



BESZÉLJÜNK A SÖRTÖRKÖLYRŐL

KEZDJÜK ÉRTENI, AMIT A TEHÉN MÁR EDDIG IS TUDOTT

Szűcs Judit
Nutrifeed Kft.

Dr. Orosz Szilvia
ÁT Kft.

A sörtörkölyről már írtunk egy hosszú cikket, amit a cikkgyűjteményünkben megtalálnak (www.atkft.hu/Cikkek). Akkor a sörtörköly keletkezéséről és tárolásáról, tartósításáról írtunk. Jelen cikk elsősorban a formulázóknak szól, mert a sörtörköly táplálóanyag-tartalmát és emészthetőségét veszi górcső alá.

A cikk egyik célja, hogy a nedves melléktermékeket a hatásmechanizmus misztikusnak tűnő magyarázatai helyett áthelyezzük a számszerű adatok világába a CNCPS takarmány értékelési modell segítségével. A Beuker Hungária Kft. (Duynie Csoport) érzékelve a CNCPS modell térhódítását a hazai piacon, a nedves melléktermék piac meghatározó alakjaként ezeket az adatokat megvizsgáltatta, és partnerei, valamint a takarmányos szakma számára nyilvánossá teszi. Megjelentek tematikus bontásban az eredmények a rost- és a fehérjelebomlásról, most pedig az egyik legismertebb és legkeresettebb nedves mellékterméket, a sörtörkölyt vesszük ki.

A gyors és olcsó NIR vizsgálatok a melléktermékek esetén sajnos nem bizonyultak járható útnak a CNCPS paraméterek esetében, ezért a mintákat kémiai és *in vitro* analízissel kellett vizsgáltatni. Több körös egyeztetést követően végül a Rock River Laboratórium vállalta a vizsgálatokat.

A mintavételezésnél arra törekedtünk, hogy a telepek szempontjából lássuk az adatokat, így minden minta más

gyártási tételt képvisel, de a 6 minta közül 5 egy gyárból származik.

A melléktermékek jellemzőit az alapanyagon kívül a feldolgozási eljárás is jelentősen befolyásolja. A sörtörköly árpából készül. Az árpából csíráztatással malátát készítenek, amelyet megszáritanak, darálnak és a cefrézésnek nevezett folyamatban 65-70 °C-ra melegítik. Miután kioldódtak a sörhöz szükséges anyagok, a cefrét leszűrik. A folyadékfázisból keletkezik kedvelt italunk, a sör, a visszamaradó szilárd rész pedig a sörtörköly, amely zömmel nedves formában kerül forgalomba. A sörgyárak szűrési technológiai eltérnek egymástól, ez elsősorban a nedvességtartalmat befolyásolja. A sörtörköly szárazanyag-tartalma a 18-20%-tól akár 28-30%-ig terjedhet. Ezt a vizsgálati eredmények is alátámasztják, mert a 6 minta közül azon 5 mintának (mely ugyanazon gyárból származott) a szárazanyag-tartalma $25,3 \pm 0,59\%$ volt. Amennyiben azt a mintát is figyelembe vesszük, amelyik egy másik gyárból származott, akkor az átlag $24,6 \pm 2,04\%$ -ra változott (1. táblázat).

A fehérjetartalom esetében az ugyanazon gyárból származó tételek átlaga $27,7 \pm 1,0\%$ volt, míg összesen a 6 minta átlaga $28,3\%$ (1. táblázat).

Mivel a keményítő a sörben értékesül, ezért a sörtörköly keményítőtartalma alacsony (1. táblázat). Egy minta adatán azt látjuk, hogy az *in situ* 7 órás keményítőlebomlás 51% volt, a keményítő lebomlási ráta pedig $10,3\%/óra$ ($n=1$).

1. TÁBLÁZAT A NEDVES SÖRTÖRKÖLY TÁPLÁLÓANYAG-TARTALMA (G/KG SZA.)

Nedves sörtörköly (n=6)	átlag	szórás
Szárazanyag	246	20,4
Nyers hamu	52	6,2
Nyersfehérje	283	18,7
Nyerszír	84	22,3
Keményítő	9,6	8,5

A rost kérdéskörében főszerepet játszik a rostfrakciók mennyiségi összetételén túl a bendőbeli lebomlás dinamikája és a fizikai hatékonyság is. A sörtörköly árpa alapanyaga révén a nedves melléktermékek közül a legnagyobb lignintartalommal rendelkező anyag. A lignintartalom határozza meg a rost lebonthatatlan

részét (régében a lignintartalom 2,4-szereseként adták meg, napjainkban pedig a 240 órás *in vitro* emésztetlen NDF-tartalommal jellemezzük).

A sörtörköly legfontosabb rost adatait a 2. sz. táblázat és az 1. sz. ábra tartalmazza

2. TÁBLÁZAT A NEDVES SÖRTÖRKÖLY ROSTFRAKCIÓI (G/KG SZ.A.), A ROSTFRAKCIÓK LEBOMLÁSÁNAK MÉRTÉKE (%NDF) ÉS ÜTEME (%NDF)

Nedves sörtörköly (n=6)	átlag	szórás		n=1
aNDFom	513	13	NDFd ₁₂ , % NDF	20
ADF	269	25	NDFd ₃₀ , % NDF	41
Lignin	134	19	NDFd ₄₈ , % NDF	45*
NDFd₄₈, % NDF	51*	5	NDFd ₇₂ , % NDF	48
uNDF_{240om}	191	24	NDFd ₁₂₀ , % NDF	51
dNDF₄₈ (számított)	261	23	NDFd ₂₄₀ , % NDF	55

**az eltérés a két NDFd48 adat esetében abból adódik, hogy az első adatsorban a 6 minta átlaga különbözik a második adatsor esetében megadott egyedi minta eredményétől*

A 2. táblázat adataiból látható, hogy a sörtörköly lassan bomló rostot szolgáltat a nedves CGF, a nedves WDG (kukorica alapú melléktermék) és a nedves répaszelet értékeihez képest. A 261 g/kg sza. (48 órás) lebontható rost mennyisége meghaladja a nedves CGF és a gurmit adatát, de nem éri el a nedves WDG és a nedves répaszelet értékét. Egyébként pedig a kukoricaszilázsok emészthető rosttartalmával vetekszik (Szűcs és Orosz, 2020). A nem emészthető rost aránya és mennyisége a másik meghatározó tényezője a bendőbeli viselkedésnek, melyet az uNDF₂₄₀ érték jellemez. A potenciálisan emészthető NDF (pdNDF=NDF-uNDF₂₄₀) mennyisége 322 g/kg sza., és az NDF-hez viszonyított aránya 62%. A bendőbeli működés harmadik fontos paramétere az NDF fizikai hatékonysága (peNDF), amely a sörtörköly esetében az NDF 54%-a volt (280-330 g/kg sza.). Összességében a sörtörköly kiváló emészthető rost- és struktúrrost-forrás is egyben, lassan lebomló rostot szolgáltatva a bendőnek.

Mint ahogy egy korábbi cikkünkben említettük (Szűcs és Orosz, 2020), a többi nedves melléktermékre vonatkozóan is megállapítható, hogy ugyan nem vetekedhetnek emészthető és struktúrrost-tartalomban a korai betakarítású rozs-, tritikálé- vagy olaszperje-szilázssal, de a nedves CGF, a sörtörköly és a WDG felülmúlják a

kukoricaszilázst és a lucernaszilázst/szenázst emészthető rosttartalomban, és közelítik struktúrrost-tartalomban is (70-100%).

A fehérjeprofili értékelése szintén a Rock River Laboratóriumban mért adatokból történik. Az adatokat a 3. és 4. táblázat tartalmazza.



3. TÁBLÁZAT A SÖRTÖRKÖLY MÉRT FEHÉRJE ADATAI A FEHÉRJEBLOKK SZÁMÍTÁSÁHOZ (G/KG SZ.A.)

Fehérjeblokk (%)	g/kg sza.
Nyersfehérje	283
Ammónia N	1,0
Ammónia N, % nyersfehérje	0,35
Oldódó fehérje, % nyersfehérje	13,3
Oldódó fehérje	37,6
ADICP	28,9
NDICP	42,3
ADICP, % nyersfehérje	10,2
Hozzáférhető nyersfehérje	254

4. TÁBLÁZAT A SÖRTÖRKÖLY FEHÉRJEFRAKCIÓI (CNCP) A SZÁRAZANYAG ÉS A NYERSFEHÉRJE %-ÁBAN.

Fehérje-frakciók	Jellemzők, számolás	g/kg sza.	% nyersfehérje
A1	Ammónia N	1,0	0,35
A2	Oldódó valódi fehérje = Oldódó fehérje - ammónia	36,6	12,9
B1	Nem oldódó valódi fehérje = Nyersfehérje-oldódó fehérje-NDICP (NDICP- az NDF-hez kötött N).	203,3	71,8
B2	A fehérje lassan bomló része. B2=NDICP – ADICP (ADICP = a savdetergens rost nitrogéntartalma.)	13,5	4,8
C	Emészthetetlen fehérje = ADICP Kémiailag az ADF rosthöz kötött fehérje (ADICP- Acid Detergent Insoluble Crude Protein).	28,8	10,2

Meghatározásra került a fehérje 16 órás *in vivo* bendőbeli lebomlása, ebből az RDP és UDP hányada a nyersfehérjének (RDP: bendőben lebomló fehérje, UDP: bendőben le nem bomló fehérje), valamint az UDP hányad intesztinális emészthetősége (*in vitro*), és a teljes traktusra vetített fehérje emészthetőség (*in vitro*), valamint a fehérje nem emészthető hányada is.

A legfontosabb megállapítás, hogy a sörtörköly bendővédett hányada (77%) meghaladja a védett fehérje termékek bypass arányát, amelyhez nagyon jó emészthetőség is párosul (80%).

A sörtörkölyel tehát meg tudjuk emelni a napi adag emészthető védettfehérje-hányadát, ami biztonságos a vérbamid-szint szempontjából és hatékonyan növeli a metabolizálható fehérje mennyiségét (mivel a mikrobafehérjéknek csak 64% az emészthető valódi fehérjetartalma, ami a vékonybélben hozzáférhető). A sörtörköly laktagóg hatása tehát nem az oldódó fehérjehányaddal (38 g/kg sza.), hanem pont az ellentétével, az emészthető, de bendővédett fehérje mennyiségével (158 g/kg sza.) magyarázható.

5. TÁBLÁZAT A SÖRTÖRKÖLY BYPASS HÁNYADA ÉS A FEHÉRJE EMÉSZTHETŐSÉGÉRE VONATKOZÓ MÉRT ÉS SZÁMÍTOTT ADATOK

Paraméter	Mért érték	Mérték-
Bendőben nem lebomló fehérje (<i>in vitro</i> 16 órás UDP)	77	nyersfehérje %
Az UDP intesztinális emészthetősége, <i>in vitro</i>	73	% UDP
A teljes emésztőtraktusra vetített nyersfehérje emészthetőség, <i>in vitro</i>	80	% nyersfehérje
Nem emészthető N	20	nyersfehérje %
Oldódó fehérje	38	g/kg sza.
Védett fehérje, UDP (<i>in vitro</i>)	217	g/kg sza.
Emészthető nyersfehérje	226	g/kg sza.
Nem emészthető fehérje	57	g/kg sza.
Nem oldódó fehérje	245	g/kg sza.
Emészthető bendővédett fehérje	158	g/kg sza.
Nem emészthető bendővédett fehérje	59	g/kg sza.
Bendőben lebomló fehérje, RDP (<i>in vitro</i>)	66	g/kg sza.