

**Inváziós fajok, mint a magas aranyvessző  
(*Solidago gigantea*) és a siskanád tippán  
(*Calamagrostis epigeios*)  
tömegetakarmányként való  
alkalmazhatósága kecskék  
takarmányozásában**

Hajnáczki Sándor<sup>1</sup> – Póti Péter<sup>2</sup> – Pajor Ferenc<sup>2</sup> –  
Péter Norbert<sup>1</sup> – Penksza Károly<sup>1</sup>

Szent István Egyetem

<sup>1</sup>Környezettudományi Doktori Iskola, Gödöllő

<sup>2</sup>Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,

Állattenyésztés-Tudományi Intézet, Gödöllő

[hajnaczki.sandor@gmail.com](mailto:hajnaczki.sandor@gmail.com)

**ÖSSZEFOGLALÁS**

Vizsgálataink során két fontos inváziós fajt, a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) és az őshonos, de inváziós fajjává váló siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) takarmányként való hasznosítását értékeltük. Ez a két faj a gazdálkodók, erdőgazdálkodók és a természetvédelem szempontjából is jelentős. Mindkét faj képes monodomináns állományok kialakítására, ezért a gyepek fajösszetételének radikális átalakítására. Ezen felül nagyban megnehezítik a gyepek regenerálását, mesterséges javítását vagy a tarvágások utáni erdőtelepítést. Visszaszorításukra számos agrotechnikai módszert kidolgoztak, de a gazdasági állatfajok takarmányaként korábban nem merültek fel, beltartalmi értékeiket hazánkban nem vizsgálták. A kísérlet során saját gazdaságon belül kaszált növénymintákat etettük meg a gazdaság kecskéivel. A takarmánykihasználási vizsgálatok során meghatároztuk a két faj beltartalmi értékeit (szárazanyag tartalom, nyers fehérje, nyers zsír, nyersrost, N mentes kivonható anyag), ezek látszólagos emésztési együtthatóit, valamint létfenntartó-, súlygyarapodási- és laktációs nettóenergia tartalmát (NEm, NEg, NEI) is. A vizsgálatok során arra kerestük a választ, hogy legelő kecskeállomány számára milyen mértékben alkalmas a két növényfaj, mint tömegetakarmány bázis. A takarmány beltartalmi vizsgálat eredményei alapján összehasonlítottuk a két növényfajt több tömegetakarmányként alkalmazott takarmánynövény értékeivel. Ajánlásokat tudunk megfogalmazni a gazdálkodók számára, hogy a kecskeállomány hasznosítási formájától függően a magas aranyvessző és a siska nádtippán legeltetése során milyen kiegészítő takarmányozásra van szükség az állatok termelési szintjének fenntartásához. Meghatároztuk a két növényfaj legeltetésének ideális idejét, az optimális fenológiai állapotot és a regenerációs időszakokat. Az eredmények alapján a kecske alkalmas a két faj tömegetakarmányként való hasznosítására, különös tekintettel a siska nádtippán magas szárazanyag tartalmára. Az energiaértékeik (NEm) alapján – összevetve más takarmánynövényekkel – értéke közepes, melyek elsősorban a létfenntartó nettóenergia igény kielégítésére alkalmazhatóak, ezen felül a magas aranyvessző alkalmas lehet laktáció nettóenergia biztosítására is. Tömegetakarmányként való alkalmazásuk során nagy fehérje tartalmú takarmánnyal való kiegészítés szükséges. A siska nádtippán négyleveles, a magas aranyvessző pedig bimbózás előtti állapotában javasolható kecskével való hasznosításra leginkább. A regenerációs idők a legeltetés céljától függően változnak.

Mindkét fajról elmondható, hogy a gyöktörzsében tárolt tápanyagok mennyisége miatt a regenerációs időszak kevésbé függ a talajtól vagy a környezeti viszonyoktól.

**Kulcsszavak:** kecske, legeltetés, tömegetakarmány, látszólagos emésztési együttható, laktációs nettóenergia tartalom

**SUMMARY**

The *Calamagrostis epigeios* and the *Solidago gigantea*, can be used primarily to satisfy the net life maintenance energy based on the nutritional studies, while the *Solidago gigantea* can also be used to provide the net energy for lactation. In addition, any of them may be recommended for the mass feed of meat-producing herds. An average (dairy, 50 kg liveweight) goat has a dry matter requirement of 2900 g and an energy requirement of NEL (2 kg daily milk production) 11 MJ (Bedő és Vajdai, 2001). In order to cover the dry matter requirement with the *Solidago gigantea*, it would be necessary to consume 10.88 kg and the lactating net energy requirement would be 8.03 kg. The same values require a consumption of 7.36 kg of dry matter and 5.7 kg of net lactation requirements for *Calamagrostis epigeios*. Regarding the grazing ability of the two studied plant species, the four-leafed *Calamagrostis epigeios* optimal condition makes it suitable for utilization with sheep, however, except for the very early phenophases of the *Solidago gigantea*, it can be grazed almost exclusively with goats. This is also related to the literature that supports the different digestibility of crude fiber, and that goat can absorb more crude fiber (based on organic or dry matter content) than sheep (Hadjigeorgiou et al., 2003). Comparison of Molnár's data with our present results shows the optimal grazing time of the *Calamagrostis epigeios*. Taking the crude protein: crude fiber 1:2 ratio as the crude protein digestion efficiency, we used the crude fiber level we defined (31.72%). This level of crude fiber is higher because the phenophase is more advanced, and the crude fiber value is lower in the younger spring phenological state of plants. The content analysis, including the determination of the crude fiber level, was carried out from the post-mowing series, which is phenologically close to the four-leaf condition of the plant in April.

**Keywords:** goat, small reedgrass, high goldenrod, grazing, mass feed

## BEVEZETÉS

A mezőgazdaságon belül a fenntartható állati termék előállítású rendszereknek két alappilléren kell állniuk (Thomson és Nardone, 1999): elegendő helyi erőforrás, hosszú távon is biztonságos működés. Állattenyésztési szempontból a helyi erőforrások közül kiemelkedik a vízkészlet és a minőségi takarmánytermelő kapacitás (Horn et al., 2001). Ha az állatjóléti szempontok mellett figyelembe vesszük, hogy a kérődző gazdasági állataink a gyepeken alakultak ki a történelmi korokban, akkor egyértelműen látszik, hogy legtermészetesebb élőhelyük a legelő, és legtermészetesebb táplálkozási formájuk a legelés (Vinceffy, 1993). Ezen túl az ökológiai gazdálkodás alap feltételrendszere minden állatfaj részére megfelelő méretű kifutó és/vagy legelő biztosítását teszi kötelezővé. Könnyen belátható az is, hogy az istállózott állattartáshoz viszonyítva a legelés serkenti az anyagcserét, jobb az emésztés, felszívódás, a legelő vitaminokban gazdag, változatos aminosav összetételű növénytársulásai kedvező hatással vannak a tejtermelésre (Csukás, 1952), a tej összetételére és a humán egészség szempontjából kedvező zsírsavak alakulására (Pajor et al., 2009, 2014). Nagy diverzitású, természetközeli fajösszetételű gyepek telepítésével, a más gazdálkodási formák számára nem megfelelően hasznosítható termőhelyeken jó minőségű tömegtakarmányt biztosító gyep létesíthető. A hazai extenzív mezőgazdálkodási rendszerek közül mind gazdasági, mind természetvédelmi szempontból is a gyepegazdálkodási rendszereknek nagy jelentőségük van (Tälle et al., 2016). Ezekhez a területekhez tartozik ugyanis védett növény- és állatfajaink mintegy egyharmada, és számos veszélyeztetett társulás is. A hazai terület kb. 11%-a, mintegy 1 millió hektár terület tartozik gyep művelési ágba, ennek túlnyomó részét legelőként, kisebbik hányadát pedig kaszálóként és rétként (kaszálóként és legelőként vegyesen) lehet hasznosítani. Gyepeink majdnem 70%-a alacsony produktivitású, és csak 5%-a jó termőképességű. Ennek az oka az, hogy elsősorban kedvezőtlen termőhelyi adottságú területeken maradtak fenn, ahol a környezeti adottságok, különösen gyenge talajadottságok a jellemzőek. Tovább rontja még a helyzetet gyepterületeink erős fragmentálódottsága (Deák et al., 2016). Becslések szerint a magyarországi gyepek több mint 50%-a, mintegy 500 ezer hektár extenzíven kezelt, tehát természetvédelmi szempontból potenciálisan értékes. Ebből csak 200 ezer hektár áll természetvédelmi oltalom alatt, ez a védett területeknek alig 20%-a (2253/1999. korm. hat.). A siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) hazánkban itt előforduló őshonos növényfaj, de inváziós növényvé válhat. A talaj tekintetében nem válogató, előfordul a legkötöttebb agyagtalajon is, de jobban kedveli a félszáraz, laza területeket, parlagokat, erdő közeli szőlőket, gyümölcsösöket, ligeteket, réteket (Házi et al., 2011, 2012). Az erdészet jelentős gyomként tartja számon. Legnagyobb összefüggő állományait erdő vágásterületeken, megbontott idős állományokban, mesterséges erdőültetvényekben

felhagyott mezőgazdasági táblákon találjuk. A megfigyelések szerint a 2.-3. évtől tapasztalható jelentős térnyerése a bolygatott felszínen. A megtelepedés után a talajt sűrűn behálózó tarackjaival teljesen beborítja a területet. A talajt a tarackok mélyen kiszáritják, a vízzel együtt elvonja a tápanyagokat is. Tömeges megjelenése a flóra átalakulását és a gerinctelen közösségek elszegényedését okozza. Érdes leveleit, kemény virágszárát a vad nem fogyasztja, sőt a jelenlévő más növények lelegetésével még a terjedését is elősegíti (Varga et al., 2006). Ennek részben ellentmond, hogy Lengyelországi felmérések alapján, erdőtüzeket követően a gyorsan regenerálódó siskanád fiatal hajtásait rendszeresen fogyasztják a gímzarvasok (Borkowski, 2004). A kaszálásos kezelés eredményeként a siska nádtippán mennyisége csökkenhet, visszaszorítható, hosszabb idő után borítotttsága szerint spontán csökkenést is mutathat. Házi et al. (2011, 2012) vizsgálatai alapján a másodlagos szukcesszió 6-7 év, míg a fajszám növekedése 8-9 év után kezdődött el.

A *Solidago gigantea* magas kórós megjelenésű, szára a virágzatrendszerig egyenes, nem elágazó, a hajtások 25-250 cm magasak. A *Solidago gigantea* tarackjai csak két évig élnek. Gyökérzetüket – a kaszattól kikelt elsőéves magoncok kivételével – az előző évben kifejlődött tarackokon keletkező járulékos gyökerek alkotják (Király, 2009). A nagy számban képződő kaszatok laboratóriumi körülmények között jól csíráznak ugyan, ám a természetben a csírázásuk mégis viszonylag ritka. Ennek az egyik oka, hogy a kaszatok egy részét kórokozók elpusztítják, a másik oka pedig, hogy csak fényben csíráznak, vagyis a csírázáshoz szabad talajfelszínre van szükség; a növényzet és az avarborítás egyaránt gátolja a csírázást. Ezért a már kialakult *Solidago* állományokban ivaros szaporodásra szinte soha sem kerül sor. A *Solidago gigantea* tavasszal csírázó magoncjai már a vegetációs idő végére, őszre két-három 1-10 cm-es tarackot fejlesztenek. A tarackok két év alatt behálózzák a talajt, három-négy év alatt általában egyenletes eloszlású sarjtelepeket alakítanak ki. A sarjtelepek záródását követően monodomináns állományok alakulnak ki. A megfelelő környezeti feltételek között kialakult sarjtelepek, a talaj bolygatása és kaszálás nélkül igen agresszíven képesek gátolni először a magról kelő egyéves, majd az évelő növények fejlődését. Ezt alapvetően az igen intenzív növekedés és a sűrű hajtásfejlesztés okozza, mert e miatt a talajfelszínre kevés fény jut. Az árnyékolás mellett allelopatikus hatás is fokozza a *Solidago*-fajok kompetíciós előnyét (Mihály és Németh, 2004; Szymura és Szymura, 2015). Valkó et al. (2012a, b) szerint az állomány leégetésével nem érhető el kedvező hatás, sőt akár még a növény terjedését is elősegítheti. Egyes gyomfajok esetében megfigyelték, hogy égetés után csökken a friss hajtásokkal rendelkező növények szekunder metabolit termelése, mérgező anyag tartalma, és így a legelő állatok számára kevésbé veszélyesek.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A gazdaságban beállított kisparcellás gyp vetőmag kísérletek mellett a két vizsgált növény (*Calamagrostis epigeios*, *Solidago gigantea*) monodomináns állományainak zöldtömegéből 3 kg-os átlagmintákat képeztünk, ezen fajok táplálóanyag tartalmának meghatározása céljából. A mintákat kézi kaszálással gyűjtöttük be, azok tisztaságát szemrevételezéssel ellenőriztük, az egyéb kaszált fajokat, száraz növényi részeket eltávolítottuk. A laboratóriumi minták szárazanyag- és táplálóanyag-tartalmának meghatározását követően megkaptuk a szárazanyagra vonatkoztatott nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, nyersshamu és nitrogénmentes kivonható anyag mennyiségét.

A takarmány kihasználási vizsgálatok (2016) során (megközelítőleg 7 hónapos, 25 kg tömegű) herélt kecskegidákat (n=4) etettünk két külön periódusban. Külön időszakban estek át az előkészítési és a kísérleti szakaszokon a magas aranyvessző, és külön a siska nádtippán esetében. A takarmány kihasználási kísérletet saját gazdaságban végeztük el. Minden állat külön erre a célra készített egyedi ketrecren került elhelyezésre (Czakó, 1982), ahol biztosítva volt az egyedi etetés és a szeparált bélsár gyűjtés. Minden ketrec 1 m<sup>2</sup>-es volt, és ugyanekkorra előtér tartozott hozzá. A ketrecek fém vázon fa oldalfalakkal, beton aljzattal, és pala tetőfedéssel rendelkeztek. Mindkét periódusban 7 napos előkészítési és 5 napos kísérleti időszakot állítottam be, melyek alatt végig csak az adott növényt kapták takarmányként. Mindkét időszakban *ad libitum* (az adagok pontos meghatározására nem volt lehetőség, de az elfogyasztott napi mennyiség becslést értéke 3000 g/egyed között alakult) biztosítottuk a kísérleti egyedeknek a magas aranyvessző és siska nádtippán kaszálékot. A siska nádtippán négyleveles, a magas aranyvessző bimbózás előtti fenofázisban volt. A kaszálást minden nap délután öt és hat óra között végeztük kézi kaszával. A takarmány kiosztása naponta kétszer, reggel nyolc és délután hat órakor az itatással (10-10 l víz vödörben történő kiadagolásával) együtt történt. Az állatok mindig az előző délután kaszált adagot kapták meg *ad libitum*. A kísérleti egyedek a kaszálék mellett ivóvizet és nyalósót kaptak szintén *ad libitum*. A bélsarat a kísérleti időszak alatt naponta egyedenként gyűjtöttük. A bélsár összegyűjtését naponta egyszer, mindig azonos időpontban, az esti etetést megelőzően, hat órakor végeztük. Az összes bélsárból mintákat gyűjtöttünk, majd a ketrecek és előterüket kitakarítottuk, a takarmány maradék és a bélsár eltávolításra került. Az öt nap alatt egyedileg gyűjtött bélsármintákból homogén (50-50 g-os) elegyminta készült kémiai analízis céljából. A laboratóriumi mintákat szárazanyag- és táplálóanyag tartalmának meghatározása céljából gyűjtöttük, vizsgálatig fagyasztoóban (-20 °C) tárolva.

A kísérletek során gyűjtött bélsár- és takarmányminták táplálóanyag-tartalmának meghatározását követően kiszámítottuk a nyersfehérje-, nyerszsír-, nyersrost-, és a nitrogénmentes kivonható anyag tartalom látszólagos emészthetőségét Schmidt (1993) alapján.

Meghatároztuk a vizsgált növények létfenntartó-, súlygyarapodási-, laktációs nettóenergia tartalmát (NEm, NEg, NEI) is.

A magas aranyvessző és a siska nádtippán minták, valamint az emésztési kísérletben gyűjtött bélsárminták szárazanyag, nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, nyersshamu mérése a Magyar Takarmánykódex (1994), a takarmánynövények energia- és fehérjeértékének számítása Schmidt és mtsai (2000) ajánlása alapján történt. Aranyvessző: 1 kezelés, 5 ismétlésben négy egyeddel (20 adat). Siska nádtippán: 1 kezelés, 5 ismétlésben négy egyeddel (20 adat).

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A két vizsgált invazív növény 1000 g szárazanyagra vetített táplálóanyag tartalmát az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat

A *Solidago gigantea* és a *Calamagrostis epigeios* táplálóanyag-tartalma

	<i>Solidago gigantea</i>	<i>Calamagrostis epigeios</i>
nyersfehérje(1)	119,3	85,8
nyerszsír(2)	46,8	31,8
nyersrost(3)	222,4	317,2
nyersshamu(4)	88,7	118,1
Nmka(5)	522,8	447,1

Table 1: Nutrient composition of the two plants fed to goats  
Crude protein(1), Ether extract(2), Crude fibre(3), Ash(4), Nitrogen-free extracts(5)

Összehasonlításként megadtuk a kecskék tömegtakarmányozásában jelentős szerepet betöltő gypnövények, valamint a lucerna adatait is. A két vizsgált növényfaj zöldtakarmányként való felhasználásának lehetőségét a beltartalmi mutatók értékelésével lehet alátámasztani. Az értékelt zöldtakarmányok átlagos táplálóanyag-tartalmát (1000 g takarmányban) a 2. táblázat mutatja be.

Jól látszik, hogy a siska nádtippán szárazanyag-tartalma jelentősen nagyobb a többi növényénél – közel duplája a bimbózás előtt álló lucerna szárazanyag-tartalmának –, ami alátámasztja azt a tézisémet, miszerint a siska nádtippán legeltetésére leginkább a magas szárazanyag-tartalmú takarmányokat kiemelkedően hasznosító kecske faj alkalmas. Ugyanezen gondolat mentén tekinthetünk a szintén kiemelkedő nyersrost – közel háromszorosa a bimbózás előtt álló lucerna nyersrost tartalmának – és nitrogén mentes kivonható anyagok mennyiségére is. A több faj adatait egyesítő egyéb kétszikűek, és a pázsitfüvek, pillangósok csoportja sem közelíti meg sem a magas aranyvessző, sem a siska nádtippán értékeit a nitrogén mentes kivonható anyagok és a nyers zsír tekintetében sem. A magas nyerszsír tartalom jó alapot ad a vizsgált fajokat fogyasztó állomány magas fehérje tartalmú takarmánnyal való kiegészítő takarmányozáshoz, és ezen fehérje tartalom jó hasznosulását elősegítheti (www1).

A *Solidago gigantea* és a *Calamagrostis epigeios* táplálóanyag-tartalma egyéb takarmánynövények táplálóanyag-tartalmával összehasonlítva

g/kg takarmány(1)	szárazanyag(2)	nyersfehérje(3)	nyerszsír(4)	nyersrost(5)	N mentes kivonható(6)	nyershamu(7)
lucerna bimbózás előtt(8)	200	58	7	46	69	20
lucerna virágzás előtt(9)	220	46	9	54	82	29
fűvek, pillangósok(10)*	269,3	46,26	10,2	69,34	106,99	26,82
egyéb kétszikűek(11)**	215,1	33,42	8,84	47,65	97,35	32,72
<i>Solidago</i>	266,5	31,79	12,47	59,27	139,33	23,64
<i>Calamagrostis</i>	393,8	33,79	12,52	124,91	176,07	46,51

\*A 12 legfontosabb fű- és pillangós faj adataiból(12)

\*\* 12 jellemző kétszikű faj adataiból(13)

Forrás: Nagy és Vinczeff, 1995(14)

Table 2: Nutrient content of *Solidago gigantea* and *Calamagrostis epigeios* with nutrient content of other plants compared g/kg of feed(1), Dry matter content(2), Crude protein(3), Ether extract(4), Crude fibre(5), Extractable nitrogen-free material(6), Ash(7), Alfalfa before budding(8), Alfalfa before flowering(9), Grasses and legumes species(10), Other dicotyledonous species(11), From the 12 most important grass and legume data(12), From data from 12 typical dicotyledonous species(13), Source(14)

A kiegészítő takarmányozás szükségességét támasztja alá az is, hogy mindkét vizsgált növényfaj nyersfehérje tartalma nagyságrendileg csak kétharmada a gyepekben lévő pázsitfűvek és pillangósok összesített nyersfehérje tartalmának. A magas aranyvessző nyersrost tartalma közel áll a virágzás előtt álló lucerna értékéhez, mivel a vizsgált fenofázisban a magas aranyvessző szára még lágy, nem fásodó, levéltömege pedig szintén nagy, könnyen fogyasztható.

A növény emészthetőségi vizsgálataink alapján a két növényfaj látszólagos emészthetőségének alakulását a 3. táblázat mutatja be.

3. táblázat

A *Solidago gigantea* és a *Calamagrostis epigeios* látszólagos emészthetősége

	Látszólagos emészthetési együttható (%) (1)			
	nyersfehérje(2)	nyerszsír(3)	nyersrost(4)	N mentes kivonható(5)
lucerna bimbózás előtt(6)	80	69	55	76
lucerna virágzás előtt(7)	76	71	48	64
<i>Solidago gigantea</i>	71,00	44,44	23,32	71,81
<i>Calamagrostis epigeios</i>	52,51	24,32	60,95	62,22

Table 3: *Solidago gigantea* and *Calamagrostis epigeios* are apparent digestibility

Apparent digestion coefficient (%) (1), Crude protein(2), Ether extract(3), Crude fibre(4), Extractable nitrogen-free material(5), Alfalfa before budding(6), Alfalfa before flowering(7)

A *Solidago gigantea* nyersfehérje emészthetősége kedvező (71%) értéket mutat, szemben a nyersrostéval, ami csak 23%. A *Calamagrostis epigeios* emészthetőségi értékei közül a nyersfehérje közepesnek (53%), a nyersrosté jónak tekinthető

(61%). Ezeket az értékeket összevetve a lucerna bimbózás és virágzás előtti értékeivel elmondható, hogy a *Solidago gigantea* nyersfehérje emészthetősége csak kis mértékben marad el a lucerna virágzás előtti (76%) értéktől, és hasonlóan kedvező értéke van a N mentes kivonható anyagok emészthetőségének, ahol már közelít az emészthetőségi érték a lucerna bimbózás előtti (76%) értékéhez is. A *Calamagrostis epigeios* nyersrost emészthetősége kimagasló, meghaladja a lucerna bimbózás előtti (55%) értékét, illetve a N mentes kivonható anyagok emészthetőségének tekintetében közelít az emészthetőségi érték a lucerna virágzás előtti (64%) értékéhez. A *Solidago gigantea* a nyersrost (23%), míg a *Calamagrostis epigeios* a nyerszsír (24%) emészthetőségének tekintetében mutat kedvezőtlen értékeket.

A két vizsgált növényfaj energiatartalom tekintetében ugyan nagyrészt elmarad a többi tömegtakarmánytól, azonban ez az eltérés nem minden érték esetében jelentős. A korábbi összehasonlításban a 4. táblázat mutatja a vizsgált növények nettó energia (MJ/kg Szárazanyag) tartalmát.

Az 5. táblázat a két vizsgált növényfaj egy kg zöld takarmányra vetített Nettó energia (MJ/kg takarmány) értékeit mutatjuk be.

Az energiaértékeik (NEM) alapján a két vizsgált növényt – összevetve más takarmánynövényekkel – közepesnek ítélnéljük meg (*Solidago gigantea*: 4,90 MJ/kg sza, *Calamagrostis epigeios*: 4,54 MJ/kg sza). Az adatokból jól látszik, hogy a magas aranyvessző és a siska nádtippán hústermelési nettóenergia tekintetében elmarad a gyepek növényállományától. A termesztett lucerna mutatói (Várhegyiné és Várhegyi, 2000) közül a magas aranyvessző meghaladja, míg a siska nádtippán megközelíti a virágzás előtti (2,37 MJ/kg sza) NEM értéket.

4. táblázat

**A *Solidago gigantea* és a *Calamagrostis epigeios* nettó energia (MJ/kg szárazanyag) tartalma**

	NEm	NEI	NEg
lucerna bimbózás előtt(1)	5,58	5,71	3,17
lucerna virágzás előtt(2)	4,71	5,02	2,37
fűvek, pillangósok(3)	2,83	5,28	5,23
egyéb kétszikűek(4)	2,69	5,06	4,97
<i>Solidago gigantea</i>	4,90	5,16	2,54
<i>Calamagrostis epigeios</i>	4,54	4,91	2,22

Table 4: The net energy (MJ/kg dry) for the two tested plant species

Alfalfa before budding(1), Alfalfa before flowering(2), Grasses and legumes species(3), Other dicotyledonous species(4)

5. táblázat

**A *Solidago gigantea* és a *Calamagrostis epigeios* egy kilogramm takarmányra vetített Nettó energia (MJ/kg takarmány) értékei**

	NEm	NEI	NEg
<i>Solidago gigantea</i>	1,31	1,37	0,68
<i>Calamagrostis epigeios</i>	1,79	1,93	0,87

Table 5: *Solidago gigantea* and *Calamagrostis epigeios* are one kilogram Net energy (MJ / kg feed) values for feed

Ezzel éppen ellentétben a létfenntartó energiaigény vonatkozásában jelentősen kedvezőbb értékekkel rendelkezik mindkét faj, mint a legelők növényeinek bármely csoportja, és a lucerna virágzás előtti értékeit (4,71 MJ/kg szá) a magas aranyvessző meghaladja, és a siska nádtippán is megközelíti. Laktációs nettóenergia igény számításánál a magas aranyvessző nagyságrendileg megegyező értéket

mutat a gyepek értékeivel (5,28 MJ/kg szá), és meghaladja a lucerna virágzás előtti (5,02 MJ/kg szá) értékét, míg a siska nádtippán közel 10%-kal alulmúlja azokat.

Molnár (2014) adatait és a jelen kutatási eredményeinket összevetve megállapítható a siska nádtippán optimális legeltetési ideje (1. ábra). A nyersfehérje emésztés hatékonyságának nyersfehérje:nyersrost 1:2 arányát ideálisnak véve, az általunk meghatározott nyersrost (31,72%) szintet vettük alapul. Ez a nyersrost szint magasabb, mivel előrehaladottabb a fenofázis, a növények fiatalabb tavaszi fenológiai állapotában a nyersrost érték alacsonyabb. A beltartalom vizsgálatok, ezen belül a nyersrost szint meghatározása kaszálás utáni sarjából történt, ami fenológiaiailag közel azonos a növény áprilisi négyleveles állapotával. Ehhez mérten kerestük meg a Molnár (2014) által megadott nitrogén tartalom adatokból származtatott nyersfehérje szint optimális idejét.

A jelen vizsgált állományok adatai alapján a nyersfehérje tartalom optimális szintje április 3. hetében állhat fenn. Ennél korábban a nyers fehérje, míg később a nyersrost szintje magasabb az optimálisnál. A nitrogén tartalom alapján meghatározható, hogy az optimális aránytól a nyersfehérje javára való 10%-os eltéréssel április 2. hete, a nyersrost tartalom javára való 10%-os eltéréssel pedig április 4. hete is jó eredményeket hozhat a legelő kecskeállományoknál a nyersfehérje emésztés tekintetében. A fenti adatokat az évszázad hatás torzíthatja, ugyanakkor a tapasztalatok alapján a siska nádtippán ezeket a hatásokat jelentősen kiegyenlíti, és jó biztonsággal adja ezeket a hozamokat a hőmérséklet, a csapadék, valamint a tápanyagellátottság eltéréseitől függetlenül is.

1. ábra: A *Calamagrostis epigeios* nitrogén- és nyersfehérje tartalmának változása

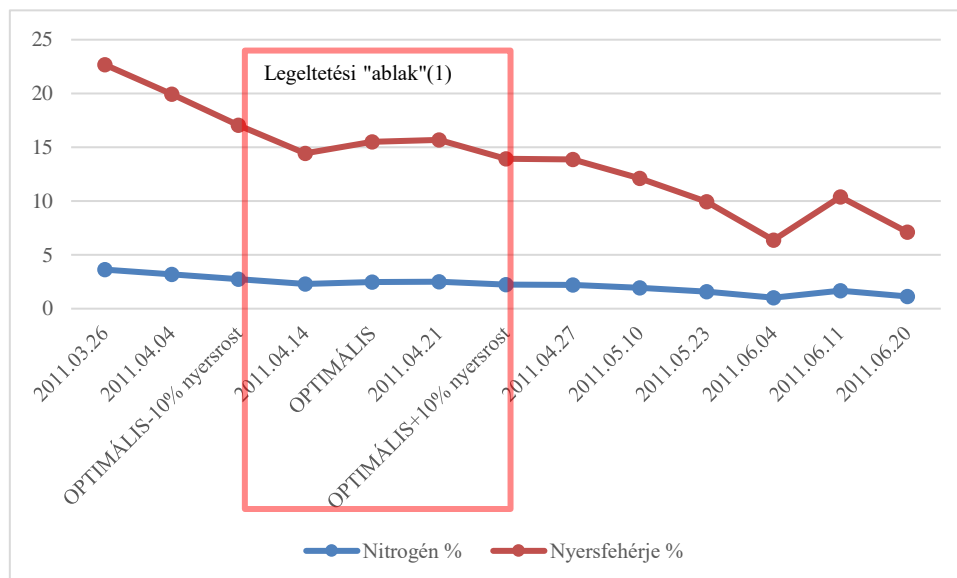


Figure 1: Changes in nitrogen and crude protein content of *Calamagrostis epigeios* Grazing "window"(1)

## DISZKUSSZIÓ

A siska nádtippán és a magas aranyvessző takarmányozástani vizsgálatai alapján elmondható, hogy a két vizsgált növény elsősorban a létfenntartó nettóenergia igény kielégítésére alkalmazható, míg ezen felül a magas aranyvessző alkalmas lehet laktáció nettóenergia biztosítására is. Egy átlagos (tejelő, 50 kg élősúlyú) anyakecske szárazanyag igénye 2900 g, energiaigénye NEL (2 kg napi tejtermelés esetén) 11 MJ (Bedő és Vajdai, 2001). Ahhoz, hogy szárazanyag igényét magas aranyvesszővel fedezni lehessen

10,88 kg, laktációs nettó energia igényének kielégítésére pedig 8,03 kg elfogyasztásra lenne szükség. Ugyanezen értékek a siskanád esetében szárazanyagra 7,36 kg, míg laktációs nettó energia igényre 5,7 kg fogyasztást tesznek szükségessé. A két vizsgált növényfaj legeltethetőségét tekintve a siska nádtippán négyleveles, optimális állapota alkalmassá teszi arra, hogy juhokkal is hasznosíthassuk, ugyanakkor a magas aranyvessző nagyon korai

fenofázisait leszámítva, eredményesen szinte kizárólag kecskével legeltethető. Ez összefügg azzal az irodalmi közléssel is, ami az eltérő nyersrost emészthetőséget támasztja alá, és a nyersrost (szerves anyag, illetve szárazanyag mennyiség alapján) kapcsán a kecske többet tud felvenni, mint a juh (Hadjigeorgiou et al., 2003). Molnár (2014) adatait a jelen vizsgálati eredményeinkkel összevetve megállapítható a siska nádtippán optimális legeltetési ideje. A nyersfehérje emésztés hatékonyságának nyersfehérje:nyersrost 1:2 arányát ideálisnak véve, az általunk meghatározott nyersrost (31,72%) szintet vettük alapul. Ez a nyersrost szint magasabb, mivel előrehaladottabb a fenofázis, a növények fiatalabb tavaszi fenológiai állapotában a nyersrost érték alacsonyabb. A beltartalom vizsgálatok, ezen belül a nyersrost szint meghatározása kaszálás utáni sarjúból történt, ami fenológiai közel azonos a növény áprilisi négyleveles állapotával. Ehhez mérten kerestük meg a Molnár (2014) által megadott nitrogén tartalom adatokból származtatott nyersfehérje szint optimális idejét.

## IRODALOM

- Bedő S.-Vajdai I. (2001): Állattenyésztési ismeretek gazdálkodóknak. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, Kecsketenyésztés, 148.
- Borkowski, J. (2004): Distribution and habitat use by red and roe deer following a large forest fire in South-western Poland. *Forest Ecology and Management* 201. pp. 287-293.
- Csukás Z. (1952): Takarmányozás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Czakó J. (szerk.) (1982): Állattenyésztési kísérletek tervezése és értékelése. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Deák, B.-Valkó, O.-Török, P.-Tóthmérész, B. (2016): Factors threatening grassland specialist plants – A multi-proxy study on the vegetation of isolated grasslands. *Biological Conservation* 204: 255-262.
- Hadjigeorgiou, I. E.-Gordon, I. J.-Milne, J. A. (2003): Intake, digestion and selection of roughage with different staple lengths by sheep and goats. *Small Ruminant Research*, 47. 117-132.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentes, S.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Seminatúrális grassland management by mowing of *Calamagrostis epigeios* in Hungary. *Plant Biosystems* 145 (3): 699-707.
- Házi, J.-Penksza, K.-Bartha, S.-Hufnagel, L.-Tóth, A.-Gyuricza, Cs.-Szentes, Sz. (2012): Cut mowing and grazing effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 10 (3): 223-231.
- Horn P.-Dér F.-Nagy J. (2001): A szarvastenyésztés lehetőségei különös tekintettel gyephasznosításra. Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. pp. 212-215.
- Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűveszkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő
- Magyar Takarmánykódex (1994): 44/2003. (IV. 26.) FVM rendelet a Magyar Takarmánykódex, Hatály: 2015.VI.28. - Magyar joganyagok - 44/2003. Magyar Közlöny 2014. évi 138. szám
- Mihály B.-Németh I. (2004): Gyommonitorin nyugat-dunántúli tanúhegyek szőlőiben. *Magyar gyomkutatás és technológia*. 5 (1): 42-54.
- Molnár M. (2014): A siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios* /L./ Roth) hazai elterjedése, biológiája és az ellene való védekezés lehetőségei. Nyugat-magyarországi Egyetem
- Nagy G.-Vinczeffly I. (1995): Fűvek és kétszikű gyepnövények tápértékjellemzői. In: Lehetőségek a legeltetéses állattartásban. „Magyarország az ezredfordulón”, Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián. MTA Agrártudományok Osztálya, Budapest, 21. p.
- Pajor, F.-Galló, O.-Steiber, O.-Tasi, J.-Póti, P. (2009): The effect of grazing on the composition of conjugated linoleic isomers and other fatty acids of milk and cheese in goats. *J. Anim. Feed Sci.* 18, 429-439, <https://doi.org/10.22358/jafs/66418/2009>
- Pajor, F.-Kerti, A.-Penksza, K.-Kuchtik, J.-Harkányiné, Sz. Zs.-Béres, A.-Czinkota, I.-Szentes, Sz.-Póti, P. (2014): Improving nutritional quality of the goat milk by grazing. *Applied Ecology And Environmental Research*, 12. (1): 301-307.
- Schmidt J. (szerk.) (1993): Takarmányozás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 78.
- Schmidt J.-Várhegyi J.-né-Várhegyi J.-Túriné C. É. (2000): A kérődzők takarmányainak energia és fehérjeértékelése (The evaluation of ruminant feedstuffs for energy and protein content) Mezőgazda Kiadó, Budapest, 144-163.
- Szymura, M.-Szymura, T. H. (2015): The dynamics of growth and flowering of invasive *Solidago* species. *Steciana* 19 (3): 143-152.
- Tälle, M.-Deák, B.-Poschlod, P.-Valkó, O.-Westerberg, L.-Milberg, P. (2016): Grazing vs. mowing: a meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 15: 200-212.
- Thompson, P. B.-Nardone, A. (1999): „Sustainable Livestock Production: Methodological and Ethical Challenges”, *Livestock Production Science* 61: 111-119.

- Valkó O.-Deák B.-Kapocsi I.-Tóthmerész B.-Török P. (2012a): Gyepok kontrollált égetése, mint természetvédelmi kezelés – alkalmazási lehetőségek és korlátok. Természetvédelmi Közlemények 18: 517-526.
- Valkó, O.-Török, P.-Matus, G.-Tóthmerész, B. (2012b): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora* 207: 303-309.
- Varga Sz.-Kiss J.-Novák R. (2006): A siskanád elleni összehasonlító kísérlet egyszikűirtókkal (programfüzet), Pusztacsalád-Csapod, 08. 30.
- Várhegyi J.-né-Várhegyi J. (2000): Takarmánytáblázatok. A kérődzők takarmányainak energia és fehérjeértékelése. Szerk.: Schmidt J.-Várhegyi J.-né-Várhegyi J.-Túriné Cenkvari É., Mezőgazda Kiadó, Budapest, 144-163.
- www1: [https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/0d0cc85d-f7b5-41fb-aec0-d1b8362c7ebf\\_e90c4562-46d5-4b3a-a5ed-d640f67b512a\\_f4f6befd-6909-4045-9c5e-05242564674f\\_b94dc869-787c-4afb-a876-739a961e4255\\_d5af3239-0b12-48ba-a7e4-0ec8495aba72\\_68dbbec-8b89-45e6-a5a5-524743d87eed\\_06bdb681-42e3-43a3-bdef-ed2e204f3119\\_d46fe267-7a7f-4434-80cd-28499ccf95f1](https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/0d0cc85d-f7b5-41fb-aec0-d1b8362c7ebf_e90c4562-46d5-4b3a-a5ed-d640f67b512a_f4f6befd-6909-4045-9c5e-05242564674f_b94dc869-787c-4afb-a876-739a961e4255_d5af3239-0b12-48ba-a7e4-0ec8495aba72_68dbbec-8b89-45e6-a5a5-524743d87eed_06bdb681-42e3-43a3-bdef-ed2e204f3119_d46fe267-7a7f-4434-80cd-28499ccf95f1)
- 2253/1999. (X.7.) Kormány határozat a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Programról és a bevezetéséhez szükséges intézkedésekről

