

SZAKDOLGOZAT

Németh-Mónus Lilla

2024



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Budai Campus
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet
Gyümölcs-zöldség feldolgozó szaktanácsadó szakirányú továbbképzési
szak**

NAGYDOBOSI SÜTŐTÖK FELDOLGOZÁSI LEHETŐSÉGEI

Belső konzulens: Dr. Máté Mónika
tanszékvezető, egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Élelmiszertudományi és
Technológiai Intézet/ Gyümölcs- és
Zöldségfeldolgozás Technológia
Tanszék

Készítette: Németh-Mónus Lilla

**Budai Campus
2024**

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés és célkitűzés.....	1
2.	Irodalmi áttekintés.....	3
2.1.	Sütőtök bemutatása, eredete, termesztése.....	3
2.2.	A 'Nagydobosi' sütőtök fajta bemutatása, termesztése.....	4
2.3.	Sütőtök összetétele	5
2.4.	Sütőtök feldolgozása.....	8
2.4.1.	Sütőtökből készült termékek a magyar és külföldi piacokon.....	9
2.4.2.	Lekvár.....	13
2.4.3.	Befőtt.....	14
2.4.4.	Savanyúság.....	15
2.4.5.	Chutney	16
2.5.	Sütés- és főzés hatásai az élelmiszerekben.....	16
3.	Kísérleti rész.....	18
3.1.	Kísérletek helye	18
3.2.	Kísérleti anyagok.....	18
3.3.	Kísérleti munka menete	18
3.3.1.	Lekvár minták elkészítése	18
3.3.2.	Chutney minták elkészítése.....	19
3.3.3.	Befőtt minták elkészítése	20
3.3.4.	Savanyúság minták elkészítése	21
3.4.	Vizsgálati módszerek.....	23
3.4.1.	Refrakció mérése	23
3.4.2.	pH értékek meghatározása.....	23
3.4.3.	Színmérés	24
3.4.4.	Extraktum készítése.....	25
3.4.5.	Antioxidánskapacitás meghatározása.....	26

3.4.6.	Összes polifenol-tartalom meghatározása.....	28
3.4.7.	Érzékszervi bírálat laikus bírálók bevonásával	29
4.	Vizsgálati eredmények és értékelésük.....	30
4.1.	Refrakció mérés eredményei	30
4.2.	pH értékek meghatározásának eredményei	30
4.3.	Színmérés eredményei	32
4.4.	Antioxidáns kapacitás meghatározásának eredményei.....	33
4.5.	Összes polifenol-tartalom meghatározásának eredményei.....	34
4.6.	Érzékszervi bírálat eredményei	35
5.	Összefoglalás.....	39
	Felhasznált irodalom.....	41
	Ábrák és táblázatok jegyzéke	46
	Ábrák jegyzéke.....	46
	Táblázatok jegyzéke.....	47

1. Bevezetés és célkitűzés

A sütőtök (*Cucurbita maxima* Duchesne) egy rendkívül sokoldalú zöldség, amely nemcsak finom, de az egészségre gyakorolt jótékony hatásai miatt is egyre népszerűvé válik világszerte, így Magyarországon is egyre nagyobb figyelmet kap.

A 'Nagydobosi' sütőtök az egyik legismertebb magyar fajta, amely különleges helyet foglal el a magyar gasztronómiában és szatmári gyökerekkel az én szívemben is, ugyanis Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyében, családi gazdaságunkban ezt a növényt is termesztjük. A helyi termesztés és a speciális éghajlati és talajviszonyok biztosítják a sütőtök kiváló minőségét. A termés jellegzetesen sárga húsú, vastagabb-, szürkés héjú, sütvé különösen édeskés íze és lágy, krémes állaga is egyedi, ezen felül pedig magas tápértékű, amely miatt érdemes ezt választani a sütőtök alapú ételek elkészítéséhez. Termesztése és feldolgozása Magyarországon hosszú évtizedekre nyúlik vissza, és az egyik legjobbnak tartják a sütőtökfajták között a konyhai felhasználás szempontjából.

A 'Nagydobosi' sütőtök fogyasztása egészségügyi szempontból is előnyös, ugyanis rendkívül gazdag bioaktív vegyületekben, köztük vitaminokban, karotinoidokban, rostban és ásványi anyagokban, amelyek hozzájárulnak az immunrendszer erősítéséhez és a szervezet általános egészségi állapotának fenntartásához. Ezek a vegyületek bizonyítottan számos jelentős előnnyel járnak, beleértve a cukorbetegség elleni, gombaellenes, antibakteriális, gyulladáscsökkentő és antioxidáns hatásokat. Rendszeres fogyasztása támogatja a szív- és érrendszer egészségét, a benne található kálium pedig jótékony hatással van a vérnyomásra. Mivel kevés zsírt tartalmaz, ugyanakkor gazdag tápanyagokban, kiváló alapanyag lehet egészséges ételek elkészítéséhez.

Magyarországon a sütőtök az őszi hónapok jellegzetes alapanyaga. A vidéki piacokon és üzletekben is gyakran találkozhatunk vele. A magyar konyhában a sütőtökből leginkább levesek, pürék és sült ételek készülnek, de az utóbbi időben a modern gasztronómia újabb felhasználási módokat is kínál, a kereskedelmi piacon egyre többször találkozhatunk a sütőtökös kávékkal, pitékkal, bébiételekkel, lekvárokkal és tökmagolajjal.

Külföldön, különösen az Amerikai Egyesült Államokban, a sütőtök szorosan kapcsolódik az őszi ünnepekhez, például Halloweenhoz és a Hálaadás napjához. Itt a sütőtökös pite (pumpkin pie) elengedhetetlen része a Hálaadás vacsorájának, míg Halloween idején a díszítés és a tőklámpások készítéséhez is előszeretettel használják. Felhasználása nem merül ki ennyiben a

nemzetközi piacokon sem, hiszen rengeteg snack, édesség, sőt, még kozmetikum is készül belőle.

Dolgozatomban – természetesen - a tök élelmiszeripari feldolgozásának lehetőségeire építkeztem, ugyanis különböző termékek elkészítésével kísérletezek. Ahogy említettem, családi gazdaságunk egyik termesztett növénye a 'Nagydobosi' sütőtök, így célom az, hogy minél többféle terméket próbáljak belőle alkotni, hogy lássam, melyik feldolgozási móddal lehetne érdemes foglalkozni a jövőben. Fontosnak tartom megemlíteni, hogy egyik késztermék receptúrája sem kipróbált és jól bevált, mindent a szakdolgozati kutatásom alkalmával, alkalmi jelleggel találtam ki és mindenképpen finomításra szorulnak a receptek.

Munkám során a következő termékeket készítem el:

- savanyúság,
- befőtt,
- narancsos sütőtöklekvár főtt sütőtök alapanyagból,
- narancsos sütőtöklekvár sült sütőtök alapanyagból,
- chilis-zsályás chutney főtt sütőtök alapanyagból,
- chilis-zsályás chutney sült sütőtök alapanyagból.

Kutatásom alkalmával feltett szándékom különbséget tenni a főtt- és sült sütőtök alapanyagú termékek között, hiszen az eddigi tapasztalataim alapján arra számítok, hogy a sült alapanyag sokkal színesebb, ízletesebb és kellemesebb állagú végső terméket ad. A késztermékeket tovább vizsgálom még különböző szempontok mentén, hogy kiderüljön, melyik feldolgozási mód, illetve receptúra lesz az, amiből nemcsak eladható-, hanem összetétel szempontjából is a legelőnyösebb terméket eredményezi.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Sütőtök bemutatása, eredete, termesztése

A sütőtök, a kabakosok családjába tartozó növény, melyet kezdetben Dél- és Közép-Amerika őslakosai termesztettek elsősorban a magjáért (Farr, 2022). Később persze rájöttek arra is, hogy a téli tökként is ismert termés minden része ehető: magjai mellett a héjtól, a leveleken és virágokon át, egészen a húsaig és száráig.

A *Cucurbitaceae* családjába tartozó sütőtök 92%-a víz. Rengeteg antioxidáns és vitamin is megtalálható a termésében, hiszen remek A-vitamin-, kálium- és β -karotinforrás is egyben (Oliveira és Davis, 2018).

A sütőtök meleg-és fényigényes növény, ezért a hideget nem tűri jól, így csak a fagyveszély elmúlását követően célszerű elvetni a magjait április-május környékén. Hosszú tenyészidejű, gyökérzete kiterjedt, szinte bármilyen talajban megterem, amennyiben az tápanyagokban gazdag, viszont nem marad meg a hideg, vízállásos, erősen savanyú talajokban. Jól ellenáll a kártevőkkel és betegségekkel szemben (Farr, 2022). A téli tököket késő ősszel, teljes érettségükben takarítják be, akkor, amikor a bennük lévő magok már szaporításra megfelelnek (HelloVidék, 2022). A leszedett sütőtök sokáig eltartható így télen is alkalmas a fogyasztásra.

Magyarországon körülbelül 1626 hektáron termesztenek sütőtököt a területalapú támogatások adatait alapul véve. A termőterületek nagy része Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyében található, ahol kb. 336 hektáron foglalkoznak téli tökkel, Csongrád-Csanád vármegyében 223 hektáron, Bács-Kiskun vármegyében pedig körülbelül 192 hektáron termesztik. Az import mennyisége elenyésző, hiszen éves szinten 35-40 000 tonnára tehető a magyarországi termelés, mely fedezi a hazai fogyasztást (Agrárszektor, 2023).

Az itthoni kínálatban jelenleg két fő tökfajjal találkozhatunk: az óriástökkel és a pézsmatökkel.

A hosszú tenyészidejű, változatos színű és alakú óriástökök közé tartozik például a 'Nagydobosi' és a 'Muskotályos' sütőtök. Alakjuk lehet hosszúkás henger, ovális, lapított, gömbölyded vagy szív, de húruk színe- és vastagsága sem állandó.

A pézsmatökökhöz sorolható a 'Kanadai' sütőtök, amelyet narancssárga szín és hosszúkás alak jellemez. Ez kevésbé hosszú ideig tartható el, mint a 'Nagydobosi' fajta, viszont íze édesebb (NAK, 2023).

2.2.A 'Nagydobosi' sütőtök fajta bemutatása, termesztése

A 'Nagydobosi' sütőtök (*Cucurbita maxima* Duchesne) Magyarország egyik legjellegzetesebb és legértékesebb sütőtök fajtája (1. ábra). Nevét a Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyei Nagydobos községről kapta, ahol hagyományosan termesztik. A helyi termelők generációkon át őrizték és fejlesztették ezt a fajtát, amely mára a magyar agrárkultúra egyik szimbólumává vált. A településen az 1800- as évek végén kezdték termelni ezt a fajta sütőtököt, majd a helyhatóság határozta meg a 'Nagydobosi' sütőtök néven forgalmazható növény termesztési szabályait, 1935-ben (Tózsza és Zátori, 2013). A 20. század közepén kezdődött intenzívebb termesztése és nemesítése, ami hozzájárult a fajta széleskörű elterjedéséhez és népszerűségéhez.

1. ábra: Nagydobosi sütőtök
(Forrás: *sutotokinfo*, 2024)



A 'Nagydobosi' fajta mérete nagy, akár 15-20 kilogrammosra is megnőhet. A beérett termés külső héja bekeményedik és csak nehezen felsérthetővé válik. Kívül szürkés-zöld, belső húsa élénk narancssárga színű. Íze édes, állaga krémes, amely kiválóan alkalmassá teszi sütésre, főzésre és pürék készítésére.

A 'Nagydobosi' sütőtököt már a II. világháború idején a New-York-i árutőzsdén is jegyezték, sőt a sütőtökökre jellemző kiemelkedő tápanyagösszetételének köszönhetően a két világháború közötti időkben rengeteg éhezőt mentett meg a fogyasztása (Rass, 2022).

Ennek a tájfajtának a nagyon szigorú termesztéstechnológia a nyitja, hiszen csak így lehet garantálni a rá jellemző kitűnő ízt. Kezdve a palántaneveléstől, a megfelelő nitrogén ellátás biztosításán, a növényvédőszer-mentes gondozáson, a betakarítás idejének meghatározásán és

a megvalósítási módján át, egészen a termék leválogatásáig nagy odafigyelést és körültekintést igényel (NAK, 2023).

Termesztéséhez mélyen művelt, jó vízgazdálkodású, tápanyagban gazdag talajra van szükség. Kedveli a laza homoktalajt. Az optimális talaj pH-érték 6-6,8 között van. Ahogy már említettem, a sütőtök melegkedvelő növény, ezért a termesztéséhez napos hely, de nagy terület is szükséges. Fontos szem előtt tartani, hogy egy bokorhoz csak egy növény tartozzon, így a kikelt, fölösleges egyedet vissza kell csípni, de szigorúan a föld felett, hogy a megmaradó növény gyökere ne hogy megsérüljön. Ahogy a sütőtököknek általában, így ennek a fajtának sincsen nagy növényvédelmi igénye, arra viszont figyelni kell, hogy a leveleit ne támadja meg atka vagy levéltetű. Tápanyagigényét komposzttal vagy szerves trágyával elégíthetjük ki, így, ha biztosítjuk számára az optimális körülményeket, nagyjából 200 q/ha hasznosítható termést képes hozni. A káliumra például kiemelten nagy szüksége van, hiszen ebből nyeri magas cukortartamát, vagyis finom, édes ízét. Öntözését július közepéig célszerű folytatni, utána már csak a takarmány célú termést növeli a locsolás (Rass, 2022).

A még nem beérett tök csumája ezzel szemben zöld és mélyen erezett. A sütőtök akkor a legfinomabb, amikor már megcsípte az első dér (Agroinform, 2023), így optimális betakarítási ideje szeptember közepe. Ekkor a csumája világosbarnára színeződik, kóróhoz hasonlóvá válik, hiszen tápanyagot már nem szállít.

A leszedett termés tárolását száraz, hűvös és jól szellőző helyen érdemes megoldani. Betárolás előtt célszerű még egyszer átnézni a betakarított termést, hogy valóban érettek-e, majd ezt követően is rendszeresen ellenőrizni szükséges a tárolt tököt, hogy kiszűrhessek a romlás jeleit mutató egyedeket és minél tovább tudjuk eltartani a terményt (Filep, 2023).

2.3. Sütőtök összetétele

A szív- és érrendszeri, az emésztőrendszeri betegségek, a cukorbetegség és a daganatos megbetegedések egyre gyakoribb előfordulása következtében egyre elterjedtebbé és kedveltebbé válnak a megnövekedett bioaktív tulajdonságokkal rendelkező növényi termékek, amelyek jelentős mennyiségű antioxidáns, polifenolokat, rostokat, vitaminokat, mikro- és makroelemeket tartalmaznak. Ide sorolható a sütőtök is. Az elmúlt évtizedekben egyre növekszik az érdeklődés a téli tök iránt, így egyre több kutatást végeznek vele kapcsolatban, melyek megerősítik az emberi egészségre gyakorolt vitathatatlan pozitív hatásait (Kulaitiené és munkatársai, 2018).

1. táblázat: A sütőtök fontosabb beltartalmi összetevői

(Forrás: Saját szerkesztés Rodler (2005), Souci és munkatársai (2008), USDA (2019) alapján)

	Rodler (2005)	Souci és munkatársai (2008)	USDA (2019)
energia (kcal)	80	25	30
fehérje (g)	1,5	1,1	1
zsír (g)	0,6	0,3	0
szénhidrát (g)	16,5	4,59	8
víztartalom (g)	80	91	-
rost (g)	-	2,16	1

Az 1. táblázat a sütőtök fontosabb beltartalmi összetevőit mutatja. Jól látszik, hogy mindhárom forrás szerint energiatartalmának legnagyobb részét a szénhidrát teszi ki, ezen felül a fehérje és rost még a főbb összetevő és viszonylag elenyésző zsírtartalommal rendelkezik. Víztartalma kimondottan magasnak mondható.

A többi zöldséghez képest alacsony az energiatartalma, viszont gazdag a karotinoidok (β -karotin, lutein, likopin) polifenolok, flavonoidok és pigmentek tekintetében, amelyek antioxidáns hatásuk miatt nagyon fontosak (McCreight, 2017). A karotinoidok, olyan pigmentek, melyek a tök élénk narancssárga színéért felelnek. Ezek a vegyületek szolgálnak az A-vitamin legfőbb alapjául, ami pedig a normális látáshoz, a növekedéshez és az embrionális fejlődéshez kulcsfontosságú (Blomhoff, 1994). A 2. táblázatban jól látható, hogy vitaminok tekintetében a C-vitamin mennyisége a legkiemelkedőbb, de az előbb említett karotinoidok (β - és α -karotin) mennyisége is igen jelentős a sütőtökben. A hivatkozott szerzők kutatási eredménye megmutatja továbbá, hogy a sütőtök A-vitamin, E-vitamin, B₁ és B₂ vitamin tartalma is említésre méltó, így a termés magas biológiai értéke ezekkel még tovább fokozódik.

2. táblázat: A sütőtökben megtalálható fontosabb vitaminok*(Forrás: Saját szerkesztés Rodler (2005), Souci és munkatársai (2008), USDA (2019) alapján)*

	Rodler (2005)	Souci és munkatársai (2008)	USDA (2019)
A-vitamin (µg)	0	128	288 (RAE)
B₁-vitamin (µg)	50	47	-
B₂-vitamin (µg)	40	65	-
B₆-vitamin (µg)	0,08	110	40
C-vitamin (mg)	25	12	4,7
E-vitamin (mg)	0	1,1	0,8
α-Karotin (µg)	-	247	2720
β-Karotin (µg)	-	583	2100
Karotin (mg)	4	-	-
Folsav (µg)	25	36	0

Az egészségügyi előnyök tehát az elsődleges bioaktív vegyületekhez, köztük a vitaminokhoz, karotinoidokhoz és rostokhoz kapcsolódnak. Ezek a vegyületek bizonyítottan számos jelentős előnnyel járnak, beleértve a cukorbetegség elleni, gombaellenes, antibakteriális, gyulladáscsökkentő és antioxidáns hatásokat (Adhau és munkatársai, 2015).

A sütőtök fogyasztása ezeken felül, többek között serkenti a máj működését, de hashajtó és béltisztító hatása is ismert. Kitűnő immunerősítő, sőt, rákmegelőző hatásáról is hallani lehet, hiszen ahogyan az előzőekben már kifejtettem, tartalmaz például A-, B-, C- és E-vitamint is (Batoöl és munkatársai, 2022). A legújabb vizsgálatok azt mutatták ki, hogy a tumorellenes hatás a *Cucurmosin* jelenlétének tulajdonítható. A *Cucurmosin* egy új, 1-es típusú riboszóma-inaktiváló fehérje (RIP), amelyet a sütőtök húsos részéből izoláltak. A *Cucurmosin* bizonyítottan citotoxikus – vagyis sejtekre mérgező- hatású, ami lehetővé teszi, hogy a tumorsejtek apoptózisának (genetikus sejthalálának) beindítása révén gátolja a tumorsejtek szaporodását. Az a mechanizmus azonban, amely révén ez bekövetkezik, sajnos a tudósok számára sem világos, egyelőre (Xie és munkatársai, 2013; Xie és munkatársai, 2012; Zhang és munkatársai, 2012).

3. táblázat: A sütőtökben megtalálható fontosabb ásványi anyagok
(Forrás: Saját szerkesztés Rodler (2005), Souci és munkatársai (2008), USDA (2019) alapján)

	Rodler (2005)	Souci és munkatársai (2008)	USDA (2019)
Foszfor (mg)	20	44	30
Kalcium (mg)	40	22	15
Kálium (mg)	-	304	230
Magnézium (mg)	-	8	9
Vas (mg)	0,17	0,8	0,57
Jód (mg)	-	0,0014	-
Cink (mg)	0,520	0,2	0,23

A sütőtök továbbá tartalmaz még poliszacharidokat, pektint és élelmi rostokat (Bai és munkatársai, 2020; Chen és munkatársai, 2020), illetve ásványi anyagokat is (kálium, kalcium, magnézium, nátrium, vas, jód, cink) (Blessing, 2011). A kémiai összetétel fajtól, fajtától, érettségtől, éghajlattól és földrajzi területtől függően is változik.

A 3. táblázat adatait vizsgálva, a hivatkozott források nagy része alátámasztja, hogy az ásványi anyagok közül a sütőtökben kiemelkedik a jelentős mennyiségű kálium, kalcium és foszfor, ezeken felül még magnézium-tartalma jelentős. Bár kevesebb mennyiségben, de tartalmaz még vasat, cinket és jódot is.

Itt fontosnak tartom megemlíteni, hogy bár nagyon értékes és sajátos összetevőkkel bír, téves azt gondolni, hogy gyógyhatású termék lenne. Pusztán arról van szó, hogy kiváló beltartalmi összetevőinek köszönhetően a sütőtök funkcionális, egészséges és fenntartható élelmiszer-alapanyagnak számít, amely az élelmiszeripar szempontjából is jelentős kereskedelmi lehetőségekkel kecsegtethet (Ceclu és munkatársai, 2020).

2.4.Sütőtök feldolgozása

A sütőtök, előbbieken már taglalt számos egészségügyi előnye, könnyed emészthetősége széles körben ismert a fogyasztók körében, ennek ellenére viszonylag alulértékelt volt

mostanáig. Manapság a tök növény egyre több botanikai részét hasznosítják, beleértve a gyümölcshúst, a magokat és a héjat is.

2.4.1. Sütőtökből készült termékek a magyar és külföldi piacokon

Ahogy világszerte, Magyarországon is folyamatosan növekszik a sütőtökből készült termékek népszerűsége, különösen ősszel. Ezek a termékek részben helyi termelőktől származnak, részben nagyobb márkák kínálatában is elérhetők. A 'Nagydobosi' sütőtök itthon különösen elismert fajtának számít, amelyet kifejezetten a magyar piaci igényekhez nemesítettek, és sajátos ízvilágával tűnik ki a kínálatból. Az elérhető élelmiszeripari termékek között számos készítmény található, köztük:

- Sütőtök lekvár és püré

2. ábra: Sütőtök lekvár

(Forrás: GourmeatVillage, 2024)



3. ábra: Bio sütőtökpüré

(Forrás: NokedTerem, 2024)



- A sütőtöklekvárhoz (2. ábra) gyakran fűszereket, például gyömbért és csillagánizst adnak, egyedi, téli ízvilágot biztosítva a terméknek, mely kiváló gasztroajándék is egyben.
- A sütőtökpürét (3. ábra) konzerv- vagy frissen készített formában értékesítik, amit például süteményekbe, pürékbe és bébiételekhez használnak.

- Bébiételek

4. ábra: Sütőtökpüré marhahússal
(Forrás: bebietel, 2024)



5. ábra: Sütőtökpüré
(Forrás: dm, 2024)



- A sütőtökből készült bébiételek natúr formában, vagy más zöldségekkel- esetleg hússal kombinálva is kaphatók (4. és 5. ábra). Ezek a termékek a magas tápértékük miatt különösen kedveltek az egészségtudatos szülők körében.

- Sütőtök krémlevesek

6. ábra: Sütőtök krémleves
(Forrás: Rege, 2024)



- Ezek praktikus formában, előre elkészítve (6. ábra) már kaphatók néhány magyar áruházlánc kínálatában.

- Konyhakész, darabolt tök

7. ábra: Darabolt sütőtök
(Forrás: Agroinform, 2024)



- A nagyobb tökök otthoni előkészítésének kihívásai miatt sok termelő már darabolva és tisztítva kínálja a sütőtököt (7. ábra), megkönnyítve ezzel a vásárlók dolgát

- Tökmagolaj

8. ábra: Tökmagolaj

(Forrás: Mannavita, 2024)



- A sütőtök magjából készült olaj (8. ábra) népszerű salátaöntetként és az egészséges táplálkozás részeként is ajánlott.

A nemzetközi piacokon is számos egyedi sütőtökből készült termék kapható, amelyek az egészséges- és szezonális termékek iránti növekvő keresletre építenek.

Az Egyesült Államokban különösen népszerű sütőtök ízesítésű kávé néhány éve már a hazai piacon is hódít. A Starbucks híres "Pumpkin Spice Latte"-ja, már nemcsak kávézóknak, de otthoni elkészítéshez is elérhető kávékapszulák (9. ábra) és kávéporok, szirupok formájában.

Az USA-ban is az őszi-téli szezon elengedhetetlen kiegészítője, sőt jelképe a sütőtök: Hálaadáskor az ünnepi asztalon pite formájában, Halloween ünnepén pedig dekoráció és töklámpás formájában van jelen minden háztartásban. Az év többi napján is igen elterjedtek a sütőtökös snackek és édességek (11. ábra) Amerikában, mint például sütőtökös muffinok, piték, sőt a sütőtökös fagylalt is (10. ábra).

9. ábra: Pumpkin spice latte kávékapszula
(Forrás: DolceGusto, 2024)



10. ábra: Pumpkin spice jégkrém
(Forrás: Smith's, 2024)



11. ábra: Sütőtökös termékek Amerikában
(Forrás: Chef K., 2023)



Az USA és Európa piacán egyaránt egyre népszerűbbek a sütőtök alapú termékek, mint a sütőtökölaj és sütőtökmag-kivonat is. A sütőtökölaj nemcsak ételekhez használható, de bőrápoló termékekben is megtalálható, mivel tele van antioxidánsokkal és vitaminokkal. Az ilyen termékek között találhatók arcpakolások, krémek és testápolók (12. ábra), amelyek különösen népszerűek az őszi időszakban.

12. ábra: Pumpkin&Spice kozmetikai cég weboldala
(Forrás: Pumpkin&Spice, 2024)



Elmondható tehát, hogy a sütőtök piaca széles termékskálával rendelkezik világszerte, kezdve az élelmiszerektől, egészen a kozmetikumokig, sőt egyre több új termék jelenik meg az egészségtudatos és fenntartható fogyasztói igények kielégítésére.

A következőkben, sorra veszem azokat a feldolgozási módokat és végtermékeket, melyeket én is alkalmaztam és elkészítettem a sütőtökkel való kísérletezésem során.

2.4.2. Lekvár

A Magyar Élelmiszerkönyv 2-601 számú irányelve (MÉ 2-601, 2013) szerint: „A lekvárfélék olyan készítmények, amelyeket egy- vagy többféle, friss vagy tartósított gyümölcsből, cukorral vagy anélkül (esetleg mézzel vagy édesítőszerrel) a kívánt töménységűre főznek és hőkezeléssel, tartósítószerrel vagy a fenti módszerek kombinálásával tartósítanak”. Amennyiben a gyártás közvetlenül a gyümölcsalapanyagból történik, úgy első lépésként a gyümölcs előkészítését kell megtenni. A lekvárhoz válogatott gyümölcsök, cukor, savak, esetlegesen zselésítő anyagok és ízesítők használhatók. Az alapanyagok pontos kimérése után az adalékanyagokat kevés vízben vagy gyümölcslében oldják fel. A gyümölcsöt 70-80 °C-ra melegítik, ekkor hozzáadják a cukrot. A cukor egy része ilyenkor átalakul, ami a zselés szerkezet kialakulásához járul hozzá. A módosulás mértéke függ a közeg pH-jától, a hőmérséklettől és az időtartamtól. A végtermék kívánt állagának eléréséhez pektin oldatot adagolnak, amely a főzés során gélesedik, ezáltal biztosítva a végső szilárdságot. A pektin viselkedése függ a pH-tól és a cukortartalomtól. Az elkészült lekvárt üvegekbe vagy ipari tárolókba töltik. Hőkezeléssel (92-98 °C) tartósítják, ami

lehetővé teszi a termék hosszú távú tárolását. Az ipari csomagolásnál gyakran aszeptikus technológiát alkalmaznak. A pasztörözés után a terméket azonnal hűteni kell, hogy a zselés szerkezet ne sérüljön (Horváth, 2007a).

2.4.3. Befőtt

„A befőtt olyan, hőkezeléssel tartósított termék, amely felöntölében különféle módon előkészített, alaktartó gyümölcs-, zöldségkomponenseket tartalmaz.” Ezt szintén a Magyar Élelmiszerkönyv 2-601 számú irányelvében találhatjuk megfogalmazva (MÉ 2-601, 2013). Az említett dokumentum többek között arra is kitér, hogy a befőttkészítéshez felhasználható alapanyagok lehetnek különféle gyümölcsök, mint például a zöld dió vagy a gesztenye, illetve néhány kabakos növény, például a tök, sütőtök, görög- és sárgadinnye. Emellett alkalmas a rebarbara levélnyele és a paradicsom (különösen a zöldparadicsom) is. Az alapanyagoknak sértetleneknek, egészségeseknek, növényi kórokozóktól és állati kártevőktől menteseknek kell lenniük, valamint a megfelelő érettségi szinten kell lenniük a befőttgyártáshoz. A befőtthöz a legmegfelelőbb alapanyag az a gyümölcs, melynek szín-, íz- és illatanyagai már kifejlődtek, viszont még nem teljesen érett. Az alapanyagokat fel lehet dolgozni frissen, illetve hűtve, gyorsfagyasztva, fagyasztva szárítva vagy hőkezeléssel előtartósítva.

Az irányelv az elvárt érzékszervi jellemzőket is sorra veszi: Fontos, hogy az alap összetevő darabjai ne térjenek nagyon el egymástól sem méretükben, sem alakjukban, sem állományukat tekintve. Állaguk ruganyos; nem foszlik szét, nem túl kemény, de nem is túl puha. A darabok színe külön-külön is egyezzen, illetve a befőtt színe a felhasznált alapanyagokra jellemző legyen. Az ízzel és illattal szemben is hasonló az elvárás: legyen az alapanyagra jellemző-, kellemes és harmonikus. A felöntölé, amely teljesen elfedi az elsődleges összetevőt tiszta, áttetsző és kellemes ízű. Fontos továbbá, hogy egyenletesen töltse ki a rendelkezésre álló teret a befőzött zöldség vagy gyümölcs, ennek megfelelően ne süllyedjen az edény aljára, de ne is lebegjen a felöntölé felszínén (Horváth, 2007a).

A válogatás, mosás és szárítás a nyersanyag állományának figyelembevételével történik. A végtermék esztétikai megjelenésének érdekében egyes befőttek alapanyagainak előkészítése során méret szerinti osztályozást végeznek, amit különböző elrendezésű forgódobos gépekkel hajtanak végre. A hámozás a befőttgyártás legnagyobb kihívást jelentő része. Például az alma hámozásához NaOH (nátrium-hidroxid) oldatot használnak első lépésben, hiszen a lúg fellazítja az alma héját, így a héj és gyümölcshús közötti kötés annyira fellazul, hogy a mosás képes eltávolítani azt. Ezt követően citrom- vagy borkő-savval kell semlegesíteni a lúg hatását. Kemény gyümölcsöknél gőzhámozót is használhatunk, de vannak olyan nyersanyagok,

amelyek héja csak kézzel távolítható el. A gyümölcsök felezése, magozása, darabolása nyersanyag-specifikus gépekkel végezhető a legeredményesebben. A lazább szerkezetű gyümölcsök megszilárdítása érdekében 15-20 perces mészvizes áztatást alkalmaznak. Sárgadinnyék esetében a mészvizes kezelés ecettel kombinálva hatékonyabb.

A befőttgyártás során a gyümölcsök előfőzése, húzatása elengedhetetlen. A húzás vákuumban történő előfőzést jelent. Az eljárás során a vákuum csökkenti az forráspontot, így a gyümölcsök vagy zöldségek alacsonyabb hőmérsékleten is hatékonyan kezelhetők, megőrizve azok szerkezetét és tápanyagtartalmát. A cél a gyümölcs szöveteinek fellazítása, rugalmasságának növelése, a színanyagok rögzítése és a mikroorganizmusok elpusztítása. Az előfőzést légköri nyomáson vagy légritkított térben is végezhetjük gőzben, vízben vagy oldatban. Az oldat különböző koncentrációkban tartalmazhat savakat, glicerint és cukrokat. Az előfőzés és húzás után is át kell válogatni az anyagot, hiszen az elszíneződött, szétpuhult gyümölcsdarabokat célszerű eltávolítani a kezelt termékből, még a töltés előtt. Az előkészített nyersanyagot befőttgyártásra alkalmas üvegekbe vagy ritkán dobozokba töltik. A töltés során a gyümölcsöket szorosan helyezik el, hogy minimalizálják a léveszteséget. Ezután forró cukoroldattal öntik fel, ami megakadályozza a mikrobiológiai szennyeződéseket és biztosítja a termék hosszú eltarthatóságát (Horváth, 2007a).

2.4.4. Savanyúság

A savanyítás során növeljük az élelmiszerek savtartalmát és csökkentjük pH-értéküket, ezzel gátolva a romlást okozó mikroorganizmusok tevékenységét. A természetes savanyítás egyedi módszer a tartósításban, mivel nem minden mikroorganizmus elpusztítása, hanem a tejsavbaktériumok aktivitásának elősegítése a cél. Ez a biológiai tartósítás a tejsavas erjedés révén, sózással és anaerob körülmények megteremtésével történik (MÉ 2-603, 2013).

A savanyúságok erjesztése még nem érte el a fermentációs ipar technológiai szintjét, de a mesterséges beoltással történő technológia már kidolgozásra került. A mesterséges savanyítás során tejsavas erjedést utánozva szerves savakat, sót, fűszereket és tartósítószereket adnak az élelmiszerhez, így ez kémiai tartósítási módszer. Az ilyen módon tartósított zöldségek gyakran „ecetes” savanyúságként ismertek.

Savanyúságokat hőkezeléssel is előállítanak, amelynek hatékonyságát a magas savtartalom és alacsony pH-érték növeli, így enyhe pasztörözés is elegendő. Ez a módszer a fizikai és kémiai hatások kombinációját alkalmazza a minél hosszabb eltarthatóság érdekében (Török és Barta, 2007).

2.4.5. Chutney

A chutney fogalma az Élelmiszeripari Kézikönyv szerint: „Gyümölcsökből és/vagy zöldségekből készült sűrű – jellemzően csípős-édes-savanyú ízvilágú – indiai mártás.” (Lugasi, 2018)

A savanyúságok és a chutney-k elengedhetetlen kiegészítői az indiai ételeknek, snackeknek, leveseknek, kenyérféléknek és előételeknek. A chutney-k Indiából erednek, és brit gyarmatosítók révén jutottak el Angliába és Európába. A „chutney” a hindi chāṭnā 'nyalni' vagy 'étvágygal enni' szóból ered. A chutney-k és a savanyúságok alapvető fűszerezést és kísérőt nyújtanak szinte minden indiai fogáshoz, különleges ízt és textúrát adva a főételekhez csípős, sós, savanyú és édes ízeikkel. (Raghavan, 2006). Különböző ételek kiegyensúlyozására vagy egy adott ízprofil kiemelésére használják őket (Masterclass, 2024). Összetevőik közé tartoznak a fűszerek, gyümölcsök, zöldségek, ecet és cukor. Számtalan variációjuk létezik, amelyeket a régiók ízlésvilága és az adott étel típusa befolyásol, legyen szó húsról, halról, rizsről, kenyérről vagy zöldségekről (Raghavan, 2006).

A chutney elkészítésének legegyszerűbb módja, ha az összes hozzávalót egy lábasban összekeverjük, felforraljuk, majd óvatosan addig főzzük, amíg sűrű, lekvárszerű püré nem lesz belőle. A cukor sötétebb színt ad, ha sokáig főzzük. Ha világos színű chutney-t szeretnénk készíteni, az összes hozzávaló megfőzése után kell hozzáadni a kristálycukrot. A chutney akkor van kész, ha sűrű, buborékos, és néhány másodpercig tartó kanálnyomot hagy (Duff, 1995).

Tekintve, hogy dolgozatomban az általam készített sütőtökös termékekkel foglalkozom a továbbiakban, így a következőkben teszek egy gyors kitekintést, hogy ismertessem a különböző hőkezelési módok – azokon belül a sütés és a főzés hatásait az élelmiszer alapanyagokra, hiszen termékeimet a sült- és főtt sütőtök alapanyag vélt különbözőségeire alapozva készítettem el.

2.5. Sütés- és főzés hatásai az élelmiszerekben

Sütés: Hő hatására a fehérjék összehúzódnak, és kipurélik magukból a nedvességet a bennük oldott tápanyagokkal együtt. Sütés közben a fehérjék emészthetősége csökken, és ez a hatás annál nagyobb mértékű, minél magasabb a hőmérséklet és minél tovább tart a sütési folyamat. A forró levegő és a magas hőmérséklet következtében a víz elpárolog az élelmiszer felszínéről, ami az ízanyagok koncentrációjának növekedéséhez vezet. Bizonyos sütési eljárások során az élelmiszer felszínén kéreg képződik, ami megakadályozza az oldott anyagok távozását. A hő hatására pörzsanyagok is kialakulhatnak a felszínen, amelyek az emésztőrendszer falát ingerelve elősegíthetik az emésztést. Azonban, ha túl sok pörzsanyag keletkezik, az káros lehet,

mivel fokozza a gyomor sósavtermelését, így hozzájárulhat a gyomorfekély kialakulásához (Horváth, 2007b).

Főzés: A főzés során a hő hatására számos változás játszódik le az élelmiszerekben: nyers ízük eltűnik, az étel felpuhul és könnyebben emészthetővé válik. A hő hatására a rostok is felpuhulnak, a sejtfalak átszakadnak, lehetővé téve, hogy az emésztőnedvek könnyebben hozzáférjenek a sejtekben lévő anyagokhoz. Az emészthetőséget fokozza a főzés során keletkező íz- és aromaanyagok, valamint a fehérjék részleges lebomlása is.

A főzés során az ételek zsírtartalmának egy része felszabadul és finoman eloszlik a felszínen. A szénhidrátok nagy része is kioldódik, különösen a hámozott és apróra vágott alapanyagok esetében jelentős a veszteség. Ha a nyersanyagot forró vízbe tesszük, csökken a kioldódás, mivel a gyors hőhatás miatt a felszíni fehérjék kicsapódnak, védőréteget alkotva, ami gátolja a tápanyagok kioldódását a belső részekből. A főzés során ásványi anyagok és hőérzékeny vitaminok (például C-, B₁-, B₂-vitaminok) is károsodnak. Az ásványi anyag veszteség jelentős lehet, akár 20-60% is. A vitaminok és ásványi anyagok kioldódása függ a főzési időtől, a hőmérséklettől, az alapanyag felületétől, valamint a víz keménységétől. (Horváth, 2007b)

3. Kísérleti rész

3.1. Kísérletek helye

A termékek előkészítése, elkészítése, majd pedig a késztermékek vizsgálata is a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Budai Campusán történt. A 4 féle termék elkészítésére és az érzékszervi vizsgálatra is a Gyümölcs- és Zöldségfeldolgozás Technológia Tanszék tanüzemében, míg a mérések és vizsgálatok elvégzésére a tanszék hallgatói laboratóriumában került sor.

3.2. Kísérleti anyagok

A termékeim alapanyaga 'Nagydobosi' sütőtök fajta volt, melyet 2023. október 7-én szüreteltünk a Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyei Nyírmeggyesen. A tököt 2023. október 25-én dolgoztam fel és készítettem el belőle a kísérleti termékeket.

3.3. Kísérleti munka menete

A sütőtök alapanyag előkészítésével kezdtem a munkát. A tököt megmostam, feldaraboltam, majd két részre osztottam a darabolt nyersanyagot: az egyiket 15 percig főztem 85-90°C-os vízben, míg a másik részét 180°C-on sütőben sütöttem 45 percig.

3.3.1. Lekvár minták elkészítése

Miután a lekvárok fő alapanyagának szánt sütőtök egyik része megfőtt, a másik része pedig megsült, botmixerrel pépesítettem őket (13. és 14. ábra) és ugyanazon receptúra szerint jártam el a főtt- és sült tökök pépekkel, viszont azokat egymástól elkülönítve, 2 külön üstben folytattam tovább a munkát.

13. ábra Főtt sütőtökből készült püré
(Forrás: Saját fénykép)



14. ábra: Sült sütőtökből készült püré
(Forrás: Saját fénykép)



Az alkalmazott receptúra a következőképpen alakult: kimértem a pépekből 1600-1600 g sütőtökvelőt, azokat elkezdtem melegíteni a 2 üstben, ezekhez külön-külön hozzáadtam 200 g narancsot – annak levével és húzával-, majd 100 g mézet is csurgattam mindkét elegybe. Ez után következett 20-20 g CF20 pektin, amit mind a két esetben külön gyorsfordulatú keverővel kikevertem 120 g cukorral. A kapott főzeteket tovább ízesítettem 15 g narancshéjjal, 2 g őrölt fahéjjal, ez után került még beléjük 0,5 g őrölt gyömbér, 0,25 g szerecsendió, 0,85 g szegfűszeg, végül pedig 12,5 g citromhéj is. A lekvárok 100 g-ra vonatkoztatott termékösszetétele a 4. táblázatban látható.

4. táblázat: A lekvárminták összetétele 100 g termékre vonatkoztatva
(Forrás: Saját szerkesztés)

Lekvár összetevő	g
sütőtök velő	77,26
narancs velő	9,66
cukor	5,79
méz	4,83
pektin	0,97
narancshéj, reszelt	0,72
citromhéj, reszelt	0,60
fahéj, őrölt	0,10
szegfűszeg, őrölt	0,04
gyömbér, őrölt	0,02
szerecsendió, őrölt	0,01

Miután elkészültek a lekvárok, azokat tiszta, csíráatlanított, 320 ml-es üvegekbe forrón letöltöttem, lezártam, majd 30 percig, 92-94 °C-on hőkezelttem. A sült velőből készült lekvár mintát L_s, míg a főtt velőből készültet L_f jelöléssel láttam el.

3.3.2. Chutney minták elkészítése

Ezúttal is az előzőekben elkészített és pépesített tökvelőkből mértem ki 1800-1800 g-t és szintén külön kezdtem el őket főzni. Hozzájuk adtam 70-70 g vöröshagymát és 11-11 g fokhagymát, melyeket gyorsfordulatú aprítóval pépesítettem. Ezután következett mindkét esetben 100 g méz, 2 g zsálya, 0,1 g házi füstölt habanero chili, 1,8 g bors, 10 g só és végül 12 ml almaecet. A chutney minták 100 g-ra vonatkoztatott termékösszetétele az 5. táblázatban található meg.

5. táblázat: A chutney minták összetétele 100 g termékre vonatkoztatva
(Forrás: Saját szerkesztés)

Chutney összetevő	g
sütőtök velő	89,69
méz	4,98
vöröshagyma	3,49
almaecet	0,60
fokhagyma	0,55
só	0,50
zsálya, morzsolt	0,10
feketebors, őrölt	0,09
chili, füstölt	0,00

Az elkészült chutney-t (15. ábra) minden esetben tiszta, csíráatlanított, 320 ml-es üvegekbe töltöttem, az üvegeket lezártam, majd 30 percig, 92-94 °C-on hőkezelttem. A sült velőből készült chutney mintát C_s, míg a főtt velőből készültet C_f jelöléssel láttam el.

15. ábra: Sült sütőtökös chutney
(Forrás: Saját fénykép)



3.3.3. Befőtt minták elkészítése

A befőtt készítéséhez először elkészítettem a felöntőlevet: 800 g vizet kezdtem forralni egy lábasban, feloldottam benne 220 g cukrot, hozzáadtam 50 ml 100% citromlevet, 0,3 g őrölt fahéjat és 2 db csillagánizst. Ezután elővettem 4 db 320 ml-es tiszta, csíráatlanított üveget, majd a felkockázott nyers sütőtökből kimértem üvegenként 185 g-mot. A sütőtök kockákra ráöntöttem 150 g felöntőlevet (16. ábra), majd minden üvegbe tettem még 1,2 g citromhéjat és 1 db szegfűszeget. A befőtt 100 g-ra vonatkoztatott termékösszetétele a 6. táblázatban látható.

6. táblázat: A befőtt minták összetétele 100 g termékre vonatkoztatva
(Forrás: Saját szerkesztés)

Befőtt összetevő	g
sütőtök	56,51
víz	31,97
cukor	8,79
citromlé	2,00
citromhéj	0,37
szegfűszeg	0,31
csillagánizs	0,04
fahéj, őrölt	0,01

Végezetül lezártam az üvegeket (17. ábra) majd 30 percig, 92-94 °C-on hőkezelttem. A mintát B jelöléssel láttam el.

16. ábra: Felöntőlé és fűszerek adagolása a kockázott sütőtökhöz
(Forrás: Saját fénykép)



17. ábra: Elkészült, betöltött befőttek
(Forrás: Saját fénykép)



3.3.4. Savanyúság minták elkészítése

A savanyúság készítésekor szintén 4 db 320 ml-es tiszta, csíráatlanított üveget töltöttem meg. Először mindegyikbe tettem 12 g kockázott vöröshagymát, 6 g fokhagymát és 160 g kockázott sütőtököt. Üvegenként 5 szem tarkaborssal és ½ levél babérlevéllel ízesítettem tovább a terméket. Ez után ráöntöttem minden esetben 140 g felforralt felöntőlevet, ami a következőket tartalmazta: 800 ml víz, 35 g só, 200 ml almaecet és 35 g cukor. A készített savanyúság 100 g-ra vonatkoztatott termékösszetételét a 7. táblázat szemlélteti.

7. táblázat: A savanyúság minták összetétele 100 g termékre vonatkoztatva
(Forrás: Saját szerkesztés)

Savanyúság összetevő	g
sütőtök	50,24
víz	32,87
almaecet	8,22
vöröshagyma	3,77
fokhagyma	1,88
cukor	1,44
só	1,44
babérlevél	0,09
tarkabors, egész	0,05

A betöltött üvegeket lezártam (18. ábra), majd 30 percig, 92-94 °C-on hőkezelttem. A mintát S jelöléssel láttam el.

18. ábra: Elkészült, betöltött savanyúságok
(Forrás: Saját fénykép)



3.4. Vizsgálati módszerek

3.4.1. Refrakció mérése

A különböző termékek refrakcióját, vagyis a vízdoldható szárazanyag-tartalmát a 2. ábrán látható digitális refraktométerrel mértem. Először a műszert nulláztam: desztillált vízből néhány cseppet helyeztem a prizmára, majd a zero gomb megnyomásával beállítottam a nullpontot.

Ezt követően letöröltem a vizet a prizmáról és megkezdtem a méréseket. Egy kanál segítségével a mintából kis mennyiséget tettem a mérőprizmára, majd elindítottam a START gombbal a mérést (19. ábra). A műszer az eredményt tizedes pontossággal mutatta (20. ábra), a leolvasott értékeket Brix%-ban értelmezzük. Mindegyik mintából három ismételt mérést végeztem.

19. ábra: Nullázott refraktométer
(Forrás: Saját fénykép)



20. ábra: A befőtt minta bemérése refraktométerrel
(Forrás: Saját fénykép)



3.4.2. pH értékek meghatározása

Testo 206 digitális pH mérővel végeztem a pH meghatározást (21. ábra). Ez alkalommal is az előzetesen homogenizált termékmintákat használtam és ismételten 3-3 mérést végeztem minden esetben.

21. ábra: Sült alapanyagú lekvár minta pH-jának meghatározása Testo 206 digitális pH mérővel
(Forrás: Saját fénykép)



3.4.3. Színmérés

A színvizsgálat komplex eljárás volt, amelynek alapját az XYZ rendszer továbbfejlesztése, vagyis a CIE színingermérési rendszer képezte. A legfontosabb paraméterek: az L^* (világosság), a^* (piros-zöld arány) és b^* (sárga-kék arány). Méréseim során először a savanyúság, majd a befőtt színét; azután a főtt tökből, majd a sült tökből készült lekvár színét, végül pedig a főtt, illetve sült alapanyagból készült chutney színét határoztam meg. Minden esetben a Konica Minolta CR 410 kézi digitális színmérő készüléket (22. ábra) használtam a mérésekhez. A folyamat során a homogenizált termékmintákat egy küvetába öntöttem, a mérőfejet annak a falához helyeztem, majd megnyomtam a gombot és lejegyeztem a kapott L^* , a^* és b^* értékeket (23. ábra).

22. ábra: Konica Minolta CR 410 kézi digitális színmérő készülék
(Forrás: Saját fénykép)



23. ábra: A sült tökből készült chutney minta színmérése
(Forrás: Saját fénykép)



Ezalkalommal is 3 mérést végeztem termékenként. A mérések után az alábbi képlet alapján számoltam ki a ΔE^* értékét, amely azt mutatja meg, hogy a két vizsgált minta színe között mekkora az emberi szem által érzékelhető különbség (Klimczak és Gliszczyńska-Świgło, 2017):

$$(\Delta E^*) = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

A színingerkülönbségeket a 4. táblázat foglalja össze.

8. táblázat: A színingerkülönbség nagyság szerinti kategóriái

(Forrás: saját szerkesztés Klimczak és Gliszczyńska-Świgło (2017) munkája alapján)

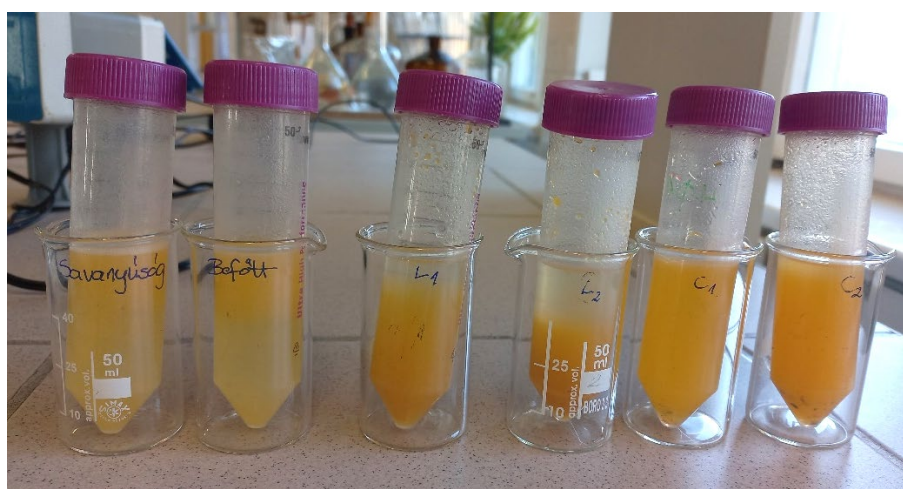
$\Delta E^* < 0,5$	nem érzékelhető különbség
$0,5 \leq \Delta E^* < 1,5$	alig észrevehető különbség
$1,5 \leq \Delta E^* < 3$	észrevehető különbség
$3 \leq \Delta E^* < 6$	jól látható különbség
$6 \leq \Delta E^*$	nagy különbség

3.4.4. Extraktum készítése

Az összes polifenol tartalom és az antioxidáns kapacitás meghatározásához az egyes mintákból extraktumokat készítettem. Az Erlenmeyer-lombikokba egyenként kimértem kb. 5-5 grammot a mintákból, majd 20 ml extraháló folyadékot adtam hozzájuk, hogy kioldódjanak a polifenolos vegyületek a mintából (24. ábra). Az extraháló folyadék 60% desztillált vízből és 40% metanolból készült. A lombikokat lezártam és 1 órán keresztül állni hagytam.

24. ábra: 5-5 g minta és 20-20 ml extraháló folyadék elegye az Erlenmeyer-lombikokban

Forrás: Saját fénykép)



Ezután a mintákat 10 percre ultrahangfürdőbe helyeztem, majd 5 percig 4500 fordulat/perc sebességen centrifugáltam (25. és 26. ábra), hogy a szilárd rész a folyadéktól elváljon (27. ábra). Az így kapott felülúszókat vizsgáltam tovább (28. ábra).

25. ábra: Az általam használt laboratóriumi centrifuga
(Forrás: Saját fénykép)



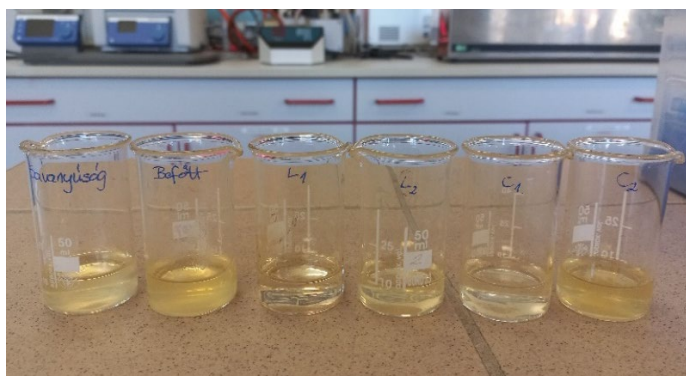
26. ábra: Termékminták a centrifugában
(Forrás: Saját fénykép)



27. ábra: A leülepedett sült tökből készült chutney mintája
(Forrás: Saját fénykép)



28. ábra: A további vizsgálatok alapjául szolgáló felülúszók
(Forrás: Saját fénykép)



3.4.5. Antioxidánskapacitás meghatározása

A minták antioxidáns kapacitását Hitachi U-2900 spektrofotométerrel mértem (29. ábra). A FRAP értéket (Ferric Reducing Ability of Plasma) Benzie és Strain (1996) módszerét követve, spektrofotometriás eljárással határoztam meg a következő módon: küvettába, pipetta segítségével kimértem 1500 μ l FRAP reagenst és kísérletezések alapján ideálisnak ítélt, 50 μ l minta-extraktumot. A mérőelegy összeállítása után 5 perccel spektrofotométeren vak oldat mellett, 593 nm-en lemértem az oldat abszorbanciáját. Minden termékminta esetében három párhuzamos mérést végeztem el és az eredményeket aszkorbinsav-egyenértékre (ASE) vonatkoztatva mg ASE/100 g minta egységben adtam meg.

29. ábra: Hitachi U-2900 spektrofotométer
(Forrás: Saját fénykép)



Számítás:

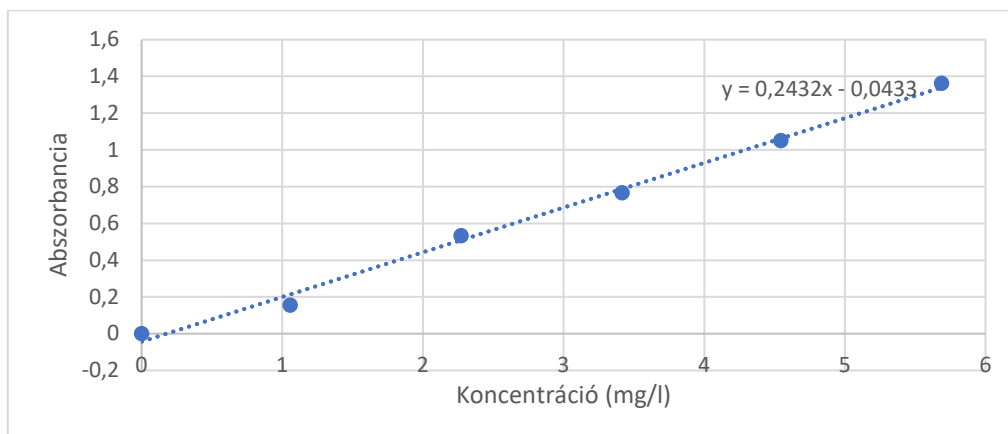
$$c_{AS} = \frac{A}{tg\alpha} \times \frac{V_k}{V_m}$$

ahol,

c_{AS}	antioxidáns kapacitás (mg/100 g)
A	593 nm-en mért abszorbania
$tg\alpha$	kalibrációs egyenes meredeksége
V_k	küvetta térfogata
V_m	bemért mintaoldat térfogata

Hogy megkapjam az antioxidáns kapacitás értékét, aszkorbinsavból felvettem az $y = 0,2432x - 0,0433$ egyenletű kalibrációs egyenest (30. ábra)

30. ábra: Kalibrációs egyenes, antioxidáns kapacitás meghatározásához
(Forrás: Saját munka)



3.4.6. Összes polifenol-tartalom meghatározása

A teljes polifenol-tartalmat Singleton és Rossi (1965) módszerével mértem, amely a Folin-Ciocalteu reagensen alapul. A módszer lényege, hogy a reagensben található wolfram- és molibdén-oxidok a fenolos vegyületek hatására redukálódnak, kék színű terméket képeznek, melynek abszorpciós maximuma 760 nm. A spektrofotometriás mérés során, a képződött vegyület mennyisége alapján következtethetünk a minta teljes polifenol-tartalmára. A méréshez egy műanyag küvetába helyeztem a 3.4.4. pontban előkészített mintát úgy, hogy a 760 nm-en mért abszorbancia a kalibrációs görbe tartományába essen, figyelve arra, hogy a végső térfogat mindig 2500 µl legyen. Az eredményeket galluszsav egyenértékre (GSE) vonatkoztatva mgGSE/100 g mértékegységben adtam meg.

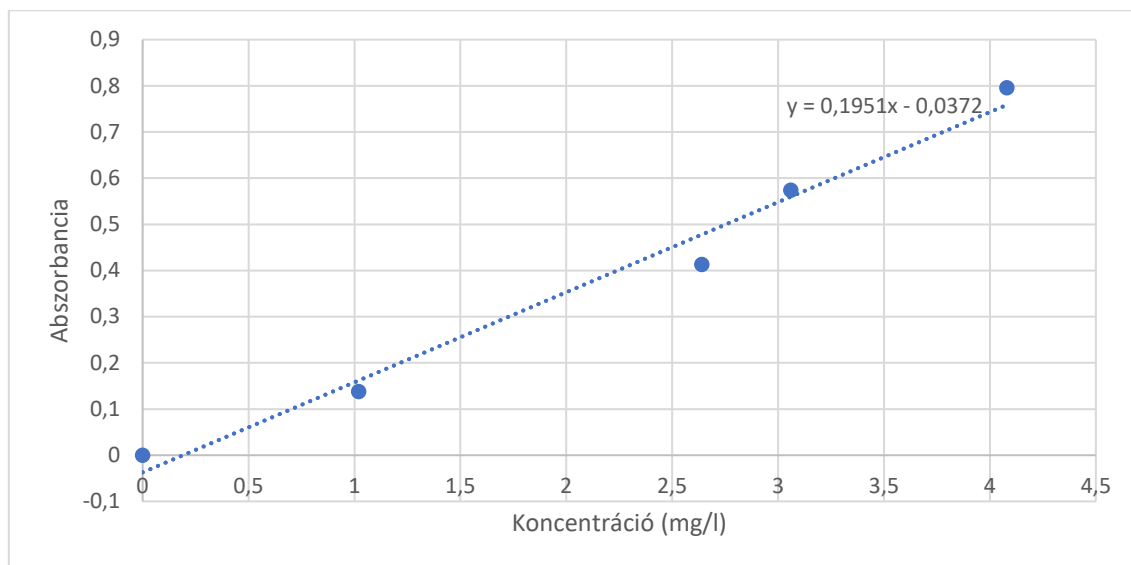
$$TPC = \frac{A}{tg\alpha} \times \frac{V_{összes}}{V_{minta}} \times H$$

ahol,

TPC	összes polifenol tartalom (µl/ml)
A	abszorbancia
tgα	kalibrációs egyenes meredeksége
V _{összes}	végtérfogat (2500 µl)
V _{minta}	bemért minta térfogata
H	mérés során alkalmazott hígítás

Hogy megkapjam az összes polifenol-tartalom értékét, galluszsavból felvettem az $y = 0,1951x - 0,0372$ egyenletű kalibrációs egyenest (31. ábra).

31. ábra: Polifenol méréshez készített kalibrációs egyenes
(Forrás: Saját munka)



3.4.7. Érzékszervi bírálat laikus bírálók bevonásával

Fontosnak tartottam megismerni az elkészült termékek élvezeti értékét is, fogyasztói visszajelzések által. A teszt során a kóstolók látási, szaglási, ízlelési és tapintási ingereken keresztül érzékelhetik a termékeket, így a végeredmény nagymértékben függ az ő érzékszerveiktől és egyéni ízlésüktől. Az érzékszervi (organoleptikus) vizsgálathoz egy 8 tagú laikus bírálócsoporthoz véleményét kértem ki - szaktársaim személyében-, amely lehetőséget adott a szubjektív visszajelzések gyűjtésére. A bírálók tisztában voltak azzal, hogy éppen melyik terméket kóstolják. Mindegyikük bírálati lapon pontozta a termékeket 1-5 közötti skálán, a következő szempontok alapján: íz, illat, szín és állomány. Az eredményekből kiszámíthatók a mintánkénti- és értékelési szempontonkénti átlagértékek.

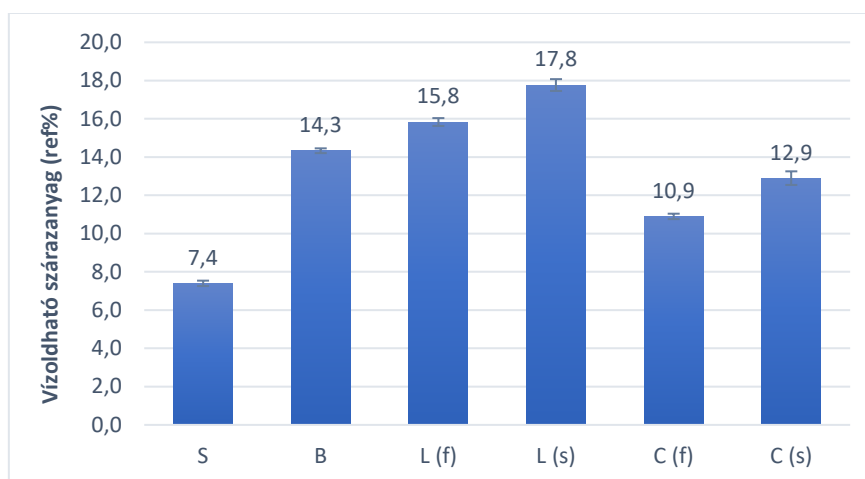
4. Vizsgálati eredmények és értékelésük

4.1.Refrakció mérés eredményei

A vizsgált termékek vízdoldható szárazanyagtartalmát a 32. ábra szemlélteti.

Ez alapján elmondható, hogy a termékek refrakciói 7,4 ref% és 17,8 ref% közé estek. A legmagasabb refrakciója a sült tökből készült lekvárnak volt, ezt követte a főtt tökből készített minta 15,8 ref%-kal, valamint a befőtt 14,3 ref%-kal. A chutneyk értékei is 10 ref% feletti eredményt mutattak, de a savanyúságnak lett a legalacsonyabb a vízdoldható szárazanyag-tartalma: 7,4 ref%.

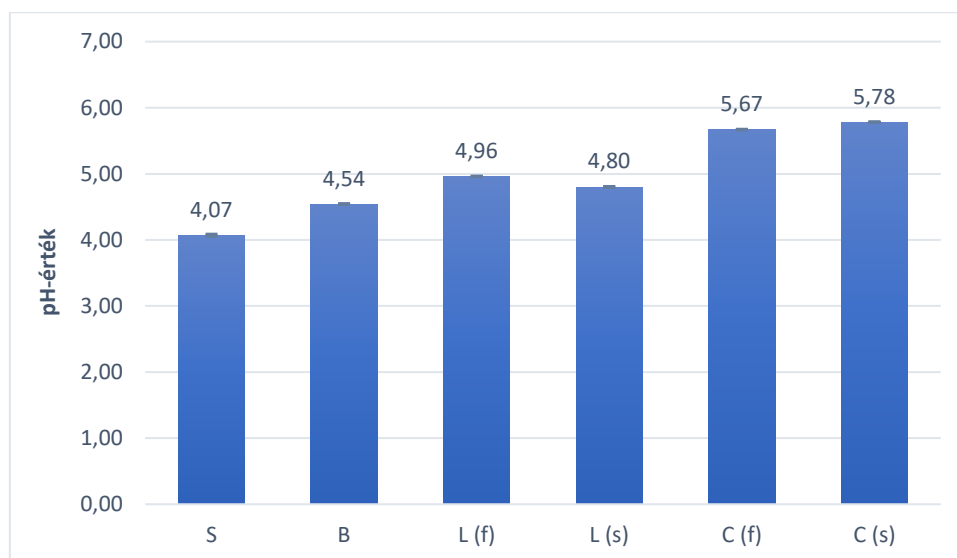
32. ábra: A vizsgált termékek vízdoldható szárazanyagtartalma (ref%)
(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgálati eredmények alapján)



4.2.pH értékek meghatározásának eredményei

A pH-érték hatással van a mikroorganizmusok életfeltételeire, így az alacsonyabb pH kedvezőbb a tartósítás szempontjából, mivel gátolja a mikroorganizmusok szaporodását. Emellett a savas környezet elősegíti az enzimek megfelelő működését is. A mikroorganizmusok szaporodása eltérő pH-tartományokhoz kötött. A legtöbb mikrobának a semleges pH ($7,0 \pm 0,5$) a legideálisabb. Néhány baktériumfaj, például az ecetsavbaktériumok és a Lactobacillusok, inkább a savas közeget részesítik előnyben. Más típusok, mint a *Vibrio cholerae*, lúgos környezetben fejlődnek jobban. Az élesztő- és penészgombák számára az optimális pH 4,5 és 6,0 között található. Néhány Penicillium és Fusarium faj extrém körülmények között, 1,6 és 11 közötti pH-tartományban is képes szaporodni (Vorgonics, 2020). Mindezeket figyelembe véve a termékeim megfelelő tartósítási módjának kiválasztásához nagyon fontos azok pH-értékének ismerete. Az eredményeket a 33. ábra mutatja.

33. ábra: A vizsgált termékminták pH értékei
(Forrás: Saját szerkesztés a mérési eredmények alapján)



Elmondható, hogy a legmagasabb pH-jú termék a sült tökből készült chutney lett (pH 5,78), míg a legalacsonyabb pH-jú terméknek – nem meglepő módon – a savanyúság bizonyult (4,07).

A főtt és sült alapanyagú termékek között nem mutatkozott jelentős különbség egyik esetben sem, hiszen kicsit több, mint 0,1-es eltérés figyelhető csak meg a két lekvár, illetve a két chutney esetében is.

A chutney esetében nem találtam előírást a pH paraméterekre vonatkozóan, viszont a többi termékemhez tartozó eredményemet a következőkben elemzem.

A hőkezeléssel tartósított savanyított termékeket töltés után légmentesen lezárják, majd általában 100°C alatti hőmérsékleten, pasztörizálással kezelik. Mivel ezeknek a termékeknek a pH-értéke 4,5 alatt van, a *Clostridium botulinum* nem tud bennük szaporodni vagy toxint termelni. Az enyhén savas termékek esetében minimális hőkezelés elegendő a tartósság biztosításához. Ezek a termékek hermetikusan lezárt konzervkészítményeknek számítanak, és a felhasznált alapanyagok típusától függően akár több évig is megőrizhetik minőségüket (Agrárminisztérium, 2009). A 4,07 pH értékű savanyított tök termékem eleget tesz ennek a kitételnek.

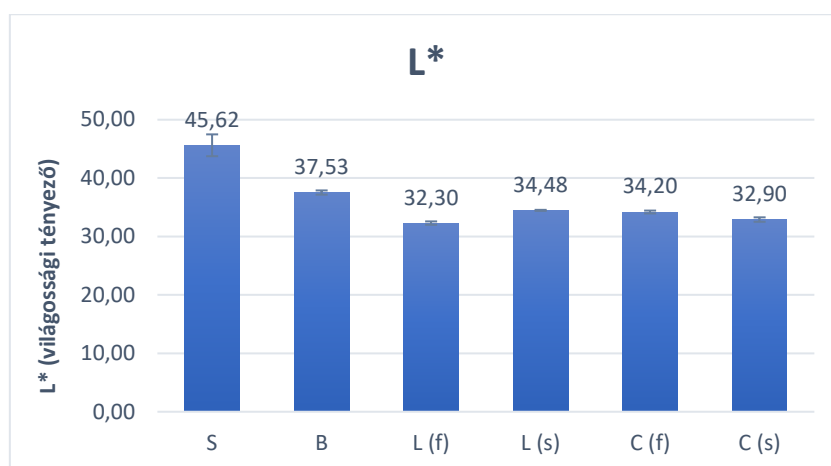
A vizsgálat viszont érdekes eredményeket hozott abból a szempontból, hogy összevetve a Magyar Élelmiszerkönyv 2-601-es irányelvével a kapott értékeket, sajnos nem teljesülnek egyes kötelező paraméterek több termékemben sem. Például: az irányelv kimondja, hogy a befőtt pH értéke legfeljebb 4,3 lehet, az általam mért érték pedig a sütőtök-befőtt esetében 4,54 lett. Ez alapján a befőtt mintám esetében erős pasztörözést (100 °C körül) érdemes alkalmazni.

A lekvár mintáknál tovább lehet kísérletezni a pH-érték csökkentésével (pl. citromlé vagy narancslé adagolással). A chutney mintáimnál azonban a magas pH-érték miatt már 100°C feletti sterilizést kell alkalmazni.

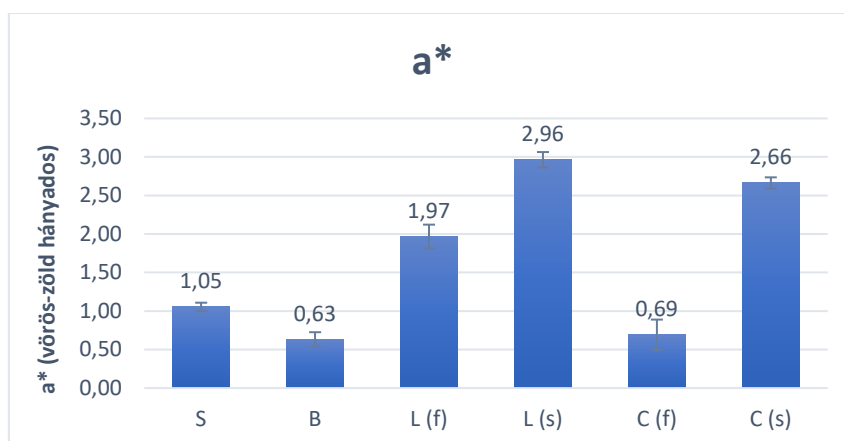
4.3. Színmérés eredményei

A 34. ábra a termékek L^* értékeit mutatja, ami tehát azt jelzi, hogy a minta a megvilágításból érkező fény hány százalékát veri vissza. A legvilágosabb színű terméknek a savanyúság bizonyult 45,62 értékkel, míg a legsötétebbnek a 32,30 L^* értékű főtt alapú sütőtöklekvár mutatkozott.

34. ábra: Az L^* (világossági tényező) értékének alakulása a vizsgált termékekben
(Forrás: Saját szerkesztés a kapott eredmények alapján)



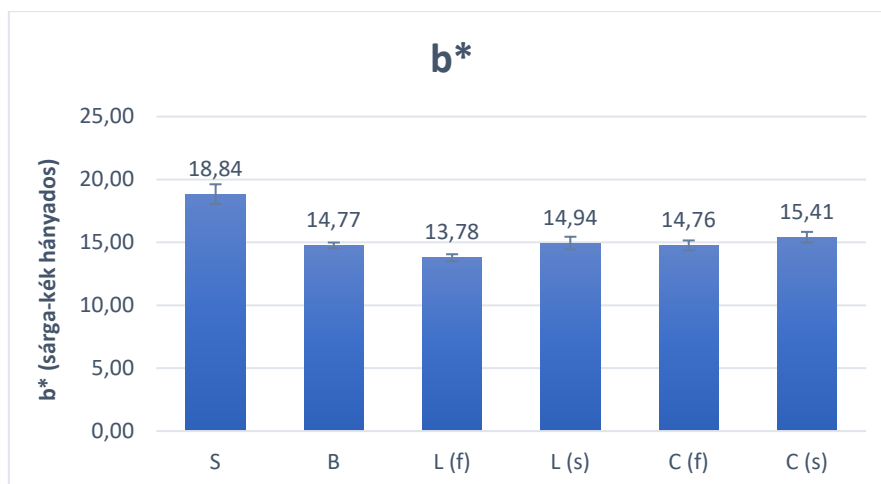
35. ábra: Az a^* (vörös/zöld hányados) értékének alakulása a vizsgált termékekben
(Forrás: Saját szerkesztés a kapott eredmények alapján)



A 35. ábrán a termékek a^* értékei láthatók. A pozitív értékei a vörös szín jelenlétét, míg negatív értékei a zöld színt jelzik. Tekintve, hogy negatív értékeket egyáltalán nem kaptam, így elmondható, hogy a termékek inkább pirosba hajlók. Legmagasabb a^* értékkel a sült tökből készült lekvár (2,96) rendelkezett, míg a legalacsonyabb értéket a befőtt mintája mutatta (0,63).

A diagramon az is jól látszik, hogy a két sült tökös alapanyag értéke lett a legmagasabb, hiszen a lekvárt követi a sült velőből készült chutney (2,66). A következő a sorban a főtt tökvelőből készült lekvár (1,97) lett, utána a savanyúság következik (1,05), végül a befőtt a* értékénél egy picivel magasabbat mutatva, a főtt alapanyagú chutney látható (0,69).

36. ábra: A b* (sárga/kék hányados) értékének alakulása a vizsgált termékekben
(Forrás: Saját szerkesztés a kapott eredmények alapján)



A 36. ábra a minták b* értékeit mutatja. A b* esetében a pozitív tartomány a sárga, míg a negatív tartomány a kék szín jelenlétére utal. Itt is igaz, mint az előző esetben, hogy nem kaptam negatív értékeket egyik mérésem alkalmával sem, így megállapítható, hogy minden termékmintám sárgába hajló színprofillal rendelkezik. A legsárgásabbnak 18,84 értékkel a savanyúság mondható, míg a legkisebb értéket a főtt alapanyagú lekvár mutatja (13,78). Második legmagasabb értékkel a sült chutney rendelkezik (15,41), ezt a sült lekvár követi (14,94). Utánuk következik 14,77 értékkel a befőtt, majd 14,76-tal a főtt tökvelőből készült chutney zárja a sort a főtt tökvelőből készült lekvár előtt.

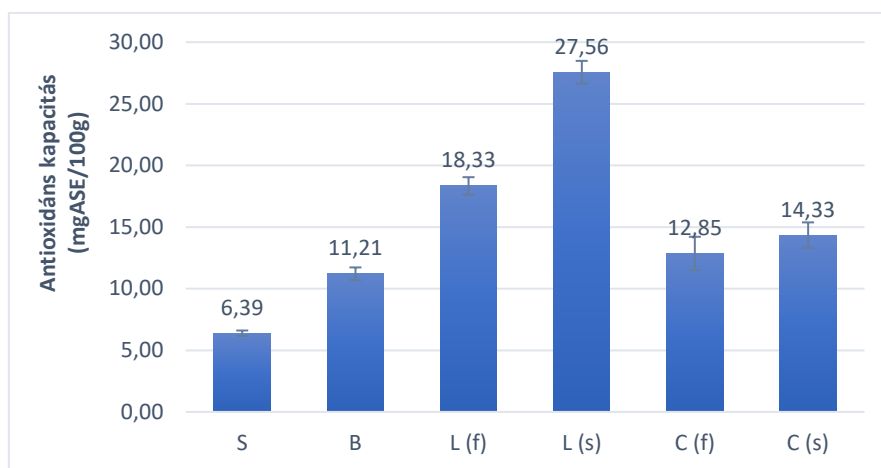
Kíváncsi voltam arra, hogy a főtt, illetve sült alapanyagú termékek között volt-e látható különbség. A két-két minta közötti színíngerkülönbséget az Anyag és módszer fejezetben ismertetett 4. táblázat alapján határoztam meg. Ez alapján elmondható, hogy a vizsgált sült és főtt alapanyagból készült lekvárok ($\Delta E^* = 2,67$) illetve chutney-k ($\Delta E^* = 2,45$) között **észrevehető különbség** mutatkozott.

4.4. Antioxidáns kapacitás meghatározásának eredményei

A sejtekben természetes módon lezajló biokémiai folyamatok – különösen az oxidációs folyamatok – során szabadgyökök keletkeznek. Ezen szabadgyökök egy része fontos szerepet játszik a szervezet normális működésének fenntartásában, például a sejtciklus szabályozásában, a sejtek anyagcseréjében és a test védekező mechanizmusában (Davies, 2000). Az

antioxidánsok olyan molekulák, amelyek kis mennyiségben vannak jelen az oxidációra hajlamos anyaghoz képest, mégis jelentősen képesek csökkenteni vagy akár gátolni annak oxidációját (Halliwell és Gutteridge, 1995). A teljes antioxidáns kapacitás mérésével sokkal átfogóbb és valóságosabb információ nyerhető, mint ha csak az egyes antioxidánsok koncentrációját vagy külön-külön mért antioxidáns kapacitását vizsgálnánk (Ghiselli és mtsai., 2000). A vizsgált sütőtökös termékminták teljes antioxidánskapacitása (FRAP) a 37. ábrán látható.

37. ábra: Vizsgált termékminták antioxidánskapacitásának (FRAP) eredményei
(Forrás: Saját munka a kapott eredmények alapján)

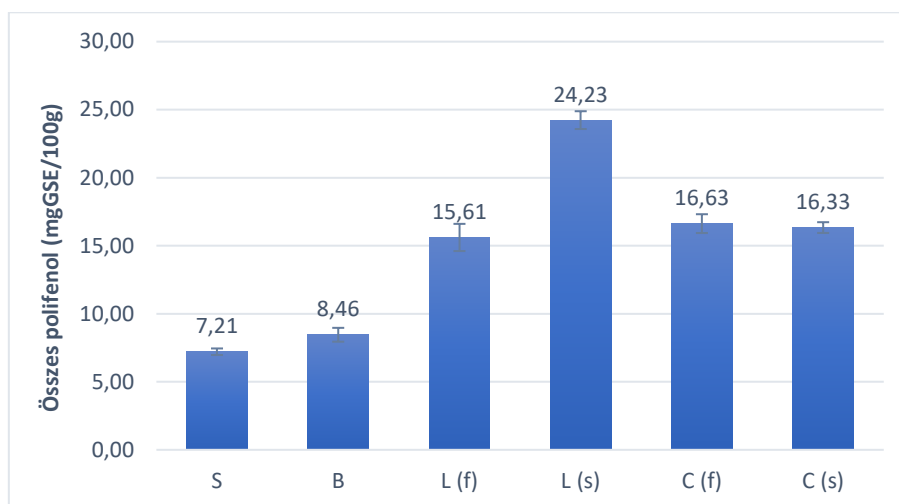


A diagramról leolvasható, hogy a legmagasabb antioxidánskapacitása a sült sütőtökből készült lekvárnak lett: 27,56 mgASE/100g. Ehhez képest a főtt tökvelőből készült lekvár értéke jóval alacsonyabb: 18,33 mgASE/100g, de még így is ez a második legmagasabb érték. A sült tökből készült chutney antioxidáns kapacitása (14,33mgASE/100g) is magasabbnak bizonyult a főtt társáénál (12,85mgASE/100g). A második legalacsonyabb érték a befőtté: 11,21 mgASE/100g, a sort pedig a savanyított termékem mintája zárja, 6,39 mgASE/100g-mal.

4.5.Összes polifenol-tartalom meghatározásának eredményei

Az étrendi polifenolokat széleskörben tanulmányozták erős antioxidáns kapacitásuk és egyéb tulajdonságaik miatt, amelyekkel a sejtek aktivitását szabályozzák. Az élelmiszerekből nyert polifenolok a legnagyobb mennyiségben előforduló antioxidánsok az emberi táplálkozásban (Xiuzhen és munkatársai, 2007).

38. ábra: Vizsgált termékminták összes polifenol-tartalmának eredményei
(Forrás: Saját munka a kapott eredmények alapján)

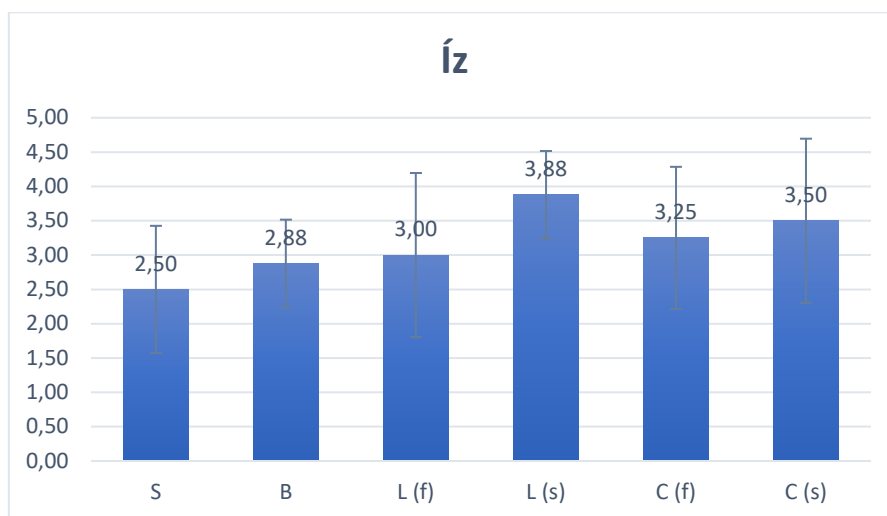


A termékminták összes polifenol-tartalmának alakulását a 38. ábra szemlélteti. Szinkronban az antioxidáns kapacitással, itt is a sült tökvelőből készült lekvár mintájában mutatkozott a legmagasabb érték: 24,23 mgGSE/100g, míg a legalacsonyabb értéket a savanyúságban mértem: 7,21 mgGSE/100g. Ugyancsak egy hajszállal, de ezúttal a főtt tökvelős chutney (16,63 mgGSE/100g) megelőzte a sült alapanyagú társát (16,33 mgGSE/100g). Negyedik lett a sorban a főtt alapú lekvár: 15,61 mgGSE/100g, a savanyúság összes polifenol értékénél pedig a befőtté lett magasabb egy kicsivel: 8,46 mgGSE/100g.

4.6.Érzékszervi bírálat eredményei

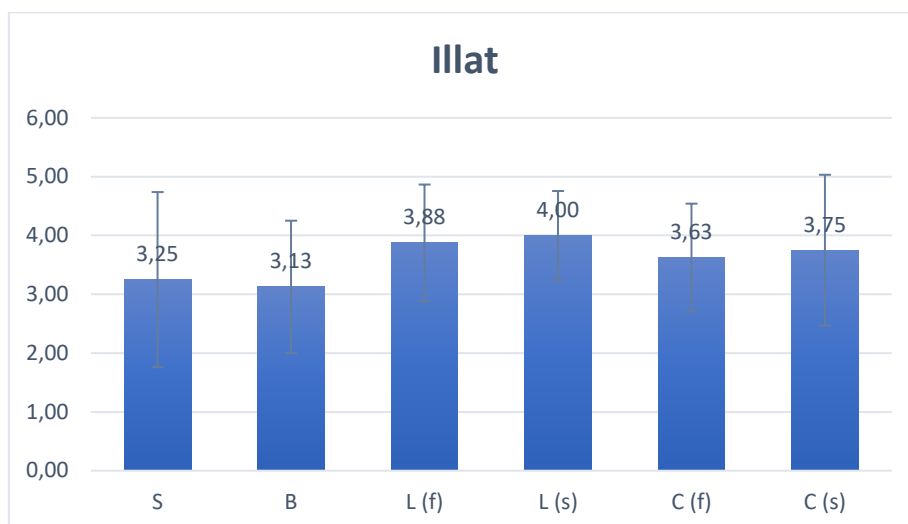
A bírálat során kapott pontszámok közül a termékek ízére fókuszáló szempontot értékelem először a 39. ábra segítségével. Elmondható, hogy a sült alapanyagból készült termékek ízlettek leginkább a kóstolóknak, ezen kategórián belül a sült alapanyagú lekvárnak lett legmagasabb az átlagpontszáma: 3,88 pont. Második legkedveltebb ízű termék a sült tökös chutney lett (3,5 pont), öt követték a főtt alapanyagú termékek: előbb a chutney (3,25 pont), majd a lekvár (3 pont). A befőtt és a savanyúság íze nem aratott nagy sikert a bírálók körében: előbbire 2,88 pontot, utóbbira 2,5 pontot adtak.

39. ábra: A süttőkös termékminták ízre kapott átlagpontszámai
(Forrás: Saját munka a kapott eredmények alapján)



Az íz után a termékek illatának kedveltségére voltam kíváncsi. A 40. ábrán látható, hogy átlagosan a lekvárok illata volt a legkedveltebb a bírálók körében. A sült tökös lekvár 4 pontot, a főtt tökös lekvár 3,88 pontot kapott. Illat szempontjából őket követte a sült tökös chutney 3,75 átlagponttal, majd a főtt tökös chutney 3,63 pontszámmal. Ez alkalommal a befőtt maradt alul mind közül: 3,13 ponttal, a savanyúságot az utolsó előtti helyre tették illatkedveltségi szempontból: 3,25 átlagponttal.

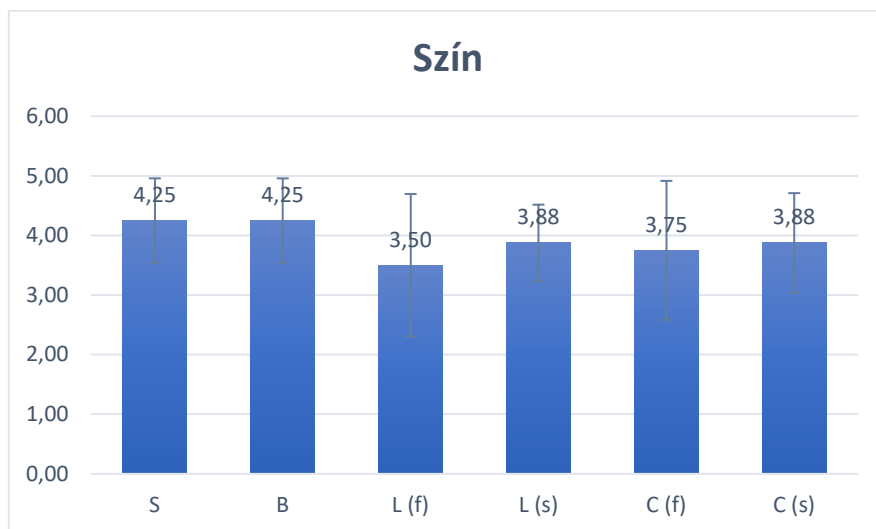
40. ábra: A süttőkös termékminták illatra kapott átlagpontszámai
(Forrás: Saját munka a kapott eredmények alapján)



Az illat után a színre kapott pontszámokat átlagoltam (41. ábra). A legmagasabb pontszámot erre a tulajdonságra a savanyúság és a befőtt kapta (mindkettő 4,25 pont). Harmadik helyen szintén holtversenyben a sült alapanyagú termékek: a lekvár és a chutney is 3,88 ponttal. 3,75

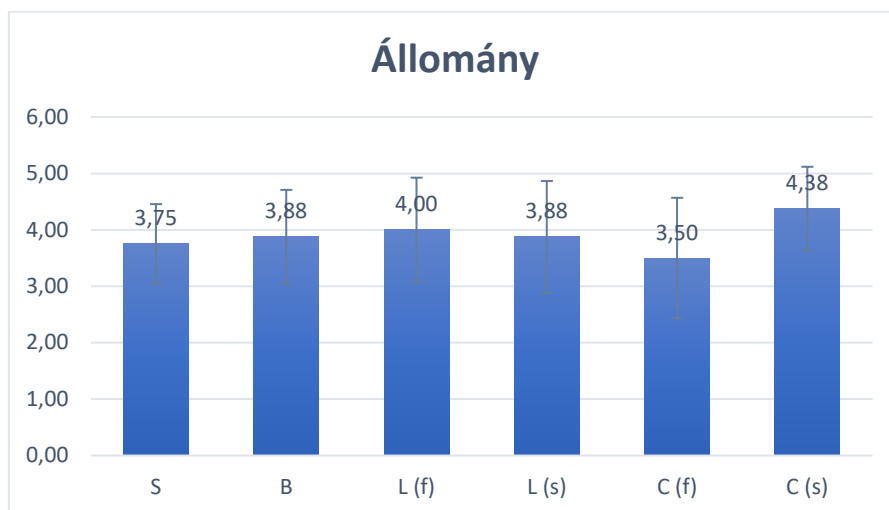
pontot kapott átlagosan a főtt tökös chutney, de a legkevésbé a főtt alapanyagú lekvár színe tetszett a bírálóknak: 3,5 átlagpontot kapott.

41. ábra: A süttötökös termékminták színre kapott átlagpontszámai
(Forrás: Saját munka a kapott eredmények alapján)



Utolsó szempont, amit górcső alá vettem: az állomány kedveltsége (42. ábra). A bírálók a sült tökös chutney állományát kedvelték a leginkább: 4,38 pontot kapott ez a termék. Második legnagyobb átlagpontszámmal a főtt tökös lekvár rendelkezik (4 pont), ezt követi fej-fej mellett a befőtt és a sült tökös lekvár: mindkettő 3,88 ponttal. A savanyúság állománya lett a második legkevésbé kedvelt (3,75), végül a főtt tökös chutney zárja a sort (3,5 pont).

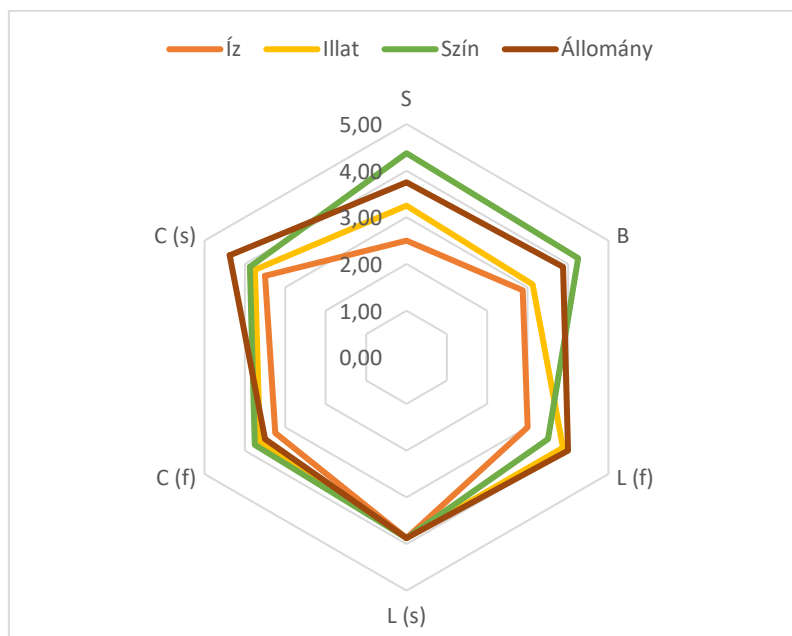
42. ábra: A süttötökös termékminták állományra kapott átlagpontszámai
(Forrás: Saját munka a kapott eredmények alapján)



Az érzékszervi bírálat eredményeit összegezve (43. ábra): elmondható, hogy íz szempontjából a sült alapanyagból készült termékek győzték meg leginkább a kóstoló közönséget, míg illatra

a lekvárokat helyezték előre. A termékek közül a savanyúság és a befőtt színe győzte meg őket leginkább, állomány szempontjából pedig a sült tökös chutney lett a legkedveltebb.

43. ábra: Érzékszervi vizsgálat összesített eredményei
(Forrás: Saját munka a kapott eredmények alapján)



5. Összefoglalás

Összegezve a leírtakat elmondható, hogy a sütőtök egy igen értékes és különleges élelmiszeripari alapanyag tele csupa egészségre jótékony összetevővel. Véleményem szerint van helye a piacon a belőle készült különleges gasztronómiai termékeknek, hiszen a fogyasztókra is egyre jellemzőbb az egészségtudatos táplálkozás. Emellett azt tapasztalom, hogy mostanában egyre inkább különös érdeklődéssel fogadják a kézműves és nem mindennapi termékeket is, így talán a tájfajta 'Nagydobosi' sütőtökből készült fogyasztási cikkeknek is lehet létjogosultsága a fogyasztók körében. Természetesen, annak érdekében, hogy a feldolgozott késztermékekben a legnagyobb mértékben megmaradjanak a sütőtök előnyös tulajdonságai, érdemes még tovább foglalkozni és kísérletezni az elkészítés és a hőkezeléses tartósítás módjával, de a dolgozatom vizsgálati eredményei jó kiindulási pontot adnak a termékfejlesztés tekintetében.

Az érzékszervi vizsgálat eredményeként elmondható, hogy összességében a fogyasztók a sült alapanyagokból készült termékek ízét preferálták leginkább, a leggyengébb láncszemnek pedig a savanyúság bizonyult íz szempontjából. A lekvárok illatát találták a legkellemesebbnek, bár az összképet nézve itt is bebizonyosodott, hogy a sült alapanyagú termékeket előbbre helyezték, mint a főtt sütőtökös megfelelőjük illatát. Szín szempontjából a savanyúság és a befőtt színével voltak a legelégedettebbek, illetve a sült tökből készült termékeket ebből a szempontból is jobbnak ítélték, mint a főtt tökből előállítottakat. A sült sütőtökből készült chutney állományát értékelték a legmegfelelőbbnek, míg a főtt tökös chutney kapta a legkevesebb pontszámot.

Összességében elmondható, hogy bár minden szempont esetében hatalmas szórást lehet tapasztalni, hiszen a bírálók preferenciái és ízlése is nagyban eltérők lehetnek, az azért jól látszik, hogy alapfeltevésem fogyasztói szempontból bebizonyosodott: különbséget lehet tenni az alapanyagok előkészítésének módja alapján, méghozzá a sült alapanyagok javára.

A refrakciómérés eredményei is azt mutatják, hogy összehasonlítva a sült sütőtökös termékek vízzoldható szárazanyagtartalma magasabb a főtt tökös társaikénál, míg a legalacsonyabb értéket a savanyúságnál mértem.

Vizsgálati eredményeim megmutatják, hogy 4,07 pH értékű savanyított tök termékem esetében megfelelő, ha pasztörizálást alkalmazok. A Magyar Élelmiszerkönyvben leírtak alapján a befőtt pH értéke legfeljebb 4,3 lehet, az általam mért érték viszont a sütőtök-befőtt esetében 4,54 lett. Ez alapján a jövőben, a befőtt mintám esetében erős pasztörözést (100 °C körül) érdemes alkalmazni. A lekvár mintáknál esetleg tovább lehet kísérletezni a pH-érték csökkentésével pl.

citromlé vagy narancslé adagolásával. A chutney mintáimnál azonban a magas pH-érték (5,67 és 5,78) miatt már 100°C feletti sterilizést kell alkalmazni.

A *színmérés* során minden paraméter pozitív értéket vett fel. Megmutatkozott, hogy a legvilágosabb színű termék a savanyúság lett, míg számomra meglepő módon legsötétebbnek a főtt alapanyagú lekvár bizonyult. A leginkább pirosba hajló termékek a sült tökből készültek, míg a „legzöldebbnek” a befőtt színe mondható. Ezeken felül nemcsak láthatónak, de mérhetőnek is bizonyult, hogy minden termékmintám sárgába hajló színprofillal rendelkezik. A legsárgásabbnak a savanyúság mondható, míg a legkisebb értéket a főtt alapanyagú lekvár mutatja. Ezen paraméterek közt is megállapítható, hogy a sült tökből készült termékeim is sárgásabbak, mint a főtt megfelelőjük. A színparaméterek meghatározásán felül a színíngerkülönbséget is vizsgáltam. Feltevésemet itt is sikerült alátámasztani, hiszen a vizsgált sült és főtt alapanyagból készült lekvárok, illetve chutney-k között végül észrevehető különbség mutatkozott.

Antioxidáns kapacitás tekintetében a lekvárok végeztek előkelő helyen, ezen belül is a sült alapanyagból elkészített minta mutatta a legmagasabb értéket. Ehhez egyébként valószínűleg hozzájárult az is, hogy a tököt a lekvárok esetében narancssal párosítottam, így a gyümölcsben található bioaktív anyagok is emelték az antioxidánstartalmat. Ennél a szempontonál is igaznak bizonyult, hogy a sült tökvelős termékek magasabb értékeket mutattak, mint a főtt verziók. Legkisebb antioxidáns kapacitással a savanyított termékem rendelkezik.

Szinkronban az előző vizsgálati eredményekkel, a legmagasabb *összes polifenol tartalom* is a sült tökvelőből készült lekvár mintájában mutatkozott, míg a legalacsonyabb értéket a savanyúságban mértem. Ami meglepett, hogy bár csak egy kevéssel, de ezúttal a főtt tökvelős chutney megelőzte a sült alapanyagú társát.

Véleményem szerint, ezek alapján megéri sült sütőtökből készíteni a termékeket, hiszen nemcsak kinézetre, illatra és állagra bizonyulnak kellemesebbnek, de beltartalmilag is értékesebbnek mutatkoznak, mint a főtt alapú készítmények.

A jövőben szeretnék még tovább kísérletezni a receptúrákkal, hogy fogyasztói szempontból is méginkább elfogadhatóak legyenek, illetve mindenképpen kíváncsi lennék, hogy ha a sütőtököt szárítanám, akkor hogyan alakulnának a paraméterei és milyen új termékeket lehetne még alkotni belőle.

Felhasznált irodalom

1. Adhau, G.W., Salvi, V.M., Raut, R.W. (2015): Development and quality evaluation of pumpkin (*Cucurbita pepo*) preserve. A value added product. *International Journal of Advanced Research*, 3(2), 57-62, ISSN 2320-5407
2. Agrárminisztérium (2009): *Útmutató A Savanyított Termékek Előállításának Jó Higiéniai Gyakorlatához*, Budapest: Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, p.6, Megtekintés dátuma: 2024.11.01. URL: <https://elelmiszerlanc.kormany.hu/download/0/eb/40000/Savany%C3%ADtott%20term%C3%A9kek%20ghp.pdf>
3. Agrárszektor (2023): *Meglepő dolog derült ki a sütőtökről: ezt sokan nem gondolták volna*. Agrárszektor weboldala. Letöltés dátuma: 2024.10.02. URL: <https://www.agrarszektor.hu/elelmiszer/20231027/meglepo-dolog-derult-ki-a-sutotokrol-elt-sokan-nem-gondoltak-volna-45801>
4. Agroinform (2023): *Soha nem volt még ilyen jó éve a nagydobosi sütőtöknek*. Agroinform weboldala. Letöltés dátuma: 2024.06.22. URL: <https://www.agroinform.hu/gazdasag/soha-nem-volt-meg-ilyen-jo-eve-a-nagydobosi-sutotoknek-67621-001>
5. Agroinform (2024): *Sütőtök (konyhakészen, kiszállítással)*. Agroinform weboldala. Letöltés dátuma: 2024.11.09. URL: https://www.agroinform.hu/aprohirdetes_adatlap/termeny/zoldseg/sutotok-konyhakeszen-kiszallitassal/h_7447715
6. Bai, Y., Zhang, M., Atluri, S. C., Chen, J., & Gilbert, R. G. (2020): Relations between digestibility and structures of pumpkin starches and pectins. *Food Hydrocolloids*, 106, 105894. DOI: [10.1016/j.foodhyd.2020.105894](https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.105894)
7. Batool, M., Ranjha, M. M. A. N., Roobab, U., Manzoor, M. F., Farooq, U., Nadeem, H. R., Nadeem, M., Kanwal, R., AbdElgawad, H., Al Jaouni, S. K., Selim, S., Ibrahim, S. A. (2022): Nutritional value, phytochemical potential, and therapeutic benefits of pumpkin (*Cucurbita* sp.). *Plants*, 11(11), 1394. DOI: [10.3390/plants11111394](https://doi.org/10.3390/plants11111394)
8. Bebietel (2024): *Disney baby – 6 hónapos kortól*, Letöltés dátuma: 2024.11.09. URL: https://www.bebietel.hu/hu/bebietekek/6_honapos_kortol.html#zoldseges_rizotto_csirke_mellel

9. Benzie, Iris F.F., Strain, J.J. (1996) The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of „antioxidant power”: the FRAP assay, *Analytical Biochemistry*, Volume 239, Issue 1. 70-76 p. DOI: <https://doi.org/10.1006/abio.1996.0292>
10. Blessing, A.C., Ifeanyi, U.M., Chijioke, O.B. (2011) *Nutritional Evaluation of Some Nigerian Pumpkins (Cucurbita spp). Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology*, Global Science Books, URL: https://www.zef.de/fileadmin/user_upload/1d22_FVCSB_5%28SI2%2964-71o.pdf
11. Blomhoff J.R. (1994): *Vitamin A in Health and Disease*, Marcel Dekker, New York. DOI: [10.5772/intechopen.84460](https://doi.org/10.5772/intechopen.84460)
12. Ceclu, L., Mocanu, D. G., & Nistor, O. V. (2020): Pumpkin–health benefits. *Journal of agroalimentary processes and technologies*, 26(3), 241-246. URL: <https://dicasdraanamaria.com/artigos/abobora01.pdf>
13. Chef K. (2023): *25 Best Pumpkin Spice Foods You Can Buy Right Now*; Eat Tis, Not That! oldala. Letöltés dátuma: 2024.11.10. URL: <https://www.eatthis.com/best-pumpkin-spice-foods-2023/>
14. Chen, L., Long, R., Huang, G., & Huang, H. (2020). Extraction and antioxidant activities in vivo of pumpkin polysaccharide. *Industrial Crops and Products*, 146, 112199. DOI: [10.1016/j.indcrop.2020.112199](https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112199)
15. Davies K. J. A. (2000): Oxidative stress, antioxidant defenses, and damage removal, repair, and replacement systems. *Iubmb Life*, (50) pp. 279-289. DOI: [10.1080/713803728](https://doi.org/10.1080/713803728)
16. DolceGusta (2024): *STARBUCKS® Pumpkin Spice Latte*, Letöltés dátuma: 2024.11.10. URL: <https://www.dolce-gusto.hu/starbucks-pumpkin-spice-latte>
17. Duff G. (1995): *Pickles, relishes & chutneys*, New Jearsy: Chartwell Books Inc. pp. 34-39
18. Faar I (2002): *Egészséges, finom, még termesztani is megéri – kell ennél több?*. Agroinform weboldala. Letöltés dátuma: 2024.06.22. URL: https://www.agroinform.hu/kerteszeti_szoleszet/egeszseges-finom-meg-termesztani-is-megeri-kell-ennel-tobb-60240-001
19. Filep L. (2023): *Nagydobosi Sütőtök Termesztése*. Sütőtök.com oldala. Letöltés dátuma: 2024.06.22. URL: <https://sutotok.com/termesztestechnologia-kistermeloknek/>
20. Ghiselli A., Serafini M., Natella F. és Scaccini C. (2000): Total antioxidant capacity as a tool to assess redox status: Critical view and experimental data. *Free Radical Biology and Medicine*, (29) pp.1106-1114. DOI: [10.1016/S0891-5849\(00\)00394-4](https://doi.org/10.1016/S0891-5849(00)00394-4)

21. GourmetVillage (2024): *Narancsos-sütőtök kézműves lekvár – Dijnyertes*. GourmetVillage weboldala. Letöltés dátuma: 2024.11.09. URL: <https://gourmetvillage.hu/termek/narancsos-sutotok-kezmuves-lekvar-dijnyertes/>
22. Halliwell, B., Gutteridge, J. M. C. (1995): The definition and measurement of antioxidants in biological-systems. *Free Radical Biology and Medicine*, 18(1) 125-126.
DOI: [10.1016/0891-5849\(95\)91457-3](https://doi.org/10.1016/0891-5849(95)91457-3)
23. HelloVidék (2022): *Fillérekért veheted meg a szezon slágerzöldségét: indul a roham, élesítik a gigaakciókat*. HelloVidék weboldala. Letöltés dátuma: 2024.06.22. URL: <https://www.hellovidek.hu/kert/2022/10/29/fillerekert-veheted-meg-a-szezon-slagerzoldseget-indul-a-roham-elesitik-a-gigaakciokat>
24. Horváth D. (2007a): Hőkezeléssel tartósított élelmiszerek előállítása. In: Barta J. (szerk.): *A gyümölcsfeldolgozás technológiái*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, p. 64-74.
25. Horváth P. (2007b): *Táplálkozás*. Budapest: Képzőművészeti Kiadó pp. 78–88.
26. Klimczak, I., Gliszczynska-Świgło, A. (2017): Green tea extract as an anti-browning agent for cloudy apple juice. *J. Sci. Food Agric.*, 97: 1420-1426. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.7880>
27. Kulaitienė, J., Černiauskienė, J., Jarienė, E., Danilčenko, H., Levickienė, D., Antioxidant Activity and other Quality Parameters of Cold Pressing Pumpkin Seed Oil. *Not Bot Horti Agrobo*, 2018, 46(1), 161-166, DOI: [10.15835/nbha46110845](https://doi.org/10.15835/nbha46110845)
28. Lugasi A. (2018): Készétel-előállítás és gasztronómia. In: Szűcs V. (szerk.): *Élelmiszeripari kézikönyv 1. – Élelmiszeripari alapfogalmak I*. Budapest: Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, p.72
29. MannaVita (2024): *Mannavita tökmagolaj 100%-os üvegben, 250 ml*. MannaVita weboldala. Letöltés dátuma: 2024.11.09. URL: <https://www.mannavita.hu/olajok-zsirok/mannavita-tokmagolaj-250ml>
30. Masterclass (2024): *What Is Chutney and 6 Easy Chutney Recipes*; Masterclass Articles. Letöltés dátuma: 2024.10.31. URL: <https://www.masterclass.com/articles/what-is-chutney-and-6-easy-chutney-recipes>
31. McCreight, J.D. (2016). Cultivation and Uses of Cucurbits. In: Grumet, R., Katzir, N., Garcia-Mas, J. (eds) *Genetics and Genomics of Cucurbitaceae*. Plant Genetics and Genomics: *Crops and Models*, vol 20. Springer International Publishing AG, pp. 1 – 12
DOI: https://doi.org/10.1007/7397_2016_2

32. MÉ 2-601 (2013): *Magyar Élelmiszerkönyv 2-601 számú irányelv, Hőkezeléssel tartósított élelmiszerek*. Jóváhagyta a Magyar Élelmiszerkönyv Bizottság, Megtekintés dátuma: 2024.10.31, https://elelmiszerlanc.kormany.hu/download/6/4b/a2000/2-601_2016-06-09.pdf
33. MÉ 2-603 (2013): *Magyar Élelmiszerkönyv 2-603 számú irányelv, Savanyúságok*. Jóváhagyta a Magyar Élelmiszerkönyv Bizottság, Megtekintés dátuma: 2024.10.31, <https://elelmiszerlanc.kormany.hu/download/8/4b/a2000/2-603.pdf>
34. NAK (2023): *Itt az ősz, itt a sütőtökszezon*; Nemzeti Agrárgazdasági Kamara sajtóközleménye Letöltés dátuma: 2024.06.22. URL: <https://www.nak.hu/sajto/sajtokozlemenyek/106453-itt-a-osz-itt-a-sutotokszezon>
35. NekedTerem (2024): *Virágoskút - Bio sütőtök- alma püré 180 g*, Letöltés dátuma: 2024.11.09. URL: <https://nekedterem.hu/termek/viragoskut-bio-sutotok-alma-pure-180-g-20126>
36. Oliveira, R., Davis, U.C. (2018): *10 things you probably didn't know about pumpkins*. University of California webpage. Letöltés dátuma: 2024.06.22. URL: <https://www.universityofcalifornia.edu/news/10-things-you-probably-didnt-know-about-pumpkins>
37. Pumpkin&Spice (2024): *Your best and brightest skin in just 10 minutes*. Pumpkin&Spice weboldala. Letöltés dátuma: 2024.11.10. URL: <https://getpumpkinandspice.com/?rfsn=4812795.65cfad>
38. Raghavan, S. (2006): *Handbook of Spices, Seasonings and Flavours*, Boca Raton: CRC Press p. 255
39. Rass K. (2022): *A Nagydobosi sütőtök titka*. Magyar Mezőgazdaság weboldala. Letöltés dátuma: 2024.06.22. URL: <https://magyarmezogazdasag.hu/2022/11/06/nagydobosi-sutotok-titka/>
40. Rege (2024): *Különlegességeink – Sütőtök krémleves*. Rege weboldala. Letöltés dátuma: 2024.11.09. URL: <https://www.regeweb.hu/termek/sutotok-kremleves/>
41. Rodler I. (2005): *Új tápanyagtáblázat*, Budapest: Medicina Könyvkiadó Rt, pp 290-291
42. Singleton, V. L., Rossi, J. A. (1965): Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16. pp. 144–158 DOI: [10.5344/ajev.1965.16.3.144](https://doi.org/10.5344/ajev.1965.16.3.144)
43. Smith's (2024): *Graeter's® Pumpkin Ice Cream*. Smith's weboldala. Letöltés dátuma: 2024.11.10. URL: <https://www.smithsfoodanddrug.com/p/grater-s-pumpkin-ice-cream/0073149304030>

44. Souci, S.W., Fachmann, W. and Kraut, H. (2008): Food Composition and Nutrition Tables. 7ème edition, Stuttgart: MedPharm, pp. 899-900
45. Sütötökinfó (2024): *Nagydobosi tök*. Sütötökinfó weboldala. Letöltés dátuma: 2024.11.09.
URL: <https://sutotokinfo.hu/nagydobosi-tok/>
46. Tózsá I., Zátori A. (2013): *HUNGARIKUMOK Turizmus-vendéglátás szakos BA hallgatók részére*. Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdaságföldrajz és Jövőkutatás Tanszék, Turizmus Kompetencia Központ, 44. oldal, https://unipub.lib.uni-corvinus.hu/1186/1/Tozsá_Zatori_2013_konyv.pdf)
47. Török Sz., Barta J. (2007): Zöldségkonzervek és -savanyúságok. In: Bartha J., Körmendy I. (szerk.): *Növényi nyersanyagok hőkezeléses tartósító technológiái*, Budapest: Mezőgazda Kiadó pp. 121-123
48. USDA (2019): *Pumpkin*. U.S. Department Of Agriculture webpage. Letöltés dátuma: 2024.06.30. Forrás: <https://snaped.fns.usda.gov/resources/nutrition-education-materials/seasonal-produce-guide/pumpkin>
49. Vogronics P. (szerk.) (2020): *Élelmezés-egészségtan II.*, Budapest: Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634545194>. (Letöltve: 2024. 11. 01. https://mersz.hu/dokumentum/m679ee2_13/#m679ee2_11_p4)
50. Xie, J., Que, W., Liu, H., Liu, M., Yang, A., Chen, M. (2012): Anti-proliferative effects of cucurmosin on human hepatoma HepG2 cells. *Molecular Medicine Reports*, 5, 196-201, DOI: 10.3892/mmr.2011.605
51. Xie, J.1., Wang, C., Zhang, B., Yang, A., Yin, Q., Huang, H., Chen, M. (2013), Cucurmosin induces the apoptosis of human pancreatic cancer CFPAC-1 cells by inactivating the PDGFR-β signalling pathway. *Pharmacological Reports*, 65, 682688, ISSN 1734-1140
52. Xiuzhen, H., Tao S., Hongxiang, L. (2007): Dietary Polyphenols and Their Biological Significance. *International Journal of Molecular Sciences*, 8, pp. 950-988, ISSN 1422-0067, DOI: [10.3390/i8090950](https://doi.org/10.3390/i8090950)
53. Zhang, B., Huang, H., Xie, J., Xu, C., Chen, M., Wang, C., Yang, A., Yin, Q. (2012):Cucurmosin induces apoptosis of BxPC-3 human pancreatic cancer cells via inactivation of the EGFR signaling pathway. *ONCOLOGY REPORTS*, 27, 891-897, DOI: [10.3892/or.2011.1573](https://doi.org/10.3892/or.2011.1573)

Ábrák és táblázatok jegyzéke

Ábrák jegyzéke

1. ábra: Nagydobosi sütőtök.....	4
2. ábra: Sütőtök lekvár	9
3. ábra: Bio sütőtökpüré.....	9
4. ábra: Sütőtökpüré marhahússal	10
5. ábra: Sütőtökpüré	10
6. ábra: Sütőtök krémleves.....	10
7. ábra: Darabolt sütőtök.....	10
8. ábra: Tökmagolaj	11
9. ábra: Pumpkin spice latte kávékapszula.....	12
10. ábra: Pumpkin spice jégkrém.....	12
11. ábra: Sütőtökös termékek Amerikában	12
12. ábra: Pumpkin&Spice kozmetikai cég weboldala.....	13
13. ábra Főtt sütőtökből készült püré	18
14. ábra: Sült sütőtökből készült püré	18
15. ábra: Sült sütőtökös chutney	20
16. ábra: Felöntőlé és fűszerek adagolása a kockázott sütőtökhöz	21
17. ábra: Elkészült, betöltött befőttek	21
18. ábra: Elkészült, betöltött savanyúságok	22
19. ábra: Nullázott refraktométer	23
20. ábra: A befőtt minta bemérése refraktométerrel	23
21. ábra: Sült alapanyagú lekvár minta pH-jának meghatározása Testo 206 digitális pH mérővel.....	24
22. ábra: Konica Minolta CR 410 kézi digitális.....	24
23. ábra: A sült tökből készült chutney minta színmérése	24
24. ábra: 5-5 g minta és 20-20 ml extraháló folyadék elegye az Erlenmeyer-lombikokban...	25
25. ábra: Az általam használt laboratóriumi centrifuga	26
26. ábra: Termékminták a centrifugában	26
27. ábra: A leülepedett sült tökből készült chutney mintája	26
28. ábra: A további vizsgálatok alapjául szolgáló felülúszók.....	26
29. ábra: Hitachi U-2900 spektrofotométer	27
30. ábra: Kalibrációs egyenes, antioxidáns kapacitás meghatározásához.....	28

31. ábra: Polifenol méréshez készített kalibrációs egyenes	29
32. ábra: A vizsgált termékek vízdoldható szárazanyagtartalma (ref%)	30
33. ábra: A vizsgált termékminták pH értékei	31
34. ábra: Az L* (világossági tényező) értékének alakulása a vizsgált termékekben	32
35. ábra: Az a* (vörös/zöld hányados) értékének alakulása a vizsgált termékekben	32
36. ábra: A b* (sárga/kék hányados) értékének alakulása a vizsgált termékekben	33
37. ábra: Vizsgált termékminták antioxidánskapacitásának (FRAP) eredményei.....	34
38. ábra: Vizsgált termékminták összes polifenol-tartalmának eredményei.....	35
39. ábra: A sütőtökös termékminták ízre kapott átlagpontszámai	36
40. ábra: A sütőtökös termékminták illatra kapott átlagpontszámai	36
41. ábra: A sütőtökös termékminták színre kapott átlagpontszámai.....	37
42. ábra: A sütőtökös termékminták állományra kapott átlagpontszámai	37
43. ábra: Érzékszervi vizsgálat összesített eredményei.....	38

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat: A sütőtök fontosabb beltartalmi összetevői.....	6
2. táblázat: A sütőtökben megtalálható fontosabb vitaminok.....	7
3. táblázat: A sütőtökben megtalálható fontosabb ásványi anyagok	8
4. táblázat: A lekvárminták összetétele 100 g termékre vonatkoztatva.....	19
5. táblázat: A chutney minták összetétele 100 g termékre vonatkoztatva	20
6. táblázat: A befőtt minták összetétele 100 g termékre vonatkoztatva.....	21
7. táblázat: A savanyúság minták összetétele 100 g termékre vonatkoztatva	22
8. táblázat: A színíngerkülönbség nagyság szerinti kategóriái	25

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Németh-Mónus Lilla
A Hallgató Neptun kódja:	EXHQH9
A dolgozat címe:	Nagydobosi Sütőtök Feldolgozási Lehetőségei
A megjelenés éve:	2024
A konzulens intézetének neve:	Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
A konzulens tanszékének a neve:	Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet/ Gyümölcs- és Zöldségfeldolgozás Technológia Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

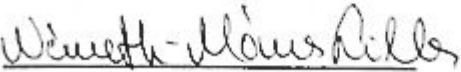
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Budapest, 2024. év 11. hó 11. nap


Hallgató aláírása

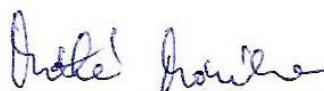
NYILATKOZAT

Németh-Mónus Lilla (Neptun azonosítója: EXHQH9) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre **javaslom** / **nem javaslom**¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: Budapest, november 11.



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.