcsándi Viktória², Székelyhidi Rita², Dr. Németh-Torkos Anett²
²Hanczné Dr. Lakatos Erika²

¹Kertészeti Tanszék, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország
²Élelmiszertudományi Tanszék, Élelmiszertudományi Kar, Széchenyi István Egyetem, Magyarország

Kulcsszavak:

szilva
beltartalmi értékek
cukorösszetevők
savösszetevők

Keywords:

plum
content value
sugar compounds
acid component

Cikktörténet:

Beérkezett 2019. október 10.
Átdolgozva 2020. március 10.
Elfogadva 2020. március 20.

Összefoglalás

A szilva az egészséges étrend elengedhetetlen alkotóeleme lenne. Az emésztő-szervrendszer megbetegedésének megelőzésében fontos szerepet játszhatna, ha a korunk embere megbecsülné ezt a méltatlanul elhanyagolt gyümölcsöt. A jótékony hatását elsősorban a rost-tartalmának köszönheti, de fontos szerepet játszanak a cukrok és savak is. Cukrokban igen gazdag, összetett vizsgálatunknak egyik megfigyelési szempontja éppen a cukortartalom-változás illetve emellett a savtartalom változása, miként a friss gyümölcsből aszalvány vagy éppen lekvár készül.

Cikkünkben bemutatásra kerülnek az egyes cukor-összetevők, melyek a szilva friss gyümölcsében található. Valamint a belőle készült termékek cukortartalmára is kiterjedt a vizsgálatunk. A cukrok mellett a sav-összetevőket is mértük, mind a friss gyümölcsben, mind annak változását a termékekben. Ezek eredményeit kívánjuk bemutatni.

Abstract

Plums would be an essential component of a healthy diet. It would be important for a person of our age to appreciate this undeservedly neglected fruit to help prevent digestive tract disease. Its beneficial effects are mainly due to its fiber content, but sugars and acids also play an important role. One of the observational aspects of our complex study, rich in sugars, is the change in the sugar content and the change in the acid content, as in the case of fresh fruits made from dried fruit or jam.

This article describes the individual sugar components found in the fresh fruit of the plum. The sugar content of the products made from it was also examined. In addition to sugars, we measured the acid components, both in the fresh fruit and in its changes in the products. We would like to present the results of these.

* Kapcsolattartó szerző. Tel.: +36 76/517- 693
E-mail cím: czinege.aniko@kvk.uni-neumann.hu

1. Bevezetés

A gyümölcsök a bennük lévő vitaminok, ásványi anyagok, antioxidánsok miatt rendkívül egészséges csemegének, élelemnek számítanak. Ráadásul a belőlük készült termékek kisebb-nagyobb mértékben megőrzik egészségvédő tulajdonságukat, a bioaktív anyagok főzés hatására elbomolhatnak vagy éppen aszalás következtében koncentrálnak. A szilva gyümölcse igen gazdag a cukrokban és a savösszetevői is jelentősek, melynek köszönhetően javítja, élénkíti az emberi anyagcsere folyamatait, így az egészségre gyakorolt hatása kiemelkedő. A különböző cukorösszetevők, savak, polifenol tartalom nem csak a friss szilva gyümölcsére jellemző, hanem a belőle készült termékek is megőrzik ezen összetevőket, így a különböző szilvatermékek is hatékonyak az egészség megőrzésében.

2. Irodalmi áttekintés

A gyümölcsök, így a szilva táplálkozásbiológiai értékét az alkotó vegyületeinek, elemeinek összetétele és minősége határozza meg. A gyümölcsfogyasztás egészségvédő és megőrző hatása az alkotó vegyületek összetett, kumulatív hatásának köszönhető [5]. A szilva igen gazdag szerves savakban és szénhidrátokban (cukrokban) [1].

Irodalmi adatok szerint a szilvában magas (4,1 g/100 g) a szacharózt és (3,7 g/100 g) a glükózt kevesebb, míg a fruktózt csupán kis (1,6 g/100 g) mennyiségben tartalmazza [6].

Szerves savakban is gazdag. A szerves sav tartalom eredményezi az emberi szervezet anyagcsere fokozó hatását.

A feldolgozást követően a cukrok jelentős része és a savak egy része megmarad a szilva termékekben. Az aszalt szilva és a szilvalekvár különösen jótékonyan hat az emésztésre, e miatt évszázadokon keresztül gyógyszerként értékesítették. Hieronymus Fűszerkönyve (1551) a fehérboros főzött aszalt szilvát ajánlja emésztési bajokra.

Szerves savak

A gyümölcsökben legfőképpen almasav és citromsav található, de e mellett a Krebs-ciklusból származó savak is jelentősek, mint például a borostyánkősav, alfa-ketogluténsav, oxálecetsav, fumársav, piroszőlősav. Továbbá egyéb savak is jelen lehetnek a gyümölcsben, mint például: sikimisav, kinosav, kávésav. [4]

Savak közül a szilva 1,32 g/100 g almasavat; 0,26 g/100 g borkősavat; 0,16 g/100 g borostyánkősavat és 0,11 g/100 g citromsavat tartalmaz [8]

Szénhidrátok-cukrok

Bíró és Lindner [1] kimutatta, hogy gyümölcsök oldható szárazanyag-tartalom jelentős részét cukrok és zsírok alkotják. Három-féle cukor- féleséget mutattak ki, így a fruktózt (4-4,3 g/100 g); glükózt (3,2-5,1 g/100g); és a szacharózt (3,8-4,6 g/100 g).

A szilvában a szacharóz a fő cukoralkotó [4]. Ezen kívül más cukrok is jelen vannak, mint például: fruktóz, α -glükóz, β -glükóz, szorbit. [11]

Bíró- Lindner [2] vizsgálatai alapján a szilva 4,1 g/100 g szacharózt; 3,7 g/100 g glükózt; és 1,6 g/100 g fruktózt tartalmaz.

Tóth [9] vizsgálatai kimutatták, hogy minél későbbi érésű a szilvafajta általában nagyobb a száraz-anyagtartalom és az invertcukor tartalma valamint alacsonyabb a savtartalma.

A szilva táplálkozás-élettani jelentősége

A szilva gyümölcse a múltban igen jelentős gyógyászati terméknek számított, mivel a Besztercei szilvát laxatív hatása miatt fogyasztották. Ez a tulajdonsága a magas rosttartalmának és borkősav tartalmának köszönhető.

A szilva mind szárazanyag-, mind cukortartalma 20-40%-kal felülmúlja az almáét vagy az őszibarackét, savtartalma pedig a körtéét és az őszibarackét. Bíró és Lindner [1] vizsgálatainak eredményei felhívják a figyelmet arra, hogy a fajon belül a fajták között is igen eltérő a beltartalmi összetevők alakulása.

A gyümölcs beltartalmi értékeinek, összetevőinek alakulását számos tényező befolyásolja, mint az évjáráthatás, időjárás, termőhely, alany, fajta, művelési rendszer, termesztés technológia, érettségi állapot. Így a sokévi átlageredmények adnak tájékoztatást a gyümölcs beltartalmi értékeire vonatkozólag.

Szilva aszalvány

Napjainkban a szilvaaszalás a reneszánszát éli, de nem csak szilvából készülnek ilyen jellegű csemegék. Aszaláskor a romlást okozó mikroorganizmusok működéséhez szükséges vizet vonják el a gyümölcsből, így tartósítva azt.

Hazai szilvafajták aszalási alkalmasságát végezte el a '50-'60-as években Tóth Elek. A különböző szilvafajtákból készült aszalvány minősége, beltartalma is más és más volt, fajtától függően, a bennük lévő eltérő víztartalom miatt. Ezen okból az aszalási technológia is eltérő lehet fajtától függően. Tóth [10] azt tapasztalta, hogy hazai körülmények között a 'Besztercei muskotály', 'Olasz kék', 'Paczelt szilvája', és az 'Ageni' bizonyult kiváló minőségűnek. Ezen vizsgálatok csak organoleptikus vagyis érzékszervi vizsgálatokon alapult, beltartalmi összetevőkre adatok nincsenek.

Simon [7] vizsgálatai szerint a 'Révfülöpi' szilvafajta kiváló aszalványt adott, de jó eredményeket mutatott a 'Čačanska rodna', a 'Beszrecai', és a 'Blufre' fajták is.

Szilvalekvár

A különböző cukorösszetevők, savak, polifenol tartalom nem csak a friss szilva gyümölcsére jellemző, hanem a belőle készült termékek is megőrzik ezen alkotókat, így a különböző szilvatermékek is hatékonyak az egészség megőrzésében. Mivel az igazi szilvalekvár csak szilvát tartalmaz, hozzáadott anyagokat nem, így csupán a szilva összetevők fejtik ki hatásukat az emberi szervezetre, de hosszadalmas főzés hatására elbomolhatnak az értékes anyagok.

A szilvafajták tulajdonságai, eltérő arányú gyümölcsalkotói, összetevői hatással vannak a belőle készült kész termékek minőségére, élvezeti értékére, egészségre gyakorolt hatására. [3]

3. Anyag és módszer

5 szilvafajtánál végeztünk méréseket a cukor és sav összetevőkre vonatkozóan, ezek a szerb 'Čačanska lepotica'; a német 'Katinka'; 'Jojo'; 'Topper'; és 'Toptaste' fajták.

A szerves savak közül citromsavat, almasavat, borkősavat és borostyánkősavat mértünk.

Cukrok közül szacharóz, glükóz és fruktóz mennyiségét vizsgáltuk a szilvafajtákban, továbbá polifenol tartalomra is kiterjedtek méréseink. Ezeket a méréseket friss szilva gyümölcsökben, és a belőle készült aszalványban és lekvárban is elvégeztük.

Minta előkészítés, mérés menete:

Vizsgálatainkhoz a szilvát nyers állapotban, lekvárként, ill. aszalványként használtuk fel.

A friss gyümölcsfogyasztásra alkalmatlan részeit mosás után eltávolítottuk majd a magozáskor már feltárt gyümölcshúst a kézi konyhai aprítóval tovább aprítottuk, ügyelve arra, hogy a gyümölcshéj és a gyümölcshús aránya hasonló legyen, mérete pedig <1mm.

A lekvárhoz a gyümölcsöt hasonlóképpen készítettük elő, a magozott szilva-feleket viszont nem aprítottuk tovább. Egy elektromos tűzhelyen a szilvalekvárok egyéb adalékanyagok hozzáadása nélkül folytonos keverés mellett kb. 3 óra alatt készültek el, ügyeltünk arra, hogy minden főzés állaga megegyezzen. Az aszalt gyümölcs a magozott szilva felekből aszaló gépben készült 55 °C-on 36 óra alatt.

A savösszetevők méréséhez a vizes extrakció menete: bemért tömegek: szilva 1 g, aszalvány és lekvár 0,1 g+ 5 ml vízkevertetés mágneses keverővel 60 min-ig, majd centrifugálás 5500 g 30 min-ig; ezután az extraktumból 5x hígítás végeztünk mérőlombikba, majd jelre töltöttük 0,1 % H₂SO₄ oldattal. Ezt követően 1,5 ml eppendorf csőben centrifugáltunk 24500 g 20 min-ig. Ebből 1 ml szűrtünk le egy 1,8 ml-es fiolába. Végül a felsorolt vizsgálni kívánt szerves savakat ionkizárásos folyadékkromatográfiával végeztük.

Cukor összetevők méréséhez a vizes extrakció menete: bemértünk friss szilvából 1 g-t; aszalványból és lekvárból 0,1 g –t hozzáadtunk 5 ml vizet és mágneses keverővel 60 min-ig kevertettük. Majd Centrifugáltuk: 5500 g 30 min-ig. Ezt követően az extraktumból 5x hígítást végeztünk mérőlombikba, majd jelre töltöttük eluenssel (100%H₂O). Ezután 1,5 ml eppendorf csőbe centrifugáltuk 24500 g 20 min-ig. Végül 1 ml szűrése 1,8 ml-es fiolába.

A felsorolt vizsgálni kívánt cukrok elválasztását ionkizárásos oszlopon végeztük fordított fázisú folyadékkromatográfiával.

4. Eredmények

4.1. Szerves savak a vizsgált szilvafajtákban

A vizsgálat során citromsavat és borkósavat nem mutattak ki a mintákból, ezért nem szerepelnek a táblázatban.

A friss gyümölcshöz képest a lekvár *almasav* tartalma nőtt valamennyi mintánál kivéve a 'Topper' fajtát (1. táblázat). Az aszalványok esetében jelentősen, 5-6 szoros növekedést figyelhettünk meg ugyanezen összetevőnél, a 'Topper' fajta aszalványánál is növekedést mutatott, de csekély (1,5 mg/g) volt ez a növekedés.

A *borostyánkősav* esetében a friss gyümölcshöz képest a lekvárban egy kisebb jellegű csökkenést tapasztaltunk, vagyis hő hatására egy része elbomlott. Az aszalványban viszont 3-10 szoros növekedés mutatkozott. A 10-szeres növekedés a 'Toptaste' fajtánál figyelhető meg. A fajták közül a 'Čačanska leptica' friss gyümölcse mutatta a legmagasabb *almasav* tartalmat (15,8 mg/g), míg igen alacsony (2,4 mg/g) volt a 'Topper' *almasav* összetevője.

A friss 'Čačanska leptica' fajta gyümölcseinél kimagasló *almasav* mellett a *borostyánkősav* alacsony értékkel (4,1 mg/g) jellemezhető. A 'Katinka' és a 'Topper' fajtáknál az *almasav* és a *borostyánkősav* azonos (1:1) arányban oszlott meg. A 'Topper' fajta mutatta a legalacsonyabb (2,5 mg/g) *borostyánkősav* szintet, míg a 'Katinka' a legmagasabb (8,4 mg/g) értéket.

Az aszalványok magasabb értékkel jellemezhetőek, ezek közül is kiemelhető 'Čačanska leptica' aszalványa magas (75,7 mg/g) *almasav* tartalommal. Borkósavtartalom szempontjából pedig a 'Toptaste' értéke (45,6 mg/g) magas.

1. táblázat: Szerves savak alakulása a vizsgált szilvafajtákban

		<i>Almasav (mg/g)</i>	<i>RSD%</i>	<i>Borostyánkősav (mg/g)</i>	<i>RSD%</i>
'Katinka'	Nyers	8,3 ± 0,4	5	8,4 ± 0,5	5
	Lekvár	10,4 ± 1,0	8	6,17 ± 0,1	1
	Aszalvány	39,5 ± 4,5	10	31,3 ± 1,3	5
'Čačanska leptica'	Nyers	15,8 ± 0,8	5	4,1 ± 0,2	5
	Lekvár	23,3 ± 2,8	10	3,54 ± 0,1	1
	Aszalvány	75,7 ± 7,1	8	17,7 ± 1,7	8
'Toptaste'	Nyers	5,5 ± 0,4	7	4,4 ± 0,1	1
	Lekvár	7,9 ± 0,6	7	2,6 ± 0,3	1
	Aszalvány	43,7 ± 5,6	10	45,6 ± 0,1	1
'Jojo'	Nyers	8,3 ± 0,6	6	3 ± 0,2	1
	Lekvár	20,5 ± 2,1	9	1,0 ± 0,1	1
	Aszalvány	41,6 ± 3,4	7	20,1 ± 1,4	1
'Topper'	Nyers	2,4 ± 0,2	7	2,5 ± 0,1	1
	Lekvár	1,6 ± 0,1	8	0,22 ± 0,002	1
	Aszalvány	3,9 ± 0,3	8	10,2 ± 0,5	5

4.1. Cukrok a vizsgált szilvafajtákban

A cukrok esetében (2. táblázat)'Toptaste' szilvafajta friss gyümölcse mutatta a legmagasabb (75,5 mg/g) *szacharóz* értéket és a legmagasabb *fruktóz* értéket (31,4 mg/g).

A *glükóz* esetében viszont a 'Jojo' friss minta mutatott kimagasló (40,1 mg/g) értéket. Igen alacsony cukor összetevők jellemzik a 'Topper' friss gyümölcset. A lekvárok meglepően alacsony cukorösszetevőket mutatnak. Ellenben az aszalványok a várákoszásnak megfelelően, igen magas szintű cukortartalommal jellemezhetőek, közülük is a *glükóz* és a *fruktóz*. Ebből a szempontból

kiemelhető a 'Jojo' aszalványa (296,2 mg/g) glükóz összetevő esetén. A fruktóznál a 'Čačanska leptica' értéke kimagasló (216,1 mg/g).

2. táblázat: Cukrok alakulása a vizsgált szilvafajtákban

		Szacharóz (mg/g)	RSD%	Glükóz mg/g	RSD%	Fruktóz (mg/g)	RSD%
'Katinka'	Nyers	52,2 ± 3,9	7	30,7 ± 1,8	5	14,4 ± 0,4	3
	Lekvár	n.a	–	14,3 ± 0,5	2	4,8 ± 0,1	1
	Aszalvány	12,6 ± 2,2	5	218,5 ± 0,1	1	156,2 ± 0,3	1
'Čačanska leptica'	Nyers	8,3 ± 0,6	6	3,34 ± 0,1	1	0,06 ± 0,001	1
	Lekvár	n.a	–	n.a	–	n.a	–
	Aszalvány	n.a	–	263,1 ± 0,5	1	216,1 ± 0,4	1
'Toptaste'	Nyers	75,5 ± 2,4	3	38,6 ± 0,1	1	31,4 ± 0,3	1
	Lekvár	n.a	–	21,6 ± 0,1	1	3,45 ± 0,1	1
	Aszalvány	25,7 ± 2,6	5	143,5 ± 0,1	1	100,09 ± 0,1	1
'Jojo'	Nyers	39,2 ± 2,6	6	40,1 ± 3,9	8	21,9 ± 0,1	1
	Lekvár	n.a	–	24,26 ± 0,1	1	13,9 ± 0,1	1
	Aszalvány	54,6 ± 3,0	5	296,2 ± 0,1	1	129,4 ± 0,1	1
'Topper'	Nyers	13,5 ± 0,9	6	3,3 ± 0,1	1	n.a	–
	Lekvár	n.a	–	n.a	–	n.a	–
	Aszalvány	63,56 ± 7,4	7	205,8 ± 0,2	1	47,8 ± 0,3	1

n.a - nincs adat

5. Következtetések és javaslatok

Tarján – Lindner vizsgálatai alapján a friss, nyersszilva savtartalma közül 1,32 g/100 g almasavat; 0,26 g/100 g borkősavat; 0,16 g/100 g borostyánkősavat és 0,11 g/100 g citromsavat tartalmaz [8]. De fajtákra vonatkozólag nem mérték savtartalmat sem a friss gyümölcsnél, sem a belőlük készült termékekben. Igaz, Tóth [10] vizsgálta a szilva aszalványok különbségeit a fajtákra nézve, de csak érzékszervi vizsgálatokkal, cukor és sav összetevőkre vonatkozólag nem. Méréseink során a savtartalom szempontjából az almasavnál kismértékű növekedést tapasztaltunk a lekvárra főzés során. Az aszalványkészítésnél 4-8 szoros volt a növekedést. Ez azt jelenti, hogy a hő közléssel, ahelyett hogy elbomlottak volna a savak, inkább koncentrált az. A borostyánkősav esetében viszont a lekvárnál csökkenést, míg az aszalványá alakulás során növekedést tapasztaltunk, ez azzal indokolható, hogy a magas hőfokon történő főzés során elbomlott a borostyánkősav egy része, míg az alacsonyabb (40-50 °C) hőfokon nem bomlott le a borostyánkősav, viszont a vízvesztéssel koncentrált az, így relatív növekedést tapasztaltunk ennél az összetevőnél.

A cukortartalom esetén, mind a glükóz, mind a fruktóz összetevőnél az aszalványá alakulás során növekedést tapasztaltunk, ami a vízvesztés következtében kialakuló cukorösszetevő koncentrációval indokolható. A szacharóznál viszont egyes fajtáknál növekedést, más fajtáknál csökkenést tapasztaltunk, itt újabb mérésekkel kellene ellenőrizni ezen értékek helyességét.

Bíró- Lindner [2] vizsgálatai alapján a szilva 4,1 g/100 g szacharózt; 3,7 g/100 g glükózt; és 1,6 g/100 g fruktózt tartalmaz, fajtára vonatkozólag itt sincsenek adatok.

A cukrok kimagasló értéke a tápértékre, kalóriára is utal, így a 'Jojo' aszalványa (296,2±0,1 mg) a legmagasabb glükóz tartalmú, így igen magas tápértékű. A glükózzal vagy más néven szőlőcukorról tudni lehet, hogy a sejtek fő energiaforrása, így ha szellemi munkát végzünk az

agynak fontos, illetve sportolás vagy fizikai megterhelés során az izmok energiaellátásában játszik fontos szerepet.

A következő magas értéket (216,1+-0,4 mg/g) a fruktóznál a 'Čačanska leptica' fajtánál említhető. A fruktóz előnye, hogy az emberi szervezetben lassabban emeli a vércukorszintet, így ez a cukortartalom a legkedvezőbb fogyasztás szempontjából, hiszen kevesebb az energia bevitel, így a cukorbeteg is fogyaszthatják korlátozott mennyiségben. Fogyasztása tartós fizikai megterhelés esetén javasolható. A fruktózt az inzulintól függetlenül használja fel a szervezet, hatásra zsíredeponálás fokozódik a szervezetben. A 'Toptaste friss gyümölcs' tartalmazza a legtöbb (75,5 ± 2,4 mg/g) szacharózt, ami az emberi szervezetbe való ásványi anyagok beépülését segítik elő.

Mivel a cukor és a savtartalom önmagában még nem ad tájékoztatást a gyümölcs és a belőlük készült termékek ízére, zamatára, ezért a cukor-savarányt is érdemes megvizsgálni. Ez az arány adja meg, hogy mennyire harmonikus a gyümölcs íz-világa, mennyire kellemes fogyasztása.

A beltartalmi értékek analitikai vizsgálatai mellett érdemes lenne organoleptikus vizsgálatokat is végezni, mind a lekvár, mind az aszalvány tekintetében, hogy vakkóstolás során melyik lenne a legízletesebb, melyikből lenne érdemes lekvár, illetve melyik lenne alkalmas aszalványkészítésre.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a kutatás támogatásáért, amely az EFOP-3.6.2-16-2017-00012 „Funkcionális, egészséges és biztonságos élelmiszer termékpálya modell kidolgozása a szántóföldtől az asztalig elv alapján, tematikus kutatási hálózatban” pályázat keretében valósult meg. A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával, a Széchenyi 2020 program keretében valósul meg.

Irodalomjegyzék

- [1] Bíró Gy. – Lindner K. (1988) Tápanyagtáblázat. Medicina Kiadó. Bp. Cyt. Surányi D. A szilva táplálkozás-élettani jelentősége. In: Surányi D. (szerk) Szilva. Mezőgazda Kiadó.
- [2] Bíró Gy. – Lindner K. (1999) Tápanyagtáblázat. Medicina Kiadó. Bp. In: Papp J. (szerk.) (2003) 1. Gyümölcsstermesztési alapismeretek. Mezőgazda Kiadó.
- [3] Fazekas-Harsányi (1977) Kajszfajták és -fajtajelöltek alkalmasságának vizsgálata a felhasználás szempontjából. Fajtakísérletezés- Fajtaaminósítás. cyt. Harsányi J. A szilva feldolgozása In: Tóth E.-Surányi D. Szilva (1980) Mezőgazdasági Kiadó.
- [4] Hámoriné (1974) A gyümölcs növekedése. In: Gyúró F. A gyümölcsstermesztés alapjai. (1974) Mezőgazdasági Kiadó.
- [5] Hieronymus Fűszerkönyve (1551) cyt. Fási K. (2015) Gyógyító zöldségek és gyümölcsök. Zen Kiadó
- [6] Papp J. (2003): A gyümölcsök táplálkozásbiológiai jelentősége: In: Papp J. (szerk.) (2003) 1. Gyümölcsstermesztési alapismeretek. Mezőgazda Kiadó. 26-34. p.
- [7] Simon G. (2008): Néhány hazánkban termesztett szilvafajta alkalmassági vizsgálatai aszalványkészítés szempontjából. In: Gonda I. (szerk.) Magyar szilvatermesztés-stagnálás vagy előrelépés? 64.-71.p
- [8] Tarján- Lindner (1981): Tápanyagtáblázat. Medicina Kiadó. Bp. In: Papp J. (szerk.) 1. Gyümölcsstermesztési alapismeretek. Mezőgazda Kiadó.
- [9] Tóth E. (1957): Alalaktani összehasonlító vizsgálatok szilvafajtákon. Cyt. Harsányi J. A szilva feldolgozása In: Tóth E.-Surányi D. Szilva (1980) Mezőgazdasági Kiadó.
- [10] Tóth E. (1960): cyt. Harsányi J- Surányi D. A szilvagüümölcs aszalása In: Surányi D (2006) Szilva. Mezőgazda Kiadó. 285-287p.
- [11] Buchloh, G. Neubeller, J. (1969) cyt. Hámoriné. A gyümölcs növekedése. In: Gyúró F. A gyümölcsstermesztés alapjai. (1974) Mezőgazdasági Kiadó.