

# Hozzászólás Magyar Pál „Adatok egyes hazai ehető gombák fehérje tartalmára és radioaktív szennyezettségére” c. cikkéhez

SZABÓ S. ANDRÁS

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Győr

Az Élelmiszervizsgáló Közlemények 1978. évi 3–4. füzetében (128–132. old.) jelent meg Magyar Pál „Adatok egyes hazai ehető gombák . . .” c. dolgozata, amelyben hivatkozik az általam s Bende Ede által a Mikológiai Közleményekben (1974, III., 91–94. old.) publikált „Egyes gombák radioaktív szennyezettsége” c. dolgozatra. Magyar Pál azt írja, hogy „nem találok magyarázatot a Szabó és Bende által közölt, valamint saját mérési eredményeim közötti különbségre.” Szerény véleményem szerint a különbség a következőképp magyarázható.

Sajnálatos, hogy a szerző nem közli, hogy mennyi volt a vizsgált gombák kálium tartalma. Ez azért lenne lényeges, mert a jelenlegi radioaktív szennyezettségi viszonyok között a növényi minták összaktivitásának döntő hányadát a természetes káliumban 0,0119%-os gyakorisággal előforduló  $^{40}\text{K}$  izotóp aktivitása adja. A számítás során pedig a pl. lángfotometriás módszerrel meghatározott K-tartalomról számítjuk a kálium aktivitást ( $1 \text{ g K} = 893 \text{ pCi}$ ).

Bár a szerző a K-tartalomra nem ad értéket, de ez a 3. és 4. táblázat összevetéséből megbecsülhető. Nézzük pl. a Clitocybe nebularis minta kalap részére közölt értékeket. Az eredeti anyag 92,6% vizet s 0,77% hamut tartalmaz, így a szárazanyagra vonatkoztatott hamutartalom 10,4%.

A K-aktivitás 32,8 pCi/100 g szárazanyag – bár a szerző nem közli, hogy az aktivitás szárazanyagra vonatkozik, de az összehasonlíthatóság céljából megadott főzeléknövények aktivitásadatai alapján nyilvánvaló, hogy 100 g szárazanyag a

vonatkoztatási alap – s a 32,8 pCi kálium aktivitás  $\frac{32,8}{893} = 0,03673 \text{ g káliummal}$  ekvivalens. Mivel a 100 g szárazanyagban 10,4 g hamu van, s ebben 0,03673 g kálium, így a hamu K-tartalma 0,353%.

Ez az adat 2 nagyságrenddel kisebb, mint az általunk mért s közölt, vagy az irodalmi adatok (1–4) szerinti érték. Teljesen lehetetlen, hogy a hamunak csak 0,3%-a legyen a K-tartalma, hisz a többi növény hamujának K-tartalma 10–40% közötti érték. Vajon milyen elemek vannak a gomba hamujában, ha a K-tartalom csak 0,3%? A K-tartalom s ebből adódóan a kálium aktivitás meghatározása során tehát a szerző minden bizonnyal valahol komoly hibát követett el.

Hibás adat az összaktivitásra közölt érték is. A szerző azt írja, hogy az összaktivitást a hamuból mérte NK–350-es számlálóval és ND–304 típusú mérőfejjel,  $3 \times 50$  perces mérési idővel. Feltételezve, hogy 1 g hamuból történt az aktivitásmérés – a Mérés és Adatszolgáltató Hálózatba tartozó radiológiai laboratóriumokban (ide tartozik a pécsi MÉVI laborja is) a mérést 1,00 g vagy annál kevesebb hamuból végzik – s átlagosan 10%-nak véve a szárazanyagra vonatkoztatott hamutartalmat, a szerző által közölt összaktivitások értéke csak 3–4 pCi/g hamu lenne. Ez olyan rendkívül kicsi aktivitás, ami az ismertett feltételek mellett nem, vagy csak rendkívül nagy pontatlansággal mérhető.

A szerző az általa vizsgált gombák és főzelékfélék közötti igen nagy radioaktivitás különbségeket az eltérő vegetációs periódussal s az eltérő táplálkozási móddal

magyarázza. Természetesen elképzelhető, hogy a gombák, mint klorofillt nem tartalmazó heterotróf táplálkozású növények ionfelvételre bizonyos mértékben különbözik a többi, autotróf növényre jellemzőtől, s az is tény, hogy a gombák fejlődési periódusa jelentősen rövidebb, mint pl. a főzelékféléké. Azonban mind saját vizsgálati adataim (5), mind az irodalmi adatok (1–4) szerint a gombák ásványi anyag tartalma a többi növényre jellemző határok között van, s ennek következtében radioaktív szennyezettsége sem különbözhet lényegesen a többitől. Ismeretes ugyanis, hogy a növényeknek pl. közös a Ca–Sr transzportja, s így a  $^{90}\text{Sr}$  szennyezettség összefügg a Ca tartalommal (6). Mivel pedig a növény/talaj diszkriminációs faktor növényekre vonatkozóan 1 körüli érték, a növényekben várható  $^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$  arány hasonló vagy nagyobb, mint a talajban mérhető érték. (Azért lehet nagyobb, mert a növények a radioaktív anyagokat nem csupán a gyökérszöveten, hanem direkt úton, a levélzeten át is felvehetik pl. a radioaktív anyagokat tartalmazó esővízből.) Hasonlóan közös az iontranszport-rendszer a K–Cs esetén is, s a  $^{137}\text{Cs}$  sem csupán a gyökérszöveten át vehető fel.

Véleményem szerint tehát a gombák radioaktív szennyezettsége hasonló a többi növényéhez, ha a szennyezettséget megfelelő vonatkoztatási alapra számítjuk. Ismeretes pl. hogy a főzelékfélék radiostroncium szennyezettsége szárazanyagra vonatkoztatva jelentősen meghaladja a kalászosokét, ugyanakkor Ca-tartalomra vonatkoztatva az értékek már közel azonosak. Ennek oka, hogy a főzelékfélék Ca tartalma szignifikánsan nagyobb, mint a cereáliáké. Ha pl. a szerző mérte volna a Ca tartalmat s a  $^{90}\text{Sr}$  aktivitást is, úgy minden bizonnyal a gombákra kapott értékek nagyságrendileg megegyeztek volna a főzelékfélékre kapott eredményekkel.

Végezetül szeretném még felhívni a figyelmet arra, hogy a radioaktív szennyezettség jellemzésére az ún. maradék aktivitás használata nem tűnik túl szerencsésnek. A maradék aktivitást ugyanis nem mérik, hanem számítják, mégpedig két közel azonos nagyságú érték egymásból való kivonásával. Mivel ez rendkívül pontatlan, a külföldi szakirodalomban pl. — éppen kis informatív ereje miatt — jelenleg egyáltalán nem használatos. Csak egy példa. Mondjuk egy növényi minta tényleges összaktivitása 20 pCi/g szárazanyag, K-aktivitása pedig 18 pCi/g szárazanyag. Így a tényleges maradék aktivitás, ami a  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  stb. izotópok aktivitását reprezentálja, 2 pCi/g szárazanyag. Ha viszont az össz- és K-aktivitásmérés hibája csak  $\pm 1$  pCi/g szárazanyag, akkor adott esetben mérhetek 21 pCi értéket összaktivitásra s 17 pCi-t K-aktivitásra, s így a számított maradék aktivitás 4 pCi. Ellenkező esetben viszont előfordulhat, hogy mind az összaktivitásra, mind a K-aktivitásra 19 pCi adódik, s így látszólag azt kapjuk, hogy maradék aktivitás nincs. Jobban utal a szennyezettségre az ún. fémionfrakció — I–IV. osztályú fémek — aminek aktivitását mérni lehet.

Összegezve az elmondottakat, úgy vélem, hogy a szerzőnek felül kellene vizsgálnia a gombák vizsgálatára alkalmazott mérési módszereit. Korábbi megállapításaimat természetesen továbbra is fenntartom, miszerint a gombák radioaktív szennyezettsége nem tér el szignifikánsan a többi növényre jellemző értéktől.

#### I R O D A L O M

- (1) Törley D., Nedelkovits J.: Az ehető és mérges gombák kémiai összetételéről I. ÉVIKE 7, 344, 1961.
- (2) Törley D., Nedelkovits J.: Az ehető és mérges gombák kémiai összetételéről II. ÉVIKE 8, 34, 1962.
- (3) J. Schormüller (Red.): Handbuch der Lebensmittelchemie, Springer Verlag, Berlin, 1968.
- (4) Tarján R., Lindner K.: Tápanyagtáblázat, Medicina, Budapest, 1978.
- (5) Szabó A.: Adatok egyes növények radioaktív szennyezettségéről. Bot. Közl., 62, 131, 1975.
- (6) Szabó A.: A növények radioaktív szennyeződése elleni védelem. Növénytermelés, 24, 259, 1975.