

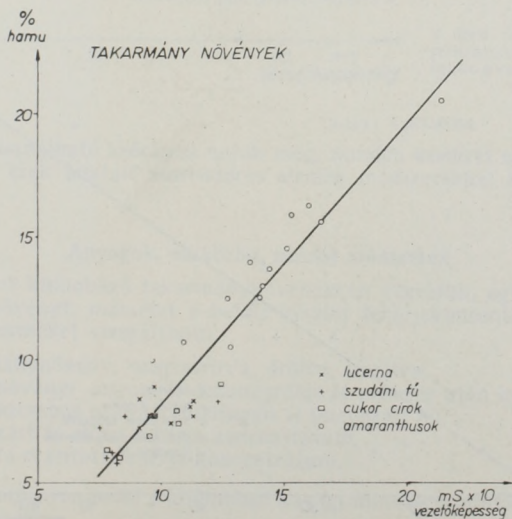
Takarmányanyagok hamutartalmának meghatározása vezetőképesség méréssel

MAHR MAGDA

BME Mezőgazdasági Kémiai Technológiai Tanszék, Budapest

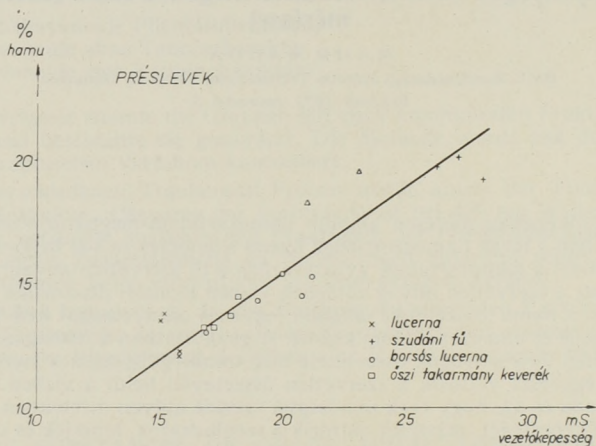
Érkezett: 1972. november 5.

A vezetőképesség-méréseken alapuló hamutartalom-meghatározási módszert a cukoriparban a levek hamuszintjének üzemi ellenőrzésére sok helyen alkalmazzák (1, 2). Mivel a hamutartalom gyakorlatilag a lé szervesetlen anyagtartalmával egyenlő és ez a szervesetlen anyag zömében vízben ionosan disszociáló sókból áll, amennyiben a hamu összetétele állandó, egyenes arányosságot kell kapnunk a vezetőképesség és a hamutartalom között. A gyakorlatban a feldolgozásra kerülő mezőgazdasági nyersanyagok összetétele még minőségileg azonos nyersanyagnál is változó; egyrészt változik a szervesetlen összetevőn belül a vízben disszociáló ionok hányada és az, hogy ezek minőségük szerint milyen mértékben növelik az oldat vezetőképességét, másrészt változik a szénhidrátok, fehérjék és számos más

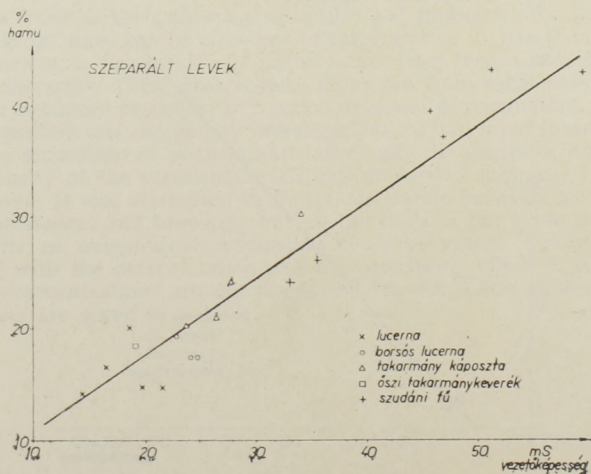


7. ábra. Takarmánynövények szárazanyagra számított százalékos hamutartalma az 1%-os vizes extraktban mért vezetőképesség függvényében

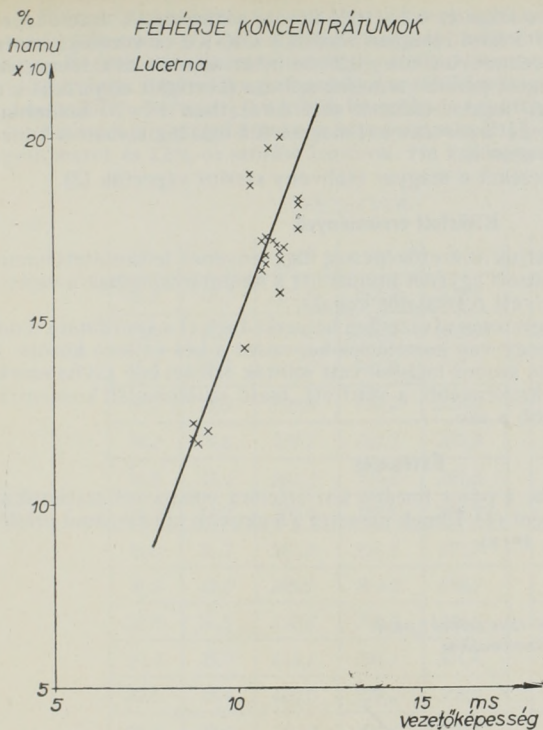
szerves összetevő minősége és mennyisége, amelyek szintén befolyásolják a mért vezetőképesség-értéket. A módszertől tehát nem várhatjuk a klasszikus módszer pontosságát (3), de egyszerűsége és gyorsasága miatt mégis több helyen előnyösen alkalmazható lehet, ha az adott ingadozások mellett is a vezetőképesség és a hamutartalom között korreláció van. A korreláció mértékének és annak megállapítását, hogy ez lehetővé teszi-e, hogy vezetőképességi adat alapján a hamutar-



2. ábra. Préslevek szárazanyagra számított hamutartalma a vezetőképesség függvényében



3. ábra. Szeparált levek szárazanyagra számított hamutartalma a vezetőképesség függvényében



4. ábra. Száritás előtti koncentrátum-izapok hamutartalma a vezetőképeség függvényében

talmat még használható szórással adjuk meg, minden konkrét esetben sorozatmérésekkel és ezek adatait statisztikus elemző módszerekkel kiértékelve kell elvégezni.

Anyagok, eszközök, mérési módszerek

Méréseinket különböző takarmánynövényeken végeztük, egyrészt magát a megszáritott növényt, másrészt a belőle készült fehérjekoncentrátumot és néhány félkész terméket vizsgáltunk:

1. Takarmánynövény; megszáritva, őrölve, szítalva.
2. A friss növényi anyagból dezintegrálás és préselés után nyert lé (préslé).
3. Fehérjekicsapás után lecentrifugált lé (szeparált lé).
4. Friss, száritás előtti fehérje-koncentrátum.
5. Porlasztó-száritott fehérje-koncentrátum.

Egy-egy sorozaton belül a különböző anyagi minőségű minták kezelése azonos volt.

Minden méréssorozaton belül a mérésre kerülő oldatok – pontosabban vizes szuszpenziók – koncentrációját azonos össz-száranyagtartalomra állítottuk be,

amely a különböző sorozatokban ez 0,1 – 10% között változott. A vezetőképességet rövid ülepedés után a felső rétegben Radelkis OK-102-es vezetőképességmérővel 3 gyűrűs harang-cellával mértük $\pm 0,2^\circ$ -on belüli állandó 23°C hőmérsékleten. Az azonos mintán mért paralel mérések szórása (korrigált empirikus szórás) $\pm 1,1\%$ volt. Egy-egy azonos fázisból vett sorozatban 18–70 különböző mintát mértünk. Ugyanezeket a sorozatokat megmértük más hígításban és különböző oldószeres kezelések után is.

A hamutartalom-méréseket a magyar szabvány szerint végeztük (3).

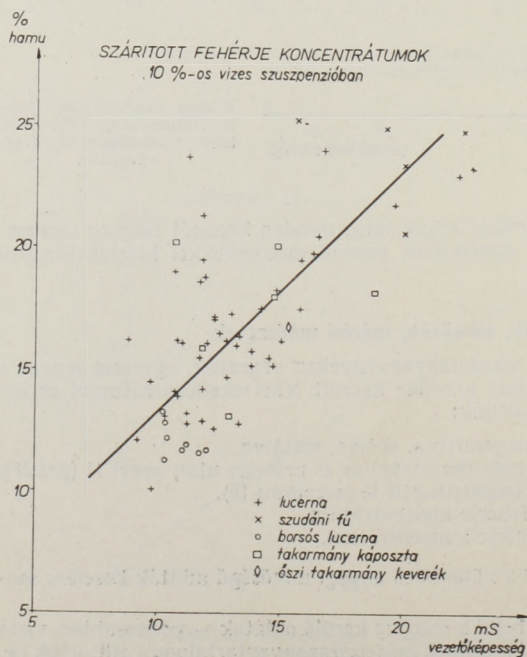
Kísérleti eredmények

Az 1 – 5. ábrákon láthatjuk a vezetőképesség függvényében feltüntetett hamutartalom értékeket. A behúzott egyenes mindenütt a hamutartalomnak a vezetőképesség függvényében felvett regressziós vonala.

A mérési pontok jellegzetesen sávszerűen helyezkednek el a koordináta rendszerben. Ez arra mutat, hogy van korrelációs kapcsolat a két változó között. A különböző nyersanyagú, de azonos fázisból vett minták értékei egy sávba esnek. A szeparált leveknél a legkeskenyebb, a szárított, majd szuszpendált koncentrátumoknál pedig legszélesebb a sáv.

Értékelés

Az adatok kiértékelése a páros lineáris korrelációra vonatkozó statisztikus összefüggések alapján történt (4). Ennek menetét a legkisebb mintaszámú présle-sorozatban mutatom be (6. ábra).



5. ábra. Szárított fehérjekoncentrátumok hamutartalma a 10%-os szuszpenzióban mért vezetőképesség függvényében

A lineáris korrelációs kapcsolat határozottságára a lineáris korrelációs együtt-
ható (r) jellemző. $r=1$ esetén valódi függvénykapcsolat van a két változó között,
míg $r=0$ esetén nincs közöttük lineáris korrelációs kapcsolat. Ahhoz, hogy mintegy
 $\pm 10\%$ relatív hibával megadhassuk a vezetőképességi adat alapján a hamutar-
talom valószínű értékét, $0,9$ körüli korrelációs együttthatót kell kapnunk.

Ily módon a vizsgált takarmánynövényeknél (1. ábra) $0,97$ -es korrelációs
együttthatót és 12% -os szórást kaptunk. Ha különvesszük minőség szerint a nő-

PRESLEVEK

X	Y	X ²	Y ²	X·Y	Y- szám	(Y- szám) ²
15,0	13,5	225,0	182,3	202,5	11,9	2,60
15,2	13,8	231,0	190,4	209,8	12,1	2,90
15,8	12,1	249,6	146,4	191,2	12,5	0,16
17,2	13,2	295,8	174,2	227,0	13,5	0,09
18,2	14,5	331,2	210,3	263,9	14,2	0,09
16,8	13,2	282,2	174,2	221,8	13,2	0,00
17,9	13,7	320,4	187,7	245,2	14,0	0,09
19,0	14,3	361,0	204,5	271,7	14,7	0,16
16,9	13,0	285,6	169,0	219,7	13,3	0,09
20,8	14,5	432,6	210,3	301,6	16,0	2,25
21,2	15,3	449,4	234,1	324,4	16,2	0,81
20,0	15,4	400,0	237,2	308,0	15,4	0,00
26,3	19,8	691,7	392,0	520,7	19,7	0,01
27,2	20,2	739,8	408,0	549,4	20,3	0,01
28,2	19,3	795,2	372,5	544,3	21,1	3,24
21,0	18,3	441,0	334,9	384,3	16,1	3,24
23,1	19,6	533,6	384,2	452,8	17,5	4,41
15,8	12,2	249,6	148,9	192,8	12,5	0,09
355,8	275,9	7315,0	4361,0	5631,1		20,24

$$n = 18$$

$$\bar{X} = 19,8 \quad \bar{Y} = 15,3 \quad Y = 0,69x + 1,6$$

$$\sigma_x = \sqrt{406,3 - 392,0} = 3,8$$

$$S_y = 1,13$$

$$\sigma_y = \sqrt{242,3 - 234,1} = 2,9$$

$$\frac{S_y}{\bar{Y}} \cdot 100 = \pm 7,4 \%$$

$$r = \frac{312,8 - 302,9}{11} = 0,90$$

6. ábra. Az általunk alkalmazott korrelációs számítás menete

vényi anyagokat, úgy lucernánál 9, szudáni fűnél 10, az amaranthusoknál 7%-ra csökken a számított szórásérték.

A vizsgált présleveknél (2. ábra) 0,90-es korrelációs együtthatót és 7,4%-os szórát kaptunk.

Szeperált leveknél (3. ábra) 0,96 volt a korrelációs együttható és 10% a szórás értéke.

Azonos minőségű nyersanyagból gyártott friss koncentrátum iszapokat mérve (4. ábra) 0,83-as korrelációs együtthatót és 8,5% szórást kaptunk.

A szárított fehérje-koncentrátumoknál (5. ábra) csak 0,56-os korrelációs együtthatót és mintegy 20%-os szórát kaptunk. Ha az azonos növényből készített koncentrátumokat különvesszük, úgy 0,78-ig emelkedik a korrelációs együttható értéke, a szórás pedig 17%-ra csökken. A szuszpenziót 100-szor hígítva vízzel, illetve alkoholos, pikrinsavas, formaldehydes, dimetilszulfidoxidos kezelés után a szűrletet mérve az együtthatók és szórások értéke vagy nem változott, vagy romlott. Nem érdemes tehát abba munkát és időt fektetni, hogy mérés előtt az eredeti anyagot nagymértékben hígítsuk vagy kémiai kezeléseket alkalmazzunk. Célszerű viszont nyersanyagtipusonként külön kalibráló-görbét felvenni.

Úgy ítéljük meg, hogy a módszer általában alkalmas arra, hogy nagy mintaszámú kísérletsorozatoknál a hamutartalom mérésére felhasználjuk. Természetesen minden esetben először kísérletileg meg kell állapítani, hogy a korreláció elég szoros-e ahhoz, hogy a megkívánt pontosságú információt kapjuk. A vezetőképeség-mérések nagyfrekvenciásan is végezhetők.

I R O D A L O M

- (1) *Plews, R. W.*: "Analytical Methods in Sugar Refining" Ch. IV. pp. 23–36 (1970). Elsevier.
- (2) *Pidoux, G.*: *Zucker* 18, 455, 1965.
- (3) *Batuner, L. M., Pozin, L. M.*: „Matematikai módszerek a kémiai gyakorlatban” XVIII. Műszaki Könyvkiadó. 1963.
- 4) MSZ 6830–66.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЗОЛЫ В КОРМОВЫХ МАТЕРИАЛАХ ИЗМЕРЕНИЕМ ИХ ПРОВОДОСПОСОБНОСТИ

M. Maxp

Автор серийными опытами и статистическими расчётами проводил испытания того, что какая зависимость имеется между проводоспособностью и содержанием золы водяной суспензии разных натуральных и консервированных кормов. Полученные коэффициенты корреляции значения около 0,9 делают возможным применить метод для большую точность не требующего серийного измерения.

DIE BESTIMMUNG DES ASCHENGEHALTES VON FUTTERMITTELN DURCH LEITFÄHIGKEITSMESSUNG

M. Mahr

Die Verfasser in prüfte vermittlems Versuchsreihen und statistischen Berechnungen, was für Zusammenhänge zwischen der Leitfähigkeit der wässrigen Suspension von verschiedenen natürlichen und konzentrierten Futtermitteln und dem Aschengehalt der Substanz bestehen. Die ungefähr 0,9 betragenden Korrelationskoeffizienten ermöglichen die Anwendung der Methode auf – nicht zu grosse Genauigkeit erfordernde – Serienmessungen.