

SZAKDOLGOZAT

Kiss Diána

2023



Élelmiszertudományi Kar
Gabona és Iparnövény Technológiai Tanszék

Cirok bázisú, cukkinivel dúsított,
szénhidrátcsökkentett és gluténmentes ostyatermék
fejlesztése, valamint reológiai és érzékszervi
minősítése

Kiss Diána
Budapest
2023

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet*

Szak neve: BSc Élelmiszermérnöki
Élelmiszerkereskedelem

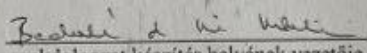
Szakdolgozat készítés helye: Gabona és Iparnövény Technológiai Tanszék

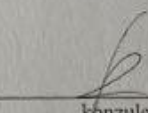
Hallgató: Kiss Diána

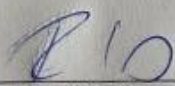
A szakdolgozat címe: Cirok bázisú, cukkinivel dúsított, szénhidrátcsökkentett és gluténmentes
ostyatermék fejlesztése, valamint reológiai és érzékszervi minősítése

Konzulens: Dr. Szedljak Ildikó Judit egyetemi adjunktus
Külső konzulens esetén tanszéki felelős:

Beadás dátuma: 2023. május 02.


szakdolgozat készítés helyének vezetője
(Badákné dr. Kerti Katalin)


konzulens
(Dr. Szedljak Ildikó Judit)


Dr. Fehér Orsolya
Élelmiszerkereskedelem ismeretkör felelős

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	6
2. A MUNKA CÉLJA.....	8
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	10
3.1. OSTYA.....	10
3.2. SZÉNHIDRÁTCSÖKKENTETT DIÉTA.....	12
3.2.1. GLIKÉMIÁS INDEX ÉS A CSÖKKENTETT SZÉNHIDRÁTTARTALMÚ DIÉTA KAPCSOLATA	13
3.2.2. SZÉNHIDRÁTCSÖKKENTETT TERMÉKEK PIACA.....	15
3.3. CIROK ÉS CIROKLISZT	16
3.3.1. A CIROK MORFOLÓGIÁJA.....	17
3.4. CUKKINI.....	19
3.5. KONJAC LISZT.....	20
4. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK.....	22
4.1. AZ OSTYA RECEPTÚRA ÖSSZETEVŐI	22
4.2. OSTYA RECEPTÚRA ÖSSZEÁLLÍTÁSA	23
4.3. MÉRÉSI MÓDSZEREK	24
5. KISÉRLETI EREDMÉNYEK ÉS KIÉRTÉKEELÉSÜK.....	30
5.1. NEDVESSÉGTARTALOM MÉRÉS.....	30
5.2. VÍZAKTIVITÁS MÉRÉS	30
5.3. SZÍNMEÉRÉS	32
5.4. ÉRZÉKSZERVI VIZSGÁLAT, PENALTY ANALÍZIS KIÉRTÉKEELÉSE	34
5.5. PENALTY ANALÍZIS ÖSSZEFOGLALÁSA	52
5.6. REOLÓGIAI VIZSGÁLAT STABLE MICRO SYSTEM TA ST PLUS TEXTURE ANALYSER MŰSZERREL	53
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	55
7. IRODALOMJEGYZÉK.....	57

7.1.	FOLYÓIRATCIKK, KÖNYV.....	57
7.2.	ELEKTRONIKUS FORRÁS	59
1. SZ. MELLÉKLET:	ÁBRAJEGYZÉK.....	61
2. SZ. MELLÉKLET:	TÁBLÁZATJEGYZÉK.....	63
3. SZ. MELLÉKLET:	SMS MÉRÉS ÁBRÁI	64

Kiss Diána

1. BEVEZETÉS

Manapság egyre többen küzdenek ételallergiával vagy intoleranciával. Évtizedekkel korábbról nincsenek arra vonatkozó információk, kutatások, hogy az ezzel küzdők mennyien lehettek, de az elmúlt években jelentősen nőttek ezek a számok, mert sokkal tájékozottabbak vagyunk és az interneten mindenki számára megtalálhatóak olyan releváns adatok, kutatások, amelyekből könnyen megállapíthatjuk, hogy rendelkezünk esetleges étel érzékenységgel, így hamarabb is fordulunk orvosainkhoz ezügyben. Összességében tehát mondhatjuk, hogy az ételallergiával vagy intoleranciával rendelkezők száma nem azért növekedett, mert a mai világban egyre többen lesznek azok, hanem mert a tudomány fejlődése lehetővé tette ezek diagnosztizálását. Azonban vannak olyan fogyasztók, akik nem valamilyen betegség miatt étkeznek laktóz-, vagy gluténmentesen, illetve fogyasztanak szénhidrátcsökkentett élelmiszereket, hanem azért, mert ilyen életmódot, diétát követnek. A megnövekedett fogyasztói piac miatt a boltokban is egyre több olyan termék található, amely gluténmentes, viszont olyan élelmiszer, ami gluténmentessége mellett alacsony széndhidrát-tartalommal is rendelkezik, már jóval nehezebben található meg. Így azok, akik gluténmentesen étkeznek, de szeretnék a szénhidrát bevitelükre is figyelni - akár diéta vagy betegség miatt - sajnos kevesebb élelmiszer közül tudnak válogatni.

Valamint nem mehetünk el szó nélkül a növekvő élelmiszerárak mellett sem. A KSH 2023 márciusában megjelent adatai szerint 12 hónap alatt, 2022 februárjától az élelmiszerárak 43,3%-kal nőttek, ezen belül a sütőipari termékek közül a kenyér 71,1%-kal, az édesipari lisztárak 68,6%-kal, a száraztészta 57,3%-kal és a péksütemények 53,7%-kal drágultak. (Központi Statisztikai Hivatal, 2019)

Ezen kívül nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt sem, hogy Magyarországon az elhízottak száma folyamatosan növekszik. A KSH által közölt adatok szerint, a népesség megoszlása tápláltság szerint a testtömeg-index (BMI) alapján százalékban kifejezve, 2014-ben az elhízott férfiak aránya 20,8%, az elhízott nők aránya 18,4% volt. 2019-ben a férfiaknál ez az arány már 25,1%, a nőknél 22,7% volt a felmérések szerint és a legnagyobb növekedés a 18 és 34 év közötti korosztályban volt mérhető. (Központi Statisztikai Hivatal, 2023)

Magam is odafigyelek az étkezésemmre, igyekszem egészséges mértéket tartva, de a szénhidrátcsökkentett étkezést követni, így gyakran keresem az ilyesfajta élelmiszereket, legfőképp sütőipari termékek ilyen változatát, viszont gyakran szembesülök azzal a ténnyel, hogy míg a glutén- és laktózmentes élelmiszerek ezreit találok, a szénhidrátcsökkentett élelmiszerek egyelőre kevesebb számban vannak jelen. Így a szakdolgozatomat egy olyan

élelmiszer fejlesztéséről, kísérletről szerettem volna írni, amely gluténmentes, szénhidrát- és adalékanyagcsökkentett, kiváló beltartalmi értékekkel bír és árban is elérhető mindenki számára. A választásom az ostyákra esett, mert a „mentesen” étkezők és a diétázók számára is nehéz megállni a sós, vagy édes csemegék, nassolni valók fogyasztását. Számomra az ostya tökéletesen kiváltja a kekszeket és egyéb sós snackeket.

Kiss Diána

2. A MUNKA CÉLJA

Az élelmiszerüzletekben rengeteg féle ostyát találunk a kínálatban. A gluténmentesen étkezők számára is nagy a kínálat, akár a boltok polcain vagy az interneten található élelmiszereket forgalmazó oldalakon. Rengeteg ízesítés található, viszont aki nem csak gluténmentes étkezést, hanem szénhidrátcsökkentett étkezést is folytat emellett, már nehezen tud választani, mert ezeknek az ostyáknak a szénhidráttartalma 65- és 90g között van 100g termékben és viszonylag magas a kalória és adalékanyag tartalmuk. Illetve nem lehet elmenni a piacon kapható ostyák árai mellett sem.

1. táblázat: Példa az élelmiszerboltokban kapható gluténmentes ostyák kínálatából, feltüntetett súllyal és árral

LOVE DIET gluténmentes és cukormentes ostyalap (180g)	1429 Ft/db
SCHAR WAFER AL CACAO gluténmentes kakaokrémest ostya (125g)	1249 Ft/db
Biopont Parmezános Gluténmentes Ostya (50 g)	442 Ft/db
Lea Life gluténmentes kakaós ostya (95g)	659/db

2. táblázat: Példa az élelmiszerboltokban kapható ostyák kínálatából, feltüntetett súllyal és árral

Lidl Sondey Kakaós krémmel töltött ostya (200g)	369 Ft/db
PENNY Töltött ostya mogyorós krémmel (800g)	1799 Ft/db
Tesco ostya csokoládés töltelékkel (47g)	149 Ft/db
Coop kakaós étbevonómasszával mártott ostya (30g)	159 Ft/db

A 1. és 2. táblázat jól szemlélteti, hogy egy gluténmentes ostya és egy normál, megszokott ostya között mekkora árkülönbségek lehetnek. Míg a gluténmentes ostyák árai 100 grammra nézve nagyságrendileg 660 Ft és 990 Ft között van, a boltok polcain kapható normál ostyák ára 100 grammra nézve 185 Ft és 530 Ft között mozog.

Ezért a szakdolgozatom célja, hogy egy olyan ostya fejlesztésébe kezdjek, amely gluténmentes, szénhidrát csökkentett, adalékanyagmentes és árban is elérhető legyen, valamint inkább a sós változatát kívántam fejleszteni, mert a kínálatban kevesebb sós ostya található, mint édes. Az ostya tésztámhoz a ciroklistet választottam fő alapanyagként, mert, ahogyan a Magyar Élelmiszerkönyv 2-84 számú irányelv, Édesipari termékek ostya leírásában is található, az ostya készíthető kukoricalisztból. A Nemzeti Agrárgazdasági Kamara országos növénytermesztési beszállítóipari alosztálya tárgyalt a ciroktermesztésről és tulajdonságairól és az erről megjelent cikkből megtudhatjuk, hogy a cirok nagyon jó kukorica helyettesítő. A cirok vetésterülete folyamatosan növekszik, mert jó szárazságtűrő, így egy gyenge adottságú területen tökéletesen kiváltja a kukoricát. Egy kilogramm szárazanyag előállítására 40-50 százalékkal kevesebb vízre van szükség, mint a kukoricának. Kedvezőtlen időjárási viszonyoknak kitett termőföldeken is a cirok nyereségesen termelhető, ezáltal gazdasági szempontból is pozitív a cirok és a belőle készült liszt, ezért és a sokrétű felhasználása miatt növekszik a kereslete. (Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, 2019)

A ciroklist magas szénhidráttartalmának csökkentésének érdekében a cukkinit választottam a második fő alapanyagként, mert egy olyan zöldséggel szerettem volna dúsítani az ostyákat, amelynek magas a rost-, vitamin- és ásványianyag tartalma, illetve alacsony kalória tartalmú, amely a diétás étrendet követők számára is kedvező.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1.OSTYA

Az ostya a sütőcukrászat egyedi és sajátos terméke. Bármilyen gabona lisztjéből készült, növényi zsiradékot, állományjavítót, mint tojást és vizet vagy tejet tartalmazó, esetleg ízesített folyékony tésztából készült tartós élelmiszer. Két forró fémlap között kell kisütni. Lehet fűszerezett, töltött, édes vagy sós, bevonómasszába mártott. Megkülönböztetünk ostyatölcséreket, ostyalapokat, tortalapokat és fagylaltostyát. (Keményffi Gábor, 1958)

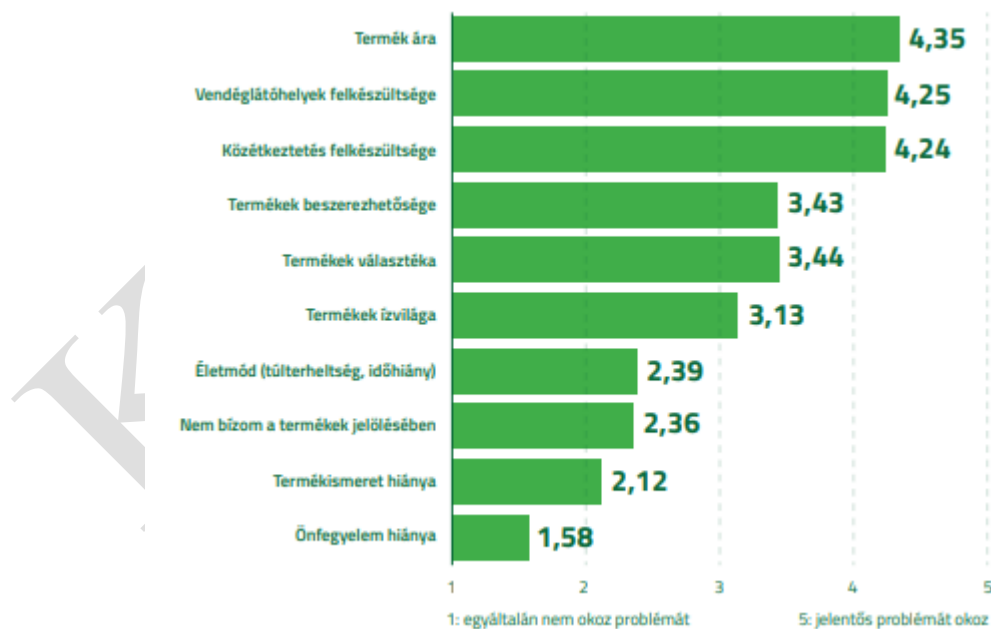
Az ostyagyártásról már a XVII. századból is találunk feljegyzéseket és még a kekszgyártásnál is korábbinak mondható a sütőiparban. Az ostyákat elsősorban valláshoz kapcsolódóan készítették és a kereskedelme ebből alakult ki. A nagyüzemi ostyakészítés Ausztriából tört ki a XIX. században, Bécsben. A vallásban is mai napig elterjedt ostya, pontosabban szentostya, a „*hostia*” latin eredetű szóból ered, amely áldozatot vagy engesztelő áldozatot jelent. A katolikus egyház ezt az ostyát átváltoztatáshoz használja, amely azt jelenti, hogy ez a búzalisztből készült, kovásztalan, lapos kenyér, amit misekor használnak, Krisztus testévé változik át. Régen bevágásokkal, 1-2 cm vastag ostyákat használtak, hogy könnyebben tudják törni és a mai alakja már a 12. században kialakult. (Bokor & Gerő, 1893)

Magyarországon, akit a leginkább az ostyakészítéshez, gyártáshoz lehet kötni, az Zeigler Tibor. A ma is jól működő vállalkozás 1953-ban kezdett el gyártani és forgalmazni nápolyikat és ostyákat. Az ostyasütő üzem kezdetben a Kodály Köröndön volt. Elsőként csak ostyalapokat készítettek, de később az ízesített ostyákkal is elkezdtek foglalkozni. Ma már a cég fő tevékenysége a sajtos taller gyártása, amely leginkább export céljából készül az európai országokba, mint például Németországba, Olaszországba és Csehországba is. (Kis, 2021)

Napjainkban egyre többen keresnek olyan élelmiszereket, amelyben valamilyen összetevő kis mennyiségben vagy egyáltalán nem lelhető fel. A TÉT Platform vizsgálatából, amely a Nemzeti Agárgazdasági Kamara 2018-as júniusi hírlevelében jelent meg, kiderült, hogy a megkérdezett 1019 fő közül majdnem a felének (41%) fontos, hogy zsírszegény vagy alacsony szénhidráttartalmú (39%), vagy mindkettő legyen a megvásárolt élelmiszer és emiatt alacsony kalória tartalmú termékeket tegyenek a vásárlók a kosarukba. A laktózmentes étkezés felé is nagy volt az érdeklődés, de itt leginkább egyenlő azokkal a megkérdezettekkel, akik laktóz intoleranciában szenvednek, amíg a gluténmentes étkezés

iránti érdeklődők közül sokan nem szenvednek gluténérzékenységben, hanem inkább a divatos táplálkozási trendeket követik. (Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Igazgatóság, 2018) Persze több olyan betegség van, amelyeknél indokolt bizonyos összetevők elhagyása az élelmiszerekben, mint például a cukorbetegség, de sok fogyasztó csupán csak azért fogyasztja ezeket az élelmiszereket, mert pozitív hatást kapcsol, tulajdonít ezekhez az élelmiszerekhez. Nem szabad megfeledkeznünk arról sem, hogy a gluténmentes és szénhidrátcsökkentett termékek magasabb árkategóriába tartoznak és ízükben sem mindig a kívánt és várt elvárásokat hozzák.

A Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Élelmiszeripari Igazgatósága 2017. május-július között kérdőíves megkérdezést végzett a gluténmentes étrendet követőktől termékfejlesztések érdekében. Az eredményekből kiderült, hogy a termékek beszerezhetősége, ízvilága és választéka nehézséget okoz, míg a termék ára egyértelműen hátráltató mutató (1. ábra). A magas ár cölikáliás betegeknél okoz komoly megpróbáltatást, akiknek egész életen át szigorúan be kell tartaniuk a diétát. (Győrfi, 2018)



1. ábra: A gluténmentes diéta betartását hátráltató tényezők (Internet 1.)

3.2.SZÉNHIDRÁTCSÖKKENTETT DIÉTA

A cukrok a szerves anyagok főtömegében jelen lévő alapegységei a szénhidrátoknak. Ezek 3-8 szénatomból álló polihidroxialdehidek és polihidroxiketonek. Ezek 3 formában találhatók, amelyek a monomerek, oligomerek és polimerek. Hexózokat és pentózokat tartalmaznak az élelmiszerek a legtöbb mennyiségben, amelyek kötött és szabad formában találhatók bennük. (Csapó & Csapóné Kiss, 2003) Az élelmiszerek olyan fontos tápanyagokat tartalmaznak, amelyek elengedhetetlenek az emberi szervezet működéséhez, mint például rostokat, ásványi anyagokat, vitaminokat, antioxidánsokat. Ezért a szénhidrátcsökkentett diéta kialakításánál nagyon figyelni kell, hogy rostban dús, hozzáadott cukor nélküli, lassan felszívódó szénhidrátokat tartalmazó élelmiszereket részesítsük előnyben. Az alacsony szénhidráttartalmú étkezés és diéták manapság nagyon keresetté váltak. Jelentős rövidtávú fogyást lehet vele elérni. A diéta alapja, hogy az alacsony szénhidrátbevitel mértéke segíti csökkenteni az étvágyat, csökkenti és szinten tartja a vércukorszintet és javítja az inzulin érzékenységet. Első körben azt jelenti, hogy a cukorban és szénhidrátban gazdag ételeket csökkentjük, úgy hogy elhagyjuk a kenyérféléket, tésztaféléket, köreteket és egyéb édességeket, desszerteket. (Erdélyi, 2023)

Vannak alacsony szénhidráttartalmú (60-130 g) és nagyon alacsony szénhidráttartalmú (60g), ketogén diéták. A szénhidrát megvonás miatt, amely a ketózist eredményezhet, a glikogénraktárak elkezdenek kiürülni. Gyors fogyást eredményez, nagyobb súlycsökkenés érhető el az első fél évben, de az első év végére lecsökken a fogyás mértéke. (dr. Polyák Éva, 2015) A gyümölcsök korlátozottan fogyaszthatók, mert a cukortartalmuk magas, illetve a gyümölcsleveket és üdítőket is el kell hagyni. Viszont a húsok, halak, tojás, zöldségek - abból is azok, amelyek inkább a föld felett teremszethetőek -, magvak, diófélék bátran fogyaszthatóak. Igyekezzünk olyan élelmiszereket választani és elfogyasztani, amelyek a legkevésbé feldolgozottak. (Last & Wilson, 2006) Ezen kívül pozitív hatása van a mentális frissességre, a nyugodtabb emésztőrendszerre és kedvezően befolyásolja a daganatos betegségek kialakulását és a 2-es típusú cukorbetegséget is. Jótékony hatással van a vérnyomásra és természetesen fogynak tőle. Azonban rendelkezik hátrányokkal is, amely például a hiányos tápanyagbevitel lehet, mert gyakran korlátozva vannak bizonyos gyümölcs és zöldségfélék, azáltal nehezebben is fenntarthatóbb ez a diéta. (Yang, és mtsai., 2021)

A National Library of Medicine által 2018-ban publikált felmérésben egy 12 hónapos klinikai vizsgálat eredményeit összegezte, amelyet az alacsony szénhidráttartalmú étrend hatásainak vizsgálatára végeztek egészséges felnőttek körében. A vizsgálatban résztvevők

véletlenszerűen kerültek két csoportba. Az egyik csoport az alacsony szénhidráttartalmú étrendet követte (20g szénhidrát/nap), míg a másik csoport az Amerikai Diabétesz Társaság által ajánlott alacsony zsírtartalmú étrendet követte. Az első hat hónapban az alacsony szénhidráttartalmú csoportnak jelentősen nagyobb volt a testsúlycsökkenése, mint a másik csoportnak, azonban a következő hat hónapban azonos súlyvesztés csökkenése volt tapasztalható mindkét csoportban. Az alacsony szénhidráttartalmú étrend a testzsír százalékát is jelentősen csökkentette a kezdeti időszakban, majd stagnált a következő félévben. Az alacsony szénhidráttartalmú étrend a vérnyomást is csökkentette mind az első, mind a második hat hónapban. A követett étrend hatására a trigliceridszintet is csökkentette az első félévben, majd stabil maradt a következő hat hónapban, illetve nem befolyásolta jelentősen a HDL ("jó") koleszterinszintet, az LDL ("rossz") koleszterinszintet, a glükózsztint és a vese- és májfunkciót. Az alacsony szénhidráttartalmú étrend általában biztonságosnak tekinthető az egészséges felnőttek számára, bár az egyéni reakciók változóak lehetnek. A kutatók arra is rámutattak, hogy további kutatásokra van szükség a hosszú távú hatások megértéséhez, mert a szénhidrátcsökkentett diétát nem követték nyomon hosszabb időintervallum alatt. (Gardner, és mtsai., 2018)

3.2.1. GLIKÉMIÁS INDEX ÉS A CSÖKKENTETT SZÉNHIDRÁTTARTALMÚ DIÉTA KAPCSOLATA

A glikémiás index (GI) egyike azon számos értéknek, amelyet annak mérésére használnak, hogy a szervezet milyen gyorsan emészt fel vagy bontja le a szénhidrátokat. Pontosabban, a GI-érték egy szénhidráttartalmú élelmiszer hatását írja le a vércukorszintre az adott élelmiszer elfogyasztását követően. (Kim M.D., 2020) Az ételek GI értéke, amely a 3. táblázatban található, olyan skálán mozog, ahol az alacsony értékű ételek lassan emelik meg a vércukorszintet, míg a magas GI értékű ételek gyorsan emelhetik azt. Azonban a GI értéknek számos befolyásoló tényezője van (4. táblázat), mint például az aprítás, extrudálás emeli vagy kis mennyiségű ecet csökkenti. A szénhidrátcsökkentett étrend kapcsolódik a glikémiás indexhez, mivel az alacsony szénhidráttartalmú ételek általában alacsonyabb GI értékkel rendelkeznek. A szénhidrátcsökkentett diéta során a szénhidrátok bevitelét jelentősen csökkentik, amely gyakran magas GI értékű ételek kizárását is magában foglalja. A tudományos kutatások azt mutatják, hogy a szénhidrátcsökkentett diéta és az alacsony GI értékű ételek fogyasztása előnyös lehet az inzulinérzékenység javítása és a cukorbetegség kezelése szempontjából. (Zafar, és mtsai., 2019) Illetve érdemes megemlíteni a glikémiás terhelést (GL), amely jobban méri a szénhidrátfogyasztás hatását. Figyelembe veszi a

glikémiás indexet, de teljesebb képet ad, mint az index önmagában. A glikémiás terhelés azt jelzi, hogy egy adott szénhidráttartalmú élelmiszer milyen gyorsan emeli meg a vércukorszintet, és befolyásolja az elfogyasztott adott szénhidrát tényleges mennyiségét. (Watson & Preedy, 2012)

3. táblázat: Glikémiás indexek (LeWine, 2021)

90-100 % glikémiás indexű	gabonapehely, kukoricapehely, rizspehely, tejberizs, datolya, (általában minden pelyhesítéssel szétroncsolt sejtfalú, nagy szénhidráttartalmú növényi termék), valamint minden cukros (üdítő) ital
70-90 % glikémiás indexű	fehér és félbarna kenyér, Abonett, ostya, kétszersült, sós sütemények, kekszek, édes müzli, pudingpor, fehérliszt, tojással gyúrt tészták (kivéve a durum búzából készült spagetti és a makaróni), kalács, szőlő, görögdinnye, répacukor, sült burgonya, cukrozott sűrített tej
50-70 % glikémiás indexű	zabpehely, kukorica, főtt rizs, feketekenyér, banán, füge, mazsola, ananász, natúr cukrozatlan gyümölcsle, zöldborsó, kivi, müzli, glutén mentes tészta, chips, étcsokoládé, pattogatott kukorica
30-50 % glikémiás indexű	tej, joghurt, kefir, a legtöbb hazai gyümölcs, spagetti, makaróni (minden durum búzából készült tészta), tejszínes fagylaltok (a nagy zsírtartalom miatt lassan szívódik fel a cukor), glyx kenyér
30 % alatti glikémiás indexű	fruktóz, szorbit, lencse, bab, borsó, szójabab, szójatej, dió, mogyoró, korpás müzli, diabetikus méz, grapefruit
15 % alatti glikémiás indexű	mogyoró, spárga, brokkoli, karfiol, zeller, uborka, padlizsán, saláták, zöldbab, paprika, spenót, mangold, tök, paradicsom, retek, cékla

4. táblázat: A glikémiás index befolyásoló tényezői (Cukorbeteg Központ, 2022)

Emeli	Csökkenti
hántolás, pelyhesítés, puffasztás, extrudálás, aprítás, turmixolás, reszelés	magas rost tartalom pl. teljes kiőrlésű gabona
szénhidrátok vizes oldatban történő bevitele, (kevésbé javasolt például a gyümölcsle a nyers gyümölccsel szemben)	szénhidráttal egyidejűleg fogyasztott zsírok és fehérjék
	nagy amilóz tartalom pl. sima tészta helyett durum tészta, fehér rizs helyett basmati rizs
	szerves savak pl. kis mennyiségű ecet
	rövid ideig tartó hőkezelés pl. „al dente” tészta kevésbé emeli meg a vércukrot

The American Journal of Clinical Nutrition által közölt 2021 novemberében megjelent cikkben a kutatók az élelmiszerek glikémiás indexét és glikémiás terhelését vizsgálták. A kutatásban résztvevők között azok, akik magas GI értékű ételeket fogyasztottak, magasabb vércukorszinttel és nagyobb testtömeg-indexszel rendelkeztek, ami növelte a cukorbetegség kialakulásának kockázatát. Az kapott értékek azt mutatták, hogy az étkezési szokások változtatásával, az alacsony GI és GL értékű ételek fogyasztásával, az egészséges táplálkozással és a 2-es típusú cukorbetegség megelőzése és kezelése között összefüggés van. (Atkinson, és mtsai., 2021)

3.2.2. SZÉNHIDRÁTCSÖKKENTETT TERMÉKEK PIACA

A Data Bridge Market Research elemzése, kutatása alapján az alacsony szénhidráttartalmú diéták piaca várhatóan 6,90%-os éves, átlagos bevétel növekedésen megy keresztül az előrejelzési időszakban. Ez azt jelzi, hogy a piaci érték, amely 2021-ben 10,93 milliárd USD volt, 2029-re 18,65 milliárd USD-ra emelkedik. A „ketogén diéta” az alacsony szénhidráttartalmú diéták piacának szegmensében az első helyen áll, köszönhetően a fogyasztók növekvő tudatosságának az előnyeivel kapcsolatban. Európa uralja az alacsony

szénhidráttartalmú diéták piacát a növekvő népességnek, a növekvő egészségtudatosságának és az alacsony szénhidráttartalmú diétás termékek könnyű elérhetőségének köszönhetően. (Research, Data Bridge Market, 2022)

A gluténmentes diéta piaci szempontból a speciális étrendről a mainstream piacra került, ami azt jelenti, hogy nem csupán egy bizonyos, célzott fogyasztói rétegnek szól, hanem sokkal szélesebb, és közkedveltebb körben elterjedt mivel a fogyasztók a gluténmentes étrendet az egészséges életmóddal társították. Valójában a gluténmentes pékáru piaca az előrejelzések szerint 2022 végére elérte az 1819,4 millió USD-t, és 2030-ra várhatóan 8,2%-os összetett éves növekedési rátával bővül. (Gasparre, és mtsai., 2022)

3.3.CIROK ÉS CIROKLISZT

A cirok egyik legfontosabb tulajdonsága, hogy gluténmentes, így a lisztérzékenyek is bátran fogyaszthatják. Alapvető élelmiszerforrás, fehérjetartalma 10-12%, amely ezzel felülmúlja a kukorica fehérjetartalmát. A magnézium, vas és kálium tartalma magas és nagy mennyiségben találhatóak benne polifenolok, amelyek antioxidáns hatásúak. A cirokfélék Szudánból és Etiópiából terjedt el Nyugat-Afrikán és a Közel-Keleten át Kínába, Európába és Indiába. (Feczák, 2014)

Az agroforum.hu által közölt 2017-ben megjelent „A cirok több, mint kukoricapótló” című cikkből megtudhatjuk, hogy a cirok vetésterülete Magyarországon is folyamatosan nő. Évente nagyságrendileg 45-50 ezer tonnát takarítanak meg, amelynek háromnegyed részét Hollandiába és Belgiumba exportálnak. A termesztés mennyiségében Európában Magyarország áll a harmadik helyen, Franciaország és Olaszország után. A cirok hibridek után nagy az érdeklődés, mert bennük nincs, vagy nagyon alacsony a tannin mennyisége, így az állattenyésztésben is hasznosítható. (Vetőmag Szövetség, 2017)

A termesztető cirok fajtákból az alábbiak a leggyakoribbak:

- szemes cirok, amelyet emberi fogyasztásra és állati takarmánynak használnak, illetve bioetanol előállítására,
- siló, amelyet csak állati takarmányozásra,
- cukor, amit emberi fogyasztásra,
- biomasszát, biogáz előállítására
- szudáni füvet, állati takarmányozásra.

További jellemzője a ciroknak, hogy gluténmentes, toxin mentes és az európai félék tannin mentesek. (Balogh, 2017)

5. táblázat: A cirok és búza őrlemény vitamin és ásványi anyag tartalma (Celiac, 2023),
(Juan Wang, 2020)

Cirok őrlemény		Búza őrlemény	
Fehérje	10-12 g	Fehérje	9-10 g
Vas	3-3,5 mg	Vas	0,002 mg
B6-vitamin	0,4-0,5 mg	Cink	0,00112
Kálium	350-400 mg	Kálium	139 mg
Niacin	3,5-4 mg	Kalcium	52 mg
Magnézium	150-200 mg	Magnézium	38 mg
Foszfor	280-300 mg	Foszfor	120 mg

Az 5. táblázat tökéletesen szemlélteti, hogy a ciroklisztben megtalálható vitaminok és ásványi anyagok mennyisége sokszorosa a búzalisztben lévő mennyiségekkel szemben. Szeretném kiemelni a kálium, vas, magnézium és foszfor tartalmakat, mert ezeknél lehet jelentős különbségeket felfedezni mennyiségi összehasonlítás szempontjából. Ezek az ásványi anyagok az emberi szervezetben elengedhetetlen folyamatokban vesznek részt, mint például a magnéziumnak meghatározó szerepe van az ATP előállításában és hasznosításában (Tardy, és mtsai., 2020) vagy a vasnak, mert az energiatermelésben, az oxigénszállításban és -hasznosításában, a sejtszaporodásban és a kórokozók elpusztításában van szerepe. (Lynch, és mtsai., 2018)

3.3.1. A CIROK MORFOLÓGIÁJA

Gyökérrendszere bojtos. A szárazságtűrő képességét a gyökérrendszerének is köszönheti, mert kétszer annyi hajszálgökere van, mint a kukoricának és a levelei kevesebb vizet párologtatnak el. Száruk hengeres, amely tömött belül és szárcsomókra és csomók közötti részekre osztható. A cirok növény magassága igen változó, ez leginkább a fajtától függ, de eredetileg magas termetű növények. A levele keskeny és elérhetik az egy méter hosszúságot is, amelyeken viaszréteg van, amely fentiekben említett a vízpárolgás gátlásában vesz részt. A magasabb cukortartalmú fajtáknak a levél főere sárgás. Bugavirágzatának hossza 20-35 cm között van és szemtermése gömbölyű, amelynek színe változatos, a fehértől a sötétbarnáig és annak különböző árnyalatai is fellelhető. (Feczák, 2014)



2. ábra: Cirok növény (Internet 2.)

A Phytochemistry 65.kötet, 9. számában, 2004-ben megjelent cikkben a cirok fitokemikáliáit és lehetséges hatásait taglalták az emberi egészségre. A cikk célja annak bemutatása, hogy létezik olyan speciális tulajdonságokkal rendelkező cirok, amely jelentős forrása lehet a kondenzált tanninoknak, antocianinoknak és más komponenseknek, amik kiegészítik a gyümölcsökben és zöldségekben található fitokemikáliákat. Ezek olyan növényekben található bioaktív vegyületek, amelyek az adott élelmiszerekben speciális védőhatást fejtenek ki. A legismertebbek a flavonoidok, a glükozinolátok és a fitoösztrogének. A cirok különféle fitokemikáliákat tartalmaz, amelyek másodlagos növényi metabolitok vagy szerves sejtkomponensek. A fenolok segítik a növények természetes védekezését a kártevők és betegségek ellen, még a növényi szterinek és polikozanolok többnyire a viasz és a növényi olajok összetevői. A fitokemikáliák fokozott érdeklődésre tettek szert antioxidáns hatásuk, koleszterinszint-csökkentő tulajdonságaik és egyéb lehetséges egészségügyi előnyök miatt. A cirok fenoljai két fő kategóriába sorolhatók; fenolsavak és flavonoidok. A fenolsavak benzo- vagy fahéjsav-, míg a flavonoidok közé tartoznak a tanninok és az antocianinok, mint a cirokból eddig izolált legfontosabb összetevők. A tanninok a cirok legkülönlegesebb fitokémiai komponensei, mivel olyan tulajdonságokkal rendelkeznek, amelyek nyilvánvaló és jelentős hatást fejtenek ki az állatokban, és számos pozitív és negatív emberi egészségre gyakorolt hatással is összefüggésbe hozhatók. A cirok fenolsavai nagyrészt benzo- vagy fahéjsav származékaként léteznek. Más gabonafélékhez hasonlóan a cirok fenolsavai többnyire a korpában koncentrálnak és leginkább kötött formában léteznek. (Awika & Rooney, 2004)

Az antocianinokat alaposan tanulmányozták gyümölcsökben és zöldségekben antioxidáns tulajdonságaik és természetes élelmiszer-színezékként való szerepük miatt.

Korlátozott adatok állnak rendelkezésre azonban a gabonafélékben található antocianinok típusairól és szintjéről, valószínűleg azért, mert a gabonaféléket soha nem tekintették kereskedelmi szempontból jelentős forrásnak. (Awika & Rooney, 2004)

Jelenleg az antioxidáns aktivitás a leggyakoribb paraméter, amelyet a növényi fitokémiai vegyületek potenciális előnyeinek értékelésére vagy előrejelzésére használnak. (Awika & Rooney, 2004)

3.4.CUKKINI

A cukkini a tökfélék családjába tartozik és egynyári növény. Színe lehet világos vagy sötétzöld és hibridje az arany cukkini sárgás színű. Eredetileg az amerikai kontinensről eredeztethető és a spanyol hódítóknak hála a 16. században Európába is elterjedt, de első feljegyzések Milánóból kerültek elő. A cukkini nagyobb a kígyóborkánál, viszont kisebb, mint egy spárgatök, ezért feltételezhetjük azt, hogy a kettő kereszteződéséből jött létre. (Paris & Lust, 2020)



3. ábra: Cukkini (Internet 3.)

A hideget nem tűri jól, így vetése csak a fagyok elmúlásával kezdődhet. Túl nagy gondozást nem igényel, de figyelni kell a rendszeres öntözésére és a tápanyagban gazdag talajra. 20-25 cm a termése és jó, ha hűvös helyen tároljuk, de nem igényel ennél nagyobb odafigyelést. (cukkini-info.hu, 2023) Magas a vitamin-, az ásványianyag és a rost tartalma, amelyre példát a 7. táblázatban találunk. Kiváló káliumforrás és gazdag az A vitaminban. Magas a víztartalma (90%), viszont a kalória tartalma alacsony, mindössze 17 grammot tartalmaz (6. táblázat) 100 grammonként, ezért a diétázók körében nagyon kedvelt. (Colla & Roupheal, 2005)

6. táblázat: Cukkini tápanyag tartalma 100 grammonként (Begum, 2022)

Kalória	17 g
Összes zsír	0,3 g
Nátrium	8 mg
Kálium	261 g
Összes szénhidrát	3,1 g
Fehérje	1,2 g

7. táblázat: Cukkini vitamin és ásványianyag tartalma (Colla & Roupheal, 2005)

A vitamin	4 %
Kalcium	0,01 %
C vitamin	29 %
Vas	2 %
B6 vitamin	10 %
Magnézium	4 %

Főbb jótékony hatásai közé sorolható, hogy hidratál a magas víztartalma miatt, elősegíti az emésztést és az anyagcsere folyamatokat, gyulladásgátló hatású és javítja a vérkeringést. (Colla & Roupheal, 2005)

A cukkini időnként mérgező cucurbitacint tartalmaz, ami rendkívül keserűvé teszi, és súlyos gyomor-bélrendszeri zavarokat okoz. Ennek okai közé tartoznak a stresszes növekedési körülmények és a dísznövényekkel való keresztezése. Ezek olyan szteroidok, amelyek megvédik a növényeket a ragadozóktól, és keserű ízűek az emberek számára. A tenyésztett tökféléket a toxin alacsony szintjére tenyésztik, és biztonságosan fogyaszthatók. A száraz időjárás vagy a rendszertelen öntözés is kedvez a méreganyag termelődésének, amelyet a főzés nem pusztít el. Ezért a csökkent ízérzékelésű embereknek - kiváltképp az idősebb korosztálynak – körültekintőbb és magasabb figyelemmel kell fogyasztaniuk a cukkinit. (Reindl, és mtsai., 2000)

3.5.KONJAC LISZT

A konjac, másnéven ördögnyelv a Távol-Keleten már évszázadok óta jelen van az élelmiszerekben, amely E425-ös számmal jelölt adalékanyag az élelmiszeriparban. A konjac lisztet a növény gyökeréből vízelvonással és őrléssel állítják elő. A glükomannán az egyik

fő összetevője, amely vízben oldódó növényi rost, amelynek előnye, hogy súlycsökkentő hatású. (Nébih, dátum nélk.)

Jótékony hatásai közé sorolható, hogy zsírmentes, segíti az emésztést, alacsony a glikémiás indexe, alacsony a kalória- és szénhidráttartalma, illetve csökkenti a koleszterinszintet. (Zhang, és mtsai., 2023)

Fogyókúra előnye, hogy a glükömannán íztelen, szagtalan, amely sok élelmiszerhez hozzáadható, mert nem változtatja meg az étel ízét, viszont erős a zselésítő hatása, így fokozottan figyelni kell az elegendő vízfogyasztásra is mellette. (Nébih, dátum nélk.)

4. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

4.1. AZ OSTYA RECEPTÚRA ÖSSZETEVŐI

- Cirokliszt

Eden Prémium gluténmentes vegán cirokliszt



4. ábra: Felhasznált cirokliszt csomagolása (Internet 4.)

Kiszerezés: 500g

Összetevők: cirokmag

- Konjac liszt

Nature Cookta Gluténmentes Konjac liszt



5. ábra: Felhasznált konjac liszt csomagolása (Internet 5.)

Kiszerezés: 100g

Összetevő: 100% konjac liszt

- Konyhasó
- Ivóvíz
- Házi tojás
- Cukkini

A cukkinit pépesítve tettem az ostyába. Ennek a zöldségnek a nedvességtartalma nagyon magas, 96% volt, amikor az első nedvességtartalmat mértem, ezért amennyire lehetett kipréseltem pépesített állapotban és így mértem meg a nedvességtartalmát. Az eredménye 90% lett.

4.2.OSTYA RECEPTÚRA ÖSSZEÁLLÍTÁSA

A Magyar Élelmiszerkönyvben megtalálható 2-84 számú irányelvet vettem alapul, amelyben az édesipari termékekről szóló leírásban az ostya receptje az alábbi.

„Ostya

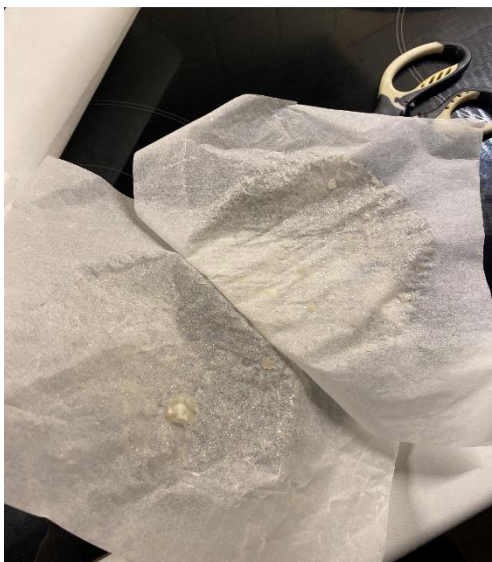
Azonosító szám: MÉ 2-82/01/7

A termék meghatározása

Búzalisztből, bármely gabona lisztjéből, kukoricalisztből, tejből és/vagy vízből, esetleg dúsító-, ízesítő, illetve állományjavító anyagból kikevert folyékony tésztából sütéssel készült, megfelelő méretűre alakított (szeletelt, vágott stb.) tartós lisztes készítmény. A termék egy vagy több rétegben tölthető, részben vagy teljes felületén bevonható, de lehet, pl. töltetlen lap, tallér, tölcsér, figura is, édes, sós, sajtos, köményes, paprikás, fűszeres változatokban. A bevonóanyag többnyire mártócsokoládé, tejszokoládé mártómassza, bevonómassza, a töltelék általában nugátos vagy zsírkrem, de lehet pl. zselés vagy habosított is. Az ostyalap és a töltelék csak növényi eredetű zsírt tartalmazhat, lisztfelhasználás csak az ostyalap készítéséhez van megengedve, az ostyatöltelék (krem) készítéséhez liszt nem használható fel.” (Élelmiszerkönyv, 2004, old.: 23)

A cukkiniket 10, 20, 30, 40 és 50 százaléokban adagoltam az alap ciroklisztes receptúrámhöz. A kontroll minta receptjéhez képest úgy változtattam a receptet, hogy ahány gramm cukkinit tettem bele, annyi ciroklisztet vontam el belőle. Mivel a cukkini nedvességtartalma a mérés után 90% volt és a szárazanyagtartalma 10%, így a cirokliszthez a cukkini szárazanyagtartalmát mértem ki és a kontroll minta víz mennyiségéből annnyival kevesebbet adagoltam a receptúrához, amennyit a cukkini tartalmazott (8. táblázat).

A tojást a konjac liszttel szerettem volna helyettesíteni, de több kísérlet után végül mind a kettő mellett döntöttem a megfelelő tézsa állag elnyerésének érdekében, hiszen a cirokliszt nem reagált úgy az összeállítása során, mint a normál búzafinomliszt. Nagyon vizes volt, nem állt össze és sütés után szinte eltűnt az ostyalap. (6.ábra)



6. ábra: Tojás nélkül elkészített ostya sütés után

8. táblázat: Mért kívánt ostyák recepttúrája

Hozzávalók	Kontroll- minta	cukkini 10%	cukkini 20%	cukkini 30%	cukkini 40%	cukkini 50%
Cukkini pép (g)	0	2	4	6	8	10
Cirokliszt (g)	20	18	16	14	12	10
Konjac liszt (g)	1	1	1	1	1	1
Tojás (g)	10	10	10	10	10	10
Ivóvíz (ml)	90	72	54	36	18	0
Só (g)	1	1	1	1	1	1
Össztömeg (g):	122	104	86	68	50	32
Szénhidráttartalom (össztömegre):	12,94 g	11,79 g	10,64 g	9,49 g	8,38 g	7,19 g

4.3.MÉRÉSI MÓDSZEREK

Vizsgált minták:

- Cirokliszt
- Cukkini pép

- 0 % cukkinit tartalmazó cirok lisztes ostya – kontroll minta
- 10 % cukkinit tartalmazó ciroklisztes ostya
- 20 % cukkinit tartalmazó ciroklisztes ostya
- 30 % cukkinit tartalmazó ciroklisztes ostya
- 40 % cukkinit tartalmazó ciroklisztes ostya
- 50 % cukkinit tartalmazó ciroklisztes ostya

Az ostyákat a méréseknél apró szemcsékre darált formájában mértem le, kivéve a reológiai vizsgálatnál, ahol a kisütött ostyákat egészben kell mérni.

- Nedvességtartalom mérés

Az alapanyagok és a kész ostyák nedvességtartalmának meghatározását a 7. ábrán látható Sartorius MA 50 típusú nedvességtartalom mérővel határoztam meg. 2-3 g mintát kell bemérni úgy, hogy a lehető legjobban legyen szétoszlatva. A gép 105 °C-on hőkezel a betett mintát infravörös lámpával, termogravimetriás módszerrel. Ez a módszer az anyag tömegveszteségét határozza meg annak alapján, hogy a minta hevítésre kerül. A mérés ideje az anyag nedvességtartalmával változik, minél nagyobb egy minta nedvességtartalma, annál tovább tart a mérés is.



7. ábra: Sartorius MA 50 típusú nedvességtartalom mérő

- Vízáktívítás mérés

Novasina MS1 vízáktívításmérő műszerrel (8. ábra) végeztem a nyersanyagok és a kész termékeim vízáktívítását. A mintatartó edénybe egyenletesen eloszlatva kell beletenni, majd le kell zárni a berendezést. A kapott eredményünk akkor mondható helyesnek, amikor a műszeren a kapott érték 10-15 perc múlva sem változik, ezért ez egy lassú és hosszú

mérésnek mondható. A műszer a minta felett méri az egyensúlyi páratartalmat és ebből határozza meg a vízaktivitást. A vízaktivitás a „szabad” víz mennyiségét határozza meg az élelmiszerekben, amely a mikroorganizmusok számára is fellelhető. A vízaktivitás jelét a_w -értéknek nevezzük. Az a_w -érték függ a hőmérséklettől, csomagolástól, kémiai összetételtől és tárolási környezettől. A vízaktivitás az élelmiszer mikrobiológiai és fizikai változásait befolyásolja.



8. ábra: Novasina MS1 vízaktivitásmérő műszer

$$a_w = ERP/100 = P/P_0$$

P = a víz parciális gőznyomása az élelmiszer felett T hőmérsékleten,

P_0 = a víz telítési gőznyomása T hőmérsékleten,

ERP = az egyensúlyi relatív páratartalom T hőmérsékleten.

- Színmérés

A mintáim színmérését a MINOLTA CHROMATER CR-310 készülékkel (9. ábra) végeztem. A mérőműszer egy háromdimenziós CIELab rendszeren alapul, amellyel a szín telítettségét és intenzitását tudjuk megmérni, melynek koordinátái a CIE XYZ színösszetevőkből számítható ki. A CIE színrendszere egy számhármast ad minden színhez, amely az emberi színérzékelést vette alapul.

CIELab színingertér összetevői:

L^* - világossági tényező, amely azt mutatja meg, hogy a megvilágító fény hány százalékát veri vissza az adott tárgy. Értéke 0 és 100 között változik. Minél magasabb ez az érték, annál világosabb a vizsgált minta.

+a* -vörös színezet

-a* -zöld színezet

+b* -sárga színezet

-b* -kék színezet

Az a* érték minél pozitívabb, akkor a vörös színhez esik közelebb, a b* érték pozitív irányba esésénél pedig a sárga színhez közelít.

A színingert-térben két színpont közti színkülönbséghez a térbeli Pithagorasz tétel segítségével tudjuk kiszámítani:

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

ahol a ΔE^* jelenti a színkülönbséget.

$$\Delta L^* = L^*_{\text{minta1}} - L^*_{\text{minta2}}$$

$$\Delta a^* = a^*_{\text{minta1}} - a^*_{\text{minta2}},$$

$$\Delta b^* = b^*_{\text{minta1}} - b^*_{\text{minta2}}$$



9. ábra: MINOLTA CHROMATER CR-310 készülék

- Érzékszervi vizsgálat – Penalty analízis

Az érzékszervi vizsgálatot olyan személyek végezték, akik laikusnak számítanak az érintett tesztelésben. A vizsgálat célja az volt, hogy megismerjék a termékek karakterisztikáját, illetve, hogy kiderítsem, szerintük mennyire különböznek a változó százalékokban hozzáadott cukkinivel dúsított ostyák. A kérdéssorokat úgy állítottam össze, hogy érintse a termékek színét, ízét, állagát, szárazságát, globális ízét, kedveltségét, utóízét,

valamint a véleményük szerint, a termékek mennyiben különböznek az általuk megszokott ostyáktól összességében. A legalacsonyabb érték jelentette a „túl gyengét”, a közte lévő értékek közelítettek a „pont jó” értékeléshez, a legmagasabb érték pedig a „túl erős” intenzitást jelentette. A kedveltségnél az 1-es jelentette az „egyáltalán nem kedvelem” és a 9-es a „nagyon kedvelem” értékelést. A kapott eredményeket XLStat programban értékeltem ki.

- SMS mérés

Célkitűzés az ostya törhetőségének és erősségének mérése.



10. ábra: Stable Micro System TA.ST.plus Texture Analyser műszer

9. táblázat: Műszer beállításai az ostyához

Mód:	Measure Force in Compression
Opció:	Return to Start
Elő teszt sebesség	1,0 mm/s
Teszt sebesség	1,0 mm/s
Utó teszt sebesség	10,0 mm/s
Távolság	3 mm

Teszt beállítása:

A berendezés alaplapjának két állítható támasztékát - amely a 10. ábrán látható - megfelelő távolságra kell elhelyezni egymástól. Összehasonlítás céljából ezt a távolságot fel kell jegyezni és állandó értéken kell tartani. Az alaplapot ezután rögzítjük a nagy teherbírású felületre. A nagy teherbírású felület manőverezhető, amit olyan helyzetben kell rögzíteni, hogy a felső penge egyenlő távolságra legyen a két alsó támasztól. A mintát közvetlenül a vizsgálat előtt, középen, a támasztékok fölé helyezik.

Megfigyelések:

A kiváltó erő elérésekor az erő láthatóan növekszik mindaddig, amíg az ostya el nem törik és két részre nem esik. Ezt maximális erőnek tekintjük, és a minta „keménységének” nevezhetjük. A töréspont távolsága a minta hajlítási ellenállása, és így a minta törhetőségéhez kapcsolódik, például, a nagyon kis távolságra törő minta törhetősége nagy.

Adat analízis:

A tesztek elvégzése után, a mintaelemzés szempontjából különösen érdekes értékeket automatikusan megkaphatjuk a MACRO által. A vizsgálati paraméterekben végzett bármilyen jellegű módosítás, vagy a görbeprofil alakjában bekövetkezett jelentős változás ennek a makrónak az optimalizálását igényelheti.

Minta eredmények:

A 60 db ostya mintából nyert eredmények az átlagos maximális erőértéket és a törés előtti távolságot adják meg.

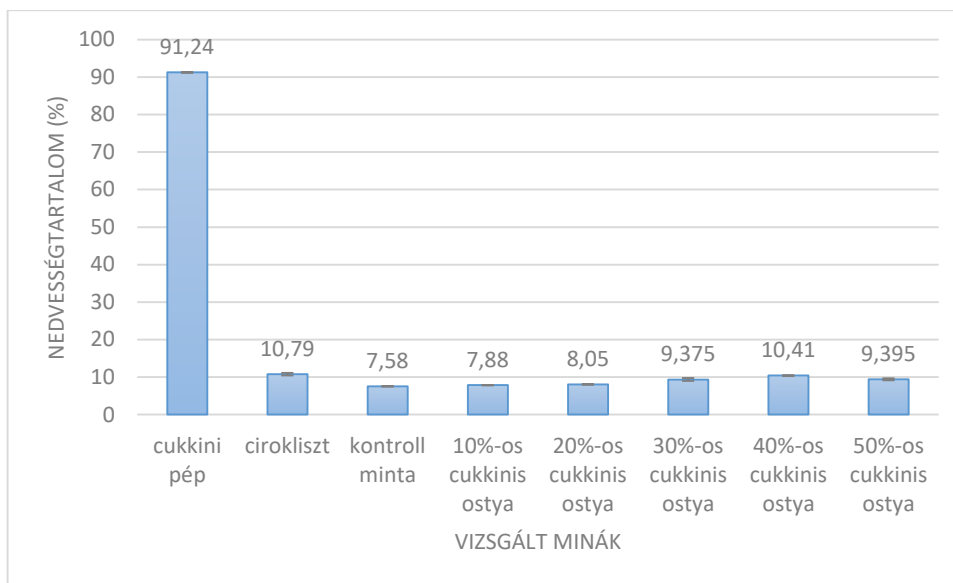
A minták összehasonlításakor ügyelni kell arra, hogy a minták átmérője és a tartólapátok közötti távolság azonos legyen.

A nagyobb átmérőjű - és ezáltal nagyobb érintkezési felületű - minta töréséhez nagyobb erőre lesz szükség. Hasonlóképpen nagyobb erőre lenne szükség a minták töréséhez, ha az alsó támasztólapátokat közelebb mozdítanánk egymáshoz. A minta vizsgálat előtti kezelése, csomagolása, és tárolása megbízható feltételeknek minősül, amelyek között az ostyákat vizsgáljuk. Ezeket a feltételeket az összehasonlítás céljából azonosítani kell és állandónak kell tartani.

Amikor megpróbáljuk optimalizálni a beállításokat, az első vizsgálatokat a legkeményebb mintákon kell végezni, hogy előre megkapjuk a szükséges maximális vizsgálati tartományt, és biztosítsuk, hogy az első kapacitás lehetővé tegye az összes jövőbeli minta tesztelését.

5. KISÉRLETI EREDMÉNYEK ÉS KIÉRTÉKELÉSÜK

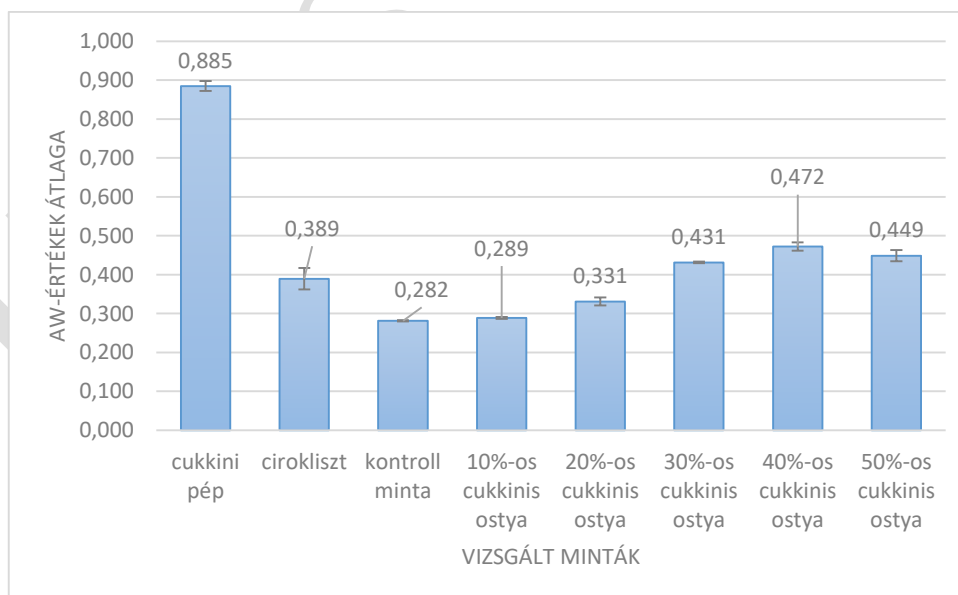
5.1. NEDVESSÉGTARTALOM MÉRÉS



11. ábra: Mért minták nedvességtartalmainak átlagai oszlop diagramban

A cukkini növelésével és a víz elvonásával a nedvességtartalom minimálisan, de folyamatosan nőtt (11. ábra), mert a cukkininek magas a víztartalma és sütés alatt is a cukkiniben lévő víz kevésbé párolog, mint a hozzáadott víz.

5.2. VÍZAKTIVITÁS MÉRÉS



12. ábra: A mért minták vízaktivitásának átlagai

A vízaktivitás a termék minőségére és stabilitására gyakorolt közvetlen hatásának köszönhetően az élelmiszerekben lévő mikroorganizmusok túlélésének előrejelzésében az

egyik legfontosabb belső tulajdonsággá vált.(Tapia, és mtsai., 2020) Az ostyák körében a legmeghatározóbb minőségi jellemzők a mechanikai stabilitás és a textúra. Például egy olyan ostyánál, ami fagylalttal töltött gyorsan végbe tud menni az a folyamat, hogy a grillázs textúra elsőnek nyúlós lesz, majd egy puha, lágy állapotban végződik. Ezért az ostyáknál a vízáktivitás mérése helytállóbb, hogy írásba foglaljuk a víz rétegek közötti átmeneteket, mint a víztartalom mérése. (Vitális Kft.)

A 11. ábrán és a 12. ábrán jól látható, hogy a nedvességtartalom és a vízáktivitás összefüggésben van. A vízáktivitás értékei itt is növekedtek, ahogyan a cukkini aránya folyamatosan növekedett az ostyákban. A kapott vízáktivítási értékek az alacsony víztartalmú élelmiszerek közé tartoznak, mert 0,6 alatti aw értékkel rendelkeznek, ezért gátolva van a mikroorganizmusok szaporodása, de penészek még előfordulhatnak ennél az értéknél is.

Az elfogadott általánosítások azt állítják, hogy a romlást okozó baktériumok többsége körülbelül 0,95 aw-értéknél szaporodik (10. táblázat), aminek az oka az, hogy a baktériumok a legtöbb magas nedvességtartalmú élelmiszerek domináns flórája. Más, sok közegészségügyi aggodalomra okot adó baktériumok szaporodása a 0,90 vagy akár a 0,85 aw-értéknél is bekövetkezhet. A mérsékelt és nagy halofil tartalmúak - például azok, amelyek tönkreteszik a sóban gazdag ételeket - kivételével a baktériumok nem versenyeznek jól „magasan ozmotikus” - alacsony aw-értékkel bíró - környezetben. A magas cukortartalmú élelmiszerek esetében inkább az ozmofil élesztőket részesítik előnyben. Általánosságban elmondható, hogy alacsonyabb, 0,61-ig terjedő aw-értékeknél az élesztő és a penészgombák veszik át a hatalmat. Az aw-érték, a pH, a hőmérséklet és egyéb környezeti tényezők közötti kölcsönhatások szintén meghatározóak az adott élelmiszereken. A táblázat bemutatja a mikroorganizmusok növekedésének aw-értékek határait. (Tapia, és mtsai., 2020)

10. táblázat: Minimális aw-értékek a mikroorganizmusok növekedéséhez (Tapia, és mtsai., 2020)

1,00-0,95	<i>Pseudomonas, Escherichia, Proteus, Shigella, Klebsiella, Bacillus, Clostridium perfringens, C. botulinum E, G, néhány élesztő</i>
-----------	--

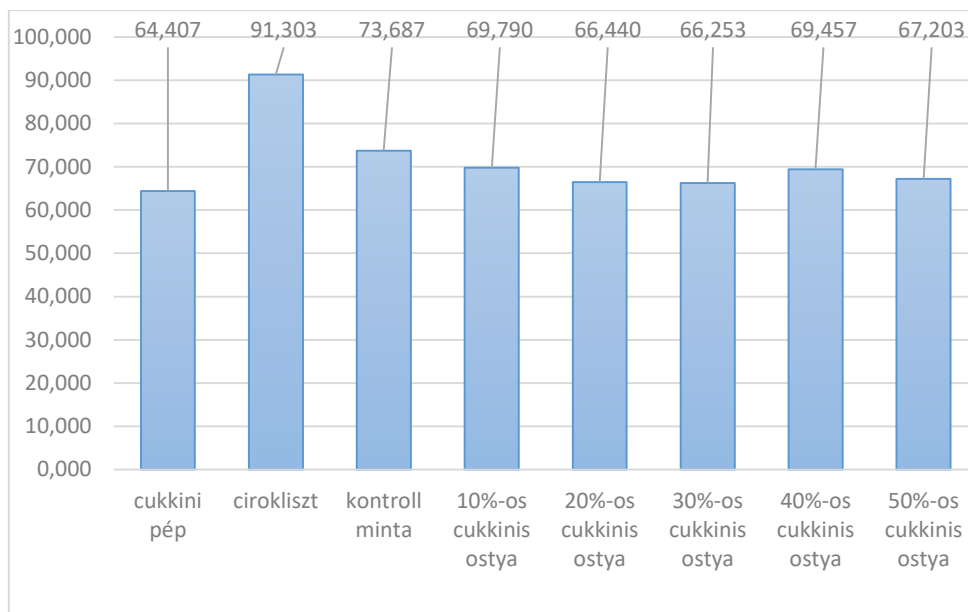
0,95-0,91	<i>Salmonella, Vibrio parahaemolyticus, Clostridium botulinum A, B, Listeria monocytogenes, Bacillus cereus</i>
0,91-0,87	<i>Staphylococcus aureus</i> (aerob), számos élesztőgomba (<i>Candida, Torulopsis, Hansenula, Micrococcus</i>)
0,87-0,80	A legtöbb penész (<i>Mycotoxigén penicillia</i>), <i>Staphylococcus aureus</i> , a legtöbb <i>Saccharomyces</i>
0,80-0,75	A legtöbb halofil baktérium, <i>Mikotoxigén aspergillus</i>
0,75-0,65	Xerofil penészgombák (<i>Aspergillus chevalieri, A. candidus, Wallemia sebi</i>), <i>Saccharomyces bisporus</i>
0,65-0,61	Ozmofil élesztőgomba (<i>Sacharomyces rouxii</i>), néhány penészgomba
<0,61	Nincs mikrobaburjánzás, néhány penészgomba faj jelen lehet

5.3.SZÍNMEÉRÉS

A cukkini pépet, a ciroklisztet és a ciroklisztes ostyákhoz folyamatosan adagolt cukkini által létrejött színváltozásokat CIElab színrendszerben értékeltem, vizsgáltam. Az ostya mintákat darált formában háromszor mértem le és az átlagukkal számoltam.

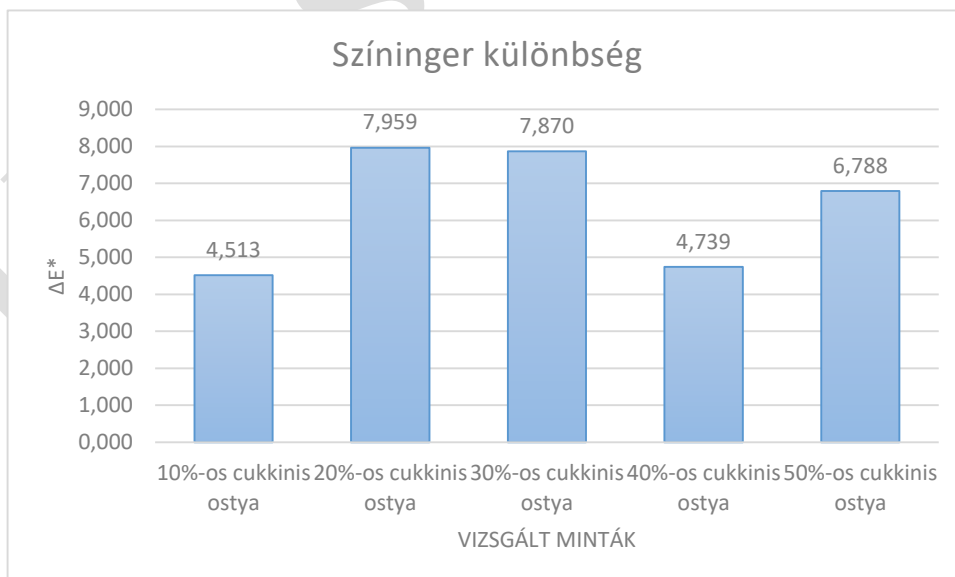
11. táblázat: A színingertér összetevői

L*	világossági tényező
+a*	vörös színezet
-a*	zöld színezet
+b*	sárga színezet
-b*	kék színezet



13. ábra A cukkini pép, cirokliszt és az ostyák mért L* értékeinek az átlaga

A 13. ábrán látszik, hogy a kontroll minta, amely cukkinit nem tartalmaz a legmagasabb a világossági tényezővel bír az ostyák közül és a 10%-os ostya értéke áll a legközelebb hozzá. 40%-os cukkinis ostyáig csökkennek az értékek, amely mutatja, hogy minden mintában egyre kevesebb cirokliszt került bele. 40- és az 50%-os cukkinis ostyáknál azonban minimálisan emelkedtek az L* értékei.



14. ábra: A mért ostyák színinger különbségei (ΔE^*) a kontroll mintához képest

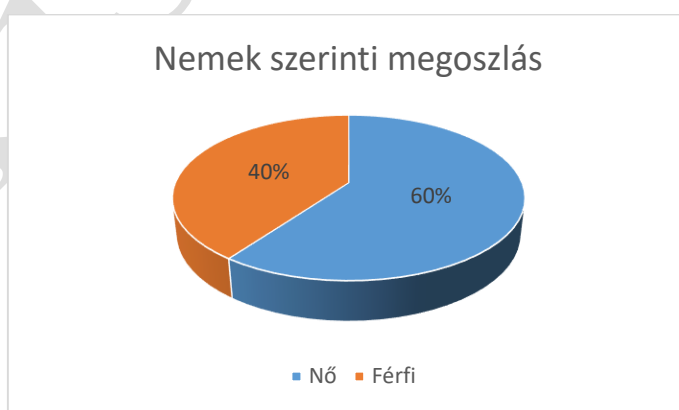
A 14. ábrán kapott eredményeket a méréseimből kapott L^* , a^* , b^* értékeiből számítottam ki. Várható volt, hogy a kontroll mintához képest a 10 %-os cukkinis ostya fog a legkevésbé eltérni, viszont a további eredményekből leolvasható, hogy a színínger különbségek nem folyamatosan nőnek, ahogyan növeltem a cukkini arányát. A 40 %-os cukkinis ostyánál is hasonló színínger különbséget kaptunk, míg a 20, 30 és 50-os ostyáknál kiugróan magasak és hasonlóak az értékek.

5.4.ÉRZÉKSZERV VIZSGÁLAT, PENALTY ANALÍZIS KIÉRTÉKELÉSE

A vizsgálatot 40 fővel végeztettem el. Az érzékszervi bírálatot, olyan bírálók hozták meg, akik ebben a témakörben és a Penalty Analízisben kevésbé kompetensek. Az értékelők 6 különböző ostyát kóstoltak, amelyek az alábbiak voltak:

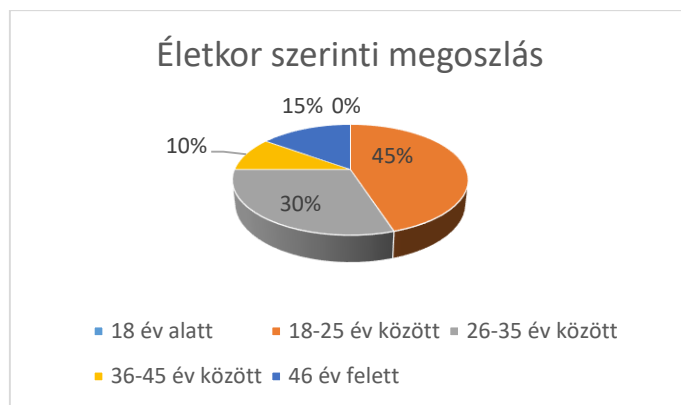
- 100% cirokliszból készült ostya
- 10%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya
- 20%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya
- 30%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya
- 40%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya
- 50%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya

Mindegyik értékelésre váró minta különböző, 3 jegyű számmal és betűvel ellátott kódot kapott, így a bírálatot végző személyek nem tudták, hogy melyik kódhoz, melyik ostya tartozik.



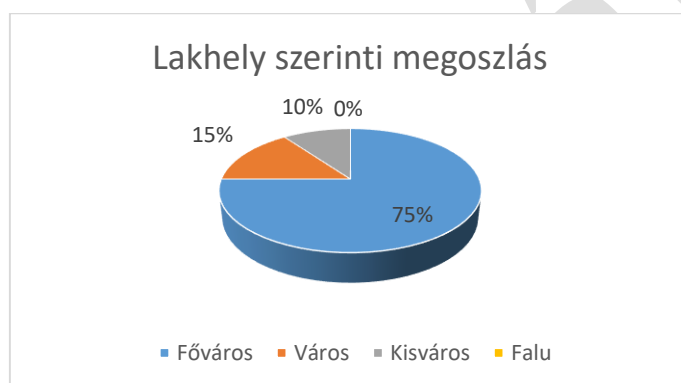
15. ábra: Nemek szerinti megoszlás százalékos arányban

A 40 bírálóból 24 fő nő és 16 fő férfi volt. Ez 60-40%-os arányban oszlik el. (15. ábra)



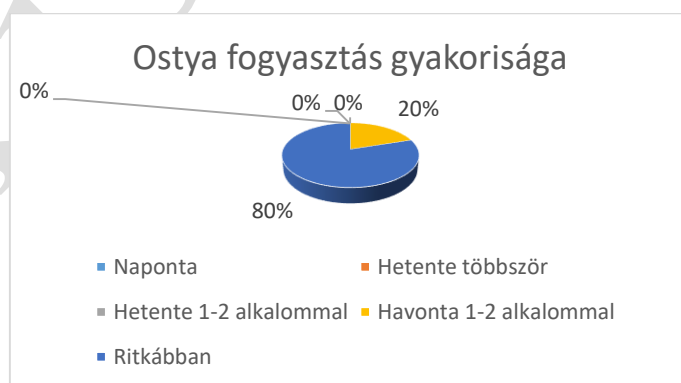
16. ábra: Életkor szerinti megoszlás százalékban kifejezve

Az életkor szerinti megoszlásban 18 év alatti résztvevő személy nem volt és a legtöbben 18-25 év közöttiek voltak, amely 18 főt tesz ki a 40 főből. (16. ábra)



17. ábra: Lakhely szerinti megoszlás százalékos aránya

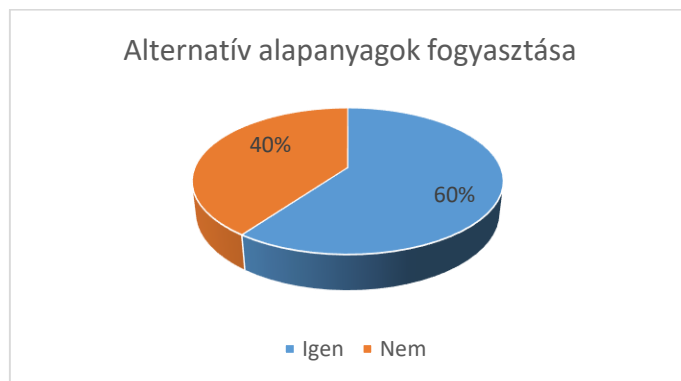
A legtöbben a fővárosban élnek, amely 30 főt jelent és csupán 4 fő él kisvárosban. (17. ábra)



18. ábra: Ostya fogyasztás gyakorisága százalékban kifejezve

A 18. ábrán látható, hogy a tesztelők közül szinte mindenki ritkán fogyaszt ostyát, vagy ahhoz hasonló élelmiszereket, amelyre az életkor és a lakhely szerint is lehet

következtetni, hiszen az ostya vagy akár a tallér fogyasztása inkább vidéken és az idősebb korosztálynál elterjedt.



19. ábra: Alternatív alapanyagok fogyasztása százalékban kifejezve

A megkérdezettek 60%-a fogyaszt alternatív alapanyagból készült élelmiszert. Azok közül az értékelők közül, akik nyitottak ilyen alapanyagok fogyasztására 20 % valamilyen betegség miatt, 80 % pedig az egészségesebb életmód követése miatt építi be az étkezési szokásaiba. Ez is összefüggésbe hozható az életkorral, hiszen napjainkban a cukormentes, és gluténmentes, illetve a vegán étkezési forma nagyon elterjedt.

5.5 JAR BÍRÁLAT KIÉRTÉKELÉSE

A bírálók az alábbi tulajdonságok alapján pontozhatták a mintákat

- Kedveltség
- Szín
- Illat
- Globális íz
- Ragadósság
- Állag
- Utóíz
- Roppanósság
- Cukkini íz erőssége
- Szárazság
- Hasonlóság – amelyben arra tértem ki, hogy mennyire hasonlít az általam készített ostyák egy hagyományos ostyához, az emlékezetükre hagyatkozva

A kedveltséget 1-9-ig terjedő hedonisztikus skálán pontozhatták, amelyben a 9-es a „nagyon kedvelem” értéket jelenti, az 1-es pedig az „egyáltalán nem kedvelem” értéket.

Ezen kívül a fent említett tulajdonságokat 1-5-ig terjedő JAR („Just About Right”) skálán értékelhették. (12. táblázat)

12. táblázat: A tulajdonságok 5 pontos skálája az értékeléséhez

Jellemző	Szint: 1	Szint: 2	Szint: 3, JAR	Szint: 4	Szint: 5
Szín	nem elég sötét	kissé sötét	pont jó	kissé túl világos	túl világos
Illat	túl gyenge	kissé gyenge	pont jó	kissé túl erős	túl erős
Globális íz	túl gyenge	kissé gyenge	pont jó	kissé túl erős	túl erős
Ragadósság	túl száraz	kissé száraz	pont jó	kissé ragadós	túl ragadós
Állag	túl puha	kissé puha	pont jó	kissé kemény	túl kemény
Utóíz	túl gyenge	kissé gyenge	pont jó	kissé túl erős	túl erős
Roppanósság	túl gyenge	kissé gyenge	pont jó	kissé túl erős	túl erős
Cukkini íz int.	túl gyenge	kissé gyenge	pont jó	kissé túl erős	túl erős
Szárazság	túl nedves	kissé túl nedves	pont jó	kissé száraz	túl száraz
Hasonlóság	egyáltalán nem	kicsit ugyanolyan	majdnem ugyanolyan	szinte ugyanolyan	ugyanolyan

Az értékek minél közelebb vannak a 3-hoz, annál megfelelőbb az értékelő számára, viszont a legutolsó jellemzőnél, a hasonlításnál az 5-ös érték jelenti a leginkább ideális értéket a bíráló számára.

- Kontroll minta kiértékelése

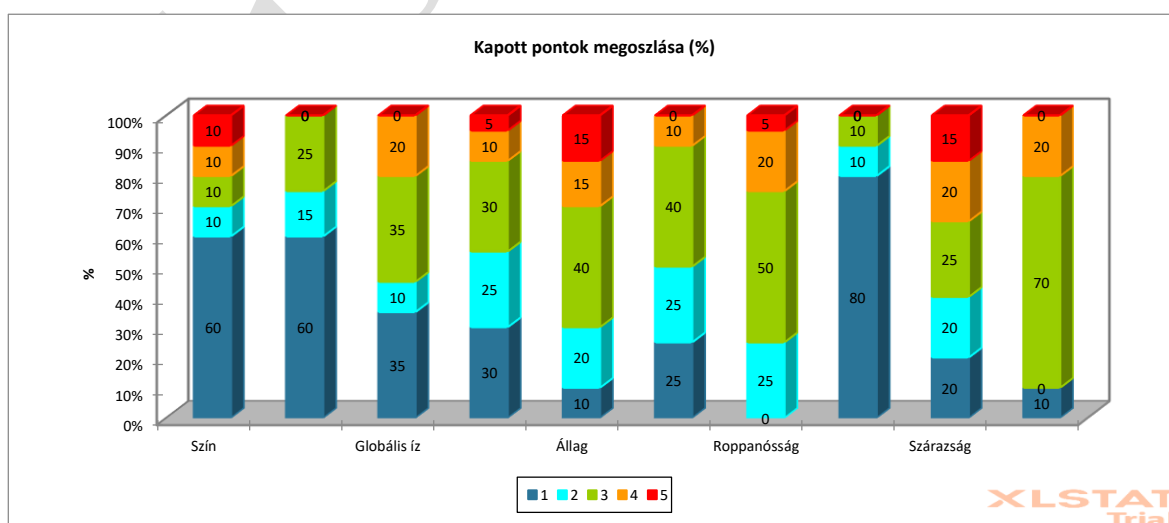
A 13. táblázatban feltüntetésre kerültek a paraméterek adott minimum és maximum értékei, valamint az átlaguk és a szórásuk is. Illetve a táblázat utolsó oszlopa, a CV érték (Coefficient of variation”, azaz Variációs koefficiens = Szórás/Átlag), amely egy arányszám, mert az átlaghoz képest adja meg a szórás értékét, így az értékeléseknél ezt vettem figyelembe. A szórás arányszámból leolvasható, hogy a bírálók a cukkini íz erősségében, az utóízben, a roppanósságban, az illatban és a hasonlóságban értettek leginkább egyet, és a

legnagyobb eltérések a válaszadásban a színnél (0,726) és a ragadóságnál (0,503) jelentkezett.

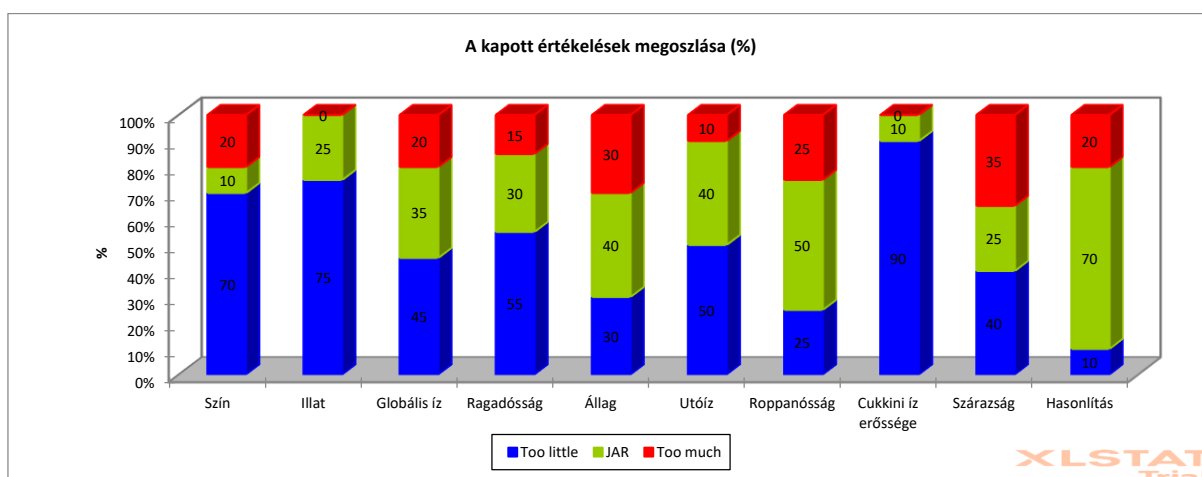
13. táblázat: Összesített, leíró statisztika a kontroll minta adatairól

Változó	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás	CV
Kedveltség	2,000	9,000	6,900	2,269	0.329
Szín	1,000	5,000	2,000	1,451	0.726
Illat	1,000	3,000	1,650	0,875	0.001
Globális íz	1,000	4,000	2,400	1,188	0.495
Ragadósság	1,000	5,000	2,350	1,182	0.503
Állag	1,000	5,000	3,050	1,191	0.390
Utóíz	1,000	4,000	2,350	0,988	0.000
Roppanósság	2,000	5,000	3,050	0,826	0.000
Cukkini íz erőssége	1,000	3,000	1,300	0,657	0.001
Szárazság	1,000	5,000	2,900	1,373	0.473
Hasonlítás	1,000	4,000	3,000	0,795	0.000

A kontroll mintában a roppanósság és a hasonlóság bizonyult a leginkább optimálisnak, amely a 20. és 21. ábráról olvasható le. Kevésbé optimális leginkább a szín volt, de ide sorolható még a szárazság, a cukkini íz erőssége és az illat is.



20. ábra: Kontroll ostya öttagú sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai

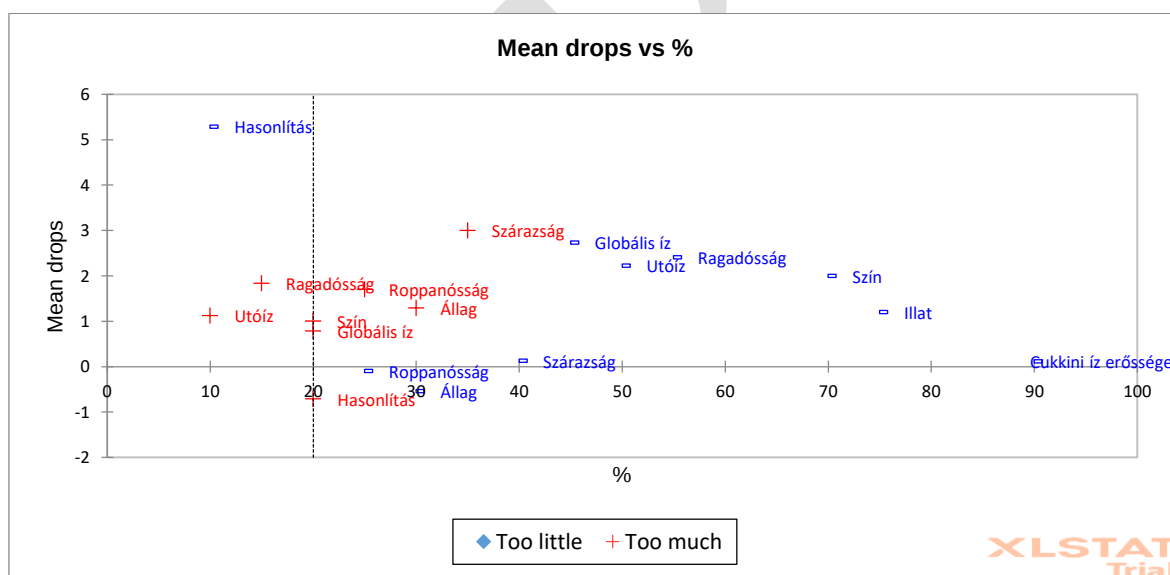


21. ábra: Kontroll ostya háromtagúvá sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai

A Mean Drop az két átlagérték közötti különbséget jelenti. A bírálók egy szempont szerint értékelik a terméket egy JAR skálán, ami alapján az ítélet vagy „pont jó”, „nem elég intenzív”, vagy „túl intenzív” lehet a képzett 3 pontos JAR skálán. Akik a „pont jó” értéket jelölik, adnak egy globális kedveltségi értéket, majd ezeknek vesszük az átlagukat, azaz átlagosan milyen magas a kedveltsége. Utána a másik csoportot nézzük, a „nem elég intenzívet” és náluk is kiszámoljuk a kedveltség átlagát. Majd a kettő átlag különbségét számoljuk ki. Azaz [Átlagos kedveltség azoknál, akiknek pont jó] - [Átlagos kedveltség azoknál, akiknek nem elég intenzív] = Mean Drops, tehát a "pont jó"-tól való eltérés azt jelenti, hogy milyen mértékben romlott az átlag kedveltség a tapasztalt intenzitás adott - negatív vagy pozitív - irányba történő elmozdulása esetén. Minél nagyobb az érték, annál inkább oda kell figyelni ennek a vizsgálati szempontnak az átlagra való hatására. A Mean Drops diagramon a függőleges tengelyen a Mean Drops értékek találhatók, másnéven a szóban forgó tulajdonság jelzett negatív vagy pozitív szintjének átlagos kedveltségi értéket csökkentő hatása, a vízszintes tengelyen százalékban kifejezve a tesztelők, bírálók létszáma, akik a Mean Drops értékhez tartozó vizsgálati szempont jelzett - negatív, vagy pozitív - szintjét jelentették. A diagram 'x' tengelyén található egy szaggatott vonal 20%-nál, amely egy határértéket mutat és arra utal, hogy a bírálók több, vagy kevesebb mint 20%-a jelentette az ábrázolt szintjét a jelzett vizsgálati szempontnak. Azok a tulajdonságok, értékelési pontok, amelyeket a fogyasztók több, mint 20%-a termékre jellemzőnek tartott a szaggatott vonaltól jobbra kerültek. Akkor, ha ezeket a tulajdonságokat úgy változtatjuk, hogy jobbak legyenek, akkor a bírálók számára nagyobb kedveltséget eredményezhet. Minél fentebb van

egy tulajdonság, annál fontosabb, azaz, ha minél fentebb van és minél jobbra, akkor annál inkább kell változtatást végrehajtani rajta.

A kontroll minta diagramján, a 22. ábrán összesen 10 változó volt vizsgálva, ezeknek 2-2 szintje kerülhet ábrázolásra, a „túl intenzív” és a „nem elég intenzív”. Mivel a bírálók között senki sem jelentett túl erős cukkini ízt, illetve túl erős illatot, ezért ezek nem is kerültek ábrázolásra, ezért látunk csak 18 adatpontot az ábrán. Az x tengely a jelölt megfigyelések gyakoriságára vonatkozik, mint például, hogy a bírálók 90%-a jelezte, hogy a cukkini íz nem intenzív, amit soknak mondhatunk, de a Mean Drops értéke ugyanakkor csak 0,111. A Mean Drops értéke azt jelenti, hogy hiába értékelik sokan „nem elég intenzívnek”, ha az össz kedveltségre nem hat jelentősen, akkor nem feltétlenül tekintjük fontosnak. Ezenkívül a bírálók 35%-a mondja, hogy „túl száraz” a termék. Ez közel sem 90%, de a Mean Drops érték 3, tehát a "pont jó" átlag értékéhez képest, ami 8.0, a "túl szárazra" értékelőknél az átlagos kedveltség csak 5. Ez már egy nagy esés, ezért erre inkább figyelünk, tehát a szárazság csökkentésével valószínűleg kiegyenlítettebb eredményekhez és magasabb termékkedveltségi átlaghoz juthatunk.



22. ábra: Kontroll minta Mean Drops ábrája

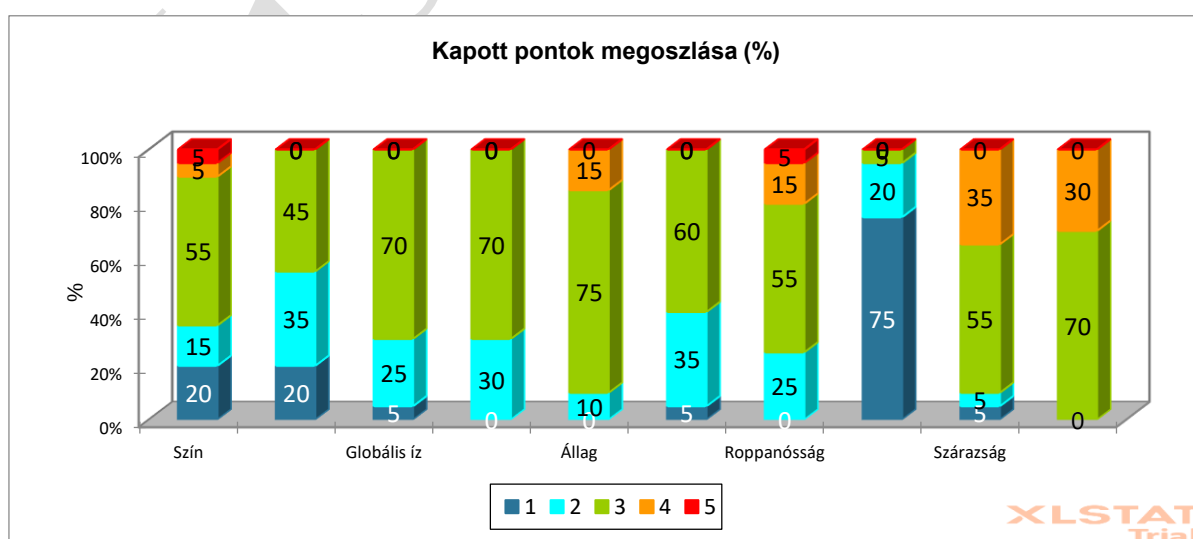
- 10%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya kiértékelése

A 14. táblázat szórásaiból leolvasható, hogy a szórások közepes értékűek, ami azt jelenti, hogy a válaszadók nem mindenben értettek egyet, de nem volt nagy eltérés a vélemények között.

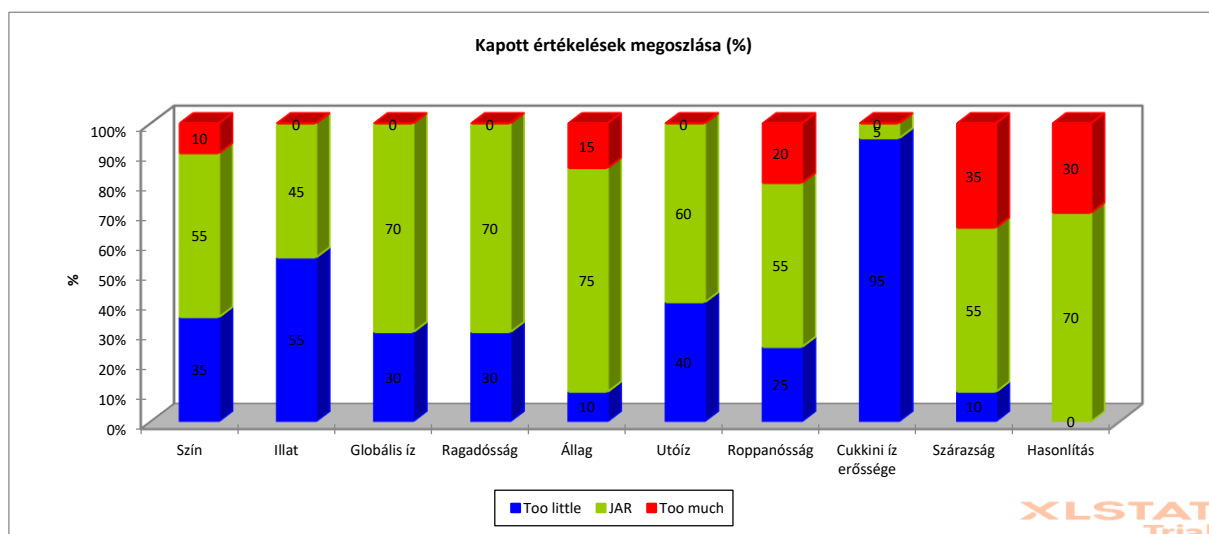
14. táblázat: Összesített, leíró statisztika a 10%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya adatairól

Változó	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás	CV
Kedveltség	1,000	9,000	7,150	2,183	0.305
Szín	1,000	5,000	2,600	1,046	0.402
Illat	1,000	3,000	2,250	0,786	0.349
Globális íz	1,000	3,000	2,650	0,587	0.222
Ragadósság	2,000	3,000	2,700	0,470	0.174
Állag	2,000	4,000	3,050	0,510	0.167
Utóíz	1,000	3,000	2,550	0,605	0.237
Roppanósság	2,000	5,000	3,000	0,795	0.265
Cukkini íz erőssége	1,000	3,000	1,300	0,571	0.439
Szárazság	1,000	4,000	3,200	0,768	0.240
Hasonlítás	3,000	4,000	3,300	0,470	0.142

A bírálók szerint a szín, az illat, a globális íz és a hasonlítás kapta a legtöbb optimális értéket, de szinte az összes tulajdonság 50% felett bizonyult optimálisnak. A cukkini íz erőssége az egyetlen, amely kiugróan negatív értékelést kapott. (23. és 24. ábra)

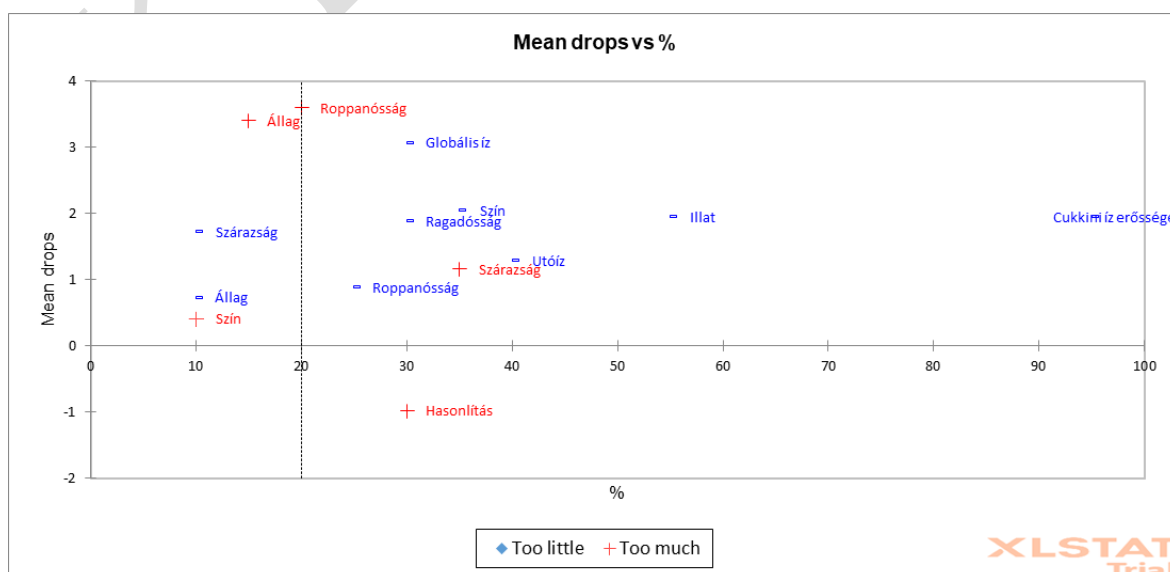


23. ábra: 10%-ban cukkinivel dúsított ostya öttagú JAR-skála oszlopdiagramjai



24. ábra: 10%-ban cukkinivel dúsított ostya háromtagúvá sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai

10%-ban hozzáadott cukkinis ostyánál a bírálók közül senki sem jelentett túl erős illatot, globális ízt, utóízt és cukkini ízt, valamint túl ragadósságot sem, így ezek a pontok nem találhatók az 25. ábrán. A tesztelők 95%-a jelezte és az ábra jobb felső sarkában is látható, hogy a cukkini íz nem elég intenzív. Illetve az ábráról kiemelném az illathoz és a globális ízhez kapcsolódó tulajdonságok közül a „túl gyenge” értékelés is a jobb felső sávba került. Viszont a Mean Drops érték az állagnál, hogy túl kemény és a roppanósságnál, hogy túl erős, volt a legnagyobb. Ezeknek a javításával valószínűleg jobb kedveltséget fogunk kapni ennél az ostyánál.



25. ábra: 10%-ban hozzáadott cukkinis ostya Mean Drops ábrája

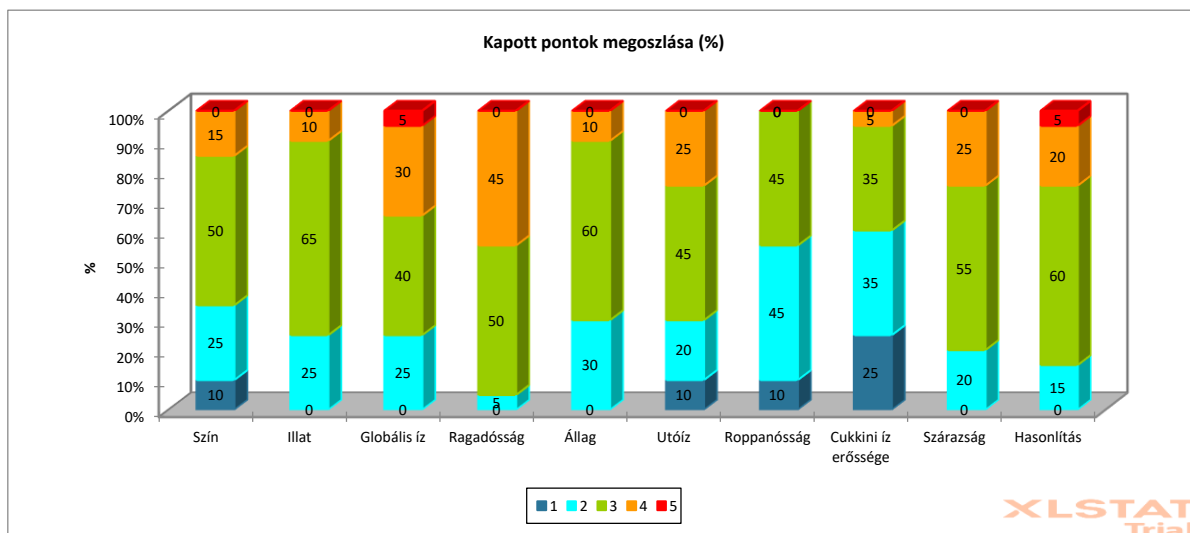
- 20%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya kiértékelése

Az 15. táblázatból leolvasható, hogy az összes szórás közepes értékű, a bírálók nem értettek mindenben egyet, de nagy véleménykülönbség nem volt jelen.

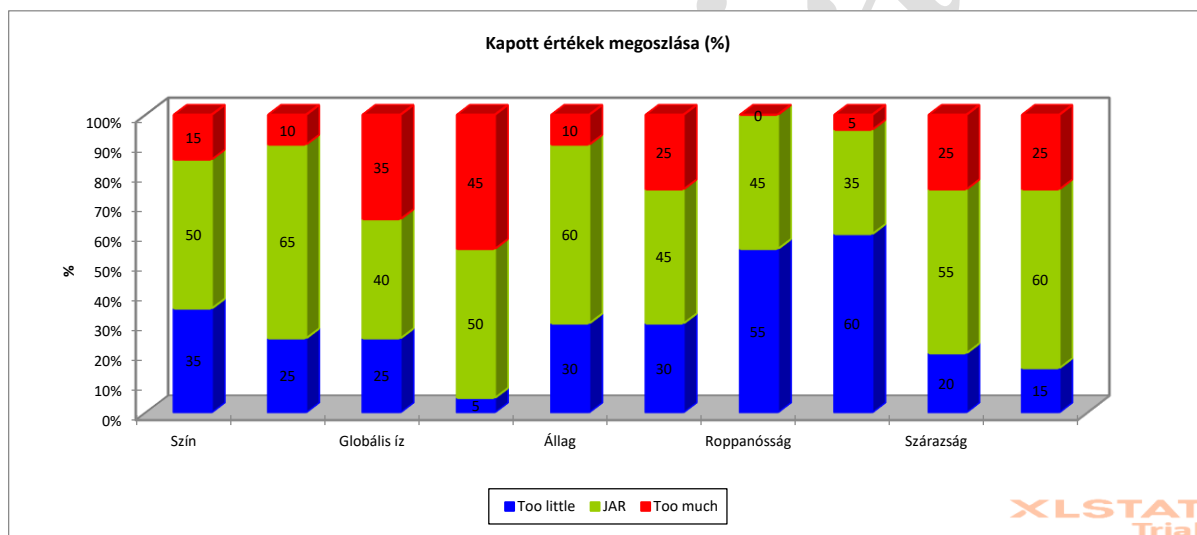
15. táblázat: Összesített, leíró statisztika a 20%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya adatairól

Változó	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás	CV
Kedveltség	2,000	9,000	6,200	2,262	0.365
Szín	1,000	4,000	2,700	0,865	0.320
Illat	2,000	4,000	2,850	0,587	0.206
Globális íz	2,000	5,000	3,150	0,875	0.278
Ragadósság	2,000	4,000	3,400	0,598	0.176
Állag	2,000	4,000	2,800	0,616	0.220
Utóíz	1,000	4,000	2,850	0,933	0.327
Roppanósság	1,000	3,000	2,350	0,671	0.286
Cukkini íz erőssége	1,000	4,000	2,200	0,894	0.406
Szárazság	2,000	4,000	3,050	0,686	0.225
Hasonlítás	2,000	5,000	3,150	0,745	0.237

A legoptimálisabbnak az illat, az állag és a hasonlítás bizonyult, a cukkini íz erőssége itt is a leggyengébb, a legkevésbé optimálisabb. (26.-27. ábra)



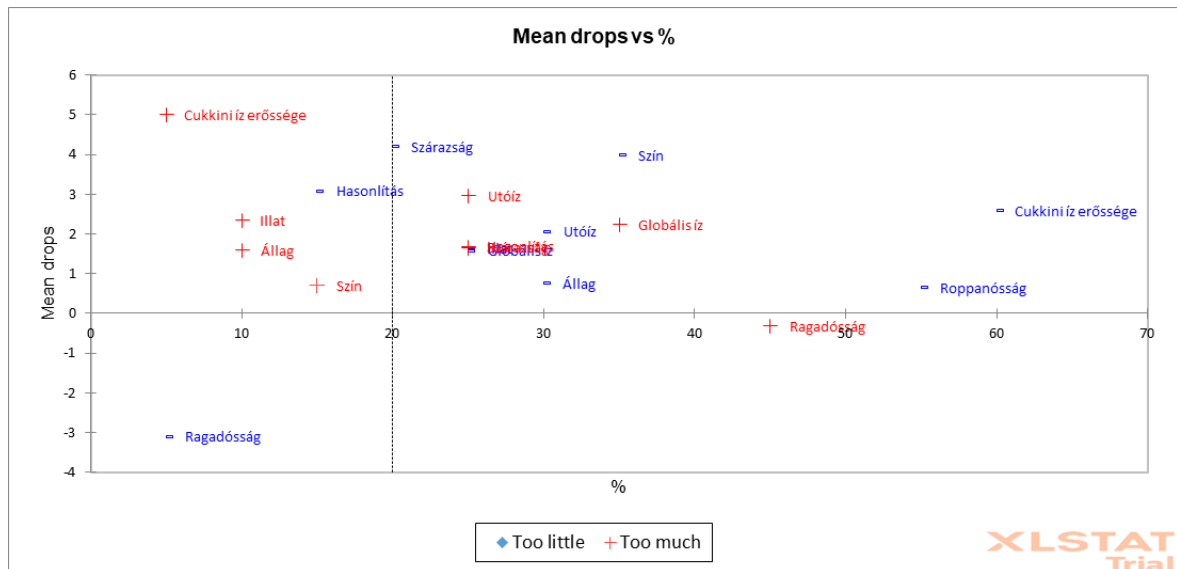
26. ábra: 20%-ban cukkinivel dúsított ostya JAR-skála oszlopdiagramjai



27. ábra: 20%-ban cukkinivel dúsított ostya háromtagúvá sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai

A 20%-os ostyának roppanósságánál senki sem értékelte úgy, hogy „túl erős”, ezért látunk 19 pontot a 28. ábrán. Viszont a bírálók 55 %-a jelezte, hogy nem roppanós a vizsgált ostya. A legnagyobb Mean Drops értéket a cukkini ízénél kaptuk (5), „túl intenzív”, pedig 60%-a a megkérdezetteknek azt jelölte, hogy nem elég intenzív, de a Mean Drops érték itt jóval kisebb, ezért úgy kell figyelembe vennünk ezt a tulajdonságot, hogy mind a kettő értékelést néznünk kell. Illetve nem mehetünk el az szín értékelése mellett sem, mert az ábrán a jobb felső részbe esik, valamint a szárazság értékelése mellett, mert itt 4,205-ös

értéket kapott a Mean Drops a „túl nedves” jellemzőnél. Összességében a cukkini íz erősségén és a szárazságon és a roppanóságon kell javítani.



28. ábra: 20%-ban hozzáadott cukkinis ostya Mean Drops ábrája

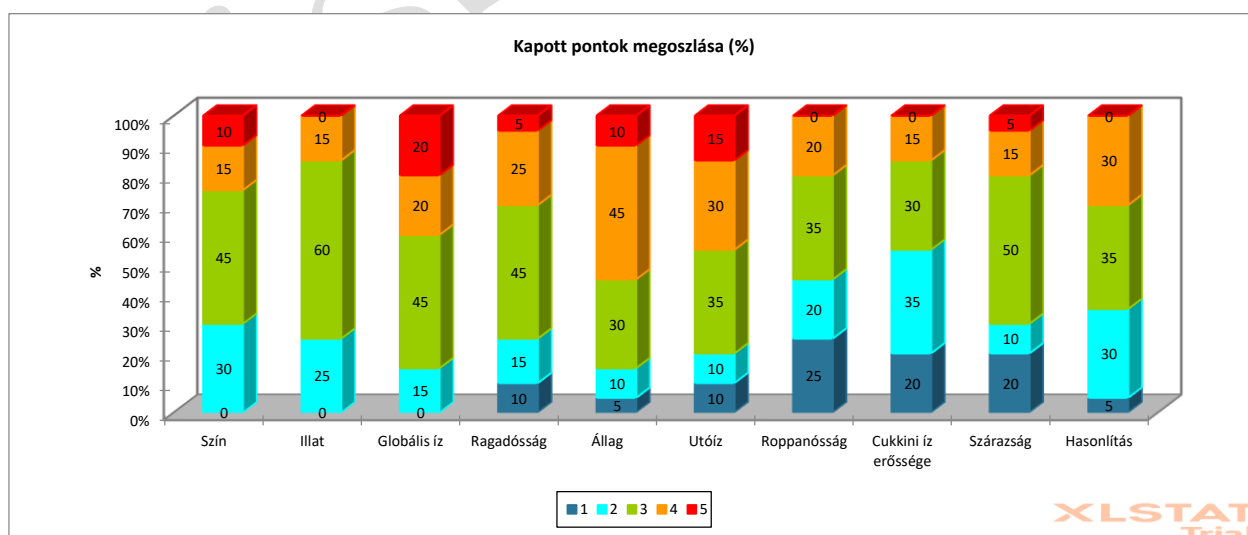
- 30%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya kiértékelése

A roppanóságnál és a cukkini íz erősségénél voltak a leginkább eltérő válaszok a szórásból leolvasva, de összeségében mindegyik tulajdonságnál közepes szórás eredményeket kaptunk. (16. táblázat)

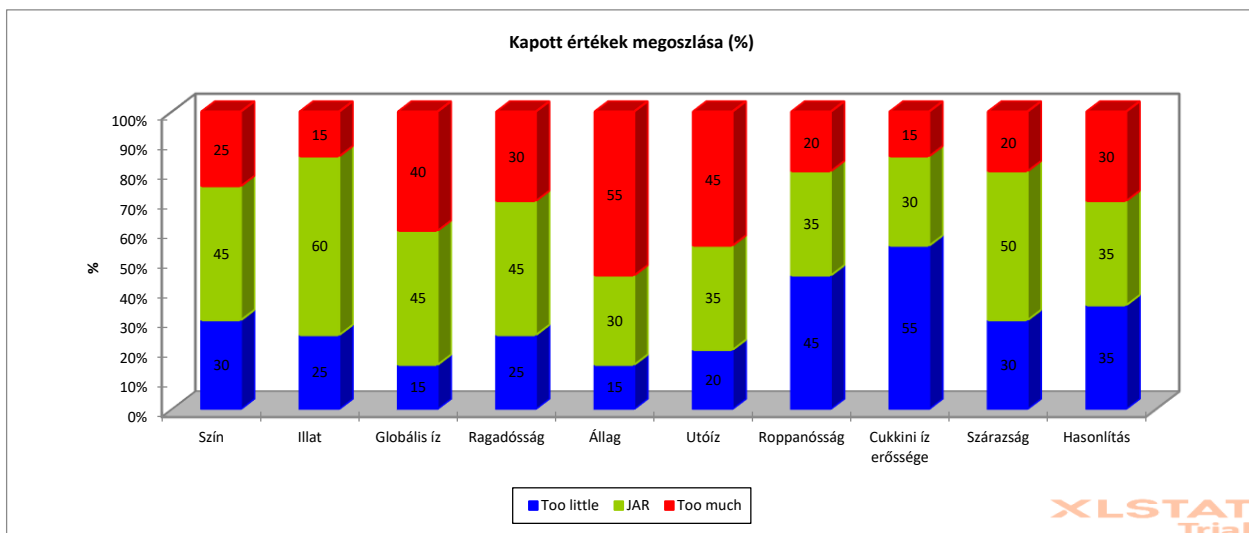
16. táblázat: Összesített, leíró statisztika a 30%-ban cukkinivel dúsított cirokliasztból készült ostya adatairól

Változó	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás	CV
Kedveltség	3,000	9,000	6,150	1,899	0.309
Szín	2,000	5,000	3,050	0,945	0.310
Illat	2,000	4,000	2,900	0,641	0.221
Globális íz	2,000	5,000	3,450	0,999	0.290
Ragadósság	1,000	5,000	3,000	1,026	0.342
Állag	1,000	5,000	3,450	0,999	0.290
Utóíz	1,000	5,000	3,300	1,174	0.356
Roppanósság	1,000	4,000	2,500	1,100	0.440
Cukkini íz erőssége	1,000	4,000	2,400	0,995	0.415
Szárazság	1,000	5,000	2,750	1,118	0.407
Hasonlítás	1,000	4,000	2,900	0,912	0.314

A leginkább optimálisabbnak a bírálók által itt is az illat bizonyult, de szárazság is elérte az 50%-ot. Az állag viszont 35%-ot ért el, amely azt jelenti, hogy a tesztelők által ezt a tulajdonságot gondolták a legkevesebbszer pont jónak. (29.-30. ábra)

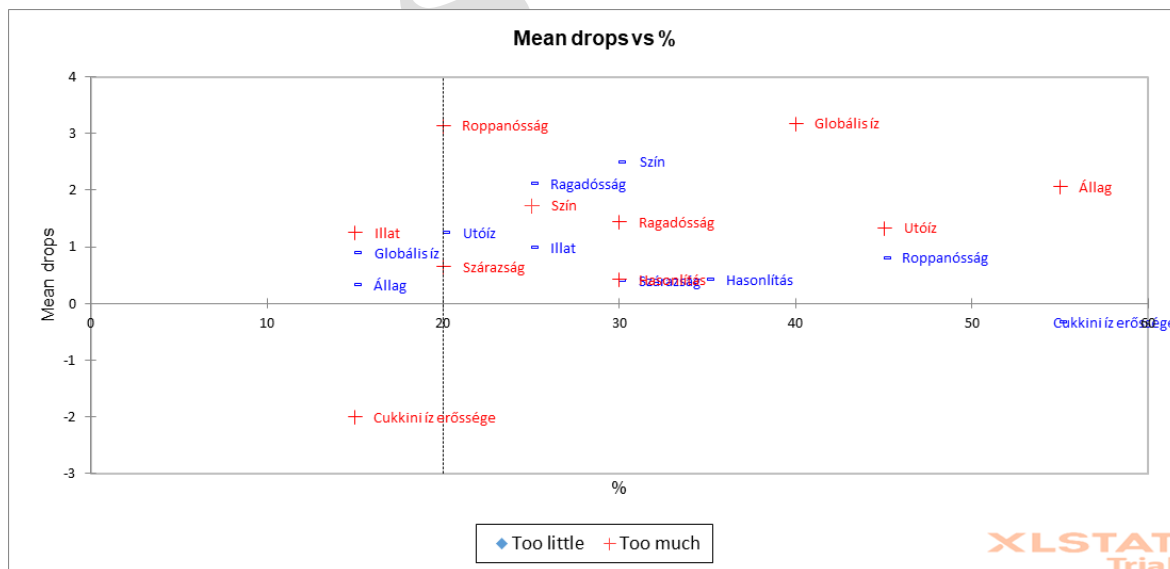


29. ábra: 30%-ban cukkinivel dúsított ostya JAR-skála oszlopdiagramjai



30. ábra: 30%-ban cukkinivel dúsított ostya háromtagúvá sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai

A 30%-os ostyánál, a 31. ábráról leolvasható, hogy mind a 20 jellemzőt jelölték a bírálók. Itt a válaszadók legnagyobb százaléka jelölte úgy, hogy a globális íz „túl erős”, az állaga pedig „túl kemény”. A Mean Drops értékek is ennél a két jellemzőnél a legnagyobbak, így az ostyánál a nagyobb kedveltség érdekében ezeket a tulajdonságait szükséges fejlesztenünk.



31. ábra: 30%-ban hozzáadott cukkinis ostya Mean Drops ábrája

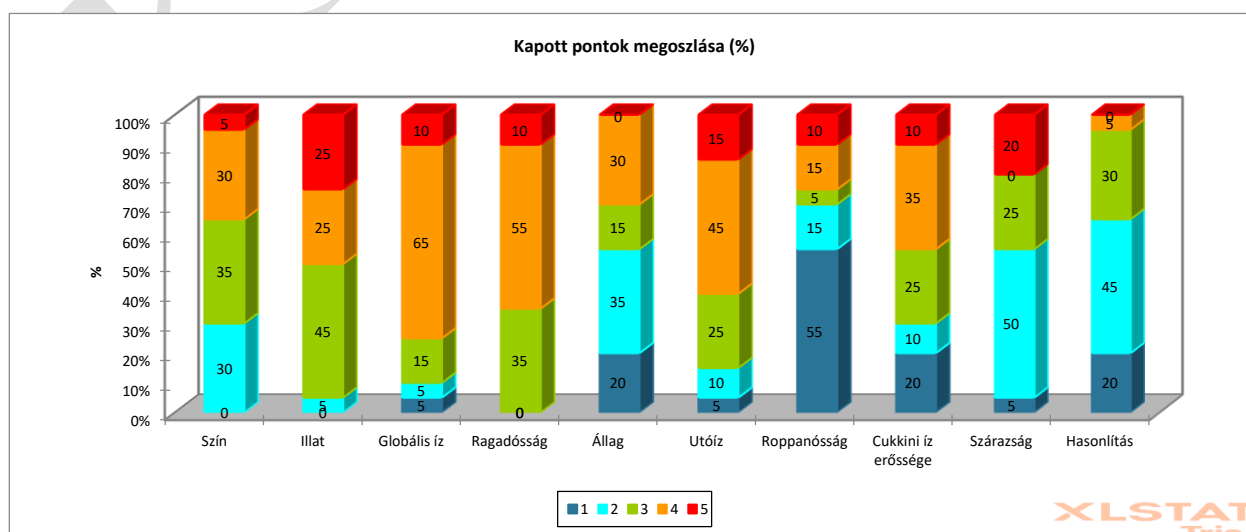
- 40%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya kiértékelése

A tesztelők a ragadóságban értékelték a leginkább egyet, mert a szórásnak itt van a legkisebb értéke. A legnagyobb szórás értéket a roppanósság kapta, amely azt jelenti, hogy itt mutatható ki a legeltérőbb válaszadási különbségek. (17. táblázat)

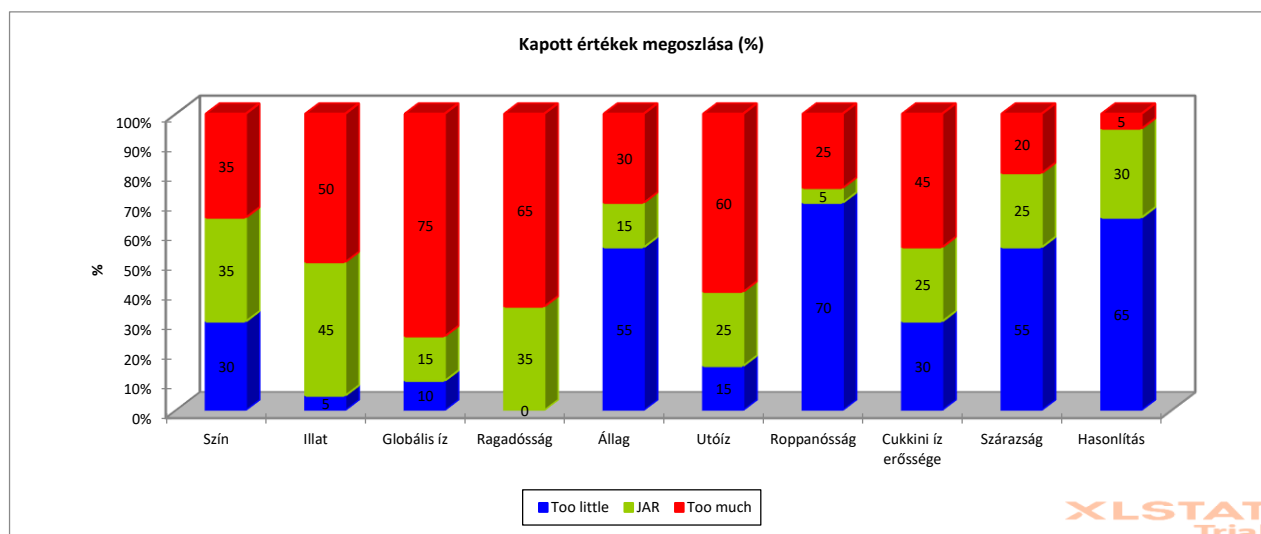
17. táblázat: Összesített, leíró statisztika a 40%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya adatairól

Változó	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás	CV
Kedveltség	1,000	9,000	6,150	2,390	0.389
Szín	2,000	5,000	3,100	0,912	0.294
Illat	2,000	5,000	3,700	0,923	0.249
Globális íz	1,000	5,000	3,700	0,923	0.249
Ragadóság	3,000	5,000	3,750	0,639	0.170
Állag	1,000	4,000	2,550	1,146	0.449
Utóíz	1,000	5,000	3,550	1,050	0.296
Roppanósság	1,000	5,000	2,100	1,483	0.706
Cukkini íz erőssége	1,000	5,000	3,050	1,317	0.432
Szárazság	1,000	5,000	2,800	1,240	0.443
Hasonlítás	1,000	4,000	2,200	0,834	0.379

Az összes tulajdonságot a bírálók kevesebb, mint 50%-a értékelte pont jóra. A roppanósság és az állag és a hasonlítás volt a legkevésbé optimális. (32.-33. ábra)

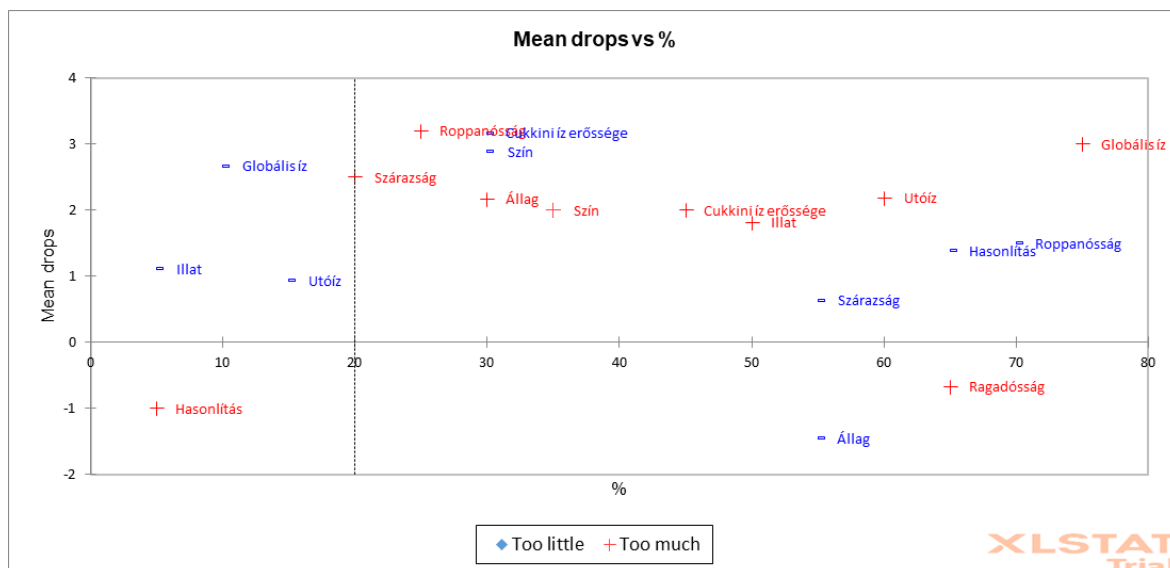


32. ábra: 40%-ban cukkinivel dúsított ostya öttagú JAR-skála oszlopdiagramjai



33. ábra: 40%-ban cukkinivel dúsított ostya háromtagúvá sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai

19 értékelés látható a Mean Drops, 34. ábrán, mert a ragadósság jellemzőnél senki sem értékelte túl száraznak. A globális íznel a válaszadók 75%-a jelölte, hogy „túl erős” és a Mean Drops érték is az egyik legmagasabb, így ezt a tulajdonságot javítanunk kell. A másik legnagyobb Mean Drops értéket a cukkini íz „túl gyenge” jellemzője és a roppanósságnál a „túl erős” jellemző kapta, de nem mehetünk el amellett, hogy a roppanósságnál az értékelők 70%-a „túl gyenge” értékelést adott, ezért a százalék nagysága miatt ezt az értékelést is figyelembe vesszük. Összességében a globális ízt, a roppanósság javítását, kiegyenlítését és a cukkini ízt kell javítanunk. Illetve a hasonlítás negatív szintjét, az utóíz pozitív szintjét is biztonsággal lehet javítani, mert az ellentettjük alacsony előfordulással volt jelentve.



34. ábra: 40%-ban hozzáadott cukkinis ostya Mean Drops ábrája

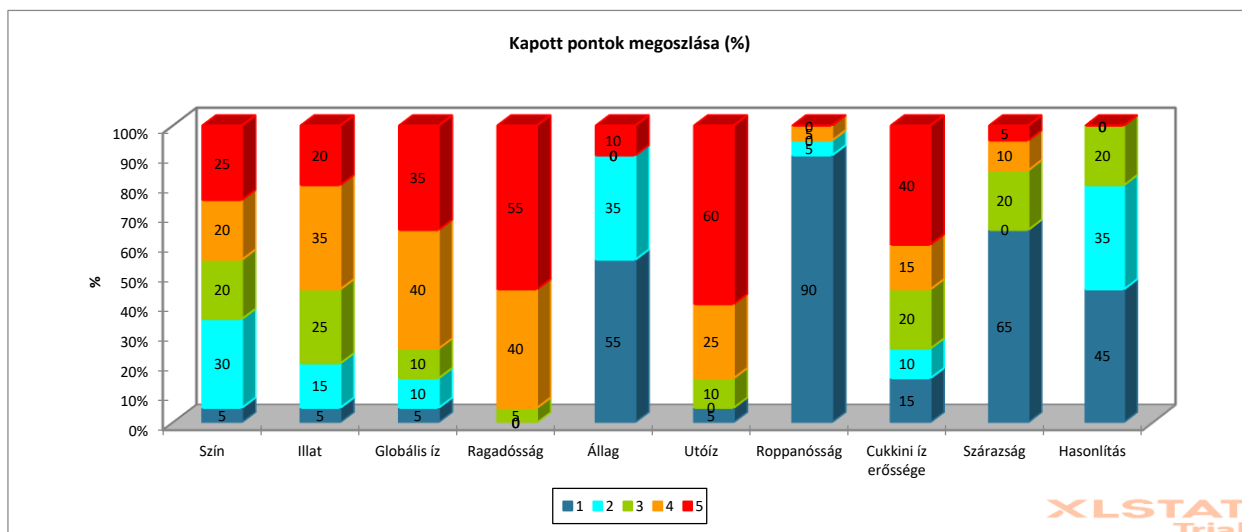
- 50%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya kiértékelése

A bírálók ragadósság értékelésénél értettek a leginkább egyet, de az megfigyelhető, hogy még a ragadósság átlaga 4,5, ami azt jelenti, hogy inkább a túl ragadós tulajdonság volt hangsúlyban. A kedveltségnél, az állagnál és a szárazságnál a legnagyobb a szórás értéke, ezeknél a tulajdonságoknál nem értettek egyet a tesztelők. (18. táblázat)

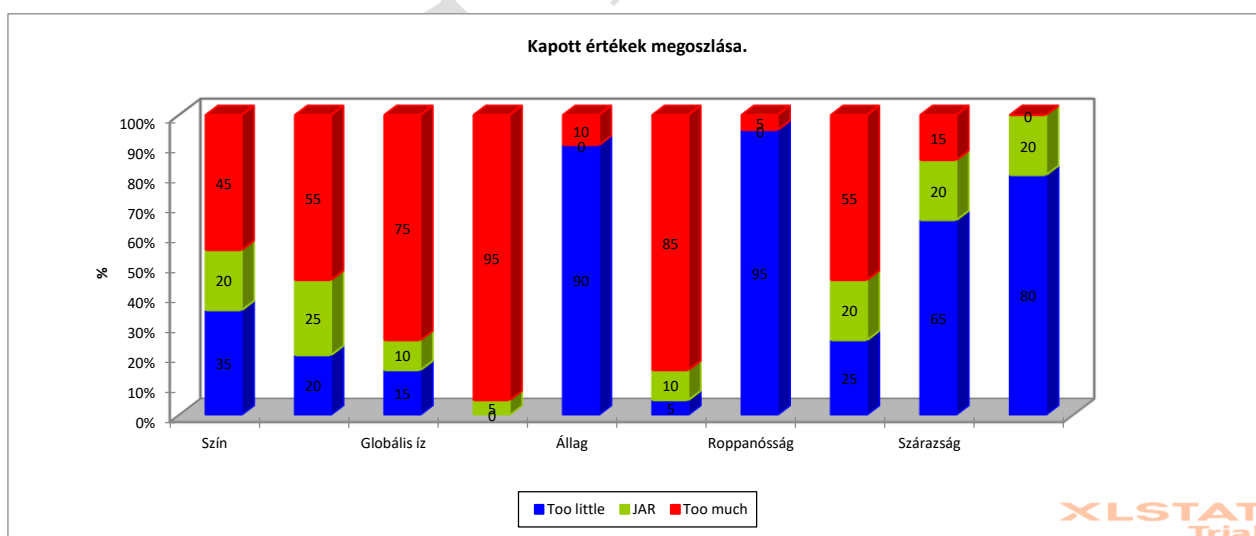
18. táblázat: Összesített, leíró statisztika az 50%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya adatairól

Változó	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás	CV
Kedveltség	1,000	9,000	4,300	2,598	0.604
Szín	1,000	5,000	3,300	1,302	0.395
Illat	1,000	5,000	3,500	1,147	0.328
Globális íz	1,000	5,000	3,900	1,165	0.299
Ragadósság	3,000	5,000	4,500	0,607	0.135
Állag	1,000	5,000	1,750	1,209	0.691
Utóíz	1,000	5,000	4,350	1,040	0.239
Roppanósság	1,000	4,000	1,200	0,696	0.580
Cukkini erőssége	1,000	5,000	3,550	1,504	0.424
Szárazság	1,000	5,000	1,900	1,334	0.702
Hasonlítás	1,000	3,000	1,750	0,786	0.449

Az 5 pontos ábrán (35. ábra) látható, hogy a 1-es értékelés az állagnál, a roppanósságnál, a szárazságnál és a hasonlóságnál magas, de minden más tulajdonságnál is elmondható, hogy az optimális értékek nagyon alacsonyak, az összes tulajdonságnál a bírálók 20-25%-a jelölte. A 3 pontos ábrán (36. ábra) majdnem minden ostyánál „túl ragadós”, „túl intenzív” íz és illat eredményei olvashatóak le.



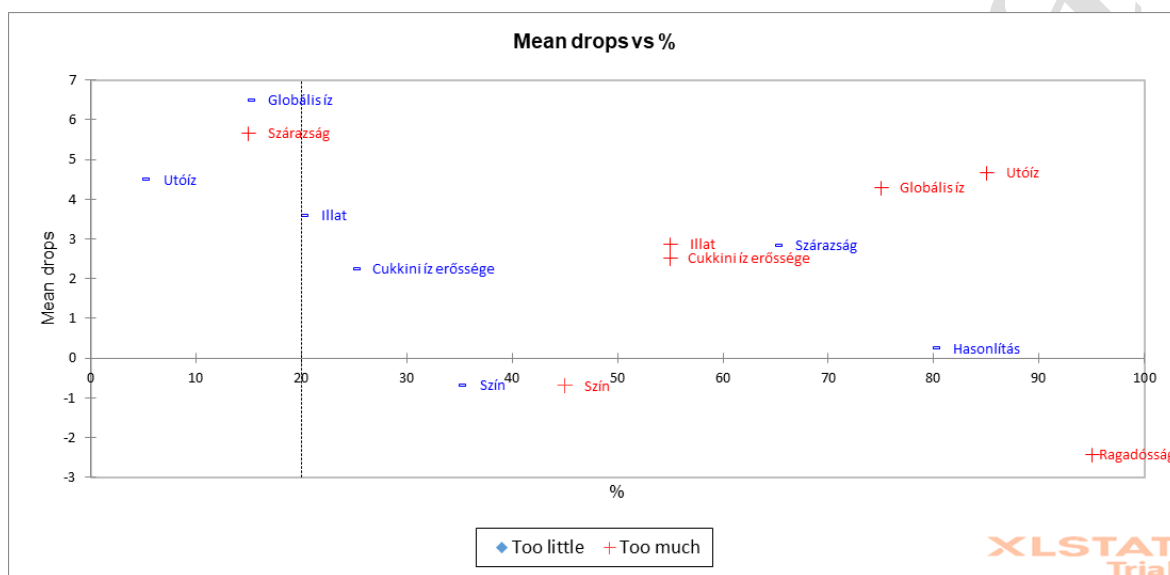
35. ábra: 50%-ban cukkinivel dúsított ostya öttagú sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai



36. ábra: 50%-ban cukkinivel dúsított ostya háromtagúvá sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai

Nem volt megfigyelés a ragadósság „túl száraz” és a hasonlításnál az „ugyanolyan” jellemzőknél, illetve nem lehetett Mean Drops értéket számítani az állagra és roppanósságra,

mert senki sem adott „pont jó” értékelést. A jobb felső tartományba az utóíz, mint „túl erős”, a globális íz, mint „túl erős” és a szárazság, mint „túl nedves” jellemzők kerültek. ami azért is érdekes, mert a vízaktivitásban és a nedvességmérésben is ez az az ostya kapta az egyik legmagasabb értékeket, így ez is igazolja ennek az ostyának a további fejlesztését. A szárazságnál érdemes kiemelni még azt is, hogy a bírálók 65%-a jelölte „túl nedvesnek”, a Mean Drops érték ennél a tulajdonságnál a „túl száraz” jellemzőre jóval nagyobb. Ettől függetlenül a Mean Drops értékét ennek a jellemzőnek nem venném figyelembe, mert a szórásból látható, hogy sokan jelezték, hogy nem elég száraz. (37. ábra)



37. ábra: 50%-ban hozzáadott cukkinis ostya Mean Drops ábrája

5.5.PENALTY ANALÍZIS ÖSSZEFOGLALÁSA

A hedonisztikus skála – kedveltség - értékei szinte mindenhol közepes mértékű szórást mutattak. Kivétel az utolsó ostya (50%), ahol a szórási arányok az átlaghoz viszonyítva magasak voltak.

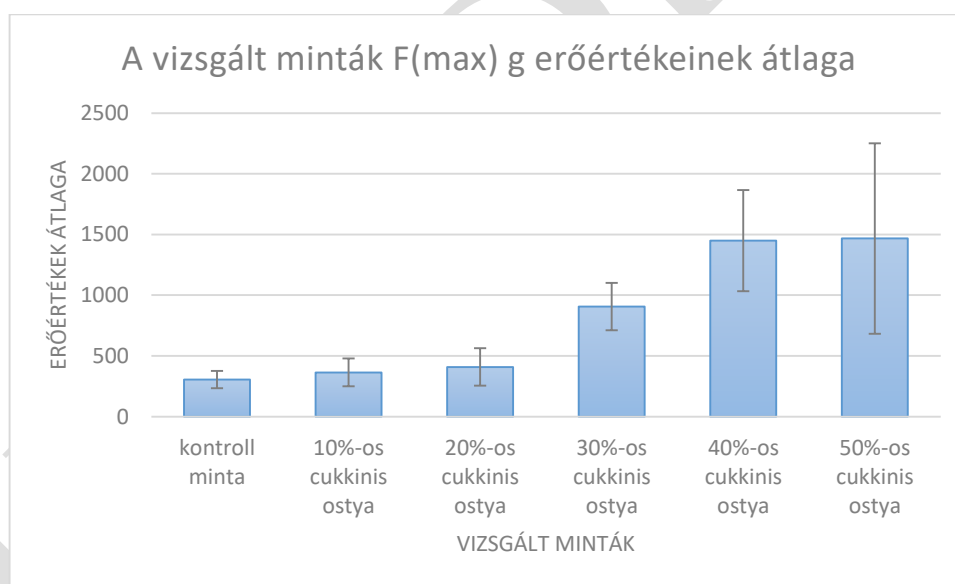
Állag, roppanósság, ragadósság, szárazság és globális íz, mint fő paraméterek a 10%-os ostyánál bizonyultak a legjobbnak a kóstolt minták közül. A JAR értékeléseken könnyen megfigyelhető, hogy a 10%-os ostya kapta a legtöbb arányban „pont jó” értékelést.

Az is látható, hogy minél nagyobb arányban kerül bele a cukkini az ostyákba és minél kevesebb a cirokli és a víz, annál megosztottabbak és szélsőségesebbek az értékelések.

5.6. REOLÓGIAI VIZSGÁLAT STABLE MICRO SYSTEM TA ST PLUS TEXTURE ANALYSER MŰSZERREL

Az SMS mérésben a kontroll mintát és a különböző százalékokban cukkinivel dúsított ostyáimat mértem és vizsgáltam. A törhetőségnél kimutatható erőből kapott értékek a legrelevánsabbak az elemzésére, mert ezekből olvasható le, hogy mekkora erő felhasználása kellett ahhoz, hogy a mért ostyák eltörjenek. Ebből következtetni lehet arra, amely a 38. ábrán is jól látható, hogy minél magasabb az erő értéke, annál sűrűbb, vastagabb az ostya állománya. A mérésem során azt szerettem volna megfigyelni, hogy melyik ostya az, amelyik a kontroll mintám reológiájához a legközelebb áll.

A legkevesebb munka a kontroll minta ostyához kellett. Ahogyan fokozatosan növeltem a cukkini tartalmat az ostyákban, úgy növekedett a befektetett munka is. Ez megjósolható volt, mert ahogyan fokozatosan adagoltam a receptúrában a cukkinit és vontam el belőle a cirok lisztet és a vizet, a tészta egyre masszívabbá és nehezen keverhetővé, keményebbé vált, ami a folyamatos folyadék megvonásnak köszönhető.



38. ábra: A vizsgált minták maximális erőértékeinek az átlaga

Az ostyáknak a törhetőségi erejének az adatait egytényezős varianciaanalízissel vizsgáltam, ami az ostyák erőérték átlagai egyezőségét vizsgálja. A vizsgálat megbízhatóságának érdekében először megnéztem a minták szóráshomogenitását, amiből az derült ki, hogy a szórások $p=0,05$ -ös szignifikancia szinten szignifikánsan különböznek ($p=0,0002$). Ebből adódóan Welch ANOVA robosztus teszt értékeiből az következik, hogy az erőértékek átlagai erősen különböznek ($F(5;23,359)=28,594$, $p=0,000$). Ahhoz, hogy meg tudjam állapítani, hogy mely csoportok különböznek a kontroll mintától a Tukey féle Post Hoc

tesztet végeztem. A tesztből azt a következtetést vontam le, hogy a kontoll mintához viszonyítva a 10%-os és a 20%-os cukkinis ostyáknál nem volt megfigyelhető szignifikáns különbség. Ez az eredmény leolvasható az 38. ábra F(max) diagramról is és megállapítható, hogy a 30%-os cukkinis ostyánál következett be a törhetőség nagy mértékű változása.

Kiss Diána

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A szakdolgozatomban célja egy olyan ostya fejlesztése, amely gluténmentessége mellett szénhidrát- és adalékanyag csökkentett. A kontroll minta receptúrájába a ciroklisztet használtam, mert magas az ásványi anyag tartalma, illetve a kukoricalisztet tökéletesen kiváltja, viszont magas a szénhidráttartalma. Ahhoz, hogy ezt csökkenteni tudjam, cukkinivel dúsítottam 10-, 20-, 30-, 40- és 50%-ban. Állomány javítónak tojást és konjac lisztet használtam.

Elsőként nedvességtartalmat és vízaktivitást mértem, amelyek összefüggésbe is hozhatók egymással. A nedvességtartalomnál megállapítható volt, hogy ahogyan a cukkini mennyiségét növeltem, úgy növekedett a víztartalom is, annak ellenére, hogy a vizet a cukkini víztartalmának mennyiségével arányosan vontam el. A vízaktivitásnál a cukkini magas víztartalmának ellenére is viszonylag alacsony vízaktivitási értékeket kaptam a mikroorganizmusok növekedésének szempontjából. Minden a_w -értékem 0,6 alatt volt, amely arra ad következtetést, hogy legfeljebb csak penészek fordulhatnak elő ez érték alatt, más mikroorganizmusok szaporodásától megfelelő hőmérséklet és tárolási körülmények között gátolt.

A színmérésnél kapott eredményekből számolt színindex különbségek (ΔE^*) változóak voltak az ostyáknál, nem mutatható ki folyamatos növekedés a cukkini mennyiségének növelésével arányosan. A 10%-os cukkinivel dúsított ostya értéke áll legközelebb a kontroll minta értékéhez. A változó eredmények valószínűleg a sütési idő miatt alakulhattak ki, mert a cukkini arányának növelésével és a cirokliszt és víz ezzel arányos elvonásával az ostya tésztájának állaga egyre sűrűbb lett, ezért nem lehetett azonos ideig sütni az ostyákat.

Érzékszervi vizsgálat, Penalty Analízis elvégzésére is sor került. Az bírálók által adott válaszok kiértékelése alapján a 10%-os cukkini ostya bizonyult számukra a legkedveltebbnek, mert a legtöbb „pont jó” értékelést kapta. Ezen kívül a többi ostyánál a legtöbb esetben a cukkini íz erősséget, a roppanóságot és a globális ízt szükséges javítani.

A reológiai vizsgálat során a legnagyobb erők átlagait vettem alapul a különböző ostya mintáknál. Ebből következtethetünk arra, hogy az ostya állománya, vastagsága milyen, mert ahol a legnagyobb erő felhasználása kellett – jelen esetben az 50%-os cukkinivel dúsított ostya – az a minta tört a legnehezebben. A 10%-os és a 20%-os cukkinivel dúsított ostya állt a legközelebb a kontroll mintához a statisztikai számítások alapján.

Összességében a 10%-os cukkinivel dúsított ostya mért és számolt értékei bizonyultak a leginkább optimálisnak és az 50%-os ostya igényli a legtöbb fejlesztést. Véleményem szerint mindenképp érdemes további fejlesztéseket készíteni, hogy a lehető legjobb állagú és alacsony szénhidráttartalmú ostyákat lehessen a boltok polcaira tenni, ezáltal pedig kiváltani az olyan snackeket, sós csemegéket, amelyeket betegség vagy gluténmentes és szénhidrátcsökkentett étrendet követők nem fogyaszthatnak.

Kiss Diána

7. IRODALOMJEGYZÉK

7.1.FOLYÓIRATCIKK, KÖNYV

- Allen R Last, S. A. (2006. június). *National Library of Medicine*. Forrás: Low-carbohydrate diets: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16770923/>
- Anne-Laure Tardy, E. P. (2020). Vitamins and Minerals for Energy, Fatigue and Cognition: A Narrative Review of the Biochemical and Clinical Evidence. *Nutrients*. doi: 10.3390/nu12010228
- Bokor József, G. L. (1893). *A Pallas Nagy Lexikona*. Budapest: Pallas Irodalmi és Nyomdai Rt.
- Christopher D. Gardner, P., John F. Trepanowski, P., & Liana C. Del Gobbo, P. (2018. február 20). Effect of Low-Fat vs Low-Carbohydrate Diet on 12-Month Weight Loss in Overweight Adults and the Association With Genotype Pattern or Insulin Secretion. *JAMA*. American Medical Association. doi: 10.1001/jama.2018.0245.
- Csapó János, C. K. (2003). *Élelmiszer-kémia*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- dr. Polyák Éva, B. Z. (2015). Klinikai és gyakorlati dietetika. *Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar*. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Élelmiszerkönyv, M. (2004). 2-84. számú irányelv. Forrás: Édesipari termékek.
- Fiona S Atkinson, J. C.-M.-P. (2021). International tables of glycemic index and glycemic load values 2021: a systematic review. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 1625-1632. doi: 10.1093/ajcn/nqab233.
- Hivatal, K. S. (2019). *Központi Statisztikai Hivatal*. Forrás: 4.1.1.39. A népesség megoszlása tápláltság szerint a testtömeg-index (BMI) alapján [%]: https://www.ksh.hu/stadat_files/ege/hu/ege0039.html
- Hivatal, K. S. (2023. március 8). *Központi Statisztikai Hivatal*. Forrás: GYORSTÁJÉKOZTATÓ, Fogyasztói árak: <https://www.ksh.hu/gyorstajekoztatok/far/far2302.html>
- Joseph M. Awika, L. W. (2004). Sorghum phytochemicals and their potential impact on human health. *Phytochemistry*, 1199-1221. doi: 10.1016/j.phytochem.2004.04.001.
- Juan Wang, E. C. (2020). Effect of wheat species (*Triticum aestivum* vs *T. spelta*), farming system (organic vs conventional) and flour type (wholegrain vs white) on composition

- of wheat flour – Results of a retail survey in the UK and Germany – 2. Antioxidant activity, and phenoli. *Food Chemistry: X*. doi:10.1016/j.fochx.2020.100089
- Keményffi Gábor, T. I. (1958). *Cukrászkönyv*. Budapest: Franklin-nyomda.
- LeWine, H. E. (2021). Glycemic index for 60+ foods. *Harvard Health Publishing* .
- M.D., D. K. (2020). Glycemic index. In R. Mehrzad, *Obesity* (old.: 183-189). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818839-2.00014-4>
- María S. Tapia, S. M. (2020). Effects of Water Activity (a_w) on Microbial Stability as a Hurdle in Food Preservation. In A. J. Gustavo V. Barbosa-Cánovas, *Water Activity in Foods: Fundamentals and Applications, Second Edition* (old.: 14. fejezet). <https://doi.org/10.1002/9780470376454.ch10>
- Mohammad Ishraq Zafar, K. E.-L. (2019). Low-glycemic index diets as an intervention for diabetes: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 891-902. doi: 10.1093/ajcn/nqz149.
- Nicola Gasparre, A. P. (2022). Nutritional Quality of Gluten-Free Bakery Products Labeled Ketogenic and/or Low-Carb Sold in the Global Market. <https://doi.org/10.3390/foods11244095>
- H.S. Paris, T.A. Lust (2020). Origin of the zucchini squash, *Cucurbita pepo* subsp. *pepo* Zucchini group doi: 10.17660/ActaHortic.2020.1294.1
- Reindl, J., Anliker, M. D., Karamloo, F., Vieths, S., & Wüthrich, B. (2000). Allergy caused by ingestion of zucchini (*Cucurbita pepo*) : Characterization of allergens and cross-reactivity to pollen and other foods. *Food and drug reactions and anaphylaxis*, 379-385. <https://doi.org/10.3390/foods11244095>
- Ronald Watson, V. P. (2012). The Alkaline Way in Digestive Health. In *Bioactive Food as Dietary Interventions for Liver and Gastrointestinal Disease*. Academic Press.
- Sean Lynch, C. M.-T. (2018). Biomarkers of Nutrition for Development (BOND)—Iron Review. *The Journal of Nutrition*. doi: 10.1093/jn/nxx036.
- Tapia, M., Alzamora, S., & Chirife, J. (2020). Effects of Water Activity (a_w) on Microbial Stability as a Hurdle in Food Preservation. In A. J. Gustavo V. Barbosa-Cánovas, *Water Activity in Foods: Fundamentals and Applications, Second Edition* (old.: 14. fejezet).

- Xia Zhang, Y. T. (2023). Effect of konjac glucomannan on aggregation patterns and structure of wheat gluten with different strengths. *Food Chemistry*. doi: 10.1016/j.foodchem.2023.135902
- Youssef Rouphael, G. C. (2005). Growth, yield, fruit quality and nutrient uptake of hydroponically cultivated zucchini squash as affected by irrigation systems and growing seasons. *Scientia Horticulturae*, 177-195. doi:10.1016/j.scienta.2005.01.025
- Zi Yang B.D., J. M. (2021. szeptember). Effects of low-carbohydrate diet and ketogenic diet on glucose and lipid metabolism in type 2 diabetic mice. 89. kötet. doi: 10.1016/j.nut.2021.111230

7.2.ELEKTRONIKUS FORRÁS

- Alíz, E. (2023. március). Táplálkozási Akadémia. *Kell-e félnünk a szénhidrátoktól egészségben, betegségben?* Budapest: Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége. <https://mdosz.hu/hun/wp-content/uploads/2023/03/mdosz-taplalkozasi-akademai-hirlevel-2023-03-kell-e-felnunk-a-szenhidratoktol.pdf>
- Begum, J. (2022. szeptember 10). *Health Benefits of Zucchini*. Forrás: WebMD Editorial Contributors: <https://www.webmd.com/diet/health-benefits-zucchini>
- Celiac, B. (2023). *Is Sorghum Gluten-Free?* Forrás: <https://www.beyondceliac.org/gluten-free-diet/is-it-gluten-free/sorghum/>
- Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Igazgatóság (2018. június). *Élelmiszeripari Igazgatóság hírlevel.* <https://www.nak.hu/szolgaltatasok/praktikus-informaciok/elelmiszeripari-hirlevel/2018/2329-nak-elelmiszeripari-hirlevel-junius/file>
- Internet 1. Györffy Balázs elnök, N. A. (2018). *Élelmiszeripari kézikönyv 2*. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara. <https://www.nak.hu/kiadvanyok/kiadvanyok/2613-glutenmentes-elelmiszerek/file>
- Internet 2. János, F. (2014. április 06). *A cirok felhasználásának új lehetőségei a gluténmentes táplálkozásban*. Forrás: Agro Napló
- Internet 3. cukkini-info.hu. (2023). *Cukkini*. Forrás: https://cukkini-info.hu/cukkini/#Cukkini_jellemzoi

- Internet 4. Zöldkuckó. Forrás: https://www.zoldkuckobioshop.hu/termek/ciokliszt-500g-gluten-mentes/5999563456117?utm_source=olcsobbat&utm_medium=shopping&utm_campaign=olcsobbat_shopping_zoldkucko_biobolt&utm_source=olcsobbat&utm_medium=shopping&utm_campaign=olcsobbat_shopping_zoldkuck
- Internet 5. Vegetár. Forrás: <https://www.vegetar.hu/en/spd/BJ40372/Nature-Cookta-konjac-liszt-100-g>
- Iránytű, W. *Cukkini hatása miatt a diétázók kedvenc zöldsége.* Forrás: <https://www.wellnessiranytu.hu/egeszseges-eletmod/cukkini-a-dietazok-kedvenc-zoldsege/>
- <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2014/04/szantofold/a-ciok-felhasznalasanak-uj-lehetosegei-a-glutenmentes-taplalkozasban>
- Judit, K. (2021. június). *Forbes Magazin.* Forrás: Egy család, két cég, és ez így van jól: <https://magazin.forbes.hu/2021-junius/egy-csalad-ket-ceg-es-ez-igy-van-jol>
- Nemzeti Agrárgazdasági Kamara. (2019. 03. 18). A jövő növénye lehet a cirok. <https://www.nak.hu/szakmai-infok/agazati-hirek/146-mezogazdasag/novenytermesztes/98990-a-jovo-novenye-lehet-a-ciok>.
- Vitális Kft. (dátum nélk.). *A vízáktívítás (aw) hatása pékáruknál.* Forrás: <https://www.vitaliskft.com/docs/vizaktivitasfinompekarumagyar.pdf>
- Cukorbeteg Központ (2022). *Glikémiás index (GI).* Forrás: <https://www.cukorbetegkozpont.hu/glikemias-index>
- László, B. (2017. március 20). *Ciok: hatalmas lehetőség egy apró szemben.* Forrás: Agroinform.hu: <https://www.agroinform.hu/szantofold/ciok-hatalmas-lehetoseg-egy-apro-szemben-32157-002>
- Nébih. *E-szám kereső.* Forrás: https://portal.nebih.gov.hu/e-szam-kereso?p_p_id=com_liferay_dynamic_data_lists_web_portlet_DDLDisplayPortlet_INSTANCE_8gXOWK6rwG7Q&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_com_liferay_dynamic_data_lists_web_portlet_DDLDisplayPortlet_INSTANCE_8g

Research, D. B. (2022. március). *Global Low-Carb Diet Market – Industry Trends and Forecast to 2029*. Forrás: <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-low-carb-diet-market>

Vetőmag Szövetség (2017. január 04). *Agrofórum*. Forrás: A cirok több, mint kukoricapótló: <https://agroforum.hu/agrarhirek/novenytermesztes/a-cirok-tobb-mint-kukoricapotlo/>

8. MELLÉKLETEK

1. SZ. MELLÉKLET: ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: A gluténmentes diéta betartását hátráltató tényezők (Internet 1.)	11. oldal
2. ábra: Cirok növény (Internet 2.)	18. oldal
3. ábra: Cukkini (Internet 3.)	19. oldal
4. ábra: Felhasznált cirokliszt csomagolása (Internet 4.)	22. oldal
5. ábra: Felhasznált konjac liszt csomagolása (Internet 5.)	22. oldal
6. ábra: Tojás nélkül elkészített ostya, sütés után	24. oldal
7. ábra: Sartorius MA 50 típusú nedvességtartalom mérő	25. oldal
8. ábra: Novasina MS1 vízaktivitásmérő műszer	26. oldal
9. ábra: MINOLTA CHROMATER CR-310 készülék	27. oldal
10. ábra: Stable Micro System TA.ST.plus Texture Analyser műszer	28. oldal
11. ábra: Mért minták nedvességtartalmainak átlagai oszlop diagramban	30. oldal
12. ábra: A mért minták vízaktivitásának átlagai	30. oldal
13. ábra A cukkini pép, cirokliszt és az ostyák mért L* értékeinek az átlaga	33. oldal
14. ábra: A mért ostyák színínger különbségei (ΔE^*) a kontroll mintához képest	33. oldal
15. ábra: Nemek szerinti megoszlás százalékos arányban	34. oldal
16. ábra: Életkor szerinti megoszlás százalékban kifejezve	35. oldal
17. ábra: Lakhely szerinti megoszlás százalékos aránya	35. oldal

18. ábra: Ostya fogyasztás gyakorisága százalékban kifejezve	35. oldal
19. ábra: Alternatív alapanyagok fogyasztása százalékban kifejezve	36. oldal
20. ábra: Kontroll ostya öttagú és JAR-skála oszlopdiagramjai	38. oldal
21. ábra: Kontroll ostya háromtagúvá sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai.....	39. oldal
22. ábra: Kontroll minta Mean Drops ábrája.....	40. oldal
23. ábra: 10%-ban cukkinivel dúsított ostya öttagú sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai	41. oldal
24. ábra: 10%-ban cukkinivel dúsított ostya háromtagúvá sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai	42. oldal
25. ábra: 10%-ban hozzáadott cukkinis ostya Mean Drops ábrája	42. oldal
26. ábra: 20%-ban cukkinivel dúsított ostya öttagú JAR-skála oszlopdiagramjai	44. oldal
27. ábra: 20%-ban cukkinivel dúsított ostya háromtagúvá sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai	44. oldal
28. ábra: 20%-ban hozzáadott cukkinis ostya Mean Drops ábrája	45. oldal
29. ábra: 30%-ban cukkinivel dúsított ostya öttagú JAR-skála oszlopdiagramjai	46. oldal
30. ábra: 30%-ban cukkinivel dúsított ostya háromtagúvá sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai	47. oldal
31. ábra: 30%-ban hozzáadott cukkinis ostya Mean Drops ábrája	47. oldal
32. ábra: 40%-ban cukkinivel dúsított ostya öttagú JAR-skála oszlopdiagramjai	48. oldal
33. ábra: 40%-ban cukkinivel dúsított ostya háromtagúvá sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai	49. oldal
34. ábra: 40%-ban hozzáadott cukkinis ostya Mean Drops ábrája	50. oldal
35. ábra: 50%-ban cukkinivel dúsított ostya öttagú JAR-skála oszlopdiagramjai.....	51. oldal
36. ábra: 50%-ban cukkinivel dúsított ostya háromtagúvá sűrített JAR-skála oszlopdiagramjai	51. oldal
37. ábra: 50%-ban hozzáadott cukkinis ostya Mean Drops ábrája	52. oldal

38. ábra: A vizsgált minták maximális erőértékeinek az átlaga	53. oldal
---	-----------

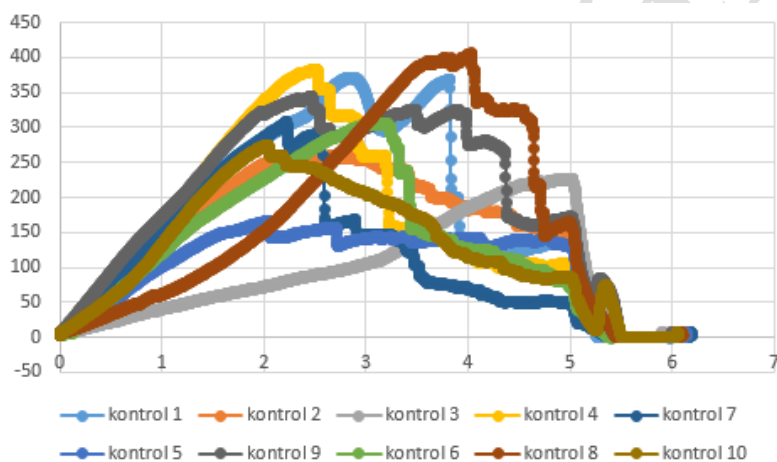
2. SZ. MELLÉKLET: TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: Példa az élelmiszerboltokban kapható gluténmentes ostyák kínálatából, feltüntetett súllyal és árral.....	8. oldal
2. táblázat: Példa az élelmiszerboltokban kapható ostyák kínálatából, feltüntetett súllyal és árral.....	8. oldal
3. táblázat: Glikémiás indexek (LeWine, 2021).....	14. oldal
4. táblázat: A glikémiás index befolyásoló tényezői (Cukorbeteg Központ, 2022).....	15. oldal
5. táblázat: A cirok és búza örlemény vitamin és ásványi anyag tartalma (Celiac, 2023), (Juan Wang, 2020)	17. oldal
6. táblázat: Cukkini tápanyag tartalma 100 grammonként (Begum, 2022)	20. oldal
7. táblázat: Cukkini vitamin és ásványianyag tartalma (Colla & Roupheal, 2005)	20. oldal
8. táblázat: Mértékváltó ostyák recepttípusa	24. oldal
9. táblázat: Műszer beállításai az ostyához	28. oldal
10. táblázat: Minimális aw-értékek a mikroorganizmusok növekedéséhez (Tapia, és mtsai., 2020).....	31-32. oldal
11. táblázat: A színingertér összetevői	32. oldal
12. táblázat: A tulajdonságok 5 pontos skálája az értékeléséhez	37. oldal
13. táblázat: Összesített, leíró statisztika a kontroll minta adatairól	38. oldal
14. táblázat: Összesített, leíró statisztika a 10%-ban cukkinivel dúsított ciroklisztből készült ostya adatairól	41. oldal
15. táblázat: Összesített, leíró statisztika a 20%-ban cukkinivel dúsított ciroklisztből készült ostya adatairól	43. oldal

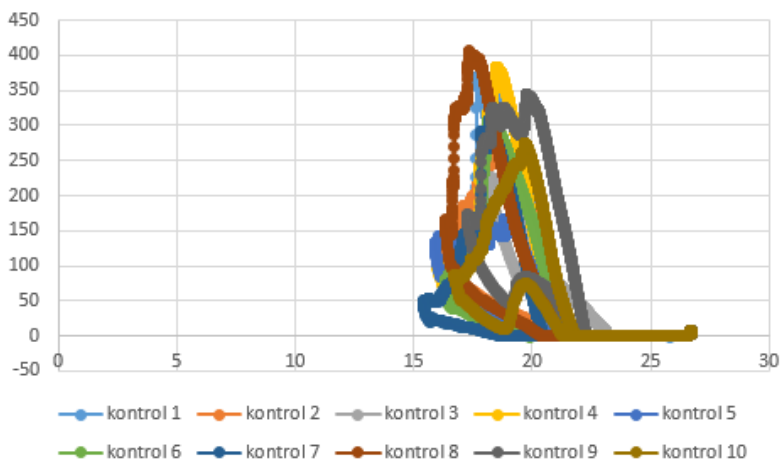
16. táblázat: Összesített, leíró statisztika a 30%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya adatairól	46. oldal
17. táblázat: Összesített, leíró statisztika a 40%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya adatairól	48. oldal
18. táblázat: Összesített, leíró statisztika az 50%-ban cukkinivel dúsított cirokliszból készült ostya adatairól	50. oldal

3. SZ. MELLÉKLET: SMS MÉRÉS ÁBRÁI

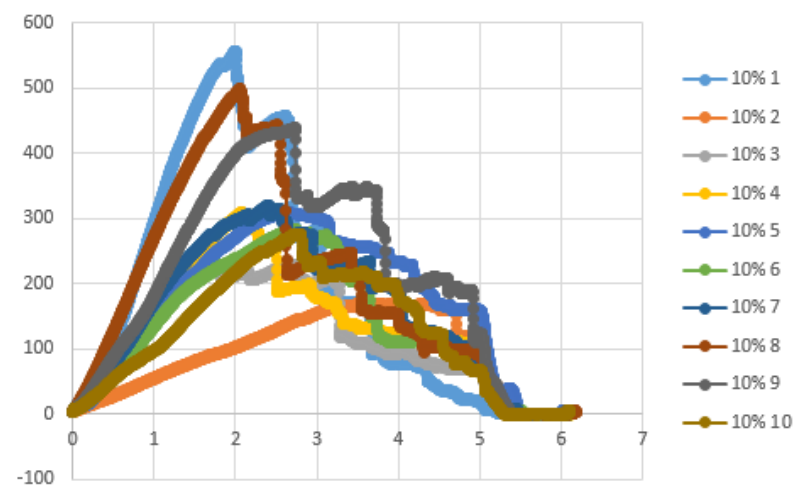
Kontroll minta idő és erő diagramja (x-tengely: idő (sec), y-tengely: erő (g))



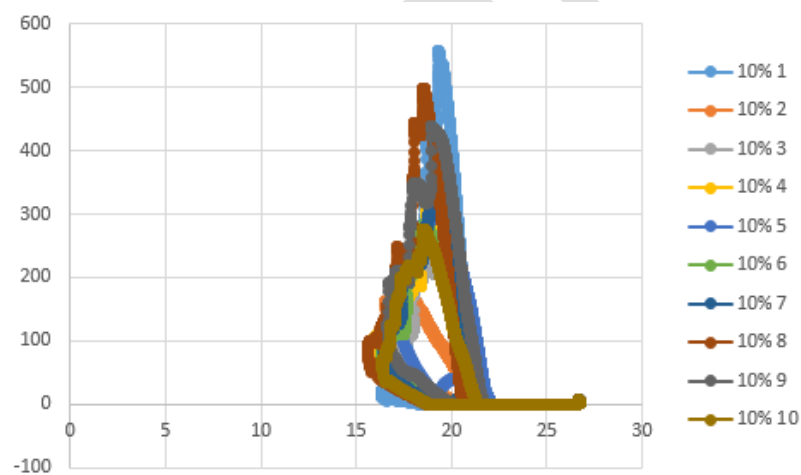
Kontroll minta törhetőség és erő diagramja (x-tengely: törhetőség (mm), y-tengely: erő (g))



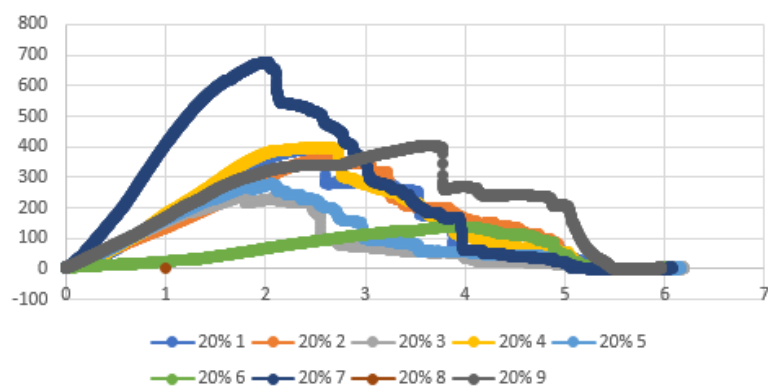
10%-ban cukkinivel dúsított ostya idő és erő diagramja (x-tengely: idő (sec), y-tengely: erő (g))



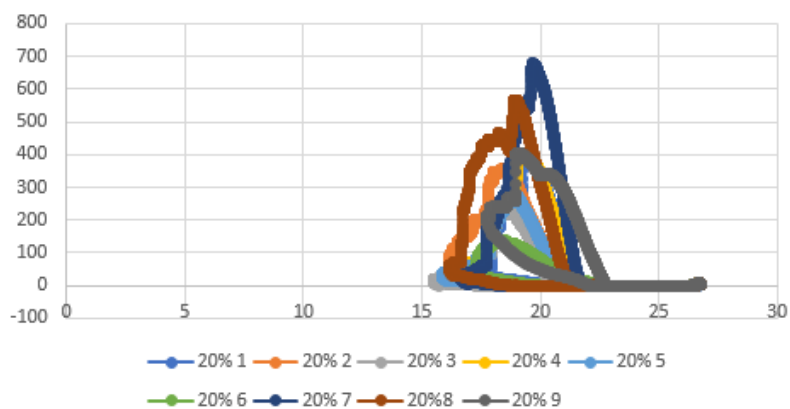
10%-ban cukkinivel dúsított ostya törhetőség és erő diagramja (x-tengely: törhetőség (mm), y-tengely: erő (g))



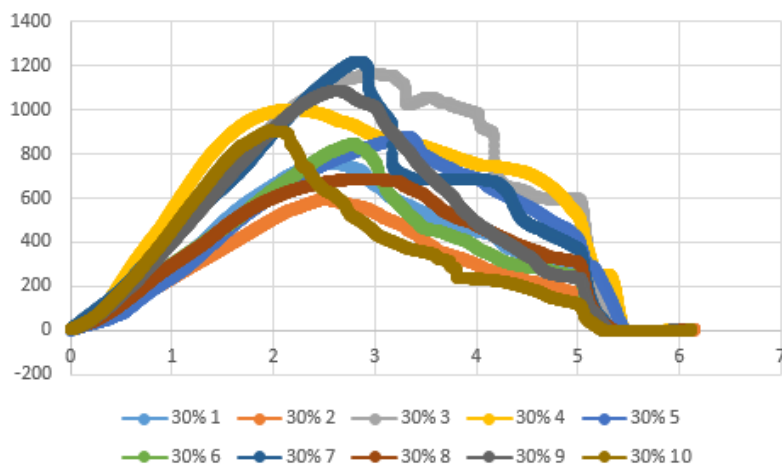
20%-ban cukkinivel dúsított ostya idő és erő diagramja (x-tengely: idő (sec), y-tengely: erő (g))



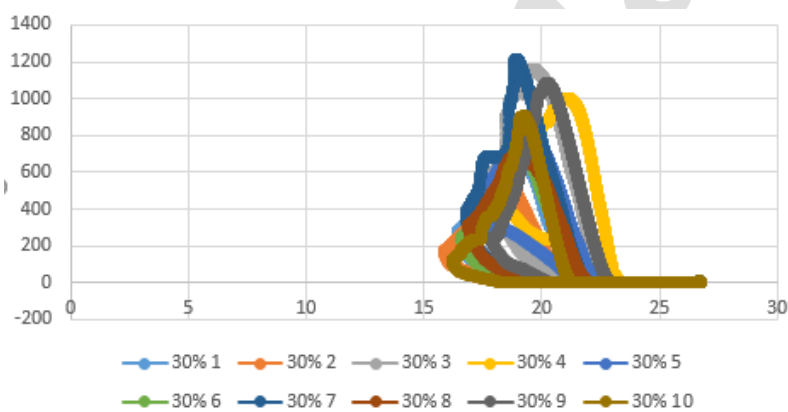
20%-ban cukkinivel dúsított ostya törhetőség és erő diagramja (x-tengely: törhetőség (mm), y-tengely: erő (g))



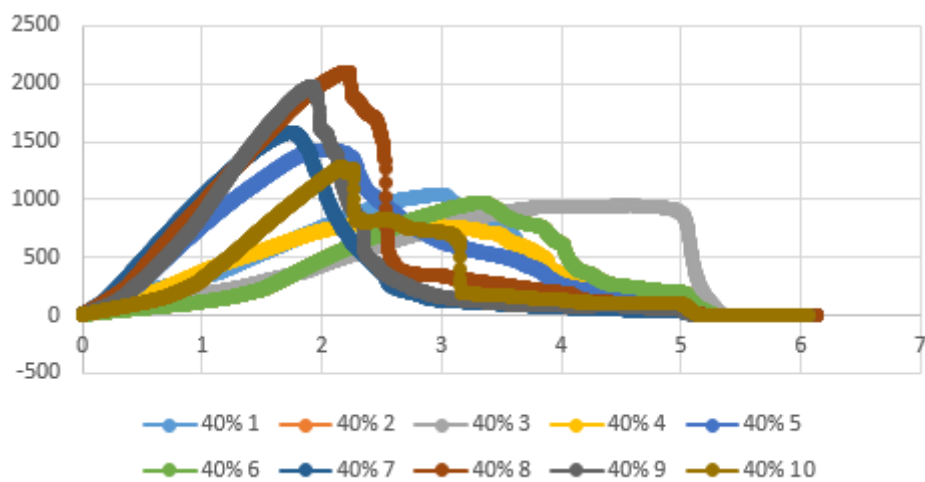
30%-ban cukkinivel dúsított ostya idő és erő diagramja (x-tengely: idő (sec), y-tengely: erő (g))



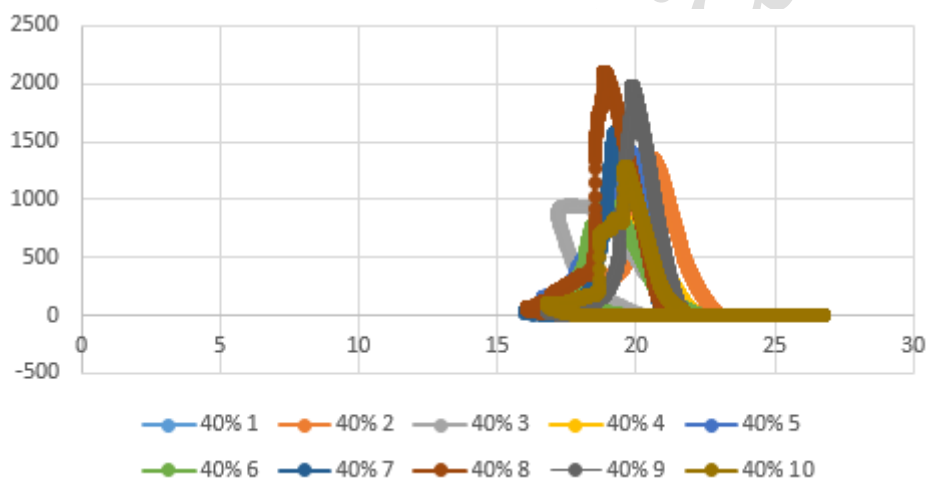
30%-ban cukkinivel dúsított ostya törhetőség és erő diagramja (x-tengely: törhetőség (mm), y-tengely: erő (g))



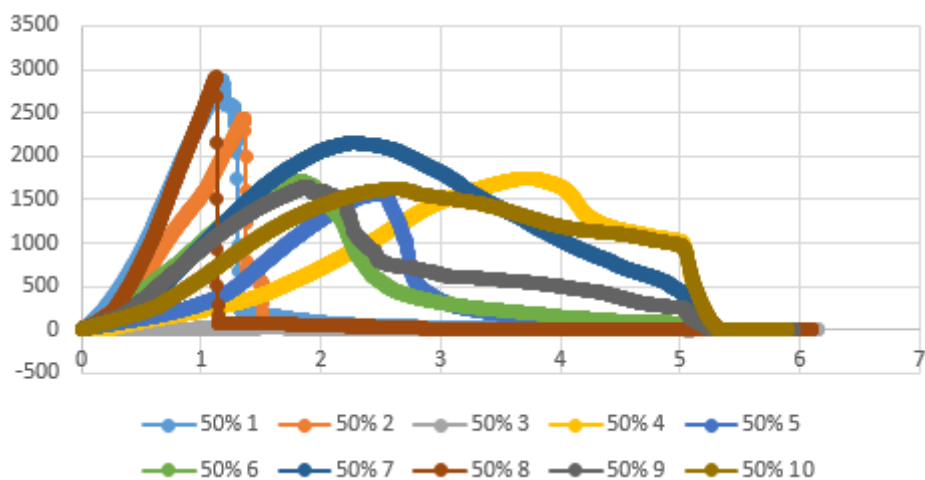
40%-ban cukkinivel dúsított ostya idő és erő diagramja (x-tengely: idő (sec), y-tengely: erő (g))



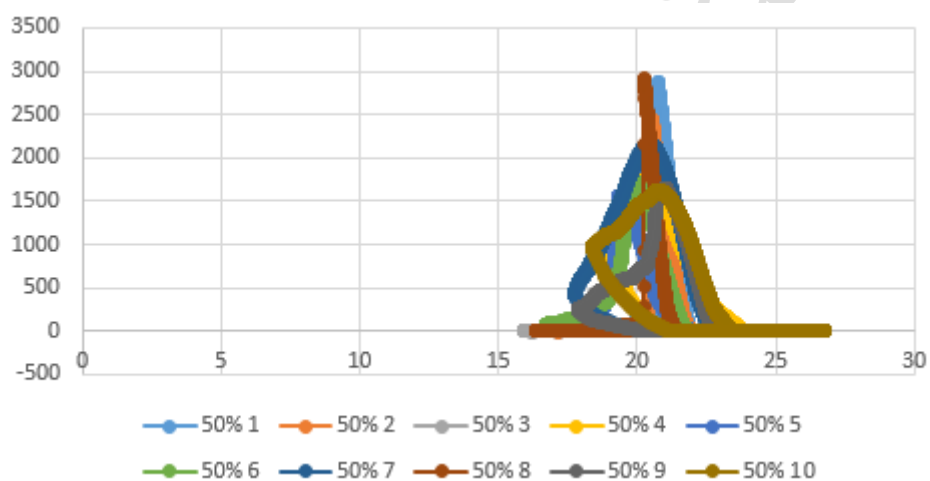
40%-ban cukkinivel dúsított ostya törhetőség és erő diagramja (x-tengely: törhetőség (mm), y-tengely: erő (g))



50%-ban cukkinivel dúsított ostya idő és erő diagramja (x-tengely: idő (sec), y-tengely: erő (g))



50%-ban cukkinivel dúsított ostya törhetőség és erő diagramja (x-tengely: törhetőség (mm), y-tengely: erő (g))



KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Elsősorban szeretném a köszönetemet és a hálámat a konzulensemnek, Dr. Szedljk Ildikó Judit Tanárnőnek kifejezni, aki vállalta a témavezetésemet és tanácsaival, szakmai tudásával és támogatásával mellettem állt, és minden eszközt megadott a sikeres szakdolgozatom eléréséhez.

Köszönettel tartozom a Gabona és Iparinövény Technológia Tanszék összes dolgozójának, különösen Remeczki Istvánnénak, aki a Tanárnő mellett segített méréseim kivitelezésében.

Köszönettel tartozom Édesanyámnak, a Testvéremnek és a Páromnak, hogy tanulmányaim során mindvégig szívvel támogattak és bíztattak.

Kiss Diána

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Kiss Diána

A Hallgató Neptun kódja: EJT9QJ

A dolgozat címe: Cirok bázisú, cukkinivel dúsított, szénhidrátcsökkentett és gluténmentes ostyatermék fejlesztése, valamint reológiai és érzékszervi minősítése

A megjelenés éve: 2023

A konzulens tanszék neve: Gabona és Iparnövény Technológiai Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s 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 mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: ____2023____ év ____május____ hó ____02____ nap


Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A Kiss Diána (név) (hallgató Neptun azonosítója: EJT9QJ) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfólió¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: 2023 év május hó 02 nap


Belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.