

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

**SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
ALBERT KÁZMÉR MOSONMAGYARÓVÁRI KAR
ÁLLATTUDOMÁNYI TANSZÉK**

**WITTMANN ANTAL NÖVÉNY-, ÁLLAT- ÉS ÉLELMISZER-
TUDOMÁNYI MULTIDISZCIPLINÁRIS
DOKTORI ISKOLA**

UJHELYI IMRE ÁLLATTUDOMÁNYI DOKTORI PROGRAM

**DOKTORI ISKOLAVEZETŐ:
DR. VARGA LÁSZLÓ, DSC
EGYETEMI TANÁR**

**PROGRAMVEZETŐ:
DR. SZABÓ FERENC, DSC
EGYETEMI TANÁR**

**TÉMAVEZETŐ:
DR. ZSÉDELY ESZTER, PhD
EGYETEMI DOCENS**

**Új típusú fermentált takarmányok
felhasználhatóságának vizsgálata
kérődző állatoknál**

BANA BERNADETT

**MOSONMAGYARÓVÁR
2026**

1. BEVEZETÉS

A világ népessége 2050-re várhatóan megközelíti a 10 milliárd főt, miközben a globális élelmiszerigény a 2010-es szinthez képest 35–56%-kal növekedhet (Van Dijk és mtsai., 2021). Az állati eredetű élelmiszerek iránti növekvő kereslet olyan takarmányozási stratégiák alkalmazását teszi szükségessé, amelyek javítják a termelés és a takarmányhasznosítás hatékonyságát, miközben mérséklik a termelési költségeket és a környezeti terhelést.

A kérődzők takarmányozásában különösen fontos a megfelelő fehérjeellátás, ugyanakkor a hagyományos fehérjeforrások növekvő ára és importfüggősége előtérbe helyezi az alternatív takarmányforrások és innovatív takarmányozási technológiák alkalmazását (Schwab és mtsai., 2017; Moorby és mtsai., 2021). Ebben fontos szerepet kaphatnak a mezőgazdasági és élelmiszeripari melléktermékek, amelyek takarmányozási célú hasznosítása hozzájárulhat az erőforrás-hatékonyság növeléséhez és a körforgásos gazdaság megvalósításához (Mottet és mtsai., 2017).

A takarmányok értéknövelésének egyik ígéretes biotechnológiai lehetősége a mikrobiális fermentáció. A fermentáció során bekövetkező mikrobiális és biokémiai változások módosíthatják a takarmányok kémiai és mikrobiológiai tulajdonságait, javíthatják egyes táplálóanyagok hozzáférhetőségét és hasznosulását, valamint növelhetik a takarmány mikrobiológiai stabilitását (Garrido-Galand és mtsai., 2021; Chen és mtsai., 2025). A fermentált takarmányok emellett kedvezően befolyásolhatják a bendőfermentációt, a takarmányhasznosítást és az állatok termelési teljesítményét.

Míg a fermentált tömegtakarmányok alkalmazása régóta meghatározó a kérődzők takarmányozásában, az utóbbi években egyre nagyobb figyelem irányul a teljes takarmánykeverékek és az abrakkeverékek fermentációjára is (Lee és mtsai., 2023). A teljes TMR fermentálása azonban üzemi körülmények között technológiai és gazdasági korlátokba ütközhet, ezért az abrakkeverékek fermentálása gyakorlati szempontból ígéretes alternatívát jelenthet.

A fermentált abrakkeverékek kérődzők takarmányozásában történő alkalmazásáról ugyanakkor még korlátozott tudományos ismeretek állnak rendelkezésre. Ez indokolja olyan komplex vizsgálatok elvégzését, amelyek együttesen értékelik a fermentáció hatását a takarmányok bendőbeli lebonthatóságára, a bendőfermentáció folyamataira és a tejelő tehenek termelési mutatóira. Az eredmények hozzájárulhatnak a fermentált abrakkeverékek gyakorlati alkalmazásának tudományos megalapozásához és a fenntarthatóbb kérődző-takarmányozási rendszerek kialakításához.

2. SAJÁT VIZSGÁLATOK

2.1 A kísérletek célkitűzése

A kutatás célja a tejsavbaktériumokkal fermentált abrakkeverékek kérődzők takarmányozásában történő alkalmazhatóságának komplex értékelése, valamint a modern tehenészeti telepeken történő felhasználási lehetőségeinek vizsgálata volt.

A kutatás során az alábbi célkitűzéseket fogalmaztuk meg:

- Annak meghatározása, hogy a tejsavbaktériumokkal fermentált búza-extrahált szójadara-árpaszalma juhokkal történő etetése milyen hatást gyakorol a takarmány táplálóanyagainak bendőbeli lebonthatóságára, valamint a bendőfermentációra.
- Annak vizsgálata, hogy a búza-búzakorpa-extrahált szójadara-kukorica-csutkaliszt alapú abrakkeverék folyadékfázisú, tejsavas fermentációja miként befolyásolja a táplálóanyagok bendőbeli lebonthatóságát, valamint a bendőfermentációs folyamatokat holstein-fríz tehenekben.
- Annak értékelése, hogy a fermentált abrakkeveréket (kukorica, búza, extrahált repcedara és extrahált napraforgódara) tartalmazó teljes keveréktakarmány (TMR) etetése milyen hatást gyakorol a nagy tejtermelésű holstein-fríz tehenek tejtermelésére és a tejösszetételére.
- Annak vizsgálata, hogy mennyire különíthető el a különböző módon fermentált DDGS-t, illetve CGF-et tartalmazó abrakkeverékek aromaprofilja elektronikus orr alkalmazásával.

2.2. Anyag és módszer

2.2.1. Bendőbeli lebomlási (*in sacco*) és bendőfermentációs vizsgálatok juhokkal

2.2.1.1. Kísérleti beállítások

A vizsgálatok célja a tejsavbaktériumokkal fermentált búza–extrahált szójadara–árpaszalma keverék bendőbeli lebonthatóságra és bendőfermentációra gyakorolt hatásának meghatározása volt. A fermentált keverék 50% vizet, 25% árpaszalmát, 15% búzát és 10% extrahált szójadarát tartalmazott. A folyadékfázisú fermentációhoz *Lactiplantibacillus plantarum* (DSM 3676 és DSM 3677), valamint *Enterococcus faecium* (DSM 22502) törzseket tartalmazó RS-L Health (Addcon Europe GmbH) készítményt alkalmaztunk.

A kísérleteket tíz, 3–5 éves, átlagosan 62 ± 8 kg testtömegű, bendőkanüllel ellátott magyar merinó ürüvel végeztük. Az állatokat véletlenszerűen két, egyenként öt állatból álló csoportba osztottuk. A kontroll csoport nem fermentált, míg a kísérleti csoport fermentált keveréket tartalmazó TMR-t fogyasztott. A két takarmányadag táplálóanyag-tartalma közel azonos volt. Az állatokat naponta kétszer, 8:00 és 16:00 órákor etettük, ivóvízhez és nyalósóhoz ad libitum hozzáférést biztosítottunk.

A bendőfermentációs vizsgálatot keresztezett (cross-over) elrendezésben végeztük. Mindkét kísérleti szakasz 14 napos adaptációs és háromnapos mintavételi periódusból állt, majd a kezeléseket felcseréltük. A bendőfolyadék-mintavételi periódusokat követően végeztük el az *in sacco* bendőbeli lebonthatósági vizsgálatokat.

2.2.1.2. In sacco vizsgálatok

A fermentált és nem fermentált takarmánykeverék bendőbeli lebonthatóságát Mehrez és Ørskov (1977) in sacco módszerével vizsgáltuk. A fermentált keveréket a fermentált TMR-t fogyasztó, míg a nem fermentált keveréket a kontroll TMR-t fogyasztó öt-öt bendőkanüllel ellátott ürü bendőjében inkubáltuk.

A mintákat szárítást és 2 mm-es szemcseméretre történő őrlést követően 3 g-os adagokban, 75 × 150 mm méretű, 40 µm pórusméretű nylon zsákocskákba helyeztük. Az inkubáció 2, 4, 8, 16, 24, 48 és 72 órán keresztül történt. Mintánként és időpontonként 20 zsákocskát alkalmaztunk. A vízzeloldható frakció meghatározására 0 órás mintákat használtunk. Az inkubációt követően a zsákocskákat kimostuk, majd 60 °C-on 48 órán keresztül szárítottuk. A visszamaradt mintákból meghatároztuk a szárazanyag-, nyersfehérje- és NDF-tartalmat.

A szárazanyag és a nyersfehérje bendőbeli lebomlási kinetikáját Ørskov és McDonald (1979) modellje alapján határoztuk meg.

Az NDF lebomlási kinetikájának értékelésére a Mertens és Loften (1980) által leírt modellt alkalmaztuk, amely alapján meghatároztuk a lebomló és nem lebomló NDF-frakciókat, a lebomlás sebességét, valamint a lebomlás megindulásáig eltelt késleltetési időt (lag time).

2.2.1.3. Kémiai vizsgálatok

A vizsgált takarmánykeverékek szárazanyag-, nyersfehérje-, nyersrost-, nyerszsír-, keményítő- és összcukor-tartalmát az AOAC (2012), míg NDF- és ADF-tartalmát Van Soest és mtsai. (1991) módszere alapján határoztuk meg.

2.2.1.4. Bendőfermentációs vizsgálatok

A fermentált takarmánykeverék bendőfermentációra gyakorolt hatását keresztezett kísérleti elrendezésben, két egymást követő, egyenként 14 napos adaptációs és háromnapos mintavételi periódusban vizsgáltuk. A bendőfolyadékból közvetlenül a reggeli etetés előtt (0. óra), valamint az etetést követő 3. és 6. órában vettünk mintát.

A bendőfolyadék pH-ját közvetlenül a mintavételt követően határoztuk meg. Az ammónia-N-koncentráció mérését Weatherburn (1967) kolorimetriás módszerével, az illózsírsavak koncentrációjának és összetételének meghatározását pedig gázkromatográfiás-tömegspektrometriás (GC–MS) módszerrel végeztük. Az illózsírsavakat retenciós idejük alapján, standardok alkalmazásával azonosítottuk, mennyiségi meghatározásuk belső standard alkalmazásával történt.

2.2.2. Bendőbeli lebonthatóság (*in sacco*) és bendőfermentációs vizsgálatok szarvasmarhákkal

2.2.2.1. Kísérleti beállítások

Az *in sacco* és bendőfermentációs vizsgálatokat két, 650 kg testtömegű, bendőkanüllel ellátott holstein–fríz szarvasmarhával végeztük, két ismétlésben. A vizsgálatok során kontroll (K) és fermentált (F) takarmánykeveréket értékeltünk.

A kontroll keverék búzát, búzakorpát, extrahált szójadarát és kukoricacsutka-lisztet tartalmazott. A kísérleti keverék 75% fermentumot és 25% kukoricacsutka-lisztet tartalmazott. A 26% szárazanyag-tartalmú fermentum búzadarából, extrahált szójadarából és búzakorpából készült. A folyadékfázisú fermentációt LSF-

technológiával, RS-L Health (forgalmazza: Dr. Ferm Kft., Budapest) tejsavbaktérium-kultúra alkalmazásával végeztük.

A kísérleti állatok napi takarmányadagja 8 kg réti szénából és 3 kg abrakkeverékből állt. Az állatokat naponta kétszer etettük, ivóvízhez és nyalósóhoz ad libitum hozzáférést biztosítottunk.

2.2.2.2. *In sacco* vizsgálatok

A fermentált és nem fermentált takarmányok bendőbeli lebonthatóságát a 2.2.1.2. fejezetben ismertetett *in sacco* módszerrel határoztuk meg. Zsákocskánként 5 g takarmánymintát inkubáltunk 2, 4, 8, 16, 24 és 48 órán keresztül. Meghatároztuk a szárazanyag, a nyersfehérje és az NDF bendőbeli lebomlási paramétereit, valamint tényleges bendőbeli lebonthatóságukat (ED) 5 és 8%/óra kiáramlási sebesség mellett. A nyersfehérje-lebonthatóság értékelésekor a takarmányrészecskék zsákocskákból történő fizikai veszteségének korrekciójára a számított érték 95%-át vettük figyelembe.

2.2.2.3. Bendőfermentációs vizsgálatok

A bendőfermentációs vizsgálat egy kontroll- és két egymást követő kísérleti periódusból állt, amelyeket 14 napos adaptációs szakasz előzött meg. A kontroll periódusban az állatok napi 3 kg abrakkeveréket fogyasztottak. Az első kísérleti periódusban ebből 1 kg-ot (Ferm1), a második periódusban 2 kg-ot (Ferm2) fermentált takarmánykeverékkel helyettesítettünk.

A bendőfolyadékból minden periódusban három különböző napon, közvetlenül a reggeli etetés előtt (0. óra), valamint az etetést követő 3. és 6. órában vettünk mintát. Vizsgáltuk a bendőfolyadék pH-ját,

mikrobiális aktivitását, ammónia-N ($\text{NH}_3\text{-N}$)-koncentrációját és illózsírsav-profilját.

2.2.2.4. Kémiai összetétel vizsgálata

A vizsgált takarmányok, valamint az in sacco inkubáció után visszamaradt minták kémiai összetételét a Magyar Takarmánykódexben (1990) és a vonatkozó szabványokban meghatározott módszerekkel vizsgáltuk. Meghatároztuk a minták szárazanyag-, nyershamu-, nyersfehérje-, nyerszsír- és nyersrost-tartalmát, valamint NDF-, ADF- és ADL-tartalmát. A nyersfehérje-tartalmat Dumas-féle égetéssel módszerrel, a nyerszsírtartalmat Soxhlet-extrakcióval, míg a rostfrakciókat detergensanalitikai módszerekkel határoztuk meg.

2.2.3. Tejelő tehenekkel végzett üzemi vizsgálat

2.2.3.1. Kísérleti beállítások

Az üzemi etetési kísérletet a Dózsa Mg. Zrt. tassi tejelőszarvasmarha-telepén végeztük 48, többször ellett, korai laktációs stádiumban lévő holstein-fríz tehén bevonásával. A kísérleti időszak 56 napig tartott, amely 14 napos adaptációs és 42 napos adat- és mintagyűjtési periódusból állt.

Az állatokat tehénpáros módszerrel két, egyenként 24 egyedből álló csoportba osztottuk. A párok kialakításakor a paritást, a laktációs napok számát, az előző laktáció tejtermelését, valamint a legutóbbi próbafejés tejtermelési és tejösszetételi adatait vettük figyelembe.

A kontroll csoport (K; n=24) teljes értékű takarmánykeverékében (TMR) a nem fermentált abrakkeverék a szárazanyag 31,55%-át tette

ki. A kísérleti csoport (F; n=24) TMR-je 28,23% nem fermentált és 3,32% fermentált abrakkeveréket tartalmazott a szárazanyag arányában.

Az abrakkeverék kukoricából, búzából, extrahált repce- és napraforgódarából állt. A fermentált változatot az előző kísérletekben alkalmazott RS-L Health starterkultúrával, folyadékfázisú fermentációval állítottuk elő. A kontroll és a kísérleti TMR táplálóanyag-összetételét a nagy tejtermelésű tehenek igényének megfelelően alakítottuk ki (NASEM, 2021).

A takarmányt naponta kétszer juttattuk ki, az ivóvíz és a nyalósó ad libitum állt az állatok rendelkezésére. A csoportszinten meghatározott szárazanyag-felvétel a kontroll és a kísérleti csoportban közel azonos volt (26,53, illetve 26,54 kg/nap).

2.2.3.1. Mintavételi és analitikai eljárások

A teheneket naponta kétszer fejtük, az egyedi tejtermelést minden fejés alkalmával automatikusan rögzítettük. A kísérlet során minden állattól négy alkalommal, a 14., 28., 42. és 56. napon vettünk tejmintát.

A tejmintákból meghatároztuk a zsír-, fehérje- és laktóztartalmat, a szomatikus sejtszámot (SCC), valamint a karbamid-koncentrációt. A tej összetételét Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópiával (FT-IR), a szomatikus sejtszámot áramlási citometriás módszerrel határoztuk meg. A tejhozam és a tejkomponensek alapján kiszámítottuk a 3,5%-os zsírtartalomra korrigált tejhozamot (FCM) és az energiakorrigált tejhozamot (ECM) Western és mtsai. (2020) módszere szerint.

A tejmintavételi napokon mindkét csoport TMR-jéből takarmánymintákat is vettünk. Meghatároztuk azok szárazanyag-, nyersfehérje-, nyerszsír-, nyersrost-, keményítő- és cukortartalmát az AOAC (2012), valamint NDF- és ADF-tartalmát Van Soest és mtsai. (1991) módszere alapján.

2.2.4. Elektronikus orr alkalmazása a takarmányok minősítésében

A modellkísérletben hat kezelést alakítottunk ki három-három ismétlésben. Az alapkeverék napraforgódarát, búzadarát és repcedarát, valamint fő szubsztrátként DDGS-t vagy kukoricaglutén-takarmányt (CGF) tartalmazott. A kezelések a fő szubsztrát (DDGS vagy CGF), a fermentációs közeg (víz vagy natúr mozzarella-sajtsavó), valamint az alkalmazott mikrobiális inokulum alapján különböztek.

A vizes fermentáció során RS-L Health (R), illetve *Lactiplantibacillus plantarum* és *Pediococcus acidilactici* törzseket tartalmazó starterkultúrát (LP) alkalmaztunk. A tejsavóval (T) végzett kezelésekhez külön starterkultúrát nem adtunk. Ennek megfelelően hat kezelést vizsgáltunk: DDGS-V-R, DDGS-V-LP, DDGS-T, CGF-V-R, CGF-V-LP és CGF-T.

A fermentációt laboratóriumi fermentorban, batch rendszerben, 37 ± 1 °C-on, 24 órán keresztül végeztük. A fermentáció végén mintákat vettünk az aromaprofil meghatározásához.

Az illékony komponensek profilját Alpha MOS Heracles elektronikus orr rendszerrel vizsgáltuk. A minták gőzterét 50 °C-on, 5 perces inkubációt követően analizáltuk, mintánként három ismétlésben. A készülék két lángionizációs detektorral és két eltérő polaritású kapilláris oszloppal működő ultragyors gázkromatográfiás rendszer segítségével rögzítette a minták illékony komponenseinek profilját.

4.5. Statisztikai értékelés

Az in sacco, bendőfermentációs és üzemi etetési kísérletek adatainak statisztikai értékelését SPSS 26.0 programmal végeztük. Az eredményeket számtani átlag és az átlag standard hibája (SEM) formájában adtuk meg, az adatok normalitását Kolmogorov–Smirnov-próbával ellenőriztük.

A juhokkal végzett vizsgálatban a kontroll- és fermentált kezelések közötti különbségeket az adatok eloszlásától függően kétmintás t-próbával vagy Mann–Whitney U-próbával értékeltük. A szarvasmarhákkal végzett modellkísérletben varianciaanalízist alkalmaztunk; a bendőfermentációs paraméterek esetében a kezelés, a mintavételi időpont, valamint ezek kölcsönhatásának hatását is vizsgáltuk. Az üzemi etetési kísérlet két kezelési csoportját az adatok eloszlásának megfelelő parametrikus vagy nemparametrikus próbával hasonlítottuk össze. A szignifikanciaszintet $p \leq 0,05$ értékben határoztuk meg.

Az elektronikus orr kromatográfiás adatait AlphaSoft szoftverrel dolgoztuk fel. Az illékony komponensek azonosításához C6–C16 n-alkán standardokon alapuló Kováts-féle retenciós indexeket alkalmaztunk. A kezelések aromaprofiljának többváltozós értékelését főkomponens-analízissel (PCA) és diszkriminancia-analízissel (DFA) végeztük.

3. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

A kutatómunkám során végzett kísérletek alapján az alábbi új tudományos eredmények fogalmazhatók meg:

1. Juhokkal végzett *in sacco* és bendőfermentációs vizsgálatokkal igazoltam, hogy a tejsavbaktériumokkal fermentált búza–szójadara–árpaszalma keverék etetése módosította a takarmány bendőbeli lebomlási dinamikáját: szignifikánsan csökkentette a gyorsan lebomló szárazanyag- és nyersfehérje-frakció arányát, valamint mérsékelte az NDF lebomlásának késleltetési idejét, miközben etetése nem módosította szignifikánsan a bendőfermentáció vizsgált paramétereit (pH, ammónia-N-koncentráció, összes illózsírsav-koncentráció, az egyes illózsírsavak moláris aránya és az ecetsav-propionsav arány).

2. Szarvasmarhákkal végzett *in sacco* és bendőfermentációs vizsgálatokkal igazoltam, hogy a tejsavbaktériumokkal fermentált búza–búzakorpa–szójadara alapú, csutkalisztet tartalmazó takarmánykeverék szignifikánsan növelte a szárazanyag, a nyersfehérje és az NDF gyorsan lebomló frakciójának arányát, valamint azok tényleges bendőbeli lebonthatóságát. A napi 1 kg fermentált takarmány etetése szignifikánsan növelte a bendőfolyadék ecetsav- és összes illózsírsav-koncentrációját, míg a napi 2 kg-os adag alkalmazása e paraméterek tekintetében nem eredményezett további növekedést.

3. Tejelő teheneken végzett üzemi takarmányozási vizsgálatban kimutattam, hogy az etetett teljes takarmánykeverék (TMR) szárazanyagának 3,32%-át kitevő, tejsavbaktériumokkal fermentált abrakkeverék (kukorica–búza–extrahált repcedara–extrahált napraforgódara) etetése szignifikánsan növelte az átlagos napi tejtermelést és az energiatartalomra korrigált tejhozamot (ECM), továbbá a tej laktóztartalmát és a tejjel naponta termelt laktóz mennyiségét, miközben a tej szárazanyag-, zsír-, fehérje- és karbamidtartalmát, valamint a szomatikus sejtszámot nem módosította szignifikánsan.

4. Elektronikus orral végzett vizsgálatokkal kimutattam, hogy a fermentációhoz felhasznált alapanyag, a fermentációs közeg és az alkalmazott starterkultúra befolyásolta a fermentált abrakkeverékek illékony szerves vegyületprofilját. A kukoricaglutén-takarmányt (CGF) tartalmazó, tejsavóval és hozzáadott starterkultúra nélkül fermentált keverék (CGF-T) aromaprofilja mind a főkomponens-analízis (PCA), mind a diszkriminancia-analízis (DFA) alapján elkülönült a többi kezeléstől. A vízzel, *Lactiplantibacillus plantarum* és *Pediococcus acidilactici* törzseket tartalmazó starterkultúrával fermentált CGF-alapú keverék (CGF-V-LP) elsősorban a diszkriminancia-analízisben mutatott markáns elkülönülést. Eredményeink alapján az elektronikus orr perspektivikus analitikai eszköz lehet a fermentált takarmányok illékony szerves vegyületprofiljának gyors és objektív vizsgálatára, valamint a fermentáció során kialakuló aromaprofil-változások kimutatására.

4. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

Idegen nyelvű tudományos közlemények

Bana, B., & Zsédely, E. (2025). Alternative fermented feeds in ruminant nutrition: Effects on rumen fermentation and milk production (a review). *Acta Agronomica Óváriensis*, 66(2), 84–98.

Magyar nyelvű tudományos közlemények

Bana, B., & Zsédely, E. (2025). Az elektronikus orr fejlődése és alkalmazása: II. Az elektronikus orr szerepe az élelmiszeriparban és a mezőgazdaságban. *Acta Agronomica Óváriensis*, 66(1), 111–134.

Bana, B., Nagy, T. E., Takács, G., Alpár, B., Tóth, T., & Zsédely, E. (2025). A folyadékfázisú fermentáció (LSF) hatása a búzadara–korpa–szójadara abrakkeverék bendőbeli lebonthatóságára szarvasmarhában (in sacco vizsgálat). *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 74(4), 296–310.

Bana, B., & Zsédely, E. (2024). Az elektronikus orr fejlődése és alkalmazása: I. Az elektronikus orr története és típusai. *Acta Agronomica Óváriensis*, 65(2), 18–28.

Konferenciaközlemények

Bana, B., & Zsédely, E. (2024). Fermentált abraktakarmányok modellvizsgálata szarvasmarhákkal. In E. Bényi, Á. Bodnár, F. Pajor, & P. Póti (Szerk.), IX. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Nap: Előadások és poszterek összefoglaló kötete = 9th Scientific Day of Animal Breeding in Gödöllő: Book of Abstracts of Presentations and Posters (p. 19). Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus.

Bana, B., Zsédely, E., Székelyhidi, R., Ásványi, B., & Bázár, Gy. (2024). Innovatív mérési technika a takarmányok minősítésére. In Sz. Bene (Szerk.), XXX. Ifjúsági Tudományos Fórum:

Konferenciakötet (pp. 62–66). Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus.

Bana, B., Trombitás, M., Alpár, B., Zsédely, E., Ásványi, B., Hanczné Lakatos, E., Varga, L., & Tóth, T. (2023). Folyékonyan fermentált abraktakarmányok etetésének hatása a tej mennyiségére és összetételére egy hazai tejelő tehenészetben (Effects of feeding a fermented concentrate on milk yield and composition in a domestic dairy herd). In Z. Molnár & K. Némethné Wurm (Szerk.), 39. Óvári Tudományos Nap Konferencia.

Konferencia-előadások

Tóth, T., Molnár, J., Alpár, B., Lakatos, E., Ásványi, B., Trombitás, M., Bana, B., Zsédely, E., Bázár, Gy., Fébel, H., et al. (2024). Folyékony fázisú fermentáció (LSF) alkalmazási lehetőségei a brojlercsirkék és a tejelő tehenek takarmányozásában [Konferencia-előadás]. A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya, Allattudományi Tudományos Bizottságának ülése, Szalkszentmárton.

Magyar nyelvű ismeretterjesztő közlemények

Bana, B. (2025). A fermentált takarmányok felhasználhatósága kérődző állatoknál. Agrárágazat.

Molnár, J., Tóth, T., Csizmazia, D., Zsédely, E., Alpár, B., Bana, B., Ásványi, B., Lakatos, E., Berczi, E., & Varga, L. (2023). Brojlercsirkék előtetezése fermentált takarmány-kiegészítéssel. Agro Napló, 27(4), 45–46.