

Szakdolgozat

Berezvai Márton-Szakdolgozat

Berezvai Márton

2024



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Élelmiszertudományi és Technológiai intézet

Állattermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék

Élelmiszermérnök alapképzés

Laskagombával dúsított, csökkentett hústartalmú hamburgerpogácsa
állományának vizsgálata

Készítette: Berezvai Márton

Belső konzulens: Kenesei György

Budapest

2024

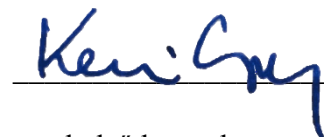
NYILATKOZAT

Berezvai Márton (hallgató Neptun azonosítója: K2KKYJ) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő **védésre javaslom** / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen **nem**

Kelt: 2024. év április hó 29. nap



belső konzulens

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	5
2. A munka célja	7
3. Irodalmi áttekintés	8
3.1.1. A Gombák általános jellemzése és kémia összetétele	8
3.1.2. Gombatermesztés	10
3.2. Laskagomba	11
3.3. Húsok általános jellemzése	13
3.4. Hús fogyasztás	15
3.5. Vegetáriánus és vegán étrend	17
3.6. Sertéshús általános jellemzése	19
3.7. Hamburger	20
3.8. Hőkezelés hatása a húsokra/ Maillard-reakció	21
3.9. Hagyományos gombás készítmények	22
3.10. Mai példák gombás-húsos ételekre	23
4. Anyagok és módszerek	24
4.1. A kísérlet helye	24
4.2. Kísérleti anyagok	24
4.3. Mintakészítés	27
5. Mérések	30
6. Eredmények	32
6.1. Jelmagyarázat	32
6.2. Tömegveszteség	33
6.3. Állománymérés	34
6.4. Korreláció	36
6.5. Érzékszervi minősítés	40
7. Összefoglalás	41
8. Források	43
9. Köszönetnyilvánítás	45

1. Bevezetés:

Az emberi szervezet számára, nagyon fontos a húsfogyasztás, mivel fontos fehérjéket, esszenciális aminosavakat, telített zsírsavakat, fontos ásványi anyagokat (pl.: vas, B vitamin és kalcium) tartalmaz, melyek bevitele elengedhetetlen egy egészséges szervezethez. Fontos ezekkel a tényekkel szembeállítani azt a jelenséget is, hogy a húsfogyasztás mértéke folyamatosan növekszik, akár a népességnövekedéstől függetlenül is, és ez nagyon megterheli a Földet, nagyban hozzájárul a környezetünk romlásához. A takarmánynövények termesztésétől kezdve egészen az üzletbejutásig rengeteg energia használódik el, és óriási kibocsájtásokat jelent ez.

Ezek miatt fontos elgondolkozni azon, hogy mennyi húst fogyasztunk, akár személy szerint is, és mennyi a szükséges. A fehérjéket be tudjuk vinni különböző gabonákból, vagy hüvelyes zöldségekből, amiknek nagyon magas fehérjetartalma van és nagyon egészségesek is a rengeteg vitamin és rost miatt. Viszont itt is felmerül annak a problémája, hogy azok a helyettesítő ételek milyen minőségűek, mennyire feldolgozottak, esetleg mennyire messziről érkeznek. Fontos belegondolni, hogy a világ másik oldaláról szállított zöldségnél vagy gyümölcsnél valószínűleg környezettudatosabb választás a saját országból származó nyers baromfi beszerzése, vagy egészségügyi oldalról megközelítve a megfelelően kis mennyiségű hússal rendelkező étrend egészségesebb lehet egy rosszabb minőségű és tápértékű vegán étrendnél. Telített zsírsavakat általában állati eredetű élelmiszerekből viszünk be a szervezetünkbe, de van pár növényi eredetű is (pl. kókuszolaj, pálmaolaj). Ezek mellett még laboratóriumban előállított/tenyésztett húsok lehetnek a lehetséges alternatívái, vagy optimális esetben kiegészítői az állati húsoknak, de ezek ára még egyelőre nem megfizethető és fontos környezetvédelmi problémát és terhelést jelenthet ezeknek a termékeknek az előállítása is.

Sok helyen, főleg Németországban és Amerikában, kezdtek bele olyan hústermékek fejlesztésébe és gyártásába és az ezzel kapcsolatos kampányolásba, melyeknek csak egy része hús, a többi része mindenféle zöldségféle (pl.: hüvelyesek), gabona, vagy esetleg gomba. Valahogy ehhez az elvhez hasonlóan gondolkozom én is: húsevő vagyok, és szeretem is a húst és az egyéb állati termékeket, viszont túl sokat fogyasztunk és fogyasztok én is, bár próbálok odafigyelni erre, és azt gondolom, hogyha vissza tudnánk ezt a mennyiségű termelést és fogyasztást fogni, akkor sokkal tovább és esetleg jobb minőségű húst tudunk majd fogyasztani.

Számomra ezekből az alapanyagokból a gomba volt a legszimpatikusabb, amiből ilyesmi készítményt lehetett fejleszteni. A gomba azért is lehet jó választás húspótlásra, mert fontos esszenciális aminosavakat tartalmaz, amik szinte csak a húsokban megtalálhatók. Ezen kívül fogyasztható speciális diéta mellett is, mivel zsírintes, kevés szénhidrát, sok fehérje, víz és rost van benne.

Szakdolgozatom témájának ezért választottam a Húsanalóg termékek kísérleti fejlesztése címűt, ezen belül is gomba alapú hamburger fejlesztését.

Berezvai Márton-Szakdolgozat

2. A munka célja:

Méréseim és kísérleteim célja egy olyan hamburgerpogácsa elkészítése volt, aminek az alapja hús és gomba.

Két különböző hőkezeléssel, sütőben és rostlapon sütöttem meg öt általam készített csökkentett hústartalmú hamburgerpogácsamintát, amik 10-20-30-40-50%-os gombatartalmúak voltak. Valamit öt bolti vagy gyorséttermi referenciával foglalkoztam, melyeket Lidl szupermarketből és a Burger Kingből és a McDolnald's-ból szereztem be. Ezek közt a minták közt voltak klasszikus és teljesen vegán hamburgerpogácsák is.

Szakedolgozatom eredményeivel a húsfogyasztás csökkentésének egy alternatívájára szeretnék rámutatni, ezzel hozzájárulva egy nagyobb célhoz, a környezetszennyezés csökkentéséhez.

Berezvai Márton-Szakedolgozat

3. Irodalmi áttekintés

3.1.1. A Gombák általános jellemzése:

A gombák heterotróf élőlények és származásuk tekintetében nem egységes, nagyon változatos csoport. Szerves anyagok lebontását végzik, és amelyeket energiaforrásnak használnak. A gombákat előszeretettel használja az élelmiszeripar, de nem csak konkrét élelmiszert, hanem hasznos adalékanyagként is. A gombák a baktériumok mellett a lebontásban a legalapvetőbb szerepet játsszák és az emberi szervezetben is napi szerepük van. Az antibiotikum előállítását is gombák végzik, miközben nagyon veszélyes toxinokat is termelhetnek.

A gombák nem állatok és nem növények. Fontos kémiai elemeket tartalmaznak. Többek között: Hidrogén, Oxigén, Szén, Nitrogén, Foszfor, Nátrium...stb. Ezek vegyületek formájában vannak jelen. A gombában levő makroelemek a szerkezeti felépítésben, a mikroelemek pedig a gomba általános működésében játszanak szerepet. A gombák víztartalma nagyon magas, átlagosan 90%, emiatt is ennyire romlékonyak. A gomba kalapjában és a törzsében nagyon hasonló mennyiségű víz van, a kalapban általában kicsivel több. A gombák szárazanyagtartalma kb. 10%, aminek nagy része szerves anyag. (SÁNDORNÉ 2010)

A legelterjedtebb gombák közül a portugál kutatók 2011-es mérései alapján a Shiitake emelkedik ki a legmagasabb makro-tápanyagtartalommal, amely csoportba a cukor, tokoferol és például a telítetlen zsírsavak is tartoznak. A vizsgált gombafajtákra hasonló értékek jöttek ki a nedvesség-, szénhidrát- és energiatartalomra. (FERREIRA et al. 2011)

1. táblázat: A termesztett (friss) gombák alapvető összetétele (FERREIRA et al. 2011)

	Fehérj e (g/100 g)	Szénhidráto k (g/100 g)	Elemi rostok (g/100 g)	Energia (kcal/10 0 g)	Zsír (g/10 0 g)	Ham u (g/10 0 g)	Szárazanya g (%)
Fehér csiperke (Agaricus bisporus)	2,09	4,5	1,5	27	0,33	0,78	7,7
Barna csiperke	2,07	4,6	1,6	27	0,31	0,78	7,8
Laska gomba (Pleurotus ostreatus)	1,97	5	2,4	28	0,35	0,64	8
Shiitake gomba (Lentinula edodes)	1,8	5,8	3,3	30	0,31	0,49	8,4

3.1.2. Gombatermesztés:

2. táblázat: A világon termesztett gombafajták (tonna és %) (SINGH et al. 2021)

	%	tonna
Shiitake (<i>Lentinula edodes</i>)	26	11180000
Fafülgomba (<i>Auricularia</i>)	21	9030000
Laskagomba (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	16	6880000
Csiperke (<i>Agaricus bisporus</i>)	11	4730000
Flammulina velutipes	7	3010000
Ördögszekér laskagomba (<i>P. eryngii</i>)	5	2150000
Szalmagomba (<i>Volvariella volvacea</i>)	1	430000
Egyéb gombák	13	5590000
Összesen		43000000

A kutatásban a több forrás adatai alapján becsülték meg a gombatermelést fajtánként világszinten a 2018-19-es évre vonatkozóan. A fejlett országokban a termelés folyamatosan csökken, vagy elérte a maximális termelési mennyiséget. Európában és Amerikában a csiperkegomba a legelterjedtebb, de most már egyre elterjedtebbek a shiitake és a laskafélék is, amik eddig inkább Kelet-Ázsiában voltak jellemzőek. (SINGH et al. 2021)

3.2. Laskagomba (*Pleurotus ostreatus*):

Ez a gombanemzetség (*Pleurotus*) kb. 40 fajt foglal magába, amelyek közül a legelterjedtebb és a legjobban nemesíthető és termeszthető a késői laskagomba. Mikológiai jellemzői, amire az angol neve is utal, osztrigára emlékeztető alakja van, a *Pleurotus* latinul pedig oldalirányúságot jelent, ami a növekedésére utal. Fogyasztási szempontból pedig a beltartalmi értékei miatt fontos, mivel nagyon magas tápértékű, finom ízű, és a gyógyászati felhasználása se elenyésző. Ez utóbbi azt jelenti, hogy ezek a gombák funkcionális élelmiszerként működnek, vagyis a bennük lévő tápanyagon kívül a fogyasztásuk egészségügyi előnyökkel járhat. (DEEPALAKSHMI és MIRUNALINI 2013)

3. táblázat: A szárított laskagomba (*Pleurotus ostreatus*) beltartalmi értékei (DEEPALAKSHMI és MIRUNALINI 2013)

Tápanyagok	Tartalmuk (g/100 g szárított gombában)
Fehérjék	17-42
Szénhidrátok	37-48
Lipidek	0,5-5
Rostok	24-31
Ásványok	4-10
Nedvességtartalom	85-87%

A laskagomba tulajdonságai:

- Fehérjék (esszenciális aminosavakat tartalmaznak):

A gombák egyre fontosabb fehérjeforrásnak számítanak és megoldást kínálhatnak sok biotechnológiai és gyógyászati problémára is. (az egyik legmagasabb fehérjetartalmú gomba-nyers gomba)

- Lipidek

A laskagomba alacsony zsírtartalmú, de megtalálható benne több esszenciális zsírsav, viszont nem elég egy emberi szervezet szükségleteihez.

- Szénhidrátok
Ezeknek a laskagombáknak szárazanyagtartalmának több mint felét szénhidrátok alkotják. (korkretizálni)
- Rostok
A nem keményítőalapú poliszacharidok miatt fontos ételrost forrása. (konkrét, nem keményítőtartalmú??)
- Vitaminok
B1-, B2-, C- és D2 vitaminok jellemzőek rá.
- Ásványi anyagok
Főként Kálium, Vas és Kalcium található meg benne.
- Enzimek
Nagyon különböző enzimeket tartalmaznak, melyek más szervezetekben soha vagy nagyon ritkán fellelhetőek. (DEEPALAKSHMI és MIRUNALINI 2013)

Az ételmiszeriparban is jelentős szerepe van és sokféle formában és típusát hasznosítják, többek között frissen, feldolgozott formában, de szárítva is. Éttermi és háztartási szinten is jelentős, mivel salátához, levesben, szószban vagy akár a főétel részeként is megállja a helyét, és rendkívül könnyen és gyorsan elkészíthető.

4. táblázat: A laskagombák hőkezelésre történő átlagos tömegvesztése
(SAPOZHNIKOV 2019)

Tömeg veszteség %			
Gomba része	Hőkezelés 100°C-on 30 percig	Hőkezelés 100°C-on 60 percig	Hőkezelés 130°C-on 60 percig
Kalap	26,24%	33,09%	50,51%
Tönk	8,03%	32,18%	49,22%

3.3. Húsok általános jellemzése:

A felhasználható anyagok szempontjából húsnak minősülnek az állati eredetű élelmiszerek különleges higiéniai szabályainak megállapításáról szóló, 2004. április 29-i 853/2004/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet (ezen előírás vonatkozásában a továbbiakban: 853/2004/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet) I. mellékletének 1.1. pontjában meghatározott állatok élelmezési célra alkalmas részei, beleértve a vért is. (INTERNET1)

5. táblázat: *Különböző élelmiszerek fehérjetartalma és biológiai értéke*
(RODLER 2005)

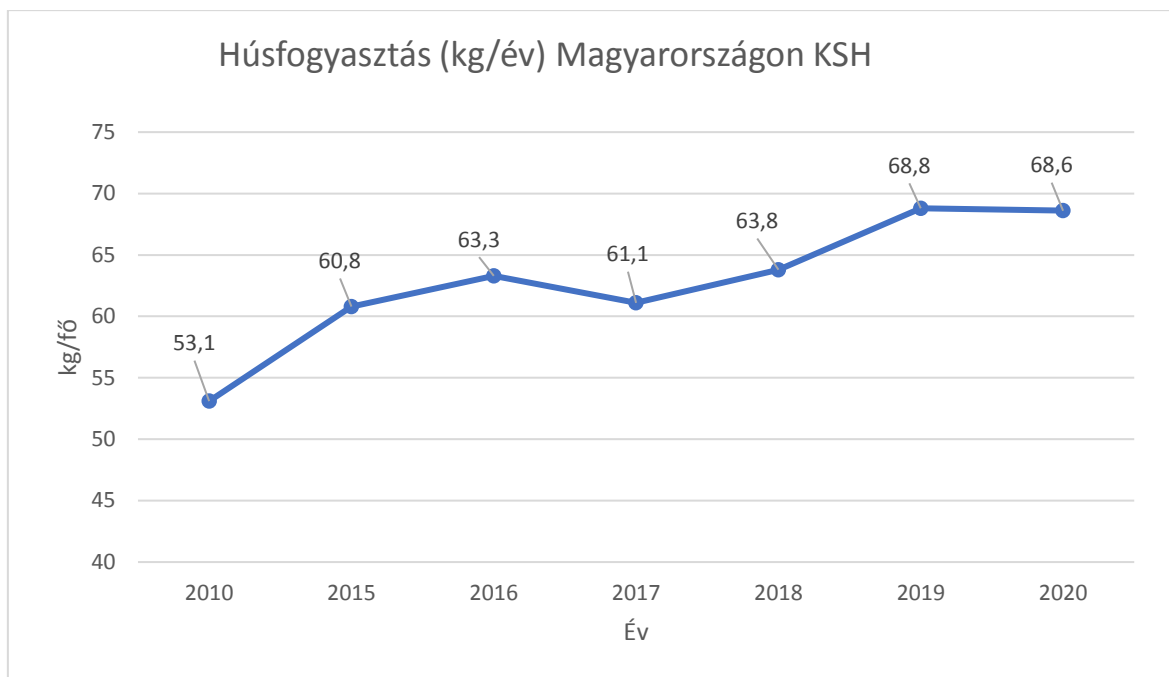
Élelmi anyag	Fehérjetartalom (g/100 g)	Biológiai érték
Anyatej	1,2	100
Tojás	13,5	100
Tehéntej	3,4	88-95
Marhahús	17-21	88-92
Sertéshús	16-21	84
Baromfihús	21-25	82
Halhús	15-22	80-92
Keménysajt	26	85
Burgonya	2,5	73
Bab, borsó lencse	22-26	56-72
Rizs	8	63-67
Búzaliszt	12	53

A húsfogyasztás nagyon fontos az emberi szervezet számára, és nagy múlttal is rendelkezik, mivel a húspanban lévő tápanyagot, csak sokszoros mennyiségű zöldséggel, jóval több idő alatt lehet pótolni, ami evolúciós szempontból is fontossá tette a húsfogyasztást. Ahogy az előző táblázatból is látszik, csak a hüvelyesek rendelkeznek hasonló mennyiségű fehérjével, de a biológiai értékük jóval alacsonyabb, mint bármelyik húsé, a húspanban levő többi tápanyag és a fehérjék szervezetben való felszívódása miatt. A fehérjék az egyik legesszenciálisabb összetevők a sejtek felépítésében és az egész emberi szervezet felépítésében. Fontos szerepük van többek között az immunrendszer és hormonrendszer működésében, illetve az izmok, csontok építésében és a vérképzésben. A fehérjebevitel mennyiségén kívül nagyon fontos a minőség is. Esszenciális aminosavak azok, melyeket a szervezet nem tud előállítani, ezért külön kell bevinnünk. Ezekből is sokfélének tartalmaznak az állati termékek általánosságban. A hús másik nem elhanyagolható összetevője a zsír, amely a zsírban oldódó vitaminok és a koleszterin miatt is fontos. A vastartalom is meghatározó a húsok, főleg a vörös húsok szempontjából, valamint a B vitaminok is. A B1 vitamintartalma a sertésnek a legnagyobb, és a B12 vitamin az a vitamin, amit szinte csak a húsokból lehet bevinni. A magyar kultúrában és gasztronómiában is nagyon fontos szerepe van a húsoknak. (ZSARNÓCZAY 2009)

3.4. Húsfogyasztás:

A Magyar Természetvédők szövetsége Húsatlasz címen jelentetett meg egy kiadást, ami az interneten ingyenesen elérhető, és fontos tényeket, kutatásokat, életmódbeli és húsfogyasztással kapcsolatos tanácsokat oszt meg, hogy milyen megoldások lehetnek jók egészségügyi és a környezetterhelés csökkentése céljából. Fontos írásnak gondolom ezt, mert rávilágít sok mezőgazdasági és kereskedelmi problémára, többek között a faji diverzitás hiányára, a növényvédő szerekre, a rengeteg antibiotikumra, az állattartás vízigényére és szennyezőanyag kibocsájtására és az állatok helyzetére is, amikkel hosszú távon nemhogy javítani, de rontani fogunk szinte mindennek és mindenkinek a helyzetén. Kiemelten ír az akár államilag támogatott nagy vállalatok monopol helyzetéről, szemben a kisebb, esetlegesen fenntarthatóbb és jobb minőséget képviselő vállalkozásokkal vagy piacokkal/kistermelőkkel. A fő üzenet a fenntarthatóság, biztonságosság, igazságosság és a hosszú távon, nem csak profitorientált gondolkodásmód. (FRIEDRICH (szerk.) 2015)

A húsfogyasztás mértéke Magyarországon folyamatos növésben van Magyarországon is, nem csak a világon, ahogy ez a lenti táblázaton is látszik, melyet a KSH mérései alapján készítettem. A gomba fogyasztása emellett évi 1 kg vagy alatta stagnál az elmúlt évtizedben. A táblázatban az is látszik, hogy vidéken, főleg Dél-Alföldön és a Dél-Dunántúlon, lényegesen magasabb a húsfogyasztás mértéke, mint a fővárosban, és az is elmondható, hogy szinte minden évben Budapest és környékének volt a legalacsonyabb ez az érték. (INTERNET2)



1. ábra: Feldolgozott hústermékek és egyéb szárazföldi állatok húsának fogyasztása Magyarországon 2020-ig (kg/fő/év) (INTERNET2)

A 4N tanulmányok a húsfogyasztásról és az ahhoz való hozzáállásról szólnak, a 4N egy rövidítés, ami az angoltól jön. Natural, normal, necessary, nice szavak vannak a kifejezés mögött, ami annyit jelent, hogy természetes, normális, szükséges, jó/szép. Ezek szerint a kutatások szerint, a 4N lefedi a húsfogyasztásra adott magyarázatok 80-90%-át, valamint másik kutatás kimondja, hogy ezt a hozzáállást képviselő emberek hajlamosak lehetnek az állatok tárgyiasítására vagy szelektív tárgyiasítására. Sokszor pedig csak a kényelem játszik közre egy-egy embernél, és a 4N-nek ilyen esetben jön el a büntudatcsökkentő szerepe. (PIAZZA et al. 2015)

3.5. Vegetáriánus és vegán étrend:

A vegetáriánus étrendet követők legfontosabb jellemzője, hogy nem esznek húst és halat, de tojást és tejtermékeket fogyasztanak. A vegán étrend viszont kizárja az összes állati eredetű terméket, köztük a mézet a tojást és a tejet is, tehát főleg növényi ételeket fogyasztanak. Több olvasmányomban volt leírva, hogy a vegetáriánus és vegán filozófia nem feltétlen természetes, hogy ilyen étrenddel nem rendelkeztek a vadászó-gyűjtögető emberek, akiknek rendkívül változatos táplálkozása volt, de szinte semelyik korban nem volt ilyen jellegű étkezés. Viszont ami ez ellen szól, hogy a húsfogyasztás is átalakult azóta teljesen, az állatokhoz való hozzáállásról nem is beszélve. Nagyon tisztelnem azokat az embereket, akik a kényelmüket feladva, ebbe plusz pénzt fektetve ilyen életmódot élnek, bár szerintem fontos ezekben az esetekben is a divat tényezője, de ami ennél talán még fontosabb, hogy aki úgy dönt, hogy ilyen életmódot szeretne élni, annak rendkívül oda kell figyelnie a kimaradó esszenciális tápanyagok pótlására.

A húsmentes étrendek egészségügyi kockázatai: esetleges hiányzó tápanyagok:

- Fehérjék: a kevésbé szigorú diétával rendelkezők, tehát akik tojást vagy tejet, tejtermékeket fogyasztanak, azoknak viszonylag biztosított a napi fehérjebevitel. Akik szigorúbban veszik ezt, azoknak kompenzálniuk és egy picit számolgatniuk is kell, de sok zöldség van, amelyben még ha más típusúak is a fehérjék, megfelelő fehérjeforrások. Ezeknek a fehérjebevitelnek a sokszínűsége a megoldás.
- B12 vitamin, amely csak állati eredetű élelmiszerekben van jelen. aki nem fogyaszt állati termékeket, azoknak ilyen vitaminnal dúsított élelmiszereket, vagy táplálékkiegészítőket érdemes szednie, mivel ennek a vitaminnak a hiánya neurológiai problémákat és vérzékenységet vonhat maga után.
- Vas: a vasat többféle élelmiszerből be lehet vinni, és ennek a mértékében nincs nagy eltérés a húsevők és nem húsevők közt, csak a húsban lévő vas a szervezetben lényegesen könnyebben szívódik fel.
- Cink: sok gabona és zöldségben található fitinsav, ami csökkenti a cink felszívódásának mértékét, viszont a felmérések szerint a cinkhiány nem annyira jellemző a főleg a fejlett országokban élő vegetáriánusokra.

- Omega-3 zsírsavak: ezeket is javarészt étrendkiegészítőkkel vagy dúsított élelmiszerekkel. fontos beviteli forrás lehet az alga, vagy olajosmagvak is. (INTERNET3)

Berezvai Márton-Szakdolgozat

3.6. Sertéshús általános jellemzése:

A sertéshús a legtöbbet fogyasztott vöröshús, annak ellenére is, hogy az iszlám és a zsidó vallás sem engedélyezi a fogyasztását a híveknek. Nagyon magas fehérje-, vitamin- és ásványi anyag tartalma van, és rengeteg féle formában elérhető, viszont a túl nagy mennyiségű fogyasztása egészségügyi problémákhoz is vezethet.

6. táblázat: A sertéshús tápértéke (RODLER 2005)

	Sertéshús tápértéke
Energia ((kJ/kcal) /100 g)	685/163
Fehérje (g/100 g)	16-21
Zsír (g/100 g)	8,1
Szénhidrát (g/100 g)	0,4
Kálium (mg/100 g)	442
Foszfor (mg/100 g)	180
Kalcium (mg/100 g)	16,9
Nátrium (mg/100 g)	85

Fontos megemlíteni a sertéshús vitamintartalmát, mivel a magas B1, B2, B6 és B12 vitaminok mellett magas niacin tartalma is van. Valamint a májban és egyéb belsősegekben jelentős zsírban oldódó vitaminok (D, A) és folsav is megtalálható. Ezen vitaminok nagy része szinte csak a húsookban található meg, és egy esetleges húsmentes diétában nagyon nehéz pótolni. (SOUCI et al. 1994)

3.7. Hamburger:

A hamburger egy speciális szendvics, amiben grillezett, fűszeres, darált marhahúsból készült húsogácsa van. Zöldségekkel, szószokkal, édes buciba csomagolva tálalják.

Több, a hamburger eredetéről szóló cikket, tematikus oldalt vagy bejegyzést olvastam, és szinte mindegyik más körülményekről, de nagyon hasonló történetekről szólt, úgyhogy én elég szkeptikus maradtam ezekkel kapcsolatban. Sok beszélt arról, hogy a kenyér közt feltalált hús nagyon régi, és minden helyen, főleg Amerikában, van a területnek egy „hamburgerfeltalálója”, aki a világon először csinálta meg ezt az ételt.

A The Washington Post írt arról, hogy Hamburg kikötőjéből importáltak az USA-ba marhákat, innen jöhetett a neve. És szinte biztos, hogy olcsó, gyors élelmiszerként indult, amit az utcán sétálva, a nap szinte bármelyik órájában lehetett kapni és fogyasztani. Fontos irodalomnak számít a hamburger történetében Andrew F. Smith Hamburger: A Global History című könyve. (OFGANG 2021)

A hamburgerek is, mint nagyon sok más népszerű termék elkezdett fejlődni, és ma már az olcsó, tömeggyártott, gyorséttermi hamburgerek mellett fontos szerepet játszanak a különlegesebb kézműves hamburgerek is. Nagyon fejlődő és népszerű helyek vannak Budapesten is, ahol már a legtöbb helyen többféle húsmentes burger is árulnak, de vannak olyan helyek is, amik csak ezekre az ételekre specializálódtak. Ezekből inspirálódva, és látva a népszerűségüket a nagyobb gyorséttermek (McDonald's, Burger King) is készítettek értékelhető minőségű hasonló húsmentes hamburgereket. (INTERNET4)

3.8. Hőkezelés hatása a húsokra/ Maillard-reakció:

A sült hús ízének fontos összetevője a Maillard-reakció, ahol a glükóz és glicin közti reakcióról van szó. Ez azt jelenti, hogy a szabadon levő amino-csoportok monoszacharidokkal reagálnak hő hatására. Fontos része a folyamatnak a pH-érték is, ami főleg a folyamat sebességére van hatással. Az eredmény színben és ízben is jól érzékelhető. Ez a folyamat nem csak a húsokban játszódhat le, hanem bárhol, ahol teljesülnek az előbb említett kritériumok. Folyamatosan fedeznek fel újabb és újabb ilyen reakciókat. (ÓVÁRY et al. 2003)

Berezvai Márton-Szakdolgozat

3.9. Hagyományos gombás húskészítmények, és gombás húshelyettesítő élelmiszerek:

Fontosnak érzem, hogy írjak a gomba efféle felhasználásáról a múltban, és ezeknek az ételeknek a szerepéről, amelyek néhány változata ma is megállja a helyét egy vegetáriánus vagy vegán étrendben, vagy csak szimplán húscsökkentés céljából. Remete Farkas László Magyaros és tájjellegű vagdaltak, álkolbászok című könyvét használtam forrásként. Ebben a könyvben az alapanyagok vagy adalékanyagok, illetve ízesítők alapján vannak osztályozva ezek a készítmények, valamint tájegységek alapján elnevezve (pl.: Kőszegi gesztenyes kolbász). Minden ízesítésből megtalálható annak a verzióknak a hagyományos kóser elkészítési módja is, ami ebben az esetben a sertéshús marhával vagy csirkével való helyettesítését és a vér mellőzését jelentette.

Gombás kolbászok az erdős vidékeken, értelemszerűen, ahol könnyű volt hozzájutni a gombákhoz, voltak jellemzők. A kolbászokba általában apróra vágva (aprítva) kerültek, a vizet belőlük minél jobban elfőzték. A könyv szerint minimum 20-25% hústartalmú kolbásznak kellett ezeknek lennie, hogy a végtermék ne legyen széteső, morzsálódó. Ezeket a kolbászokat inkább frissen vagy viszonylag rövid időn belül el kellett fogyasztani, mivel a gomba miatt magasabb víztartalmuk volt, ezért könnyen megpenészedtek vagy megromlottak. Beregi, Erdélyi, Őrségi gombás kolbászokat készítettek, melyek nagyon hasonlóak voltak elkészítés szempontjából, csak a fűszerezésük volt más. (REMETE-FARKAS 2016)

A gomba kolbászt nem csak a böjti időszakokban ették, hanem amikor nem volt elég hús. A gombát megfőzték, aprították, kenyérmorzsával, liszttel és fűszerekkel gyúrták össze, majd formázták, párolták szikkasztották és kisütötték. Tormalevélbe takarták és füstöléssel vagy lángolással tartósították. A halak nem tartoztak a böjtben nem fogyasztható állatok közé, tehát ilyenkor azt is szabad volt fogyasztani. A debreceni, nyíri, és beregi gombás vagdaltak, amikben a gombakolbász alapanyagai mellett tojás, olaj, káposzta és törtkrumpli lehet és más-más ízesítésűek. Az ormánsági petric-vagdalt egy speciális helyi laskaféléből hajdinával készül, a cigány vagdalt pedig tarhonyával. (REMETE-FARKAS 2016)

3.10. Mai példák gombás-húsos ételekre:

Blenditarian névvel indítottak egy kampányt Ausztráliában a húscsökkentés céljából, ami mögé séfek és dietetikusok álltak be. Teljesen egyszerű hétköznapi receptekben az eredeti húsmennyiség csökkentését és gombával való kiváltását írják le, mindhez külön a hús és gomba arányokat megszabva a megfelelő ízért és állományért.

Az ausztrál gombatermesztők weboldalán levő cikk szerint egészen nagy népszerűsége van ennek a fajta diétának, a fiatalok környezettudatosságából, esetleg etikai okokból, míg az idősebb korosztály inkább egészségügyi szempontból választja. Nem egy új találmány a gomba keverése hússal, viszont elkészíteni nagyon egyszerű, egészségesebb, és ha egy marketinges jól fogja meg a témát akkor ez egy működőképes dolog lehet. (INTERNET5)

Spanyol-mexikói kutatás szól arról, hogy a hidegen tárolt marhahúshoz hozzáadott csiperke- és laskagombalisztek milyen fizikai-kémiai és érzékszervi tulajdonságokat váltanak ki. 2,5 és 5 % gombaliszttel kísérleteztek, és amíg a keménysége, gumissága és rágóssága nem változott szignifikánsan, a zsír és nátrium csökkentése mellett jelentősen megnövelte a rost- és fehérjetartalmát a terméknek. (CERÓN-GEVARA et al. 2019)

Berezvai Márton

4. Anyagok és módszerek:

4.1. A kísérletek helyei:

A kiméréseket és a hőkezeléseket a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Budai Campusán az Állatiermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék Gyakorlóüzemében, a méréseket ugyanennek a tanszéknek a Laboratóriumában végeztem.

4.2. Kísérleti anyagok, a minták gyártása:

A kísérleti mintáim alapanyagai frissen vásárolt laskagomba az Interspar-ból és 30% zsírtartalmú darált sertéshús volt a Lidl szupermarketből. Mindkét termék magyar termék, előre kimért, lezárt dobozban megvásárolható: a gombát 300 grammos, a darálthúst 1000 és 500 grammos kiszerelésben vásároltam. A mintáim 10-20-30-40-50%-os gombatartalommal készültek. és a vizsgálandó termékhez semmilyen adalékanyagot nem adtam

7. táblázat Az általam készített minták összetétele (g)

	0%	10%	20%	30%	40%	50%
Hús (g)	100	90	80	70	60	50
Laskagomba (g)	0	10	20	30	40	50

Mivel az általam készített mintákat valamihez viszonyítani kellett, ezért referenciának boltban megvásárolható nyers, vagy gyorséttermi hamburgerpogácsákat vásároltam: Vemondo Vegan Burgert, Plant Based Whoppert, Sajtburgert, Mcenedy Beef Burgert.

A Lidl szupermarketben vásárolható Vemondo Vegán Burgert használtam a méréseimhez. Ez búzafehérje és borsófehérje alapú, szójamentes termék, napraforgómagokkal. Ízre finom volt, valószínűleg a sok fűszer miatt, viszont állagában nagyon gabonás volt és nekem kellemetlen módon olajos.



2. ábra: Lidl Vemondo Vegán Burger (forrás: saját)

3. ábra: Burger King Plant Based Whopper (forrás: INTERNET6)

Referenciának használtam a Burger King Plant Based Whopperét vittem, mivel szerintem ez az egyik legjobb mainstream vegán burger, amit ettem. Ezt a terméket sajnos nem sikerült fagyaszttva vagy nyersen megszerezni (pedig több helyen is próbálkoztam), mivel ők élelmiszerbiztonsági szempontból, és a belső szabályok miatt nem árusíthatják úgy. Ennek szója az alapja, valamint kókuszszír és napraforgóolaj. Nagyon füstös volt az aromája, ami kellemes volt, de azon kívül nem volt sok íze magában. (melyiket mi, és melyiket készen hoztam a mérésre)

Ezekon kívül a McDonalds klasszikus sajtburgerét vizsgáltam még, mivel az egy szinte mindenki által ismert hamburger, ezért jó referenciának gondoltam. A húspogácsa meglepően önmagában sokkal kevésbé volt ízes vagy fűszeres, mint a többi vizsgált termék.



1. ábra: McDonald's Sajtburger (forrás: INTERNET7)

Negyedikként pedig a Lidl gyorsfagyasztott Mcenedy Beef Burgers hús pogácsáját használtam, amelyet a csomagoláson ajánlott elkészítési módon sütöttem meg, hogy a gyártó által optimálisnak titulált minőségű hamburgerhúst használjam referenciának.



4. ábra: Lidl Mcenedy gyorsfagyasztott marhahús pogácsa (forrás: saját)

Berezvai Márton-Szakdolgozat

4.3. Mintakészítés:

Készítettem laskagombából és darálthúsból 10-20-30-40-50gomba%-os mintákat, melyeket egy Robot Coupe R2 típusú kutterben aprítottam és kevertem össze. Egy-egy keveréket harmincszor egy másodpercig pulzálva aprítottam. Ez a gép 1500 1/min fordulatszámon üzemel, ami azt jelenti, hogy minden mintánál 750 fordulatot tett meg a keverés során. Minden egyes keverési arányból összesen 6 mintát készítettem, mivel két elkészítési móddal dolgoztam.



5. ábra: Robot Coupe R2 kutter (forrás:

INTERNET8)

Kétfajta hőkezeléssel dolgoztam. Sütőben és rostlapon történt a húspogácsák hőkezelése. Mindegyik keverésből egy fajta hőkezelésre három párhuzamos minta jutott.



6. ábra: A 50-40-30-20-10%-os (sorban) mintákhoz kimért laskagomba (forrás: saját)



A minták kiméréséhez egy Kern EMB 200-2 típusú mérleget használtam, amely két tizedesjegy pontossággal mér grammban.

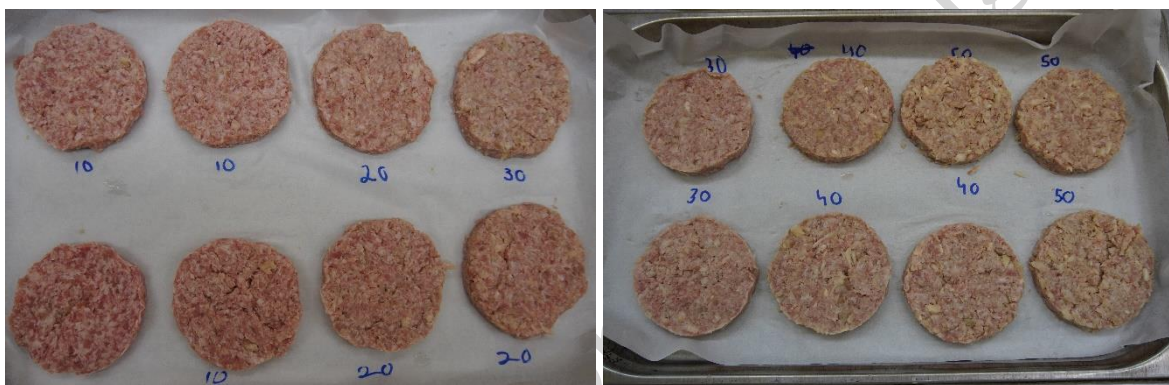
7. ábra: Kern EMB 200-2 mérleg (forrás: saját)

A mintákat egy hamburgerkinyomóval készítettem el, aminek az átmérője 125 mm volt és mindegyik húspogácsához 100 gramm mintakeveréket használtam fel.



8. Perfect Home húspogácsanyomó (forrás: saját)

A minták kiméréséhez egy Kern EMB 200-2 típusú mérleget használtam, amely két tizedesjegy mér pontossággal.



10. ábra: A 0-10-20-30 gomba%-os minták előkészítve sütőpapíron (forrás: saját)

11. ábra: A 30-40-50 gomba%-os minták előkészítve sütőpapíron (forrás: saját)

A sütés egy Lainox VE051P típusú kombi sütő volt. 190°C-on 18 percen keresztül, légkeveréses sütési módban. A bolti mintákat értelemszerűen a csomagolásra írt elkészítési javaslatnak megfelelően csináltam meg.



12. ábra: Lainox VE051P kombi sütő működés közben, légkeveréses beállítással (forrás: saját)



A minták másik felét a grillen sütöttem minden oldalát 4-4 percig sütöttem 200°C-on. Ezt egy RedFox márkájú rostlapon történt.



13. ábra: RedFox rostlap működés közben (forrás: saját)

14. ábra: Rostlapon sült gombás hamburgerhúsok (forrás: saját)

A sütések végeztével megvártam, hogy az összes minta szobahőmérsékletűre hűljön, és így nem voltak különbségek a minták egyes hőmérsékleteiben a vizsgálatok folyamán.



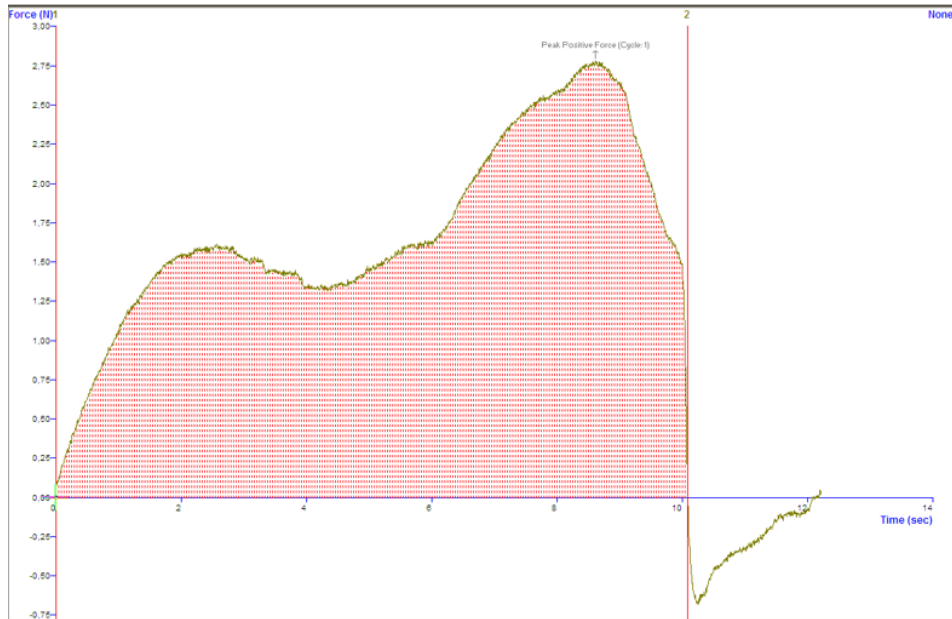
15. ábra: Sütőben sült minták kihűlve, balról jobbra csökkenő húsmennyiséggel (forrás: saját)

5. Mérések

A hűlés után a minták és az ipari termékek tömegét visszamértem, amiből a tömegvesztéseget számoltam ki. Minden vizsgált minta nyersen 100 grammos volt, ezért mindegyik érték egyben a százalékot is jelenti. Egy hamburgerpogácsanyomóval közel ugyanolyanra formáztam az összeset. az én észrevételeim szerintem míg a sütőben a légkeveréses módban inkább vizet vesztek a minták, a rostlapon, inkább a zsír sült ki látványosabban.

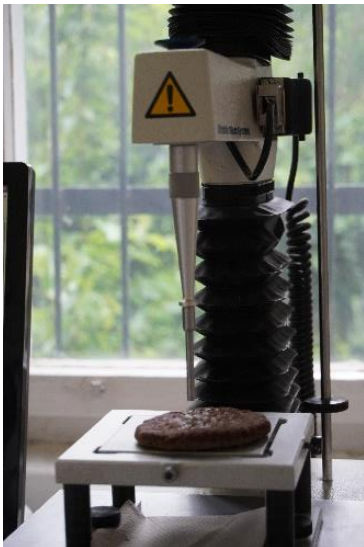
A légkeveréses sütőben jóval nagyobb vízvesztés figyelhető meg a grill-laphoz képest, mivel a levegő jobban szárítja a mintákat, ezért a víz is könnyebben távozik. A másik lényeges pont az lehet, hogy a rostlapon készült mintákon a sütés közben egy kéreg képződött, amely kevésbé engedte ki a vizet és a zsírt a keverékből. Valószínűleg ezért lett ennek az állaga sokkal vizesebb és kevésbé ízes, és a húspogácsák mérete nagyobb.

Az SMS TA.TX állománymérő műszert egy SMS P/5 típusú mérőfejjel szereltem fel, amely egy 5,00 mm átmérőjű henger. A műszer 2 mm/s sebességgel mozgott a mérés alatt 20 mm. Be kellett állítani egy bizonyos erő értéket (0,049 N), amelytől elkezdi mérni ehhez a bizonyos sebesség fenntartásához szükséges erőt és a munkát amely a behatoláshoz szükséges.



16. ábra: Méréseink során rögzített jellegzetes állománygörbe az SMS TA.TX software-ben
(forrás:saját)

A software-ben megadott N értékek a mérés közben elért legnagyobb erő, amely ahhoz kell, hogy a mérőfej áthatoljon. Minden típusú mintán 6 ilyen szúrás történt. A következő oszlopdiagramban ezeknek az átlagát ábrázoltam. Ezen kívül még kiszámolta a software a görbe alatti területet, ami ebben az esetben a munkának (Nmm) felel meg.



17. ábra: SMS TA.TX állománymérő az általam készített mintával (forrás: saját)



18. ábra: SMS TA.TX állománymérő (forrás: INTERNET9)

6. Eredmények:

6.1. Jelmagyarázat:

S = a sütőben készült mintákra vonatkozik, a tömegmérésnél számozva is van külön minden minta

G = rostlapon/grill-lapon hőkezelt minták

G_0_ = rostlapon sült 0% gombatartalmú minta

S_50_ = sütőben sült 50% gombatartalmú minta

G_burger_ = rostlapon sült gyorsfagyasztott marhahúspogácsa a Lidl-ből

S_vega_ = sütőben sült Vemondo Vegán Burger

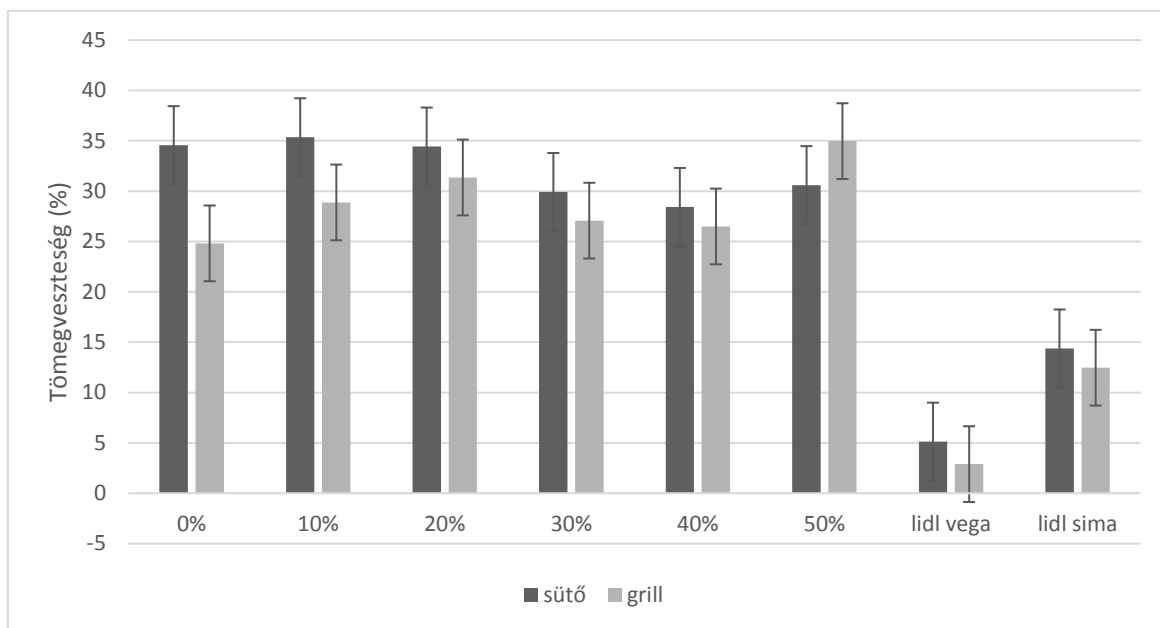
S_BKplant_ = Burger King Plant Based Whopper húspogácsa

S_mc_ = McDonald's sajtburger húspogácsa

Fmax= keménység

Berezvai Márton-Szakdolgozat

6.2. Tömegveszteség:

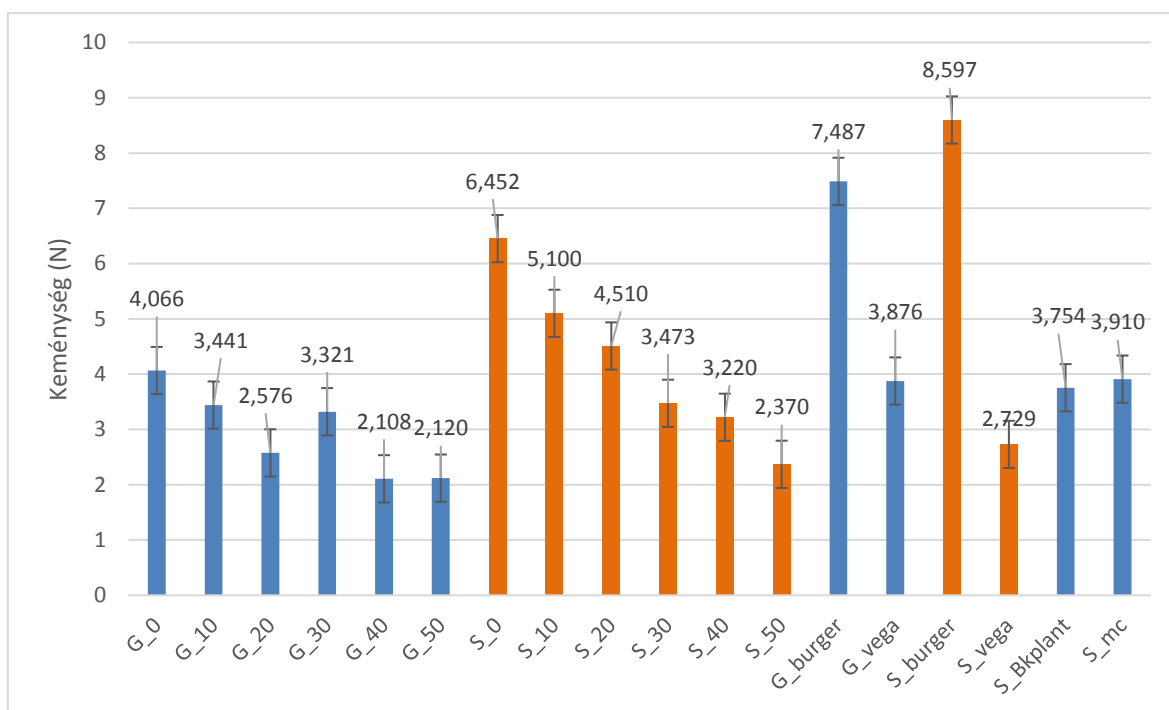


19. ábra: Átlagos tömegveszteségek a gomba-hús minták és a referenciák átlagaival együtt sütőben és rostlapon történő hőkezelés után (g)

Jól látszik a különbség a két hőkezelési mód eredményein is: az 50%-os mintákon kívül mindnél a sütőben sült termékeknek volt a nagyobb tömegvesztesége. Míg a sütőben készült mintánál a 10%-osnak volt a legnagyobb tömegvesztesége, a grillen készülnél, ahogy várható volt az 50%-osnál. Megfigyelhető, hogy a sütésnél a gombatartalom növelésével a tömegveszteség inkább csökken, addig a másikon kevésbé szabályosan, de nő. A gyorséttermi minták tömegveszteségét sajnos nem tudtam mérni, mivel élelmiszerbiztonsági és a vállalati előírásaik szerint, nem adhatnak ki félkész vagy nyers terméket az éttermeikben. Ezért a McDonald's-os és a BurgerKing-es burgereknek csak az állományát mértem.

Szerintem a rostlapon való sütés ipari szempontból is meghatározóbb lehet, mivel ott fontos megfogni minél több vizet a termékben, nem csak a profit szempontjából, hanem az élvezeti érték szempontjából is. Emellett egy gyártás során fontos figyelni a víztartalomra, főleg ha ilyen gombás keverékről van szó, mivel minél nagyobb a gombatartalom, annál nagyobb a víztartalom, és annál rövidebb az eltarthatósága a bizonyos termékeknek.

6.3. Állománymérés eredményei:

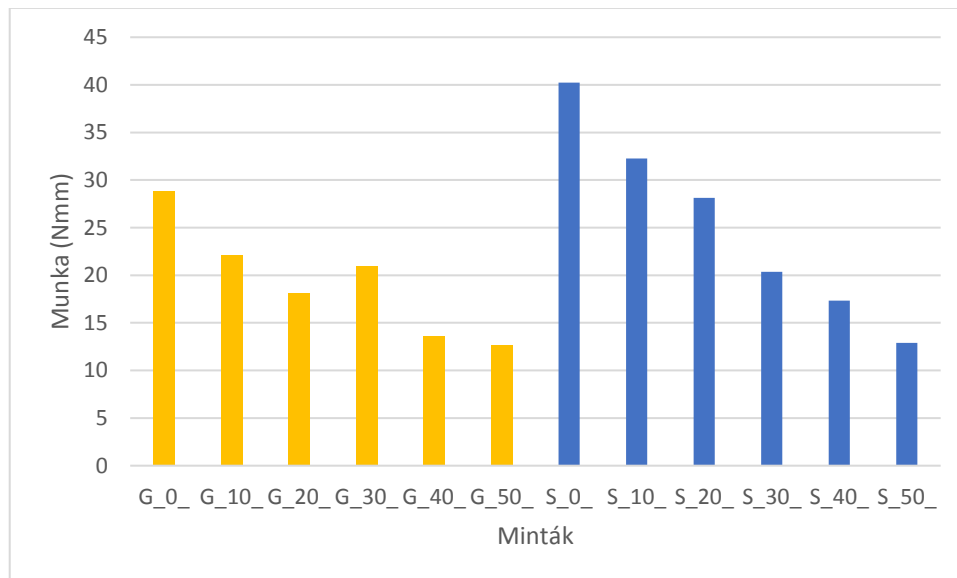


20. ábra: Átlagos keménység értékek az általam vizsgált összes mintáról, az SMS TA.TX állománymérő műszerrel mérve (N) (forrás: saját)

A sütőben hőkezelt minták keménységének csökkenése arányos a hústartalom mennyiségének csökkenésével, eszerint minél több a hús egy ilyen mintában ilyen hőkezelés mellett, annál keményebb a termék. A rostlapon sült minták is hasonló eredményeket produkáltak, de a 30 gomba%-os minta értéke kiugró volt. Mivel ezek átlagok, gyorsan kiderült, hogy 81. számú mérés hibás volt, mivel majdnem 2N-nal magasabb értéket mutatott. Ha azt az értéket nem veszem figyelembe, akkor is kiugrik a minta ebből a sorból.

A Lidl-ben vásárolt marhahús pogácsa mindkét elkészítési módon nagyon magas értéket mutat a többi mintához képest. Még a McDonald's-oshoz képest is, amelyikhez a legjobban hasonlít alapanyag és méret szempontjából. Ezzel szemben a Lidl Vegán hamburgerpogácsájának keménysége fordítottan arányos az összetöbbségi általam hőkezelt mintával, ami azért van, mert teljesen más fehérjék (búza, borsó) vannak benne, ezért a hőkezeléssel a kohézió is máshogyan alakul a vízmegtartással együtt.

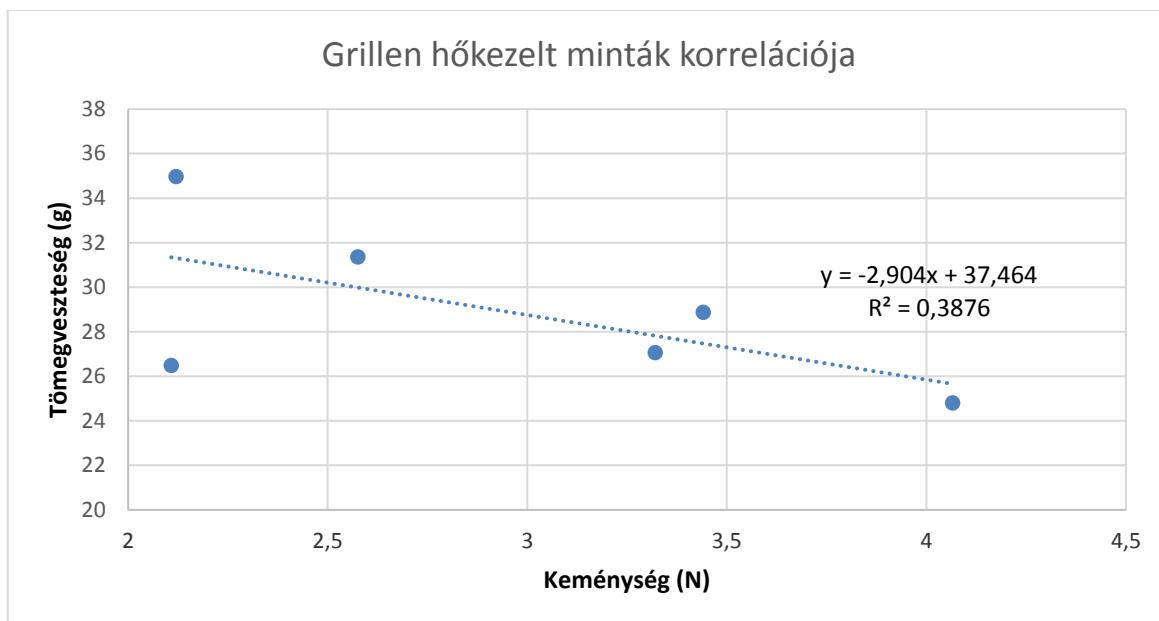
Ha a két gyorséttermi mintát vesszük etalonnak, akkor csak a 10%-os minta tudja elérni azt a keménységet mindkét elkészítési módon. A sütőben készült minták lényegesen keményebbek a grillen készütekkel szemben, ami alapvetően a hagyományos elkészítési módja ennek az ételnek.



21. ábra: Az általam készített 0-10-20-30-40-50%-os mintákra vonatkozó átlag munka értékek (Nmm)(forrás: saját)

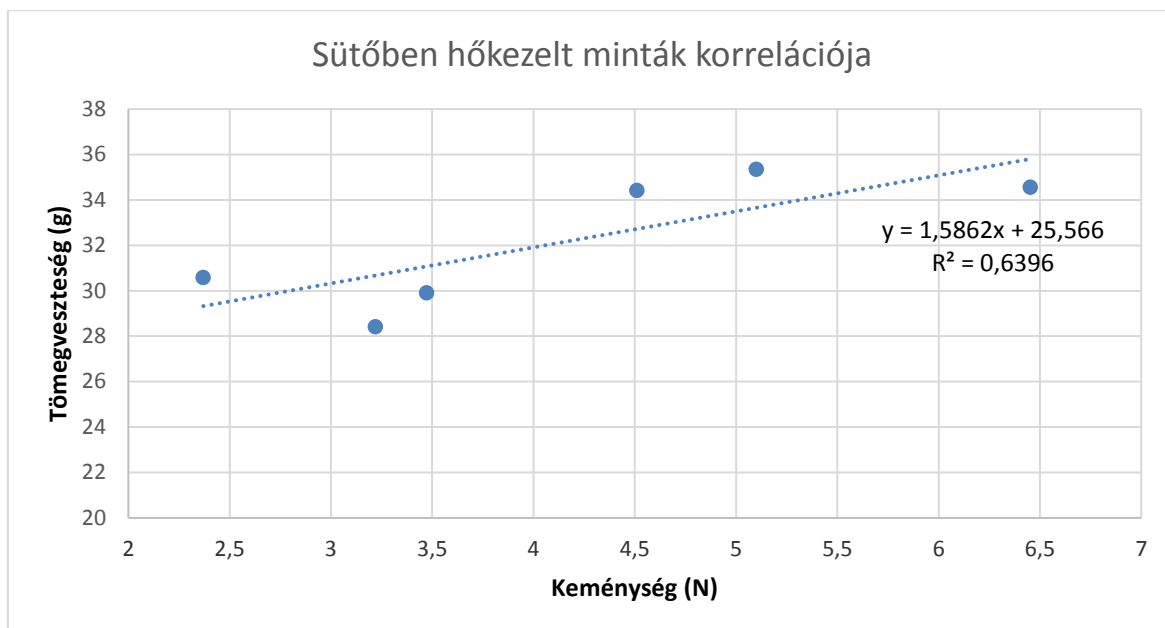
A 21-es ábra az állománymérő software-e számolta ki a behatolási görbék alatti tartományt, vagyis a munkát. Ez az érték arra vonatkozik, hogy a mérőfej mekkora munkát végez el összesen az egész folyamat alatt, amíg 20 mm mélyen 2 mm/s sebességgel behatol a mintába. Sütőben hőkezelt minták egyenletesebb csökkenést mutattak, mint a grillen hőkezelt minták. Itt is kiugró értékei voltak a grillen készült 30 gomba%-os mintáknak átlagosan.

6.4. Korreláció eredményei:



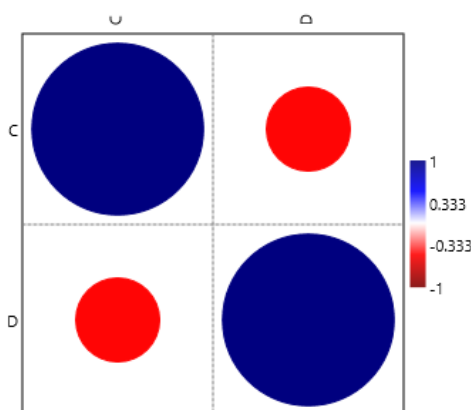
22. ábra: Korreláció a keménység és a tömegvesztés függvényében a grillen hőkezelt mintákra vonatkozóan

A negatív korreláció a keménység és a tömegvesztés közt azt jelenti a változók szempontjából, hogy ha nő a tömegvesztés, akkor csökken a minta keménysége. Ez az érték az összes grillezett mintát vizsgálva $-0,515$ volt, ami közepes mértékű negatív kapcsolatot jelöl az általam vizsgált változók között. Ebben az esetben minél kisebb tömeget veszít az adott minta, annál nagyobb erő kell a behatoláshoz/beleharapáshoz.

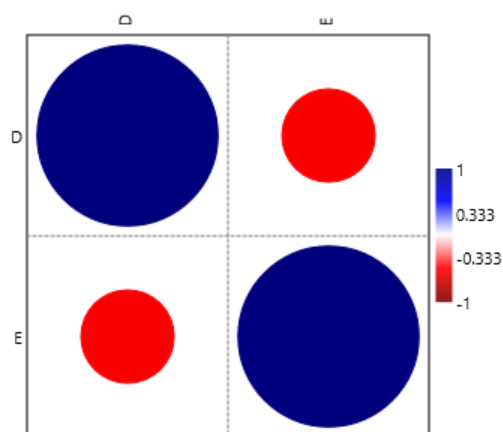


23. ábra: Korreláció a keménység és a tömegvesztés függvényében a sütőben hőkezelt mintákra vonatkozóan

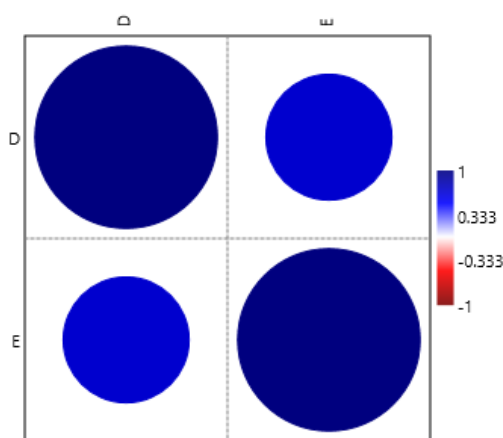
Ezen a diagrammon látszik, hogy a korreláció pozitív, ráadásul az értéke a sütőben sült, általam gyártott mintákra vonatkozóan 0,799, ami egy közepesen erős kapcsolatnak mondható. A két hőkezelési módjának korrelációja ellentétes irányba mutat, viszont a grillen sült 40%-os minta értéke nagyon kilóg, ami valószínűleg hibás volt, esetleg a minta a forgatás közben szétesett.



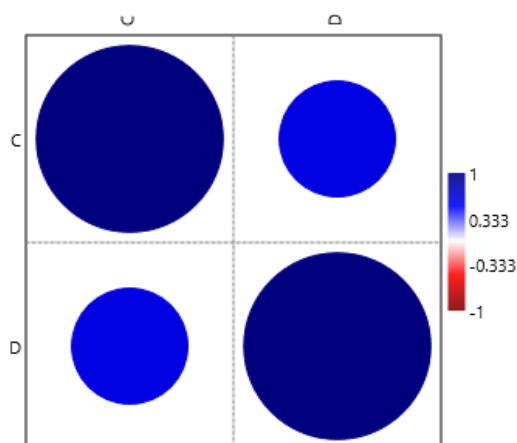
24. ábra: Az grillezett minták tömegvesztésének és az állománymérő által mért keménységnek korrelációja a Past software által készített grafikon (forrás: saját)



25. ábra: Az grillezett minták tömegveszteségének és az állománymérő által mért munka korrelációja a Past software által készített grafikán (forrás: saját)



26. ábra: A sütőben hőkezelt minták tömegveszteségének és az állománymérő által mért munka korrelációja a Past software által készített grafikán (forrás: saját)



27. ábra: A sütőben hőkezelt minták tömegveszteségének és az állománymérő által mért keménység korrelációja a Past software által készített grafikán (forrás: saját)

8. táblázat: Korrelációs együttható és p -érték a kétféle hőkezelt mintáknak. A változók a tömegveszteség és a keménység értéke vagy pedig a munka.

	korrelációs együttható	p
saját grill minta – tömeg/munka	-0,51504	0,0013079
saját grill minta – tömeg/Fmax	-0,4892	0,0024633
saját sütő minta – tömeg/munka	0,69004	3,222E-06
saját sütő minta – tömeg/Fmax	0,62089	5,3374E-05

6.5. Érzékszervi minősítés:

A magasabb hústartalmú hamburgerpogácsák jobban egyben maradtak, viszont jobban össze is mentek a nagyobb gombatartalmúakkal szemben. A 30% gombatartalmú még elfogadható volt sütés közben, forgatásnál is és állagra, valamint ízre is megfelelő volt. A kisebb hústartalmú húsogácsák már zavaróan vizes hatásúak voltak, mivel inkább a zsír tudott kiszűlni a húsból, mint a víz a gombából, és szétestek sütés közben.

Színben kívülről a magasabb gombatartalmúak sötétebbek voltak, de többnyire mindegyik minta szépen megkérgesedett és megpirult. Mind ízben, mind színben a grillezet minták jobbnak bizonyultak.

Berezvai Márton-Szakdolgozat

7. Összefoglalás:

A kezdeti terveimtől eltérően, egy teljesen vegán termék helyett, egy csökkentett hústartalmú termékkel kísérleteztem, ami szerintem hosszú távon jobb válasz lehet mind a környezetvédelem kérdésére mind a személyi egészség kérdésére is. Nem lehet elvitatni a hús fontosságát az étrendből, de ahogy már korábban is írtam, sok szempontból meghatározó, hogy az általunk elfogyasztott hús milyen minőségű, honnan származik és persze a mennyiség, amit fogyasztunk belőle.

Kísérleti munkám alatt öt féle gomba-hús keverékkel foglalkoztam, melyekben a gombatartalom 10%-20%-30%-40%-50% százalék volt. Az általam kimért és formázott hamburgerpogácsákat sütőben illetve grillen készítettem el hasonló hőmérsékleten, hasonlóan megsütve.

Emellett készítettem egy 100% hús mintát ugyanabból a húsból, amit a keverékekhez is használtam, mivel fontos volt látni, milyen és mekkora különbségeket teremt, ha ehhez gombát adok hozzá. Ezen kívül még referenciaként hoztam a Lidl-ből egy klasszikus gyorsfagyasztott marhahúspogácsát és egy teljesen vegán, búza és borsó alapú mintát. Emellett két gyorséttermi példát is hoztam egy klasszikus sajtbургert a McDonald's-ből és egy növényi alapú hamburgert a Burger Kingből.

Az általam hőkezelt mintáknak mértem a tömegveszteségét a hőkezelés hatására, az állományát egy állománymérő műszerrel, és ezek korrelációját, tehát hogy milyen erős kapcsolat van a két eredményhalmaz között. Mindkét vizsgálatnál várt értékek jöttek ki, de főleg a grillen egész nagy szórás volt megfigyelhető. A sütőben elkészített mintákra pozitív, a grillezett mintákra negatív korreláció jött ki, ami egyértelművé tette számomra, hogy mekkora különbség van a két sütési mód közt, és mennyivel egyenetlenebb hőkezelést biztosít a rostlap.

Számomra a 20% gombatartalmú volt a legízletesebb, állagra viszont a 10%-osat találtam jobbnak. Talán szívesebben is eszem ilyesmi terméket, mivel sokkal könnyebb érzésem volt utána, és a gomba sokkal puhábbá és omlósabbá teszi a húst és ezáltal ezeket a keverékeket. Ízre és küllemre is a rostlapon sült minták jobbak voltak, mint a sütőben készültek.

Későbbi, akár élelmiszeripari vagy akár csak otthoni felhasználásra maximum 30% gombatartalomig tudom ajánlani rostlapon, mivel azok kellően könnyen kezelhetők sütés és forgatás közben, illetve a gomba nem vesz el annyit a termék élvezeti értékéből vizességével

és furcsa állagával. Érdekes lehet a későbbiekben kisebb szemcsemérettel kísérletezni a jobb kohézió és a következetesebb eredmények érdekében, esetleg más típusú gombákat is kipróbálni más típusú húsokkal. Továbbá érdemes lenne kipróbálni a kombinált hőkezelést, esetleg folyamatközi fagyasztással kísérletezni, és érdekes lenne megnézni a gomba-hús keverék kéméletes hőkezelésre vonatkozó adatait.

Berezvai Márton-Szakdolgozat

8. Források:

Cerón-Guevara, M. I., Rangel-Vargas, E., Lorenzo, J. M., Bermúdez, R., Pateiro, M., Rodríguez, J. A., ... Santos, E. M. (2019): Effect of the addition of edible mushroom flours (*Agaricus bisporus* and *Pleurotus ostreatus*) on physicochemical and sensory properties of cold-stored beef patties. *Journal of Food Processing and Preservation*. DOI:10.1111/jfpp.14351

Erik Ofgang (2021): Who invented the hamburger? Biting into the messy history of America's iconic sandwich. (The Washington Post) - <https://www.washingtonpost.com/food/2021/05/28/hamburger-origin-story/>

Filipa S. Reis, Lillian Barros, Anabela Martins, Isabel C.F.R. Ferreira (2011): Chemical composition and nutritional value of the most widely appreciated cultivated mushrooms: An inter-species comparative study, Bragança, Portugal DOI: 10.1016/j.fct.2011.10.056

Fridrich Róbert (magyar kiadás szerk.) (2015): Húsatlasz; Heinrich Böll Alapítvány, Föld Barátai Európa és a Magyar Természetvédők Szövetsége

Jared Piazza, Matthew B. Ruby, Steve Loughnan, Mischel Luong, Juliana Kulik, Hanne M. Watkins, Mirra Seigerman (2015): Rationalizing meat consumption. The 4N's DOI: 10.1016/j.appet.2015.04.011

Krishnamoorthy Deepalakshmi, Sankaran Mirunalini (2013): *Pleurotus ostreatus*: an oyster mushroom with nutritional and medicinal properties, Biochemical Technology Society

L. N. Rozhdestvenskaya¹, A.A. Dril és A. N. Sapozhnikov (2019): Development of sauce production technology based on cultivated oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm) DOI 10.1088/1755-1315/346/1/012064

Manjit Singh*, Shwet Kamal and VP Sharma (2021): Status and trends in world mushroom production-III-World Production of Different Mushroom Species in 21st Century DOI:10.36036/MR.29.2.2020.113703

Óváry M., Holló G., Ábrahám Cs., Csapó J., Seenger J., Holló I., Szűcs E. (2003): Az íz szerepe a hús élvezeti értékében

Remete Farkas László (2016): Magyaros és tájjellegű vagdaltak, ál-kolbászok, Kárpát-medencei magyaros konyha... sorozat (III. kötet)

Rodler I. (2005): Új tápanyagtáblázat. Medicina Könyvkiadó, Budapest

Sándorné Ferenc K. (2010): A csiperkegomba fajok hozamnövelése szalma táptalajon, doktori értekezés, Budapest, Corvinus Egyetem

Souci, S.W., Fachmann, W., Kraut, H.(1994): Food composition and nutrition tables. Medipharm Scientific publishers, Stuttgart

Zsarnóczy G.: A vöröshúsok szerepe a táplálkozásban; Élelmiszer, Táplálkozás és Marketing IV. évfolyam 1-2/2009

INTERNET1: Magyar Élelmiszerkönyv: 12. melléklet a 152/2009. (XI. 12.) FVM rendelethez - A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3/13-1 számú előírása a húskészítményekről és egyes előkészített húsokról

INTERNET2: KSH (2020): Az egy főre jutó éves élelmiszer-fogyasztás mennyisége régió és a települések típusa szerint (kilogramm)-
https://www.ksh.hu/stadat_files/jov/hu/jov0051.html

INTERNET3: Staying healthy: Becoming a vegetarian (2020)-
<https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/becoming-a-vegetarian>

INTERNET4: Húsimádóként megnéztem, hol a legfinomabb a húsmentes „húsos” és vegán hamburger – Letöltve 2024.03.15. - <https://player.hu/életmod/a-legfinomabb-husmentes-husos-hamburger>

INTERNET5: Adrian Richardson: Blenditarian diéta Ausztráliában (Letöltve: 2024.04.25.) - <https://australianmushroomgrowers.com.au/why-aussies-are-becoming-blenditarians/>

INTERNET6: Burger King Plant Based Whopper; Letöltve:2024.04.19.
<https://burgerking.hu/ajanlatok/rebel-whopper>

INTERNET7: McDonald's Sajtburger; Letölve: 2024.04.19.
<https://www.mcdonalds.com/hu/hu-hu/termek/sajtburger.html>

INTERNET8: Robot Coupe R2 Kutter https://piliskonyha.hu/R2-Robot-Coupe-ipari-Kutter-gep?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw8pKxBhDARIsAPrG45mx_cxMeiob3m4epHEfJGH-NRQR_-lo85GFiyCussY62E7_oxbUHi4aAlrTEALw_wcB

INTERNET9: SMS TA.TX Plus állománymérő <https://texturetechnologies.com/texture-analyzers/ta-xtplus-texture-analyzer>

9. Köszönetnyilvánítás

Köszönöm a sok segítséget és időt és türelmet Kenesei György Tanár úrnak.

Köszönöm még a családomnak és Borsónak is.

Berezvai Márton-Szakdolgozat

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: BEREZVAI MÁRTON

A Hallgató Neptun kódja: KZKKYJ

A dolgozat címe: Laszlagombával díszített, csőrevezett kékstenitalma

A megjelenés éve: 2024. hamburgi pogácsa alkotmányos vizsgálata

A konzulens intézetének neve: Élelmiszer-tudományi és Technológiai Intézet

A konzulens tanszékének a neve: Alkatermiel és Élelmiszer-tudományi Technológia Tanszék

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

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

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

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

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: 2024 év április hó 28. nap

Hallgató aláírása