

Állatorvostudományi Egyetem, Budapest,
Állattenyésztési, Takarmányozástani és Laborállat-tudományi Intézet,
Takarmányozástani és Klinikai Dietetikai Tanszék

Különböző tömegtakarmányok hatása a tejelő tehenek termelésére

Effect of forage and roughage types on the production of dairy cows

Készítette:

Szabó Petra

állatorvostan-hallgató

Témavezetők:

Dr. Hullár István

egyetemi docens, tanszékvezető

ÁTE, Takarmányozástani és Klinikai Dietetikai Tanszék

Machnicz Zsolt

telepvezető

Haladás Plus Kft.

Budapest,

2023.

Tartalom

Rövidítések listája	3
1. Bevezetés	4
2. Szakirodalmi áttekintés	6
2.1 A tejlő tehének takarmányozása	6
2.2 A kukoricaszilázs és a lucernaszilázs tejtermelésre kifejtett hatásai	10
3. Anyag és módszer	15
3.1 A vizsgálat helyszíne	15
3.3 A tejtermelés és a tej beltartalmi értékeinek vizsgálata	20
4. Eredmények és azok értékelése	21
5. Következtetések	26
6. Összefoglalás	27
7. Abstract	28
Irodalomjegyzék	29

Rövidítések listája

NSC = non-structural carbohydrates

MF= milk fat

UDP= undegraded protein

NPN= non-protein nitrogen

NDF= neutral detergent fiber

TMR= total mixed ration

RDP= rumen degradable protein

1. Bevezetés

Magyarország szarvasmarha- állományát a 2022. év júniusában a Központi Statisztikai Hivatal adatai szerint 902,7 ezer egyed alkotta, ennek 46,1 százaléka, azaz 416,6 ezer állat tehén. A Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete megközelítőleg 248 ezer fajtatiszta tehenet tart számon. Több évnnyi statisztikai adatot vizsgálva a magyarországi tejhasznosítású tehenállomány mérete folyamatos csökkenést mutat. A magyar tejágazat vezető szerepet tölt be a közép-európai régióban és jelentős bevételi forrást jelent a gazdálkodók számára [1]–[3].

A 2022. évi adatok alapján a felvásárolt tehéntej mennyisége 3,1%-kal esett vissza, a nyerstej felvásárlási ára ezzel szemben 51%-kal nőtt a 2021-es évhez hasonlítva, ez átlagosan literenként 173 forintot jelentett 2022-ben. A felvásárlási ár növekedése bár jelentős; mégsem hagyhatjuk figyelmen kívül a tavalyi évben bekövetkezett drasztikus takarmányár-emelkedést, amely nagymértékben megnövelte az állattartás költségeit. A KSH adatai szerint a takarmánykukorica felvásárlási ára mintegy 53%-kal emelkedett, amely a tej előállítási költségének emelkedését eredményezte. Az Európai Unió tagországaiban a tej felvásárlási ára igen változékony. Ez a körülmény az állattartókat arra sarkallja, hogy a lehető legmagasabb szintű termelést ériék el a lehető legalacsonyabb előállítási költségek mellett [1].

A fent leírt változásoknak kétségkívül komplex oka van, azonban „a mezőgazdaság igen kitett az időjárási kockázatoknak”, emiatt a 2022-es aszály –amely a XXI. század eddigi legsúlyosabbja – minden bizonnyal befolyásolta a tényezők illetén alakulását. Már a 2020-as, valamint 2021-es évben is elmaradt az éves csapadékmennyiség a sokéves átlagtól. A 2022-es agrárévben rendkívül kevés csapadék esett, ami közel 1 millió hektáron okozott aszálykárt [4].

Magyarországon a tejelő tehenek takarmányigényét még abrak kiegészítés mellett sem képes a legelőre alapozott takarmányozási mód kielégíteni, ezért általában tömegetakarmányra és kiegészítő abraktakarmányozásra alapozott technológiát alkalmazva működik a legtöbb istálló. A bekövetkezett aszály miatt ez a megállapítás hatványozottan igaz, továbbá a kifejezetten nagymértékű csapadékhiány jelentősen megnehezítette a tehenészetek által igényelt tömegetakarmányok megfelelő mennyiségben és minőségben történő előállítását [5].

Kovács és Szűcs 2020-as tanulmánya szerint Magyarországon 1990 és 2017 között egy átlagos tehén egy laktáció alatti tejtermelése 5000 literről 8000 literre nőtt. A holstein-fríz fajta átlagos tejtermelése 7000 és 8000 liter közé tehető. A nyers tej legfontosabb értékmérő tulajdonságai a

tejzsír és a tejfehérje. A fajtatizta tehenek által termelt tejben a tejzsír százalékos mennyisége 3,5 és 3,7 között mozog, míg a tejfehérje átlagos mennyisége 3,1-3,4% [5], [6] .

Hazai viszonylatban a Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete által közölt adatok szerint 2020-ban a holstein-fríz populáció standard laktációs zárását figyelembe véve egy átlagos egyed 298 tejnappal 10804 kilogramm tejet termelt. A megtermelt tej átlagos zsírtartalma 3,5%, míg a fehérje-tartalom középértéke 3,3% volt. Ezzel szemben a 2010. évi, tehát 10 évvel korábbi ugyanebből a forrásból származó adatok szerint egy átlagos holstein-fríz fajtatizta tehen 9211 kg tejet termelt ugyancsak 298 tejnappal. Akkoriban a tejzsír átlagos értéke 3,59%, a tejfehérje pedig 3,25% volt. Ezen adatokból azt a következtetést vonhatjuk le, hogy mindössze egy évtized alatt Magyarországon egy átlagosan teljesítő holstein-fríz tehen teljesítménye a megtermelt tej mennyiségét tekintve mintegy 17,29%-kal javult. Ez a változás – tekintve, hogy szarvasmarhák esetében az első borjadzási életkor átlagosan 2 év, a vemhesség hossza 280-290 nap, a két ellés közötti idő pedig kedvező esetben 360-380 nap – rövid időn belül kiemelkedő genetikai előrehaladást tükröz [7], [8].

Bár tenyésztértékük miatt igen magas színvonalú termelésre képesek ezek az állatok, mégis számtalan egyéb tényező befolyásolja egy-egy adott tejelő tehenészeti telep teljesítményét. Ezen tényezők közül kiemelten fontos az állatok szakszerű takarmányozása.

A mezőgazdasági termelés visszaesése és a bekövetkezett rendkívüli mértékű aszálykár nem csupán a 2022-es év eredményeire volt kihatással. Az ország egyes területein a csapadékhiány miatt a gazdálkodók öntözési lehetőség hiányában a silókukorica korábbi betakarítására kényszerültek. Ez várhatóan az elkészített kukoricaszilázs alacsonyabb keményítő-, rost- és fehérjetartalmát eredményezi. Az ország több területén nem voltak képesek a mezőgazdaságban dolgozók a következő évi aratás és betakarítás megkezdéséig elegendő mennyiségű és minőségű takarmányt betárolni a termelő állatállomány számára. Emiatt több állattartó telepen kényszerültek a hagyományosan alkalmazott takarmányozás mellett más alternatívákat keresni; a hiányzó tömegtakarmányt és annak szükséges beltartalmi értékeit más forrásból pótolni [9].

Ezen ismeretek függvényében a szakdolgozat céljából tűztük ki, hogy egy olyan tehenészeti telepen végezzünk vizsgálatot, ahol a 2022-ben a csapadékszegény időjárás és az ebből kifolyólag gyengébb minőségű és elégtelen mennyiségű megtermelt takarmány miatt a 2023-as évben egy, a megszokottól eltérő összetételű takarmányozási protokollt használtak. 2023 május hónapjában nem állt a tehenészet rendelkezésre a takarmánykeverékhez szükséges mennyiségű lucernaszenázs, mint ahogyan az előző év májusában. Ezt a hiányt a telepen a

takarmánykeverék egyéb komponenseinek mennyiségi változtatásával igyekeztek kompenzálni. A tanulmány során 29 tehén második és harmadik laktációjában a tejtermelést és a tej beltartalmi értékeit vizsgálva összehasonlítást végeztünk a két egymást követő évben etetett takarmányok között.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1 A tejlő tehének takarmányozása

Általánosan elmondható tény, hogy az állattartás költségeinek nagy részét az állatok takarmányának biztosítása teszi ki. Napjainkban a tejlő tehének tartása túlnyomórészt nagylétszámú, szakosodott telepeken történik. Vántus és mtsai 2021-es tanulmányában megemlíti, hogy a „kiemelkedő termelési színvonal rendkívül pontos és kiszámítható takarmányozást követel meg, amit a legelőre alapozva nem tudnának biztosítani.” [10]. Salamon és mtsai 2005-ös munkájukban leírják, hogy egy tehén napi takarmányköltsége 2005-ben 900 és 1100 Ft közé esett istállózott tartás esetén [11]. Ugyanezen összeg a bankmonitor.hu infláció kalkulátorával számolva 2023-ban 2168- 2650 Ft-nak felel meg. Ezért is az állattartók elsődleges célja, hogy a lehető legalacsonyabb költségen, a tehének igényeinek megfelelő minőségű takarmányt tudjanak előállítani, illetve beszerezni. Bár a legolcsóbb takarmányozási mód a legeltetés, nagylétszámú tehenészeti telepek ezt a technológiát csak az üszők nevelése során alkalmazzák, hiszen a tehének mindennapos legelőre történő mozgatását nem tudják kivitelezni. Ezen felül egy nagytejű tehén tömegtakarmány-szükségletét csupán a legelő nem képes biztosítani. Ezen okok miatt hazánkban jelenleg a tejlő szarvasmarhák takarmányozásának alapja a gazdaságosan előállítható, jó minőségű kukoricaszilázs és a lucernaszenázs [10]–[13].

A szilázsok táplálóértékét és minőségét sok tényező befolyásolja. Khan és mtsai 2014-ben készített munkájában olvasható, miszerint a kukoricából készült szilázs táplálóértéke többek között függ a növény genotípusától, a talaj típusától és minőségétől, a növény betakarításkori állapotától, a betakarítás folyamatának tényezőitől, valamint a tárolás körülményeitől is.

Tanulmányuk szerint a kukoricaszilázs etetése – a fűszilázs etetésével szemben – nagyobb szárazanyag-bevitelt, magasabb tejhozamot és tejfehérje-tartalmat eredményez. A kukoricaszilázs nagy mennyiségben történő bevitele fontos a nagy termelésre képes tehenek megfelelő színvonalú teljesítményének eléréséhez, főként a laktáció korai szakaszában [14], [15].

A lucernaszenázsnak illetve szilázsnak számos előnye van a lucernaszenával szemben. Azonos szárazanyag-mennyiség etetése esetén a lucernaszenázs adagolása nagyobb mennyiségű megtermelt tejet eredményez, jobb emészthetőségének köszönhetően. A szenázst szecskamérete miatt nem szükséges a **TMR** készítése során tovább aprítani, valamint 1-3 centiméteres hosszúsága miatt nehezen válogatják ki a tehenek. A lucernaszenázs karotintartalma magasabb, mint a lucernaszenáé, etetésével a bevitt karotin-mennyiség hozzájárul a reprodukciós teljesítmény növekedéséhez. Míg lucernaszena készítése során az klimatikus körülmények kiemelt fontosságúak, a szenázs minőségét kevésbé befolyásolja az időjárás. A lucernaszenázs mellé azonban réti szenát, illetve lucernaszenát szükséges adagolni, ugyanis az alacsony szárazanyag-tartalmú lucernaszenázs önmagában nem biztosítja a megfelelő kérődzéshez szükséges elegendő mennyiségű rostot. A szenák rosttartalma egy elnyújtottabb lebomlási görbét mutat a bendőben, ezáltal optimalizálja a bendőpasszázst és a kérődzési időt [16].

Egy megfelelően elkészített kukorica- vagy lucernaszilázs ideális alapja lehet a nagy energiaigényű tejelő szarvasmarha állomány takarmányozásának. Ugyanakkor fontos, hogy a takarmányadag ideális összetétele érdekében más takarmányféleséget is hozzá kell adni a szilázshoz. Ennek leghatékonyabb és széles körben elterjedt módja a **TMR**-technológia használata. Ezzel a módszerrel egy előre összeállított receptúra szerint a tehéncsoportok számára szükséges mennyiségű abraktakarmányt, tömegtakarmányt és egyéb kiegészítő takarmányokat elegyítve egy többé-kevésbé homogén takarmánykeveréket készítenek [10], [11], [16], [17].

A takarmánykiosztás módja befolyásolja a tehenek által elfogyasztott takarmány és táplálóanyagok mennyiségét. A technológia célja, hogy biztosítsa az állatok számára a szükséges mennyiségű takarmányfelvételt. A **TMR** elkészítése során lehetőség van minden összetevőt a megfelelő mennyiségben összekeverni, amely csökkenti a válogatás lehetőségét, ezáltal hozzájárul a bendőbeli emésztés minél jobb hatékonyságához. Schingoethe 2017-es kutatásában leírja, hogy szilázs etetése esetén a **TMR** alkalmas a rosszabb ízű komponensek elnyomására, felhígítására; és könnyebbé teszi a takarmány összetevői közötti változtatást, a

takarmányfelvétel és a tejhozam visszaesése nélkül Több kutatás is alátámasztja a **TMR** hatékonyságát, az ezt alkalmazó nagyobb állományokban magas színvonalú az állományok tejtermelése. A technológia kritikus fontosságú eleme a megegyező táplálóanyag-szükségletű tehenek csoportosítása, figyelembe véve a laktációs számukat, a laktáció stádiumukat, valamint az egyedenként megtermelt tej mennyiségét [18]–[20].

A pontosan meghatározott és ellenőrzött mennyiségben történő szárazanyag-felvétel kiemelten fontos a takarmányozásban, ugyanis ez elengedhetetlen a tehenek megfelelő táplálóanyag-bevitelének beállításához. Az elégtelen bevitel korlátozza a termelést és az állat egészségére is hatással lehet, míg a túletetés a takarmányköltségek emelkedésével, megnövekedett környezeti terheléssel járhat, valamint az állat szervezetére toxikus is lehet. Tejelő tehenekben a tejtermelés csúcsa az ellés utáni 4-8. hétben várható, míg a szárazanyag-felvétel ehhez képest lassabban éri el a maximumát, emiatt az energiaszükséglet fedezése gyakorta nehézségbe ütközik.[15], [20]

A szénhidrátok az energia fő forrásai tejelő tehenek takarmányában, a teljes étrend 60-70%-át teszi ki. E táplálóanyagok elsődleges funkciója a bendő mikrobáinak és a gazdaszervezetnek energiával történő ellátása, valamint az emésztőrendszer egészséges működésének fenntartása. A szénhidrátokat két nagy csoportra oszthatjuk: strukturális és nem strukturális szénhidrátokra (**NSC**). A cukrok, keményítő és szerves savak az utóbbi csoportba tartoznak, ezek jelentik a nagytejű tehenek elsődleges energiaforrásait. A takarmány **NDF**-tartalma magában foglalja annak hemicellulóz, cellulóz és lignin tartalmát. A tömegtakarmányból származó ajánlott **NDF**-tartalom lucerna- vagy kukoricaszilázs-alapú takarmányozás esetén a szárazanyag-bevitel 19%-a. Mindazonáltal a tehenek képesek a 25% tömegtakarmányból származó **NDF**-bevitel tolerálására is. A takarmánykeverék **NDF**-tartalmának beállítása során figyelemmel kell lenni az adott tehéncsoport termelésére: alacsonyabb termelésű egyedek energiaigénye is kisebb, ezért esetükben kisebb **NDF**-koncentrációjú étrend javasolt [20]–[22].

Kiemelt fontosságú továbbá a megfelelő nyersrost-bevitel, amely legjobban befolyásolja a megtermelt tej zsírtartalmát. A tej zsírtartalmát alkotó komponensek jelentős része ugyanis a bendőfermentáció során keletkezik, aminek kiindulási anyaga a cellulóz. Alacsony nyersrost-tartalmú takarmány etetése a tej zsírtartalmának visszaesését okozhatja. A különböző takarmányfélések nyersfehérje-tartalma igen változatos: szilázsokban elérheti a 70%-ot, míg szénákban átlagosan 40% körül mozog. A nyersfehérje mennyiségének növelése tejlő tehének takarmányadagjában a tejtermelés négyzetes növekedésével jár. Mégis, a laktáció ideje alatt megnövekedett fehérjeszükséglet nem biztosítható a csupán a takarmányadag fehérjetartalmának növelésével. A túl nagy fehérjebevitel következtében felhalmozódó ammónia a májban karbamiddá alakulva és a véráramba jutva rontja a reprodukciós teljesítményt. A laktációs fehérjeszükséglet a megtermelt tej fehérjetartalmának mennyisége alapján számítható ki [15], [22].

2.2 A kukoricaszilázs és a lucernaszilázs tejtermelésre kifejtett hatásai

A tejelő tehenek takarmányozásának különböző aspektusait számos szakirodalom tanulmányozza. Több tanulmány vizsgálja a takarmány összetevői közül egy-egy kiemelt elem minőségbeli, illetve mennyiségbeli változtatásának élettani, emésztésre gyakorolt, a takarmányfogyasztást érintő és a tejtermelésre kifejtett hatását. Kiszámú kutatás foglalkozik ugyanakkor a lucernaszenázs és a kukoricaszilázs etetésének feljebb említett hatásaival tejelő tehenek esetén.

Belibasakis, és mtsai 1997-ben írt tanulmányuk során hús, többször ellett tehén vizsgálata alapján tanulmányozta a lucernaszilázs és a kukoricaszilázs-alapú **TMR** tejtermelésre kifejtett hatását. Munkájuk során a vizsgált paraméterek közé tartozott a tejtermelés, a tej összetétele, továbbá a szárazanyag-felvétel, a kondíció értékelése és a vérszérum egyes komponenseinek mennyiségi vizsgálata is.

A kísérlet folyamán a kontroll-takarmány 55% kukoricaszilászból, 20% szójalisztból és 3% ásványi anyag- és vitamin kiegészítőkből állt, szárazanyagra vonatkoztatva. A lucernaszilázst tartalmazó adag összetétele a következőképpen alakult: 55% lucernaszilázs, 10% szójaliszt, 32% kukoricadara, valamint 3% ásványi anyag- és vitamin kiegészítő alkotta. A két különböző fejadag hatásainak vizsgálatát egy 3 hetes alkalmazkodási időszak előzte meg, az ezt követő 4 hétben a tehenek egyik csoportjával a kukoricaszilázs alapú, a másik csoportjával a lucernaszilázs-alapú takarmányt etették, majd a kísérletből fennmaradó 4 hétben a két csoport takarmányát felcserélték egymással. A kötött állásban tartott tehenek számára egyedileg kínálták fel az ad libitum hozzáférhető **TMR**-t, a nap folyamán pedig lehetősége volt a csoportoknak egy-egy kifutóban szabadon mozogni. A két, négy hétből álló kísérleti periódus utolsó 2-2 hetében rögzítették a tehenek által megtermelt tej mennyiségét, az utolsó 3 napjában pedig a tej összetevőinek vizsgálatához végeztek mintagyűjtést. Az eredmények kiértékelése után nem találtak szignifikáns különbséget sem a tejhozamot, sem a tej összetevőit érintően. Kutatásuk szerint a lucernaszilázs etetésének eredménye hasonló a kukoricaszilázséhoz, a tejtermelésre gyakorolt hatásukat tekintve [23].

Calberry és mtsai (2003) a tejelő tehenek **TMR** takarmánya aprított lucernaszéna összetevőjének lucernaszilázssal történő helyettesítésével bekövetkező változásokat vizsgálták a termelés és a bendő működésének tekintetében. A cikk leírja, hogy a kísérlet során egy árpa-, kukoricaszilázs-, fehérjekiegészítő- és napraforgó

tartalmú alaptakarmányt 3 különböző adalékkal egészítettek ki: az egyik takarmány 9,8% aprított lucernaszénát, a második keverék 4,9% aprított lucernaszénát és 4,9% lucernaszilázst, míg a harmadik 9,8% lucernaszilázst tartalmazott, szárazanyagra vonatkoztatva. Az így elkészített takarmányok nyersfehérje-, **NDF**- és keményítőtartalma között nem volt szignifikáns különbség. A **TMR**-t ad libitum etették. Három első ellésű tehén mellett 9 többször ellett tehenet vontak be a kísérletbe, amely egy 14 napos adaptációs időszakból és a 7 napos adatgyűjtési periódusból állt. A tehenek teljesítményét napi kétszeri fejés mellett vizsgálták.

A kísérlet nem igazolta lucernaszilázs etetésének hatására a tejhozam, tejfehérje-százalék és tejfehérje-tartalom szignifikáns megváltozását. Mindazonáltal a tejsírszázalékban és a tejsírtartalomban emelkedést mutattak ki a lucernaszéna-tartalmú takarmánnyal etetett csoport tejével szemben [24].

Broderick tanulmánya (1985) szerint a jó minőségű lucernaszilázssal etetett tehenek tejtermelése vetekszik a kukoricaszilázssal takarmányozottakéval. Munkája során két kísérletet végzett. Az elsőben egy 60%-ban lucernaszilázsból, egy 60%-ban kukoricaszilázsból, valamint egy 79%-ban kukoricaszilázsból (szárazanyagra vonatkoztatva) álló takarmánykeverék hatásait vizsgálta 21, a laktációja kilencedik hetében járó tehén esetén. Módszere során 5 egymást követő héten kapták a tehenek az első, majd a második, végül a harmadik takarmánykeveréket. Az új takarmányhoz való alkalmazkodás biztosítása miatt minden takarmányváltást követő első hétben felhagyott az adatgyűjtéssel.

Az eredmények szerint a 60% tömegtakarmányt tartalmazó **TMR** hasonló tejhozamot eredményezett, habár a 60% kukoricaszilázs-tartalmú takarmány hatására a tej zsírtartalma alacsonyabb volt. A 79%-ban kukoricaszilázsból álló **TMR** esetében szignifikáns csökkenés volt tapasztalható a napi tejhozamban. Mindkét kukoricaszilázst tartalmazó takarmány etetése során a tej zsírtartalma alacsonyabbnak bizonyult.

A második kísérletben 16 tehén vett részt, amelyekből 4 csoportot állított össze, amelyek számára eltérő összetételű takarmányt biztosított. Egy 63%-ban lucernaszilázst, egy 60%-ban lucernaszénát, egy 60% kukoricaszilázst, továbbá egy 76% (szárazanyagra vonatkoztatva) kukoricaszilázst tartalmazó **TMR**-t állított össze. Ezeket a takarmányokat szintén egymást

követően etette, 3 hetes szakaszokban. A takarmányváltást követő első héten ebben az esetben sem gyűjtött adatokat. Azt találta, hogy általánosságban a tejhozam, a zsírtartalom és a laktóztartalom megegyezett a tömegtakarmányokat 60%-ban tartalmazó **TMR** hatására, míg a 76%-ban kukoricaszilázsból álló **TMR** etetése során a tejhozam visszaesett. A lucernát tartalmazó takarmányok hatására a tejfehérje mennyiségének csökkenését tapasztalta, míg a 60%-ban kukoricaszilázst tartalmazó **TMR** eredményezte a legmagasabb tejfehérje-tartalmat. Következtetése szerint a lucernaszilázs könnyebb emészthetősége és kiegyensúlyozottabb tejszírtartalmat eredményező etetése okán alapvetően megegyező a kukoricaszilázssal; amennyiben a tejtermelésre kifejtett hatását vizsgáljuk [25].

Hassanat és mtsai (2013) tanulmányuk során a lucernaszilázs kukoricaszilázssal történő helyettesítésének metánkibocsátására, bendőbeli fermentációra, emésztésre, nitrogén-egyensúlyra és a tejtermelésre gyakorolt hatását vizsgálták kilenc tehén esetében. Három eltérő takarmányt állítottak össze: egy 56,4% lucernaszilázst, egy 28,2% lucernaszilázst és 28,2% kukoricaszilázst, valamint egy 56,4% kukoricaszilázst tartalmazó **TMR**-t. Mindegyik **TMR**-t ad libitum kínálták a 3, kötött állásban tartott tehéncsoportnak. Két hetes alkalmazkodási időszakot követően kezdték el az adatok rögzítését, 7 egymást követő napon át. A tejtermelésre irányuló vizsgálatok alapján azok a tehenek, amelyek a csak kukoricaszilázst tartalmazó takarmányt kapták, magasabb tejhozamot és tejfehérje-tartalmat produkáltak, de a tejszír-tartalom csökkenése is megfigyelhető volt ebben a csoportban. Ezeket a változásokat a keményítőben gazdag takarmány etetésével indokolták [26].

Ruppert és mtsai (2003) kukoricaszilázs, valamint lucernaszilázs alapú takarmányozás mellett vizsgálták a növényi zsírok emésztésre és táplálóanyag-hasznosításra gyakorolt hatását, hat, többször ellett tehén esetében. Tanulmányuk készítése során külön vizsgálták a különböző tömegtakarmányoknak, valamint a zsírkiegészítésnek tulajdonítható hatásokat. A takarmánykeverékek 40:10 arányban tartalmaztak kukoricaszilázst és lucernaszilázst, továbbá ugyanilyen arányban lucernaszilázst és kukoricaszilázst.

A tejhozam tekintetében nem találtak eltérést a különböző takarmányok hatásában. A tej zsírtartalmát és fehérjetartalmát magasabbnak találták a lucernaszilázst nagyobb arányban fogyasztó tehenek esetén. Következtetésük szerint bár a kukoricaszilázs és a lucernaszilázs kémiai és emésztésélettani hatása eltérő; egy megfelelően összeállított és kiegyensúlyozott energia-, metabolizálható fehérje- és ásványianyag-tartalmú diéta esetén elvárható a hasonló színvonalú tejtermelés mindkét takarmány etetése esetén [7].

Dhiman és Satter (1997) a lucerna- és kukoricaszilázst különböző arányban tartalmazó **TMR**-típusokra adott hozambeli eltéréseket vizsgálták. Kísérletük során összesen 45, többször ellett és 29, első ellésű tehén bevonásával hoztak létre három csoportot. Az első csoport tömegtakarmánya csak lucernaszilázst, a második csoporté kétharmad részt lucernaszilázst, egyharmad részt kukoricaszilázst tartalmazott, míg a harmadik csoport takarmánya egyharmad részt lucernaszilázst és kétharmad részt kukoricaszilázst tartalmazott. A tanulmány során két kísérletet végeztek, az egyik a tejtermelést vizsgálta, a másik pedig a bendőbeli fermentációt. A tejtermelés vizsgálata során mindhárom takarmánykeveréket 10-10 többször ellett, valamint 9-9 első ellésű tehenel kezdtek etetni, ezek közül később négy egyedet kivontak a kísérletből alacsony tejhozamuk miatt. A vizsgált szakasz a laktáció első hetétől a 44. hétig tartott. Az állatokat azonos módon kezelték és takarmányozták az ellés előtt és az ellést követő első héten. Az eredmények kiértékelése után azt találták, hogy azok a tehenek, amelyek az egyharmad részt kukoricaszilázst és kétharmad részt lucernaszilázst tartalmazó takarmányt kapták, 1,5 kilogramm/nap-pal nagyobb hozamot produkáltak 3,5%-os zsírtartalomra korrigált tej tekintetében, mint a többi csoportban lévő egyedek. Azok a többször ellett tehenek, amelyek az egyharmad részben vagy a kétharmad részben kukoricaszilázst tartalmazó takarmányt kapták, 577, illetve 431 kg-al több tejet termeltek 305 nap alatt, mint azok a tehenek, amelyeket kizárólag lucernaszilázssal etettek a kísérleti időszak során. A tejszírszázalék a többször ellett tehenek tejében nem tért el sem a lucernaszilázsból, sem az egyharmad részt kukoricaszilázsból és kétharmad részt lucernaszilázsból álló takarmány etetésének hatására, ugyanakkor a kétharmad részt kukoricaszilázst fogyasztó csoport a laktáció ötödik és tizenegyedik hete között alacsonyabb zsírtartalmú tejet termelt. A tej fehérjetartalmát vizsgálva a többször ellett tehenek esetén nem találtak szignifikáns eltérést a különböző csoportok teljesítménye között. Kísérletük arra az eredményre vezetett, hogy a maximális hozamnövekedést azok a takarmánykeverékek eredményezték, amelyek egyharmad, illetve kétharmad részt kukoricaszilázst is tartalmaztak a lucernaszilázssal mellett [27].

Wattiaux és Karg (2004) a lucernaszilázss-, valamint a kukoricaszilázss-alapú takarmányozás laktációra gyakorolt hatását vizsgálták. Tanulmányuk során a következő takarmánykeverékeket alkalmazták: elsődleges forrásként vagy kukoricaszilázst, vagy pedig lucernaszenázst alkalmaztak, és mindkét típusból készítettek egy ajánlott és egy többlet **RDP**-tartalmú típust. Az egyik keverék 13,8% kukoricaszilázst és 41,2% lucernaszenázst, míg a másik 13,8% lucernaszenázst és 41,2% kukoricaszilázst tartalmazott. Összesen 48, többször ellett tehenel

végezték a kísérletet a laktáció negyedik és tizenkettedik hete között. Az adatgyűjtést minden esetben megelőzte a laktáció első és harmadik hete között egy adaptációs időszak. A takarmány kiosztása **TMR** formájában történt naponta egyszer, ad libitum hozzáféréssel. A megtermelt tej mennyiségét naponta rögzítették, a tej beltartalmi értékének vizsgálatához egy héten belül négy egymást követő napon gyűjtöttek tejmintákat. A kísérlet során azt találták, hogy a kukoricaszilázson alapuló takarmányozás a lucernaszilázson alapulóval összevetve, naponta átlagosan 2,6 kg-al eredményezett nagyobb tejhozamot, ugyanakkor a tejsírtartalom 0,47%-kal csökkent a kukoricaszilázs-alapú diétán tartott tehenek tejében [28].

Plaizier (2004) kísérletében tejelő tehenekkel etetett árpa és lucerna-alapú, kukoricaszilázst is tartalmazó **TMR**-ben vizsgálta a lucernaszéna lucernaszilázssal történő helyettesítésének hatását a tejtermelésre. Az állandó összetételűnek tekinthető takarmánykeverékhez különböző arányban adott lucernaszénát, illetve szilázst. Így hozott létre 3 különböző **TMR**-t: az egyik 20% aprított lucernaszénát és 7% lucernaszénázst, a második 10% aprított lucernaszénát és 17% lucernaszilázst, a harmadik pedig csak 27% lucernaszilázst tartalmazott. A három takarmány **NDF**-, szárazanyag- és fehérjetartalma nem különbözött egymástól számottevően. Kísérlete 12 tehen vizsgálatával összesen három, 3 hetes szakaszban zajlott. Minden periódus 14 nap adaptációs időből és 7 adatgyűjtésre fordított nappól állt. Mindhárom **TMR** etetése során tapasztalható volt az alacsony tejsírszázalék, ugyanis egyik takarmánykeverék adagolása sem eredményezett 3% feletti tejsírt. Ezt a jelenséget azzal indokolták, hogy a takarmányok elégtelen rosttartalma miatt alacsony bendőbeli pH alakult ki, amely szubakut bendőacidózist váltott ki a tehenekben. Az aprított széna szilázssra való cseréje nem befolyásolta tejsírszázalékot, a tejsírtermelést és a tejfehérje-százalékot, ugyanakkor a tejtermelés és a napi tejfehérje-termelés visszaesése észlelhető volt. A tejhozam és a tejfehérje-termelés visszaesését a szerző a lucernaszilázs magasabb **NPN** tartalmával, illetve a szénához képest nehezebb emészthetőségével magyarázza [29].

3. Anyag és módszer

3.1 A vizsgálat helyszíne

A vizsgálatokat a Haladás Plus Mezőgazdasági Szolgáltató Kft. Medgyesegyházán található tehenészeti telepén végeztem. Ez a cég 1999-ben alapult, főtevékenysége tejhasznú szarvasmarha tenyésztése. A tenyészet megfelel a „Törzskönyvezett holstein-fríz állomány – minősített tenyészállat előállító üzem” tanúsítvány együttes feltételrendszerének, amely magában foglalja a tenyésztőszervezeti tagságot a Holstein- Fríz Tenyésztők Egyesületénél, a tenyészet egyedeinek törzskönyvi nyilvántartását, az állomány hivatalosan és folyamatosan végzett tejtermelés-ellenőrzését, a Nemzeti Tenyésztési Programban való aktív részvételt, valamint a hivatalos küllemi bírálatok rendszeres végeztetését. Az avatás dátuma 2013. május 29. Az üzem státusza azóta aktív. Ezt a magas színvonalú tenyésztői teljesítményt alátámasztandó, a 2021.decemberben közzétett TOP 100-as országos listában, amely az élő nőivarú egyedek tenyészértékét rangsorolja, Nyalka nevű egyedük a 42. helyen szerepelt [30]–[32].

Kiemelkedő genetikai értékű egyedeik mellett a telepen számos figyelemre méltó teljesítményű tehén is megtalálható. Az Aranytörzskönyv intézménye mai formájában 1995-től létezik, és azok a holstein-fríz tehének kerülhetnek bele, amelyek életük során elérik a 100.000 kilogramm megtermelt tejmenyiséget. 2021-es adatok szerint a Holstein-fríz Tenyésztők egyesülete háromszázat meghaladó Aranytörzskönyves egyedeket tartott nyilván, amelyek közül 12 tehén a Haladás Plus Mezőgazdasági Szolgáltató Kft. állományából került ki. Ezt a rendkívül magas termelési szintet 5-12 laktáció alatt érik el a tehének, azonban ehhez elengedhetetlen a kiváló technológiai tőrés és a megfelelő lábszerkezet megléte. Az, hogy ezen a telepen 12 ilyen tehén él, igazolja az állatokkal való szakszerű bánásmódot, hiszen Magyarországon az átlagos laktációs szám csupán 2.1-2,2 [33], [34].

Az általunk vizsgált tehenészet a tenyészetek rangsorában, amely a holstein-fríz egyedek standard laktációs tejtermelése alapján készült, 2020.01.01-2020.12.31 között az előkelő 173. helyezést érte el országos viszonylatban. A rangsorban 2,5-ös laktációs átlaggal, 405 egyedtel számláló állománnyal, átlagosan 9798 kilogramm megtermelt tejjel; 3.57% tejszír-, valamint 3,33% tejfehérje-mennyiséggel szerepel a tenyészet [35].

3.2 Az etetett takarmány vizsgálata

A Haladás Plus Mezőgazdasági Szolgáltató Kft. saját tulajdonú, valamint bérelt szántóföld-területeken állítja elő a szarvasmarhák takarmányozásához szükséges tömegtakarmányt. Általánosságban elmondható, hogy a termesztett takarmánynövények a következők: búza, lucerna, kukorica, valamint legelőfű keverék réti széna készítéséhez. Kisebb mennyiségben termelnek még árpát, búzát, repcét, napraforgót és szóját.

Az állomány igényeit kielégítő takarmányozási receptúra összeállítását és folyamatos megfelelő szinten tartását a tehenészet az Agrifirm Magyarország Zrt. szaktanácsadóival szoros együttműködésben végzi. A takarmányozási szaktanácsadás keretein belül a telep számára éppen rendelkezésre álló, különféle tömegtakarmányok minőségi vizsgálatát követően készül el a nagytejű tehenek termelésének fenntartásához szükséges minőségű és mennyiségű takarmánykeverék receptúrája.

A telepen alkalmazott takarmányozási technológia a laktáció során a **TMR** etetésén alapszik. A dolgozat készítése során az Agrifirm Magyarország Zrt. szaktanácsadója, Farsang Alexandra által összeállított receptúra adatait használtuk fel. A **TMR** részeként etetett kiegészítő abraktakarmányt, azaz a nagytejű tápot nem vettem figyelembe, ugyanis annak összetétele állandónak tekinthető.

1. táblázat

A **TMR** tömegtakarmány-összetevőinek jellemzése

Összetevő	2022		2023	
	Tömegtakarmány %	szárazanyag- tartalom (g/kg)	Tömegtakarmány %	szárazanyag- tartalom (g/kg)
Kukoricaszilázs	41,09	31,5	42,85	31,5
Lucernaszenázs	8,21	49,9	-	-
Sörtörköly	21,9	23,0	22,85	23,0
Lucerna széna	5,47	88,4	10,0	88,4
Nedves répaszelet	5,47	20,0	7,71	20,0
Búzaszalma	4,1	86,0	4,28	86,0
Réti széna	4,1	86,0	4,28	86,0
Melamix 44	4,1	65,0	4,28	65,0

A két vizsgált évben etetett tömegtakarmányok összetétele nagyrészt megegyező: a takarmánykeveréket legnagyobb arányban kukorica szilázs és sörtörköly alkotja, ezek mellett kisebb részben tartalmaz nedves répaszeletet, réti szénát, búzaszalmát, valamint Melamix 44-et. A Melamix 44 egy, a cukorgyártás során keletkező melaszból, takarmányglicerinnel történő hozzáadásával előállított folyékony halmazállapotú takarmányadalék. Ezt a kiegészítőt azért adják a takarmányhoz, mert magas cukortartalma gyors energiabevitelt biztosít és támogatja a nagy tejtermelés fenntartását [36].

Az egyetlen jelentős eltérés a 2022-ben etetett lucernaszenázs hiánya a 2023-as évben. A szakdolgozat ennek az eltérésnek a tejtermelésre gyakorolt hatását hivatott vizsgálni.

2. táblázat

A két vizsgált évben etetett **TMR** egyes paramétereit (g/kg szárazanyag):

Vizsgált beltartalmi érték	2022	2023
Nyersfehérje	168,00	168,33
Nyersrost	157,22	156,77
NDF	327,54	328,94
Összes keményítő	235,25	232,83

Mint ahogyan az a fenti táblázatban is látható (2. táblázat), egységnyi takarmány beltartalmi értékeit vizsgálva nincs kimagasló különbség. A takarmányozási szaktanácsadás elsődleges célkitűzése az, hogy a rendelkezésre álló takarmánykomponensek felhasználásával egy ideális beltartalmi értékkel rendelkező takarmánykeverék-receptúrát állítsanak össze.

3. táblázat

A szakdolgozatban is vizsgált takarmányfélések **NDF**-tartalma (NRC, 2001)

Összetevő	NDF -tartalom (g/kg szárazanyag)
Lucernaszilázs	51,4
Lucernaszéna	43,1
Fűszéna	60,9
Kukoricaszilázs	44,2

A 3. táblázat bemutatja a vizsgált TMR-t alkotó takarmányok **NDF**-tartalmát. Ahogyan a táblázatban is látható, legmagasabb rosttartalommal a fűszéna rendelkezik, ugyanakkor minden alkotórész hozzájárul a megfelelő zsírtartalmú tej előállításához. A fejadag összeállítása során a telepen mindig figyelmet fordítottak arra, hogy a kiosztott takarmány nyersrost- tartalma állandó legyen.

4. táblázat

A fejadaggal naponta felvett táplálóanyagok mennyisége (g/kg):

	2022	2023	Többlet bevitel 2022-ben
Nyersfehérje	6132,00	5891,55	240,45
Nyersrost	5738,53	5486,95	251,58
NDF	11955,21	11512,9	442,31
Összes keményítő	8586,62	8149,05	436,57

Abban az esetben, ha a tehenek teljes napi fejadagmennyiségét vizsgáljuk (4. táblázat), amely a 2022-es takarmánykiosztás esetén 36,5 kg, míg 2023-ban 35 kg volt, szignifikáns eltérést tapasztalhatunk.

3.3 A tejtermelés és a tej beltartalmi értékeinek vizsgálata

A vizsgált termelési adatokat az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. által végzett egyedtej-összetételre vonatkozó vizsgálatainak során keletkezett adatbázisából nyertem.

A teljesítményvizsgáló szervezet a tejtermelés-ellenőrzés során rögzíti az egyedazonosítót, a mintavételezés időpontját. A minták vizsgálata során kiértékelik a leadott tejmennyiséget, a tejszírt, tejfehérjét és tejcukrot valamint a szomatikus sejszámot. Ezen adatok a NÉBIH által üzemeltetett Központi Adatbázis Tejtermelési Alrendszerébe való elküldést és az ott történő feldolgozást követően kerülnek vissza elektronikus levél útján a tenyészethez [37], [38].

Az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. mintavételezése után kapott eredmény-lista tartalmazta a 2022 májusában értékelt mintát adó 398 tehén adatait és a 2023 májusában értékelt mintát adó 403 tehén adatait.

Munkánk során a fent említett adatok közül kiválasztottuk azokat, amelyek a 2022-ben második, míg 2023-ban harmadik laktációjukban lévő tehenekre vonatkoztak. Így sikerült mindösszesen 29, e kritériumoknak megfelelő tehenet találni az állományban.

A kritériumoknak megfelelő teheneknek, a vizsgált időszakban rögzített adatait külön táblázatba foglaltuk. Az összes tehén által megtermelt tej mennyiségét, a tej zsírtartalmát és fehérjetartalmát átlagoltuk, kiszámítottuk a szórást. Felállítottuk a nullhipotézist, amely szerint a két vizsgált időszakban nem tapasztalható szignifikáns különbség. Ezt követően számoltuk ki a p-értéket.

4 . Eredmények és azok értékelése

A két vizsgált időszak tejtermelési eredményeit az 5-8. táblázatokban tüntettük fel. Az értékelés során a megtermelt tej kilogrammban mért mennyiségét, a megtermelt tej zsírtartalmát, illetve fehérjetartalmát hasonlítottuk össze.

5. táblázat

A 2022-es és a 2023-as évi átlagos összesített termelési eredmények

Termelési paraméter	2022	2023
Tejtermelés kg/nap	38,9	35,7
Tejzsír, %	3,9	3,8
Tejfehérje, %	3,4	3,2

Abban az esetben, ha mind a huszonkilenc vizsgált tehén termelési adatait egyszerre átlagoltuk, függetlenül attól, hogy laktációjuk melyik szakaszában történt az adataik rögzítése, a fenti táblázatban (5. táblázat) látható adatokat kaptuk. Mind a napi megtermelt tej mennyiségében, mind a megtermelt tej tejzsír- és tejfehérje-százalékában, jól láthatók a 2022-es évben elért magasabb értékek.

6. táblázat

A 2022-es és a 2023-as évi termelési eredmények a laktáció első, második és harmadik harmadában

	2022			2023		
	I/III (n=8)	II/III (n=13)	III/III (n=8)	I/III (n=15)	II/III (n=9)	III/III (n=5)
Tejtermelés kg/nap	45,2	41,3	28,6	36,6	37,6	29,7
Tejzsír, %	3,4	3,9	4,2	3,94	3,60	3,79
Tejfehérje, %	3,1	3,4	3,8	3,10	3,30	3,51

Jelmagyarázat: **I/III**= a laktáció első harmadában lévő tehenek átlaga **II/III**= a laktáció második harmadában lévő tehenek átlaga **III/III**= a laktáció harmadik harmadában lévő tehenek átlaga

A 6. táblázatban a különböző laktációs időszakokban lévő tehenek termelési átlagait tüntetjük fel. Az általunk vizsgált tehenek a laktációjuk első harmadában érték el a legnagyobb termelést. A tejzsír- és a tejfehérje-tartalmat megfigyelve látható, hogy a laktáció előrehaladtával mindkét érték növekszik. Mikó és mtsai (2009) tanulmánya alapján a laktáció első harmadában a tehenek elérik csúcstermelésüket, ez követően a megtermelt tej mennyisége csökkenő tendenciát mutat. Az első laktációs harmadot követően megfigyelhető a tehenek által termelt tej beltartalmi értékeinek változása: a tejzsír- és a tejfehérje-százalék növekedésnek indult. A közleményükben olvasható, miszerint „a tejtermelés csökkenésével a tejzsír- és tejfehérje százalék nő”[39].

Mivel a kutatás során ugyanazon állatok második és harmadik laktációs teljesítményét vetettük össze, a tehenek egyedi termelésbeli sajátosságai miatt az egyes laktációs harmadokban lévő tehenek száma nem egyenletes eloszlású. A nagyfokú egyedszám-egyenlőtlenség miatt a továbbiakban nem az egyes laktációs szakaszokban lévő állatok, hanem a teljes vizsgált csoport

teljesítményét vizsgáltuk, eltekintve attól, hogy a laktáció mely szakaszában történt a mintavétel.

7. táblázat

A tehenek (n=29) átlagos tejtermelésének összehasonlítása 2022 és 2023 évek vizsgált időszakában.

	2022	2023	Különbség
	vizsgált tehenek tejtermelése, kg/nap		
átlag	38,9	35,7	-3,2
szórás	9,3	6,1	
P (a vizsgált tehenek termelése 2023-ban, 2022- höz viszonyítva)	P > 0,05		

A 7. táblázatban az összes vizsgált tehén napi tejtermelési átlaga látható. Annak ismeretében, hogy a tehenészeti telepen szaktanácsadás mellett történik a tehenek takarmányadagjainak összeállítása, az várható, hogy az eltérő takarmány-összetétel mellett sem tapasztalunk szignifikáns eltérést a két év termelési teljesítménye között. A nullhipotézis tehát az, hogy a két vizsgált időszak között nincs termelésbeli eltérés. Ruppert és mtsai (2003) leírták tanulmányukban, hogy amennyiben megfelelő beltartalmi értékekkel rendelkezik az etetett takarmány, úgy annak komponensei nincsenek befolyással a termelés színvonalára [7].

A két év átlagos tejtermelési adatait összehasonlítva, 2022-ben – amikor a fejadagnak része volt a lucernaszenázs, 3,2 kg-al volt több megtermelt tej mennyisége. Mivel a kiszámított p-érték azonban kisebb, mint 0,05; a nullhipotézis helytállónak bizonyult. Erre az eredményre jutottak Belibasakis és mtsai (1997) valamint Calberry és mtsai (2003) is [23], [24].

8. táblázat

Az összes tehén (n=29) által megtermelt tej fehérje- és zsírtartalmának (%) értékei 2022, valamint 2023 vizsgált időszakában.

	Tejfehérje (%)	Tejzsír (%)
2022		
átlag	3,4	3,9
szórás	0,3	0,6
2023		
átlag	3,2	3,8
szórás	0,2	0,6
P (a vizsgált tehenek termelése 2023-ban, 2022-höz viszonyítva)	P > 0,05	P < 0,05

A fenti táblázatban látható, hogy a tejfehérje- illetve a tejzsír %-os értékei között csak 1-2 tizednyi eltérés volt a két évben. A nullhipotézis ebben az esetben is az volt, hogy a két vizsgált időszak között nem várható jelentős eltérés. A tejfehérje %-ot vizsgálva szignifikáns eltérés nem mutatkozott. A tejzsír %-ot illetően azonban a két év értékei között szignifikáns ($p < 0,05$) különbséget találtunk.

A tejfehérje % értékét nem befolyásolta az eltérő takarmányozás (Belibasakis és mtsai, 1997). Dhiman és Satter (1997) is azt találták, hogy az általuk vizsgált, többször ellett tehenek tejének zsírtartalmát nem befolyásolta az eltérő összetételű takarmány etetése. Bár az általunk vizsgált esetben szignifikáns különbség nem tapasztalható, ugyanakkor

megfigyelhető a lucernaszilázs etetése esetében, hogy a tejfehérje-tartalom magasabb volt. Ezt a tendenciát írták le Ruppert és mtsai (2003) is, habár szignifikáns eltérést ők sem találtak. Tanulmányukban ezt a jelenséget a lucernaszilázs hatására fennálló hatékonyabb bendőbeli fermentációval magyarázták. [7], [23], [27]

A tejsír % értékeinek nagymértékű szórása az általunk vizsgált mindkét évben megfigyelhető, annak ellenére is, hogy a tejsír mennyisége viszonylag szűk tartományon belül mozog fiziológiás esetben. A változatos tejsírértékek Alillo és mtsai (2016) szerint azzal magyarázhatóak, hogy a megtermelt tej zsírtartalmát az egyes egyedek genetikai állománya befolyásolja, ebből kifolyólag fennállhat az állomány genetikai heterogenitása. A 8. táblázatban feltüntetett tejsír %-értékeket összehasonlítva 2022-ben 2,6%-kal magasabb hozamot találtunk. Ebben az esetben szignifikáns eltérést tapasztaltunk ($p < 0,05$). Ezt a jelenséget lucernaszilázs etetésének hatására Wattiaux és Karg (2004) valamint Ruppert és mtsai (2003) is megfigyelték. Mindkét tanulmányban a tejsír mennyiségének csökkenését a bendő pH-értékének csökkenésével hozták összefüggésbe [7], [28], [39].

5. Következtetések

Az eredmények alapján kijelenthetjük, hogy a takarmányozási szaktanácsadás mintájára összeállított, kukoricaszilázs alapú takarmánykeverék etetése nem befolyásolta számottevő mértékben a tehenek termelését. Lucernaszilázs takarmány hiánya esetén a kukoricaszilázs alkalmazása nem jár a termelés visszaesésével.

A tanulmány során vizsgált populáció esetében a napi tejtermelést és a megtermelt tej fehérjetartalmát vizsgálva a lucernaszenázs jelenléte a tömegtakarmányban nem gyakorolt kiemelkedő hatást a tehenek teljesítményére.

Figyelembe kell vennünk azt, hogy a tejsír-tartalom vizsgálata során nagy szórásérték mellett kaptunk szignifikáns eredményt a lucernaszilázs etetésének időszakában. Mivel a tej zsírtartalma a laktáció előrehaladtával külső hatásoktól függetlenül is fluktuál, ezért érdemes az azonos laktációs szakaszban lévő tehenek termelését összevetni. Ezt a konstrukciót a rendelkezésre álló populáció inkoherens összetétele miatt nem tudtuk jelen tanulmányban alkalmazni.

6. Összefoglalás

A szakdolgozat célja a 2022-ben bekövetkezett aszály által okozott takarmányhiány tejtermelő tehenek teljesítményére gyakorolt hatásának felderítése. A 2022-es csapadékhiányos időjárás következtében elégtelen mennyiségben előállított lucernaszenázs kukoricaszilázzsal történő helyettesítésének, tejlő tehenek termelésében bekövetkezett változását vizsgáltuk.

A tanulmányt egy Medgyesegyházán található, 400 tejlő holstein tehenet számláló állományban végeztük. A kutatás során ennek az állománynak 29 egyedét vizsgáltuk. Ugyanazon tehenek második és harmadik laktációjában megtermelt tejének mennyiségét, fehérjetartalmát és zsírtartalmát hasonlítottuk össze.

Megállapítottuk, hogy a lucernaszenázs jelenléte az optimális összetételű tömegtakarmányban, nem befolyásolta sem a megtermelt tej napi mennyiségét, sem pedig a tej fehérjetartalmát. A tejsír mennyisége a lucernaszenázs etetésének időszakában megemelkedett. Ezt az eredményt azonban pontosabb vizsgálatokkal való alátámasztást igényel.

Következtetéseink szerint a lucernaszilázs kukoricaszilázzsal történő helyettesítése nincs negatív hatással a tejlő tehenek termelésére. Szükség esetén tehát a lucernaszenázs kukoricaszilázzsal helyettesíthető a fejadagban.

7. Abstract

The aim of this thesis is to investigate the impact of feed shortages caused by drought in 2022 on the performance of dairy cows. The change in dairy cow production due to the substitution of maize silage for alfalfa silage produced in insufficient quantities as a result of the 2022 rainfall deficit was investigated.

The study was carried out in a herd of 400 dairy Holstein cows in Medgyesegyháza. During the study 29 animals of this herd were examined. We compared the quantity, protein and fat content of milk produced in the second and third lactation of the same cows.

It was found that the presence of alfalfa meal in the optimum composition of the bulk feed had no effect on the daily quantity of milk produced or on the protein content of the milk. The milk fat content increased during the period of alfalfa meal feeding. However, this result needs to be confirmed by more precise studies.

We conclude that the replacement of alfalfa silage with maize silage does not have a negative effect on the production of dairy cows. Therefore, if necessary, alfalfa silage can be replaced by maize silage in the ration.

Irodalomjegyzék

- [1] „Állatállomány, 2022. december 1.” Elérés: 2023. augusztus 16. [Online]. Elérhető: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/allatallomany-2022-december-1/index.html>
- [2] M. Ben Abdallah, M. F. Farkas, és Z. Lakner, „Analysis of Dairy Product Price Transmission in Hungary: A Nonlinear ARDL Model”, *Agriculture-Basel*, köt. 10, sz. 6, o. 217, jún. 2020, doi: 10.3390/agriculture10060217.
- [3] „Egyesület története”. Elérés: 2023. augusztus 16. [Online]. Elérhető: <https://www.holstein.hu/index.php/egyesulet-tortenete>
- [4] R. Attila, „A 2022-es történelmi aszály margójára”, *Polgári Szemle*. Elérés: 2023. augusztus 16. [Online]. Elérhető: <https://polgariszemle.hu/aktualis-szam/205-22-4-6-1/1236-a-2022-es-tortenelmi-aszaly-margojara>
- [5] Gáspárdy András, Maróti-Agóts Ákos, és Zöldág László, „A szarvasmarha és fontosabb fajtái”, in *Állatorvosi Genetika és Állattenyésztéstan*, 2.kiadás., Budapest: Állatorvostudományi Egyetem, 2018, o. 315.
- [6] K. Kovacs és I. Szucs, „Exploring efficiency reserves in Hungarian milk production”, *Stud. Agric. Econ.*, köt. 122, sz. 1, o. 37–43, 2020, doi: 10.7896/j.1919.
- [7] L. D. Ruppert, J. K. Drackley, D. R. Bremmer, és J. H. Clark, „Effects of Tallow in Diets Based on Corn Silage or Alfalfa Silage on Digestion and Nutrient Use by Lactating Dairy Cows1”, *Journal of Dairy Science*, köt. 86, sz. 2, o. 593–609, febr. 2003, doi: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73638-8.
- [8] Zöldág László, „A szarvasmarha szaporítása”, in *Állatorvosi genetika és állattenyésztéstan*, 2. kiadás., Budapest: Állatorvostudományi Egyetem, 2018, o. 272.
- [9] „Bajban a kukorica2206.pdf”. Elérés: 2023. október 17. [Online]. Elérhető: <http://static.atkft.hu/Cikkek/Takarmany/Bajbanakukorica2206.pdf>
- [10] Vántus A., Felföldi J., és Nagy G., „A legeltetéses és legeltetés nélküli tejelőmarha-tartás ökonómiai és munkaszervezési kritikus pontjainak elemzése”, *Gyepgazdálkodási Közlemények*, köt. 8, sz. 1–2, Art. sz. 1–2, 2010, doi: 10.55725/gygk/2010/8/1-2/10261.
- [11] I. Salamon, J. Meszaros, A. Nemeth, és I. Tell, Szerk., „MIÉRT NEM LEGELTETIK A TEJELŐ TEHENEKET?”, *GAZDÁLKODÁS: Scientific Journal on Agricultural Economics*, 2007, doi: 10.22004/ag.econ.57713.

- [12] J. Syrucek, L. Barton, és J. Burdych, „Break-even point analysis for milk production - Selected EU countries”, *Agric. Econ.*, köt. 68, sz. 6, o. 199–206, 2022, doi: 10.17221/40/2022-AGRICECON.
- [13] „Infláció Magyarországon 2023 | Bankmonitor”. Elérés: 2023. október 17. [Online]. Elérhető: <https://bankmonitor.hu/inflacio/?amount=900&fromYear=2005>
- [14] N. A. Khan, P. Yu, M. Ali, J. W. Cone, és W. H. Hendriks, „Nutritive value of maize silage in relation to dairy cow performance and milk quality”, *J Sci Food Agric*, köt. 95, sz. 2, o. 238–252, 2015, doi: 10.1002/jsfa.6703.
- [15] „A takarmányozás alapjai - PDF Free Download”. Elérés: 2023. augusztus 16. [Online]. Elérhető: <https://docplayer.hu/8030174-A-takarmanyozas-alapjai.html>
- [16] S. Dr. Orosz, „A róka bőre”, 2017. 0. [Online]. Elérhető: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://static.atkft.hu/Cikkek/Gyep/Arokabore_201703.pdf
- [17] S. Dr. Orosz, „Gondolatok az emészthető keményítőről”, 2021. 0. [Online]. Elérhető: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://static.atkft.hu/Cikkek/Takarmany/Emkem_2106.pdf
- [18] „A TMR-takarmányozás gépei”. Elérés: 2023. augusztus 12. [Online]. Elérhető: <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2005/4/gepesites/a-tmr-takarmanyozas-gepei>
- [19] D. J. Schingoethe, „A 100-Year Review: Total mixed ration feeding of dairy cows”, *J Dairy Sci*, köt. 100, sz. 12, o. 10143–10150, 2017, doi: 10.3168/jds.2017-12967.
- [20] N. R. Council, B. on A. and N. Resources, C. on A. Nutrition, és S. on D. C. Nutrition, *Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition, 2001*. National Academies Press, 2001.
- [21] „Rostforrások jelentősége és minősítése a tehenészetekben - Agro Napló - A mezőgazdasági hírportál”. Elérés: 2023. augusztus 18. [Online]. Elérhető: <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2006/06/takarmanyozas/rostforrasok-jelentoseges-minositese-a-teheneszetekben>
- [22] S. Dr. Orosz, „A rost tudománya a gyakorlat szolgálatában”, 2021. 0. [Online]. Elérhető: [A rost tudománya a gyakorlat szolgálatában](#)
- [23] N. G. Belibasakis, E. Progia, és A. Papaioannou, „Comparison of maize and alfalfa silages on milk production, milk composition and blood components of dairy cows”, *Vet Med (Praha)*, köt. 42, sz. 8, o. 239–242, 1997.

- [24] J. M. Calberry, J. C. Plaizier, M. S. Einarson, és B. W. McBride, „Effects of Replacing Chopped Alfalfa Hay with Alfalfa Silage in a Total Mixed Ration on Production and Rumen Conditions of Lactating Dairy Cows”, *Journal of Dairy Science*, köt. 86, sz. 11, o. 3611–3619, nov. 2003, doi: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73967-8.
- [25] G. A. Broderick, „Alfalfa Silage or Hay Versus Corn Silage as the Sole Forage for Lactating Dairy Cows”, *Journal of Dairy Science*, köt. 68, sz. 12, o. 3262–3271, dec. 1985, doi: 10.3168/jds.S0022-0302(85)81235-2.
- [26] F. Hassanat és mtsai., „Replacing alfalfa silage with corn silage in dairy cow diets: Effects on enteric methane production, ruminal fermentation, digestion, N balance, and milk production”, *Journal of Dairy Science*, köt. 96, sz. 7, o. 4553–4567, júl. 2013, doi: 10.3168/jds.2012-6480.
- [27] T. R. Dhiman és L. D. Satter, „Yield response of dairy cows fed different proportions of alfalfa silage and corn silage”, *J Dairy Sci*, köt. 80, sz. 9, o. 2069–2082, szept. 1997, doi: 10.3168/jds.S0022-0302(97)76152-6.
- [28] M. A. Wattiaux és K. L. Karg, „Protein level for alfalfa and corn silage-based diets: I. Lactational response and milk urea nitrogen”, *J Dairy Sci*, köt. 87, sz. 10, o. 3480–3491, okt. 2004, doi: 10.3168/jds.S0022-0302(04)73483-9.
- [29] J. C. Plaizier, „Replacing chopped alfalfa hay with alfalfa silage in barley grain and alfalfa-based total mixed rations for lactating dairy cows”, *J Dairy Sci*, köt. 87, sz. 8, o. 2495–2505, 2004, doi: 10.3168/jds.S0022-0302(04)73374-3.
- [30] „Nemzeti Cégtár » »HALADÁS PLUS« Kft.” Elérés: 2023. augusztus 16. [Online]. Elérhető: <https://www.nemzeticetar.hu/nemzeticetar/cegadat/0409004658/HALADAS-PLUS-Kft>
- [31] „Minősített Tenyészállat Előállító Üzemek”. Elérés: 2023. augusztus 16. [Online]. Elérhető: <https://www.holstein.hu/index.php/minositett-tenyeszallat-eloallito-uzemek>
- [32] „Az élő tehénállomány tenyészértéke”. Elérés: 2023. augusztus 16. [Online]. Elérhető: <https://www.holstein.hu/index.php/elotehentyertmenu>
- [33] „Egyesület”. Elérés: 2023. augusztus 16. [Online]. Elérhető: <https://www.holstein.hu/index.php/egyesuletunkrol>
- [34] E. Torok, N. Vass, B. Beri, L. P. Konyves, és J. Posta, „Analysis of the factors influencing longevity in Holstein-Friesian cows”, *Magy. Allatorv. Lapja*, köt. 143, sz. 2, o. 81–90, febr. 2021.
- [35] „Laktációs zárások”. Elérés: 2023. augusztus 16. [Online]. Elérhető: <https://www.holstein.hu/index.php/laktzarasmenu>

- [36] „Melamix.hu”, Melamix.hu. Elérés: 2023. augusztus 12. [Online]. Elérhető: <http://melamix.hu/melamix>
- [37] „Szolgáltatásaink – Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.” Elérés: 2023. augusztus 16. [Online]. Elérhető: <https://www.atkft.hu/szolgalatasaink/>
- [38] „Rólunk – Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.” Elérés: 2023. augusztus 16. [Online]. Elérhető: <https://www.atkft.hu/rolunk/>
- [39] H. Aliloo, J. E. Pryce, O. González-Recio, B. G. Cocks, és B. J. Hayes, „Accounting for dominance to improve genomic evaluations of dairy cows for fertility and milk production traits”, *Genetics Selection Evolution*, köt. 48, sz. 1, o. 8, febr. 2016, doi: 10.1186/s12711-016-0186-0.



Diplomamunka konzultációs lap állatorvostan hallgatók részére

A hallgató neve: Szabó Petra

Neptun-kódja: G4W26S

A témavezető neve és beosztása: Dr. Hullár István egyetemi docens

Tanszék: Takarmányozástani és Klinikai Dietetikai Tanszék

A diplomadolgozat címe: Különböző tömegtakarmányok hatása a tejelő tehenek termelésére

Konzultáció - 1. félév

	Időpont			Téma/Témavezető megjegyzése	Témavezető aláírása
	Év	Hó	Nap		
1.	2023.	02.	12.	Az irodalmi áttekintés megbeszélése.	<i>Dr. Hullár István</i>
2.	2023.	03.	26.	A vizsgálati módszerek megbeszélése.	<i>Dr. Hullár István</i>
3.	2023.	04.	20.	Az adatok értékelésének módszertana.	<i>Dr. Hullár István</i>
4.	2023.	05.	24.	Az eredmények megbeszélése.	<i>Dr. Hullár István</i>
5.	2023.	06.	19.	A diszkusszió módszertana.	<i>Dr. Hullár István</i>

Érdemjegy az első félév végén: 5 (jeles)

Konzultáció - 2. félév

	Időpont			Téma/Témavezető megjegyzése	Témavezető aláírása
	Év	Hó	Nap		
1.	2023.	07.	31.	Az első változat áttekintése.	<i>Dr. Hullár István</i>
2.	2023.	09.	25.	A kézirat javítása.	<i>Dr. Hullár István</i>
3.	2023.	10.	12.	A főbb következtetések megbeszélése.	<i>Dr. Hullár István</i>
4.	2023.	10.	17.	Javítás a plágiumszűrés alapján.	<i>Dr. Hullár István</i>
5.	2023.	11.	08.	A végső változat kialakítása.	<i>Dr. Hullár István</i>

Érdemjegy a második félév végén: 5 (jeles)

A nyomtatvány a hallgatói és a tanszéki ügyintézői aláírás, valamint az átvétel dátuma nélkül nem érvényes. A konzultációs lap a diplomamunka mellékletét képezi!



A diplomamunka - a szakra vonatkozóan - a Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban, valamint az Útmutató a szakdolgozatok/diplomamunkák készítéséhez című mellékletében leírt követelményeknek megfelel.

A diplomamunka befogadható, védeésre alkalmasnak találtam.

N. Mészáros

.....
témavezető aláírása

Hallgató aláírása: *Órkó Péter*.....

Tanszéki előadó aláírása: *Sárvai Zoltán*..... Átvétel dátuma: *2023.11.10*.....

A nyomtatvány a hallgatói és a tanszéki ügyintézői aláírás, valamint az átvétel dátuma nélkül nem érvényes. A konzultációs lap a diplomamunka mellékletét képezi!