

SZAKDOLGOZAT

Szabó Laura

2024



Magyar Agrár-, és Élettudományi Egyetem
Budai Campus
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet
alapképzési szak

A LABORHÚS ÉS A TRADICIONÁLIS HÚSTERMÉKEK
FENNTARTHATÓSÁGÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA
FOGYASZTÓI ASPEKTUSBÓL

Belső konzulens: Dr. Unger-Plasek Brigitta,
Egyetemi adjunktus

Belső konzulens
intézete/tanszéke: Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Vállalati Gazdaságtan
Tanszék

Készítette: Szabó Laura

Budapest

Tartalomjegyzék

1.Bevezetés és Célkitűzés	1
1.1 Bevezetés	1
1.2 Célkitűzés	3
2.Szakirodalmi áttekintés	4
2.1 A fehérjével kapcsolatban kialakult vásárlói trend változása:	4
2.2 A protein fogalma és az alternatív protein források fontossága:	5
2.3 A laborhús fogalma és előzménye	7
2.4 A laborhús technológiai kihívásai és folyamata	9
2.5 A laborhús fogyasztói megítélése	11
2.6 A laborhús vizsgálata fenntarthatósági szempontból	14
2.7 A hagyományos hús vizsgálata fenntarthatósági szempontból	17
3.Anyagok és módszerek	21
3.1 Az online kérdőív előnyei	21
3.2 A kérdőív vázlatos felépítésének bemutatása	21
3.3 A kérdőív és a kitöltők bemutatása	22
3.4 Adatfeldolgozási módszerek:	24
4.Eredmények és értékelésük	26
4.1 Az eredmények rövid bevezetése	26
4.2 A laborhús érzékelése a fogyasztók részéről	26
4.3 A laborhús és a tradicionális hústermékek fenntarthatóságára adott válaszok elemzése	29
4.4 Környezetvédelemmel kapcsolatos elemzések	32
5.Következtetések és javaslatok	35
6.Összefoglalás	38
7.Köszönetnyilvánítás	40
8. Irodalomjegyzék	41
9.Ábrák és táblázatok jegyzéke	45
9.1 Ábrák jegyzéke	45
9.2 Táblázatok jegyzéke	45
10.Mellékletek	46
11.Nyilatkozatok	52

1.Bevezetés és Célkitűzés

1.1 Bevezetés

A laborhús egy viszonylag új fogalom a köztudatban, még a mai modern ember számára is, de sokan vannak, akik egyáltalán nincsenek tisztában a jelentésével vagy nem is hallottak még róla. Olyan is előfordulhat, hogy esetleg a médián keresztül olvastak néhány rémhírt és a pontos információk hiányában már rögtön elutasítóak lettek ezzel szemben. Így felmerülhet az a kérdés, hogy mikor is kezdtek el ezzel foglalkozni a szakemberek, ha még ma is jelentősen új ágazatnak minősül. Meglepő lehet, de az első ember, aki megfogalmazta spekulációját a laborhússal kapcsolatban az Winston Churchill volt. Az 1931-ben kiadott „Fifty Years Hence” vagyis az ötven év múlva című cikkében már megfogalmazta azt az elképzelést, hogy amennyiben a hormonokkal kapcsolatos ismereteink bővülnek, elképzelhetőnek tartja, hogy irányítani tudjuk majd a sejtnövekedést és ezzel elengedhetjük azt a metódust, miszerint egy egész csirkét fel kell nevelni, csak hogy megegyük a mellét vagy a szárnyát, ahelyett, hogy a különböző részeit külön-külön előállítanánk (teachingamericanhistory.org, 2023). Ez az elképzelés pedig konkrétan a laborhús egyik lényegét fogalmazza meg és írja le. Churchill ugyebár a nyolcvanas évekre jósolta a laborhús megjelenését, de akkoriban a tudomány még nem összpontosított erre és olyan fejlett se volt, hogy ezt meg tudja valósítani.

A laborhús fogyasztói megítélése inkább negatívnak mondható, mint pozitívnak. Egy kutatásban kiderült, hogy a legtöbb ember az említett élelmiszer természetességének hiánya miatt nem választaná ezt a hús alternatívát. A természetellenes kifejezés az összes kutatásban fellelhető volt, sőt még különböző kultúrákban is. Ebből is látható, hogy a legtöbb esetben ez a legelső ok, ami aggasztja az embereket függetlenül más dolgoktól. Emellett a laborhús mellé gyakran társították a mesterséges elnevezést is, ami egyből undort és ellenszenvet kelthet a fogyasztókban. A tanulmány vezetői (Bryant and Barnett, 2018) szerint kétféle irányzatba lehet sorolni a természetellenességből fakadó aggodalmakat: gyakorlati aggodalmak és az erkölcstelenségi aggodalmak. Előbbi, tehát a gyakorlati aggodalmak során azt elehet érteni, hogy a fogyasztó fél még az új technológiától és az ismeretlentől, valamint attól, hogy milyen negatív következményei lehetnek ennek az újfajta irányzatnak. Ebben az esetben a fogyasztó félti az egészségét és bár meglepő lehet, de a környeztet is ugyanúgy próbálja óvni, mint saját

jólétét. Viszont fontos megjegyezni, hogy ez leginkább ideiglenes problémaként merülhet fel. Eleinte az emberek minden technológiai újítástól félnek és szkeptikusak azzal szemben, de amint már elkezd elterjedni az adott technológia, megszokják és ez a félelem általában elmúlik. A másik irányzatban, az erkölctelenségi aggodalmak esetében viszont ennél "mélyebben" gyökerezik a probléma. Ebben az esetben arról a koncepcióról lehet beszélni, hogy a laborhús magától eredően erkölctelen, tehát úgy gondolják, hogy a természetességtől való eltérés alapvetően káros és etikátlan. Ez sajnos az egyik, ha nem a legnagyobb kihívása lehet a laborhúsnak, mivel ez semennyi idő után sem fog megszűnni. Például ma is vannak különféle vegetáriánus és vegán étlendek, amelyek élből elutasítják a hagyományos hús fogyasztását. Magától értetődően ezen a területen is lesznek természetesen ilyen embereket, akiket nem lehet és nem is érdemes meggyőzni a laborhús fogyasztásáról, mivel nincs olyan mennyiségű bizonyíték és információ, amitől meggondolnák magukat (Laestadius, 2015). Fontos azért megemlíteni, hogy ezek a vélemények is ugyanúgy számítanak és nem szabad figyelmen kívül hagyni őket.

Ezzel párhuzamban, egy másik tanulmányban az emberek fogyasztói hajlandóságát vizsgálták, hogy milyen motivációkkal és körülményekkel szemben fogyasztanak élelmiszereket környezetbarátabb módon. Itt a tanulmány második fele mutat rá, hogy milyen hatások merülnek fel, amelyek csökkenthetik a hagyományos húsfogyasztást (Tobler et al., 2011). A kutatásban két típusú emberkört különböztettek meg: az egyik a tudatlansági időszakban lévő ember, ami arra mutat rá, hogy a fogyasztók, esetünkben a hagyományos húst fogyasztók nincsenek tudatában a problémának, így nem is tudnak változtatni. A második időszak, amit leírtak az úgynevezett aktív időszakban levő emberek, ezalatt azokat a fogyasztókat lehet érteni, akik már tudatában vannak a problémáknak és már aktív változást is szeretnének elérni.

Esetünkben a probléma a hagyományos hús esetében a fenntarthatóság kérdése. Konklúzióként elmondható, hogy a nők sokkal nagyobb valószínűséggel voltak megtalálhatóak az aktív szakaszban, mint a tudatlanságiban. Valamint potenciálisan már csökkentették is a saját húsfogyasztásukat. Ezzel szemben a férfiak esetében már egy kisebb hajlandóságot figyelhetünk meg, ami mellett még érdekes lehet megvizsgálni a húst, mint a férfiasság egyik szimbólumát, ami nagy hatást gyakorolhat erre a hajlandóságra. Egy másik fontos tényező az az a meggyőződés volt, hogy a húscsökkentés jót tesz az egészségnek és pozitívan hat is rá. Ezek az emberek kisebb valószínűséggel voltak megtalálhatóak a tudatlansági szakaszban. Az ökológiai befolyáltságot eléggé vegyesen lehetett értelmezni, ugyanis azok a résztvevők, akik hittek abban, hogy a környezetnek csak előnye száülehet a húsfogyasztás csökkentéséből

várhatóan kevesebb eséllyel található meg a tudatlansági időszakban, viszont őket könnyebben meg is lehetett győzni arról, hogy megváltoztassák viselkedésüket és az aktív időszakba kerüljenek. Az állatok szenvedésére vonatkozó motivációban befolyásolt résztvevők természetesen előbb fontolták meg a húsfogyasztásra vonatkozó étkezési szokásaik megváltoztatását, minthogy a tudatlansági szakaszban legyenek, habár ez a motiváció nem különbözött szignifikánsan azok között, akik fontolóra veszik az étkezésük megváltoztatását és már az aktív időszakban lévők között. Továbbá az is kiderült, hogy sem pénz, sem a tanulási szint sem befolyásolta szignifikánsan a résztvevő fogyasztók hajlandóságát a húsfogyasztás csökkentésére. Az életkor is egy befolyásoló tényező volt a kísérletben, a fiatalabbak sokkal nyitottabbak voltak az étkezésük újragondolására, mint az idősebbek. Összeségében ezek a motivációk vezényelték az alanyokat az étkezésük újragondolására, viszont az is megfigyelhető volt, hogy a legnagyobb százalék ezek hatások mellett sem csökkentenék a húsfogyasztásukat legfőbbképpen azért, mert eddig nem volt még rendes alternatíva rá.

1.2 Célkitűzés

A szakdolgozatom elsődleges célkitűzése az volt, hogy felmérjem, hogy az emberek, esetünkben a válaszadók hogyan vélekednek a tradicionális hústermékeknek a fenntarthatóságáról és a laborhúsnak a fenntarthatóságáról, illetve, hogy ha össze kéne hasonlítani vagy választani kéne, akkor melyiket tartják jobb opciónak a környezetre való hatás szempontjából. Ezeket nyilván nem lehet megvizsgálni, anélkül, hogy felmérnénk, hogy kitöltőink mennyire ismerik a laborhús/kultivált hús fogalmát, mennyit tudnak róla és a miután megismerkednek annak jelentésével hogyan viszonyulnak hozzá, így ez volt a másodlagos célkitűzésem, hogy ezeket megértsem és felmérjem, hogy a továbbiakban megfelelő módon tudjak következtetéseket levonni. Ezek mellett harmadlagos célkitűzésem volt még, hogy felmérjem a válaszadóink környezettudatosságát és ezt összevessem a demográfiai adatokkal, illetve a potenciális fogyasztói attitűdökkel.

2.Szakirodalmi áttekintés

2.1 A fehérjével kapcsolatban kialakult vásárlói trend változása:

Hazánkban egyre elterjedtebb téma a proteinek világa és az azzal kapcsolatos hírek követése a mindennapokban, ami nem is csoda, mivel elég hirtelen lett felkapott téma, igen rövid idő alatt. De vajon mitől következhetett be ez a gyors igény változás a vásárlók részéről, miszerint minél több proteinnel dúsított élelmiszereket szeretnének látni a boltok polcain? A válasz az általános jólét emelkedésében és az azon belül is, a nemrég megjelent egészségtudatosságban rejlik. Azonban a jólét fogalma az nem egyenlő a boldogsággal, ezt gyakran összetévesztik az emberek (Nettle, 2005). Az általános jólét és a boldogság kapcsolatát egy régebbi kutatásban vizsgálták, ahol arra próbáltak választ keresni, hogy vajon mi lapulhat egy mosoly mögött. A kutatást végző szakember a boldogságot három szintre osztották fel és azt elemezte, hogy melyik szinten hogyan lehet jellemezni a jólétet. Konklúzióként azt állapították meg, hogy nincs összefüggés a két jellemző között (Nettle, 2005), tehát lehet valaki boldog és elégedett az életével és emellett jóléte alacsony tendenciát mutató, de ugyanez megtörténhet fordítva is. Ezek ellenére általánosságban elmondható, hogy az emberek jóléte az utóbbi évtizedekben igenis nőtt a globális egyenlőtlenségek csökkenésének hatására is (cato.org, 2024). Ezek hatására fellendült az egészségügy, az élelmiszeripar és a közösségi média is kibontakozott. Utóbbiról született is egy kutatás, ahol azt vizsgálták, hogy van-e jelentősége és ha igen, akkor milyen kapcsolatot teremt a közösségi média a tudatos vásárló és a feldolgozott élelmiszerek között (Hama Kareem et al., 2016). A kutatás célja az volt, hogy megértsék, hogy milyen szerepet játszhat a közösségi média és a fogyasztói tudatosság és feldolgozott élelmiszerek között. A kutatók a felméréshez kérdőívet használtak, mint eszköz, ahol külön vizsgálták a tradicionális közösségi médiát (Rádió, Tv) és annak modern változatát is (Facebook, Twitter). Összesen 3 hipotézist állítottak fel, amelynek egyik eleme azt mondta ki, hogy a modern közösségi média nagyobb hatással van az emberekre, mint tradicionális elődje. Az előbb említett hipotézisre az adatok alapján azt állapították meg, hogy valóban, ma már a modern közösségi média nagyobb hatással van a vásárlókra, mint a tradicionális. Ezek alapján pedig azt a következtetést is ki lehet mondani, hogy ténylegesen hatása van a közösségi médiának a fogyasztói tudatosságra (Hama Kareem et al., 2016). Ez azért is fontos, mert egy tanulmány szerint 2023-ban a közösségi médiában lévő tartalomgyártók a tudatosságra és ezen belül az egészségre is fókuszáltak (Sankovich, 2023). Hogyha összekötjük az előző két tanulmányt, akkor azt lehet mondani, hogy ez is hatással van az emberekre. Emellett a Covid-19 hatására is megnőtt a fogyasztói tudatosság és

az egészség népszerűsége, mint azelőtt (dairyreporter.com, 2021). A tudatosság vagy az egészségtudatba pedig beletartozik a helyes étkezés, ezáltal a protein bevitele is. Egy másik tanulmányban azt vizsgálták, hogy 2020-ban az emberek 55%-a kereste a magas protein tartalmú termékeket, míg ez a szám 2011-ben csak 45% volt, így egy szignifikáns összefüggésről beszélhetünk (French S., 2023).

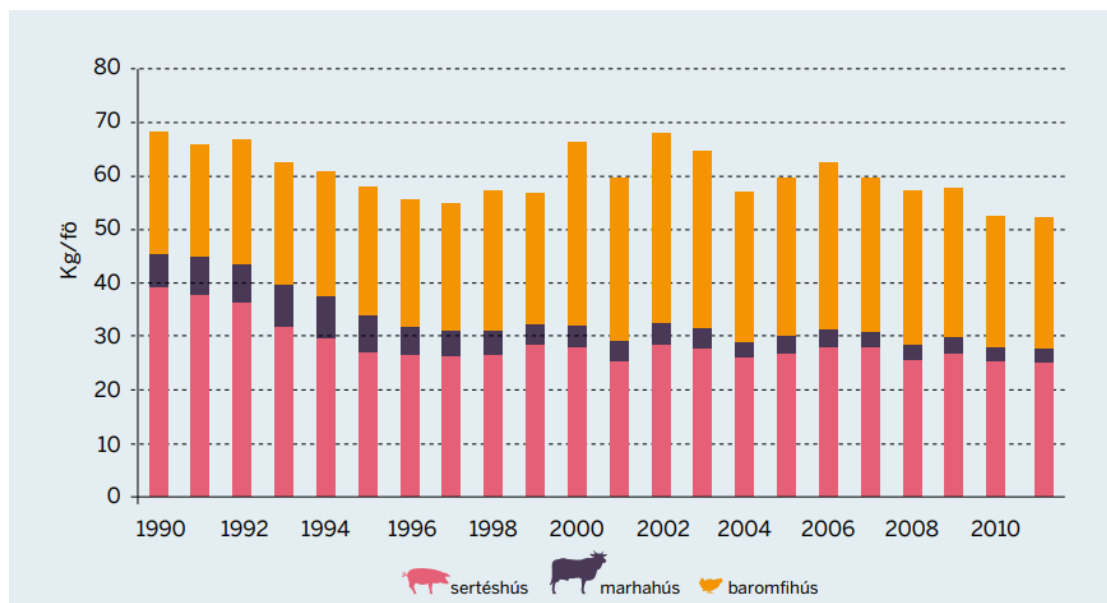
2.2 A protein fogalma és az alternatív protein források fontossága:

Mielőtt kitérnék a laborhús technológiájára, előbb még ismertetem, hogy mi is az a protein és miért fontos új források után néznünk. A fehérjék biomolekulák, amelyeket peptidkötésekkel összekötött α -aminosavak építenek fel. Összesen húsz darab fehérjealkotó aminosav van, amik közül tíz darab esszenciális. Az esszenciális aminosavak jelentése, hogy ezeket a szervezetünk nem tudja termelni, se tárolni, így táplálkozás útján kell bevennünk. A proteinek szerkezete többszintű, így több dolog is befolyásolja, hogy milyen fehérje keletkezik. Az elsődleges szerkezetet az aminosavak sorrendje, szekvenciája határozza meg, ahol az α -aminosavak között létrejövő speciális savamid csoportokat nevezzük peptidkötéseknek. A másodlagos szerkezetet a polipeptidláncban a peptidkötések közötti hidrogénkötések tartják össze, két féle szerkezet figyelhető meg, az α -hélix és a β -redő. Ezután alakul ki a fehérje térszerkezete, ám a teljes háromdimenziós vázát a harmadlagos szerkezet fogja megadni, ahol szintén két típus figyelhető meg: a globuláris vagy a fibrilláris tekeredés. Végül a negyedleges szerkezetet már ezek a kialakult polipeptidláncok összesége adja (khanacademy.org, 2024). Összefoglalóan, tehát a fehérjék bonyolult, többszintű szerkezeti felépítéssel rendelkező biomolekulák. Ha az élettani hatását nézzük, akkor elmondható, hogy rendkívül fontos az élő szervezet számára, ugyanis a kötőszöveteknek, az izmoknak, az ínknak, a csontoknak és a hajnak is szerkezeti eleme a fehérje. Továbbá a hormonok és enzimek alkotóiként is számon vannak tartva, de segédkezik még a transzportfolyamatokban és az immunrendszer védelmében is. Persze elegendő napi bevétel mellett, segít az izomépítésben, csökkenti az étvágyat és fokozza az anyagcserét is. Úgy vélem, hogy utóbb említett funkciói miatt kezdtek el igazán figyelni az emberek a fehérje fogyasztására. A napi bevitele függhet az életkortól, testösszetételtől, a fizikai aktivitástól és még számos tényezőtől, de abban megegyeztek a kutatók, hogy normális fehérjebevitel az átlagos aktivitást végző személyeknek 0,8 g/ttkg/nap, ha viszont intenzív mozgást végez az illető, akkor az előbb említett viszonyoktól függően 1,2-2 g/ttkg/nap is lehet (Fritz et al., 2017). Ezekből is látható, hogy nem csak a sportolók, hanem a rendszeres mozgást nem végző emberek számára is milyen fontos az elegendő fogyasztás.

Egy kutatás igazolta, hogy 1990 és 2009 között csaknem 60%-al nőtt a húsfogyasztás összességében és fejeként pedig egy 25%-os növekvő tendenciát figyelhetünk meg (Henchion et al., 2014). Ezekből a számokból is látható, hogy milyen mértékben nőtt meg a húsfogyasztás az elmúlt évtizedekben és ez várhatóan csak nőni fog az idő során. Hatalmas szerepet játszik ebben a népességnövekedés, ami az utóbbi időben drasztikusan megemelkedett. A FAO jelentése szerint a következő két évtizedben tovább fog nőni a népesség ugyan, de azt már sokkal kisebb mértékkel teszi majd meg, viszont azt jósolja 2050-re, hogy Afrikában a népesség a kétszeresére fog nőni, Ázsiában 20%-kal emelkedik majd és a világ többi részén ez a szám 12% lesz (Caron et al., 2016). Két másik nagyhatású szereplő, a gazdasági fejlődés és az urbanizáció, ami legfőképpen a fejlődő országokban figyelhető meg, ugyanis ott látványosan nőtt a húsfogyasztás. Azonban a gyarapodó húsfogyasztás magával vonz számos környezeti és egészségügyi kárt is.

A jellegzetes magyar konyha alap eleme a hús, hiszen minden egyedi ételünk húsból készül vagy húst tartalmaz (például: gulyásleves, csirkepaprikás, töltött káposzta stb.). Nem hiába szokták azt mondani, hogy „a magyar ember húst hússal eszik”. Ezt szemlélteti az első ábra is, ami bemutatja a húsfogyasztás alakulását hazánkban 2013-ig. Látható a diagramon is, hogy a sertéshús és a marhahús fogyasztása csökkent, míg a baromfihús kg/fő fogyasztása nőtt. Viszont sajnos hiába csökkent a vöröshús fogyasztása, így is kialakulnak különböző népbetegségek az országban.

1.ábra: Egy főre jutó húsfogyasztás alakulása Magyarországon 1990 és 2013 között (forrás: meatatlas_web.pdf)



Hazánkban a leggyakoribb népbetegség a szív- és érrendszeri megbetegségek, ám ezen kívül a túl sok húsfogyasztás eredményezhet magas koleszterinszintet, elhízást, túlsúlyt és akár csontritkulást is. Ezeken kívül pedig több szakember is összefüggésbe hozza a túlzásba vitt húsfogyasztást a különböző daganatos betegségekkel (Bak M., 2016). Ezek ellenére elmondható, hogy több táplálkozási szakértő is azt javasolja ma már, hogy fogyasszanak hazánkban az emberek kevesebb húst és több fehérjehelyettesítő terméket (például: szója, tofu, vegán húsok, csicseriborsó stb.)

Ahogy említettem nem csak az egészségre lehet káros hatással megnövekedett húsfogyasztás, de a környezetre is. A mezőgazdaság egy elég erős hozzájárulója az üvegházhatás miatt kialakuló gázok kibocsátásának, amelyek befolyásolják az éghajlatváltozást nem jó értelemben. Azonban nem minden élelmiszer előállítás hat ugyanolyan mértékben a környezetre. A növényi eredetű termékek kisebb hatást gyakorolnak az előbb említett gázokra, mint az állati eredetű társaik, különösen a tejtermékek és a vöröshúsok emelkednek ki (nutritionsource.hsph.harvard.edu, 2012).

2.3 A laborhús fogalma és előzménye

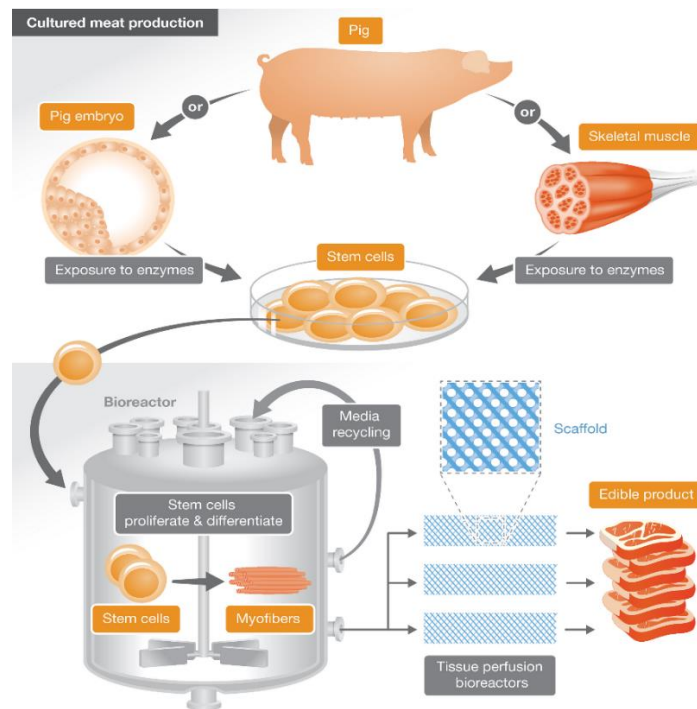
A laborhús, másnéven kultivált vagy tenyésztett hús olyan mesterségesen előállított hús, amit nem hagyományos, állattenyésztési és feldolgozási módszerekkel, hanem laboratóriumi körülmények között állítanak elő. Előnye, hogy ez a termelési módszer kiküszöböli azt, hogy az állatokat fel kelljen nevelni és tenyészteni, hogy húst, mint élelmiszert elő tudjunk állítani. Ráadásul a tenyésztett hús ugyanazokból a sejttípusokból áll, amelyek ugyanolyan vagy hasonló struktúrába vannak rendeződve, mint a hagyományos hús sejszerkezete. Így tudják reprodukálni a hagyományos hús érzékszervi és táplálkozási profilját. A laborhús technológiájával kapcsolatban, mint ahogy a Bevezetésben is említettem, Winston Churchill fogalmazta meg gondolatait az elsők között, de Bill Gates is megfogalmazta szemléletét a laborhússal kapcsolatban. Ő azt mondta, hogy „a kultivált húsban megtalálhatóak ugyanazok a zsírok, izmok és inak, mint bármelyik állatban...Mindez kis mennyiségű, vagy egyáltalán semmilyen üvegházhatás kibocsátása mellett...”(Jones K., 2022).

A folyamat alapja az az úgynevezett „tissue engineering” vagyis szövetmérnöki tudományág, mely a biológiai szövetek és szervek műszaki szempontból történő tervezését és előállítását foglalja magában. Ez a technológia egy hatalmas áttörés volt a mai laborhús számára, annyira, hogy még a NASA is ezzel kezdett el foglalkozni és kísérletezni az űrhajósaik számára. Az első

feljegyzés az egy kutatás volt, amit Dr. Pauline Jackie Duke végzett 1998-ban, ahol kifejezetten egy új alternatívát próbált meg keresni a csontpótlásra és a csonthelyreállításra szövetmérnöki technológiával. A NASA bioreaktorában tenyésztett porcos aggregátumokat helyezett be férfi egerek bordáiba, amiket eltérő hosszúságú ideig tenyésztett és eltérő ideig helyezte be. A konklúziója az volt, hogy sajnos vissza kell térni az idáig használt eljáráshoz, mert a gócok az egerek szerveztében elkezdtek a beültetés során a porcszövetek mellett más szöveteket is termelni (Duke, 1998). Igaz a kísérlet nem volt sikeres, de a technológiai alapja hasonló a laborhúsáéhoz.

A gyártási folyamat ott kezdődik, hogy őssejteket vesznek az állatoktól és ezeket utána bioreaktorokban, úgy is lehet ismerni őket, hogy tenyésztőkben úgymond elkezdik kitenyészteni magas sűrűsége és nagy mennyiségben. Ezek után hasonlóan, mintha egy állat testében zajlana a folyamat, oxigéndús sejttenyésztő közegben táplálják a sejteket. Ez a sejttenyésztő közeg alapvető, a sejtnövekedéshez elengedhetetlen tápanyagokat tartalmaznak, mint például aminosavak, vitaminok, szerves sók, glükóz és fehérjék. Ezek a sejttösztetés változások arra készítik a még éretlen sejteket, hogy kötőszövetté, zsírszövetté és végül izomszövetté differenciálódjanak, amelyek a hagyományos húst is alkotják. Ezután a "kész" sejteket betakarítják és előkészítik, majd végtermékké csomagolják. A folyamat nagyjából 2-8 hetet vesz igénybe (gfi.org, 2024). Ezt a folyamat ábrát tartalmazza a 2. ábra is, ahol felül láthatjuk, hogy a malacból kétféle módon vehetünk mintát, vagy embrióból vagy izomszövetből, majd ezek kerülnek be a bioreaktorba, amit bal oldal alul lehet látni és jobb oldalt pedig már az előállított kultivált hústermék látható.

2.ábra: A laborhús előállításának szemléltetése (forrás: embopress.org):



2.4 A laborhús technológiai kihívásai és folyamata

A laborhús előállítás legnagyobb kihívása pillanatnyilag a nagy mennyiségben történő előállítás (Jones K., 2022) szakcikke szerint. Azonban minden új technológiai megjelenés első nehézsége ugyanez, így ez nem tekinthető állandó problémának, sokkal inkább mulandónak. Viszont ahhoz, hogy el lehessen kezdeni a technológiát és a gyártást, meg kell ismerni néhány technológiai áttekintést és fogalmat.

A bioreaktor az egy speciális tartály, amelyet mikroorganizmusok vagy sejtek szaporítására és azoknak környezeti szabályozására használnak. Itt zajlik le a sejtnövekedés és termelés folyamata is. Kiválasztása a következő tényezőktől függ: térfogat, hogy mit szeretnénk tenyészteni benne, mennyire kell azt irányítani és a beépített érzékelők fajtája (www.holimex.hu, 2024). A bioreaktorokat gyakran integrálják bioprocesszorokkal, amik biológiai folyamatokat irányítanak és kezelnek. Így tudják monitorozni a végbemenő folyamatokat és biztosítani az optimális körülményeket. Ezeknek a tudatában ki lehet jelteni, hogy a megfelelő bioprocesszor és bioreaktor kiválasztása egy kritikus lépés és kihívás lehet még a termelés megindítása előtt a nagyüzemű termeléshez.

Második nehézség a megfelelő sejtvonal kiválasztása. A sejtvonalak, (angolul cell lines) nagy szerepet játszanak a laborhús előállításában, mivel ez maga a kezdőanyag. Kezdő anyagként olyan sejtek lesznek a legvonzóbbak, amelyek képesek az önmegújulásra és differenciálódásra, egyszerűen az őssejtek a legjobb kiinduló anyagok. Az induló őssejtpopulációk több lehetőséget

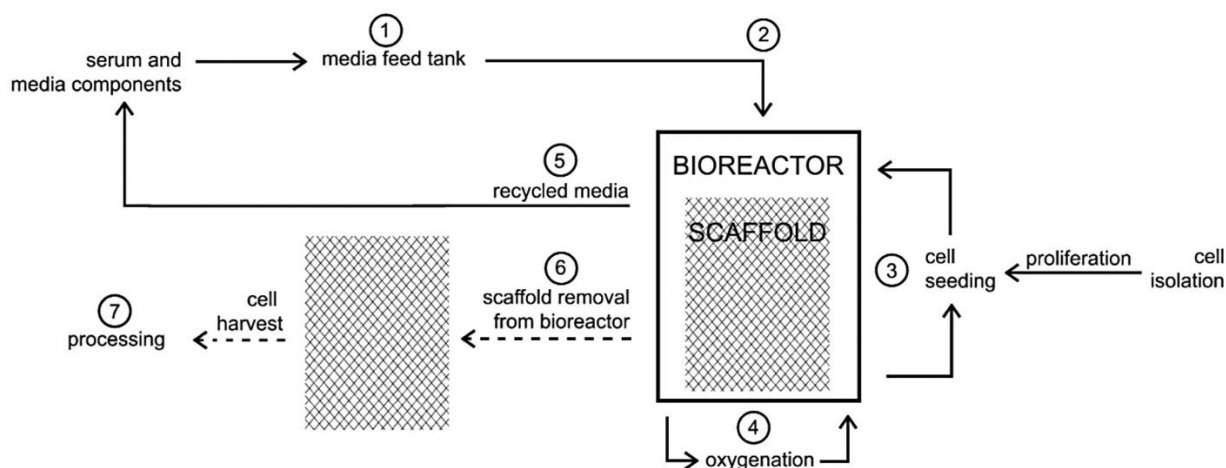
kínálnak, mint más sejttípusok. Megkülönböztetésük az potencia, azaz a különböző sejttípusokká való differenciálódási képességük szerint történik meg. Léteznek embrionális őssejtek és felnőtt őssejtek. Az embrionális őssejtek képesek az összes három fejlődési csíralemez sejtjeivé differenciálódni (ectoderma, mesoderma és endoderma), míg a felnőtt őssejtek általában speciálisabbak, tehát csak azonos csíralemezből vagy szervtípusból származó sejteket hoznak létre (gfi.org, 2024). A laborhús előállítása esetében, laboratóriumi környezetben mindkét típusú őssejtet lehet alkalmazni. A megfelelő típus kiválasztása attól függ, hogy milyen tulajdonságokat és végterméket szeretnénk elérni a folyamat végén. Az embrionális őssejtek a sokoldalúságuk miatt lehetnek előnyösek, de mivel itt embrionális őssejtről van szó, így ez felvet etikai korlátokat. Emiatt gyakrabban inkább felnőtt őssejteket használnak, amelyek esetében már nincsenek etikai gondok, tehát kevésbé vitatott ez a témakör.

A megfelelő sejtenyésző közeg kiválasztása ismét egy kritikus pont és kihívása lehet a laborhúsnak az előállítása során. A megfelelő sejtek ex vivo növekedése ugyanolyan alapanyagokat igényel, mint az in vivo: egy szénalapú energiaforrást, például glükózt, aminosavakat, sókat, vitaminokat, vizet és még egyéb komponenseket. Ezeknek a keverékét nevezzük a sejtenyésző közegnek és ez a sejtenyésztés legfontosabb eleme. Kétféle állag fordul elő: gél vagy folyadék. Azonban ez a terület is még további kutatásokat igényel, hogy optimalizálni lehessen a formulát és ezáltal olcsóbbá tenni.

A laborhúst előállítását végző szakemberek 7 részre osztották a technológiai folyamatot (Arshad et al., 2017), aminek folyamatábráját lehet látni a 3. ábrán. A módszer alapja, hogy először meglegyenek a kultúra közeg alkotóelemei, tehát a megfelelő sejtenyésző közeg: tápanyagok, sók, vitaminok és egyéb komponensek, valamint szérum, ahol a tápanyagok és sejtek számára biztosított növekedési anyagok találhatóak. Ezek első lépésként egy tartályba fognak kerülni, majd onnan a bioreaktorba fogják elvezetni ezt egy csövön keresztül, ez a második lépés. Ebben a bioreaktorban található az úgynevezett „scaffold”, ami egy hálós anyagszerű szerkezet, ami biztosítja a sejtek számára a „támaszkodást”. A harmadik lépés az a sejt beültetés lesz, ami egy külön folyamatból fog átkerülni a bioreaktorba. Még a beültetési folyamatot előzi meg a sejt izoláció, ahol elkülönítjük a sejteket és ezeket a szaporítani fogjuk vagy másnéven proliferálni és csak ezután kerül beültetésre. Ennek a folyamata az ábra jobb oldalán helyezkedik el. A negyedik lépés az már a bioreaktorban fog végbe menni, ez az oxigenizáció lesz. Ebben a lépésben fogják a sejtek megkapni a megfelelő oxigénszintet a fejlődéshez és növekedéshez. Az ötödik lépésben alkalmazott folyamat a korábbi sejtkultúrákból nyerik vissza azt a közeget, amit használtak a bioreaktorban a növekedéshez

(sejttenyésztő közeg) és ezt vezetik vissza a kiinduló szakaszba, ahol újra felhasználják. Ez költséghatékonyság szempontjából és fenntarthatósági szempontból is lényeges lépés. A hatodik lépésben távolítják el a támasztó szerkezetet/scaffoldot a reaktorból. Ezen a szinten a sejtek már elérték a kívánt szöveti struktúrát, így a további differenciálódáshoz már nem szükséges ez a háló. Legvégül pedig a hetedik lépésként kinyerik a sejteket és megkezdődhet a feldolgozási eljárás (Arshad et al., 2017).

3.ábra: A laborhús gyártási folyamatábrája (forrás: <https://www.tandfonline.com/>)



2.5 A laborhús fogyasztói megítélése

A laborhús fogyasztói véleményezése eléggé szerteágazó. Több felmérés és kutatás is foglalkozott ezzel a témával, amelyek több országban vizsgálták az emberek véleményét. Az első országban, Hollandiában három kutatás is született, mindhárom kutatás nagyjából ugyanazzal a tematikával rendelkezett. Bemutatták a résztvevőknek a termelési módot, a környezeti hatását és az élelmiszerbiztonsági előnyeit. Az első kutatásban egyetemi diákok vettek részt, ahol pozitív és negatív információkkal befolyásolták őket, eredményül azt kapták, hogy a tartalomban gazdag információ nagyban megváltoztatta az explicit attitűdöt, ezzel szemben az implicit attitűd nem változott meg az információk után sem. A következtetés ezután pedig az volt, hogy a tartalomban gazdag információk nagyban befolyásolnák a laborhús kereskedelmi sikerét (Bekker et al., 2017). A második kutatásban, ami Hollandiában zajlott szintén főleg diákok vettek részt, azonban itt már online felületen volt a felmérés. A kísérlet azt mutatta ki, hogy abban az esetben, ha több információ volt megadva a laborhúsról, akkor az növelte a népszerűségét és elfogadottságát, mint hogyha csak az alapinformációkat kapják meg. Az is kiderült, hogy az árát és az érzékszervi tulajdonságait vitatták a legjobban (Verbeke et al.,

2015). A harmadik felmérésben csak friss diplomások vettek részt, egyenlő részben származtak Hollandiából, Kínából és Etiópiából. Ebben az esetben már szóba jött az a kérdés is, hogy a különböző kultúrákból érkező diákoknak mennyire liberális a húsmeghatározásuk, pont ezért nyilatkozott úgy néhány személy, hogy ez nem valódi hús (Bekker et al., 2017b). A harmadik kutatásban nemzetközi és francia tanult emberek véleményét kérdezték a laborhúsról, akik vagy tudósok, vagy a húsiparban dolgoznak. Igen érdekes konklúzió született az emberek válaszainak tanulmányozásából. A mesterséges hús technológia támogatói hittek abban, hogy ez egy jó alternatíva lenne és a fogyasztók minden szükségletét ki tudnák ezzel elégíteni. Ezek mellett plusz előnye, hogy a húskibocsátás szénlábnyomát is lehetne csökkenteni, azonban a résztvevők nagy része így is tovább fogyasztaná a hagyományos húst, még annak ellenére is, hogy ők is elismerik azt, hogy a húsiparnak komoly problémákkal kell szembenéznie és nem állítják, hogy a mesterséges hús egyértelmű megoldás lenne erre a problémára. Látható ebből is az emberi gondolkodás kettőssége és ellentmondása, ami a laborhús irányába megjelenik (Hocquette et al., 2015).

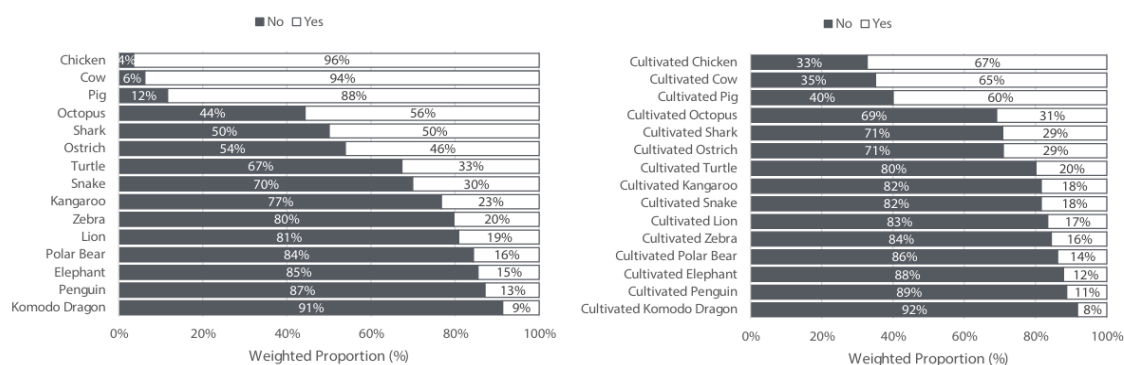
A következő kutatás, amit bemutatok, az az élelmiszerekben fellelhető E-számokról szól. Ez azért egy érdekes kérdés, mivel az E-számokat is ugyanúgy szintetikusnak és természetellenesnek gondolhatják az emberek, mint ahogy ez a laborhús esetében is történik, így lehetséges, hogy párhuzamot vonhatunk közéjük. Összesen két kutatás zajlott Svájcban erről, az elsőben tértek ki az E-számok témakörére, ahol is azt állapították meg, hogy ha egy élelmiszerben minél több E-szám szerepel, annál jobban természetellenesnek/szintetikusnak gondolják és annál kevesebb bizalom figyelhető meg a vásárlón. Ezt a megállapítást alá tudja támasztani egy előző kísérlet, amelyben svájci fogyasztók tudását és elfogadását mérték fel a színezékekről és az édesítőkről. Összeségében az derült ki, hogy az ismeretek, az élelmiszeriránti bizalom és a természetességi preferencia játszik nagy szerepet az élelmiszeradalékanyagok elfogadásában (Bearth et al., 2014). Az információk alapján valóban párhuzam vonható a laborhús és az E-számok közé. A kutatás másik felében pedig arra kerestek választ, hogy vajon, ha tudják a vöröshús fogyasztás kockázatait és a laborhús fogyasztás kockázatait is, akkor vajon melyik mellett döntenének. Az eredmények azt mutatták, hogy annak ellenére, hogy hasonló kockázatokkal bírnak, a hagyományos vöröshús esetében jobban elfogadták az okozott veszélyeket, mint a laborhús esetében. A résztvevők ebben a tanulmányban idősebbek voltak, így érdemes megemlíteni, hogy a fiatalabb korosztály esetében már nem biztos, hogy ilyen eredményt kapnánk (Siegrist and Sütterlin, 2017).

Amerikában és az Egyesült Királyságban is született kutatás a laborhús megítéléséről. Ezen a két helyszínen az emberekre elmondható, hogy már jóval tájékozottabbak és emiatt többen is ismerik a laborhúst, mint máshol, ugyanis itt a megkérdezettek több, mint a fele már tisztában volt annak fogalmával. Ezzel szemben öt emberből csupán csak egy lenne hajlandó kipróbálni a kultivált húst (Staff, 2021). Egy másik, szintén Amerikában végzett tanulmányban több, mint 1200 embert kérdeztek meg a fogyasztói hajlandóságukról a hagyományos- és laborhús tekintetében. Ez szerepel a 4. ábrán is, ahol a hagyományos hús és a laborhús fogyasztói hajlandóságát összegezték.

4.ábra: Fogyasztói hajlandóság felmérés eredménye (forrás: www.purdue.edu)

Are consumers willing to try exotic or cultivated meats?

Consumer Food Insights
March 2024



Source: Center for Food Demand Analysis and Sustainability



A bal oldalon látható a hagyományos húsról adott válaszok százalékban kifejezve, jobb oldalon pedig azoknak a tenyésztett lehetőségei. A kérdőívben felsoroltak számos húsfajtát, amik közül a legtöbb elérhető a piacon és megkérdezték, hogy hajlandóak lennének-e kipróbálni azokból a hagyományos és az egzotikus/ laborhús változatát is. Ahogy láthatjuk a jobb oldali adatsorból, az emberek 67%-a azt válaszolta, hogy hajlandó lenne kipróbálni a tenyésztett csirkehúst, valamint a szorosan mögötte mozgó tenyésztett marha- és disznóhúst is. Az előre megadott lehetőségekből láthatjuk, hogy miért ez a három húsfajta lett a legnépszerűbb választás, mind hagyományos hús és mind a tenyésztett hús kategóriában, a többi megadott válaszlehetőség egyáltalán nem szokványos húsforrásokat tartalmaz. Viszont elmondható az eredményekből, hogy igenis lehet piac a tenyésztett húsról is, bár nem olyan nagy, mint a hagyományosra (Koppes S., 2024).

Hogyha Európában nézzük meg a laborhús elfogadottságát, akkor már egy alacsonyabb tendenciát vehetünk észre. Készítettek egy felmérést, ami kifejezetten Franciaországot és Németországot vizsgálták meg (Southey F., 2020). A tanulmányból az is világossá vált, hogy az emberek igenis tudatában vannak a hagyományos húsfogyasztás kockázataival és negatív hatásaival, de nagyobb lépéseket mégsem képesek tenni a változtatás érdekében, annak ellenére sem, hogy a flexitáriánus diéta egyre elterjedtebb Európában. Azonban Németország az egyik "legvegánabb" nemzet Európában, itt a megkérdezettek 45%-a vallja magát teljes húsevőnek és további 31% pedig flexitáriánus vagy csökkentett húsbevitelű diétát követ. Franciaországban már jóval elterjedtebb a húsfogyasztás, ott ugyanis a megkérdezettek 69%-a vallja magát teljesértékű húsevőnek és csak 26% követ valamilyen flexitáriánus diétát, mindezek ellenére a megkérdezett húsfogyasztók fele mondta azt, hogy szándékozik csökkenteni a húsbevitelét a következő években. A kutatás rámutatott arra, hogy hiába magas a fogyasztói tudatosság és érdeklődés a húscsökkentés lehetőségei iránt, a legtöbb válaszadó nem ismerte a laborhús fogalmát. Mindezek ellenére levonhatjuk azt a következtetést a kutatásból, hogy minkettő országban egy kedvező és potenciális piac várható a jövőben a laborhús számára. A francia emberek 44%-a válaszolta azt, hogy kipróbálná a laborhúst és 37%-a vásárolna is magának. Ezzel szemben a német válaszadónál egy nagyobb hajlandóság figyelhető meg, 58% próbálná ki és 56% vásárolna magának.

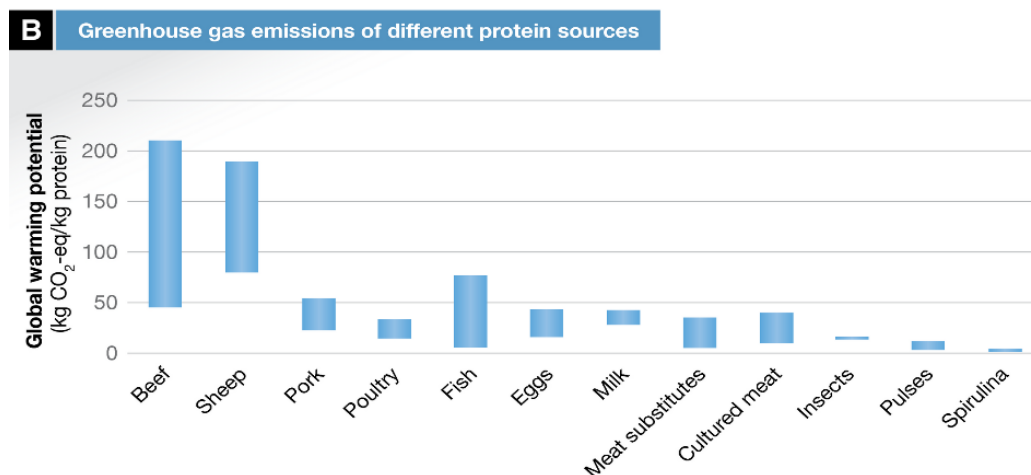
2.6 A laborhús vizsgálata fenntarthatósági szempontból

A laborhús, másnéven tenyésztett vagy kultivált hús forradalmasíthatja az élelmiszeripart és azon belül is a húsiipart, ugyanis emellett a technológia mellett jelentősen lehetne csökkenteni a környezeti káros hatásokat, amiket a húsfeldolgozás okoz. Emellett fontos megemlíteni, hogy etikai szempontból is egy sokkal békésebb módszerről van szó, valamint számos jótékony és pozitív változást hozna az emberek életébe, még akkor is, ha csak kis mennyiségben fogyasztanánk.

A haszonállat-tenyésztés, tehát a hagyományos hús előállításának alapja hozzájárul a globális üvegházhatású gázok (Green-house-gases - GHG) 15%-hoz, a globális földhasználat 33%-hoz és a globális vízlábnyom 27%-hoz. Ezek mellett az állati termékek fogyasztása egyre csak nőni fog, egyes becslések szerint ez a szám 2010 és 2050 között akár 70% is lehet (Tuomisto et al., 2014). A tudósok főleg emiatt a probléma miatt is kezdtek el foglalkozni egy alternatív lehetőség kidolgozásán, ezért magától értetődik, hogy egy olyan alternatív forrást kerestek, aminek a környezetre gyakorolt hatása jóval kedvezőbb. Sok tanulmányban úgynevezett

életciklus-elemzést használtak, hogy felmérjék a laborhús környezetre gyakorolt hatását rövid és hosszú távon is. Az életciklus-elemzés, (Life Cycle Assessment - LCA) egy olyan módszer, amely egy termék vagy szolgáltatás teljes gyártási folyamatának környezeti hatásait becsüli meg az erőforrások kitermelésétől a hulladékkezelésig (sphera.com, 2024). Egy termékciklus-elemzés során lehet koncentrálni több hatáskategóriára is, de lehet csupán egyre is. Volt egy kutatás, ahol több környezeti hatás alapján végezték a felmérést a kutatók. Összesen három darab környezeti hatást vizsgáltak meg, az energiafelhasználást, az üvegházhatást elősegítő gázok kibocsátását és a földhasználatot. A tanulmányban az általános húsforrásokat és különböző proteinforrás helyettesítő termékeket vizsgáltak, amelyek között szerepelt a tenyésztett hús is. Energiafelhasználás szempontjából kiemelkedően magas eredményt ért el a hal, a húshelyettesítők és a laborhús is, a hagyományos hús és a többi szereplő energiafelhasználása pedig szinte elhanyagolhatónak tekinthető. A második szempont szerint, az üvegházhatású gázok kibocsátása esetében ez pont megfordul, hisz a legnagyobb hatása a hagyományos húsoknak van, ezen belül is a marhának, ezzel szemben a laborhúsnak pedig azokhoz képest minimális.

5.ábra: A laborhús és a hagyományos hústermékek üvegházhatású gázok kibocsátásának eredménye (forrás: www.embopress.org)



A harmadik szempont, a földhasználat eredménye is hasonlóan alakult, mint az 5.ábrán jelenlévő adatok, hiszen a laborhúsnak a helyigénye eltörpül a marhák, bárányok és halak földigényéhez képest (Tuomisto, 2019).

Egy másik fontos környezeti hatása a laborhúsnak az az ökoszisztémára és a biodiverzításra gyakorolt hatása. Az ökoszisztéma egy olyan rendszerelmélet, ahol az élőlények (állatok, növények, mikroorganizmusok) kölcsönhatásban és egy működő egységként élnek együtt az

élettelen környezetükkel (education.nationalgeographic.org, 2024). A biodiverzitás vagy másnéven biológiai sokszínűség az ökoszisztémák, fajok és gének változatosságát nevezik világszerte vagy egy bizonyos helyen, összefoglalva a Földön fellelhető összes fajt és azok viszonyát jelenti (education.nationalgeographic.org/resource/biodiversity, 2024). A laborhús fenntarthatóságának tehát fontos eleme az is, hogy a felszabadult legelőföldeket hogyan fogják felhasználni az állattenyésztés után. Egy jó megoldás lehetne, ha a legelőket át lehetne alakítani és növénytermesztésre használni, hiszen így még jobban lehetne csökkenteni a klímaváltozást, de sajnos ebben az esetben a talajban található szén felszabadulna. Ez azért káros, mert a talajban lévő szén-dioxid a légkörbe kerülne, ezáltal csak fokozná a globális felmelegedést és az üvegházhatást is. Mindezek ellenére létezik egy másik alternatív megoldás, ha ezeket a legelőföldeket be tudnánk erdősíteni és őshonos növényzetet telepíteni oda. Ebben az esetben az átalakítás növelné a talaj és a növényzet szénkészletét, ami még nagyobb környezeti előnyökhöz juttatna minket. A talajban lévő szén meg tudja kötni a szén-dioxidot, ami nagyban hozzájárul az üvegházhatáshoz, de ezáltal így is lehetne csökkenteni a klímaváltozást (Tuomisto et al., 2014). Ezek mellett még fontos tényező, hogy az eddig felhasznált területet hogyan lehetne hasznosítani, mivel az állattenyésztés, főleg a szarvasmarha legeltetés különféle előhelyeken különböző fajokat tart fent, ezért is kedvező biodiverzitás szempontjából. Emiatt a teljes állattenyésztés megszüntetése nem lenne egy előnyös lépés.

Egy másik tanulmányból kiderült, hogy a laborhús előállítás támogatói szerint alacsonyabb az üvegházhatást elősegítő gázok kibocsátása a kultivált hús esetében, mivel megkerüljük így az állatok biológiai folyamatait, valamint a hús előállításával kapcsolatos kibocsátásokat. Ugyanakkor, ahogy az előző tanulmány is bemutatta az előállítás energiaigénye a laborhúsnak jelentősen megnőne, amely részben az állatok biológiai funkcióját helyettesítik (Lynch and Pierrehumbert, 2019). A kutatás kitér arra a tényre is, hogy sokan életciklus-elemzést használtak a laborhús fenntarthatóságának vizsgálatára és azon belül a szénlábnyom nagyságára. Elismerik azt is továbbá, hogy az egy egység laborhúsra jutó üvegházhatású gázok kibocsátása jelentősen eltér az egy egységes hús kibocsátásától, és ezzel egyidejűleg minden esetben kedvezőbb lesz a tenyésztett hús szénlábnyoma, mint a hagyományos marhahúsé.

Az eddigi eredmények azonban rámutat arra a tényre, hogy minden esetben csak a szén-dioxid egyenérték metrikákon alapulnak a vizsgálatok, amelyek félrevezetőek lehetnek, mivel ezek a különböző üvegházhatású gázok kibocsátásait a szén-dioxid kibocsátásaihoz hasonlítják (Pierrehumbert, 2014). Ezek a gázok három dologban különböznek: 1. mennyire változtatják meg az atmoszféra energiaegyensúlyát (radiatív kényszer), 2. mennyire vezetnek

felmelegedéshez és 3. mennyi ideig vannak jelen az atmoszférában. Példának fel lehet hozni a metánt, ami nagyobb mértékben változtatja meg az energiaegyensúlyt, mint a szén-dioxid, viszont csupán 12 évig marad jelen az atmoszférában, míg a szén-dioxid, akár 1000 évig is jelen lehet (Hartmann et al., 2023). Leggyakrabban használt szén-dioxid metrika az a GWP100, ami azt mutatja meg, hogy 100 év alatt mennyi volt a radiatív kényszere az adott gáznak. Azonban ezek az összehasonlítások nem modellezik pontosan a gázok időbeli viselkedését és nem is fejezik ki a szén-dioxid folyamatos kibocsátását, így valószínűleg a metán okozta felmelegedési kibocsátást is túlbecsülik (Lynch and Pierrehumbert, 2019). Ez a tanulmány pont ezt a problémát vizsgálja és olyan kísérleti mechanizmust alkalmaz, ami összehasonlítja a laborhús és a hagyományos hús előállításának lehetséges klímahatásait atmoszférikus modellezés segítségével. Az eredmények alapján arra lehet következtetni, hogy igenis egy nagyon magas húsfogyasztási tendencia figyelhető meg, a nagymértékű előállítás pedig jelentősen növeli a globális felmelegedést. Azonban a tanulmány rámutat arra, hogy a laborhús előállítása klímaszempontról nem biztos, hogy fenntarthatóbb lenne, mint a hagyományos, hiszen rövid távon valóban kedvezőbb hatásai lennének, de hosszú távon akár nagyobb szennyeződést is generálhat, mint a hagyományos hús. A laboratóriumi hús előállításának klímavédelmi hatásai pedig attól is függenek, hogy ha meg is tudjuk, akkor milyen mértékben lehet megoldani a szén-dioxid-mentes energia előállítást, valamint az előállítás konkrét környezeti lábnyomaitól. A kísérleti eredmények alapján azt lehet mondani, hogy a laborhús jelenléte nem feltétlenül engedélyezi a korlátlan húsfogyasztást.

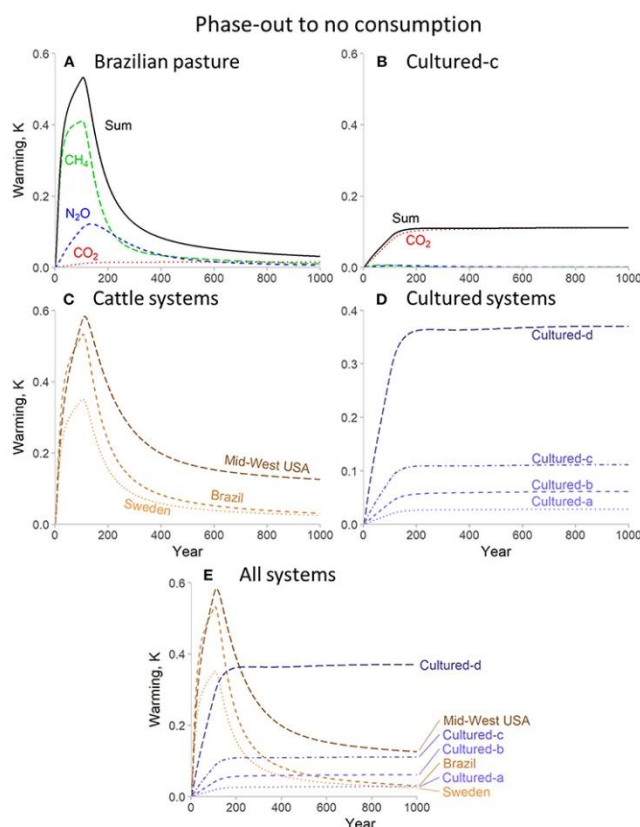
2.7 A hagyományos hús vizsgálata fenntarthatósági szempontból

A hagyományos hús és a húsipar hatalmas környezeti szennyezési hatást gyakorol a bolygónkra, ami sok területen megmutatkozik. Az állattenyésztés és a húsfeldolgozás is rengeteg ökológiai és etikai kérdést vetnek fel. Az egyik legsúlyosabb környezetromboló hatása az üvegházhatást elősegítő gázok kibocsátása. A FAO adatai is alátámasztják, hogy globális szinten az állattenyésztés felel az üvegházhatást elősegítő gázok termelésében és annak 14,5%-át teszik ki. A legnagyobb hatást ezen belül is a marhahústenyésztés teszi ki, ami ennek a 40%-ért felelős, a második legnagyobb ágazat pedig a tejtermelés, ami a 20%-ért felelős (Veres V. C., 2021). Ezek mellett a szárnyas állatok tenyésztete már eltörpül. Továbbá az állatok trágyájából metán és dinitrogén-oxid nagymértékű kibocsátása figyelhető meg, valamint a bélrendszeri tevékenységük miatt még több metánt termelnek ami azért gond, mert a metán hatása 25-ször erősebb, mint a szén-dioxid hatása (Lynch and Pierrehumbert, 2019). Mint ahogy az előző

fejezetben említettem a metán az rövid távon egy rendkívül szennyező gáz, sokkal nagyobb mértékben billentik fel az atmoszféra energiaegyensúlyát, mint például a szén-dioxid. Visszatérve a takarmányok termesztéséhez is ugye műtrágya szükséges, ahol dinitrogén-oxid szabadul fel, a takarmányterületek átalakításából eredő szén-dioxid kibocsátás és a fosszilis tüzelőanyag-alapú felhasználásából származó szintén szén-dioxid kibocsátás csak még jobban tetőzi a problémát. Tehát az állattenyésztési rendszer gázkibocsátása jóval magasabb egységnyi élelmiszertermelésre, mint a növényi alapú rendszereké. Mindezek közül persze a marhahús különösen kiemelkedik (Lynch and Pierrehumbert, 2019) szerint.

Egy tanulmány, amit már az előző fejezetben említettem felmérte a különböző marhák életmódjának és a laborhúsnak hatását a felmelegedésre, amit a 6. ábra szemléltet.

6.ábra: Felmelegedés hatása a fogyasztásra nagyon magas ütemben, majd nullára csökkenés a húsmarha- és a tenyésztett hústermelési rendszerekben 1000 évre (forrás: www.frontiersin.org)



Az 6. ábrát két részegységre osztották: A-B és C-E, az A és a B szemlélteti a különböző üvegházhatású gázok egyedi és kombinát hatását a reprezentatív szarvasmarha és a tenyésztett hús esetében. A C-E ábrák pedig a teljes felmelegedési rendszert minden tényezőre. Az A ábrán szereplő "Brazilian pasture" elnevezés a Brazil legelőre utal, mivel ott található a világ legnagyobb húsállománya. Megfigyelhető ezen az ábrán, hogy ebben az összes gázkibocsátás

közül a metán (CH_4) legnagyobb, majd ezt követi a dinitrogén-oxid (N_2O). Bár igaz, hogy az első években hatalmas környezetszennyező hatása van, de amint látható, ez viszonylag rövid ideig áll csak fenn, hiszen idővel szinte teljesen megszűnnek. Érdekes összehasonlítani ezt a B ábrával, ahol a laborhúsról vizsgálták ugyanezt. Ott jól látható, hogy csak szén-dioxid kibocsátással rendelkezik és az is alacsony, de ha megfigyeljük, akkor láthatjuk, hogy annak 1000 év alatt se változik a kibocsátás mértéke. Ki lehet jelteni, hogy rövid távon a hagyományos húsfeldolgozás sokkal nagyobb mértékben szennyező, mint a laborhús, de annak még hosszútávon lesznek káros hatásai. Ugyanakkor érdemes megnézni a C és D ábrát is, a C ábra modellezte le a szarvasmarhák rendszerét és azok hatásait a felmelegedésre, a D pedig ugyanezt szemlélteti, csak a tenyésztett változatban. Ott is látható, hogy amíg a C ábrán a felmelegedés csökken, addig a D ábrán egy szinten tartás látható, hasonlóan, mint az A-B esetben (Lynch and Pierrehumbert, 2019).

Másik igen fontos környezetszennyező hatása a hagyományos húsfeldolgozásnak az a vízigény. A világ népességének növekedése és az egy főre jutó élelmiszer-kereslet miatt az állati eredetű élelmiszerek kereslete a háromszorosára nőttek az elmúlt ötven év alatt (Heinke et al., 2020). Ez magával vonzotta azt a tényt is, hogy a takarmányozáshoz használt növények szükséglete is háromszorosan nőtt. Emiatt a termőföldek egyharmadát már a takarmánynövények előállítására használják fel, valamint a világ jégmentes földterületeinek is egynegyedét már legelők foglalják el. A népességnövekedés és az éghajlatváltozási előrejelzések szerint is az emberek vízhiánya jelentősen nőni fog a következő években. A víz az emberi élet alapfeltétele, de sajnos egyben a legalapvetőbb erőforrása a mezőgazdaságnak is, valamint ez a legnagyobb vízfelhasználó iparág, csaknem a globális édesvíz felhasználásnak 69%-át teszi ki. E „kék víz” mellett a mezőgazdaság sokszorosan több „zöld vizet” fogyaszt, azaz a természetes beszivárgó csapadékból származó talajnedvességet mind az öntözött, mind az esővel táplált mezőgazdasági területeken (Heinke et al., 2020). A „zöld víz” elnevezés azokat a vizeket jelöli, amelyek eső és egyéb csapadék útján kerülnek/esnek le a földre. A „kék víz” pedig a konkrét nyílt vízre utal. A takarmánytermesztéshez felhasznált víz az állattenyésztés teljes vízlábnyomának a 98%-át teszi ki (Godfray et al., 2018). Arról sem szabad megfeledkezni, hogy az állati takarmányból származó nitrogén és foszfor szintén hozzájárulhat a felszíni és talajvíznek a tápanyag szennyezettségéhez és terheléséhez, ami károsítja az ökoszisztémát és az emberi egészséget is. A mezőgazdaságban használt növényvédőszeresek azok bemosódhatnak a talajból a folyókba, vízfolyásokba, ami jelentős vízszennyeződéssel jár, amik a vizekben élő élőlénypopulációra is kedvezőtlen hatással van. Mindezek mellett még meg kell említeni az antibiotikumok káros

hatásait is a talajra nézve. Az állattenyésztés során, ha egy állat beteg lesz, akkor gyakran antibiotikummal kezelik (Wallinga et al., 2022). Az állatokban használt antibiotikumok hozzájárulhatnak a rezisztens baktériumok kialakulásához, ami az emberi egészségre káros hatással van, mivel ezek tovább tudnak terjedni ránk. Ezek az antibiotikumok pedig bekerülhetnek a talajba és vízfolyásokba, aminek szintén negatív hatása van az élővilágra.

Az országok húsfogyasztását nehéz összehasonlítani, mivel eltérő módon és módszerekkel mérik fel az adatokat a fogyasztás becslésére. Egy valamiben viszont egyet lehet érteni, a túl sok húsfogyasztás káros az emberi szervezetre nézve. Bár igaz, hogy a hús a legjobb fehérjeforrás az emberek számára, azonban már fellelhető egy új vásárlói igény, ahol az emberek már más proteinforrást keresnek. Ezt fejtettem ki a 2.1-es fejezetben. Ezen kívül a hús még hasznos vitaminokat és ásványi anyagokat is tartalmaznak. Fontos forrása például a B-komplex vitaminoknak, az A-vitaminoknak, továbbá a D- E- K-vitaminoknak is. Mindezek mellett még gazdag vasban is, aminek a fele hem vasként, tehát a hemoglobinban van jelen. Valamint cinkben is gazdag a hús, hiszen a húsevők teljes cinkbevitelének majdnem a felét tartalmazzák. Összeségében elmondható, hogy a hús önmagában étlettanilag nem káros, hanem kontrollált körülmények között jótékony is lehet az emberi szervezetre, de fontos a mértékletesség tartása is. Hazánkban sajnos vezető népbetegség a szív- és érrendszeri megbetegedések, de ez az iparosodott világ egyes részein ugyanúgy megfigyelhető. Viszont a vörös- és feldolgozott húsok hozzájárulnak az ér elmeszesedéséhez, ami növeli az ilyen típusú betegségek és még a stroke kockázatát is. Ezek mellett összefüggésbe lehet hozni különböző rákos megbetegedésekkel, különösen a vastagbélrákkal. Ráadásul még bélrendszeri problémákat és elhízást is okozhat (egeszsegvonal.gov.hu, 2024). Minden hús közül pedig kifejezetten kiemelkedik a vöröshús és annak káros hatásai.

3.Anyagok és módszerek

3.1 Az online kérdőív előnyei

Kutatásom során egy eléggé érzékeny, megosztó és új témát feszegetek a laborhússal, ezért célszerű volt egy olyan kutatási módszert alkalmazni, amely képes volt felmérni a különböző korcsoportú és társadalmi háttérrel rendelkező emberek véleményét és ami által mélyebben is meg tudtam érteni a fogyasztói attitűdöket. Éppen ezért fogyasztói megkérdezést végeztem, amihez strukturált online kérdőíves formát választottam. Ez lehetővé tette az egyéni vélemények, preferenciák és aggályok széleskörű elemzését (Klaudy et al., 2022). Továbbá fogyasztói megkérdezés módszertana számos előnnyel rendelkezik a kutatásomat tekintve. Elsősorban lehetőséget biztosít a nagyobb számú mintavételre. Ez azért is volt fontos számomra, mert nem csak a fiatalok, hanem a középkorúak véleményére is kíváncsi voltam, viszont őket már nehezebben tudtam volna elérni, ha nem online kérdőívet csinállok. Másodszor, a kérdőív online formája lehetőséget biztosít, hogy a válaszadók komfortosan, akár otthonuk kényelmében tudják kifejezni a véleményüket anonim módon, így csökkentve az esetleges társadalmi elvárásokat és torzításokat. Az anonim kitöltés pedig különösen fontos az emberek számára, hisz így a saját véleményük senki számára nem lesz látható, ami különösen számít egy ilyen érzékeny témában, ahol etikai és környezetvédelmi kérdéseket vettem fel.

A kérdőív összeállítása során figyelembe vettem, hogy egy elég széles témakörrel van szó, így aszerint is lett összeállítva, hogy minél szerteágazóbb kérdések legyenek benne és minden fontos területet érintsen. Ezeket alkalmazva végül 7 nagyobb egységre osztottam a kérdőívet.

3.2 A kérdőív vázlatos felépítésének bemutatása

Mivel a kérdőívben főleg a fenntarthatósági kérdéseket szerettem volna vizsgálni, ezért rögtön az első modulba időzítettem azokat a kérdéseket, hogy az emberek mennyire tartják magukat környezettudatosnak és ezzel szemben mennyire azok. Erre azért volt szükség, mert az emberek általában sok esetben jobbnak, ebben az esetben környezettudatosnak próbálják meg beállítani magukat, így keresztkérdéseket ettem fel számukra. Szintén az első modulban tértem rá a laborhússal kapcsolatos kérdésekre, ahol egyszerűen csak fel szerettem volna mérni, hogy hányan és azok milyen mélységben ismerik/nem ismerik a laborhúst. A második részben egy rövid leírást tettem be a laborhúsról, ahol tájékoztattam a kitöltőket, hogy mi is az a laborhús és miért előnyös környezetvédelmiileg. Azért nem ezzel a modullal kezdtem, mert így segítség

nélkül, a valódi tudásuk és véleményük alapján tölthették ki a kérdőív első részét. Ebben a részben nem tettem fel kérdéseket. A következő, harmadik modulban nem kérdéseket tettem fel, hanem különféle mondatokat kellett kiegészítenie a kitöltőknek. A mondatok végén ellentétes jelentésű szavak voltak és azokat kellett párosítani a laborhús fogalmával. Például az egyik mondat arra vonatkozott, hogy a laborhús a kitöltő szerint állatbarát vagy állatellenes-e. Ez a rész kiváló volt arra, hogy megtudjam, hogy ha szélsőségekről beszélünk, akkor az adott illető inkább merre fele hajlik. A negyedik modul már egy kicsit érdekesebb volt, ugyanis ott is kiegészítendő mondatok szerepeltek, viszont rokonértelmű kifejezések közül lehetett csak választani. Ez azért is volt hasznos a kérdőív elemzési szempontjából, mivel az azonos jelentésű, de különböző szavakkal megfogalmazott kérdések segíthetnek kiszűrni a következetlen és véletlenszerű válaszokat. Valamint azért is volt még érdekes ez a modul, mivel itt tettem fel egy rövid, kifejtendő kérdést is, mégpedig azt, hogy mi jut eszébe a kitöltőnek először a laborhús szó hallatán. Ezzel azt szerettem volna felmérni, hogy általánosságban a kitöltők körében hogyan és milyen módon él egy kép a laborhúsról. Az ötödik modul az hasonló volt a negyedikhez, csak itt pont megfordult a módszer, ugyanis itt egy fajta kérdést többször is fel lett téve, csak kicsit átfogalmazva. Ez persze nem minden kérdésre vonatkozott, de több ilyen példa is volt. Ez azért is volt hasznos, mivel a hasonló kérdések révén olyan rejtett vélemények is felszínre kerülhetnek, amelyeket egy egyszeri, egyszerű kérdés nem fedne fel. Ha a válaszadó egyik kérdésnél egyetért, a másiknál viszont már nem ért egyet, ez új összefüggésekhez vezethet az értékelés során. Az utolsó előtti részben arra kértem a kitöltőket, hogy egy kifejezéshez társítsák a laborhúst, a tradicionális hústermékeket vagy mindkettőt. Ezekkel a kérdésekkel szintén a szélsőségekre voltam kíváncsi. Utoljára pedig a demográfiai adatokra kérdeztem rá, amivel egy még pontosabb és szűrhetőbb adatokat lehet elemezni.

3.3 A kérdőív és a kitöltők bemutatása

A kérdőívet összesen 164 ember töltötte ki és az Instagramm, illetve a Facebook segítségével gyűjtöttem össze a válaszokat. A kérdőív kitöltésére összesen egy hónap állt rendelkezésre.

A továbbiakban a kitöltők demográfiai adatait és egyéb ismérveit fogom elemezni, mivel ezek lehetővé teszik a válaszadók profiljának átfogó megismerését. Illetve ezek mind elősegítik az elemzés szempontjából releváns csoportok elkülönítését és a véleménykülönbségek feltárását. A kérdőív kitöltői több szempont alapján kerültek jellemzésre, beleértve az életkort, nemet, iskolai végzettséget, lakóhelyet és jövedelmi szintet. Viszont ezeken kívül még rákérdeztem,

hogy hányan élnek a kitöltő háztartásában és hogy ki intézi a bevásárlást. Azért számít fontos információnak az utóbbi két kérdés, mert lehet van szignifikáns összefüggés e két kérdés és a válaszok között. Tehát egy jó anyagi helyzetű egyetemista, aki egyedül lakik, lehet máshogy gondolkozik, mint egy szintén jó anyagi helyzetben lévő, viszont több emberrel együttlakó egyetemista. A kitöltők demográfiai és egyéb ismérvei alapján való megoszlást az 1. táblázatban mutatom be.

1.táblázat: A minta demográfiai és egyéb ismérvei alapján való megoszlás (n =164) (Forrás: Saját munka)

Szociodemográfiai tényezők		%
Nem:	Nő	74%
	Férfi	25%
	Egyéb	2%
Életkor:	18-25	46%
	26-35	19%
	36-45	7%
	46-55	15%
	56+	12%
Az Ön legmagasabb iskolai végzettsége:	Szakiskola/szakmunkásképző	1%
	Érettségi	42%
	Felsőfokú végzettség	57%
Lakóhely:	Főváros	36%
	Fővárosi agglomeráció	23%
	Vidéki (nem agglomerációba tartozó város)	32%
	Nem agglomerációba tartozó falu/község	9%
Milyennek ítéli meg háztartásának jövedelmi helyzetét?	Szűkös	7%
	Átlagos	43%
	Jó	41%
	Nagyon jó	9%
Hányan élnek az Ön háztartásában (Önnel együtt)?	1 fő	20%
	2 fő	29%
	3 fő	23%
	4 fő	20%
	5 vagy annál több fő	9%
Háztartásában ki felelős az élelmiszer-beszerzésért?	Én	27%
	Én is	61%
	Nem én	12%

Nemi megoszlást tekintve többségben, pontosabban több, mint 70%-ban nők töltötték ki a kérdőívet, életkori eloszlást illetően pedig a legtöbb kitöltő 18 és 25 év közötti volt. Az életkori

bontás segítségével megvizsgálhatók az eltérő korosztályok közötti attitűdbeli különbségek, esetleg hasonlóságok, amelyek különösen fontosak lehetnek a laborhús fenntarthatóságának megítélésében. Illetve ez egy kiváló visszacsatolás a fogyasztók részéről. A nemek szerinti megoszlás pedig abban segít, hogy megértsük, léteznek-e nemi különbségek a laborhús iránti érdeklődés vagy elfogadás tekintetében, viszont mivel túlnyomó többségben nőktől érkezett válasz, így itt egy mintavételi torzításról beszélhetünk. A legtöbb válaszadó felsőfokú végzettségről számolt be, ez szintén fontos szerepet játszhat, mivel lehetőséget nyújt az iskolázottság és az innovatív élelmiszeripari termékek iránti hozzáállás közötti összefüggések feltárására. Mindezek mellett a jövedelmi szintre vonatkozó kérdések révén képet kaphatunk arról is, hogy ez a szempont miként befolyásolja a laborhús fenntarthatósága iránti érdeklődést vagy elutasítást. Ennél a pontnál az átlagos bevételű jelzőre érkezett a legtöbb válasz. Természetesen a kitöltő lakhelye is fontos számunkra, mivel általánosságban más gondolkodásmóddal élnek az emberek kisebb városokban, falvakban, mint nagyobb városokban vagy a fővárosban. Mondhatni szinte egyaránt töltötték ki vidéki és a fővárosban lakó emberek is, de valamivel több válasz érkezett a fővárosra. Az utolsó két kérdéssel pedig megtudtuk azt is, hogy egy háztartásban a legtöbben ketten laknak a válaszadóink és ebből értetődően nem egyedül intézik a bevásárlást, hanem többen.

Ezek a demográfiai adatok összességében elősegítik, hogy a laborhús fenntarthatóságával kapcsolatos attitűdöket a különböző társadalmi rétegek szempontjából átfogóan vizsgáljuk.

A kérdőívet az 1.számú melléklet tartalmazza.

3.4 Adatfeldolgozási módszerek:

A kérdőív eredményeinek elemzéséhez az SPSS 29.0 statisztikai szoftvert használtam (IBM SPSS Statistics 29, 2023), amely széles körben elismert és megbízható eszköz különféle statisztikai elemzések elvégzésére.

Az adatelemzési módszerek közül az ANOVA (egytényezős varianciaanalízis) technikát alkalmaztam, amely alkalmas az egyes csoportok közötti átlagos véleménykülönbségek feltárására. Az ANOVA lehetővé tette, hogy a különböző demográfiai csoportok (például nem, végzettség vagy jövedelmi szint) szerinti eltéréseket statisztikai szempontból szignifikánsan vizsgáljam, így jobban megérthetővé váltak a laborhús fenntarthatóságáról alkotott eltérő nézőpontok. A szignifikancia szint, amivel dolgoztam az összes elemzésem során: $p < 0,05$.

A keresztábra-elemzés használatával a különböző demográfiai adatok és az attitűdbeli válaszok közötti kapcsolatokat elemeztem. Ez a módszer segített meghatározni, hogy a válaszadók különböző csoportjai hogyan viszonyulnak a laborhúshoz, és lehetővé tette az olyan összefüggések feltárását, amelyek komplex, többdimenziós módon járulnak hozzá a laborhús elfogadottságának vizsgálatához. Az így kapott eredmények segítségével részletesebb és árnyaltabb képet kaphattam a különféle társadalmi rétegek attitűdjeiről.

4.Eredmények és értékelésük

4.1 Az eredmények rövid bevezetése

Az elemzésem első számú célja az volt, hogy feltárjam, hogy a kitöltőink hogyan vélekednek a laborhús fenntarthatóságáról, viszont ezt nem lehet megállapítani, anélkül, hogy megvizsgálánánk, hogy általánosságban hogyan ítélik meg a laborhúst. Ennek tudatában két nagyobb részre osztottam az elemzésemet, ahol először a laborhússal kapcsolatos fogyasztói véleményeket járom körül, majd a környezettudatossági témát elemzem.

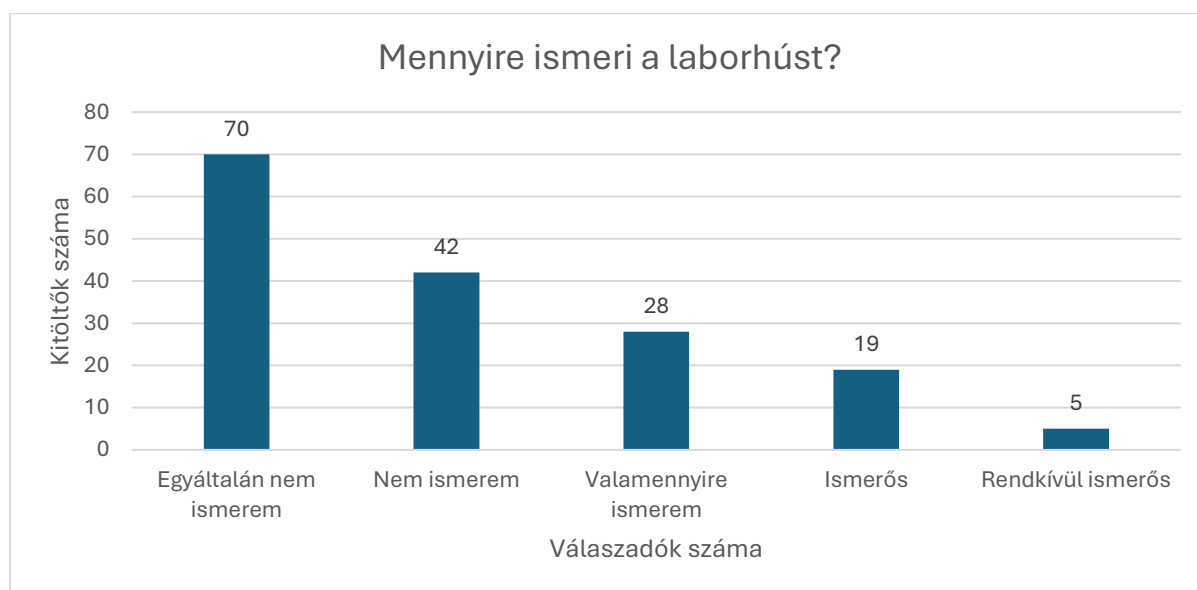
Tekintettel a laborhús újszerűségére és az álhírek rohamszerű terjedésére, számítani lehetett arra, hogy nem fognak pozitív válaszok érkezni, viszont emellett azt is vártam, hogy a kor vagy a nemek közötti megosztottság eltérő véleményeket fog generálni. Előző gondolatomat viszont az eredmények megcáfolták. Általánosságban elmondható, hogy a generációk vagy a nemek közötti különbségek nem tértek el radikálisan, hiába számítottam erre. Számításba véve azt a tényt, hogy ennyire nem ért még el a köztudatba a laborhús és hogy mindannyian fenntartásokkal kezeljük az ilyen technológiai újításokat, így már értelmet nyer, hogy a kitöltőink miért gondolkoztak általánosságban egységesen.

4.2 A laborhús érzékelése a fogyasztók részéről

Szakedolgozatom ezen fejezetében megvizsgálom, hogy a fogyasztóknak mi a véleménye konkrétan a laborhúsról, illetve mennyit tudnak róla. A kérdőívben található is erre egy külön rész, valamint több ilyen típusú kérdés is el van rejtve a további részekben. Az említett rész arról szólt, hogy a laborhús kifejezést kellett két ellentétes jelentésű szó között, szemantikus differenciál-skálán megjelölni a válaszadónak azon a ponton egy egytől ötig terjedő skálán, amit ideális válasznak érzett. A skála bal oldalán a negatív szó, míg a jobb oldalán a pozitív jelző szerepelt. Például állatellenes jelző a bal oldalt és az álltabarát a jobb oldalt. Amit az itt szereplő összes kérdésre el lehet mondani az az, hogy a laborhús fogalmát csak nagyon kevesen társították a negatív jelző felé, tehát a legkevesebb jelölés a skálán az egyes és a kettes értékre érkezett. Hogyha jobbra haladunk a skálán, akkor három kérdésről lehet beszámolni, ahol magasan a hármas érték, tehát a köztes érték nyert. Ebből az első a szennyező és a tiszta jelző közötti döntés volt. Nyilvánvalóan a kitöltők és általánosságban az emberek is nagyon keveset tudnak a laborhúsról, így az eredmény nem meglepő. A további két esetben a kitöltők a megbízhatatlan-megbízható és a kockázatos-biztonságos jelzők között inkább a semleges, tehát

mondhatni a kettő között foglaltak állást. Levonható az, hogy egyértelműen nem tudtak állást foglalni egyik állítás mellett sem. Ezt össze lehet kötni az előző állítással, miszerint az embereknek nincs elegendő információjuk még erről a technológiai újításról. Ezt az is alátámasztja, hogy a kitöltők legnagyobb része arra a kérdésre, hogy mennyire ismeri a laborhúst, az egyáltalán nem ismerem jelzőt jelölte be, ezt szemlélteti a 7. ábra is.

7. ábra: A mennyire ismeri a laborhúst kérdésre adott válaszok darabszámban kifejezve oszlopdiagram formában, n=164 (Forrás: Saját munka)



A 7. ábrán látottak alapján, kijelenthető az, hogy a válaszadóink igen nagy része egyáltalán nem ismeri a laborhúst. Ez az elemzés szempontjából lehet előny és hátrány is. Előny azért, mert így meg tudom vizsgálni teljes mértékben az előítéleteket és azt, hogy esetleg milyen téves információk tudatában voltak a kitöltőink. Hátrányként pedig az tehető, hogy aki ismeri is megfelelő módon a laborhúst, azoknak a véleménye a mintatorzítás végett nem fog nagy figyelmet kapni és sokkal pontosabb lenne a mérés, ha egyenlő arányban szerepelnének azok, akik ismerik és nem ismerik a laborhúst.

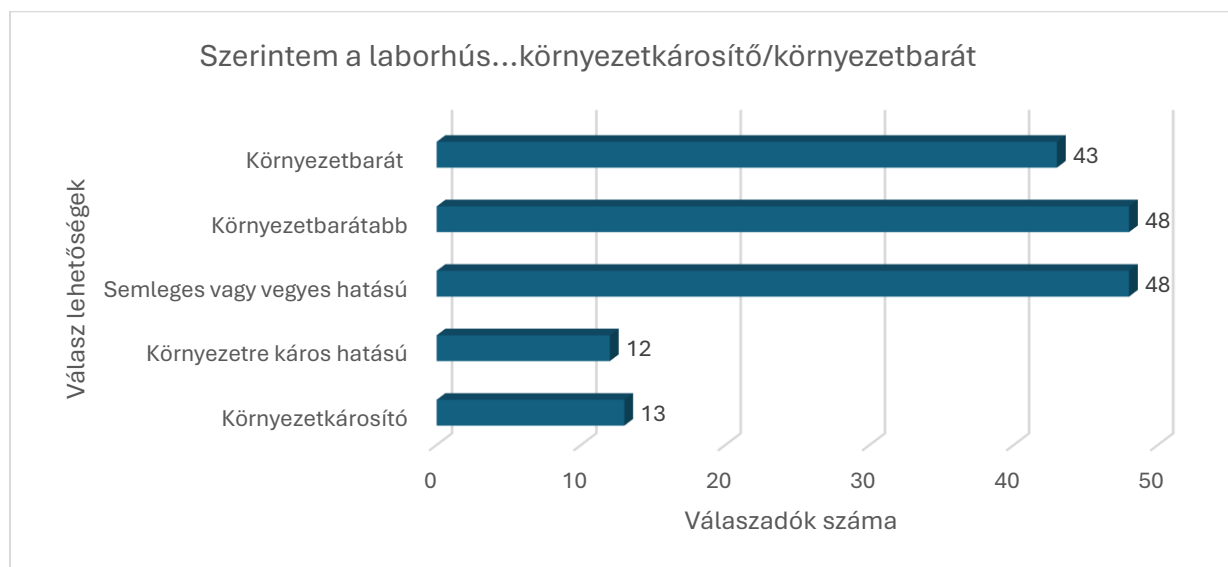
Visszatérve az előző elemzéshez, elmondhatjuk azt, hogy volt egy-két negatív és pozitív jelentésű páros, ahol a kitöltőink nagyjából egyenlő arányban választották a semleges jelzőt és a pozitívabb jelzőt, ilyen volt a környezetkárosító-környezetbarát, fenntarthatatlan-fenntartható és az elfogadhatatlan-elfogadható. Ezekben az esetekben megfigyelhető volt, hogy az eredmények inkább a pozitívabb jelző felé hajlottak. Az elfogadhatatlan-elfogadható kérdésnél érdekes, hogy inkább az elfogadható kifejezés mellett voksoltak a kitöltők, hisz a laborhús egyik legnagyobb kérdése, hogy morálisan elfogadható-e.

Az előző rész mellett a kérdőívben egy rövid, kifejtős kérdés szerepelt, ami arra kérte a kitöltőket, hogy osszák meg mi az első gondolat, ami eszükbe jut a laborhús hallatán. Ez a kérdés lehetővé tette számomra, hogy közvetlen tudjak válaszokat gyűjteni a laborhús benyomásáról és a társításokról. Az ebből kapott rövid válaszok egy elég széles spektrumot fedtek le, ami reprezentálja a válaszadók sokszínű gondolkozásmódját. Bár az eredmények nagyfokú változatosságot mutattak, egyértelműen kirajzolódott, hogy a válaszok többsége negatív felhangú. Elmondható, hogy sok kitöltő inkább kritikusan vagy tartózkodóan reagál a laborhús hallatán. Ha egy szót kéne kiemelni a válaszok közül, akkor az a mű vagy a műanyaga lenne. Messze ez a két jelző volt az, amit a legtöbben használtak. Ennek hátterében a mesterségességgel kapcsolatos aggályok és a bizonytalanság állhat a válaszadók részéről, ami egy teljesen érthető reakció, tekintve azt is, hogy magyar elnevezéseiben vagy a laborhúst, vagy a műhúst használják. Hogyha mélyebben szeretnénk elemezni a laborhús kifejezését, akkor két részre lehet osztani. Az egyik a húsról utal, aminek a magyar kultúrában nagy múltja és jelentősége van, valamint egy élelmiszerről beszélünk, amit általában biztonságosnak ítélnék. A másik része pedig egy laboratóriumi körülményt/mesterségesen előállított hatást kelt az emberekben. Az utóbbi azért is kedvezőtlen a laborhús számára, mivel a mesterséges kifejezést az emberek legtöbbször egy rossz jelzőként használják, így már maga a laborhús kifejezés is azt az impressziót keltheti egy emberben, hogy káros, még mielőtt meg is ismerné azt. Erre utaló visszajelzést is olvastam a válaszok elemzése során, így ez az aggodalom nem csak bennem merült fel. Az egyik válaszadó azzal érvelt, hogy a laborhúst ilyen névvel majd nem lehet eladni, bárhol "marketingelik", ezért mindenféleképpen kéne neki egy másik név, egy másik pedig úgy nyilatkozott, hogy ilyen névvel biztos nem venné meg. Ezen kívül egy másik dolog, amit többen írtak az az, hogy félnek, hogy milyen lenne az állaga és a textúrája, valamint azt is megemlézték, hogy egyszerűen félnek tőle, esetleg furcsának és idegennek gondolják vagy nem etikusnak. Az etikusság mentén végig menve több olyan visszajelzés is érkezett, ahol azt írták, hogy érdekes lehet a vegetáriánusok és a vegánok álláspontja ebben a kérdésben. Meglepő módon többször is leírva láttam az életellenes jelzõt, ami azért is érdekes, mivel ennek az eljárásnak, az az egyik fő eleme, hogy a jószágoknak nem esik bajuk, tehát egy állatbarát technológiáról van szó, viszont elképzelhető, hogy úgy értették a kitöltők, hogy nem szabadna, hogy az ember élete során ilyen egyen, mivel, az egyik válaszadó szavával élve "feltámasztjuk" a húst. Az említett kérdéseket a 1. számú melléklet tartalmazza.

4.3 A laborhús és a tradicionális hústermékek fenntarthatóságára adott válaszok elemzése

Az előző alfejezetben bemutatam, hogy a fogyasztók mit gondolnak a laborhúsról, most azt fogom elemezni, hogy vajon a laborhúst tartják elfogadhatónak vagy a hagyományos hústermékeket. A keresztábra elemzés során kettő, a kérdőívben szereplő kérdést vettem össze a demográfiai adatokkal. A két kérdésben arra kértem a válaszadókat, hogy jelöljék be egy egytől ötös skálán, hogy a laborhús az szerintük környezetkárosító/környezetbarát és fenntarthatatlan/fenntartható. Miután összevettem őket a demográfiai adatokkal, egy érdekes összefüggésre lettem figyelmes. Csak a nemi változó esetében volt szignifikáns különbség a két kérdést esetében, a többi adat nem bizonyult szignifikánsnak. Az első páros esetében, ahol arra lett rákérdezve, hogy környezetkárosítónak vagy környezetbarátnak tartja inkább, a nők összességében a semleges vagy vegyes hatású választ jelölték a legtöbben, míg a férfiak környezetbarátabb válasz mellett adták le szavazatukat. A szignifikanciaszint ebben az esetben 0,003 volt, ami jól mutatja az erős összefüggést. Hogyha nem a demográfiai megosztottságot vetítjük le erre a kérdésre, akkor elmondható, hogy a kitöltők összességében környezetbarát megnevezés felé hajlottak. Ezt mutatja be a 8. ábra is, ahol jól látható, hogy a semleges vagy vegyes hatású válasza és a környezetbarátabb jelzőre ugyanannyi válasz érkezett, viszont egy lényegesen nagyobb eltolódás figyelhető meg a környezetbarát jelző fele.

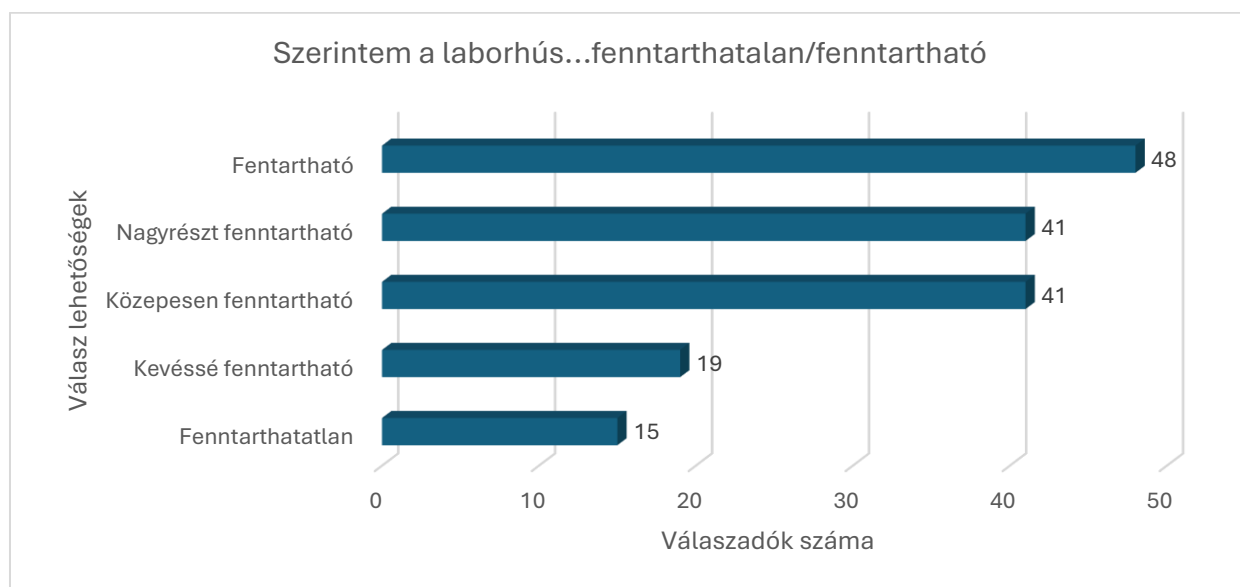
8.ábra: Oszlopdiagramm arról, hogy a válaszadók a laborhúst vajon környezetkárosítónak vagy környezetbarátnak gondolják darabszámban kifejezve. (Forrás: Saját ábra)



A 8. ábra is jól szemlélteti, hogy a kérdőív kitöltők a laborhúst inkább környezetbarátnak tartják, mintsem környezetkárosítónak.

A másik kérdés, amit szintén megvizsgáltam az ugyanez a kérdés volt, csak a fenntarthatóságra lett rákérdezve. Ezt a kérdést is összevetettem keresztábra elemzéssel a demográfiai adatokkal és egy szintén érdekes összefüggést észleltem. A demográfiai jellemzők között nem volt szignifikáns eltérés, csak a nem esetében, ahol 0,013-as szignifikancia értéket kaptam. Ezt visszacsatolnám az előbbi keresztábra elemzésemhez, mivel mint a két kérdés esetében csak a nem volt befolyásoló tényező. Ami eltér, hogy ebben az esetben a nők voltak azok, akik a közepesen fenntartható és a fenntartható válaszok mellett döntöttek ugyanolyan arányban. A férfiak ezzel szemben már nem tudtam egyértelműen dönteni a kérdésben, mivel a legtöbb válasz a fenntartható válaszra jött, viszont a második legtöbb válasz pedig a közepesen fenntartható válaszra érkezett. Hogyha szintén elvonatkoztatunk a demográfiai adatoktól, akkor meg lehet vizsgálni, hogy összeségében milyen válaszok érkeztek a kérdésre, amit szemléltet a 9. ábra is.

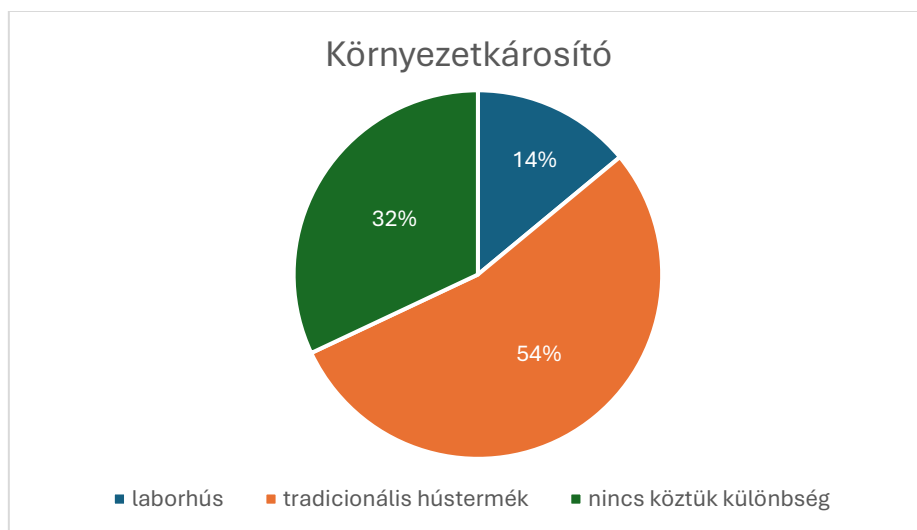
9.ábra: Oszlopdiagramm arról, hogy a válaszadók a laborhúst vajon fenntarthatatlannak vagy fenntarthatónak gondolják darabszámban kifejezve. (Forrás: Saját ábra)



A 9. ábrát összefüggésbe hoznám a 8. ábrával, mivel mind a kettő diagramon az érkezett válaszok száma a hármas és négyes mezőre megegyezik, ami a 8. diagram esetében semleges vagy vegyes és a környezetbarátabb válaszok, amire 48-48 szavazat érkezett és a 9. diagram esetében pedig a közepesen fenntartható és a nagyrészt fenntartható 41-41 válasszal. A különbség, amiben eltér, az mégis az, hogy a 9. ábra esetében a válaszadók egyértelműen a fenntartható mezőt jelölték a legtöbben, így kimondható, hogy a laborhúst inkább tartják fenntarthatónak, mint környezetbarátnak.

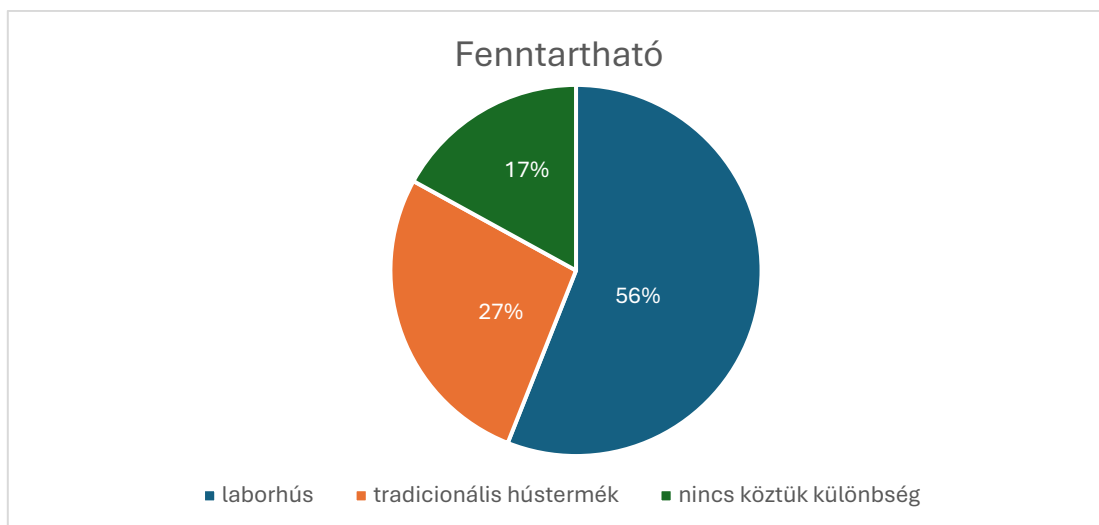
A kérdőív egy másik részében is ráéreztem a környezetszennyező és a fenntartható kérdésekre és azt kértem a kitöltőktől, hogy válasszák ki, hogy a laborhúsrá gondolják ezt az állítást igaznak vagy a hagyományos hústermékekre, vagy esetleg nem lát köztük különbséget. A környezetkárosító kifejezésre adott válaszok megoszlását mutatja be a 10. ábra.

10.ábra: A környezetkárosító kifejezéshez adott válaszok kördiagramban ábrázolva, százalékban kifejezve. (Forrás: Saját ábra)



Az ábra kiválóan szemlélteti, hogy a válaszadók elsöprő része inkább a tradicionális hústerméket tartja környezetkárosítónak és csak egy kis rész a laborhúst. Ez is alátámasztja a 8. ábra következtetéseit, miszerint a laborhúst a kitöltőnk nagy része nem gondolja környezetkárosítónak. A fenntarthatósági kérdésre adott válaszokat a 11. ábra szemlélteti.

11.ábra: A fenntartható kifejezéshez társított válaszok kördiagramban ábrázolva, százalékban kifejezve. (Forrás: Saját munka)



A 11. ábra is alátámasztja a 9. ábrát, tehát, hogy az emberek inkább fenntarthatónak gondolják a laborhúst, ez látható a kördiagramon is, ahol az válaszadók 56%-a társította a fenntartható kifejezést a laborhúshoz. Az itt megemlítésre kerülő kérdéseket az 1. számú melléklet tartalmazza.

4.4 Környezetvédelemmel kapcsolatos elemzések

Elsődlegesen a környezetvédelmi témán belül végeztem elemzést, hogy felmérjem a kitöltőink környezettudatosságra való hajlamát, mielőtt még megvizsgálám a válaszok másik részét. A válaszok alapján a kitöltőink legnagyobb része azt nyilatkozta, hogy egyetért azzal az állítással, hogy környezettudatos. Az elemzés során kiderült az is, hogy ezen állítás nincs összefüggésben a nemmel, korral, lakóhellyel vagy azzal, hogy hányan élnek egy háztartásban, de szignifikánsan összefüggést mutatott az azzal a demográfiai kérdéssel, hogy milyennek ítéli meg a háztartásának jövedelmi helyzetét. Ezt mutatja be a 12. ábra is, ahol e két tényező van összehasonlítva keresztábra elemzéssel, amin belül pedig a Khi-négyzet tesztet láthatunk. Az első sor utolsó oszlopában pedig látható a szignifikánsan eltérő érték, mivel a határérték, amivel dolgoztam a $p < 0,05$.

12. ábra: A válaszadók háztartási jövedelmi helyzetükről adott válaszok és a környezettudatosságról való nyilatkozás összefüggésének keresztábra elemzése (Forrás: saját munka)

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	21,080 ^a	12	,049
Likelihood Ratio	18,866	12	,092
Linear-by-Linear Association	3,609	1	,057
N of Valid Cases	164		

a. 11 cells (55,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,15.

Az elemzés során azt is el lehet mondani, hogy akik jövedelmi helyzetüket jónak írták le, azok nagyobb eséllyel jelölték be, hogy egyetértenek az állítással. Ezzel szemben azok a kitöltők, akik háztartási jövedelmüket átlagosnak jellemezték, nagyobb számban jelölték be a semleges jelzőt, tehát azzal az állítással, hogy ők környezettudatosnak írnák le magukat nem értenek egyet, de nem is cáfolják meg. Ezek alapján egyértelmű összefüggés mutatható ki a jövedelem

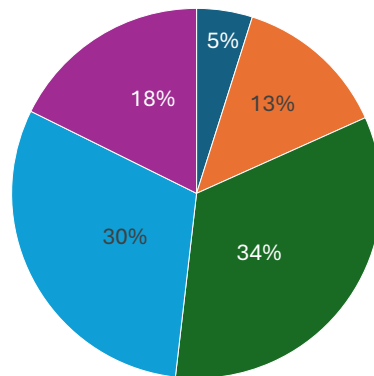
és a környezettudatosági hajlam között. Utóbbi kijelentést az is alátámasztja, hogy azok, akik szükösnek írták le a háztartásuk jövedelmét már nem értettek egyet azzal az állítással, hogy környezettudatosnak írnák le magukat.

A fent említettek alapján, a kitöltőink legnagyobb része azt nyilatkozta, hogy környezettudatosnak írja le magát, amit befolyásolni tud a háztartásának jövedelme, viszont a kérdőív egy másik részében szereplő három kérdést is megvizsgáltam, amit egy környezettudatossági kérdéssel hasonlítottam össze. A három kérdés az három darab szótársítás volt, ahol környezetkárosító, szennyező és fenntartható fogalmakat kellett a laborhúshoz, a hagyományos hústermékekhez vagy mindkettőhöz társítani. Ezeket azzal az állítással vettem össze, hogy mennyire aggódnak a kitöltők a bolygó erőforrásainak pazarlása miatt. A kitöltők 54%-a a környezetkárosító kifejezéshez a tradicionális húst társították. Ez azt jelenti, hogy a válaszadóink többsége valószínűleg tisztában van a hagyományos húsnak a környezetkárosító képességéről. További 32% nyilatkozta, hogy nincs különbség a laborhús és a hagyományos hús környezetkárosítása között és 14% döntött úgy, hogy a laborhúst társítja ehhez a kifejezéshez. Továbbmenve ezen a vonalon, kimutatható, hogy szignifikáns összefüggés van a környezetkárosító szóhoz társított válaszok között és aközött, hogy a válaszadó aggódik-e a bolygó erőforrásainak pazarlása miatt. Ugyanis akik egyetértettek vagy teljes mértékben egyetértettek az említett állítással, nagyobb eséllyel társították a környezetszennyező szót a hagyományos húshoz. Ezzel szemben a fenntartható és a szennyező kifejezés és az említett állítás között nem volt szignifikáns összefüggés.

Érdekes információ még ezek mellett, hogy az emberek mennyire hajlandóak kényelmetlenséget vállalni annak érdekében, hogy környezetbarátabb lépéseket tegyenek. Összefoglalóan az egytől ötig terjedő skálán a hármas, tehát a semleges értéket jelölték be a legtöbben 34%-kal viszont további 30% jelölte be azt, hogy egyetért ezzel az állítással. Ennek eloszlása látható a 9. ábrán is. Ebből is látható az, hogy a kitöltőink inkább arra fele hajlanak, hogy környezettudatosabbak legyenek.

13.ábra: A hajlandó vagyok kényelmetlenséget vállalni... kérdésre adott válaszok ábrázolása kördiagrammban százalékos formában (Forrás: Saját munka)

Hajlandó vagyok kényelmetlenségeket is vállalni annak érdekében, hogy környezetbarátabb lépéseket tegyek.



■ Egyáltalán nem ért egyet ■ Nem ért egyet ■ Nem tudja ■ Egyetért ■ Teljes mértékben egyetért

5.Következtetések és javaslatok

Az elemzések során megvizsgáltam a kérdőív eredményeit, amelyek segítettek egy átfogó képet nyújtani a válaszadók attitűdjéről és a véleményükről. Az eredmények igen sok összefüggés és trend bontakozott ki, amelyek mind segítenek megérteni a szakdolgozat alapvető céljait. Ezenkívül az elemzések segítettek megérteni a demográfiai adatokkal való összefüggéseket is. Bár néhány kérdésben igen eltérő válaszok érkeztek, mégis megfigyelhető volt a válaszadók körében a hasonló tendenciát mutató válaszok, ilyen volt például a laborhús ismeretségére érkezett válaszok, ahol kiderült, hogy a kitöltők túlnyomó többsége nem ismeri a laborhúst.

1. Következtetés: A laborhús ismertsége és elfogadása

A kutatásom során arra a következtetésre jutottam, hogy a laborhús, mint úttörő élelmiszeripari újítás, jelenleg még nem ismert, vagy csak korlátozottan ismert a válaszadók körében. A kérdőív eredményei is azt mutatták, hogy a laborhússal kapcsolatos információk gyakran hiányosak vagy tévesen, egy félreértésen alapulnak. Tehát a laborhús még nem épült be a köztudatba, annak ellenére, hogy egy ígéretes alternatívát kínál a hagyományos hús helyett. Az alacsony ismeretség hátterében számos tényező áll, de a legnagyobb az talán az, hogy egy technológiai újításról beszélhetünk, így még csak korlátozottan érhető el. A kultivált hús elfogadása már egy kicsit másik téma. Az egyik legnagyobb kihívása az az lehet, hogy az emberek erkölcstelennek gondolják a laborhúst, hisz mégis csak egy összejtből állítanak elő húst, egy alapvető élelmiszert, amihez különféle laboratóriumi körülményeket kell teremteni, hogy az létrejöjjön. Felmerül tehát, az, hogy ez mennyire etikus abból a szempontból, hogy egy állati testben lévő szövetet szeretnénk bioreaktor és más különféle eszközök segítségével felszaporítani. Emellett, mint kiderült fontos még az is, hogy milyen néven forgalmaznák a laborhúst, ugyanis több olyan visszajelzés is érkezett, hogy laborhús névvel nem vásárolna semmilyen élelmiszert. Ezen információk alapján az elnevezésnek is köze lehet ahhoz, hogy mennyire vélekednek az emberek pozitívan vagy negatívan a laborhúsról.

1.Javaslat: A laborhús ismertsége és elfogadása

Hogyha a laborhús elérne hazánkba, akkor javaslom, hogy népszerűsítve legyen a laborhús vagy legalább oktató kampányokat szervezzenek, annak érdekében, hogy több emberhez eljusson annak környezetvédelmi üzenete. Továbbá javaslom, hogy az edukáció keretében hívják fel a figyelmet arra a tényre, hogy itt oly módon kerül hús előállításra, hogy közben nem ölik le az állatot, hiszen, ha ebben az esetben felmerül az erkölcsösség és az etika kérdése, akkor tudatosítva legyen az emberekbe, hogy ehhez a módszerhez még mindig nem kell levágni az

állatot. Mindezek mellett azt javaslom még, hogy a neve legyen megváltoztatva, hiszen a laborhús kifejezés valószínűleg sosem lesz pozitív és eladható az emberek számára.

2.Következtetés: A laborhús és a tradicionális hústermék fenntarthatósága

A 4.3 alfejezetben kezdtem el kifejtetni a laborhús és a tradicionális hústermékek fenntarthatóságának viszonyát. Az adatok megmutatták, hogy a hagyományos húsokat tartják inkább környezetszennyezőnek a válaszadók. Illetve a fenntarthatósági kifejezésnél is csak a kitöltők 27%-a (lásd 11. ábra) jelölte be a hagyományos húst válaszként. Ezek alapján lehet arra következtetni, hogy a válaszadóink inkább környezetszennyezőnek tartja a tradicionális húst. Ha a laborhús oldalát vizsgáljuk meg, akkor elmondható, hogy a laborhúst a kitöltők csak 14%-a találta környezetkárosítónak (lásd 10.ábra), valamint a 8.ábrán is az a tendencia látható, miszerint a kitöltők csak elenyésző része gondolta környezetkárosítónak. Ezzel szemben a fenntartható kérdéskörre egyértelműen azt lehet mondani, hogy a válaszadók összességében fenntarthatónak gondolják a laborhúst. Az összesített következtetésben azt lehet elmondani, hogy a kitöltőink a hagyományos hústermékeket környezetkárosítónak és a laborhúst pedig fenntarthatónak tartja.

Egy érdekes következtetés lehet még az, hogy a fenntarthatósági kérdésekben csak a nemi változó mutatott szignifikáns eltérést, a többi demográfiai adat nem. A nemen belül pedig kijelenthető, hogy a férfiak nagyobb eséllyel gondolták fenntarthatónak a laborhúst, mint a nők.

2.Javaslat: A laborhús és a tradicionális hústermék fenntarthatósága

Azt már a következtetés pontban ismertettem, hogy összességében a laborhúst fenntarthatónak és a hagyományos hústermékeket pedig környezetkárosítónak tartották válaszadóink. Annak ellenére, hogy kevesen ismerik, mégis inkább a laborhúst gondolják fenntarthatóbbnak és nem a hagyományos húsokat. Ez a laborhús szempontjából egy kedvező hír, viszont további kutatásokat javaslok olyan területeken, ahol már ismerik a laborhúst és tisztában vannak annak környezeti hatásaival. Továbbá javaslok egy olyan kutatást is, ahol a laborhús fenntarthatóságát vizsgálják kizárólag nemi szempontból és egyenlő eloszlással. Ezt azért tartom szükségesnek, mivel az én kutatásom során nem volt egyenlő a nemi eloszlás.

3.Következtetés: Online kérdőíves adatgyűjtés

Az online kérdőív megfelelő eszköznek bizonyult a témában végzett kutatáshoz, mivel gyorsan és hatékonyan tette lehetővé a válaszok gyűjtését egy viszonylag széles mintából. Olyan embereket is el tudtam érni, az internet segítségével, akiket egyébként nem tudtam volna.

Ennek ellenére az online formátum is korlátokkal jár. Előfordulhat, hogy a válaszadók demográfiai elosztása nem egyenlő. Ez történt az én esetemben is, ahol az eredmények emiatt nem voltak reprezentatívak.

3.Javaslat: Online kérdőíves adatgyűjtés

Javaslom, hogy további kutatások legyenek végezve ebben a témában. Ez megnyilvánulhat akár mélyinterjú és fókuszcsoportos kutatásban is, ahol a kérdőív mellett még kvalitatív módszerekkel lehetne feltárni és jobban megérteni a fogyasztói döntéseket és azok miértjét. Továbbá javaslom még, hogyha ez meg tud valósulni, akkor érzékszervi kutatás is legyen végezve a témakörben, hisz a fogyasztóknak az egyik legkritikusabb pontja egy élelmiszerben az az íze. Így további és új összefüggéseket lehetne létrehozni a fogyasztói megítélés és az íz között. Érdeemes még további piaci kutatásokat végezni, azért, hogy egy reprezentatív és nagyobb mintaszámú eredményt lehessen elemezni, ahol képviselve van egyenlő elosztásban minden demográfiai csoport.

6.Összefoglalás

Szakdolgozatomnak célja az volt, hogy összevessem a laborhús és a tradicionális hústermék fenntarthatóságának vélekedését fogyasztói oldalról, illetve ezen kívül még megvizsgáltam azt is, hogy hogyan vélekednek az emberek a laborhúsról és mennyire környezettudatosak. Maga a laborhús, vagy másnéven kultivált hús az egy eléggé új technológiai folyamatot fed, de egy új fogalomnak számít a köztudatban, még a mai, modern világban is. Általánosságban elmondható, hogy mivel ennyire új ez a kifejezés, ezért tartanak tőle az emberek, főleg már a nevéből adódóan is. hisz nem is cseng szépen. Ezek mellett pedig alig ismerik az emberek a laborhús fogalmát, így ezekből összeségében adódik ki, hogy a fogyasztói megítélése igen elutasító. Viszont elmondható az is, hogy minden technológiai újítás elején tartanak az emberek az adott dolgoktól, ez egy természetes emberi reakció és ideális állapotban múlandó. Élőállításának lényege, hogy egy adott állat általában izomsejtjéből vesznek mintát, így az állatnak nem esik semmilyen bántódása és ami a legfontosabb, nem kell leölni, így a húsgyártásnak ez a legállatbarátabb módszere jelenleg. Ezután a kinyert sejteket laboratóriumi körülmények között kitenyésztik. Azonban nem az állatbarát jelzőn van a hangsúly, hanem azon is, hogy mennyivel fenntarthatóbb, mint a hagyományos hús, ugyanis a tradicionális húsok nagyban hozzájárulnak az üvegházhatást elősegítő gázok kialakulásában és nagy mennyiségű metán is juttatnak a levegőbe. Igaz, ezek a gázok leomlanak egy idő után, de ha nem tud kitisztulni a levegő, akkor nem tud tisztulni a légkör sem. A laborhús ezzel szemben pedig legnagyobb részt szén-dioxidot bocsát ki nagyon alacsony szinten, viszont ez utána nem is tud teljesen lebomlani, így hosszú ideig a légkörben marad. Ezek alapján nehéz megmondani, hogy melyik lenne a jobb megoldás, viszont a laborhús esetében ez a környezetkárosító hatás még kiküszöbölhető, így ki lehet jelenteni, hogy rövid távon még így is sokkal fenntarthatóbb, mint a hagyományos hús és állatbarát technológiáról is lehet beszélni, így ideális alternatívája a tradicionális hústermékeknek. A fogyasztói véleményeket kérdőív formában mértem fel, amit főként a közösségi média felületeken osztottam meg (Facebook, Instagram), hogy minél több emberhez elérjek. Ez sikerült is, viszont főleg a fiatalokhoz jutott el a kérdőív, így mintavételi torzításról lehet beszélni az adatokban. A kérdőívet két részre osztottam, abból az egyik a laborhús fenntarthatóságának és megítélésének elemzésére szánt része volt, a másikban pedig a környezettudatosságot igyekeztem felmérni. Az elemzésem során a fő fókuszomat az előre kitűzött célkitűzések felé irányítottam, így ilyen szemmel tanulmányoztam a válaszokat. A kérdőív második felével kezdem, ahol rákérdeztem minden laborhússal és tradicionális hússal kapcsolatos kérdésekre, legyen az fenntarthatóság vagy vélemény. Első körben meglepődve tapasztaltam, hogy a kitöltők mennyire kis százaléka is ismeri a laborhúst. Így a válaszok is

csak az első vagy második benyomást tükrözik. Ezen kívül pedig megvizsgáltam a laborhús megítélését is, ahol arra számítottam, hogy lesznek eltérések korcsoportok vagy nemek között, de szintén meglepetten tapasztaltam, hogy az eredmények nagyjából egységes hangúak lettek. Ez szintén rá tud arra erősíteni, miszerint mennyire kevesen ismerik a laborhúst, így közel azonos vélemények születtek. A fenntarthatósági vonalon maradván a kérdőívben több erre vonatkozó kérdés is volt, viszont amik a legegyszerűbben tükrözték a válaszadóink véleményét, azok a kérdések voltak, amikor a laborhúst vagy a hagyományos húst kellett egy fogalomhoz társítani. Az elemzések során kiderült, hogy a hagyományos húst inkább környezetszennyezőnek és a laborhúst pedig fenntarthatónak tartják. Ezt az állítás más kérdések elemzése is alátámasztotta. Emellett pedig még rátértem az elemzés során arra a kérdésre is, hogy mi jut a kitöltők eszébe a laborhús hallatán. Nem meglepő módon a mű vagy műanyag szóval éltek, így ebből is látható a fogyasztói megítélés. A kérdőív első részében kérdeztem rá a fenntarthatósági kérdésekre, még mielőtt felfedtem volna a többi kérdést, hogy előre ki fel tudjam mérni, hogy a kitöltők vajon meg akarnak-e felelni a társadalmilag támogatott mintáknak, ami a mostani esetben az, hogy a környezettudatosság az egy pozitív dolog a társadalmunkban, így egy kérdést többször tettem fel és szerepeltek keresztkérdések is. Összeségében a kitöltők nagy része úgy nyilatkozott, hogy környezettudatosnak írja le magát, ami szignifikánsan összefüggésben van a jövedelmi helyzettel is, ugyanis valakinek minél nagyobb volt a jövedelme, annál nagyobb valószínűséggel jelölte be azt a választ, hogy ő környezettudatosnak gondolja magát. Ezzel szemben ott, ahol kisebb jövedelemről számoltak be, pont az ellenkezője látszódott. Valamint arra is rá lett kérdezve, hogy mennyire hajlandó az adott kitöltő kényelmetlenséget vállalni a környezettudatosság jegyében, kijelenthető, hogy itt már egy kisebb hajlandóság jelent meg, mint arra, hogy valaki környezettudatosnak vallja magát. Összeségében tehát ezek miatt tettem javaslatot arra, hogy a kutatást majd végezzék el nagyobb célközönséggel, illetve, hogy próbálják edukálni az embereket a laborhús fogalmával kapcsolatban, hiszem ez a technológia gyökeresen meg tudná változtatni az életünket, hisz egy megfelelő húshelyettesítőként is szolgálna, ami kedvezőbb még a környezetre is.

7.Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni elsődlegesen a konzulensemnek, Dr. Unger-Plasek Brigittának, aki mindvégig támogatta a munkámat és mindig kedvesen és segítőkészen állt hozzám a munkám során. Külön szeretném kifejezni hálámat a kérdőív összeállításában való segítségéért.

Továbbá szeretném megköszönni még Dr. Lakner Zoltánnak, aki szintén segédkezett a kérdőív megtervezésében és a megfelelő kérdések kiválasztásában.

8. Irodalomjegyzék

(Khan Academy honlapja. Letöltés dátuma: 2024.10.28. forrás: <https://n9.cl/pe2mm>)

(Southey F. (2020): *A huge playground for cell-based meat producers': Promising markets for cultured meat identified in Europe*. Food Navigator Europe honlapja. Letöltés dátuma: 2024.06.01. forrás: <https://bit.ly/3CitgOe>)

(Jones K. (2022): *A Visual Guide to the Science Behind Cultured Meat*. Visual Capitalist honlapja. Letöltés dátuma: 2024.05.31. forrás: <https://www.visualcapitalist.com/sp/a-visual-guide-to-the-science-behind-cultured-meat/>)

(Arshad, M.S., Javed, M., Sohaib, M., Saeed, F., Imran, A., Amjad, Z. (2017): *Tissue engineering approaches to develop cultured meat from cells: A mini review*. Cogent Food Agriculture 3(1), 1320814. DOI: 10.1080/23311932.2017.1320814)

(Bearth, A., Cousin, M.-E., Siegrist, M. (2014): *The consumer's perception of artificial food additives: Influences on acceptance, risk and benefit perceptions*. Food Quality Preference 38, 14–23. DOI: 10.1016/j.foodqual.2014.05.008)

(Bekker, G.A., Fischer, A.R.H., Tobi, H., van Trijp, H.C.M. (2017): *Explicit and implicit attitude toward an emerging food technology: The case of cultured meat*. Appetite 108, 245–254. DOI: 10.1016/j.appet.2016.10.002)

(Bekker, G.A., Tobi, H., Fischer, A.R.H. (2017b): *Meet meat: An explorative study on meat and cultured meat as seen by Chinese, Ethiopians and Dutch*. Appetite 114, 82–92. DOI: 10.1016/j.appet.2017.03.009)

(National Geographic honlapja. Letöltés dátuma: 2024.06.01. forrás: <https://education.nationalgeographic.org/resource/biodiversity>)

(Holimex honlapja. Letöltés dátuma: 2024.05.31. forrás: <https://www.holimex.hu/bioreaktor-rendszerek/>)

(Bryant, C., Barnett, J., (2018): *Consumer acceptance of cultured meat: A systematic review*. Meat Science, 143, 8–17. DOI: 10.1016/j.meatsci.2018.04.008)

(Dairy Reporter honlapja. Letöltés dátuma: 2024.10.28. forrás: <https://www.dairyreporter.com/Article/2021/08/20/A-dive-into-high-protein-trends-claims-and-applications>)

(Duke P. (1998): *Use of NASA Bioreactor in Engineering Tissue for Bone Repair*. NTRS - NASA Technical Reports Server honlapja. Letöltés dátuma: 2023.11.02. forrás: <https://ntrs.nasa.gov/citations/19990024866>)

(National Geographic honlapja. Letöltés dátuma: 2024.06.01. forrás: <https://education.nationalgeographic.org/resource/ecosystem/>)

(Teachning American History honlapja. Letöltés dátuma: 2023.10.28. forrás: <https://teachingamericanhistory.org/document/fifty-years-hence/>)

- (Fritz P., Mészáros N., Ignits D., Katona S. (2017): *A fehérjék táplálkozás-élettani hatása, szerepük a sporttáplálkozásban*. Recreation 7(3), 10–12. DOI: 10.21486/recreation.2017.7.3.5)
- (CATO Institute honlapja. Letöltés dátuma: 2024.10.28. forrás: <https://www.cato.org/policy-analysis/global-inequality-well-being-has-decreased-across-many-dimensions>)
- (Godfray, H.C.J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J.W., Key, T.J., Lorimer, J., Pierrehumbert, R.T., Scarborough, P., Springmann, M., Jebb, S.A. (2018): *Meat consumption, health, and the environment*. Science 361, eaam5324. DOI: 10.1126/science.aam5324)
- (Hama Kareem, J.A., Rashid, W.N., Abdulla, D.F., Mahmood, O.K. (2016): *Social media and consumer awareness toward manufactured food*. Cogent Business & Management 3, 1266786. DOI: 10.1080/23311975.2016.1266786)
- (Heinke, J., Lannerstad, M., Gerten, D., Havlík, P., Herrero, M., Notenbaert, A.M.O., Hoff, H., Müller, C. (2020): *Water Use in Global Livestock. Production—Opportunities and Constraints for Increasing Water Productivity*. Water Resources Research. 56(12), e2019WR026995. DOI: 10.1029/2019WR026995)
- (Henchion, M., McCarthy, M., Resconi, V.C., Troy, D. (2014): *Meat consumption: Trends and quality matters*. Meat Sci., Meat Science, Sustainability & Innovation: ‘60th International Congress of Meat Science and Technology 17-22 August 2014, Punta del Este, Uruguay’ 98, 561–568. DOI: 10.1016/j.meatsci.2014.06.007)
- (Hocquette, A., Lambert, C., Siquin, C., Peterloff, L., Wagner, Z., Bonny, S.P.F., Lebert, A., Hocquette, J.-F. (2015): *Educated consumers don’t believe artificial meat is the solution to the problems with the meat industry*. Journal of Integrative Agriculture 14(2), 273–284. DOI: 10.1016/S2095-3119(14)60886-8)
- (IBM Corp. Released 2023. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 29.0.2.0 Armonk, NY: IBM Corp)
- (Veres V. Cintia (2021): Itt a figyelmeztetés: sürgősen csökkenteni kell a húsfogyasztást, különben baj lesz. Agrárszektor honlapja. Letöltés dátuma: 2024.06.01. forrás: <https://bit.ly/3CvVBRb>)
- (Klaudy K., Robin E., Seidl-Pécs O. (Eds.) (2022): *Bevezetés a fordítás és a tolmácsolás kutatómódszertanába I. Általános rész*. ELTE BTK Fordító- és Tolmácsképző Tanszék; Magyar Alkalmazott Nyelvészek és Nyelvtanárok Egyesülete, Fordítástudományi Szakosztály. DOI: 10.21862/kutmodszertan1)
- (Laestadius, L.I. (2015): *Public Perceptions of the Ethics of In-vitro Meat: Determining an Appropriate Course of Action*. Journal of Agriculture and Environmental Ethics 28, 991–1009. DOI: 10.1007/s10806-015-9573-8)
- (Lynch, J., Pierrehumbert, R. (2019): *Climate Impacts of Cultured Meat and Beef Cattle*. Front. Sustain. Food Syst. 3(5), 11p. DOI: 10.3389/fsufs.2019.00005)
- (Nettle, D. (2005): *Happiness: The Science Behind Your Smile*. OUP Oxford Kiadó. Letöltés dátuma: 2204.05.23. forrás: <https://books.google.hu/books?id=2jMFUnCp-P0C>)

(French S. (2023): *On the pulse of the protein category*. Supply Side Food & Beverage Journal honlapja. Letöltés dátuma: 2024.10.28. forrás: <https://www.supplysidefbj.com/market-trends-analysis/on-the-pulse-of-the-protein-category>)

(Pierrehumbert, R.T. (2014): *Short-Lived Climate Pollution*. Annual Review of Earth Planetary Sciences 42, 341–379. DOI: 10.1146/annurev-earth-060313-054843)

(The Nutrition Source honlapja. Letöltés dátuma: 2024.05.23. forrás: <https://nutritionsource.hsph.harvard.edu/what-should-you-eat/protein/>)

(Sankovich, N. (2023): 2023 Social Media Trends in Health & Wellness. Health Report honlapja. Letöltés dátuma: 2024.10.28. forrás: <https://healthreporter.com/news/social-media-trends-in-health-wellness/>)

(Koppes S. (2024): *Survey tallies consumer attitudes toward lab-grown meat alternatives*. Purdue University honlapja. Letöltés dátuma: 2024.05.31. forrás: <https://bit.ly/3Ay3LIo>)

(Siegrist, M., Sütterlin, B. (2017): *Importance of perceived naturalness for acceptance of food additives and cultured meat*. Appetite 113, 320–326. DOI: 10.1016/j.appet.2017.03.019)

(Staff, F.I.E. (2021): *Consumers Weigh in on Lab-Grown Meat*. Food Industry Executive honlapja. Letöltés dátuma: 2024.05.31. forrás: <https://foodindustryexecutive.com/2021/08/consumers-weigh-in-on-lab-grown-meat/>)

(Caron P., Kalafatic C., Allahoury A., Fresco L., Kennedy E., Azeem Khan M., Kliksberg B., Mei F., Murphy S., Naeini Noori S.M., Pimbert M., Dommarco Rivera Á.J., Sepuldeva M., YemefackM., Zurayk R. (2016): Sustainable agricultural development for food security and nutrition: what roles for livestock? 44, 1-140, Letöltés dátuma: 2024.05.23, Forrás: <https://n9.cl/yvrb8d>)

(Bak M. (2016): *Húsfogyasztás csak mértékkel*. WebBeteg honlapja. Letöltés dátuma: 2024.05.23. forrás: <https://www.webbeteg.hu/cikkek/fogyokura/12508/husfogyasztas-mertekkel-egeszseges>)

(Sphera honlapja. Letöltés dátuma: 2024.06.01. forrás: <https://sphera.com/glossary/what-is-a-life-cycle-assessment-lca/>)

(Good Food Institute honlapja. Letöltés dátuma: 2024.05.31. forrás: <https://gfi.org/science/the-science-of-cultivated-meat/>)

(Tobler, C., Visschers, V.H.M., Siegrist, M., (2011): *Eating green. Consumers' willingness to adopt ecological food consumption behaviors*. Appetite, 57(3), 674–682. DOI: 10.1016/j.appet.2011.08.010)

(Egészségvonala honlapja. Letöltés dátuma: 2024.06.01. forrás: <https://egeszsegvonal.gov.hu/maradj-egeszseges-cikkek/2197-tulzott-husfogyasztas-hatasa-az-egeszsegre.html>)

(Tuomisto, H.L. (2019): *The eco-friendly burger*. EMBO Reports 20(1), e47395. DOI: 10.15252/embr.201847395)

(Tuomisto, H.L., Ellis, M.J., Hastrup, P. (2014): *Environmental impacts of cultured meat: alternative production scenarios*. Core honlapja. Letöltés dátuma: 2024.06.01. forrás:

https://core.ac.uk/outputs/38629617/?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1)

(Verbeke, W., Sans, P., Van Loo, E.J. (2015): *Challenges and prospects for consumer acceptance of cultured meat*. Journal of Integrative Agriculture 14(2), 285–294. DOI: 10.1016/S2095-3119(14)60884-4)

(Wallinga, D., Smit, L.A.M., Davis, M.F., Casey, J.A., Nachman, K.E. (2022): *A Review of the Effectiveness of Current US Policies on Antimicrobial Use in Meat and Poultry Production*. Current Environmental Health Reports 9, 339–354. DOI: 10.1007/s40572-022-00351-x)

(Hartmann L. Dennis, Albert M. G. Klein Tank, Resticucci M. (2023): *Observation: Atmosphere and Surface*. IPCC honlapja. Letöltés dátuma: 2024.06.01. Forrás: <https://n9.cl/0yz0o>)

9.Ábrák és táblázatok jegyzéke

9.1 Ábrák jegyzéke

1.ábra: https://mtvsz.hu/dynamic/meatatlas_web.pdf

2.ábra: <https://www.embopress.org/doi/full/10.15252/embr.201847395>

3.ábra: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311932.2017.1320814>

4.ábra: <https://www.purdue.edu/uns/images/2024/cfi-exoticmeats.pdf>

5.ábra: <https://www.embopress.org/doi/full/10.15252/embr.201847395#sec-3>

6.ábra: https://www.frontiersin.org/files/Articles/421491/fsufs-03-00005-HTML-r1/image_m/fsufs-03-00005-g002.jpg

7.ábra: Saját forrás

8.ábra: Saját forrás

9.ábra: Saját forrás

10.ábra: Saját forrás

11.ábra: Saját forrás

12.ábra: Saját forrás

13.ábra: Saját forrás

9.2 Táblázatok jegyzéke:

1.táblázat: Saját forrás

10.Mellékletek

1. számú melléklet: A kérdőív a szakdolgozat szempontjából releváns kérdései

Demográfiai adatok
Neme: * ☒ Nő ☐ Férfi ☐ Nem bináris ☐ Inkább nem válaszolok
Életkora: * ☒ 18-25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐ 46-55 ☐ 56+
Az Ön legmagasabb iskolai végzettsége: * ☐ Maximum 8 általános ☐ Szakiskola/szakmunkásképző ☒ Érettségi ☐ Felsőfokú végzettség
Lakóhelye: * ☒ Főváros ☐ Fővárosi agglomeráció ☐ Vidéki (nem agglomerációba tartozó) város ☐ Nem agglomerációba tartozó falu/község

Lakóhelye: *

- ☒ Főváros
- ☐ Fővárosi agglomeráció
- ☐ Vidéki (nem agglomerációba tartozó) város
- ☐ Nem agglomerációba tartozó falu/község

Milyennek ítéli meg háztartásának jövedelmi helyzetét? *

- ☐ Nagyon szűkös
- ☐ Szűkös
- ☒ Átlagos
- ☐ Jó
- ☐ Nagyon jó

Hányan élnek az Ön háztartásában (Önnel együtt)? *

- ☒ 1 fő
- ☐ 2 fő
- ☐ 3 fő
- ☐ 4 fő
- ☐ 5 vagy annál több fő

Háztartásában ki felelős az élelmiszer-beszerzésért? *

- ☒ Én
- ☐ Én is
- ☐ Nem én

Szerintem a laborhús... (kérem jelölje be a véleményéhez közelebb álló állításokat)

Szerintem a laborhús... *

	1	2	3	4	5	
Környezetkárosító	☒	☐	☐	☐	☐	Környezetbarát

Szerintem a laborhús... *

	1	2	3	4	5	
Fenntarthatatlan	☒	☐	☐	☐	☐	Fenntartható

Szerintem a laborhús... *

	1	2	3	4	5	
Szennyező	☒	☐	☐	☐	☐	Tiszta

Szerintem a laborhús... *

	1	2	3	4	5	
Elfogadhatatlan	☒	☐	☐	☐	☐	Elfogadható

Szerintem a laborhús... *

	1	2	3	4	5	
Állatellenes	☒	☐	☐	☐	☐	Állatbarát

Szerintem a laborhús... *

	1	2	3	4	5	
Megbízhatatlan	☒	☐	☐	☐	☐	Megbízható

Szerintem a laborhús... *

	1	2	3	4	5	
Kockázatos	☒	☐	☐	☐	☐	Biztonságos

Mennyire ismeri a laborhúst? *

	1	2	3	4	5	
Egyáltalán nem ismerem	☒	☐	☐	☐	☐	Rendkívül ismerős

Milyen egyéb asszociáció jut eszébe a laborhús hallatán? *

- _____

Környezetkárosító *

- ☐ Laborhús
- ☐ Tradicinális hústermék
- ☒ Nincs köztük különbség

Fenntartható *

- ☐ Laborhús
- ☐ Tradicionális hústermék
- ☒ Nincs köztük különbség

Szerintem a laborhús... (kérem jelölje be a véleményéhez közelebb álló állításokat)

Szerintem a laborhús... *

	1	2	3	4	5	
Környezetkárosító	☒	☐	☐	☐	☐	Környezetbarát

Szerintem a laborhús... *

	1	2	3	4	5	
Fenntarthatatlan	☒	☐	☐	☐	☐	Fenntartható

Környezettudatosnak írnám le magam. *

1 2 3 4 5

Egyáltalán nem ért egyet

☒☐☐☐☐

Teljes mértékben egyetért

Hajlandó vagyok kényelmetlenségeket is vállalni annak érdekében, hogy környezetbarátabb lépéseket tegyek. *

1 2 3 4 5

Egyáltalán nem ért egyet

☒☐☐☐☐

Teljes mértékben egyetért

11.Nyilatkozatok

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Szabó Laura
A Hallgató Neptun kódja: DPC082
A dolgozat címe: A laborhús és a tradicionális hústermékek fenntarthatóságának összehasonlítása fogyasztói aspektusból
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Agrár és Élelmiszergazdasági Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Vállalati Gazdaságtan 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 állítottnak veszem, 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 repozitóriumba. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: Budapest, 2023 év november hó 8 nap


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Szabó Laura (név) (hallgató Neptun azonosítója: DPC082) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom¹.

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

Kelt: Budapest 2024 év november hó 8 nap

Unger-Peter Birtai
belső konzulens