

TÖNKRETESSZÜK-E VEGYSZEREKKEL A TALAJAINKAT?

Tolner László , Rétháti Gabriella, Fülekgy György

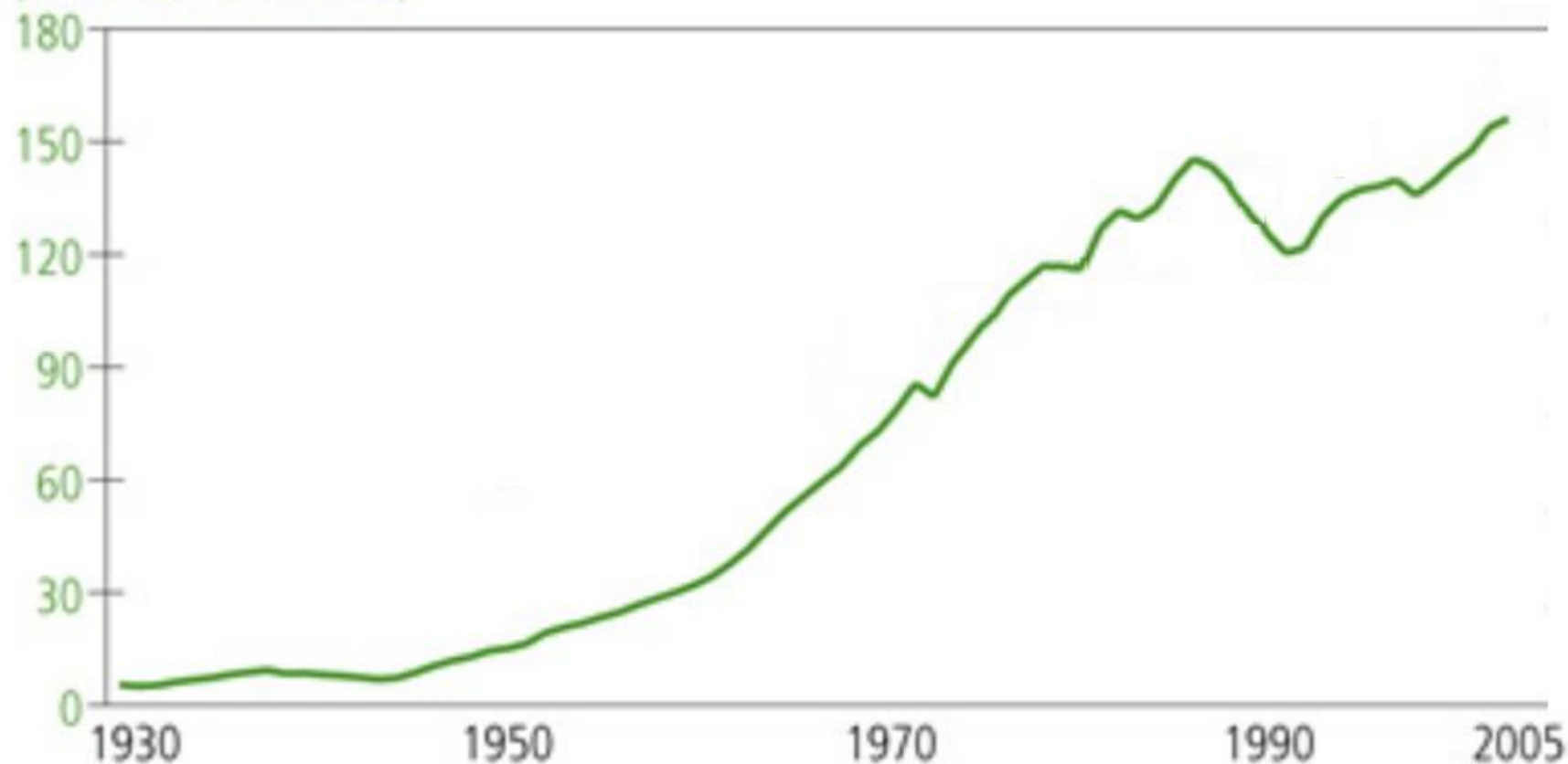


Környezettudományi Intézet

E-mail: tolner.laszlo@gmail.com

Fertilizer consumption
(Million tonnes nutrients)

A világ műtrágya-felhasználása



Sources: IFA and UN Population Division

Jó üzlet, vagy létszükséglet?

A GABONANÖVÉNYEK TERMESZTÉSTECHNOLÓGIÁJÁNAK TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE

(Pepó Péter, 2010)

Időszak	Biológiai alapok	Input-szint	Energia-bevitel	Termés-szint (t/ha)
Termesztésbevétele kezdete (Kr.e. 10-12 ezer)	Ősi fajok, primitív genotípusok	-	Kézi erő	0,1-0,2
Ókori öntözéses termesztés (Kr.e. 3000-5000)	Minimális szelekció	Korlátozott trágyázás, öntözés	Állati vonóerő	0,3-0,6
Ókori száraz termesztés (Kr.e. 1000-Kr.u. 500)	Különböző fajok tudatos, egyszerű szelekció	Egyszerű inputok	Állati vonóerő	0,2-0,5
Nyomásos gazdálkodás (Kr.u. 500-1500)	Egyszerű szelekció	Minimális input	Állati vonóerő	0,2-0,8
Vetésforgós gazdálkodás (Kr.u. 1500-1900)	Tájfajták	Mérsékelt input	Állati vonóerő, gőzgép, egyszerű eszközök	0,8-1,5
Extenzív növénytermesztés (Kr.u. 1900-1950)	Nemesített fajták	Átlagos input	Modern eszközök alapjai (vetőgép, talajművelők, aratógép stb.) Belső égésű motorok (traktor, kombajn stb.)	1,5-3,0
Iparszerű növénytermesztés (Kr.u. 1950-1990)	Korszerű fajták, hibridek	Túlzott, intenzív input	Teljes gépesítés	3,0-7,0
Fenntartható növénytermesztés (Kr.u. 1990-)	Korszerű, adaptív fajták, hibridek	Optimális input	Teljes gépesítés, környezetbarát technikával	5,0-8,0

Növényi tápelemek

fajonként, fajtánként, részenként különböző a koncentráció

N, K	2,0 - 6,0 %
Ca, P, S	0,3 - 1,5 %
Mg, Na	0,2 - 0,6 %
Fe, Mn	20 - 200 ppm
Zn	20 - 100 ppm
Cu	5 - 10 ppm
B (egyszikű)	< 10 ppm
B (kétszikű)	20 – 100 ppm
Mo	< 1 ppm

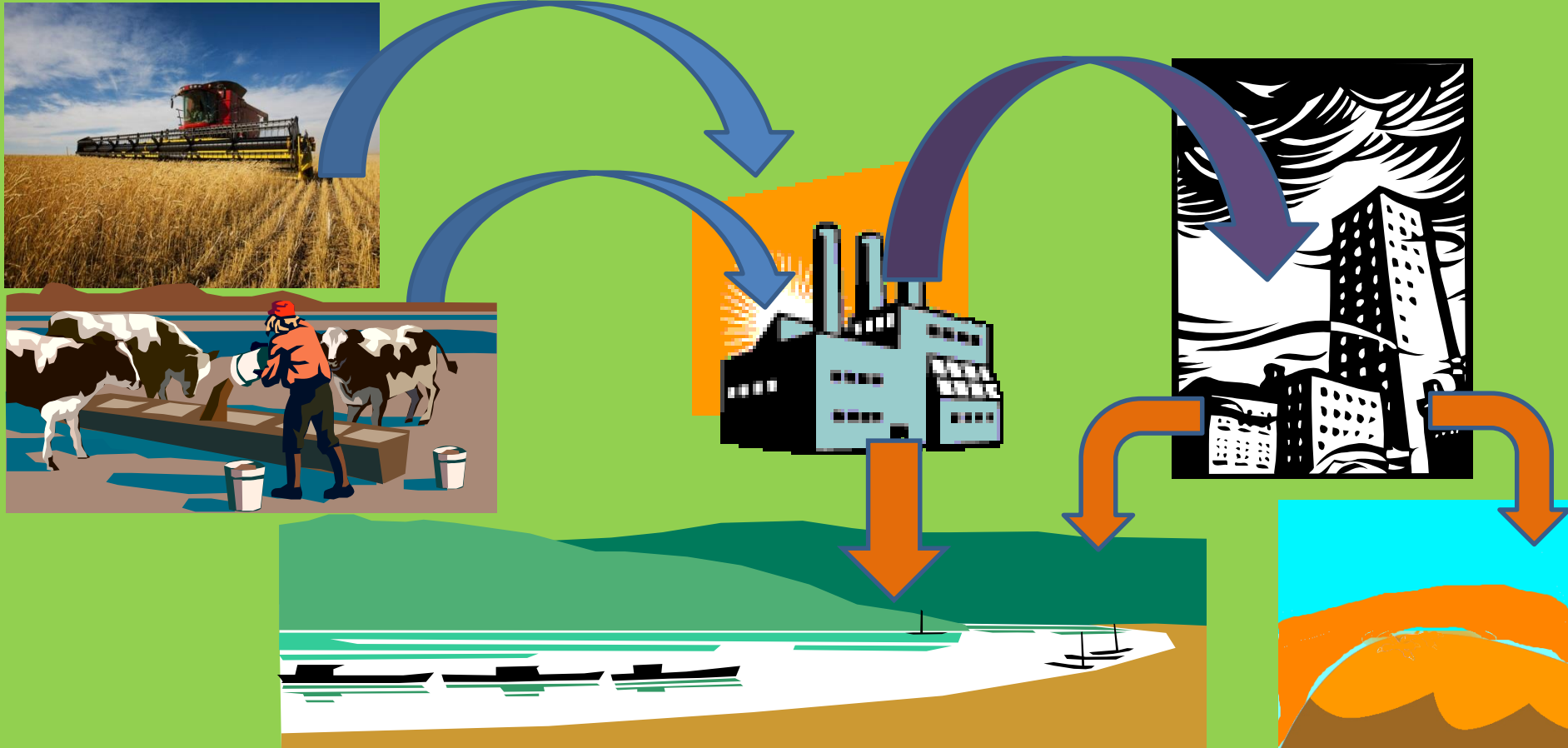
A biológiai körforgás hatására a tápelemek a növény környezetében, a talajban halmozódnak.

A növények szervesen ionokat vesznek fel.

A tápanyagok geológiai és biológiai körforgása

Anyagmegmaradás törvénye - A körforgás nyitott !

Nagyüzemi mezőgazdaság – élelmiszeripar – városi fogyasztás
(árutermelő) **Nincs körforgás – ill. gyorsított geológiai**
Növényi tápanyagok szemétben, szennyvízben



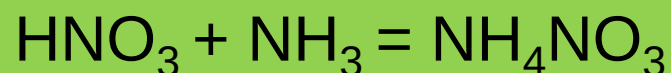
Mesterséges beavatkozás - műtrágyázás

Nitrogén műtrágyák

Nagy költség - nagy hatás – nagy veszély

Ammónium-nitrát

NH_4NO_3 34% N, higroszkópos, robbanás veszély



Mészammon salétrom

$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3$ pétisó: 25% N

$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ 27-28% N + 2% Mg

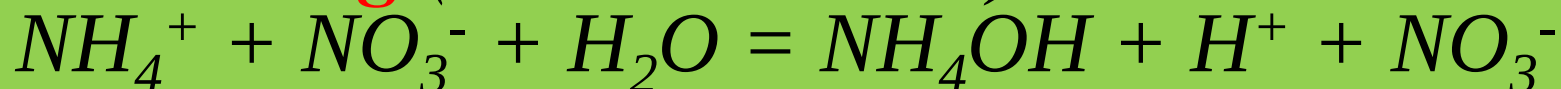
csökkenti a higroszkóposságot, robbanásveszélyt;
savanyító hatás ellen (Ca^{2+})

Karbamid 46,6% N



Savanyító hatás

Kémiai savasság (savas hidrolízis)



Mikrobiológiai savasság (nitrifikáció)



további ammóniaforrások:

karbamid műtrágya v. vizelet!



de! szerves N - ammonifikáció

**Jó oldhatóság + negatív talajkolloidok =
nitrát-kimosódás (ivóvízbázis!)**

**Termésmennyiség nő, minőség
csökkenhet (víztartalom, fehérjetartalom)**

Foszforműtrágyák

Nyerfoszfátok, 25-40% P_2O_5

apatitok: - primer: magmás kőzet (Kola -félsziget)



- szekunder : foszforit, üledékes kőzet

(USA, Észak - Afrika)



Fluorapatit gyakorlatilag oldhatatlan

- savas feltárás (H_2SO_4 , H_3PO_4 , HNO_3)
- hőkezelés

Hidroxilapatit - nagyon gyenge oldhatóság

- szintén kémiai feltárás
- csak aprítás (lassú feltáródás savanyú talajokon)

**Biológiai körforgás + Bioakkumuláció =
= Szennyeződés felhalmozódás**

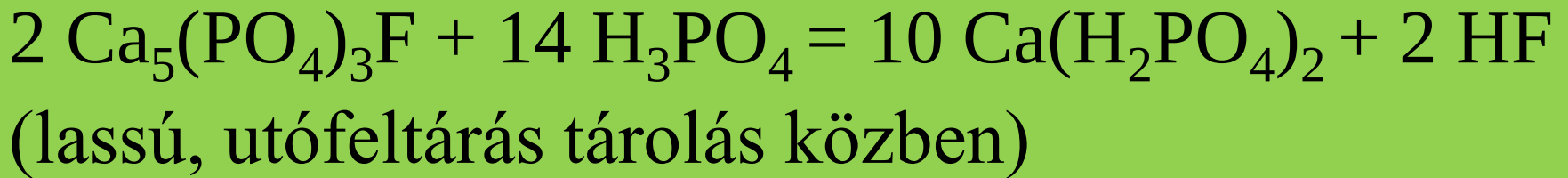
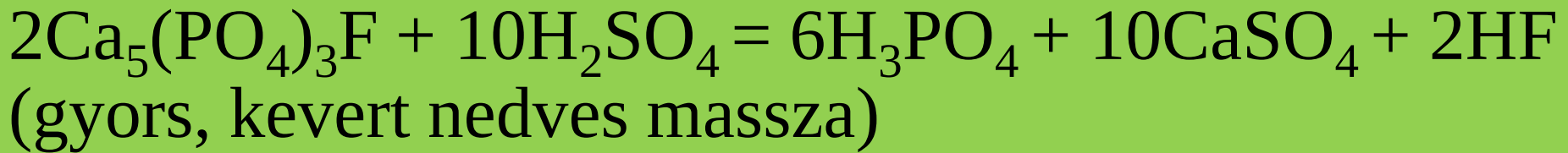
	Cd	Cr	Ni	mg.kg⁻¹
Algériai nyersfoszfát	66,3	191	9,4	Üledékes kőzet
biológiai eredet (halak – madarak – guano)				
Kola-szuperfoszfát	0,9	1,9	1,6	Magmás eredet
50/2003 FVM rendelet	20	100		

Osztoics a.-Né

Fosszilis tüzelőanyagok: kén és nehézfém feldúsulás
Barnaszén kéntartalom > 1%
Nehézfém-tartalom égetés után tovább dúsul

Foszforműtrágyák

Szuperfoszfát



- Foszforsav: 3-5%
- **Savas**, higroszkópos

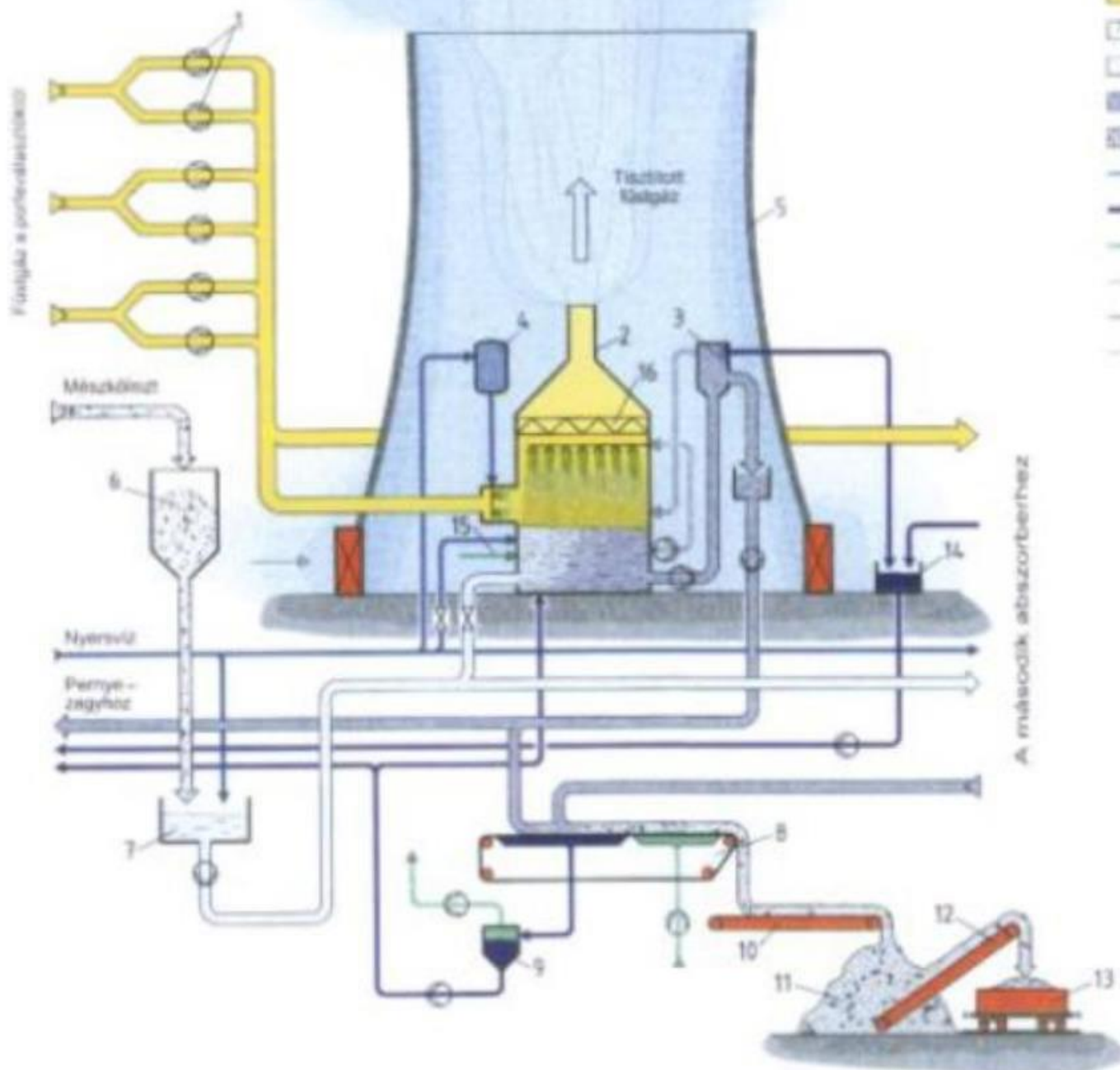
A főbb műtrágyák kísérőelemei

Műtrágyák megnevezése	Kísérőelemek kg/100kg					Mész index CaCO ₃	Sóindex NaNO ₃ = 100%
	CaO	MgO	S	Na	Cl		
Ammónium – nitrát						-60	61
Mészammon – salétrom	10-20	2-7				-10	75
Szuperfoszfát	25-30		12-14			+20	10
Monoammónium – foszfát						-40	35
Kalium – klorid							
40%-os	1	2	1,5	10	45	-40	46
50%-os	0,5	0,7	0,5	3,8	47		
60%-os				1,1	46		

Füstgáz-kéntelenítés a Mátrai Erőműben

Jelmagyarázat:

- Füstgáz
- Mészkelet
- Mészkelet-suszpenzió
- Gipszsuszpenzió
- Szárazgipsz
- Nyersvíz
- Szennyvíz
- Levegő
- Szivattyú
- Kompresszor, légszivattyú
- Mennyiség szabályozó



- 1 Füstgáz ventilátorok
- 2 Abszorber
- 3 Hidrociklon
- 4 Víz tartály
- 5 Száraz hűtőtorony
- 6 Mészkelet hombár
- 7 Mészkeletsuszpenzió-tartály
- 8 Szalagszűrő
- 9 Légtelenítő edény
- 10 Kihordó szalag
- 11 Szárazgipsz tárolása
- 12 Rakodó szalag
- 13 Szállító kocsi
- 14 Szennyvíz-tartály
- 15 Oxidációs levegő
- 16 Cseppléválasztó

Kálium műtrágyák

Kőzetek $\longrightarrow$ tengervíz $\longrightarrow$ sótelepek (rétegek)

fedősó - nagyobb kálium tartalom

Tisztítás: - átkristályosítás

Szilvin (KCl), Szilvinit (nKCl.mNaCl), Karnallit (KCl-MgCl₂ · 6H₂O),
Kainit (MgSO₄ · KCl · 3H₂O), Langbeinit (K₂SO₄ · 2MgSO₄),
Polihalit (K₂SO₄ · MgSO₄ · 2CaSO₄ · 2H₂O), Kálisalétrom (KNO₃)

Fiziológiai savanyító hatás:

Gyökér – H + K⁺ + Cl⁻ = Gyökér – K + H⁺ + Cl⁻

Szuperfoszfát – fiziológiai lугosító hatás

A főbb műtrágyák kísérőelemei

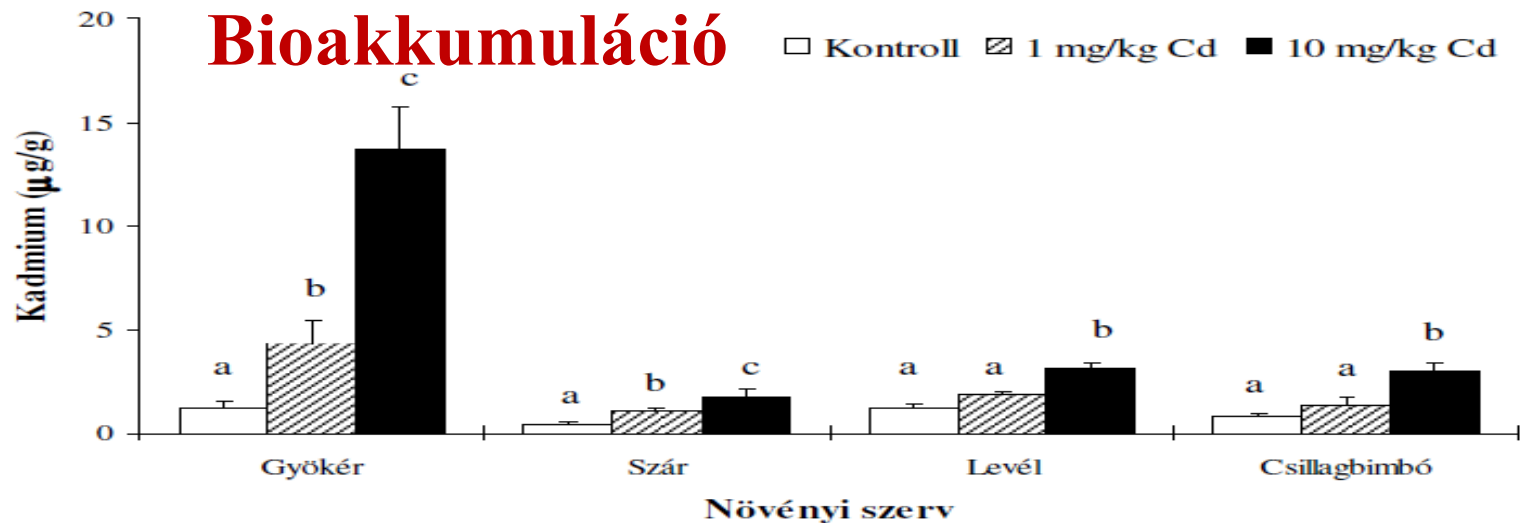
Műtrágyák megnevezése	Kísérőelemek kg/100kg					Mész index CaCO ₃	Sóindex NaNO ₃ = 100%
	CaO	MgO	S	Na	Cl		
Ammónium – nitrát						-60	61
Mészammon – salétrom	10-20	2-7				-10	75
Szuperfoszfát	25-30		12-14			+20	10
Monoammónium – foszfát						-40	35
Kalium – klorid							
40%-os	1	2	1,5	10	45	-40	46
50%-os	0,5	0,7	0,5	3,8	47		
60%-os				1,1	46		

És a szerves trágya? Kevés, híg, szennyezett.

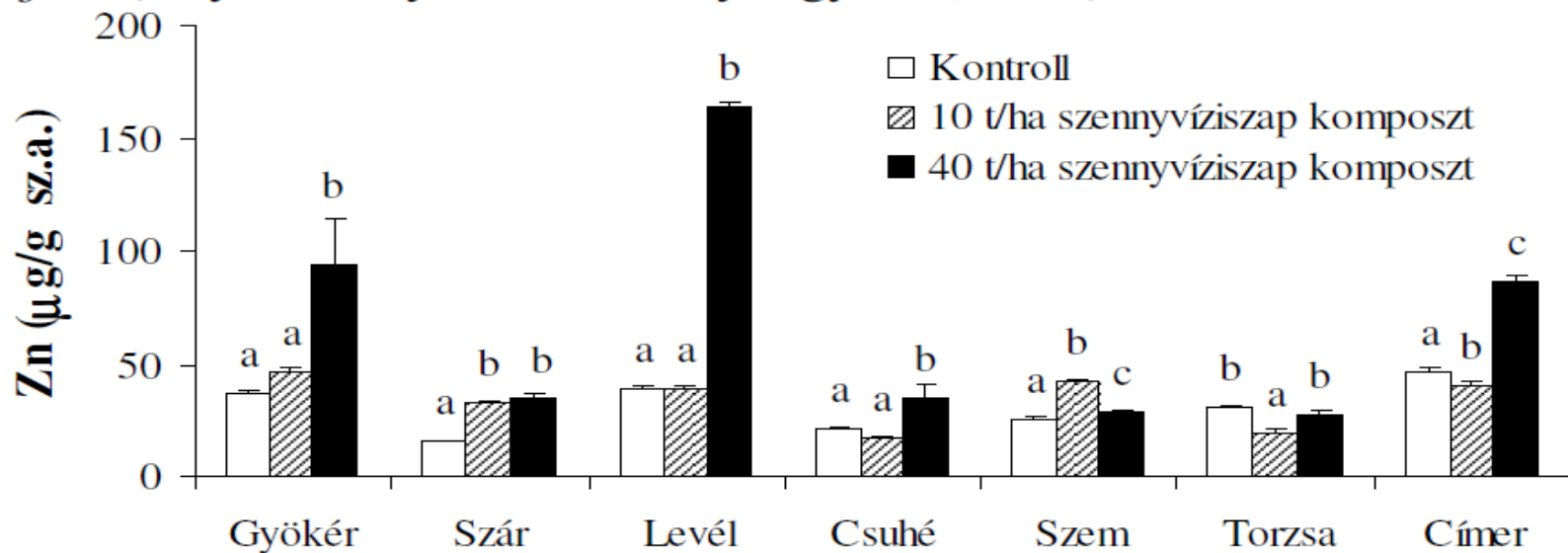
Az istállótrágya minősítése

<i>Tápanyagtartalom</i>	<i>Jó</i>	<i>Közepes</i>	<i>Gyenge</i>
Nitrogén, N%	0,7-1,0	0,5-0,7	0,3-0,5
Foszfor, P ₂ O ₅ %	0,4-0,7	0,3-0,4	0,2-0,3
Kálium, K ₂ O%	0,8-1,0	0,5-0,8	0,3-0,5
Szerves anyag %	18-22	15-18	10-15
C/N arány	15-20:1	20-25:1	25-30:1

Bioakkumuláció



1. ábra: Napraforgó (HA-89 vonal) kadmiumfelvétele Cd-szennyezett talajból (tenyészedényes kísérlet, Nyíregyháza, 1995).



2. ábra: Szennyvíziszap komposzt hatása a kukorica (Kiskun 4190 TC fajta) növényi szerveinek cinkakkumulációjára a tenyésztő végén, betakarításkor (szabadföldi kisparcellás kísérlet, Nyíregyháza, 1996).

Az ökológiai gazdálkodásban alkalmazható anyagok:

Biológiai körforgalom:

Trágyák, komposztok

Ipari, mezőgazdasági termékek, élelmiszeripari melléktermékek

Beláttuk, hogy kevés vagy szennyeződés-felhalmozódás

Földtani képződmények, kőporok

Üledékes nyersfoszfát? Biológia eredet - nagy nehézfémtartalom.

NaCl tartalmú „Fedősó” Kálisó helyett? Szikesítünk?

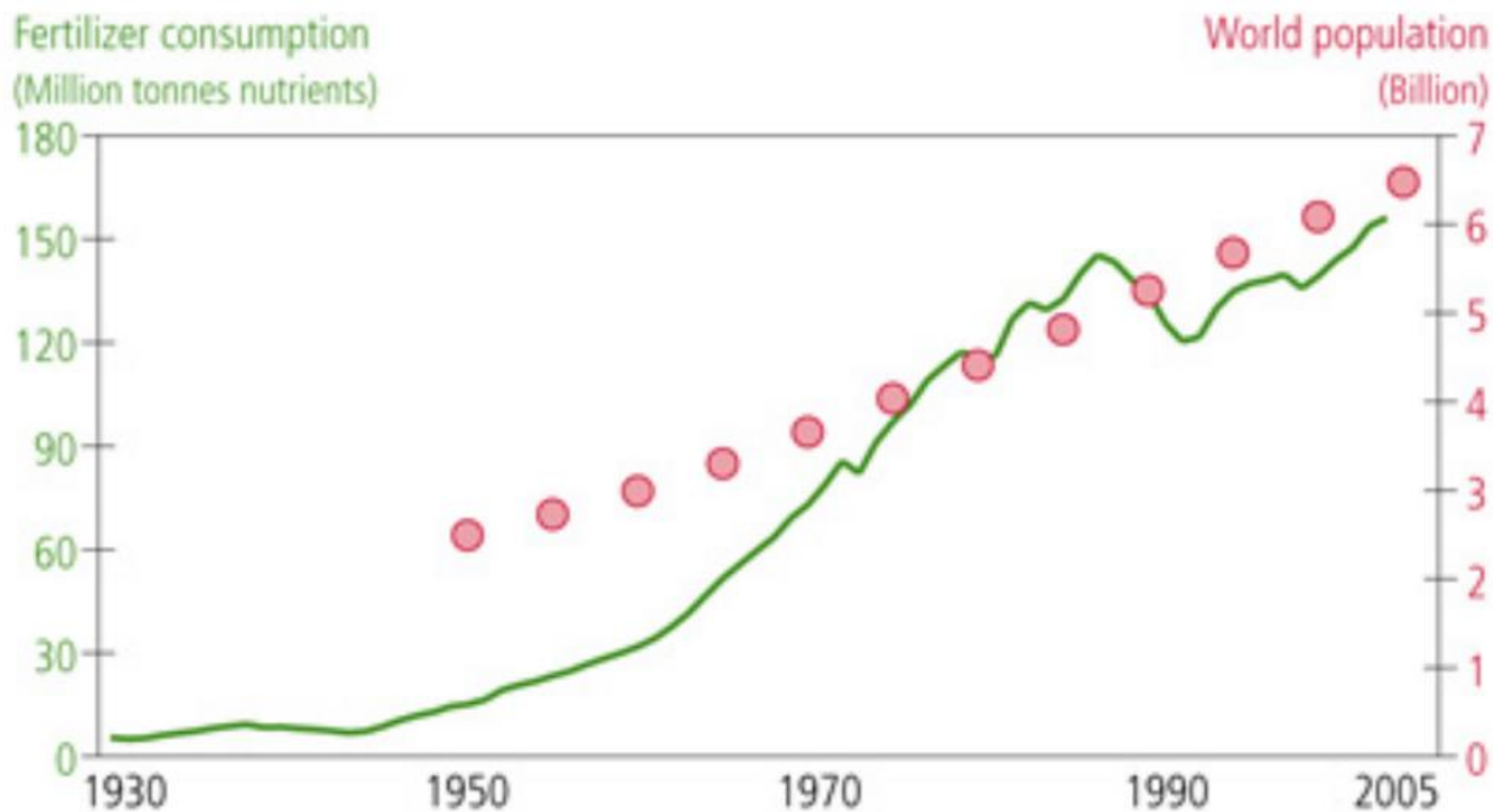
Sajnos késésben vagyunk.

7 milliárd ember nem látható el Ökológiai gazdálkodással.

Ez reálisan a gazdagok luxusa.

Ennek ára, hogy többség „Junk food”-t fogyaszt, ha jut Neki.

World fertilizer consumption and population in the past century



Sources: IFA and UN Population Division

Köszönöm a figyelmet.