



Biodynamisk dyrkning og produkter er økologiske  
- med mere.

Hvad er dette mere?  
Og hvad viser forskningen?



## Biodynamisk dyrkning er, sagt meget kort

Mere: Et antroposofisk/holistisk syn på liv, landbrug, ernæringskvalitet, natur og mennesker

og nogle ekstra styrkende og harmoniserende midler

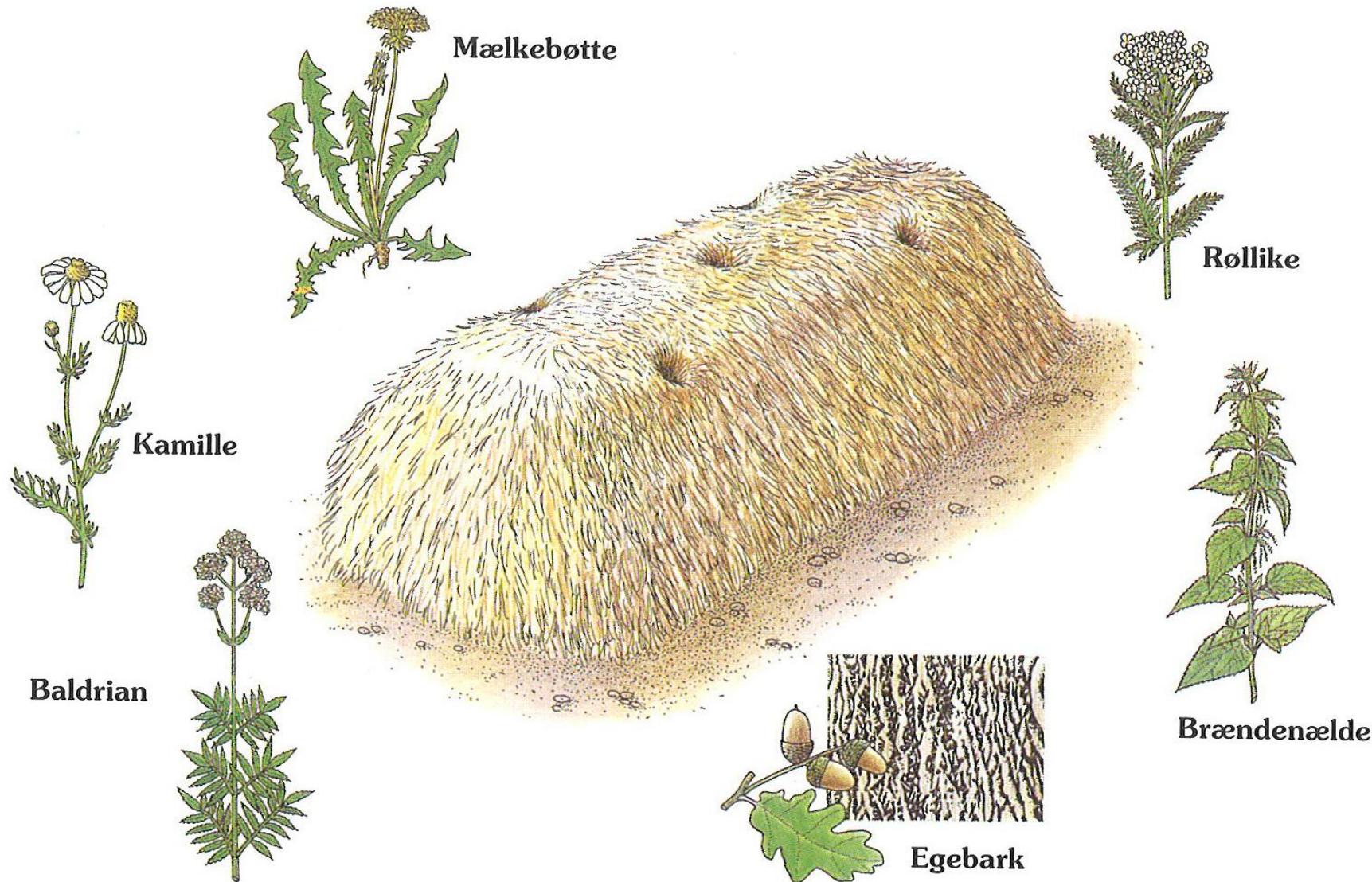
Samt skrappere regler for dyrkning og forarbejdning med fokus på sammenhæng, livskraft og renhed

Mindre: færre konventionelle input, indgreb og tilsætningsstoffer, f.eks. ingen konventionel gylle, ingen CMS-hybrider og ingen UVC-bestraling



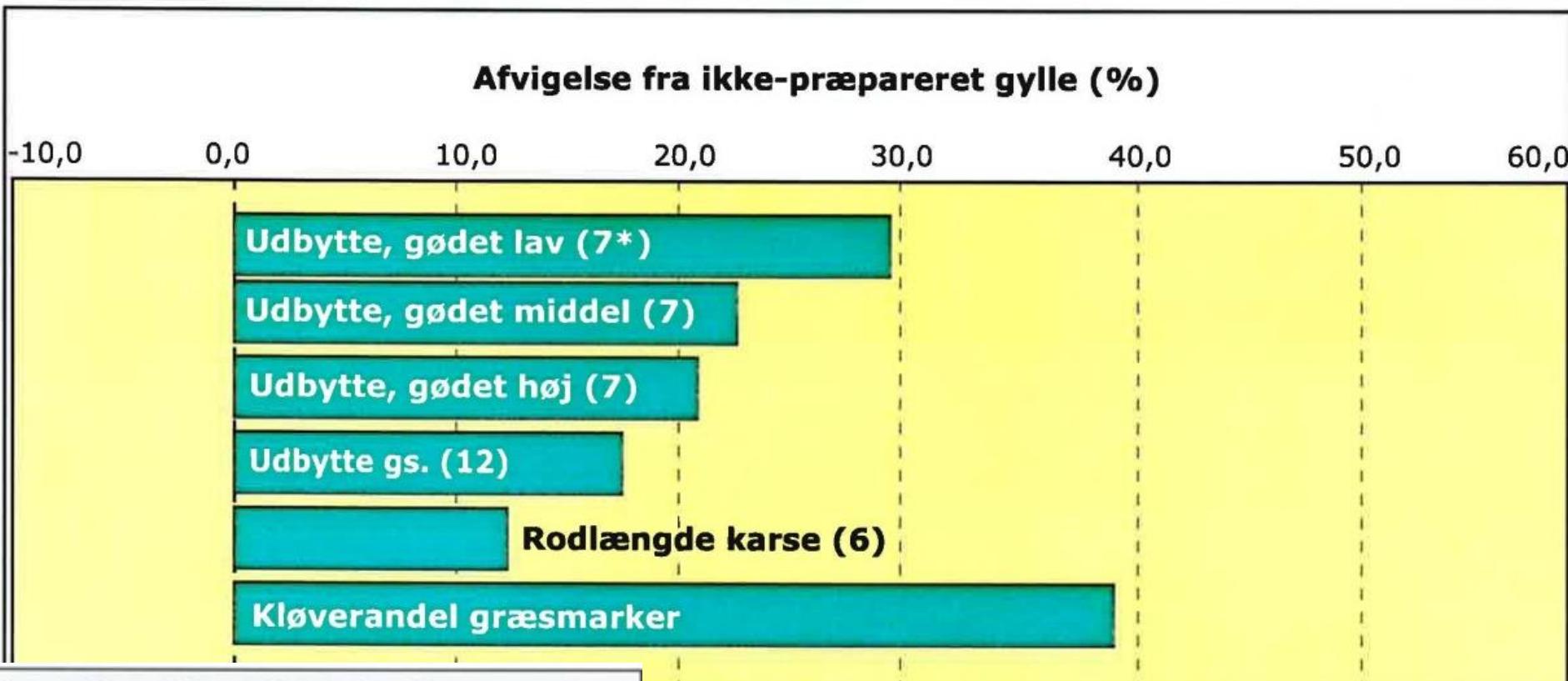
Fast og flydende gødning tilsættes de  
biodynamisk kompostpræparer.  
Indkøbt gødning skal komposteres

## KOMPOST



Fast og flydende gødning tilsættes 6 biodynamiske kompostpræparer

# Virkningen af præpareret gylle på plantevæksten.



Frisk ubehandlet gylle virker ofte væksthæmmende. Ved at behandle gyllen med de biodynamiske kompostpræparerer, formindskes gyllens skadelige virkning på planterne. Den positive virkning viser sig i udbyttet, rodvæksten og plantesammensætningen i græsmarker (højere andel af kløver).

Tal i parantes: Antal forsøg  
Afgrøder: buskbønne, spinat, sennep, karse, græsmark, rødbeder.





Kiselpræparatet øger planternes  
lysforbindelse  
(fotosyntese) og modningsprocesser  
Øger deres aromaudvikling og indre  
orden.  
Styrker deres terroir-relation



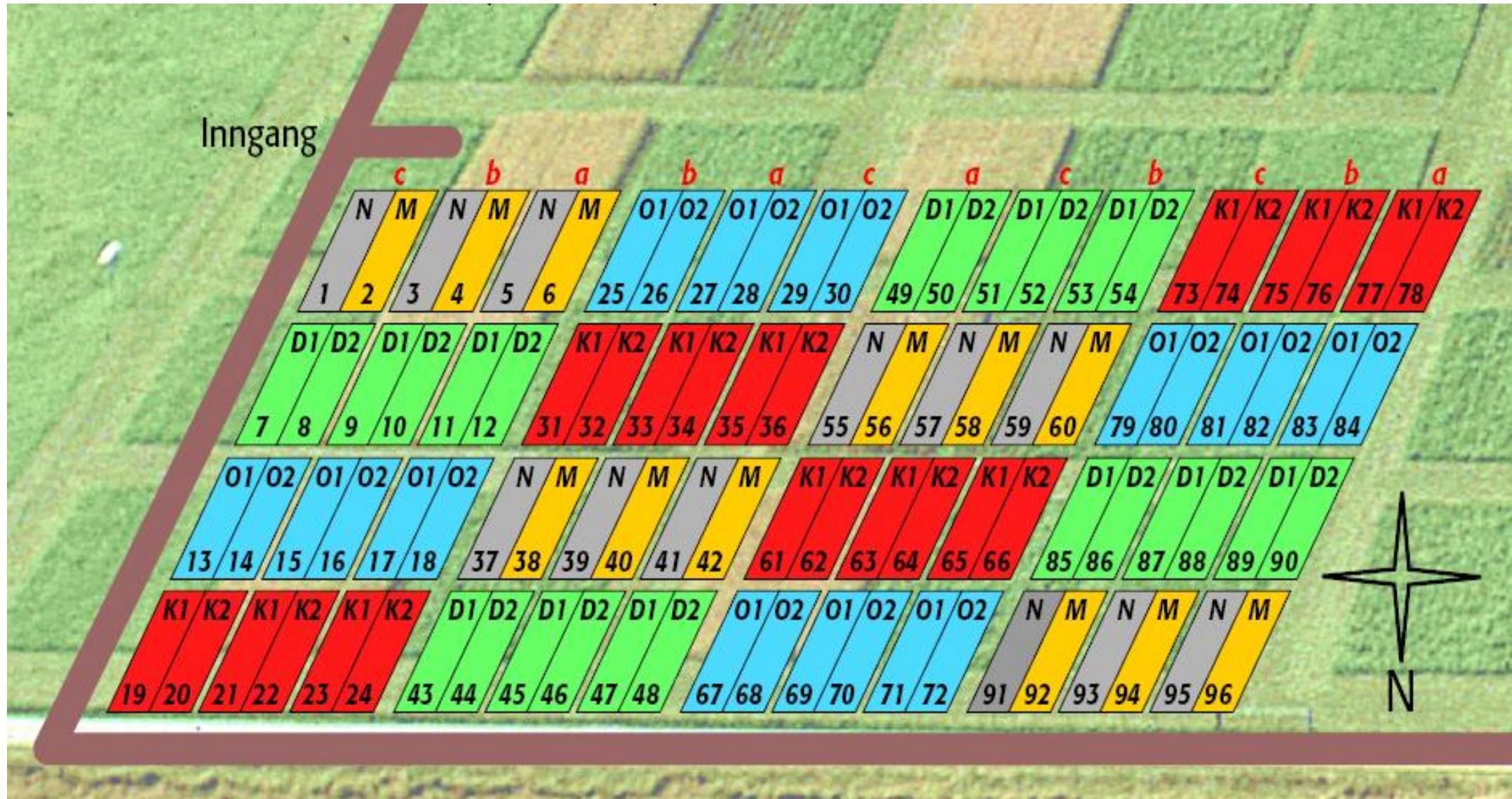
Markpræparerne:  
Humuspræparat "500" ca 150 gr pr ha  
Kiselpræparat "501" ca. 5 gr pr ha



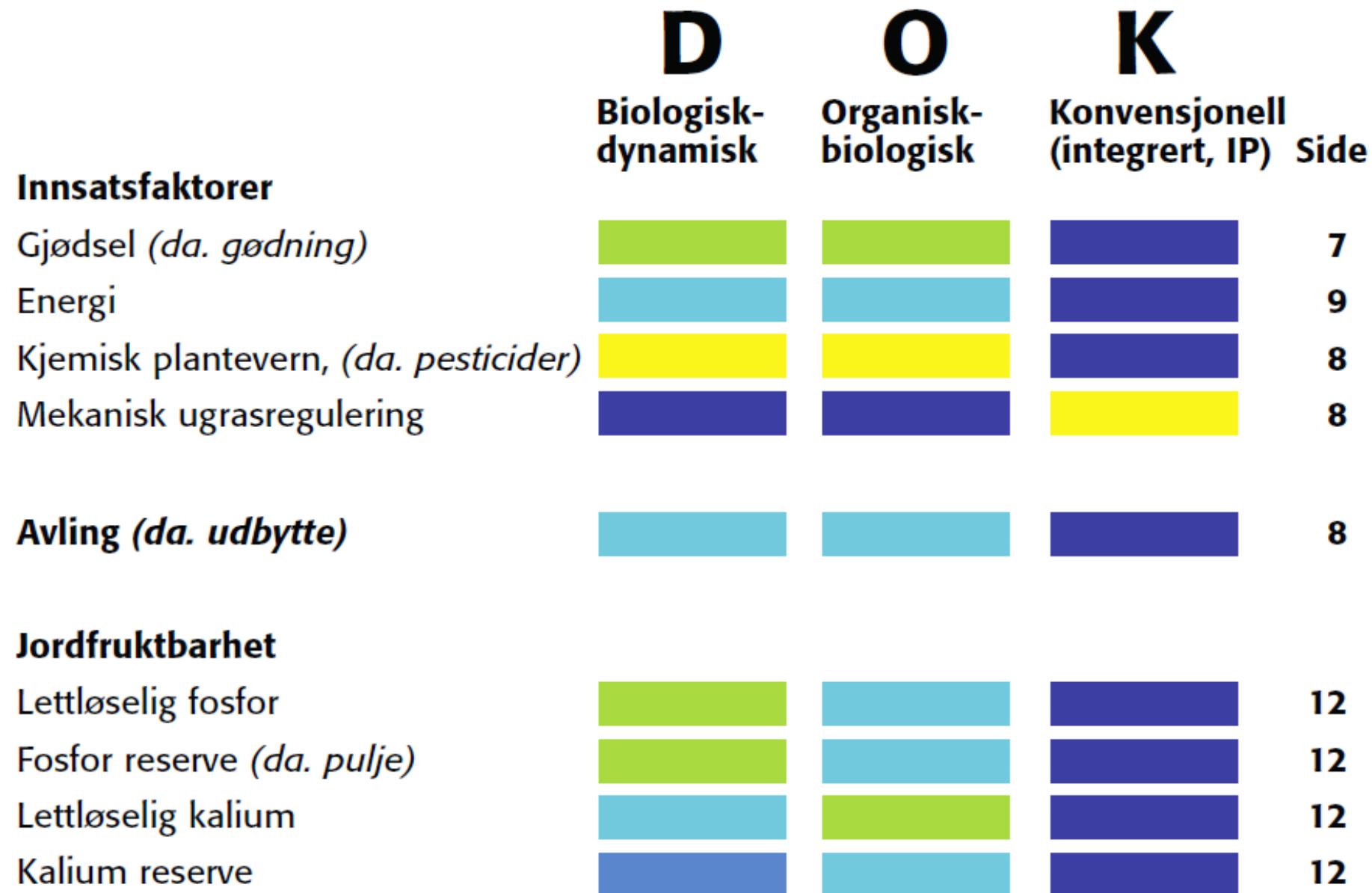
Demeter-reglerne: de to biodynamiske markpræparer skal bruges på alle marker hvert år

Demeter-reglerne: der skal være min. 0,2 DE pr ha husdyr på gården, heraf min. 0,1 DE drøvtyggere pr ha  
Alternativt: et fast samarbejde med en anden biodynamisk gård

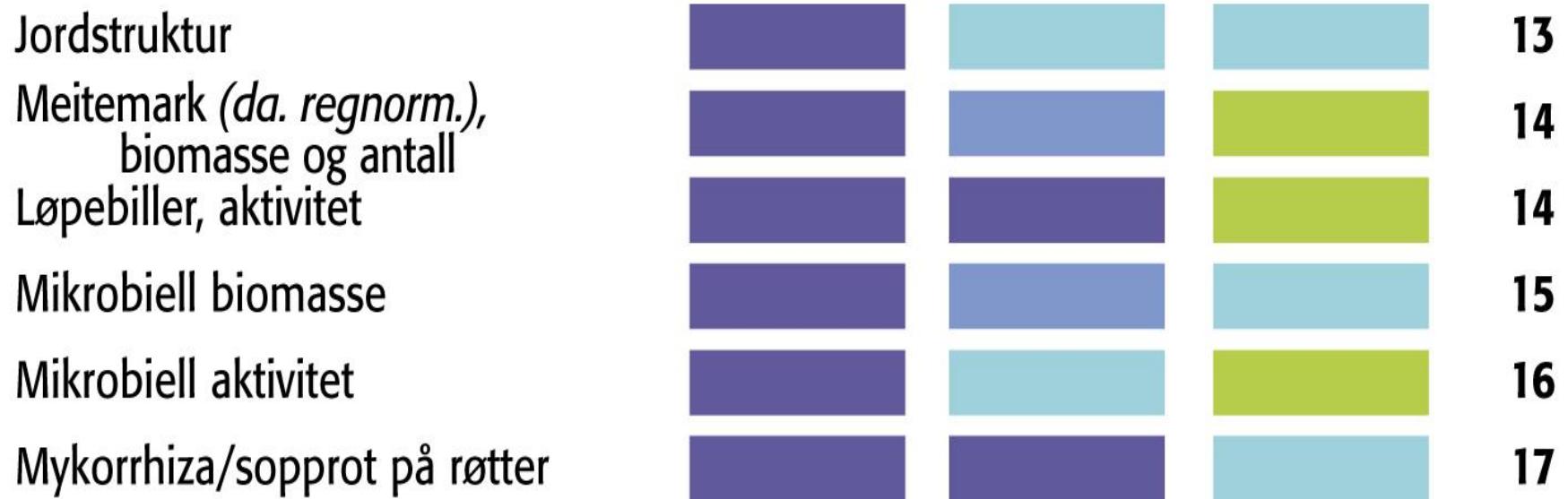
# DOK-forsøget i Schweiz. Siden 1978



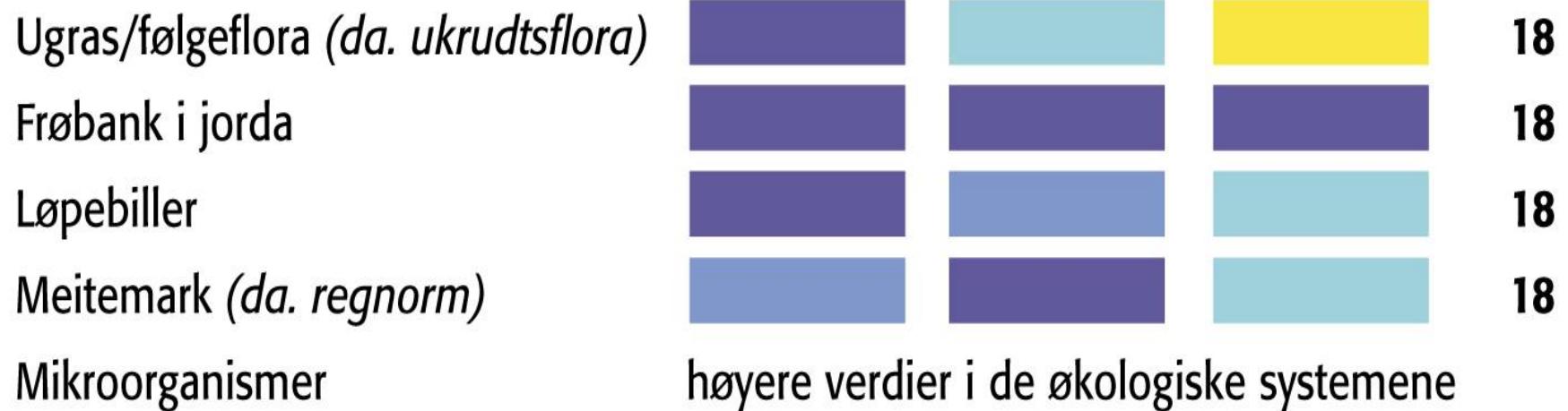
## Sammenligning mellem biodynamisk D, økologisk O, konventionel K



Gul < 50%, grøn 50-70%, blå 70-85%, mørkeblå 85-95%, blåsort > 95%

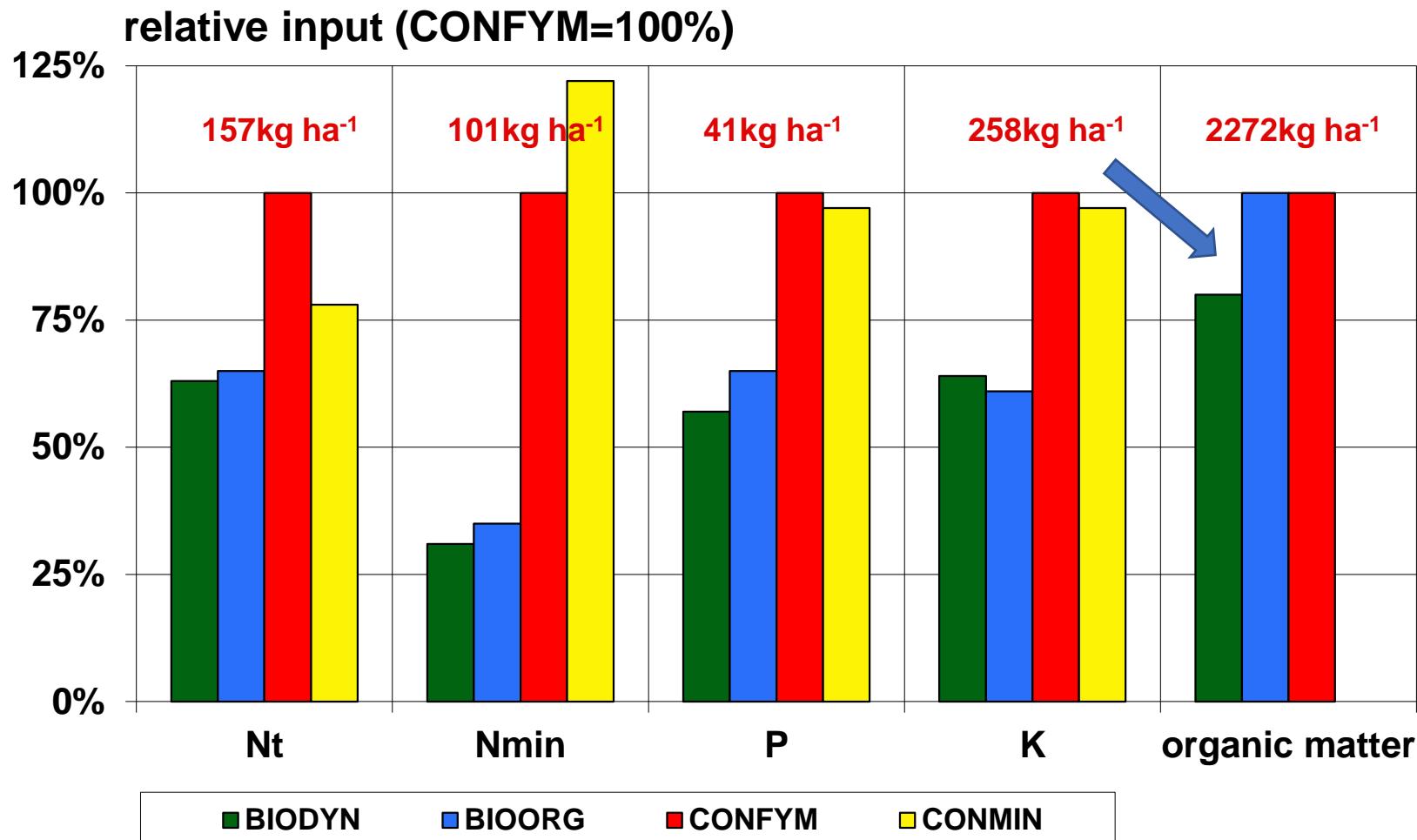


## Artsmangfold



Gul < 50%, grøn 50-70%, blå 70-85%, mørkeblå 85-95%, blåsort > 95%

# DOK forsøget – gødningstilførsel 1978 - 2005



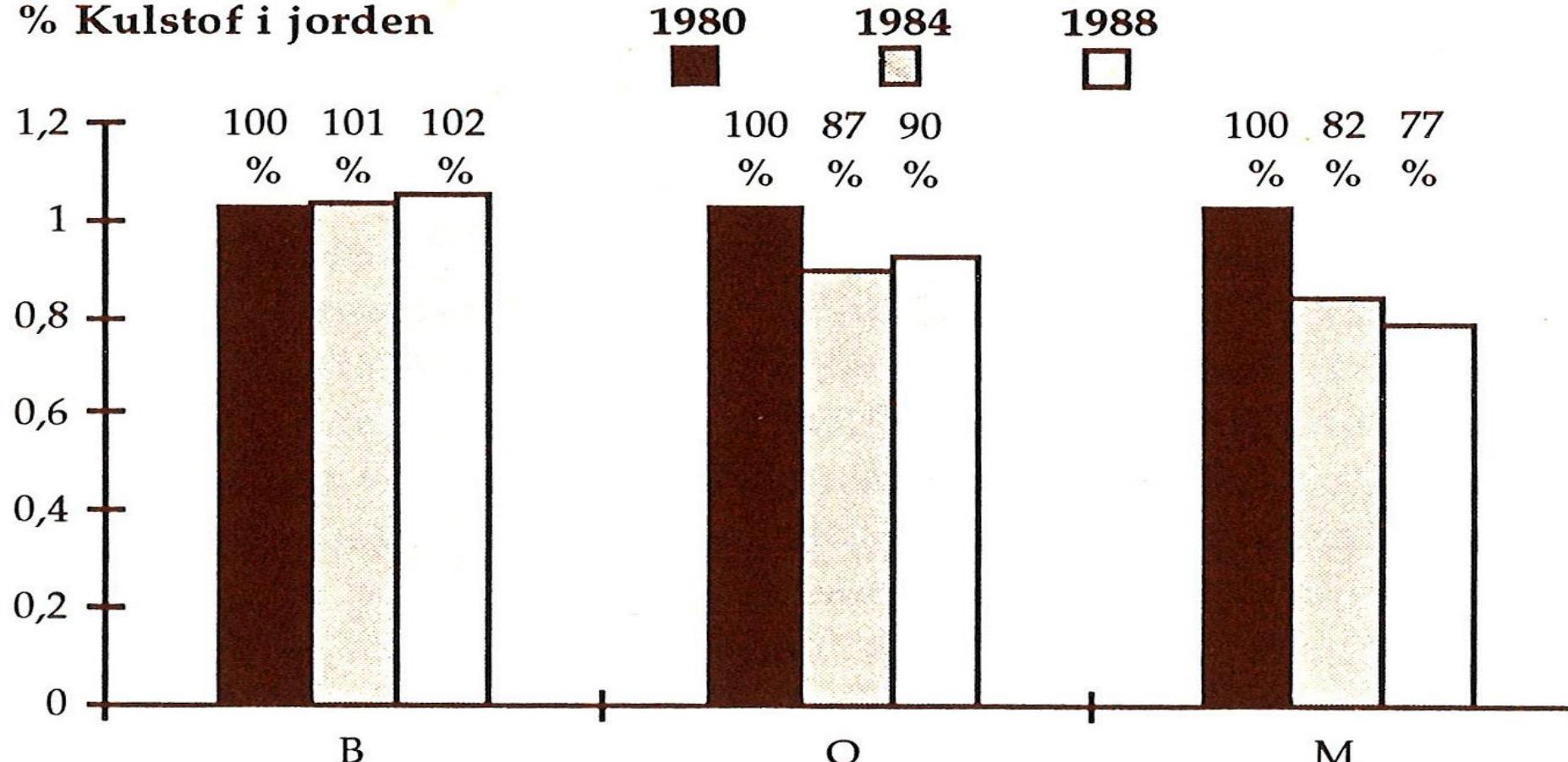
De økologiske parceller (Bioorg) tilføres frisk staldgødning uden præparater. De biodynamiske parceller tilføres komposteret staldgødning med de biodynamiske kompostpræparater. Pga komposteringen er mængden af org materiale ca. 20% mindre til de biodynamiske parceller end til de økologiske.

# Forandringer i moldinnholdet 1977-1998



# Biodynamisk dyrkning i langtidsforsøg

% Kulstof i jorden



Kompost som O  
samt 8 biodynamiske  
præparater

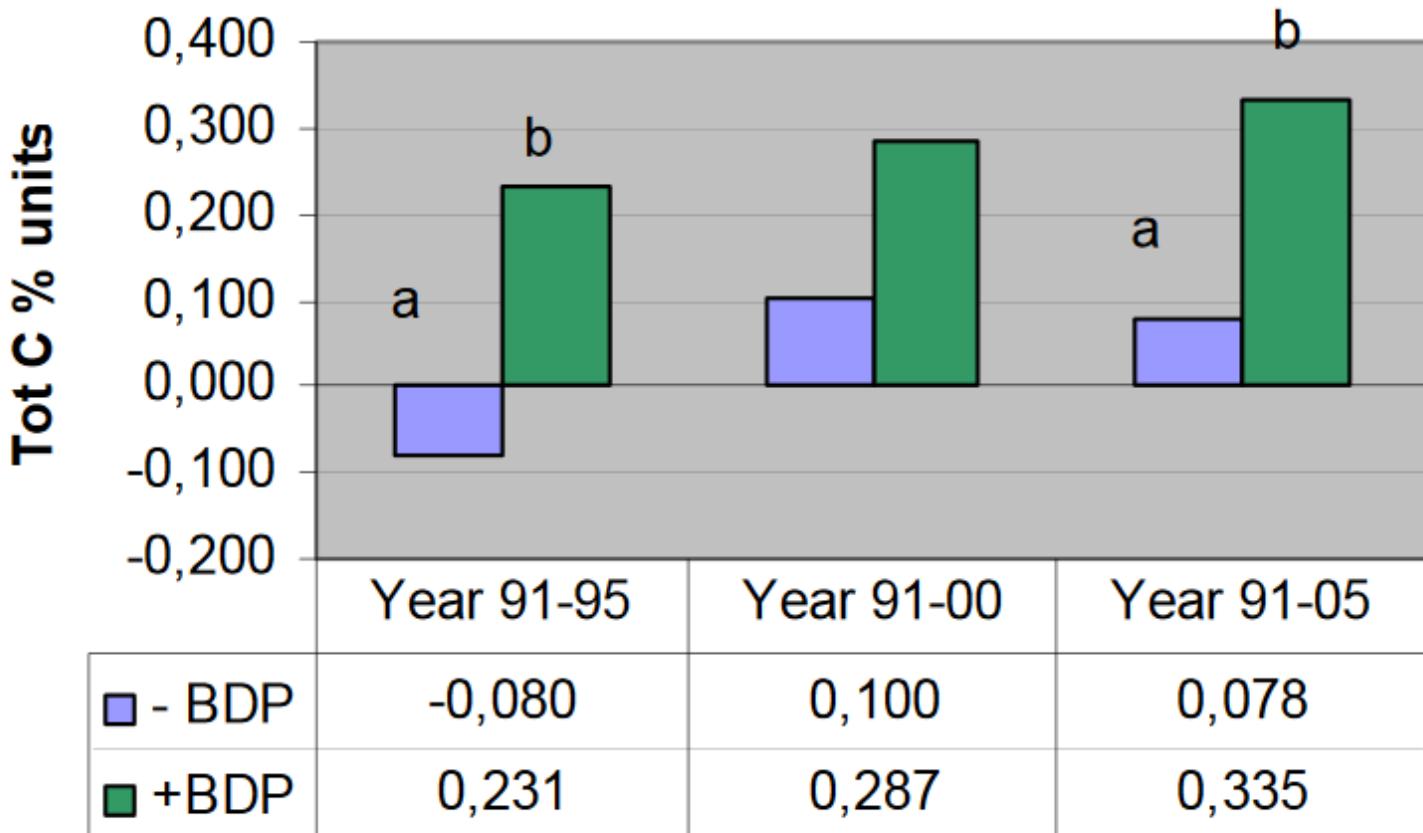
Organisk  
kompost

M

Mineralsk

Raupp / Darmstadt 1981-88

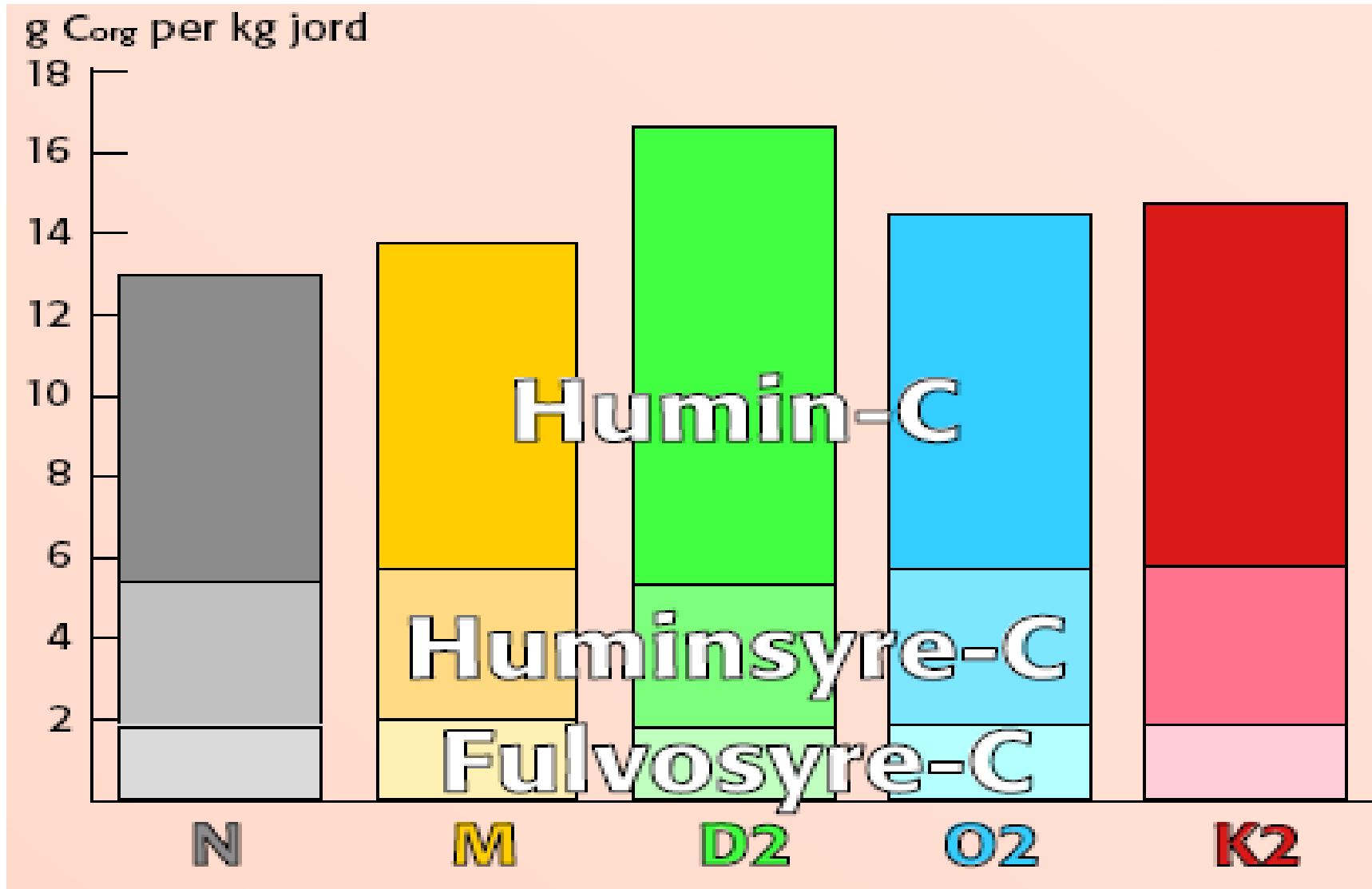
## Change tot C in top soil HV1 CM2



**Figure 43. HV1 with composted manure level of 25 tons per ha (C2) without (-BDP) and with (+BDP) biodynamic preparations.**

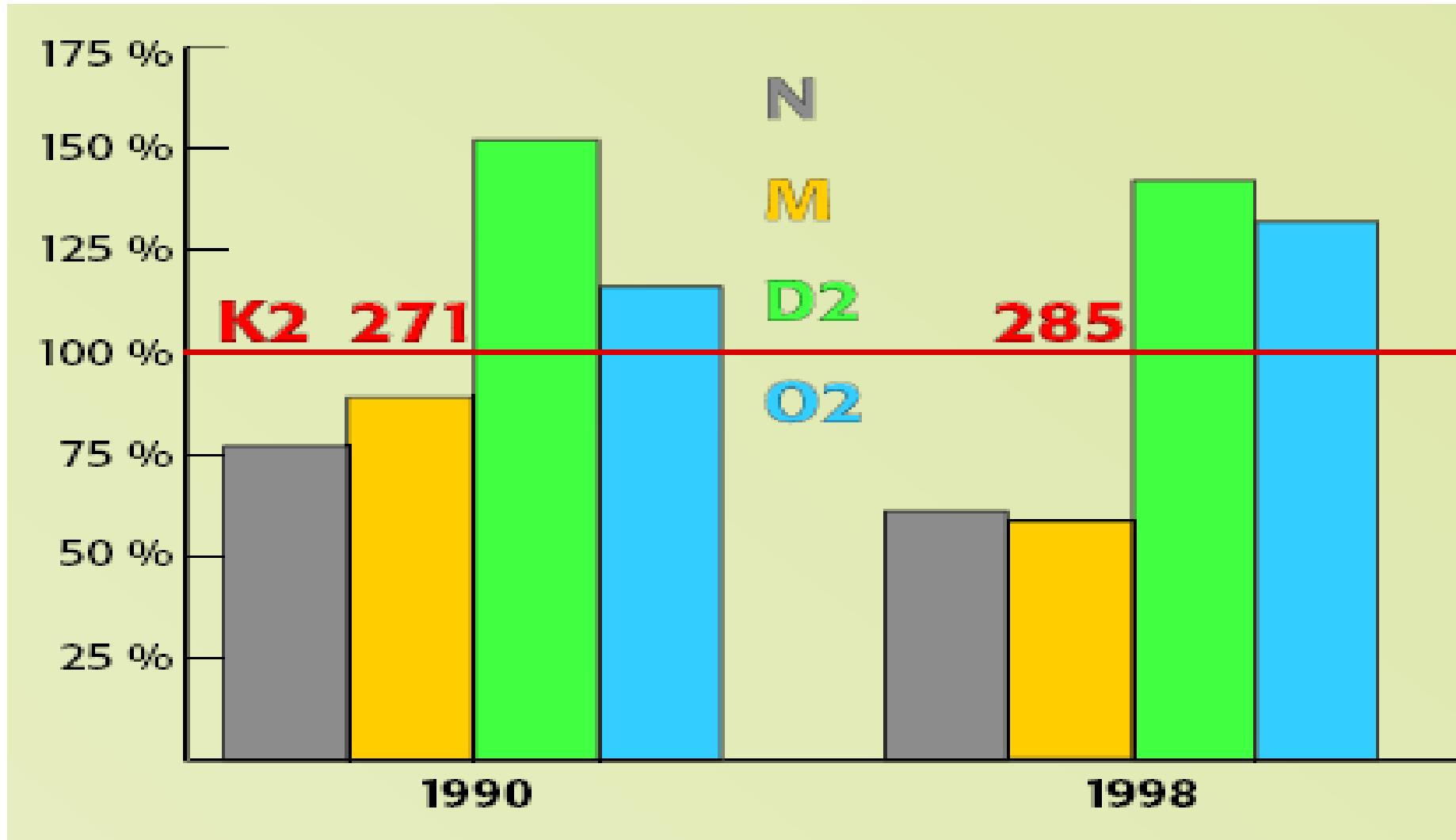
*Carbon balance in a sustainable system with clover grass ley*

# Biodynamisk dyrkning i langtidsforsøg



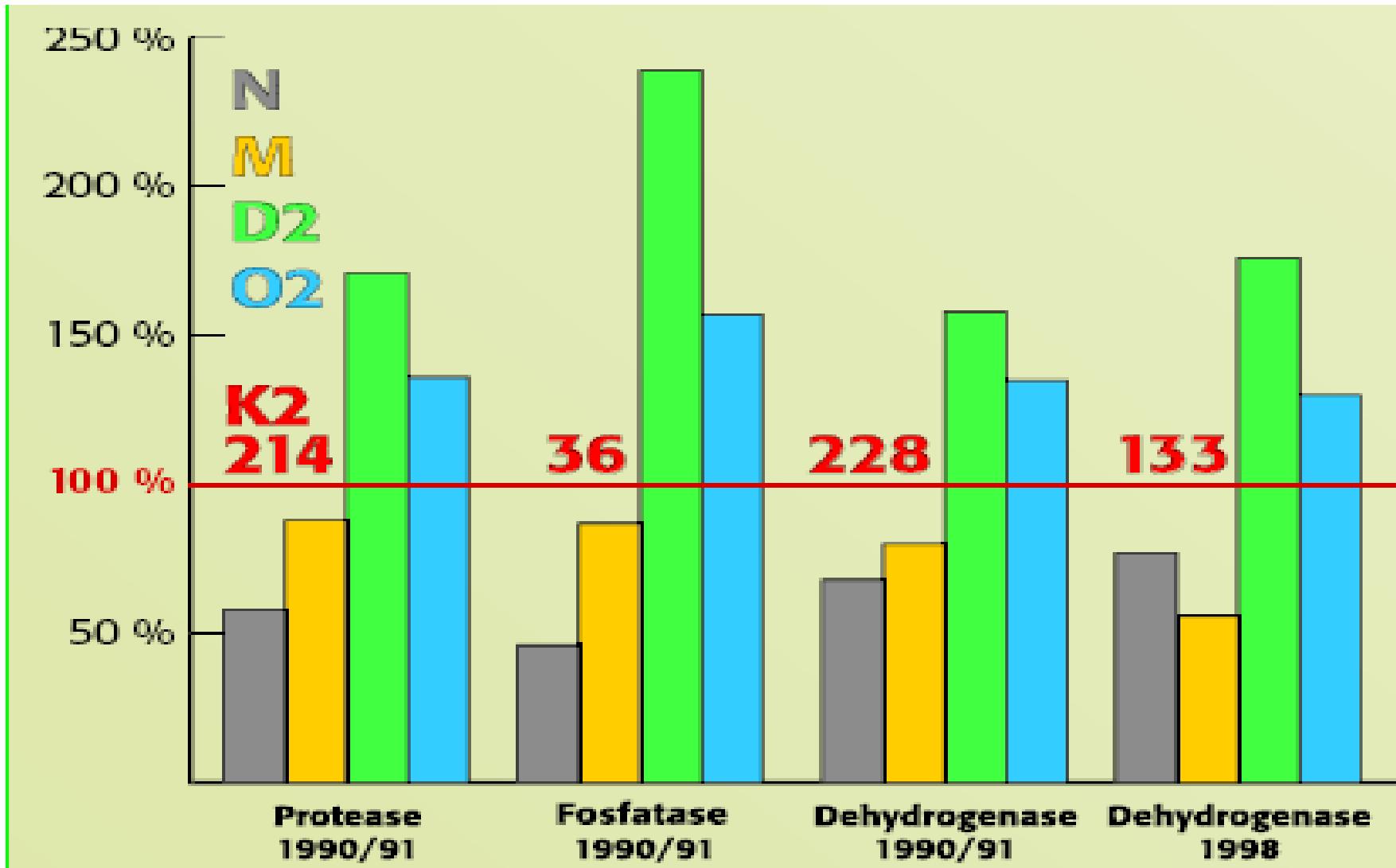
Humin-C = mest stabile organiske forbindelser      DOK  
(Köpke / Uni Bonn 1993-02: mest humic-C i D )

# Biodynamisk dyrkning i langtidsforsøg



Mikrobiel biomasse – mg Cmic/kg jord DOK  
(Raupp/Darmstadt, 1980 ->: Cmic steg i D )  
(Köpke/Uni Bonn 1993-02: højeste Cmic/Corg i D )

# Biodynamisk dyrkning i langtidsforsøg



Enzymer i jord som indikator på mikrobiel aktivitet

DOK

## Enzymaktivitet ved – og + biodynamiske præparerter

### Græskar/ Pumpkin in 2012–2014

	Not sprayed	Sprayed with P 500
130 days		
Urease activity (mg NH <sub>3</sub> 1 g soil 24 h <sup>-1</sup> )	0.28 a	0.54 b
Sacharasse activity (mg glucose 1 g soil 48 h <sup>-1</sup> )	33.22 a	35.00 b

(Juknevičienė 2015)

### Kartofler/ Potatoes in 2013–2015

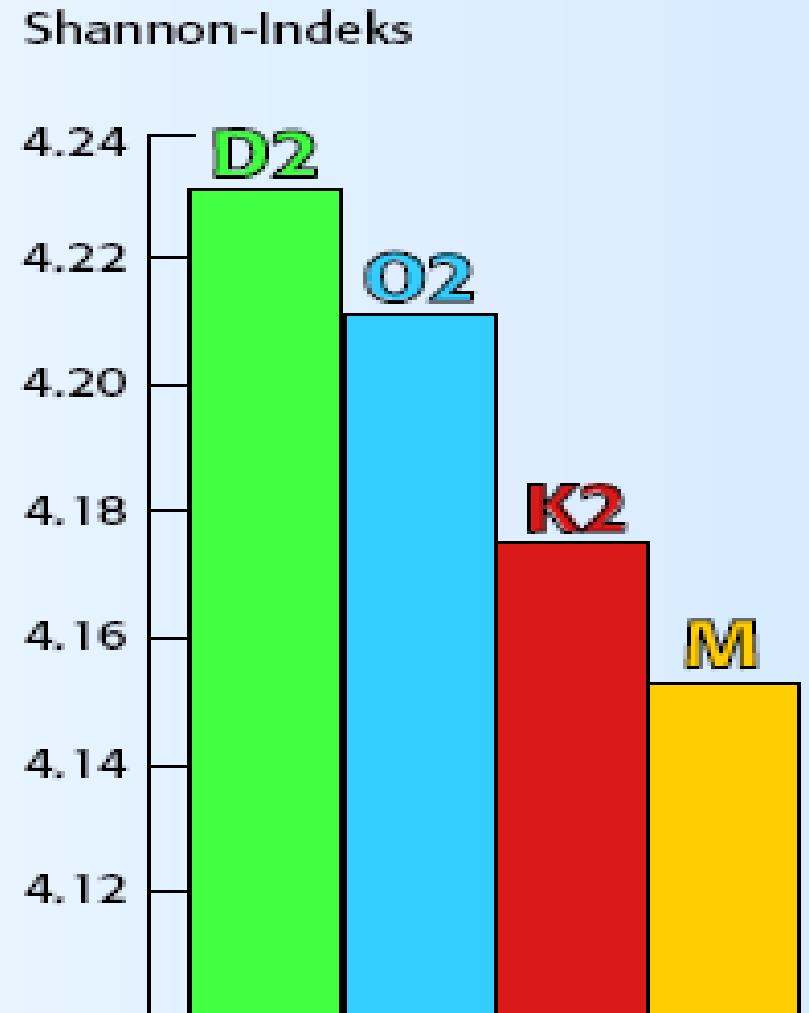
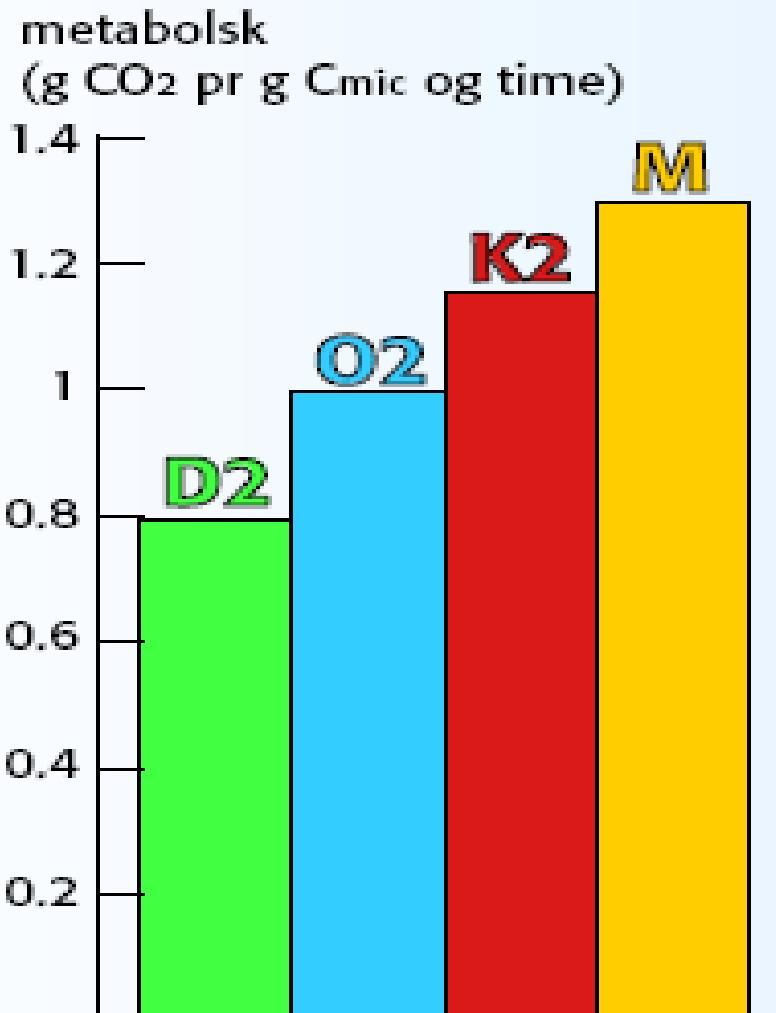
	Not sprayed	Sprayed with P 500
126 days		
Urease activity (mg NH <sub>3</sub> 1 g soil 24 h <sup>-1</sup> )	0.37 b	0.52 a
Sacharasse activity (mg glucose 1 g soil 48 h <sup>-1</sup> )	32.60 b	37.73 a

(Vaitkevičienė 2016)

Note: different a, b are significant, p≤0.05.

P 500 = Hornmanure / Hornmist

# Biodynamisk dyrkning i langtidsforsøg



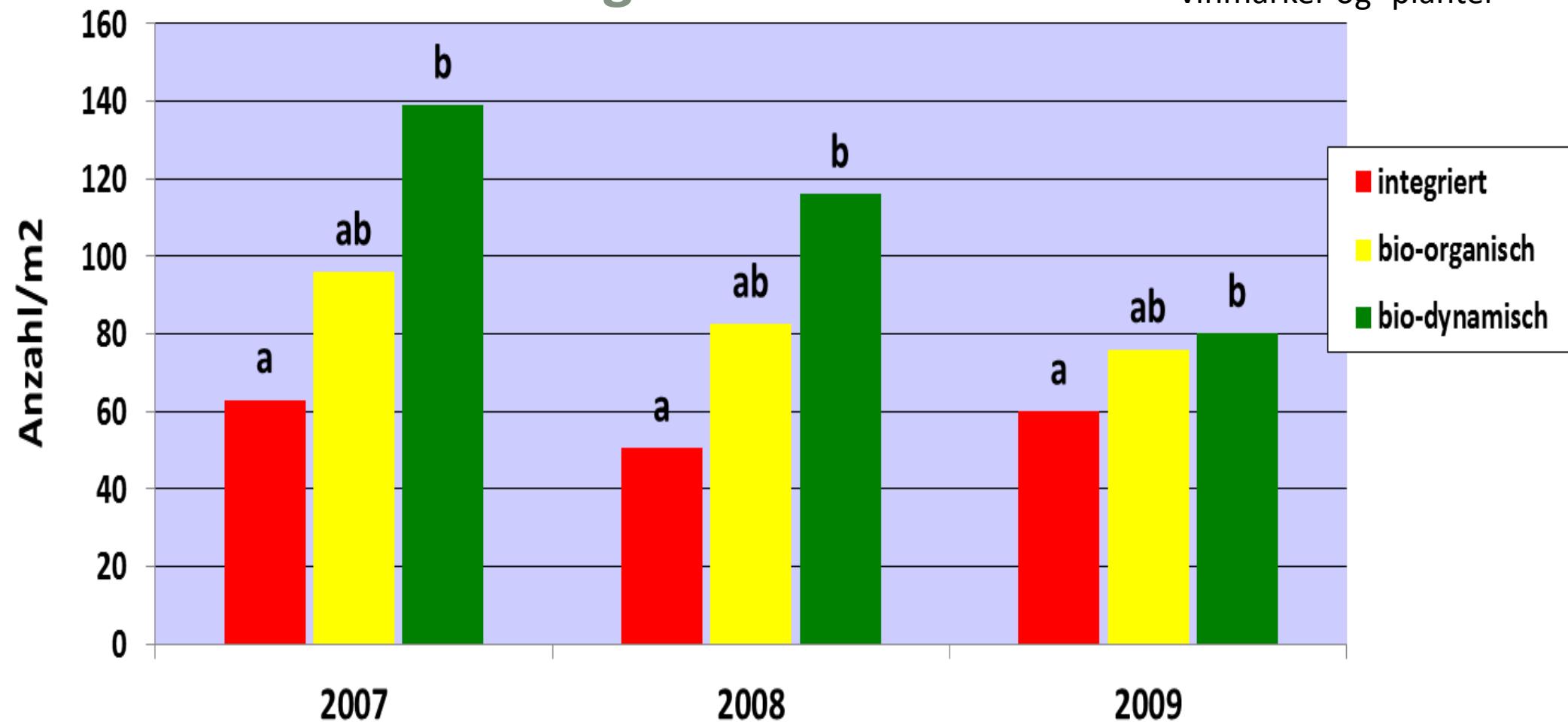
Omsæt. i jorden. Lav værdi -> mere energi til humusopbygn.

( Köpke/Darmstadt: D sign lavere.)

Højt Shannon-index = stor mikrobiel diversitet

DOK

# Antal regnorme 2007-2009



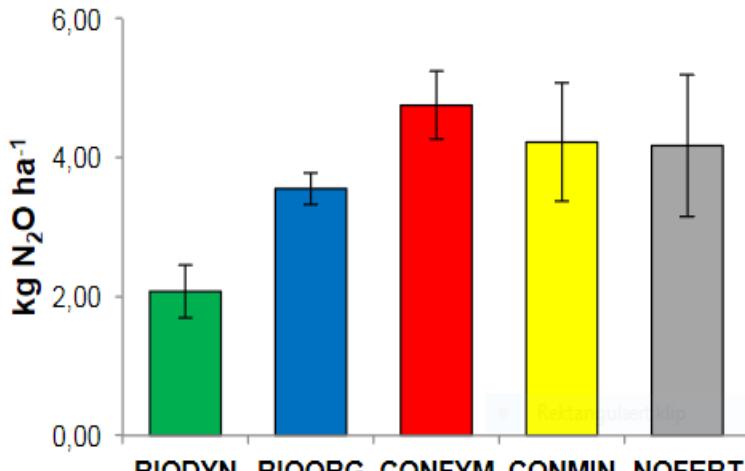
(Meissner 2015)

# Nitrous oxide emissions under maize (114 days)

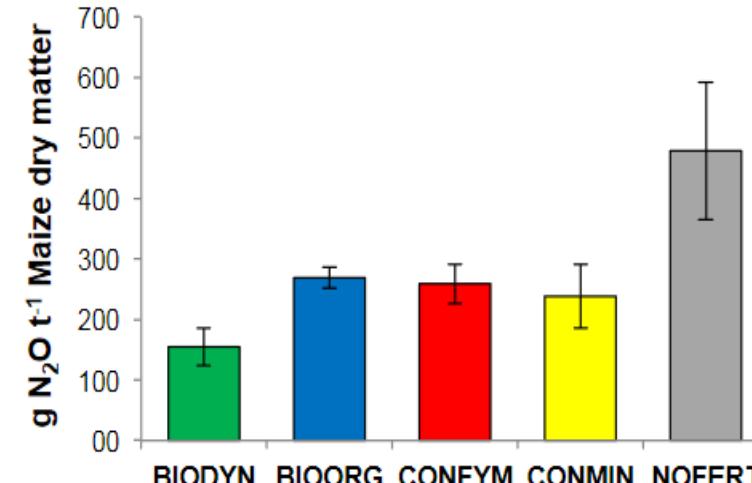
## Udslip af lattergas under majs hen over 114 dage

Area and yield scaled N<sub>2</sub>O emissions in biodynamic system are lower

Udslip er både lavere pr areal og pr udbytte ved biodynamisk dyrkning



Udslip pr areal



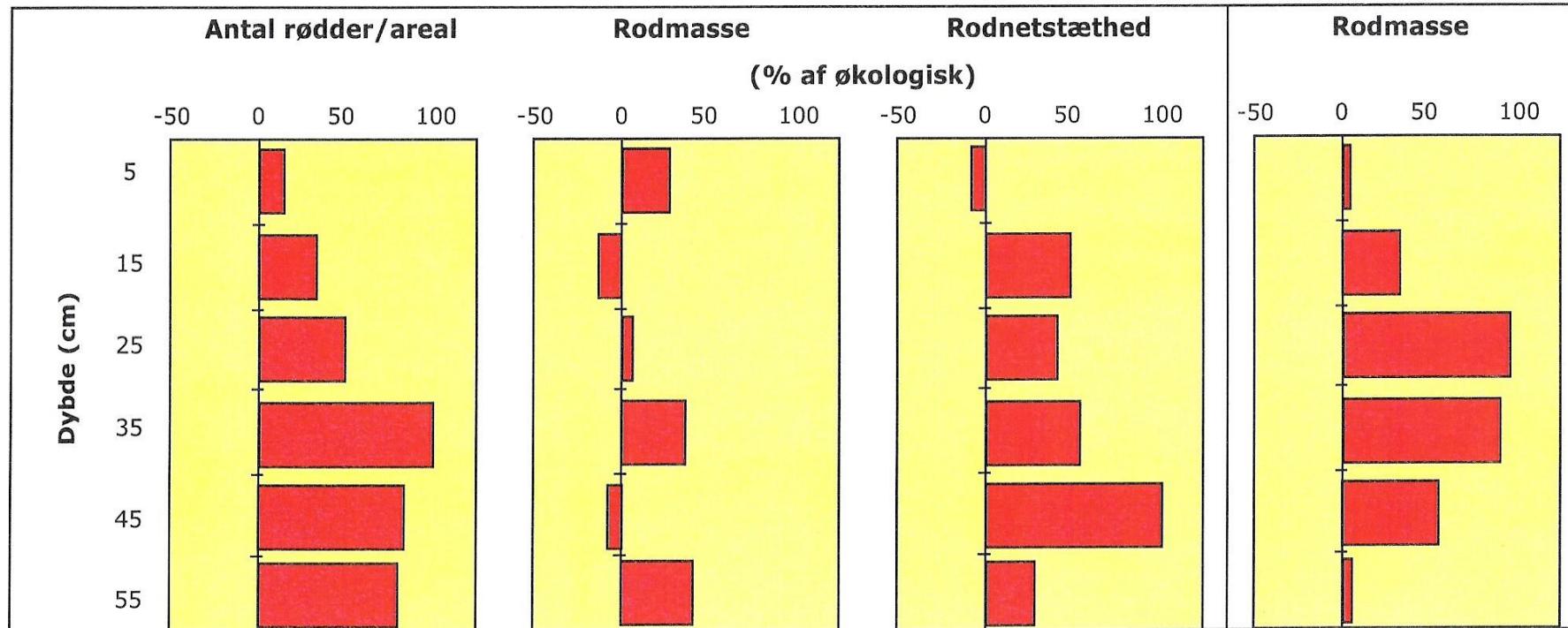
Udslip pr udbytte

# De biodynamiske præparaters positive virkning på planternes rodnet i jorden

Eksempel: Vinterrug 1990, saml. gødsningsforsøg, Darmstadt

1. Termin: 17.4. (midt i skridning)

2. Termin: 4.6 (i blomst)

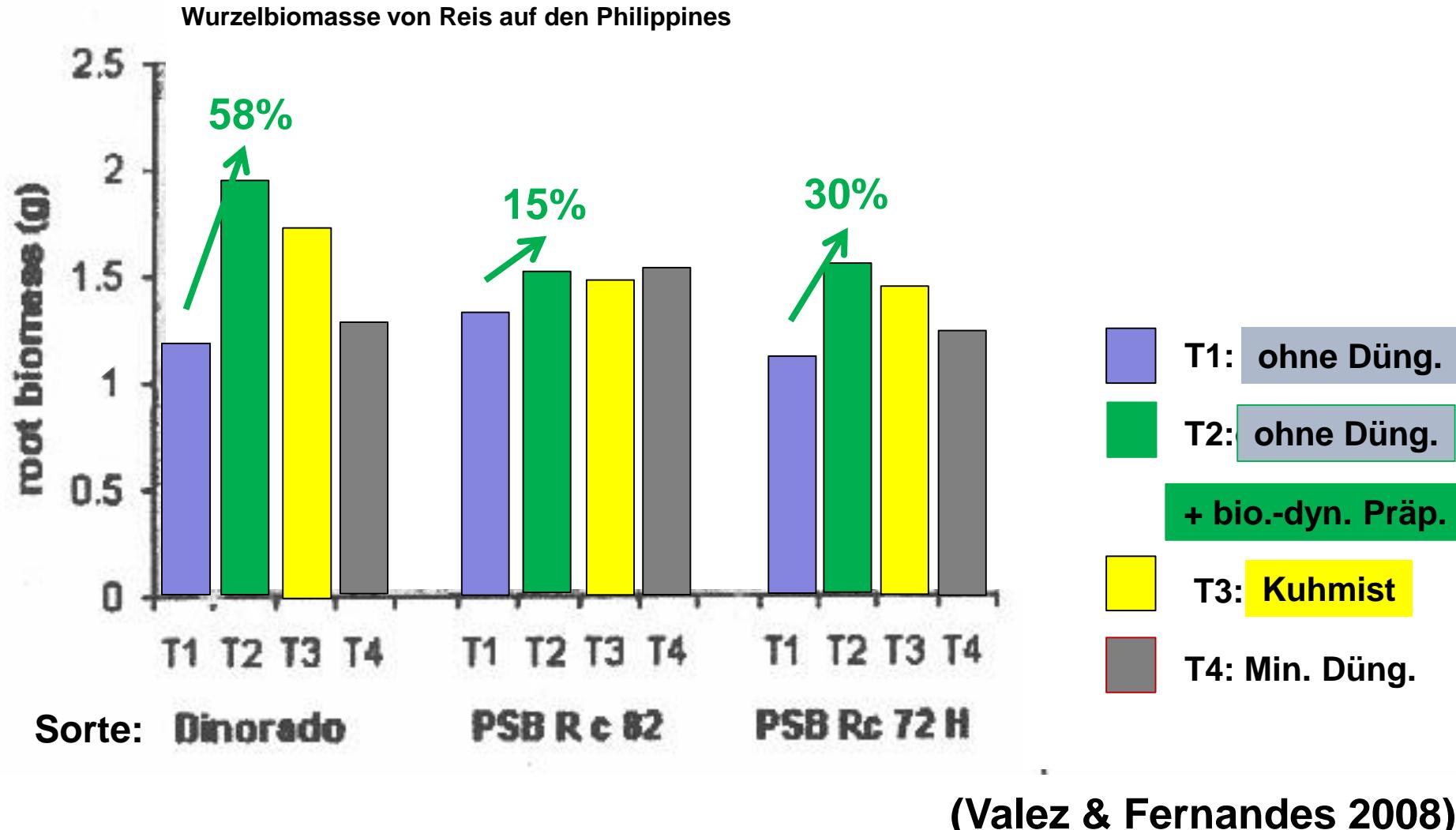


**De biodynamiske præparater fremmer planternes evne til at gennemvæve jorden med deres rødder. Især de dybere jordlag bliver gjort tilgængelige via et finere rodsysten (højere rodantal ved samme rodmasse). Fra skridning til blomstring fremmes dannelsen af rodmassen også.**

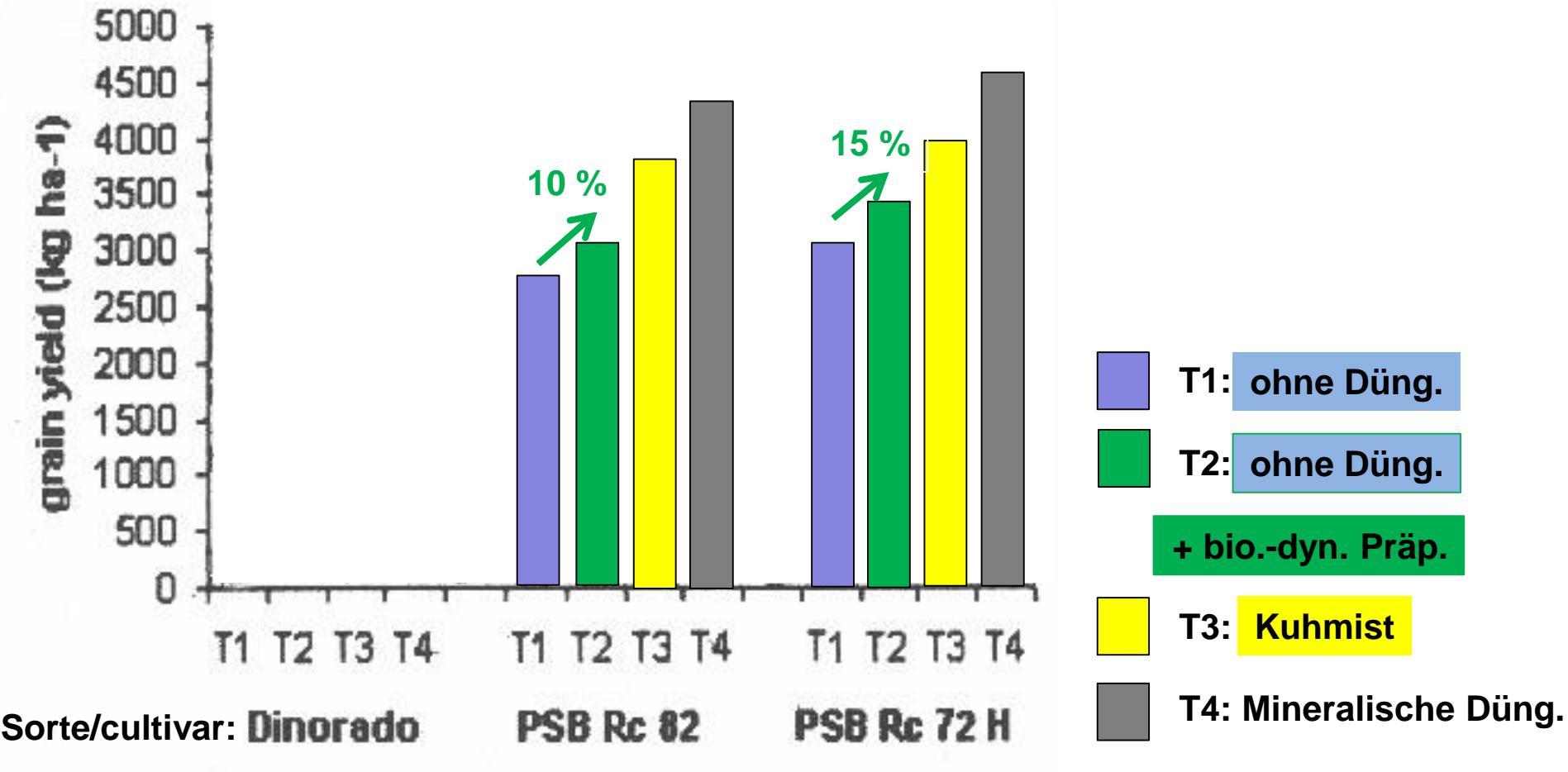
Kilde: Bachinger (1996). Dissertation. Schriftenreihe Institut f. biol.-dyn. Forschung, Band 7  
Bearbejdning: König, institut für biologisch-dynamische Forschung, Darmstadt 1999.  
Oversat af Foreningen for Biodynamiske Jordbrug, 2001.



## Biomasse af rødder på ris (Filipinerne)



# Udbytte af ris i Philippinen



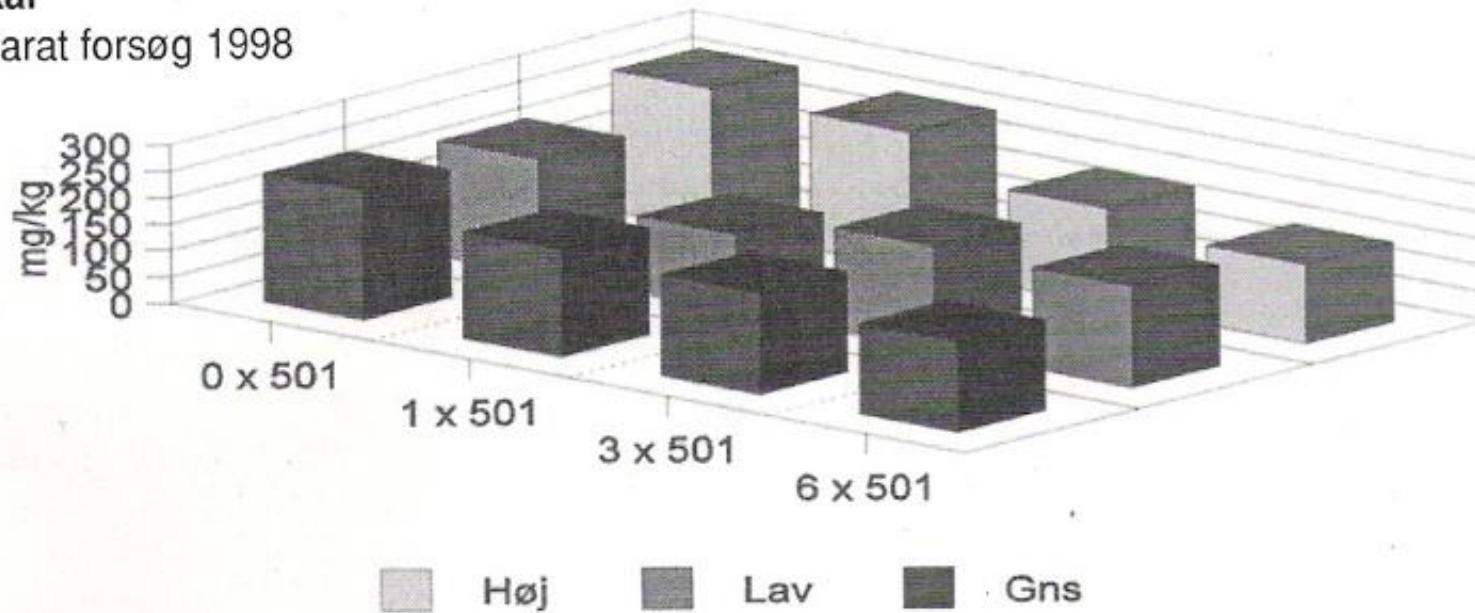
(Valez & Fernandes 2008)

Dr. Jürgen Fritz

Koordinationsstelle biologisch-dynamischer Landbau

## Stigende fotosynteseaktivitet -> faldende indhold af nitrat ved stigende antal besprøjtninger med kiselpræparat (501)

Nitrat-indhold hvidkål  
Nørregård Kiselpæræparat forsøg 1998



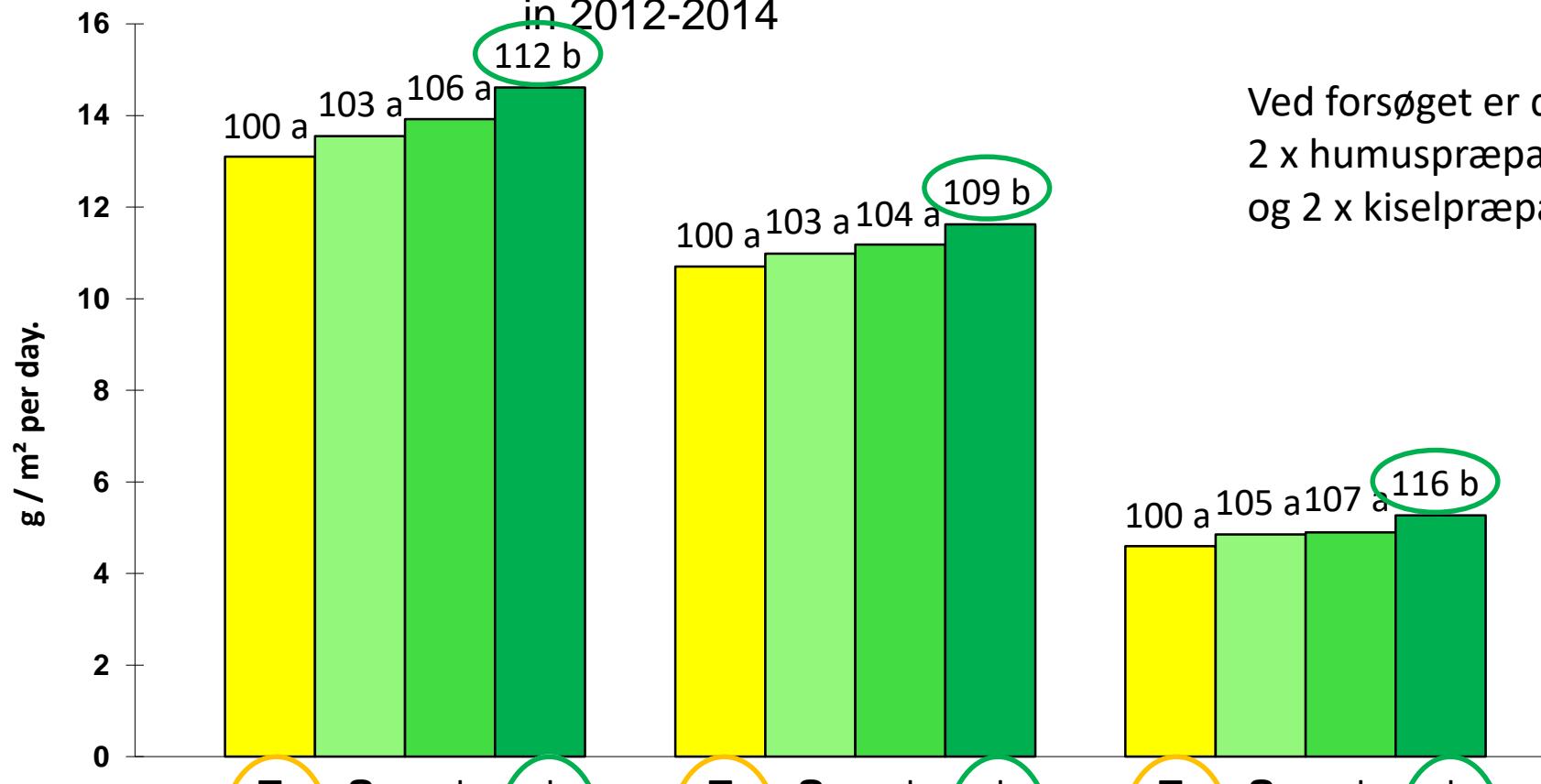
**Figur 1.** Nitrat-indhold i hvidkålsprøver for de fire kiselpræparat-behandlinger for lavt. hhv. højt gødningsniveau, og som gennemsnit heraf. (lave værdier ønskede) (Kilde: Steins Laboratorium).

Biodynamisk  
Forskningsforening 1999

*Nitratindhold i kål ved højt gødningsniveau (bageste søjler) : Kontrolgruppe / 0 x 501: 225 mg nitrat/kg ved 6 x 501 110 mg/kg*

## Fotosyntese produktivitet – 3 sorter græskar

in 2012-2014



Sorte/Cultivar: „Justynka“

„Karowita“

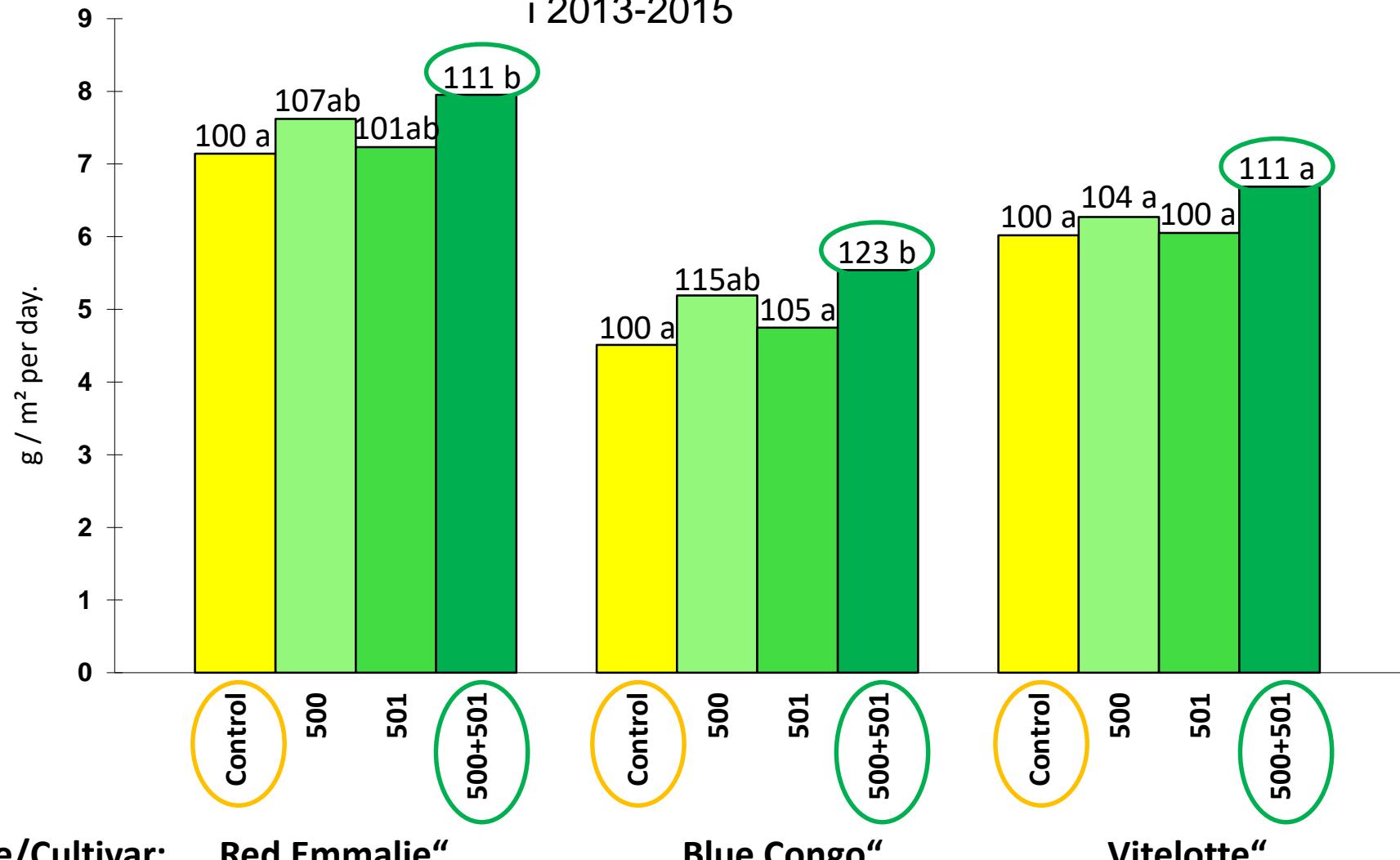
„Amazonka“  
(Juknevičienė 2015)

Note: different a, b, c are significant, p≤0.05.

500 = Hornmanure/Hornmist  
501 = Hornsilica/Hornkiesel

Ved forsøget er der givet  
2 x humuspræparat 500  
og 2 x kiselpræparat 501

## Netto fotosyntese produktivitet – 3 sorter **Kartofler** i 2013-2015

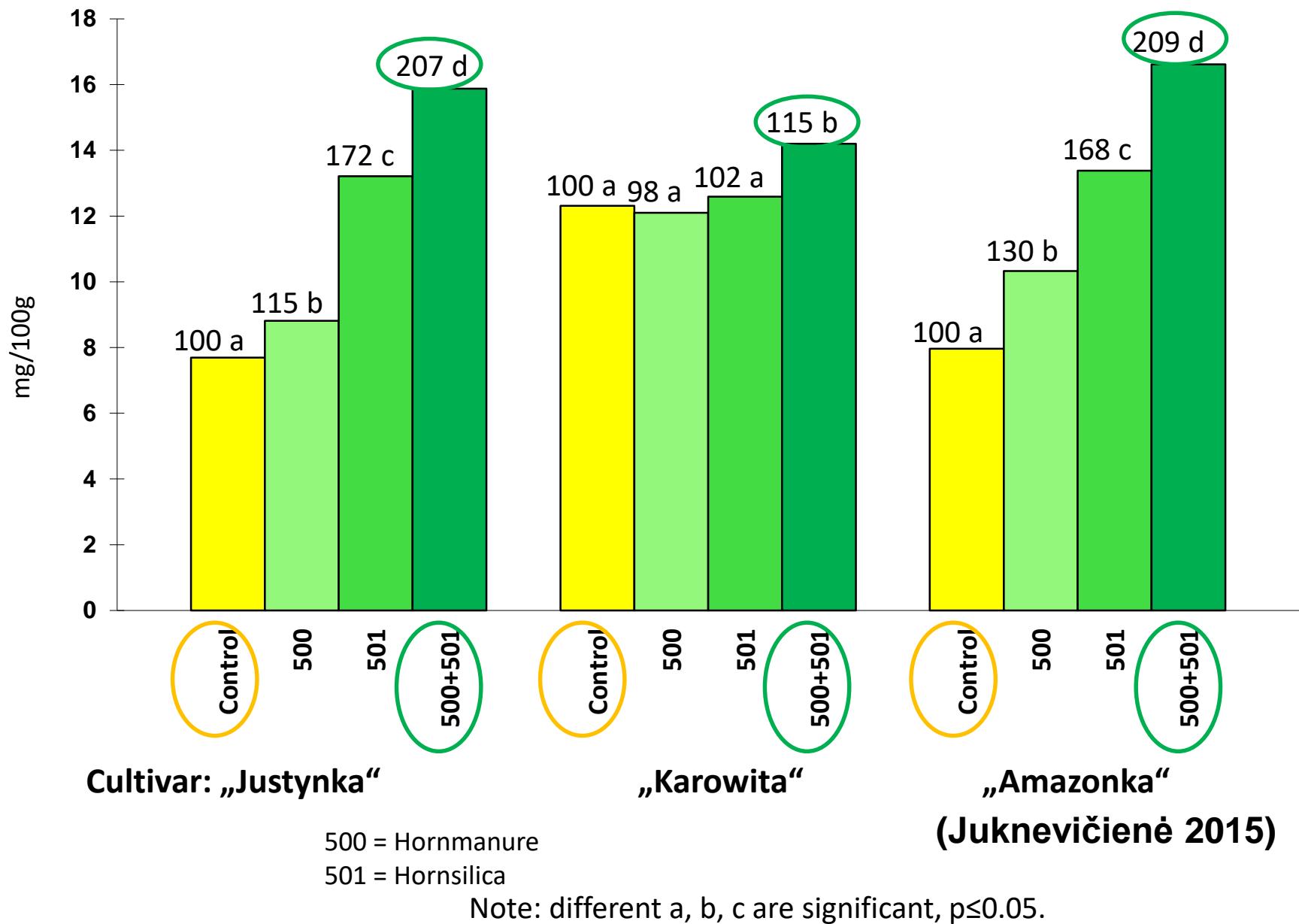


Note: different a, b are significant,  $p \leq 0.05$ .

500 = Hornmanure  
501 = Hornsilica

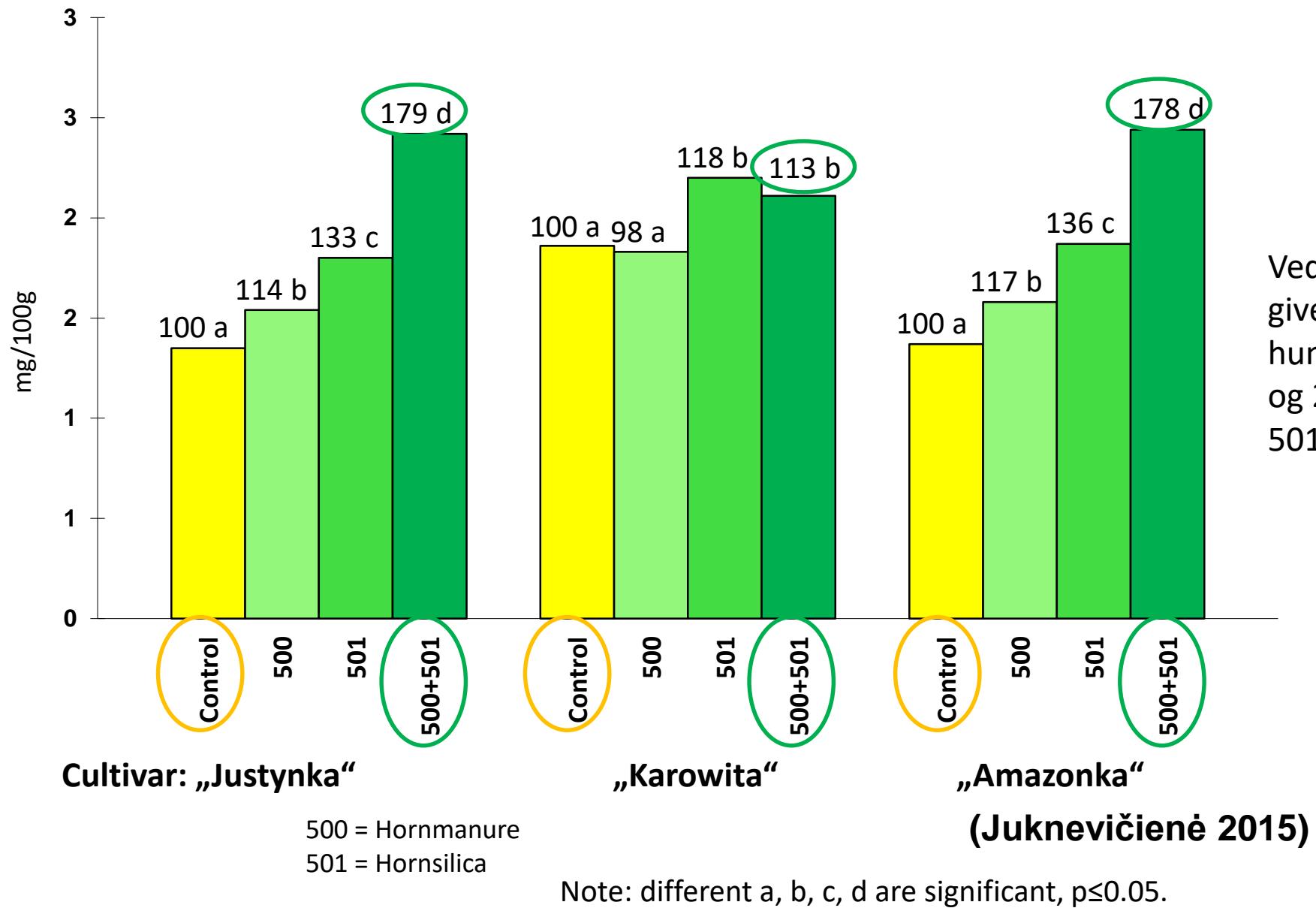
(Vaitkevičienė 2016)

## Antioxidanterne lutein og zeaxanthin – **Græskar** i 2012-2014

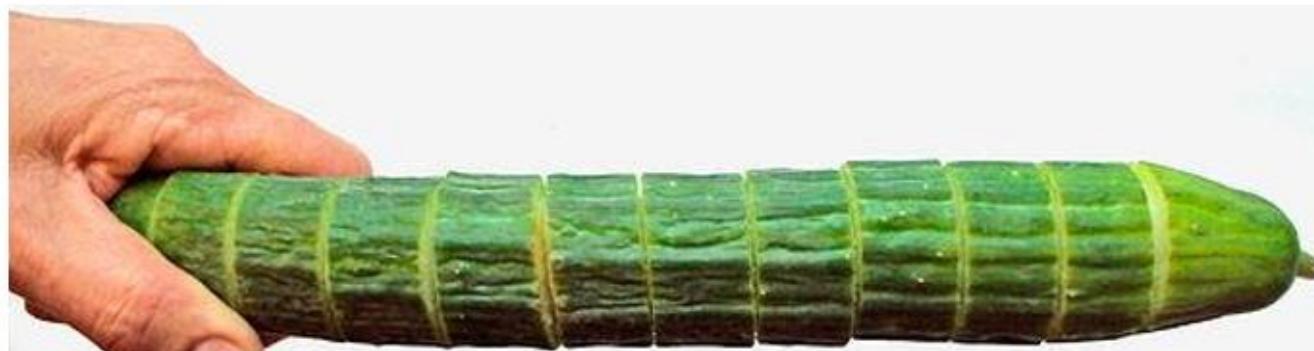


Ved forsøget er  
der givet 2 x  
humuspræparat  
500 og 2 x  
kiselpræparat 501

## Antioxidant $\beta$ -carotene – græskar i 2012-2014



Vitalitets-test med agurker af Jens-Otto Andersen,  
Biodynamisk Forskningsforening  
resultater juni 2017



[www.vitalitet.org](http://www.vitalitet.org)

<u>DYRKNING</u>	<u>PRODUCENTER</u>	<u>GNS.</u>	<u>VARIATION</u>	<u>PRØVER</u>	<u>AGURKER</u>	<u>RE-TESTET*</u>
KONV.	3	14.56	8.75 - 21.00	7	44	1
ØKOL.	3	18.21	15.17 - 21.42	6	38	4
BIODYN.	2	26.75	21.13 - 35.70	6	38	15

\*YDERLIGERE 7 DAGE (NOGLE GANGE FLERE GANGE 7 DAGE) INDTIL DE ER ANGREBET AF MIKROORGANISMER ELLER  
IKKE KAN BESTÅ VANDRET-TESTEN

---

## Criteria scored

**1. Microbial Attack**  
Scale (1-9)



**2. Slice Coherence**  
Scale (1-9)



**3. Colour Change**  
Scale (1-7)

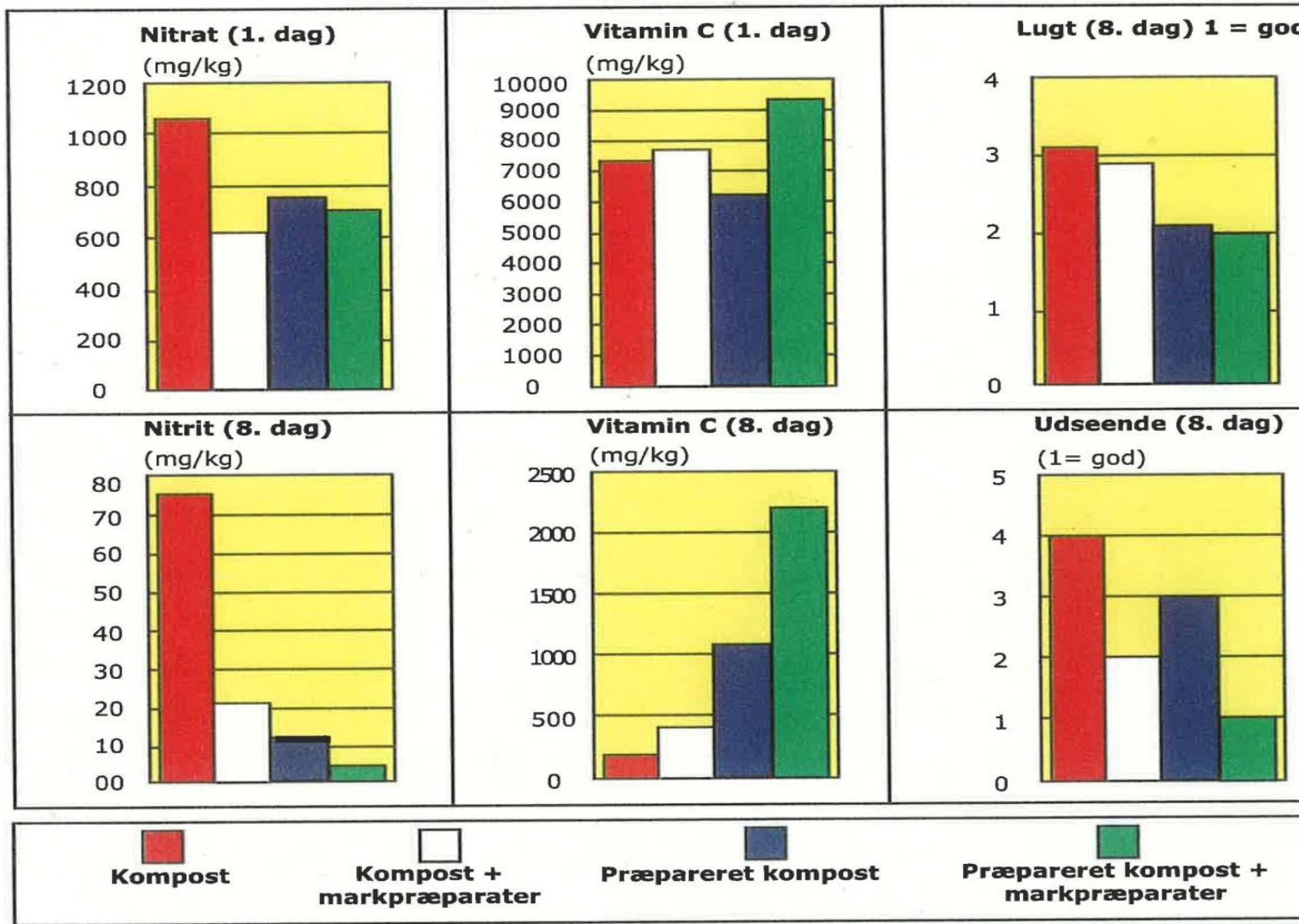


**4. Slice Fissure**  
Scale (1-5)



**Min 4    Max 30**

# Højere næringskvalitet af spinat ved brug af de biodynamiske præparerter.



Markpræparerter:  
humuspræparat og  
kiselpræparat.  
Præpareret kompost:  
kompost med de 6  
kompostpræparerter

**Ved et højt gødskningsniveau (ca. 20 t/ha kompost) fører anvendelse af præparaterne til en højere kvalitet af de høstede produkter. Den fulde virkning af kompost- eller markpræparaterne opnåes først ved at anvende dem allesammen.**

Kilde:

Elsaidi (1982): Dissertation. Giessen

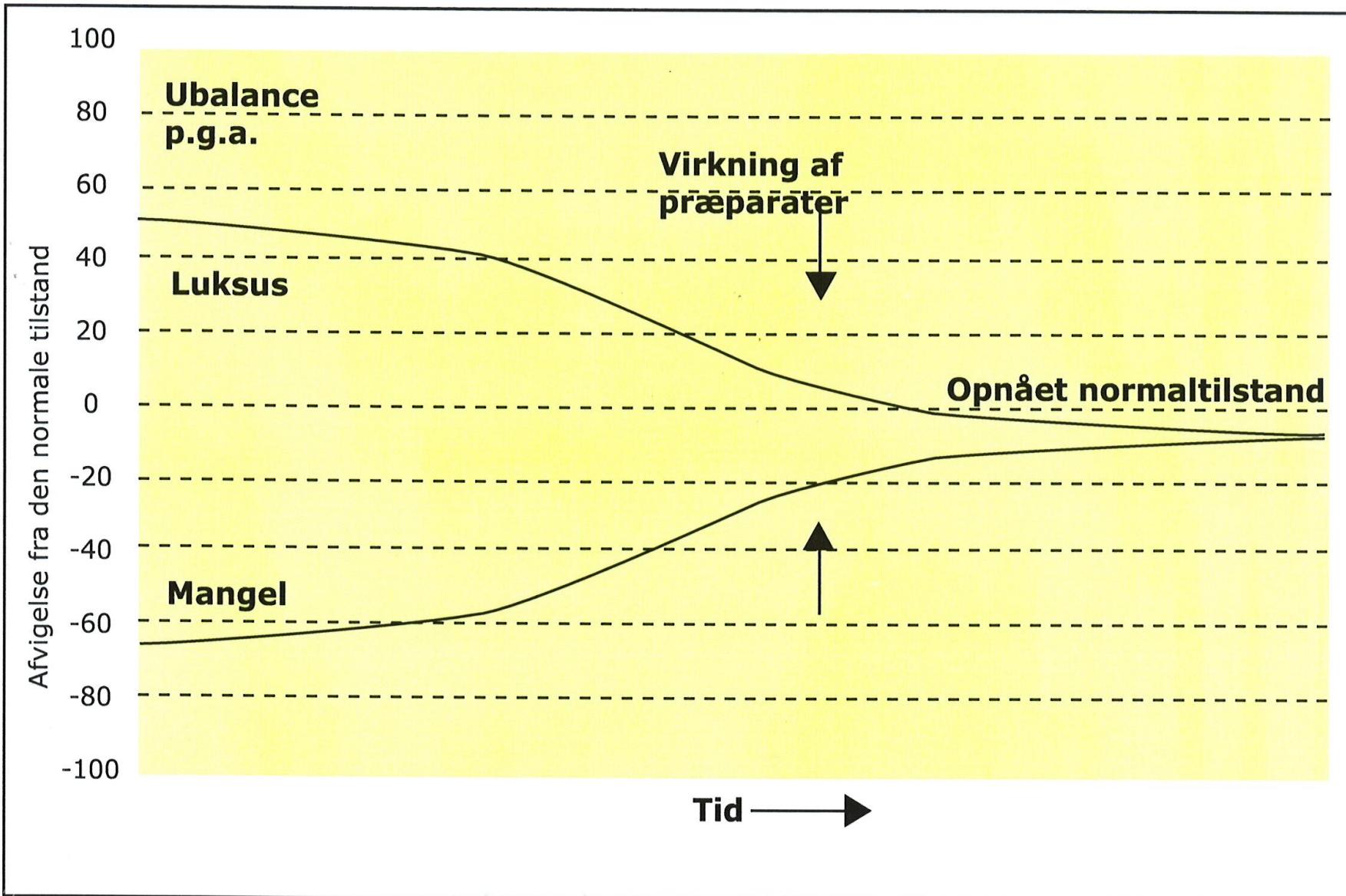
Bearbejdning:

König, Institut für biologisch-dynamische Forschung, Darmstadt 1999.  
Oversat af Foreningen for Biodynamiske Jordbrug, 2001.

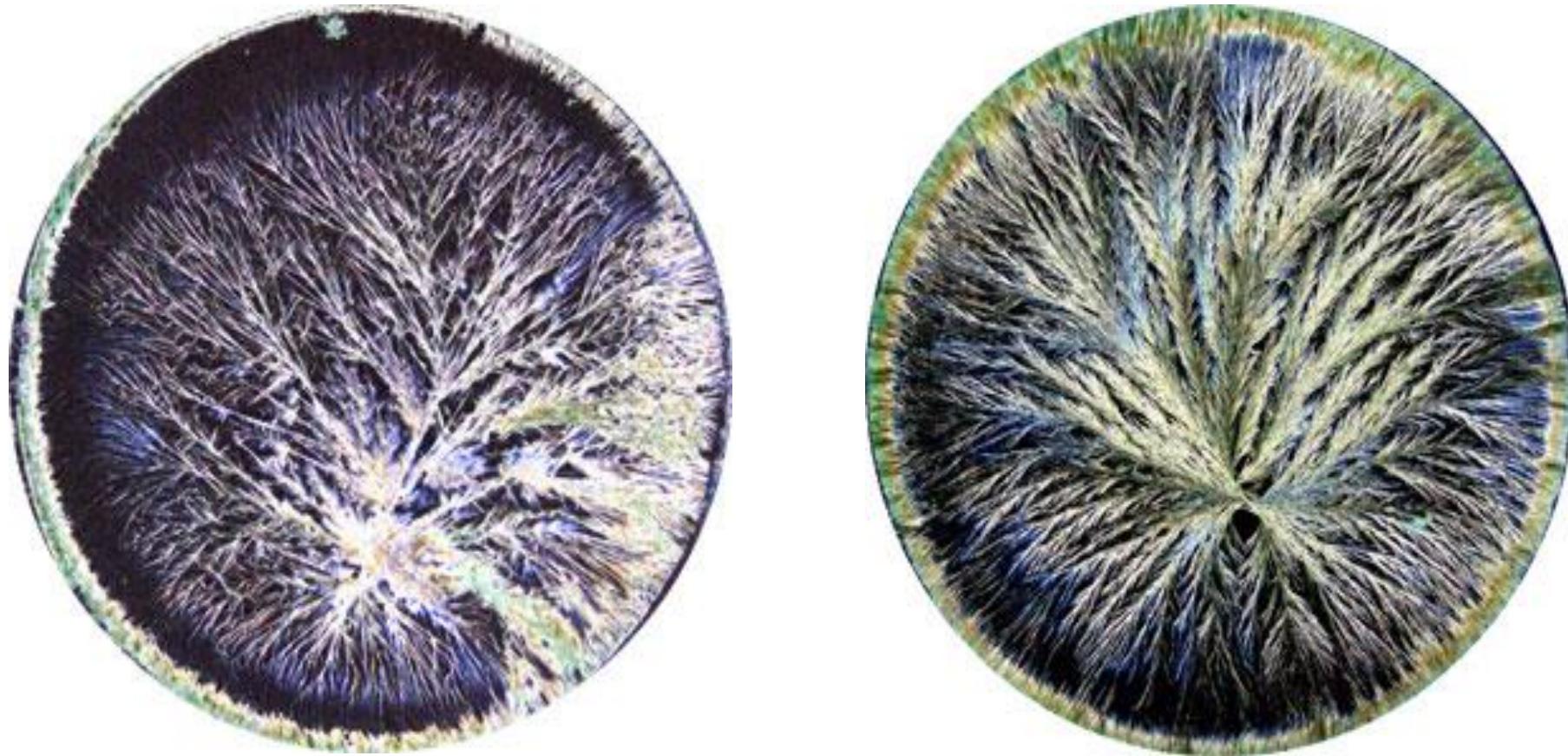


# Normalisering

- et virkningsprincip ved de biodynamiske præparater



U.J. König,  
Forschungsring,  
Darmstadt



Biokrystallisationsmetoden som redskab til vurdering af  
kvalitet /livskraft/organisationsgrad

## InBioDyn-Versuch Uni-Geisenheim

Gruppering af lukkede prøver med billeddannende metoder

### **Druesaft (grape juice)**

**2006 D4 = D4 ; D3 = D3 ; O = O ; D0 = D0 ; K = K**

**2007 D3 = D3 ; O = O ; K = K**

**2008 D3 = D3 = D3 ; O = O = O ; K = K = K**

**2009 D3 = D3 = O ; D3 = O = O ; K = K = K**

**2010 D3 = D3 = D3 ; O = O = O ; K = K = K**

**Vin (wine)      Alterung/Degeneration (ageing)**

**2010 D3 = D3 = D3 ; O = O = O ; K = K = K**

**2012 D3 = D3 = O ; D3 = O = O ; K = K = K**

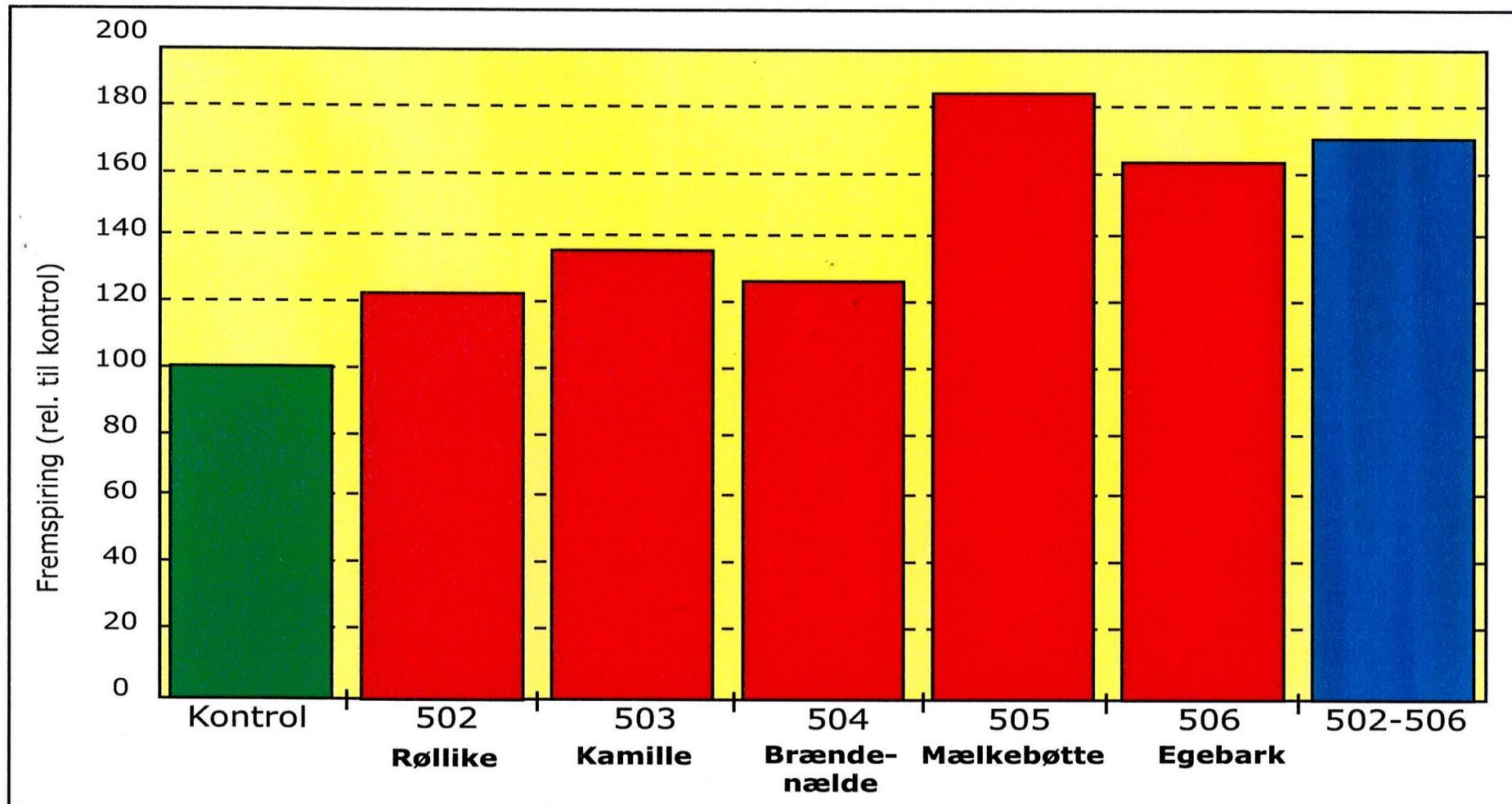
**Bio.-Dyn.: D4= 4 x 501; D3= 3 x 501; D0= 0 x 501**

**Organisch: O**

**Konventionell: K**

# Kompostpræparaternes strålingsaktivitet

(Eksempel: spirekraftforsøg med hvede)



Præparaternes strålevirkning på hvedespirer  
Gs. af 3 forsøg med præparaterne i lukkede glas / uden  
fysisk kontakt med hvedekernerne

U.J.König

