



Michael Spritzer, a Krauter Extrakt
kifejlesztője és tulajdonosa
(Ausztria, Hollenstein)

A TERMÉSZET EREJÉVEL: FERMENTÁLT GYÓGYNÖVÉNY- KEVERÉK

Dr. Orosz Szilvia¹
Dr. Balogh Krisztián²
Dr. Zándoki Erika²

¹ÁOTE, Takarmányozástani és
Klinikai Dietetikai Tanszék
ÁT Kft., Gödöllő

²MATE, Takarmánybiztonsági
Tanszék, Gödöllő

1. Nemzetközi eredmények: egy hatékony gyógyhatású készítmény

A *Journal of Animal Science and Biotechnology* című szakmai folyóiratban 2025-ben közöltek egy érdekes cikket (Heckmann és mtsai, 2025), ami egy osztrák fermentált gyógynövénykeverék (silótartósító szer és egyben takarmányadalék) gyulladáscsökkentő hatását mutatta be. A tanulmány egy olyan fermentált növényi adalék (KE) antioxidáns, gyulladáscsökkentő és bélfalerosító tulajdonságait vizsgálta, melyet **45 gyógynövényből nyertek egy speciálisan kidolgozott fermentációs eljárás segítségével**. Az erjesztéses eljárás a gyógynövények saját mikrobiótáját használja a biológiai aktivitás fokozására. A fermentációs folyamat megőrzi a gyógynövényi összetevők hatóerejét.

A gyógynövényeket és gyógynövénykeverékeket már régóta gyógyító hatású készítményeknek tekintik, amelyek mind az emberi, mind az állati egészségre jótékony hatással lehetnek. Ezek a természetes anyagok **bioaktív molekulákban** gazdagok, mint például a **flavonoidok, terpenoidok és alkaloidok**, amelyek **gyulladáscsökkentő, antioxidáns és antimikrobiális**

Heckmann et al.
Journal of Animal Science and Biotechnology | 0020-16-52
<https://doi.org/10.1186/s10104-025-01170-w>

Journal of Animal Science and
Biotechnology

RESEARCH

Open Access

Herbal extract fermented with inherent microbiota improves intestinal health by exerting antioxidant and anti-inflammatory effects in vitro and in vivo

Mara Heckmann¹, Nadia Sadova^{1,2}, Georg Sandner², Catharina Neuhauser^{1,2}, Bernhard Blank Landeshammer^{1,2}, Bettina Schwarzinger^{1,2}, Alice König^{1,2}, Meizhen Liang², Michael Spitzer¹, Julian Weghuber^{1,2} and Verena Stadlbauer^{1,2*}

hatásaikról ismertek. A gyógynövények takarmányba való beépítése tudományosan megalapozott módszerként kínál az emésztőrendszer egészségének javítására, a szaporodásbiológiai teljesítmény fokozására, a gyulladás csökkentésére, valamint a gyarapodás és a termelés hatékonyságának javítására. Ez a megközelítés nemcsak az állatok jóllétét javítja, hanem **csökkenti a gyógyszerekkel és antibiotikumokkal szembeni függőséget is**.

Az oxidatív stressz és a krónikus gyulladás – amelyet gyakran **mikrobiális fertőzések, nem megfelelő takarmányozás vagy környezeti tényezők** (például



hőstressz) váltanak ki – gátolhatja a gyarapodást és növelheti a betegségekre való hajlamot. Különösen a hőstressz egyre nagyobb probléma a globális felmelegedés miatt, mivel a megemelkedett hőmérséklet fokozza a gyulladást és az oxidatív károsodást teheneiben. Emellett **a károsodott bélfal átteresztőképessége nőhet, lehetővé téve, hogy kórokozók és toxinok a véráramba jussanak, ami szisztémás gyulladást és betegséget idézhet elő** (Groschwitz és Hogan, 2009; Martini és mtsai, 2017).



A fermentált gyógynövénykeverék Hollensteinben készül, Ausztria szívében (fotó: Orosz, 2025)
<https://www.ke-lab.com/>

A bioaktív vegyületek (mint a kurkumin, kapszaicin és kvercetin) alkalmazása szabályozhatja a gyulladós útvonalakat, csökkentheti a citokintermelést, erősítheti a nyálkahártya védőrétegét, és elősegítheti a bélrendszer egészségét azáltal, hogy befolyásolja a bélmikrobióta összetételét és a baktériumflóra anyagcseretermékeit (Sureshbabu és mtsai, 2013; Chen és mtsai, 2022). Ezek a hatások javítják a tápanyagfelszívódást és az immunfunkciót, hozzájárulva az állatok jobb egészségi állapotához és ellenálló képességéhez.

Miért lehet fontos tehát egy ilyen készítmény? Mert a bélrendszer egészségének fenntartása kulcsfontosságú a haszonállatok általános jólléte és termelőképessége szempontjából, mivel ez hatással

van a tápanyagok felszívódására, az immunfunkciókra és a betegségekkel szembeni ellenálló képességre. Az oxidatív stressz és a gyulladás a bél integritását fenyegető fő tényezők. A termék pedig többféleképpen működhet: kifejtheti hatását silózási adalékanyagként és takarmányadalékként vagy akár együtt is.

Ugyanakkor **a természetes vegyületek alacsony biológiai hasznosulása gyakran korlátozza gyógyászati hatékonyságukat**. Sok bioaktív anyag a bélben rosszul szívódik fel, gyorsan metabolizálódik és kiválasztódik, így csökkent hatékonyságot mutat. E probléma megoldására a **gyógynövények fermentálása** egyre fontosabb technikává válik, amely **fokozza a hatóanyagok felszívódását és hatékonyságát** (Li és mtsai, 2020). A folyamat során – amelyet mikroorganizmusok tevékenysége kísér – **a komplex molekulák egyszerűbb, jobban hasznosuló származékokká bomlanak, ami növeli a biológiai elérhetőséget, a vízdoldékonyságot, és új, aktív metabolitok keletkezését eredményezi** (Parvez és mtsai, 2006). Egy kutatócsoport például kimutatta (Zhang és mtsai, 2023), hogy a fermentáció jelentősen növelte a *Ginkgo biloba* levelek bioaktív vegyületeinek elérhetőségét és gyulladáscsökkentő hatását immunterhelt csirkékben, kiemelve, hogy ezzel fokozható a gyógynövények terápiás értéke.

A fermentáció az állattenyésztésben is egyre elterjedtebb, mivel több előnyt is kínál (Zhang és mtsai, 2023)

- növeli az aktív hatóanyagok koncentrációját,
- fokozza az antioxidáns tulajdonságokat,
- javítja a gyógynövény-kiegészítők általános hatékonyságát (Hussain és mtsai, 2016).

Ezen túlmenően egy friss metaanalízis is azt mutatta, hogy a fermentált gyógynövénytermékek az eredeti, nem fermentált készítményeknél lényegesen jobb eredményeket hoztak a gyarapodás, a mellhús minősége, valamint a bél morfológiája tekintetében brojlercsirkékben. Ez a javulás részben **a bélbolyhok magasságának és a kripták mélységének kedvező arányával magyarázható** a patkóbélben és az éhbélben, ami növelte a tápanyagfelszívó felületet (Adli és mtsai, 2024).

A málna levelei (*Rubus idaeus*), a citromfű (*Melissa officinalis*) és a rozmarying (*Salvia rosmarinus*), amelyek mind a KE összetevői, ismertek képesek



mérsékelni a sejten belüli reaktív oxigénformák (ROS) termelődését oxidatív stresszkörülmények között (Heckmann és mtsai, 2024). A különböző növényekből származó bioaktív vegyületek gyakran összeadódó vagy szinergikus hatást mutatnak, ezért **több gyógynövény kombinálása növelheti az antioxidánsok sokféleségét, ezáltal fokozva a kivonat teljes antioxidáns kapacitását** (Sandner és mtsai, 2020).

A KE készítménnyel folytatott tudományos kísérletek eredményei röviden összefoglalva az alábbiak voltak:

- Az *in vitro* kísérletek kimutatták, hogy a KE jelentősen csökkentette a sejten belüli reaktív oxigéngyökök (ROS) szintjét, továbbá javította a bélgát integritását, és fokozta a sejtek migrációját stresszhelyzetben.
- Hasonló antioxidáns hatásokat figyeltek meg makrofágokon is, ahol a KE csökkentette a reaktív oxigéngyökök termelését, mérsékelte a gyulladással választ (azaz csökkentette a gyulladással citokinek szintjét, miközben növelte a gyulladásgátló interleukinok koncentrációját).
- *In vivo* kísérletekben a KE jelentősen csökkentette a reaktív oxigéngyökök szintjét ecetmuslicában (*Drosophila melanogaster*), valamint javította az aktivitási értékeket és az LT50 értéket fonálféregben (*Caenorhabditis elegans*) oxidatív stressz mellett.



A tehének és a bika is elégedett az illatos, finom szilázssal!

A KE (fermentált gyógynövény-keverék) aktív összetevőinek azonosítására HPLC-MS-analízist végeztek, amely kulcsfontosságú vegyületeket mutatót ki:

tott ki: többek között a 4-hidroxi-benzoésavat, a szinapaldehidet, sziringinsavat és apigenin-O-hexozil-O-pentozid vegyületet. Az illékony komponensek további azonosításához GC-MS-analízist alkalmaztak. A fő illékony anyagok az alábbiak voltak: az etanol, pentan-2-on, etil-butirát, 1-butanol, 2-heptanol, 2-nonanol, propionsav, vajsav, damascénon, anéthol és dekánsav.

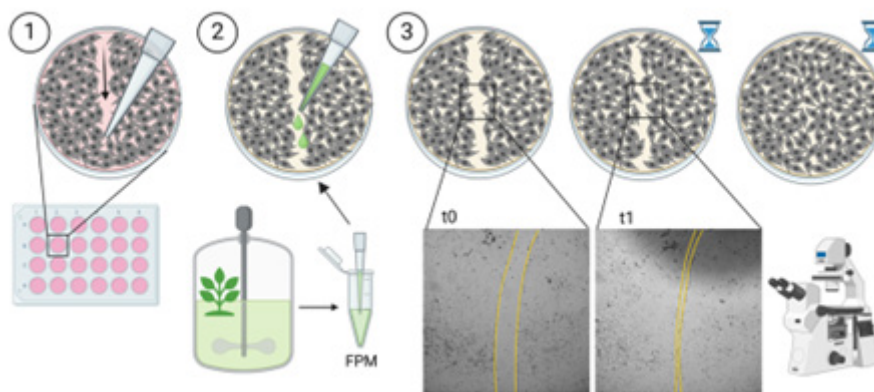
Annak megállapítására, hogy ezek az **illékony vegyületek hozzájárulnak-e a KE biológiai aktivitásához**, összehasonlították az illékony anyagoktól megfosztott KE-t az illóanyagokat tartalmazó KE-vel. Immunsejtekben vizsgálták a két kezelés antioxidáns hatását (a ROS-gátlás mérésével). Az eredeti KE 1,5%-os és 2%-os koncentrációban szignifikánsan nagyobb antioxidáns hatást eredményezett, mint az illékony anyagokat nem tartalmazó KE. Ez azt jelzi, hogy ezek az **illókomponensek fontos szerepet játszanak a fermentált gyógynövénykeverék antioxidáns aktivitásában**. Ugyanakkor az illékony anyagokat nélkülöző KE is jelentősen csökkentette az oxidatív gyököket, ami arra utal, hogy a **nem illékony vegyületek és más, még nem azonosított komponensek is hozzájárulnak az antioxidáns hatáshoz**. A KE összetett kémiai jellegét tekintve **valószínű, hogy a benne található vegyületek között szinergikus kölcsönhatások is fennállnak**.

Az oxidatív stressz összefügg a lassú sebgyógyulással (Aparicio Siegmund és mtsai, 2015). Ezért megvizsgálták, hogy a KE képes-e elősegíteni a sejt-vándorlást és ezzel a **sebgyógyulást**. Ehhez mechanikai sérülést idéztek elő az összefüggő sejt-rétegen (pipettaheggyel megkarcolták), így modellezve egy sebet. A sérült sejt-réteget ezután KE-vel kezelték, és a sejt-vándorlást 15 percnél követően automatá fénymikroszkópos képalkotással (1. ábra). A különböző kezelések sejt-vándorlása közötti különbség összehasonlításához kiszámították a sejtfront sebességét, vagyis azt a mértéket, amellyel a sejtek a sebzáródás irányába haladnak. **A KE kezelés hatására a sejtfront sebesség nőtt a kezeletlen kontrollhoz képest, tehát a „sebgyógyulás” gyorsabb volt!**

Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a KE jelentős antioxidáns aktivitást mutat *in vitro*, amit a **csökkent sejtközi ROS termelés, a fokozott hámréteg integritás, valamint a javuló sejt-vándorlási hatékonyság** is igazol sertés eredetű sejtekben.



1. ábra A sejtvándorlás vizsgálatához a 24 lyukű lemezekben tenyésztett sejtréteget pipettaheggyel megkarcolták (1). Ezután a sejtekhez KE-t adtak (2), majd fénymikroszkópos képeket készítettek 15 percnként 315 percig (3)



A tanulmány összességében kimutatta, hogy a KE jelentős antioxidáns- és gyulladáscsökkentő tulajdonságokkal rendelkezik mind *in vitro*, mind *in vivo* modellekben. Ezeket a hatásokat a reaktív oxigénfajok (ROS) szintjének csökkentésével, a gyulladási jelátviteli utak gátlásával és a bélhámsejtek hámrétegének erősítésével éri el

stresszhatás alatt. Összességében az eredmények arra utalnak, hogy a KE ígéretes lehet funkcionális takarmánykiegészítőként a haszonállatok bélrendszeri egészségének javítására az oxidatív stressz és a gyulladás enyhítése révén. További vizsgálatok – különösen etetési kísérletek – szükségesek az eredmények megerősítéséhez.

2. Hazai eredmények félintenzív hizlalásban

A KE-készítményt a **Dörögdi Mező Kft. taljándörögdi telepén vizsgáltuk, Blonde d’Aquitaine növendék hízóállománnyal**. A tenyészet két telepén 230 anyatehén és a szaporulattal együtt összesen kb. 600 állat van. Ez a Blonde d’Aquitaine tenyészet Franciaországból származó nagytestű, intenzív húsmarhákból áll. Kiemelkedő testnagyságúak az állatok, a kifejlett tehén 750–850 kg általában, de itt 900 kg feletti a testsúlyuk. Gyorsan és jó takarmányértékesítő képességgel fejlődik már borjú korától, nagy végsúlyra történik a hizlalás (700–750 kg). Gazdaságosan hizlalható a faggyúsodás veszélye nélkül. A gazdaság maga termeli meg a tömegtakarmányokat és gazdasági abrakokat, ezzel is biztosítva a GMO mentességet. A takarmányadag alapja a kukoricaszilázs, valamint a korai betakarítású rozsszilázs, a tritikálészilázs, a tritikálé+borsó szilázs és a rozsos-bükköny szilázs. A takarmánykeveréket (TMR) egy függőleges csigás mixerkocsival állítják elő.

A **Dörögdi Mező Kft. taljándörögdi telepén** Vytelle SENSE™ működik, ami egy USA–új-zélandi–ausztrál fejlesztésű, egyedi szintű adatgyűjtő rendszer. Ez a speciális módszer rögzíti az egyedi takarmányfelvételt és a karámon belüli testsúlygyarapodást, ezáltal segít azonosítani a kiemelkedő teljesítményű állatokat, amelyek gazdaságilag és környezetvédelmi szempontból is fontos tulajdonságokat mutatnak.

Az emberi kontaktus nélkül működő eszközök stresszmentesen gyűjtik az állatok legfontosabb teljesítményadatait, majd azokat automatikusan továbbítják feldolgozásra és más információkkal való integrálásra.



A taljándörögdi kísérlet körülményei (2025)

A kísérlet során ez a Vytelle-rendszer gyűjtötte az egyedi napi testsúly- és takarmányfelvétel adatokat. A bikák egyedi fülchippel kerülnek automatikusan azonosításra. Az etetőláda azonosítja a bikát és méri az egyedi TMR-felvételt. A testsúlymérés az itatónál történik, ahol szintén a chip segítségével azonosít a rendszer, és egy egyedi algoritmus alapján számítja a szoftver a mellső két lábra nehezedő súly alapján a testsúlyt. A Vytelle-rendszer az állatok egyedi adatait automatikusan gyűjti és továbbítja feldolgozás céljából a központi szerverre. A mesterséges intelligencián alapuló elemzések a teljesítmény adatait könnyen



értelmezhető jelentésekké alakítja, ezáltal lehetővé téve a precíziós kísérletek elvégzését és értékelését.

- A **vizsgálat első szakasza** 2025.05.02-án indult, majd 2025.06.12-én zárult. A 41 napos időszakban a Vytelle-rendszer által rögzített **érvényes napok száma 39, ill. 40 volt**. A hízóbikák a 2-es és a 4-es boxban kerültek elhelyezésre, **boxonként 10 állat**.
- A **vizsgálat második, fő szakasza** 2025.06.13-án indult, majd 2025.07.20-án zárult. A 37 napos időszakban a Vytelle-rendszer által rögzített **érvényes napok száma 27, ill. 28 volt**. A hízóbikák maradtak a 2-es és a 4-es boxban (**boxonként 10 állat**).
- A 2025.06.13-án indult második szakaszban, a

2-es boxban elhelyezett állatok takarmányához **25 ml/állat Kräuter-Extrakt készítmény került napi szinten hozzákeverésre folyadék formájában (spray)**.

- A **takarmányadag egységesen** 7,4 kg/nap/bika kukoricaszilázst, 6,7 kg/nap/bika hízótápot és 6,7 kg/nap/bika rétiszenát tartalmazott mind a kontroll, mint a kezelt fázisban. Az adag azonban nagyobb mennyiségben lett etetve, ami így *ad libitum*-nak tekinthető.
- A kukoricaszilázst is a KE-készítménnyel kezelték. Nem volt lehetőség kezeletlen kukoricaszilázs etetésére, ezért a kontroll és a kezelt csoportok közötti különbség mértékét ez mérsékelheti.

Az 1. és 2. fázis összehasonlítása

Az eredmények közül a két fázis összehasonlítását közöljük most, mely eredmények az 1. táblázatban láthatóak.

1. táblázat A KE fermentált gyógynövénykeverék-készítmény hatása Blonde d'Aquitaine növendékmarhákka (Tajándörög, 2025.06.13 - 2025.07.20., n=10 bika/csoport)

		Napi testsúlygyarapodás (g/nap/bika)	Átlagos napi takarmányfelvétel (kg TMR/nap/bika)
1. fázis	Kontroll	1430	23,5
2. fázis	KE-kezelés	1550	25,1

A csoport önmagához történő hasonlításakor a Kräuter Extrakt (fermentált gyógynövénykeverék) készítmény etetésekor az alábbi hatásokat mutattuk ki:

- **A napi testsúlygyarapodás értéke 8%-kal javult a kontroll fázishoz képest.**
- Az átlagos napi takarmányfelvétel a kezelt csoportban szignifikánsan nőtt ($p < 0,05$):
 - $23,5 \pm 4,16$ kg ról $25,1 \pm 4,36$ kg-ra. A kontroll-csoportban is volt emelkedés ($22,9 \pm 1,26 \rightarrow 23,6 \pm 2,12$ kg), de ez nem volt statisztikailag szignifikáns.

Összességében megállapítottuk, hogy további kísérleteket kell beállítani az eredmények megerősítésére, de az már most is jól látható, hogy **a takarmányadalék formájában adott kezelésnek kedvező hatása volt a testsúlygyarapodásra növények bikaiban**. Az üzemi kísérlet tehát igazolta, hogy a fermentált gyógynövénykészítmény hatékony, és érdemes azt a jövőben gazdasági állatok esetében is alkalmazni.

Érdekes és mindenképpen vizsgálandó szempont, hogy milyen hatással lehet a fermentált gyógynövénykészítmény **silózási adalékanyagként** a szilázs

minőségére, stabilitására, a szaporodásbiológiai és termelési eredményekre, valamint a gyulladási folyamatok gyakoriságára és lefolyására (SCC, masztitisz, metritis).



A kezelt réti széna jó hozamú és illatos!
(Fotó: Orosz, 2026, Hollenstein, Ausztria)

Telepeket keresünk a termék tesztelésére akár silózási adalékanyagként akár takarmányadalékként. A termék kipróbálásával kapcsolatban további információ kérhető Dr. Orosz Szilviától.
E-mail: orosz.szilvia@atkft.hu

