

MIÉRT NE FÉLJÜNK A FÉMEKTŐL?

PADRA ISTVÁN
komposztálási üzemvezető,
BÁCSVÍZ Zrt.

A helyes humán táplálkozást egy piramissal lehet szemléltetni. Az alapja az energiát adó (magas szénhidrát-tartalmú) gabonafélék, a második szinten pedig a zöldségek és a gyümölcsök állnak, amelyekben provitaminok, vitaminok, ásványi anyagok, az egészséges élethez nélkülözhetetlen fémek állnak, illetve a növényi rostok. Harmadik szinten a fehérjék találhatóak: húсок és tejtermékek, amelyek az esszenciális fehérjéket hordozzák (de a bab és a borsó is ide tartozik). A legkevesebb mennyiségre az édességből (finomított cukrok), zsírból és olajból van szüksége a szervezetnek, de a zsírban oldódó vitaminok (A, D, E és K) tárolásához ezek nélkülözhetetlenek.

Az elfogyasztott élelmiszerekben lévő ásványi anyagok a vizeleten és bélsáron keresztül kiválasztódnak és a szennyvíztisztító telepekre kerülnek. A tisztítás során a szennyvíziszapban akkumulálódik a „szennyező anyag”, amelyek legtöbbször növényi tápanyag (makro-, mezo- és mikroelemek). A körforgás 2016. január 1-től megszűnni látszik, ugyanis az 50/2001-es rendelet módosítása a kadmiumhatárérték szigorításáról szól (0,8 mg/kg sz.a.), így a szennyvíziszapok mezőgazdasági hasznosítása lehetetlenné válik (főleg a nagy iszapmennyiséget termelő telepek esetében, ahol a tisztítás jobban működik és biogáztermelés is zajlik).

A jól működő rothasztással a szerves hárnyad az iszapban 20-25%-kal csökken, így a fémek (összes növényi tápanyagok) feldúsulnak

A települési szennyvíztisztítással a tápláléklánc „csúcsán” lévő ember által szennyezett vízből távolítjuk el a „szennyező” anyagokat, hogy a tisztított szennyvíz ne okozzon eutrofizációt, (a víznek ne legyen magas a termőképessége), ne iszapoldjon fel és ne alakuljon ki nagy oxigénigény, ami az állati életformák pusztulásához vezetne.

1. táblázat

Férfiaknak ajánlott növényi alapú vitaminkészítmény összetétele (8 kapszulában lévő hatóanyag).

A komplex vitaminokban sok toxikusnak kikiáltott esszenciális fém van, amelyek nélkül szervezetünk nem működne rendszeresen (napi 6-8 kapszula bevétele ajánlott)

	elemi	RDI		összes	RDI		összes	RDI
Béta-karotin	15 mg	*	Bioperine extrakt	1 mg	*	Magnézium	300 mg	5%
B1-vitamin	25 mg	416%	Bór	7,5 mg	*	Vas	300 mg	83%
B2-vitamin	25 mg	132%	Biotin (B7-vitamin)	60 mg	100%	Réz	5 mg	25%
B6-vitamin	25 mg	250%	Folsav	40 mg	100%	Mangán	100 mg	250%
B12-vitamin	7,2 mg	60%	Pantoténsav (B5-vitamin)	26 mg	65%	Cink	100 mg	33%
C-vitamin	600 mg	40%	Nikotincav (B3-vitamin)	26 mg	33%	Molibdén	12,5 mg	33%
D13-vitamin	50 mg	4%	Kolin	120 mg	*	Szelén	50 mg	71%
E-vitamin	400 mg	100%	Inozitol	120 mg	*	Króm	50 mg	83%
K-vitamin	100 mg	120%	PABA	40 mg	*	Vanádium	50 mg	*
Kálium	200 mg	<1%	Kalcium	600 mg	3%	Szilícium	5 mg	*
Kén	100 mcg	*	Jód	1,67 mg	17%	Bizmut	100 mg	*
Száraz bioflavonoidok	126,7 mg	*	Kobalt	2,50 mg	*			

* Napi érték nem került megállapításra

RDI: Az USA szövetségi nyilvántartás irányelve által előírt referencia napi bevétel

(a magyarországi szennyvíziszapok átlagos kadmiumtartalma 1,37 mg/kg sz.a.), a rothasztott iszapok értelemszerűen az átlag fölötti tápanyaggal (és „szennyezővel”) rendelkeznek.

A rothasztott iszapot égetni sem érdemes, mert az éghető szerves anyagból már biogázt nyertünk, az iszapnak 45%-a szerves (tehát a 20-22% szárazanyag fele égethető el). Az

intenzív mezőgazdasági növénytermesztés nagy hozamokat tud(ott) elérni műtrágyák felhasználásával, felélve a talaj tápanyagot szolgáltató szervesanyag-készletét és a termelt áruval a mikroelemeket, az ásványi anyagokat és a „szenet” is eladtuk. A termőtalajban nemkívánatos mértékben csökken a szerves anyag és a mikroelem felvehetősége (a talaj termékenység csökken, a termelés gazdaságtalanná válik), ezek a hatások az állattenyésztésben történő állatlétszám (szerves trágya) csökkenéssel és a melléktermékek (szalmák, kukoricaszár stb.) energetikai „hasznosításával” együtt fokozódnak.

Az iszapként történő hasznosítás különösen fontos a homokhátságon, ahol a szerves anyagban és a kolloidban szegény „sivatagi” talaj termőképessége a gazdálkodás gátjává vált. Talaj- és környezetvédelmi okok is indokolják az iszap homokhátsági felhasználását:

- a talaj fizikai tulajdonságait javítja (pórusterfogatot csökkent, ezáltal a talaj hőháztartási, vízháztartási mutatói javulnak, kötöttebbé válik, a defláció kisebb mértékű lesz;

2. táblázat

Mezőgazdasági elhelyezés során megengedett maximális fémtartalom (mg/kg sz.a.)

Fémek	86/278/EEC	Svédország	Hollandia	Franciaország	USA
Zn	2500-4000	800	300	3000	7500
Cu	1000-1750	600	75	1000	4300
Ni	300-400	50	30	200	420
Cd	20-40	2	1.25	20	85
Pb	750-1200	100	100	800	840
Cr	-	100	75	1000	3000
Hg	16-25	2,5	0,75	10	57
Mn	-				

- javulnak a szervesanyag mutatók, a talajban mikroelemek pótlódnak, ezáltal a növények termőképessége (vigora) jobb lesz, az erős kémiai kötésben lévő növényi tápanyagok felszabadulnak (javul a pH-érték);
- nő a szerves biológiai aktivitás, megindul a humusztartalom növekedése.

A mikroelemhiány a növényeknél (de az emberekénél is) fejlődési zavart idéz elő, és a gyengültségi károsítók (kórokozók, kártevők és gyomnövények) fertőzési nyomására termésvesztéssel és minőségromlással reagálnak. A növénybetegségek nagy része erre vezethető vissza (az egészséges, mikroelemekkel jól ellátott növény kevésbé betegszik meg) és per-

metezések nélkül minőségromlás következik be (emelkedik a toxintartalom). Az ásványi- és nyomelemhiány a humán táplálkozásban B típusú éhezéshoz vezet, amely tünete a kóros elhízás (anyagcsere-forgalmi zavar). Nem véletlen, hogy annyi táplálékiegészítő és vitamin fogy, gondoljunk csak a reklámokra (hashajtó, hasfogyó, megoldások gyomorsavra, puffadásra stb.).

„Biokróm”, „bioréz”, „biorost” stb. – miért is van rá szükségünk tablettázva? A króm úgy segít a fogyásban, hogy a szénhidrát-anyagcserét gyorsítja föl, hiányában a vércukorszint emelkedik, ami cukorbetegség kialakulásához vezet. A réztárgyak használata kizorult az életünkből (kilincsek, edények és ékszerek), pedig fertőtlenítő hatások közismert (baktérium- és gombaölő). Népbetegségek kialakulásához vezet a réz hiánya: szívkoszorúér-betegségek, infarktus, agyvérzés, magas koleszterinszint, magas vérnyomás, csonttritkulás és ízületi fájdalmak – ez mind „hungarikum” (a komposzttermék réztartalma max. 100 mg/kg sz.a. lehet Magyarországon, az USA-ban 4300, még a Svédoknál is 600 ppm a határérték, iszapban).

Az élelmiszerrost tablettázása is csak nemrég lett divat, normál esetben a megfelelően kiválasztott élelmiszerek elég rostot tartalmaznak a tápcsatorna megfelelő működéséhez, emellett sok vitamint és ásványi anyagot tartalmaznak.

Az USA és Franciaország miért nem fél a toxikus nehézfémektől? Magyarország a mezőgazdaságilag művelhető területek arányában a harmadik helyen áll az Európai Unióban belül, indokolatlan tehát a „dán” mintát átvenni (0,8 mg/kg sz.a. kadmium-határérték) már csak azért is, mert ott az állati hígtrágyákkal tudják a termésszinteket tartani (nincs akkora szükség a szennyvíziszapokra) – 11 millió sertés, 20 millió baromfi, 2 millió szarvasmarha,

és mindehhez 2,7 millió hektár szántóföld áll rendelkezésre az öt és fél milliós népességre. A dán klíma kiegyenlített: van víz, nincs akkora hőingadozás, nincs aszály és nem pusztul olyan gyorsan a talaj (a pórusterében nincs akkora oxidáció és kisebb az evapotranszpiráció, mint hazánkban).

Magyarországon a csökkenő állatlétszám miatt 700 ezer alatt van a szarvasmarha-állományunk, és 3 millió alá csökkent a sertéslétszám is, pedig 4,7 millió hektár szántó- és 1,2 millió hektár legelő áll művelés alatt, tehát a táplálékláncban feldúsuló (települési szennyvíztisztításból származó iszapban lévő) növényi tápanyagokra is szükség van a mezőgazdaságban (szerves anyagra és az ásványi anyagokra).

A tápláléklánc elején és végén a baktériumok állnak, amelyek bizonyos fajai szennyvíztisztításkor „megkötik” a tápanyagokat (makro- és mikroelemeket), hasonló arányban, mint amilyen a növények esszenciális tápelemigénye. A kommunális szennyvíztisztításból származó iszapok mezőgazdasági hasznosításukkor a jelentős mennyiségű makroelemeken (N, P, K) kívül a növényi asszimilációhoz nélkülözhetetlen mikroelemek (Ca, Fe, S, Mg, Zn és az enzimaktivátor fémek, Cu, Cr és Mn) is rendelkezésre állnak.

A szervesanyag nagyobb része (baktériumok milliárdjai) főliszazapból származik, amelyeket az „élet építőkövei” a növényi tápelemigénnyel arányosan alkotják, a talajban pedig élőhelyé, táplálékforrássá válnak: a szerves anyag (szár- és gyökérmaradvány) lebontását végzik és tápanyagokat mobilizálnak (humifikálódnak).

Természetesen az iszapok hasznosításánál a talajtípust is figyelembe kell venni, ugyanis a kötöttséget az iszap növeli (a sivatagosodást, eroziót- és a deflációt csökkenti, a laza talajok hő- és vízháztartását javítja), valamint a magasabb talaj-pH-n a toxikus fémek (pl. Cd) felvehetősége kisebb.

Az iszapkihelyezési engedélyek alapján egy hektár szántóterületre (a szennyvíziszapok Cd-tartalmának országos átlagával számolva) három tonna szárazanyag juttatható ki, ami 4,11 g Cd a művelt réteg (35 cm) 5000 tonnájába. A teljesség igénye miatt fontos megemlíteni, hogy a termőtalajban 1 mg/kg sz.a. a Cd határértéke (tehát 5000 g lehet benne), de van olyan talajunk, amely szennyezés nélkül, a mállás eredményeként 3 mg/kg-ot (sz.a.) tartalmaz.