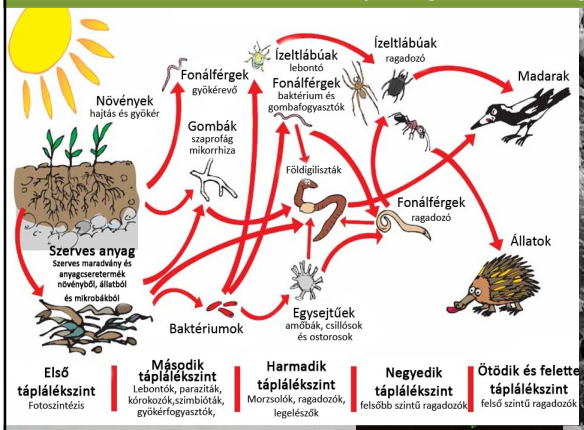
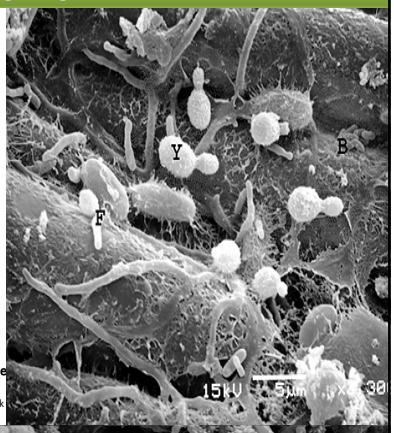
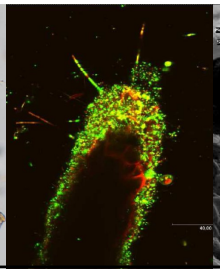

Inputcsökkentés a biológia és a
növényi nedv analízis segítségével
Kökény Attila 2019

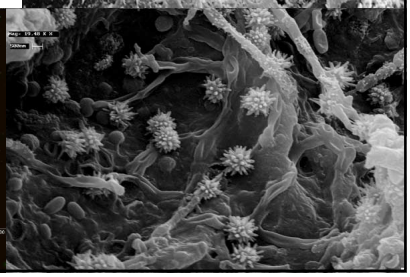

TMMG FIZIKA
TMMG KÉMIA
TMMG BIOLÓGIA

A talaj biológia nélkül csak geológia









Talajélet tápanyagtartalma – 20 szarvasmarha a felszín alatt

Mikroorganizmus	Példányszám/m^{-2}	kg/Ha	N kg/Ha	C kg/ha
Baktérium	10^{13}-10^{14}	400-5,000	**40-500**	**120-1500**
Aktinobaktérium	10^{12}-10^{13}	400-5,000	**40-500**	**120-1500**
Gomba	10^{10}-10^{11}	1,000-15,000	**50-300**	**500-3000**
Alga	10^{9}-10^{10}	10-500	NA	NA
Gerinctelen élőlény	**Példányszám/m^{-2}**	**Kg/Ha-1**	**N kg/Ha**	**C kg/ha**
Egysejtű	10^{9}-10^{10}	20-200	NA	NA
Fonálféreg	10^{6}-10^{7}	10-150	NA	NA
Atka	10^{3}-10^{5}	5-150	NA	NA
Ugróvillás	10^{3}-10^{5}	5-150	NA	NA
Giliszta	10-10^{3}	100-5,000	NA	NA
Mások	10^{2}-10^{4}	10-100	NA	NA

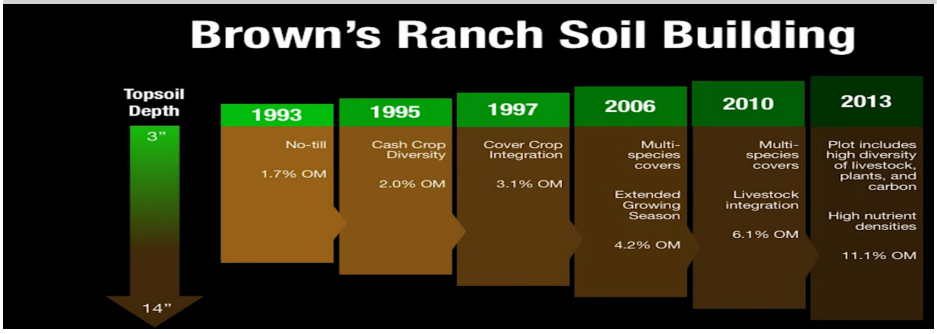
Miért kell műtrágyát szórni ilyen mennyiségű tápanyagraktár mellett?

Gabe Brown, ND, talajának szén és tápanyagkészlete

Management	N lbs.	P lbs. (ppm)	K lbs. (ppm)	WEOC
Organic	2	156 (9)	95 (14)	233
No-till, low diversity	27	244 (14)	136 (19)	239
No-till, MD, high syn.	37	217 (12)	199 (28)	262
No-till, HD, NS, livestock	281	1,006 (56)	1,749 (250)	1,095

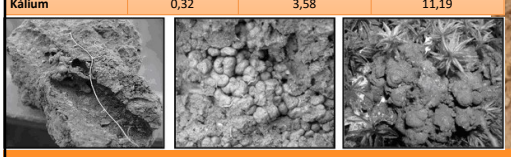
Tested by Dr. Rick Haney, ARS, Temple, TX

Note: Gabe Brown, whose ranch is shown in the bottom row of numbers, provided a 2007 soil test from his ranch showing these results: N - 10 lbs. in the top 24 inches; P (Olsen test) - 6 ppm; K - 303 ppm. Gabe says he has not used any fertilizers on his home ranch since 2007. The ppm numbers are a *Graze* conversion (with help from Gene Schriefer, University of Wisconsin-Extension) from the original lbs. listed in this soil test.



Makropórusok és tápanyagcsatornák a giliszták segítségével

Kémiai elemek	Talaj tartalma (%)	Giliszta ürülék tartalma (%)	Százalékos arány
Kalcium	19,9	27,9	1,40
Magnézium	1,62	4,92	3,04
Nitrogén	0,04	0,22	5,50
Foszfor	0,09	0,67	7,44
Kálium	0,32	3,58	11,19



Giliszták – bioturbáció, összefüggő csatornahálózat, humuszban gazdag csövek

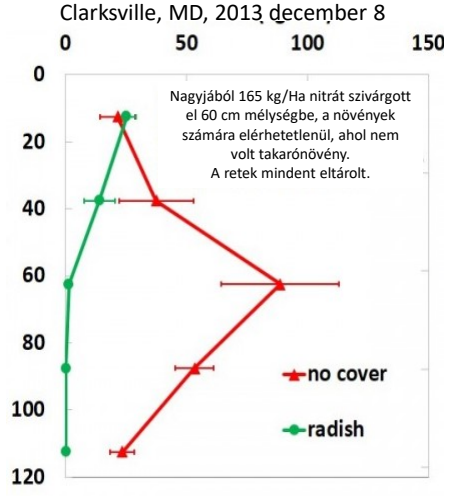
Honnan jön a foszfor és a többi tápanyag a természetben?

Talajproblémák korrigálása és tápanyagellátás növényekkel

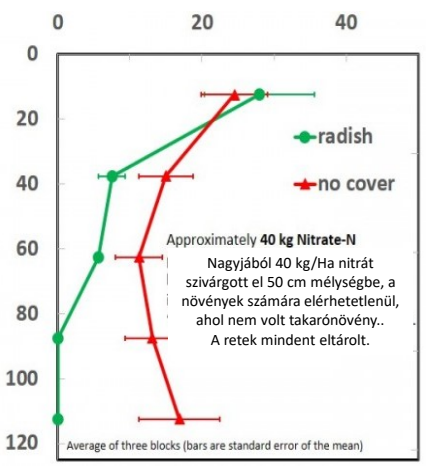
A gyökér hatékonyabb, mint a vas!

Téli nitrogén megőrzés lebomló biomasszában

Homokos lösz N vesztesége retek nélkül



Homoktalaj N vesztesége retek nélkül



Különösen nitrogénben gazdag talajokban fontos a N biomasszában történő téli tárolása

Tápanyagveszteség takarónövények nélkül

Table 21|2. Literature summary of percent reduction in nitrate N leaching losses due to winter cover crops (adapted in part from Meisinger et al., 1991).

Reference	Location	Cover crop	Reduction in N leaching
Jones, 1942	Alabama	Oats	81%
Jones, 1942	Alabama	Hairy vetch	6%
Chapman et al. 1949	California	Mustard	80%
Chapman et al. 1949	California	Purple vetch	30%
Martinez and Guirard, 1990	France	Ryegrass	63%
Staver and Brinsfield, 1990	Maryland	Rye	77%
Staver and Brinsfield, 1998	Maryland	Rye	80%
McCracken et al., 1994	Kentucky	Rye	94%
McCracken et al., 1994	Kentucky	Hairy vetch	48%
Wyland et al., 1996	California	Rye	65–70%
Brandi-Dohrn et al., 1997	Oregon	Rye	32–42%
Ritter et al., 1998	Delaware	Rye	30%
Rasse et al., 2000	Michigan	Rye	28–68%
Strock et al., 2004	Minnesota	Rye	13%
Kladivko et al., 2004	Indiana	Winter wheat + less fertilizer	61%
Kaspar et al., 2007	Iowa	Rye	61%

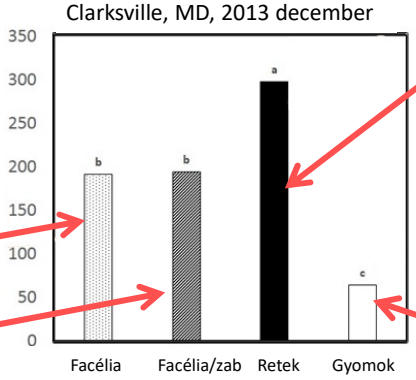
The Use of Cover Crops to Manage Soil | T.C. KaspaCr haanpdt eJr. W| A. Sutinhgoers

Téli nitrogénmegőrzés lebomló biomasszában

A terület 130 kg/Ha nitrogént kapott komposztált marhatrágya formájában 2012-ben

A facélia és facélia/zab keverék nem fogott vissza annyi nitrogént, mint a retek, de más funkciókkal fontos szerepet töltenek be (mikorrhiza, foszforfeltárás)

Takarónövények levél N tartalma
Clarksville, MD, 2013 december



Tápanyagleadás talajtól függően márciustól májusig

A retekfélék átlagosan 300 kg/Ha nitrogént kötöttek meg a levelekben (a gyökerek N tartalma nem is volt még mérve!)
Ez az érték a talajprofil teljes N tartalmához áll közel.

A gyomok minimális nitrogént tartottak vissza.
A 120 cm mély talajprofil vizsgálatánál 225 kg/Ha összes szabad N mértünk.

A retekfélék szivacsként tárolják magukban a tápanyagokat, amelyek elfagyás után lassan feltáródva a főnövény és a talajélet rendelkezésre állnak.

Talajvizsgálat Magyarországon – mit mutat a biológiából?

N, P, K

Humusz %

pH

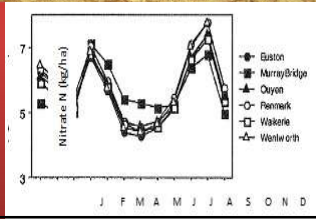
KA

Makro és mikroelemek

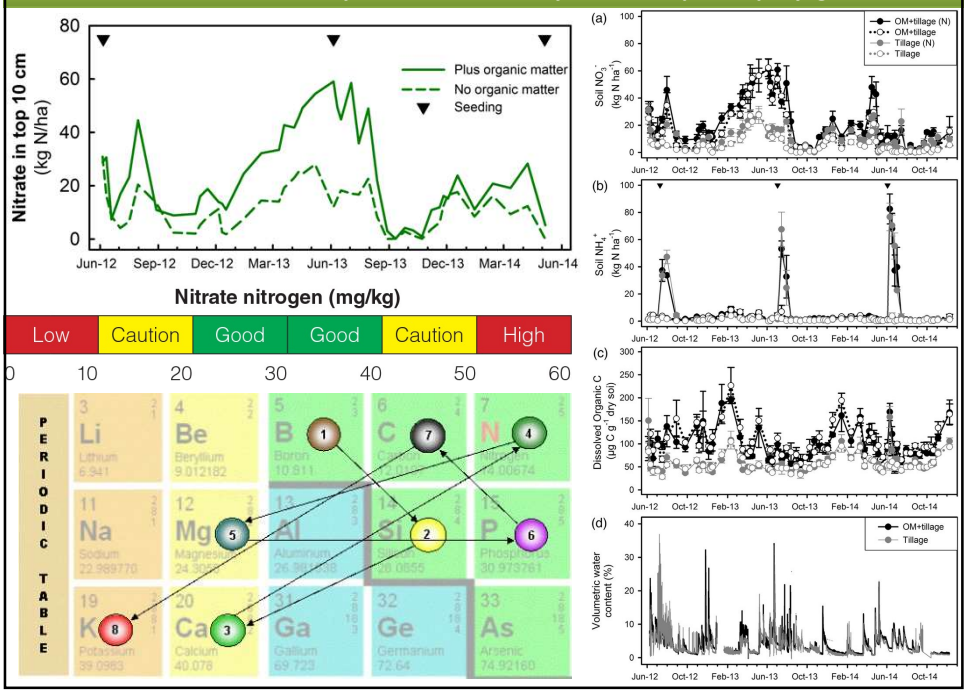
Tápanyag gazdálkodási terv

Hol marad a biológia?

Úgy kezeli a talajt, mint egy nem élő, nem integrált rendszert
A kémiai és fizikai tulajdonságokra koncentrál, figyelmen kívül hagyja a biológiát
A tápanyagvizsgálatokat olyan vegyianyagokkal végzik, amivel a növény sosem találkozott
Sem a növény által valóban felvehető, sem a teljes tápanyagkészletről nem ad pontos képet
A házat mérik, nem a tápanyagot – szervetlen és szerves N viszonya



Nitrát és ammónium szintjének változása a talajban – erre épül a tápanyagterv?

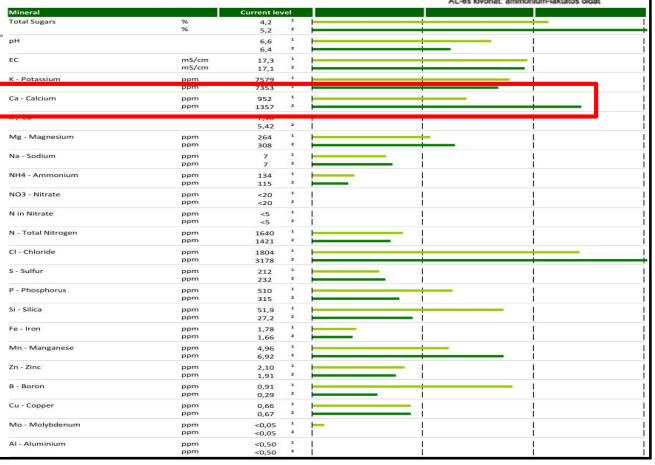


CaCO3 és kicserélhető kalcium viszonya – erre épül a tápanyagterv?

Vizsgálati eredmények

Minta jele	Mintavétel helye/ helyrajzi szám	MEPAR Blokkazonosító/ KET	Terület ha	Mintavételi mélység cm	Labo-ratóriumi sorszám	pH(H2O) egység	pH(KCl) egység	Humusz m/m% légsz.a	Arany-féle kötöttségi szám, KA egység	Vízben oldható összes só m/m% légsz.a	Szénsavas mész m/m% légsz.a	Nitrit +nitrát-nitrogén (KCl) mg/kg légsz.a	Foszfor-pentoxid (AL) mg/kg légsz.a	Kálium-oxid (AL) mg/kg légsz.a	Nátrium (AL) mg/kg légsz.a	Magnézium (KCl) mg/kg légsz.a	Szulfátkén (KCl) mg/kg légsz.a	Mangán (EDTA) mg/kg légsz.a	Cink (EDTA) mg/kg légsz.a	Réz (EDTA) mg/kg légsz.a
1	Kerekharaszt	-	-	0-15	1115	6,36	4,93	2,58	42	<0,02	0,0	9,43	65,5	178	54,5	502	7,80	428	1,03	9,58
2	Kerekharaszt	-	-	20-25	1116	6,43	5,02	2,65	44	0,03	0,0	9,88	50,4	185	51,4	503	36,4	442	0,803	7,14
3	Kerekharaszt	-	-	70	1117	6,89	5,28	1,09	44	<0,02	0,0	3,36	28,7	117	82,3	492	13,0	335	<0,5	3,57
4	Kerekharaszt	-	-	80	1118	8,32	7,13	0,81	47	0,03	12,0	3,21	16,4	172	102	365	18,0	<5	<0,5	2,14

Paraméter	Érték
Sugar %	1,6
pH	6,3
EC mS/cm	12,6
K – Potassium ppm	2684
Ca – Calcium ppm	1250
K / Ca	3,0
Mg – Magnesium ppm	311
Na – Sodium ppm	245
NH4 – Ammonium ppm	361
NO3 – Nitrate ppm	306
N in Nitrate ppm	69
N - Total Nitrogen ppm	1191
Cl – Chloride ppm	1698
S – Sulfur ppm	383
P – Phosphorous ppm	357
Si – Silica ppm	14,36
Fe – Iron ppm	2,00
Mn – Manganese ppm	2,51
Zn – Zinc ppm	2,39
B – Boron ppm	1,47
Cu – Copper ppm	0,71
Mo – Molybdenum ppm	0,04
Al – Aluminium ppm	0,32



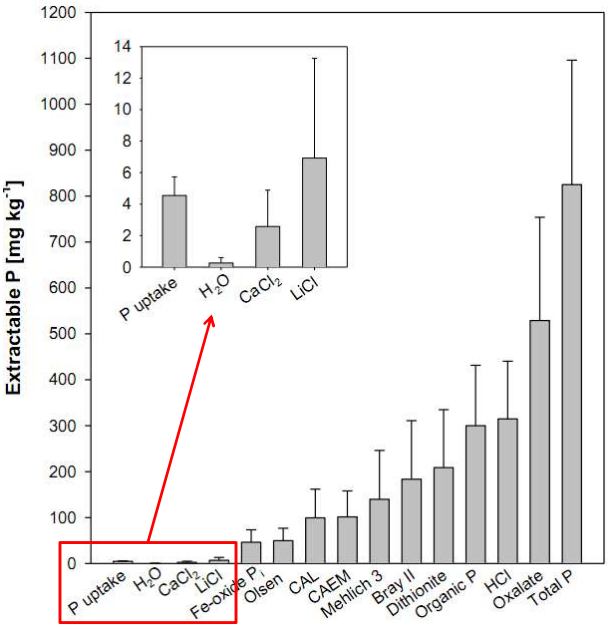
Búza foszforfelvétele és foszforszint a talajban – hol a biológia?

Búza P felvétel:
Növény P: 2.5-4.9 g/kg
Szemtermés P: 4 g/kg
H2O, CaCl2 és LiCl korrelál legjobban a búza P felvételével

Elérhető P: 200-800 mg/kg
Szerves P: 30-65%

Foszfor szervetlen formája
H2PO4- savas talajban
HPO4 (2-) lúgos talajban

Hány generációra elég a talaj foszfortartalma?
Mitől fogyna el a foszfor a talajból?
Milyen vastag a közetréteg?
Miért nem elérhető a P?



Wünscher, 2013 BOKU

Tápanyagveszteség talaj pH függvényében

Soil Acidity	Percent Utilized			Fertilizer Wasted	Cost of Fertilizer Wasted
	Nitrogen	Phosphate	Potash		
Extremely Acid 4.5pH	30%	23%	33%	75%	$177.60/ac
Very Strong Acid 5.0pH	53%	34%	52%	54%	$127.87/ac
Strong Acid 5.5pH	77%	48%	77%	33%	$78.14/ac
Medium Acid 6.0pH	89%	52%	100%	20%	$47.36/ac
Neutral 7.0pH	100%	100%	100%	0%	$0/ac

Table 21|1. Literature summary of percent reduction (–) or increase (+) in total P, soluble P concentration, or soluble P in runoff due to winter cover crops (adapted from Sharpley and Smith, 1991).

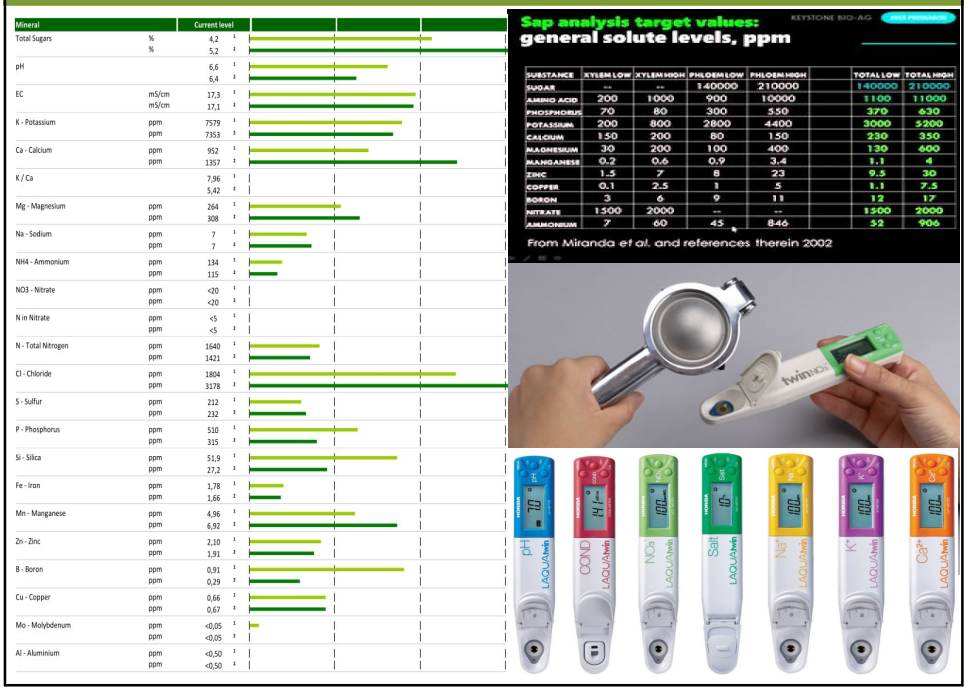
Reference	Location	Cover crop	Change in total P losses in runoff	Change in soluble P concentration in runoff	Change in soluble P in runoff
Angle et al. (1984)	Maryland	Barley	–92%	+460%	–13%
Langdale et al. (1985)	Georgia	Rye	–66%	+54%	+8%
Pesant et al. (1987)	Quebec	Alfalfa/timothy	–94%	–60%	–12%
Yoo et al. (1988)	Alabama	Wheat	–54%	0%	–50%

Takarónövény a foszfort is megtartja télen

Talaj tápanyagszolgáltató képességének mérése TMMG rendszerben
Haney – Ward talajegészség teszt

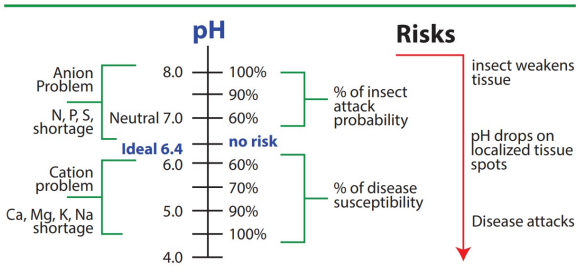
SOM a ház, ahol a mikrobák élnek, WEOC a táplálék
A WEON a szervetlen N 88%-a 4147 talajminta alapján – fele N hiányzik a N mérlegből
Magas OC:ON arány (>20:1) mutatja a N és P mineralizáció hiányát
Csökkenő OC:ON mutatja a N és P mineralizáció növekedését, de függ a mikrobiológiai aktivitástól
Talajegészség egyenlet: biológiai és kémiai tulajdonságok méréseit kombinálja, a takarónövények inputja is számolható belőle

Növények tápanyagfelvételének mérése a TMMG rendszerben – 1950-es évek óta ismert



pH és EC mérése növény nedvből

Növényi nedv pH	Tünetek
8 felett	100% esélye a kártevőkárnak
6,4 felett	Növekvő kártevőnyomás - - N, P, S hiány
6,4	Optimális tápanyag ellátottság
6,4 alatt	Növekvő gombás fertőzési nyomás – Ca, Mg, K, Na hiány
4,5 alatt	100% esélye a gombakárnak



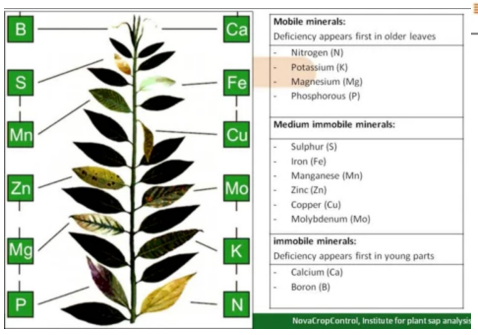
EC , mS/cm	EC mérés értelmezés (1:2 -es kivonatra vonatkozik)
0,00 – 0,25	nagyon alacsony, valószínűleg tápanyag hiányhoz vezet
0,25 – 0,75	palántanevelésre és só-érzékeny növények nevelésére alkalmas
0,75 – 1,25	a legtöbb zöldségnövény számára megfelelő tartomány
1.25 – 1,75	magas, vigorcsökkenés különösen nagy melegben, barna levélszegély
1,75 – 2,25	nagyon magas, só kártétel, csökkenő vízfelvétel, barna levélszegély, lankadás
2,25	felett extrém magas, hervadás, azonnali talajátmosás szükséges

Brix level	EC	pH	Interpretation
High	Optimum	Optimum	Good, balanced nutrient levels and microbial life.
Low	Low	Low	Missing ions, probably due to lack of microbial life. Carrier elements (N and P) may be lacking and also Na and K. Soil structure indicates the ratio of Ca to Mg.
Low	Low	High	Lack of carrier (N and P) elements possibly due to reduced microbial activity. Also phosphates, acetates and organic acids may be missing.
Low	High	Low	Incomplete complexing of ions probably due to reduced microbial activity or excess of acid producing elements sulphur or other metals. This also indicates lack of Ca, Mg, K and Na.
Low	High	High	Incomplete complexing of ions probably due to lack of microbial activity. Nitrate ions may be in excess levels while phosphates, sulphates and magnesium may be deficient.

Source: Khan, 2009.

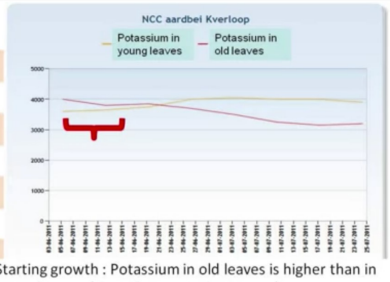
iv) Nitrate ions (NO_3^-)

Mikroelemek hatása a fertőzésekre és termésminőségre



NovaCropControl

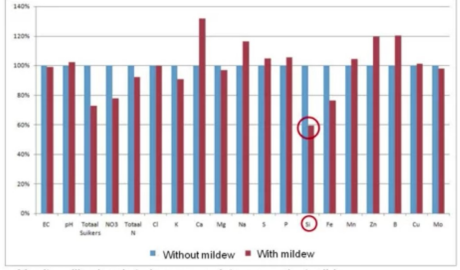
Plant sap: Improved production and fruit quality



- Starting growth : Potassium in old leaves is higher than in young leaves. (Enough reserves in storage)

NovaCropControl

Mildew and nutrition



Monitor silica levels to improve resistance against mildew.

NovaCropControl

Nitrogen management and aphids

- Example: organic sweet pepper glasshouse

Sap test:

Total Nitrogen = 2500 ppm

Nitrate = 1100 ppm -

Converted N = 1400 ppm

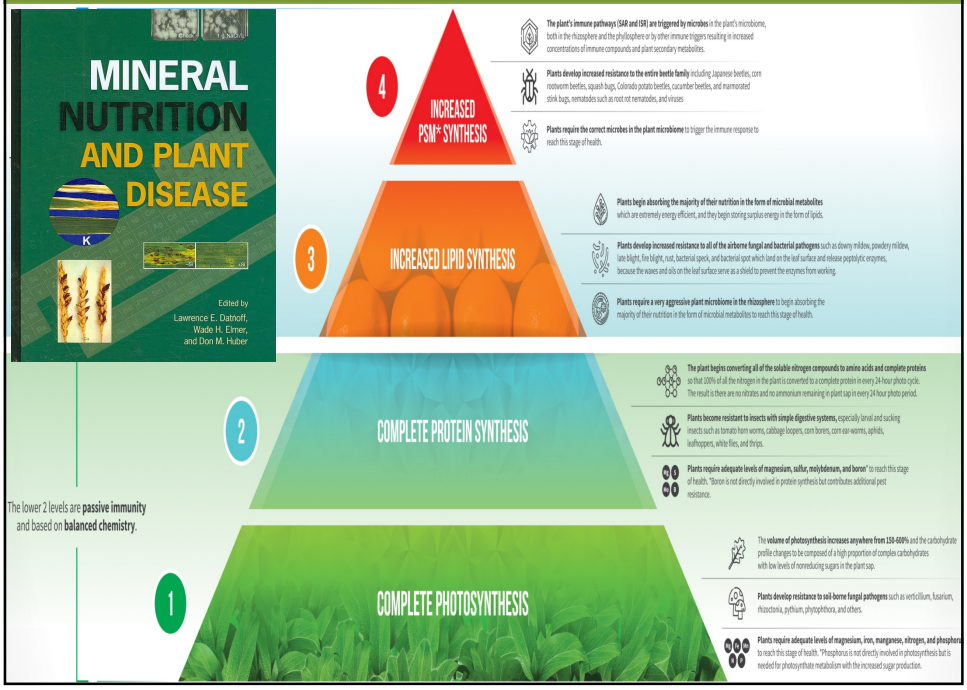
Nitrate conversion: 1100 / 2500 = 44% of N is Nitrate.

Periods with 55% and more Nitrate→ aphids

Solutions: decrease N, increase Mg, Mn, Fe, Zn

Stimulate soil-life (innoculation)

A növényegészség piramisa – egészséges talaj – egészséges növény



Növény védelmi mechanizmusai – az elfogyasztott peszticidek 99%-a növényi eredetű

NATURAL PESTICIDES FOUND IN CABBAGE

CONTAINS: GLUCOSINOLATES (2-PROPENYL GLUCOSINOLATE (SINIGRIN), 3-METHYLTHIOPROPYL GLUCOSINOLATE, 3-METHYLSULFINYLPROPYL GLUCOSINOLATE, 3-BUTENYL GLUCOSINOLATE, 2-HYDROXY-3-BUTENYL GLUCOSINOLATE, 4-METHYLTHIOBUTYL GLUCOSINOLATE, 4-METHYLSULFINYLBUTYL GLUCOSINOLATE, 4-METHYLSULFONYLBUTYL GLUCOSINOLATE, BENZYL GLUCOSINOLATE, 2-PHENYLETHYL GLUCOSINOLATE, PROPYL GLUCOSINOLATE, BUTYL GLUCOSINOLATE); **INDOLE GLUCOSINOLATES AND RELATED INDOLES**: 3-INDOLYLMETHYL GLUCOSINOLATE (GLUCOBRASSICIN), 1-METHOXY-3-INDOLYLMETHYL GLUCOSINOLATE (NEOGLUCOBRASSICIN), INDOLE-3-CARBINOL, INDOLE-3-ACETONITRILE, BIS(3-INDOLYL)METHANE); **ISOTHIOCYANATES AND GOITRIN**: (ALLYL ISOTHIOCYANATE, 3-METHYLTHIOPROPYL ISOTHIOCYANATE, 3-METHYLSULFINYLPROPYL ISOTHIOCYANATE, 3-BUTENYL ISOTHIOCYANATE, 5-VINYLOXAZOLIDINE-2-THIONE (GOITRIN), 4-METHYLTHIOBUTYL ISOTHIOCYANATE, 4-METHYLSULFINYLBUTYL ISOTHIOCYANATE, 4-METHYLSULFONYLBUTYL ISOTHIOCYANATE, 4-PENTENYL ISOTHIOCYANATE, BENZYL ISOTHIOCYANATE, PHENYLETHYL ISOTHIOCYANATE); **CYANIDES**: 1-CYANO-2,3-EPITHIOPROPANE, 1-CYANO-3,4-EPITHIOBUTANE, 1-CYANO-3,4-EPITHIOPENTANE, THREO-1-CYANO-2-HYDROXY-3,4-EPITHIOBUTANE, ERYTHRO-1-CYANO-2-HYDROXY-3,4-EPITHIOBUTANE, 2-PHENYLPROPIONITRILE, ALLYL CYANIDE, 1-CYANO-2-HYDROXY-3-BUTENE, 1-CYANO-3-METHYLSULFINYLPROPANE, 1-CYANO-4-METHYLSULFINYLBUTANE); TERPENES: MENTHOL, NEOMENTHOL, ISOMENTHOL, CARVONE **PHENOLS**: (2-METHOXYPHENOL, 3-CAFFOYLQUINIC ACID (CHLOROGENIC ACID), 4-CAFFOYLQUINIC) 4-CAFFOYLQUINIC ACID, 5-CAFFOYLQUINIC ACID (NEOCHLOROGENIC ACID), 4-(P-COUMAROYL)QUINIC ACID, 5-(P-COUMAROYL)QUINIC ACID, 5-FERULOYLQUINIC ACID)

RED = CARCINOGENIC
ORANGE = MUTAGENIC/CLASTOGENIC

Table 2. Some natural pesticide carcinogens in food

Rodent carcinogen	Conc., ppm	Plant food
5-/8-Methoxypsoralen	14	Parsley
	32	Parsnip, cooked
	0.8	Celery
	6.2	Celery, new cultivar
	25	Celery, stressed
p-Hydrazinobenzoate	11	Mushrooms
Glutamyl *p*-hydrazinobenzoate	42	Mushrooms
Sinigrin* (allyl isothiocyanate)	35–590	Cabbage
	250–788	Collard greens
	12–66	Cauliflower
	110–1,560	Brussels sprouts
	16,000–72,000	Mustard (brown)
	4,500	Horseradish
D-Limonene	31	Orange juice
	40	Mango
	8,000	Pepper, black
Estragole	3,800	Basil
	3,000	Fennel
Safrole	3,000	Nutmeg
	10,000	Mace
	100	Pepper, black
Ethyl acrylate	0.07	Pineapple
Sesamol	75	Sesame seeds (heated oil)
α-Methylbenzyl alcohol	1.3	Cocoa
Benzyl acetate	82	Basil
	230	Jasmine tea
	15	Honey
Catechol	100	Coffee (roasted beans)
Caffeic acid	50–200	Apple, carrot, celery, cherry, eggplant, endive, grapes, lettuce, pear, plum, potato
	>1,000	Absinthe, anise, basil, caraway, dill, marjoram, rosemary, sage, savory, tarragon, thyme
	1,800	Coffee (roasted beans)
Chlorogenic acid† (caffeic acid)	50–500	Apricot, cherry, peach, plum
	21,600	Coffee (roasted beans)
Neochlorogenic acid† (caffeic acid)	50–500	Apple, apricot, broccoli, brussels sprouts, cabbage, cherry, kale, peach, pear, plum
	11,600	Coffee (roasted beans)

Dietary pesticides (99.99% all natural)*

(carcinogens/mutagens/clastogens/coffee)

BRUCE N. AMES†‡, MARGIE PROFET†, AND LOIS SWIRSKY GOLD†§

Division of Biochemistry and Molecular Biology, Barker Hall, University of California, Berkeley, CA 94720; and ‡Cell and Molecular Biology Division, Lawrence Berkely Laboratory, Berkeley, CA 94720

Contributed by Bruce N. Ames, July 19, 1990


Köszönöm a figyelmet!