

Lucernalisztek mikroelemtartalma

PROHÁSZKA KÁROLY és HORVÁTH RÓBERT

Duna-Tisza közti Mezőgazdasági Kísérleti Intézet és Bács-Kiskun megyei Állami Gazdaságok Szakszolgálati Állomásának Laboratóriuma, Kecskemét

A mezőgazdasági üzemekben előállított és a kereskedelemben forgalmazott lucernaliszteket az erre kijelölt laboratóriumok nyersfehérje karotin-, homok valamint rosttartalmuk alapján minősítik.

A lucerna és az ebből készült liszt elsősorban mint fehérje tartalmú takarmány, illetve mint „A”-vitamin hordozó jelentős. Gazdasági állataink takarmányozásában betöltött szerepénél fogva nem hanyagolható el az ásványi- és mikroelemtartalmának ismerete sem. A növények mikroelemtartalmát a termőhelyi tulajdonságok döntő módon befolyásolják.

Ezért látszott indokoltnak a Bács-Kiskun megye üzeimeiben előállított lucernalisztek mikroelemtartalmának vizsgálata.

Az ásványi anyag és mikroelemtartalom pontosabb felmérése végett vizsgálatainkat kiterjesztettük homokon termesztett lucernára is.

A hazai mezőgazdasági vonatkozású mikroelem kutatás csak rövid múltra tekinthet vissza. A takarmánynövények mikroelemtartalmának szélesebb körű vizsgálatára csak az elmúlt 10 év folyamán kerülhetett sor.

BAUMANN [2] 1950-ben az ország öt különböző helyén termelt réti széna mikroelem tartalmát határozta meg (Cu, Zn, Mn, B, J). A különböző termőhelyek között talált átlagosan 3—5-szörös eltérések a változó éghajlat és talajtulajdonságok hatására hívják fel a figyelmet, azokra melyek döntő módon befolyásolják a növények mikroelemtartalmát.

A réti szénák mikroelemtartalmának alakulásával, valamint a mikroelemtartalmat befolyásoló tényezőkkel hazánkban MÓCSY és TÖLGYESI [13, 14, 17, 19] foglalkozott behatóan. A rétegek és legelők egyes növényféléseinek mikroelemtartalmát HARASZTI [8, 9] vizsgálta. Szikes rétek és legelők növényeinek makro- és mikroelemtartalmát MODOR és TÖLGYESI [11, 12] határozták meg. Így a réti szénának makro- és mikrotápanyagai viszonylag ma már eléggé ismertek [19]. Valamivel szerényebbek talán a termesztett takarmányaink mikroelemtartalmára vonatkozó ismereteink.

A lucerna makro- és mikroelemtartalmának alakulását különböző talajtípusokon hazánkban először SZENTMÁTYI [16] ismertette. MÓCSY és TÖLGYESI [13, 14, 17] az ország különböző helyeiről származó nagyszámú szalastakarmány minta vizsgálata alapján a lucerna széna Mn-tartalmát átlagosan 44,1 (12,5—101) ppm-nek, Cu-tartalmát átlagosan 9,8 (4,2—15,2) ppm-nek, Co-tartalmát pedig átlagosan 0,13 (0,07—0,26) ppm-nek találta.

TÖLGYESI et al. [18] a lucerna mangán és molibdén felvételével kapcsolatos megfigyelései azt tanúsítják, hogy a lucerna molibdéntartalma tágabb határok között mozog a talajok mozgékony molibdéntartalmánál. A mangán-

tartalom viszont fordított arányban áll a talaj pH-jával. A szerzők a lucerna réztartalmára vonatkozólag az egyes talajtípusok szerint nagyobb ingadozást nem tapasztaltak. [13, 14]. A lucerna mikroelemtartalmának évszakos változását illetően MÓCSY és TÖLGYESI azt tapasztalta, hogy a májusban kaszált lucerna mikroelemtartalma 7–8%-kal magasabb volt, mint a későbbi hónapokban kaszáltaké [13, 14, 17]. A lucerna lisztek makro- és mikroelemtartalmára vonatkozóan TÖLGYESI [19] közöl adatokat.

Tekintve, hogy termesztett növényeink, s így a lucerna mikroelemtartalma is nagy mértékben függ a talaj, trágyázás, éghajlat és egyéb tulajdonságtól, indokoltnak tartottuk a megyénk különböző természeti viszonyai között termelt lucernák lisztjeinek mikroelem vizsgálatát.

Kísérleti anyag és módszer

A vizsgálandó mintákat a Bajai Á. G. Mohács-szigeti és a Hosszúhegyi Á. G. Szántópusztai kerületében öntözött viszonyok között termelt és ott forrólevegős lucernaszárító üzemből feldolgozott lucernák lisztjeiből gyűjtöttük be. Az izsáki minták a Szarvasi Öntözési és Rizstermesztési Kutató Intézet az Izsáki Á. G.-ban levő balázspusztai telepéről származnak.

A bajai és hosszúhegyi minták többségét a megye kötött talajtípusát képviselő azonos tábláiról gyűjtöttük be az egymás utáni kaszálások sorrendjében. A minták egy kisebb hányada az azonos talajtípus más táblájának különböző kaszálását reprezentálja. Az izsáki minták egy tábláról, a megye laza, de még lucernát termő talajáról valók.

A bajai lucernatáblák talajtípusa öntéscsernozjom, a hosszúhegyieké öntés- és réticsernozjom, az izsáki lucerna tábláé pedig lepelhomok.

A talajvizsgálatokat a Talaj- és trágyavizsgáló módszertankönyv szerint végeztük [1]. (1. táblázat)

A szóban levő helyekről begyűjtött mintegy 160 db lucernaliszt-minta vizsgálatához a roncsolást HASINSKI kombinált módszerével végeztük [10]. A roncsolmányból a Ca-ot és Mg-ot komplexometriásan határoztuk meg DERDERIÁN szerint [4]. A Mn-t kolorimetriásan perszulfátos oxidáció segítségével mértük [5]. A Fe-at, Zn-et és Cu-et polarográffal vizsgáltuk. A Fe vizsgálata lúgos trietanolaminos közegben történt, ahol féllépcső potenciálja 1,2 V. A Zn-et és Cu-et pedig a Ca lecsapása után 2 molos ammóniás közegben mértük telített Na_2SO_3 jelenlétében [3]. A fenti közegben a Zn féllépcső potenciálja 1,33 V, a Cu-é pedig 0,52 V.

Bajáról 74 db, Hosszúhegyről 62 db, Izsákról pedig 24 db lucernaliszt-minta vizsgálati adatainak középértékét hasonlítottuk össze.

Az eredmények és értékelésük

Ha a három termőhelyről begyűjtött lucernaliszt-minták adatait megvizsgáljuk (2. táblázat) azt tapasztaljuk, hogy a vizsgált ásványi anyagok szempontjából a legtöbbet a bajai lucernalisztek tartalmazzák.

A bajai öntéscsernozjomon, továbbá a hosszúhegyi öntés- és réticsernozjomon termelt lucernák lisztjei a Cu-et és Zn-et kivéve sokkal gazdagabbak a többi vizsgált elem tekintetében, mint az izsáki lepelhomokon termelt lucernák lisztjei. Az izsáki lucernalisztek élesen elválnak az előző két termőhelyen termelt lucernák lisztjeitől, igen alacsony Ca és Mg, valamint mikro-

1. táblázat

A lucernatáblák talajának alapvizsgálatai adatai

(1) Mintavétel helye és talajtípus	(2) Mintavétel mélysége cm	(3) Arány- féle kötött- ségi szám	hy ₁	CaCO ₃ %	pH		(4) H ₂ musz %	(5) Összes N mg/100 g	(6) Oldható	
					H ₂ O	KCl			P ₂ O ₅	K ₂ O
a) Baja öntés csernozjom	0—50	50	3,00	10,0	8,2	7,6	3,8	300	23,0	6,0
	50—150	42	1,60	32,0	8,5	7,9	0,5	110	8,0	4,0
b) Hosszúhegy réticsernozjom	0—30	47	2,60	18,0	7,5	7,0	2,6	246	21,0	8,7
	30—50	50	1,24	28,0	7,6	7,1	1,7	140	11,0	2,0
	50—150	45	1,50	21,0	7,6	7,1	0,6	120	4,5	0,6
c) Izsák lepelho- mok	0—50	27	0,60	3,4	8,5	8,2	0,7	40	6,5	9,9
	50—90	32	1,30	8,9	8,8	8,3	1,0	30	2,8	7,0
	90—130	36	1,20	31,0	8,3	8,7	0,7	36	1,6	5,0
	130—150	25	0,60	34,0	8,8	8,5	0,2	20	1,0	3,0

elem értékkel. A három különböző helyen készült lucernaliszteknek csak a Cu tartalma azonos. Ez megegyezik TÖLGYESI [13, 14] azon megállapításával, hogy „a réztartalom sem növényfajok, sem pedig talajtípus szerint nem mutat nagyobb ingadozást”.

Ca- és Mg- tartalom tekintetében a Baján és Hosszúhegyen készült lucernalisztek között nem találtunk különbséget, viszont a Fe-, Mn- és Zn-tartalom szempontjából már különbség van a két termőhelyen készült lucernaliszt között. Általában lényegesen alacsonyabb Fe-, Mn- és Zn-tartalmúak a hosszúhegyi lucernalisztek.

A különböző termőhelyekről begyűjtött lucernalisztek makro- és mikroelem tartalmának a kaszálások sorrendjében beálló változásáról az alábbiakat állapíthatjuk meg: A bajai első és második kaszálású lucernalisztek között csak Ca-tartalom tekintetében találtunk megbízható különbséget.

A lucerna harmadik növedékéből készült lisztek már megbízhatóan kevesebbet tartalmaztak a Cu-et kivéve minden vizsgált elemféleségből.

A hosszúhegyi második kaszálásból nyert lucernalisztek a Mn és Cu kivételével már megbízhatóan kevesebbet tartalmaztak a szóban-lelő elemekből.

Ca, Fe, Mn és Zn tekintetében a harmadik kaszálású lucernalisztek a legszegényebbek.

Általánosságban megállapítható, hogy a bajai és hosszúhegyi lucernák lisztjében a kaszálások előrehaladtával a harmadik kaszálásig a vizsgált ásványi anyag és mikroelemtartalom a Mg és Cu kivételével erősen csökken.

Hosszúhegyen a lucerna későbbi növedékéből készült lisztek esetében ez a csökkenés már enyhül, sőt emelkedés is tapasztalható (Mn, ötödik kaszálás).

Az izsáki minták esetében a különböző időben kaszált lucernák lisztjei között nem találtunk megbízható különbséget a vizsgált elemek tekintetében.

A makro- és mikroelemeknek az első kaszáláshoz viszonyított százalékos alakulását a 3. táblázat tartalmazza. A táblázat adataiból látható, hogy mindig a harmadik kaszálások lisztjeinek legnagyobb a százalékos csökkenése az első kaszálásokéhoz viszonyítva.

Vizsgálataink —ha szám szerint nem is de, — elvileg megegyeznek Mócsy és TÖLGYESI azon megállapításával, hogy a májusban kaszált lucerna mikro-

2. táblázat

A különböző helyről származó lucernalisztek vizsgálati adatai

(1) Hely	(2) Kaszálás	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
		mg/g		ppm			
a) Baja	1	19,6	5,70	1176,3	41,8	18,3	10,7
	2	16,4	6,15	1036,5	37,9	18,0	11,4
	3	14,6	7,03	639,6	21,0	17,2	10,6
	4	15,1	4,65	627,8	21,0	16,1	11,3
d) SzD ₅ %	1-2 kaszálás közt	1,79	—	—	—	—	—
	1-3 kaszálás közt	1,67	1,10	288	9,5	0,96	—
	1-4 kaszálás közt	2,00	—	358	11,7	1,47	—
b) Hosszúhegy	1	20,8	6,60	611,8	25,6	15,8	10,0
	2	18,8	5,60	476,4	28,6	14,5	9,9
	3	16,4	6,80	417,5	15,2	14,1	10,1
	4	16,2	6,60	430,5	30,1	14,2	10,3
	5	16,7	7,50	476,0	42,6	15,3	9,8
d) SzD ₅ %	1-2 kaszálás közt	1,46	0,96	52	—	1,1	—
	1-3 kaszálás közt	1,46	—	52	5,5	1,2	—
	1-4 kaszálás közt	1,52	—	59	—	1,4	—
	1-5 kaszálás közt	2,51	—	89	8,6	—	—
c) Izsák	1	14,2	4,90	327,0	13,2	14,5	9,5
	2	15,0	5,90	349,0	13,2	14,7	10,2
	3	13,7	6,40	348,0	14,2	15,5	9,5
d) SzD ₅ %	1-2 kaszálás közt	—	—	—	—	—	—
	1-3 kaszálás közt	—	—	—	—	—	—

elemtartalma nagyobb, mint a későbbi hónapokban kaszált lucernáké [13, 14, 19].

A szerzők 7–8 %-kal találták magasabbnak az első kaszálás mikroelem-tartalmát, a mi vizsgálatainkban ezek a számok esetenként nagyobbak, az izsáki lucernából készült lisztekénél pedig nem találtunk különbséget.

Ha a vizsgált lucernalisztek ásványi anyag és mikroelemtartalmát összehasonlítjuk a TÖLGYESI által közölt adatokkal [19], akkor azt tapasztaljuk, hogy a lucernalisztek Mn-tartalma a termőhelytől függetlenül igen alacsony. Ugyancsak kevés Zn-et tartalmaznak a hosszúhegyi és izsáki minták. A Bajáról származó lucernalisztek vastartalma magas, az izsákiaké pedig alacsony. A bajai és hosszúhegyi minták Ca tartalma is magasabb a fenti szerzők által közölt adatoknál. A lucernalisztek Cu tartalma mindhárom helyről származó mintában azonosnak tekinthető és megegyezik TÖLGYESI adataival.

TÖLGYESI közli [19] a légszáraz szalastakarmányok általa helyesnek tartott mikroelem arányait, ha a Ca/P arány nem nagyobb 2,2-nél. Ezek az arányok a következők: Fe: Mn: Zn: Cu—16 : 8 : 4 : 1. Mi a lucernalisztek analízisekor a következő arányokat kaptuk: Fe 34–100, Mn 1,3–4,3, Zn 1,4–1,7, Cu 1. Vizsgálataink eredményeinket összevetve TÖLGYESI adataival, megállapíthatjuk, hogy a lucernaliszt ásványi anyag arányai nem felelnek meg kívánalmaknak, tehát a takarmányadag összeállításánál ezt figyelembe kell venni.

A lucernaliszt, amelynek ásványi anyag aránya a legtöbb talajtípuson

3. táblázat
A lucernalisztek Ca, Mg, Fe, Mn, Zn és Cu tartalmának %-os alakulása az első kaszáláshoz viszonyítva az egyes kaszálások folyamán

(1) Hely	(2) Kaszálás	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
a) Baja	1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	2	83,6	107,8	88,1	94,9	98,3	106,5
	3	74,4	123,3	54,3	50,2	93,9	99,0
	4	77,0	81,4	53,3	50,2	87,9	105,6
d) SzD ₅ %	1—2 kaszálás közt	9,1	—	—	—	—	—
	1—3 kaszálás közt	8,5	19,2	24,4	22,7	5,2	—
	1—4 kaszálás közt	10,2	—	30,4	27,9	8,0	—
b) Hosszúhegy	1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	2	90,3	84,8	77,8	111,7	91,7	99,0
	3	78,8	103,0	68,2	59,3	89,2	101,0
	4	77,8	100,0	70,3	117,5	89,8	103,0
	5	80,2	113,6	77,8	166,4	96,8	98,0
d) SzD ₅ %	1—2 kaszálás közt	7,0	14,5	8,4	—	6,9	—
	1—3 kaszálás közt	7,0	—	8,4	21,4	7,5	—
	1—4 kaszálás közt	7,3	—	9,6	—	8,8	—
	1—5 kaszálás közt	12,0	—	14,5	33,5	—	—
c) Izsák	1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	2	105,6	120,4	106,7	100,0	101,3	107,3
	3	96,4	130,6	106,4	107,5	106,8	100,0
d) SzD ₅ %	1—2 kaszálás közt	—	—	—	—	—	—
	1—3 kaszálás közt	—	—	—	—	—	—

takarmányozási szempontból a mangántartalom miatt kifogásolható, vizsgált területünkön különösen kevés mangánt és cinket tartalmaz.

Az egyidejűleg jelenlevő nagy mennyiségű kalcium ezen elemek hasznosulását az állati szervezetben megnehezíti. Ilyen körülmények között az állatok igényét mangán-, cink- és foszfortartalmú kiegészítők alkalmazásával kell biztosítani. Ezt a megállapítást a gazdaságok felől jövő néhány olyan jelzés is megerősíti, melyek a szarvasmarhák mangán és cink hiányára engednek következtetni.

A növények mikroelem tartalmát a termőhelyi adottságokon túlmenően a klimatikus és csapadékviszonyok, valamint a termőterület trágyázási rendszere döntő módon befolyásolják. Ennek eredményeként termesztett növényeink ásványi anyag és mikroelem tartalma is különböző, amit gazdasági állataink takarmányozásakor feltétlenül figyelembe kell venni.

Összefoglalás

Bács-Kiskun megye három különböző természeti adottságú termőhelyéről begyűjtött lucernaliszt Ca-, Mg-, Fe-, Mn-, Zn-, és Cu- tartalmát vizsgáltuk. A vizsgálatokból az alábbiak állapíthatók meg:

1. A legtöbb makro- és mikroelemet a bajai lucernalisztek tartalmazták.
2. Legszegényebbek a vizsgált elemek tekintetében az izsáki lepelhomokon termelt lucernák.

3. A bajai és hosszúhegyi lucernalisztek Ca-, Fe-, Mn- és Zn- tartalma a kaszálások folyamán a harmadik kaszálásig fokozatosan csökkent.

4. Mindhárom termőhelyről származó lucernák lisztjének Cu- tartalma azonos volt és nem változott az egyes kaszálások folyamán.

5. 2,2-nél tágabb Ca/P arány esetén takarmányozási szempontból a lucernalisztek Fe tartalma magas, ugyanakkor Mn- és Zn-hiányosnak tekinthetők.

Irodalom

- [1] BALLENEGGER, R. & di GLÉRIA, J. (szerk): Talaj- és trágyavizsgáló módszerek. Mezőgazd. Kiadó Budapest. 1962.
- [2] BAUMANN, M.: A réz, cink, mangán, bór és jód elemnyomok vizsgálata néhány legelő talajában és azokon termelt szénákban. Agrokémiai Kutató Intézet Évkönyve. **1.** 53—58. 1950.
- [3] BREZINA, M. & ZUMAN P.: Die Polarographie in der Medizin, Biochemie und Pharmazie. Akad. Verl. Leipzig. 1956.
- [4] DERDERIAN, M. D.: Determination of calcium and magnesium in plant material with EDTA. Anal. Chem. **33.** 1796—1798. 1961.
- [5] GYÓRI, D.: A Mn-, Cu-, Zn-, Co- és Mo- tartalom meghatározása talajokban és növényekben. Agrokémia és Talajtán. **10.** 425—434. 1961.
- [6] HARASZTI, E. & TÖLGYESI, Gy.: A savanyúfüvek ásványi-anyagtartalma. Magyar Állatorvosok Lapja. **16.** 177—180. 1961.
- [7] HARASZTI, E. & TÖLGYESI, Gy.: Hazai pázsitfüvek molibdén tartalma. Magyar Állatorvosok Lapja. **17.** 417—419. 1962.
- [8] HARASZTI, E.: A komáromi járás rétjeinek és legelőinek minőségi vizsgálata. Kandidátusi értekezés. Budapest. 1966.
- [9] HARASZTI, E.: Komplex legelőtrágyázási kísérletek. A mikroelem-trágyák hatása a termés mennyiségére és összetételére. Növénytermelés. **15.** 265—284. 1966.
- [10] HASINSKI, S.: Szybka polarograficzna metoda oznaczania podstawowych mikroelementow ziarna zboz. Zesz. Problem. Postep. Nauk Roln. **53.** 73—77. 1965.
- [11] MODOR, V. & TÖLGYESI, Gy.: Adatok a szikes réteken és legelőkön termő növények makro- és mikroelemtartalmáról. Magyar Állatorvosok Lapja. **20.** 371—374. 1965.
- [12] MODOR, V. & TÖLGYESI, Gy.: Adatok a szikes réteken és legelőkön termő növények makro- és mikroelemtartalmáról. Kísérlet. Közlem. **57/B.** 59—66. 1964.
- [13] MÓCSY, J. & TÖLGYESI, Gy.: A hazai szalastakarmányok mikroelemtartalma. MTA. Agrártud. Oszt. Közlem. **16.** 443—449. 1959.
- [14] MÓCSY, J. & TÖLGYESI, Gy.: A hazai szalastakarmányok mikroelemtartalma. Magyar Állatorvosok Lapja. **15.** 44—47. 1960.
- [15] SVÁB, J.: Biometria módszerek a mezőgazdasági kutatásban. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1967.
- [16] SZENTMIHÁLYI, S.: A szarvasmarha nyomelemellátottsága néhány jellegzetes magyarországi talajtípuson termesztett zöldtakarmány etetése esetén. Állattenyésztés. **12.** 189—198. 1963.
- [17] TÖLGYESI, Gy.: A szalastakarmányok mikroelemtartalma. Kandidátusi értekezés. Budapest. 1965.
- [18] TÖLGYESI, Gy. ET AL.: Megfigyelések a lucerna mangán- és molibdénfelvételével kapcsolatban. Növénytermelés. **16.** 387—391. 1967.
- [19] TÖLGYESI, Gy.: A növények mikroelemtartalma és ennek mezőgazdasági vonatkozásai. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1969.

Érkezett: 1969. augusztus 31.

Micro-Element Content of Alfalfa-Flours

K. PROHÁSZKA and R. HORVÁTH

Agricultural Research Institute of the Danube-Tisza Region and the Laboratory of the Special Service Station of State Farms, Bács-Kiskun County, Kecskemét (Hungary)

Summary

Alfalfa and flour produced from it is an important fodder because of its protein and A-vitamine content. As it is used in the foraging of our farm animals its mineral

and micro-element contents are also important. The microelement content of the plants is decisively influenced, besides the natural endowments of their habitat, by the climatic and precipitation conditions and also by the fertilizing method employed on the habitat. Depending on these conditions the mineral and micro-element content of plants differ which has to be taken into consideration at the foraging of farm animals.

Ca, Mg, Fe, Mn, Zn and Cu content of the asnes of plants was determined.

Ca and Mg were determined by complexometric, Mn by colorimetric method and Fe, Zn- and Cu with the help of polarograph.

On the basis of the experiments the following could be established:

1. The biggest quantity of macro- and micro-elements were found in the alfalfa flours of Baja.

2. The flour of the alfalfa grown on the sand mantle of Izsák is the poorest in the elements examined.

3. The Ca, Fe, Mn and Zn content of the alfalfa flours of Baja and Hosszúhegy gradually decreased in the course of mowing up to the third mowing.

4. Ca content of the flours produced from alfalfa grown in the three habitats was the same and it did not change by the subsequent mowings.

5. In the case of a Ca/P ratio greater than 2,2, Fe content of alfalfa flours is high for foraging whereas they can be considered deficient in Mn and Zn.

Table 1. Basic experiment data of the soil of the alfalfa. (1) Place of sampling and soil type. *a)* alluvial chernozem, Baja. *b)* Meadow chernozem, Hosszúhegy. *c)* Sand mantle, Izsák. (2) Depth of sample, in cm. (3) Upper limit of plasticity according to the method of ARANY. (4) Humus %. (5) Total N. (6) Soluble P_2O_5 and K_2O .

Table 2. Experiment data of alfalfa flours originating from various places. (1) Locality. (2) Mowing. *a)* Baja. *b)* Hosszúhegy. *c)* Izsák. *d)* SzD₆% between mowings.

Table 3. The change of the Ca, Mg, Mn, Zn and Cu content of alfalfa flours in percent in the course of the mowings, related to the first one. Explanation (1) and (2) see Table 2.

Contenido en elementos menores de las harinas de alfalfa de diferente proveniencia

K. PROHÁSZKA y R. HORVÁTH

Instituto de Agronomía Experimental Laboratorio de Suelos de las Granjas Estatales, Kecskemét (Hungaria)

Resumen

La alfalfa y las harinas originándose de ella son en el primer lugar por su contenido de proteínas y vitamina „A” importantes para la alimentación animal. Por el papel que tienen en la alimentación de los animales domésticos, también el conocimiento de su contenido en elementos menores es de primordial importancia. Éste último — fuera de las condiciones de la ubicación — será en alto grado influenciado por las condiciones elimáticas y las lluvias, además el sistema de fertilización en la región referente. Por lo tanto el contenido de elementos inorgánicos y elementos menores de la planta varia, lo que hay que tomar en cuenta en la alimentación del ganado.

Por todo lo mencionado arriba era motivado investigar el contenido de elementos menores en las harinas de alfalfa preparadas en las empresas agrícolas en la provincia de Bács-Kiskun. Determinámos en las cenizas de la planta el Ca, Mg, Fe, Mn, Zn y Cu respectivamente.

La cantidad del Ca y Mg la valorámos con el método de complejometría, la del Mn con el espectrofotómetro y el Fe, Zn y Cu con el polarógrafo.

Los resultados de las investigaciones realizadas pueden ser resumidos en los siguientes:

1. Se mostraron lo más ricos en macro- y microelementos las harinas de alfalfa en Baja.

2. Fueron relativamente más pobres en los elementos investigados las harinas provenientes de la alfalfa cultivada en los suelos arenosos de poca fertilidad en las cercanías de Izsák.

3. El contenido de Ca, Fe, Mn y Zn de las harinas de alfalfa en Baja y Hosszúhegy respectivamente, provenientes del primer, segundo y tercer corte se bajó gradualmente en ésta orden.

4. El contenido de Cu de las harinas de alfalfa fue idéntico en las tres lugares mencionadas arriba y tampoco se cambió con el número del corte.

5. En caso que la proporción Ca/P sea superior a 2.2 el contenido de Fe de las harinas de alfalfa es considerado alto desde el punto de vista de la alimentación animal. Mientras así, éstas harinas son deficientes en Mn y Zn respectivamente.

Tabla 1. Índices numéricos físicos y químicos del suelo de los campos de alfalfa. — (1) Lugar de la toma de las muestras y tipo del suelo: *a*). Baja, chernosem sobre material aluvial, *b*). Hosszúhegy, chernosem de las praderas, *c*). Izsák, arena de poca fertilidad. (2) Capa, cm. (3) Lim. sup. de plast. (según Arany). (4) Contenido de materia orgánica, %. (5) N total, %. (6) P_2O_5 y K_2O asimilables, mg/100 g.

Tabla 2. Datos refiriéndose a las harinas de alfalfa según la ubicación y el número del corte. — (1) Lugar. (2) Número del corte: *a*). Baja, *b*). Hosszúhegy, *c*). Izsák, *d*). $SD_5\%$ entre los cortes.

Tabla 3. Contenido de Ca, Mg, Mn, Zn y Cu de las harinas de alfalfa provenientes de cortes diferentes expresado en porcentajes del primer corte. — Leyenda (1—6) la misma que en la tabla 2.

Содержание микроэлементов в люцерновой муке

К. ПРОХАШКА и Р. ХОРВАТ

Научно-исследовательский сельскохозяйственный институт Междуречья Дуная и Тиссы и
Лаборатория стационара специального обслуживания госхозов области Бач-Кишкун, г.
Кечкемет

Резюме

Люцерна и изготовленная из нее мука являются очень ценными кормами, в первую очередь, благодаря высокому содержанию белков и витамина «А».

Учитывая важную роль этих продуктов в кормовом рационе скота необходимо знать в них содержание минеральных солей микроэлементов. Содержание микроэлементов в растениях в определенных местах произрастания в основном зависит от климатических условий и от количества атмосферных осадков, а также от системы удобрений, применяемой на данной территории. В зависимости от вышесказанного, накопление минеральных солей и микроэлементов в растениях проходит различными путями, что необходимо учитывать при кормлении хозяйственного скота. Поэтому мы считали целесообразным изучение содержания микроэлементов в люцерновой муке, полученной в хозяйствах области Бач-Кишкун.

В золе растений определялось содержание Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu.

Кальций и магний определялись комплексометрически, марганец — колориметрическим методом, железо, цинк и медь — полярографически.

На основании аналитических данных можно сделать следующие заключения:

1. Самое высокое содержание макро- и микроэлементов отмечалось в люцерновой муке из Байя.

2. Самое низкое содержание этих элементов было в муке из люцерны, произраставшей на бедных покровных песках в Ижаке.

3. В муке из люцерны, выращенной в Байя и Хоссухедь содержание Ca, Fe, Mn, Zn снижается в урожаях от 1-го до 3-го укоса.

4. Содержание кальция в муке из люцерны с трех мест произрастания было одинаковым и не менялось по урожаям отдельных укосов.

5. При соотношении Ca/P более чем 2,2 содержание в люцерновой муке железа, с точки зрения кормовой ценности, является довольно высоким, в то же время содержание марганца и цинка — недостаточным.

Табл. 1. Данные основных анализов почвы, на которой выращивалась люцерна.

(1) Место взятия образцов и тип почвы. *a*) Байя, аллювиальный чернозем. *b*) Хоссухедь, луговой чернозем. *c*) Ижак, покровный песок. (2) Глубина взятия образцов в см. (3) Связность по Арань. (4) Гумус в %. (5) Общий азот. (6) Растворимые P_2O_5 и K_2O .

Табл. 2. Данные анализа муки из люцерны с различных мест произрастания. (1) место произрастания. (2) Укос. *a*) Байя *b*) Хоссухедь. *c*) Ижак. *d*) Достоверная разница между урожаями различных укосов на уровне 5%.

Табл. 3. Изменение процентного содержания кальция, магния, марганца, цинка и меди в муке из люцерны различных укосов по сравнению с содержанием этих элементов в первом укосе. Обозначения смотри в таблице № 2.