



**SZENT ISTVÁN EGYETEM  
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA**

Doktori (PhD) értekezés

**KECSKETENYÉSZTÉS HATÁSA EGYES TERMÉSZETES ÉS FELÜLVETETT  
GYEPEKRE**

**Hajnáczi Sándor**

Gödöllő  
2020

A doktori iskola megnevezése: Környezettudományi Doktori Iskola  
tudományága: környezettudományok  
vezetője: **Prof. Michéli Erika** egyetemi tanár Szent István Egyetem  
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar  
Környezettudományi Intézet  
Témavezető: **Prof. Penksza Károly László**  
egyetemi tanár  
Társ témavezető: **Prof. Póti Péter**  
egyetemi tanár

.....  
Az iskolavezető jóváhagyása      témavezető jóváhagyása      társ témavezető jóváhagyása

# TARTALOM

<b>TARTALOM.....</b>	<b>2</b>
<b>1. BEVEZETÉS .....</b>	<b>5</b>
<b>2. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI, AKTUALITÁSA .....</b>	<b>6</b>
<b>3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS .....</b>	<b>8</b>
3.1. A gyepgazdálkodás hazai és globális jelentősége .....	8
3.1.1. A hazai gyeppek állapota.....	9
3.1.2. Természetvédelmi szempontú gyepgazdálkodás.....	10
3.1.3. A gyepgazdálkodás eszközei .....	10
3.2 Természetes löszgyep és jellemző növényei/társulásai.....	13
3.3. Másodlagos szukcesszió .....	15
3.4. Inváziós fajok.....	15
3.4.1. Siska nádtippán ( <i>Calamagrostis epigeios</i> ) .....	16
3.4.2. Magas aranyvessző ( <i>Solidago gigantea</i> ).....	17
3.5. A kecsketartás története és jelentősége.....	17
3.6. Ökológiai állattartás, bio legelő, legeltetés .....	19
3.6.1. takarmánytermő területek – legelő az ökológiai gazdálkodásban .....	19
3.6.2. Tartási körülmények az ökológiai gazdálkodásban.....	21
3.6.3. Takarmányozás az ökológiai gazdálkodásban.....	22
3.6.4. Tejelő kiskérődzők tömegtakarmány igénye .....	22
3.6.5. A kiskérődzők viselkedése a legelőn.....	23
3.6.6. Tejtermelő állomány takarmányadagja.....	23
3.7. Legelő telepítése és fenntartása .....	24
3.7.1. Gyeptelepítés módszerei.....	24
3.7.2. Gyeptelepítés felülvetéssel .....	24
3.7.3. A gyep fenntartása az ökológiai gazdálkodásban.....	25
<b>4. ANYAG ÉS MÓDSZER.....</b>	<b>26</b>
4.1. A mintaterületek kiválasztása .....	26
4.2. A vizsgált területek természeti adottságai.....	27
4.2.1. A bakonycsernyei gyepvetőmag keverék vizsgálati mintaterület.....	27
4.2.1.1. A gyepvetőmag keverék vizsgálati mintaterület elhelyezkedése .....	27
4.2.1.2. A vetőmagkeverék vetés kísérleti mintaterület és táj története .....	28
4.2.1.3. Földtani viszonyok .....	29
4.2.1.4. Talajtakaró.....	30
4.2.1.5. Éghajlat.....	32
4.2.1.6. Vízrajz .....	34
4.2.1.7. Vegetáció.....	34
4.2.1.8. Állatvilág.....	34
4.2.2. Kecskelegelő - Kaposdada és Kaposzserdahely .....	35

4.2.2.1. A kaposdadaí és kaposszerdahelyi kísérleti mintaterület és táj története .....	35
4.2.2.2. A kaposdadaí és kaposszerdahelyi kísérleti mintaterület vízrajza.....	35
4.2.2.3. A kaposdadaí és kaposszerdahelyi kísérleti mintaterület földtani viszonyai.....	35
4.2.2.4. A kaposdadaí és kaposszerdahelyi kísérleti mintaterület talajtakarója.....	36
4.2.2.5. A kaposdadaí és kaposszerdahelyi kísérleti mintaterület éghajlata.....	36
4.2.2.6. A kaposdadaí és kaposszerdahelyi kísérleti mintaterület vegetációja .....	36
4.2.3. Kecskelegelő - Nagyréde.....	36
4.2.3.1. A nagyrédei kísérleti mintaterület és táj története .....	36
4.2.3.2. A nagyrédei kísérleti mintaterület vízrajza.....	37
4.2.3.3. A nagyrédei kísérleti mintaterület földtani viszonyai.....	37
4.2.3.4. A nagyrédei kísérleti mintaterület talajtakarója .....	37
4.2.3.5. A nagyrédei kísérleti mintaterület éghajlata.....	37
4.2.3.6. A nagyrédei kísérleti mintaterület vegetációja .....	37
4.3. A magvetéses kísérlet.....	38
4.3.1. A kezelések .....	40
4.3.2. A gyepvetőmag keverékek Bakonycsernye.....	40
4.3.3. A gyepvetőmag keverékek Nagyréde.....	41
4.3.4. A keverékalkotó fajok kiválasztása a bakonycsernyei kísérletben.....	42
4.3.5. A keverékalkotó fajok kiválasztása a nagyrédei kísérletben .....	42
4.3.6. A keverékalkotó fajok és tulajdonságaik.....	43
4.4. Kecskelegelők cönológiai felmérése .....	50
4.5. Magas aranyvessző ( <i>Solidago gigantea</i> ) és a siska nádtippán ( <i>Calamagrostis epigeios</i> ) tömegtakarmányként való alkalmazása kecskék takarmányozásában .....	54
<b>5. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS.....</b>	<b>57</b>
5.1. A bakonycsernyei gyepmagkeverék vizsgálatok eredményei	57
5.1.1. Kiegészítő vizsgálatok.....	57
5.1.2. A vetési kísérlet értékelése .....	59
5.1.3. A vetett keverékalkotó fajok megtelepedésének eredményei.....	63
5.1.3.1. A vetett fajok számának változása a kísérleti periódusban .....	63
5.1.3.2. Az egyes növénycsoportok borítottságának változása a kísérleti periódusban .....	65
5.1.3.3. A keverékalkotó fajok értékelése a megtelepedésük és elért borítottságuk tükrében.....	68
5.1.3.5. A nagyrédei gyepmagvetés kísérlet eredményessége.....	69
5.1.3.6. A <i>Calamagrostis epigeios</i> hatása a felülvetés eredményességére .....	70
5.2. A legeltetett kecskelegelők vegetációjának vizsgálati eredményei	71
5.2.1. A kecskelegelő mintaterületek vegetációjának vizsgálati eredményei.....	72
5.2.2. A területek relatív ökológiai mutatók szerinti értékelése .....	78
5.2.2.1. A fajok relatív nitrogénigénye szerinti értékelés .....	78
5.2.2.2. A fajok relatív talajvíz- illetve talajnedvessége szerinti értékelés.....	79

5.2.2.3. A Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti értékelés.....	80
5.2.2.4. A fajok szociális magatartás típusa szerinti értékelés.....	81
5.2.2.5. A fajok Raunkiaer-féle életforma-kategóriáinak megoszlása.....	82
5.2.2.6. A mintaterületek fajainak Pignatti-féle életforma-kategóriái .....	83
5.3. A magas aranyvessző ( <i>Solidago gigantea</i> ) és a siska nádtippán ( <i>Calamagrostis epigeios</i> ) takarmányozási szempontú vizsgálatának eredményei	85
<b>6. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK .....</b>	<b>89</b>
<b>7. KÖVETKEZTETÉSEK.....</b>	<b>90</b>
<b>8. ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>	<b>92</b>
<b>9. SUMMARY .....</b>	<b>94</b>
<b>10. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS .....</b>	<b>96</b>
<b>11. IRODALOM .....</b>	<b>97</b>
<b>12. MELLÉKLETEK .....</b>	<b>105</b>

# 1. BEVEZETÉS

*„Látni, megérteni, hallani, érezni, élvezni a természetet:  
ez az életem programja mindvégig.”*

*Bársony István*

A változó globális gazdasági és természeti környezet a világ minden táján új kihívások elé állítja a mezőgazdaságot. Számos szakember megfogalmazta már, hogy a napjainkra kialakult mezőgazdasági módszerekkel az emberiség a jövőben képtelen lesz biztonsággal megfelelő mennyiségben és minőségben előállítani a szükséges élelmiszereket. A világszerte alkalmazott konvencionális módszerekről át kell tehát térni a fenntartható gazdálkodás elemeit alkalmazó mezőgazdaságra úgy, hogy lokálisan is életképes termelési rendszerekből épüljön fel egy világ szinten is megfelelő teljesítményű mezőgazdaság. Az ökológiai gazdálkodás – a fenntartható gazdálkodás egyik ágaként - világszerte fejlődő ágazatnak számít, folyamatosan nőnek az igények, a termelés, és fokozódik a verseny ezen a területen is. Magyarország kedvező klímája, jó minőségű termőföldje, hagyományos, őshonos növény- és állatfajai és fajtái lehetővé tennék, hogy mesterséges serkentő szerek nélkül is kiváló minőségű élelmiszereket állítsunk elő. A magyar kormány a kis és családi gazdaságok erősítése, az ökológiai gazdálkodás mértékének növelése mellett célként tűzte ki a mezőgazdaságon belül a növénytermesztés, és az állattenyésztés jelenlegi torz arányának módosítását, valamint az állattenyésztésen belül a fenntartható állattenyésztés, arányának növelését.

A mezőgazdaságon belül a fenntartható állati termék előállító rendszereknek két alappilléren kell állniuk (Thomson és Nardonne, 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, 1998). 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). 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 gyepgazdálkodási rendszereknek nagy jelentőségük van. Ezekhez a területekhez tartozik ugyanis védett növény- és állatfajaink mintegy egyharmada is és számos veszélyeztetett társulás is. A hazai terület kb. 11%-a, mintegy 1 millió hektár terület tartozik gyepművelési 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. 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 gyeptájkogazdálkodási rendszerek tevékenységei sok esetben az „ösgyepeken” folynak, ahol a mezőgazdasági és természetvédelmi feladatokat össze kell hangolni. Itt az extenzív állattartás a fő szempont, ami közé tartozik a legelő minőségének megőrzése hosszú távon, illetve a legelő és az állatok minél gazdaságosabb hasznosítása. A legeltetés természetvédelmi szerepe is egyre nagyobb hangsúlyt kapott és kap napjainkban is. A NAKP keretében megvalósuló újfajta támogatási rendszer keretein belül (horizontális és zonális célprogramok) lehetőség nyílik a természeti értékekben gazdag területeken a természetvédelmi szempontokat is figyelembe vevő művelési ágak támogatására is. Gyepeink legnagyobb része csak emberi beavatkozással, aktív természetvédelmi kezeléssel tarthatók fenn, magukra hagyva előtérbe kerülnek a szukcessziós folyamatok, megindul a cserjésedés, ennek következtében eltűnnek az értékes fajok, átalakul a vegetáció. A kezelési módok közül első sorban a kaszálás és a legeltetés a leggyakoribb. A védett területek legeltetése a kezelési tervekben meghatározott előírások szerint történik, meghatározott időszakban és állatlétszámmal. Ahhoz azonban, hogy meg tudjuk határozni a szükséges állatlétszámot, ismerni kell a gyep növényzetét, takarmányértékét, produkcióját, ebből következtetni lehet annak állatteltartó képességére.

Mivel a hazai gyepek termőképessége nagyrészt alacsony, művelésük közel 50%-ban extenzív módszerekkel valósulhat meg, így természetvédelmi szempontból potenciális értéket képviselnek (Béri et al., 2004). A Nemzeti Agrár-környezetgazdálkodási Program egyik célprogramja is a természetközeli állapotban fennmaradt gyepek kímélő, extenzív módszerekkel történő kezelésére irányul. A természetvédelem és a mezőgazdaság szorosan összefonódik, egymásra van utalva. És a fenntartható mezőgazdaság nem működhet megfelelő állapotú környezet nélkül, és a természetvédelemben a gyepek kezelésénél szükség van mezőgazdasági módszerekre (legeltetés, kaszálás) is. A mezőgazdasági területeken azonban a termelésen van a hangsúly, míg a természetvédelmi területeken való gazdálkodás során a megőrzés kerül előtérbe. Alapvetően az elsődleges célra optimalizálva kell a gyephasználatot megtervezni. A gyepre alapozott állattartás alapvető feladata az összhang megteremtése a gyepterületen, mint élőhelyen. A legeltetés végrehajtásánál egyszerre kell figyelembe venni az állatok aktuális takarmány (táplálóanyag és energia) szükségletét, az állatok tartástechnológiával szembeni aktuális igényeit, és a gyepnövényzet aktuális igényeit (Póti et al, 2019). Ezért a két szakterület összehangolása rendkívül fontos és aktuális kérdés.

## **2. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI, AKTUALITÁSA**

A magyar kormány célként tűzte ki a mezőgazdaságon belül a növénytermesztés, és az állattenyésztés jelenlegi torz arányának módosítását, az állattenyésztés arányának növelését. A vidékfejlesztési célok között ugyanakkor megjelenik a kis és családi gazdaságok erősítése, az ökológiai gazdálkodás mértékének növelése. Kisgazdaságok esetében az anyagi és technológiai lehetőségek szűkebb körével jó megoldás lehet kiskérődzők, ezen belül is kecskék tartása. Ökológiai gazdálkodás keretei között hazánkban kevés gazdaság kizárólag kecsketartást kecskékre alapozott állati termék előállításra, így a piaci lehetőségek még nyitottak. Az Európai Unióban például nincsen meghatározva kvóta a kecsketej termelésére a tehéntejjel ellentétben, ami export lehetőséget is biztosíthat.

A kutatásom célja ehhez kapcsolódva azt vizsgálni természetes és vetett gyepeken keresztül, hogyan lehet módot biztosítani a szántóföldi termelésre alkalmatlan területek alternatív

hasznosítására, másrészt alátámasztani, hogy az ökológiai igények alapján további, több i részben gyomként számon tartott őshonos növényeket is be lehet vezetni a gyeptakarmány előállításba, elősegítve ezzel nagyobb állatállomány létrehozását, fenntartását. Különösen érdekes lehet, hogy tapasztalatokat szerezzünk nem csak egyes özön-növény fajok takarmányként való felhasználására, hanem ez a tudományos eredmény segíthet elgyomosodott természetközeli gyepek ökológiai és ökonómiai értelemben vett regenerálásában, felhagyott mezőgazdasági területek újbóli, megváltozott célú használatba vételében.

### **A munka célkitűzései:**

#### **Vetett gyepekhez kötődően:**

- Kétszikű gyógynövényekkel kevert fű- és takarmánynövény vetőmagok különböző keverékekben történő telepíthetősége és termesztetősége különös tekintettel lőszön kialakult másodlagos gyepek felülvetésére.
- A felülvetés technológiájának kiválasztása (alacsony gépesítettség vagy állati erő használata mellett).
- A felülvetés sikerességének és hatékonyságának vizsgálata kezeletlen gyepek esetében.
- A felülvetett gyepek cönológiai viszonyainak változása.

#### **Természetes gyepekhez kötődően:**

- Hazai kecskelegelők botanikai vizsgálatai.
- A vizsgált területek vegetációjának felmérése.
- A természetességi, természetvédelmi állapot megállapítása a növényfajok ökológiai igényei alapján.
- A területek életforma- és élőhelyspektrumainak elemzése.

#### **Takarmányozáshoz kötődően:**

- Az inváziós siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) és a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) alkamas-e kecsék takarmányozására?
- Milyenek ezen fajok beltartalmi értékei, használhatósága?

### 3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

#### 3.1. A gyepegzálkodás hazai és globális jelentősége

A mezőgazdaság különösen érintett a biodiverzitás megőrzésében, mivel ez az élőhelyeket és élőhelyeket leginkább befolyásoló termelési ágazat (Láng, 1997). Különösen érdekes ez hazánkban, mert az ország területének nagy része mezőgazdasági művelés alatt áll, ebből a gyepegzálkodási ágba tartozó területek nagysága 1,1 millió ha (Kárpáti, 2001; Tasi, 2011). Ezen gyepegzálkodások 70%-a alacsony produktivitású, mivel a gyepegzálkodások elsősorban olyan területeken maradtak meg, amelyek egyéb művelésre nem voltak alkalmasak. Ebből következően viszont jobb természetességi állapotban vannak, mint az intenzíven művelt mezőgazdasági területek, és természetvédelmi szempontból potenciálisan értékesek lehetnek (Béri et al., 2004).

A gyepegzálkodások használói 58%-ban egyéni gazdálkodók, a tulajdonukban lévő gyepegzálkodások 75%-a kis területű, nagysága kevesebb, mint 30 ha (URL8), így a nagymértékben tagolt, szabdaltszórványlegelő leginkább kisgazdaságok, családi gazdaságok és részmunkaidős vállalkozások számára jelenthetnek bevételi forrást.

A legeltetés esetén a gyepegzálkodás és a legelő állat kölcsönösen hatnak egymásra. A legelő takarmányt és életteret jelent a legelő állatok számára (Mucsi, 2001). Az állat szelektíven fogyasztja a gyepegzálkodás növényeit, tapossa és trágyázza a gyepegzálkodást (Béri et al., 2004). A legelés befolyásolja a gyepegzálkodás fajösszetételét, a taposás hatással van az aljfü: szálfü arányra, a gyomok elterjedésére és a pillangósok mennyiségére. A táplálékanyag-felvételt befolyásolja a legelőfü minősége, kedveltsége, ízletessége, táplálékértéke, a legeltetett fü energiakonzentrációja, a felvett táplálékanyagok emészthetősége, összességében a legelő takarmányértéke. A legelő növényzetének vizsgálata során fontos, különösen gazdasági szempontból jelentős a pázsitfűvek és a pillangós fajok mennyisége, mert az itt fejlődött állatok legértékesebb takarmányát első sorban ezen fajok adják (Kota et al., 1993; Vinczeffy, 1993, 1998; Barcsák és Kertész, 1986; Nagy, 1993; Szemán, 1994/95, 1997, 2003, 2005, 2008).

A legeltetés hatása a növényzetre függ a legeltetés módszerétől, a legeltetett állatfajtól, fajától, az állatsűrűségtől, az éghajlattól, az időjárástól, a domborzattól, a talajtól, a gyepegzálkodástól, illetve a legeltetés időpontjától és intenzitásától. Továbbá fontos az érintett területek történetének, a korábbi használatok formájának, módszereinek, intenzitásának minél részletesebb feltárása, mivel legtöbbször olyan területekről van szó, amelyen több évszázada vagy évezrede emberi tevékenység is folyik.

Az egyes állatfajok és fajták legelési szokásai eltérnek. A kecskéket főleg juhokkal együtt alkalmazzák. A juhok különösen válogatva, a növényeket mélyen harapják le. Ennek a legelési típusnak természetvédelmi szempontból nagy előnye, hogy hatására mozaikos növényzet alakul ki. Egy idő után azonban a nem kedvelt, kevésbé ízletes fajok elterjedtebbekké válnak. Bedő et al. (1994, 2002) a juhok tejtermelési jellemzői és a legelő táplálékanyag ellátottsága közötti összefüggésre hívta fel a figyelmet. A területek gazdálkodási tervezésekor figyelembe kell venni az egyes állatok legelési szokásait is. Mucsi (1993) szerint a juhok normális termelésének a jó legelő és a folyamatos legelés az alapja. Jávor (1993, 1994) és Jávor és Kukovics (1996) alátámasztják a juhlegelőn tartásának pótolhatatlanságát. Jávor (1999), Jávor et al. (1999) arról is ír, hogy a legelőről levitt állatok tejtermelése hamar visszaesett. Jávor (1999), Jávor et al. (1999) szerint célszerű lenne általánossá tenni a juhászatok körében a legeltetést, és nem csak kisebb igényű juh fajtákat tartani a legelőn. A csoportonkénti optimális állatlétszámot 400-600, kis gazdaságok esetén 40-60 anyára tartja a szakirodalom. Póti et al. (2007) vizsgálták a szakaszos és a pásztoroló legeltetés hatását juhlegelő esetében. A szakaszos legeltetés mind a legelő botanikai összetételére, mind az anyajuhok kondíciójára jobb hatással volt, mint a pásztoroló legeltetés. Csizi (2003) alföldi gyepegzálkodások juheltartó képességét vizsgálta a hasznosítási mód



tükrében. Vegyes gyephasznosítási módnál szignifikánsan nagyobbak találta az egységnyi terület termésének, szárazanyag alapján számolt juheltartó képességét. A juhek 30% körüli mennyiségben fogyasztanak feltételes gyomokat (Tasi et al., 2004). Az általuk legkedveltebb fűfajok a *Bromus inermis*, a *Dactylis glomerata*, míg a nem kedvelt fajok közé tartozik a *Festuca arundinacea* (Nagy, 1993, 1996, 1997, 2003, 2004) és a *Festuca pseudovina* (Szemán et al., 2004, 2008; Szemán, 2005). Az előregedett fűvet nem legelik le. A nyílt homoki gyepben az alacsony hozam következtében csak juhlegeltetés valósítható meg. Ezzel párosulva a Kárpát-medence központi terültén a ritka pannon homoki puszták fenntartásában is nagy a jelentőségük. Segítik ezzel a természetvédelmi célú kezeléseket, legtöbb esetben közvetlenül az állományok domináns fajainak mintázatára hatnak. A védeni kívánt ritkább fajok életlehetőségeit a domináns fajok alkotta fajmátrix szerkezete határozza meg és tartja fenn. Nagy a szerepe a domináns fajoknak, a fűavarnak és az állományon belüli zavarásoknak is (Bartha et al., 1994; Bartha 1995, 2001, 2004, 2007; Virágh et al., 2006). A gyep haszna kettős. Egyrészt elősegíti a juhek normális fejlődését (Jávor, 1993, 1994; Jávor és Kukovics, 1996), segíti a szakaszos és a pásztoroló legeltetést is. A juheknek a gyér gyep fenntartásában nagy szerepük van, elősegítik a gyomok visszaszorítását (Orr, 1980; Renzhong és Ripley, 1997). A pillangósvirágúak részesedése is csökkenhet (Steiner és Grabe, 1986; Makedos és Papanastasis, 1996).

A juhtartók több mint fele kecskét is tart a nyájban, amik befolyásolják a nyáj legelési szokásait. A kecske takarmányfelvételét gyors mozgása és válogató tulajdonsága határozza meg (Radics és Seregi, 2005). A faj zárt, intenzív tartásra és extenzív legeltetésre is alkalmas. Szárazanyag felvétele 1,7 - 1,9 kg/nap kis testű-, 3,0 - 3-5kg/nap nagy testű fajták esetén (Bedő és Póti, 1999). A legelés legmeghatározóbb tényezője a növedék magassága. Bedő és Póti (1999) az 5-10 cm magas gyepet tartja optimálisnak. A kecske mélyen legel. Elsősorban dombvidéki legelőkre való (Barcsák, 2004). Lombfogyasztása révén különösen alkalmas elvadult, bokrosodott gyeses területek karbantartására. Természetvédelmi kezelésben való alkalmazhatóságukról Krehl (1997), Haumann (1998), Kukovics és Németh (2007) is publikált adatokat. Tartásuknál a terelgető és a szakaszos, vagy adagoló legeltetés lehet a legeredményesebb (Barcsák, 2004).

A gyepeknek a szerepe a biológiai sokféleség és a természeti értékek megőrzését túl is fontos, hasznosításuk sokrétűvé vált, a szűkebb értelemben vett gyepgazdálkodás kiegészült méhészettel, gyógynövénytermesztéssel és vidéki turizmussal. A közelmúltban egyre komplexebb kutatások színtereivé váltak (Barcza et al., 2011; Nagy, 2010), sőt a gazdasági vonatkozások mellett több tudományterületnek is (pl. meteorológia, botanika, ökofiziológia, talajtan) együttes vizsgálati térszíneit képezték (Czóbel et al., 2005, 2007, 2012; Balogh et al., 2007, 2015a, 2015b, 2016; Fóti et al., 2016; Lelleiné Kovács, 2008; Nagy, 2010; Tuba et al., 2004a, 2004b). Globális szempontból – szénmegkötő képességük következtében – a klímaváltozásra és az üvegházgáz-forgalomra is komoly visszacsatolással bírnak. A légköri CO<sub>2</sub> koncentráció emelkedése, mely a klímaváltozás egyik fő kiváltója, a gyepek által is nagymértékben befolyásolt (Tuba et al., 1996; Nagy et al., 1997; Nagy és Tuba, 2008; Wyckoff és Bowers, 2010; Nagy, 2010; Waide et al., 1999). A gyepek lehetőséget adnak az extenzív gazdálkodásra, és ezen gazdálkodási mód mellett komoly szén-raktárként is szóba jöhetnek (Soussana et al., 2007; Wohlfahrt et al., 2008; Nagy, 2010). Nem szabad megfeledkeznünk a talajlégzésről sem (Lelleiné Kovács, 2008; Barcza et al., 2011; Balogh et al., 2007, 2015a, 2015b, 2016; Czóbel et al., 2012).

### **3.1.1. A hazai gyepek állapota**

Magyarországon ma 1.009.800 ha (URL8), 1989-ben 1.197.300 ha, míg a 2005. évi adatok szerint 1,057 millió ha terület tartozik gyep művelési ágba, a mezőgazdasági területnek 18 %-a, a termőterületnek 14 %-a, valamint az ország területének mintegy 11 %-a, a múlt század

közepének 16 illetve az 1800-as évek közepének 29 %-ával szemben. A trend szerint nagyjából 150 év alatt közel 20 %-kal esett vissza az összes gyepterület aránya. Az 1999-ben elkészült Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Programnak köszönhetően csekély mértékű növekedés indult el. A Program egyik növelésre és egyúttal csökkentésre is szánt célterülete a gyepterület. Síkságon fekszik az összterület 80%-a, zöme az Alföldön, ahol hiányzik a kielégítő természetes csapadék. A meglévő gyepek minősége rossz – az elsősorban jó minőségű gyepterületeken bekövetkezett gyepfeltörések miatt. A gyepterületek fokozatosan a leggyengébb minőségű földekre szorultak vissza. Ennek következtében a gyepek nagy része olyan helyeken maradt meg, amely helyek szántóföldi művelésre alkalmatlanok; ezek talajvédő funkciót töltenek be (Barcsák, 2004). Janovszky (1998) mintegy 900.000 ha gyenge vagy rendkívül gyenge termőképességű, elgyomosodott 0,5 t•ha<sup>-1</sup> alatti hozamú gyepet állapított meg, amelyeket azonban extenzív beavatkozásokkal javítani lehet, ezáltal még biogyepként a 0,5 t•ha<sup>-1</sup> széna, illetve 2 t•ha<sup>-1</sup> zöldfűtermést adó területeken legeltetés végezhető. A bio-gyepgazdálkodás és a gyepgazdálkodás egyik ágát jelentik a természetvédelmi gyepek. A magyarországi gyepek 80–90%-a még extenzíven kezelt, és így természetvédelmi szempontból potenciálisan értékes. Magyarországon ma a tíz nemzeti parkban összesen 200.000 ha gyepterület található. Ebből hozzávetőleg 150.000 ha az igazgatóságok saját kezelésében, hasznosításában van. Az öko-gyepgazdálkodásban cél az egészséges alapanyag termelése. Mucsi (2003) javasolja, hogy minél nagyobb számban segítsük elő egyes gyomnövények gyógyhatású takarmánynövényként való hasznosítását. Ezek az ösгыepet alkotó növényfajokhoz tartoznak, a legelő állat anyagcseréjéhez nélkülözhetetlenek. Az intenzív gazdálkodási technikájú legelő – aminek a termésművelkedő és állattartó képessége növelt – fajösszetételét tehát újra ki kell alakítanunk. A természetvédelemben a legeltetést, mint természetvédelmi kezelési módot tekintik, vagyis olyan eszközként kezelik, amivel megőrizhető annak az életközösségnek az összetétele, amely a legeltetés hatására alakult ki (Margóczy, 1995, 2001, 2003). Természetvédelmi szempontú kezeléssel az élőhely fokozatosan nyeri vissza természetes állapotát, flórája és faunája fokozatosan gazdagodik. Kiemelt jelentőségű, hogy e területek művelési módja illetve hasznosítása összhangban legyen a természetvédelmi célkitűzésekkel (Tanyi et al., 2006). A mai gyakorlat azt mutatja, hogy a művelési ág változtatásáért kért állami támogatás nem kifizetődő, így a földterületek továbbra is parlagon maradnak, nem hasznosítják azokat, hiszen kevés az állatlétszám. A felhagyott gyepterületeket Szemán (2006) az alábbiak szerint tipizálja: A parlaggyepekre jellemző, hogy egy ideig megtalálhatók bennük az értékes gyepalkotók, de az idő előrehaladtával a területen megindul egy regresszív szukcesszió, vagyis az elcserjésedés következményeképp kipusztulnak a lágyszárú gyepalkotók a társulásból. Amíg ez az állapot nem áll be, addig a gyepállomány egyszerű művelésbe vétel után regenerálódik, és ismét kialakulhat a termőhelyre jellemző lágyszárú növényekből álló gyepársulás. A telepített gyógyhatású kétszikűeket tartalmazó gyep azonban akkor is esztétikus, ha magára hagyják. Ezenkívül gyógynövényes gyep telepítésével alternatív hasznosítású termőhely alakítható ki, illetve a fajgazdag gyepeknek talajvédő szerepe lehet (Szabó et al., 2011, 2010/2011). Ez az extenzifikáció azonban már inkább olyan gyepgazdálkodás, ami az alkalmazott ökológiát jelenti (Szemán, 2005), hiszen a gyepek takarmányozási szerepe mellett megjelenhet egy másodlagos szerep a környezetgazdálkodásban.

### **3.1.2. Természetvédelmi szempontú gyepgazdálkodás**

#### **3.1.3. A gyepgazdálkodás eszközei**

##### **3.1.3.1. Legeltetés**

A füves területek legelterjedtebb, természetvédelmi szempontból - néhány kivételtől eltekintve - leginkább kívánatos kezelési módja a legelés. A legelő állatok szelektíven legelnek,

ez elősegíti a terület mozaikosságának megőrzését, növeli diverzitását. Fontos a terület számára legkedvezőbb legeltetési mód, időszak, állatfaj, fajta, illetve állatlétszám helyes megválasztása. Bizonyos területeken és gyeptípusokon - természetvédelmi érdekből - rövid ideig alkalmazható a túl-, illetve az alullegetetés is. A legeltethető állatlétszám meghatározásánál figyelembe kell venni a gyepterület állattartó képességét, a gyeper regenerációs képességét, a talaj sérülékenységét, valamint a területen található természeti értékek speciális igényeit. Figyelmet kell fordítani az éjszakázó és delelő helyek, kihajtási útvonalak kijelölésére is.

A túllegeltetés során az állatok által elfogyasztott vegetáció mennyisége és/vagy az adott területen való legeltetés gyeper regenerációt akadályozó hossza miatt várható hatás lehet a vegetáció struktúrájának megváltozása, a növényzet borítottság csökkenése, a csupasz talajfelszín megjelenése, a gyeptársulás diverzitásának csökkenése, szűrős legelőgyomok felszaporodása, talajerózió intenzitásának növekedése, ugyanakkor életteret teremthet egyes földön fészkelő madárfajok számára.

Alullegetetés során azonban várható a cserjésedés, teret nyerhetnek a magasabbra növekvő fűfajok, alacsony növényfajok egyedszámának csökkenése, ezen fajok eltűnése, mérsékelt takarást igénylő, földön fészkelő madárfajok eltűnése, tájidegen növényfajok betelepülése.

A hagyományos legeltetési időszakot a Szent György napján (április 24.) kezdték meg és Szent Mihály napján (szeptember 29.) fejezték be számadással a pásztorok. A kora tavasszal megkezdett legeltetés nyíltabb gyeperstruktúra kialakulását eredményezi. A nedves talajviszonyok között folytatott legeltetés fokozza a taposás káros hatásait minden talajtípus esetében, ami taposási kár a teljes szezonban folytatott legeltetés során jelentős hatást eredményezhet. A fészkelési időszakban végzett legeltetés komoly zavaró tényező lehet a madarak fészkelésének sikerességében. A védett növényfajok virágzási időszakára kiterjedő legeltetés csökkenti az adott populáció reprodukciós teljesítményét.

A legeltetési módok nem esnek egyenlő elbírálás alá gazdaságossági és természetvédelmi szempontból. A hagyományos legeltetési módok, a szabad, illetve a szabad láb alóli legeltetés. Ezek a legkedvezőbbek természetvédelmi szempontból. Előnyük, hogy a terület legelési nyomása alacsony és kedvez a mozaikos szerkezet kialakulásának. Nem alkalmaznak a tájképet rontó kerítések alkalmazására, de odafigyeléssel az érzékeny területek kihagyhatóak a legeltetésből. Hátránya, hogy a szűrős gyomok állománya megerősödhet, melyet tisztító kaszálással kiküszöbölhetünk. A szakaszolt legeltetés előnye, hogy az érzékeny területek kihagyhatóak a legelésből, pontosan beállítható a legelés intenzitása, hátránya a tájképi értékeket rontó szakaszhatárok jelenléte. Az adagolt, illetve sávos legeltetésnél nagy a túllegeltetés, illetve a taposási kár veszélye, a gyeper homogenizálódhat. Felhagyott területek helyreállítására alkalmazható. A pányvázásos legeltetésnél a legelés pontosan ellenőrizhető, az érzékeny területek kihagyhatóak, a mozaikosság biztosítható. Hátránya, hogy csak kis létszámú állományban alkalmazható, odafigyelés és időigényes, valamint számolni kell a pányvahasználatból eredő taposási kárral, fészekpusztulásokkal.

A legelőt hasznosító háziállat fajok alkalmazhatóságánál figyelembe kell venni, hogy az állatok általában szelektíven legelnek, a flóra egyes elemeit előnyben részesítik, másokat kerülnek és válogatnak az egyes növényi részek között is. A legelési szokások terén különbségek vannak az egyes állatfajok, illetve azok fajtái között is, így azok legeltetésének eltérő a gyepekre gyakorolt hatása. A természetvédelmi szempontú kezelések során célszerű az őshonos, ellenálló fajtákat választani, ezek jobban megfelelnek az extenzív hasznosítási körülményeknek, emellett fajtafenntartási és idegenforgalmi jelentőséggel is rendelkeznek. Több állatfaj alkalmazása a legelők teljeskörű hasznosítása mellett még a felhagyott területek rehabilitációjában játszhat szerepet.

### 3.1.3.2. Kaszálás

A legeltetéshez hasonlóan a kaszálás módjait is eltérően értékelhetjük természetvédelmi és gazdaságossági szempontból. A kézi kaszálás, ami a kézi munkaerő hiánya miatt napjainkra teljesen háttérbe szorult kedvező alternatíva lenne természetvédelmi szempontból. A legelterjedtebb gyepművelési módszer a gépi kaszálás, amely során egyszerre kerül eltávolításra egy terület növényzete. A természetvédelmi szempontból kedvező mozaikosság fenntartását kaszátlan foltok meghagyásával kell biztosítani. A gyepek fenológiai állapotához igazított gazdaságilag optimális betakarítási időpontok ritkán összevethetőek a botanikai értékek, valamint a földön fészkelő madárfajok szempontjából ideális időszakokkal. Míg természetvédelmi szempontból általában az évenként egyszer, az értékes növényfajok termésérését, illetve a földön fészkelő madárfajok költését követő időszakban végrehajtott kaszálás a leginkább célravezető, úgy gazdaságilag kettő, esetleg három kaszálás biztosíthat maximális hozamot a gyepekről. A kaszálást száraz talajviszonyok között kell végezni, és fontos a lekaszált biomassza gyors eltávolítása is a területről. Az állatvilág védelme érdekében ajánlott a sávos vagy a spirálisan kifelé tartó kaszálás, illetve az időben eltolt kaszálás. A munkagép lassú haladási sebessége előnyös.

### 3.1.3.3. Égetés

A füves élőhelyek természetes úton is meggyulladhatnak, és leéghetnek, de jelenleg a tüzek szinte minden esetben antropogén eredetűek. A szervezett tűzoltás ellenére is előfordulhat, hogy nagyobb területek válnak a tűz martalékává. A véletlen tüzek mellett a szándékos égetés is jelen van a gyepek kezelésében még napjainkban is, bár megítélése nem egyértelmű. Főleg a természetes zavarás egyik elemeként kaphat szerepet leromlott, gyomos gyepek kezelésében. Az égetés tavaszi időszakban lehet igen káros egy-egy terület élővilágára. A gyepek felgyújtására rendszerint a fűmagok érése után, ősszel, szélcsendes időben került sor. Természetvédelmi vagy legelőfelújítási céllal vegetációs időn kívül kisebb foltokban alkalmazható.

### 3.1.3.4. Gyepművelés

A gyepek hozamnövelését célzó beavatkozásokat elsősorban gazdasági indokok miatt végzik. A természetközeli gyepeknél mérlegelni érdemes a természetvédelmi szempontokat is. Törvényi oltalom alatt álló gyepek esetében jogszabályok határozzák meg a lehetséges beavatkozások körét és módját. A tápanyag visszapótlás ideális esetben természetes úton, a legelő jószágok trágyájával történik. Kerülendő a borona alkalmazása, mivel megbonthatja a gyep szerkezetét. A gyomosodás ellen elsősorban tisztítókaszálást alkalmaznak természetvédelmi szempontból a kisléptékű mechanikai módszerek, mint a gyomkiszűrés alkalmasak. A felületés, illetve a terület felszántását követő újratelepítés természetvédelmi szempontból nem javasolható. Felületés megfelelő fajok alkalmazásával gazdasági és természetvédelmi szempontoknak megfelelően úgy végezhető, ha azt botanikai felmérés előzi meg és arra alapozott magkeverék kerül vetésre. Alternatívaként széna ránhordás alkalmas megoldás lehet.

### 3.1.3.5. Vegyszerezés

Gyepgazdálkodásban vegyszerezés alatt a gyomok vegyszeres irtását és a műtrágyázást értjük. Értékes, védett gyepeken a műtrágyák használata tilos, mivel elősegítik a

tápanyagigényesebb fajok terjedését, ami a gyepek fajkészletének elszegényedéséhez vezet. Műtrágyák használata természetközeli gyepeken még gazdaságossági szempontokkal is ritkán támasztható alá, alkalmazásuk legfeljebb intenzív gyepek esetében életszerű. Gyomirtásra szelektív, közvetlenül a cél fajra kijuttatott, rövid lebomlási idejű herbicidek alkalmazhatóak. Természetvédelmi szempontból a vegyszerek alkalmazása csak végső esetben lehet elfogadható módszer, mivel mivel a gyomok és a kártevők mellett ritka, védett, vagy fontos karakterfajok eltűnését eredményezheti.

#### 3.1.3.6. Vízgazdálkodás

A gyepeken történő vízgazdálkodási beavatkozások elvégzése nagyban függ a gyepek hasznosítási formájától. Az egész évben egyenletes hozamok elérésének alapfeltétele a gyepek megfelelő vízellátottsága, de ezek mesterséges megtemermtése csak intenzív gyepművelési keretek között életszerű. Természetközeli gyepeken az ilyen beavatkozások a gyepek növényállományának radikális megváltozását eredményezhetik, így hacsak nem természetvédelmi gyep rekonstrukció a cél, ezek kerülendőek. védett gyepeken vízelvezetés, vagy a természetes vízjárás megváltoztatása nem elfogadható. Mesterséges beavatkozás esetén mindig a természetes hidrológiai ciklushoz kell alkalmazkodni.

#### 3.1.3.7. Egyéb kezelések

Egyéb kezelések közé a cserjék, fák irtása, gyérítése, infrastruktúra kialakítása, és építési beruházások tartoznak. Ezen beavatkozások minden esetben jelentősen befolyásokják az érintett gyepeket. Alkalmazásuk során kerülni kell a talaj és a gyepek növényállományának hosszú távú károsítását.

### 3.2 Természetes löszgyep és jellemző növényei/társulásai

Az ökológiában, napjainkban használt nem-egyensúlyi szemlélet kiemeli, hogy a vizsgált életközösség történetéről, sőt táji környezetének történetéről is rendelkezünk kell adatokkal ahhoz, hogy jelenlegi dinamikájukat megérthessük (Kun, 1998).

A környező területek felméréséből arra lehet következtetni, hogy a kitétség alapján igen éles eltéréseket mutatnak, mutathattak a vizsgált területen egykor létező erdők. Míg az északi kitétségű lejtőket a bükk (*Fagus sylvatica*) uralja minimális aljnövényzetével, addig a délies kitétségű lejtőkön a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) az állományalkotó, mely alatt már lényegesen fejlettebb aljnövényzetet találunk. Az évszázadokon át folyamatos mezőgazdasági művelés mellett az egykori erdők helyén végérvényesen átalakult a növényzet, így fordulhat elő, hogy mára a felhagyott parcellákon nem erdőt, hanem gyepeket találunk (Hegyi, 1978).

A gyepek feltörése, erdők tarvágása, erdő-, szőlő- és gyümölcsös telepítése, vagy területük elárasztása esetén az élőhelyek teljes pusztulásával kell számolni. A terület állat- és növényvilága elpusztul, hatására a megmaradó gyepterületek egymástól elszigetelődnek, a populációk közötti génáramlás lehetősége megszűnik, fellép a genetikai erózió. Ez történt például a hazai löszgyepekkel, amelyeknek legnagyobb részét korábban feltörték. Ezek mellett több vegetációtípusban tájidegen lágyszárú fajok terjedése is megfigyelhető, az agresszív invazív fajok visszaszorítása igen nehéz, gyakran ma még teljességgel megoldatlan (Kun, 1998). A löszön megjelenő társulásainknál nehézséget okoz, hogy a löszgyepek, lejtősztyepppek, erdősztyepppek fajösszetételében számos átfedést tapasztalhatunk, valamint mérsékelt száraz klímájának köszönhetően közel azonos élőhelyi viszonyok jellemzik (Fekete et al., 1997).

A löszgyepek három földrajzi változata közül a jelen dolgozatba található bakonycsernyei terület leginkább a hegylábi típusba sorolható, melybe a Mátraalja, Bükkalja, Hegyalja területén lévő löszgyepek tartoznak. Ezek döntő többségükben irtásrét eredetűek, erős erdőssztyepp-hatással, kevesebb pusztai elemmel; tulajdonképpen sokszor már átmenetek az erdőssztyepprétek felé. A löszgyepeknek talán ezért is számos értékes, védett növényfaja van, melyek jelenlegi ritkaságukat pont az emberi tájhasználat nagymértékű megváltozásának, a mezőgazdálkodás intenzívebbé válásának köszönhetik (Illyés et al., 2007).

A fajösszetételt vizsgálva azt tapasztalhatjuk, hogy a leggyakoribb uralkodó fűvek a pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*), a kunkorgó árvalányhaj (*Stipa capillata*), ritkábban a pusztai és a csinos árvalányhaj (*S. pennata*, *S. pulcherrima*). A csekély zavarásnak kitett állományokban nagy tömegben lehet jelen a karcsú fényperje (*Koeleria cristata*) és a lappangó sás (*Carex humilis*). A deres tarackbúza (*Elymus hispidus*), a karcsú perje (*Poa angustifolia*) és az árva rozsnok (*Bromus inermis*) szinte minden állományban előfordul, azonban ha ezek válnak uralkodóvá, az vagy valamilyen erősebb, hosszabban tartó zavarást jelez, vagy azt, hogy felhagyott szántó helyén regenerálódó másodlagos gyeppel állunk szemben. A kétszikű fajok gazdagsága erősen függ a gyepek dinamikai állapotától, táji környezetétől és a bolygatástól. Az igazán szép állományokban a fentebb felsorolt növekedési típusok mindegyike megtalálható. Kora tavasszal az egyévesek, a tavaszi ködvirág (*Erophila verna*), a galléros tarsóka (*Thlaspi perfoliatum*), a közönséges ternye (*Alyssum alyssoides*), a kisszirmú madárhúr (*Cerastium brachypetalum*) apró virágaiban gyönyörködhetünk. Kicsit később a hagymás apró tyúktaréj (*Gagea minima*), a tavaszi hérics (*Adonis vernalis*), az apró nőszirm (*Iris pumila*), a leánykökörücsin (*Pulsatilla grandis*) és az apácavirág (*Nonea pulla*) varázsolják színpompássá a gyepeket. Nyáron a sárga és a hegyi len (*Linum flavum*, *L. austriacum*), a rózsaszínes-fehér koloncos legyezőfü (*Filipendula vulgaris*), a lila pártájú mezei és ligeti zsálya (*Salvia pratensis*, *S. nemorosa*), a zászlós csüdfű (*Astragalus onobrychis*) és a homoki baltacim (*Onobrychis arenaria*), a mélysárga kardos, hengeresfészű és selymes peremizs (*Inula ensifolia*, *I. germanica*, *I. oculus-christi*), a magyar kutyatej (*Euphorbia glareosa*), a kiséfű hangyabogáncs (*Jurinea mollis*) az imolák (*Centaurea micranthos*, *C. scabiosa*), a sötétkék pongyola harangvirág (*Campanula sibirica*), a sárga tejoltó és a fehérvirágú szürke galaj (*Galium verum*, *G. glaucum*) festőien szépek együtt (Illyés et al., 2007).

A zavart – kaszált, legeltetett – löszgyepekre a tapasztalatok szerint bizonyos löszpusztai fajok, általában akkor sem települnek be, ha esetleg megtalálhatók megfelelő közelségben. Az érzékenyebb löszfajokat a taposást, a nitrogén-feldúsulást és talajtömörödést is jól elviselő fajok váltják fel, például az ezüst pimpó (*Potentilla argentea*), a szarvas kerep (*Lotus corniculatus*), a tövises iglice (*Ononis spinosa*), a tejoltó galaj (*Galium verum*) és a földre tapadó ezüstös hölgymál (*Hieracium pilosella*). Uralkodó fajtái a zavarás- és taposástűrő karcsú perje (*Poa angustifolia*) és a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*). A trágyázás hatására a nitrogéntűrő gyomfajok szaporodnak el, például az útszéli zsásza (*Cardaria draba*), az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) és a fehér mécsvirág (*Silene latifolia* subsp. *alba*). A gyepek szerkezeti felépítését a legeltetés és a kaszálás mértéke határozza meg. A legeltetéstől letörpült zsályák, kakukkfűvek, számoca a legelés felhagyásával felnyurgulnak, és gyakran felszaporodik a közönséges és a deres tarackbúza (*Elymus repens*, *E. hispidus*), a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*). A korábban túllegelt, trágyázott állományokban gyakori lehet a másfél-két méterre megnövő bókoló és útszéli bogáncs (*Carduus nutans* subsp. *macrolepis*, *C. acanthoides*). Ezek árnyékában az alacsony fűvek és kétszikűek kipusztulhatnak (Illyés et al., 2007).

### 3.3. Másodlagos szukcesszió

Az életközösségek, így a növénytársulások is állandó változásban vannak az ökológiai faktorok és a szomszédos rendszerek hatására. Ha ezeket, a struktúrában és a funkciókban beálló változásokat az idő múlásával szemléljük, akkor egy szukcessziós folyamatot kapunk. A szukcessziót a legtöbb szerző egyirányú fejlődésnek tekinti. Ezek alapján a definíció: A szukcesszió növénytársulások egy területen végbemenő időbeli egymás utáni következése. (Précsényi, 1991). A szukcessziót, annak jellemzői szerint többféleképpen lehet csoportosítani. Az emberi hatásra elinduló szukcessziót nevezik másodlagos szukcesszióknak (Précsényi, 1991), míg a természetes hatásra elinduló a primer, vagy elsődleges szukcesszió. Habár a természetben nehéz éles határt húzni a szukcesszió típusai között, a változások hajtóereje szerint mégis érdemes különbséget tenni autogén, azaz élőlények által vezérelt, és allogén, azaz a környezeti tényezők által vezérelt szukcesszió között. Továbbá ökogenetikus a szukcesszió, ha azt ökológiai tényezők irányítják, és szüngenetikus, amennyiben populációdinamikai folyamatok a jelentősek (Széky, 1983).

Magyarországon becslések szerint 300 000 — 350 000 ha parlag keletkezett az elmúlt 50 év folyamán, ugyanakkor a nem naprakész földnyilvántartás miatt nincsenek pontos adataink a parlagok kiterjedéséről. A szántóföldi művelés felhagyása és parlagok keletkezése az egyik legfontosabb ma is zajló tájváltozási folyamat. A felhagyott szántók, szőlők spontán módon átalakulhatnak természetközeli gyepekké, erdőkké vagy ezek keverékévé (Virágh, 2000).

A parlagokon számos nem őshonos, özönnyom jellegű faj találja meg az életfeltételeit, ugyanakkor arra is találunk példát, hogy a felhagyott területeken fajgazdag, az eredetihez hasonló vegetáció alakul ki (Csecserits, 2010).

### 3.4. Inváziós fajok

A biológiai sokféleség megőrzése napjainkban már nem csak a természetvédelmi szakemberekre, szervezetekre hárítható feladat, hanem a gazdálkodóknak is ki kell venniük a részüket belőle. Az Európai Unió is célul tűzte ki a mezőgazdaság „zöldítését”, melyet előre láthatóan a támogatási rendszerbe is integrálni fognak. Ezen felül egy ökológiai gazdaságban alapvető követelmény a biodiverzitás megóvása (834/2007/EK r. 4. cikk).

A diverzitást veszélyeztető folyamatok közül kiemelkedő bizonyos idegenhonos – adventív – fajok nagymértékű terjedése. Jóllehet az idegen fajok többsége nem okoz kárt, van néhány olyan faj, amelyeknek nagyon gyors a terjedése, és csökkenthetik a biodiverzitást, károsak lehetnek az emberi egészségre, a gazdasági és esztétikai értékekre nézve. Ezeket a káros, adott területen meghonosodott és tömegesen elszaporodott fajokat hívjuk invazív, vagy özönfajoknak.

A téma fontosságát jelzi, hogy a Natura 2000 gyepterületek fenntartásának földhasználati szabályairól szóló 269/2007. (X. 18.) Kormányrendelet az invazív fajokkal külön foglalkozik. Az inváziós és termőhelyidegen növényfajok megtelepedését és terjedését meg kell akadályozni, állományuk visszaszorításáról gondoskodni kell mechanikai védekezéssel vagy speciális növényvédőszer-kijuttatással.

Őshonos fajnak általános megfogalmazásban azokat a fajokat tekintjük, amelyek már az ember természetátalakító tevékenysége előtt is a vizsgált területen éltek (Pásztor és Oborny, 2007). Magyarországon az 1996. évi LIII. A Természet védelméről szóló törvény nem őshonos fajokra vonatkozó rendelkezéseiben így olvashatjuk: „Őshonosak mindazok a vadon élő szervezetek, amelyek az utolsó két évezred óta a Kárpát-medence természetföldrajzi régiójában – nem behurcolás vagy betelepítés eredményeként – élnek, illetve éltek.” Megfelelő körülmények között egy őshonos faj is invazívvá válhat.

Őshonos fajok, amelyek inváziós tulajdonságokat mutatnak:

- Nád (*Phragmites australis*)
- Siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*)
- Vad v. földi szeder fajcsoport (*Rubus fruticosus* agg.)

Az invázió mértéke fajonként változó, azonban minden esetben jelentős szerepe van az emberi tevékenységnek, mivel a beavatkozásainkkal, vagy a szakmailag indokolt beavatkozások elhagyásával mi teremtjük meg az özönfajok számára kedvező ökológiai feltételeket. Mindezek mellett az ökológiai tényezők globális és helyi változásának várhatóan egyre nagyobb szerepe lesz (van) az invazív fajok térhódításában (Csóka et al., 2007).

Növényeknél az inváziót segítő legfontosabb tulajdonságok közé tartozik – a tág tűrőképesség mellett – a jó terjedő képesség és a gyors egyedfejlődés. Általánosságban elmondható, hogy azok a növények válhatnak könnyen invazívvá, amelyeknél a magméret és a magsúly kicsi, a levélfelületi arány nagy, klónképzésük erőteljes (Sandlund et al., 2001).

A MÉTA adatbázis adatai szerint hazánkban az aktuális növényzeti örökség további romlását és elvesztését több veszélyeztető tényező okozhatja, melyek közül a legsúlyosabb – 21% - az özönfajok inváziós fenyegetése (Bölöni et al., 2008).

Az általunk gyepvetőmag keverék kialakítása céljából vizsgált területen a végeredménynek megfelelően – jó minőségű gyep kialakítása – alapvetően két faj jelenlétével kell számolnunk. Egyikük az őshonos siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*), a másik az invazív magas aranyvessző (*Solidago gigantea*). Mindkét növényfaj jelentős borítást ért el, és visszazorításuk alapvető érdek, mivel nagymértékben akadályozhatják az ökológiailag és gazdaságilag kedvezőbb fajok megtelepedését.

### 3.4.1. Siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*)

A siska nádtippán a pázsitfűvek családjába tartozó 60-150 cm magas, kúszó tarackú, nádszerű, évelő növény. Szára kemény, merev, felálló, felső részében a levelekkel együtt érdes. Levéllemeze sima vagy összegöngyöldött, 4-20 mm széles, kékeszöld. A nyelvecske 5 mm-nél hosszabb. Bugája nagy, merev, felálló, kalászkái csomósan állnak, szennyes bíborszínűek. Pelyvái szál-ár alakúak, 4-7 mm hosszúak, hosszú csőrben kihegyezettek, felső felükön összenyomottak, ívesen görbültek. A 3 erű toklász fele akkora, mint a pelyva, fehéres, hártyás szálkája a háta közepéből ered. A toklász tövében álló szőrök 2-szer olyan hosszúak, mint a toklász. Szemtermése hosszúkás, 1.5 mm hosszú, 0.4 mm széles. Virágzási ideje június-július hónapokban van (Király, 2009).

A siska nádtippán hazánkban mindenütt előforduló őshonos növényfaj. A talaj tekintetében nem válogatós, előfordul a legködtebb agyagtalajon is, de jobban kedveli a félszáraz, laza területeket, parlagokat, erdő közeli szőlőket, gyümölcsösöket, ligeteket, réteket. Az erdészet jelentős gyomként tartja számon. Legnagyobb összefüggő állományait erdő vágásterületeken, megbontott idős állományokban, mesterséges erdőszéleken 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 kiszárítják, 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 gímszarvasok (Borkowski, 2004).



2006-tól a Pro Vértes Közalapítvány kísérleteket végzett a siskanád visszaszorítására. A kaszálásos kezelés eredményeként a siska nádtíppan mennyisége csökkent 60%-ról 15-20%-ra (megjegyzendő, hogy a 2007-es évi aszály is csökkenést okozott, kezeléstől függetlenül). Jelentősen csökkent az avar borítása és vastagsága is, így feltehetően jelentősen csökkent a siskanád kompetíciós hatása is. A gyep összborítása kissé megnőtt, magassága viszont csökkent. A réti fajok borítása jelentősen megnőtt, fajszámuk viszont csak kis mértékben emelkedett.

Hosszabb idő után borítottsága (Házi, 2011, 2012) szerint spontán csökkenést is mutathat. Vizsgálatai alapján a másodlagos szukcesszió 6-7 év, míg a fajszám növekedése 8-9 év után kezdődött el.

### 3.4.2. Magas aranyvessző (*Solidago gigantea*)

A *Solidago gigantea* magas kórós megjelenésű, szára a virágzatrendszerig egyenes, nem elágazó, a hajtások 25–250 cm magasak. A tőlevelek korán lehullanak. A szárlevelek szórt állásúak, háromerűek, lándzsás vagy hosszúkás-lándzsás alakúak, felső harmadukban fűrészesek, alul ép szélűek. A végálló virágzatrendszer fő- és oldalvirágzatokból áll, bár az utóbbiak hiányozhatnak is. A sárga színű fészekvirágzatok mind a fő-, mind az oldalvirágzatokban buga virágzatba tömörülnek. Tarackjai a talajfelszín közelében erednek, a talajban 10–20 cm mélyen helyezkednek el. A föld feletti hajtások a tarackok csúcsrügyeiből fejlődnek. A tarackok oldalrügyei általában nem hajtanak ki, ritkán újabb tarackok képződnek belőlük. 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 magoncai 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 et al., 2004). (Valkó et al. (2012a, 2012b) 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.

A *Solidago* fajokat számos forrás mérgező növényként jelöli meg, melyek a kérődzők esetében felfúvódást okozhatnak. Gazdasági jelentősége gyógynövényként és méhlegelőként van.

### 3.5. A kecsketartás története és jelentősége

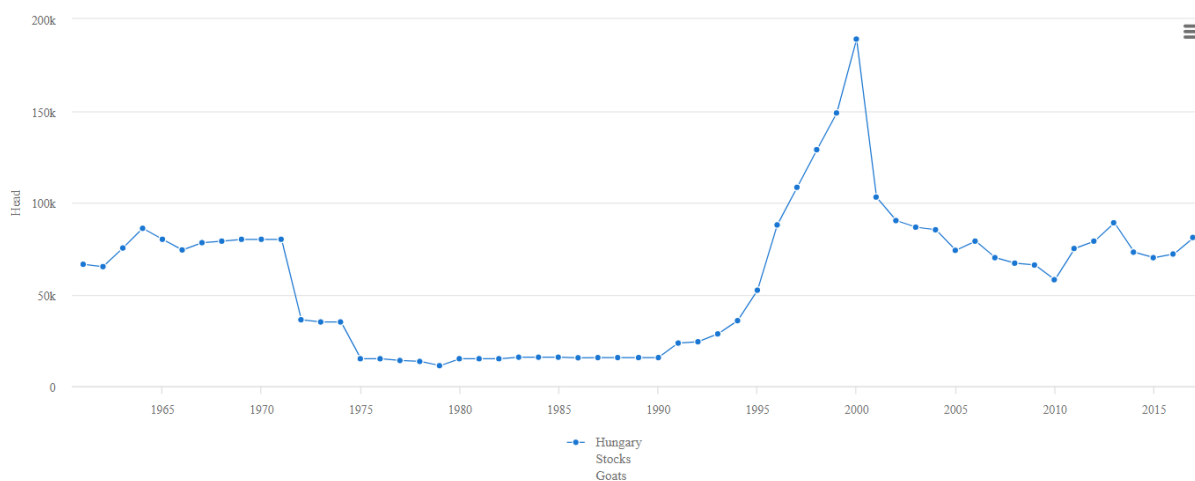
A kecske házasítása vélhetően az i. e. VIII. évezredben Délnyugat-Ázsiában történt. A magyarság feltehetően a VI–IX. század között találkozott a házasított kecskével. Hazánkban a

középkorban a hegyvidéki pásztorok állattartásában volt a legnagyobb volumenű a kecsketartás, elsősorban a juhászat kísérőjeként. A XVIII. századtól kezdve a kecsketartást egyre inkább írott szabályok közé szorítják, főleg az erdők védelme érdekében. Kecskét így csak szükség esetén tartották, a földrajzi és szociális nyomások hatására. A trianoni békeszerződés után a korábbi kecskeállománynak elenyésző része maradt hazánk területén, éppen a legtöbb kecskét tartó peremterületek szakadtak le. Ezzel a pásztorkodásban korábban játszott szerepét hazánkban lényegében elveszítette. Ezek után a kecskelétszám növekedése szinte minden esetben a gazdaságilag leszakadó régiókban volt megfigyelhető (Viga, 1977, 1981). Európában a kecsketartás elsősorban a szegényebb országokban játszott komolyabb szerepet, habár alapvető élelmiszerként a Balkán-félszigeten és a Közel-keleten jelentkezik. Nyugat-Európában elsősorban luxustermékek formájában van igény a kecsketejből és kecskehúsból készült élelmiszerekre. Vannak olyan országok, ahol a tej, míg máshol a hús számít a kecsketartók fő bevételi forrásának, de Pakisztánban jelentős a kecskebőr felhasználásra épült könnyűipar is.

Napjainkban a világ egyik dinamikusan fejlődő állattenyésztési ágazata a kecsketartás és tenyésztés. A világ kecskeállománya körülbelül 1034 millió, amely az elmúlt 30 évben közel kétszeresére emelkedett (URL9). A világ kecskeállományának értékelésénél figyelembe kell venni, hogy míg Ázsiában és Afrikában van az állomány több mint 90%-a, addig Európában és Észak-Amerikában a termelés intenzitása miatt (egy egyedre jutó tej és hústermelés) lényegesen magasabb mennyiségben állítanak elő kecsketejet és húst, így a termékek megosztásánál a létszámtérés nem mutatkozik (Póti et al., 2006).

Európában a kecske legfontosabb terméke a tej, amelynek termelése folyamatosan nő mind a fejlett, mind a fejlődő országokban, jelenleg 18,6 millió tonna. Európán kívül a kecsketartás legfontosabb terméke a hús, világszinten jelenleg 5,3 millió tonna (URL6). Az Európai Unión belül a kecsketejből előállított termékek nincsenek kvótához kötve, tehát előállításukhoz nincs megszabva mennyiségi, csupán miniségi korlát. Az EU-ban nagy szerepet juthat a kecskének a vidéki területek fenntartására, vidékfejlesztésre, amire kiváló alkalmazkodó-, és ellenálló képessége, és sokoldalú hasznosíthatósága teszi alkalmassá.

A hazai kecskeállomány létszáma az utóbbi évtizedben kis emelkedést mutat. Napjainkra az állomány nagyobb része már regisztrált, de még arányaiban mindig jelentős a regisztráció alá nem vett egyedek létszáma (1. ábra).



**1. ábra Hazai kecskeállomány változása**

A hazai állományon belül a regisztrált anyakecskeállomány stabil, lassú ütemben növekszik. A tíz évvel ezelőtti 14 ezres állomány 2019-re 30 ezerre nőtt. A regisztrált 16 tenyészetek száma 472-ről 1061-re növekedett. Az ágazat alapvetően tejtermelésre alapozott, jellemzően házi tejfeldolgozással. Az afrikai sertéspestis hatására átalakuló hús-

világkereskedelem hatása már érződik. Jelentősen megváltozott az EU export összetétele. Új piacok erősödtek meg, az élőállat export aránya növekedett (Milisits-Németh et.al. 2019).

### **3.6. Ökológiai állattartás, Bio legelő, legeltetés**

Az ökológiai gazdálkodás, ökológiai szemléletű állati termék előállítás nem új keletű elképzelés hazánkban. Ha végig gondoljuk a hagyományos gazdálkodás ide vonatkozó elemeit, könnyen belátható, hogy a fentiekre – ezen belül is a kiskérődzőkre – vonatkozó tartási szokások, eljárások gyakorlatilag megfelelnek az ökológiai gazdálkodás feltételrendszerének (Márai és Mézes, 1999; Viga, 1997, 1981).

A vizsgált téma szempontjából az állatjólét és az élelmiszerbiztonság mellett megjelennek az állategészségügy és a fenntarthatóság szempontjai is, és a tradicionális állattartás módszereivel összeforrva együtt jelzik az ökológiai állattartás létjogosultságát. Az egyértelmű előnyök mellett az ökológiai gazdálkodóknak nehézségekkel is szembe kell nézniük elsősorban a belső élősködők kontrollálásával és a megfelelő beltartalmú takarmányok biztosításával kapcsolatban (C.D. Lu et al., 2010).

Az ökológiai gazdálkodás olyan környezetkímélő és az emberi egészséget szem előtt tartó termelési forma, amely a termelés során előnyben részesíti a helyi erőforrásokat és a természetes folyamatokat. Az ökogazdálkodó a gazdaságon belüli zárt anyag- és energiaáramlás megvalósítására törekszik. Ennek értelmében a növényvédelemre és tápanyag-utánpótlásra használható anyagok, valamint a feldolgozás során alkalmazható adalék- és segédanyagok köre szigorúan szabályozott. Az ökológiai gazdaságban tartott állatokat nem kezelik rendszeresen antibiotikumokkal, nem kapnak hormonokat a gyorsabb fejlődés, nagyobb hozamok érdekében, és etológiai igényeiknek megfelelő tartási körülményeket biztosítanak számukra az állat-jólét elveit is szem előtt tartva. Az ökológiai gazdálkodás elvből kizárja továbbá az élőlények genetikai módosításának minden formáját, és ezt az elvet az ökológiai élelmiszer-előállítás minden szintjén és folyamatában be kell tartani. Az ökológiai gazdálkodás tehát nem csak az emberi egészség szempontjából nagy jelentőségű, hanem aktív környezetvédelmi tevékenységnek is tekinthető. Hozzájárul a biológiai diverzitás megőrzéséhez, fenntartja, jó esetben fokozza a talaj termékenységét és biológiai aktivitását, védi a környezeti elemeket, hozzájárul a táj megőrzéséhez, takarékosan bánik a nem megújuló erőforrásokkal. Éppen ezért hosszútávon fenntartható, ezáltal a következő nemzedékek életlehetőségeit sem korlátozza (Radics és Seregi, 2005).

#### **3.6.1. Takarmánytermő területek – Legelő az ökológiai gazdálkodásban**

Az utóbbi évtizedekben legelőink nagyrészt elveszítették ugyan uralkodó szerepüket a gazdasági haszonállatok takarmányozásában, de mégis nélkülözhetetlenek napjainkban is a takarmányalap biztosításában (Haraszti, 1977). A legeltetés, mint tömegtakarmányt biztosító technológia, számos egyértelmű előnnyel jár. A legeltetés a takarmányozás olcsó formája, alig igényel energiát, vagy befektetést. A gyeptápláló anyagai azonnal, minőségromlás nélkül jutnak a legelő állat tápcsatornájába. Az állat – különösen a kecske – ösztönei szerint, maga válogatja össze takarmányát egyedi szükségletei és étvágya alapján. A legelőn elhullatott ürülék részben, vagy egészében biztosítja a legelőterület tápanyag utánpótlását, és nem elhanyagolható szempont, hogy ezzel nem az istállóban, pihenőterben növeli az almozó trágya mennyiségét. A szabad levegő, a mozgás együttesen jó hatással van az állat általános egészségi állapotára, közérzetére, és közvetve a termelésére is (Molnár, 2000).

A legelőfű takarmányértéke jellemzően annak fenológiai állapotától függ. A fűfélék fejlődésének előrehaladtával a nyersrost tartalom nő, míg a nyersfehérje tartalom csökken (Dér

és Stefler, 2008). A beltartalommal párhuzamosan a fűtermés mennyisége is változik, melyet a talajadottságok, az éghajlat, időjárás, talajerő utánpótlás, valamint a hasznosítás módja – legeltetés esetén a legeltetési technológia – is jelentősen befolyásol (Schimdt 1993, Schimdt et al., 2000).

A fenntartható, környezetkímélő, környezetbe simuló gazdálkodás egyik legfontosabb ismérve a termelési és természetvédelmi célú földhasználat egyensúlyának megteremtése. A természeti kincsek megőrzésével együtt kell megválasztani és alkalmazni a területi adottságokhoz legjobban illeszkedő növénytermesztési, állattartási módokat.

Az ökológiai állattartás termőföldhöz kapcsolódó tevékenység, a földterület nélküli állattartás – amelynek során az állattenyésztő nem művel mezőgazdasági földterületet vagy nem kötött írásbeli együttműködési megállapodást egy másik üzemmel – tilos. A talaj-növény, növény-állat és állat-talaj közötti kölcsönhatások a gazdálkodás fenntarthatósága, egyensúlya szempontjából alapvető fontosságúak (Makkai, 2008).

A gyepre alapozott állattartás alapvető feladata az összhang megteremtése a gyepterületen, mint élőhelyen. A legeltetés végrehajtásánál egyszerre kell figyelembe venni az állatok aktuális takarmány (táplálóanyag és energia) szükségletét, az állatok tartástechnológiával szembeni aktuális igényeit, és a gyeplépcső aktuális igényeit (Póti, 2019).

Az állattartás nagy szerepet játszik a talaj termékenységének megőrzésében és fokozásában. Ügyelni kell tehát a növénytermesztés és az állattartás közötti összhangra. Az állatok takarmányigényének fedezése, a képződő trágya megfelelő elhelyezése és a túllegeltetés elkerülése alapvető feladatok. Az állatállomány nagyságát tehát a termőterületek és a legelők függvényében kell kialakítani, hogy a túllegelés, talajtaposási kár elkerülhető legyen, és a talaj, a felszíni és felszín alatti vizek szennyeződése a lehető legminimálisabbra csökkenjen. Az állatlétszám ennek megfelelően nem lépheti túl a 170 kg N/ha/év értéket, a képződő trágya mennyiségét alapul véve. Juh és kecske esetében a megengedett hektáronkénti állatlétszám 13,3 darab.

Amennyiben ez nem megoldható, a gazdaság együttműködést alakíthat ki más ökológiai gazdaságokkal a többlet trágya elhelyezésére, melyről írásbeli megállapodás szükséges. Ilyenkor a trágyából származó évi 170 kg N/ha/év maximális határértéket az együttműködésben részt vevő termelőegységekre együttesen kell figyelembe venni.

Mivel az állatok takarmányozását már az átállási idő alatt nagyrészt ökológiai takarmányra kell alapozni, célszerű először a takarmánytermő területeket és a legelőket átállítani. A tanúsíthatni kívánt állatokat csak az átállási idő elteltét követően lehet a kifutóra kiengedni, tehát az üzemet a kifutóterületekkel együtt jóval a betelepítést megelőzően be kell jelenteni az ellenőrzés alá. Lehetőség van az 1 éves átállás lerövidítésére 6 hónapra. Ehhez küldenie kell az üzemnek egy kérelmet, és egyben egy nyilatkozatot, arra vonatkozóan, hogy az érintett területeket a bejelentkezést megelőző 6 hónapban sem kezelték az ökológiai gazdálkodásban tiltott szerekekkel. Amennyiben az ellenőr helyszíni megállapításai is alátámasztják ezt, általában jóváhagyják a 6 hónapos átállást.

Az érvényes átállási idő 6 hónap a kistestű kérődzők, sertések és a tejhasznú állatok esetében.

Lehetőség van a területek és az állatállomány egyidejű átállítására is. Ilyenkor a szerződéskötést – az érintett területek és az állatállomány bejelentését – követő 24 hónap elteltével – amennyiben a vonatkozó előírásokat betartották – mind az állatállomány mind pedig a takarmányozásra használt földterületek, legelők ökológiai minősítést nyernek. Ez azonban kizárólag az átállás megkezdésekor bejelentett állományra és annak utódaira, valamint az állatokkal egyidejűleg bejelentett takarmánytermő területekre és legelőkre érvényes, és csak abban az esetben, ha az állatokat túlnyomórészt a bejelentett területeken termelt saját takarmánnyal etetik (Selendy és Solti, 2005).

### 3.6.2. Tartási körülmények az ökológiai gazdálkodásban

Az emlősállatok elhelyezésére vonatkozóan speciális szabályok vannak érvényben, melyek befolyásolják a biztosítandó kifutó, legelőterület meglétét (1. táblázat). A növényevők részére folyamatos hozzáférést kell biztosítani legelőhöz, amennyiben az időjárási viszonyok és a talaj állapota ezt megengedi, kivéve, ha ezt közösségi jogszabály korlátozza. Ha a növényevők számára a legeltetési időszakban biztosított a legelőhöz való hozzáférés, és a téli elhelyezésre szolgáló létesítményekben biztosított a szabad mozgás, a téli hónapokban el lehet tekinteni a szabadtéri területek biztosítására vonatkozó kötelezettségtől.

*1. táblázat: A zárt helyen és a szabadban történő állattartás minimális alapterületei (889/2008/EK rendelet III. melléklet)*

	<b>Alapterület zárt helyen</b> (az állatok számára rendelkezésre álló nettó alapterület) [m <sup>2</sup> /egyed]	<b>Alapterület a szabadban</b> (mozgást lehetővé tevő terület a legelőn kívül) [m <sup>2</sup> /egyed]
Juh és kecske	1,5	2,5
Bárány/gida	0,35	0,5

Az állattartási elvárások betartása szerves részét kell, hogy képezze az ökológiai gazdálkodásban előírt állattartási szabályoknak (M.Vaarst et al., 2004).

A lefektetett szabályok betartása mellett egyértelműen szükség van az állattartó telepeken az állatok jólétének, és tartási körülményeinek értékelésére. Mindezek a szempontok jelentősen befolyásolják az adott gazdaság működésének fenntarthatósági színvonalát. A felmérések szerint a gazdálkodóknak sok esetben szükségük van a teljesítményük ilyen szempontú mérésére, ellenőrzésére is. A fenntarthatóság, és az állatok igényeinek biztosítása alapvetően a gazdaság vezetésén múlik, és egy ilyen belső, kritikus szemléletű átvilágítás segítséget nyújthat a tartási körülmények, és az állattartás fejlesztésében is (M.Vaarst et al., 2004; Coffey et al., 2010).

Összességében a tartási körülmények ellenőrzése nem az ökológiai ellenőrző szervezet feladata, és általánosan elfogadott részletes ellenőrzési rendszer a kiskérődzőkre nem létezik. Az állati termékek vásárlói számára azonban egyre fontosabbá válhatnak ezek a kérdések. Számos probléma nehezíti az állattartás értékelését a juhok és kecskék esetében. Teljesen más megítélést igényel egy extenzív és egy intenzív körülmények között termelő állomány (Goddard, 2013).

Extenzív körülmények, illetve az ökológiai gazdálkodás feltételrendszerének megfelelő körülmények között is érhetik kedvezőtlen hatások az állatokat. Nem mindegy, hogy melyik termelési stádiumban, és milyen kondícióban kerülnek az állatok a legelőre. Számos esetben az állatokra sokkal nagyobb hatása van a telepen belüli bánásmódnak, a telepi infrastruktúra állapotának, mint az egy állatra jutó férőhelynek.

### 3.6.3. Takarmányozás az ökológiai gazdálkodásban

A különböző termelési rendszerek sajátosságainak ismerete alapkövetelmény, hogy jó egészségi állapot mellett magas termelési eredményeket biztosítsunk a fenntartható ökológiai gazdálkodás keretei között (Patra, 2007).

Az ökológiai gazdálkodásban a termelésben tilos a kemikáliák használata, mely kitétel alól csak a beteg állatok kezelése jelent kivételt Európában. A betegségek kezelési módjától függetlenül az állatok szenvedésének és megbetegedésének elkerülésére a legmegfelelőbb eszköz a helyes gazdálkodási gyakorlat alkalmazása – az ellenálló képesség fokozására irányuló szelekció, fajspecifikus tartási mód, és a kiegyensúlyozott takarmányozás (M.Vaarst et al., 2004).

Az előírások alapján az állatok takarmányát elsősorban az állatokat tartó mezőgazdasági üzemből vagy az ugyanabban a régióban lévő ökológiai mezőgazdasági üzemekből kell beszerezni. Az állatokat olyan ökológiai takarmánnyal kell etetni, amely kielégíti az állatok fejlődésük különböző szakaszaiban felmerülő tápanyagszükségletét. A takarmányadag egy része tartalmazhat ökológiai gazdálkodásra átálló gazdasági egységekből származó takarmányt. A szopós emlősöket természetes tejjel, lehetőleg anyatejjel kell táplálni, az adott fajra vonatkozóan előírt minimális ideig, ami juh- és kecskefélék esetében 45 nap.

A juhok és kecskék tartását az időjárásnak megfelelően a legeltetés maximális kihasználására kell alapozni. A saját gazdaságból származó (vagy más – ugyanabban a térségben lévő - ökológiai gazdaságokkal való együttműködésben előállított) takarmány aránya legalább 60%.

Az állatok napi takarmányadagjának szárazanyag-tartalmát legalább 60%-ban rostanyagokból, friss vagy szárított tömegtakarmányból, illetve szilázsból kell fedezni. Megengedett, hogy ezt a tejtermelésben résztvevő állatok esetében a korai laktáció idején legfeljebb 3 hónapos időtartamra 50%-ra csökkentsék, azaz a takarmányadag fele abrakkal is biztosítható.

Éves átlagban az etetett takarmány maximum 30%-a származhat átállásból, azonban saját gazdaságból származó takarmány esetén ez az arány 100%-ra növelhető. Ezen százalékarányokon belül legfeljebb 20% származhat az átállás első évében lévő állandó legelőkről, évelőtakarmány- illetve fehérjetakarmány- termő parcellákról, amennyiben ezek a területek az elmúlt 5 évben még nem voltak bevonva ugyanazon gazdaság által az ökológiai gazdálkodásba (Allacherné és Kovács, 2012).

### 3.6.4. Tejelő kiskérődzők tömegtakarmány igénye

Mai juh- és kecskefajtáink őseiben közös, hogy az éghajlati viszonyoktól és a tengerszint feletti magasságtól függetlenül legelőn éltek. Extenzív, illetve félintenzív viszonyok között napjainkban is nagyrészt a legelőterületek biztosítják a világon élő kérődző állatok tömegtakarmányát. Az állattenyésztés fejlődésével azonban a kitenyésztett fajták genetikai képességeit már a legtöbb esetben nem képes a legelő fedezni, illetve a kisebb hozamok miatt az ágazat gazdasági hatékonysága is csökkenhet (Herold és Jávora, 1984; Ekarius, 1999).

A táplálóanyag szükséglet függ az állat fajtától, fajtájától, nemétől, korától, egészségi állapotától, a hasznosítástól, annak intenzitásától, és a tartási körülményektől. Habár a takarmányozástan megkülönböztet létfenntartó, és tejtermelési nettó energiát, a juhok és kecskék esetében mégis létfenntartó energiával számolhatunk, mivel a szarvasmarhával ellentétben a kiskérődzők laktáció alatti energiaszükségletében lényegesen nagyobb hányadot jelent a létfenntartásra fordított energia (Schimdt et al., 1996).

Póti (2019) eredményei alapján a legelőre alapozott tartás esetén a nagyobb hektáronkénti terméshozam és a jobb fehérje/energia arány elsősorban nem a tejtermelés színvonalát, hanem az

egy hektáron eltartható magyar parlagi anyakecskék számát növeli. A kutatások alapján magyarországi viszonyok között intenzív, zártrendszerű kecsketejtermelésre a szánentáli fajta, kizárólag gyepre alapozott tejtermelésre magyar parlagi fajta alkalmas (Póti, 2019).

### **3.6.5. A kiskérődzők viselkedése a legelőn**

A hagyományosan legelőn tartott állatfajaink jellegzetes legelő viselkedést mutatnak. Az állatok legelőn való viselkedésének ismerete nélkül nem tudjuk szükségleteiket maximálisan kielégíteni. Az állatok viselkedését elsősorban genetikai adottságaihatározzák meg, bár a megfigyelések alapján egyedenként akár 50-60%-os eltérés is lehet a legelőképességben (Haraszti, 1977).

A legelő állatok napszakonként jellemző viselkedést mutatnak. Legelési időszakok és kérődzés váltja egymást. Ezek hossza nagyban függ a legelő takarmányértékétől. Egyértelmű összefüggés áll fenn a takarmány nyersrost tartalma, és a kérődzés időtartama között. Minél magasabb a rosttartalom, annál hosszabb időt vesz igénybe a kérődzés (Welch és Smith, 1969).

A takarmányfelvételt – mennyiségi és minőségi értelemben is – a legelőn tanúsított viselkedés befolyásolja. A válogató legelés egyaránt jellemző a juhokra és a kecskékre. Juhok esetében a legelőn található gypalkotók aránya figyelhető meg a bendőtartalomban is, azzal a megköttéssel, hogy ugyanazon pázsitfűfaj finomabb, levelesebb töveit előnyben részesítik az elszáradt levélzettel szemben, amennyiben az elegendő szárazanyagot tartalmaz. A kihajtás után a lédús növényi részeket jellemzően a nagy szárazanyag tartalmú, száraz növények követik a kedveltségi sorban (Haraszti, 1977; Vinceffy, 2006). A juhok a legelőn mindig lehajtott fejjel, "bóklásznak". Az állatok intenzív legelés esetén 80-85 %-ban egy irányba néznek, és kedvező körülmények között egymástól 1-3 m távolságra helyezkednek el a legelőn.

A kecske legelési szokásai eltérnek a többi növényevő háziállattól. Amennyiben lehetősége van rá, arányaiban több lombot fogyaszt a többi állatfajnál, jellemzően fentről lefelé legel, átlagos legelési magassága 0,7-1,2 m. Másik jellegzetessége, hogy tavasszal lényegesen több pázsitfűvet fogyaszt azok nagy fehérjetartalma miatt. Később ezen fehérjeigényét fás szárú növények friss hajtásaival pótolja, ha teheti. Becserjésedett területen a kecskék éves átlagban 16,2% nyersfehérje tartalmú takarmányt fogyasztottak, míg a növényzet átlagban 9,4% nyersfehérjét tartalmazott. Rostban gazdag, de nitrogénben szegény táplálék felvételekor a kecske lényegesen jobban hasznosítja az ilyen takarmányt, mint a többi kérődző. Ennek köszönhető, hogy olyan területek is termelésbe foghatók a kecskével, ami más haszonállatnak nem nyújtanak megfelelő feltételeket (Várkonyi és Áts, 1982).

A kecske táplálkozási viselkedését könnyű, gyors mozgása határozza meg. Többek között ennek köszönhető, hogy a kecskék naponta másfél-szer-kétszer akkora területet járnak be, mint a juhok. Mozgékonyosságuk és szelektálásuk azt eredményezi, hogy több időt töltenek legeléssel (Radics és Seregi, 2005).

### **3.6.6. Tejtermelő állomány takarmányadagja**

A tejelő juh és kecskeállományokban alapvető problémát okoz, hogy az egyedek között nagy szórás tapasztalható a tejtermelő képesség tekintetében a takarmányozás szintjétől függetlenül. További eltéréseket észlelhetünk az ikerellő anyák esetében, ahol a termelés további 20-50%-al magasabb az egyet ellő anyákénál. Mindezek megnehezítik egy általános takarmányadag meghatározását (Herold és Jávör, 1984.).

A gazdaságosság szempontjából mindenképpen mérlegelni kell a tejtermelés színvonalának megfelelő abrak takarmány, vagy táp biztosítását, hiszen ezek nélkül, tisztán

legelőre alapozva a legtöbb juh-, és kecskefajta tejhozamra vonatkozó genetikai képességei nem realizálhatóak.

Ökológiai gazdálkodás keretei között jelen pillanatban nem reális a tejelőtápra alapozott tejtermelés egyik állatfajnál sem. A minimálisan gazdaságos tejtermelési szinthez megfelelő beltartalommal rendelkező takarmányokat kell választani, ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy a kiskérődzők bendője 6-8 kg legelőfü elfogyasztását teszi lehetővé (Póti, 2019).

A tejtermelő juhászatokban és kecskeállományokban a minél nagyobb tejtermelés érdekében általában korai választásra törekednek. Az ökológiai gazdálkodás előírásai szerint a szopós emlősöket természetes tejjel, lehetőleg anyatejjel kell táplálni, juhek és kecskék esetében 45. életnapig. A választás után a takarmányozást a várható termelési szinthez kell igazítanunk. A kisebb termelésű ( $\approx 0,4-0,5$  kg/nap) anyák táplálóanyag-szükségletét a szokásos szálas- és tömegtakarmánnyal és a fejőházban etetett 0,2-0,3 kg abrakkal bőségesen fedezhetjük. A félintenzíven ( $\approx 1$  kg/nap) termelő anyák esetén fontos, hogy jó minőségű legelőt, illetve szálas- és tömegtakarmányokat biztosítsunk, amely mellett mintegy 0,5-0,7 kg abrakfélét kell etetnünk. Előnyös, ha az abrak egy részét a fejőházban, a másik részét a tömegtakarmánnyal keverten adagoljuk. A kísérletek szerint, ha tejtermelő tehenészetekben használt komplett takarmánykeverék etetéséhez hasonlóan (tömegtakarmány + abrak keveréke ad libitum) oldjuk meg a tejelő juhek takarmányozását, úgy növelhető a takarmány- és energia felvétel, melynek eredményeként javítható a tejtermelés.

A tejtermelés szempontjából a téli időszak vége lehet kérdéses. A hagyományos ellési időszak után, majd a 45 nap lejártát követően az időjárás függvényében a termelő anyák már járhatnak a legelőre. Ettől függetlenül a szaporulat táplálásához szükséges tej mennyisége is fontos az utánpótlás kineveléséhez, vagy a gidák, bányók értékesíthetőségéhez. A téli időszakban reálisan réti-, és pillangós széna, valamint ökológiai gazdálkodásból származó abraktakarmány etetése fordulhat elő (Kukovics et al., 2003; Németh, 2003).

### **3.7. Legelő telepítése és fenntartása**

A tömegtakarmány biztosításának leginkább természetes módja a legeltetés, melynek minőségét a legelő telepítésének, majd fenntartásának magas szintje tudja garantálni. Legelő telepítése minden esetben hosszabb távú gondolkodást igényel és nem csak takarmányozástani, hanem ökológiai ismereteket is kíván, különösen, ha természetvédelmi szempontokat is figyelembe veszünk. Fokozottan igaz mindez, ha a fenntartás során az inputok minimalizálása is a célok között szerepel, és mind agrotechnikai, mind hasznosítási szempontból az extenzív használat bizonyos fokát tervezzük elérni.

#### **3.7.1. Gyeptelepítés módszerei**

A gyeptelepítésre számos agrotechnikai megoldást ismerünk, melyek közül mindig a telepítés célja, a gyephasznosítás formája alapján kell kiválasztani a leginkább megfelelőt. A kiválasztásra minden esetben jelentős hatással vannak a terület termőhelyi adottságai, a talaj szerkezete, valamint a vízgazdálkodási és tápanyag-ellátottsági viszonyai.

#### **3.7.2. Gyeptelepítés felülvétéssel**

A mezőgazdasági hasznosításra alkalmas gyep növényzete, vagy természetes úton kialakult növénytakaró, vagy a termőhelyi adottságokat és a hasznosítási célokat figyelembe vevő, mesterségesen kialakított növénytakaró.



A takarmánytermő gyepek növényzete az arra alkalmas füvekből, pillangósokból valamint egyéb fajú értékes, közömbös, vagy káros gyepalkotókból áll. A klasszikus gyep vetőmagkeverékek kizárólag fű és pillangósvirágú fajokat tartalmaznak, ugyanakkor természet szerű gyepek kialakításához szükség lehet a relatív gyomok kategóriájába sorolt növényfaj telepítésére is. A gazdálkodás ökonómiai szempontjai miatt mindenképpen figyelmet kell fordítanunk a megfelelő hozamokra, megfelelő minőség mellett. Ezeket a jó faj és fajtaösszetétellel tudjuk szavatolni a gyepekben. Az ökológiai gazdálkodásban a meglévő gyep fajösszetételének megváltoztatására korlátozott lehetőségeink vannak. Gyakorlatilag kizárólag a mechanikai eszközöket vehetünk igénybe, melyekkel a nem kívánatos fajokat tudjuk visszaszorítani a gyepekben.

A természetközeli száraz gyepek esetében a vízrendezés, és a kemizálás mellett ökológiai és természetvédelmi szempontból szintén igen káros, a természetes fajdiverzitás jelentős csökkenését okozó felülvetés. A gypszint vetéskori kismértékű zavarása után az agresszív vetett fűfajok az állomány eredeti szerkezetét átalakítják és megfordíthatatlanul megváltoztatják (Kun, 2004; Deák et al., 2013; Valkó et al. 2011; Török et al., 2016, 2018).

### **3.7.3. A gyep fenntartása az ökológiai gazdálkodásban**

Hagyományos gazdálkodás során tápanyag utánpótlás megtervezésével is hatással lehetünk a gyepekben jelen lévő fajok arányára. A nitrogén pótlás növelésével a pillangós gyepalkotók aránya csökken, míg egyes gyomfajok aránya nő. Az ökológiai gazdálkodás keretei között ilyen hatást a legelő állatok trágyája okozhat. Ebben az esetben az állatok trágyájával legfeljebb 170 kg/ha nitrogén juttatható ki, amely összeállhat a legelő állat trágyázásából, illetve az ezen felül kijuttatott almos trágya mennyiségéből.

A növényösszetétel változását okozhatja a legelő öntözése is, melyet az ökológiai gazdálkodás alapfeltétel rendszere nem tilt, ellenben javaslatokat fogalmaz meg annak mennyiségére. Egy alkalommal nagyobb mennyiség javasolt, hogy a mélyebb rétegekbe is lejusson a víz, minőségére tekintettel pedig lehetőleg esővíz, vagy felszíni víz kerüljön alkalmazásra, ivóvíz helyett (Barcsák, 2004).

A gyeptermesztési és hasznosítási eljárások elmaradása, vagy szakszerűtlen végzése miatt a gyepek degradálódnak, a hasznos gyepalkotók aránya csökken. Az alul hasznosítás miatt a szukcessziós folyamatok előre haladása veszélyezteti az értékes gyepalkotók fennmaradását. A kaszálás elmaradása miatt réteken előfordul az elnádásodás és cserjésedés, száraz gyepeken, pedig az elbokrosodás, a beerdősülés. A túllegeltetés miatt az értékes füvek kiritkulnak és a gypnemez sérülésein megjelennek gyomok, a lejtős területen pedig ehhez társul az erózió. A gyep hasznosítható termése és állat eltartó képessége egyre csökken. Az értékes fűfajok hiányoznak a gyepalkotók közül és a gyep termőképessége csak ezek újra telepítésével állítható helyre a termesztési és hasznosítási technológia átalakításával.

Természetesen az ökológiai gazdálkodásban is szükség van a legelőterületek ápolására. Ez kiskérődzők esetében a gyep fajösszetételét úgy érinti, hogy a le nem legelt gyomnövények fizikai irtása, ritkítása során a gypet alkotó káros növényfajok mennyiségét lehetőségeinkhez mérten csökkentjük.

## 4. ANYAG ÉS MÓDSZER

Jelen értekezésemben három egymástól független kísérlet adatait dolgoztam fel. Az első, több általunk összeállított fajgazdag vetőmagkeverékkel telepített legelőtípusú gyepek vizsgálata Bakonycseryén. Itt elemeztem a telepítési módok és az alkalmazott vetőmagkeverék hatását a gyepalkotók megtelepedésére és az ökológiai kecsketartás szempontjai szerinti hasznosítás lehetőségeire. Valamint egy nagyrédei kecsketartó kisgazdaság legelőterületének javítására folytatott gyepmag keverékkel való felülvetés eredményeinek vizsgálata, értékelése, összehasonlítása a saját magkeverékek eredményeivel.

A második az ország több pontján kecskék által legelt gyepek fajösszetételének vizsgálata a kecskék legelésének a gyepnövényállomány faji összetételének változásaira gyakorolt hatásának elemzésére és értékelésére.

A harmadik rész két, nagy területen előforduló özönnövény, a siskanádtippan és a magas aranyvessző takarmányozási szempontú vizsgálata.

A három kísérlet nem alkot térbeli egységet, azonban kutatási szempontból kiegészíti egymást. A legelők cönológiai adatait összehasonlítva a felülvetéssel létrehozott gyepek fajösszetételével, meg tudjuk határozni, hogy a gyakorlatban mely stratégia az, amely az ökológiai szemléletű kecsketartás igényeihez leginkább alkalmazható úgy, hogy egyúttal a gyepek fajdiverzitása, természetvédelmi értéke növekedjen, és az invazív gyepalkotók aránya csökkenthető legyen megfelelő agrotechnikai módszerek párhuzamos alkalmazásával. Ezen felül az inváziós fajok jellemzően monodomináns állományokkal borított területek újboli termelésbe vonása során a kezdeti időszakban a növényállomány takarmányozási értékeinek meghatározása segítséget nyújt a gazdálkodás megtervezéséhez.

### 4.1. A mintaterületek kiválasztása

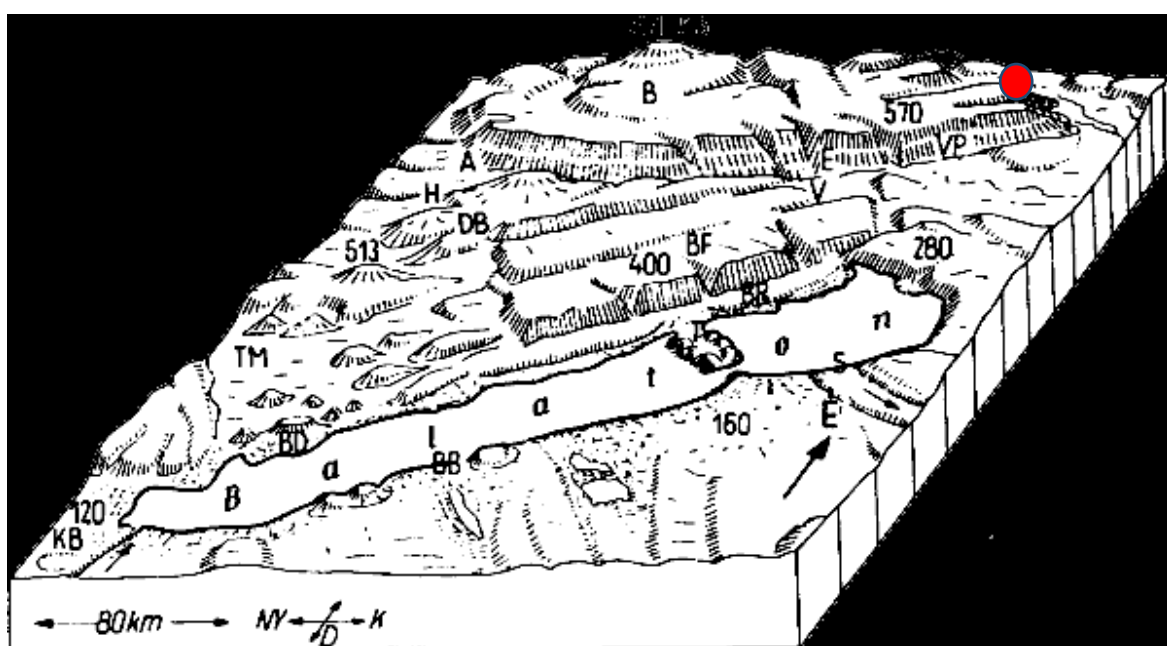
A természetközeli gyepeken való legeltetés, extenzív vagy félintenzív állattartás, jellemzően olyan területeken történik, melyek más mezőgazdasági ágazatok általi hasznosításra kevésbé alkalmasak. Az állatok jelenléte ezeken a gyepeken több célt szolgál, egyrészt terméket állít elő, másrészt a megfelelő kultúrállapot fenntartását biztosítja olyan körülmények között is, ahol a gépesítés nem gazdaságos, vagy nem biztosítható. A kecske legelése és életmódja miatt jobban illeszkedik a gyenge termőképességű hegy-, vagy dombvidéki gyepekhez, ezért a kutatás során elsősorban olyan mintaterületeket kerestünk, ahol a legeltetés ilyen aspektusát is tartalmazzák a kísérletek. A gyepvetőmag kísérletek parcelláit saját tulajdonú mezőgazdasági területen állítottuk be. A kecskék által használt gyepterületek kiválasztásánál fontos volt, hogy legalább néhány tucat állat használja a legelőt és, hogy más állatfajok által ne legyen hasznosítva. A kritériumoknak csak nagyon kevés helyszín felel meg az országban, így két a korábbi tanulmányimból ismert gazdálkodótól kértem, és kaptam együttműködést Somogy megyében, valamint egy helyről Heves megyében.

## 4.2. A vizsgált területek természeti adottságai

### 4.2.1. A bakonycsérnyei gyepletőmag keverék vizsgálati mintaterület

#### 4.2.1.1. A gyepletőmag keverék vizsgálati mintaterület elhelyezkedése

A mintaterület a Dunántúli Középhegységen belül a Bakonyban az Északi-Bakony és a Keleti-Bakony metszésében található. Tájegységileg a Dunántúli Középhegység, Bakonyvidék középtáj, Bakonyalja kistáj csoport, Súri Bakonyalja kistáj része, elhelyezkedését a 2. ábra mutatja.



A: Ajka, B: Észak-Bakony, BB: Balatonboglár, BF: Balaton-felvidék, BD: Badacsony, DB: Déli-Bakony, E: Eplény, É: északi irány, H: Halimba, KB: Kisbalaton, KH: Kőrös-hegy, S: Siófok, T: Tihany, TM: Tapocali-medence, V: Veszprém, VP: Várpalota, BR: Balatoni-Riviéra (<http://www.fsz.bme.hu/mtsz/szakmai/tvok05.htm> alapján)

#### 2. ábra. A bakonycsérnyei mintaterület elhelyezkedése (piros pont)

Bakonycsérnye a Közép-dunántúli középhegység Észak-Keleti peremén, a Gaja-patak völgyében található, mintegy 5 km hosszú, 3300 főt számláló település. A mintaterület a község külterületének Északi részében terül el, lakott területtől való távolsága 2 kilométer. Az egykori kisparcellás szőlő-gyümölcsös területek között, ma már csak mozaikosan művelés alatt álló, parcellák övezik, így ideális biogazdálkodás folytatására. A terület saját tulajdonban van, mezőgazdasági művelés alatt – a kísérletet kivéve – nem áll (3. ábra).

#### 4.2.1.2. A vetőmagkeverék vetés kísérleti mintaterület és táj története

Választott témám esetében alapvető szempont a másodlagos szukcessziós folyamatokat megelőző állapot, illetve annak kialakulásának ismerete, mely gyakorlatilag a területen élő emberek tájalkító hatásával jellemezhető.

A klimatikus, a talajtani és morfológiai viszonyok alapján a vizsgált területen is valamely erdőtípus volt az uralkodó növényzet. A község közigazgatási területén fellelt és feltárt tárgyak, eszközök arra utalnak, hogy a tájat már az újkőkori, késő neolitikus, illetve a késő vaskori kelta, majd római időkben is lakták emberek. A letelepedő ember elsősorban a hegység peremvidékein alapított közösségeket, ezeken belül is a lösszel borított területeket részesítette előnyben (Hegy, 1978). A neolitikumtól a római birodalom hanyatlásáig a tájalkító emberi beavatkozások fokozódtak.

A török idők alatt Csernye és települései elnéptelenedtek, a fejlődés megtorpan, a környezet ösvadon képét nyerte vissza. Csernye újraépítése a Nyitra és Trencsén vármegyei felvidéki szlovákokkal több lépcsőben történt.

1920-ban megkezdődött a szénbányászás a környéken. A bánya 1948-tól kezdett nagyobb ütemben fejlődni, és 1972-ig termelt. A széntelepek kimerülésével fokozatosan a közeli Balinkára szerelték át a berendezéseket, és elköltöztek a bányászok is.

A terület egykori képére a katonai felmérések térképeiből következtethetünk. Az első katonai felmérés 1780-1784 között zajlott le. Ennek vizsgálata alapján valószínűsíthető, hogy a mintaterületet még erdő borította (3. ábra).



**3. ábra. A mintaterület Magyarország első katonai felmérése során készült térképen – még erdővel borítva.**

Magyarország második katonai felmérése 1806–1869 között zajlott le. A 4. ábrán jól látszik, hogy a község környékén egyre nagyobb területet hódított el a mezőgazdaság az erdőterületektől. Ebben az időben vághatták ki az erdőt a mintaterületen, és telepítették be szőlővel és gyümölcsfákkal, valamint építettek pincéket, présházakat, melyek némelyike a mai napig beazonosítható ezen térkép alapján is (4. ábra).



**4. ábra. A mintaterület Magyarország második katonai felmérése során készült térképen.**

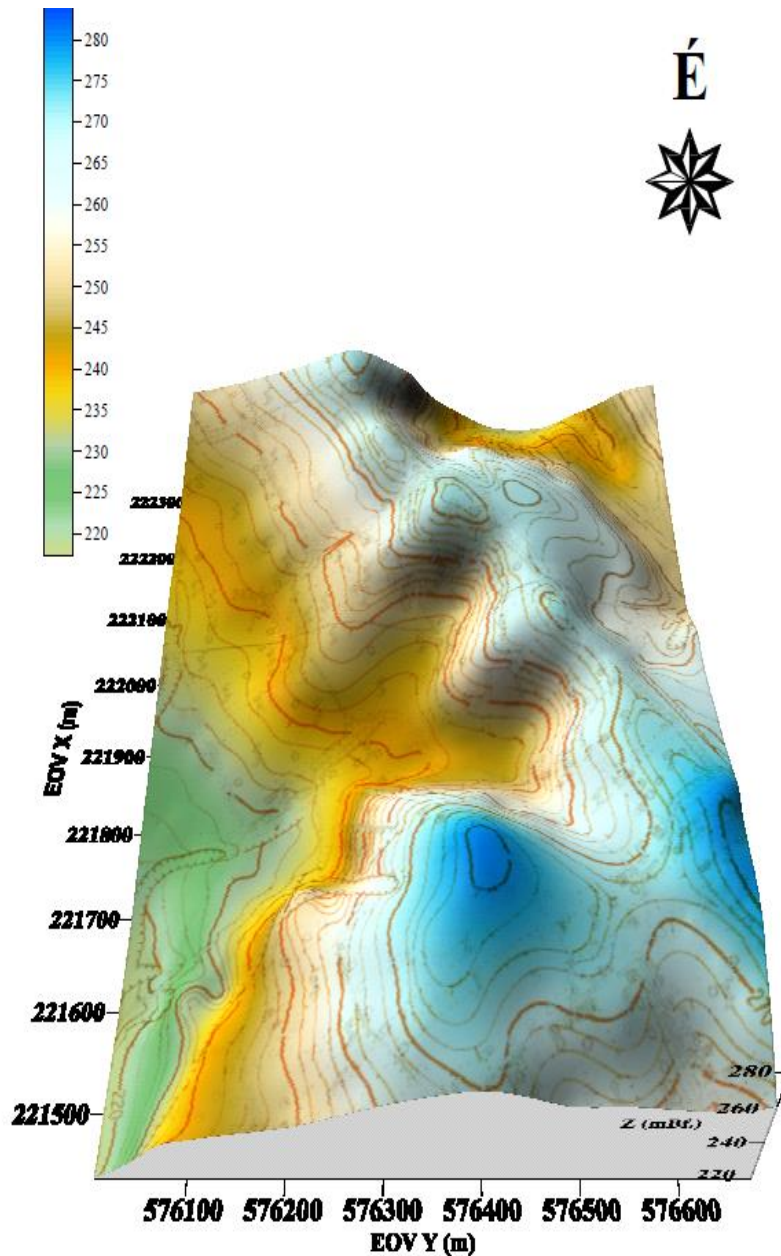
Fentiek alapján feltételezhetjük, hogy a kivágott erdő helyén napjainkig 150-160 éven át valamiféle mezőgazdasági tevékenység folyhatott.

#### **4.2.1.3. Földtani viszonyok**

A geológusok jelenlegi megítélése szerint az egész Dunántúli-középhegység a középső kréta kortól kezdődően az Északi- és a Déli-Alpok közötti zónából vándorolt jelenlegi helyére. A Bakony kőzettrétegei egymáson teknőszerűen helyezkednek el. Ezt a szerkezetet többnyire oldalirányú nyomóerők alakítják ki, a Bakony esetében azonban törések eredményeként jött létre. A Bakony legjellemzőbb kőzetei különféle, a földtörténeti középkor során keletkezett karbonátos üledékes kőzetek.

A többnyire a hegylábi részen található kőzetek szinte kivétel nélkül laza üledékes kőzetek. Részben az oligocénben és a miocénben, részben később keletkeztek. A pleisztocénben a Bakonyt is érintő löszhullás jelentős változásokat okozott. A lösztakarón kialakuló talajok földművelésre igen alkalmasak, nem véletlenül találunk ma már szántókat, esetleg felhagyott szántókat és legelőket ezen területek nagy részén. Ezeknek, a pleisztocén során hullott lösznek, valamint a lejtők kőzetei hordalékának keveredéséből alakultak ki azok a kőzetek, amelyek a hegylábi részekben – a mintaterületen is – nagyobb területen találhatóak. A topográfiai térképek és helyszíni felmérés alapján elkészítettük a terület 3 dimenziós térképét a domborzati viszonyok érzékeltetésére.

A mintaterület domborzati viszonyait az 5. ábra mutatja.



5. ábra. A bakonycsérnyei mintaterület domborzata

#### 4.2.1.4. Talajtakaró

A környéken a talajokat tekintve a legnagyobb hányadot az agyagbemosódásos barna erdőtalajok alkotják. Többségük idősebb löszös üledéken képződött, homokos vályog vagy vályog mechanikai összetételű, kedvező vízgazdálkodású és termékenységű. A patak völgyek allúviumán kialakult öntés réti talajok a terület kis százalékát alkotják.

A vizsgálati parcellák egy Déli-nyugati kitétségű 12%-os lejtő középső harmadában helyezkednek el. Tengerszint feletti magassága 255 m.

A talaj vízgazdálkodása meghatározza a talaj levegő- és hő gazdálkodását, biológiai tevékenységét és – ezeken keresztül – tápanyag gazdálkodását is, ezért fontos a fizikai talajféleség alapján megvizsgálni a vizsgálati terület vízgazdálkodási tulajdonságait.

A 2. táblázat adataiból kitűnik, hogy a kísérleti terület jó víznyelésű és vízvezető képességű, jó vízraktározó képességű, jó víztartó talajjal rendelkezik, ugyanakkor a heves – főleg nyári – záporok során jól megfigyelhetőek a völgytalpakon a barázdás erózió jelei.

2. táblázat: A kísérleti terület talajának vízgazdálkodási tulajdonságai

		VK <sub>sz</sub>	HV	DV	IR	K
KA	hy <sub>i</sub>	mm/10 cm-es réteg			mm/óra	cm/nap
35-42 (36)	2,0-3,5	25-35	10-20	15-22	100-150	10-100

hy<sub>i</sub>: higroszkóposági értékszám;

VK<sub>sz</sub>: szabadföldi vízkapacitás;

HV: holtvíztartalom;

DV: hasznosítható vízkészlet;

IR: víznyelés sebessége;

K: hidraulikus vezetőképesség.

A vizsgálati parcellák közvetlen szomszédságából 0-15 cm mélyről talajmintát vettünk. A három pontminta keverékének laboratóriumi vizsgálata a 3. táblázatban található eredményt adta.

3. táblázat: A kísérleti terület talajjellemzői

Paraméter	Érték	Mértékegység
pH <sub>KCl</sub>	7,74	-
KA	36	-
Só %	< 0,02	m/m%
Humusz %	0,69	m/m%
CaCO <sub>3</sub> %	27,6	m/m%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	62,6	mg/kg
K <sub>2</sub> O	255	mg/kg
Na	157	mg/kg
NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub> N	5,37	mg/kg
SO <sub>4</sub>	12,3	mg/kg
Mg	46,3	mg/kg
Cu	4,55	mg/kg
Mn	7,81	mg/kg
Zn	0,57	mg/kg

A fenti eredményekből és a tapasztalatainkból is kitűnik, hogy a mintaterület talaja löszös. Az Arany féle kötöttségi szám alapján homokos vályog kategóriába sorolható, míg a pH értéke szerint gyengén lúgos talajról beszélhetünk. A vizsgálati parcellák talaja alacsony sótartalmú. Alacsony humusz értéke egyértelműen igazolja a szabad szemmel is látható erodáltságot. Az A szint gyakorlatilag hiányzik, valószínűleg lemosódott, és a szomszédos lejtővel ellentétben, gyakorlatilag csak a felszínre bukkanó löszön él a jelenlegi vegetáció. A mintaterülettől 100 méterre lévő pince építésénél látható a területre jellemző talajszelvény (6. ábra).



**6. ábra. 4 méter mély talajszelvény**

Itt a sűrű cserjeszint növényzetének erős talajmegtartó hatása érvényesült, azonban az A szint itt sem több 15-20 cm-nél. Talajunk erősen meszesnek tekinthető, foszfor ellátottsága gyenge, míg kálium tartalma közepes. A gyenge foszforellátottságot tovább rontja az optimális foszforfelvételhez túl magas pH érték is, valamint jelentősen befolyásolja a magas mésztartalom. A vetendő hasznos gyepalkotók sikeres gyökeresedéséhez a foszfor szint növelésére megoldást kell keresni. A magas kálium és mésztartalom valószínűleg együttesen okozza az alacsony magnézium szintet, melynek felvételét a kiugróan magas értékű nátrium tovább gátolja. A 2012. évben tapasztalt szárazabb körülmények közötti fokozott párolgás gyorsíthatta a talajoldat betöményedését, növelve annak só-koncentrációját és a jobban oldódó vegyületek irányába tolhatta el ionösszetételét. A kevesebb csapadéknak csökken, vagy megszűnik kilúgzó hatása. A két folyamat eredményeként tapasztalhattuk a magas Na koncentrációt. Mikroelemek tekintetében a vizsgált talaj jelentős mennyiségű rezet, elegendő mennyiségű mangánt és kevés cinket tartalmaz. Az alacsony cink tartalom feltehetően a magas szénsavas mésztartalom velejárója, hiányában a növények a fejlődésben visszamaradnak.

#### **4.2.1.5. Éghajlat**

A makroklimatikus viszonyok szerint a mérsékelten hűvös – mérsékelten száraz és mérsékelten nedves területek határvonalán fekszik a település. Bakonycsernye területe inkább nedves, a vizsgált terület ugyanakkor a szárazabb területek közé tartozik. Évente 1950 és 1970 óra közötti napfény a valószínű. Az évi középhőmérséklet 9,5 °C, a csapadék évi összege 630-680 mm körül alakul. Az uralkodó szélirány az észak-nyugati.



A 4. táblázat a minta terület időjárásának alakulását szemlélteti a hőmérséklet és a csapadék mennyiség szempontjából a 2012 évre (gyeptelepítés ideje) vonatkozóan.

4. táblázat A vizsgált időszak főbb időjárási jellemzői.  
Bakonycsernye, 2012.

Hónap	Dekád	Csapadék (mm)					Átlaghőmérséklet (°C)			
		2012	2012	20 év*	$\Delta$	$\Sigma\Delta$	2012	2012	20 év*	$\Delta$
I.	1.	16,3					5,01			
	2.	31,4	54,3	36	18,7	18,7	3,12	3,51	-0,4	3,91
	3.	6,6					2,4			
II.	1.	10,4					-6,54			
	2.	11,5	38,9	33	5,9	24,6	0,03	0,09	1,4	1,49
	3.	17,0					6,8			
III.	1.	2,0					8,3			
	2.	3,0	14	32	-18	6,6	13,6	13,36	5,8	7,56
	3.	9,0					18,2			
IV.	1.	24,4					14,7			
	2.	5,8	39,6	44	-4,4	2,2	13,5	16,53	10,8	5,73
	3.	9,4					21,4			
V.	1.	8,1					23,9			
	2.	8,8	71,8	53	19,2	21,4	19,6	23,20	16	7,2
	3.	54,9					26,1			
VI.	1.	43,5					23,8			
	2.	3,1	63,5	63	0,5	21,9	26,9	26,53	19	7,53
	3.	16,9					28,9			
VII.	1.	13,6					34,4			
	2.	28,9	78,6	71	7,6	29,5	25,1	29,1	20,8	8,3
	3.	36,1					27,8			
VIII.	1.	1,5					33,2			
	2.	0,0	6	67	-61	-31,5	29,4	31,1	20,3	11,7
	3.	4,5					30,7			
IX.	1.	5,5					26,4			
	2.	28,6	58,9	47	11,9	-19,6	21,7	23,66	15,8	7,86
	3.	24,8					22,9			
X.	1.	11,0					19,2			
	2.	22,5	62,7	41	21,7	2,1	16,8	16,06	10,7	5,36
	3.	29,2					12,2			
XI.	1.	24,6					11,6			
	2.	4,7	44	45	-1	1,1	8,3	9,66	4,9	4,76
	3.	14,7					9,1			
XII.	1.	9,6					1,9			
	2.	25,0	54,9	43	11,9	13	2,1	3,16	1	2,16
	3.	20,3					5,5			
$\Sigma$ , ill. átl.		587,2		575	-	-	16,33		10,51	-

\*- 20 éves átlag (1978 – 2008)

Havi adatainkat összevetve a sokéves átlagokkal a következő megállapítások tehetők: 2012-ben a mért éves csapadék mennyiség (587,2 mm) meghaladta a sokéves átlagot (575 mm), ám eloszlása nem volt kedvező. A telepítés idején jelentős csapadék hiány (márciusban 18 mm-

rel, áprilisban 4,4 mm-rel kevesebb eső esett) éreztette hatását, így a vetéssel hiába vártunk a tavaszi csapadék megérkezésére. Kelesztő öntözést ennek ellenére nem alkalmaztunk, mivel nem tartottuk életszerűnek egy legelő felületet az öntözés biztosítását. Adatainkat összevetve az irodalomban közölt a területet jellemző csapadék értékkel (630-680 mm) szintén igazolódni látszik, hogy a 2012-es év különösen száraz volt. Az évi átlagos középhőmérsékleti adatok szerint (16,33 °C) 2012 meleg esztendő volt, a sokéves átlaghoz (10,51 °C) és a mintaterületet jellemző irodalmi adathoz (9,5 °C) képest is.

#### 4.2.1.6. Vízrajz

A térség a Bakonyból a Dunához folyó patakok vízgyűjtő területe, víztöbblettel rendelkezik. Északról keletig a Baláta-patak folyik 1 km távolságra. Szintkülönbség 65m. Nyugatra 1,5 km távolságra folyik a Sári-patak 60m szintkülönbség. A Baláta-patakon létesített völgyzáró gáttal két – 6, és 2 ha területű – halastó létesült, a vizsgált területtől Keleti irányban 3 km-re. A vizsgált területen természetes vagy mesterséges vízfolyás, állóvíz nem található.

#### 4.2.1.7. Vegetáció

A mintaterület növényföldrajzi értelemben a Pannóniai flóratartományban (*Pannonicum*), a Dunántúli-középhegység flóraidék (*Bakonyicum*) Bakonyi - Vértesi flórajárásának (*Vesprimense*) és az Alföldi flóraidék (*Eupannonicum*) Mezőföld és Solti-síkság (*Colocense*) flórajárásának határvidékén található.

A kistáj természetes körülmények között csaknem teljesen erdővel borított lenne. Napjainkra az erdőtakaró felszakadozott, elsősorban a szélesebb patak völgyekből hiányzik. A megmaradt erdők között sok a jellegtelen, fajszegény állomány. A természetesebb állományok többnyire üde, gyertyános erdők, kocsányos és / vagy kocsánytalan tölgyvel. Nyugaton és az északi lejtőkön bükkösök is kialakultak. A patakokat gyakran kísérik égerligetek, ritkábban magassásosok, mocsárrétek és eljellegtelenedett gyepek. A gyertyános-tölgyesek, bükkösök és égeresek több, hegyvidéki jellegű, üde-nedves erdőkre jellemző fajt őriznek (berki szellőrózsa – *Anemone nemorosa*, farkasölő sisakvirág – *Aconitum vulparia*, fehér zászpa – *Veratrum album*, farkasszőlő – *Paris quadrifolia*, hóvirág – *Galanthus nivalis*, szártalan kankalin – *Primula vulgaris*, keserű kakukktorma – *Cardamine amara*, sápadt sás – *Carex pallescens*). A hegytetőkön, délies domboldalakon fényben gazdag tölgyesek állnak, sok cserrel, kevesebb kocsánytalan és/vagy kocsányos tölgyvel. A tölgyesek gyepszintje többnyire fajokban nem gazdag, az igazi száraz tölgyes fajok ritkák, inkább általános és üde erdei fajok jellemzők. A Bakonycsérnye és Réde környéki dombokon másodlagos száraz gyepek találhatóak, néhány löszpusztagyepi elemmel (kései pitypang – *Taraxacum serotinum*, taréjos búzafű – *Agropyron pectiniforme*, buglyos zanót – *Chamaecytisus austriacus*, vöröslő buvákfű – *Bupleurum affine*, zsályafajok – *Salvia* spp.).

A mintaterület közelében természetközeli erdők nem találhatóak, 100 méteres körben gyümölcsfa csoportok, akácok és vegyes facsoportok vannak.

A növényzeti térkép (<http://www.novenyzetiterkep.hu>) honlapja alapján a flórajárásban a fajszám: 500-600; védett fajok száma: 10-20; özőnfajok: aranyvessző-fajok (*Solidago* spp.), akác (*Robinia pseudoacacia*) jellemzőek.

#### 4.2.1.8. Állatvilág

Hazánk az Euro-turáni faunavidék Középdunai faunakerületében fekszik. A Bakony-hegység a Magyar Középhegység vagy Ösmátra – a Matricum faunakörzet – azon belül is a Pilisicum faunajárás területén található meg.

A vizsgált terület állatvilága tapasztalataink alapján nem mutat jelentős eltérést a hasonló fekvésű és vegetációjú területekhez képest. Mivel az éghajlati és talajviszonyok alapján leginkább a lejtősztyeppек közé sorolható, alapvetően megtalálhatóak a sztyeppréteken megfigyelhető ízeltlábú fajok, ugyanakkor a közeli mezőgazdasági parcellákról behúzódhatnak egyes oda kötődő fajok, míg a szomszédos fás foltokból, az ott jellemző fajok. A kutatási témát jelentősen érintő kártevők jelenlétét nem észleltük. A zavartalanságot kihasználva gyakran megjelentek vadak is a szomszédos területen, de a vizsgálati parcellákban kártételt (taposás, rágás) nem tapasztaltunk.

#### **4.2.2. Kecselegelő - Kaposdada és Kaposszerdahely**

##### **4.2.2.1. A kaposdadaai és kaposszerdahelyi kísérleti mintaterület és táj története**

Külső Somogy változatos arculatú tájegyüttesében a heterogén tájelemek egymásba fonódása jellemző. A tájegység mintegy 2750 km<sup>2</sup> területű, átlagos magassága 186 méter. Területének nagyobbik része 200-300 m magasságra kiemelkedett, völgyekkel tagolt dombsági felszín. Legmagasabb pontja a Kőröshegy melletti Gyugy-hát 311 méter, amely egyben Somogy megye legmagasabb pontja is.

##### **4.2.2.2. A kaposdadaai és kaposszerdahelyi kísérleti mintaterület vízrajza**

A tájegység bővelkedik felszíni vizekben. A mintaterület a Kapos vízgyűjtő területéhez tartozik, melynek része 31 kisebb-nagyobb patak és csatorna. A vizsgált legelőt nyugatról a Bárdi patakot, és az azon létesült halastavat kísérő, részben természetes, éger liget határolja. A nyugati kitétségű lejtő közvetlen közelében több a Bárdi-patakon, valamint a Kaposon létesült halastó található, ami a mikroklímát jelentősen befolyásolja. A vizsgált legelőn felszíni víz nem található.

##### **4.2.2.3. A kaposdadaai és kaposszerdahelyi kísérleti mintaterület földtani viszonyai**

A Dunántúli-dombság területén igen gyakoriak az észak-dél irányú völgyek és hátaк, melyek az alapkőzet-törésvonalak mentén formálódtak ki többnyire 2 millió évvel korábban (a pliocén folyamán). A sok kisebb-nagyobb völgy ma is meghatározza a vizek lefolyását. A somogyi táj mai arculatát, a dombokat és más térszínformákat döntően a vízfolyások alakították ki. A vízfolyások tájalakító szerepének két fő vonása, a kiemelkedő területeken a völgybevágódás, míg süllyedő területeken a hordalék-lerakás. A tájegység változatos tájain mindkettőre számos példa adódik.

A tájegységben a lösztakaró nyugatról kelet felé vastagodik. A Kelet-Zalai dombságon még csak foltokban van jelen, míg Belső-Somogyban a Marcali-hát lösztakarója jelentős. Dombtetőkön 3-6 méter vastagságot ér el, de a lejtőn lefelé haladva 10-15 m-re is kivastagszik. Külső-Somogyban a löszös üledékek az uralkodóak, vastagságuk 10-20 méter között változik az eróziós folyamatok következtében.

A löszös alapkőzet ma is kiemelt szerepet játszik a táj talajainak kialakulásában és típusában. Meghatározza a talajok pufferkapacitását, szennyeződésre való érzékenységét, talajvíz-helyzetét. A lösz poranyagát a szél szállította, és a tetőkön, enyhe lejtőkön ülepedett le. Ezen felül jellemző folyamatok során a lejtőleemosás révén a lösz a völgyben halmozódott fel, illetve megcsúszás következtében áthalmazódott. A löszök kora változó. Ott, ahol a löszösszet vastagsága nem haladja meg a 15-20 m-t, általában fiatal lösz borítja a felszínt, azonban a több tíz méteres feltárásokban idős löszök is jelen vannak.

#### 4.2.2.4. A kaposdadaí és kaposzerdahelyi kísérleti mintaterület talajtakarója

Külső-Somogy déli részét a Kapos-völgy alkotja, amelyet 15-20 méter vastag löszös üledék borít. Talajtípus szerint csernozjom és barna erdőtalaj jellemzi, így Somogy megye legjobb mezőgazdasági termőterületének számít.

#### 4.2.2.5. A kaposdadaí és kaposzerdahelyi kísérleti mintaterület éghajlata

A tájegységben a mérsékelt meleg, mérsékelt nedves éghajlat kelet felé haladva mérsékelt szárazzá válik. A július havi középhőmérséklet  $20,6^{\circ}\text{C}$  –  $21,6^{\circ}\text{C}$  között ingadozik, a jellemző évi középhőmérséklet  $10,5^{\circ}\text{C}$ . A januári középhőmérséklet tág határok között változik  $8,8^{\circ}\text{C}$  –  $4,8^{\circ}\text{C}$  és ennek a tartománynak további tágulása várható. A csapadék évi átlagos mennyisége 800 milliméter és 650 milliméter között változik. A hótakarásos napok száma 30-40. A napsütéses órák száma 1900-2000 óra körül alakul. A tenyészidőszak átlagos hőösszege  $3000-3200^{\circ}\text{C}$ , a tenyészidőszak átlagos csapadékösszege 350-450 milliméter. A felszínre érő közvetlen és szórt sugárzás maximuma júliusban, minimuma decemberben van. A sugárzási egyenleg évi összege átlagosan  $184\text{ KJ/cm}^2$ . A felhőzet évi alakulását tekintve a táj közepesen borultnak számít, mivel a dombosság legnagyobb részén az égbolt 50-55 %-ban borult. A derült napok évi száma a Siófok-Kaposvár vonaltól nyugatra 50-70, a keletebbi és a délebbi részeken mintegy 20 nappal több, míg a borult napok száma ugyanezekben a területeken 100-120, illetve 80-120 között alakul.

#### 4.2.2.6. A kaposdadaí és kaposzerdahelyi kísérleti mintaterület vegetációja

A vizsgált mintaterület növényföldrajzi értelemben a Pannóniai flóratartomány (*Pannonicum*), azon belül a dél-dunántúli (*Praeilliricum*) flóravidek része, valamint a Külső Somogy (*Kaposense*) flórajáráshoz tartozik. A flóravidek jellemző társulásai a kiterjedt cseres-tölgyesek mellett az éghajlati hatásoknak köszönhetően az illír gyertyános-tölgyesek és a szubmontán bükkösök (*Aremonio-Fagion*), a síkságokon és a völgyekben pedig a liget- és láperdők. Az illír bükkösök és gyertyános-tölgyesek a flóravidek délnyugati részén a sík vidéken is nőnek. A szárazabb dombvidéken cseres-kocsánytalan tölgyeseket találunk egyes ezüst hárssal vegyesen. Külső-Somogy löszdombjait egykor lösztölgyesek borították.

### 4.2.3. Kecsekelegelő - Nagyréde

#### 4.2.3.1. A nagyrédei kísérleti mintaterület és táj története

Nagyréde Heves megyében, a Nyugati – Mártaalja kistáj nyugati területén található, melynek területe megközelítőleg  $140\text{ km}^2$ . A kistáj 119-360 m közötti tengerszint feletti magasságú, enyhén délnek lejtő, hegység előtéri dombosság. a hegyláb felszínét idősebb hordalékkúpok 40-60 m relatív magasságú, völgyközi hátakká alakult kiemelkedései és fiatal süllyedékei tagolják. Deráziós folyamatok főként a déli részén jellemzőek.

Ember által más az őskortól lakott terület. A török hódoltságig bezárólag folyamatosan fejlődött, ekkor azonban elpusztultak az egykoru települések. A török kiűzését követően fokozatosan a szőlőművelés és bortermelés vált meghatározóvá, amit csak a filoxéra vesz vissza kissé. Fentiekből látszik, hogy évszázadok óta mezőgazdasági hasznosítással érintett szinte a kistáj egésze, beleértve a vizsgálati területet is.

#### **4.2.3.2. A nagyrédei kísérleti mintaterület vízrajza**

Alapvetően száraz, vízhiányos terület. Vízfolyások által csak gyengén szabdalt. Az Ágói-, Rédei-Nagy-, Tarján-, Toka-, Gyöngyös- és a többször is mederváltozásra kényszerített Mérgespatak tagolja fel. A vizsgált legelőn felszíni víz nem található, de közvetlen szomszédságában folyik a Rédei-Nagy patak melynek egyik mellékágán kis víztározó is létesült. A vizsgált legelőket a vízfolyástól elhatárolja egy intenzíven használt dűlőút. A patak és a tározó mikroklimatikus hatása elhanyagolható.

#### **4.2.3.3. A nagyrédei kísérleti mintaterület földtani viszonyai**

A kistáj közettani alapja elsősorban középső – miocén andezit, a déli felszíneket középső – és felső – pleisztocén lejtőagyag, tarka agyag fedi. Ezekre később később lignites rétegek rakódtak, valamint igen jellemző a lösz. A kistáj szerkezeti irányaira az É – D-i, az ÉNY – DK-i irányok jellemzőek.

#### **4.2.3.4. A nagyrédei kísérleti mintaterület talajtakarója**

A Nyugati – Mártaalja kistáj mezőgazdasági művelésre alkalmas területeinek talajtakarója a különböző vastagságban jelenlévő lösz. A kistáj átlagos földminősége csekély mértékben haladja meg az országos földminőségi átlagot.

#### **4.2.3.5. A nagyrédei kísérleti mintaterület éghajlata**

Éghajlata, az alföldi részeket leszámítva, az országos átlagnál kissé hűvösebb és csapadékosabb, nem szélsőséges. Klímáját jelentősen befolyásolja a hegyvidék és az alföldi terület közötti 400-900 m-es szintkülönbségből adódó légmozgás. A felszín erős függőleges tagoltsága miatt igen változatos éghajlati sajátosságok, mikroklímák jellemzik. Az évi középhőmérséklet 10 C fok körüli. A csapadék évi eloszlását tekintve a csapadékos hónapok május, június, illetve a téli hónapok, mennyisége 500-600 mm. Az uralkodó szélirány ény-é-i irányú. A napsütés órák évi összege 1800-1900.

#### **4.2.3.6. A nagyrédei kísérleti mintaterület vegetációja**

A vizsgált mintaterület növényföldrajzi értelemben a Pannóniai flóratartomány (*Pannonicum*), azon belül az Ósmátrai (*Matricum*) flóraidék része Növényföldrajzilag az Agriense flórajárásba sorolt.

Intenzív művelés alatt álló táj, ahol a megművelt és belterület összesített aránya eléri a 95%-ot is. Potenciálisan szárazabb erdőssztyep vegetáció lehetett itt a patakok mentén fűz-ligetekkel. Napjainkban jellemzően mezsgyék, kis erdő-bozót foltocskákkal és gyendén szikesedő rétekekkel tarkított elakácosodott erdők vannak a területen.

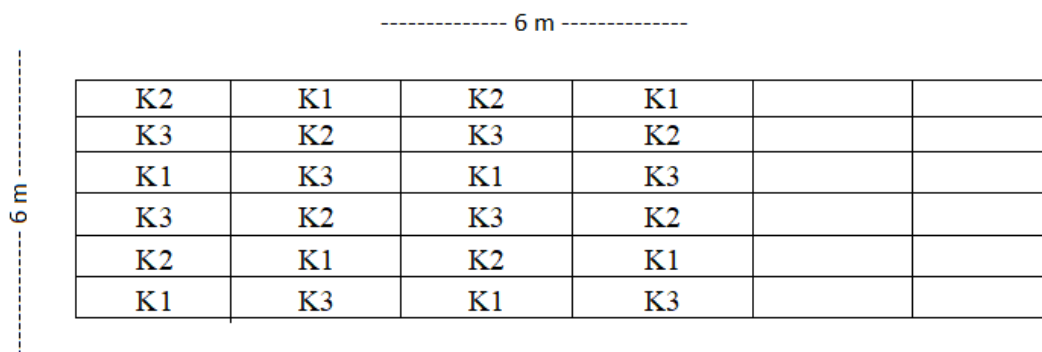
### 4.3. A magvetéses kísérlet

Ideálisnak tekinthető azon gyepi fajokból álló keverék, amelynek fajkészlete a térségben honos, a legelő állat számára értékes beltartalmi mutatókkal bír, jó talajtakaró képességű, lehetőleg évelő, a kereskedelmi forgalomban beszerezhető, szárazság- és taposás tűrő, valamint különböző bokrosodási típusú és eltérő mélységben gyökeresedő fajokból áll. Az ilyen ideális keverék megalkotása érdekében 2012 tavaszán gyepnövényzet-vizsgálatokba és gyepvetőmag fejlesztésbe kezdtünk. A fenti szempontok szerint magkeverékeket állítottunk össze melyet botanikai és természetstechnológiai nézőpontból teszteltünk az ökológiai gazdálkodás körülményei között. A hazai előállítású vetőmagok alkalmazását beszerzési nehézségek miatt csak részben tudtuk megvalósítani.

A kísérleti parcellákat, amelyeket egy dél-nyugati kitétségű, 12%-os lejtőn jelöltünk ki az 7-8. ábra szemlélteti.



7. ábra. A kijelölt kísérleti parcellák 2012 júniusában.



8. ábra. A gyepmag keverék vizsgálat vázlatja.

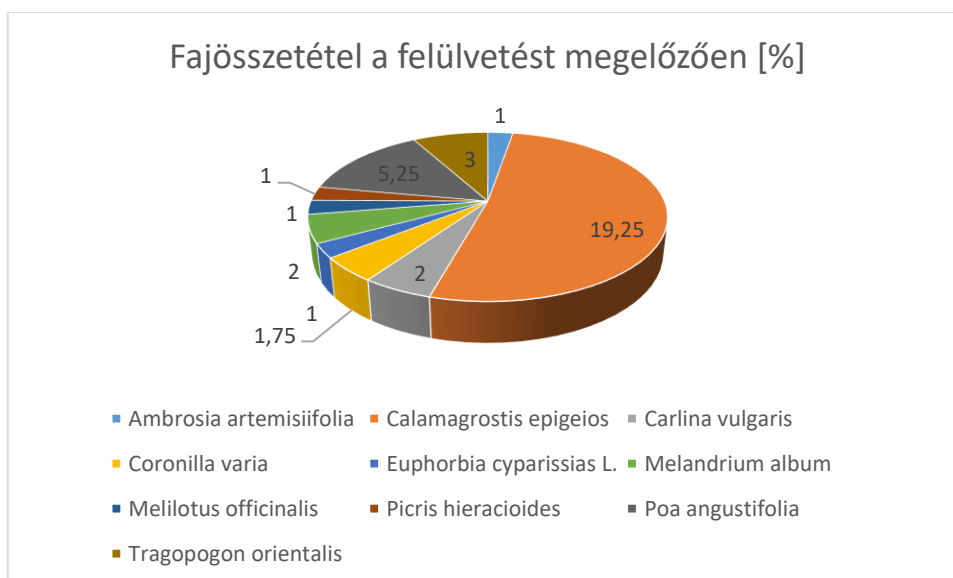
Kezelés:

- FV0 - Kezeletlen kontroll
- FV1 - Kezeletlen + Felülvetés
- FV2 - Kaszálás + Boronálás + Felülvetés

Keverék:

- K1 – Fű + Pillangós
- K2 – Fű + Pillangós + Gyógynövény
- K3 - Pillangós + Gyógynövény

A kísérlet során vizsgáltuk az elvetett fajok és a terület meglévő vegetációja közötti kölcsönhatásokat, különösképpen a spontán megtelepedett növények elnyomóképességét az újonnan vetett fajokkal szemben. Ehhez felmértük a tágabb terület növényzetét. A kísérleti parcellákat is magába foglaló terület növényborítottsága átlagosan 25% körül alakult, a vegetáció domináns faja, a siskanád (*Calamagrostis epigeios*). A 9. ábrán feltüntetett fajokon kívül néhány további gyomfaj is megtalálható volt, mint a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), közönséges bábakalács (*Carlina vulgaris*), egynyári seprence (*Stenactis annua*), vajszerű ördögyszem (*Scabiosa ochroleuca*), közönséges orbáncfű (*Hypericum perforatum*), valamint a telepített fajok között is szereplő lándzsás vagy keskenylevelű útifű (*Plantago lanceolata*).



### 9. ábra. A vizsgált terület vegetációjának kezeléseket megelőző fajösszetétele

A kísérleti parcellákba vetendő magok mennyiségét és összeállítottuk a gyepletőmag keverékeket. A területek előkészítését követően 2012. 04.01-jén megtörtént a vetés az 5. táblázatban látható beosztás szerint. Mindkét kezelés esetében úgy osztottuk be a parcellákat, hogy szomszédos parcellába ugyanazon keverék ne kerüljön. A parcellák között nem hagytunk távolságot és fizikai elválasztást nem alkalmaztunk.

2012. július 2-án a kísérleti parcellákon növény felvételezéseket végeztünk. Minden kezelésben, minden keverékben és a kontroll kvadrátban is rögzítettük a hajtásos növényfajokat, valamint becslés módszerével megállapítottuk a százalékos borítási értékeiket.

5. táblázat: A kísérleti parcellák beosztása a keverékek és kezelések szerint

Keverék		Kezelés					
		FV2		FV1		FV0	
		Kaszálás+felülvetés		Kezeletlen+Felülvetés		Kezeletlen (kontroll)	
Fű+pillangós	K1	K2	K1	K2	K1		
		K3	K2	K3	K2		
Fű+pillangós+gyógy	K2	K1	K3	K1	K3		
		K3	K2	K3	K2		
Pillangós+gyógy	K3	K2	K1	K2	K1		
		K1	K3	K1	K3		

#### 4.3.1. A kezelések

A kísérletben két kezelést is teszteltünk, amelyek kiválasztásánál arra törekedtünk, hogy a szerény gépesítettséggel dolgozó ökológiai kisgazdaságok viszonyait modellezzük. Az első kezelés (FV1) beavatkozás nélküli módszer, ahol a keveréket alkotó magokat a meglévő növényállomány közé juttatjuk ki, majd a legelő állatokkal megjárátjuk, elősegítve a magok talajba kerülését. A második kezelés (FV2) egy gépi kaszálást, boronálást, vetést és hengerezést jelentett (10. ábra). Mivel a keverékek elvetésekor még nem voltak állatok a kísérleti területen, az első kezelés esetében is hengerezéssel kellett modellezni a tiprást. A kéttényezős, négyismétléses kísérletben kontroll kvadrátokat (FV0) is kijelöltünk.



10. ábra. A kísérleti parcellák kijelölése a kezelések elvégzése után.  
(Jobbra FV1, balra FV2 kezelés látható)

#### 4.3.2. A gypvetőmag keverékek Bakonycsernye

Összesen három eltérő összetételű gypvetőmag keveréket vizsgáltunk négy ismétlésben Bakonycsernyén: egy hagyományos pillangós-füves (K1), egy komplett pillangós-, fű-, és gyógynövényfajokat egyaránt tartalmazó (K2) és egy csak pillangósokat és gyógynövényeket tartalmazó keveréket (K3). A kísérletben szereplő fajokat olyan őshonos gypalkotókból válogattuk össze, melyeknek a terület termőhelyi viszonyai megfeleltek (6. táblázat).



6. táblázat: A kísérleti magkeverékek fajsza és a csíraszám százalékos összetétele

Fajok		K1	K2	K3
		Hagyományos magkeverék	Teljes magkeverék	Gyógy-pillangós magkeverék
fajsza (db)		8	15	14
Búzavirág	<i>Centaurea cyanus</i>			1,5
Cickafark	<i>Achillea cf. millefolium</i>		7,5	7,5
Évelő len	<i>Linum perenne</i>			3,0
Közönséges habszegfű	<i>Silene vulgaris</i>			1,5
Közönséges imola	<i>Centaurea jacea</i>		2,5	1,5
Lándzsás útifű	<i>Plantago lanceolata</i>		7,5	7,5
Ligeti zsálya	<i>Salvia nemorosa</i>		5,0	4,5
Tejoltó galaj	<i>Galium verum</i>		2,5	3,0
Magyar rozsnok	<i>Bromus inermis</i>	22,5	12,0	
Pusztai csenkesz	<i>Festuca rupicola</i>	15,0	6,0	
Réti csenkesz	<i>Festuca pratensis</i>	22,5	6,0	
Vörös csenkesz	<i>Festuca rubra</i>	15,0	6,0	
Fehérhere	<i>Trifolium repens</i>	6,25	9,0	17,5
Komlós lucerna	<i>Medicago lupulina</i>	5,0	9,0	10,5
Szarvaskerep	<i>Lotus corniculatus</i>	10,0	13,5	21,0
Takarmány baltacim	<i>Onobrychis viciifolia</i>	3,75		7,0
Tarka koronafürt	<i>Coronilla varia</i>		4,5	7,0
Vetési bükköny	<i>Vicia sativa var. fuliginosa</i>		4,5	7,0
Vöröshere	<i>Trifolium pratense</i>		4,5	
<b>összesen (%):</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

#### 4.3.3. A gyepvetőmag keverékek Nagyréde

A kifejezetten kecskelegelő felületésére szánt gyepvetőmag keveréket irodalmi adatok alapján a farm tulajdonosa állította össze. Ez a gyakorlatban egyetlen kezelést jelent. A zárt belső legelőn azonban nem végezték el a vetést, így azt tudtuk kontroll területként használni a kiértékelés során. A vetett fajok kiválasztásánál elsődleges szempont volt a tejelő kecskeállomány igényeinek megfelelő legelő kialakítása, ellátása megfelelő mennyiségű energiával és fehérjével. A terület termőhelyi viszonyait, a vetett fajok természetes előfordulását kevésbé értékelték. A nagyrédei keverék leginkább a hagyományos (K1) bakonycsernyei keverékkel vethető össze.

7. táblázat: A nagyrédei kísérleti magkeverékek fajszáma és a csíraszám százalékos összetétele

Fajok		NRK1
		Nagyrédei magkeverék
<b>fajszám (db)</b>		<b>9</b>
Angol perje	<i>Lolium perenne</i>	17,5
Réti perje	<i>Poa pratensis</i>	2,5
Réti csenkesz	<i>Festuca pratensis</i>	10
Vörös csenkesz	<i>Festuca rubra</i>	12,5
Nádképű csenkesz	<i>Festuca arundinacea</i>	7,5
Fehérhere	<i>Trifolium repens</i>	2,5
Lucerna	<i>Medicago sativa</i>	35,0
Vöröshere	<i>Trifolium pratense</i>	7,5
Bíborhere	<i>Trifolium incarnatum</i>	5
<b>összesen (%):</b>		<b>100</b>

#### 4.3.4. A keverékalkotó fajok kiválasztása a bakonycsernyei kísérletben

A tervezett gyepek magkeverékek összeállításánál messzemenőig szem előtt tartottuk a termőhely által biztosított körülményeket, abból kiindulva, hogy egy kis – közepes gazdaság esetében mind anyagi, mind technológiai szempontból ritkán van lehetőség intenzív gyeptermesztésre. Esetünkben, a már tárgyalt növénytakarmányalkotóit megismerve válogattuk ki azokat a fajokat, melyeket alkalmasnak ítéltünk takarmányozási, vagy egyéb hasznosítási – pl. gyűjthető gyógynövény – szempontból. A tágabb terület cönológiai felmérésekor gyakorlatilag minden gyógynövény fajt megtaláltunk, míg a pillangós és fűfajok esetében ez nem mondható el, ugyanakkor ezek termőhelyi igényei is alkalmassá tették őket a vizsgált területen történő felhasználásra.

A mintaterület közvetlen szomszédságában is számos jele látható az eróziós károknak, melyek mérséklésében, illetve megszüntetésében szintén fontos szerepet kaphat a telepítendő gyepek vegetáció, ezért a kiválasztott fajok ez irányú kedvező képessége szintén szerepet játszott a kiválasztásuknál.

Ökológiai gazdálkodásban az előírások alapján a feltételrendszernek megfelelően előállított vetőmag használható, mely a legelő fajainak esetében nem, vagy csak igen nehezen beszerezhető. Konvencionális vetőmag a tanúsító szerevezet írásos engedélyével alkalmazható, amennyiben bizonyított, hogy ökológiai vetőmag nem elérhető. A kísérletek során azt találtuk, hogy minden faj esetében konvencionális vetőmag használatát kell kérni, ami feltehetően a szélesebb körű felhasználás esetén is még hosszú ideig az egyetlen megoldást jelenti majd.

A kísérlet sikerességétől függően a bevált fajok köre a későbbiekben változhat, mivel a leendő legelőterületek területe, kiterjedése, vízellátásban, árnyékoltságban, vagy éppen az invazív fajok borítottságában nagy változatosságot mutat a mintaterülethez viszonyítva. Így feltételezhetően a fűfélék közül felhasználásra kerül a réti perje (*Poa pratensis*), valamint a csomós ebír (*Dactylis glomerata*).

#### 4.3.5. A keverékalkotó fajok kiválasztása a nagyrédei kísérletben

A gyepek magkeverék kialakításánál nagyrédén elsődleges szempont a gyepek hozamának növelése, takarmány beltartalmi értékének javítása volt. A nagyrédei kecskefarm tejlő kecskeállományának tömegtakarmányát ez a legelő biztosítja. A meglévő gyepek megfelelő alapot

biztosított a felülvetéssel történő javításhoz. A fajok kiválasztásánál elsődleges szempont volt a gazdasági érték. Ezen felül a fajok beszerezhetősége befolyásolta a választást.

A legelőn, tágabb környékén cönológiai felmérés nem történt, a gyeptársulások további kétszikű alkotóinak betelepítését gazdasági szempontok nem támasztják alá, illetve várható, hogy a felülvetés hatására arányuk jelentősen nem csökken majd.

A tulajdonos részéről felmerült a fokozódó erózió és szárazság ellenére is alkalmazható fajok választása, de egyelőre ezen szempontok majd az esetleges további felülvetések során lesznek figyelembe véve.

#### 4.3.6. A keverékalkotó fajok és tulajdonságaik

A **réti csenkesz** (*Festuca pratensis*) az egyik legértékesebb és a természetben gyakran előforduló, magasra növény, évelő, laza bokrú szálfa. A réti csenkesz az üde fekvésű természetes gyepekben gyakori, üde kaszálókon és legelőkön, tápanyagokban gazdag helyeken elterjedt. Jó körülmények között hosszú ideig, rendszerint 6-8 éven keresztül is megél, jól alkalmazkodik a legeltetéshez, bár az állatok által kedvelt legelő fű ezért a kilegelés megelőzésére figyelmet kell fordítani. Takarmányozás szempontjából is kiváló, nagy mennyiségű és jó minőségű takarmányt jelent az állatok számára. A réti csenkesz jelentős az erózió elleni védekezésben is. Szénájának takarmányértéke extenzív körülmények között is elsőrendű, emészthetősége alapján a legjobb minőségű pázsitfűvek közé tartozik, bár a növény korán fásodik. A kísérletbe azért választottam, mivel a felhagyott mezőgazdasági területek nagy része lejtős területen helyezkedik el, így a jó takarmányérték mellett nagy gyökérzetével a talaj megtartásával is hasznot hoz. Vetőmagjának beszerzése biztosított.

A **magyar vagy árva rozsnok** (*Bromus inermis*), rendkívül értékes, szárazságtűrő, évelő, tarackos szálfa. Dúsan szétágazó gyökérzete 2 m mélyre is lehatolhat a talajba. A száraz talajok kiváló takarmánynövénye. A kisülési időszakban sem szárad meg, hanem zöld legelőt biztosít. Először Magyarországon vonták természetbe, de ma már az egész világon elterjedt. A természetes gyepekben is előfordul, a legeltetést jól bírja, de kaszálókra és rétekre is alkalmas. Fejlődése gyors, fiatal korban legeltetve jó takarmányt ad, de idős korban durva fás lesz a szénája. A hosszú életű, öntözés nélküli gyepek telepítésekor társnövénye a vörös csenkesz, a taréjos búzafű és a szarvaskerep lehet. Hosszu ideig megmarad a gyepekben, akár 15 évig is kitarthat. Szénájának takarmányértéke másodrendű. Emészthetősége alapján a közepes minőségű pázsitfűvek közé sorolják. A kísérletbe azért került bele, mert az erózió elleni védekezésben kulcsfontosságú, és kecskékkal legeltetve nem várjuk meg, míg előrepszik, így takarmányértéke is jelentős. Hosszu élettartama gazdasági szempontból kedvező, újratelepítésére nem minden esetben van szükség, mivel állományát fenntartja. Vetőmagja elérhető, több természetett fajtaival.

Az **angolperje** (*Lolium perenne*) fényes sötétzöld, meddő hajtásokkal is rendelkező, lazán bokros övekedésű, évelő fű. Általánosan elterjedt és gyakori hegyi és nedves legelőkön, száraz gyepekben, réteken, utak mentén, taposott gyomtársulásokban; üde vagy közepesen száraz, tápanyagokban és bázisokban gazdag agyag-, ritkábban homoktalajokon nő. Európában a legeltetett zöldterületek jellemző faja. Tömött gyepek alkotója, mely a taposást is jól tűri, ezért igen sokoldalúan használható. Gyors fejlődésű, 6-8 nap alatt kikel, és rövid idő alatt megerősödik. Hátránya, hogy nem hosszú életű, 2-3 év után kiritkulhat. Enyhébb, csapadékosabb éghajlatban hajtásai télizöldek. Dús, bojtos gyökérzete mélyen hatol a talajba, és sűrűn behálózza annak felső rétegét. Szárai kopaszok, hengeresek, kevés csomóval, felálló, lazán szétterülő vagy ívben felemelkedők. A 30-70 centiméter hosszú szárok gyakran nagyszámúak, ezért a tövek szűk térállásban zárt gyepek képeznek. Levelei a szárhoz hasonlóan kopaszok. A levéllemez felül hosszanti irányban finoman rovátkolt, ezért kissé érdes, a fonákján sima, csúcsa hegyes. A virágzási ideje májustól szeptember végéig tart.

A **réti perje** (*Poa pratensis*) évelő, tarackos, lazán bokros növéssű pázsitfű. Magassága 40-80 cm, szára sima. A növény szürke-zöld. Levéllemeze érdes, 1-5 mm széles, csúcsa csuklyaszerű, nyelvecskéje rövid. Virágzata buga, bugaágai 4-5-ösével állnak, a toklászok szálkátlanok. Hazánkban is igen gyakori kaszálókon, hegyi réteken, ligetekben stb. A XVI. század óta termesztett növény, nálunk a múlt század óta több nemesített fajtáját is előállították. Egyik legértékesebb takarmányfűvünk, melyet mesterséges kaszálók és rétek létesítésénél nagymértékben felhasználnak. Vályog- vagy agyagtalajokon, de száraz talajokon is jól megterem. Vetés után lassan kel ki és lassan is fejlődik, de kifejlett korában sűrű, zárt gyepet nevel. Szárazság és taposás tűrése jó, de az árnyékos körülményeket, a rövidre rágást és a tömörödött talajokat nehezen viseli és kiritkul. Jó az önfelújító képessége, de az agresszívan fejlődő fűfajták elnyomják.

A **vörös csenkesz** (*Festuca rubra*) tarackos aljű. Üde és száraz fekvésben található meg a természetes gyepekben. Jól bírja a legeltetést, de kaszáló gyepekben is előfordul. Tarackjairól felújul a gyepben. Árnyéktűrés átlagon felüli ezért fás legelőkön is állományalkotó. A réti perjével azonos ritmusban fejlődik, ezért közös állományokban meghatározóak a gyep hasznosíthatósági idejének alakításában. A vörös csenkesz kedvező környezetben 10-15 évig is kitart. Elsősorban a homokos és a vályogtalajokon, az északi lejtőkön található a természetes gyepben, ezért ugyanilyen helyekre célszerű telepíteni is. Különösen a száraz fekvésű, nem öntözhető, dombvidéki területek gyepesítésére alkalmas. Az erózió elleni védelemben is értékes növény, mert egyenletes, vastag nemező gyepjét a víz csak nagyon nehezen kezdi ki. Leggyakoribb társnövénye a keskenylevelű réti perje, a tarackos búzafű és a sárkerép lucerna. Szénájának takarmányértéke másodrendű. Ezzel szemben emészthetősége alapján a legjobb minőségű pázsitfűvek közé sorolható. Takarmányértéke, és legeltethetősége mellett a szárazságtűrése miatt került be a keverék fajai közé. Vetőmagja elérhető.

A **nádkéű csenkesz** (*Festuca arundinacea*) gyöktörzsszerű, mélyre hatoló gyökerei révén rendkívüli alkalmazkodó képességgel rendelkező, bokrosan nöű fűfaj. Széles, lapos levelei erősen erezttek, a levélhüvely alsó része pirosas színű, a fülecske fűrészes, szőrözött, a nyelvecske rövid. A nemesített fajták levélszerkezete jóval vékonyabb, finomabb. Talajra nem igényes, homokos, gyenge tápanyagtartalmú, rossz vízgazdálkodású talajokon is jól fejlődik. Korán sarjadzó, gyors fejlődésű és hosszú élettartamú növény. Kiváló taposás tűrű, intenzíven nöű, sűrű gyepet alkot. Mélyre hatoló gyökérzete révén a nyári hűséget és szárazságot jól tűri, de elviseli az árnyékos, gyengébb fényviszonyokat is. Kevés gondozás mellett is megtartja kondícióját. Önállóan vetve is használják gyepek létesítésére, de nemesített fajtái révén különféle terműhelyi adottságoknak és éghajlati körülménynek megfelelő magkeverékben is alkalmazható. Erűs növekedésű, más pázsitfűfajokat kiszoríthat. Elvénűlve az állatok nem szívesen fogyasztják. Számos fajta vetőmagja elérhető.

A **pusztai csenkesz** (*Festuca rupicola*) 20-40 cm magas, sűrűn csomós tövű, évelű. Levelei élénk zűldek, a levéllemez begűngyölödött, tapintása érdes. Virágzata laza, 3-10 cm hosszú buga, a toklászok hegyesek, néha röviden szálkásak. Az aprű szemtermés a toklással együtt hullik le. Fényigényes, szárazságtűrű, inkább mészkedvelű, a taposást elég jól viselű faj, ezért ideális száraz fekvésű juhlegelűk létesítésére. Száraz gyepekben országosan gyakori, ritkábban felnyílű koronaszintű száraz lomberdűkben is előfordul. Szárazság-, és taposás tűrése miatt került a keverékbe. Vetőmagja idűszakosan elérhető.

A **fehér here** (*Trifolium repens*) a hüvelyesek (*Fabales*) rendjébe és a pillangűsvirágűak (*Fabaceae*) családjába tartozű faj. A fehérhere az üde és száraz fekvésű rétek és legelűk értékes, évelű, indás hereféléje. A fehérhere a természetes gyep egyik legelterjedtebb hereféléje. Rágást, tiprást jól bírja. Egy évben 5 növedéket is adhat. Telepítéskor a keverékbe 10-15%-ban ajánlatos felvenni, mert többet vetve igen elszaporodik és a többi növényt elnyomja. Indáival terjedve jól kitölti a gyep hézagait, ezzel véd a gyomosodástól. Zűlden és szénának szárítva is jó takarmányt ad, de még szilázsnak is megfelel, ha pázsitfűfélékkel társítottuk. Nagy nyersfehérje-tartalmával

és magas Ca tartalmával tűnik ki a többi gyepnövény közül. Esetlegesen alacsony szárazanyag-tartalma, elnyomókészsége viszont azt eredményezheti, hogy állataink elkerülik a gyepen azokat a foltokat, melyeken túlszaporodott. Öntözetlen félintenzív körülmények közt 10 t/ha termésre is képes. Legelő keverékek klasszikus tagja, és ideális a kecskék legelési módjához is. Gyomelnyomó képessége és indás terjedése miatt az erózió elleni hatása miatt is ideális. Vetőmagja stabilan elérhető, nagy fajtaválasztékkal rendelkező faj.

A **bíborhere** (*Trifolium incarnatum*) egyéves, rövid tenyészidejű pillangósvirágú növény. Gyors növekedésű, magas fehérjetartalmú takarmányként is hasznosítható. Takarónövényként és zöldtrágyaként alkalmazva rendkívül előnyös tulajdonságokkal rendelkezik. Gyomelnyomó képessége kiemelkedő, számottevő mennyiségű nitrogént köt meg a légkörből, valamint 40-50 cm mélyre hatoló gyökérzetével átszövi és javítja a talaj szerkezetét. Jó mézelő. A herefélék közül a legkorábban fejlődésnek és sarjadzásnak induló növény. Tisztán és keverve is vethető. Melegigényes növény, a tartós hideget nem bírja, a hó nélküli erős fagyot ritkán vészeli át, kiritkulhat. Hideg, kötött talajba nem való. Csapadékigényes, nem tűri jól a szárazságot. A talajvízre érzékeny, ezért a termőhely kiválasztásánál a talajvíz szintjére legyünk figyelemmel. A bíborhere a semleges kémhatású, 7-es pH körüli gyenge-közepes termőképességű talajok növénye. Sikerral termeszthető azonban gyengébb minőségű, sekély termőrétegű talajokon is, de a jó táperőben lévő termékeny területeken, nagyságrendekkel erősebb növekedésű. Frissen takarmányozási célra virágzás előtt 2 hétig etethető, utána nagyon gyorsan elvévül és takarmányértéke gyorsan romlik. Szénának önmagában nem javasolható, mert szára fásodik és a szőrök miatt szúróssá válik, valamint rosszul szárítható. Az augusztusi vetésű állományát április végén, májusban, míg a tavaszi vetésűt júniusban kaszálhatják.

A **vörös here** (*Tifolium pratense*) Európában és Ázsia egyes területein őshonos, de a Kárpát-medence átlagos időjárásához jól alkalmazkodik. Elsősorban a dombvidékek takarmánynövénye. Virágszíne a világos rózsaszíntől a sötét liláspirosig változó. Megkülönböztetünk diploid és autotetraploid fajtákat. Élettartama általában két év, de vannak 4–7 évig is zárt állományt képző vörös herék. Alapvetően idegentermékenyülő növény, megporzását a bundásméh-családok végzik. Csírázása vontatott, kezdeti fejlődése lassú. A szárazságot kifejezetten rosszul tűri, viszont gyökérmorfológiai sajátossága miatt magasabb talajvizet is elvisel, mint a lucerna. Állományban jól bírja a telet, fagyűrése felülmúlja a lucernáét. Kritikus fagyűrési minimuma hótakaró nélkül –20 °C. Főgyökere erős orsó alakú, karószerű, mintegy 60–120 cm-re hatol le a talajba. Erős, dús oldalgyökérzete a talajfelszín alatti művelt réteget hálózza be sűrűn. Takarmánytermesztés céljára a kedvezőtlenebb adottságú éghajlati és talajviszonyok közé elsősorban a diploid fajták ajánlhatók. E fajták szára vékonyabb, a termőhelyi adottságokkal szemben igénytelenebbek. A tetraploid fajták intenzívebb körülményeket kívánnak. A középkötött erdőtalajokon fejlődik legjobban. A középkötött mezőségi vályog és az öntés réti talaj is megfelel, ha kora tavaszi telepítését az időjárás és a belvíz nem veszélyezteti, de ezeken a talajokon nem versenytársa a lucernának. Sekély termőrétegű, középkötött és enyhén lejtős talajokon is megél. A gyengén lúgos talaj (optimális pH 7–7,5) az ideális számára. Tavasszal meghálálja a gyorsan felmelegedő talajt. Nem alkalmas homoktalajokra és szikésekre sem. A kései tavaszodás, illetve a június vége utáni szárazság a második növedék kaszálásának idejét késlelteti, és zöldjének tömegét jelentősen korlátozhatja. Évente kétszer, legfeljebb háromszor kaszálható. Az első kaszálásra zöldbimbós állapotban, a másodikra a virágzás kezdetén kerül sor. Szénakészítéskor szársértő alkalmazása az intenzív száradáshoz elengedhetetlen.

A **szarvaskerep** (*Lotus corniculatus*) különböző fekvésű száraz, üde, nedves legelőkön és réteken gyakori, értékes, elterjedt pillangósvirágú növény. Gyökérzete mélyre hatoló karógyökér, sok elágazással. A szarvaskerepet fiatalon és virágzás idején zöld állapotban az állatok általában szeretik, és szénáját is szívesen fogyasztják a lovak kivételével, amik viszont nem kedvelik, sőt gyakran kerülnek. Virágzáskor, illetve később keserűvé válik az íze, s emiatt

ízletessége csökken. A kaszálók és legelők telepítésekor kisebb arányban (5-10%) kívánatos felvenni. A telepített száraz fekvésű, dombvidéki gyepekben is van jelentősége, mind a legelő, mind a kaszáló típusú és a szilázs alapanyagot adó társításban. Könnyen emészthető, sok benne a szénhidrát és a nyersfehérje. Kitűnő tejképző takarmány, így ideális tejhasznú haszonállatok legelőire. Vetőmagja elérhető.

A **komlós lucerna** (*Medicago lupulina*) réteken és legelőkön, a természetben előforduló igénytelen, egy, esetleg két évig élő, bokros növésű pillangós növény. A komlós lucerna meszes talajú rétek, üde legelők természetes gyepjében mindenütt gyakori. Legelők létesítésekor jelentősége lehet, mert jó takarmányértéke mellett jól bírja a rágást és a taposást is. Üde és száraz fekvésű területeken magpergéssel tartja fenn magát, mert alacsonyra növekvő terméseit sem legeltetéssel, sem kaszálással nem lehet eltávolítani. A száraz fekvésű, erózió által károsított és lemosott talajú gyepekben is megtalálható, mégpedig a lazább és a kötöttebb talajokon egyaránt. A talajerózió elleni küzdelemben a jelentősége kisebb, mert csak 1-2 éves növény, ezért elsősorban csak, mint töltőfü jő számításba, de társnövényeivel együtt védi a talajt. Leggyakoribb társnövényei a barázdált csenkesz, a sudár rozsnok, de egyéb szárazságtűrő fajokkal is gyakran előfordul. Vetőmagja időszakosan elérhető.

A **baltacím** (*Onobrychis viciaefolia* subsp. *sativa*) elsősorban a száraz vidékek - sekély termőrétegű, meszes talajok - értékes évelő, pillangós szálak takarmánynövénye. Élettartama a termőhelyi viszonyoktól függően 2-6 év. A feltalajjal szemben igénytelen, csak az altalajjal szemben igényes. A sovány, sekély termőrétegű, erodált kavicsos feltalajú talajokon is termesztendő, ahol elegendő mész van a talajban és nincs magasan a talajvíz. Gyökérzete fejlett karógyökérzet, amely nagyon jól alkalmazkodik a talajok minőségéhez. Rhizómája erősen elágazik és mélyebben helyezkedik el, mint a lucernáé. Szára gyengén szőrözött, gyér levélzetű, 40-80 cm magas. Levélzete összetett, hosszú, közös nyélen páratlanul szárnyalt. Virágzata füzéres fürt. A virágok színe rózsaszín árnyalatú, sötétebb erekkel. A baltacím jó mézelő, idegen termékenyülő növény. A megporzást rovarok, főleg a házi méhek végzik. Termése egy magvú, zárt, lapos hüvely, melynek mind a két oldala hálózatosan erezett. A mag nehezen fejthető ki a hüvelyből, ezért rendszerint rajta hagyják a magon. A mag vese alakú és világos-barna színű. A baltacímet önmagában, vagy pázsitfűfélékkel társítva vetjük. A baltacím a legeltetést is jól bírja, étrendi hatása is jó, zölden sem puffaszt, ezért legeltetéssel is jól hasznosítható szántóföldi pillangós takarmánynövény. A baltacím a második évben adja a legnagyobb termést, de a vetés évében is adhat egy kaszálást. Legeltetni a telepítés évében nem szabad. Rendszerint május közepén a virágzás kezdetén van a baltacím első kaszálása. A baltacím gyorsan szárad, de a levélpergés miatt jó minőségű széna csak korszerű szénakészítési eljárásokkal készíthető belőle. Kis arányban a magkeverék értékes alkotója, ami az alacsonyabb termőképességű területeken is biztosan terem. Vetőmagja elérhető.

A **takarmány lucerna** (*Medicago sativa*), mint a legértékesebb szálak takarmány a XVIII. század óta folyamatosan jelen van a magyar növénytermesztésben. A lucerna alapvetően hosszúnappalos évelő (perzisztens), fény-, víz- és tápanyagigényes, ugyanakkor nagy életteljesítményre képes, szárazság- és stressztűrő faj, de ezek a tulajdonságok különböző mértékben jelennek meg az egyes fajtákban. Mélyrétegű, meszes, közepkötött talajokat igényel, és a 6,5-7,8 pH kémhatású talajokat kedveli. Jól tűri az időjárási szélsőségeket. Téltűrő képessége is kiváló, -25 °C hótakaró nélküli hideget is elviselnek. A lucerna fényigényes, ezért óvni kell a gyomok árnyékolásától. A lucerna a tápanyagigényes növények közé tartozik. Gyökérrendszere nagy tömegű. A főgyökér rendkívül mélyre hatol, s ha nem ütközik akadályba, akár 16-20 m-re is képes megnőni, aminek kiváló szárazságtűrés az eredménye. Annak ellenére, hogy a főgyökér és néhány mellégyökér több méter mélyre hatol, a gyökértömeg mintegy 70%-a a felső, 60 cm-es talajrétegben helyezkedik el. A gyökérgümők jelzik a *Rhizobium meliloti* baktériumokkal létrejött szimbiózist. A megkötött nitrogén mennyisége tág határok között alakul (100-360 kg/ha/év). A lucerna a kaszálásokat követően folyamatosan sarjad. Kaszálás után a

fenológiai fázistól függően változik a hajtásrészek egymáshoz viszonyított tömegaránya. A lucerna morfológiai és fiziológiai tulajdonságai, fejlettségétől függő változásai, szoros összefüggésben vannak a természettel, és a minőséggel, amit még az egymást követő kaszálások is befolyásolnak. A hozam és a minőség az egyes fenológiai fázisokban más és más. A hazai fajták a legnagyobb hozamokat a 2–3. évben adják. Szénakészítésre a nyári növedékek, közülük is a virágzás körüli állapotban vágottak a legalkalmasabbak. A túl gyakori kaszálás lerövidíti az élettartamot, csökkenti a termést. Az indokoltnál ritkább vágások (pl. mindig virágzó állapotban), növelik az élettartamot, de kevés és gyenge minőségű termés adnak.

A **tarka koronafürt** (*Coronilla varia*) évelő, pillangós virágú szálastakarmány növény. Takarmányértéke és termőképessége a lucernáéval azonos. Előnye a lucernával szemben, hogy igénytelenebb, olcsóbb takarmány. Nincsenek jelentős betegségei, kártevői, az aranka sem támadja meg. Igen jó szárazságtűrő és télálló képességű. Kiváló legelő növény, a rágást-tiprást jól bírja és zölden etetve vagy legeltetve nem okoz puffadást. Szénává szárítható és silózható is. Jó és biztos magtermő. Hátránya a kemény héjúsága. A meleg, száraz helyeket kedveli. A pangó vizet nem szereti. Csírázáskori talajhőmérséklet igénye 10-12 ° C. A talajjal szemben különösebben nem igényes. A meszes talajok számára kedvezőbbek. Termesztésére kedvezőbb feltételeket biztosítanak a homokos vályog talajok. Tápanyag hasznosító képessége jó, gyenge termőhelyi feltételek között is megfelelő termést ad. A tarka koronafürt élettartama 4-6 év. Magja apró, a magágy minőségére érzékeny. A tarka koronafürt mélyre hatoló, nagytömegű gyökérzetet fejleszt ezért az erózió védelemben is számításba vehető. A tarka koronafürt kemény héjúsága nagyobb mértékű, mint a lucernáé. A koronafürt nem tűri az árnyékolást. A második hasznosítási évtől a koronafürt általában két növedéket ad, de az első évben csak egy növedékre számíthatunk. A legeltetést már május második dekádjában meg lehet kezdeni, majd ismét legeltethető június elején és végül augusztus közepén. Hosszabb ideig etethető, mint a lucerna, mivel nem fásodik el. Szénakészítés esetén június első dekádjában kell megkezdeni a vágást, amikor a virágzás a legelején tart. Vetőmagja elérhető.

A **közönséges cickafark** (*Achillea millefolium*) a őszirózsafélék családjába tartozó növényfaj, a cickafark nemzetség legismertebb tagja. A dombvidéktől egészen a havasok aljáig rétek, legelők, szántóföldek, erdők és utak szegélyén előfordul. Silány talajú mezőkön, gyomtársulásokban, száraz lejtőkön terem, igénytelen. Rovar és önmegporzású, elterjedését a szél és a hangyák is segítik. Változatos formavilágú faj. Gyökere tarackszerű sztoló és rhizóma, tehát megtelepedése után biztosan terem. Hajtása 30-80 cm magas, kevésbé elágazó, bordázott szárú. Hosszúkas levelei 2-3 szorosan szeldeltek, lemeze csipkeszerű. Július – augusztusban virágzik, virágzata a fő- és oldalágak végein található meg, fészkes sátorvirágzat. A fészkek kicsinyek, kis számú piszkosfehér nyelvű virágot, és néhány csöves virágot tartalmaznak. Termései 2 mm hosszú, kissé összenyomott kaszatermések. Több száz vegyületet azonosítottak a növényben. Legjobb beltartalommal a zsenge hajtások rendelkeznek. A növény gyulladáscsökkentő, fertőtlenítő, görcsoldó, emésztést javító, vérzéscsillapító hatású. Ízletessége és igénytelensége miatt ideális tagja a magkeveréknek. Vetőmagja alkalmilag elérhető.

A **réti imola** (*Centaurea jacea*) a dombvidékitől egészen az alhavasi övbe is felhatol. Réteken, legelőkön, sovány gyepekben, lápréteken, cserjésekben fordul elő. A mérsékelt nedves vagy száraz és a változóan nedves, tápanyagokban és bázisokban gazdag, többnyire mélyrétegű, humuszos, mésztartalmú és vályogos talajokon él. Az alsó lomblevelek tojás alakúak, vagy az elliptikustól a lándzsásig változók. Csúcsuk tompán lekerekített vagy csak röviden kihegyezett. Rövid nyélbe keskenyedők, ép szélűek, finom fogasak vagy főleg a levél válla felé szabálytalanul szárnyasan osztottak. A felső szárlevelek keskeny elliptikusak vagy lándzsásak, ülők, többnyire hegyesek. A virágok csövesek, a szélsők nagyobbak. Az 5 bíborvörös szíromlevél összenőtt egymással. A porzólevelek száma 5, a magház alsó állású. Jó méhlegelő. A fészkek egyesével ágcsúcsi helyzetűek. A fészkepikkelyek függelékei legfeljebb 4 mm hosszúak, színük halvány- vagy sötétbarna, a gallérlevelek zöld részeit teljesen átfedik. A

termések legfeljebb 3 mm hosszú kaszattermések, bóbítájuk nincs. Tűrőképessége és jó méhlegelő tulajdonsága miatt a gyepter alternatív hasznosításra teremt alapot. Vetőmagja ritkán elérhető.

A **tejoltó galaj** vagy **tejoltófű** (*Galium verum*) a tárnicsvirágúak rendjébe, ezen belül a buzérfélék családjába tartozó növényfaj. Száraz réteken, útszéleken, cserjésekben, mezőkön, legelőkön, homokdűnéken élő közönséges évelő tarackos növény. Szára 15-100 centiméter magasra is megnőhet, egyenes, elágazó, négybordás, 2-3 milliméter vastag, merev és gyéren szőrös. Levelei keskenyszálasak, túszerűek, 3-4 centiméter hosszúak, 8-12 tagú örvökben nőnek, sötétzöld színűek, fonákjuk fehéres. Virágai aprók, sárgák négytagú tölcseres pártájuk van, szirmaik csúcsosak, bugás virágzatot alkotnak, mézes illatúak. Termése petymeg termés. Június-októberben virágzik száraz, meleg nyílt területeken (rétek, útszélek, utak). Termése ikertermés. A résztermése kerek-tojásdad, sima, fekete-barna színű, 1.3-1.5 mm hosszú.

Nevét arról kapta, hogy megalvasztja a tejet, illetve sajtok színezésére használták. Drogjai vese, epe, máj és légzőszervi problémák ellen hatásosak. Tarackoláa kedvező az erózió megelőzés szempontjából. Természetes társulásalkotó faj a száraz dombvidéki gyepeken, ezért szerepel a magkeverékben. Vetőmagja ritkán elérhető.

A **ligeti zsálya** (*Salvia nemorosa*) az árvacsalánfélék családjába tartozik. A dombvidéki és a hegyvidéki övben a töltéseken, a rézsűkön, a félszáraz gyepekben, a meleg réteken, utak mentén fordul elő. A mérsékelt üde vagy száraz, nyáron felmelegedő, tápanyagban mérsékelt gazdag, többnyire mésztartalmú, humuszos, laza vályogtalajokon él, nagyon mélyen gyökerezik. A tőlevelek elliptikusak vagy tojás alakúak, a levéllemez válla gyengén szíves, csúcsa hegyes vagy tompa, széle durva és szabálytalan fogú. A nyeles levelek mindkét felülete szőrös vagy akár kopasz is lehet, tőlevélrózsában állnak. A szárlevelek ülők is lehetnek. Az 5 csészelevél csövétől nőtt össze, eres, sötét pirosas barna, 8-12 mm hosszú, elállóan szőrös. A felső ajak 3 fogú. A porzólevelek száma 2, a magház felső állású, 2 termőlevélből nőtt össze. A murvalevek jóval rövidebbek a csészénél, zöldek. Rovarok porozzák meg. Több egymás feletti, 4-8 virágú örvös részvirágzat fejlődik a száraz csúcán. A murvalevek szív alakúak, elszórtan szőrösök, színük zöldes vagy pirosas. A hasadó termések négy, legfeljebb 2 mm hosszú résztermésre esnek szét. Antimikrobiális és emésztés serkentő hatású, ami a szárazságtűrése mellett indokolta a keverékbe válogatását. Vetőmagja stabilan elérhető.

A **lándzsás útifű** vagy **keskeny levelű útifű** (*Plantago lanceolata*) az ajakos virágúak (*Lamiales*) rendjébe, az útifűfélék (*Plantaginaceae*) családjába, a *Plantago* nemzetségbe tartozó lágy szárú növényfaj. Rétek, legelők, útszegélyek, taposott gyomtársulások világszerte elterjedt jellegzetes évelő, törőzsás növénye. 20–40 cm magas lágy szárú, évelő növény. Főgyökeres gyöktörzs jellemzi, rövid, barázdált, rostos szártagú hajtásain csak lándzsa alakú, 3-5 hosszanti, ívesen futó erezetű, ép szélű tőlevelek vannak. Az apró, 1–3 cm hosszú, kb. 4 mm széles, fehéres virágok tömött hengeres vagy gömbös füzérben állnak, sorrendben alulról felfelé nyílnak ki. A sárgásfehér porzók hosszabbak a négytagú, barnás szegélyű pártánál, így feltűnően kiállnak a virágzat szintjétől. Szélbeporzású, pollenjének 8-14 pórását *annulus* veszi körül. Májustól októberig virágzik. A lándzsás útifű jó baktériumölő, gyulladáscsökkentő, és sebgyógyító, így évelő volta miatt ezért került be a magkeverékbe. Vetőmagja stabilan elérhető.

A **hólyagos habszegfű** (*Silene vulgaris*) 40- 90 cm magasra növő, felálló, vagy kissé elfekvő szárú évelő. Levelei keresztben átellenes állásúak, alakjuk változatos: lehet lándzsás, széles-tojásdad, de mindegyik kopasz és hullámos szélű. A főér kiemelkedik a levéllemezéből. Virágai öt, mélyen hasított fehér szirmokból tevődnek össze, laza álernyőben nyílnak. A bibe hosszán kinyúlik a szirmok közül. Felfújt csészéje feltűnő, hólyagszerű, fehér, zöld vagy zöldessárga színű, hálózatosan recés. Termése fényes, halvány sárgásbarna tok, sok apró fekete maggal. Május-október között virágzik útszéleken, gyepeken, hegyi réteken. Hazánkban szórványosan fordul elő. Réz jelző, rézkedvelő növény. Szárazságtűrő és fiatal leveleinek



ízletessége indokolja helyét a magkeverékben. Magas szaponintartalmát a felfűvódás megelőzésénél figyelembe kell venni. Vetőmagja alkalmilag elérhető.

A **kék búzavirág** (*Centaurea cyanus*) Dél-Európából származik, a fészkesvirágzatúak (*Asterales*) rendjébe és a őszirózsafélék (*Asteraceae*) családjába tartozó egyéves gyomnövény. Mint a gabona gyomnövénye, megművelt területeken fordul elő, különösen a búza- és rozsvetésekben. Agresszív, szinte kizsarolja a talajt, melyből igen gyorsan veszi fel a tápanyagot, megelőzve szomszédait. Dél-Európai származású növény. Vastag orsógyökerű. 20–100 cm magas, felálló. Bokrosan ágas szárú, a pókhálós szőrzettől szürke színű növény. Virágfészkei magányosan ülnek a hajtások csúcsán. A szélső virágok “búzavirág-kékek”, kétszer-háromszor olyan hosszúak, mint a belső, ibolyás színű, csöves virágok. Kaszattermésén fehér, narancsos vagy vöröses színű, finoman fogacska szőrökből álló bóbíta van. Magvai évekig megőrizhetik csírázókéességüket a talajban. Fényre csírázik. Májustól júniusig virágzik (a később kelt növények még késő ősszel is nyílnak). Jó méhlegelő. Gyógynövényként magában nem fogyasztják, adalékként a drogja étvágyjavító, görcsoldó. A szárított virágok enyhe hashajtóként hatnak, és tonizáló tulajdonságuk is van: erősítik a szervezetet a fertőzések ellen, jótékonyan hatnak a májra. Gyógyhatása és szárazságtűrése miatt választottuk a keverékbe. Vetőmagja alkalmilag elérhető.

#### 4.2.4.6. A spontán előforduló növényfajok minősítése és értékelése

Azon fajokat is feltüntettük, melyeket nem vetettünk kísérleti telepített gyepebe. A telepítés után a parcellákban fellelt növényfajokat a gyepeben elfoglalt helyükre (növényállomány, termés, hasznosítás) alapján soroltuk be három fő kategóriába: 1. Kedvező 2. Semleges 3. Káros Az előbbi kategóriák mindegyikét tovább bontva két alkategóriát is meghatároztunk:

- Egyéves fajok
- Évelő fajok.

1. Kedvező: Ide tartoznak azok a fajgazdagságot növelő egyéb növényfajok, melyeknek gazdasági értelemben vett hasznát nem feltétlenül jelentenek, azonban élőhelyet biztosítanak, egyéb célra gyűjthetők (pl. gyógyhatású fajok) vagy legeltethetők. Ezek lehetnek rövid vagy hosszú életű gypalkotók. A 20 % fölötti borításuk esetén meghatározók az állományban.

2. Semleges: Olyan növényfajok, amelyek az elérni kívánt állomány – sem minőségi, sem mennyiségi arányú – eltolódását nem okozzák. Elsősorban a gyepe alacsony növekedésű kétszikű, illetve pillangós csoportjához tartozó fajok. A gyepeben 10 %-os borítási arányig még nem jelentenek kárt a növényállományra, azonban 10 % borítás felett a kedvező fajok kiszorítása miatt kedvezőtlené válhatnak.

3. Káros: Olyan egy- és kétszikű fajok, melyek elveszik a teret az értékes gypalkotóktól, illetve rontják a takarmányértéket, zavarják az állatokat a legelés során. Ezeket sem mezőgazdaságilag sem gyógynövényként nem hasznosítjuk, illetve nem tudjuk figyelembe venni. Amennyiben gypbeli arányuk eléri vagy meghaladja a 10 %-ot, káros, nem kívánt fajokról beszélünk.

#### 4.4. Kecskelegelők cönológiai felmérése

A vizsgálatban három mintaterületet cönológiai adatait dolgoztam fel.

1. Kaposszerdahelyen, ahol felhagyott szántó területén folyik legeltetés. A területen 3 és 5 éve felhagyott szántón kialakított gyep van. Ezen kívül egy nedves, nádas területet is bevontak a legeltetésbe (11. ábra). Az összességében 1 hektáros területen szakaszos legeltetés mellett 20 darab magyar parlagi és alpesi tejhasznú anya és szaporulata legel.

2. Kaposdadán, ahol „ösgyepen”, természetes, természetközeli gyepen legeltetnek. A mintaterület lejtős, így a lejtő felső (LFH) és alsó harmadában (LAH) is készültek felvételek, valamint a legeltetett intenzívebben igénybevett térszint is el lehetett különíteni, a karámhoz közel részként. A legelőterület megközelítőleg 10 hektár nagyságú, ezen magyar parlagi vegyes hasznú állományt tartanak, átlagban 50 darab anya és szaporulata van a gazdaságban.

3. Nagyrédén, ahol felhagyott szántón létrehozott gyepen, a felületési kísérlettel nem érintett legelőszakaszon, a felületés kontroll területeit vizsgáltuk (12. ábra). A 2 hektáros területet átlagban 25 darab tejlő alpesi anya és szaporulata legeli.



11. ábra. A kaposdai és kaposszerdahelyi mintavételi pontok



**12. ábra. A nagyrédei mintavételi pontok**

A cönológiai felvételeket Kaposdadán, és Kaposszerdahelyen 2014 júniusában, Nagyrédén 2019 júliusában Braun Blanquet (1964) módszerrel  $2 \times 2$  m-es kvadrátokat alkalmazva készítettük, de minden faj borítását %-ban vettük fel 10-10 a nádasban 3 kvadrátot felvéve. A fajnevek Király (2009) nómenklatúráját követik. A cönológiai táblázatok a mellékletben találhatóak.

A vizsgált területeket a Borhidi-féle relatív növényökológiai mutatók (Borhidi 1995) közül az NB (nitrogén igény relatív értékszámai) és a WB (relatív talajvíz, illetve talajnedvesség indikátor számai) alapján értékeltük. A természetvédelmi érték kategóriák (TVK) megoszlását Simon (2000) szerint, a szociális magatartástípusok (SZMT) alapján elvégzett értékelést pedig Borhidi (1995) munkája szerint végeztük el.

#### **4.4.1. A fajok ökológiai jelző értékei és ennek elemzési lehetőségei**

##### **4.4.1.1. A nitrogén igény relatív értékszámai (NB)**

NB: A nitrogénigény relatív értékszámai:

- Steril, szélsőségesen tápanyagszegény helyek (pl. tőzegmohalápok) növényei
- Erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei
- Mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei
- Szubmezotróf termőhelyek növényei
- Mezo- és mezotróf termőhelyek növényei
- Mérsékelt tápanyag gazdag termőhelyek növényei
- Tápanyagban gazdag termőhelyek növényei
- Trágyázott talajok N-jelző növényei
- Túltrágyázott hipertróf termőhelyek (pásztortanyák), romtalajok növényei (Borhidi 1995).

##### **4.4.1.2. A relatív talajvíz - ill. talajnedvesség indikátor számai (WB)**

A relatív talajvíz-ill. talajnedvesség indikátor számai Ellenberg (1974) 12 fokú skálája szerint készültek (Borhidi 1995):

- Erősen szárazságtűrő növények gyakorta teljesen kiszáradó, vagy huzamosan szélsőségesen száraz (sziklai, félsivatagi jellegű) termőhelyeken
- Szárazságjelző növények hosszú száraz periódusú termőhelyeken
- Szárazságtűrő növények, alkalmilag üde termőhelyeken is előfordulnak
- Féliszáraz termőhelyek növényei
- Félüde termőhelyek növényei
- Üde termőhelyek növényei
- Nedvességjelző növények, súlypontosan a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei
- Nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő növények
- Talajvízjelző növények, súlypontosan átítatott (levegőszegény) talajokon
- Változó vízállású, rövidebb ideig kiszáradó termőhelyek vízi növényei
- Vízben úszó, gyökerező vagy lebegő vízi szervezetek
- Alámerülő vízi növények (Borhidi 1995).

#### **4.4.1.3. Természetvédelmi értékkategóriák (TVK)**

Simon (1988) készített természetvédelmi (TVK) mutatókat, amelyeket a teljes hazai edényes flórára kidolgozott. Simon (1988, 2000) szerint ezek a következők:

##### Természetes állapotokra utaló fajok:

U: unikális fajok – Reliktumok, különleges ritkaságok, védettek vagy fokozottan védettek. Néhány kivételtől eltekintve kevesebb, mint 10 helyen fordulnak elő hazánkban.

KV: fokozottan védett fajok.

V: védett fajok.

E: társulásalkotó fajok – Olyan természetes fajok, melyek uralkodó szerepet játszanak a természetes növénytársulások, formációk felépítésében.

K: kísérőfajok – Az eredeti flóra egyszerű tagjai, természetes fajai. Ide tartozik továbbá számos ritka színező elem is, melyek jelentős része védett.

TP: pionír fajok – Az elsőként megtelepülő fajok csoportja.

##### Degradációra utaló fajok:

TZ: zavarástűrők – Elviselik a kismértékű zavarást, sőt, hatására fel is szaporodhatnak

A: adventív fajok – Behurcolt, idegen eredetű fajok. Egyik csoportjuk a természetes, degradálatlan társulásokban csak ritkán jelenik meg. Igen veszélyes azonban az adventív fajok azon csoportja, amely erőszakosan, a természetes társulásokat kiszorítva terjed.

G: gazdasági növények – Különböző célból termesztett fajok. Közülük néhány olyan mértékben kivadult, hogy agresszív gyommá vált.

GY: gyomfajok – Az erőteljes emberi tevékenység nyomán, azaz másodlagos, rontott termőhelyeken jelennek meg. Egy részük a hazai vegetációban őshonos, és innen terjedt el, más részük viszont adventív, azaz behurcolt idegen eredetű.

#### **4.4.1.4. Szociális magatartás típusok (SZMT)**

Borhidi (1993) által kidolgozott rendszer, amit a növények Szociális magatartás típusoknak nevez. A növényfajok szociális magatartás típusai a növényfajoknak a társulásokban betöltött

szerepén alapulnak. A növények termőhelyéhez való kapcsolódási módját, a kapcsolódás információtartalmát és a kapcsolódás természetességét fejezik ki.

Természetes kompetitorok: C (+5)

Természetes társulások vagy azok valamely szintjének domináns fajai.

- Stressztűrők: ST
  - A) Szűk ökológiájú stressztűrők = specialisták S (+6)  
Valamely termőhelyi feltétel vagy termőhelytípus érzékeny indikátorai, valamint valamely társulás, illetve társuláscsoport karakterfajai.
  - B) Tág ökológiájú stressztűrők = generalisták G (+4)  
Különböző termőhelyen és növénytársulásban megélnek, de az antropogén zavarást rosszul tűrik.
- Ruderálisok:
  - A) Természeti tényezőktől zavart termőhelyek növényei = természetes pionírok: NP (+3)  
Az abiotikus termőhelyi feltételek szélsőségeit jól tűrik, a társulások regenerációs folyamatainak fontos eszközei, stabilitás megőrző képességük azonban csekély.
  - B) Emberi tényezőktől zavart termőhelyek növényei
    - 1) Természetes termőhelyek zavarástűrő növényei: DT (+2)  
Tartós növénytársulások destrukciója után meginduló másodlagos szukcesszió pionír elemei, valamint a mesterséges létesítmények szubsztrátumainak benépesítésében résztvevő évelő növények tartoznak ide.
    - 2) A honos flóra antropofil elemei (honos gyomfajok): W (+1)  
Tartós antropogén hatás alatt álló mesterséges termőhelyek növénytársulásainak növényei.
    - 3) Antropogén tájidegen elemek
      - a) meghonosított és kivadult haszonnövények: I (-1)  
Táj és flóraidegen növények.
      - b) behurcolt gyomok (adventív elemek): A (-1)
    - 4) Másodlagos termőhelyek kompetitorai
      - a) a honos flóra ruderális kompetitorai: RC (-2)  
A természetes flóra domináns gyomjai, a termőhely átalakítására és a szukcesszió irányának megváltoztatására képesek.
      - b) tájidegen agresszív kompetitorok: AC (-3) Agresszív tájidegen inváziós fajok, táj és flóraidegen növények, melyek képesek arra, hogy uralkodóvá váljanak.

#### 4.4.1.5. Életforma spektrumok

A fajok jellemzését az életforma (biológiai spektrum) értékekkel tehetjük teljesebbé. A biológiai spektrum elemzésénél Raunkiær életforma rendszerét alkalmazzuk (Rankiær (1934, Ellenberg 1974). Ennek fő kritériuma az áttelelő szervek (magvak, hajtások, rügyek) talajfelszínhez viszonyított helyzete:

MM, M, N = phanaerophyton = fák és cserjék  
Ch = chamaephyton = félcserjék  
H = hemikryptophyton = talajközelen, avarral fedetten „félrejtve” áttelelők  
G, HH = kryptophyton (geophyton + hydato-helophyton) = talajban, illetve iszapban „rejtve” áttelelők

- TH = hemitherophyton = kétévesek  
 Th = therophyton = egyévesek.

Az életforma elemzést Pignatti (2005) életforma típusai alapján is elvégeztük. A következő kategóriákat alkalmaztuk:

*Évelő fajok:*

- H scap scapose hemicryptophytes, felemelkedő szárú évelők,  
 H caesp caespitose hemicryptophytes, gyepes évelők,  
 H ros rosulate hemicryptophytes, tölevélrózsával rendelkező évelők,  
 H rept reptanthe micryptophytes, tarackkal, indával vagy gyöktörzsszel rendelkező évelők,  
 H bienn biennial hemicryptophytes, kétéves fajok,  
 G bulb bulbose geophytes, gumókkal rendelkező geofiták,  
 G rhiz rhizome-geophytes, rizómával rendelkező geofiták,  
 G rad rootbudding geophytes, karógyökérrel, gyöktörzsszel rendelkező geofiták.

*Egyévesek:*

- T scap scapose therophytes, egyéves felemelkedő szárú fajok,  
 T caesp caespitose therophytes, egyéves gyepes fajok,  
 T rept reptant therophytes, tarackkal, indával vagy gyöktörzsszel rendelkező egyévesek.

*Törpecserjék:*

- Chfrut frutescens chamaephytes, felmelkedő szárú törpecserjék,  
 Chrept reptant chamaephytes, kúszó szárú törpecserjék,  
 Chsucc succulent chamaephytes, pozsgás hajtású törpecserjék.

*Félcserjék:*

- Chsuffr sufruticose chamaephytes.

*Fásszárúak:*

- P scap Scapose phanerophytes, fák,  
 P caesp Caespitose phanerophytes, cserjék,  
 NP Nanophanerophytes, cserjék 25-200 cm között.

#### **4.4.1.6 .Statistikai vizsgálati módszerek**

A teljes adatstruktúra feltárásához különböző ordinációs eljárásokat vontunk be vizsgálatainkba. Ezek segítenek abban, hogy az eredeti (sokváltozós) adatstruktúrát értelmezni tudjuk az eredeti változókból képzett változók használatával, melyek az eredeti adatstruktúra varianciájának minél nagyobb hányadát fedik le. Az indirekt ordinációs módszerek közül leggyakrabban a főkomponens elemzést (PCA) és detrendáltkorrespondencia elemzést (DCA) lehet alkalmazni. Az előbbi egy feltételezett háttér-gradiens mentén a változók (fajok) lineáris összefüggését próbálja leírni, míg a másik unimodális (vagyis maximummal rendelkező) válaszgörbét feltételez. DCA-val lehetséges az objektumok és a fajok azonos koordinátarendszerben történő ábrázolása interaktív eljárás segítségével, ezért választottuk az adatok elemzéskor jelen esetben is ezt. Az ordinációs teret az ordinációs tengelyek száma határozza meg, amelyek DCA esetében szórássegységekre skálázottak. Az első változatát Ross Ihaka és Robert Gentleman (1996) készítették.

#### **4.5. Magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) és a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) tömegtakarmányként való alkalmazása kecskék takarmányozásában**

A gazdaságban beállított kisparcellás gyep vetőmag kísérletek mellett a két vizsgált özön növény (*Calamagrostis epigeios*, *Solidago gigantea*) monodomináns állományainak

zöldtömegéből 4-5 kg-os átlagmintákat képeztem ezen fajok táplálóanyag tartalmának meghatározása céljából. A mintákat kézi kaszással gyűjtöttem be, azok tisztaságát szemrevételezéssel ellenőriztem, az egyéb kaszált fajokat, száraz növényi részeket eltávolítottam. A laboratóriumi minták szárazanyag- és táplálóanyag-tartalmának meghatározását követően megkaptam a szárazanyagra vonatkoztatott nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, nyershamu és nitrogénmentes kivonható anyag mennyiségét.

#### 4.5.1. A takarmányozási kísérlet

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 nádtippanesetében. A takarmány kihasználási kísérletet saját gazdaságomban végeztem el. Minden állat külön erre a célra készített egyedi ketrecben került elhelyezésre (Czakó, 1982), ahol biztosítva volt az egyedi etetés és a szeparált bélsár gyűjtés. Minden ketrec 1m<sup>2</sup>es volt és ugyanekkora előtér tartozott hozzá. A ketrecek fém vázon fa oldalfalakkal, beton aljzattal, és pala tetőfedéssel rendelkeznek. 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) biztosítottam a kísérleti egyedeknek a magas aranyvessző, és siskanádtipp kaszálékot. A siska nádtippannégyleveles, a magas aranyvessző bimbózás előtti fenofázisban volt. A kaszálást minden nap délután öt és hét óra között végeztem 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 gyűjtöttem. A bélsár gyűjtést naponta egyszer, mindig azonos időpontban, az esti etetést megelőzően, hat órakor végeztem. A bélsár minták gyűjtése után a ketreceket és előterüket kitakarítottam, 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 gyűjtöttem, vizsgálatig fagyasztoóban (-20 0 C) tároltam.

#### 4.5.2. A vizsgált növények beltartalmának meghatározása

A kísérletek során gyűjtött bélsár és takarmány minták táplálóanyag-tartalmának meghatározását követően kiszámítottuk a nyersfehérje-, nyerszsír-, nyersrost-, és a nitrogénmentes kivonható anyag tartalom látszólagos emészthetőségét az alábbi képlet segítségével (Schmidt, 1993):

$$\text{Emésztési együttható (\%)} = \frac{(T-B)}{A} \times 100$$

ahol T= a takarmány táplálóanyag-tartalma  
B= a bélsár táplálóanyag-tartalma

Meghatároztuk a vizsgált növények létfenntartó-, súlygyarapodási-, laktációs nettóenergia tartalmát (NEm, NEg, NEI) is. A magas aranyvessző és a siska nádtippanminták, valamint az emésztési kísérletben gyűjtött bélsárminták szárazanyag, nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, nyershamu 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)

Siskanádtippan:1 kezelés, 5 ismétlésben négy egyeddel (20 adat)

#### **4.5.3. Alkalmazott statisztikai módszerek**

Az adatok statisztikai értékelését az SPSS 25.0 programcsomag felhasználásával végeztük. A statisztikai kiértékelés során F és t próbát alkalmaztunk.



## 5. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A kutatási témám három elkülönülő kísérletcsoportja külön-külön is alkalmas az értékelésre. Ugyanakkor a kísérletek összefüggést mutatnak, és a kutatás céljaként, együttes értékelésük sokkal összetettebb következtetések levonását teszik lehetővé.

### 5.1. A bakonycsérnyi gyepmagkeverék vizsgálatok eredményei

A bakonycsérnyi gyepmagkeverék kísérletekkel több célunk volt. A vizsgálatok első szakaszában a felhagyott mezőgazdasági területek legelőként való hasznosításához szükséges gyepalkotó fajok megtelepítésére alkalmas keverékek értékelése volt a célunk a terület kezelésének tükrében. Ezek mellett értékelnünk szeretnénk volna a vetett gyepalkotók megtelepedését tekintettel a siskanád tippán, mint a területen – és sok felhagyott mezőgazdasági parcellán is – domináns faj jelenléte mellett. A vetést követő években azt vizsgáltuk, hogy az egyszeri beavatkozás – felülvetés és kezelések – hatására miként változott az eredeti növényállomány összetétele, mely fajok tudtak további emberi beavatkozás nélkül tartósan megtelepedni a siska nádtippádominálta élőhelyen. Ezen felül értékeltük a gyepalkotó fajokat indikátor számaik, életforma életforma spektrumuk, természetvédelmi értékkategóriájuk és szociális magatartás típusuk alapján a vetést követő négy évben.

#### 5.1.1. Kiegészítő vizsgálatok

A bakonycsérnyi gyepmagkeverék vetésével kapcsolatos kísérlet kiegészítéseként talajmintavételezés történt. A vizsgálati parcellák egy Déli-nyugati kitétségű 12%-os lejtő közép-ső harmadában helyezkednek el. Tengerszint feletti magassága 255 m.

A talaj vízgazdálkodása meghatározza a talaj levegő- és hő gazdálkodását, biológiai tevékenységét és – ezeken keresztül – tápanyag gazdálkodását is, ezért fontos a fizikai talajféleség alapján megvizsgálni a vizsgálati terület vízgazdálkodási tulajdonságait.

A vizsgálati parcellák közvetlen szomszédságából 0-15 cm mélyről talajmintát vettünk. A három pontminta keverékének laboratóriumi vizsgálata a 8. táblázatban található eredményt adta.

8. táblázat: A kísérleti terület talajjellemzői

Paraméter	Érték	Mértékegység
pH <sub>KCl</sub>	7,74	-
KA	36	-
Só %	< 0,02	m/m%
Humusz %	0,69	m/m%
CaCO <sub>3</sub> %	27,6	m/m%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	62,6	mg/kg
K <sub>2</sub> O	255	mg/kg
Na	157	mg/kg

NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub> N	5,37	mg/kg
SO <sub>4</sub>	12,3	mg/kg
Mg	46,3	mg/kg
Cu	4,55	mg/kg
Mn	7,81	mg/kg
Zn	0,57	mg/kg

A fenti eredményekből és a tapasztalatainkból is kitűnik, hogy a mintaterület talaja löszös. Az Arany féle kötöttségi szám alapján homokos vályog kategóriába sorolható, míg a pH értéke szerint gyengén lúgos talajról beszélhetünk.

A 9. táblázat adataiból kitűnik, hogy a kísérleti terület jó víznyelésű és vízvezető képességű, jó vízraktározó képességű, jó víztartó talajjal rendelkezik, ugyanakkor a heves – főleg nyári – záporok során jól megfigyelhetőek a völgytalpakon a barázdás erózió jelei.

9. táblázat: A kísérleti terület talajának vízgazdálkodási tulajdonságai

KA	hy <sub>1</sub>	VK <sub>sz</sub>	HV	DV	IR	K
		mm/10 cm-es réteg			mm/óra	cm/nap
35-42 (36)	2,0-3,5	25-35	10-20	15-22	100-150	10-100

hy<sub>1</sub>: higroszkóposági értékszám;  
VK<sub>sz</sub>: szabadföldi vízkapacitás;  
HV: holtvíztartalom;  
DV: hasznosítható vízkészlet;  
IR: víznyelés sebessége;  
K: hidraulikus vezetőképesség.

A vizsgálati parcellák talaja alacsony sótartalmú. Alacsony humusz értéke egyértelműen igazolja a szabad szemmel is látható erodáltságot. Az A szint gyakorlatilag hiányzik, valószínűleg lemosódott, és a szomszédos lejtővel ellentétben, gyakorlatilag csak a felszínre bukkanó löszön él a jelenlegi vegetáció. A mintaterülettől 100 méterre lévő pince építésénél látható a területre jellemző talajszelvény (6. ábra).

Itt a sűrű cserjeszint növényzetének erős talajmegtartó hatása érvényesült, azonban az A szint itt sem több 15-20 cm-nél. Talajunk erősen meszesnek tekinthető, foszfor ellátottsága gyenge, míg kálium tartalma közepes. A gyenge foszforellátottságot tovább rontja az optimális foszforfelvételhez túl magas pH érték is, valamint jelentősen befolyásolja a magas mésztartalom. A vetendő hasznos gyepalkotók sikeres gyökeresedéséhez a foszfor szint növelésére megoldást kell keresni. A magas kálium és mésztartalom valószínűleg együttesen okozza az alacsony magnézium szintet, melynek felvételét a kiugróan magas értékű nátrium tovább gátolja. A 2012. évben tapasztalt szárazabb körülmények közötti fokozott párolgás gyorsíthatta a talajoldat betöményedését, növelve annak só-koncentrációját és a jobban oldódó vegyületek irányába tolhatta el ionösszetételét. A kevesebb csapadéknak csökken, vagy megszűnik kilúgzó hatása. A két folyamat eredményeként tapasztalhattuk a magas Na koncentrációt. Mikroelemek tekintetében a vizsgált talaj jelentős mennyiségű rezet, elegendő mennyiségű mangánt és kevés cinket tartalmaz. Az alacsony cink tartalom feltehetően a magas szénsavas mésztartalom velejárója, hiányában a növények a fejlődésben visszamaradnak.

### 5.1.2. A vetési kísérlet értékelése

A bakonycsernyei növény felvételezések első éves eredményei azt mutatják, hogy a szélsőségesen száraz és meleg időjárás ellenére a tavasszal csírázó magok jelentős hányadából kikeltek a növények és sikeresen megtelepedtek a kísérleti területen. A keverékek évelő fajai közül a tarka koronafürt (*Coronilla varia*), a vetési bükköny (*Vicia sativa*) és a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*) néhány egyede már az első évben virágot is hozott.

Sajnos a fűfélék közül a csapadékhiány miatt az első évben csak a pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*) néhány egyedét lehetett megfigyelni. A fűféléket és a gyógynövényeket nagyobb arányban tartalmazó K1 és K2 keverékek fajainak megjelenésére, és így gyomvisszaszorító hatására is a következő évtől számítottunk. A jellemzően ősszel csírázó fajok pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*), közönséges cickafark (*Achillea cf. millefolium*), közönséges imola (*Centaurea jacea*), valamint a nyáron csírázó, de az első évben csak kis növekedést mutató növények: évelő len (*Linum perenne*), tejoltó galaj (*Galium verum*) terjedésére is a következő években láttunk esélyt.

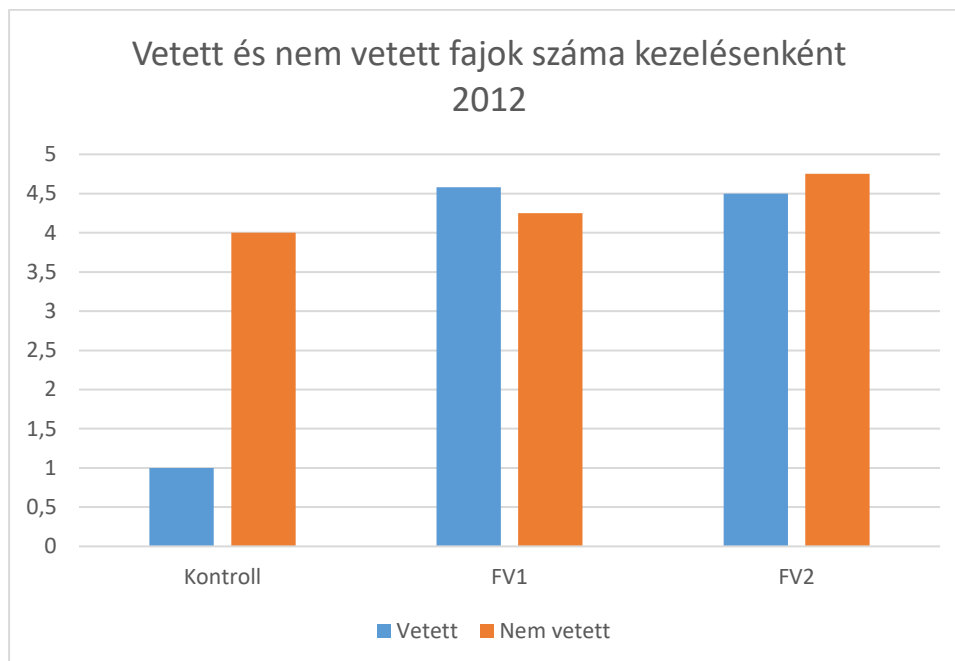
A bakonycsernyei növény felvételezések első éves eredményei azt mutatják, hogy a szélsőségesen száraz és meleg időjárás ellenére a tavasszal csírázó magok jelentős hányadából kikeltek a növények és sikeresen megtelepedtek a kísérleti területen. A keverékek évelő fajai közül a tarka koronafürt (*Coronilla varia*), a vetési bükköny (*Vicia sativa*) és a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*) néhány egyede már az első évben virágot is hozott, és a vizsgálat későbbi éveiben terjedt.

A fűfélék közül a csapadékhiány miatt az első évben csak a pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*) néhány egyedét lehetett megfigyelni, ami szintén megtelepedett következő években. A fűféléket és a gyógynövényeket nagyobb arányban tartalmazó K1 és K2 keverékek fajainak megjelenésére, és így gyomvisszaszorító hatására is alkalmas lehet. A jellemzően ősszel csírázó fajok pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*), közönséges cickafark (*Achillea cf. millefolium*), közönséges imola (*Centaurea jacea*), valamint a nyáron csírázó, de az első évben csak kis növekedést mutató növények: évelő len (*Linum perenne*), tejoltó galaj (*Galium verum*) a vizsgálat további éveiben elszaporodott.

A kezelések és a keverékek hatására az első évben jelentős pozitív változás állt be a kísérleti parcellák fajösszetételében a kontroll parcellákhoz képest. A nem vetett (gyom) fajok száma 5 és 10 faj között változott a kezelt parcellákban, amely megegyezett a kontroll parcellák átlagos gyomfaj számával. A gyomok fajösszetétele szintén azonos volt. Ugyanakkor az összes fajszám mindkét kezelés esetében több mint 40%-al nőtt a felülvetés következtében, ami egyértelműen a gypalkotó fajok vetésével, és sikeres megtelepedésével magyarázható. Az összes fajszám (az egyes parcellákban meghatározott fajok számának összege) tekintetében az előkészítés nélküli parcellákban mintegy 5%-al több hasznos fajt találtunk az előkészítetthez viszonyítva, ami szintén arra enged következtetni, hogy hasonló adottságú terület esetén az extenzívebb, kaszálás és boronálás nélküli vetési gyakorlat hatékonyabb a fajszám növelése szempontjából.

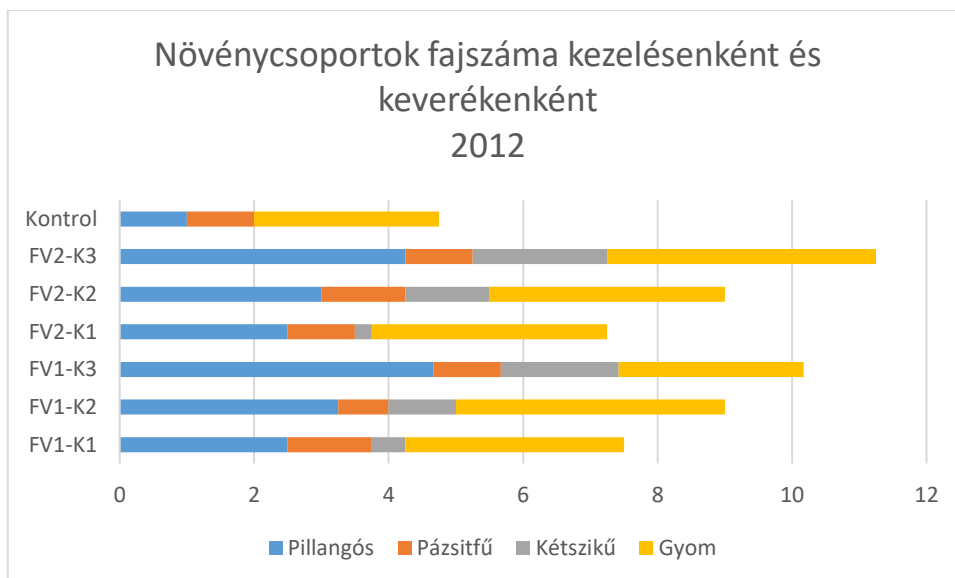
A kezelések és a keverékek hatására az első évben jelentős pozitív változás állt be a kísérleti parcellák fajösszetételében a kontroll parcellákhoz képest. A nem vetett (gyom) fajok száma 5 és 10 faj között változott a kezelt parcellákban, amely megegyezett a kontroll parcellák átlagos gyomfaj számával. A gyomok fajösszetétele szintén azonos volt. Ugyanakkor az összes fajszám mindkét kezelés esetében több mint 40%-al nőtt a felülvetés következtében, ami egyértelműen a gypalkotó fajok vetésével, és sikeres megtelepedésével magyarázható. A 13. ábra szemlélteti, hogy miképp alakult a vetett és nem vetett fajok száma az előkészítő kezelések hatására. Érdekes módon az előkészítetlen terepen keltek ki legnagyobb arányban a vetett fajcsoportok, s bár a különbség az előkészített parcellákhoz viszonyítva nem jelentős, már

önmagában az is meglepő, hogy hasonló megtelepedési erélyt tapasztaltunk a két kezelés esetében (14. ábra). Az összes fajszám (az egyes parcellákban meghatározott fajok számának összege) tekintetében az előkészítés nélküli parcellákban mintegy 2%-al több hasznos fajt találtunk az előkészítetthez viszonyítva, ami szintén arra enged következtetni, hogy hasonló adottságú terület esetén az extenzívebb, kaszálás és boronálás nélküli vetési gyakorlat hatékonyabb a fajszám növelése szempontjából.



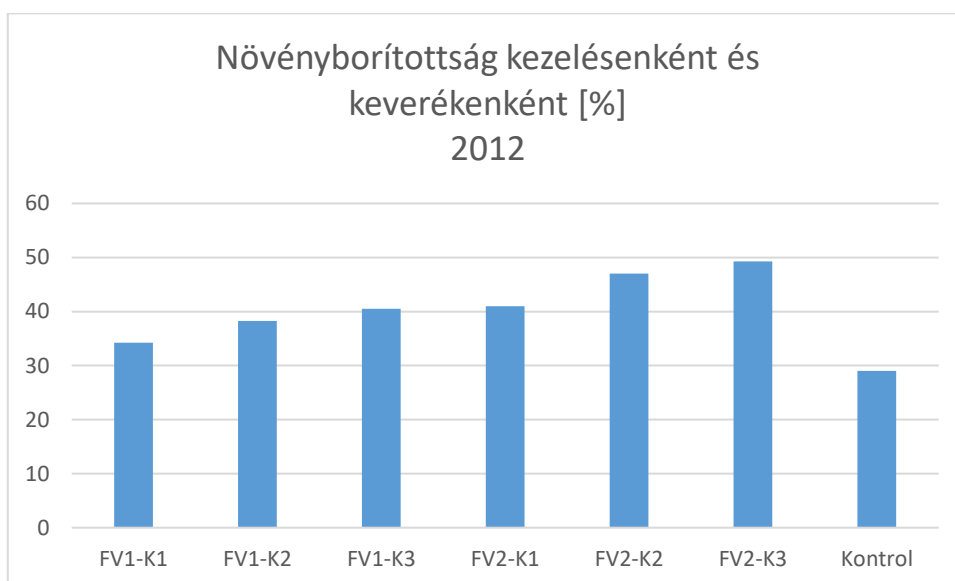
**13. ábra. Az alkalmazott kezelések hatása az egyes növénycsoportok fajszámára a vetés évében**

Az egyes keverékek eltérő arányban tartalmazták a három fő gyepalkotó csoport – fűfélék, pillangósok és gyógynövények – vetőmagjait, amelyeknek csírázási tulajdonságaiban különbségeket tapasztaltunk. A felvételezések eredményeiben megmutatkoztak a vetőmagkeverékek összeállításakor megadott arányok, ami különösen a kikelt pillangósok esetében volt szembetűnő (14. ábra). Az ábrán az is jól látszik, hogy a kezelések (FV1, illetve FV2) és a vetések (K1, K2 és K3) hatására a gyomok relatív aránya csökkent a kontrollhoz (FV0) képest, ugyanakkor az előkészítés hatására, ha kis mértékben is, de több gyomfaj és kevesebb hasznos faj jelent meg, mint a kezeletlen parcellákban.



**14. ábra A növénycsoportok fajsámának egymáshoz viszonyított aránya kezelésenként és keverékenként a vetés évében**

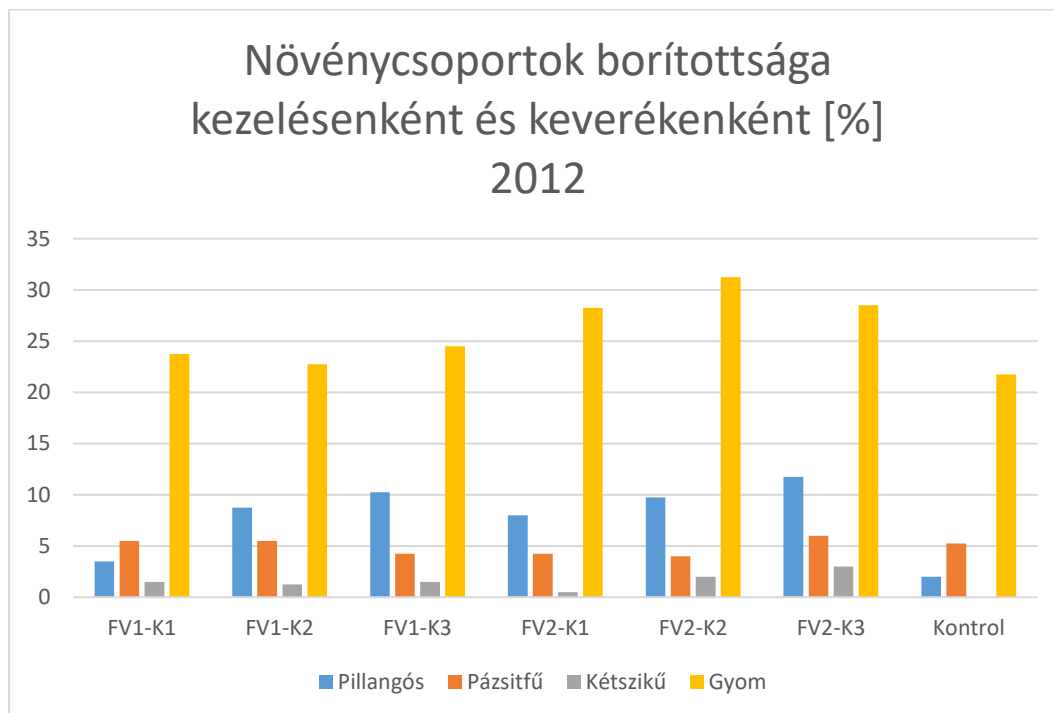
A terület legelőként való hasznosíthatósága, valamint eróziós veszélyeztetettsége miatt a növényborítottság szintén fontos mutatószámnak tekinthető. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a kaszálás és boronálás (FV2) jó hatással volt a növényborítottságra (15. ábra). Ez részben annak köszönhető, hogy a területen meglévő vegetáció növényi maradványait eltávolítva csökkent az árnyékoló hatás.



**15. ábra: A növényborítottság mértéke kezelésenként és keverékenként a vetés évében**

A keverékek részletes borítottsági adatait tekintve azonban szembeűnik, hogy a legelőalakítás szempontjából fontos fajcsoportok egyik kezelés, illetve keverék esetében sem tudtak az első évben térben kellően érvényesülni. A pillangósok érték el a vetett fajok közül a legmagasabb, mintegy 5% körüli borítást, és – az összborítási adatokkal összhangban – az előkészített terepen valamivel jobban teljesítettek, mint az előkészítetlenél (16. ábra).

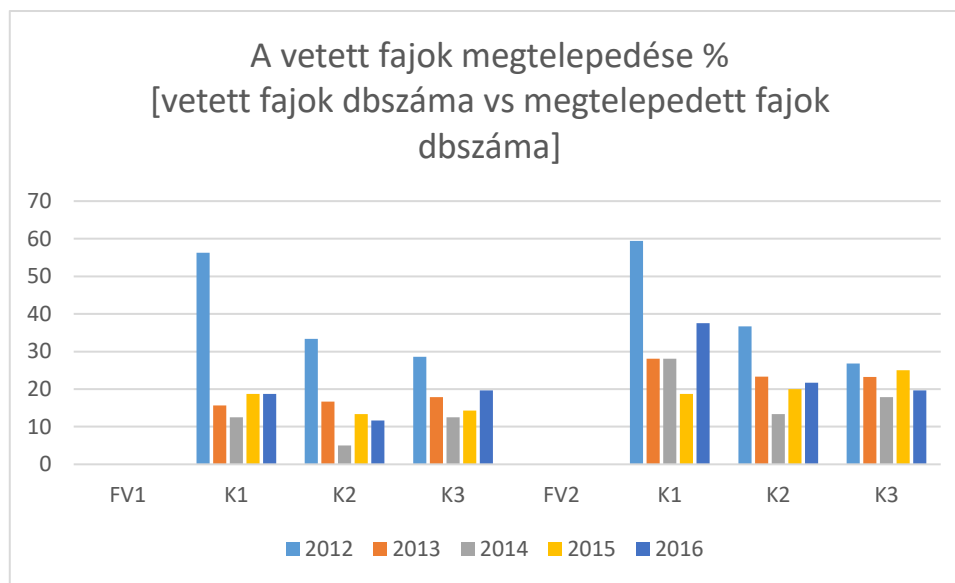
Az előkészítések hatása ugyanakkor a gyomborítottság esetében is a fentiek szerint érvényesült: a gyomok borítása az előkészítetlen parcellákon mutatkozott kisebbnek. Itt az eredetileg jelenlévő, meghagyott és csak megtiport vegetáció továbbra is 22% körüli borítást mutatott. Az előkészített, kaszált és boronált parcellákon ezzel szemben a gyomflóra (elsősorban a siskanád) elfoglalta a terület 28-32%-át, ami meghaladja az kontroll parcellák gyomborítását is. Összességében elmondható tehát, hogy bár a teljes borítást tekintve az előkészített parcellák jobb eredményt mutattak az előkészítetleneknél, a hasznos fajok borítási aránya a gyomokhoz képest az előkészítés nélküli terepen volt kedvezőbb a vetés évében.



**16. ábra: A növényborítottság mértéke kezelésenként és keverékeként a vetés évében**

### 5.1.3. A vetett keverékalkotó fajok megtelepedésének eredményei

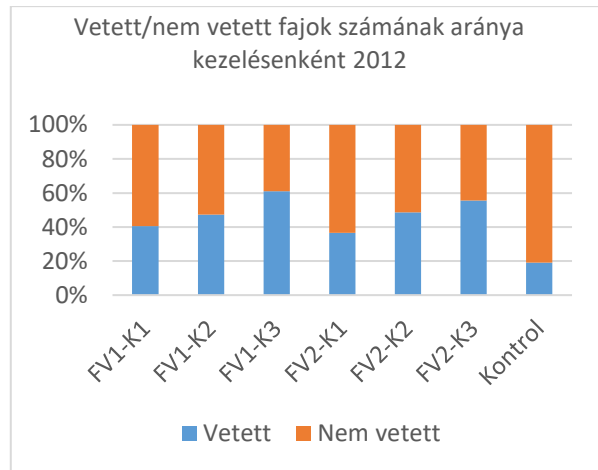
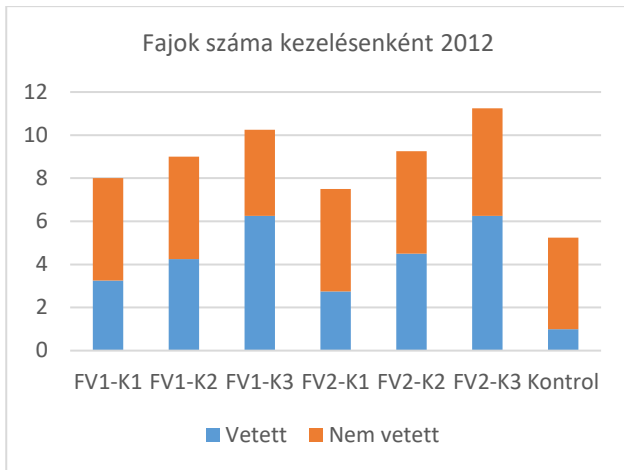
A 3 különböző gyepmag keverékünk eltérő fajszámmal készült. Az öt éves kísérleti periódus során vizsgáltuk, hogy a vetett fajok hány százaléka lett képes tartósan megtelepedni emberi beavatkozás nélkül a siska nádtippanelnyomó hatása mellett (17. ábra). A siska nádtippan borítottsága 5 éves átlagban közel 30% os volt, ezért jelentős hatással számoltunk. Az első évben mindkét kezelésben a K1 keverék fajainak több, mint fele megfigyelhető volt, de ebben a keverékben volt a legkevesebb – 8 pillangós és pázsitfű – faj. Sajnos az első év eredményeit a következő években nem sikerült megközelíteni, a megtelepedett fajok száma csökkent, az első évben kikelt fajok sem mind tudtak tartós állományt kialakítani. A leginkább egyöntetű eredményt a kaszált területre vetett K3 keverék produkálta, ahol a vetett fajok negyede stabilan megtalálható volt a vizsgálat 5 éve során végig.



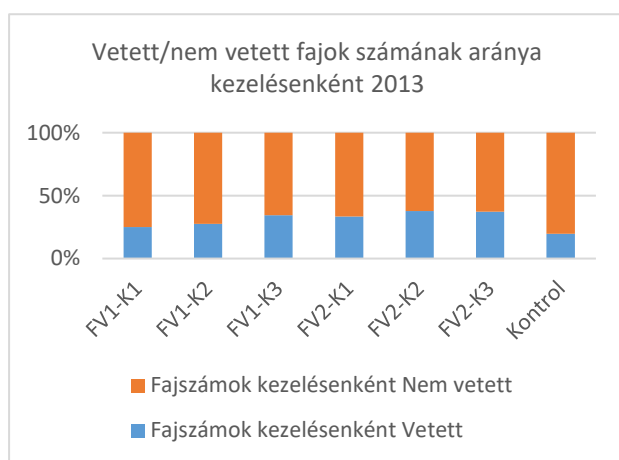
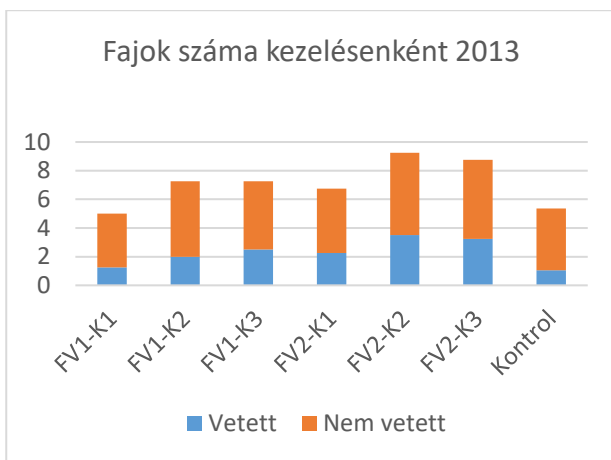
17. ábra: A megtelepedett vetett fajok borítási értékei

#### 5.1.3.1. A vetett fajok számának változása a kísérleti periódusban

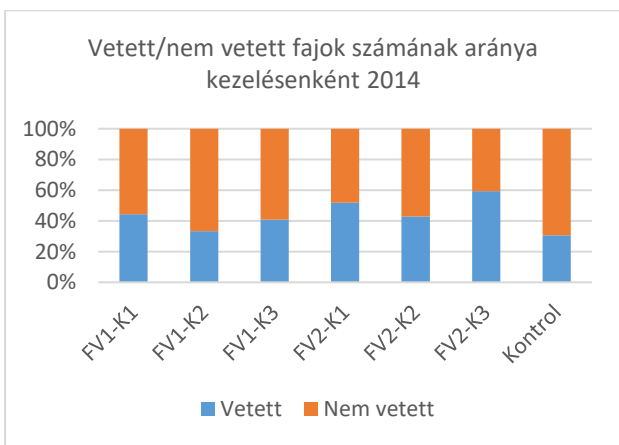
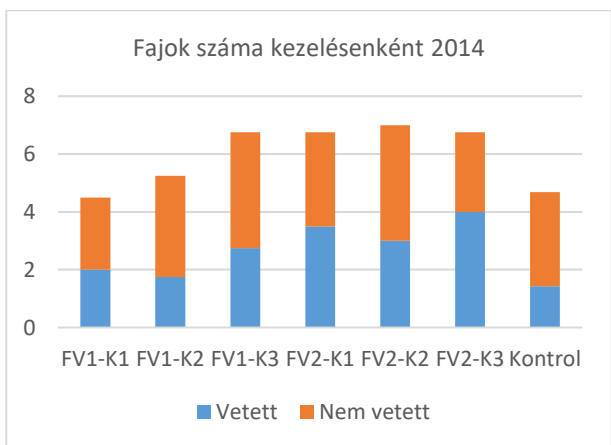
A kísérlet öt éve alatt vizsgáltuk a parcellákon található gyep fajainak számát, ezen belül a vetett és a nem általunk kijuttatott fajok számát, és egymáshoz viszonyított arányát (18-22. ábra). A vetés évében a legtöbb faj a 14 pillangós és kétszikű fajt tartalmazó K3 keverékből jelent meg, kezeléstől függetlenül, és a gyepalkotó fajok 38-60%-át (átlagban a 49,3%-át) a vetett fajok alkották. A legfontosabb eredményként azt határozhatjuk meg, hogy a kísérlet ötödik évére gyakorlatilag mindkét kezelés, és mindhárom keverék alkalmazása azt eredményezte, hogy a gyepalkotó fajok fele általunk került betelepítésre, ami a gyep fajösszetételét tekintve jelentős változásként értékelhető. Különösen érdekes eredmény ez abban a tekintetben, hogy mind a megtelepedett fajok száma, mind ezek fajösszetételben mutatott aránya a kísérlet második, harmadik és negyedik évében is rosszabb eredményeket mutatott. Ezáltal az adatok alapján ezen fajok képesek voltak tartós állomány kialakítására emberi beavatkozás nélkül is.



18. ábra: A vetett fajok száma és a vetett és a nem vetett fajok aránya 2012-ben

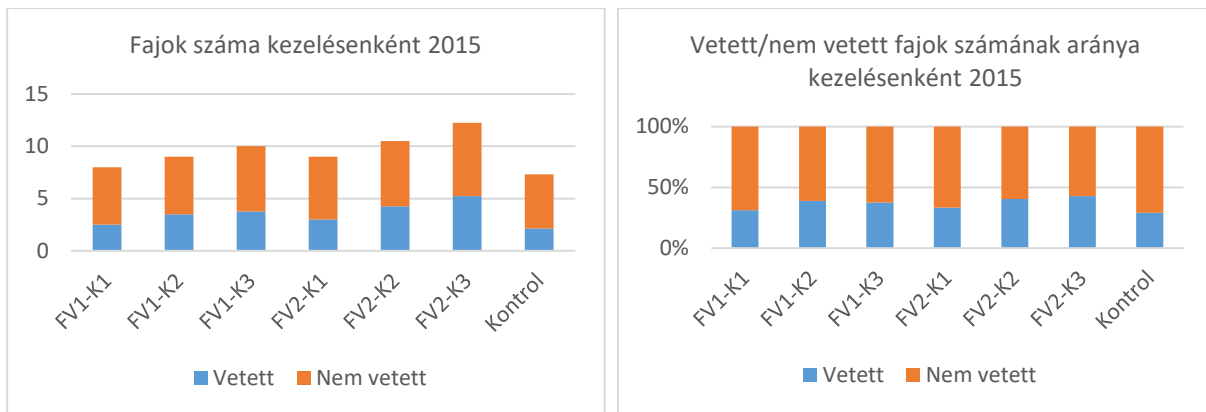


19. ábra: A vetett fajok száma és a vetett és a nem vetett fajok aránya 2013-ban

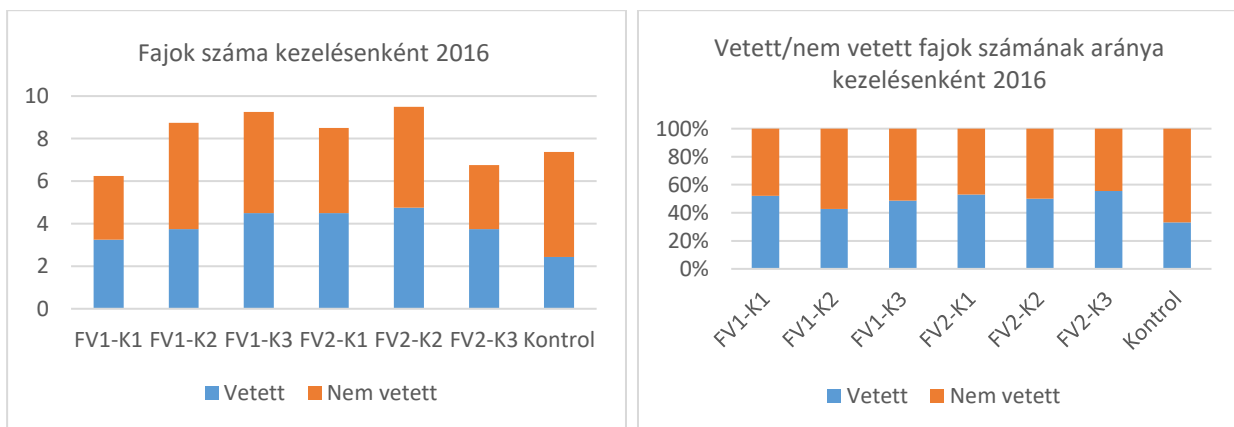


20. ábra: A vetett fajok száma és a vetett és a nem vetett fajok aránya 2014-ben





21. ábra: A vetett fajok száma és a vetett és a nem vetett fajok aránya 2015-ben

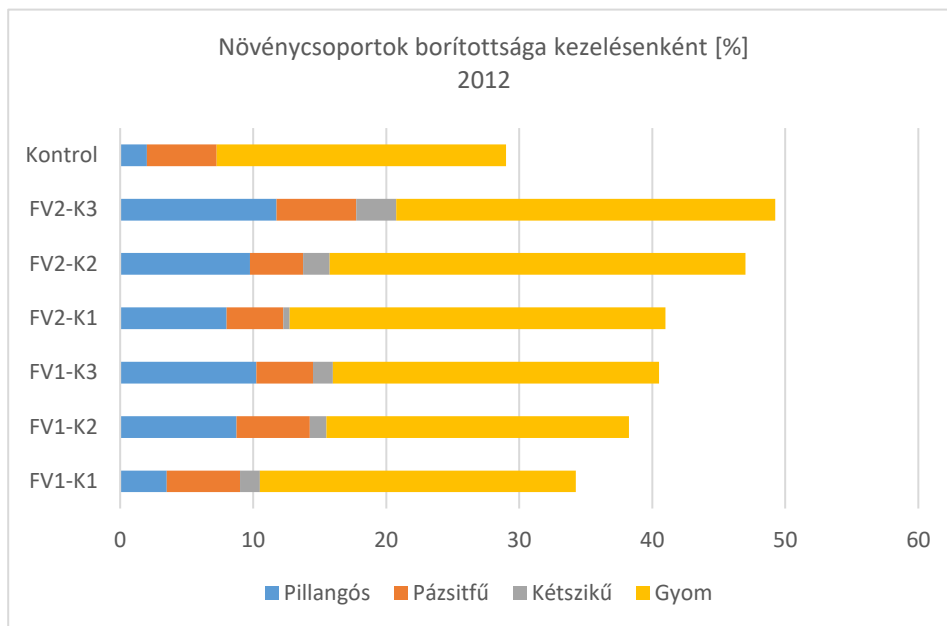


22. ábra: A vetett fajok száma és a vetett és a nem vetett fajok aránya 2016-ben

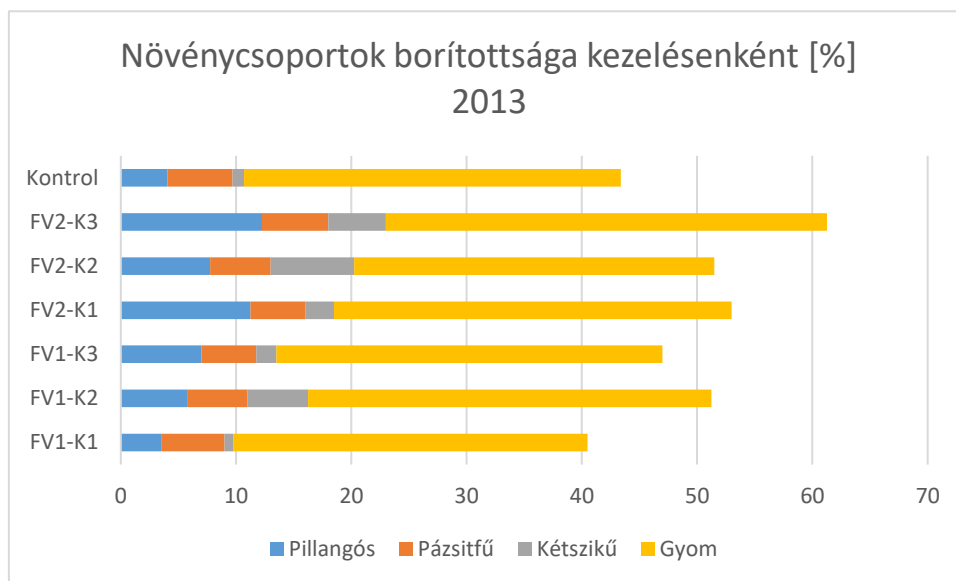
### 5.1.3.2. Az egyes növénycsoportok borítottságának változása a kísérleti periódusban

A kezelések hatására a vizsgálati parcellák növényállománya megváltozott, de az öt éves vizsgálati periódusban nem csak az általunk vetett fajokkal bővült a kezdeti fajkészlet (23-27. ábra). Mivel célunk volt a kialakult gyepvegetáció takarmányozási szempontú értékelése is, ezért megvizsgáltuk az egyes növénycsoportok borítottságának dinamikáját is. A vetés évét leszámítva a legtöbb hasznos gyepalkotó jelenlétét a kaszálás után felülvetett kezelésein (FV2) belül a K2 és a K3 keverék produkálta. Ezekon a parcellákon a gyomborítottság 48-és 71% között mozgott az öt év során. A vetés és az azt követő év a pillangósok borításának magas szintjét mutatja, de ezt követően a pillangósok borítottsága drasztikusan lecsökken. Ezzel párhuzamosan a pázsitfűvek és hasznos kétszikűek borítottsága fokozatosan nőtt. A pázsitfűvek borítása csak a kísérlet utolsó évében tudta meghaladni a 10%-ot (10,25%) a kaszálás utáni felülvetés és K2 keverék esetében. A kísérleti periódus alatt kezeléstől és keveréktől függetlenül átlagosan 5-6% között mozgott, ahol a kaszálás után felülvetett parcellák rendre jobb eredményeket mutattak. Ezek alapján elmondható, hogy a felülvetést megelőző kaszálás kedvezőbb a vetett pázsitfűvek borítására tekintettel, mint a kaszálás nélkül elvégzett felülvetés, melyet a kaszálás során eltávolított, így árnyékoló hatást kiváltani nem tudó, biomassza hiánya indokol. A kétszikűek borítása a kezdeti alacsony szintről a kísérlet harmadik évére már jelentősebbre nőtt, és meg is maradt. Ebben is a kaszált parcellákba vetett K2 keverék teljesített a legjobban (17% az ötödik évben). Borítottságuknak szintén az kedvezhetett, hogy a kaszálás után az avar egy része is eltávolításra került, amit jól jelez, hogy a kísérlet ötödik évére a kaszált és boronált parcellákban a kétszikűek borítása több mint háromszorosa volt a kaszalatlan parcellákban tapasztalt borításnak. Vizsgáltuk, hogy a betelepített fajok milyen módon alkalmasak a siska nádtípus borítottságát

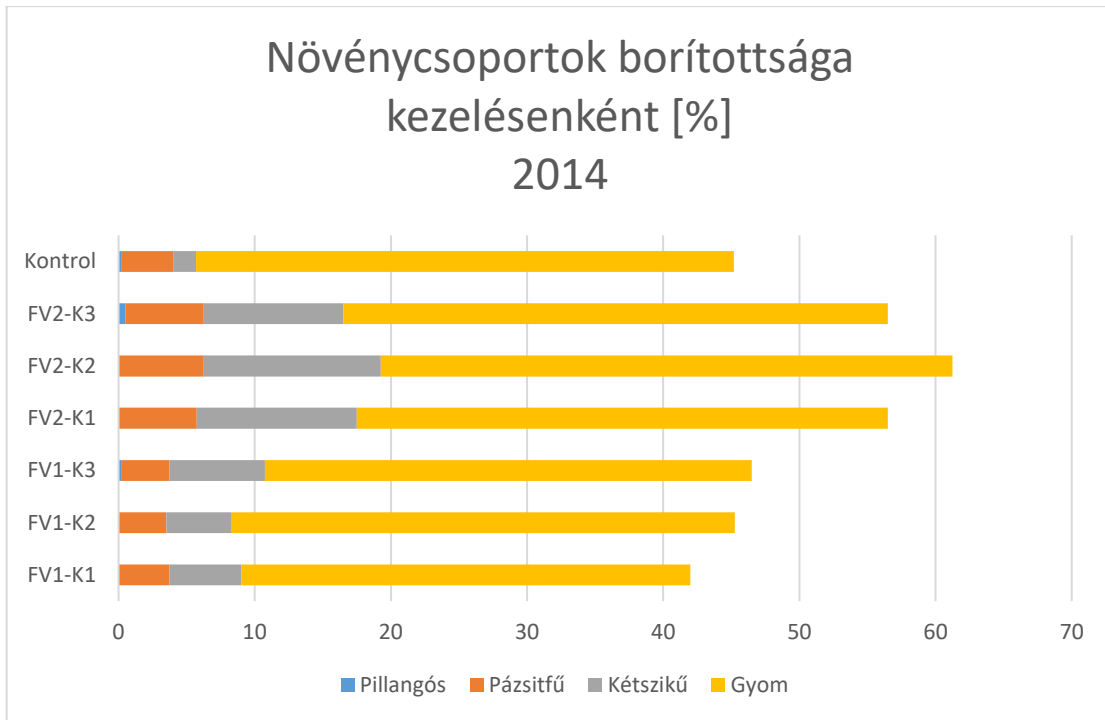
csökkenteni, de azt tapasztaltuk, hogy a kísérleti periódus első négy évében a vetett és a kontroll parcellák siska nádtíppanborítása gyakorlatilag megegyezett, és az ötödik évre is mindössze három százalékkal csökkent a vetett parcellákban a kontrollhoz viszonyítva.



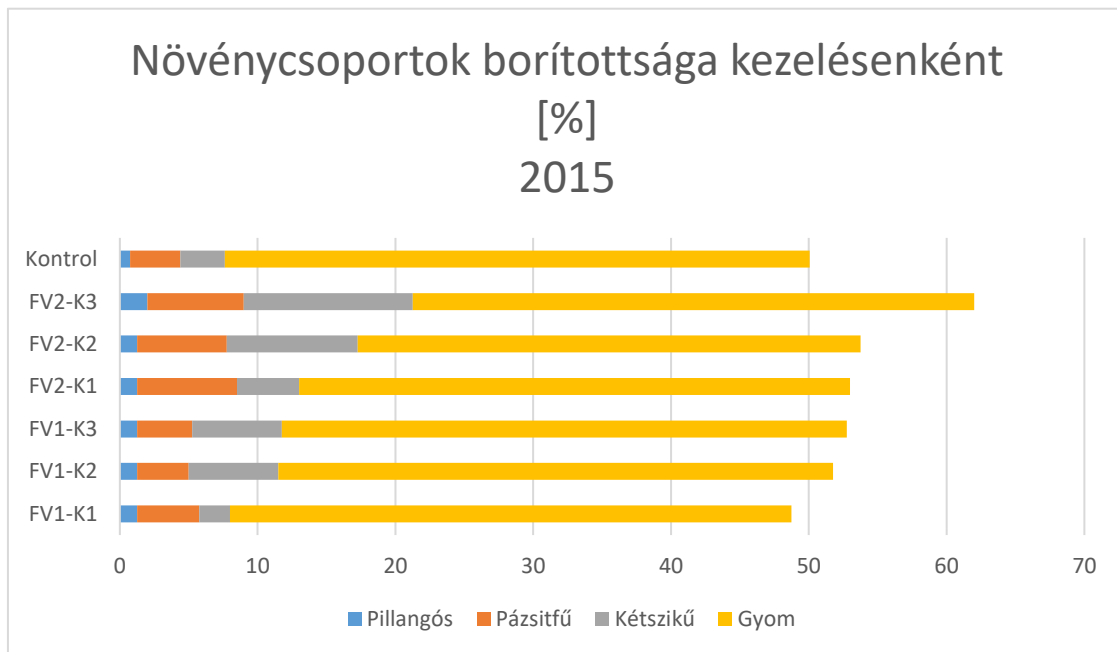
**23. ábra: A fajok csoportonkénti borítási értékei 2012-ben**



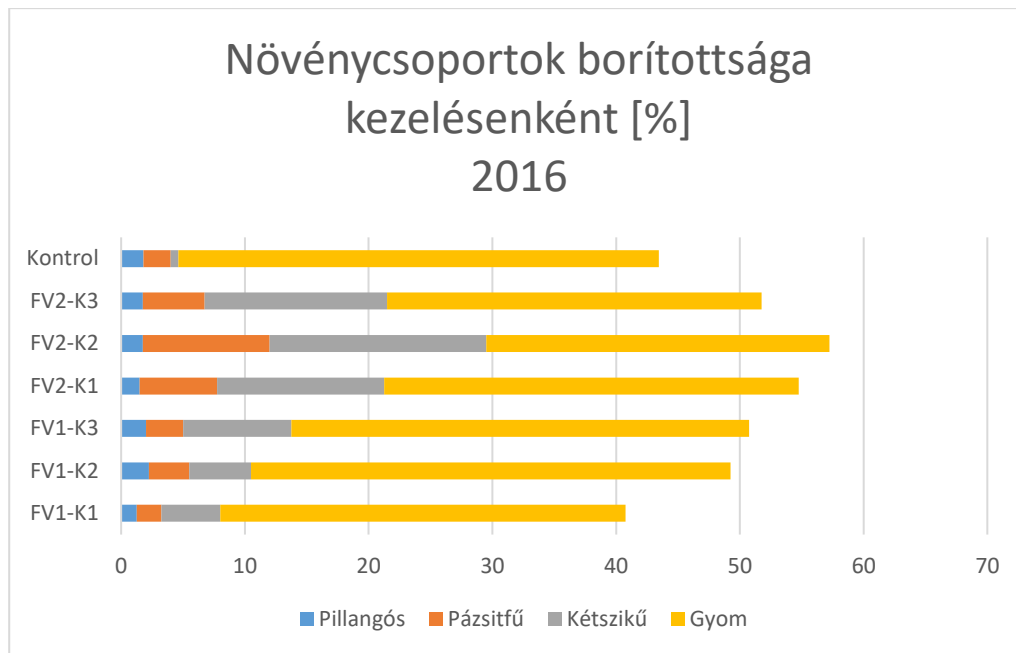
**24. ábra: A fajok csoportonkénti borítási értékei 2013-ben**



**25. ábra: A fajok csoportonkénti borítási értékei 2014-ben**



**26. ábra: A fajok csoportonkénti borítási értékei 2015-ben**



**27. ábra: A fajok csoportonkénti borítási értékei 2016-ban**

### 5.1.3.3. A keverékalkotó fajok értékelése a megtelepedésük és elért borítottságuk tükrében

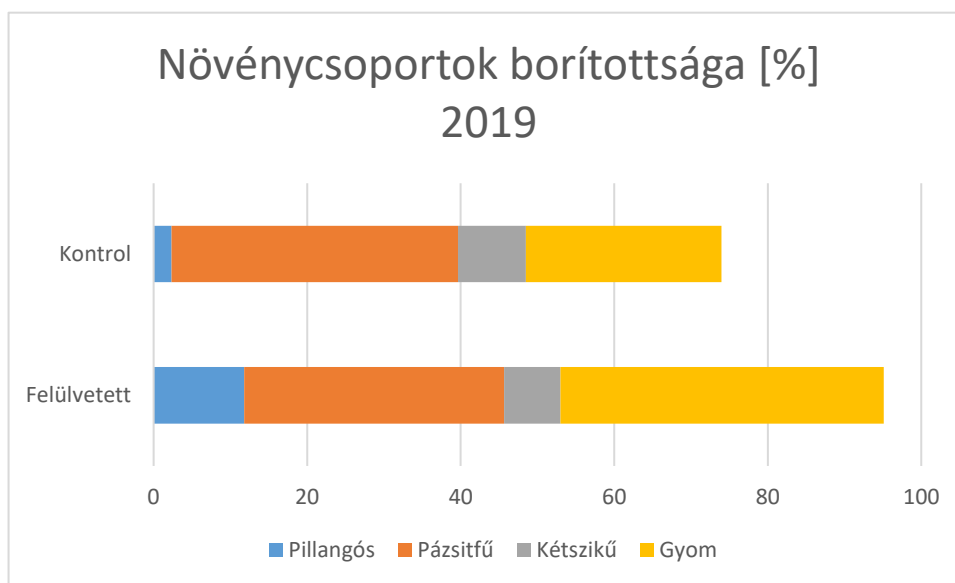
A három gyepmag keverék (K1, K2, K3) kialakítására összesen 19 fajt alkalmaztunk. A vetett fajok közül nem mindegyik faj jelent meg az öt éves kísérlet során. A pázsitfűfélék négy faja közül csak a *Festuca rupicola* volt képes megjelenni és meg is maradni. Borítottsága az ötödik évre megközelítette a 7%-ot, de csak a harmadik évtől nőtt a borítottsága. A területen jelen lévő *Poa angustifolia* is jól reagált a kezelésekre, és borítottsága megnőtt a kontrollhoz képest 2%-kal, de ez a növekmény az ötödik évre eltűnt. A pillangósvirágúak (*Coronilla varia*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Onobrychis viciifolia*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Vicia sativa*) esetében általánosan elmondható, hogy a telepítésük minden fajnál sikeres volt és a telepítést követő évben érték el borítottságuk maximumát, azonban ez sem haladta meg az 5%-ot és a kísérlet harmadik évére a *Coronilla varia* – mely borítása 5%-ról 2%-ra csökkent – kivételével eltűntek. A pillangós fajok közül a *Lotus corniculatus* és a *Trifolium repens* mindhárom keverékben jelentős arányban szerepelt, ezért különösen érdekes gyenge kelésük és eltűnésük. A kétszikű fajok közül szintén mindegyiket megtaláltuk a kísérlet során, és annak ellenére, hogy a kísérletben a legjobb borítási értékeket érték el mégis csak néhány faj maradt jelen tartósan. A borítottságuk a kísérlet második évétől kezdődően növekedett és szinte minden fajnál a negyedik évben érte el a maximumot, míg az ötödik évre eltűntek, vagy borításuk visszaesett. Így a *Plantago lanceolata* 4%-ról 1%-ra, a *Linum perenne* 3%-ról 1%-ra, a *Galium verum* 9%-ról 3%-ra csökkent. A legjobban a *Salvia nemorosa* szerepelt, 4%-ról 9%-ra nőtt borítással.

Az előző adatok alapján elmondható, hogy emberi beavatkozás, fenntartás nélkül is jelentősen átalakítható egy gyepterület fajösszetétele, már egyszeri beavatkozással (felülvetés) is. A felülvetés hatására az összborítottság növekedést mutat, mely növekmény elérheti a 20%-ot, ugyanakkor a *Calamagrostis epigeios* borítottságát a betelepülő fajok önmagukban nem csökkentik. A legelőként való hasznosítást gazdaságossá tevő pázsitfű és pillangós fajok megfelelő mértékű borítása öt éves periódusban nem biztosítható ezzel a módszerrel. A pillangós fajok jól telepíthetők, de a harmadik évre felhalmozódó avar, és a siska nádtippanmagas borítása már nagymértékben akadályozza a magról való felújulásukat. Az általunk vizsgált módszer

alkalmas lehet a hasznos kétszikű gyepalkotók telepítésére, még magas siska nádtíppanborítottság mellett is. Az így telepített kétszikű fajok még így sem érték el az ötödik évre a relatív gyomküszöb 20-30%-os borítottságát, így jó kiegészítói a siskanád tippannak, melynek takarmányértékét a kísérleteink egy másik szakaszában értékeltük.

### 5.1.3.5. A nagyrédei gyepmagvetés kísérlet eredményessége

A nagyrédei gyepmagkeverék vetési kísérlet során a kecskékkal való legeltetés hatásainak értékelésén kívül az volt a céltám, hogy egy aktívan használt gyepen a siska nádtíppan és az előforduló agresszív fajok hatásától mentesen tudjuk értékelni a felületvetés hatékonyságát, és alapot adjunk összehasonlításra a bakonycsernyei kísérlet mellé. Nagyréden a kilenc vetett fajból hat faj jelent meg a vetés évében, ezek közül három a kontroll területen, és a legelőn is előfordult a felületvetést megelőzően is. A nagyrédei kísérlet során az egyes növénycsoportok borítottsága a következőképpen alakult (28. ábra).

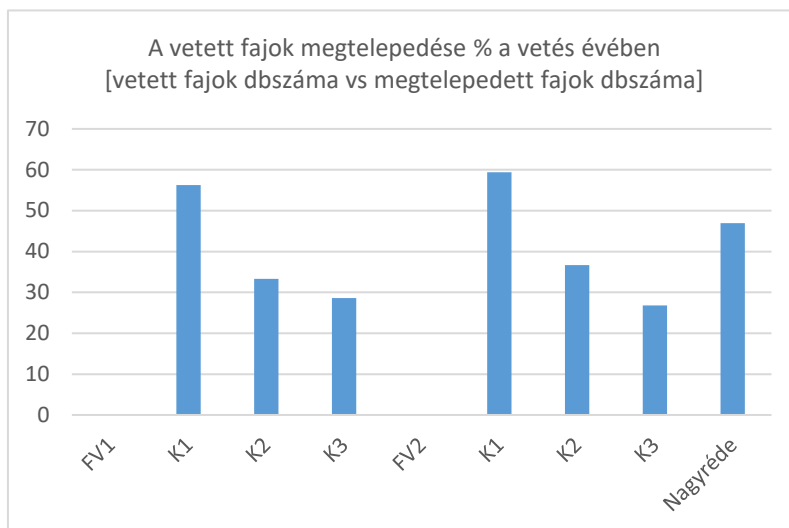


**28. ábra: A fajok csoportonkénti borítási értékei 2019-ben**

Az adatokból jól látszik, hogy a felületvetés jó hatással volt az összes borítottságra. Érdekes, hogy a felületvetett legelőn a gyomok borítása magasabb, míg a pázsitfűvek és a kedvező kétszikűek, melyek megegyeznek a bakonycsernyei kísérletben ebbe a csoportba tartozó fajokkal, borítása, ha csak kis mértékben is, de kisebb, mint a kontroll területen. A felületvetés egyik fontos célja ebben az esetben a pillangós fajok borításának növelése, ami meg is valósult, ráadásul minden vetett faj meg is jelent. Az első évben tapasztalt 11%-os borítottságuk jó alapot adhat további terjedésükhöz. A kontroll terület pillangós borítása elmarad a természetes gyepeken meglévő 5-6%-os borítástól is. A felületvetett terület nagyarányú gyomborítottsága (44%) feltehetően a vetőmagokkal behurcolt fajok miatt nőtt meg a kontroll gyomborítottságához (35%) képest. Cönológiai felvételek során számos gyomfajt (*Taraxacum officinale*, *Astragalus cicer*, *Potentilla reptans*, *Potentilla argentea*) kizárólag a felületvetett legelőn találtunk meg. Sajnos a magas gyomborítottság azt is eredményezheti, hogy a legelőn lévő kecskeállomány nem fogyasztja el, vagy nem ritkítja meg eléggé egyes gyomfajok (mint *Torilis arvensis*) állományát így azok nagyarányú terjedése várható, ha kaszálással maghozás előtt nem kerülnek eltávolításra.

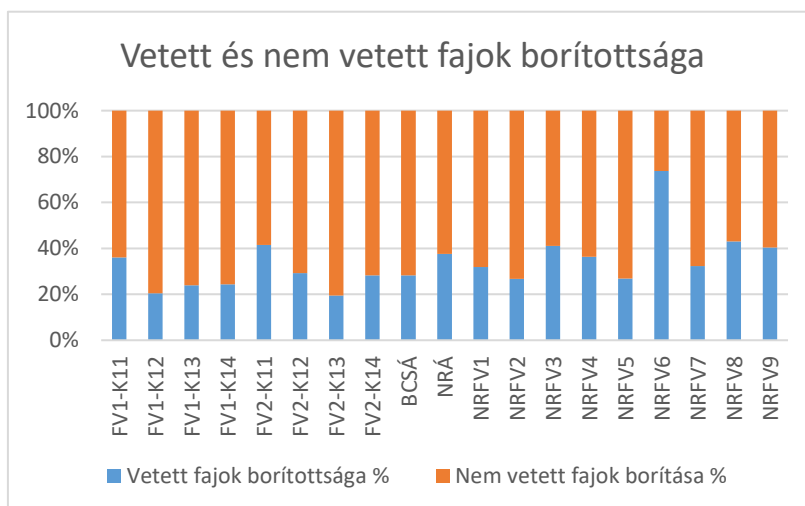
### 5.1.3.6. A *Calamagrostis epigeios* hatása a felülvetés eredményességére

A fenti adatok alapján értékeltem a siska nádtippán okozta negatív hatást a vetett fajok megtelepedésére, ezért a nagyrédei adatokat összehasonlítottam a bakonycsernyei eredményekkel. Míg Bakonycsernyén a kísérleti parcellákban a siska nádtippanborítottsága 20 és 50% között mozgott, addig Nagyrédén ilyen agresszív gyepalkotó nem volt jelen. A nagyrédei vetőmag keverék összetételét tekintve leginkább a K1 bakonycsernyei keverékkel hasonlítható össze (29. ábra).



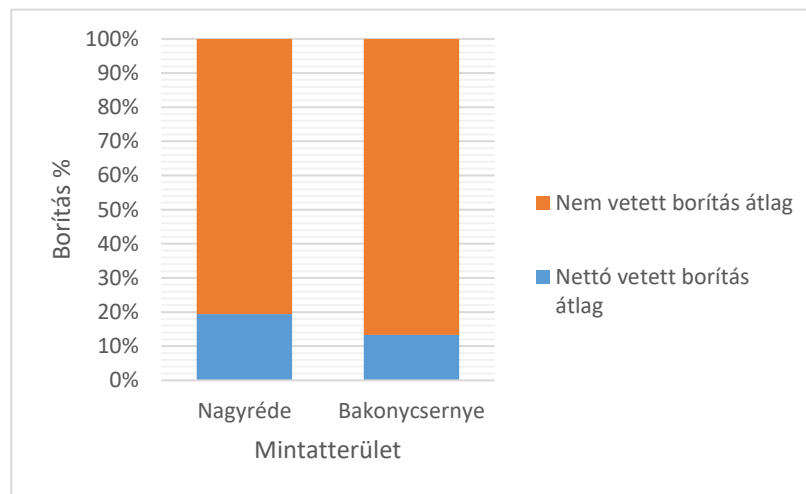
29. ábra: A fajok megtelepedési arányai

A diagramból az látszik, hogy a vetés évében megtelepedett fajok számában nem jár negatív hatással a siska nádtippán magas borítottsága, azonban ha megnézzük a vetett fajok borítottsági értékeit, akkor már láthatjuk, hogy ugyan meg tudnak telepedni fajok a siskanád mellett, de az elért borítottságuk gyengébb (Bakonycsernye átlag BCSÁ: 28,3%; Nagyréde átlag NRA: 37,6%) (30. ábra).



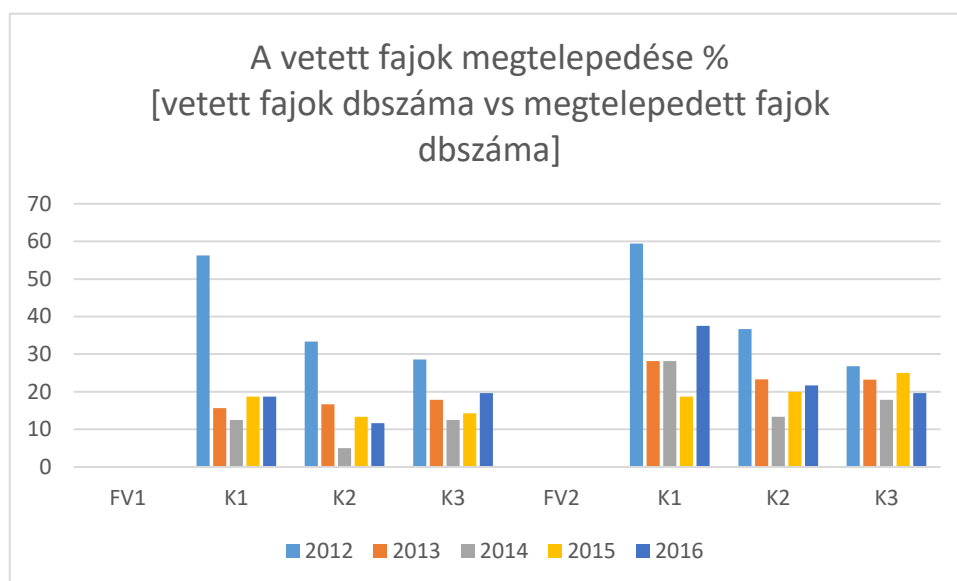
30. ábra: A vetett és a nem vetett fajok arányai

Tovább árnyalja a képet, ha a vetett fajok átlagos borítottságát csökkentjük a vetett fajok kontroll parcellákban is jelen lévő átlagos borítottságával. Így megkapjuk a felülvetés valódi hatását a borítás tekintetében. Ez a következők szerint alakul a vetés évében (31. ábra).



**31. ábra: A fajok megtelepedési arányai**

Összességében tehát elmondható, hogy a siska nádtíppan dominanciája mellett több faj is képes megtelepedni, de a korrigált adataink alapján a vetett fajok borítottsága 6%-al kisebb a siskanád átlagosan 20%-os borítottsága mellett (32. ábra).



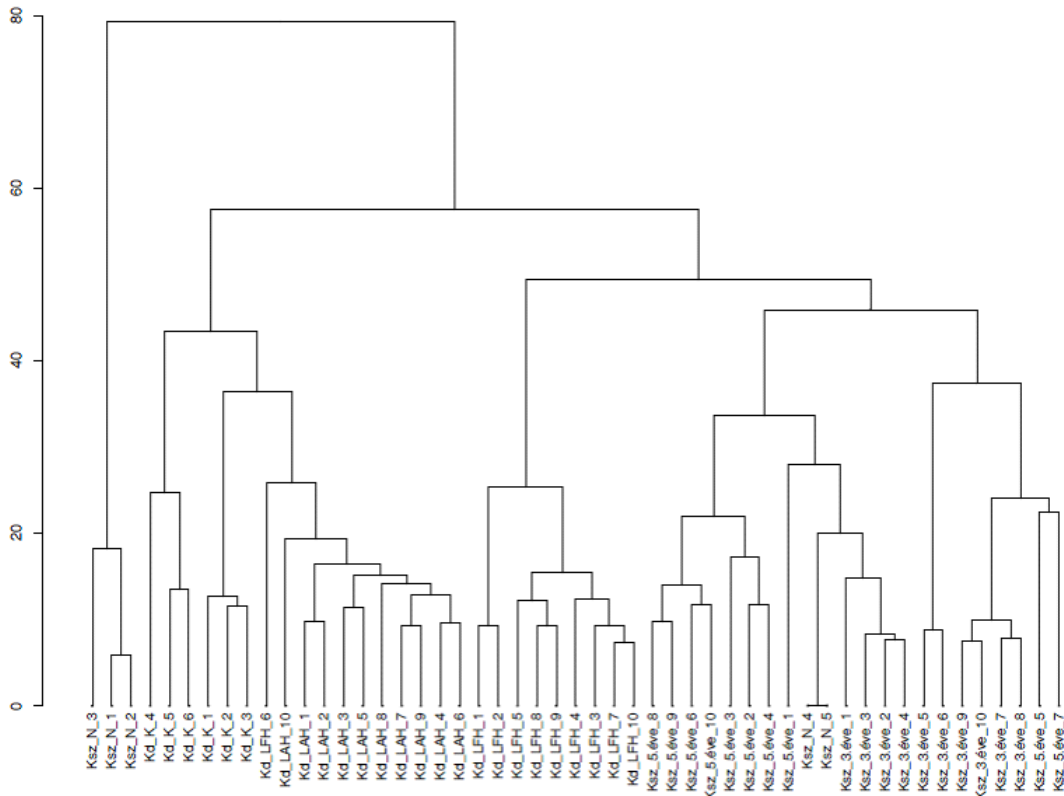
**32. ábra: A vetett fajok megtelepedési arányai**

## 5.2. A legeltetett kecskelegelők vegetációjának vizsgálati eredményei

A kecskelegelők vegetációjának vizsgálatával azt szeretnénk volna értékelni, hogy a legelő kecskék, hasznosítási iránytól és legelőterheléstől függetlenül, milyen hatással vannak a legelők fajösszetételére, és ezen keresztül a legelő értékére. Vizsgáltuk, hogy a legelő kecskeállomány milyen minőségű legelőt képes kialakítani és fenntartani.

### 5.2.1. A kecskelegelő mintaterületek vegetációjának vizsgálati eredményei

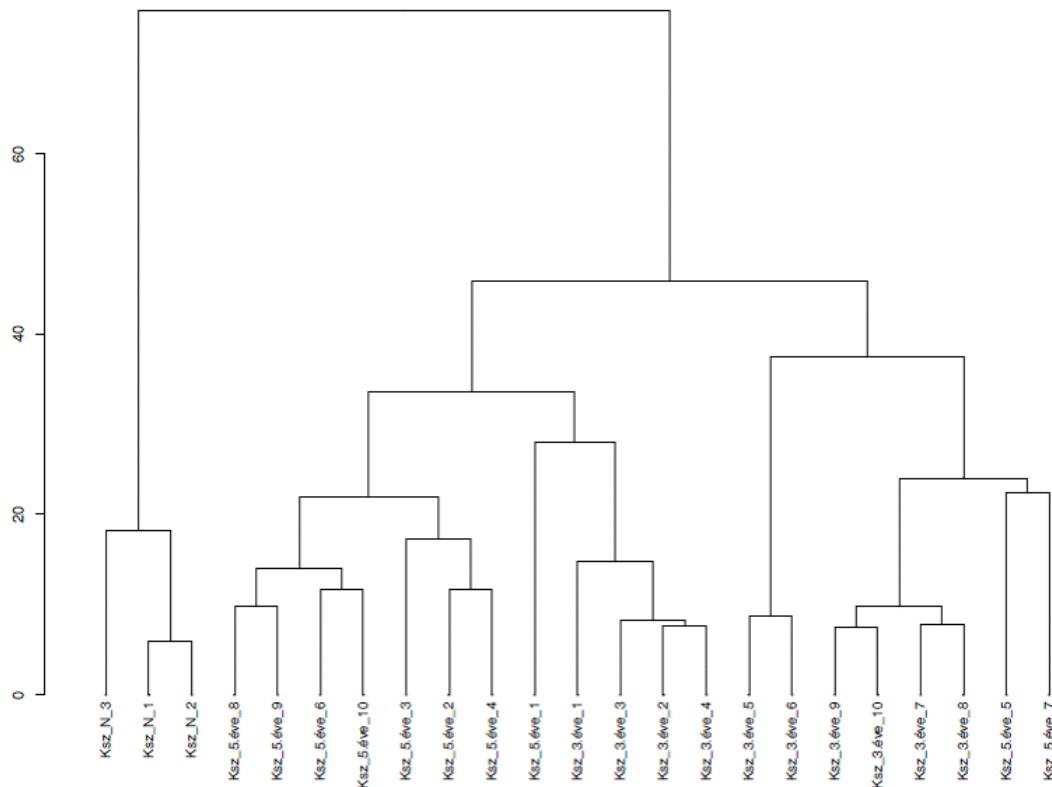
A 33. ábra a kaposdakai és kaposzserdahelyi terület minden cönológiai felvétele megtalálható. A felvételek alapján a felhagyott kaposzserdahelyi és a természeteshez közeli kaposdakai felvételek elkülönülnek egymástól. A kaposdakai felvételek közül a lejtő felső harmadában (LFH) készült felvételek kerülnek leginkább közel a kaposzserdahelyi felvételekkel, azok közül is a már 5 éve felhagyott területekkel.



**33. ábra A kaposzserdahelyi és a kaposdakai mintaterületek cönológiai felvételeinek klasszifikációs eredménye (Kd: Kaposdada, Ksz: Kaposzserdahely, N: nádas, LFH: lejtő felső harmada, LAH: lejtő alsó harmada, K: karámközeli, 3. éve felhagyott szántó, 5: 5 éve felhagyott szántó)**

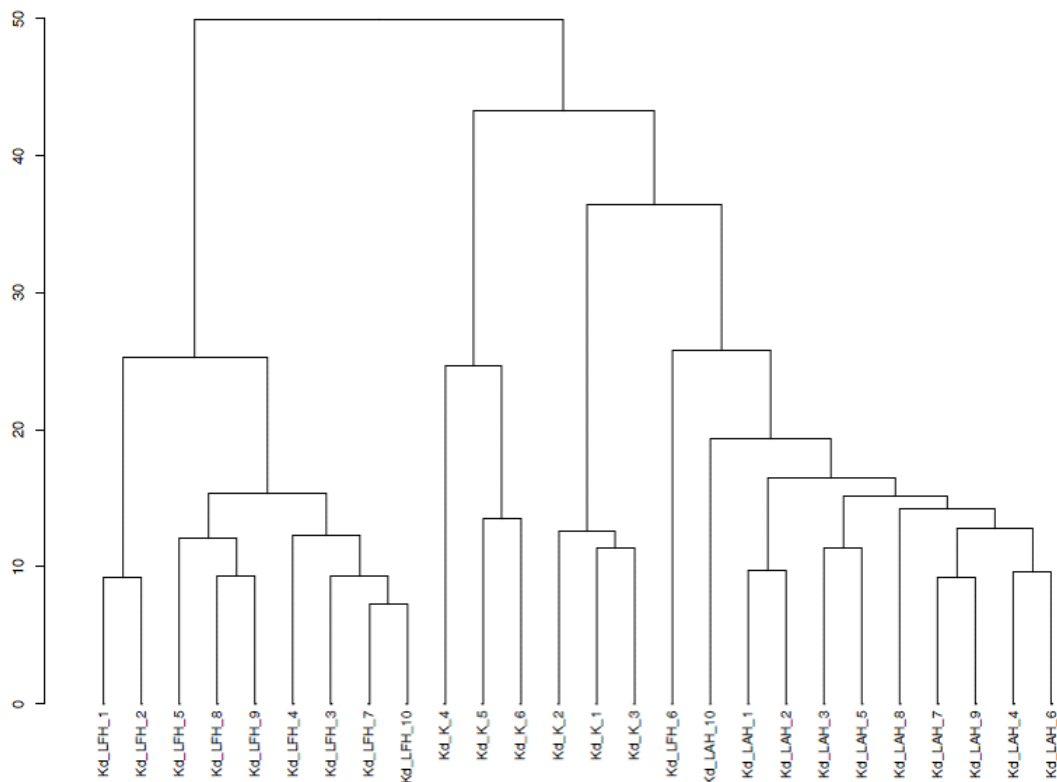
A 33-34. ábrákon a két vizsgált terület cönológiai felvételek klasszifikációja látható. A kaposzserdahelyi felvételek estében a nádas felvételek különülnek el egyértelműen. A 3. illetve az 5 éve felhagyott területek közül néhány felvétel keveredik. Az 5 éve felhagyott felvételek közül a 5. és a 7. felvétel mutat hasonló vegetáció összetételt. Ezekben a kvadrátokban a fehér here (*Trifolium repens*) borítási értékek hasonló volt, mint a 3 éve felhagyott felvételek jó néhány kvadrátjában.





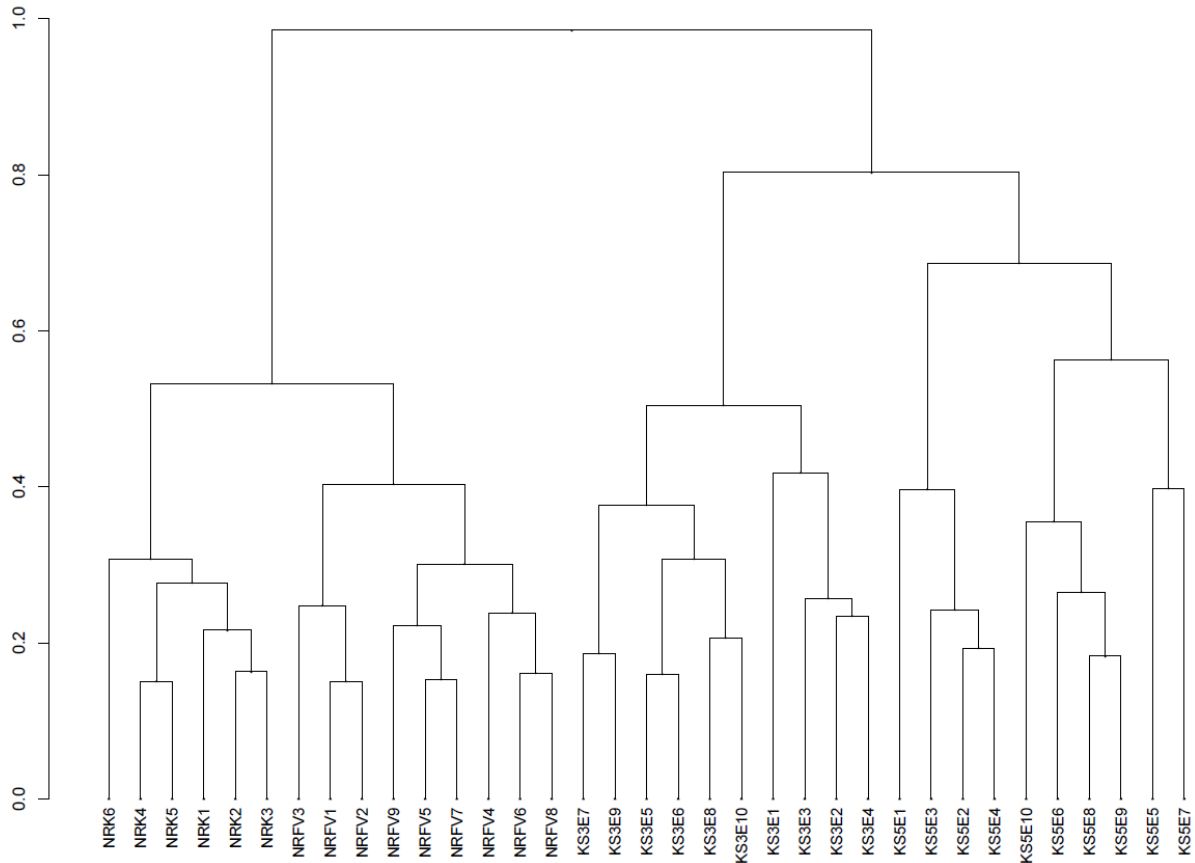
**34. ábra** A kaposzterdahelyi mintaterületek cönológiai fevételeinek klasszifikációs eredménye (Ksz: Kaposzterdahely, N: nádas, 3. éve felhagyott szántó, 5: 5 éve felhagyott szántó)

A kaposzterdahelyi felvételek közül a lejtő felső harmadában készült felvételek (LFH) válnak el egyértelműen. A karámközeli felvételek a lejtő alsó harmadában (LAH) készült kvadrátokhoz állnak közelebb. A kvadrátok közül mind a két területen nagy a lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) az ezüstös hölgymál (*Hieracium pilosella*) előfordulása, amelyek egy értelműen az intenzívebb taposás eredményeként jelenik meg (35. ábra).



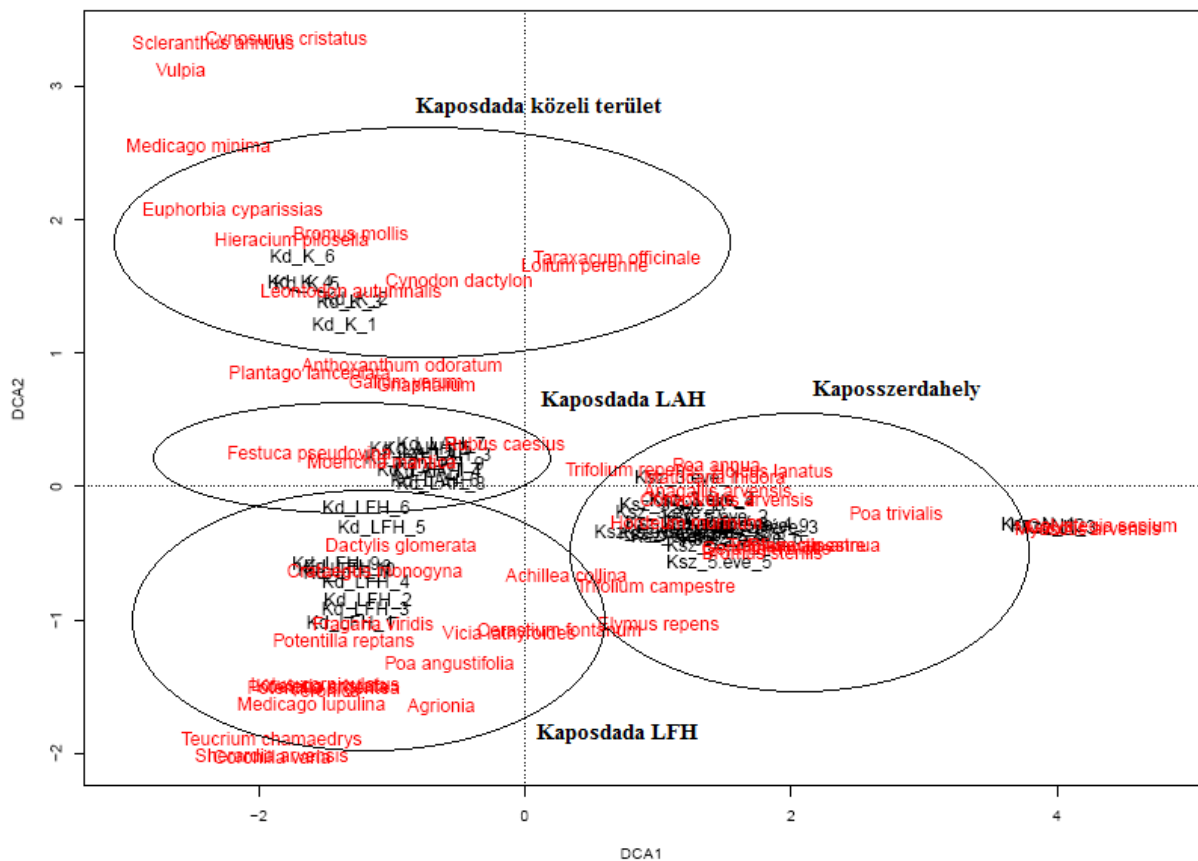
**35. ábra** A kaposdai mintaterületek cönológiai fevételeinek klasszifikációs eredménye (Kd: Kaposdada, LFH: lejtő felső harmada, LAH: lejtő alsó harmada, K: karámközeli)

A nagyrédei felvételek közül a lejtő felső harmadában készült felvételek (LFH) válnak el egyértelműen. A karámközeli felvételek a lejtő alsó harmadában (LAH) készült kvadrátokhoz állnak közelebb. A vizsgált kecskelegelők alapján a felhagyott kaposszerdahelyi és a természeteshez közeli kaposdai és a nagyrédei felületett és kontroll felvételek elkülönülnek egymástól (36. ábra). A kaposdai felvételek közül a lejtő felső harmadában (LFH) készült felvételek kerülnek leginkább közel a kaposszerdahelyi felvételekhez, azok közül is a már 5 éve felhagyott területekhez. Az 5 éve felhagyott felvételekben pillangós faj is előfordult már nagy borítási értékkel, a fehér here (*Trifolium repens*). A kvadrátok közül mind a két területen nagy a lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) az ezüstös hölgyalm (*Hieracium pilosella*) előfordulása, amelyek egy értelműen az intenzívebb taposás eredményeként jelenik meg.



**36. ábra** A nagyrédei mintaterületek cönológiai fevételeinek klasszifikációs eredménye (Kd: Kaposdada, Ksz: Kaposzserdahely, N: nádas, LFH: lejtő felső harmada, LAH: lejtő alsó harmada, K: karámközeli, 3. éve felhagyott szántó, 5: 5 éve felhagyott szántó)

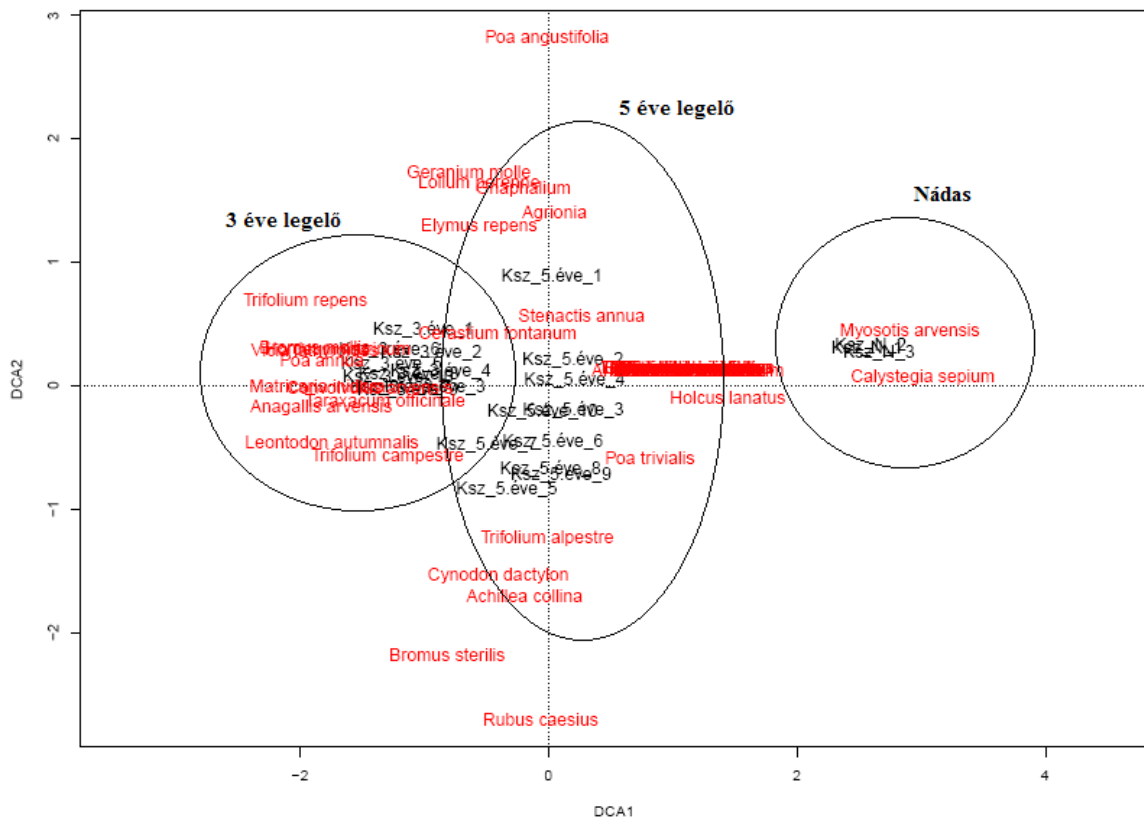
A mintaterületek DCA analízise alapján a felvételek közötti kapcsolat jobban kirajzolódik. A 37. ábra mind a két terület összes mintaterületének adata látható. A kaposzserdahelyi felvételek egyértelműen elválnak. Elkülönül még a kaposdadi karámhoz közeli felvételek és fajok csoportja.



37. ábra A kaposzzerdahelyi és a kaposdai mintaterületek cönológiai fevételeinek DCA analízise (Kd: Kaposdada, Ksz: Kaposzzerdahely, N: nádas, LFH: lejtő felső harmada, LAH: lejtő alsó harmada, K: karámközeli, 3. éve felhagyott szántó, 5: 5 éve felhagyott szántó)

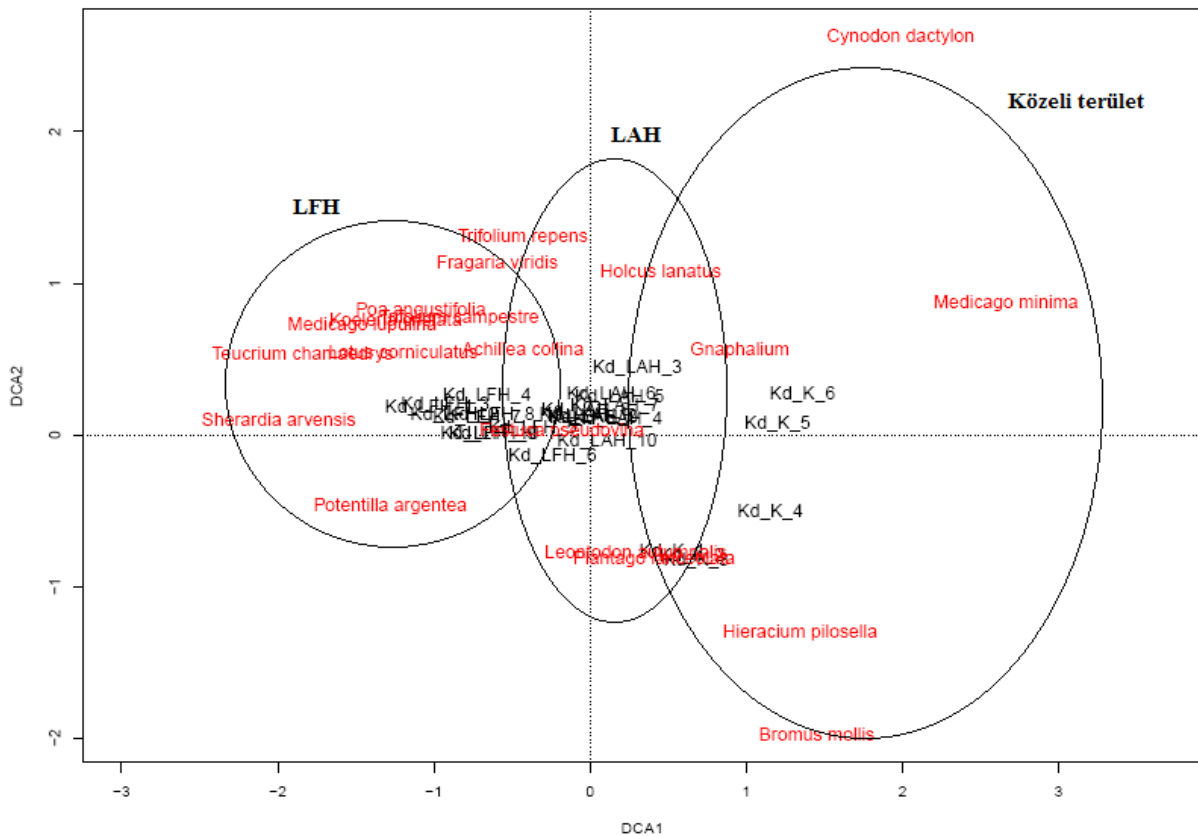
A mintaterületek DCA analízise alapján a felvételek közötti kapcsolat jobban kirajzolódik (38-39. ábra), amikor egyszerre kerülnek ábrázolásra a kvadrátok adatai és a bennük előforduló fajok is.

A kaposzzerdahelyi felvételek estében a nádas felvételek még inkább mutatják az elkülönülést. A 3, illetve az 5 éve felhagyott területek esetében kirajzolódik, hogy az elválas okaként első sorban a pázsitfű fajok a felelősek. Az angolperje (*Lolium perenne*) a közösleges tarackbúza (*Elymus repens*) meghatározó. Bizonyos felvételekben, amelyek üdébb területen készültek pedig függetlenül a felhagyott időszaktól a pelyhes selyemperje (*Holcus lanatus*) lesz az uralkodó faj.



**38. ábra** A kaposzserdahelyi mintaterületek cönológiai fevételeinek DCA analízise (Ksz.: Kaposzserdahely, N: nádas, 3. éve felhagyott szántó, 5: 5 éve felhagyott szántó)

A kaposdadai felvételek közül a lejtő felső harmadában készült felvételek (LFH) válnak el egyértelműen. A karámközeli felvételek a lejtő alsó harmadában (LAH) készült kvadrátokhoz állnak közelebb. A kvadrátok közül mind a két területen nagy a lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) az ezüstös hölgymál (*Hieracium pilosella*) előfordulása, amelyek egy értelműen az intenzívebb taposás eredményeként jelenik meg.

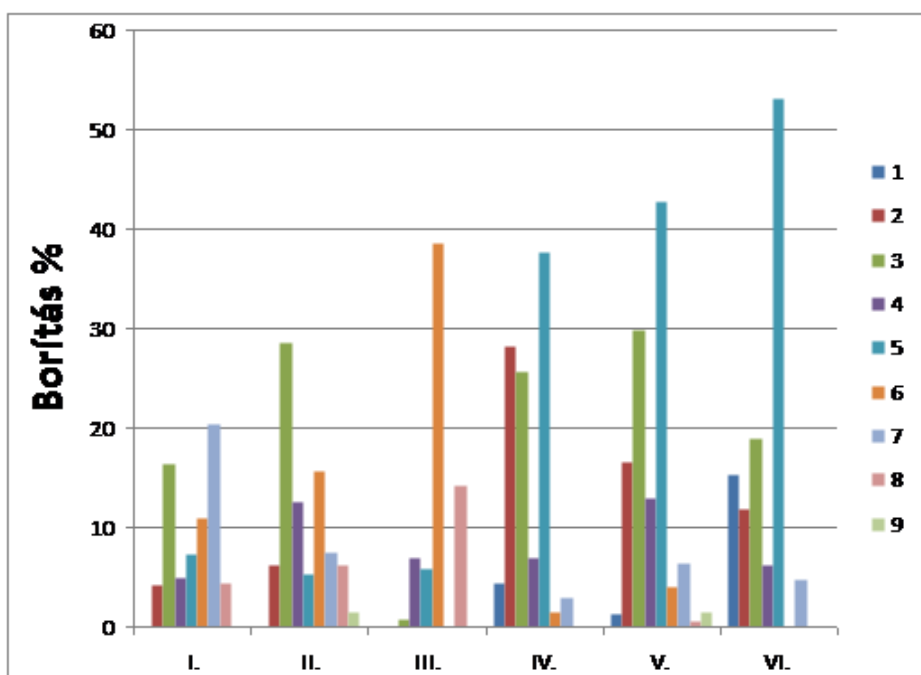


39. ábra A kaposzterdahelyi mintaterületek cönológiai fevételeinek DCA analízise Ksz.: Kaposzterdahely, N: nádas, 3. éve felhagyott szántó, 5: 5 éve felhagyott szántó)

## 5.2.2. A területek relatív ökológiai mutatók szerinti értékelése

### 5.2.2.1. A fajok relatív nitrogénigénye szerinti értékelés

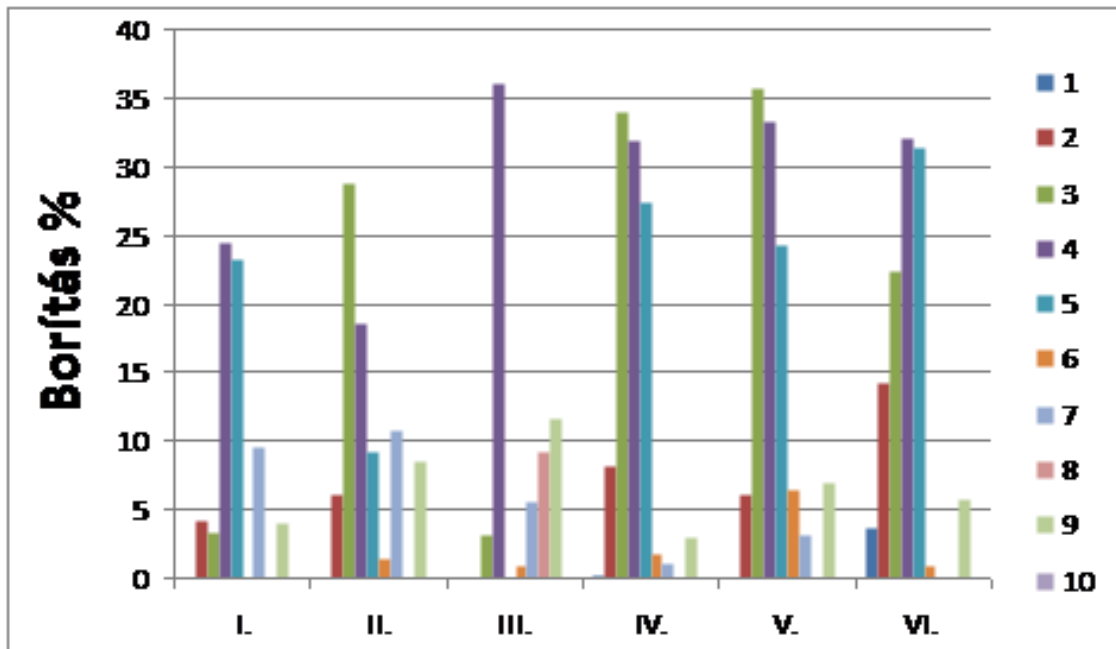
A legeltetett területen első sorban a mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei domináltak (40. ábra). A tápanyag gazdag termőhelyek növényei a kaposzterdahelyi felvételek közül a nádas területén a kaposdakai felvételeknél a karám közeli területekre jellemző. A szélsőségesen tápanyagszegény termőhelyek növényei a kaposzterdahelyi területen a 3 és az 5 éve is felhagyott területen található meg. A kaposdakai mintaterület esetében a lejtő felső harmadában készült kvadrátokban fordulnak elő sorban ezek a fajok. Alsó harmada és a karámhoz közeli területeknél egy látványos eltolódás mutatkozik a nitrogénben gazdagabb élőhelyeket jelző fajok irányába.



**40. ábra** A mintaterületek fajainak relatív nitrogénigény szerinti megoszlása  
 (I: Kaposzserdahely 3 éve felhagyott terület, II: Kaposzserdahely 5 éve felhagyott terület,  
 III: Kaposzserdahely nádas, IV. Kaposdada LFH, V. Kaposdada LAH, VI. Kaposdada  
 karámközeli terület)

#### 5.2.2.2. A fajok relatív talajvíz- illetve talajnedvessége szerinti értékelés

A legeltetett területen első sorban a fajok relatív nitrogén igénye szerinti képhez nagyon hasonlót mutat (41. ábra). A tápanyag gazdag termőhelyek növényei a kaposzserdahelyi felvételek közül a nádas területén a kaposdadai felvételeknél a karám közeli területekre jellemző. A szélsőségesen tápanyagszegény termőhelyek növényei a kaposzserdahelyi területen a 3 és az 5 éve is felhagyott területen található meg. A kaposdadai mintaterület esetében a lejtő felső harmadában készült kvadrátokban fordulnak elő sorban ezek a fajok. Alsó harmada és a karámhoz közeli területeknél egy látványos eltolódás mutatkozik a nitrogénben gazdagabb élőhelyeket jelző fajok irányába.

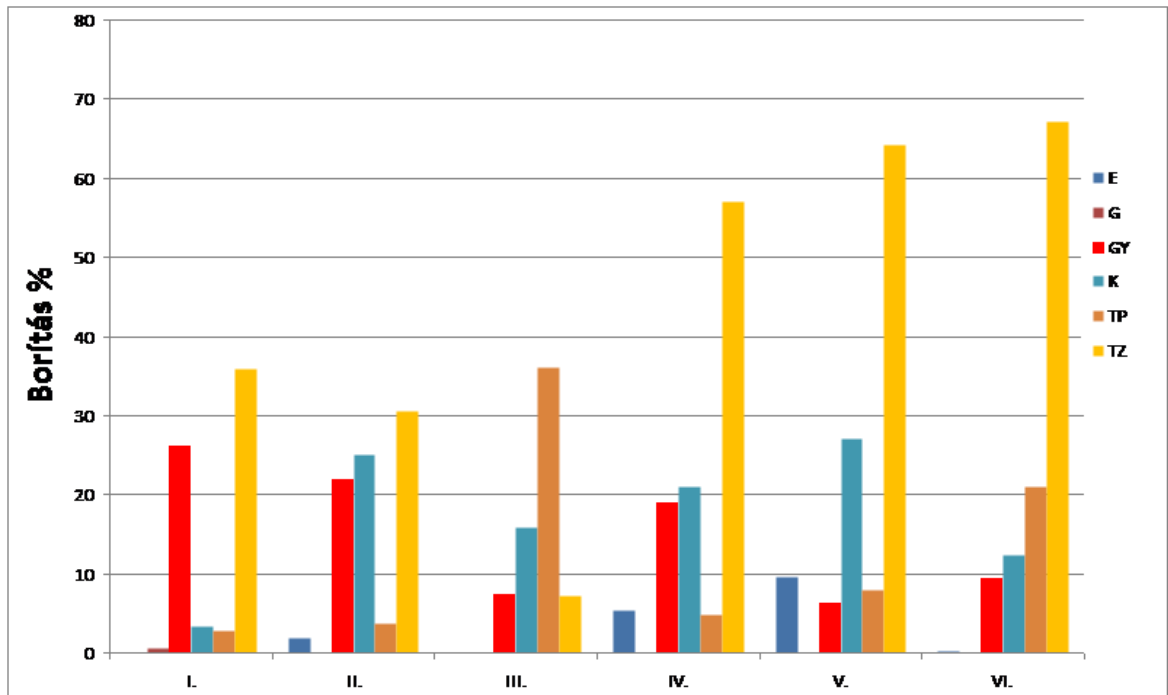


41. ábra A mintaterületek fajainak relatív talajvíz- illetve talajnedvesség értékek szerinti megoszlása (I: Kaposszerdahely 3 éve felhagyott terület, II: Kaposszerdahely 5 éve felhagyott terület, III: Kaposszerdahely nádas, IV. Kaposdada LFH, V. Kaposdada LAH, VI. Kaposdada karámközeli terület)

### 5.2.2.3. A Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti értékelés

A kaposszerdahelyi felvételek közül természetvédelmi kategóriák alapján a nádas területén mutatkozik a leginkább természetes állapot, ami a nádnek, mint állományalkotó faj dominanciájának köszönhető (G). A 3 éve és az 5 éve felhagyott területek között a korábban felhagyott térszíneken kevesebb a zavarást jelző fajok mennyisége, tehát a gyep kezd természetközelibbé válni (42. ábra). A kaposdada felvételeknél a karám közeli területekre lesznek leginkább zavart élőhely foltok. A kaposdai mintaterületek esetében a lejtő felső harmadában ugyan a zavarástűrő fajok mennyisége kisebb, viszont a gyomok aránya nagyobb volt. Alsó harmada és a karámhoz közeli területeknél a zavarástűrő növények borítása nagyobb lesz.

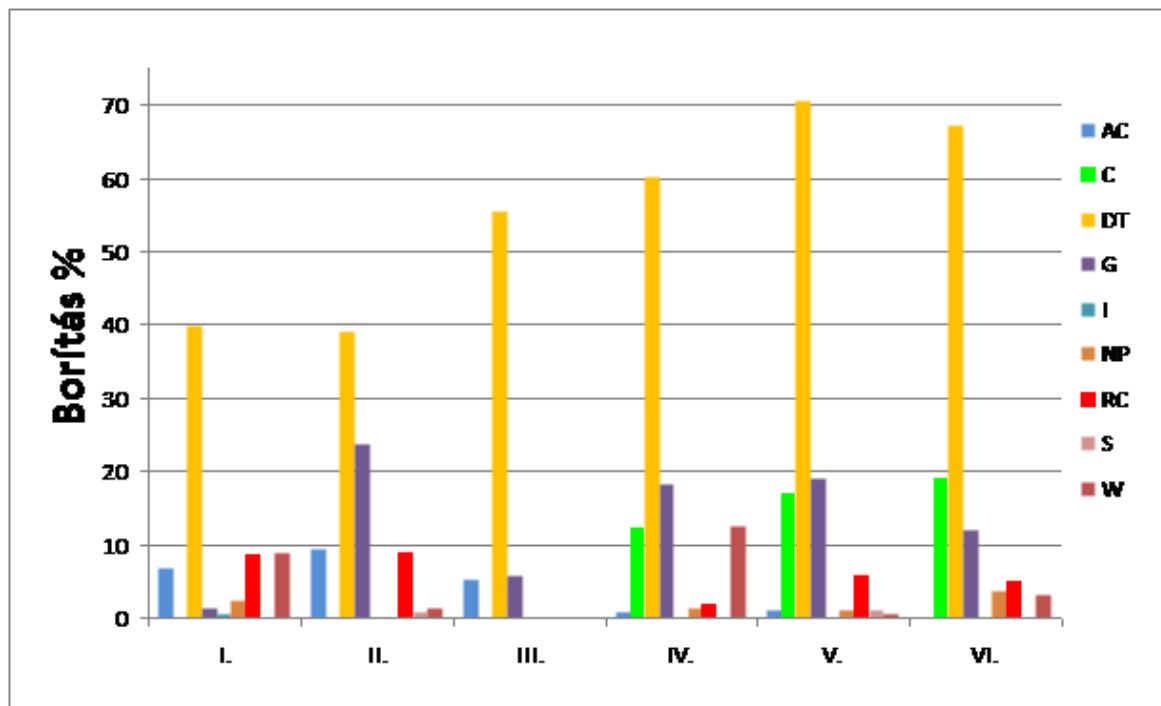




**42. ábra** A mintaterületek fajainak Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti megoszlása (I: Kaposszerdahely 3 éve felhagyott terület, II: Kaposszerdahely 5 éve felhagyott terület, III: Kaposszerdahely nádas, IV. Kaposdada LFH, V. Kaposdada LAH, VI. Kaposdada karámközeli terület)

#### 5.2.2.4. A fajok szociális magatartás típusa szerinti értékelés

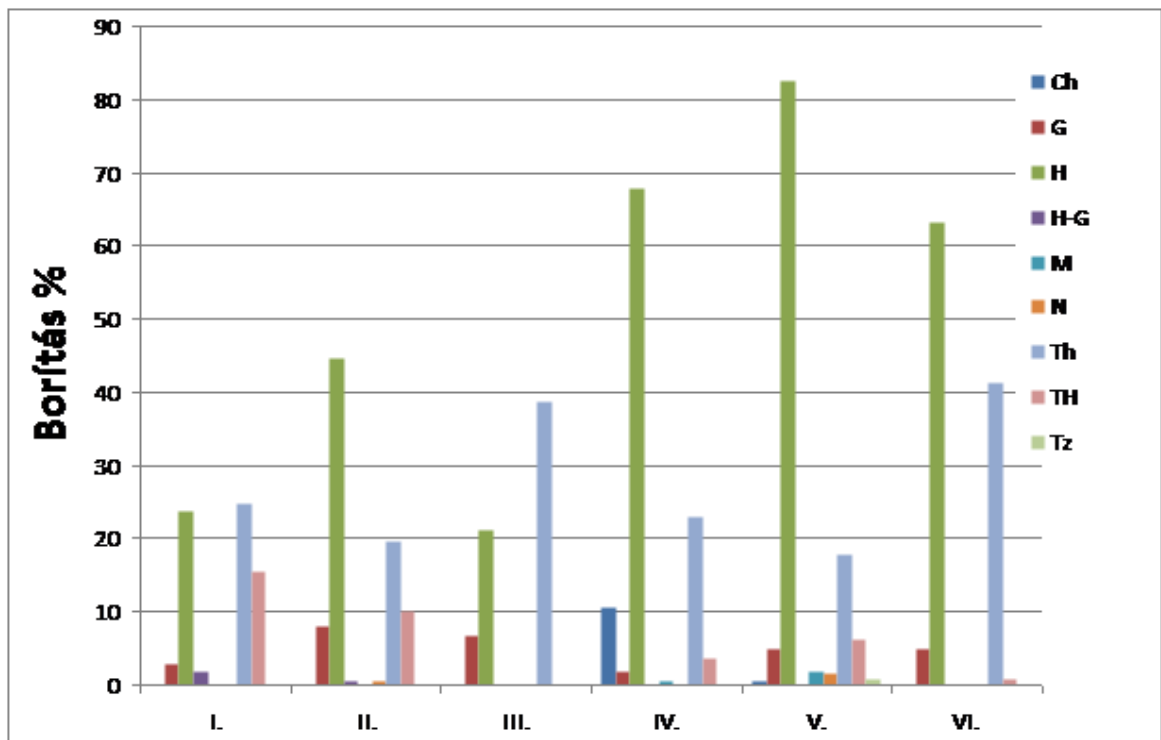
A fajok szociális magatartási típusok szerinti megoszlás hasonló a természetvédelmi kategóriák alapján történő képhez. A kaposszerdahelyi nádas területén mutatkozik a leginkább természetes állapot, ami a nádnek (G), mint állományalkotó faj dominanciájának köszönhető. A 3 éve és az 5 éve felhagyott területek között a korábban felhagyott térszíneken kevesebb a zavarást jelző fajok (DT) mennyisége, tehát a gyepek természetközelibbé válnak (43. ábra). A kaposdada felvételeknél a karám közeli területekre lesznek leginkább zavarott élőhely foltok. A lejtő felső harmadában készült kvadrátokban fordulnak elő sorban ezek a fajok. A kaposdada mintaterületek esetében a lejtő felső harmadában ugyan a zavarástűrő fajok mennyisége kisebb, viszont a gyomok (W) aránya nagyobb volt. Alsó harmada és a karámhoz közeli területeknél a zavarástűrő növények borítása nagyobb lesz.



**43. ábra** A mintaterületek fajainak Borhidi-féle szociális magatartási típusok szerinti megoszlása (I: Kaposszerdahely 3 éve felhagyott terület, II: Kaposszerdahely 5 éve felhagyott terület, III: Kaposszerdahely nádas, IV. Kaposdada LFH, V. Kaposdada LAH, VI. Kaposdada karámközeli terület)

#### 5.2.2.5. A fajok Raunkiaer-féle életforma-kategóriáinak megoszlása

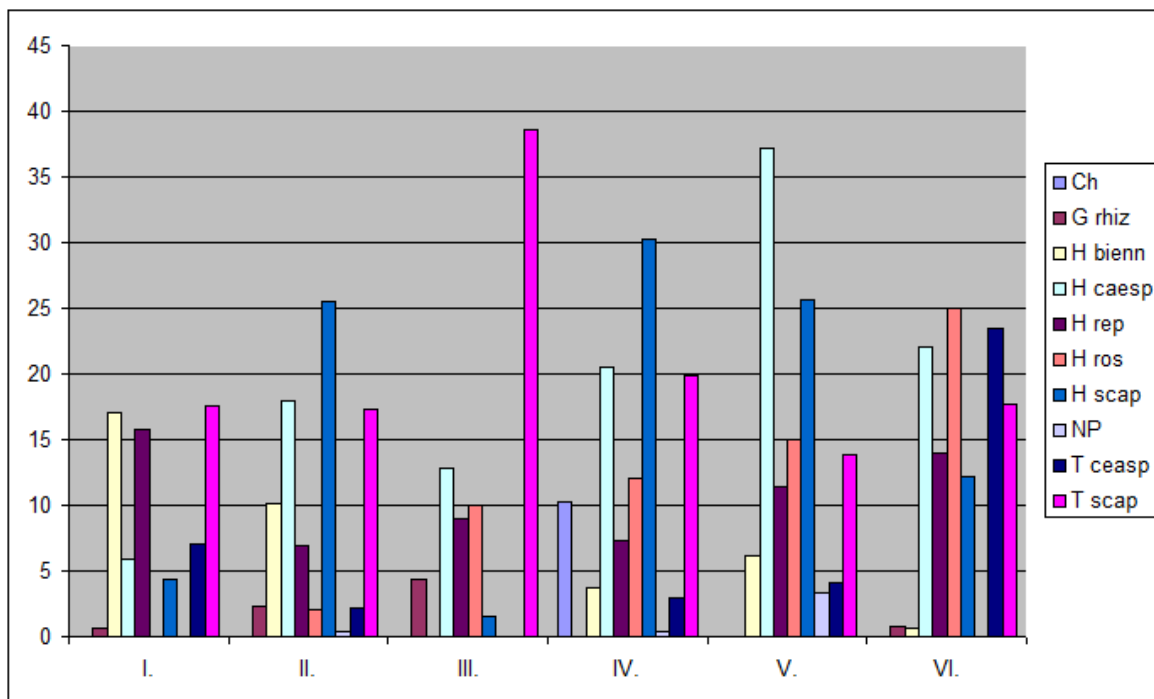
A fajok életformái szerinti megoszlás során mindkét minden mintaterületen az évelők (H) a leggyakoribbak. A 3 éve és az 5 éve felhagyott területek között a korábban felhagyott térszíneken kevesebb a zavarást jelző fajok mennyisége, tehát a gyepek kezd természetközelibbé válni (44. ábra). A kaposdada felvételeknél a karám közeli területekre lesznek leginkább zavart élőhely foltok. A lejtő felső harmadában készült kvadrátokban fordulnak elő sorban ezek a fajok. A kaposdai mintaterületek esetében a lejtő felső harmadában ugyan a zavarástűrő fajok mennyisége kisebb, viszont a gyomok aránya nagyobb volt. Alsó harmada és a karámhoz közeli területeknél a zavarástűrő növények borítása nagyobb lesz.



**44. ábra** A mintaterületek fajainak Raunkiaer-féle életforma-kategóriák szerinti megoszlása (I: Kaposszerdahely 3 éve felhagyott terület, II: Kaposszerdahely 5 éve felhagyott terület, III: Kaposszerdahely nádas, IV. Kaposdada LFH, V. Kaposdada LAH, VI. Kaposdada karámközeli terület)

#### 5.2.2.6. A mintaterületek fajainak Pignatti-féle életforma-kategóriái

Az előzetes várakozásoknak megfelelően legtöbb területen viszonylag nagy számban képviseltetik magukat az évelő gyepes fajok (H caesp) és az évelő felemelkedő szárú fajok (H scap) is (45. ábra). A tarackos, indás, illetve gyöktörzsos évelők (H rept) és a tölevélrózsásakkal (H ros) fajok a leginkább igénybevett területeken jelennek meg nagyobb arányban, így a laposszerdahelyi 3 éve felhagyott és a kaposdada karámhoz közeli területeken.



**45. ábra** A mintaterületek Pignatti-féle életforma-kategóriák szerinti megoszlása (I: Kaposszerdahely 3 éve felhagyott terület, II: Kaposszerdahely 5 éve felhagyott terület, III: Kaposszerdahely nádas, IV. Kaposdada LFH, V. Kaposdada LAH, VI. Kaposdada karámközeli terület)

### 5.3. A magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) és a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) takarmányozási szempontú vizsgálatának eredményei

A két vizsgált növény zöldtakarmányként való alkalmazásához az alábbi (10. táblázat) beltartalmi értékeket határoztuk meg 1000g szárazanyagra vonatkoztatva:

10. táblázat A *Solidago gigantea* és a *Calamagrostis epigeios* beltartalmi értékei

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

A vizsgált zöldtakarmányok átlagos táplálóanyag-tartalmát (1000 g takarmányban) a 11. táblázatban tüntettük fel. Viszonyításként megadtuk a kecskék tömegtakarmányozásában jelentős szerepet betöltő gyepnövények, valamint a lucerna adatait is. A két vizsgált növényfaj zöldtakarmányként való felhasználásának lehetőségét a beltartalmi mutatók értékelésével lehet alátámasztani.

11. táblázat A *Solidago gigantea* és a *Calamagrostis epigeios* beltartalmi értékei a takarmány lucernával összehasonlítva

	g/kg takarmány				N mentes kivonható	nyers-hamu
	szárazanyag	nyers-fehérje	nyers-zsír	nyers-rost		
lucerna bimbózás előtt	200	58	7	46	69	20
lucerna virágzás előtt	220	46	9	54	82	29
fűvek, pillangósok *	269,3	46,26	10,2	69,34	106,99	26,82
egyéb kétszikűek **	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 (Nagy és Vinczeff, 1995)

\*\*12 jellemző kétszikű faj adataiból (Nagy és Vinczeff, 1995)

Jól látszik, hogy a siska nádtippanszárazanyag-tartalma jelentősen magasabb a többi növényénél – közel duplája a bimbózás előtt álló lucerna szárazanyag-tartalmánál – ami alátámasztja azt a tézisünket, miszerint a siska nádtippánlegeltetésére a magas szárazanyag-tartalmú takarmányokat kiemelkedően hasznosító kecske alkalmas leginkább. Ugyanezen gondolat mentén tekinthetünk a szintén kiemelkedő nyersrost, – közel háromszorosa a bimbózás előtt álló lucerna nyersrost tartalmánál – és nitrogén mentes kivonható anyagok mennyiségére is. A több faj adatait egyesítő egyéb kétszikűek, és a fűvek, 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 kiegészítő takarmányozás szükségességét támasztja alá az is, hogy mindkét vizsgált növényfaj nyersfehérje tartalma csak nagyságrendileg kétharmada a gyepekben lévő fűvek 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 emészthetősége az alábbiak (12. táblázat) alakul.

12. táblázat A *Solidago gigantea* és a *Calamagrostis epideios* látszólagos emészthetősége

	Látszólagos emésztési együttható (%)			
	nyers- fehérje	nyers- zsír	nyers- rost	N mentes kivonható
lucerna bimbózás előtt	80	69	55	76
lucerna virágzás előtt	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

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%) értékétől, 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 13. táblázat mutatja a vizsgált növények nettó energia (MJ/kg Szárazanyag) tartalmát.

A 14. táblázat a két vizsgált növényfaj egy kilogramm takarmányra vetített Nettó energia (MJ/kg takarmány) értékeit mutatjuk be.

Az energiaértékeik (NEm) alapján - összevetve más takarmánynövényekkel - közepesnek ítélnéljük meg. (*Solidago gigantea*: 4,90 MJ/ szá kg, *Calamagrostis epigeios*: 4,54 MJ/ szá kg). Az adatokból jól látszik, hogy a magas aranyvessző és a siska nádtippanhústermelési nettóenergia tekintetében elmarad a gyepek növényállományától. A termesztett lucerna mutatói (Várhegyi és Várhegyiné, 2000) közül a magas aranyvessző meghaladja, míg a siska nádtippanmegközelíti a virágzás előtti (2,37MJ/kg takarmány) NEg értéket. 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 (4,71MJ/kg takarmány) a magas aranyvessző meghaladja és a siska nádtippanis megközelíti. Laktációs nettóenergia igény számításánál a magas aranyvessző nagyságrendileg megegyező értéket mutat a gyepek értékeivel (5,28MJ/kg takarmány), és meghaladja a lucerna virágzás előtti (5,02MJ/kg takarmány) értékét, míg a siska nádtippanközel 10%-al alulmúlja azokat.

13. táblázat *A Solidago gigantea és a Calamagrostis epideios nettó energia (MJ/kg Szárazanyag) tartalma*

	NEm	NEI	NEg
lucerna bimbózás előtt	5,58	5,71	3,17
lucerna virágzás előtt	4,71	5,02	2,37
füvek, pillangósok	2,83	5,28	5,23
egyéb kétszikűek	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

14. táblázat *A Solidago gigantea és a Calamagrostis epideios 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

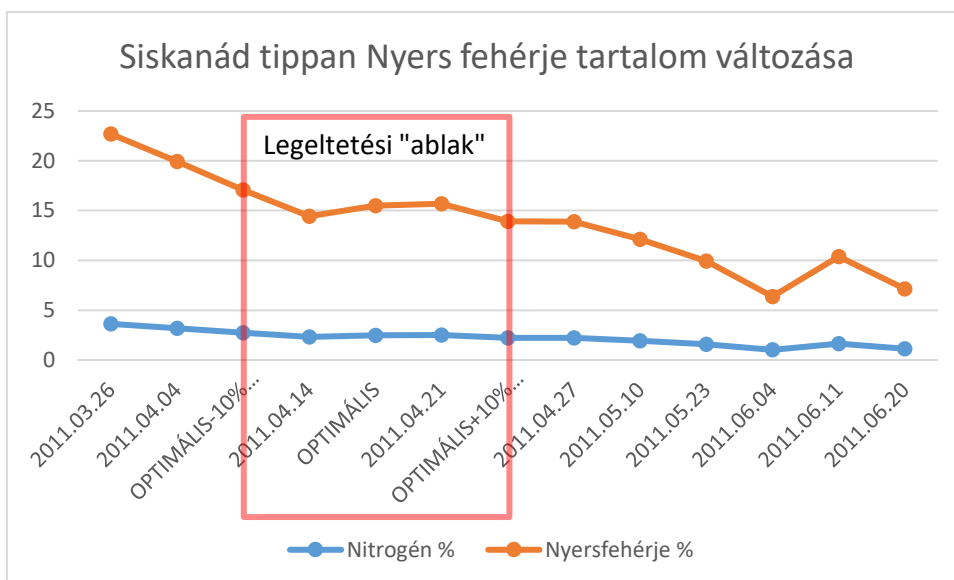
A jelen adatok alapján elmondható, hogy a két vizsgált növény elsősorban a létfenntartó nettóenergia igény kielégítésére alkalmazható, míg ezen felül a magas aranyvessző alkalmas lehet laktáció nettóenergia biztosítására is. Mindezek mellett húshasznú állomány tömegtakarmányának egyik faj sem javasolható.

Egy átlagos (tejelő, 50kg élősúlyú) anyakecske szárazanyag igénye 2900g, energiaigénye NEI (2kg napi tejtermelés esetén) 11MJ (Bedő, 2001). Ahhoz, hogy szárazanyag igényét magas aranyvesszővel fedezni lehessen 10,88kg, laktációs nettó energia igényének kielégítésére pedig 8,03 kg elfogyasztására 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 nád tippannégylevel, 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 emészthetőség 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 saját vizsgálati eredményeinkkel és tapasztalatainkkal összevetve megállapítható a siskanádtippan 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 fenológiaiilag közel azonos a növény áprilisi négyleveles állapotával. Ehhez mérten kerestük meg a Molnár (2014) által megadott nitrogén tartalom adatokból származtatott nyersfehérje szint optimális idejét.



**46. ábra A Calamagrostis epigeios nitrogén és nyersfehérje tartalmának változása**

Az általa vizsgált állományok adatai alapján a nyersfehérje tartalom optimális szintje április 3. hetében állhat fenn. Ennél korábban a nyers fehérje, míg később a nyers rost 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 évjárat hatás torzíthatja, ugyanakkor a tapasztalatok alapján a siska nádtippanezeket a hatásokat jelentősen kiegyenlíti, és jó biztonsággal adja ezeket a hozamokat a hőmérséklet, a csapadék, valamint a tápanyagellátottság eltéréseitől függetlenül is.

A magas aranyvessző esetében idősoros adatok nem állnak rendelkezésünkre. A vizsgált minták 40-50 cm magas, beállt állományból származtak. Szymura (2015) kísérletei alapján 3 éves növények ezt a fenológiai állapotot a növekedés megindulását követő harmadik dekádra érik el. Tapasztalataink alapján idősebb monodomináns állományok a természetben feltehetően a harmadik dekád elején, míg fiatalabb, vagy ritkább állományok a harmadik dekád végén érik el ezt a fejlettségi szintet. Ezek alapján, amennyiben a vizsgált fenológiai állapot legeltetése a cél, úgy 30 napos regenerációs idővel kell számolni. Abban az esetben, ha a magas aranyvessző visszaszorítása a cél, a regenerációs időszak jelentősen csökkenthető. Szymura (2015) adataiból az is látszik, hogy a hároméves állomány a vegetációs időszak elején 7 nap alatt ér el 10 cm magasságú állapotot. ebben a fenofázisban a magas aranyvessző feltehetően juhokkal is jól legeltethető lenne.



## 6. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

- Két eltérő tájegységben vizsgáltam meg és értékeltem felülvetett kecskelegelő növényzetét. Megállapítottam, hogy a felülvetés alkalmas volt mindkét helyen a gyepterminológiai szempontokat is figyelembe vevő javítására. A kecskékkal történő legeltetés természetvédelmi és gazdálkodási szempontok szerint is kedvező hatású.
- A bakonycsernyei területen végzett magvetéses kísérlet 5 éves eredményeit végeztem el és értékeltem. Megállapítottam, hogy a felülvetés alkalmas volt a gyepterminológiai javítására, a kiválasztott vetett növények alkalmasak voltak a megtelepedésre és fejlődésre, a kiválasztott fajok nagy rész megfelel az elvárásoknak.
- Különböző hazai területeken lévő kecskelegelők cönológia vizsgálatait végeztem el. Az életforma elemzésekkor a Pignatti-féle életformákat is alkalmaztam, ami sokkal jobb indikátora a legeltetési hatásnak.
- A kecskelegelők vegetációjának relatív ökológiai elemzést is elvégeztem, Megállapítottam, hogy a legeltetés ezen területek vegetációját természetvédelmi szempontok szerint is kedvező irányban tolódik el.
- Hazánkban először állapítottam meg a *Solidago gigantea* és a *Calamagrostis epigeios* növények látszólagos emészthetőségi értékeit, valamint táplálóanyag tartalmát.
- Megállapítottam, hogy a *Solidago gigantea* nyersfehérje emészthetősége kedvező (71%), miközben a nyersrost emészthetősége alacsony (23%). Ezzel szemben a *Calamagrostis epigeios* emészthetőségi értékei közül a nyersfehérje közepesnek (53%), a nyersrosté jónak tekinthető (61%). Az energiaértékeik (NEm) szintén közepesnek értékelhetők (*S. gigantea*: 4,90 MJ/sza kg, *C. epigeios*: 4,54 MJ/sza kg).
- Megállapítottam, hogy a *Solidago gigantea* és a *Calamagrostis epigeios* növényeket a kecskék elfogyasztják, a táplálóanyag tartalom alapján felhasználhatók a kecskék takarmányozására.

## 7. KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált természeteshez közeli gyepi mintaterületek közül a lejtő jobban igénybevett kaposdakai adatok kerültek a kaposszerdahelyi felhagyott és nagyrédei mintaterületen is, degradáltságot is jelző fajok arányában jelentős, szántókon kialakított gyepekhez közel, illetve a nyári szálláshoz közeli területeken. Ezek a trendek hasonlóak más publikációk eredményeihez (Kiss et al., 2011). A fiatal parlagok növényzete más vizsgálatokban is gyakran gazdag degradáltságot jelző- és gyomfajokban (Albert et al., 2014; Csecserits et al., 2011; Kelemen, 1997; Kelemen et al., 2010, 2014; Török et al., 2011, 2013, 2014; Valkó et al., 2009, 2010). A fajok relatív ökológiai értékei alapján a természeteshez leginkább közel a kaposdakai lejtős területek, ezek közül is inkább a legelő alsó harmadéba kialakított legelők állnak. A kaposszerdahelyi felvételek során az 5 éve legelőként alkalmazott gyepek vegetációja közelít a természet közelihez, tehát a kecskével történő legeltetés ezt nem gátolja, hanem inkább elősegítette (Deák és Valkó, 2013; Valkó és Deák 2013; Deák et al., 2011, 2015; Penksza et al., 2009a, 2009b, 2009c, 2013). A vizsgált területek adatai alapján a kecskével történő legeltetésnek a vegetáció fenntartásában pozitív szerepe volt.

A területek fajainak életforma spektrumai jó indikátorként jelentek meg. Az intenzíven igénybevett térszíneken a tarackoló és a tölevélrózsás fajok mennyisége jelentősebb lett, ami számos közléshez hasonló adatokat mutat (Török et al., 2016, 2018).

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. Mindezek mellett húshasznú állomány tömegtakarmányának egyik faj sem javasolható. Egy átlagos (tejelő, 50 kg élősúlyú) anyakecske szárazanyag igénye 2900 g, energiaigénye NEL (2 kg napi tejtermelés esetén) 11MJ (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 emészthetőség 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 sarjából történt, ami fenológiaiilag közel azonos a növény áprilisi négyleveles állapotával. Ehhez mérten kerestük meg a Molnár (2014) által megadott nitrogén tartalom adatokból származtatott nyersfehérje szint optimális idejét.

Az aszályos időjárás ellenére kísérletünk első éve is hozott értékelhető eredményeket. A bakonycsernyei területen a száraz tavaszon vetett növények közül a pillangósok arányaikban az elvárható mértékben jelentek meg, a területen jelenlévő agresszív siskanád tippán (*Calamagrostis epigeios*) mellett is. Azok a pillangósok (pl. fehérhere), fűfélék és gyógynövények, amelyek az első évben nem keltek ki, várakozásaink szerint a második évtől már megjelennek. Azon a helyzeten, hogy az adott körülmények között a gyomok abszolút borítottsága nem csökkent jelentősen, sőt, a kaszálás hatására a siskanád tippánnal borított terület

nagysága kis mértékben növekedett is, a következő időszakban várhatóan előbújó elvetett értékes gyepalkotók változtathatnak.

Fontos technológiai eredmény, hogy az előkészítés nélküli, hengerelt vetés mind a hasznos gyepalkotók fajszerkezetét, mind a gyomokhoz viszonyított borítottsági arányát tekintve kedvezőbbnek bizonyult a kaszálás és boronálás utáni vetésnél.

A keverékek és a vetési technológiák megbízható értékeléséhez és a gyomvegetációra gyakorolt hatásának pontosabb megítéléséhez a vizsgálatok folytatása és kiegészítése, a vetett területek vegetációváltozásainak további nyomon követése szükséges.

A legelőként alkalmazott területek vegetációja között a természeteshez közeli gyepek közül csak a lejtő jobban igénybevett kaposdai adatok kerültek a kaposzterdahelyi felhagyott szántókon kialakított gyepekhez közel. A többi terület egyértelműen elkülönül.

A területek fajainak relatív ökológiai értékei alapján a természeteshez leginkább közel a kaposdai lejtős területek, ezek közül is inkább a legelő alsó harmadéba kialakított legelők állnak. A kaposzterdahelyi felvételek során az 5 éve legelőként alkalmazott gyep vegetációja közelít a természet közelihez, tehát a kecskével történő legeltetés ezt nem gátolja, hanem inkább elősegítette.

A területek fajainak életforma spektrumai jó indikátorként jelentek meg. Az intenzíven igénybevett térszíneken a tarackoló és a tölevélrózsás fajok mennyisége jelentősebb lett.

## **További kutatási irányok és tervek**

A bakonycsérnyei legelőn az egyes növénycsoportok borításának és fajszerkezetének alakulását tovább kívánjuk vizsgálni, különös tekintettel a gyógynövények jelenlétére. Új kísérleti parcellák megnyitásával szeretnénk folytatni a gyepjavító vetési technológiák összehasonlítását is. Az elsősorban tejelő juh- és kecskeállomány számára kialakítandó legelőn meg kívánjuk határozni a növedékek komplett takarmány értéket. Célunk továbbá megállapítani az egyes növényfajok relatív gyomküszöb értékét, amelynél a kecskék már nem legelik le azt. Érdeemes lenne továbbá a legelőn termelt tej beltartalmi mutatóinak alakulását is elemezni.

## 8. ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon becslések szerint 300-350 ezer hektár parlag keletkezett az elmúlt 50 év folyamán. A parlagokon számos természetvédelmi szempontból nem kívánatos, özöngyom jellegű faj találja meg az életfeltételeit, melyek esetenként káros hatással vannak egészségünkre is. A problémára megoldást jelenthet a gyomos parlagterületek gyepesítéssel történő rekultivációja, amely – figyelembe véve a termőhelyi adottságokat – lehetővé teheti az extenzív gyepgazdálkodást, legelőgazdálkodást. Mivel saját területünkön céljaink között szerepel egy biogazdaság létrehozása, ezért egy olyan kísérletbe kezdtünk, amely során vizsgáltuk a kétszikű gyógynövényekkel kevert fű- és takarmánynövény vetőmagok különböző keverékekben történő telepíthetőségét löszön kialakult másodlagos gyepok felülvetése során. Ezek mellett vizsgáltuk a felülvetés technológiájának hatását, valamint a különféle keverékek mennyiségi és minőségi mutatóit, különös tekintettel tejelő kecskeállomány tömegtakarmány igényének kielégítésére.

A kísérlet első lépéseként meghatároztuk a termőhelyi viszonyoknak megfelelő növényfajok körét, majd ezekből kiválogattuk azokat, amik az elképzeléseinkhez – úgy, mint szárazságtűrés, eróziót csökkentő gyökérszét, legeltethetőség, takarmányérték, gyógyhatás, beszerezhetőség – a leginkább illeszkedtek. Ezekből a fajokból három vetőmag keveréket állítottunk össze a felülvetés, és az invazív fajok elnyomóképességének figyelembe vételével. A kiscgazdaságokban is elérhető minimális technológiai beavatkozás modellezésére két kezelést állítottunk be (kezeletlen – FV1; kaszálás, boronálás – FV2).

A száraz meleg tavasz nem kedvezett a vetett fajoknak, de ennek ellenére a nyár eleji felvételezéskor már értékelhető eredményeket tudtunk regisztrálni. A pillangósok arányaikban az elvárható mértékben jelentek meg, a területen jelenlévő agresszív siskanád tippán (*Calamagrostis epigeios*) mellett is. Várakozásunkkal ellentétben a kaszált, és boronált parcellákon a siskanád tippán borítottsága kismértékű emelkedést mutatott, és a nem vetett gyomnövények aránya is.

Fontos technológiai eredmény, hogy az előkészítés nélküli, hengerelt vetés mind a hasznos gyepalkotók fajszámát, mind a gyomokhoz viszonyított borítottsági arányát tekintve kedvezőbbnek bizonyult a kaszálás és boronálás utáni vetésnél. Ez az eredmény azért is fontos, mivel a másik invazív faj, a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) magjai fényben csíráznak, és a bolygatott – előkészített felszínen könnyebben tudna terjedni. Végeredményben tehát a kedvezőbb kelési eredmények mellett a magas aranyvessző terjedése is korlátozható a kezeléseket mellőző felülvetés során.

A keverékek és a vetési technológiák megbízható értékeléséhez és a gyomvegetációra gyakorolt hatásának pontosabb megítéléséhez a vizsgálatok folytatása és kiegészítése, a vetett területek vegetációváltozásainak további nyomon követése szükséges.

A kísérlet második lépéseként az ország két tájegységében három kecskék által használt legelő cönológiai viszonyait vizsgáltuk. Ezzel a kecskével való legeltetés növényzetre gyakorolt hatásának értékelése volt a célunk. Az adatok értékelése során azokat a relatívökológiai adatokat vettük figyelembe, amik az élőhelyekre, vegetáció típusokra vonatkozóan a természetességi állapot figyelembevételével, másrészt pedig az előforduló fajok relatív ökológiai mutatói alapján történt.

A vizsgált területeket a Borhidi-féle relatív növényökológiai mutatók (Borhidi 1995) közül az NB (nitrogén igény relatív értékszámai) és a WB (relatív talajvíz- ill. talajnedvesség indikátor számai) alapján értékeltük. A természetvédelmi értékkategóriák (TVK) megoszlását Simon (2000) szerint, a szociális magatartástípusok (SZMT) alapján elvégzett értékelést pedig Borhidi (1995) alapján végeztük. A fajnevek Király (2009) nomenklatúráját követik. Ezen kívül a fajok életformái alapján életforma spektrumokat is elemeztünk.

Az adatok értékelésekor klaszteranalízist és detrendáltkorrespondencia elemzést (DCA) alkalmaztunk.

A kitűzött célok között szerepelt a vizsgált területek növényi összetételének részletes bemutatása és a gyepek természetvédelmi vonatkozásai vizsgálata.

Az adatok alkalmasak arra, hogy a jövőben történő változások nyomon követhetők legyenek. Az vizsgált terület vegetációjának alapállapot rögzítettük. A kecskével történő legelés során a vegetációban bekövetkezett változásokat lehet nyomon követni, amelyek nem csak a növényzet alakulására, hanem a gyep gazdasági hasznosítására is adatokat szolgáltat.

A kísérlet harmadik lépéseként két fontos özőn növény faj tulajdonságait vizsgáltuk. Takarmány kihasználási kísérletet végeztünk kecskével a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) és a siskanád tippan (*Calamagrostis epigeios*) takarmányozási tulajdonságainak meghatározásához. Mindkét növény visszaszorítására léteznek agrotechnikai módszerek, de ezek egyrészt költséget jelentenek, másrészt nem feltétlenül alkalmazhatóak ökológiai gazdálkodás keretei között. Kézenfekvő megoldás ezen fajok hasznosítása takarmányként. A vizsgálati eredményeink alátámasztják, hogy a kecskék elfogyasztják mindkét fajt, és a kecske hasznosítási módjától függően jelentős szerepet is betölthetnek a takarmányozásban. Mindkét faj közepes értékűnek tekinthető takarmányozási szempontból és elsősorban létfenntartó energia szükséglet fedezésére lehet alkalmas.

Összességében jelen doktori értekezés alapján elmondható, hogy kecskék segítségével van mód arra, hogy egyéb hasznosításra alkalmatlan, felhagyott mezőgazdasági területeket hasznosítsunk, akkor is, ha azokat özőn növények borítják. A felhagyott területek növényállománya egyszerűen, akár gépesítettség nélkül is javítható, így biztosítható, hogy a visszaszoruló özőn növények helyét hasznos gyepalkotók vegyék át. A folyamat végeredményeként létrehozott természetközeli gyepeken ezek után a kecskével történő legeltetés képes fenntartani nem csak gazdasági, hanem természetvédelmi szempontból is értékes növényállományt.

## 9. SUMMARY

It is estimated that 300-350 thousand hectares of fallow have been created over the past 50 years in Hungary. There are many undesirable, invasive species can spread on the abandoned spaces or fallow, which sometimes have a detrimental effect on our health. A solution to this problem may be the re-cultivation of weed fallow land by grassing, which, taking into account the site conditions, may allow extensive grassland management and pasture management. As one of our goals in our area is to create an organic farm, we started an experiment to investigate the plantability of grass and fodder plant seeds mixed with dicotyledonous plants in the replanting of secondary grasslands. In addition, we investigated the effect of hatching technology and the quantitative and qualitative indices of various mixtures, with particular regard to meeting the mass feed requirements of dairy goats.

The first step of the experiment was to determine the plant species appropriate to the site conditions, and then select those that best fit our ideas, such as drought tolerance, erosion-reducing root system, grazing, forage, herb abilities, availability. Three seed mixtures were made from these species, taking into account the inoculation and the suppressive capacity of the invasive species. Two treatments (untreated - FV1; mowing, harrowing - FV2) were set up to model the minimum technological intervention available on small organic farms.

The dry, hot spring did not favor the sown species, but nevertheless, we could record valuable results at the beginning of the summer recording. Legumes appeared in their proportions as expected, even with the aggressive Bushgrass (*Calamagrostis epigeios*) present in the area. Contrary to our expectations, there was a slight increase in the coverage of the *Calamagrostis epigeios* on the mown and plowed plots, as well as the proportion of non-sown weeds.

An important technological result is that unprepared rolled sowing proved to be more favorable than post-mowing and post-sowing sowing both in terms of the number of useful grassland constituents and the ratio of weed cover to weeds. This result is also important because the seeds of the other invasive species, the Giant goldenrod (*Solidago gigantea*), germinate in light and could spread more easily on a prepared surface. As a result, in addition to more favorable hatching results, the spread of the *Solidago gigantea* can be restricted during treatment without treatment.

In order to reliably evaluate mixtures and sowing technologies and to assess their effect on weed vegetation more accurately, further studies and follow-up of changes in vegetation of sown areas are required.

As a second step of the experiment, we examined the coenological conditions of three pastures used by goats in two regions of the country. Our aim was to evaluate the impact of grazing of goats on the vegetation. When evaluating the data, we took into account the relative ecological data on the habitats and vegetation types taking into account the natural state and on the other hand the relative ecological indicators of the occurring species.

The studied areas were evaluated on the basis of Borhidi's relative plant ecological indicators (Borhidi 1995) according to NB (relative values of nitrogen demand) and WB (relative indicators of groundwater and soil moisture). The distribution of nature conservation value categories (TVK) was done according to Simon (2000) and the assessment based on social behavior types (SZMT) was done according to Borhidi (1995). The species names follow the nomenclature of Király (2009). In addition, life form spectrum were analyzed on the basis of species lifeforms.

Data were evaluated using cluster analysis and Detrended correspondence analysis (DCA).

The objectives included a detailed presentation of the plant composition of the studied areas and an examination of the nature conservation aspects of the pastures.

The data can be used to track future changes. The baseline of vegetation of the study area was recorded. Changes in vegetation during goat grazing can be followed, providing data not only on vegetation evolution but also on the economic utilization of the pasture.

As a third step of the experiment, we investigated the characteristics of two important invasive plant species. A feed utilization experiment was conducted with goats to determine the feeding properties of the Giant goldenrod (*Solidago gigantea*) and the Bushgrass (*Calamagrostis epigeios*). There are agrotechnical methods for suppressing both plants, but they are both costly and not licensed to apply for ecological farming. The obvious solution is to utilize these species as feed for animals. Our results confirm that goats consume both species and can play a significant role in their feeding, depending on the type of goat's production type. Both species are considered to be of medium value for feeding purposes and are primarily suited to meet their maintenance energy needs.

Based on my doctoral thesis, goats are able to utilize abandoned agricultural land that is unsuitable for other uses, even if it is covered with invasive plants species. Abandoned vegetation can easily be improved, even without mechanization, to ensure that the grassland is replaced by useful grassland species. The grasslands created as a result of this process can then graze with goats and maintain valuable vegetation, not only economically but also from a conservation point of view.

## 10. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Mindenekelőtt köszönettel tartozom témavezetőmnek, Prof. Penksza Károlynak és társ témavezetőmnek, Prof. Póti Péternek a kutatásaim során nyújtott fáradhatatlan támogatásukért, valamint a disszertáció elkészítéséhez adott segítségért.

Köszönettel tartozom Wichmann Barnabásnak, az adatok statisztikai feldolgozásában nyújtott nélkülözhetetlen segítségért, valamint Pajor Ferencnek a kutatásokban való közreműködéséért és a közös publikációk összeállításában való együttműködéséért.

Köszönettel tartozom Illyés Eszternek a vetési kísérlet kezdeti lépéseinek megtervezésében és a vetőmagok beszerzésében nyújtott segítségéért.

Köszönöm a kutatás során meglátogatott gazdálkodóknak a lehetőséget, a segítséget és a tartalmas közös munkát.

És nem utolsó sorban köszönöm családtagjaimnak, hogy elősegítették és elviselték a tudományos életre fordított időmet és munkámat.



## 11. IRODALOM

- Albert, Á., J., Kelemen, A., Valkó, O., Migléc, T., Csecserits, A., Rédei, T., Deák, B., Tóthmérész, B., Török, P. (2014): Trait-based analysis of spontaneous grassland recovery in sandy old-fields. *Applied Vegetation Science* 17: 214-224.
- Allacherné Szépkuthy K., Kovács D. (2012): Kalauz az ökológiai gazdálkodásra történő átálláshoz 2012, Hungária Öko Garancia Kft., Budapest.
- Balogh, J., Fóti, Sz., Pintér, K., Burri, S., Eugster, W., Papp, M., Nagy, Z. (2015a): Soil CO<sub>2</sub> efflux and production rates as influenced by evapotranspiration in dry grassland. *Plant and Soil* 388(1-2): 157-173.
- Balogh, J., Papp, M., Pintér, K., Fóti, Sz., Posta, K., Eugster, W., Nagy, Z. (2015b): Autotrophic component of soil respiration is repressed by drought more than the heterotrophic one in a dry grassland. *Biogeosciences Discussions* 12: 16885-16911.
- Balogh, J., Nagy, Z., Fóti, Sz., Pintér, K., Czóbel, Sz., Péli, E. R., Acosta, M., Marek, M. V., Csintalan, Zs., Tuba, Z. (2007): Comparison of CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O Fluxes over Grassland Vegetations Measured by the Eddy-Covariance Technique and by Open System Chamber. *Photosynthetica* 45(2): 288-292.
- Balogh, J., Papp, M., Pintér, K., Fóti, Sz., Posta, K., Eugster, W., Nagy, Z. (2016): Autotrophic component of soil respiration is repressed by drought more than the heterotrophic one in dry grasslands. *Biogeosciences* 13: 5171-5182.
- Barcza, Z., Bondeau, A., Churkina, G., Ciais, Ph., Czóbel, Sz., Gelybó, Gy., Grosz, B., Haszpra, L., Hidy, D., Horváth, L., Machon, A., Pásztor, L., Somogyi, Z., Van Oost, K. (2011): Modeling of biosphere-atmosphere exchange of greenhouse gases - Model based biospheric greenhouse gas balance of Hungary. In: Haszpra, L. (ed.): *Atmospheric Greenhouse Gases: The Hungarian Perspective* Springer, pp. 295-330.
- Barcsák Z. (2004): *Biogyep-gazdálkodás*. Biogazda kiskönyvtár. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Barcsák Z., Kertész I. (1986): *Gazdaságos gyeptermelés és gyephasznosítás*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Bartha D. (1995): Ökológiai és természetvédelmi mutatószámok alkalmazása a vegetáció értékelésében. *Tilia* 1: 170-184
- Bartha S. (2001): Éltre keltett mintázatok – A JNP-modellekről. In: Oborny B. (szerk.): *Teremtő sokféleség – Emlékezések Juhász-Nagy Pálra*. MTA ÖBKI, Acad. Press, Budapest, pp. 61-95.
- Bartha S. (2004): Paradigmaváltás és módszertani forradalom a vegetáció vizsgálatában. *Magyar Tudomány*, 2004/1 12.
- Bartha S. (2007): A vegetáció leírásának módszertani alapjai. In: Horváth A, Szitár K. (szerk.): *Agrártájak növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei*. MTA ÖBKI, pp. 92-113.
- Bartha, S., Czárán, T., Podani, J. (1998): Exploring plant community dynamics in abstract coenostate spaces. *Abstracta Botanica* 22: 49-66.
- Bedő S., Vajdai I. (2001): *Állattenyésztési ismeretek gazdálkodóknak*. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, Kecsketenyésztés, 148.
- Bedő S., Barcsák Z., Barcsákné Tóth G. (1994): A telepített fűfajok tápláléértékének alakulása - különböző fejlődési állapotban. *Természetes állattartás* 4: 59-66.
- Bedő S., Nikodémusz E., Póti P., Tózsér J. (2002): Az anyajuhok tejtermelési jellemzői és a legelő táplálóanyag ellátottsága között megfigyelt összefüggések. XXIX. Óvári Tudományos Napok, Mosonmagyaróvár, október 3-4., p. 85.

- Bedő S., Póti P. (1999): A kecske takarmány és táplálóanyag szükséglete. In: Kukovics S., Jávor A. (szerk.): A kecskeágazat jelene és jövője. 6. Debreceni Állattenyésztési Napok, Magyar Kecskeartók és Tenyésztők Országos Szövetsége, Herceghalom, pp. 79-88.
- Béri B., Vajna T., Czeglédi L. (2004): A Védett természeti területek legeltetése. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 20., DATE, Debrecen, pp. 50-58.
- Borhidi A. (1993): A magyar flóra szociális magatartásformái. A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium Természetvédelmi Hivatala és a Janus Pannonius Tudományegyetem Kiadványa, Pécs.
- Borhidi, A. (1995): Social behavior types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian Flora. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.*, 39(1-2): 97-181.
- 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 (2004) pp. 287–293.
- Böloni J., Horváth A., Illyés E., Kun A., Molnár Zs., Szabó R., Viszló L. (2008): A természetvédelmi szempontú gyephasznosítás (Duna-Ipolya Nemzeti Park).
- Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie* II. Wien.
- C.D. Lu et al. (2010.): Organic goat production, processing and marketing: Opportunities, challenges and outlook, *Small Ruminant Research* 89: 102–109.
- Coffey, L. et al. (2010.): *Small Ruminant Sustainability Checksheet*, NCAT.
- Czakó J. (szerk.) (1982): *Állattenyésztési kísérletek tervezése és értékelése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Czóbel Sz., Szerdahelyi T., Balogh J., Horváth L., Szirmai O. Nagy J., Péli E., Fóti Sz., Pintér K., Nagy Z., Tuba Z. (2007): Megváltoztatott kezeléssel hazai gyepársulásaink funkcionális ökológiai válaszai. *Magyar Tudomány* 7(10): 1273-1279.
- Czóbel, Sz., Fóti, Sz., Balogh, J., Nagy, Z., Bartha, S., Tuba, Z. (2005): Chamber series and space-scale analysis of CO<sub>2</sub> gas-exchange in grassland vegetation: A novel approach. *Photosynthetica* 43(2): 267-272.
- Czóbel, Sz., Szirmai, O., Németh, Z., Gyuricza, Cs., Házi, J., Tóth, A., Schellenberger, J., Vasa, L., Penksza, K. (2012): Short-term effects of grazing exclusion on net ecosystem CO<sub>2</sub> exchange and net primary production in a Pannonian sandy grassland. *Notula Bot Horti Agrobiol.* 40: 67-72.
- Csecserits A., Rédei T., Kröel Dulay Gy., Szabó R., Szitár K. (2010): Különböző skálázású táji adatok és a parlagok növényzete közti kapcsolat - Földrajzi tanulmányok 5. kötet Tájváltozás értékelési módszerei a XXI. században JATEPress, Szeged. pp. 107-124.
- Csizi I. (2003): A hasznosítási módok hatása a növényi összetételre, a termésre és a juh eltartóképességre extenzív kezeléssel gyepársulásban. *Agrártudományi Közlemények* 10. különszám.
- Csóka GY. szerk. (2007): *Tanulmány AZ ÚJ MAGYARORSZÁG VIDÉKFEJLESZTÉSI PROGRAM egyes erdészeti kérdéseire vonatkozóan*. Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest.
- Csukás Z. (1952): *Takarmányozás*. Budapest, Mezőgazd. Kiadó, 1952
- Deák, B., Valkó, O., Kelemen, A., Török, P., Migléc, T., Ölvedi, T., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* 145: 730-737.
- Deák, B., Valkó, O. 2013: Az ökológiai szempontú gyeptelepítéshez és a gyep fenntartásához szükséges szakmai ismeretek összefoglalása. In: Török P (szerk.) *Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban*. Budapest: Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, 2013. pp. 77-82.
- Deák, B., Valkó, O., Török, P., Kelemen, A., Tóth, K., Migléc, T., Tóthmérész, B. (2015): Reed cut, habitat diversity and productivity in wetlands. *Ecological Complexity* 22: 121-125.
- Dér F. , Stefler J. (2008.): Prognózis a gyepterületek hasznosításának várható alakulásáról. *Gyepgazdálkodási közlemények* 2008. 6. sz. 9-12. p.

- Ekarius, C. (1999): *Small-Scale Livestock Farming*. Storey Publishing, North Adams.
- Ellenberg, H. (1974): *Zeiger der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. - *Scripta Geobotanica* pp. 1-97
- Fekete G., Molnár ZS., Horváth F. (szerk.) (1997): *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti élőhely-osztályozási Rendszer*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- Fóti, Sz., Balogh, J., Herbst, M., Papp, M., Koncz, P., Bartha, S., Zimmermann, Z., Komoly, C., Szabó, G., Margóczy, K., Acosta, M., Nagy, Z. (2016): Meta-analysis of grassland soil CO<sub>2</sub> efflux spatial variability as a result of interacting environmental factors at field scale. *CATENA* 143: 78-89.
- 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.
- Haraszi E. (1977): *Az állat és a legelő*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Haumann, P. (1998): Biotope conservation with ruminants in Germany: the example of goats on shrub-infested slopes. In: 2nd LSIRD Conference on Livestock production in the European LFAs, Bray, Ireland, pp. 186-196.
- Házi, J., Bartha, S., Szentés, S., Wichmann, B., Penksza, K. (2011): Seminatural grassland management by mowing of *Calamagrostis epigejos* in Hungary. *Plant Biosystems* 145:(3): 699-707.
- Házi, J., Penksza, K., Bartha, S., Hufnagel, L., Tóth, A., Gyuricza, Cs., Szentés, 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.
- Hegyí I. (1978): *A népi erdőkielés történeti formái (Az Északkeleti-Bakony erdőgazdálkodása az utolsó kétszáz évben)*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Herold I., Jávora A. (1984.): *A juh takarmányozása*. Mezőgazdasági kiadó, Budapest
- Horn P., Dér F., Nagy J. (2001): A szarvastenyésztés lehetőségei különös tekintettel gyephasznosításra. *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai*. pp. 212-215.
- Welch, J. G., Smith, A. M. (1969): Influence of Forage Quality on Rumination Time in Sheep - *Journal of ANIMAL SCIENCE* 28: 813-818.
- Illyés E.-Molnár Zs.-Csathó A. I. (2007b): Lejtőszyepepek, löszgyepek, erdősszyepepek és a löszfalnövényzet jelenlegi állapota s az ahhoz vezető hatások. In: Illyés E.-Bölöni J. (szerk.): *Lejtőszyepepek, löszgyepek és erdősszyepepretek Magyarországon*. Budapest, 110-111.
- Janovszky J. 1998: *A gyepgazdálkodás helyzete, fejlesztésének lehetőségei*. Mezőgazdasági Kutató-Fejlesztő KHT különkiadványa, Szarvas
- Jávora A. (1993): A tejelő keresztezett juhok legelőn tartása. In: Vinczeffy I. (szerk.): *Legelő- és gyepgazdálkodás*, MG kiadó, pp. 73-74.
- Jávora A. (1994): A tejelő keresztezett juhok legeltetése. *Természetes Állattartás* 4: 13-47.
- Jávora A. (1999): Juhok és legeltetés. *DGYN* 15: 173-176.
- Jávora A., Kukovics S. (1996): A megváltozott juhászat legelőigénye a megváltozott viszonyok között. *DGYN* 13: 105-106.
- Jávora A., Molnár Gy., Kukovics S. (1999): Juhtartás összehangolása a legelővel. In: Nagy G., Vinczeffy I. (szerk.): *Agroökológia – Gyep - Vidékfejlesztés*. pp. 169-172.
- Kárpáti L. (2001): A gyepök természetvédelmi jelentősége. *Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 17. - Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai*, MTA Állatteny. Biz., Debrecen, pp. 57-60.
- Kelemen J. (1997): *Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez*. TermészetBÚVÁR Alapítvány, Budapest.
- Kelemen, A., Török, P., Deák, B., Valkó, O., Lukács, B. A., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzíven kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok* 8: 33-44.
- Kelemen, A., Török, P., Valkó, O., Deák, B., Miglécz, T., Tóth, K., Ölvedi, T., Tóthmérész, B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity & Conservation* 23: 741-751.

- Király G. (szerk.) 2009: Új magyar füvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő.
- Kiss, T., Lévai, P., Ferencz, Á., Szentés, Sz., Hufnagel, L., Nagy, A., Balogh, Á., Pintér, O., Saláta, D., Házi, J., Tóth, A., Wichmann, B., Penksza, K. (2011): Change of composition and diversity of species and grassland management between different grazing intensity – in Pannonian dry and wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 9(3): 197-230.
- Kota M., Zsuposné Oláh A., Vinczeffy I. (1993): A gyepek néhány gyógynövényének takarmányértéke és mikrobiológiai jelentősége. In.: *Legeltetési állattartás. Tudományos közlemények Debrecen*, pp. 159-169.
- Krehl, A. (1997): Verhalten von Ziegen und Schafen in der Weidehaltung. Diplomarbeit, FG Int. Nutztierzucht u. -haltung, Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen.
- Kukovics S., Ábrahám M., Bardusek L., Dani Z., Nagy T. (2003): A különböző méretű kecsketenyésztő gazdaságok ökonómiai elemzése. *Magyar Mezőgazdaság*. 12. 1. - 2003. 58. 5./mell. pp. 3-8.
- Kukovics S., Németh T. (2007): A kecsketartásban alkalmazott gyephasználat A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára. *Gyepgazdálkodási anket SZIE, Gödöllő*, pp. 153-159.
- Kun A. (1998): Száraz gyepek Magyarországon; Természetvédelem területhasználók számára kézirat. Göncöl Alapítvány, Vác. ([www.grasshabit.hu](http://www.grasshabit.hu))
- Láng I. (1997): A gyepek szerepe a biodiverzitás megőrzésében. *DGYN 14. DATE*, pp. 133-135.
- Lelleiné Kovács E. (2008): Főbb kérdések és megoldások a talajlégzés vizsgálatának témakörében. In: Kröel-Dulay Gy.-Kalapos T.-Mojzes A. (szerk.): *Talaj-vegetáció-klíma kölcsönhatások. Köszöntjük a 70 éves Láng Editet*. MTA OBKI, Vacrátót. pp. 135-146.
- M. Vaarst et al. (2004.): *Animal health and welfare in organic* CABI Publishing Cambridge.
- Makedos, I. D., Papanastasis, V. P. (1996): Effect of NP fertilisation and grazing intensity on species composition and herbage production in a Mediterranean Grassland and land use system. 16<sup>th</sup> EGF Meeting 1: 103-108.
- Makkai G. (2008): *Ökológiai gazdálkodás*. Mentor, Marosvásárhely.
- Magyar Takarmánykódex (1994): II. kötet, Budapest.
- Márai G., Mézes M. (2000.): *Organic Farming and Livestock Production in Central and Eastern European Countries, - Livestock Farming Systems: Integrating Animal Science Advances into the Search for Sustainability: Proceedings of the Fifth International Symposium on Livestock Farming Systems*, Posieux, Fribourg, Switzerland, 19-20 August, 1999, 74-80. p.
- Margóczi, K. (1995): Interspecific associations in different succesional stages of the vegetation in a Hungarian sandy area. *Tiscia* 29: 19-26.
- Margóczi K. (2001): Gyepök természetvédelmi értékei. In: Nagy G. et al. (szerk.): *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai*. *DGYN 17. DE ATC*, pp. 61-65.
- Margóczi K. (2003): A bugaci puszta legeltetett és nem legeltetett részének összehasonlítása a vegetáció természetessége szempontjából. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 1: 22-24.
- Mihály B. et al. (2004.): *Biológiai inváziók Magyarországon – Özönnövények*, A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 9. Természet Búvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Milisits-Németh T et. al. (2019): A kiskérődző ágazatok helyzete és kilátásai. „A fenntartható állattenyésztés Herceghalomból nézve” 7.
- Molnár A., Molnár J. (2000): *Kecsketenyésztés*. Gaia Alapítvány, Galgahévíz.
- Molnár M. (2014): A siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios* /L./ Roth) hazai elterjedése, biológiája és az ellene való védekezés lehetőségei. *Nyugat-magyarországi Egyetem*.
- Mucsi I. (2003): A gyepek és az állati termék előállítás kapcsolata napjainkban. *Gyepgazdálkodás 2001*, Debrecen, pp. 29-33.
- Nagy G. (1993): Gyepesítési módok alapjai. In: *Legelő és gyepgazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

- Nagy G. (1996): A gyepek gyakoribb védett növényei. Természetes Állattartás, Kaposvár, pp. 65-68.
- Nagy G. (1997): Néhány többhasznú gyepnövény. Legeltetéses állattartás DATE Debrecen pp. 27-33.
- Nagy G. (2003): A gyepterületek mezőgazdasági értékének meghatározása. In: Jávora A. (szerk.): Legeltetéses állattartás! DE ATC, pp. 271-280.
- Nagy G. (2004): A gyepgazdálkodásra ható gazdasági-társadalmi környezet. Gyepgazdálkodás 2003, DGYN 19: 7- 21.
- Nagy Z. (2010): Fűves ökoszisztémák CO<sub>2</sub>-forgalma. MTA Doktori értekezés.
- Nagy, Z., Szente, K., Tuba, Z. (1997). Acclimation of dicot and monocot temperate species to long-term elevated CO<sub>2</sub> concentration. *Abst. Bot.* 21: 329-336.
- Nagy, Z., Tuba, Z. (2008): Effects of elevated air CO<sub>2</sub> concentration on loess grassland vegetation as investigated in a mini FACE experiment. *Community Ecology* 9: 153-160.
- Németh T. (2003): A kecske helye a környezetvédelmi mezőgazdálkodásban. *Magyar Mezőgazdaság*. 12. 8. - 2003. 58. 35./mell. 12-15. p. Nyárai Horváth F., Póti P., Tasi J. (2005): A környezetkímélő ökológiai gazdálkodás lehetőségei és gyakorlata a kérődző állatok tartásában. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem, Gödöllő.
- Orr, D. M. (1980): Effects of sheep grazing *Astrelba* grassland in central western Queensland, Australia: 1. Effect of grazing pressure and livestock distribution. *Australian Journal of Agricultural Research*, 31: 797-806.
- Pásztor E., Oborny B. 2007.: Ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Patra, A. K. (2007): Nutritional management in organic livestock farming for improved ruminant health and production - an overview. *Livestock Research for Rural Development* 19
- Penksza K., Tasi J., Szabó G., Zimmermann Z., Szentes Sz. (2009a): Természetvédelmi célú botanikai és takarmányozástani vizsgálatok adatai Káli-medencei juhlegelőhöz. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 51-58.
- Penksza, K., Szentes, Sz., Házi, J., Tasi, J., Bartha, S., Malatinszky, Á. (2009b): Grassland management and nature conservation in natural grasslands of the Balaton Uplands National Park, Hungary. *Grassland Science in Europe* 15: 512-515.
- Penksza K., Wichmann B., Szentes Sz. (2009c): Szarvasmarha-, juh- és lólegelők összehasonlító vizsgálata a Tapolcai- és Káli-medencében - 2008. év. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 59-64.
- Penksza K., Házi J., Tóth A., Wichmann B., Pajor F., Gyuricza Cs., Póti P., Szentes Sz. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomaszra mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. *Növénytermelés* 62(1): 73-94.
- Pignatti, S. (2005): Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. – *Braun-Blanquetia* 39: 1-97.
- Póti P., Pajor F., Lácza E. (2007): Különböző legeltetési módok hatása a gyepnövényzetre és az anyajuhok kondíciójára. A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára – Gyepgazdálkodási anket SZIE, Gödöllő, pp. 193-196.
- Póti P., Bényi E., Kovács-Weber M., Bodnár Á., Pajor F., (2019): VII. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Nap: Előadások és poszterek összefoglaló kötete Gödöllő, Magyarország : Szent István Egyetem Egyetemi Kiadó
- Précsényi I. (1991.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Radics L., Seregi J. (2005): Ökológiai szemléletű állattermék-előállítás. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Raunkiaer, C. (1934) *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*, being the collected papers of C. Raunkiaer. Oxford University Press, Oxford. Reprinted 1978 (ed. by *Frank N. Egerton*), Ayer Co Pub., in the "History of Ecology Series".
- Renzhong, W., Ripley, E. A. (1997): Effect of grazing on a *Leymus chinensis* grassland on the Sonnen plain of north-eastern China. *Journal of Arid Environments* 36: 307-318.

- Sandlund, O.T., Schei, P.J., Viken, A. (2001): Invasive Species and Biodiversity Management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp. 79-102.
- Schmidt, J. (szerk) (1993): Takarmányozástan. Mezőgazda Kiadó.
- Schmidt, J., Várhegyi Jné., Várhegyi J., Túriné C. É. (2000): A kérődzők takarmányainak energia és fehérjeértékelése. Mezőgazda kiadó, Budapest, pp. 178-179.
- Seléndy Sz., Solti G. (2005): Ökógazdák kézikönyve. Szaktudás Kiadó, Budapest.
- Simon T. (1988): „A hazai edényes flóra természetvédelmi érték-besorolása”. Abst. Bot., 12:1-23.
- Simon T. (2000): A magyar edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó. Budapest.
- Soussana, J. F., Allard, V.-Pilegaard, K.-Ambus, P.-Amman, C.-Campbell, C.-Ceschia, E.-Clifton-Brown, J.-Czobel, S.-Domingues, R.-Flechard, C.-Führer, J.-Hensen, A.-Horvath, L.-Jones, M.-Kasper, G.-Martin, C.-Nagy, Z.-Neftel, A.-Raschi, A. & 8 others (2007): Full Accounting of the Greenhouse Gas (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>) Budget of Nine European Grassland Sites. Agriculture, Ecosystems and Environment. 121(1-2): 121-134.
- Steiner J. J., Grabe D. F. (1986): Sheep grazing effects on subterranean clover (*Trifolium subterraneum*) Development and seed production in western Oregon (USA). Crop Science 26: 367-372.
- Szabó G., Zimmermann Z., Bartha S., Szentes Sz., Sutyinszki Zs. Penksza K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőkön. Tájékológiai Lapok 9(2): 431-440.
- Szabó G., Zimmermann Z., Szentes Sz., Sutyinszki Zs., Penksza K. (2010/11): Természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dinnyési-fertő gyepeiben. Gyepgazdálkodási Közlemények, 8(2): 31-38.
- Széky P. (1983.): Ökológia kislexikon. Natura, Budapest.
- Szemán L. (1994-95): Grassland yield and seedbed preparation. Bulletin of the University of Agricultural Sciences, Gödöllő, pp. 45-51.
- Szemán, L. (1997): Possibilities of Renovation on Hungary Grasslands. XVIII. International Grassland Congress Proceeding. Volume 2. Canada, Saskatoon, pp. 83-84.
- Szemán L. (2003): Parlag gyepek javítása. Gyepgazdálkodási Közlemények 2: 42-45.
- Szemán L. (2005): A rét- és legelőgazdálkodás. In: Glatz F. (szerk.): A rendszerváltás kihatása a természeti környezetre. MTA Társadalomkutató Központ. Budapest, pp. 67-92.
- Szemán L. (2008): Gyep- és tájgazdálkodás. Egyetemi Jegyzet. SZIE. Gödöllő.
- Szemán L., Barcsák Z., Tasi J. (2004): Gyepalkotó fajok és fajták válogatási sorrendje, anyajuhok legelési viselkedése alapján. Állattenyésztés és takarmányozás 2004: 385-393.
- Szemán L., Bajnok M., Harcsa M., Kulin B., György A., Kenéz Á., Penksza K. (2008): Gyepfajdiverzitás változása a juhlegeltetés hatására. AWETH 4: 822–828
- Szymura, M., Szymura, T. (2015). The dynamic of growth and flowering of invasive *Solidago* species. Steciana. 19. 143-152. 10.12657/steciana.019.016.
- Tanyi, P., Nyakas, A., K. Szabó, Zs. és Pechmann, I. (2006): Egy természetközeli szikes rét botanikai állapotfelmérése. In: Jávora A. (szerk.) 2006: Debreceni Egyetem Agrártudományi közlemények 19: 38-44. Debreceni Egyetem, Debrecen
- Tasi J. (2011): Gyepgazdálkodás. Szent István Egyetem, Gödöllő.
- Thompson., Nardone (1999): “Sustainable Livestock Production: Methodological and Ethical Challenges,” Livestock Production Science 61: 111-119.
- Török, P., Valkó, O., Deák, B., Kelemen, A., Tóth, E., Tóthmérész, B. (2016): Managing for composition or species diversity? – Pastoral and year-round grazing systems in alkali grasslands. Agriculture, Ecosystems & Environment doi: 10.1016/j.agee.2016.01.010
- Török, P., Deák, B., Donkó, Á., Drexler, D., Illyés, E.†, Kapocsi, I., Kelemen, A., Miglécz, T., Szentes, Sz., Valkó, O. (2013): Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft. (ÖMKi).

- Török, P., Valkó, O., Deák, B., Kelemen, A., Tóthmérész, B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. *PLoS ONE* 9 (5): e97095
- Török, P., Penksza, K., Tóth, E., Kelemen, A., Sonkoly, J., Tóthmérész, B. (2018): Vegetation type and grazing intensity jointly shape grazing on grassland biodiversity. *Ecology and Evolution* 8: 10326-10335. doi/full/10.1002/ece3.4508
- Tuba Z., Nagy Z., Czóbel Sz. (2004a): Hazai gyeptársulások funkcionális ökológiai válaszai, C-körforgalma és üvegházhatású gázainak mérlege jelenlegi és jövőbeni várható éghajlati viszonyok, illetve eltérő használati módok mellett. *AGRO 21 Füzetek* 37: 123-138.
- Tuba, Z., Bakonyi, G., Singh, M. K. (2004b): Impacts on Biodiversity. In: Lang, I., Kőmives, T., Jolankai, M. (eds): *Pollution Processes In Agri-Environment. A New Approach*. Akaprint Publishers, Budapest, 235-254.
- Tuba, Z., Sente, K., Nagy, Z., Csintalan, Z., Koch, J. (1996): Responses of CO<sub>2</sub> assimilation, transpiration and water use efficiency to long-term elevated CO<sub>2</sub> in perennial C<sub>3</sub> xeric loess steppe species. *Journal of Plant Physiology* 148: 356-361.
- Valkó, O., Deák, B. (2013): Az ökológiai gyepgazdálkodás alapelvei – Természetvédelmi és gazdasági szempontok összehangolása. In: Török P (szerk.) *Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban*. Budapest: Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, 2013. pp. 11-14.
- Valkó O., Török P., Vida E., Arany I., Tóthmérész B., Matus G. (2009): A magkészlet szerepe felhagyott hegyi kaszálórétek helyreállításában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 147-159.
- Valkó, O., Vida, E., Kelemen, A., Török, P., Deák, B., Migléc, T., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2010): Gyeprekonstrukció napraforgó- és gabonatóblák helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. *Tájökológiai Lapok* 8: 53-64.
- Valkó, O., Török, P., Tóthmérész, B., Matus, G. (2011): Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry-mesophilous meadows: Can restoration be based on local seed banks? *Restoration Ecology* 19: 9-15.
- Valkó O., Deák B., Kapocsi I., Tóthmérész B., Török P. (2012a): Gyepök kontrollált égetése, mint természetvédelmi kezelés – alkalmazási lehetőségek és korlátok. *Természetvédelmi Közlemények* 18: 517-526.
- Valkó, O., Török, P., Matus, G., Tóthmérész, 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*, 2006. 08. 30.
- Várhegyi Józsefné, Várhegyi J. (2000): Takarmánytáblázatok. A kérődzők takarmányainak energia és fehérjeértékelése. Szerk.: Schmidt J., Várhegyi Józsefné, Várhegyi J., Túrini Cenkvari Éva, *Mezőgazda Kiadó, Budapest*, 144–163.
- Várkonyi J., Áts E. (1982): *Kecsketartás a kisüzemben*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Viga Gy. (1981): Népi kecsketartás Magyarországon, Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Múzeumi Igazgatóság, Miskolc.
- Viga Gy. (1977): Kecsketartás az Aggteleki-karszton. *HOMÉvk.* XVI. 311—343. p.
- Vinczeff I. (2006.): A legelő értéke. *Gyepgazdálkodási közlemények*, 2006(4): 129-137.
- Vinczeff I. (1993): *Legelő és gyepgazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Vinczeff I. (1998): *Lehetőségeink a legeltetéses állattartásban*. *DGYN* 16: 1-40.
- Virágh K., Horváth A., Bartha S., Somodi I. (2006): Kompozíciós diverzitás és termintázati rendezettség a szálkaperjés erdőssztyepprért természetközeli és zavart állományaiban. In: Molnár E. (szerk): *Kutatás, oktatás, értékteremtés.*, MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 89-110.

- Virágh, K. (2000): Vegetációdinamika és szukcesszió kutatás az utóbbi 15 évben. - Vegetáció és dinamizmus - A 70 éves Fekete Gábort köszöntik tanítványai, barátai és munkatársai. MTA ÖBKI, Vácrátót. pp. 53-78.
- Waide, R. B.-Willig, M. R.-Steiner, C. F.-Mittelbach, G.-Gough, L.-Dodson, S. I.-Juday, G. P.-Parmenter, R. (1999): The relationship between productivity and species richness. *Annual Review of Ecology and Systematics* 30: 257-300.
- Wohlfahrt, G., Eserson-Dunn, M., Bahn, M -et al. (2008): Biotic, Abiotic, and Management Controls on the Net Ecosystem CO<sub>2</sub> Exchange of European Mountain Grasses Ecosystems. *Ecosystems* 11(8): 1338-1351.
- Wyckoff, P. H., Bowers, R. (2010): Response of the prairie-forest border to climate change: impacts of increasing drought may be mitigated by increasing CO<sub>2</sub>. *Journal of Ecology*. 98: 197-208.

- Az ökológiai gazdálkodás alap-feltételrendszere (2001), Biokontroll Hungária KHT, Budapest
- Legeltető állattartás - Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése (I. ütem) Tájgazdálkodási kézikönyvsorozat, Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság Budapest, 2008
- A mezőgazdasági termékek és élelmiszerek ökológiai gazdálkodási követelmények szerinti tanúsításának, előállításának, forgalmazásának, jelölésének és ellenőrzésének részletes szabályairól szóló, 79/2009. (VI. 30.) FVM rendelet
- A Tanács 2007. június 28.-i 834/2007/EK Rendelete az ökológiai termelésről és az ökológiai termékek címkézéséről és a 2092/91/EGK rendelet hatályon kívül helyezéséről

URL1: [www.biokontroll.hu/cms/index.php?option=com\\_content&view=article&id=284%3Aa-biogazdalkodas-koerneyezeti-elnyei&catid=255%3Aszakcikk&Itemid=118&lang=hu](http://www.biokontroll.hu/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=284%3Aa-biogazdalkodas-koerneyezeti-elnyei&catid=255%3Aszakcikk&Itemid=118&lang=hu) (2016.06.)

URL2: [www.biokontroll.hu/cms/index.php?option=com\\_content&view=article&id=263%3Aaz-oekologiai-gazdalkodas-helyzete-es-kilatasai&catid=255%3Aszakcikk&Itemid=118&lang=hu](http://www.biokontroll.hu/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=263%3Aaz-oekologiai-gazdalkodas-helyzete-es-kilatasai&catid=255%3Aszakcikk&Itemid=118&lang=hu) (2016.06.)

URL3: [www.biokontroll.hu/cms/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1150%3Aaz-oekologiai-gazdalkodas-kedvez-hatas-a-biodiverzitasra&catid=113%3Aervekabiomellett&Itemid=43&lang=hu](http://www.biokontroll.hu/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=1150%3Aaz-oekologiai-gazdalkodas-kedvez-hatas-a-biodiverzitasra&catid=113%3Aervekabiomellett&Itemid=43&lang=hu) (2016.06.)

URL4: [www.swcd.mo.gov/osage/documents/MarkKennedy.pdf](http://www.swcd.mo.gov/osage/documents/MarkKennedy.pdf)

URL5: [www.animal-welfare-indicators.net](http://www.animal-welfare-indicators.net) (2015.02.)

URL6: [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org) (2017.01.)

URL7: [www.gyepgazdalkodas.hu](http://www.gyepgazdalkodas.hu) (2016.06.)

URL8: [www.ksh.hu](http://www.ksh.hu) (2016.06.)

URL9: [www.fao.org/faostat/en/#home](http://www.fao.org/faostat/en/#home) (2019)



## **12. MELLÉKLETEK**

M 1. A cönológiai felvételek

M 2. Fényképek

## **M1 – CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEK (TÁBLÁZATOK)**

Bakonycsérnyei cönológiai felvételek - 2012

K1	134	113	123	132	122	111 K2	K3	K3	121	131	112	133	124	114 K4	234	213	223	232	222	211	221	231	212	233	224	214		
Berlitis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23	26	27	28	29	30	31
Avar	98	100	100	98	95	100	70	100	100	95	80	85	90	70	60	70	40	70	80	50	80	50	70	55	70	40	40	
Összes fajszám	5	12	8	9	10	6	10	3	6	11	9	10	10	5	7	9	8	13	9	7	11	11	7	12	8	8		
Coronilla varia	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	1	3	2	1	1	4	10	10	5	3	2	2	2	
Festuca lupicola																												
Linum perenne																												
Lotus corniculatus																												
Mesquigo lupulina																												
Onobrychis arvensis																												
Plantago lanceolata																												
Salvia pratensis																												
Vicia sativa																												
Calamagrostis epigeios	21	21	17	14	19	15	18	18	18	20	18	20	18	20	20	15	25	25	25	15	20	15	15	25	30	30	27	
Euphorbia cyparissias L.																												
Solidago sp.																												
Poa angustifolia	2	4	3		2	7	7	7	6	8	5	4	6	7	7	6	12	3	3	2	2	3	3	5	7	7		
Convolvulus arvensis	4																											
Pteris hieracifolia																												
Cirsium sp. (arvense vagy vulgare)																												
Galium mollugo																												
Scabiosa ochroleuca																												
Stenactis annua																												
Lactuca saligna																												
Campanula glomerata																												
Melilotus officinalis																												
Hypericum perforatum																												
Malus sp.																												
Calluna vulgaris																												
Ambrosia artemisiifolia	2																											
Tragopogon orientalis																												
Melandrium album	2																											













## Kaposzserdahelyi cönológiai felvételek – 2014

c	Kaposzserdahely																					
	3 éve legelő										5 éve legelő										nádas	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2
Achillea collina																						
Anagallis arvensis	2	4	5	8	2	3	8	5	2	2	1	2	4	8	12	8	10	8	5	3		
Agrionia													2							2		
Artemisia vulgaris	2	2	2	2																		
Bromus mollis	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2												
Bromus sterilis			2	2	1	2	1					2	1		10	2		2	3			
Calamagrostis epigeios																				2		
Clinopodium																2				2		
Calystegia sepium																					10	10
Carex hirta																					5	4
Carex vulpina																					5	4
Cerastium fontanum				1	2		1			1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2		
Cirsium canum																				5		4
Cirsium eriophorum																			2			
Clinopodium vulgare	2	1																				
Consolida regalis					1			1														
Convolvulus arvensis	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2						2	2			2		
Crepis biennis				2	3			1														
Cynodon dactylon																	10	2	5			
Elymus repens	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	8	5	5	8	3	4	3	2		2		
Equisetum palustre																			5	4		
Festuca																					5	4
Geranium molle	2	2	2	4	2	5	2	3	2	2	15	5	4	5	2	2				2		
Glechoma hederacea																4	2					
Gnaphalium				1			1	2				2	8	2	2						2	
Holcus lanatus	4	2	2	3								4	15	10	15	2	8	2	10	8	5	8
Hordeum murinum	4				2			1		4	5				2							
Leontodon autumnalis				2						2												
Lolium perenne	4	1			2	3			2			5	4	3	4					4		
Matricaria inidora	1	2	2	2	2	2	2	1	2													
Medicago sativa					2	2																
Mentha longifolia	5	2					4		2													
Myosotis arvensis												5	2	1	2	1	2	2	2	2	60	65
Picris hieracioides												2	2	2	2			2	2	1		
Plantago major													2	1	2							
Poa angustifolia												10	2				5			2		
Poa annua	4	3	3	4	2	2	2	3	2													
Poa trivialis	4	5	5	8	3	2	2	2	3	2	2	5	10	8	5	8	5	5	8	3	4	4
Polygonum aviculare	1	2			1																	
Prunella vulgaris												2									2	2
Ranunculus acris																					2	2
Rubus caesius																			2			
Solidago gigantea																					2	3
Sonchus asper													2									
Stellaria media																						
Stenactis annua	5	8	5	8	8	10	5	8	5	6	15	10	15	12	5	8	2	10	12	5	4	
Taraxacum officinale		1		2	2	2										2	2					
Torilis arvensis			1		1	2		1		1												
Trifolium alpestre												8	15	25	10	10	15	5	20	25	20	
Trifolium campestre	2	5	10	8	25	20	20	25	20	20	4	4	2	3	15	8	30	15	10	8		
Trifolium repens	15	10	5	8	25	30	5	8	4	10												
Urtica dioica																					2	8
Vicia grandiflora																						2
Vicia lathyroides	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1												
Viola kitabeliana	2	2	1	2	1	1	1	1														

## Nagyrédei cönológiai felvételek – 2019

	vetett									Túllegeltetett karám					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Borítás</b>	<b>47</b>	<b>75</b>	<b>56</b>	<b>55</b>	<b>52</b>	<b>38</b>	<b>62</b>	<b>58</b>	<b>57</b>	<b>52</b>	<b>47</b>	<b>56</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>46</b>
Avar															
Összes fajszám															
Coronilla varia	2	2	4	2	4	5	2	4	4						
Salvia nemorosa						2		5			1		2		
Poa angustifolia	15	10	8	10	15	10	8	10	15	15	10	15	10	10	10
Convulnulus arvensis	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2
Galium mollugo				2	2										
Ambrosia artemisiifolia				1	1		1			2	2	2			4
Melandrium album						1		1		1					
Trifolium pratense	5	5	4	1	2	3	2	2	2						
Trifolium repens			2	5		2	2				2	4	2	2	
Galium verum										4	2	2	4	4	
Cichorium intybus		2	4	2	1	2	2	2	2	5	2	2	5	4	2
Erigeron canadensis											1		1		
Torilis arvensis	20	15	20	15	10	8	10	15	10	5	5	4	8	5	5
Achillea collina	5	5	8	5	8	5	10	5	8	5	5	8	5	8	3
Carduus acanthoides						5		5	5						
Lolium perenne	10	15	10	10	8	12	10	15	16	15	20	20	30	25	20
Medicago sativa			5	2	2	4	4	2	4		2		2		
Daucus carota						5	2	4							
Elymus repens	2	5	5	2	5	4	5	2	4						
Bromus arvensis	5	8	5	8	10	8	10	5	8	5	2	2	2	4	2
Festuca pseudovina			8	5		4		5						2	5
Imola britannica	5	5	5	4	2	2	2	4	2						
Taraxacum officinale	2	1	2				1								
Consolida regalis	1	1	1	1	2			1		1	1	2			
Trifolium incarnatum			2	2	2	2	2	2	1						
Arenaria serpyllifolia	5	5	8	5	5	8	5	5	8	2	1	4	2	2	2
Crepis biennis										2	2	2	2	2	
Astragalus cicer				5	2	5	5	4	2						
Vicia angustifolia			1	1	2										
Potentilla reptans				2	2			2							
Stellaria graminea			1	1	1		1								
Potentilla argentea					2	4	2	4							
Linaria vulgaris						1		2							
Festuca arundinacea						5		4							
Hieracium bauhini							2	2							
Polygonum aviculare										2	2	2	2	4	2
Ballota nigra											2		2		
Veronica arvensis										1	1	2			
Tunica prolifera										8	5	2	1		
Vulpia myuros											2	1		2	
Geranium pusillum											2		2		









# Bakonycsérnyi felvételek értékelése – 2016

NAME	FV1 K1	FV1 K2	FV1 K3	FV2 K1	FV2 K2	FV2 K3	Kontroll	SBT	VAL	TB	WB	RB	NB	LB	KB	SB	COE	E	I	o	B	T	forma	Pignat	TKV
Achillea collina																									TZ
Ambrosia artemisiifolia																									Heasp
Calmegrostis epigetos																									Heasp
Campanula glomerata																									TZ
Carduus acanthoides																									IK
Carina vulgaris																									GY
Centaurea cyanus																									GY
Centaurea jacea																									GY
Chondrilla juncea																									GY
Cichorium intybus																									GY
Cirsium vulgare																									GY
Clematis vitalba																									GY
Conyolus anensis																									GY
Conyza canadensis																									GY
Coronilla varia																									K
Daucus glomerata																									TZ
Euphorbia cyparissias																									GY
Festuca rupestris																									E
Galium aparine																									GY
Galium mollugo																									K
Galium verum																									K
Heracium pilosella																									TZ
Hypericum perforatum																									GY
Juglans regia																									G
Lacuca saligna																									TZ
Linum perenne																									TZ
Lotus corniculatus																									TZ
Mallus sylvestris																									K
Medicago falcata																									K
Medicago lupulina																									K
Melanium album																									K
Melilotus officinalis																									GY
Oxobrychis vicifolia																									GY
Panicum hieracoides																									GY
Pentago lanceolata																									GY
Pentago media																									GY
Poa angustifolia																									GY
Poa compressa																									GY
Salvia nemorosa																									GY
Scabiosa ochroleuca																									TZ
Senecio jacobaea																									K
Silene vulgaris																									K
Solidago gigantea																									K
Stenactis annua																									K
Taraxacum officinale																									TZ
Torilis anensis																									GY
Trappogon orientalis																									GY
Trifolium pratense																									TZ
Trifolium repens																									TZ
Vicia arvensis																									GY
Vicia cracca																									GY
Vicia sativa																									GY
Vicia klabelanina																									GY
Vitis vinifera																									G





## **M2 - FÉNYKÉPEK**

## Kecskelegelő Bakonycsernye



## Kecskelegelő Nagyréde



## Kaposdada kecskelegelő felső harmada (LFH)



Kaposdada kecskelegelő alsó harmada (LAH)



Kaposszerdahely kecskelegelő 3 éves



Kaposszerdahely nádas

