

# A keményítő mérési módszerének dilemmája

Jankó Szilvia és Dr. Orosz Szilvia  
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.

A takarmányvizsgálatok során az egyik fontos meghatározandó paraméter a keményítő, melynek hatósági ellenőrzését jelenleg a 72/199/EGK irányelvben leírt polarimetriás módszer alkalmazásával kell végrehajtani Magyarországon.

## 1. Polarimetria

A polarimetria olyan laboratóriumi mérési módszer, amely lehetővé teszi a keményítő és a keményítő-bomlástermékeinek meghatározását takarmányokban. A keményítőtartalmat két mért 'optikai forgatóképesség' adatból és egy egyezményesen elfogadott együtttható értékei alapján határozzák meg. Az optikai forgatóképességet polariméterrel állapítják meg. A mérés elve az alábbi: a természetes fényhullámok a síkban minden lehetséges irányban rezegnek. Ha ilyen fénysugarakat bizonyos anyagokon, például egy speciális, ún. Nicol-prizmán átbocsátunk, az csak egyetlen síkban rezgő sugarakat enged keresztül. Az átbocsátott fény *síkban polarizált*, azaz *poláros fény*. Ez a poláros fény áthalad a mérendő mintát tartalmazó mintatartón és az abban levő anyag a fény síkját bizonyos szögben elforgatja. Az elforgatott fénysugár egy másik Nicol-féle prizma, analizátorba jut. Egy mechanikai rendszer segítségével az analizátor azt vizsgálja, mekkora szöggel tudja elforgatni a fénysugarat az adott minta. A forgatás szöge, azaz a forgatóképesség a vizsgálati oldatoknál **megközelítőleg** arányos az oldat koncentrációjával. Az ismeretlen koncentráció az oldat mért forgatóképessége és a kérdéses komponensre jellemző, egyezményesen elfogadott együtttható birtokában egyszerűen kiszámítható.

### 1.1. A polarimetriás mérés hibái

A polarimetria nem ad pontos eredményt **TMR esetében, ha az adag tartalmaz répaszeletet, melaszt, vinaszt, lenmagot, repcét, napraforgót, szárított élesztőt vagy más, inulinban gazdag termékeket**. Ennek oka, hogy ezek az összetevők interferenciát idéznek elő a mérés során, ezáltal 'bezavarnak' a vizsgálatba és fals eredményt kapunk.

**Ahogy említettük, a forgatóképesség csak megközelítőleg arányos az oldat koncentrációjával.** A polarimetriás keményítőmérés eredményeinél tudni kell, hogy a keményítő mellett lévő egyéb poliszacharidok zavarják a vizsgálatot, ezáltal nem ezt tekintjük a legspecifikusabb módszernek. (*Multon et al, 1997*).

A jelenleg Magyarországon érvényben lévő EK rendelet által előírt vizsgálat során savas hidrolízist alkalmaznak a polarimetriás vizsgálat előtt. Vizsgálati eredményekkel azonban megerősítették, hogy a különböző növényi eredetű keményítő nem egyformán viselkedik a savas hidrolízis folyamán. **A TMR-ben lévő különböző takarmányok keményítőtartalma nem mutat egységes 'tulajdonságokat', ezáltal ez mérésbeli problémákat, pontatlan eredményeket okoz.** Számos külföldi laboratórium már ennek a módszernek továbbfejlesztett változatát alkalmazza, ahol a savas hidrolízist kalcium-klorid-módszerrel váltották fel. Az eredmények azt mutatták, hogy ez a módszer a pontosság és reprodukálhatóság szempontjából előnyösebb, mint a savas hidrolízis.

## 2. Fotometria

Külföldön a fotometriás módszer is elterjedt (*ISO 15914:2004*). Ez az eljárás szintén pontosabb, mint a savas hidrolízises polarimetria.

A *spektrofotometria* (mely módszer az oldatok fényelnyelésén alapszik) az egyik leggyakrabban használt analitikai eljárás. A mérés elve röviden: egy adott oldatot  $I_0$  intenzitású fényvel világítunk meg. Az oldat elnyeli (abszorbeálja) a fény egy részét, ezért a kilépő fény intenzitása kisebb. A fényelnyelés jellemző az anyagra és annak szerkezetére, ezáltal mértékéből a vizsgált komponens koncentrációjára lehet következtetni. Az abszorbancia egyenesen arányos a koncentrációval.

Ahhoz, hogy az adott TMR-ből vizsgálati oldat készüljön, első lépésként szintén hidrolízisre van szükség. Ezt enzimmel hajtják végre. Az enzim hidrolízisnek egyik előnye, hogy a folyamat során nem képződnek olyan anyagok, amelyek a reakciót zavarják. Az enzim 'célrányosan' csak a keményítőt bontja, ezáltal sokkal pontosabb eredményt ad a vizsgálat.

### 3. A polarimetriás és a fotometriás eljárás összehasonlítása a mért keményítőtartalom szempontjából

Kutatások során fény derült arra, hogy az enzimmel (fotometria) és savval hidrolizált (polarimetria) keményítő kimutatása során a savas hidrolízis számottevően (2-5%-kal) magasabb eredményt adott. Ennek a már korábban tárgyalt zavaró komponensek: a **cukorszerű szénhidrátok, a pektinszerű anyagok és az egyéb, NEM keményítő jellegű poliszacharidok** az okai, amelyek optikailag aktívak, így zavarják a polarimetriás mérést.

**Összességében elfogadott tény, hogy a fotometriás eljárás kétségkívül pontosabb (kutatásokkal alátámasztva) és gyorsabb (*Multon et al, 1997*), könnyebben kezelhető módszer, mint a polarimetriás mérés. Ezért a kutatók szerint minden vizsgálati anyag keményítő-meghatározására érdemes lenne kiterjeszteni.**