

SZAKDOLGOZAT

Horváth Henrietta
Mezőgazdasági mérnök

Gödöllő
2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Növénytermesztés-Tudományok Intézete

Mezőgazdasági mérnök alapképzési szak

Az A2 tej termelésének tapasztalatai és eredményei egy üzemi példán keresztül

Belső konzulens: Dr Szabari Miklós Gábor
tanszékvezető

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Állattenyésztési
tudományok intézet
Precíziós állattenyésztési és
Állattenyésztési
Biotechnika Tanszék

Külső konzulens: Dr Bodnár Ákos
egyetemi docens

Készítette: Horváth Henrietta
I0W603

**Gödöllő
2025**

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	1
1. Bevezetés és célkitűzés	3
2. Szakirodalmi áttekintés.....	4
2.1 . A világ- és hazai tejtermelés helyzete	4
2.1.1 A világ tejtermelésének alakulása	4
2.1.2 A hazai tejtermelés helyzete.....	4
2.2 A2 tej jelentősége és beltartalmi mutatói	7
2.2.1 Beltartalmi jellemzők és tápérték.....	8
2.3 Jersey szarvasmarha bemutatása és hazai helyzete.....	8
2.4 A2 béta-kazein genetikai eredete és molekuláris kialakulása	9
2.4.1 A mutáció és filogenetikai háttere.....	9
2.4.2 Molekuláris és feldolgozási különbségek.....	10
2.4.3 Tenyésztési és piaci aspektusok	10
2.5 A2 tej fogyasztás hatásai	10
2.5.1 Emésztőrendszeri hatások.....	10
2.5.2 Immunológiai és gyulladásos hatások	11
2.5.3 Anyagcsere és mikrobiológiai hatások.....	11
2.5.4 Neurológiai és egyéb lehetséges hatások.....	12
3. Anyag és módszer.....	13
3.1 Telep bemutatása.....	13
3.2 Telep mutatói laktációs szempontból	13
3.3 Telep takarmányozási példája magasabb tejhozam elérésnek céljából.....	15
3.4 Kvantitativ kutatás	16
3.5 Kérdőíves kutatás.....	17

3.5.1	Kérdőív részletei	17
3.6	Kvalitatív kutatás	17
3.6.1	Kvalitatív félig strukturált interjú részletei	18
4.	Eredmények és értékelésük	19
4.1	A kérdőív eredményeinek értékelése	19
4.1.1	Az „A2” tej fogyasztói szokásaival kapcsolatos kérdőív kitöltőinek/válaszadóinak kor és nem szerinti eloszlása.....	19
4.1.2	Kérdőív összegzése	28
4.2	A termelőkkel készült mélyinterjú kivonatok.....	30
4.2.1	Martontej képviselőjével folytatott interjú	30
4.2.2	Jersey Miracle képviselőjével készített interjú	32
4.2.3	Interjúk elemzése.....	33
5.	Következtetések, javaslatok	35
5.1	Következtetések és javaslatok	35
6	Összefoglalás.....	38
7	Irodalomjegyzék	40
7.	Ábra jegyzék és táblázatok jegyzéke	43
8.	Táblázat jegyzék.....	43
9.	Melléletek.....	44
9.1.	Kérdőív	44
9.2.	Nyilatkozat.....	49

1. Bevezetés és célkitűzés

A tejtermelés a világ egyik legfontosabb agrárágazata, amely a globális élelmiszerellátás és a humán táplálkozás egyik alappillére képezi. Az elmúlt évtizedekben a tejipar dinamikus fejlődésen ment keresztül, mind a termelési volumen, mind a technológiai innovációk tekintetében. Ugyanakkor az olyan fogyasztói igények változása, mint az egészségtudatosság és a funkcionális élelmiszerek iránti növekvő kereslet, új irányokat szabott meg a tejfeldolgozásban és a tenyésztésben egyaránt.

A fogyasztók egyre inkább előnyben részesítik azokat a tejtermékeket, amelyek kedvezőbb élettani hatással vagy hatásokkal rendelkeznek, esetlegesen „természetesebb összetételűek”, és a szervezet számára könnyebben emészthető. Ezen folyamat eredményeként, vagy épp hatására, került előtérbe az úgynevezett A2-es tej, amely a β -kazein A2 génváltozatát hordozó tehének tejéből származik. Az A2 tej fogyasztását számos nemzetközi kutatás a jobb emésztési toleranciával, enyhébb gyulladással és kedvezőbb bélflóra-egyensúllyal hozza összefüggésbe, noha a tudományos álláspont még nem tekinthető egységesnek (Kaskous, 2020; Jianqin et al., 2016b; Fernández-Rico et al., 2022).

Véleményem szerint, hazánkban az A2 tej még igencsak újdonságnak számít, de megjelenése illeszkedik a fenntartható és innovatív tejtermelés által meghatározott irányzatba, valamint az egészségtudatos funkcionalitást szerepét is képes ellátni.

A dolgozat célja az volt, hogy átfogó képet szolgáltasson az A2 tej jelentőségéről, beltartalmi és élettani jellemzőiről, valamint, hogy bemutassa az A2 tej feldolgozásának és fogyasztásának jelenlegi helyzetét és a jersey szarvasmarha fajtajellegét a hazai kontextusban. További célként jelöltem meg, hogy feltérképezzem a hazai fogyasztó attitűdöket, valamint a jelenlegi ismereteket az A2 tejjel kapcsolatban, különös figyelmet fordítva a termék ismertségére, elfogadottságára, valamint a vásárlási döntéseket befolyásoló tényezőkre.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A világ- és hazai tejtermelés helyzete

2.1.1 A világ tejtermelésének alakulása

Az utóbbi három évtized során a világ tejtermelése látványos növekedést produkált, melyet jól példáz az is, hogy míg 1992-ben 524 millió tonna volt az összes tejtermelés, addig 2022-re ez a mennyiség már meghaladta a 930 millió tonnát, ami közel 77%-os emelkedést jelentett (Faye és Konuspayeva, 2012; FAO, 2024). Ez a növekedés nem egyenletesen oszlott el a földrajzi régiók között, hanem elsősorban Ázsia – különösen Dél-Ázsia – volt az, ahol a legdinamikusabb bővülést tapasztalták (FAO, 2024).

A nemzetközi kereskedelmet legfőképpen néhány szereplő dominálja, melyek között megtalálható az EU, Új-Zéland, az USA és Ausztrália is. Ezen szereplők adják a nettó export döntő hányadát, ugyanakkor India és Pakisztán – hiába a nagy termelés – nem jelenik meg exporttal a világpiacon (OECD, 2025).

Az Európai Unióban 2023-ban összesen 160,8 millió tonna nyers tejet termeltek, amely mintegy +0,8 millió tonnás növekedésnek felelt meg az előző évhez viszonyítva. A tehénállomány tehát csökkent, ugyanakkor az egyedek teljesítménye emelkedett: a 2023-as évben mintegy 20 millió tehén átlagosan körülbelül 7 800 kg tejet adott.

A piaci oldalon 2024-ben a vajárak emelkedése húzta fel a tejsír-komponenst, míg 2025-ben a Food and Agriculture Organization (FAO) tejárindex csökkenő tendenciát mutatott – például 2025 szeptemberében a tej- és cukorárak csökkentek (OECD, 2025).

Különösen fontos az agrárágazat számára a klímaváltozás okozta kockázat – ezen belül is a hőstressz –, amelynek hatására a tejhozamok már ma is érzékelhetően csökkennek. Egyes friss tanulmányok arra figyelmeztetnek, hogy ha adaptáció nem történik, akkor 2050-re az átlagos tehéntejhozamok akár ~4%-kal is csökkenhetnek (North et al., 2023).

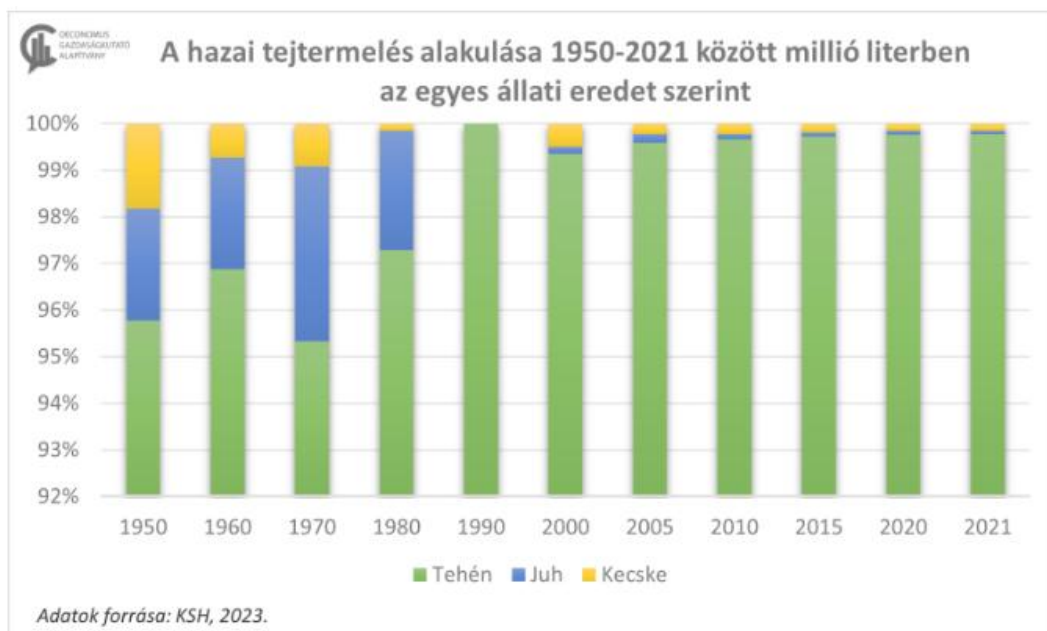
2.1.2 A hazai tejtermelés helyzete

Magyarországon a tejtermelés stratégiai fontosságú ágazatnak számít, amely az állattenyésztés egyik legmeghatározóbb szegmenseként jelentős szerepet tölt be a hazai élelmiszer ellátásában, valamint gazdasági exportban egyaránt.

Az 1. ábrán látható, hogy a hazai tejtermelés döntő hányada mindvégig a tehéntejhez köthető. Míg 1950-ben a szarvasmarha eredetű tej aránya még „csak” körülbelül 97% volt, mely az évtizedek során folyamatosan növekedett, és 2000 után már 99% fölé emelkedett. Ezzel párhuzamosan a juh- és kecsketej részaránya jelentősen visszaszorult, mára a marginális 1% alatti szintre csökkent.

1. ábra: A hazai tejtermelés alakulása 1950 és 2021 között

(Forrás: KSH, 2023)

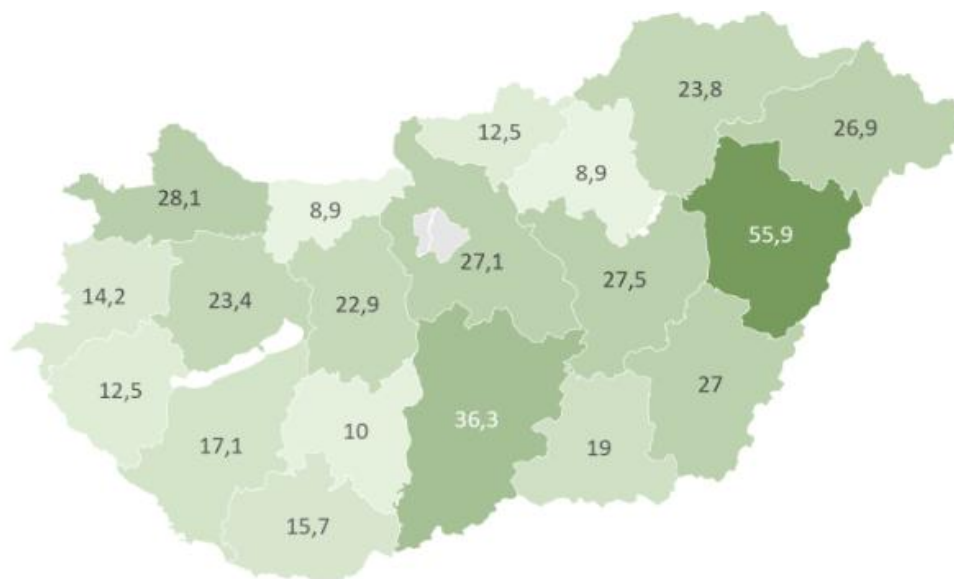


Magyarországon a tejtermelés és tejfeldolgozás földrajzilag koncentráltan jelenik meg (2. ábra), így az állatállomány és a feldolgozókapacitások legnagyobb része néhány kiemelt régióban összpontosul. A szarvasmarha-állomány tekintetében Hajdú-Bihar és Bács-Kiskun vármegyék rendelkeznek a legjelentősebb jószágállományokkal, amelyhez szorosan kapcsolódik a tejfeldolgozó üzemek magas területi sűrűsége is (Szigethy-Ambrus, 2023).

Hajdú-Bihar vármegyében 2019 óta működik az Alföld-tej egyik meghatározó gyáregysége, amely évente mintegy 8 000 tonna trappistasajt előállításával az ország tejiparának egyik legnagyobb szereplőjévé vált (Dehir, 2019). Bács-Kiskun vármegye szintén jelentős tejfeldolgozó központnak számít, mivel több vállalat is jelen van a térségben, Kiskunfélegyházán, Jánoshalmán, Baján és Bácsbokodon működnek ezen üzemek (Szigethy-Ambrus, 2023).

2. ábra: A hazai tehénállomány vármegyei megoszlása 2022-ben

(Forrás: Szigethy-Ambrus, 2023)



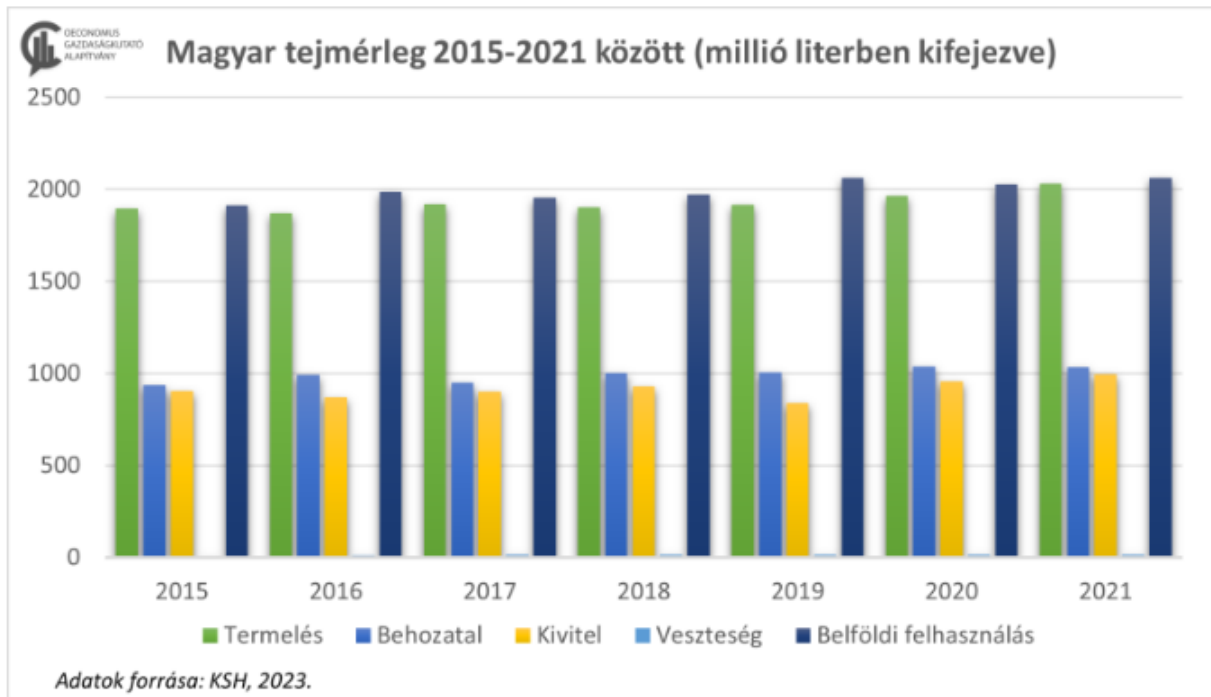
A keleti és középső országrészek közül kiemelhető Jász-Nagykun-Szolnok vármegye (pl. Jásztej, Szolnoktej) és Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye (pl. Friesland Hungária, Csenger Tej), ahol a tejipari termelés továbbra is jelentős gazdasági szerepet tölt be.

A Dunántúl területén is több, hosszú múlttal rendelkező nagyüzem működik, köztük az Alföldtej Székesfehérváron, ami a hazai feldolgozás 20%-át adja, a Sole-Mizo Győrben, az Óvártej Mosonmagyaróváron, a Danone Csornán, a Pannontej Zalaegerszegen, valamint a Tolnatej Szekszárdon (TOLLE márkanév alatt). Ezek az üzemek évtizedek óta meghatározó szereplői a hazai és exportpiacoknak (Szigethy-Ambrus, 2023).

A hazai tejtermelés évek óta stabil növekedést mutat, és párhuzamosan emelkedik a tej- és tejtermékek belföldi felhasználása is (3. ábra). A magyar tej- és tejtermékeket népszerűsítő kampányok — amelyek a hazaitermék választás mellett az egészséges életmód részeként mutatják be a tejalapú élelmiszereket — hozzájárultak ahhoz, hogy a tejfogyasztás 2018 óta további bővülést érjen el (Vorotnikov, 2023).

3. ábra: Magyar tejmérleg 2015 é 2021 között

(Forrás: KSH, 2023)

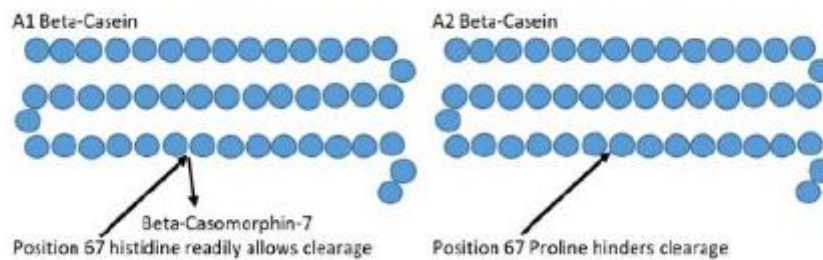


2.2 A2 tej jelentősége és beltartalmi mutatói

A klasszikus tej fehérjének mintegy 80%-át a kazeinek alkotják, melyek közül az úgynevezett β -kazein az egyik legfontosabb komponens. A β -kazeinnek több genetikai változata is ismert, de a leggyakrabban vizsgált két allél az A1 és az A2 variánsok (Kaskous, 2020) (4.ábra).

4. ábra: A1 és A2 β -kazein bemutatása

(Forrás: Kaskous, 2020)



A β -kazein az egyik legfontosabb tejfehérje, amely kulcsszerepet játszik a tej tápértékének és funkcionális tulajdonságainak meghatározásában. Kémiai és biokémiai

tulajdonságai, az emésztés során felszabaduló bioaktív peptidekkel párosulva, jelentősen hozzájárulnak az emberi egészségben betöltött szerepéhez (Hallén et al., 2008; Cieslinska et al., 2019).

Mint az látható a 4. ábrán, a különbség csupán egy aminosavsorrend helyen van, ahol a 67. pozícióban az A1 variáns hisztidint tartalmaz, míg az A2 variáns, ezzel szemben, prolint, ami befolyásolni képes, hogy miként hasad le az adott peptid az emésztés során (Kaskous, 2020).

Ennek a kis eltérésnek köszönhetően az A1 β -kazein emésztése során bizonyos esetekben keletkezik egy bioaktív peptid, az úgynevezett β -kaszomorfin-7 (BCM-7), amely az opioid receptorokhoz kötődhet és befolyásolhatja a bélmozgást, az immunreakciókat és gyulladásozó folyamatokat (Sodhi et al., 2012).

Ezek nyomán megállapítható, hogy az A2 tej olyan tej, amelyben a tejtermelő tehén homozigóta A2/A2 allélel rendelkezik, melynek következtében nem termel A1 β -kazeint. Így egyértelmű, hogy kiemelkedő cél, hogy hosszútávon csak és kizárólag A2 variáns jelenjen meg a β -kazein komponens között (Kappes et al., 2024).

2.2.1 Beltartalmi jellemzők és tápérték

Elsődlegesen le kell szögezni, hogy az A2 tej össznutriensei (fehérje, zsír, laktóz, ásványi anyagok, vitaminok stb.) nagyságrendileg nem különböznek a hagyományos tejtől, mely keverten tartalmaz A1 és A2 variánsokat. Több forrás is rámutatott már arra, hogy az A2-es tej nem mentes a laktóztól, tehát nem szolgál megoldásként a laktózintoleranciára (Amidor, 2021).

Az A2 tej előnyét inkább az adja, hogy bizonyos alanyoknál az A1 β -kazeinhez kötött emésztési mellékhatások, úgymint a puffadás, hasmenés vagy hasi fájdalom, csökkenthetőek, amennyiben csak és kizárólag az A2 variáns van jelen a tejben, mivel ehhez hasonló tüneteket szinte egyáltalán nem, vagy jelentősen kevesebb esetben generál BCM-7 peptidet az A2 variáns (Fernández-Rico et al., 2022).

2.3 Jersey szarvasmarha bemutatása és hazai helyzete

A jersey szarvasmarha az egyik legismertebb tejhasznú fajta, eredeti kialakulása az angliai Csatorna-szigetekhez tartozó Jersey szigetre tehető (Briggs and Briggs, 1980). A fajta úgynevezett zárttenyésztésben alakult ki, mivel a 18. században a szigeten megtiltották az

idegen szarvasmarhák behozatalát, azon céllal, hogy biztosítsák a genetikai homogenitást, valamint a tejtermelő tulajdonságok stabilitását egyaránt (Hickman, 2020).

Külső jegyei alapján a jersey fajta kisebb testméretű, finom csontozatú, és rendkívül elegáns megjelenésű szarvasmarha. A tehenek átlagos testtömege 380 és 450 kg között alakul, míg a bikáké 600 és 700 kg között mozog. Marmagasság jellemzően 120 cm körüli, míg színe a világos barnától egészen a sötétvöröses árnyalatig változhat, ahol gyakori a világosabb pofa és a sötét orrtájéki jellemző. Az állatok élénk vérmérsékletűnek mondhatóak, azonban könnyen kezelhetőek, ami kedvez a gépi fejésnek, valamint a modern tartástechnológiáknak, könnyen ellő, hamar tenyésztésbe vehető (Blott et al., 2020).

Igaz ugyan, hogy a jersey fajta tejhasznosítási célra tenyésztett állomány, azonban tejhozama literben mérve elmarad a nagytestű fajtáktól (pl. Holstein-fríz), viszont mindemellett teje kiemelkedően magas zsírtartalmú (5,0-6,0%), míg a fehérjetartalma 3,8-4,2% között mozog, ami viszont feldolgozóipari szempontból rendkívül értékesé teszi (FAO, 2021).

2.4 A2 béta-kazein genetikai eredete és molekuláris kialakulása

A tehéntej egyik legjelentősebb fehérjefrakciója a β -kazein, mely 209 aminosavból áll, és a tej teljes fehérjetartalmának mintegy 25–35%-át adja. A -kazein genetikai változatossága következtében eddig legalább 13 variánst azonosítottak, köztük az A1 és A2 típusokat, amelyek közül a tejipari gyakorlatban ezek a legelterjedtebbek. Mint azt már az előző fejezetben ismerttettem, az A1 és A2 variánsok közötti különbség egyetlen aminosavcserére vezethető vissza (4. ábra). A genetikai eltérés oka egy pontmutáció, amely során a CCT kodon (prolin) CAT kodonra (hisztidin) módosult, így a gén A1 változata jött létre (Şahin et al., 2018).

2.4.1 A mutáció és filogenetikai háttere

Şahin és munkatársai (2018) tanulmányuk szerint az eredeti háziasított szarvasmarhák teje A2 típusú volt, és a mutáció, amely az A1 β -kazein kialakulását eredményezte, 5000–10 000 évvel ezelőtt jelent meg az európai populációban. Ennek következtében az európai eredetű tejelő fajtákban (pl. Holstein, Ayrshire) az A1 változat vált gyakoribbá, míg az ázsiai és afrikai őshonos fajtákban szinte kizárólag az A2 variáns fordul elő. A kezdeti időkben az A1 genotípus több tejet adott így a tejmenyiségre irányuló intenzív szelekció eredményeként az A2 genotípus a háttérbe szorult.

2.4.2 Molekuláris és feldolgozási különbségek

A prolin aminosav jelenléte az A2 variánsban megakadályozza azt a könnyű hasadást az emésztés során, amely az A1 variánsnál a hisztidin miatt lehetőséget ad a BCM-7 felszabadulására. Ennek eredményeként az A2 β -kazeinből származó tejtermékeknel a BCM-7 keletkezése jelentősen csökkenhet vagy elhanyagolható (Sridharan és Chidananda, 2020). A β -kazein-allélok öröklődése kodomináns, tehát az állat lehet A1A1, A1A2 vagy A2A2 genotípusú, és csak az A2A2 állomány biztosítja ezek közül kizárólag az A2 variáns tejét (Chitra et al., 2022).

2.4.3 Tenyésztési és piaci aspektusok

A genetikai szűrés és szelekció révén manapság már célzottan kialakítható olyan tejelő állomány, amely kizárólag A2 béta-kazeint termel. Ez a stratégia különösen fontos a prémium tejtermékek piacán, ahol a beltartalmi és élettani előnyök piaci értékévé válhatnak. Ugyanakkor a tudományos közösség hangsúlyozza, hogy az A1/A2 különbségekkel kapcsolatos hatások még részben vita tárgyát képezik, és további humán vizsgálatokat igényelnek (Borş et al., 2024).

2.5 A2 tej fogyasztás hatásai

2.5.1 Emésztőrendszeri hatások

Mint arra már az előzőekben kitértem, a BCM-7 képes befolyásolni az emésztőrendszer működését, azonban még nem tisztázott, hogy milyen mértékben képes a peptid ép formában felszívódni a véráramba (Arnarson, 2019).

Az A2 tej fogyasztásával kapcsolatos kutatások legmeggyőzőbb bizonyítékai az emésztőrendszeri toleranciát érintik. Jianqin és munkatársai (2016) tanulmányukban egy randomizált, kettős-vak vizsgálat során 45 önbevallásos „tejérzékeny” résztvevőt két csoportra osztottak, ahol az egyik csoport A1/A2 kevert, a másik csoport pedig tisztán A2 tejet fogyasztott. Az A2 tej csoportban jelentősen csökkent a puffadás, a hasi fájdalom, valamint a széketlazulás gyakorisága, valamint kedvezőbb béltranszitidót figyeltek meg.

Ezen kívül Ho és munkatársai (2014) tanulmányuk során hasonló eredményekről számolt be, akik 41 felnőttél vizsgálta a tejtípusok emésztési hatásait. Az A1 kazeint is tartalmazó tejek

esetében a vizsgálati alanyoknál magasabb bélgyulladásos markerek (pl. IL-4, IL-10) és rosszabb önbevallásos komfortérzet mutatkozott, míg az A2 tej jobb bélműködési paramétereket eredményezett.

2.5.2 Immunológiai és gyulladásos hatások

A BCM-7 peptid egyik feltételezett hatása az, hogy befolyásolja a gyulladásos válaszokat, valamint az immunrendszer működését. Állatkísérletek során kimutatták, hogy az A1 β -kazeinhez kötődő BCM-7 aktiválhatja az oxidatív stressz és proinflammatorikus citokin-képződés útvonalait (Barnett et al., 2014).

Igaz azonban, hogy a humán vizsgálatok során kevésbé markánsan jelenik meg a különbség. Clemens és munkatársai (2019) által végzett klinikai kutatásban az A2 tejfogyasztás mellett alacsonyabb szérumszintű CRP (C-reaktív protein) és TNF- α szinteket mértek, ami a gyulladásos aktivitás mérsékelt csökkenésére utal, azonban a változás nem minden biomarker esetében volt szignifikánsnak mondható.

Ezek nyomán megállapítható, hogy az A2 tej gyulladáscsökkentő hatása mérsékelt, de az A1 β -kazein által kiváltott oxidatív és immunválasz hiánya miatt fiziológiailag kedvezőbb lehet az érzékeny szervezet számára (Truswell, 2017).

2.5.3 Anyagcsere és mikrobiológiai hatások

A β -kazein variánsok hatással lehetnek az anyagcsere-útvonalakra, valamint a bél mikrobiom egyensúlyára is. Ho és munkatársai (2020) tanulmányukban az A2 tej rendszeres fogyasztásának hatásait vizsgálta, ahol a magasabb rövid szénláncú zsírsav (SCFA) koncentrációt eredményezett a vastagbélben, ami kedvező a bélflóra aktivitása szempontjából.

Kaur és munkatársai (2022) által végzett vizsgálat szerint az A2 tej fogyasztása után a vérplazma antioxidáns kapacitása nőtt, miközben az inzulinrezisztencia markerei javultak. Tehát ezek nyomán megállapítható, hogy az A2 tej fogyasztása pozitív hatást gyakorolhat a metabolikus homeosztázisra.

2.5.4 Neurológiai és egyéb lehetséges hatások

A BCM-7 peptid az opioid receptorokra hatva befolyásolhatja a központi idegrendszer működését, ami miatt egyes tanulmányok korábban felvetették kapcsolatát bizonyos neurológiai rendellenességekkel, mint pl. autizmus, skizofrénia (Truswell, 2017). Az EFSA azonban egyértelmű tudományos bizonyítékot nem talált erre az összefüggésre, így az állítások jelenleg nem tekinthetők megalapozottnak (Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság, 2009).

Az újabb kutatások inkább a bél-agy tengely és a pszichés komfortérzet közötti lehetséges kapcsolatokat vizsgálják, mint például az A2 tej emésztési előnyei javíthatják-e a közérzetet. Az eddigi eredmények szerint az A2 tej fogyasztása enyhébb diszkomfortérzetet és jobb általános közérzetet eredményezhet (Jianqin et al., 2016).

3. Anyag és módszer

3.1 Telep bemutatása

A Jersey Miracle tehenészet egy modern, családi alapítású tejtermelő gazdaság, amely 2010-ben kezdte meg működését. Precíziós technológiát alkalmaznak. A telep fő profilja a jersey fajtájú tehenek tartása és tenyésztése, különös hangsúllyal az A2 β -kazeint termelő állomány kialakításán. A teljes állomány β -kazeinre homozigóta A2-es. A gazdaság célja, hogy magas beltartalmi értékű, könnyebben emészthető tejet állítson elő, amely kedvezően hathat az érzékeny emésztőrendszerű fogyasztók számára is.

A telep Borsod-Abaúj-Zemplén vármegyében Szuhafőn található, 202 darab jersey tehénnel rendelkezik, az állomány jelenleg 84 fejős, 12 szárazonálló, 101 növendék, 2 tenyész bika és 3 kis borjú.

A telepen alkalmazott tartástechnológia korszerű, megfelel a legújabb állatjóléti előírásoknak. Az istállók tágas, mélyalmos pihenőterekkel és automata ventilációs rendszerrel vannak felszerelve, ami biztosítja az optimális mikroklímát. A fejés robotizált rendszerrel történik, amely csökkenti az állatok stresszterhelését és növeli a higiéniai biztonságot. A telep Lely rendszerrel van ellátva. Robottáp etetés alapján- egyénre szabott, termeléstől és laktációs állapottól függően. Az istálló rácspadozatos kialakítású, amely lehetővé teszi a trágya folyamatos és hatékony eltávolítását. A padozat alatt lagúnás hígtrágyagyűjtő- és tároló rendszer helyezkedik el, amely biztosítja a keletkező hígtrágya zárt, környezetkímélő gyűjtését és átmeneti tárolását.

A takarmányozás szintén szigorúan kontrollált. Az etetés célja a magas tejsír- és fehérjetartalom fenntartása, valamint a tehenek anyagcsere-egyensúlyának megőrzése.

3.2 Telep mutatói laktációs szempontból

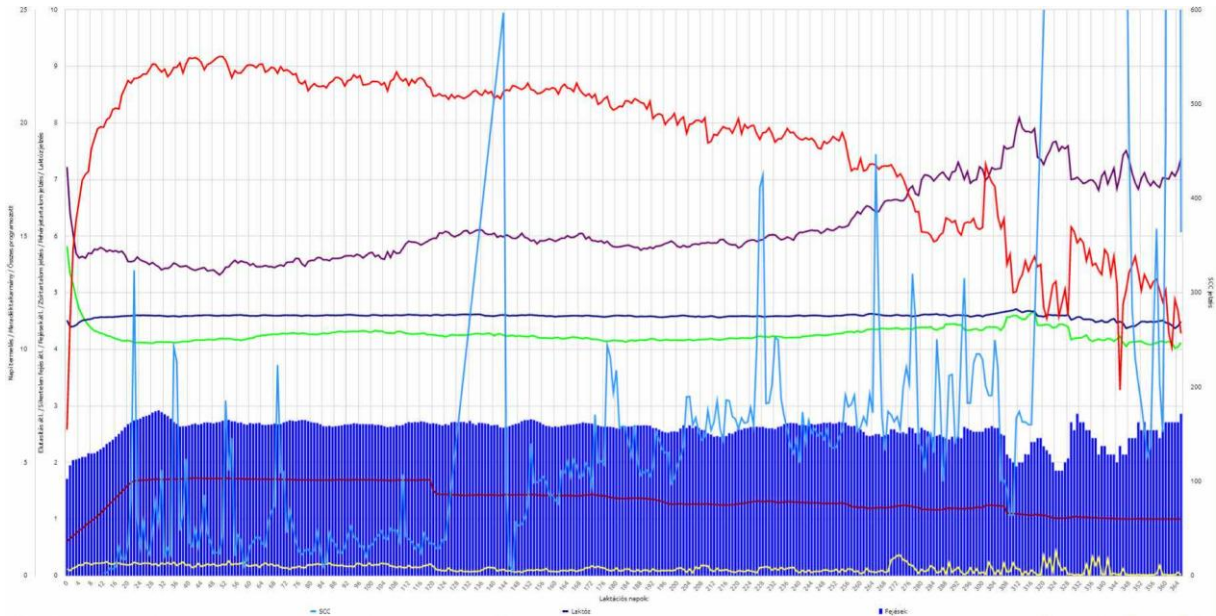
Dolgozatomban a Szuhavölgyi családi manufaktúra üzemét vizsgáltam laktációs szempontból, illetve a takarmányozás szempontjából is.

A vizsgált telep napi átlagos tejtermelése 1701,1 kg/nap, ami 20,8 kg/tehen/nap termelési szintnek felel meg. Ez az érték egy kis- és közepes léptékű jersey állomány esetében erős teljesítménynek tekinthető, különös tekintettel arra, hogy a fajta elsődlegesen **kiemelkedően magas beltartalomra**, nem pedig nagy volumenű tejhozamra szelektált (Morton et al., 2016).

A következő ábrán a laktációs görbéje tekinthető meg, amit a Szuhavölgyi családi manufaktúrától kaptam meg személyesen.

5. ábra: Vizsgált telep tejelési görbéje

Forrás: Szuhavölgyi Családi Manufaktúra



Az 5. ábra alapján a tejelés görbéje jól követi a jersey állományokra jellemző trendet, tehát a laktáció elején gyorsan emelkedik, majd enyhe csúcsteljesítmény után fokozatos csökkenés figyelhető meg. A 2,7 fejés/nap átlagos fejésszám megfelelő, és hozzájárul a tőgyegészség és tejeladás hatékony fenntartásához. A napi tejtermelés összesen 1701,1 kg, ami tehénenként átlagosan 20,8 kg tejet jelent naponta. A kapott adatok alapján a következő táblázatban foglaltam össze a tej beltartalmi mutatóit.

1. táblázat: Az üzemben gyártott tej beltartalmi mutatói

Forrás: Szuhavölgyi Családi Manufaktúra adatai alapján

Mutató	Érték	Értékelés
Zsírtartalom	5,81%	Kiemelkedően magasnak számít Jersey fajtára jellemző

		Feldolgozás szempontjából előnyös
Fehérjetartalom	4,29%	Átlag felettinek mondható Sajt- és joghurtgyártásnál felárat biztosít

A magas komponensértékek jól igazolják a jersey fajta tartásának tejelőipari gazdaságosságát, különösen a prémium tejtermékek előállításában (vaj, érlelt sajtok).

A szomatikus sejtszám (SCC) változása (kék terület és vonal) az időszak során váltakozó, helyenként megemelkedett, ugyanakkor a telep szintjén nem haladja meg tartósan a kritikus zónát, ami megfelelő tőgyegészségügyi státuszt jelez. Azonban, véleményem szerint, érdemes volna tovább monitorozni a kiugrások okait, mely akár visszavezethető a stresszre, a takarmányváltásra, vagy az egyedi tehének arányára is.

Összességében a Szuhavölgyi Családi Manufaktúra hatékonyan hasznosítja a fajta adottságait a magas beltartalom érdekében, miközben stabil és kiegyensúlyozott tejtermelést biztosít. Ezek mellett megfelelő fejéstechnológiai és állategészségügyi kontrollt tartanak a telepen belül. A tejelő szarvasmarhatenyésztési tevékenységük hosszú távon biztosít alapanyagot a tejfeldolgozójuknak.

3.3 Telep takarmányozási példája magasabb tejhozam elérésnek céljából

A telepen a takarmányozási technológia központi eleme az automata etetőrendszer, amely a termelés intenzitásához igazított, precíz takarmánykiosztást tesz lehetővé. A rendszer naponta három alkalommal juttatja ki a teljes keveréktakarmányt (PMR) és óránként gondoskodik arról, hogy a takarmány folyamatosan elérhető legyen az állatok számára. A növendékállatok esetében még gyakoribb az etetés, számukra 1,5 óránként friss keveréket biztosítanak, amely elősegíti a megfelelő fejlődési ütemet, valamint a jövőbeni tejtermelés megalapozását.

A takarmányfelvételi viselkedés monitorozását az automata fejőrendszerhez kapcsolódó élettani szenzorok támogatják, amelyek pontos adatokat szolgáltatnak az evéssel eltöltött időről és a kérődzés hosszáról is (3. ábra). A mért értékek alapján az állatok napi 280-350 percet töltenek aktív takarmányfelvétellel, míg a kérődzési idő átlagosan kb. 390 percet tesz ki. Itt

jegyezném meg, hogy ez utóbbi valamelyest alacsonyabb a fajtára jellemző optimális értékhez képest, mégis a tejtermelés szempontjából kedvező hatás mutatkozott.

A takarmányozási stratégia bevezetésekor jelentős tejhozam-javulást volt tapasztalható. A visszamérés szerint tehenenként legalább +1 liter/nap többlet érhető el a megfelelő etetési gyakoriság és takarmánykiosztás révén, míg a bevezetés első időszakában ennél nagyobb hozamelkedés volt regisztrálható. Tehát a Manufaktúra tapasztalatai alapján a gyakoribb, friss takarmány biztosítása és az automata takarmánykezelés hozzájárul a tejtermelés növeléséhez és a takarmányhasznosítás javításához.

3.4 Kvantitív kutatás

A kvantitatív kutatások leggyakrabban előre meghatározott változók mentén zajlanak, amelyeket standardizált eszközökkel – úgymint kérdőív, skálázás, vagy meglévő adatbázisok alkalmazásával – mérnek (Creswell, 2014). Az így kinyert adatokat matematikai és statisztikai módszerekkel elemzik, melyek lehetővé teszik az összefüggések, trendek, korrelációk feltárását, valamint a hipotézisek megválaszolását.

A kvantitatív kutatás főbb jellemzői:

- **Objektivitás:** az objektivitás megőrzése érdekében a kutató igyekszik minimalizálni a szubjektivitás esélyét, melynek következtében az adatfelvétel, valamint az elemzés szabályozott keretek között történik. Ennek következtében a kutató nem találkozik közvetlenül az alanyokkal.
- **Mérhetőség:** az adatokat számok formájában gyűjtik, amelyek a gyűjtés és csoportosítást követően statisztikai vizsgálatokra alkalmassá válnak.
- **Standardizáltság:** minden válaszadónak azonos kérdések, valamint azonos kérdezési mód mellett történik a „kitöltés”, mely így biztosítja az összehasonlíthatóságot.
- **Általánosíthatóság:** amennyiben a mintavétel megfelelő módon történik, abban az esetben az eredmények a teljes populációra extrapolálhatóvá válnak (Flick, 2018).

3.5 Kérdőíves kutatás

3.5.1 Kérdőív részletei

A kérdőíves kutatás az egyik legelterjedtebb és leggyakrabban alkalmazott módszere. Dolgozatomhoz a Google forms kérdőívkészítő alkalmazást használtam. Közösségi oldalakon és E-mail formájában kerestem fel az embereket.

A kérdőívet 159 ember töltötte ki, melyre online formában nyílt lehetőségük. A válaszadók nagy része egyszerű, hétköznapi ember volt, akik valamilyen formában már találkoztak az A2 tejjel, így rendelkeztek alapvető tudással annak létezéséről, valamint jelentőségéről.

A kérdőív kitöltésére 2025.09.10 és 2025.10.19 között volt alkalmuk, majd pedig ezt követően összegeztem az eredményeket, és ábrák formájában közöltem azokat a dolgozatomban, leíró statisztikával kiegészítve.

3.6 Kvalitatív kutatás

A kvalitatív kutatás a társadalom- és gazdaságtudományi vizsgálatok azon irányzata közé sorolható, mely a jelenségek mélyebb megértésére, a mögöttes jelentések, a motivációk és a tapasztalatok feltárására törekszik. A módszer nem a mennyiségi mérhetőséget, hanem a tartalmi gazdagságot, a szubjektív értelmezéseket és az összefüggések kontextusba helyezését helyezi előtérbe (Creswell, 2014). Legfőképpen abban az esetben bizonyul hasznosnak ez a kutatási módszer, ha a kutatási cél új jelenségek feltárására, valamint a tapasztalatok jobb megértésére irányul (Babbie, 2013).

A kvalitatív kutatás főbb jellemzői a következők:

- **Értelmező jelleg:** a módszer célja, hogy feltárja, hogy a vizsgált személyek miként értelmezik saját tapasztalataikat, valamint környezetüket.
- **Kontextus-orientáltság:** a vizsgálat során nem kiragadott adatok kerülnek felhasználásra, hanem a társadalmi, kulturális környezetbe ágyazott jelenségeket vizsgálja.
- **Rugalmas kutatási design:** a vizsgálat során számos alkalommal módosul a kérdésfeltevés, vagy épp az adatgyűjtés menete az újonnan feltárt jelenségek következtében.

- Kis minta, mély megértés: itt nem a statisztikai általánosítás a cél, hanem az egyedi esetek és élmények részletes bemutatása (Flick, 2018).

3.6.1 Kvalitatív félig strukturált interjú részletei

A kvalitatív kutatások egyik legelterjedtebb adatgyűjtési technikája a félig strukturált interjú, amely az előre meghatározott kérdések és a rugalmas, nyitott beszélgetés ötvözeteként működik. Lényege, hogy a kutató rendelkezik egy kérdésiránytűvel (interjúvázlattal), amely biztosítja a kutatási célok lefedését, ugyanakkor a válaszadó szabadon kifejtheti véleményét és tapasztalatait, sőt új témák is felmerülhetnek a beszélgetés során (Róbert, 2005). A módszer különösen alkalmas arra, hogy mélyebb betekintést nyújtson a résztvevők gondolkodásmódjába, értékrendjébe és tapasztalataiba, miközben megőrzi az összehasonlíthatóság alapját a résztvevők válaszai között (Kovács, 2014).

A dolgozatomban kérdőíves fogyasztói felmérést követően, két A2 tej feldolgozásával foglalkozó vállalkozással készítettem interjút.

4. Eredmények és értékelésük

4.1 A kérdőív eredményeinek értékelése

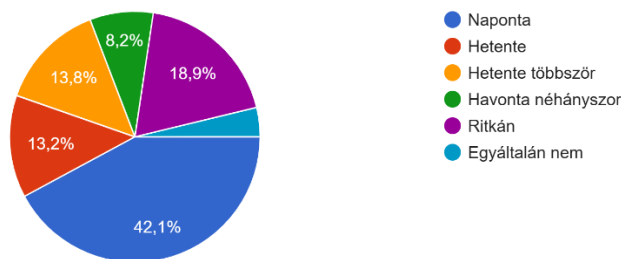
4.1.1 Az „A2” tej fogyasztói szokásaival kapcsolatos kérdőív kitöltőinek/válaszadóinak kor és nem szerinti eloszlása

A 159 válaszadó közül a nők aránya 62,3%, a férfiaké 37,1%, míg kevesebb mint 1% a „más/nem válaszolok” kategóriába tartozott. A legnagyobb korcsoportot a 36–50 évesek alkották (47,8%), őket követték a 18–25 évesek (18,9%), a 26–35 évesek (15,1%) és az 50 év felettiek (17%). Területi megoszlás szerint a legtöbb válaszadó Hajdú-Bihar vármegyéből származott (40,3%), majd Borsod-Abaúj-Zemplén (22,6%) és Bács-Kiskun (21,4%) következett. A kitöltők 43,4%-a felsőfokú végzettséggel rendelkezett, ami azt jelzi, hogy a minta többsége magasan képzett.

6. ábra: A tejfogyasztás gyakoriságára kapott válaszok eredménye

(Forrás: Saját szerkesztés)

1. Fogyaszt-e tejet rendszeresen?
159 válasz



A 159 válaszadó közül a legtöbben, 42,1%, naponta fogyasztanak tejet, ami azt jelzi, hogy a tej továbbra is alapvető élelmiszer a válaszadók többségének étrendjében. A második legnagyobb csoportba a ritkán tejet fogyasztók tartoznak (18,9%), míg a hetente többször tejet ivók aránya 13,8%, a heti rendszerességgel fogyasztóké pedig 13,2%. A havonta néhányszor tejet fogyasztók aránya 8,2%, és csupán néhány válaszadó jelölte, hogy egyáltalán nem fogyaszt tejet.

Az adatok alapján elmondható, hogy a megkérdezettek túlnyomó része valamilyen formában rendszeres tejfogyasztónak tekinthető. A napi és heti fogyasztók együttes aránya meghaladja a 70%-ot, ami erős tejfogyasztási kultúrára utal. Ugyanakkor a ritkább fogyasztás

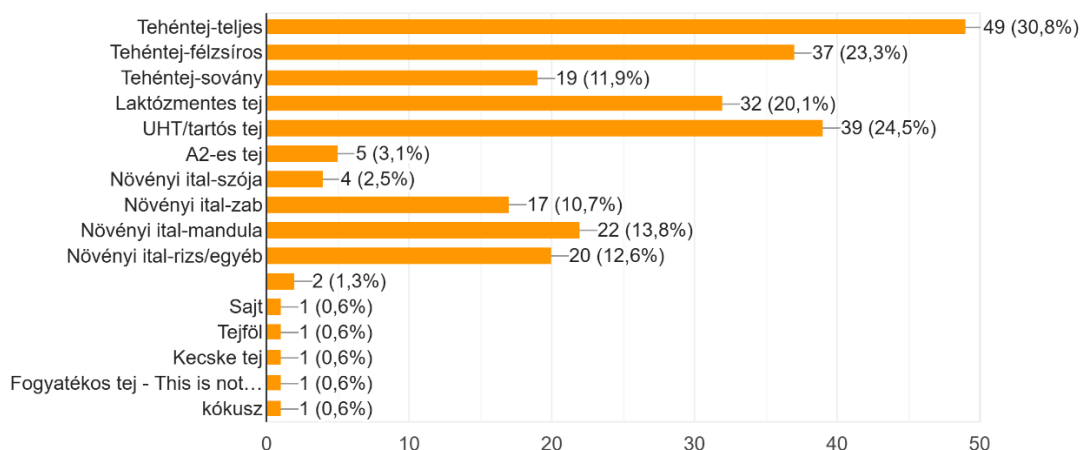
vagy a teljes elutasítás is jelen van a mintában, ami összefügghet az életmódbeli, egészségi vagy tudatos táplálkozási szokásokkal (pl. laktózérzékenység, alternatív növényi italok térnyerése).

7. ábra: A válaszadók által fogyasztott tej típusának megoszlása

(Forrás: Saját szerkesztés)

2. Milyen típusú tejet fogyaszt leggyakrabban?

159 válasz



A 159 válaszadó közül a legtöbben teljes tehenetejet fogyasztanak **(30,8%)**, *ami azt mutatja, hogy a hagyományos tej továbbra is meghatározó szerepet tölt be a fogyasztási szokásokban.* A második leggyakoribb választás a félzsíros tehenetej (23,3%), míg a tartós (UHT) tej fogyasztása 24,5%-ot tett ki. A laktózmentes tej szintén jelentős arányban, 20,1%-ban szerepel, ami a laktózérzékenység elterjedtségére és a tudatos választás növekedésére utal.

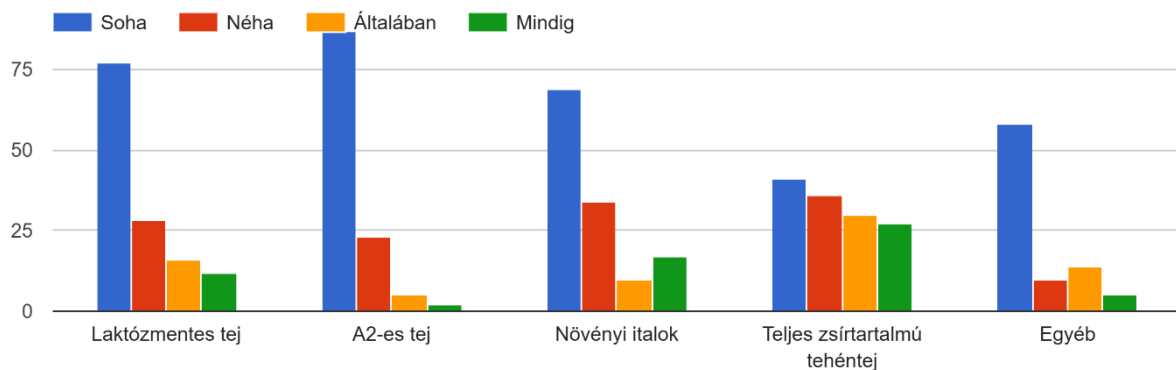
A növényi alapú italok közül a mandulaitalt (13,8%) és a rizs- illetve egyéb növényi italokat (12,6%) fogyasztják leginkább, míg a zabital aránya 10,7%, a szójaitalé pedig 2,5%. Az A2-es tej a válaszadók 3,1%-ánál jelent meg, ami viszonylag alacsony ismertséget és fogyasztási arányt jelez, ugyanakkor már érzékelhető a jelenléte a piacon.

Összességében a válaszok alapján a fogyasztási szokásokban még mindig a hagyományos tehenetej dominál, de a laktózmentes és növényi alapú italok térnyerése is egyértelműen megfigyelhető.

8. ábra: A specifikus tejek választásának gyakorisága

(Forrás: Saját szerkesztés)

3. Ha fogyaszt tejet, milyen gyakran választ specifikust?



A válaszadók tejfogyasztási szokásait részletesebben vizsgálva megállapítható, hogy a többség ritkán vagy soha nem választ speciális tejtípust. A legtöbben az A2-es tejet (több mint 80 fő) és a laktózmentes tejet (kb. 75 fő) soha nem fogyasztják. Ugyanakkor kisebb csoport – kb. 25–30 fő – időnként, azaz „néha” választ ilyen termékeket, ami a tudatos, de alkalomszerű kipróbálásra utal.

A növényi italok (pl. mandula-, zab- vagy rizsital) esetében is hasonló tendencia figyelhető meg: a válaszadók többsége ezeket sem fogyasztja rendszeresen, de a „néha” és „általában” kategóriák aránya itt valamivel magasabb, ami a növényi alternatívák fokozatos térnyerésére utal.

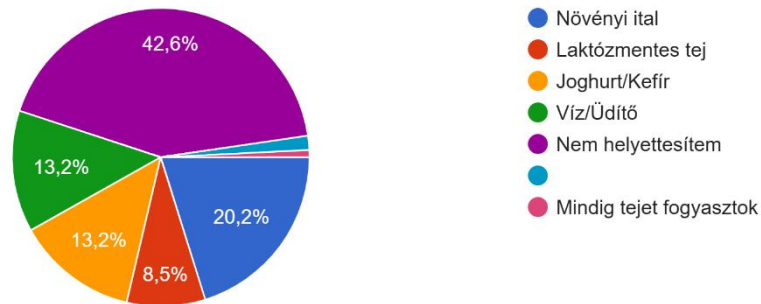
Ezzel szemben a teljes zsírtartalmú tehéntej fogyasztása kiegyensúlyozottabb: a válaszadók egy része rendszeresen („mindig” vagy „általában”) ezt a típust választja, míg mások csak alkalmanként. Ez megerősíti, hogy a hagyományos tehéntej továbbra is a legszélesebb körben használt tejtermék, ugyanakkor az alternatív tejek iránti érdeklődés is jelen van.

9. ábra: Tejhelyettesítők megoszlása

(Forrás: Saját szerkesztés)

4. Ha nem fogyaszt tejet, mivel helyettesíti?

129 válasz



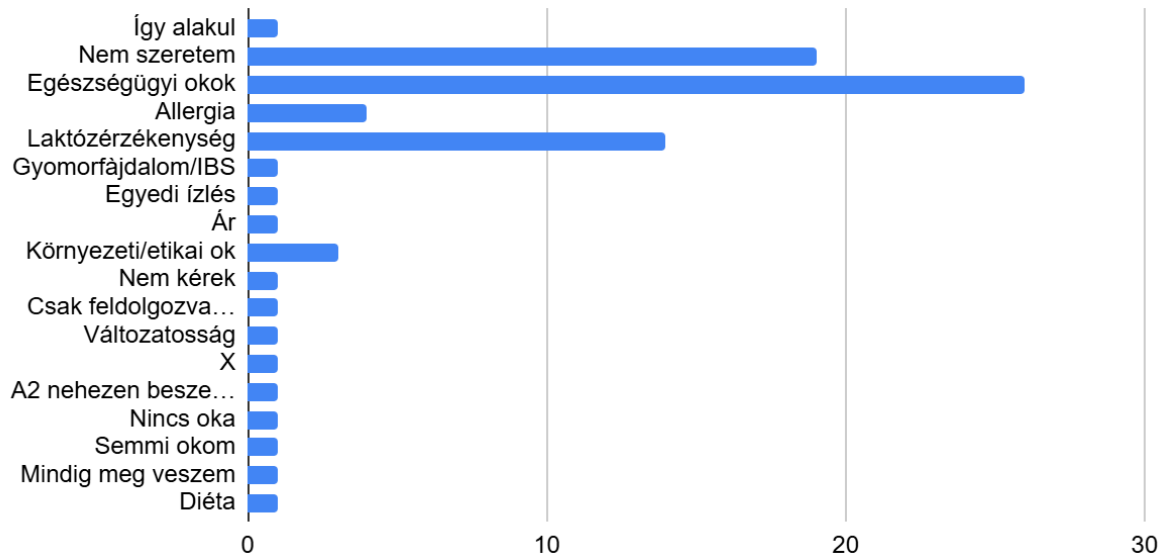
A 129 válaszadó közül a legtöbben, 42,6%, azt választották, hogy nem helyettesítik a tejet semmilyen más termékkel. Ez arra utal, hogy sokan egyszerűen elhagyják a tejfogyasztást, és nem keresnek alternatívát helyette. A második leggyakoribb válasz a növényi italok fogyasztása volt (20,2%), ami a tudatos, egészségorientált fogyasztói magatartás növekedését jelzi.

A joghurt vagy kefir választása 13,2%, ami azt mutatja, hogy a válaszadók egy része inkább fermentált tejtermékekkel pótolja a tejet, míg további 13,2% esetében a helyettesítő ital víz vagy üdítő volt. A laktózmentes tej fogyasztása viszonylag alacsony (8,5%), ami arra utal, hogy bár ismert alternatíva, a válaszadók körében kevésbé elterjedt.

10. ábra: Tejfogyasztás elhagyásának okai

(Forrás: Saját szerkesztés)

5. Mi az oka ha nem fogyaszt tejet?



5. Mi az oka ha nem fogyaszt tejet?

A 10. ábra alapján a válaszadók leggyakrabban egészségügyi okokra hivatkoztak, amikor nem fogyasztanak tejet – ez a válasz több mint 25 főnél jelent meg, tehát ez a legmeghatározóbb tényező. Ezt követi a „nem szeretem” kategória, amelyet közel 20 válaszadó jelölt meg, ami az egyéni ízlés és preferencia szerepét emeli ki a tejfogyasztás elutasításában.

Szintén gyakran előforduló indok a laktózérzékenység és az egyszerű „nem szeretem” válasz is. Néhány válaszadó az allergiát vagy a diétát jelölte meg, mint a tejfogyasztás befolyásoló tényezőt, ami csak még több alátámasztás nyújt arra, hogy a tejtermékek kerülése sokszor fiziológiai problémákhoz köthető.

Kisebb arányban, de megjelentek környezeti és etikai okok is, ami arra utal, hogy egyes válaszadók tudatos fogyasztói döntésként mondanak le az állati eredetű termékekről. Az olyan válaszok, mint az „így alakult”, „nincs oka” vagy „változatosság”, azt mutatják, hogy egy kisebb réteg számára a tej mellőzése inkább szokásbeli vagy közömbös döntés, nem pedig tudatos választás eredménye.

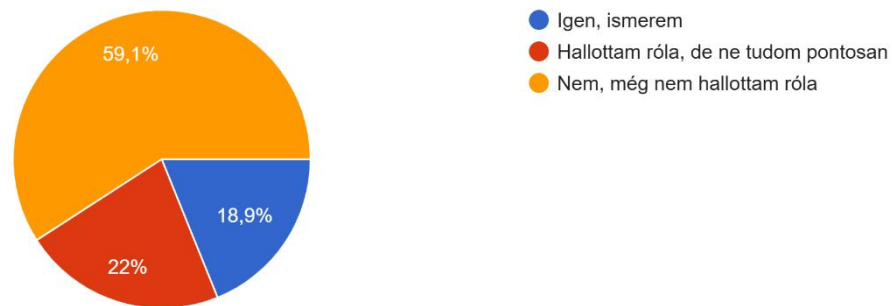
Az alapvető tej fogyasztási szokásokat követően az A2-es tejjel kapcsolatos kérdésekre tértem át, melynél elsőként arra voltam kíváncsi, hogy egyáltalán hallottak-e már a kérdőívet kitöltők az A2-es tejről (11. ábra).

11. ábra: A2-es tej ismeretségének aránya

(Forrás: Saját szerkesztés)

6. Hallott-e már az A2-es tejről?

159 válasz



A 159 válaszadó válasza alapján az A2-es tej ismertsége még viszonylag alacsony a mintában. A megkérdezettek 59,1%-a azt jelezte, hogy még nem hallott az A2-es tejről, ami azt mutatja, hogy ez a tejtípus kevésbé elterjedt vagy ismert a fogyasztók körében. A válaszadók 22%-a ugyan hallott már róla, de nem ismeri pontosan, míg mindössze 18,9% mondta, hogy tisztában van az A2-es tej fogalmával és tulajdonságaival.

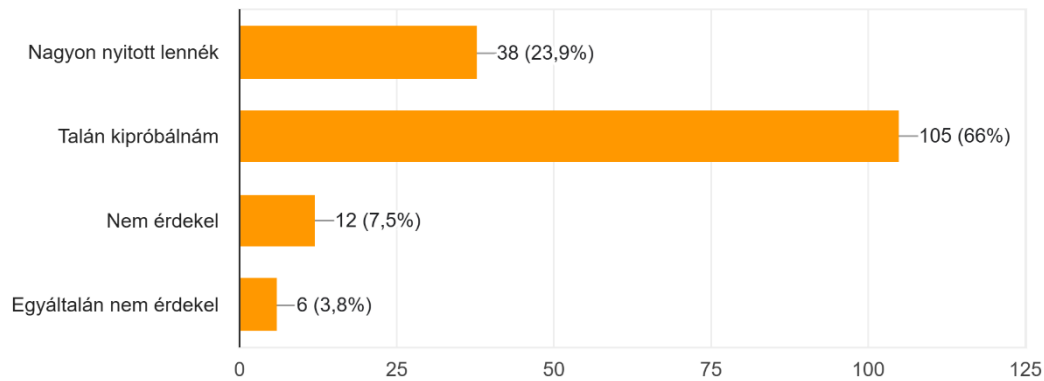
Az eredmények azt jelzik, hogy az A2-es tej, mint új és innovatív tejtermék, jelenleg csak a fogyasztók egy szűkebb, tájékozottabb rétege számára ismert. A magas arányú ismerethiány arra utal, hogy a termék piaci bevezetése és fogyasztói edukációja még kezdeti szakaszban tart Magyarországon.

12. ábra: Nyitottság az A2-es tej kipróbálására

(Forrás: Saját szerkesztés)

7. Ha még nem próbálta, mennyire lenne nyitott rá?

159 válasz



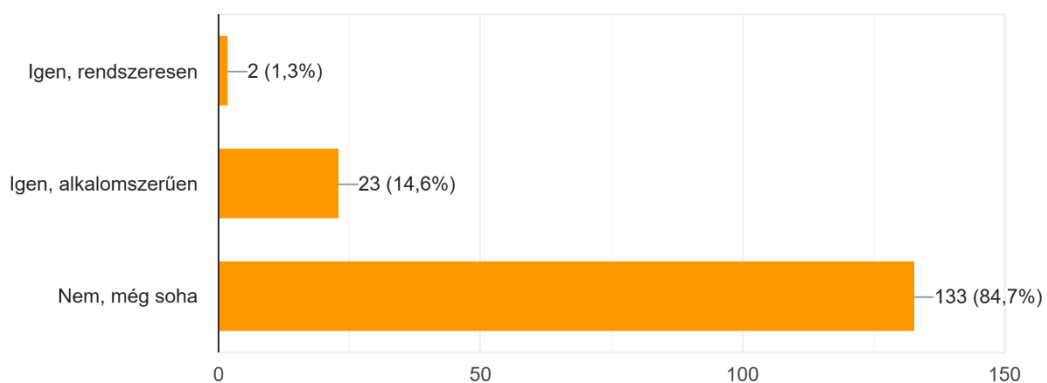
A 159 válaszadó 66%-a (105 fő) „talán kipróbálná”, míg 23,9%-a (38 fő) kifejezetten nyitott az A2-es tej kipróbálására, így közel 90% potenciálisan érdeklődő. Mindössze 7,5% (12 fő) nem érdeklődik, és 3,8% (6 fő) utasítja el teljesen a terméket. Ez azt mutatja, hogy bár az A2-es tej ismertsége alacsony, a fogyasztók körében magas a nyitottság és kipróbálási hajlandóság.

13. ábra: A2-es tej fogyasztásának gyakorisága

(Forrás: Saját szerkesztés)

8. Fogyasztott-e már A2-es tejet?

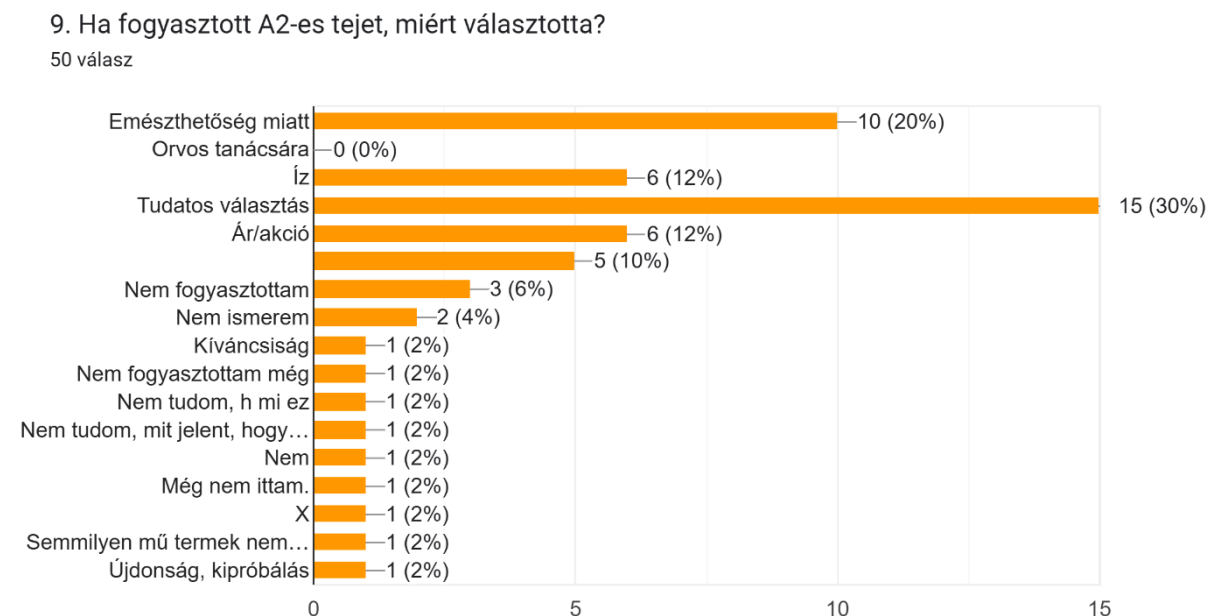
157 válasz



A 157 válaszadó közül 133 fő (84,7%) jelezte, hogy még soha nem fogyasztott A2-es tejet, ami alátámasztja az előző diagram eredményeit, miszerint a termék ismertsége még alacsony. Mindössze 23 fő (14,6%) próbálta már alkalomszerűen, és csupán 2 fő (1,3%) fogyasztja rendszeresen ezt a tejtípust.

14. ábra: A2-es tej fogyasztásának indoklása

(Forrás: Saját szerkesztés)



A kérdésre összesen 50 válasz érkezett, ahol a legtöbben (15 fő, 30%), azt jelölték meg, hogy tudatos döntés alapján választották az A2-es tejet, ami azt mutatja, hogy a fogyasztók egy része tisztában van a termék egészségügyi és minőségi előnyeivel, és tudatos táplálkozási szemlélet mentén hoz vásárlási döntést.

A második leggyakoribb indok az emészthetőség volt (10 fő, 20%), ami megerősíti, hogy az A2-es tej egyik legfőbb vonzereje a könnyebb emészthetőség és a kedvezőbb fiziológiai hatás az A1-fehérjét tartalmazó tejhez képest. Szintén több válaszadó említette az ízt (12%) és az árkedvezményeket, akciókat (12%) mint döntési tényezőt, ami azt jelzi, hogy a vásárlásban a szenzoros élmény és az érzékenység is szerepet játszik.

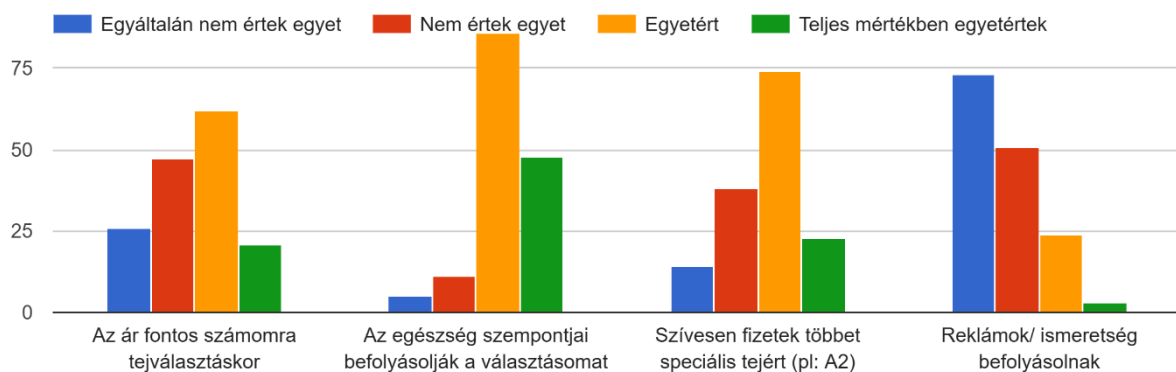
A kevésbé gyakori válaszok között megjelent a kíváncsiság és az újdonság kipróbálása, ami azt mutatja, hogy az A2-es tej még sokak számára új, kísérleti terméknek számít.

Ugyanakkor több válaszadó azt is jelezte, hogy nem fogyasztott még A2-es tejet, vagy nem ismeri pontosan, mit jelent ez a tejtípus, ami az ismerethiány fennmaradására utal.

15. ábra: Tejjel kapcsolatos állítások megoszlása

(Forrás: Saját szerkesztés)

10. Mennyire ért egyet az alábbi állításokkal?



Az „Az ár fontos számomra tejaválasztáskor” állítással a legtöbben egyetértettek vagy teljes mértékben egyetértettek, ami arra utal, hogy az ár továbbra is kulcsfontosságú döntési tényező a tejavásárlás során. Ugyanakkor jól látható, hogy sokan az egészségügyi szempontokat is figyelembe veszik: az „Az egészség szempontjai befolyásolják a választásomat” állítással a válaszadók túlnyomó többsége egyetértett. Ez megerősíti, hogy a fogyasztók körében erősödik az egészségtudatosság, és az egészségi előnyök fontos motivációt jelentenek.

A „Szívesen fizetek többet speciális tejért (pl. A2)” kijelentéssel a többség mérsékelten értett egyet, ami arra utal, hogy a fogyasztók nyitottak a prémium tejtermékek iránt, de árérzékenységük továbbra is jelentős. Csak kisebb csoport jelezte, hogy teljes mértékben hajlandó lenne magasabb árat fizetni egy speciális tejért.

A „Reklámok/ismeretség befolyásolnak” állítással a legtöbben nem értettek egyet – sőt, sokan egyáltalán nem –, ami arra utal, hogy a megkérdezettek döntéseit kevésbé a marketingkommunikáció, inkább a személyes tapasztalat és az egészségtudatosság vezérli.

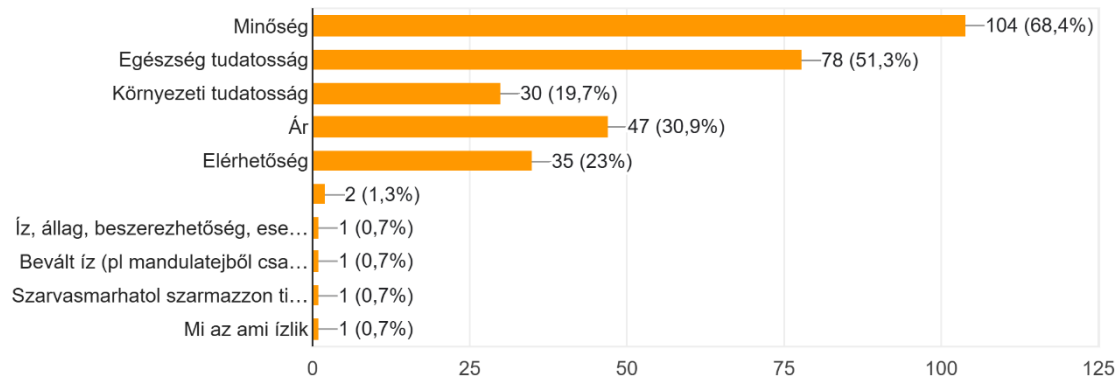
Utolsó kérdésemben arra voltam kíváncsi, hogy mi a legfontosabb szempont a kérdőívet kitöltők számára a tej vagy tejhelyettesítő választásakor (16. ábra).

16. ábra: Fontossági szempontok a tej vagy tejhelyettesítő esetén

(Forrás: Saját szerkesztés)

11. Mi a legfontosabb szempont az Ön számára tej vagy tejhelyettesítő választásakor?

152 válasz



A 152 válasz alapján a fogyasztók döntéseit egyértelműen a minőség és az egészségtudatosság határozza meg. A legtöbben, 104 fő (68,4%), a minőséget jelölték meg elsődleges szempontként, ami azt mutatja, hogy a vásárlók elsősorban a termék megbízhatóságát, eredetét és beltartalmi értékeit tartják szem előtt. A második leggyakoribb választás az egészségtudatosság volt, 78 fő (51,3%) arányban, ami megerősíti, hogy a tejválasztás során a táplálkozási és egészségügyi megfontolások kiemelt szerepet játszanak.

Az ár a válaszadók 30,9%-ánál, míg az elérhetőség 23%-nál szerepelt fontos tényezőként, ami azt jelzi, hogy bár a gazdasági szempontok továbbra is mérvadók, a minőség és az egészségi előnyök megelőzik az árérzékenységet. A környezeti tudatosság szempontját 30 fő (19,7%) említette, ami azt mutatja, hogy a fenntarthatóság is egyre inkább megjelenik a vásárlási döntésekben, még ha nem is elsődleges tényező.

4.1.2 Kérdőív összegzése

A kutatás eredményei alapján megállapítható, hogy a tej továbbra is alapvető és meghatározó szerepet tölt be a fogyasztók mindennapi étrendjében. A 159 válaszadó közül a legtöbben (42,1%) naponta fogyasztanak tejet, ami azt mutatja, hogy a tejfogyasztás szokása erősen beágyazódott a magyar lakosság táplálkozási kultúrájába. A heti rendszerességgel fogyasztók aránya is jelentős (13,2%), így a napi és heti tejfogyasztók együttesen a minta több

mint 70%-át teszik ki. Ez a magas arány azt jelzi, hogy a tej továbbra is fontos tápanyagforrásként és hagyományos élelmiszerként van jelen a fogyasztók életében.

A tejtípusok megoszlását vizsgálva kiderült, hogy a válaszadók körében a hagyományos tehéntej továbbra is domináns. A legtöbben teljes (30,8%) vagy félzsíros tejet (23,3%) fogyasztanak, ami arra utal, hogy a zsírtartalom még mindig fontos minőségi jellemző a tejaválasztás során. Emellett a tartós (UHT) tej 24,5%-os aránya a praktikus szempontok – például a hosszabb eltarthatóság – fontosságát jelzi. Ugyanakkor egyre növekvő figyelem irányul a laktózmentes tejre (20,1%), ami a laktózérzékenység elterjedtségét és a tudatos táplálkozási döntések gyakoribbá válását mutatja.

A növényi alapú italok (pl. mandula-, rizs-, zab- és szójaital) fogyasztása szintén megjelent a kutatásban, bár kisebb arányban. A legnépszerűbb a mandulaital (13,8%) volt, ezt követte a rizsital és egyéb növényi alternatívák (12,6%), míg a zabital (10,7%) és a szójaital (2,5%) fogyasztása még alacsonyabb mértékű. Ezek az adatok azonban arra utalnak, hogy a növényi italok lassan, de biztosan teret nyernek, elsősorban az egészségtudatos és környezeti szempontokat előtérbe helyező fogyasztók körében.

A kutatás egyik kiemelt célja az volt, hogy feltárja a tejhelyettesítési szokásokat. A 129 válaszadó válasza szerint a többség (42,6%) nem helyettesíti a tejet semmilyen más termékkel, tehát inkább elhagyja annak fogyasztását. A növényi italokat 20,2% választja, míg a joghurtot vagy kefirt 13,2% használ alternatívaként. Az adatok alapján a tejfogyasztás mellőzésének leggyakoribb okai között az egészségügyi tényezők, például a laktózérzékenység, allergia és az emésztési problémák szerepelnek. Emellett az ízlés, a szokások, illetve etikai és környezeti megfontolások is megjelentek, bár kisebb arányban.

Az A2-es tej ismertsége a mintában egyelőre korlátozott: a válaszadók 59,1%-a nem hallott még erről a tejtípusról, míg 22% csak hallomásból ismeri, és mindössze 18,9% rendelkezik pontos ismeretekkel róla. Ez arra utal, hogy az A2-es tej hazai piaci jelenléte és kommunikációja még kezdeti szakaszban tart. Ennek ellenére a fogyasztók nyitottsága kifejezetten magas: a megkérdezettek kétharmada (66%) jelezte, hogy „talán kipróbálná”, míg további 23,9% kifejezetten nyitott lenne a fogyasztására. Összességében a válaszadók közel 90%-a potenciálisan érdeklődik az A2-es tej iránt, ami ígéretes piaci lehetőségeket vetít előre.

A tényleges fogyasztás aránya ezzel szemben még alacsony: a válaszadók 84,7%-a még soha nem próbálta az A2-es tejet, 14,6% csak alkalmasszerűen, és mindössze 1,3% fogyasztja rendszeresen. Azok körében, akik már kipróbálták, a választás legfőbb indokai között a tudatos

egészségorientált döntés (30%), valamint a jobb emészthetőség (20%) szerepelt. Emellett az íz, az árkedvezmények, valamint a kíváncsiság és az újdonság iránti nyitottság is befolyásoló tényezőként jelent meg.

A válaszadók attitűdjei alapján az is megállapítható, hogy az ár továbbra is központi szerepet játszik a tejaválasztásban: a legtöbben fontos szempontként jelölték meg, és csak kevesen jelezték, hogy hajlandók lennének többet fizetni a speciális tejtermékekért (pl. A2 tej). Ugyanakkor az egészségügyi és minőségi tényezők is kiemelkedő szerepet kaptak, a válaszadók többsége ezek mentén hoz döntést.

A tejaválasztási szempontok közül a legfontosabbnak a válaszadók 68,4%-a a minőséget tartotta, amelyet az egészségtudatosság (51,3%) követett. Az ár (30,9%) és az elérhetőség (23%) is lényeges tényezők, de egyértelműen háttérbe szorulnak a minőséggel és az egészségügyi előnyökkel szemben. Érdekes, hogy a környezeti tudatosságot is 19,7% említette, ami jelzi, hogy a fenntarthatósági szempontok is fokozatosan teret nyernek a fogyasztói gondolkodásban.

Összességében elmondható, hogy a vizsgálat alátámasztja a tejfogyasztási szokások átalakulását: a hagyományos tehéntej továbbra is domináns, de a fogyasztói preferenciák egyre inkább az egészségesebb, természetesebb és tudatosan választott alternatívák irányába mozdulnak el. A laktózmentes, növényi és A2-es tejtermékek térnyerése a jövőben várhatóan tovább erősödik, amennyiben a fogyasztók tájékoztatása és a termékek elérhetősége javul. A kutatás eredményei így nemcsak a jelenlegi fogyasztási trendeket tükrözik, hanem rávilágítanak az egészségtudatos ételviselkedés-választás erősödésére és a tejj piac lehetséges jövőbeni irányaira is.

4.2A termelőkkel készült mélyinterjú kivonatok

4.2.1 Martontej képviselőjével folytatott interjú

Első kérdésben arra kérdeztem rá, hogy a megkérdezett miként mutatná be az üzemet, és mi motiválta őket az A2-es tej feldolgozásának bevezetésére. A válaszból kiderült, hogy a Martontej Kft. 2023-ban alakult, a Prorag-Agrárcentrum Kft. leányvállalataként, és ma már saját tejfeldolgozó üzemet működtet Ráckeresztúron. Az üzem elsődleges célja, hogy megbízható, magyar, GMO-mentes alapanyagból állítson elő tejet és tejtermékeket, a legmagasabb élelmiszerbiztonsági előírásoknak megfelelően. Az A2-es tej feldolgozását tudatos

stratégiai döntésként vezették be, mivel az A2-es béta-kazeint tartalmazó tej könnyebben emészthető, és az utóbbi években egyre több fogyasztó keres természetesebb, érzékeny gyomrúak számára is kedvező alternatívát. Az interjúalany kiemelte, hogy az A2-es tejprogram egyben a felelős tenyésztés és az állománygenetikai szelekció irányába tett lépés is, ami a hosszú távú állategészségügyi és piaci célokat is szolgálja.

Ezt követően az üzem kapacitásáról és a feldolgozott tej mennyiségéről érdeklődtem. A válasz szerint a feldolgozási kapacitás 12 000 liter/nap, ugyanakkor a jelenlegi kihasználtság napi 5–7000 liter A2-es tej feldolgozását jelenti. Az üzem teljes termelése tehát kizárólag A2-es alapanyagra épül.

A második kérdésblokk az alapanyag-beszerzésre és a tej eredetbiztosítására irányult. A válaszadó elmondta, hogy a felhasznált tej saját gazdaságból származik, ahol minden tehén genetikai szűrésen esik át az A2-es béta-kazein gén kimutatására. Az A2-es státuszt rendszeres laborvizsgálatok – tejfehérje-profil és genetikai tesztek – igazolják. A vállalat a teljes folyamatot nyomon követhetően dokumentálja, a „tőgytől a palackig” elv alapján. A szelekció már állományszinten megtörténik, csak az A2A2 genotípusú tehenek teje kerül feldolgozásra, így kizárható az A1-es tej keveredése.

A feldolgozási folyamat részleteire vonatkozó kérdéseimre az interjúalany kiemelte, hogy az üzem alacsony hőfokú pasztörözést alkalmaz a tej beltartalmi értékeinek megőrzése érdekében, ezt követően homogenizálás, majd a terméktől függően fermentálás, oltás vagy érlelés következik (pl. joghurt, sajt esetén). A feldolgozás során minden lépésnél kiemelt higiéniai kontroll érvényesül: a tejmintavétel minden szállításnál megtörténik, a szenzoros és mikrobiológiai ellenőrzések pedig a végtermékig kísérik a folyamatot. A minőségbiztosítás része az A2-es azonosítási rendszer, amely az eredet és a tisztaság dokumentált nyomon követését teszi lehetővé.

Arra is rákérdeztem, miben tér el az A2-es tej kezelése a hagyományos tejhez képest. A válasz szerint a technológiai alapok azonosak, azonban az A2-es tej kezelése nagyobb körültekintést igényel a keveredés elkerülése és a minőségi követelmények fenntartása érdekében. A vállalatnál szigorú higiéniai, tárolási és logisztikai előírások érvényesek, amelyek a tej típusától függetlenül minden termékre kiterjednek.

A termékkínálatra vonatkozó kérdéseimre a megkérdezett elmondta, hogy az üzem első A2-es termékei között a palackos A2-es tejek, valamint a natúr és krémjoghurtok szerepelnek. Ezek mind GMO-mentesek, tartósítószer-mentesek, és környezetbarát csomagolásban kerülnek

piacra. A vállalat számára minden termék egyformán fontos, de a palackos A2 tej a vásárlói visszajelzések alapján az egyik kiemelt és legnépszerűbb termék, különösen természetes íze és alacsony hőkezelése miatt.

Az interjú végén az üzemeltetési tapasztalatokról és kihívásokról érdeklődtem. A tapasztalatok szerint az A2-es tej feldolgozása kedvezőbb emészthetőségű és lágyabb ízű végterméket eredményez, a fehérjeszerkezet stabilabb, ami előnyös a joghurt- és sajtgyártás során. A fogyasztói visszajelzések kifejezetten pozitívak, mind az íz, mind az élvezeti érték tekintetében. A legnagyobb kihívást azonban az jelentette, hogy az A2-es alapanyag előállítására költségesebb: az állomány genetikai szűrése, a szelekció és az elkülönített fejés többlétszervezést és erőforrást igényel. Emellett a csomagolóanyagok megújítása is jelentős beruházást követelt, hiszen az A2-es termékekhez külön palack- és címkekoncepció készült, amely környezetbarát anyagokra épül.

Összességében az interjú alapján megállapítható, hogy a Martontej Kft. az A2-es tej feldolgozásával innovatív és tudatos irányt képvisel a hazai tejiparban: a vállalat egyszerre fókuszál a fogyasztói igényekre, a minőségre és a fenntarthatóságra, miközben a genetikai szelekción és a minőségbiztosításon alapuló termelés hosszú távon versenyelőnyt jelenthet számukra. Ugyanez elmondható a holstein fríz tenyészetből készült tej és tejtermékeikre is, fontos figyelmet fordítanak itt is a beltartalmi értékekre. 2018 óta a lenmag adja a takarmányozás alapját. Ennek eredményeként 2019 júniusa óta a Martontej az első és ez idáig az egyetlen tejtermelő üzem Magyarországon, amely megkapta ezt a minősítést.

4.2.2 Jersey Miracle képviselőjével készített interjú

Az interjú során elsőként az üzem hátterére és az A2 tej feldolgozásának indokaira kérdeztem rá. Az interjúalany elmondta, hogy a vállalkozás Szuhafőn, egy kis borsodi zsákfaluban működik, ahol a rendelkezésre álló földterületek minősége nem teszi lehetővé a nagyüzemi tejtermeléssel való versenyképességet. Emiatt olyan irányt kerestek, amely egyedi értéket képvisel a piacon. A jersey fajtájú tehének tejének magas beltartalma és az A2-es béta-kazein genetikai kínálta lehetőség olyan hozzáadott értéket jelentett, mely előrevetítette a prémium termékek kialakításának lehetőségét, és ezáltal magasabb árazást tesz lehetővé.

A feldolgozóüzem jelenleg átlagosan 1200 liter tej/nap kapacitással működik, és kizárólag a saját állattartó telepről származó, A2A2 genotípusú tejet dolgoznak fel. Az állomány tartós genetikai céloknak biztosítása érdekében genomvizsgálatot végeznek, külföldi labor

bevonásával. Emellett a tej minőségellenőrzése folyamatos: kötelező laborvizsgálatok, dekádminták elemzése, valamint az automata fejőrendszer adatai alapján egyedi szintű monitorozás történik.

A tej feldolgozási folyamatai az interjúalany szerint nem térnek el a hagyományos tejfeldolgozás technológiájától. Az A2 tej feldolgozástechnikai szempontból nem okoz különbséget, azonban a jersey tej magas zsírtartalma és fehérjetartalma bizonyos pontokon nagyobb odafigyelést igényel. Mivel az üzemben minden tej A2-es, nem kell külön átállási és mosási folyamatokkal számolni, ami más üzemek számára plusz erőforrást jelentene.

Ezt követően a termékválasztékról kérdeztem, amelyről elmondta interjúalanyom, hogy rendkívül széles és megtalálható náluk a fogyasztói tej, tejföl, kefir, túró, gomolya sajt, rövid és hosszú érlelésű sajt, valamint vaj is készül az üzemben. A legfontosabb termékeknek a hosszú érlelésű sajtokat tekintik, amelyek jól illeszkednek a prémium kategóriájú piaci pozícióhoz. Az A2 tej feldolgozásával kapcsolatban elsősorban pozitív fogyasztói visszajelzéseket említett előnyként, amelyek az emészthetőség és az élvezeti érték tekintetében igazolják vissza a termék különlegességét.

Az interjú során az üzem fejlesztési hátterére is rákérdeztem. Az elhangzottak alapján az üzem teljes egészében zöldmezős beruházásként valósult meg, amely eddig két fejlesztési ütemet foglalt magában. A beruházások fő célja a stabil és magas szintű termékminőség biztosítása, amelyhez prémium minőségű technológiai eszközöket szereztek be. Az interjúalany kiemelte, hogy ezek a fejlesztések nem az A2 vagy a jersey tej speciális igényei miatt váltak szükségessé, hanem a vállalat minőségorientált szemléletéből adódtak.

4.2.3 Interjúk elemzése

A két tejfeldolgozó üzemben készített interjú eredményei számos közös vonást és néhány markáns különbséget is feltártak az A2 tej hazai előállításában és piaci bevezetésében. Mindkét vállalkozás esetében központi stratégiai elemként jelenik meg, az A2A2 genotípusú állomány fenntartása, amely hosszú távon a prémium minőség és a vásárlói bizalom alapja. A genetikai szelekcióra mindkét interjúalany kiemelt figyelmet fordít: a Martontejnél genetikai és fehérjeprofílvizsgálatokkal, míg a Jersey Miracle esetében genomvizsgálattal és folyamatos laborellenőrzéssel garantálják az A2 tej tisztaságát. A genetikai szelekcióra mindkét interjúalany kiemelt figyelmet fordít.

A vállalatok működési motivációi részben eltérnek: a Martontej számára az A2 tej feldolgozása piaci igényekre adott innovatív válaszként jelenik meg egy fejlődő, Ráckeresztúrhoz kötődő vállalatstruktúrában. Ezzel szemben a Jersey Miracle esetében a területi adottságokból fakadó kényszer és lehetőség összhangja mutatkozik meg: a prémium beltartalmú jersey tejben és az A2 genetikában látták a kitörési pontot a hagyományos tejgazdaságokkal szemben.

A feldolgozási technológia tekintetében szintén találhatóak hasonlóságok: egyik üzem sem alkalmaz speciálisan az A2 tejhez igazított eljárást. Martontej alacsony hőmérsékletű pasztörözéssel és folyamatos mikrobiológiai ellenőrzéssel biztosítja az állandó minőséget, míg a Jersey Miracle technológiai fejlesztései elsősorban az állandó higiéniai szintet és a prémium termékminőséget szolgálják.

Mindkét interjú hangsúlyozta, hogy az A2 tej fogyasztói oldalról érzékelhető előnyökkel bír, említették a könnyebb emészthetőséget, és a kedvező ízprofilt is egyaránt. A termékválaszték mindkét vállalat esetében bővül, azonban más termékközpontú fókuszálást véltem felfedezni náluk. A Martontejnél elsősorban az A2 palackozott tej a zászlóshajó termék, továbbá holstein-fríz tejből is széles tejtermékpalettával rendelkeznek. holstein-fríz tejet nem csak ipari nyers tejként értékesítik például nagyüzemi feldolgozóknak, hanem nagy részben saját márkás fogyasztói termékekké dolgozza fel: palackozott tej, tejtermékek, sajtok, míg a Jersey Miracle hosszú érlelésű sajtokra építi prémium pozícióját, azonban ezen kívül szinte mindent készítenek, ami tejtermék, mégis inkább a sajtokat részesítik előnyben.

Összegzésként megállapítható, hogy az A2 tej feldolgozását mindkét vállalkozás úttörő és értékalapú piaci pozicionálásként alkalmazza, ahol a hangsúly a fogyasztói egészségtudatosság és a kiemelkedő minőség kommunikációján van.

5. Következtetések, javaslatok

5.1 Következtetések és javaslatok

A kérdőíves kutatás eredményei alapján megállapítható, hogy az A2 tej még kevésbé ismert a hazai fogyasztók körében, azonban kiemelkedően magasnak mondható a kipróbálási hajlandóság. A válaszadók 59,1%-a még egyáltalán nem hallott az A2 tej létezéséről, ugyanakkor közel 90%-a nyitott lenne arra, hogy megkóstolja. Tehát ebből levonható a következtetés, hogy az ismerethiány pótolható, és a termék bevezetése kommunikációs szempontból jelentős lehetőségeket tartogat.

A tejaválasztás legfontosabb szempontjai a minőség és az egészségtudatosság (68,4%, valamint 51,3%), melyet az ár szerepe követ, ami továbbra is meghatározó tényező a kérdőívet kitöltők körében. A speciális tejek – így az A2 tej – fogyasztása még háttérben van, főként az ismeretlenségből és a magasabb árérzékenységből fakadóan.

A fogyasztók jelentős része emésztési problémák miatt keresi a tejalternatívákat, mivel a válaszadók több, mint fele jelzett már valamilyen szintű tejfogyasztáshoz kötődő negatív tünetet (puffadás, hasfájás, diszkomfort). Ez alapján a funkcionális tejek – tehát köztük az A2 tej is - valós piaci igényre adnak választ, nem csupán trendi alternatívák.

A fogyasztók egy része növényi alapú italokra váltott „óvatosságból”, nem egészségügyi diagnózisból kifolyólag. Ez alapján elképzelhető, hogy az A2 tej hiteles kommunikációval visszahódíthatja a fogyasztókat a tejtermékek felé.

A válaszadók számára fontos a megbízható forrásból származó tej, melynek következtében a hazai tejtermékeket előnyben részesítik, ha azok minőségi előnyt biztosítanak. Ez pedig kedvező hátteret biztosíthat az A2 tejtermelőknek.

A fogyasztók esetében megállapítható volt, hogy az árérzékenységük nem elutasító jellegű, hanem értékalapú, tehát ha a könnyebb emészthetőség bizonyított és jól kommunikált a fogyasztói réteg felé, akkor a magasabb ár indokoltnak tekinthető.

A telepekkel készült interjúk rávilágítottak, hogy az A2 tej előállítására **magasabb költségű**, de a prémium pozícionálás és a tej jobb emészthetősége jelentős piaci versenyelőnyt eredményezhet. A jersey fajtára jellemző kiemelkedő zsírtartalom (5,81%) és fehérjetartalom (4,29%) tovább növeli a feldolgozási hozzáadott értéket (sajt- és vajgyártás).

Maga az A2-es alapanyag előállítása jóval költségesebb, hiszen az állomány genetikai szűrése, a szelektálás és az elkülönített fejés külön szervezettséget igényel. Hiszen ez plusz munkaerőt, célzott genetikai vizsgálatokat igényel, illetve azt is ki kell emelni, hogy maga a folyamat rendkívül időigényes, hiszen több évig is eltart, amíg az állományt A2-esnek minősítik. Maga a minősítés is kiemelten költséges.

Emellett az A2-es termékek bevezetésekor a csomagolóanyagokat is teljesen megújítjuk: külön palack- és címke koncepció készül, hogy a vásárlók egyértelműen megkülönböztethessék az A2-es termékeket a hagyományos kínálattól. Ez a frissítés nemcsak designban, hanem anyaghasználatban is váltást jelent, hiszen környezetbarát, új generációs alapanyagokra térünk át, ami szintén többletköltséggel jár.

A feldolgozóüzemek tapasztalatai megerősítik a pozitív fogyasztói visszajelzéseket, miszerint a vásárlók jobb ízlelményről, és az emésztési komfort javulásáról számoltak be. Ugyanakkor a termék kommunikációja még nem elég erős, így a piacépítés jelenleg kezdeti szakaszban van Magyarországon.

Véleményem szerint a termék ismertségének növelése érdekében szükséges a hiteles, többszörös kommunikáció erősítése. Javasolt olyan marketingüzenetek alkalmazása, amelyek az A2 tej emésztési előnyeit és prémium minőségét hangsúlyozzák. A fogyasztói bizalom növelése érdekében célszerű dietetikusok és egészségügyi szakemberek bevonása, akik szakmai hitelességet biztosítanak az üzeneteknek.

Ezen kívül a piaci elfogadottság növelése érdekében ajánlott kóstoltatási és termékbemutató akciókat szervezni az áruházakban, valamint fejleszteni az online értékesítést, akár előfizetéses modell bevezetésével (pl. rendszeres házhozszállítás). Emellett a közösségi média és influencer marketing hatékony eszköz lehet a célcsoportok gyors és eredményes eléréséhez is.

Az előzőekben már említett árprémium elfogadását segítheti, ha az A2 tej többletértékeit, mint a jobb emészthetőség, a magasabb beltartalom, a hazai eredet, következetesen kommunikálják, valamint bevezető árkedvezményeket, vagy épp csomagajánlatokat alkalmaznak.

Valamint, véleményem szerint, elengedhetetlen a rendszeres vevői elégedettségmérés, illetve a vásárlói visszajelzések beépítése a termékfejlesztési folyamatba, amely támogatja a hosszútávú piaci stabilitást.

Érdemes első helyen szerepeltetni az egészségtudatos, érzékenyebb fogyasztói csoportokat, és őket célozni. Ilyenek lehetnek a tejérzékenységi tüneteket tapasztalók, fiatal családok, hiszen ők mutatják a legnagyobb nyitottságot a speciális tejtermékek iránt.

Utolsó javaslatként inkább egy jövőbeli kutatást fogalmaztam meg, ahol nagyobb mintaszámú, hazai körülmények között végzett vizsgálatot végeznék, melyek már akár tudományosan is igazolnák az A2 tej kedvező emésztési és élettani hatásait, ami csak még tovább erősíteni a piaci pozícióját.

6 Összefoglalás

Dolgozatomban a tejtermelés és -fogyasztás aktuális trendjeit vizsgáltam, különös tekintettel az A2 tejre, amely a funkcionális élelmiszerek piacán egyre nagyobb jelentőséggel bír. Kutatásom során bemutattam a tejipar történeti fejlődését, jelenlegi helyzetét, valamint a fogyasztói szokások változását, továbbá vizsgáltam azokat a biológiai és technológiai tényezőket, amelyek az A2 tej egyedülállóságát és piaci lehetőségeit meghatározzák.

A szakirodalmi áttekintés során megállapítottam, hogy az A2 tej fogyasztása elsősorban azokra lehet kedvező hatással, akik a hagyományos tehéntej fogyasztását követően emésztési panaszokról számolnak be. A különbség az A1 és A2 béta-kazein variánsok emésztése között jelentkezik, ami bizonyos fogyasztói csoportok számára jobb tolerálhatóságot eredményezhet. Azonban szeretném kiemelni, hogy a tudományos eredmények még nem mondhatóak egységesnek, viszont a nemzetközi kutatások több ponton is ígéretesnek bizonyultak.

Az empirikus kutatást két részre osztottam, ahol az első részben egy online kérdőíves felmérést készítettem 159 fővel, majd ezt követően két félig strukturált interjút, melyet két különböző hazai tejfeldolgozó üzem képviselője válaszolt meg nekem. A kérdőíves kutatás eredménye azt mutatta, hogy a válaszadók jelentős része még nem ismeri az A2 tej fogalmát (59,1%), ugyanakkor a többség nyitott lenne a termék kipróbálására, amennyiben megfelelő információval rendelkezne róla. Ez azt jelezte számomra, hogy az edukáció kulcsfontosságú tényező az A2 tej hazai növekedésében.

A tejjválasztást befolyásoló tényezők közül a minőség és az egészségügyi szempontok bizonyultak a legfontosabbnak. A fogyasztók egy része növényi italokra tért át, sokszor diagnózis nélküli félelmek miatt, ami szerintem azt jelenti, hogy hiteles kommunikációval a tejipar képes lehet visszacsábítani őket a tejalapú termékekhez — különösen az A2 tejhez, mint természetes alternatívához.

Az interjú eredményei alapján az A2 tej termelése jelenleg magasabb költséggel jár, azonban a jersey fajta tejének kiemelkedő beltartalmi értékei (pl. részben az érlelt sajtok előállításához) jelentős értéknövelő tényezők. A vizsgált üzemben az automata takarmányozási rendszer bevezetése mérhető tejhozam-növekedést eredményezett (+1 liter/tehén/nap), ami jól mutatta, hogy a precíziós technológiák hozzájárulnak a gazdaságos termeléshez.

Dolgozatom során arra a következtetésre jutottam, hogy az A2 tej Magyarországon **egyre relevánsabb terméké válhat**, különösen a prémium és egészségtudatos piaci szegmensben.

A fogyasztók részéről az érdeklődés jelen van, az információ viszont hiányos. A piaci növekedés kulcsa tehát a tudatos márkaépítés, a transzparens kommunikáció és a fogyasztói edukáció.

Általánosságban elmondható, hogy az A2 tej piacának még gyerekcipőben járó szakaszában vagyunk, így időben és stratégiaileg jól pozícionált szereplők komoly növekedési potenciált érhetnek el. A dolgozatom eredményei hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a döntéshozók, termelők és marketing szakemberek átfogóbb képet kapjanak az A2 tej jelentőségéről és a benne rejlő lehetőségekről.

7 Irodalomjegyzék

1. Amidor, T. (2021) Ask the Expert: A1 vs A2 milk proteins', *Today's Dietitian*, 23(3), p. 10.
2. Arnarson, A. (2019) A1 vs. A2 milk – Does it matter? Available at: <https://www.healthline.com> (Accessed: [add date]).
3. Babbie, E. (2013) *The Practice of Social Research*. 13th edn. Belmont: Wadsworth.
4. Bach, A. (2014) Precision Feeding to Increase Efficiency for Milk Production', *WCDS Proceedings*, 2014.
5. Barnett, M.P., McNabb, W.C., Roy, N.C., Woodford, K.B. and Clarke, A.J. (2014) 'Dietary A1 β -casein affects gastrointestinal transit time, dipeptidyl peptidase-4 activity, and inflammatory status relative to A2 β -casein in Wistar rats', *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 65(6), pp. 720–727.
6. Borş, A., Borş, S.-I. and Floriştian, V.-C. (2024) 'Health-Related Outcomes and Molecular Methods for the Characterization of A1 and A2 Cow's Milk: Review and Update', *Veterinary Sciences*, 11(4).
7. Briggs, H.M. and Briggs, D.M. (1980) *Modern Breeds of Livestock*. 4th edn. New York: MacMillan Company.
8. Chitra, P. (2021) 'Bovine Milk: A1 and A2 Beta Casein Milk Proteins and their Impact on Human Health: A Review', *Agricultural Reviews*, 43(3), pp. 374–378.
9. Chitra, P. (2022) 'Bovine Milk: A1 and A2 Beta Casein Milk Proteins and their Impact on Human Health: A Review', *Agricultural Reviews*, 43(3), pp. 374–378. DOI: 10.18805/ag.R-2126.
10. Cieślińska, A., Fiedorowicz, E. and Zwierzchowski, G. (2019) 'Genetic polymorphism of β -casein gene in Polish red cattle – preliminary study of A1 and A2 frequency in genetic conservation herd', *Animals (Basel)*, 9(6).
11. Clemens, R.A. et al. (2019) Consumption of A2 beta-casein milk reduces markers of inflammation in humans', *Nutrition Journal*, 18(1), p. 45.
12. Creswell, J.W. (2014) *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 4th edn. Thousand Oaks: SAGE Publications.
13. Dehir (2019) 'Újra virágzik a tejipar Debrecenben, elindult a gyártás az Alföld Tej új üzemében.' Available at: <https://dehir.hu/debrecen/ujra-viragzik-a-tejipar-debrecenben-elindult-a-gyartas-az-alfoldi-tej-uj-uzemeben/2019/10/03>
14. FAO (2021) *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome: FAO.

15. FAO (2024) Milk production – Gateway to dairy production and products. Available at: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/milk-production/en>
16. Faye, B. and Konuspayeva, G. (2012) ‘The sustainability challenge to the dairy sector – The growing importance of non-cattle milk production worldwide’, *International Dairy Journal*, 24(2), pp. 50–56.
17. Fernández-Rico, S. et al. (2022) ‘A2 Milk: New Perspectives for Food Technology and Human Health’, *Foods (Basel)*, 11(16), 2387.
18. Flick, U. (2018) *An Introduction to Qualitative and Quantitative Research*. London: SAGE Publications.
19. Hallén, E., Wedholm, A., Andrén, A. and Lundén, A. (2008) ‘Effect of β -casein, κ -casein and β -lactoglobulin genotypes on concentration of milk protein variants’, *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 125(2), pp. 119–129.
20. Hickman, C.G. (2020) ‘History and development of the Jersey breed’, *Journal of Dairy Research*, 87(4), pp. 451–459.
21. Ho, S., Woodford, K., Kukulanage, S. and Pal, S. (2020) ‘A2 milk and colonic fermentation: Short-chain fatty acid production and microbiota modulation’, *Food & Function*, 11(5), pp. 4385–4393.
22. Ho, S., Woodford, K., Kukuljan, S. and Pal, S. (2014) ‘Comparative effects of A1 versus A2 beta-casein on gastrointestinal symptoms in milk-intolerant adults’, *European Journal of Clinical Nutrition*, 68(9), pp. 994–1000.
23. Jianqin, S. et al. (2016b) ‘Effects of milk containing only A2 beta-casein versus milk containing both A1 and A2 beta-casein on gastrointestinal physiology, symptoms of discomfort, and cognitive behavior in people with self-reported intolerance to traditional milk’, *Nutrition Journal*, 15(1), p. 35.
24. Jianqin, S., Leiming, X., Lu, X., Jie, Z. and Jianqiang, L. (2016a) ‘Effects of milk containing only A2 beta-casein versus milk containing both A1 and A2 beta-casein on gastrointestinal physiology, symptoms of discomfort and cognitive behavior in people with self-reported intolerance to traditional cow’s milk’, *Nutrition Journal*, 15(35), pp. 1–10.
25. Kappes, R. et al. (2024) Effect of β -casein A1 or A2 milk on body composition, milk intake, and growth in Holstein, Simmental, and crossbred dairy calves of both sexes’, *Journal of Dairy Science*, 107(6).
26. Kappes, S.M., Young, W. and Lebeer, S. (2023) ‘Meta-analysis of gastrointestinal effects of A2 β -casein milk in human populations’, *Journal of Dairy Science*, 106(12), pp. 10984–10998.

27. Kaskous, S. (2020) 'A1-and A2-Milk and Their Effect on Human Health', *Journal of Food Engineering and Technology*, 9, pp. 15–20. DOI: 10.32732/jfet.2020.9.1.15.
28. Kaur, R., Bhatia, A. and Kumar, S. (2022) Impact of A2 milk consumption on oxidative status and insulin sensitivity in adults', *Journal of Functional Foods*, 89, 104124.
29. Kovács, É. (2014) '5. B. Interjú módszerek és technikák', *MMI – ELTE Szabad Bölcsészeti*.
30. Morton, J.M., Auldist, M.J., Douglas, M.L. and Macmillan, K.L. (2016) 'Associations between milk protein concentration at various stages of lactation and reproductive performance in dairy cows', *Journal of Dairy Science*, 99(12), pp. 10044–10056.
31. North, M., Franke, J., Ouweneel, B. and Trisos, C. (2023) Global risk of heat stress to cattle from climate change', *Environmental Research Letters*, 18, 094027. DOI: 10.1088/1748-9326/aceb79.
32. OECD (2025) OECD-FAO Agricultural Outlook 2025–2034. Available at: https://www.oecd.org/en/publications/2025/07/oecd-fao-agricultural-outlook-2025-2034_3eb15914/full-report/dairy-and-dairy-products_1dd2e5a6.html
33. Oliveira, L.M.C. et al. (2024) Optimizing Feeding Efficiency in Dairy Cows Using a Precision Feeding System. Virginia Tech: Thesis.
34. Róbert, J. (2005) *Kutatómunka a pszichológiában: Gyakorlatok*. Eger: Eszterházy Károly Főiskola.
35. Şahin, Ö., Boztepe, S. and Aytakin, İ. (2018) *A1 and A2 bovine milk, the risk of beta-casomorphin-7 and its possible effects on human health (II)*. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32(3), pp. 640–645.
36. Sodhi, M., Mukesh, M., Kataria, R.S., Mishra, B.P. and Joshii, B.K. (2012) 'Milk proteins and human health: A1/A2 milk hypothesis', *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 16(5), p. 856.
37. Sridharan, P. and Chidananda, B.L. (2020) 'The Science of A2 Beta Casein – A Critical Review of Global Data and Outcomes of Indian Study', *Indian Journal of Nutrition*, 7(1).
38. Szigethy-Ambrus, N. (2023) 'Magyar tejipar – honnan hová jutott az ágazat az elmúlt több, mint 150 évben', *Oeconomus*. Available at: <https://www.oeconomus.hu/oecofocus/magyar-tejipar-honnan-hova-jutott-az-agazat-az-elmult-tobb-mint-150-evben>
39. Szuhavölgyi Családi Manufaktúra (n.d.) Belső információk.
40. Truswell, A.S. (2017) 'The A2 milk case: a critical review', *European Journal of Clinical Nutrition*, 71(8), pp. 849–854. DOI: 10.1038/ejcn.2017.98.

41. Vorotnikov, V. (2023) ‘Hungary’s dairy industry to develop further’, Dairy Global. Available at: <https://www.dairyglobal.net/industry-and-markets/market-trends/hungarys-dairy-industry-to-develop-further/>

7. Ábra jegyzék és táblázatok jegyzéke

1. ábra: A hazai tejtermelés alakulása 1950 és 2021 között.....	5
2. ábra: A hazai tehénállomány vármegyei megoszlása 2022-ben.....	6
3. ábra: Magyar tejmérleg 2015 é 2021 között	7
4. ábra: A1 és A2 β -kazein bemutatása.....	7
5. ábra: Vizsgált telep tejelési görbéje	14
6. ábra: A tejfogyasztás gyakoriságára kapott válaszok eredménye.....	19
7. ábra: A válaszadók által fogyasztott tej típusának megoszlása	20
8. ábra: A specifikus tejek választásának gyakorisága	21
9. ábra: Tejhelyettesítők megoszlása	22
10. ábra: Tejfogyasztás elhagyásának okai	23
11. ábra: A2-es tej ismeretségének aránya.....	24
12. ábra: Nyitottság az A2-es tej kipróbálására.....	25
13. ábra: A2-es tej fogyasztásának gyakorisága.....	25
14. ábra: A2-es tej fogyasztásának indoklása.....	26
15. ábra: Tejjel kapcsolatos állítások megoszlása	27
16. ábra: Fontossági szempontok a tej vagy tejhelyettesítő esetén	28

8. Táblázat jegyzék

1. táblázat: Az üzemben gyártott tej beltartalmi mutatói.....	14
---	----

9. Mellékletek

9.1.Kérdőív

A2-es tej fogyasztási szokásairól

I. Válasz adóra vonatkozó kérdések

Korcsoport*

18 év alatt

18-25 év

26-35 év

36-50 év

50 év felett

Neme*

Férfi

Nő

Más / nem válaszolok

Megye*

Legmagasabb iskolai végzettség*

8 általános

Szakmunkásképző/ szakiskola

Érettségi

Főiskola/Egyetem (Ba/Bsc)

Mester/PhD

1. Fogyaszt-e tejet rendszeresen?

Naponta

Hetente

Hetente többször

Havonta néhányszor

Ritkán

Egyáltalán nem

2. Milyen típusú tejet fogyaszt leggyakrabban?

Tehéntej-teljes

Tehéntej-félzsíros

Tehéntej-sovány

Laktózmentes tej

UHT/tartós tej

A2-es tej

Növényi ital-szója

Növényi ital-zab

Növényi ital-mandula

Növényi ital-rizs/egyéb

Egyéb:

3. Ha fogyaszt tejet, milyen gyakran választ specifikust?

Soha

Néha

Általában

Mindig

Laktózmentes tej

A2-es tej

Növényi italok

Teljes zsírtartalmú tehéntej

Egyéb

Laktózmentes tej

A2-es tej

Növényi italok

Teljes zsírtartalmú tehéntej

Egyéb

4. Ha nem fogyaszt tejet, mivel helyettesíti?

Növényi ital

Laktózmentes tej

Joghurt/Kefir

Víz/Üdítő

Nem helyettesítem

Egyéb:

5. Mi az oka, ha nem fogyaszt tejet?

Laktózérzékenység

Allergia

Nem szeretem

Egészségügyi okok

Környezeti/etikai ok

Ár

Egyéb:

6. Hallott-e már az A2-es tejről?

Igen, ismerem

Hallottam róla, de ne tudom pontosan

Nem, még nem hallottam róla

7. Ha még nem próbálta, mennyire lenne nyitott rá?

Nagyon nyitott lennék

Talán kipróbálnám

Nem érdekel

Egyáltalán nem érdekel

8. Fogyasztott-e már A2-es tejet?

Igen, rendszeresen

Igen, alkalomszerűen

Nem, még soha

9. Ha fogyasztott A2-es tejet, miért választotta?

Emészthetőség miatt

Orvos tanácsára

Íz

Tudatos választás

Ár/akció

Egyéb:

10. Mennyire ért egyet az alábbi állításokkal?

Egyáltalán nem értek egyet

Nem értek egyet

Egyetért

Teljes mértékben egyetértek

Az ár fontos számomra tejkválasztáskor

Az egészség szempontjai befolyásolják a választásomat

Szívesen fizetek többet speciális tejért (pl: A2)

Reklámok/ ismeretség befolyásolnak

Az ár fontos számomra tejkválasztáskor

Az egészség szempontjai befolyásolják a választásomat

Szívesen fizetek többet speciális tejért (pl: A2)

Reklámok/ ismeretség befolyásolnak

11. Mi a legfontosabb szempont az Ön számára tej vagy tejhelyettesítő választáskor?

Minőség

Egészség tudatosság

Környezeti tudatosság

Ár

Elérhetőség

Egyéb:

9.2. Nyilatkozat

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függeléke: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Horváth Henrietta
A Hallgató Neptun kódja: I0W603
A dolgozat címe: Az A2 tej termelésének tapasztalatai és eredményei egy üzemi példán keresztül
A megjelenés éve: 2025.
A konzulens intézetének neve: Állattenyésztési tudományok intézet
A konzulens tanszékének a neve: Precíziós állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnika Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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

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

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

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

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

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2025. év november hó 10. nap

Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

NYILATKOZAT

Horváth Henrietta (név) (hallgató Neptun azonosítója: I0W603) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

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

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: 2025. év november hó 10. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Horváth Henrietta
Neptun-kódja:	I0W603
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	X BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat
A munka címe:	Az A2 tej termelésének tapasztalatai és eredményei egy üzemi példán keresztül

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)




A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helyállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: 2025. november hó 10. nap

.....
Hallgató aláírása

.....
Konzulens/Témavezető aláírása