

NITROGÉN A KÖRNYEZETBEN

A vegetáriánus étkezésről mindenki tudja, mit jelent, de mit jelent a „demitériánus” kifejezés? A nyugati sajtóban mostanában gyakran felbukkan ez a szó, méghozzá a Barsac Nyilatkozatról szóló hír kapcsán, mely neves tudósok támogatásával félvegetáriánus (azaz demitáriánus) diétára biztat.

A nyilatkozat dr. Mark Sutton (Ökológiai és Hidrológiai Központ, Edinburgh) kezdeményezésére született, aki több, a környezeti nitrogénnel foglalkozó és annak hatásait csökkenteni igyekvő nemzetközi szervezet és projekt kulcsfigurája. A Barsac Nyilatkozat elfogadói és aláírói arra ösztönzik a húsfogyasztókat, hogy étrendjükben a szokásos húsadag felét más, növényi eredetű étellel pótolják.



MIRŐL SZÓL A BARSAC NYILATKOZAT?

A mezőgazdaság, az élelmiszeripar fenti tulajdonságait felismerve, neves tudósok támogatásával jött létre a nyilatkozat, mely teljes terjedelmében a <http://www.ninesf.org/barsac-declaration> helyen olvasható és írható alá. Ebben a probléma leírásán és megerősítésén kívül az aláírók kijelentik, hogy különbség van a kormányok intézkedései és az egyének környezeti felelőssége és személyes választása között. Élelmiszereink kiválasztása jelentős hatással van a környezetre, mivel megváltoztatja a mezőgazdasági termelést szabályozó igényeket.

Felhívják a figyelmet, hogy számos fejlett országban az állati termékek fogyasztása nagyobb a szükségesnél, a húsfogyasztás csökkentése lehetséges egészségi előnyökkel járhat. Sok fejlődő országban az élelmiszertermelésben növekvő tápanyag-igény mutatkozik, másoknál az egy főre jutó állati termék fogyasztása gyorsan nő, olyan szintre, amely már egészségtelen és a környezetre is káros. Fenti okok miatt a fejlett világban az állati termékek fogyasztásának csökkentése lehetőséget nyújt a tápanyag-hasznosulás növelésére, a termelési költségek és a környezetszennyezés csökkentésére. Míg a vegetariánizmus egyesek számára elfogadható, mások számára nemkívánatos lehetőség, ösztönözni kell a fogyasztókat a köztes lehetőség választására, azaz az állati termékek fogyasztásának csökkentésére.

Az aláírók kijelentik elkötelezettségüket a fejlett országokban, a szokásoshoz képest csökkentett hús és egyéb állati termék adagok kínálatának növelésére, a „demitáriánus” választási lehetőség elősegítésére. (A demitáriánus diétát úgy definiáljuk, mint a szokásoshoz képest fele mennyiségű hús vagy hal, megfelelően növelve az adagot nem állati termékkel). Konferenciákon, üléseken a demitáriánus étkezés lehetőségének felkínálására, a demitáriánus menü lehetőségek jelölésére, különösen bűfé jellegű étkeztetésnél. A demitáriánus diéta fejlesztésének elősegítésére, az egészségesebb étkezés és a környezet védelme érdekében. A nyilatkozat a nitrogén környezeti problémájával foglalkozó nemzetközi programok, szervezetek, kutatási projektek kutatóinak és más szakértőinek egyéni kezdeményezése.



Név	Légköri élettartam	Legfontosabb források	Főbb káros hatások
Ammónia, NH_3	Órás	Műtrágyázás, állattartás	Növények számára mérgező, eutrofizáció
Nitrogén-monoxid, NO	Órás-napos	Energiafelhasználás	Fotokémiai szmog elővegyülete, élő szervezetekre káros
Nitrogén-dioxid, NO_2	Órás-napos	Főleg NO-ból keletkezik	Fotokémiai szmog elővegyülete, élő szervezetekre káros
Salétromsav, HNO_3	Órás-napos	Nitrogén-oxidokból keletkezik	Savas ülepedés, eutrofizáció, élő szervezetekre káros
Salétromossav, HONO	Órás	Nitrogén-oxidokból keletkezik	Szmozg, élő szervezetekre káros
Peroxi-acetil-nitrát, PAN	Órás	Nitrogén-oxidokból keletkezik	Fotokémiai szmog, élő szervezetekre rendkívül veszélyes
Nitrátion, NO_3^-	Napos	Nitrogén-oxidokból keletkezik	Eutrofizáció, látástávolság csökkenése
Ammóniumion, NH_4^+	Hetes	Ammóniából keletkezik	Eutrofizáció, látástávolság csökkenése
Dinitrogén-oxid, N_2O	Évszázados	Műtrágyázás, talaj-denitrifikáció	Üvegházhatás, légköri ózont bontja

Rövid név	Angol név	A program jellemzői
NinE	Nitrogen in Europe	„Nitrogén Európában” az Európai Tudományos Alap támogatásával működő kutató, hálózati program, a kilenc (NinE) legfontosabb nitrogén problémával foglalkozik
ENA	European Nitrogen Assessment	„Európai Nitrogén Felmérés” Egy nagyszabású tanulmány készítése a NinE program keretében
BEGIN	Biodiversity in European Grasslands: Impacts of Nitrogen Deposition	„Biodiverzitás Európai Fűves Területeken: a Nitrogén Üledék Hatása” az Európai Tudományos Alap kutatási programja
TFRN	Task Force of Reactive Nitrogen	„Reaktív Nitrogén Munkacsoport” ENSZ Európai Gazdasági Bizottság, Egyezmény a Nagyléptékű, Határon Túli Levegőszennyezésről
INI	International Nitrogen Initiative	„Nemzetközi Nitrogén Kezdeményezés” Nemzetközi szervezet a nitrogén felhasználás optimalizálására az élelmiszertermelés során
COST 729	European Cooperation in Science and Technology, Action 729	„A légkör-bioszféra közti nitrogén fluxus becslése és kezelése Európában”. Az Európai Tudományos Alap által támogatott Európai Tudományos és Technológiai Együttműködés keretében
NEU	NitroEurope IP EU VI th	EU-VII Integrált Keretprogram „A nitrogén körforgalom és annak hatása az európai üvegházgázmérlegre”

Néhány, a nitrogénproblémával foglalkozó nemzetközi szervezet, projekt, program. A többségükben magyar kutatók is közreműködnek.

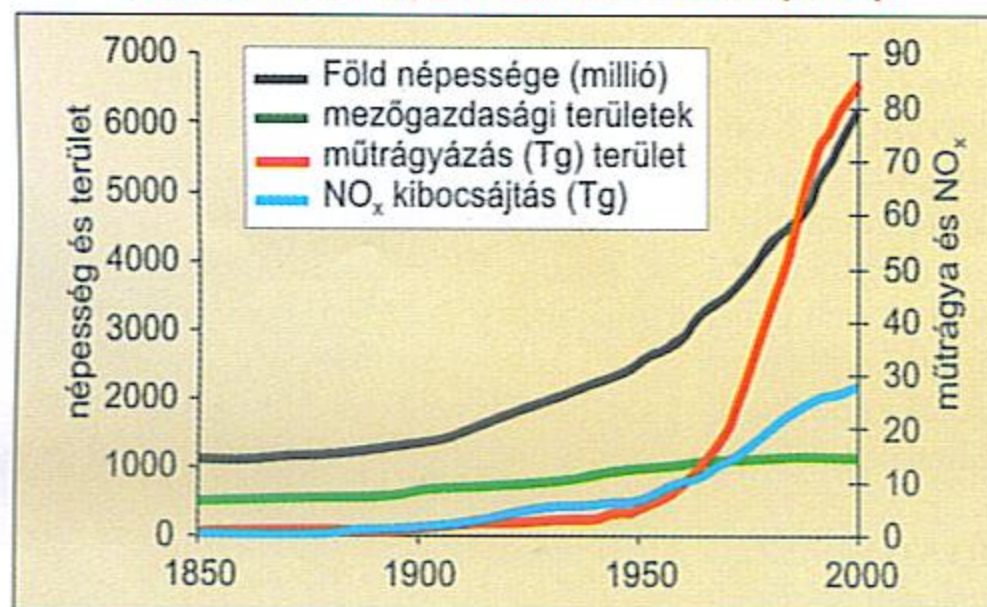
Kérdés, milyen összefüggés van a környezeti nitrogén és a táplálkozási szokások között. Tekintsük át röviden a problémát! Az elemi nitrogén, mely a levegő 78%-át teszi ki, ártalmatlan anyag. Nem így vegyületei, melyeknek három – környezeti szempontból lényeges – tulajdonságuk van. Az egyik, hogy igen sokfélék. A másik, hogy légköri élettartamuk a néhány órás nagyságrendtől (ammónia) a százéves nagyságrendig (dinitrogén-oxid) terjed. A harmadik, hogy szinte minden nitrogénvegyület káros a környezetre, vegyületenként más-más közeget veszélyeztetve. Légköri tartózkodási idejük különbsége miatt a káros hatások lehetnek helyi jellegűek, erre példa a rövid élettartamú ammónia, hatására például a zuzmók már kis koncentrációban is



károsodnak. A hosszabb élettartamú vegyületek, mivel van elég idejük elkeveredni, globális léptékben is kifejthetik hatásukat, a dinitrogén-oxid például egyrészt üvegházgáz, másrészt a sztratoszférában bontja az ózont. A nitrogén vegyü-

letei szinte minden közegre hatnak, az élővilágtól kezdve, a talajokra, a vizekre, az éghajlatra, az épített környezetre. A sokféle formával, és változó élettartammal összefüggő káros hatások az ábrán látható úgynevezett „nitrogénkaskád” jelen-

1. ábra: A Föld népességének, a mezőgazdasági területeknek, a műtrágya-felhasználásnak és az NO_x kibocsátásnak alakulása az utóbbi 150 évben (Jan-Willem Erisman, ECN nyomán)



2. ábra: A nitrogénkaskád, a nitrogénvegyületek hatása a különböző közegekre, különböző időskálán (Jan Willam Erisman nyomán)

órák	napok	hetek	hónapok	évek	évtizedek	századok
légköri koncentráció						
üledék						
egészség (heveny)			egészség (idült)			
vizek (epizód)			vizek (krónikus)			
közvetlen hatások (növény)						
vegetáció (fajösszetétel)						
talajfolyamatok						
				talaj tápanyagkészlet		
				erdei ökol. rendsz.		
				szénmegkötés		
				épített környezet		
				klimaváltozás		

Cikkakkos cikkcímek

Ugye, némileg különös ez a cím? Utánozni szeretném a sajtótermékekben megjelent cikkcímek közül azokat, amelyek alliterációval, a szavak kezdőhangjának azonoságával igyekeznek fölkelteni az olvasó olvasási kedvét. Sokszor sikerrel.

Egy napilap sportrovatából másoltam ki: „Senegáli szenzáció Szöulban”. Ez már nem is kettős, de hármas egybeesés! Vajon fokozható-e? Itt a válasz: „A FIFA-főtárgyaló fenyegető faxa.” Hangzasmuzsikáját kissé megzavarja a mondatkezdő névelő. De ne legyünk túl igényesek!

Alliterálni persze nem csupán a sportosok szeretnek. Egy bulvárlapbeli riport címében a kotnyeles névelőt feledtetni az utána következő három azonos hang: „A bajuszbarát balzsam.” Ám „tisztán” alliterál új szerzeményem: „Kudarcos klímakonferencia.”

Gyűjteményemben még hangcsoport-azonos is lelhető. Tessék: „Pár nap a páratlan Párizsban.”

De lépünk tovább, nem-alliterálható cikkcímek felé. Annak kifejezésére, hogy büntetésre szakosodott intézményeinkben kevés a megfelelő helyiség, született egy összetett szó: „Fogdagond”. Új összetett szónak ez sem akármilyen: „Agyrozdátlanítás”. Nálam első helyezést ért el egy három „rég” szóból összerakott új: „Cipőkanál-riadó”.

Szellemes „változata” a mesék első mondatának az „Egy szer volt”. Orvosság ez, az Amirolid nevű vízható, amellyel egy sportoló a megbetegedett lábát gyógyította.

Skandálva olvasom egy politikai cikk címét: „Bush elítélte a jaltai alkut”. Jó görögös-latinos kicsi mondat...

„Rágógumilopás mobiltelefonnal”. Jó ez is, ugye? „Tőkejuttatás-pótló számviteli trükkök”... Uramisten, mi minden fordul elő világunkban! Végül egy bulvárcím: „Fenekbe akarta harapni, de kiesett a műfogsora...” Ez igen! Aki jobbat tud, kap tőlem egy eltűnő félben lévő egyforintost.

DALOS LÁSZLÓ



ségben foglalhatók össze. Az ábrán láthatjuk, hogy a nitrogénvegyületek széles időskálán hogyan hatnak az egyes közegekre.

Bár a nitrogénvegyületeknek számos forrásuk van, a két legfontosabb a mezőgazdasági termelés és az energiafelhasználás. Utóbbinál a tüzelő- és üzemanyagok magas hőmérsékletű égésénél a levegő nitrogénje oxidálódik. A Föld népességének rohamos növekedése és a XX. század elején felfedezett Haber-Bosch-féle ammóniaszintézis hatása között összefüggés figyelhető meg. A mezőgazdasági területek ugyanis csak kismértékben növekedtek az utóbbi 100 évben, a megnövekedett népességet csak a mezőgazdaság termelékenységének drasztikus növelésével lehetett megfelelő mennyiségű élelmiszerral ellátni. Erre a szintetikus nitrogénműtrágyák gyártásától, azaz az ammóniagyártás megindulásától (1913) van lehetőség. Salétromsavat már régebben is elő tudtak állítani, a jóval kevésbé savas ammónium-nitráthoz (ez a leggyakrabban alkalmazott nitrogénműtrágya) viszont ammónia kellett. A népesség számának és a technikai fejlődésnek a növekedése az energiafelhasználásból eredő NO_x - ($\text{NO}_x = \text{NO} + \text{NO}_2$) kibocsátást is megnövelte.

Az élelmiszerekkel kapcsolatos „nitrogénproblema” onnan ered, hogy az állati eredetű élelmiszerek termelése során a tápanyag-utánpótlásként alkalmazott nitrogénnek csupán 6%-

a éri el az emberi szervezetet. A maradék 94% a különböző közegekben szennyezőként „diszciplálódik” azaz szétoszlik, a már említett kaszkádjelenséget okozva. Növényi eredetű élelmiszerek esetén a hatások jóval nagyobb, mintegy 14%. Más szavakkal, a vegetáriánus diétán élő ember „nitrogénhasznosítása” jóval felülmúlja a húsevőkéét. Ez készítette a környezeti nitrogén problémákkal foglalkozó szakembereket a nyilatkozat közzétételére és aláírására, egyben vállalva, hogy közös eseményeik során (konferenciák, ülések) maguk is áttérnek a félvegetáriánus diétára, fele húsadagjukat más, növényi eredetű tápanyaggal helyettesítve. Az elv 2009. október 29-én körvonalazódott a franciaországi Barsac-ban (innen a neve), a NinE és a BEGIN programok közös értekezletén, majd a nyers változat az INI munkaértekezleten készült el, míg a végleges nyilatkozatot november 24-én becsatolták ki Amszterdamban a TFRN-III ülésén. A nitrogénnek az éghajlatváltozásban betöltött szerepére december 7-én a COP-15 Egyesült Nemzetek Éghajlatváltozás Konferenciáján, Koppenhágában is rámutattak. A nyilatkozatot december 18-ig 208 kutató és szakember írta alá. Kérdés, hogy a Nyilatkozat céljai megvalósulnak-e, mind a hús fogyasztás kimutatható csökkenésében, mind ennek érzékelhető, jótékony környezeti hatásában.

DR. HORVÁTH LÁSZLÓ
Országos Meteorológiai Szolgálat