

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 4

Issue 2

Különszám

Gödöllő
2008



ÖSSZEFÜGGÉS-VIZSGÁLATOK LEGELÉSI SORREND ÉS GYEPNÖVÉNYEK FENOFÁZISAI ESETÉBEN

Tasi Julianna

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K. út 1.

Tasi.Julianna@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A Szent István Egyetem Gyepgazdálkodási Tanszékének munkatársai sokéves kísérletekben vizsgálták egyes pázsitfű és pillangósvirágú gyepalkotók kedveltségét. A boldvai termőhelyen *hereford* F_1 fajtájú tehennel ($n=10$) végzett legeltetési kísérletekben a hetenként szabályos időközökben vett növényminták elemzése és a magasságmérés alapján lehetőség nyílt egyes, a legelőről származó takarmány minőségét nagymértékben befolyásoló tulajdonságok és a gyepalkotó növények kedveltsége közötti összefüggések vizsgálatára. Választ kerestünk a következő kérdésekre: milyen összefüggés van a gyepnövények fenofázisa és a takarmány minősége között, milyen takarmány-jellemzők alapján válogatnak az állatok, milyen hatású a takarmányminőség fenofázisonkénti változása a legelési sorrend kialakulására. Az összefüggés-vizsgálatok legfontosabb eredményei:

1. A harapásszám-vizsgálatban nagy jelentősége van a gyep fejlettségi állapotának. Különösen az első növedékben kell a mérési időszakokat jól megválasztani. A cluster-analízis alkalmas a legfontosabb időszakok kijelölésére. Kísérletünkben a 6 mérési időszak helyett 3 is elég lett volna. Ezek 3 fontos fenofázisnak felelnek meg, úgymint: tölevelestől szárbaindulásig, bugahányástól virágzásig, elvirágzástól magképzésig.
2. Egy többváltozós statisztikai módszer – a K-közép elemzés – alkalmas a növényfajok hasonlóságának kimutatására.
3. A többtenyezős lineáris regresszióanalízis lépésenkénti végrehajtásával megkereshetők a növények kedveltségére legnagyobb mértékben ható tényezők. A fenofázisonként felállított képletekbe behelyettesítve a beszáradási tényező, az emészthetőségi % és a csersav % mért adatait, -e három paraméter ismeretében becsülhető a gyeptakarmány kedveltsége hereford x magyartarka F_1 tehének legeltetése esetén. A képletek segítségével 3 megvizsgált takarmánytulajdonság alapján azt mindenképpen meg lehet becsülni, hogy milyen lesz az egyes takarmányok kedveltségi rangsora, melyik lesz kevésbé, és melyik jobban kedvelt.

Kulcsszavak: legeltetési sorrend, fenofázis, takarmányminőség, harapásszám-vizsgálat

Analysis of correlation between grazing sequence and phenological phase of grasslands

Abstract

The Department of Grassland Management of the Faculty of Agricultural and Environmental Sciences of Szent István University carried out long-time experiments to examine the popularity of various species of grasses and legumes in grasslands. Following the analysis of plant samples taken weekly at regular intervals and the measurement of plant height, possibility was afforded to examine the relationship between characteristics significantly influencing the quality of fodder from pasture and the preference of species of grasslands. Source of data the Boldva area are evaluated, where grazing experiments were carried out with *Hereford* F_1 cattle ($n=10$) and where the most detailed data of all the experiments were obtained. Following questions are to be solved: what kind of fodder characteristics do animals prefer, what the preference of various species depends on, what the effect of change of fodder quality by phenological phase is on grazing sequence. Our most important results are as follows:

1. State of development of the grassland is a very important factor in the bite-number analysis. Especially in the first latter grass period have to choose the measuring period well. The clustering method is suitable for setting out the most important periods of time. The case is point 3 measuring period would have been enough instead of 6 – beginning to filling, heading to flowering, full flowering to seed formation– the most important phenological phases.



2. Analysis of multiple correlatoin– the K-mean clustering – is suitable for show the similarity of plant species.
3. By analysis of multivariable stepwise regression, search for effect of the preference of grasslands. Substituting the measured data – drying up factor, digestibility (%) and tannin content (%) – for the formula of phenological phase, able to estimate preference of fodder from pasture in case of Hereford F₁ cattle. By the means of formula based on 3 examined fodder quality would estimate the fodder's priority – which one the most like or dislike.

Keywords: grazing sequence, phenological phase, feed quality, bite-number analysis

Irodalmi áttekintés

Az utóbbi években Magyarországon is egyre több szó esik a gyepgazdálkodásról, szerepéről a kérődzők alaptakarmány-ellátásában, mely feladat az elmúlt két évtizedben súlyos károkat és hátrányt szenvedett, részben a kérődzők számának nagymértékű csökkenése miatt. A gyepre alapozható takarmányozású húsmarha- és juhtartásnak a jövőben nagyobb szerephez kell jutnia. A gyeptakarmány minél jobb minősége az egyik legfontosabb kérdés lesz. Több kutató véleménye szerint a gyepnövények takarmányozási értéke nemcsak a termésmennyiséget foglalja magában, hanem a takarmányminőséget is (*Isselstein*, 1994, *Szemán*, 2003). A növények ízletessége, állatok általi kedveltsége régóta foglalkoztatja a gazdálkodókat és a tudósokat. A legelési vizsgálatok alapja a legeltetett növények fenofázisának megállapítása, mert –különösen az első növedékben– nagyon meghatározza a takarmány minőségét és ezzel az állatok által legelt mennyiséget (*Hochberg és mtsai*, 1993, *Daccord és mtsai*, 2001). *Elsässer* (1999) megállapította, hogy gyors öregedés tapasztalható a fűféléknél, lassúbb a pillangósvirágúaknál és az egyéb kétszikű fajoknál. A növényállomány összetétele tehát jelentős befolyást gyakorol a gyeptakarmány minőségére és felhasználhatóságára. *Nösberger és Opitz von Boberfeld* (1986) vizsgálatai szerint a füvek közötti emészthetőség-különbséget a genotípusnál nagyobb mértékben a fejlődési fázis határozza meg. A legelési viselkedést több tényező befolyásolja. *Steinwiddler* (2001) munkájában összefoglalta ezeket a szakirodalom áttekintése alapján. Eszerint a befolyásoló tényezők endogén és exogén faktorokra oszthatók. Az állat által meghatározott tényezők közül kiemelkedő a tápanyagszükséglet, az idegi- és humorális szabályozás, az emésztőtraktus telítettsége, a kérődzési tevékenység. A külső tényezők közül legfontosabbak a legeltetési menedzsment, a takarmányminőség, a napi takarmányadag összetétele, a napszak és a klimatikus tényezők. Az elvégzett kísérletek szerint általában a jobban emészthető takarmányból nagyobb a fogyasztás. A szakirodalom áttekintése alapján megállapítható, hogy a legelő növényeinek kedveltségére sokféle tényező hat. A kutatók többségének véleménye szerint a növények fenofázisának, a hasznosítás idejének, az azzal összefüggő takarmányminőségnek szerepe van az állatok legelési válogatási viselkedésében.



Mindezek alapján a Szent István Egyetem gyepgazdálkodással foglalkozó kutatói sokéves kísérletekben vizsgálták egyes pázsitfű és pillangósvirágú gyepalkotók kedveltségét, választ keresve többek között a következő kérdésekre: milyen összefüggés van a gyepnövények fenofázisa és a takarmány minősége között, milyen takarmány-jellemzők alapján válogatnak az állatok, milyen hatású a takarmányminőség fenofázisonkénti változása a legelési sorrend kialakulására. A mostani dolgozatban a többváltozós statisztikai módszerekkel végzett összefüggés-vizsgálatok fontosabb eredményeit mutatom be.

Anyag és módszer

A mostani értékeléshez felhasznált adatok a *Boldván, hereford-magyartarka* F_1 fajtájú tehenekkel lefolytatott kísérletekből származnak. A legeltetési kísérlet során Sajó völgyi öntés talajon telepített, 200 m hosszú és 21 m széles parcellákon tisztán vetett gyepnövény fajokat vizsgáltunk. A kísérleti területen a gyep első növedékéből heti rendszerességgel történtek mintavételek május 4-től június 9-ig, hat időpontban, három ismétlésben, mintavételi keret és kézi olló alkalmazásával. Elvégeztük a begyűjtött növényminták szárazanyag tartalmának meghatározását, majd a Weende-i analízis segítségével megállapítottuk a legfontosabb beltartalmi mutatók értékeit. Az analízisből a nyersrost-, nyersfehérje- és nedvességtartalom adatait használtuk fel a biometriai értékeléskor. Elemeztük a juhokkal kihasználási ketrecekben, 4n-HCL-ben oldhatatlan indikátor alkalmazásával elvégzett *in vivo* emészthetőség-vizsgálat eredményeit, valamint a cstersav- és oldható cukortartalom adatait. A mintavételek alkalmával, hetenként megtörtént a parcellánkénti növénymagasság mérése, ezeket is kiértékeljük. A legelő állatállomány 100 tehénből állt, melyek közül 10 jelölt egyed megfigyelése történt meg. Az egy óra alatti átlagos harapásszám alapján állt össze az első gyepnövedékben vizsgált fajok kedveltségi rangsora.

A számításokat, a biometriai módszerrel történő összefüggés-vizsgálatokat és az ábrák készítését Pentium PC-vel Microsoft Excel 97-, valamint -2000 program segítségével végeztük el. A kiértékelés, elemzés során *Sváb* (1981) szerint jártunk el. A kísérleti tényezők, minőségi tulajdonságok közötti összefüggések vizsgálatánál egy- és többtényezős regressziós-analízist végeztünk. A többváltozós statisztikai módszerek közül a cluster-analízis hasonló viselkedésű fajok csoportjának megállapítására szolgál. A többtényezős lineáris regresszió-analízis lépésenkénti végrehajtásával számszerűsíthetők a tényezők közötti összefüggések, és lehetőség van sok tényező közül kiválasztani a függő változó értékét legnagyobb mértékben befolyásolókat (*Tőzsér és mtsai*, 2000, *Tőzsér és Domokos*, 2001). Az alapkísérlet módszerének részletes leírása megtalálható *Tasi és Barcsák* (2000) közleményében.



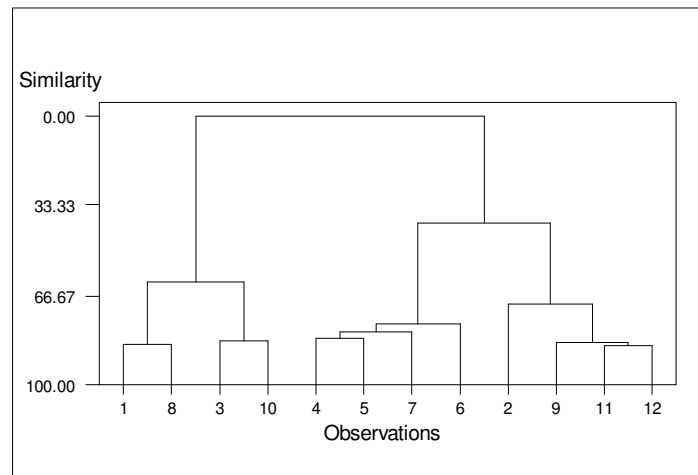
Eredmények és értékelés

A vizsgált gyepnövények hasonlósága fejlődésük és tápanyagtartalmuk alapján

Első célunk szerint hasonlítsuk össze a kísérletbe bevont 12 növényfajt fontosabb, a takarmány minőségét befolyásoló tulajdonságaik alapján. Ehhez többváltozós statisztikai módszerek közül kell választani, a cluster-analízis alkalmas erre. A 12 növényfaj tulajdonságai (magassági növekedés, beszáradási tényező, nyersrost- és nyersfehérje-tartalom, emészthetőség) alapján elvégzett clusteranalízis eredményét a dendrogram szemlélteti (1. ábra), ahol a vízszintes tengelyen a növényfajok vannak 1-től 12-ig, a következők szerint:

- | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1. <i>Trifolium repens</i> | 2. <i>Festuca pratensis</i> | 3. <i>Lolium perenne</i> | 4. <i>Festuca arundinacea</i> |
| 5. <i>Bromus inermis</i> | 6. <i>Phalaris arundinacea</i> | 7. <i>Dactylis glomerata</i> | 8. <i>Lotus corniculatus</i> |
| 9. <i>Festuca rubra</i> | 10. <i>Coronilla varia</i> | 11. <i>Poa pratensis</i> | 12. <i>Phleum pratense</i> |

A dendogramból látható, hogy a 12 növényfaj 3 élesen elkülönülő csoportba tartozik a megvizsgált tulajdonságok teljeskörű kapcsolódása alapján. Ezek közül az 1-es csoport tagjainak (1, 8, 3, 10-es fajok, vagyis *fehér here*, *szarvaskerep*, *angol perje* és *tarka koronafürt*) tulajdonságai egymáshoz hasonlóak, de a legtávolabb vannak a többi növényétől. Ezek pillangósvirágúak és egy aljfű. A 2. csoport valójában két 4-4 tagú csoportból állt össze. Az egyikben a 4, 5, 7, 6-os fajok, vagyis *nádas csenkesz*, *magyar rozsnok*, *csomós ebír*, *zöld pántlikafű* található. Valamennyi szálfű. A másik rész a 11, 12-es, 9, 2-es fajokból, vagyis az egymáshoz legközelebb álló (1. lépés) *réti perje* és *réti komócsin*, valamint a *vörös csenkesz* és *réti csenkesz* növényekből tevődik össze. Ezek közül kettő szálfű, kettő aljfű. Tulajdonságaik és fejlődési ritmusuk mégis hasonló.



1. ábra: A vizsgált növényfajok hasonlósága teljeskörű kapcsolási csoportosítással végzett cluster-analízis dendogramja alapján (n= 360)

Figure 1. Similarity of plant species by the method of complete linkage clustering

A gyepnövények legelési sorrendje és fenofázisai közötti összefüggések vizsgálata

A clusteranalízis lehetőséget ad arra, hogy a gyepnövényeket ne csak egy-, hanem az összes vizsgált tulajdonság együttes figyelembe vételével csoportosítsuk és összehasonlítsuk. A K-közép elemzés lehetséges megoldás erre. A program elvégzi az összes adat variancia-analízisét és csoportosítja a mérési adatokat az euklideszi távolságok alapján. A harapásszám-vizsgálatban rendelkezésre álló összes adat (n= 576) alapján a program 4 csoportban különítette el a 12 növényfajt. Az 1. táblázatban a K-közép elemzés végeredménye, a 4 clusterben található fajok olvashatók.

1. táblázat: K-közép elemzés során kialakított csoportok (clusterek)

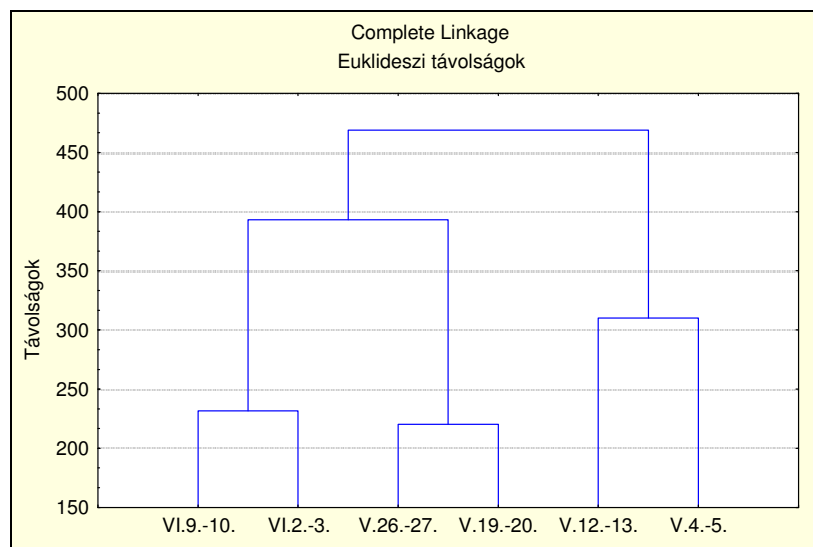
Csoport száma(1)	Növényfaj(2)
1	1. Fehér here (<i>Trifolium repens</i>), 10. Tarka koronafűrt (<i>Coronilla varia</i>)
2	2. Réti csenkesz (<i>Festuca pratensis</i>), 7. Csomós ebír (<i>Dactylis glomerata</i>)
3	4. Nádas csenkesz (<i>Festuca arundinacea</i>), 6. Zöld pántlikafű (<i>Phalaris arundinacea</i>), 9. Vörös csenkesz (<i>Festuca rubra</i>), 11. Réti perje (<i>Poa pratensis</i>)
4	3. Angol perje (<i>Lolium perenne</i>), 5. Magyar rozsnok (<i>Bromus inermis</i>), 8. Szarvaskerep (<i>Lotus corniculatus</i>), 12. Réti komócsin (<i>Phleum pratense</i>)

Table 1. Clusters formed by the k-mean method
number of cluster(1), plant species(2)



Az 1-es csoportba kerültek a változó kedveltségű pillangósvirágú fajok (*fehér here és tarka koronafürt*), a 2-esbe az ugyancsak változó kedveltségű, de fűféle növények (*réti csenkesz és csomós ebír*). A 3-as clusterben található az állatok által soha nem fogyasztott fajok, melyeket egymáshoz legközelebb állónak ítélte a program az euklideszi távolságok alapján. A 4-es csoport tagjai azok a fajok, melyeket a tehén a fenofázistól függetlenül legnagyobb mennyiségben legeltek (*angol perje, magyar rozsnok, réti komócsin, szarvaskerep*). A távolságok alapján ez a cluster különült el legjobban a többitől.

Elvégeztük a clusteranalízist úgy is, hogy a kérdés az volt, lehet-e csökkenteni a harapásszám-vizsgálat időtartamát. Ekkor a fajoktól függetlenül a mintavételi időszakokra végeztük el a hasonlóság szerinti csoportosítást. A 2. ábrán közöljük a mérési (harapásszám-vizsgálati) időpontok dendogramját. Jól látszik, hogy a vizsgált 12 gyepnövényfaj kedveltségi-vizsgálatában 3 időszaknak van jelentősége: május második-harmadik dekádjában nagyon hasonló eredményeket kaptunk, ettől jól elkülönült június eleje, de a május eleji eredmények nagyon távol álltak mindkét csoporttól. Jól elkülönült tehát 3 fenofázis, amelyekre leszűkíthetők lennének a harapásszám-vizsgálatok.



2. ábra: A mérési időpontok dendogramja (n= 72)

Figure 2. Dendrogram of the measuring dates

A növényfajok és a mérési időpontok közötti különbségek statisztikai igazolása után még nyitott az a kérdés, milyen tényezők befolyásolták legjobban az egyes gyepalkotók kedveltségét. A lépésenkénti lineáris regresszióanalízissel kerestük azokat a tulajdonságokat, amelyekkel a függő változó – a harapásszám (y) – alakulása a lehető legnagyobb mértékben magyarázható.



Független változók (x_1 - x_8) voltak a megvizsgált tulajdonságok, úgymint növénymagasság, beszáradási tényező, nyersrost- és nyersfehérje-tartalom, fehérje-rost arány, szerves anyagok emészthetősége, oldható szénhidrát-, valamint a csersavtartalom. Kerestük a legnagyobb súlyú változókat, amelyek esetében a többszörös korrelációs együttható (R) és az R^2 értéke legnagyobb. Az ilyen változók hatottak legnagyobb százalékban a harapásszám alakulására. A lépésenként elvégzett regresszió-analízis során akkor kaptunk legnagyobb determinációs együtthatókat (R^2), ha csak 3 tulajdonság – a szárazanyag-tartalom (beszáradási tényező), az emészthetőség és a csersavtartalom – maradt a mátrixban (hetenként az időben előrehaladva: $R^2 = 0,21; 0,59; 0,64; 0,72; 0,55; 0,50$). Ezzel a három tulajdonsággal – az első mérési időszakot kivéve – 50-72 %-ban tudtuk megmagyarázni a harapásszám alakulását.

Következtetések és javaslatok

A harapásszám-vizsgálatban nagy jelentősége van a gyep fejlettségi állapotának. Különösen az első növedékben kell a mérési időszakokat jól megválasztani. A clusteranalízis alkalmas arra, hogy a legfontosabb időszakokat kijelöljük. Kísérletünkben a 6 mérési időszak helyett 3 is elég lett volna. Ezek 3 fontos fenofázisnak felelnek meg, úgymint: tőleveles, bugahányástól virágzásig, elvirágzott. A többváltozós statisztikai módszerek közül a K-közép elemzés alkalmas a növényfajok hasonlóságának kimutatására az összes vizsgált tulajdonság teljes körű kapcsolódásait figyelembe véve.

A többtényezős lineáris regresszióanalízis lépésenkénti végrehajtásával megkereshetők a növények kedveltségére legnagyobb mértékben ható tényezők. A fenofázisonként felállított képletekbe behelyettesítve a beszáradási tényező, az emészthetőségi % és a csersav % mért adatait, e három paraméter ismeretében becsülhető a gyeptakarmány kedveltsége hereford x magyartarka F_1 tehének legeltetése esetén. Pl.: az $y = b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + c$ képletnek megfelelően a május 26-27-i időszakban harapásszám = 77,301 beszáradási tényező – 1,231 emészthetőségi % + 204,072 csersav % – 409,072

A képletek segítségével 3 megvizsgált takarmány-tulajdonság alapján azt mindenképpen meg lehet becsülni, hogy milyen lesz az egyes takarmányok kedveltségi rangsora, melyik lesz kevésbé, és melyik jobban kedvelt.

Irodalomjegyzék

Daccord, R., Arrigo, Y., Jeangros, B., Scehovic, J., Schubiger, F.X., Lehmann, J. (2001): Nährwert von Wiesenpflanzen: Gehalt an Zellwandbestandteilen 1. Agrarforschung, 8. 4. 180-185.



- Elsässer, M.* (1999): Weideformen von extensiv bis intensiv. BAL Bericht über das 5. Alpenländische Expertenforum zum Thema Zeitgemässe Weidewirtschaft. Gumpenstein, Österreich. 15-24.
- Hochberg, H., Matthes, I., Richter, G., Zopf, D.* (1993): Einfluß eines späten Schnittzeitpunktes auf Rohnährstoffgehalte, in-sacco- und in-vitro-Verdaulichkeit sowie Energiegehalte von Grünland. Mitt. Ges. Pflanzenbauwissenschaften, 6. 109-112.
- Isselstein, J.N.P.* (1994): Zum futterbaulichen Wert verbreiteter Grünlandkräuter. Habilitationsschrift zur Erlangung der *venia legendi* im Fach Pflanzenbau und Grünlandlehre. JLU Giessen, 157.
- Nösberger, J., Opitz von Boberfeld, W.* (1986): Grundfutterproduktion. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. 121.
- Steinwigger, A.* (2001): Aspekte zur Weidehaltung von Milchkühen. 28. Viehwirtschaftliche Fachtagung, BAL Gumpenstein, 53-68.
- Sváb J.* (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Harmadik, átdolgozott és bővített kiadás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 557.
- Szemán L.* (2003): Ökológiai gyepgazdálkodás. A NAKP „B” kötete, Budapest-Gödöllő. 43.
- Tasi J., Barcsák Z.* (2000): Gyepnövények kedveltségének és néhány minőségi paraméterének összefüggése. Növénytermelés, 49. 6. 651-660.
- Tőzsér J., Domokos Z., Rusznák J., Szelényi L., Gábricné Tőzsér Gy.* (2000): Charolais fajtájú tehének testméreteinek alakulása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 3. 207-216.
- Tőzsér J., Domokos Z.* (2001): Vizsgálatok charolais választott bikaborjak küllemi bírálatának megalapozására. Állattenyésztés és Takarmányozás, 50. 4. 299-309.