

Dr. Orosz Szilvia

Takarmányozási Igazgató

ÁT Kft., Takarmányozási Igazgatóság

címzetes egyetemi docens

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Takarmányozástani Tanszék



Tanulmányok:

- Középiskolai tanulmányait Miskolcon végezte (a Herman Ottó Gimnáziumban),
- Gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaság-tudományi Karán szerzett diplomát 1996-ban
- Doktori disszertációját 2001-ben védte Gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaság-tudományi Karán

Végzettség: okleveles agrármérnök, mérnöktanár.

Munkahelyek, beosztások

Szent István Egyetem Takarmányozástani Tanszékén:

- 1999-2003. között egyetemi tanársegéd,
- 2003-2006 között egyetemi adjunktus,
- 2006-tól 2012-ig egyetemi docens.

Az oktatás, a kutatás és a szaktanácsadói tevékenység mellett a Takarmányozástani Tanszék laboratóriumának irányítását végezte 10 éven át. Továbbá 10 éven át egy multinacionális cég független szaktanácsadója.

Szakterülete a tömegtakarmányok tartósítása és a tejelő szarvasmarha takarmányozása.

2012-től az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. Takarmányanalitikai Laboratóriumának vezetője.



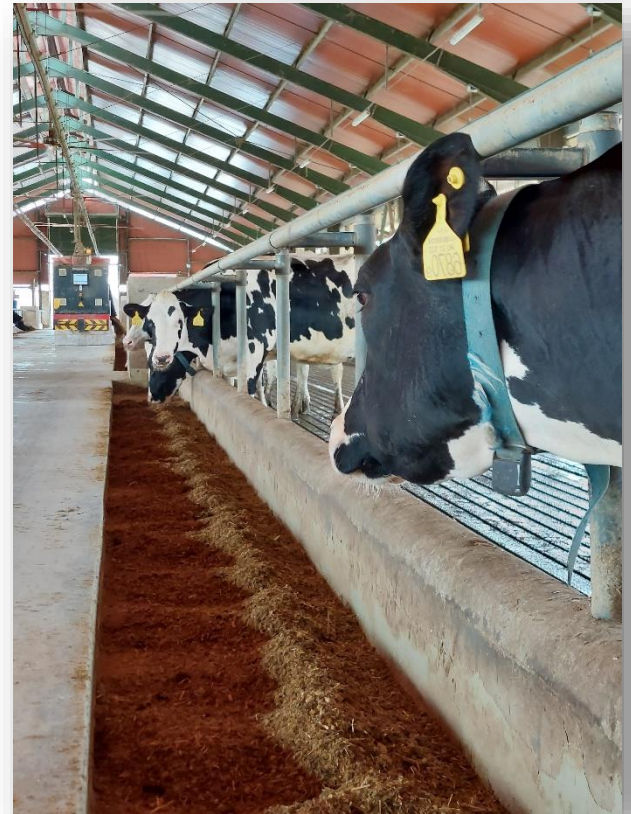
A robot- takarmányozás alapjai

Dr. Orosz Szilvia

Takarmányanalitikai Igazgató
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.

Témák

1. **AMS: a csoportkialakítás hatása a tejelő pótabrakra, a PMR-re, a tömegtakarmánybázisra.**
2. **A ,tehén forgalom' típusának hatása a tejelő pótabrakra és a PMR-re.**
3. **A PMR-technológia**
4. **A takarmányozási technológia és a tehén viselkedése közötti kapcsolat**
5. **Automata etető rendszerek (AFS, MFR)**
 - előnyei
 - típusai
 - a takarmánykonyha típusai



A tejelő pótabrak és a PMR kapcsolata a csoportkialakítás szerint robotfejésnél

**VEGYES EB és TE csoportok (25-50 liter/nap/tehén):
PMR + tejelő pótabrak keverék**

PMR-rel szemben támasztott követelmény:

- minden tehén igényének meg kell felelnie a csoportban: kémiai összetétel és fizikai szerkezet szerint egyaránt!
- reálisan és kockázat nélkül kiegészíthető legyen minden termelési szint esetében (25-50 liter között!)
 - a nagytejűt ne korlátozza a termelésben
 - a kistejű ne hízzon el
 - a ,forgó' megfelelő legyen **(életfenntartás + ? liter tej)**



A PMR és a tömegtakarmány-bázis minőségbeli homogenitása

PMR-rel szemben támasztott követelmény:

- pozitívum: egységes, ezért nagy adagokban keverhető!
- következmény: egységesen minden termelő tehén ezt eszi
 - **nem lehet differenciáltan használni a tömegtakarmány-bázist**
- minden tömegtakarmány-komponensnek
 - a nagytejű által igényelt **emészthetőséget** és
 - a nagytejű által igényelt **szemroppantottságot**,
 - a nagytejű tehén által igényelt **erjedési minőséget** kell adni.



A PMR és a tömegtakarmányok minősége

EGYSÉGES TÖMEGTAKARMÁNY-MINŐSÉG:

1. a változékonyság csak minimális lehet, mert **a nagytejű tehén ,megbosszulja'**
2. minden tömegtakarmány-komponensre vonatkozóan **a STANDARD:**
 - a lehető legfiatalabban kaszált tavaszi tömegtakarmányok (kalászhányás környékén, a tejesérés már nem elfogadható),
 - a legjobban erjedt szilázsok (fonnyasztás módja és időtartama, szárazanyag-tartalom, tömörítés, fedés, romlás, aerob stabilitás, silózási adalékanyag stb.),
 - a lehető kisebb hamutartalom (10% alatt) – 5-30 nap között érzékeny!
 - kukoricaszilázs szemroppantottság
 - kevés széna: sok emészthető rost MÁS tömegtakarmányokból (perjefélék, rozsszilázs, tritikálészilázs stb.)



A PMR és a tömegtakarmányok minősége

**HOZAM - FAJLAGOS ÖNKÖLTSÉG-
napi tömegtakarmányadag-költség**



A PMR és a tömegtakarmányok minősége

A tejtermelés a 2-3 kg sza./nap feletti adagban
etetett *legrosszabb minőségű*
tömegtakarmányhoz fog igazodni
(a leggyengébb láncszemhez)



NEM A LEGJOBBHOZ (a nagytejű tehenek miatt!)

A PMR és a tömegtakarmányok minősége



A AFS/MFR és a
tömegtakarmányok
minősége:

- **HOMOGENITÁS**
- **AEROB STABILITÁS**

Mi a jelentősége a tömegtakarmány-minőségnek a PMR-ben a tehén oldaláról?

1. Ha nem éhes (megül a lignifikált rost a bendőben), nem eszik a PMR-ből eleget
2. Ha a PMR rossz szagú, állagú, akkor sem eszik a PMR-ből eleget



Miért baj, ha kevesebb PMR-t eszik?

Ha nem eszik elegendő PMR-t, akkor felborul a bendőben az abrak:tömegtakarmány arány!



Mi a jelentősége a tömegtakarmány-minőségnek a PMR-ben?

Kritikus szempontok:

Az emészthető rost (dNDF48) és a nem emészthető rost (uNDF240) aránya:

- **a lassan bomló rost- gyorsan lebomló rost hatása: meghatározza a bendőpasszázst/dinamikát- a bendő kiürülését-az étvágyat**
- min. 4 kg/nap dNDF48 – max. 2 kg/nap uNDF240
- kukoricaszilázzsal és lucernaszilázzsal nehéz biztosítani az **55-60%-os dNDF-értéket** a PMR-ben

Erjedés és higiénia: az ecetes, vajsavas, ammóniás, nitrátos vagy földes takarmány kizárva!



A tejelő pótabrak és a PMR kapcsolata a **tehénforgalom** szerint

Irányított tehénforgalom  Szabad tehénforgalom

Az irányított tehénforgalom hatása a takarmányozási rendszerre

- Előbb eszik PMR-t, majd visszafelé a rendszer leválogatja fejésre!
- A motiváció: az etetőúton lévő mix (PMR)
- Minimális mennyiségű abrak etetése a robotnál (nem az abrak miatt megy be)
- Etetett mennyiség 1,5-3,5 kg/tehén/nap
- PMR konc.: az állomány (+/-) tej kg átlagához kialakítva
- A PMR koncentráltabb kell, hogy legyen (mint szabad forgalomnál): nyersfehérje és NEI

A tejelő pótabrak és a PMR kapcsolata a **tehénforgalom** szerint

Irányított tehénforgalom  Szabad tehénforgalom

A szabad tehénforgalom hatása a takarmányozási rendszerre

- A **tejelő pótabrak kritikus szempont**, hogy a robot irányába csalogassa a teheneket
- Kanada: **PMR konc.** és mennyiség: a csoport termelési átlaga alatti koncentrációra és mennyiségre kell beállítani: **~75-80% az állomány átlagához**
- Kanada: etetett mennyiség **2-8 kg/tehén/pótabrak a robotban**. Kevés az adattal alátámasztott tapasztalat szabadforgalmú telepekre...

A tejelő pótabrak és a PMR kapcsolata a **tehénforgalom** szerint

PMR táplálóanyag- és energiatartalma:

- **Kanada (DeVries): PMR konc. ~75-80% a csoport tej kg átlagához** (35 kg tejtermelés esetében 25-28 kg tej termeléséhez szükséges táplálóanyag-tartalmú PMR)
- **Anglia: PMR konc. életfenntartás + maximum 9-10 liter/tehén/nap tej termelése** (a jó ,forgó' érdekében szabadforgalmú rendszerben)

Tejelő pótabrak keverék (robot-pellet):

- **Kanada (DeVries): 2-8 kg/tehén/pótabrak**
- **Anglia** (35 kg/nap fejési átlag és 5 éve működő robotfejés mellett, 400 tehén):
 - Abrak: kb. 20-35 liter/tehén/nap táplálóanyag- és energiaszükséglete szerint (10 kg tej a PMR-ben).
 - 350 g pótabrak / 1 liter tej (többszörözös!, lehet 400-450 g/1 liter tej is!)
 - Pl. 40 literes termelésű tehén: **+10,8-11,5 kg/nap/tehén tejelő pótabrak a robotban**



A tejelő pótabrak és a PMR kapcsolata

**NEM SOK EZ ABRAK KÜLÖN?
MI LESZ A BENDŐVEL?**



**NEM IGAZ AZ, AMIT A HOMOGÉN
TMR JELENTŐSÉGÉRŐL
MONDTAK KORÁBBAN?**



A tejelő pótabrak és a PMR kapcsolata

**BENDŐEGÉSZSÉG:
A FEJŐHÁZI FEJÉS $\neq$
ROBOTFEJÉS**

ROBOTFEJÉS NÉL:

- *NINCS FELHAJTÁS,*
- *NAGYOBB NYUGALOM,*
- *HOSSZABB KÉRŐDZÉSI IDŐ,*
- *TÖBB NYÁL-TÖBB BENDŐPUFFER (>2 kg karbonát/nap)*
- *TÖBBSZÖR, KIS ADAGÚ ABRAK!*



PMR-technológia: a feltolás és az etetés gyakorisága

**A látogatások száma és a ,forgó’
részben a takarmány-felvétel gyakoriságától
függ...**

Mikor eszik a tehén?

1. Amikor éhes
2. Menedzsment-események után:
etetés, feltolás

PMR-technológia: a feltolás és etetés gyakorisága

A takarmányfeltolás gyakorisága 41 robotfejésű telepen Kanadában (Ontarióban és Albertában)

- átlag = **8x/nap**; (2-24 között változik)

6-10 evés naponta; 3-5 óránként

King et al. 2016. J. Dairy Sci. 99:9069-9079

Robotetetés esetében:

- Anglia 400 tehén, 3 fő, 2 etetőrobot: **32x/nap** (etetés és feltolás/csoport)



PMR-technológia

Négyszeri etetés
Feltolás (minimum 6)
Éjszaka: 2
Nappal: 4



Miért kell szigorúbb jászolmenedzsment, többszöri etetés és több feltolás, mint hagyományos telepeken?

Az abrakot mindig megeszi, a PMR-t viszont nem biztos!

- **szigorú étvágykövetés**: napi négyszeri ellenőrzés, korrekció, etetésenként, megengedhető eltérés: 10%
- **MINDIG legyen friss takarmány az etetőasztalon!**

A hagyományos etetéstechológia

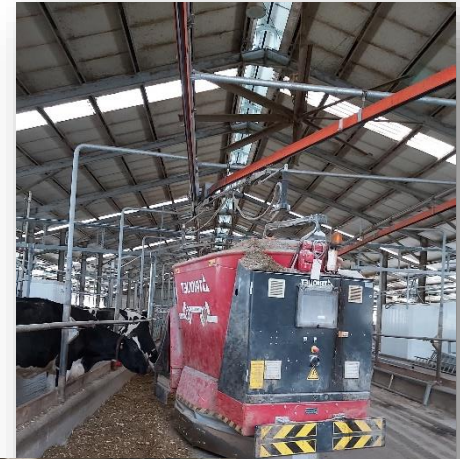
Pontosság és precizitás,
stabilitás

- Fejés (kb. 33-35% munkaerő-szükséglet)
- Borjúnevelés (kb. 20% munkaerő-szükséglet)
- **Takarmányozás (kb. 15% munkaerő-szükséglet)**
 - Hajnali munkavégzés
 - Időjárási körülményeknek kitett munkaterület
 - Vontatott kivitelű mixerkocsik esetében: rakodógépes betárolás-pontatlanság
 - Keverés változó időtartama
 - Emberi tényezők:
 - A bemérés pontossága
 - Keverés időtartama
 - Gépek üzemideje, amortizációja
 - Feltolás: gyakoriság, rendszeresség
 - Jászolmenedzsment (maradék becslése)
 - TMR-melegedés



Az automata etetéstechnológia előnyei

- **Pontos bemérés**
 - pontosabb, mint egy önjáró mixerkocsival
 - nincs emberi tényező
 - nincs időjárási tényező
- **Precizitás (stabilitás):**
 - minden nap ugyanaz minden csoportban (ha jó, ha rossz, egyformán)
 - nem változik a keverési idő, a bemérési sorrend
- **Rugalmasság**
 - sokféle csoport etethető
 - időzíthető, időben rugalmas
- **Homogenitás:**
 - a szerkezet stabil (szálhossz)
 - az etetőút mentén homogén



Az automata etetéstechnológia előnyei

- **Etetések száma:**
 - gyakori inger,
 - melegedés elkerülése
- **A feltolás gyakorisága!!**
- **Lézeres maradék visszamérése:**
 - minden etetésnél,
 - „adatalapú” döntés
- **Gyakoribb etetés – kevesebb maradék**
 - kevesebb veszteség,
 - kevesebb munkaerőigény
- **Lézeres maradék visszamérése:**
 - minden etetésnél,
 - „adatalapú” döntés
- **A rangsorrendből adódó hátrányok csökkennek (SZAF, válogatás, anyagforgalmi betegségek, lábállapot).**



Az automata etetéstechnológia előnyei

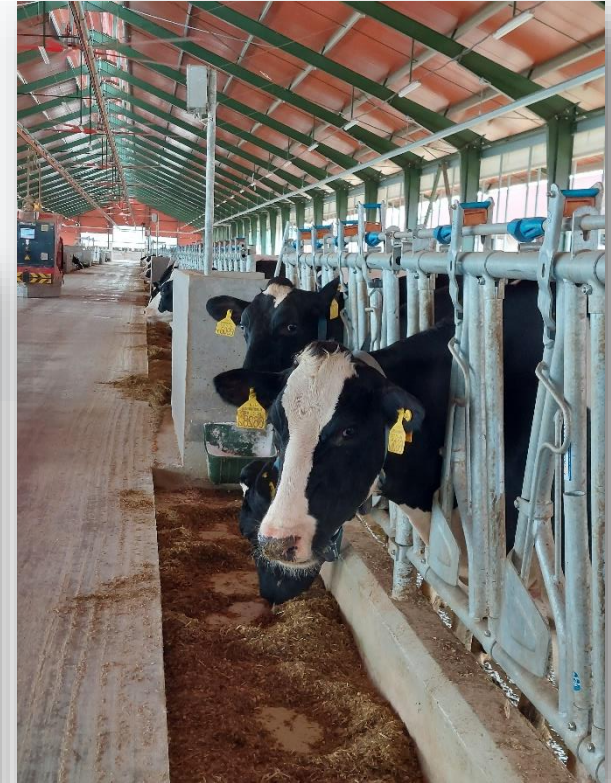
- **Növendékek takarmányozása:**
 - 4-6 héttel korábban érik el az adott súlyt,
 - korábban lehet termékenyíteni
- **Munkaerő és munkaidő megtakarítás**
(mixerkocsi-vezető, traktoros)
- **Gépi üzemóra megtakarítás nagy értékű gépeknél** (mixer kocsi, traktor, rakodógép)
- **Emberi hiba minimalizálható**
- **Rugalmas: NEM robotfejős (nem AMS) telepen is alkalmazható!**



Automata etetéstechnológia

A takarmányfelvételi viselkedést befolyásolja

- a szárazanyag-felvétel mértéke
- az etetés és evés gyakorisága,
- az evési időtartama,
- az adag mérete és
- az evéssel töltött idő.



DeVries et al., 2008 JDS



Automata etetéstechológia

Az állomány szintjén pozitív kapcsolatban állt a tejhozammal

- a takarmány **feltolásának gyakorisága** (átlag = $12,8 \pm 8,3$ alkalom/nap) és
- az **etetőhossz mérete** (átlag = $64 \pm 21,5$ cm/tehén)

(Matson és mtsai, 2020)

Fejőházban fejt állományokon : a napi kétszeri etetés átlagosan +1,42 kg sza./nap/tehén értékkel és +2,0 kg/nap/tehén tejhozammal járt együtt az egyszeri etetéshez képest.

Sova et al. (2013)

Minden **+5 napi takarmányfeltolás +0,35 kg/nap** tejhozamot eredményezett AMS rendszerben.

(Matson et al., 2021 JDS)



Automata etetéstechnológia

A nagyobb etetési gyakoriság a tehenek **TMR-fogyasztásának növekedését** eredményezi a nap folyamán, növelve a teljes evési időt.

(DeVries et al., 2005; Mäntysaari et al., 2006).

Azon AMS rendszerekben, ahol gyakoribb a takarmányfeltolás,

- a tehenek kevesebb időt töltenek a takarmánykereséssel, és ennek eredményeként
- **több időt tölthetnek fekve.**

(Deming és mtsai, 2013; King et al., 2016)



Automata etetéstechnológia

A tejhozam összefüggést mutatott a gyakori robot-feltolással (+2,1 kg/nap).

Castro et al., 2021 JDS

A robot takarmányfeltoló alkalmazásának gyakorisága pozitívan hatott a zsírsavak hozamára (kg/nap).

Castro et al., 2021 JDS

AMS-gazdaságokban a takarmány-feltolás előnyei

- jobb takarmány-hozzáférés,
- csökkent mértékű válogatás,
- kevesebb ideig tartó takarmánykeresés,
- több fekvéssel töltött idő,
- pozitív hatás a tejhozamra.



Siewert et al., 2018; Deming et al., 2013; King et al., 2016



Az AFS és PMR-technológia kapcsolódása

A takarmányfeltolás gyakorisága 41 robotfejésű telepen Kanadában (Ontarióban és Albertában)

- átlag = **8x/nap**; (2-24 között változik)

6-10 éves naponta; 3-5 óránként

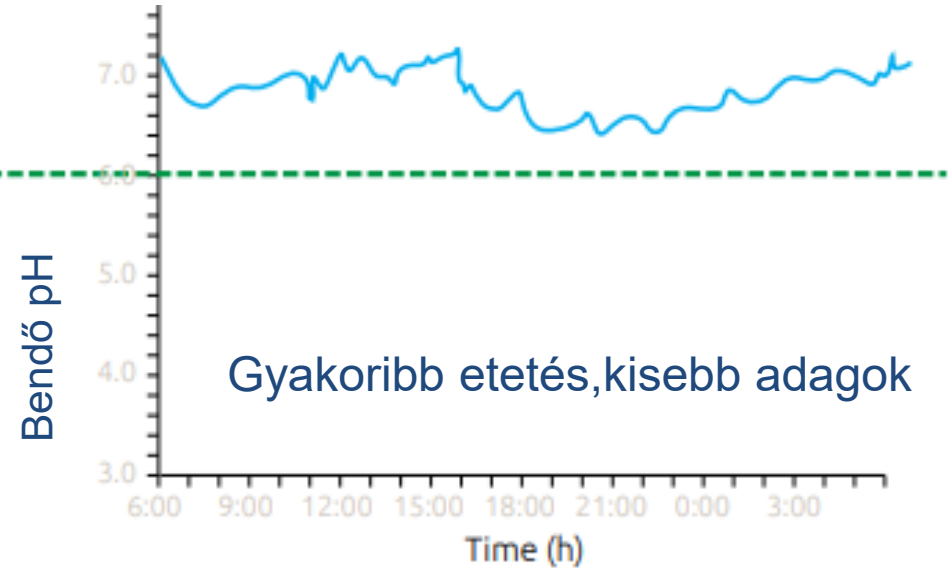
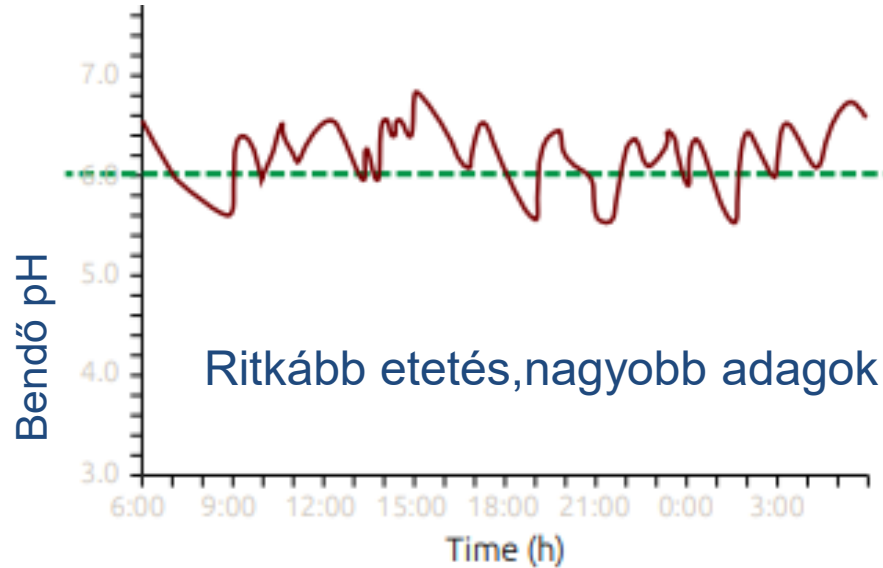
King et al. 2016. J. Dairy Sci. 99:9069-9079

Robotetetés esetében:

- Anglia 400 tehén, 3 fő, 2 etetőrobot: **32x/nap** (etetés és feltolás/csoport)



Automata etetéstechnológia



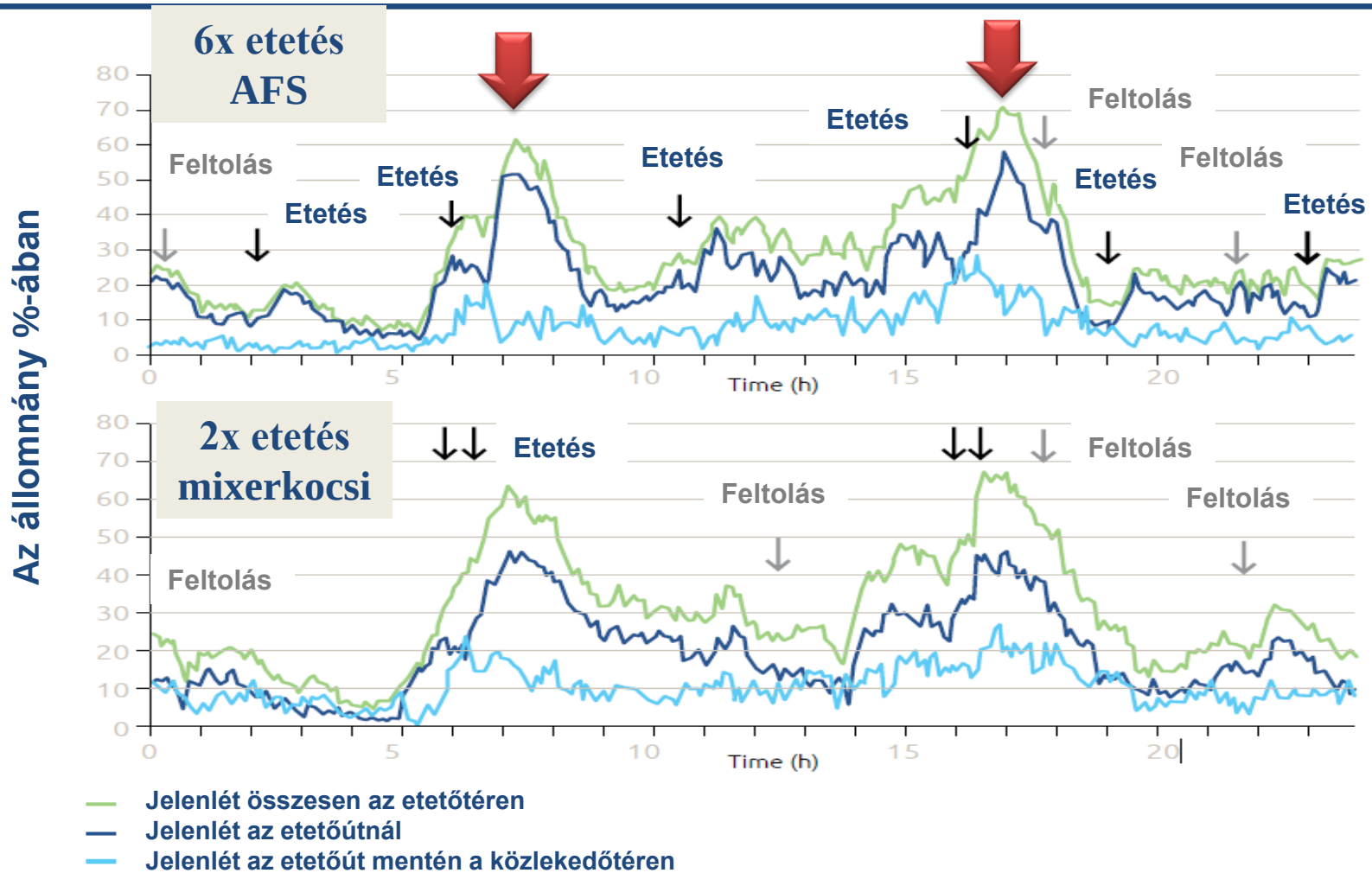
Több nyál.
Lassabb evés (kg/perc).
Kisebb mértékű pH-csökkenés
Stabilabb és hatékonyabban működő bendő.



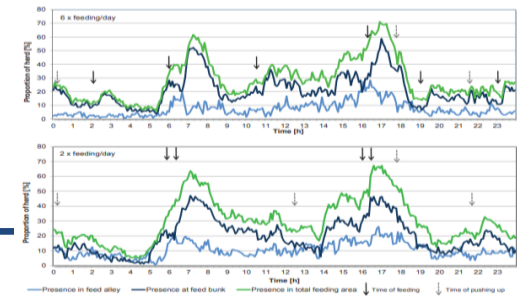
DeVries et al., 2008 JDS



Automata etetéstechnológia vs. hagyományos etetés



Automata etetéstechnológia



Napi 6 etetés - 4 feltolás:

- két evési csúcs (kb. 7.00 és 17.00)
- hajnalban az állomány 20%-a az etetőnél
- csúcslátogatás: reggel 52% és este 58%
- 60 percen belül etetés után: 38% (reggel!)
- gyakrabban látogatják, de hamarabb hagyják el az etetőter melletti közlekedőutat!
- kiegyenlítettebb állománymozgás
- kisebb zsúfoltság és zavarás evéskor
- a 6-szori etetés növelte a fejések számát
 - 6-szori etetés: 3,0 fejés/nap/tehén
 - 2-szeri etetés: 2,2 fejés/nap/tehén

Napi 2 etetés - 4 feltolás:

- két evési csúcs (kb. 7.00 és 17.00)
- hajnalban az állomány 5-10%-a az etetőnél
- csúcslátogatás: reggel 47% és este 47%
- 60 percen belül etetés után: 23%
- egy tehén átlagosan 1,45 órával hosszabb ideig tartózkodott az etetőállásban
- nem csináltak semmit, de 63 perccel tovább várakoztak a közlekedőfolyosón, amikor a takarmányt.
- tovább ácsorogtak, a zsúfoltság ezen a területen egyértelműen intenzívebb volt!
- a fejések közötti idő 1,72 órával nőtt a 6-szori etetéshez képest

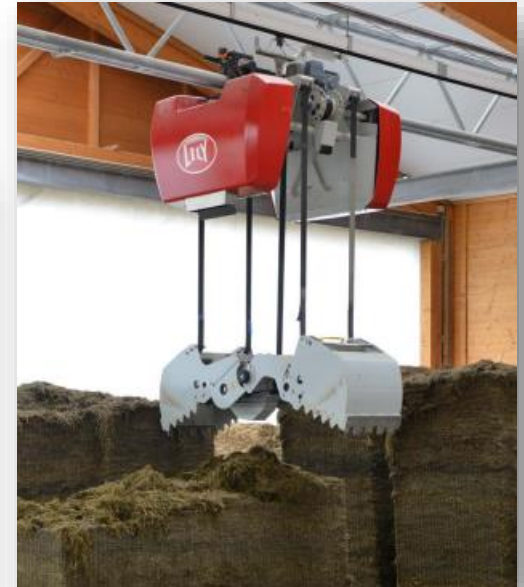
Automata etetéstechnológia

Takarmánykonyha típusok: a Lely koncepciója (Vector)



Automata etetéstechológia

Takarmánykonyha típusok: a Lely koncepciója (Vector)

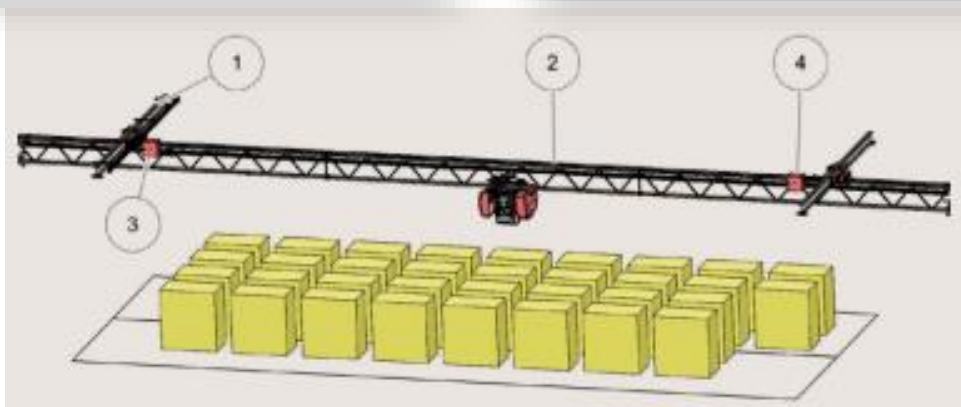


Blokkvágóval kell a szilázsokat kitermelni.



Automata etetéstechológia

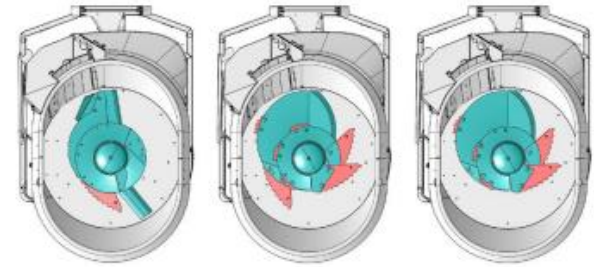
Takarmánykonyha típusok: a Lely koncepciója (Vector)



Automata etetéstechnológia

Vector (MFR):

1. keverés (egy függőleges csiga),
2. etetés,
3. feltolás: üresjáratban!
4. a maradék SCAN-nelése (lézeres letapogatás)
5. 150-600 kg TMR/keverés
6. standard TMR fizikai szerkezet, mert állítható a
 - a keverési idő,
 - a bemérési sorrend és
 - a kések pozíciója
7. bluetooth és wifi
8. lökhárító-szenzor
9. a feltoló szoknyát fel tudja emelni-nem szennyeződik
10. tölti önmagát



Automata etetéstechológia

Vector (MFR):

11. istállóméretek:

- 2,28 m széles útra van szüksége
- ha egy oldalon etet: 3,18 m
- ha két oldalon etet: 3,25 m
- ajtómagasság: 2,9 m

12. ultrahanggal tájékozódik és 50 méterenként fémszalagok a betonfelületben



Automata etetéstechológia

Takarmánykonyha típusok: a Trioliet koncepciója (Triomatic T30)
15-18 m³-es tárolók fedett helyen, 500-700 tehénre



Automata etetéstechológia

Takarmánykonyha típusok: a Trioliet koncepciója



Automata etetéstechológia

1. Akkumulátoros mixer robot



2. Egy felsővezeték szolgáltatja a villamos energiát a robotnak, de nem támaszt különösebb építési követelményeket



Automata etetéstechológia

Takarmánykonyha típusok: a Trioliet koncepciója



Automata etetéstechnológia

AEROB STABILITÁS: a szilázs higiéniája

NYÁRON: a ki- majd betárolás miatt nagyon fontos a szilázs aerob stabilitása. Kezdeti tömörséggel és szilázsadalékok alkalmazásával garantáljuk a jó silóstabilitást, különösen a nyári időszakban, amikor a környezeti átlaghőmérséklet meghaladja a 20 °C-ot.

A nyári időszakban a 24 órás aerob tárolási idő a szilázsok jelentős átmelegedéséhez vezethet (+10-12 °C TMR).

TÉLEN: 7 °C-nál alacsonyabb átlagos környezeti hőmérséklet esetén még az aerob módon romlott szilázs 24 óránál hosszabb ideig történő aerob tárolása is lehetséges.



Hügieia, Hygieia Istenő



Köszönöm a figyelmet!