



A TÖMEGTAKARMÁNYOK (R)EVOLÚCIÓJA HAZÁNKBAN

(2007-2020.)

Dr. Orosz Szilvia

Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.

(Gödöllő)

Szent István Egyetem, Takarmányozástani Tanszék

(Gödöllő)

ELŐSZÓ

A cikksorozat az elmúlt 13 évet tekinti át, 2007-től napjainkig. Fontos évek voltak és jelentős hatással lesznek a következő évtizedekre. Ezért szeretném megörökíteni azon eseményeket és megemlíteni azon kollégákat, akiknek szerepe volt a hazai tömegtakarmány-bázis robbanásszerű fejlődésében. Az ágazat minden résztvevője hálás lehet azért az innovatív gondolkodásért és vállalkozószellemért, ami a cikkben szereplő kollégákat, cégeket jellemzi, és viszi őket előre az új dolgok úttörő jellegű hazai kipróbálásában. Mert nagy kockázattal jár elsőnek lenni...

Ezúton köszönöm Éliás Dávid kollégámnak, hogy felkért egy áttekintő jellegű előadás megtartására még 2018-ban. Ennek az volt az oka, hogy a kollégák kissé meg voltak zavarodva, nem értették, miért foglalkozunk újabb és újabb tömegtakarmányokkal. Alighogy elterjedt az olaszperje, máris lecseréltük a rozsra, de már a rozs sem jó és inkább tritikálét válasszunk, vagy a legújabb egynyári cirokféléket? A gazdatársadalom, a mérnökök, a döntéshozók hozzá voltak szokva a 'lineáris' megoldásokhoz (silókukorica-lucerna). Egyszerű volt, de (ma már tudjuk) rugalmatlan. Ezért a felvetett probléma (a kétségek nyugtalanító jelenléte), számomra kardinális kérdéssé nőtte ki magát, hogy a gazdálkodók megértsék, itt egy szemléletváltozást igénylő új stratégiáról van szó, ahol a választás lehetősége adja a rugalmasságot és így a termelés biztonságát – egy változó környezetben.



A több lábbon állás a tömegtakarmány-bázist rugalmassá és ezért biztonságosabbá teszi.

(fotó: Orosz, 2013, kisparcellás kísérlet Kaposváron)

A reláció nem 'vagy-vagy', hanem 'és'. A klímaváltozás elsődleges hatása ugyanis nem a melegedés, a nyár szárazabbá válása, vagy a hőstresszes napok számának emelkedése lesz, hanem az időjárási 'extremitások' számának és mértékének emelkedése. Elképesztően mozaikossá vált az ország például a csapadékeloszlás szempontjából. Az egyébként csapadékosnak számító nyugati országrészben, a Kisalföldön 2019 nyarán a csapadékösszeg mindössze 60 mm volt (Hanság-Bősárcány), miközben keleten, a Bükk északkeleti részén 300 mm-nél is több csapadék hullott. Ráadásul az egész évszakban gyakoriak voltak a károkozó felhőszakadások,

jégesők. Tehát szerencsénk van, hogy ezen növények mind választhatóak, mert mind megteremnek a Kárpát-medencében. Egyiket sem szabad elfelejteni, mert a változó időjárási körülmények miatt az egyik évben az egyik, míg a másik évben a másik lesz eredményes, akár ugyanazon a táblán. A nyári aszályos hőstresszes időszakot kikerülendő, első lehetőségünk az őszi vetésű és kora tavaszi betakarítású kultúrák termesztése (olaszperje, rozs, tritikálé), de ha aszály volt ősszel és tavasszal is, akkor jöhet a korszerű, egyényári, szárazságtűrő tömegtakarmány-növény (BMR cirok, szudánifű). A silókukorica és a lucerna domináns jelenléte mellett, és nem helyettük. Életet és gazdaságot menthet egy gyors és okos megoldás. A 2007-2019. időszak legfontosabb eredménye ezért **a szemléletváltás, azaz a tudatos, hazai és külföldi kutatási eredményeken, valamint hazai üzemi tapasztalatokon alapuló stratégiai gondolkodás a tömegtakarmány-termesztésben,**

A VÁLTOZÁS SZELE

Felmerülhet a kedves Olvasóban a kérdés, hogy vajon miért éppen az elmúlt évtizedben ment végbe ez a változás? Lehet, hogy a csillagok együttállása is közrejátszott, de voltak ettől konkrétabb okok is.

Az első, hogy az **éghajlat-változás** a Kárpát-medencében egyre kifejezettebb lett. Egyre több lett a meleg, hőstresszes nap és az aszályos nyár, valamint ezek kombinációja. A 2017-2130. közötti időszakra vonatkozó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (Nemzeti Fejlesztési Minisztérium 2017) szerint a hőmérsékletnek az évszázad közepéig +1,4-2,6 °C-os változása várható nyáron (referencia: 1961-1990), míg az évszázad végére a növekedés meg is haladhatja a +4 °C-ot. A csapadék pedig nyáron -5-10%-kal kevesebb lesz (2021-2050). A hóhullámos napok száma ($T_{közép} > 25\text{ °C}$) 7-13 nappal fog emelkedni 2021-2050. között, ami drámai lehet a századfordulóra (2071-2100. között): +18-23 nap a nyári időszakban! Tehát a mediterrán éghajlat felé tolódunk el. Hosszú forró nyár.

A hőstressz, azaz a hőségriadós nap definíciója szerint egy olyan nyári nap, amikor az átlaghőmérséklet meghaladja a 25 °C-ot, tehát a csúcshőmérséklet 40 °C felett van. Ezzel szemben nem tudunk védekezni. Az öntözés az aszály ellen jelent megoldást, de a hőségnapok ellen nem. Különösen nagy a baj, ha a hőség 4-5 napig tart. A silókukorica pedig ökológiai szempontból érzékeny növény, csak néhány napig bírja a 40 °C feletti csúcshőmérsékletet, utána a levelei furulyázni kezdenek, elsárgulnak, és a fotoszintézis leáll az elhalt szövetekben. Jöhetnek a gombák! A klímaváltozásnak azonban lesz kedvező hatása is, mert ősszel +3-14% csapadék várható országos átlagban. Ezért az őszi vetésű szántóföldi növények várhatóan még javuló

a differenciált (nem egysíkú) látásmód és az újat, kereső' magatartás. Az elmúlt időszak eredménye, hogy ma már nem divatból vagy a szomszéd teleptől 'ellesve' próbálunk ki egyes takarmánynövényeket, hanem a termőterületünk egyedi adottságaihoz és a klímaváltozás okozta változékonysághoz választunk speciális növényeket a 'palettáról' a tömegtakarmány-bázis stabilizálása érdekében.

Amíg az öntözőrendszerek kiépítése nem lesz általános az országban, addig ezen differenciált növénytermesztési és tartósítási stratégia az életben maradás egyik alapköve: **időjárási szempontból rugalmas, mindemellett költséghatékony, és kiszolgálja a nagy termelésű tehén igényeit.** Ne felejtsük el, a tehén egyre emelkedő hazai termelési szintjét ki kell tudni szolgálni tömegtakarmánnyal (a 305 napra vetített átlagos laktációs termelésünk már 10.000 kg felett van a holstein állományban).

termésátlagokat is elérhetnek a század utolsó harmadára.

A második szintén fontos ok, hogy a szarvasmarha-telepeken a tartástechnológia jelentős fejlődésen ment keresztül a támogatások révén, a genetikai előrehaladás is gyors volt, ezért **a tejtermelés folyamatosan emelkedik.** Az elmúlt 25 év alatt 4000 kg-mal nőtt a tehének termelése egy laktációban. A megnövekedett termelés szükségletének kielégítése pedig önmagában is kihívás egy kérődző esetében takarmányozási szempontból, mivel a napi adag legalább 50%-a tömegtakarmány (szárazanyagra vetítve). Súlyosbító tényező, hogy a hőstresszt nem csak a silókukorica viseli nehezen, de a tehén is szenved tőle. Még a legkorszerűbb, magas és szigetelt istállóban is gondot jelent a nyári meleg (már 24 °C felett) a bendőfermentáció által termelt hő, valamint a gyenge étvágy miatt. Mindentől függetlenül, itt is átütő eredményeket hoztak az új takarmányok. 2008-2018. között az eredmény +1400 kg tej (tehenenként 305 nap alatt) és -17 nap a két ellés közötti időben. Ez rendkívüli, mivel a hozamnövekedés általában együtt jár a szaporodásbiológiai eredmények romlásával. Tudomásom szerint Európában csak Svédországban tudták ezt megvalósítani az elmúlt évtizedekben. De ne szaladjunk előre...

A harmadik ok, egy nagyon érdekes trend. **A labortechnika fejlődése.** Az elmúlt évtizedekben klasszikus vegyszeres kémiai analitikai eljárásokkal 7-10 nap alatt lehetett eredményt kapni. A paraméterek száma pedig korlátozott volt, mindössze 5 adatból állt a rutin (weende-i analízis: szárazanyag, nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, hamu). A keményítő, a cukor és a

rostfrakció (NDF, ADF, ADL) csak külön kérésre készült el jelentős többletköltség mellett. Az emészthetőségre pedig csak következtethettünk a lignintartalomtól, de mért adat nem volt rá. A Magyar Takarmánykódex pedig az emészthetőségi adatokat csak takarmánytípusokra adta meg, mely takarmánylista mára hiányossá vált. Tehát ha felmerült egy takarmányozási probléma, akkor sokat kellett várni a diagnózis felállításához. Lehet, meg is oldódott a baj addigra, vagy elfogyott a takarmány, mire az eredmény megérkezett. Ezért a nyugat-európai és az USA-beli laborok közül néhány érdekes fejlesztésbe kezdett 20-30 évvel ezelőtt.



A labortechnika fejlődése hozzájárult az ágazat fejlődéséhez. NIR színekép beolvasása szárított darált mintából. (fotó: BLGG, 2011)

Ez az új módszer a NIR-technika, mely 'mesterséges szemnek' is hívható (infravörös közeli tartományú spektroszkópia). A méréshez nem kell vegyszerekkel dolgozni, 'csak' megvilágítjuk a takarmányt ('ránézünk'), és az elnyelt, valamint visszavert fényből készül egy spektrum (színekép), ami egyedi. Mint az ujjlenyomat. Az említett laboratóriumok pedig létrehozták a saját 'virtuális ujjlenyomat' adatbázisukat a spektrumokból az évtizedek alatt úgy, hogy párhuzamosan kémiai analitikával és *in vitro* inkubációs technikákkal is vizsgálták a takarmányt. Tehát létrehozták a háttérben lévő referencia adatbázisukat is. Ezen két adatbázis lehetővé teszi, hogy ma már a spektrumból percek alatt elkészüljön egy 25-30 paraméterből álló eredmény, kémiai vizsgálat nélkül. Mint amikor a helyszínen talált ujjlenyomat alapján, a számítógépes adatbázisból percek alatt megtalálják a tettest a bűnügyi történetekben. Elképesztő technika, olykor még a szakember számára is hihetetlen. Olyan paramétereket is lehet szárított darált mintából mérni, ami már rég elillan a mintából a szárítás alatt, pl. ecetsav, ammónia. Hogyan? Az illékony anyagok is nyomot hagynak a spektrumban, amíg ott voltak a mintában, és ha kellően nagy méretű az adatbázis, akkor pontos eredményt kapunk. Ez kritikus szempont: az adatbázis mérete. Csak azon laborok tudnak a gyakorlat számára elég pontos adatokat adni, melyek hosszú évek fejlesztőmunkája és sok millió dollár vagy euró befektetéssel nagy méretű háttérbázisokkal

rendelkeznek. A már említett laborok nem állami tulajdonban vannak, hanem holland és amerikai gazdák, vagy befektető magánemberek tulajdonát képezik, ezért a versenyszférában (folyamatos nyomás alatt, egymással versengve a partnerekért) állandóan fejlesztik mind a pontosságát a méréseknek, mind a vizsgálható takarmányok körét, mind a paraméterek számát. Két NIR labor olyan mértékben különbözhet egymástól pontosságban vagy a vizsgált paraméterek számában, mint körte meg az alma. Ezért idő kellett ahhoz, hogy az eredményekben megbízzunk, és tudjuk, hogy mely laboroknak van megbízható adatbázisuk. És feltárult Pandora szelencéje... a háttéradatbázisba ugyanis bekerülhettek olyan mérések is, amik a napi rutinban nem képzelhetőek el. Így nem csak a keményítő, a cukor, a rostfrakciók, a nitrát, az RFV (USA tőzsdei szénaértékelésre használt paraméter) vált elérhetővé 24-48 óra alatt a hazai gazdálkodók számára, de a rost 5 pontos bendőbeli lebonthatósága (NDFd_{12,30,48,120,240}), a fehérje bendőbeli oldhatósága és lebonthatósága, a keményítő bendőbeli viselkedése, az emészthető rost összmenyisége (dNDF₄₈) is. Itthon pedig ehhez még hozzátettük a kukoricaszilázs szemroppantottságát (egy wisconsini módszert adaptáltunk: CSPS), és a strukturális rost mennyiségét (peNDF). Ezen paraméterek pedig ráirányították a figyelmet a minőségre (elsősorban a rost emészthetőségének jelentőségére) és egyben fejlesztették a gazdálkodók tudásanyagát is itthon, Magyarországon. A megszerzett tudás pedig általában generál egy technológiai fejlődést, pontosabb végrehajtást, szigorúbb ellenőrzést (mérhető értékmérő paraméterek segítenek ma már ebben) és átgondoltabb döntéshozatali mechanizmust. De ne szaladjunk előre...

A negyedik ok összefügg az előző témával, ez pedig **a nemzetközi tudományos eredmények bővülése** a tejelő tehén témakörben. A CNCPS-modell egy olyan biológiai modell (Prof. Mike Van Amburgh, Cornell Egyetem, USA), amivel a tehén bendőjében zajló folyamatokat és az egyes takarmányok viselkedését komplex összefüggéseiben írják le egyenletekkel (rost-keményítő-cukor-fehérje-zsírszerű anyagok: mennyiségi egyensúly és időbeli szinkronitás). Ezen adatbázisok és összefüggések megjelennek egy adagösszeállító programban is (AMTS). A statikus értékelés mellett tehát megjelentek a dinamikus modellek, azaz a mért paramétereknek már nem csak a mennyisége és az emészthetősége került mérésre, de az időfaktor is bekerült a rutin analitikába (kd - % lebomlás/óra). Tehát fókuszba került a lebomlási sebességek egymáshoz hangolása (az időbeli szinkronitás) a labormérések és a receptúra-összeállítás során egyaránt. Példaként említem a rost lebomlási sebességének jelentőségét és annak pozitív szerepét a szárazanyag-felvételben, ami nyáron kiemelt

jelentőséggel bír. Egyszerű, a gyorsan bomló rost gyorsabban halad át a bendőn, ezért hamarabb lesz éhes a tehén, többet fog enni vagy legalábbis kevésbé lesz étvágytalan a nagy melegben. Az emészthető rost és a strukturális rost kombinációjában verhetetlenek a hazai korszerű olaszperje- és gabonaszilázsok. Így a hozamnövekedés mellett az állat egészségét is tudjuk támogatni. Részben ez az oka, hogy a javuló teljesítmény

SOKSZÍNŰSÉG: A DÖNTÉS SZABADSÁGA

Nézzük meg, hogy az előbbiekben említett trendek az ágazatnak milyen területére voltak konkrét hatással 2008. és 2020. között.

1. A silókukorica és a lucerna hegemoniája megszűnt, **a tömegtakarmány-bázis kiszélesedett**. Új kategóriaként jelent meg

- az intenzív, szántóföldi termesztésű és nagy hozamú, magas kiindulási cukortartalmú perjefélékből készült szilázs, szenázs és széna (olaszperje, hibridperje, Festulolium),
- az őszi vetésű és kora tavaszi betakarítású gabonafélékből készült szilázs (rozs, tritikálé),
- az őszi vetésű és kora tavaszi betakarítású keverékek (gabona-gabona, gabona-fű és gabona-pillangós keverékek) szilázsai, szenázsai és szénái,
- a BMR-típusú cirokszilázsok,
- a szudánifű szilázs, szenázs és széna.

2. Bevezettük **a kettős termesztést**, ami által rugalmasabb lett a vetésciklus. A kora tavaszi betakarítású növények után még lehet vetni silókukoricát, szemes kukoricát és cirokféléket, valamint szudánifüvet, tehát ugyanazon évben két betakarítás is lehetséges. Kevés területtel, de sok tehénnel rendelkező cégek esetében ez kritikus szempont. A kettős termesztésnek egyébként jelentős szerepe van a szél- és vízerózió megelőzésében, a nitrogén megtartásában is az őszi talajtakarás révén. Európában sokáig szinte egyedül voltunk ezzel a technológiával. Nyugat-Európában leginkább a volt kelet-német területeken ismerik ezt a termelési rendszert, ahonnan az első rozs vetőmagok érkeztek. A többi északi és nyugati ország még mindig viaszérés elején takarítja be a gabonákat, ami a kettős termesztést lehetetlenné teszi. Ennek azonban a nagy mennyiségű és jó minőségű legeltethető vagy silózható fű az oka, mert a csapadékos, hegyvidéki, skandináv területeken nem az emészthető rost a limitáló a tejtermelés szempontjából, hanem a keményítő hiánya (a kukorica termesztésével sok helyen nehézségeik vannak a hűvös éghajlat miatt). Az USA-ban a jól emészthető BMR (Brown Mid Rib) kukorica miatt szintén kevésbé volt fontos emészthető rost forrásaként a gabona- vagy fűszilázs. Ez a silókukorica azonban az

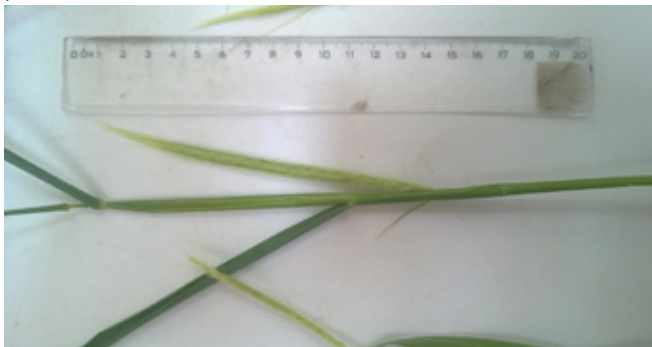
mellett a szaporodásbiológiai adatok nemhogy romlottak, de még javultak is. A nemzetközi alkalmazott tudomány tehát óriási léptékben haladt előre a tejelő szarvasmarha területén, és az eredményeket nem zárták elefántcsont-toronyba, hanem elérhetővé tették őket az egész világ számára, így ma már itthon Magyarországon is hozzáfér a 'szakértő' szem.

Európai Unióban nem természetes a génmódosított változatok miatt. A Cornell Egyetemen (New York Állam) mégis fontolóra vették a kettős termesztési technológiának a vizsgálatát a klímaváltozás nyomására. Így az USA-ban (New York Állam, Ithaca környéke) 2010 óta folynak kutatások ezen a területen. A fókusz a korai betakarítású őszi gabona (zászlóslévélben kaszált tritikálé és rozs), amit a silókukorica vagy BMR cirok vetése követ (Lyons és mtsai, Cornell Egyetem). Tehát nem maradtunk le a világ mögött, sőt, majdnem egyedül voltunk ezzel az újdonsággal a kontinentális klímán. Közép-Európa pedig most tanulja tőlünk ezt a módszert.

3. Kibővült **a gabonafélék funkcionalitása**, ugyanis a tritikálé, a búza és az árpa 'többfunkciós' tömegtakarmány-növényként is használhatóak: be lehet őket takarítani a kalászhányás időszakában két menetben (fonnyasztással) sziláznövényként nagytejű tehéneknek, meg lehet várni a tejes-viaszérés időszakát (egymenetes betakarítás) a növekedés üszök takarmányadagjába, és végső megoldásként szemes terményként is betakarítható (amit minden életkorban alkalmazhatunk a napi adagban). A rozs azonban szigorúan 'egyfunkciós' takarmánynövényünk.

4. A legjelentősebb szemléletváltás a szántóföldi betakarítási technológiában történt meg a **fenológiai fázis 'újraértelmezésével'**. A gazdálkodók évtizedekig a keményítő bűvöletében éltek, abban a hitben, hogy a viaszérésű gabonafélékben van fajlagosan a legtöbb nettó energia. Ez az elgondolás hibás volt. A labortechnika fejlődésével (a rost emészthetőségének és dinamikájának újszerű mérésével) és a rost differenciált megítélésével egyértelművé vált, hogy a jól emészthető rostból és a (csökkent sejtfalhatás révén) jobban hozzáférhető táplálóanyagokból származó nettó energia jelentősen megnöveli a kalászhányás környékén betakarított gabonafélék energiatartalmát. Olyannyira, hogy a rozs energiatartalma nagyobb, ha a kalász még a hasban van (6,0-6,5 MJ/kg sza. $NE_{laktáció}$), mint viaszérés elején (5,0-5,5 MJ/kg sza. $NE_{laktáció}$). A tömegtakarmányok nettóenergia-tartalma nagy jelentőséggel bír a takarmányadagban, meghatározza a szilázs/szenázs etethető mennyiségét.

Ezért egy új takarmánytípus energiatartalmának felülértékelése vagy alábecslése egyaránt komoly problémákat okozhat.



A kaszaérett rozs fenológiai fázisa: 6-10 cm kalászhossz a hasban
(fotó: Orosz, 2016)

A felülértékelés esetében a tehének energiahányát fokozzuk, ami növeli a ketózis kockázatát a fogadó csoportban, kondícióvesztést eredményezhet, valamint szaporodásbiológiai problémákat vonhat maga után (pl. alacsony progeszteronszint). Az alábecslés viszont korlátok közé fogja zárni a tömegtakarmányt, kevesebbet fognak belőle etetni (mivel több abrakot kell beépíteni a TMR-be a feltételezett energiahány-pótlásra), így a mérhető élettani hatás elmaradhat, a takarmány pedig lassan 'kikopik' az adagból. Az energiatartalom azonban, bár számított érték, hordoz némi szubjektivitást. Ennek oka, hogy az energiaszámítás során a mért táplálóanyag-tartalom mellett figyelembe kell vennünk a táplálóanyagok emészthetőségét is. Erre vonatkozóan a Magyar Takarmánykódexre kell támaszkodnunk. Itt szerepelnek a különböző minőségi kategóriákhoz tartozó, *in vivo* kísérlet során meghatározott emészthetőségi és lebonthatósági értékek. Utóbbi a metabolizálható fehérje számításához szükséges (ahol ugyanaz a probléma jelentkezik, mint a nettóenergia esetében). Ezen kategóriákhoz kell illeszteni a mért szárazanyag-, fehérje- és rosttartalom alapján a vizsgált mintát. A kategóriák száma azonban korlátozott, és sok esetben nem egyértelmű a besorolás. Például rozsszilázsok esetében nincs olyan fenológiai fázis a Magyar Takarmánykódexben, amilyen alapanyagból a kérdéses szilázsok általában készülnek napjainkban (kalászhányás környékén). Az olaszperjéből készült szilázsokra is nehezen alkalmazható a 15-20 évvel ezelőtti fűszilázsok emészthetőségi értéke (a fajta és a fenológiai fázis is eltér). Ezért előfordulhat, hogy ugyanazon takarmányra (megegyező mért táplálóanyag-tartalom mellett) különböző energiatartalmat adnak meg a különböző laboratóriumok. A különbség elérheti a 0,5-1,0 MJ/kg szá. értéket is! A valós energiatartalomra vonatkozó hazai adatok tehát ellentmondásosak voltak. A nagy cukortartalmú füvekből készített szilázsok etethetőségét sokáig korlátozta, hogy nem álltak rendelkezésre pontos adatok az energiatartalomra vonatkozóan (az emésztési együtthatók hiányában), illetve hogy az óvatos becslés

5,5 MJ/kg szá. körüli laktációs nettóenergia értéket feltételezett. A magasabb értékek megerősítéséhez, illetve pótlására (országos adatok hiányában) üzemi és ürükísérleteket állítottunk be 2009. és 2010. között egy hazai gazdaság (Mezőhegyesi Ménesbirtok Rt.), egy kutatóintézet (NAIK, Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézet, Herceghalom), valamint egy egyetem (Szent István Egyetem, Takarmányozástani Tanszék) együttműködéséből, amiről majd még olvashatnak. Ez egy nagy csata volt az olaszperje esetében, majd 2013-ban a rozsszilázsoknál is! Ma már a helyén kezeljük ezt a kérdést, a szemléletváltás megtörtént.

5. Új tömegtakarmány-stratégiák alakultak ki, aminek az alapja a **divezifikáció** lett. A nyári hőstressz idején (kb. 3 hónap) a jól emészthető rostban gazdag szilázsok nagyobb mennyiségben szerepelnek a takarmányadagban, mint az őszi-téli-tavaszi adagokban. Ekkor ugyanis az étvágy általában normális, nem sújtja a meleg. Természetesen egész évben jótékony hatású lenne nagy mennyiségben rozs- és tirtikálészilázst vagy olaszperjeszilázst etetni a kukorica- és a lucernaszilázs mellett, de ez a takarmányadag költségét emeli. Így mérsékelt rozs-, tritikálé-, vagy olaszperjeszilázs adagot etetve 9 hónapon keresztül mérsékelhetőek a takarmányozási költségek. Annak mérlegelése, hogy a jó rostemészthetőségű szilázsoknak a nagyobb mennyiségben történő etetése milyen gazdasági előnnyel jár, és ez hogy viszonyul a többletköltséghez (tejtermelés, szaporodásbiológia, állategészség), a telepre van bízva, mivel a telep adottságaitól függ.



A tejtermelési szint emelkedése kihívást jelent a tömegtakarmány minősége szempontjából (fotó: Orosz, 2018; Csomád)

Tehát akár egész évben is etethetőek ezen takarmánytípusok nagy mennyiségben, ha a telep emellett dönt. A differenciálásnak van egy másik nézete is: a fogadó és a nagytejű tehén 'meghálálja' a jól emészthető, rostban gazdag, bár drágább takarmányt. A növendéknevelésben azonban érdemesebb nagyobb hozamú, olcsóbb tömegtakarmányokat alkalmazni. Itt kinyílt az olló, azaz a differenciálás jelentős költségmegtakarítással járhat. Összességében, ha a nyári megnövelt adagot és a 9 hónap mérsékelt adagjait vesszük

alapul, akkor a termelő tehenekre vonatkoztatva az éves szükséglet megközelítően 2000 tonna a jól emészthető rostot tartalmazó szilázstípusokból (intenzív fűféle, rozs, tritikálé).

6. **Last minute** megoldás nyári, de szárazságtűrő növénykultúrával, mivel május derekán vethető növényekről van szó. A cirokféléket elsősorban tenyésznövendékeknek és húsmarhának ajánlottuk korábban a jelentős rosttartalom és a gyenge rostemészthetőség miatt. Az új fajták és hibridek azonban egészen új megközelítést tesznek lehetővé a kiugróan magas rostemészthetőségi értékekkel. A nemesítők munkájának hála az új BMR cirok olyan rostemészthetőségű, ami nemhogy rosszabb lenne, sőt 10%-kal jobb, mint a kukoricaszilázs rostemészthetősége

(NDF_{48} : BMR cirok 60-64%, kukoricaszilázs 50-55%). A szudánifű esetében a 60+30+30 nap betakarítási technológia segítségével, a fiatal fenológiai fázisban való kaszálással tudjuk a 60-65%-os (NDF_{48}), rostemészthetőséget biztosítani. Ez javító hatású a TMR-re nézve. Itt is forradalmian új szemléletre van tehát szükség, mert a hagyományos silócirok ma már csak a növendékek esetében megoldás, tejelő tehenek esetében a takarmányhiányból adódó kényszeretetés egyben termeléseszköket vonhat maga után, vagy a bendőacidózis kockázatát (az abrakkiegészítés szükségessége miatt). A BMR cirokkal vagy a szudánifűvel azonban nemcsak a takarmányhiányt tudjuk megelőzni egy májusi vetéssel (ha az őszi kultúra nem kelt ki vagy kelésgyenge), de mindezt a tejtermelés kockázatása nélkül tehetjük.





Olaszperje rendek az Aranykocsi Zrt. területén
(fotó: Orosz, 2016)

A TÖMEGTAKARMÁNYOK (R)EVOLÚCIÓJA HAZÁNKBAN II.

[2007-2020.]

A TÖRTÉNET EGY IDŐJÁRÁSI KATASTRÓFÁVAL KEZDŐDÖTT

A 2007. év kiemelkedő volt az éghajlati szélsőségek szempontjából, mert július 20-án megdőlt az abszolút hőmérsékleti rekord, Kiskunhalason 41,9 fokot mértek. Ez volt a Magyarországon valaha mért legmagasabb hőmérséklet. A 2007. évi magyarországi középhőmérséklet 1,5 fokkal volt magasabb az átlagnál. De a melegperiódus már 2006 szeptemberében elkezdődött, és 12 hónapon keresztül tartott. Ez az időszak 2,5 fokkal volt melegebb a sokéves átlagnál. A hőség miatt a silókukoricát már júliusban elkezdtük betakarítani, mivel 4-5 napon keresztül 40 °C felett volt a csúcshőmérséklet. Az átlaghozam sok tehenészetben 10 tonna volt hektáronként, a keményítőtartalom pedig 0-10% között mozgott.

A hőstressz sosem jön jókor, de a kukorica szemérése előtt érkező hóhullám katasztrófális hatással van a szilázsra nézve (mind mennyiségében, mind minőségében). Mivel a levelek elhalnak, elsárgulnak, és lelassul vagy le is áll a fotoszintézis, így a keményítő beépülése nem folytatódik. Tehát hiába várnánk a hóhullám elmúltával a kukoricaszemek telítődését, a növény már nem tud regenerálódni, ellenben az elhalt szöveteken megtelepednek a gombák. Ekkor több tehenészet azzal szembesült, hogy még spórolva sem lesz elég a kukoricaszilázs, nem marad 2008 nyarára. Mit



A hőstressz hatása a silókukoricára
(fotó: Orosz, 2012)

fognak akkor enni a tehenek? Így kezdődött az olaszperje története. Kontró József (Sersia Farm Kft.) ebben az évben terjesztette el az országban az egyéves és az évelő olaszperjéket (Suxyl, Avensyl, Bahial). Egy évvel később, 2008-ban már 6000 ha olaszperje került elvetésre. Sok száz kultúrából választotta ki a lehető legnagyobb potenciális hozamú, de közben mérsékelt vízigényű olaszperjét. Annyira jó döntést hozott, hogy most, 2020-ban is sokan használják a Suxyl nevű, egyéves olaszperjét. Az évelők azonban a nyári szárazság és meleg miatt kikoptak a gyakorlatból. De hadd említsem meg azokat, akik már korábban is felfigyeltek az olaszperje-szilázsra. Filátz Ferenc ekkor már több évtizedes tapasztalattal rendelkezett a fűszilázsokkal kapcsolatban! Az igazi úttörő

Dr. Orosz Szilvia
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.
(Gödöllő)
Szent István Egyetem,
Takarmányozástani Tanszék
(Gödöllő)

a termelők között tehát ő volt ezen a téren a Nemesszalóki Mg. Zrt.-nél, ahol 2007-ben már volt olaszperje-szenázs silódepóban (17% sza. cukortartalommal!). Továbbá a Szikgát Tej Kft. és a Dávodi Augustus 20 Zrt. is élen járt az olaszperje-technológiában, mivel már 2006-ban vetettek olaszperjét. De tömegessé 2007-ben vált az olaszperje-termesztés.

Tehát 2007 őszen az intenzív, szántóföldi termesztésű, nagy kiindulási cukortartalmú olaszperje szinte ismeretlen volt a hazai köztermesztésben. Pedig a tejelő szarvasmarha természetes tápláléka a fű. Hazánkban a monodiétás takarmányadagnak sokáig nem, vagy csak kis mértékben volt része a fűszénázs és a fűszéna. Ennek több oka volt: leginkább a gyepterületeink elhanyagolt állapota és a júliusban-augusztusban jelentkező csapadékszegény időszak, ami még a gondozott gyepeket is 'kiégette'. Továbbá a legjobb minőségű gyepről származó alapanyag nyersfehérje-tartalma sem érte el a lucerna eredményeit, energiataralmában és hozamában is meglehetősen szerény volt. Az önmagában termesztett fűvek, fűkeverékek, 'szilázsfűvek' sem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket, egyszerűbb és hatékonyabb volt nagy mennyiségben lucernát telepíteni a nagy fehérjehozam (917 kg/ha nyersfehérje), és silókukoricát termesztani a nagy energiahozam (53,2 GJ/ha NEI) elérése érdekében. A lucernára és a silókukoricára, továbbá a 45-50%-ban

abakra alapozott takarmányadag azonban számos anyagforgalmi problémát eredményezett a tehenelekben, amit akkor a nagy tejtermelés természetes velejárójának tekintettünk. Hibáztunk, lehet egészségesebben több tejet termelni!



Ígéretes olaszperje rendek a Dávodi Augustus 20 Zrt. területén 2007-ben! (fotó: Bőte Béla, 2007. május)



Gyönyörű olaszperje rendek felszedése 2008-ban! (fotó: Kontró, 2008)

ÉS JÖTT A HATALMAS MEGLEPETÉS

2008 (esős) tavaszán gyönyörű kultúrát növesztett az olaszperje. Csodájára jártunk a hozamának és a minőségének egyaránt (kalászhányás előtt betakarítva). Kellott is, mert katasztrófahelyzet előtt álltunk. Nyáron újabb érdekes tapasztalattal gyarapodtunk. Gamós András (Milkmen Kft., Földespuszta) megosztotta velem a gondolatait, ami egy rendkívül fontos megfigyelés volt. Nyáron Földespusztán 20-25 kg napi adagban kellett etetniük az olaszperje-szilázst a kukoricaszilázs hiánya miatt és... nem csökkent a szárazanyag-felvétel, nem 'esett be' a tejtermelés, szinten maradt a tejsír, és a termékenyülés soha nem látott jó eredményeket hozott. Ez egy fontos pillanat volt a jövőre, napjainkra nézve. Mert így nem csak azt tapasztaltuk meg, hogy a szántóföldi fű termesztése jó hozamokat tud adni, hanem azt is, hogy kiváló étrendi hatású, különösen a nyári időszakban. De akkor még nem tudtuk pontosan, hogy mi az igazi oka ennek a rendkívül jó étrendi hatásnak. Hiszem, hogy az empíria, a gyakorlati tapasztalat a legfontosabb kiindulási pont a fejlődésben, és nem baj, ha nem tudjuk pontosan a háttérben lévő szakmai okot, ha valami ennek ellenére működik a tehénben. Ebben az esetben a tehén 'jobban tudta', mint mi, szakemberek, hogy erre a takarmányra bizony szükség lenne itthon is.



Jenny olaszperje Magyaralmáson (fotó: Orosz, 2016)

Mik az olaszperje-szilázs kedvező tulajdonságai? A nagy hozamú, új szántóföldi fűvek a tehen számára könnyen emészthető, mégis strukturális rostforrást biztosítanak (egészséges bendőműködés, intenzív kérődzés, fokozott nyáltermelés, könnyen hozzáférhető energia, hőstressz idején kisebb hőtermeléssel járó rostbontás). Emellett az olaszperje-szenázsok (>40% szárazanyag-tartalom) egy részét jelentős maradvány cukortartalom jellemzi, ami a kritikus nyári időszakban az étvágy fenntartását segíti, mérsékli a hőstressz káros hatásait, továbbá bendőben oldódó, könnyen hozzáférhető szénhidrátforrást biztosít a mikrobiális fehérje szintéziséhez (az 1-1,7 kg/nap mikrobiális fehérje képződéséhez). Hozzá kell tenni, hogy a cukorszerű szénhidrátok egy intenzív erjedés során (35% alatti szárazanyag-tartalomnál) jelentős változáson mehetnek keresztül, a cukor egy része tejsavvá alakul. Mivel azonban a tejsavnak is van önálló táplálhatója, ezért a cukor 'nem vész el, csak átalakul'. Ezen olaszperje-szilázsoknak jelentős az összkarotin-tartalmuk is (átlagosan 100-150 mg/kg szá.), aminek kedvező szaporodásbiológiai hatása van. Az olaszperje-szilázszt 8-9 kg napi adagban etetve (35% szá. tartalom mellett) biztosítja a tehen teljes napi karotinszükségletét. Nem véletlenül említjük az olaszperje-szilázsok kimagasló fehérjetartalmát a felsorolás végén. A potenciálisan akár 20%-ot is megközelítő fehérjetartalom a korábbi fűszilázsok esetében szinte elképzelhetetlen volt. A lucernával vetekedő nyersfehérje-tartalom azonban nem elsődleges jó tulajdonsága az olaszperjének, és hiba lenne az esetenként gyengébb fehérjetartalmú szilázsokat csupán ez alapján megítélni. A nyersfehérje-tartalom a kielégítő mértékű és egyenletes nitrogén-ellátás (150-160 kg N/ha hatóanyag, háromszori kijuttatással: egyszer ősszel és tavasszal kétszer), valamint a csapadék függvénye. A hazai adatok a kész szilázsok nyersfehérje-tartalmára vonatkozóan szerényebbek, de még így is impozánsak (2013-2020: 142 g/kg szá., mintaszám: 574). Az olaszperje 'meghálálja' a gondoskodást a szántóföldön de szigorúan gyengébb eredményekkel reagál az agrotechnikai/technológiai hiányosságokra (nyersfehérje vs. nitrogén-utánpótlás mértéke).

A nemesítők szerint az új olaszperje fajták és hibridek zölden, kalászhányás előtt betakarítva potenciálisan 6,4 MJ/kg szá. nettó energiatartalommal rendelkező növények. Az a labor azonban, amelyik 2008-ban Magyarországon 6 MJ/kg szá. érték felett adott ki nettó energia eredményt, kockáztatta a jó hírét. Az olaszperje valós energiatartalmára vonatkozóan ugyanis nem volt hazai tapasztalat. Az ún. 'édes' fűvekből készített szilázsok etethetőségét pedig korlátozta, hogy nem álltak rendelkezésre pontos adatok az energiatartalomra vonatkozóan (az emésztési együtthatók hiányában), illetve, hogy az óvatos becslés 5,5 MJ/kg szá. körüli

laktációs nettó energiaértéket feltételezett. Kis túlzással ezen múlt, hogy az olaszperje sikertörténet lesz-e hazánkban vagy lassan eltűnik. Az említett adatok megerősítéséhez, illetve pótlására (országos adatok hiányában) széles körű és független adatgyűjtés lett volna szükséges. Mivel arra nem volt lehetőség, hogy a Magyar Takarmánykódexbe bekerüljenek ezen új adatok, ezért más úton kellett tenni az ügy érdekében. 2009-ben egy hazai gazdaság (Mezőhegyesi Ménesbirtok Rt.), egy kutatóintézet (Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom), valamint egy egyetem (Szent István Egyetem, Takarmányozástani Tanszék) innovációs alapú együttműködése hozta a megoldást. A kísérletsorozat célja az volt, hogy a hazánkban szántóföldi termesztésben megtalálható olaszperje fajták közül kettőnek, az egyéves Suxyl-nak (fajta) és az évelő Bahial-nak (hibrid) ürükísérlettel meghatározzuk (a hazai takarmányozási táblázatokból még hiányzó) emésztési együtthatóit és bendőbeli lebonthatósági értékeit, valamint ezen értékek segítségével kiszámítsuk e két szilázs valós energia- és metabolizálható fehérjetartalmát (energia, MFE és MFN). Ezen adatok hiánypótlóak, és a gyakorló szakma, elsősorban a takarmányadag-összeállító kollégák számára nélkülözhetetlenek voltak. A Bahial hibrid esetében a számított nettó energia meghaladta a viaszérésű (normál szemű) silókukorica értékét (6,61 MJ/kg szá. NEI). A Suxyl szenázs energiaértéke is kiváló volt (6,16 MJ/kg szá. NEI). Ezen adat közelebb állt a gyakorlati tapasztalati értékekhez, azaz a gyakorló szakma számára realisabb, elfogadhatóbb volt. A kísérlet adatait a sürgős felhasználhatóság érdekében a Holstein Magazinban 2010-ben leközöltük, így a laboratóriumok szakemberei számára hozzáférhetővé vált a nem hivatalos, de szabványmódszerekkel meghatározott emészthetőségi sor.



Olaszperje-állomány a Szikgát Tej Kft. területén
(fotó: Kontró József, 2007. március)

Kalászhányás előtt betakarítva a növényt (amikor a kalász még hasban van) mindössze 2-3% ADL-koncentráció jellemzi az új olaszperje fajtákat. Ekkor még nem álltak rendelkezésre korszerű rostemeszthetőségi értékek. A korai kísérletek során a fűszilázsok/szenázsok látszólagos nyersfehérje és nyersrost emészthetőségét vizsgáltuk in vivo ürükísérlettel meghatározva. Akkor még csak sejtettük, de ma már tudjuk, hogy az olaszperje-szilázsok 48 órás rostemeszthetősége kiváló, átlagosan 65% (2013-2020: 574 minta) és nem ritka a 80% feletti érték sem, miközben a lucernaszilázsok rostemeszthetősége átlagosan 40%, a kukoricaszilázsé pedig 50-55%. Ez a kulcs a kedvező étrendi hatáshoz.



Nagy szárazanyag-tartalmú olaszperje-szenázs (174 g/kg szá. cukortartalommal és 143 mg/kg szá. karotin-tartalommal) a Nemesszalóki Mg Zrt. tehenészetében 2007-ben betakarítva (fotó: Orosz, 2008)

Tehát a növénytermesztési siker mellett egyre többet tudunk meg a korszerű fűszilázs élettani hatásáról a laboradatok segítségével. És volt több hazai tapasztalat is arra, hogy nagy mennyiségben etetve javító hatású, különösen nyáron. Ez azonban kényszerszülte megoldás volt 2008. nyarán és a költségek miatt nem lett átütő. Egy úttörő gondolkodású cég azonban továbbgondolta ennek a nyárnak a tapasztalatait és lépett. Nyári technológiát alkotott az emészthető rostban gazdag szilázsokból, és zászlóshajója lett a témának. A Komáromi Mg. Zrt. csémpusztai telepe ez, ahol Filátz Ferenc szaktanácsadásával Mészáros Ferenc irányította a termelést 2010-ben. Júniusban szokás szerint 'elment az étvágy', 'leesett a tejsír', a tej kg-ról nem is beszélve. Ekkor Schlosszer István (takarmányozási szaktanácsadó), mély levegőt véve egy bátor lépésre szánta el magát: a silókukorica-szilázs adagját lefelezte, a széna $\frac{3}{4}$ -ét kivette és az olaszperje-szilázs mennyiségét megnégyszerezte a nagytejű adagban. Addig is tudtuk, hogy nyáron a nehezen emészthető rost mennyiségét csökkenteni kellene, de rosthány okozta acidózist nem szabad generálni, így csak nedves melléktermékek használatával tudunk több-kevesebb eredményt elérni üzemi szinten. A nedves melléktermék azonban vásárolt termék, és nyáron sok

baj van a gyors romlási folyamatokkal (mikotoxinok). De ezen a telepen ott volt az olaszperje-szilázs 23% nyersrost-tartalommal (!) és a 2008-as kedvező nyári tapasztalatokat sem felejtettük el. És az eredmény nem váratott magára, a július 21-étől etetett új takarmányadag (16 kg/nap/tehen olaszperje-szilázs, 12 kg/nap/tehen kukoricaszilázs és 1 kg/nap/tehen lucernaszéna) hatására már augusztusban emelkedni kezdett a tejtermelés a tejsírral együtt. Megszületett tehát a nyári TMR gondolata és technológiává nőtte ki magát Komáromban: 3 hónap és minimum 15 kg/nap/tehen emészthető rostban gazdag szilázs (olaszperje-, egyéb intenzív perjeféle-, rozs-, tritikálészilázs). 2011-től automatikusan álltak át erre az adagra májusban. Aki megteheti, egész évben folytathatja ezt a módszert, de két korlátozó tényezőt figyelembe kell venni. Hazánkban, a száraz kontinentális éghajlaton, a szétaprózott és bérelt földeken a gabona- és fűszilázsok mennyisége korlátozottan áll rendelkezésre általában. Egyszeri (korai) kaszálás esetében pedig az önköltsége nagyobb, mint a kukoricaszilázsé. Tehát a 12 hónapos ellátáshoz biztosítani kell a mennyiséget, és tisztán kell látni a befektetett költségek megtérülését.

A Suxyl sikerének másik oka az volt, hogy termesztésével (vetésforgóba illesztve) lehetővé vált a terület optimális kihasználása, így az adott területen két év alatt (minimum) három kultúrát lehetett betakarítani. A Suxylt ősszel kalászos vagy silókukorica után telepítve, az április végén-május elején történő betakarítását követően újra kukoricát lehetett vetni a területen. Ezzel kezdődött el a kettős termesztés Magyarországon. Lazább talajokon lehetséges egy második kaszálás is, ami nagyjából 3 hét múlva követi az elsőt, ezután pedig - május második felében - lehet BMR cirkot vagy szudánifüvet vetni.

A Suxyl nevű olaszperje mellett megjelent a szintén sikeres Jenny is, majd a hibridperje. Ma már más megoldások is működnek, mint a kiváló szárazságtűrő tulajdonsággal rendelkező Festulolium csoport. A perjefélék (pl. olaszperje) és a csenkesz (pl. nádképzű csenkesz) hibridje potenciálisan jó szárazságtűrő, miközben hozama is kedvező, és a tehen is szívesen megeszi (a nádképzű csenkesz levele sajnos durva, a hibridek között azonban már van finomabb levelű változat). Ezek tehát a perjefélék és a csenkeszek fajhibridjei, mint például az olaszperje és a nádképzű csenkesz tulajdonságait hordozó tetraploid Becva vagy Helus (a Vitalfeed Kft. gondozásában). Rendkívül jók a hazai tapasztalatok a Festuloliumokkal is!

Visszatérve 2008-ra. Sajnos (vagy a rozs szerencsésjére) derűre ború következett. Az olaszperjére jött egy száraz tavasz 2009-ben, és számos termőhelyen csalódást okozott. A kis hozam egekbe emelte a fajlagos önköltséget. Itt kezdődött el a rozs története.



A TÖMEGTAKARMÁNYOK (R)EVOLÚCIÓJA HAZÁNKBAN III.

[2007-2020.]

Dr. Orosz Szilvia
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.
(Gödöllő)
Szent István Egyetem,
Takarmányozástani Tanszék
(Gödöllő)

AZ ISMERETLEN ISMERŐS: A ROZS ÉS A TRITIKÁLÉ

A 2012. év csapadékszegény időjárása rendkívüli körülményeket teremtett a mezőgazdaságban. A silókukorica-szilázsok nagy része újból keményítő- és energiahányos lett, számos szarvasmarhatartó telep pedig takarmányhiánnyal küzdött. A hazai termesztésű abraktakarmányok termésmennyisége elmaradt a sokéves országos átlagtól, ezért a rendkívüli áremelkedés tovább súlyosbította a helyzetet. Az import fehérjehordozók árának példa nélkül álló emelkedése pedig súlyos kompromisszumra kényszerítette a legtöbb tejelő telepet. Joggal vetült fel a kérdés: Hogyan tovább?

Nagyjából ebben az időszakban egy német érdekltségű hazai cég minőségi versenyt hirdetett meg az erjesztett tömegtakarmányok között. A sok kiváló lucernaszenázs mellett egy rozsszenázs is kiküldött az USA-ba bírálatra a cégvezető, Jens Fahler. Nagy meglepetésre, szervesanyag-, valamint rostmészthetőség tekintetében is kimagasló eredményt ért el a rozsszenázs. Ez volt az a pont, amikor Iván Ferenc és Jens intenzíven kezdte el segíteni a rozs hazai termesztését, aminek az eredményét ma, 2020-ban is látjuk. Iván Ferenc pedig az elmúlt években nagykövete lett ennek a tömegtakarmánynak!

A korszerű, korai betakarítású rozs első üzemi kipróbálása a Komáromi Mg Zrt. területén Filázt Ferenc és Mészáros

Ferenc közreműködésével történt 2011-2012-ben. A Vitalfeed Kft. és az akkori Proform Kft. képviseletében Palkó István segített a különböző vetőmagok beszerzésében. Az eredmények biztatóak voltak, bár 2012 tavasza száraz volt. A fű nem adott értékelhető hozamot, a rozsból azonban kedvező önköltséggel lehetett szenázst készíteni. Két különböző fajtát (Protector és Diament) vetve 13 tonna/ha szilázshozamot értek el kedvezőtlen körülmények között. A növény potenciálisan 15-20 tonna/ha hozamra képes (szilázusra vetítve) megfelelő időjárási viszonyok mellett. Egy későbbi adat Iván Ferenc tapasztalatából, hogy a hozamok rendkívül széles tartományban változhatnak, akár 3 tonnától a 40 tonnáig hektáronként. A következő évek egyre jobb hozamokkal segítették a gazdákat.



Az első rozstábla Magyarországon Csémpusztán, a Komáromi Mg. Zrt. területén (fotó: Orosz, 2012)

Iván Ferenc és Jens Fahler több tapasztalt termelővel együtt, közösen vitte végig a termesztés finomra hangolását, s közülük is a legfontosabbat: a kedvező vágási időpontot. Ez a tényező volt a legfőbb oka, hogy hazánkban korábban nem terjedt el a rozsszilázs készítése. A kalászosokat eddig tejesérésben vágtuk, s a rozs ebben a fenofázisban egy csekély táplálóanyag-tartalmú, elvénült rostfrakciójú, alig-alig emészthető takarmányt produkált. Mára a szakma már tudja, hogy az ideális vágási időpont az, amikor a kalász még hasban van (6-10 cm, Iván Ferenc). Igaz, hogy ekkor kell a legnagyobb önuralom, hiszen „olyan intenzíven nő, ha várunk egy kicsit, nagyobb hozamot takarítunk be”. Akik így tesznek, a minőséget áldozzák fel, egy-két hét alatt 20%-ról a felére csökken a nyersfehérje-tartalom, s a jó emészthetőségtől is búcsúzhatunk.



Az első hazai rozskísérlet a Kaposvári Egyetem, a Saaten Union és az ÁT Kft. gondozásában (fotó: Orosz, 2013)

„A tejtermelő gazdaság számára az etetett takarmány NDF emészthetősége hozhatja a boldogulást, vagy a bukást!” – írta egyszer Iván Ferenc az Egyesült Államokban hallottakat. Méltán emelte ki a bendőben lebontható és egyben struktúrát is adó rost jelentőségét a rozsszal kapcsolatosan, hiszen ez határozza meg az étvágyat, a nyáltermelést, a bendőfolyadék kémhatását, összességében az állat egészségét és termelési eredményeit. A korai gyakorlati tapasztalatok pedig megalapozták azt a véleményt, miszerint a „zöldrozs” a hazai hagyományos tömegtakarmányok kiváló kiegészítője lehet:

- optimális időben betakarítva kimagasló a táplálóanyag-tartalma, mely kiváló rostemészthetőséggel párosul,
- gyenge termőhelyen, szélsőséges időjárási viszonyok között is megfelelő hozamot biztosít,
- a legelőszőr betakarított erjesztett szálasunk, így pótolhatja a hiányzó tömegtakarmányokat,
- termelési költsége kedvezőbb a hasonló minőségű terményekéhez képest,
- kíméli a talajt, takarékosan bánik a talaj tápanya-

gaival, valamint a vízzel,

- betakarítását követően ugyanabba a földbe megoldható a siló kukorica vetése.

És megint hiányoztak a tudományos adatok. Ezért úttörő volt az a kísérlet, amit újból a gyakorlat 'megsegítésére' és a hiányzó adatok pótlására sikerült megszervezni. A Kaposvári Egyetem (Dr. Hoffmann Richárd), az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. és a Saaten-Union Hungária Kft. komoly kísérleti költségekkel, 5 különböző fajta és hibrid (a Protector és a Diament mellett SU Phönix, SU Santini, SU Mephisto) vizsgálatát végezte el 2013-ban, megalapozva az 'öregedési modell'-t, ami megerősítette Iván Ferenc és Filázt Ferenc kezdeti gyakorlati tapasztalatait, miszerint a jó rostemészthetőséghez a kulcs a mi kezünkben van és ez: a tömegtakarmányok (ezen belül pedig különösen a rozs) korai betakarítása.

Az őszi gabonafélék nagyon korai betakarításakor az alacsony keményítőtartalmat kompenzálja a kedvező emészthetőség és a bendőben jól lebomló rostból származó energia (amikor a kalász még hasban van áprilisban). Az áprilisban betakarított rozsszilázsok energiatartalmának üzemi átlaga 5,8 MJ/kg sza. (NEI) volt 2015-ben, míg a kora viaszérésekor betakarított rozsszilázsban az energiatartalom mindössze 4,59 MJ/kg sza. (NEI)! A különbség 1,2 kg tej/nap, ha 10 kg/nap/tehén rozsszilázst etetünk. Amennyiben a fehérjetartalmat vesszük alapul, úgy ezen adag etetésekor napi 300 g fehérjét veszítünk el! Ez kb. 0,6 kg extrahált szójának vagy 3-4 kg tejnek felel meg. A korszerű rozsfajták ezért, mint nagy hozamú és táplálóértékű gabonafélék, jól megállják a helyüket a nagytejű tehén takarmányadagjában. De csak abban az esetben, ha korán vannak betakarítva. Ebből kifolyólag alapvetően 'egyfunkciós' alapanyagok. Ha elkésünk, akkor nincs értelme megvárni a tejesérést-viaszérést, vagy a szemtermést. Ennek az az oka, hogy a rozs öregén már nagyon nehezen taposható, táplálóértéke pedig még az üszők adagjában sem kedvező. A szemes rozs pedig kevésbé keresett takarmány.

A gyakorlati tapasztalatokat sikerült továbbadni a gazdaságoknak. 2013-ban a martonvásári Protrag Kft. szenázsa a gödöllői ÁT Kft. Takarmányanalitikai Laboratóriuma által bevizsgált rozsszenázskok közül a legkiválóbb lett! A termelést irányító fiatal szakember: Gajdó László rendkívül igényesen és lelkiismeretesen betartott minden technológiai követelményt. Sikeres volt fajtaválasztása, hiszen a szélsőséges időjáráshoz szokott, hazai nemesítésű Ryefood vetőmagot választotta, mely meghálálta a szakszerű törődést: nyersfehérje-tartalma

18,4% lett, mért emészthetőségre épülő laktációs nettó energiája 6,5 MJ/kg sza., s ami megkoronázza a kiváló táplálóanyag-tartalmi értékeket takarmányozási szempontból, az az emészthetőség: az NDF 48 órás emészthetősége 72% volt! Más, gyengébb termőhelyi adottságú területeken is kedvező minőséget biztosított a dr. Kruppa József által nemesített takarmányrozsz, mely ellenáll a betegségeknek, kártevőknek, tűri az aszályos időt, a zord telet, de – hasonlóan más „zöldrozsz” fajtákhoz és hibridekhez – nem tűri a betakarítás időpontjában a kompromisszumot, s kimagasló minőséggel hálálja meg a szakszerű technológiai fegyelmet, valamint a gondoskodást. A Ryefood mára az egyik legnépszerűbb rozsfajtává nőtte ki magát hazánkban.

Ki kell emelnünk egy különleges eredményt, ami egyedülálló hazánkban. Az Extra Tej Tejtermelő Kft. beledi telepén 2020-ig 5 (!) alkalommal készítették országelső rozsszilázst Sukola András vezetésével! Ezúton gratulálunk a *mestermunkához*, mely példaértékű az egész ország számára!

A rozsszilázssal kapcsolatban azonban voltak kritikus vélemények is, amit nem szabad figyelmen kívül hagyni. Az egyik a rendkívül szűk betakarítási ablak (3-5 nap), az egyfunkciós jelleg (ha elkéstünk, lekéstük) és a kora tavaszi hűvös időjárás miatt vizesen (sokszor) földesen betakarított anyag vajsavas erjedése. Ezért olyan növény irányába fordultunk, melynek a betakarítási ablaka szélesebb, 7-10 nappal később érik és 'többfunkciós'. Ez volt a tritikálé 'nagy pillanata'.



Az első rozsz és tritikálé kísérlet 2016. tavaszán Iregszemcsén a Kaposvári Egyetem Takarmánytermesztési Kutató Intézetében, a Kruppa Mag Kft., és az ÁT Kft. együttműködésével (fotó: Hoffmann, 2016)

A tritikálé kényelmesebb, kevésbé kockázatos a betakarítás szempontjából. Ezen gabonaféle fiatalon betakarítva szintén kiváló rostemészthetőségű alapanyagot szolgáltat a tejelő tehénnek (kétmenetes betakarítás), de tejesérésben is betakarítható üszőknek (klasszikus egymenetes betakarítás). Míg szemes terményként

eladható, vagy a tejelő tehén adagjába beépíthető gabonaféle. Az volt a kérdés, hogy ezen gabonaféle a korai betakarítás során versenyképes lehet-e hozamban és önköltségben a rozssal.



Rozsz (bal) és tritikálé (jobb) április közepén mikroparcellás kísérletben Szarvason 2017-ben a SZIE Tessedik Campus, a Kruppa Mag Kft. és az ÁT Kft. együttműködésével (fotó: Orosz, 2017)

Ezért a Kaposvári Egyetem Takarmánytermesztési Kutató Intézetében, a Kruppa Mag Kft. és az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. együttműködésével 2015 őszén Iregszemcsén beállítottunk egy kísérletet, ahol a tritikálé öregedési modelljét vizsgáltuk. A két új, hazai fajta (Hungaro és Dimenzió) nem maradt el a rozstól hozamban és tápláléértékben április végén-május elején, de tejesérésben is betakaríthatóak növendékek részére, sőt a szemtermés is lehet jó árualap (tojótyúk, egyéb baromfi, juh, sertés és szarvasmarha). Az említett két tritikálé fajta még május 6-án is 6 MJ/kg sza. érték felett teljesített energiatartalomban, a 8 tonnát megközelítő szárazanyag-hozammal (kb. 24-25 tonna szilázs/ha). Szilázsnak két héttel később takarítható be, mint a rozsz, ami potenciálisan melegebb időjárást jelent a fonnyasztás során, és kevésbé kritikus a kaszálás időpontjának csúszása a lassabb fejlődési ütem miatt. Kicsit 'kényelmesebb' növényről van tehát szó, mert lassabban öregszik, mint a rozsz. A korai betakarítású rozsz után betakarítva (és ugyanazon depóba taposva) pedig csökkentheti az időjárásból adódó kockázatot.

A tritikálé tehát figyelmet érdemlő takarmány- és élelmisznőnövényünk, de keveset tudunk róla. Ezért két egyetem és két cég összefogásával (Kaposvári Egyetem; Szent István Egyetem, Tessedik Campus, Szarvas; Kruppa Mag Kft.; Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.) újabb modellkísérletet állítottunk be Iregszemcsén (Kaposvári Egyetem Takarmánytermesztési Kutató Intézet) és Szarvason (Szent István Egyetem, Agrártudományi és Vidékfejlesztési Intézet), amely során a hozamok és a táplálóanyag-tartalom változását vizsgáltuk 6 héten keresztül. A két fajtát a kalászhányás előtti állapottól kísértük végig a tejesérésig két, nagyon eltérő klímájú

termőhelyen. Hetente vizsgáltuk a hozamokat. A kritikus időszakokban (kalászhányás környékén és tejesérésben) mértük a táplálóanyag-tartalmat, valamint az emészthetőséget. A 7-8 tonna sza./ha hozam megközelítően 21-24 tonna szilázs/ha hozameredményt jelent 30%-os szárazanyag-tartalom elérése mellett. A Ryefood rozshoz képest tehát hasonló hozamot ért el a tritikálé egy héttel később betakarítva (2017. május 2-3. késői tavaszon). Ekkor némileg kisebb az időjárási kockázat, a fonnyasztás időtartama rövidebb lehet, a 35% szárazanyag-tartalom megközelítése pedig könnyebb (ütőujjas szársértőt és rendterítést alkalmazva). Iregszemcsén a tritikálé kalászhányása előtt még 73 és 74% volt a rost bendőbeli lebonthatósága (NDFd) és 404-405 g/kg sza. a bendőben lebontható rosttartalom (dNDF₄₈). Szarvason ugyanekkor szintén 73-74% volt a rost bendőbeli lebonthatósága (NDFd₄₈), de több, 424-431 g/kg sza. a bendőben lebontható rosttartalom (dNDF₄₈). Ebben a fázisban a kalász még nem látszott, de a szálka már igen. Tehát az optimális fenológiai fázis idősebbnek ítéltető, mint a rozs esetében ajánlott. Így igazoltuk, hogy a tritikálé lassabban örepszik, mint a rozs, mivel egy későbbi fenológiai fázisban is jó emészthetőséggel bizonyított. Természetesen meghagyhatjuk a tritikálét a tejesérésig is. Ekkor kapitális hozamot adott (Hungaro: 15,6 tonna sza./ha és KV 119: 20 tonna sza/ha), 16-19 % keményítőtartalom mellett. Mivel a szárazanyag-tartalom 40% körül alakult kísérletünkben, ezért ekkor a növény már egy menetes betakarítással is betakarítható gabona-adapterrel szerelt járvaszecskázóval. Természetesen

a rost bendőbeli lebonthatósága ilyen állapotban már gyenge (49% NDFd₄₈-t mértünk mindkét esetben) és a lebontható rost is kevesebb (dNDF: 250-260 g/kg sza.). A szalmaszerű szár sajnos megsejti káros hatását.



Rozs és tritikálé hozamának összehasonlítása mikroparcellás kísérletben Iregszemcsén, 2017. április 24-én (fotó: Orosz, 2017)

Ekkor már felhívtuk a figyelmet arra, hogy a tritikálé nem egy új divat, amit követni kell, hanem egy reális megoldás a rozs, a fű és a keverékek mellett, a silókukorica előtt, értő módon felépítve a saját vetésforgónkat.

Kérdéses lehet azonban a munkacsúcs a lucerna és az intenzív termesztésű füvek betakarítása miatt, valamint a másodvetésű silókukorica tenyészideje szempontjából. Számítani kell tehát arra a nehézségre, hogy összeérhet a lucerna betakarításával, és rövidebb tenyészidejű kukoricát kell utána vetni. Az új, korszerű cirokfélék és a szudánifű megjelenésével azonban a másodvetés problémája megoldódott.



A kisparcellás kísérletek sok előkészítő munkával járnak és nagy precizitást igényelnek terepi körülmények között. Köszönet dr. Hoffmann Richárdnak, Piskerné Fülöp Évának és csapatának (Kaposvári Egyetem), dr. Futó Zoltánnak és csapatának (SZIE, Szarvas), valamint az egyetemi hallgatóknak a sok értékes adatért (Kép: Szarvas, 2017. április 24.)



Fotó: Hajdúböszörményi Mg. Zrt., 2013.

A TÖMEGTAKARMÁNYOK (R)EVOLÚCIÓJA HAZÁNKBAN IV.

[2007-2020.]

*Dr. Orosz Szilvia
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.
(Gödöllő)
Szent István Egyetem,
Takarmányozástani Tanszék
(Gödöllő)*

A KEVERÉKSZILÁZSOK ÚJSZERŰ MEGÍTÉLÉSE: SZEMLÉLETVÁLTÁS

Szeretném a keverékszilázsok helyzetét is bemutatni, mert megítélésük jelentős mértékben változott a korai gabonafélék megismerésével.

A Berettyóújfaluban működő Agro-Cow Kft. hosszú éveken keresztül termesztette az őszi pillangós gabona keverékeket tejes-viaszérésben, mert a nagy hozam mellett látták a jótékony hatást növedék üszőkben. A 2010-es évekre komoly gyakorlati tapasztalatra tettek szert, és már akkor tudták, amit a hazai kutatások eredményeként csak 2020-ban mer a szerző leírni... lássuk hát.

Őszi keverékek. Az őszi gabonafélék és tömegtakarmány-keverékek hasznosítják a téli és a tavaszi csapadékot, ami általában elegendő is a kedvező termésmennyiséghez. Természetesen vannak évek, amikor még tavasszal is kevés a csapadék mennyisége és gyenge a talaj vízkészlete, de ennek a helyzetnek sokkal kisebb a valószínűsége, mint a nyári aszálynak. Hiánypótló üzemi modellkísérletet végzett Molnár József Hajdúböszörményben az árpás borsó és búzás borsó keverékszilázsokkal (a Hajdúböszörményi Mg. Zrt. és az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. együttműködésében) 2012-2013-ban.



*Árpás borsó betakarítása
Berettyóújfalu mellett az AgroCow Kft. területén
2008-ban
(fotó: Orosz, 2008)*



*Az árpás borsó hozampotenciálja jól látszik 2013. május 20-án.
A képen Molnár József látható, aki a kísérletet végezte
Hajdúböszörmény mellett (Hajdúböszörményi Mg. Zrt. és ÁT Kft.)
(fotó: Molnár, 2013)*

A 2013-ban, üzemi körülmények között elvégzett vizsgálat célja az volt, hogy meghatározzuk két takarmánykeverék terméseredményét és minőségét különböző fenológiai fázisokban történő betakarítás mellett. Ezekkel a vizsgálatokkal hiánypótló adatokat kívántunk biztosítani a gazdaságok és a növénytermesztési ágazat vezetői számára a döntés-előkészítéshez (hozam adatok, várható fehérje- és rosttartalom, szerves anyag emészthetőség a fenofázis függvényében). A Laverda árpa (Saaten Union) és Nany borsó keverék betakarításának optimális időpontja május 26. volt ebben a kísérletben (20-25 tonna szilázs/ha; 15% nyersfehérje; 25% nyersrost, 10% keményítő a szárazanyagban), mivel a hozam ezt követően már nem nőtt szignifikánsan, a táplálóanyag-tartalom pedig stagnált (Hajdúböszörmény térség, 450 mm csapadékkal 243 nap tenyészidőszak alatt, október 20-i vetéssel, 100 kg/ha vetőmag; 50:50 arányban). Az árpás borsó esetében a keményítő beépülésével párhuzamosan ment végbe a rosttartalom csökkenése május 20. és június 4. között. Május 26-án kezdtek el telítődni a szemek az árpában.



A kikalászolt árpás borsó 2013. május 15-én Hajdúböszörmény mellett

Ezen adatok kedvezőek, de nem jobbák, mint amit egy rozs vagy egy tritikálé önmagában tud produkálni a kalászhányás időszakában (a kalászhányás előtt vagy annak kezdetén). Hozzá kell tenni, hogy a rost emészthetőségét 2013-ban még nem tudtuk mérni zöld keverékekben az ÁT Kft. NIR-laborjában, ezért arra nem volt adat.



Köszönet Molnár Józsefnek, dr. Hoffmann Richárd csapatának (Kaposvári Egyetem), az egyetemi hallgatóknak és az ÁT Kft. kollégáinak, akik nélkül sokkal kevesebbet tudnánk ma a keverékekről.

Ma már azt is tudjuk, hogy a május 26-i betakarítás a hozam és a táplálóanyag-tartalom szempontjából valóban lehet ideális, de a táplálóanyagok, és elsősorban a rost emészthetősége szempontjából már késő (amennyiben tejelő tehénnek akarjuk adni a laktáció első 150 napjában 10.000 kg-os laktációs termelési színvonal mellett). Rendkívül fontos ez a megállapítás, és ezzel megint előrébb járunk, mint sokan Európában.

Tavaszi keverékek. Egy tavaszi keveréket vizsgáló szántóföldi kísérlet a Kaposvári Egyetem Tan- és Kísérleti üzemének Bemutató és Gyakorló kertjében került beállításra Fészerlak pusztán, 2013-ban. A kísérlet során három zabos borsó és három zabos bükköny keverék került összehasonlításra, egy időpontban betakarítva. A vetés időpontja 2013. március 28. volt. A betakarítás 2013. június 19-én történt (a zab szemérésekor a borsó virágozott). A zabos borsó és a zabos bükköny zöld keverékekről megállapítható volt, hogy a silókukorica hozamának megközelítően a 40-60%-át tudják teremni, nyersfehérje-tartalom tekintetében egy gyenge minőségű lucernaszilázsnak feleltethetőek meg, korlátozott energiatartalommal. Fiatalon betakarítva azonban mindkét keveréktípus (valamennyi csíraszám esetében) kiváló rostforrásnak bizonyult a bendőben lebomló NDF szempontjából a silókukorica-szilázshoz képest. A keverékek jelentős mértékben felülmúlták a lucernaszéna rostemészthetőségi paramétereit is! A kísérlet eredményei igazolták, hogy a tavaszi vetésű zabos keverékek lehetnek kedvező tulajdonságokkal rendelkező szilázs-alapanyagok.



Tavaszi keverékek kisparcellás vizsgálata Fészerlakon 2013-ban, a Kaposvári Egyetem gondozásában (fotó: Hoffmann, 2013)

A zabos borsó, illetve zabos bükköny alapanyagból készült tavaszi vetésű szilázsokat azonban, a korlátozott fehérje- és energiatartalom miatt, továbbra is elsősorban a növekedésben és szárazonállók esetében javasolt alkalmazni. A keverékek javíthatják a takarmánybázis biztonságát, de a tavaszi vetésű keverékek esetében a vetésforgóba történő beillesztés nehézkes és a csapadékviszonyok változóak májusban-júniusban, ezért az őszi keverékek előnyben részesítése mellett,

kiegészítő takarmányként javasolható a zabos keverékek alkalmazása.

Egy másik, impozáns méretű kaposvári kísérlet (TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0039; P007 Kutatócsoport) célja annak feltárása volt, hogy az eltérő csíraszámok és csíraarányok hogyan hatnak a tavaszi és őszi vetésű zabos, árpás, búzás és rozsos keverékek táplálóanyag-tartalmára, emészthetőségére és táplálóértékére. Továbbá keresték a választ, hogy a táplálóanyag-tartalom alapján, a fiatalon betakarított gabona-borsó és gabona-bükköny keverékek milyen szerepet tölthetnek be a tejelő szarvasmarha takarmányozásában. A kísérlet során hat különböző csíraszámú vetett gabona-borsó és hat különböző csíraszámú vetett gabona-bükköny zöld keverék került összehasonlításra a táplálóanyag-tartalom, a szerves anyagok emészthetősége és a táplálóérték szempontjából. A kísérletet a Kaposvári Egyetem Tan- és Kísérleti üzemében állították be - Fészerlak pusztán -, 2013. őszén (vetés: szeptember 29-én, a kísérleti vágás 1-jén, 11-én és 19-én), valamint a tavaszi vetésűek esetében 2014. tavaszán (vetés: április 3., betakarítás június 28.). A több száz parcellás kísérlet monumentális méretű volt. Az eredmények bemutatására itt nincs lehetőség, de akit érdekelnek a részletek, dr. Hoffmann Richárd tanár úrnál érdeklődhetnek Kaposváron.



Virágzó zab tavaszi keverékben Fészerlakon 2013-ban, a Kaposvári Egyetem gondozásában (fotó: Orosz, 2013)

A differenciált megítélés nem csak a szántóföldi hozamok és az emészthetőség tekintetében szükséges, a növekvő igényű tehénállomány szempontjait is figyelembe kell venni a korrekt értékeléskor. Itt történt a nagy változás, amihez azonban (hazai adatok hiányában) csak külföldi szakvéleményt tudunk csatolni. Tehát, a korábbi hazai gyakorlat a kora tejesérésű kalászoszt a borsó virágzásában betakarítva termelő tehéneknek is javasolta a tejtermelés volumenétől függően. Ezt ma már másként látjuk. A Wisconsini Egyetem szaktanácsadója (Dan Undersander, 2003) azt javasolja, hogy attól tegyük függővé a keverék betakarításának időpontját, hogy milyen termelési csoporttal akarjuk majd etetni a sziláoszt. A szerző az árpás-borsós keverék betakarítását a gabona fenológiai fázisához kötötte:

1. A kalász még hasban van, néhány kalász látható csak a táblán a keverékben (a borsó még nem virágzik) – tejelő tehéneknek javasolja az ilyen kiváló emészthetőségű, de gyengébb hozamot adó szilázs-alapanyagot. Keményítőtartalma kevesebb, mint 2%, de az energiatartalma jelentős.

2. Tejesérés végén, kora viaszérésben az árpa (a borsó érett virágzásban, hüvelykezdeményekkel) – üszőknek, szárazonállóknak, húsmarhának javasolja a nagy hektáronkénti szárazanyag- és energiahozamot biztosító, költséghatékony alapanyagot. Keményítőtartalma 10% feletti, de energiatartalma kisebb, mint kalászhányásban betakarítva.

Összefoglalva a hazai kísérleteket, a nemzetközi javaslatokat és a 2013 óta összegyűlt gyakorlati tapasztalatok (a korai gabonaszilázsok jellemzőinek tükrében), **jelen cikk szerzőjének véleménye más.** A korai betakarítású keverékek esetében a borsó, a bükköny még olyan kis mennyiségben van jelen, hogy javító hatása alig érvényesül, így a gabonaféle kalászhányás környékén betakarítva önmagában is tudja azt a hozamot, táplálóanyag-tartalmat és rostemészthetőséget, mint egy pillangós gabonakeverék. A keverékek potenciálja a tejesérés fázisában van (óriási hozam és kedvező önköltség mellett), amikor a pillangósok hozama a keveréken belül már jelentős, és nagy mértékben javítja a keverék fehérjetartalmát. A rost emészthetősége azonban ebben a fázisban már gyenge. Ezért ezen keverékeket csak a növedékek számára javasolt termesztetni. A szemérés fázisában betakarított borsós vagy bükkönyös gabonakeverékek élettani hatása azonban (strukturális rost, mérsékelt energiatartalom kedvező fehérjetartalommal társulva) elvitathatatlan, és a korszerű növedéknevelés alapja kellene, hogy legyen

hazánkban. Ezt 'tudták', vagy inkább látták, érezték az Agro-Cow Kft-nél és azon cégeknél, ahol a keverékeket több évtizede növényeknek készítették a kalászos tejes-viaszérésében betakarítva.

'Páratlan páros' néven emlegettünk egy új technológiát, melyet Olaszországból adaptáltunk. A Róma környéki időjárás a mi jövőnket vetíti előre, ezért érdemes figyelni, hogy a most még mediterrán, de már az észak-afrikai időjárás irányába hajló területeken milyen megoldásokat találnak a tömegtakarmány-termesztés területén. Olaszországban az öntözés rendkívüli költségei miatt olyan növénytermesztési stratégiát kerestek, ami kikerüli a meleg nyári időszakot. Ezért őszi vetésű, nagy hozamú gabonaféléket párosítottak más gabonafélékkel (Texas) vagy fűvekkel (Dakota, Montana, Missouri). Mi az oka ezen szokatlan párosnak? Miért nem nagy fehérjetartalmú pillangóssal kombinálták a gabonaféléket? A kd érték, azaz a bendőbeli lebomlás az oka. A pillangósoknak ugyanis jelentős a lignintartalma (6-7% szá.), ami csökkenti a rost és az egyéb táplálóanyagok emészthetőségét. A lucerna, a herefélék, de még a borsó bendőbeli rostlebomthatósága is csak 40-45%. Kiváló minőségénél, kivételes esetekben érheti el csak az 50%-ot. Szemben a fűvekkel, melyeknek 2-3% (szá.) a lignintartalma (bugahányás előtt), és a rostemészthetőség átlagosan 60-70%. A különbség 20% a fűvek és a gabonafélék javára! A 'páratlan páros' esetében tehát a korai betakarítású gabona biztosítja a megfelelő hozamot, a fűféle pedig a magas fehérjetartalom mellett jó rostemészthetőséggel gazdagítja a keveréket. A fű általában olaszperje. A fű a jelzőnövény, azaz a fű kalászhányása előtt javasolt a keveréket betakarítani, ha elsőosztályú minőséget szeretnénk kapni friss fejős és nagytejű teheneinknek. A betakarítási ablak pedig szélesebb, mint a rozsnál. Az ablak szélessége függ a gabonakomponenstől (tritikálé, árpa, búza, őszi zab), a fajták tenyésztésidőjétől (korai, közép vagy késői érésű gabonafajta az adott gabonafélén belül), a fű tenyésztésidőjétől, és ezek egymáshoz való viszonyától. A korai gabonaféle hosszú tenyésztésidőjű fűfélével párosítva jó hozamú és egyben jó emészthetőségű párost ad. Nyilvánvaló, hogy tritikálé, búza, árpa vagy őszi zab esetében a betakarítást később kezdjük (május), mint a rozsnál, ami kedvez a fonnyasztásnak és az erjedés minőségének. Az ablak pedig nyitottabb, azaz 'kényelmesebb' a betakarítás, mert ez az új párosítás hosszabb ideig tartja a jó rostemészthetőséget. Fontos az új technológia rugalmassága, mert szárazabb őszt-tavaszt követően a gabona dominál a keverékekben, míg csapadékos tavasz után a fű. Így mindig lesz betakarítható, jól emészthető tömegtakarmány, bár más lesz a faji összetétel. Még egy utolsó adalék ezen témához, hogy

a gabonakeverékek egy csoportja szénakészítésre is alkalmas (gabonaszéna), ami további kedvező hatásokat jelent (nagyobb hozam, kedvezőbb önköltség, jobb rostemészthetőség, mint a lucernaszéna vagy a gyenge rétiszéna esetében).

2017-ben elkezdődött a 'páratlan páros' hazai kutatása. A Kaposvári Egyetem (Dr. Tóth Tamás, Dr. Tóthi Róbert, Dr. Hoffmann Richárd és Alemayehu Worku Ph.D. hallgató) egy EU projektben (GINOP-2.3.4.-15-2016-00005) a NAIK Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézet (Herceghalom, Dr. Fébel Hedvig) valamint az ÁT Kft. bevonásával vizsgálta és vizsgálja négy keveréknek (Dakota, Texas, Montana, Missouri) a hozamát, öregedési modelljét, táplálóanyag-tartalmának változását, erjedését, emészthetőségét (ürökkel), valamint bendőbeli lebomthatóságát (tehenekkel). Az első kísérletekben segítségünkre volt a Galgamenti Mg. Kft. (Tura) növénytermesztési oldalról. A kutatócsoport az eredmények egy részét már elkezdte tudományos publikációkban közölni. Amint a tudományos publikálás lezajlott, az adatok az ismeretterjesztő lapok számára is elérhetőek lesznek.

Látják már, gondolom, hogy a keverékek megérttek egy külön fejezetet ebben a mi kis tömegtakarmány-történetünkben. Nem lezárt a téma, a növénykévelés területén nagyon ígéretes tömegtakarmányokról van szó, melyeket nagy mennyiségben kellene természetünk, betakarítanunk és tárolnunk. Jól. Félve nyúlunk hozzá, mert sok a növénytermesztési kérdés (fajtaválasztás és -illesztés, tenyésztésidő-illesztés, csíraszámok, csíraarányok, betakarítási idő az adott terület és mikroklíma függvényében), de megéri foglalkozni a kérdéssel. Még sokat kell tanulnunk a keverékekről...



A Texas üzemi kipróbálása a DPMG Zrt. területén (Törtel, késő kalászoslásban: 2017. május 19.)



A TÖMEGTAKARMÁNYOK (R)EVOLÚCIÓJA HAZÁNKBAN V.

Dr. Orosz Szilvia
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.
(Gödöllő)
Szent István Egyetem,
Takarmányozástani Tanszék
(Gödöllő)

A CIROK ÉS A SZUDÁNIFŰ REHABILITÁCIÓJA

2018-ban száraz volt az ősz és száraz volt a rákövetkező tavasz is. Az őszi gabonafélék kelésgyengék lettek. Újabb nehézség állt elő. Lehet-e a hiányzó emészthető rostot nyári kultúrával biztosítani? Erről szól a következő fejezet.



A cirokfélékkel kapcsolatban jogos Pandora szelencéjét emlegetni. Megszámlálhatatlan variáció létezik. Silócirok, szemescirok szilázsként betakarítva, fotoszenzitív cirok, BMR cirok, cirok x szudánifű hibrid, BMR cirok x szudánifű hibrid, cirok x BMR szudánifű hibrid, hímsteril (szemet nem érlelő) változatok stb. De minden új, korszerű genetikájú cirokféle ma már egyet szolgál, a tehenet. Nem úgy, mint 15-30 évvel ezelőtt, amikor a cirok kifejezetten gyenge rostemészthetőségű és energiatartalmú szilázsként volt

számotartva. Azért használtuk a növedékevelésben, mert jó volt a szárazságtűrése, a regenerálódó képessége és a hozama (kedvező önköltség). A korszerű cirokféléknek ma már tehát számos típusát ismerjük, amik közül a legfontosabbokról az alábbiakban adunk egy rövidke összefoglalást:

A **'nagytestű' silócirok** 3-4 méteres magasságukkal képesek 100-120 tonna/ha zöldtermést adni. Jelentős, 15-20%-os kiindulási cukortartalommal, közepes rostemészthetőséggel (NDFd48: 50-55%) és alacsony keményítőtartalommal rendelkeznek.

A **modern szemes (bugás) cirok** ('törpe ciroknak' is mondjuk) kisebb hozamot adnak, mint a silócirok hibridek, de takarmányozási értékük a legújabb kutatási eredmények szerint megközelíti a kukoricaszilázst. Ennek oka, hogy a mindössze 20% nyersrost-tartalom mellett 15-20% keményítőtartalmat képesek teremni. Ez azonban ma már kevés, mindezt 30% szárazanyag-tartalom felett jó rostemészthetőség mellett kellene produkálni. Ez az a kritikus pont, ami majd megkülönbözteti a 'jó' és a 'nem jó' szemescirok-fajtákat egymástól a jövőben, ha tejelő tehenek is akarjuk adni. Újdonság a fenofázis-rostemészthetőség összefüggésére a **PPS (Photoperiod sensitivity)**. A fotoperiódus érzékenység a cirokfélék egy olyan tulajdonsága mely lehetővé teszi, hogy a

tömegtakarmány célú cirkok bugázása mindaddig ne induljon be, míg a nappali megvilágítás nem csökken 12,5 óra alá. Ezzel nagyobb 'betakarítási ablak' alkalmazására nyílik lehetőségünk, illetve minimalizálja a korai előregedés kockázatát, biztosítva így a sokáig kedvező rostemészthetőséget. A **BMR (Brown Mid Rib)**, mint tulajdonság (a levélerek és egyes növényi részek barnás-sárgásbarnás elszíneződése) ugyanúgy, mint a kukoricában, a cirokfélékben is (szemes- és silócirok, szudánifű) megtalálható. Az alacsonyabb lignintartalom, illetve gyengébb cellulóz-lignin kötés adott fenológiai fázisban kedvezőbb rostemészthetőséget eredményez. Tehát a lignintartalom nem csak fenofázis, hanem fajtafüggő is!



A silócirok hozama kapitális, de tápláléértéke miatt ma már nem való tejelő tehénnek (fotó: Orosz, 2005, Nemesszalók)

A megváltozott lignintartalom, illetve szerkezet viszont több olyan negatív agronómiai tulajdonságot is magával hozott (a legújabb kutatási eredmények szerint 10-12%-kal) alacsonyabb termés, gyengébb szárszilárdság-dőlésre hajlamos állomány, mely eddig limitálta ezen hibridek széles körű elterjedését. A gazdálkodók egy része azt tapasztalta, hogy a BMR cirok esetében a szár megdőlése nagyobb mértékű, mint a nem-BMR cirkoknál. Ezt kutatási körülmények között nem lehetett egyértelműen igazolni (Bean, 2006). A szárdőlést ugyanis számos tényező befolyásolja. Elsőként említjük a fajta/hibrid szerepét, de fontos szempont a nitrogén-utánpótlás mértéke (a túldozírozás egyértelműen hajlamosít a szárdőlésre), továbbá a kisebb vetési csíraszám csökkentheti a megdőlés veszélyét, végül pedig a betakarítás időpontja következik, mint szintén meghatározó tényező. A hímsterilitás (nincs nehéz buga a növényen) szintén segít a szárszilárdság megtartásában!



A (nem BMR) szemes cirok tápláléértéke kiváló, de rost-emészthetősége gyenge a szemérés fázisában (fotó: Orosz, 2018)

Miért érdemes ezen korszerű, de kisebb hozamú fajtákkal foglalkozni, ha nem ad nagyobb mennyiséget és gyengébb az energiatartalma, mint a silókukoricának? A mérsékelt hozam mellett megmaradt ugyanis a terméshibiztonság (szárazságtűrés). A cirok kb. 30%-kal olcsóbb és kb. 30%-kal kevesebb vizet igényel a kukoricához képest. Továbbá nem érzékeny az aflatoxinra, és javult a tápláléértéke (energiatartalma). Egyes BMR-típusú cirokfélék megközelítik a silókukorica energiatartalmát. De a korszerű cirokfélékben ma már nem a keményítő az elsődleges érték, hanem a jól emészthető rost!



A BMR cirok jellemzője a barnás elszíneződés a levélen és a szár belsejében egyaránt (fotó: Orosz, 2012 Mezőhegyesi fajtabemutató)

A Texas Agrilife Research Station munkatársai már 1999 óta foglalkoznak az új típusú BMR cirokfélék kutatásával. A különböző, silózási célra nemesített cirokféléket több szempontból vizsgálták: agronómiai jellemzők, vízhasznosítás, szárszilárdság, zöldhozam és szemhozam, tápláléérték. Ezzel párhuzamosan kukoricahibrideket is teszteltek. Azt találták, hogy a gyakorlat számára legfontosabb paraméterek a szilázs minősége szempontjából: a fajtaválasztás, a szárdőlést minimalizáló agrotechnikai eljárások (nitrogén utánpótlás és vetési

csíraszám), valamint a betakarítás időpontjának helyes megválasztása. A hosszú távú kísérletekben a BMR (Brown Mid Rib) silócirkok emészthetősége 8%-kal kedvezőbb lett (a kisebb lignintartalom miatt), mint a normál, nem BMR silóciroké. Vannak már olyan tanulmányok, amik azt mutatják, hogy a BMR cirokszilázssal hasonló mennyiségű tej termelhető, mint kukoricaszilázssal (Aydin és mtsai, 1999; Oliver és mtsai, 2004; Dann és mtsai, 2007).



Látható tehát, hogy a korszerű cirokfélék nem csak a jó szárazságtűrés és a kedvező hozam miatt ígéretes nyári takarmányaink, de akár javító hatásúak is lehetnek a TMR-ben a rostemészthetőség szempontjából (fotó: Orosz, 2012 Mezőhegyesi fajtabemutató)

A BMR cirok betakarítása tehát a silókukoricához hasonló mind a műszaki technológiát, mind az időszakot tekintve, de vannak fontos különbségek! A szemet nem érlelő BMR cirok ezért különös figyelmet érdemel a betakarítás indításakor, mert egészen másak az optimális fenológiai fázisra utaló jelek, mint amit az elmúlt 15-30 évben a cirokkal kapcsolatban alkalmaztunk. Az érettségi állapot pedig szoros összefüggésben áll a rostemészthetőséggel. Ha tehát elkészünk a betakarítással, lekészünk az emészthető rostról, ami a legfőbb célja volt ezen növény elvetésének a száraz tavaszt követően. A késői betakarítással azt kockáztatjuk, hogy nem tudjuk majd nagytejű tehennel etetni, a korai betakarítás pedig erjedési problémákat és csurgaléklé-képződést okozhat.

A BMR GOLD X (Euralis Kft.) ún. monocut típusú (egyszeri betakarítás egy szezonban). Az időben vetett állomány betakarítása jellemzően augusztus utolsó dekádjában történik. A megfelelő időpont legjobb indikátora az, amikor az alsó 2-4 levél elkezd sárgulni. A betakarítás időpontjában látunk majd bugát a növényen, de nem lesznek benne szemek! Ezért a szem érettségi állapota nem értelmezhető és semmiképpen sem mérvadó (mint indikátor) ezen növény esetében! Ha az alsó levelek még nem sárgulnak betakarításkor, akkor jelentős lehet a csurgaléklé képződése és az ecetes erjedés kockázata, ezért nem javasoljuk a túl korai betakarítást. Ez a növény nem fonnyasztható, tehát lábon kell elérni a szilázs végső szárazanyag-tartalmát. A BMR Gold X augusztus 15-30. között, a fent említett érettségi állapotában, amikor az

alsó levelek sárgulnak 26-30% szárazanyag-tartalmú, tudja a 60-70%-os rostemészthetőséget (NDFd48,) 30-40 tonna zöldhozammal, ezért ne vágjuk se korábban, se később (ÁT Kft. mérése alapján, 2018. Mezőhegyes). Keményítőt azonban ne keressünk a BMR Goldban, mert nincs benne szem, így a keményítőtartalom minimális! A kétmenetes betakarítás és a bálázás nem javasolt a szár szerkezete miatt (a szudánifű esetében azonban igen). Javasolt silózási technológia a járvaszecskázóval történő betakarítás, 2-3 cm elméleti szecskahosszal, 30 cm tarlómagassággal.

A cirokfélékre jellemző, hogy egy természetes védekező mechanizmusként 30-40 cm-es növénymagasságig, a fiatal hajtásrészekben cianid vegyület található meg, ami a vegetáció előrehaladtával eltűnik, és a termésben már egyáltalán nem található meg. A növény további jellemzője, hogy a betakarítást követően elindul az oldalhajtás (sarjhajtás) képződés. Emiatt a táblán maradt tarló legeltetéssel történő hasznosítása **TILOS**, mivel az esetleg időközben kialakult fiatal oldalhajtások, illetve az újrafakadó növényi hajtások cianid tartalma elhullást okozhat! A konzerválás (szénakészítés, silózás) során a mérgeanyag lebomlik, ezért a korlátozás csak a fiatal sarjú legeltetésére vonatkozik.

A BMR cirok vagy a korai betakarítású szudánifű a növedékeknek sem túl drága, de kényszerhelyzetben (aszály, hőstressz) a tejelő tehén is eheti ('kettős hasznosítás' lehetősége). Ez akkor fontos, ha nincs több silódepó, tehát egy helyre kell betárolnunk az üszőnek szánt cirkot, amiből a tehén is kap, ha baj van. Ha azonban van lehetőség a külön történő tárolásra, akkor a növedékeknek és a tejelő tehénnek szánt cirokfélékben érdemes differenciálni. Az olcsóbb, nagy hozamú silócirok ebben az esetben gazdaságosabb az üszőnek (gyenge tápláléértéke miatt nem hízik el tőle az üsző, de bendősít), míg a kisebb hozamú BMR-cirok szilázs a tejelőnek adható a tejtermelés kockáztatása nélkül (jobb rostemészthetőség, nagyobb energiatartalom). Továbbá nagy lehetőség van a kettős termesztésre, mert az április végén-május elején betakarított gabonafélék (pl. tritikálé) után biztosabban előkészíthető a talaj, mint a kukorica alá: ha későn kerül a kukorica a földbe, akkor az intenzív növekedés időszakában belecsúszhat a csapadékszegényes periódusba, a cirok viszont május 15-ig gond nélkül vethető.

A **szudánifű** multi-cut típusú takarmánynövény, mivel különleges tulajdonsága, hogy az április-szeptemberi tenyészidőszakban 3-szor kaszálható, 60-30-30 napos vágási ciklusokban. Szolgálja ezt úgy, hogy minden

alkalommal különböző felhasználást tesz lehetővé (szilázs/szenázs, széna, zöld, legeltetve), alkalmazkodva az aktuális időjárási és termelési viszonyokhoz. A szudánifű sikeresen termesztető fő-, illetve másodvetésként is.



Szudánifű Peryépusztán (fotó: Bíró Szilárd, 2019)

Hazánkban áprilistól-augusztus közepéig vethető (akár áprilisi rozs vagy a későbbi tritikálé és a május végi borsós keverékek után is!). A szudánifű intenzív sarjzadásának és növekedésének köszönhetően, megfelelő körülmények között a hektáronként 80-90 tonna hozamot is elérheti. Az Alfaseed Kft. (Karcag) hosszú évek óta teszteli az általa nemesített új szudánifű fajtákat, és több ezer emészthetőségi adattal rendelkezik a kisparcellás kísérletek révén. A hosszú évek kísérletei bebizonyították, hogy a piacon elérhető hibridek optimális betakarítási ideje tejlő tehénnel történő etetéskor (genetikai háttértől függően) a száslóslevél megjelenése és a bugázás kezdete között van. A szárazanyag-tartalom azonban ekkor 20-27% között alakul (hibridtől függően), ami még nem optimális a direkt silózásra. A 27% alatti szárazanyag-tartalom ecetes és alkoholos erjedést eredményezhet, ezért ebben a fenológiai fázisban a kétmenetes betakarítás technológiáját, tehát a fonnyasztást javasoljuk (ami sajnos növelheti a szilázs hamutartalmát). Az Alfaseed Kft. szudánifű nemesítési programja nagy hangsúlyt fektet az olyan hibridek és kombinációk létrehozására, melyek lassú öregedési ütemmel rendelkeznek, és kedvező rostemészthetőség mellett képesek 30% feletti szárazanyag-tartalom elérésére (egymenetes betakarítás!). A hosszantartó kutatómunka eredményeként az első ilyen tulajdonságokkal rendelkező hazai szudánifű hibrid (min. 30 % szárazanyag-tartalom, 65% NDFd48, 15% sza. nyersfehérje) 2021-ben lesz elérhető a gazdatársadalom számára.

A szudánifű legnagyobb kérdése a betakarítási technológia volt. A Milkmen Kft. földespusztai telepe ezen a téren is úttörő volt, többször vágtak két menetben már

szudánifüvet, nem túl jó tapasztalattal. Homokos talajon. Kérdés, hogy a 180 cm magas növényt milyen kasza tudja vágni, milyen rendkezelő képes megmozgatni, majd összerakni a rendet. Ezért köszönettel tartozunk a Hód-Mezőgazda Zrt.-nél Halász Tamásnak, aki értékes adatokat szolgáltatott 2019. nyarán a szudánifű nagyüzemi betakarításának lehetőségeiről és nehézségeiről műszaki szempontból is. Előzmény, hogy katasztrófális aszály miatt Csongrád megyében az őszi kalászos kultúrák rendkívül gyengén keltek, illetve az olaszperje ki sem kelt Vajhátton. A helyzetet súlyosbította, hogy a lucerna első növedéke is fele akkora hozamot adott, mint a normál években. Látható, hogy a Hód-Mezőgazda Zrt. területi elhelyezkedéséből adódóan sajnos nem ideális körülmények között termeszti tömegtakarmányait. A Dél-Alföld forró és száraz klímája mellett meg kell küzdeni a kötött, 15 aranykoronás talajadottságokkal is. Összességében a Hód-Mezőgazda Zrt. április-május hónapban ebből a három növényből jellemzően 10-11.000 tonna szenázst készít. 2019-ben ez sajnos 3.000 tonnában realizálódott, így szükség volt jól emészthető NDF-t tartalmazó tavaszi vetésű növényre. A szudánifű mellett döntöttek. A vetést május 10-11-én végezték el 25 kg/ha Bovital fajtával (Alfaseed Kft). A szudánifű ebben a multi-cut rendszerben (korai vágásnál) kiváló emészthetőségű alapanyagot adott, tehát tudott pótolni kényszerhelyzetben egy közepes minőségű korai betakarítású gabonaszilázst (rozs, tritikálé). Összességében kb. 35 tonna/ha szilázst tudtak betakarítani háromszori kaszálásra 65% rostemészthetőséggel úgy, hogy május 10-11-én vetették el a szudánifüvet 15 aranykoronás kötött talajon. A TMR NDF-tartalmának emészthetősége szempontjából a szudánifű szilázs javító hatású volt az átlagosan 53-55% rostemészthetőségű kukoricaszilázs és a 40% NDF-emészthetőségű lucernaszilázs mellett.



Szudánifű kétmenetes betakarítása 180 cm-es állománymagasság mellett (fotó: Halász Tamás, Dél-Alföld, 2019.)

Ezzel a gondolatsorral bezárom a takarmánynövény-termesztés történetének elmúlt 12-13 évét és általam fontosabbnak tartott történéseit, egyúttal visszatérek az etetőasztalhoz, azaz a tehénhez.



A TÖMEGTAKARMÁNYOK (R)EVOLÚCIÓJA HAZÁNKBAN VI.

BEFEJEZŐ GONDOLATOK

Az elmúlt évtized történéseinek utolsó fejezetéhez értünk. A nemzetközi tudományos eredmények bővülése is hozzájárult (például a CNCPS-modell kiszélesítése a szénhidrátoldallal, a dinamikus modell felállításával), hogy ma már tudatosabbak vagyunk a tömegtakarmány-termesztésben. A tudomány segítette megértenünk, hogy mi jó a tehénnek. Így a klasszikus

vetéstervezés helyett ma már a rostalapú stratégiai gondolkodás jellemző a nagy tejtermelésű állományokban. A teljesség igénye nélkül mutatjuk be a rostellátással kapcsolatos legfontosabb új paramétereket, melyek hatással voltak a hazai tömegtakarmány-bázisra.

Dr. Orosz Szilvia
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.
(Gödöllő)
Szent István Egyetem,
Takarmányozástani Tanszék
(Gödöllő)

A ROST 'LÉLEKTANA'

A hazai üzemi gyakorlatban bekövetkező változásokkal, folyamatokkal párhuzamosan megfogalmazódott az igény, hogy többet kellene tudnunk az emészthető rostról. És a tudomány a segítségünkre sietett.



Egy-két fontosabb kutatási eredmény következik. A kedvező rostemészthetőségű tömegtakarmányok nagyobb arányban történő etetésekor kedvezőbb tejtermelés, kevesebb anyagforgalmi betegség, jobb lábállapot, hosszabb hasznos élettartam, kisebb abrakfelhasználás (kevesebb vásárolt termék) és jobb megtérülés várható (Chase, 2012). Minden +1% NDFd (TMR) +0,18 kg/nap szárazanyag-felvétel javulást eredményez, aminek hatására +0,25 kg/nap (FCM 4%) tejnövekmény várható (Oba és Allen, 1999). Egy másik kísérlet szerint, a TMR-ben (amelyben 40% volt a kukoricaszilázs aránya a szárazanyagban), +1% NDFd eredményeként +0,12 kg/nap szárazanyag-felvétel javulás következett be, +0,14 kg/nap tejtermelés-javulással (3,5% FCM). A kutatók megerősítették, hogy a lebontható NDF

és a gyorsan lebomló NDF-hányad, a passzázsra gyakorolt hatását tekintve, elsősorban a tejtermelés mennyiségét szolgálja (a szárazanyag-felvétel növelése által) és nem a tej beltartalmát. Pedig a rost vonatkozásában mindig a tejsír volt a fókuszban. Hogy is van ez?

Milyen paramétereket használunk jelenleg a tejelő tehén takarmányozásában világszerte? Nyersrost (elavult), NDF (hemicellulóz+cellulóz+lignin), dNDF (NDF bendőbeli lebonthatóság: 12, 24, 30, 48, 120, 240 órás inkubációval), NDFd (lebontható NDF: 12, 24, 30, 48, 120, 240 óra alatt) és peNDF (fizikailag hatékony NDF: az NDF hány %-a található az 1,18 mm-nél nagyobb frakcióban). A peNDF értéke mutatja meg, hogy van-e elegendő rost a bendőben a szőnyegréteg kialakulásához és a megfelelő időtartamú kérődzéshez. Tehát az NDF-tartalom mellett az NDF lebonthatósága és a rost fizikai szerkezete is mérhető már. Ez a felsorolás elég impozáns. Pedig még nincs vége. Egy új fogalom, az uNDF₂₄₀ (nem emészthető rost) további segítséget ad a bendő működésének megértésében.

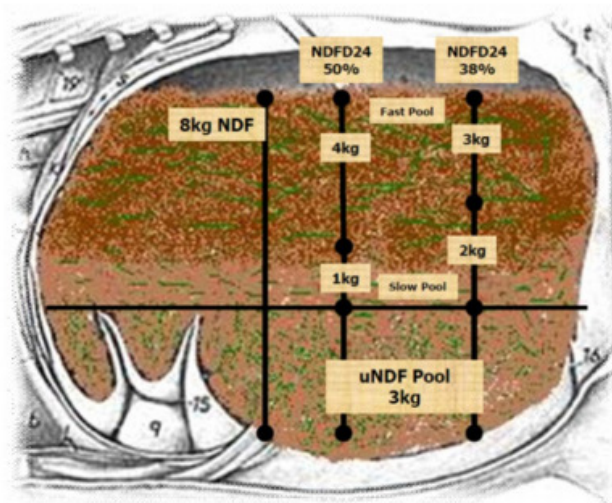


Bendőfjsztulás tehénbe nyúl a diák Hollandiában. A fjsztulás tehénnel végzett kísérletekből származnak a legújabb dinamikus modell ajánlásai.

Mike Van Amburgh professzor (USA, Cornell Egyetem), Rick Grant professzor (USA, Miner Institute), valamint a Bolognai Egyetem kutatócsoportja (Zontini, Fustini, Palmonari) Formigoni professzor vezetésével nagy ívű kutatásokat végeztek a rost bendőbeli működésének megértésére tejelő tehénben. Megalkották a **'gyorsan és lassan lebomló rost'** bendőbeli működésének elméletét, létrehozták az uNDF definícióját, és számszerűsítették annak etetendő mennyiségét. Az uNDF értékét a legújabb kutatások szerint 240 órás inkubációval kell meghatározni (Raffrenato és Van Amburgh, 2010), ez a 'nem emészthető rost'. A kutatócsoport szerint a rost lebontásának a bendőben speciális **dinamikája** van.

A jól emészthető rost gyorsan fermentálódik (erjed),

a frakciómérete pedig rövid idő alatt csökken (feldarabolódik), majd egy része távozik a bendőből az oltógyomorba. A gyorsan lebomló rost tehát meglehetősen 'dinamikusan' mozog a bendőben. A relatíve gyorsan lebomló rost erjedése és kiürülése által létrehozott 'üres hely' pedig növeli a szárazanyag-felvételt. Tehát minél gyorsabban emészthető a rost, annál több hely keletkezik a bendőben a következő takarmányadagnak. Ezzel ellentétben az emészthetetlen rost (uNDF) lassan ürül ki, telíti a bélcsatornát (töltőhatás), miközben csökkenti az erjedés és a passzázs sebességét, ezért inkább statikus, mint dinamikus elem. Mivel lassan ürül, ezért (nagyobb arányban etetve) csökkenti a szárazanyag-felvételt.



A gyorsan és a lassan lebomló NDF-hányad elhelyezkedése a bendőben (Cotanch, 2015)

Fontos azonban látni a másik oldalt is: azáltal, hogy az uNDF megalapozza a struktúrhatást, szerepe van a kérődzés fenntartásában (nyáltermelés - bendőpuffer hatás), továbbá helyet ad a mikrobák megtelepedésének a felületen. Elsősorban a tej zsír- és fehérjetartalmának fenntartásában van szerepe, a tejtermelést korlátozhatja. A kérdés az, mennyi az uNDF minimuma és maximuma, amely tartományban limitálni tudjuk a töltőhatást, nem korlátozva a szárazanyag-felvételt, de fenntartva az egészséges bendőállapotot és mikroflórát?

A 2008. és a 2011. év kísérleti adatai alapján az uNDF₂₄₀ értékére javasolt határértékek, a kulcsszámok az alábbiak lettek (Cotanch, 2015, Grant, 2015):

- maximális napi mennyisége 0,4% (élő súlyra vetítve). Fókusz: töltőhatás limitálása. USA eredmények kukoricaszilázsra alapozva.
- minimális napi mennyisége 0,3% (élő súlyra vetítve). Fókusz: bendőegészség biztosítása. USA eredmények kukoricaszilázsra alapozva.

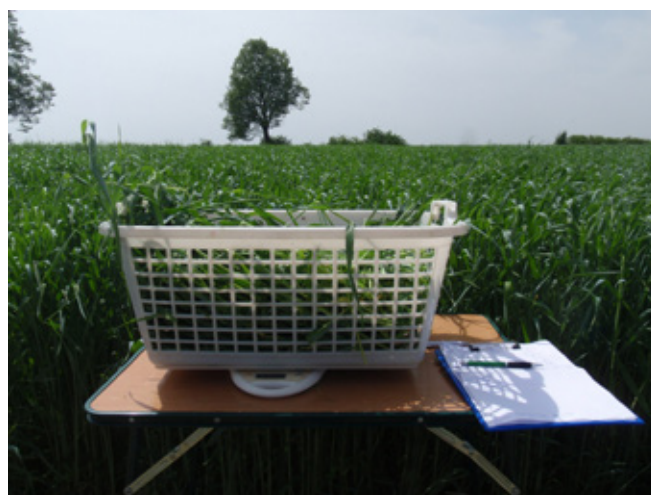
Egy nagy termelésű tehén esetében tehát a 7-8 kg NDF-felvételen belül legalább 4 kg jól emészthető rostra lenne szükség naponta (48 órás inkubációs adat: $dNDF_{48}$), továbbá kb. 2 kg/nap legyen az $uNDF_{240}$ értéke (1,8-2,4 kg/nap 600 kg élősúlyra, de nagyobb ráma - 700 kg élősúly esetében 2,1-2,8 kg/nap). Ez az egyensúlyi állapot. Ez nem csak elmélet, mert ezen adatok már rendelkezésre állnak a hazai laborokban és lehet velük adagot számolni!

Az olaszperje-, a korai betakarítású rozs- és a tritikálészilázs emészthető rosttartalma ($dNDF_{48}$ értéke)



320-360 g/kg szá., míg a kukoricaszilázsé 200-210 g/kg szá., a lucernaszilázs/szenázs értéke pedig mindössze 170 g/kg szá. (az ÁT Kft. adatbázisa szerint, 2020). A különbség mindent megmagyaráz (étvágyra gyakorolt hatás, tejszírra gyakorolt hatás, szaporodásbiológiai hatás, bendő- és állategészség), és megerősíti a gyakorlati tapasztalatot: mindent meg kell tenni, hogy az emészthető rostban gazdag takarmányokat nagy mennyiségben és jó minőségben elő tudjuk állítani itt, a Kárpát-medencében a silókukorica és a lucerna mellett.

Ez jó végszó lenne, de a tudományban napjainkban nincs végszó. A 4. dimenzió, az idő van most a bendő kutatásának homlokterében. Azzal már eddig is találkoztunk, hogy a különböző fehérjeforrások bendőbeli bomlási sebességét illeszteni kell a nem rost jellegű szénhidrátok (keményítő és cukor) bomlási sebességéhez. Ez a kép most tovább bővül a rost (NDF) lebomlási sebességével. Mindezt pedig az alapozza meg, hogy milyen a normál bendőpasszázs a telepen (a lassan lebomló hányad és a nem lebomló $uNDF$ töltő hatása révén befolyásolja a bendőben tartózkodás időtartamát). A jövőben pedig egyre több tömegtakarmány esetében fognak rendelkezésre állni ezen paraméterek. Fantasztikus távlatok nyílnak, amikor a tudomány a gyakorlat szolgálatban áll.



Mérlegben a rozs – tudományos szántóföldi mikroparcellás kísérlet (Iregszemcse, 2013).

ZÁRSÓ

Összességében megállapíthatjuk, hogy a Kárpát-medence éghajlati viszonyai között a 'paletta', azaz a választható növények típusai és kombinálhatósága úgy kiszélesedett, ami a tömegtakarmány-bázis stabilitását jól megalapozza még a hazai, egyre szélsőségesebb klimatikus viszonyok között is. Ehhez segítséget nyújtott a nemzetközi és a hazai

kutatás, a tudományos eredmények adatbázisa, a fejlődő labortechnika, a vállalkozó kedvű vagy kényszerhelyzetben lévő gazdálkodók újszerű hazai tapasztalatai, a nemesítő- és a kereskedőházak sok évtizedes munkája és a döntéshozók szemléletváltása. Itt tartunk most...