



Management organické hmoty, její význam a výsledky dlouhodobých pokusů

Jindřich Černý

KAVR

ČZU v Praze



Dlouhodobé polní pokusy KAVR (1996-2022....)



**prof. Ing. Jiří Balík, CSc., dr. h. c.,
doc. Ing. Martin Kulhánek, Ph.D.,
Ing. Ondřej Sedlář, Ph.D.,
...**



KAVR



Česká zemědělská univerzita v Praze
**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**



ČESKÁ
ZEMĚDĚLSKÁ
UNIVERZITA V PRAZE

Výzkum

NAZV č. QK21010124 „Půdní organická hmota - hodnocení vybraných indikátorů kvality“

Specifický výzkumu „S projekt“ MŠMT ČR - GA FAPPZ č. SV21-2-21140

Podpora výzkumu, publikační činnosti a transferu vědeckých poznatků do praxe při studiu faktorů ovlivňujících půdní úrodnost



Article
Soil
Cult

 agronomy



Article

The
of S

RESEARCH ARTICLE

Open Access



Soil microbial communities following 20 years of fertilization and crop rotation: Soil carbon transformation in long-term field experiments with different fertilization treatments

Martin
Petr K



Jiří Balík*, Jindřich Černý, Martin Kulhánek, Ondřej Sedlář



Foto: Petr Kolbábek, 2019

„Dlouhodobé“ pokusy KAVR

od 1996 (1990)



KAVR

sláma

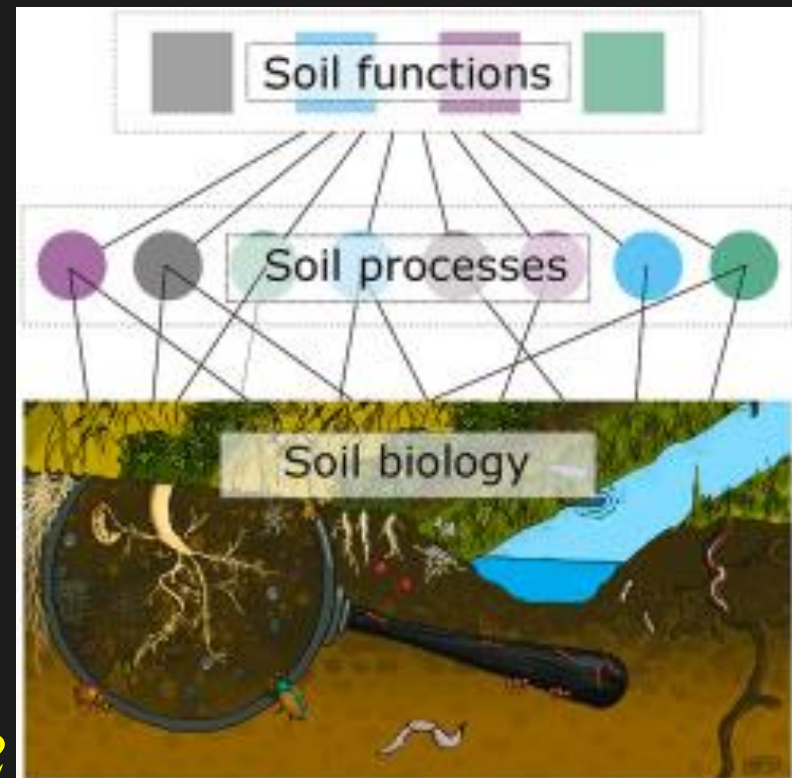
kal

hnůj

Podíl organické hmoty v půdě



Organický podíl
2–5 % ~ **1–2 % C**



Složky organické hmoty v půdě

Půdní organická hmota

Živá část

Neživá část

*Nezměněný materiál
„potenciální zdroj“

Transformované produkty
různý stupeň rozkladu či syntézy

*Nehumusové složky

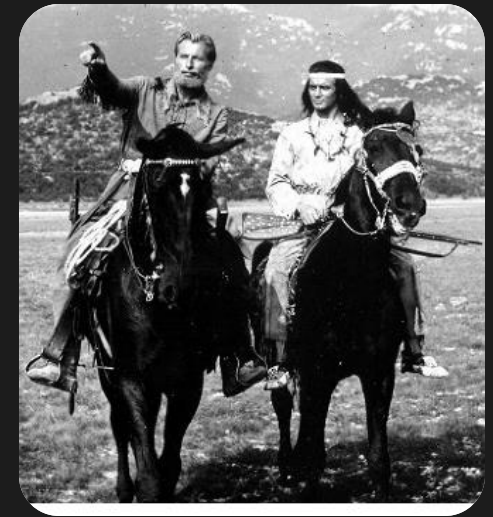
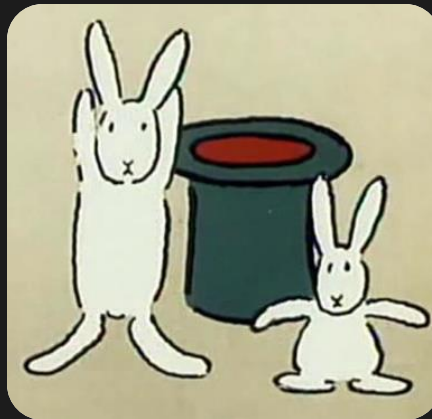
Humusové složky**

*Primární organická hmota

**Humus

Složky organické hmoty v půdě

Nehumusové složky



Stanovení organické hmoty a způsoby vyjadřování obsahu

Obsah organické části půdy - vyjadřuje se v C,
nejčastěji a nejvhodněji jako :

- C celkový (C_t), (C_{org}), (SOC),
- C oxidovatelný (C_{ox}),
- C_{ox} HK, FK
- C_{hwe} apod.

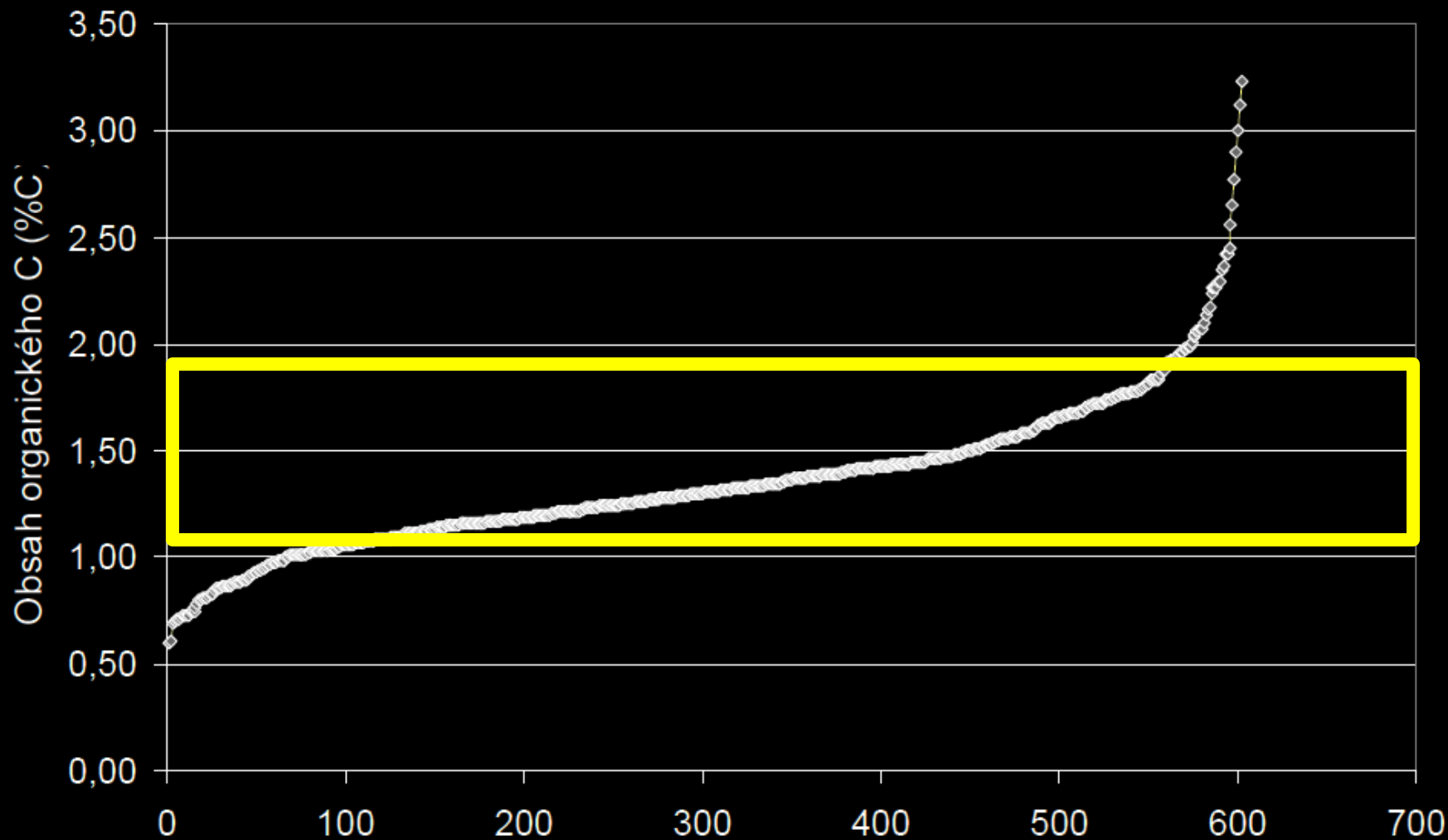
Je žádoucí uvést metodu stanovení a upřesnění o jakou frakci C se jedná, případně další údaje.



x humus ($C_x 1,724$), zastaralé a nepřesné,
x jako organické látky (OH=OL=OM=SOM).

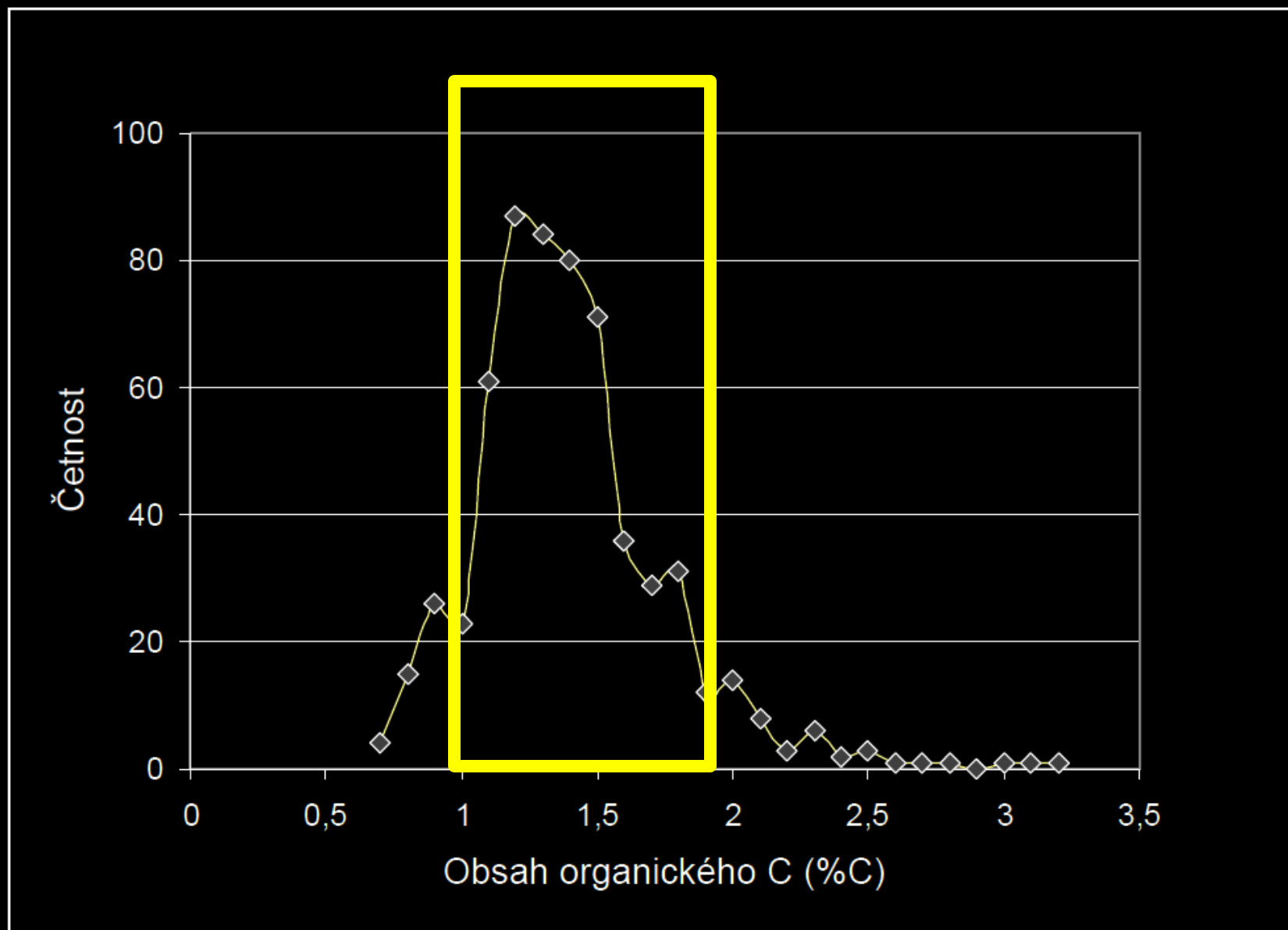
Obsah organické hmoty v půdách ČR (% C_{org})

Kubát et al., 2008

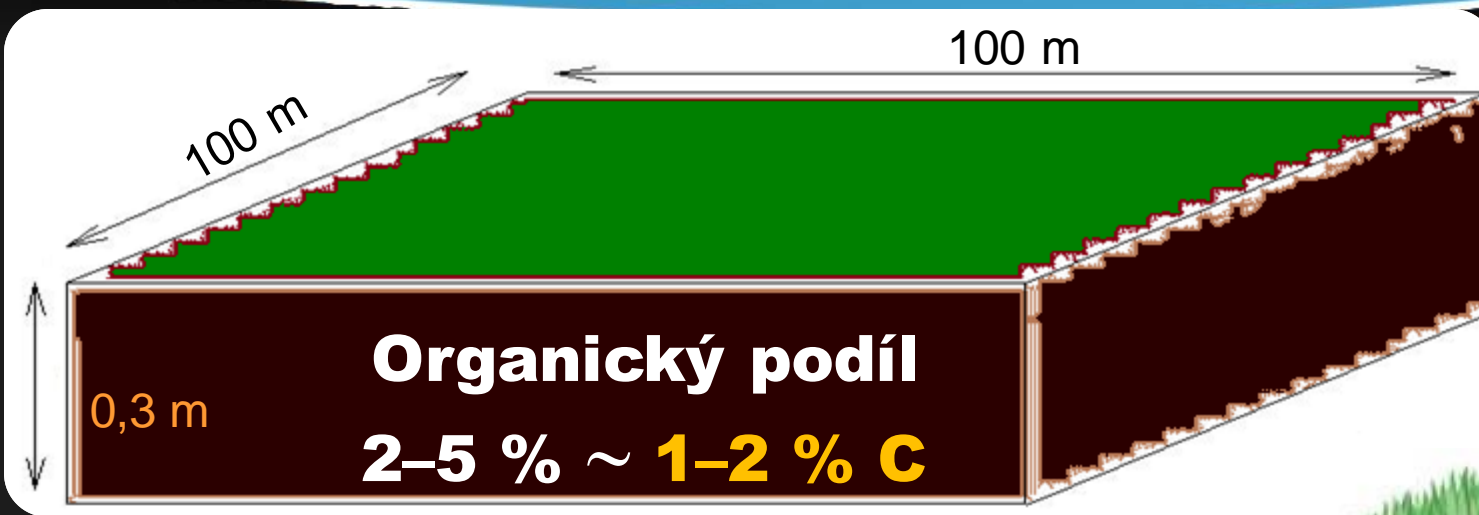


Obsah organické hmoty v půdách ČR (% C_{org})

Kubát et al., 2008



Obsah organické hmoty v půdě



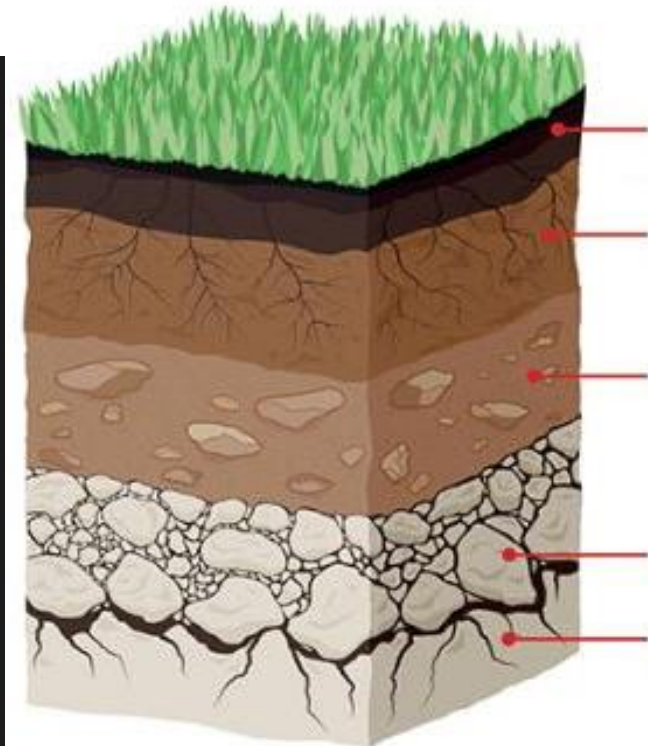
4 t slámy ~ 2 t C
24 t hnoje ~ 2 t C
80 t kejdy ~ 2 t C

$$10\ 000\ \text{m}^3 \times 0,3\ \text{m} = 3\ 000\ \text{m}^3/\text{ha}$$

$$\text{Objemová hmotnost} \approx 1,2 - 1,6\ \text{t}/\text{m}^3$$

$$3\ 000\ \text{m}^3/\text{ha} \times 1,4\ \text{t}/\text{m}^3 \\ = 4\ 200\ \text{t}/\text{ha}$$

$$1-2\ \% \text{ C} \sim 42 - 84\ \text{t}/\text{ha C}$$



Primární organická hmota

Nehumusové složky

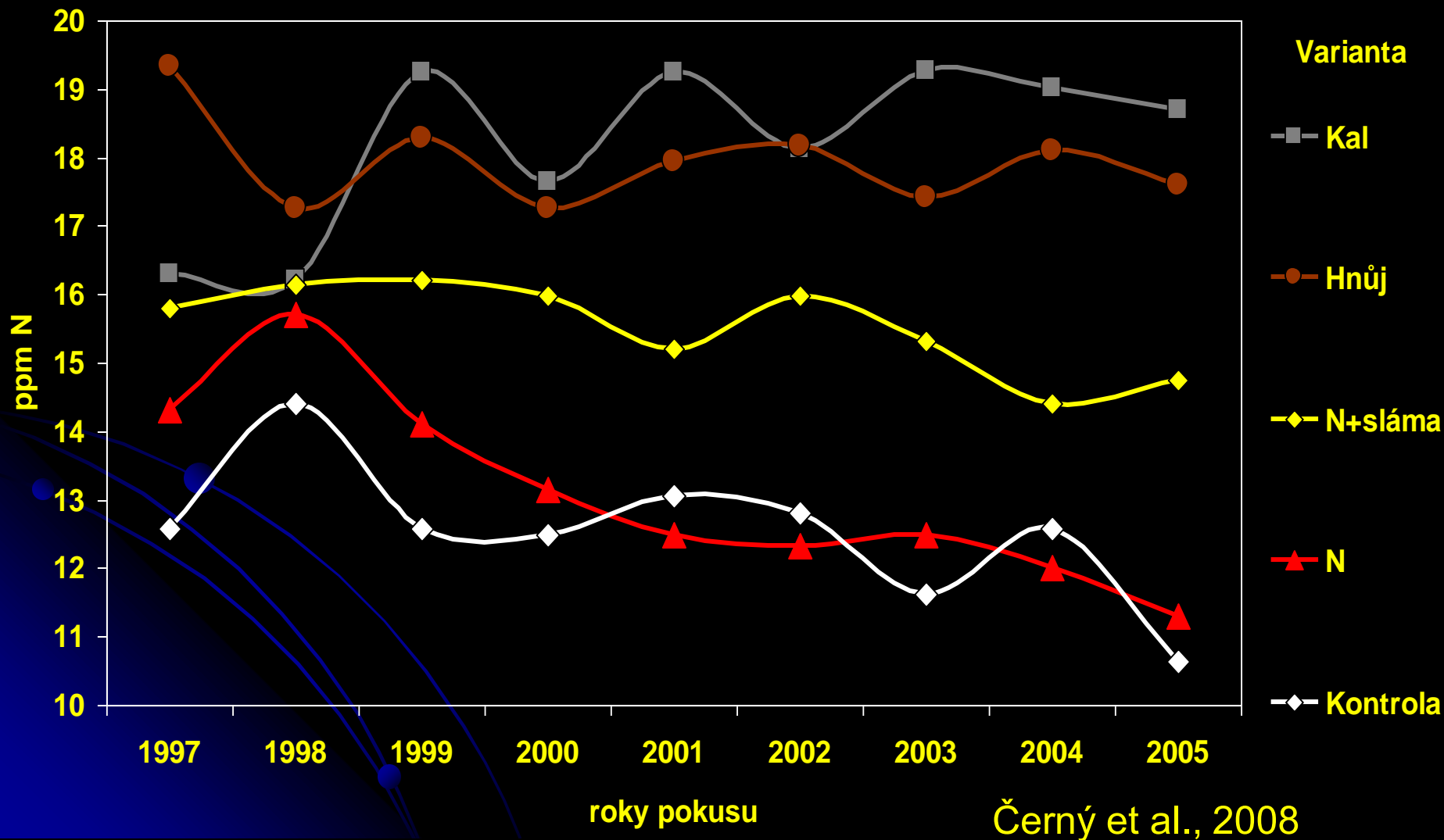
- 10-40 % z půdní organické hmoty
- směs organických látek v různém stupni rozkladu
- malý podíl transformován do stabilnějších látek
- kořenové exudáty,
- odumřelé mikroorganismy a makroedafon,
- odumřelé zbytky rostlin a části kořenů.
- opad a zbytky nadzemních částí rostlin,
- statková (organická) hnojiva ...



Význam primární organické hmoty

- zdroj energie a živin pro mikroorganismy a vznik humusových látek
- zdroj živin a CO_2 pro rostliny
- výchozí materiál pro tvorbu humusových látek – transformace organických látek
- zlepšuje fyzikální vlastnosti půd

Obsah N_{bio} (ppm) po aplikaci kalů a hnoje 3x (9 t suš/ha; 14 t suš/ha) v tříletém cyklu



„Stabilita“ primární organické hmoty:

Složka	Poločas rozkladu
Kořenové exudáty	několik dní
Mikrobiální biomasa, kořenové vlášení	několik týdnů
Hrubší kořeny a části rostlin; statková a organická hnojiva	až několik let ????????????????

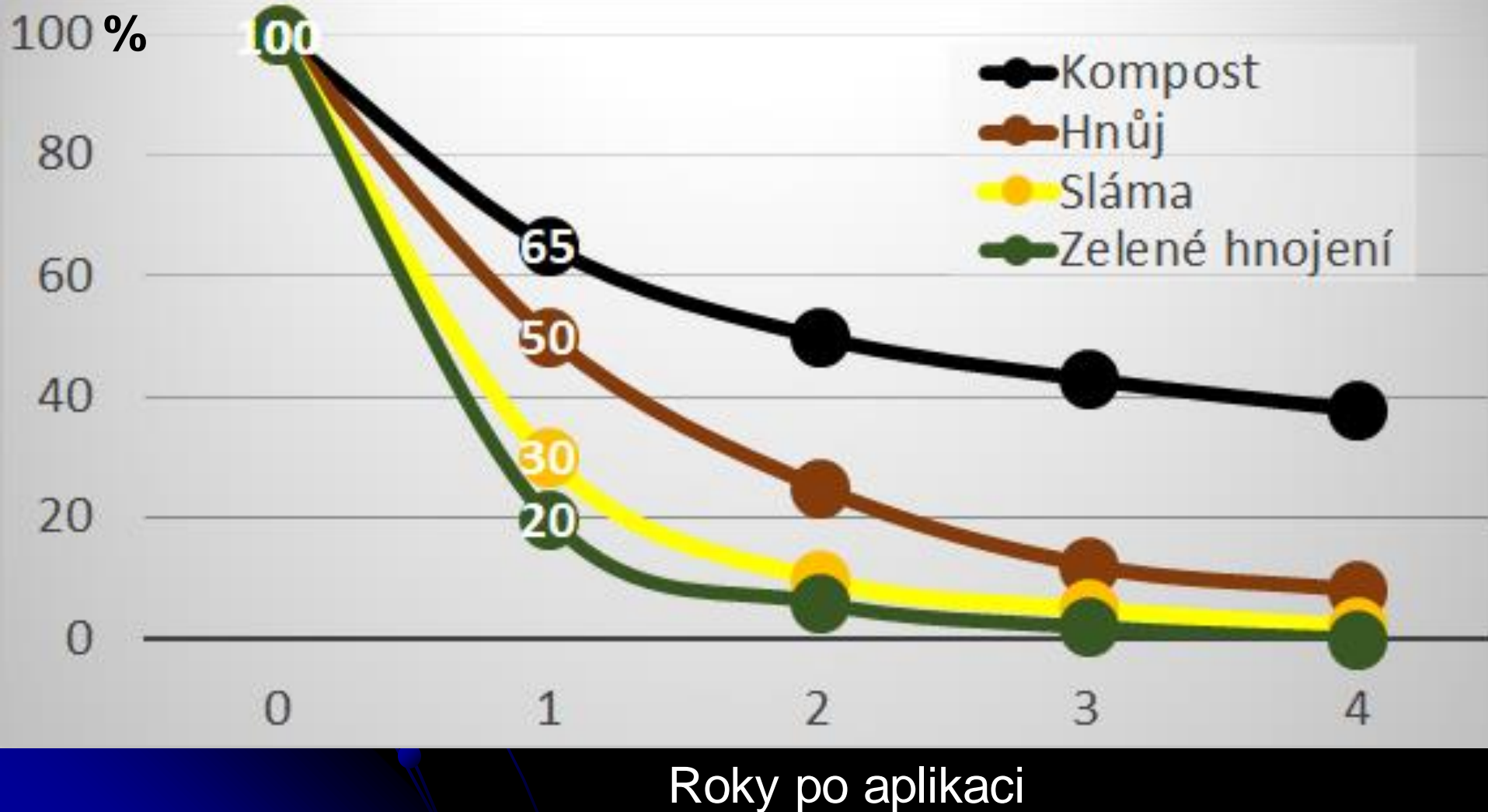








Rozklad organických látek statkových hnojiv v půdě



Efektivní organická hmota

Podíl organické hmoty, která zůstane v půdě po 1 roce od aplikace hnojiva

- **půdní podmínky (pórovitost, teplota, vlhkost, pH...)**
- **kvalita hnojiva (poměr C:N/P/S, stabilita...)**
- **kombinace hnojiv**
- **způsob zapravení**

hnojivo	%
kompost	50-90 (65)
hnůj	40-70 (55)
kejda	10-30 (10)
sláma	20-35 (20)
zelené hnojení	15-40 (15)
chrást, nat'	15-20 (15)

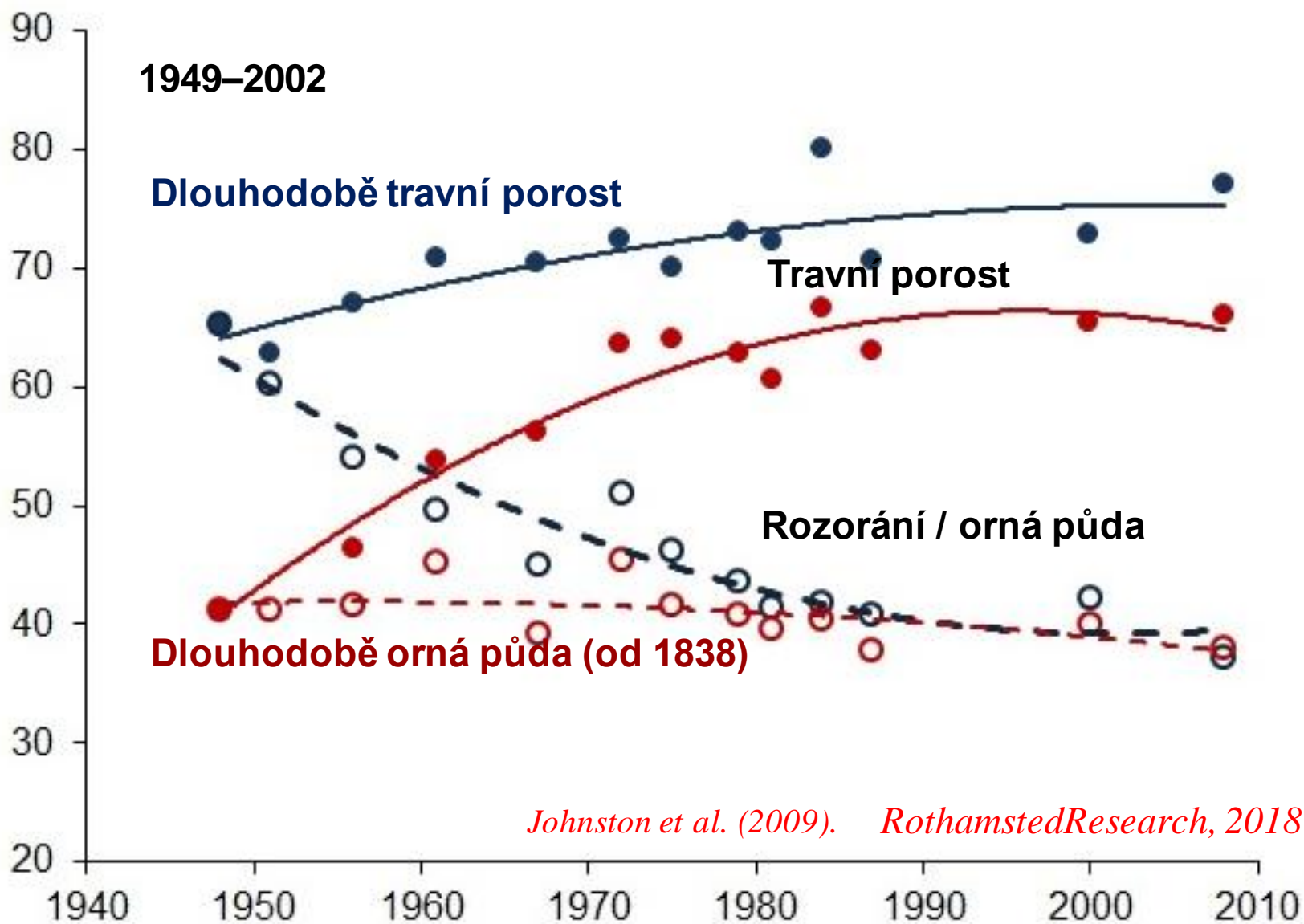
$$Y_t = Y_0 \cdot \text{EXP} (4,7 ((\alpha + t \cdot f_{\text{temp}})^{-0,6} - \alpha^{-0,6}))$$

Management organické hmoty



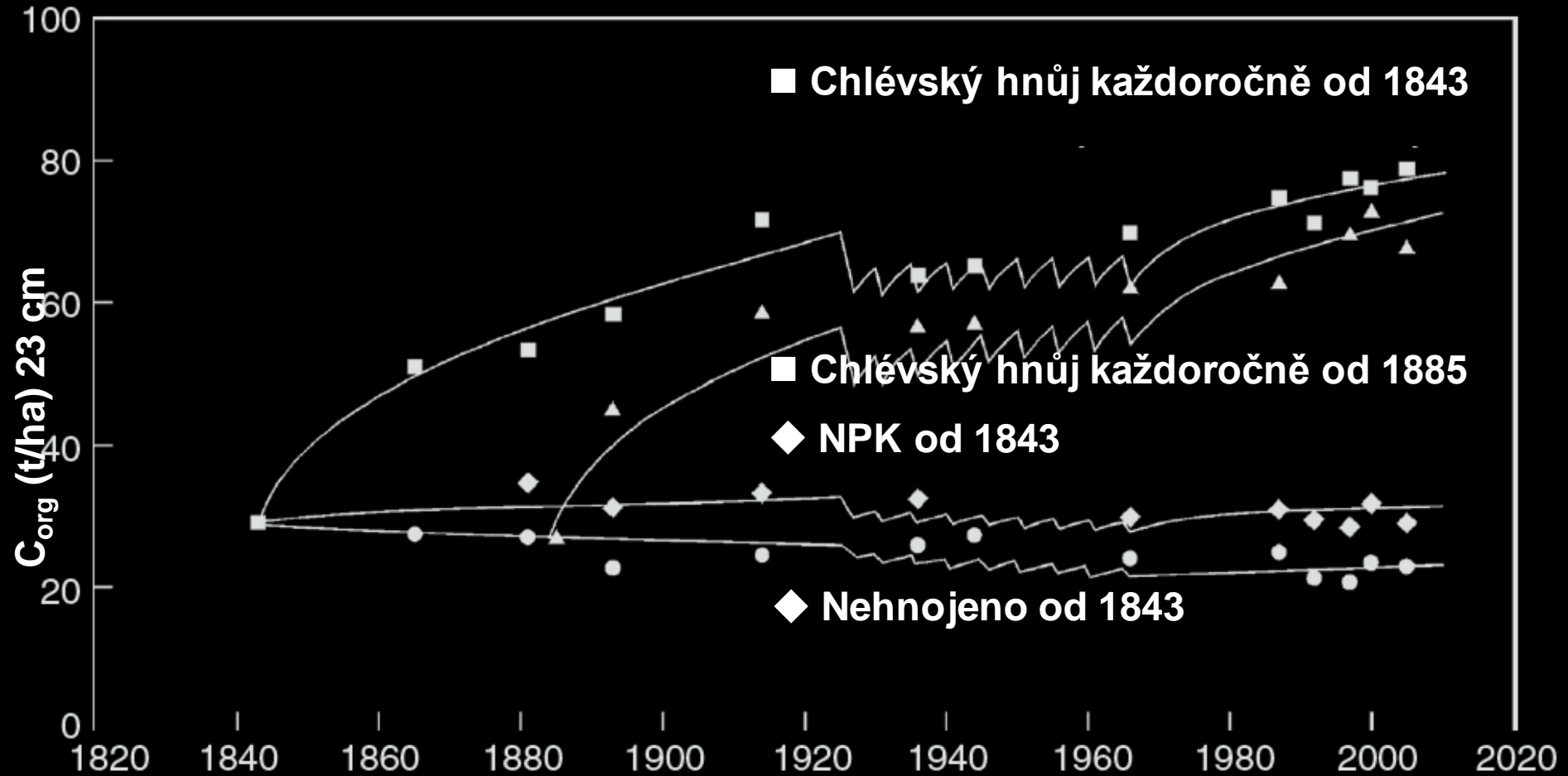
Přeměny organické hmoty v půdě

Obsah organického C (t/ha)



Změny obsahu C v půdě v Rothamstedu

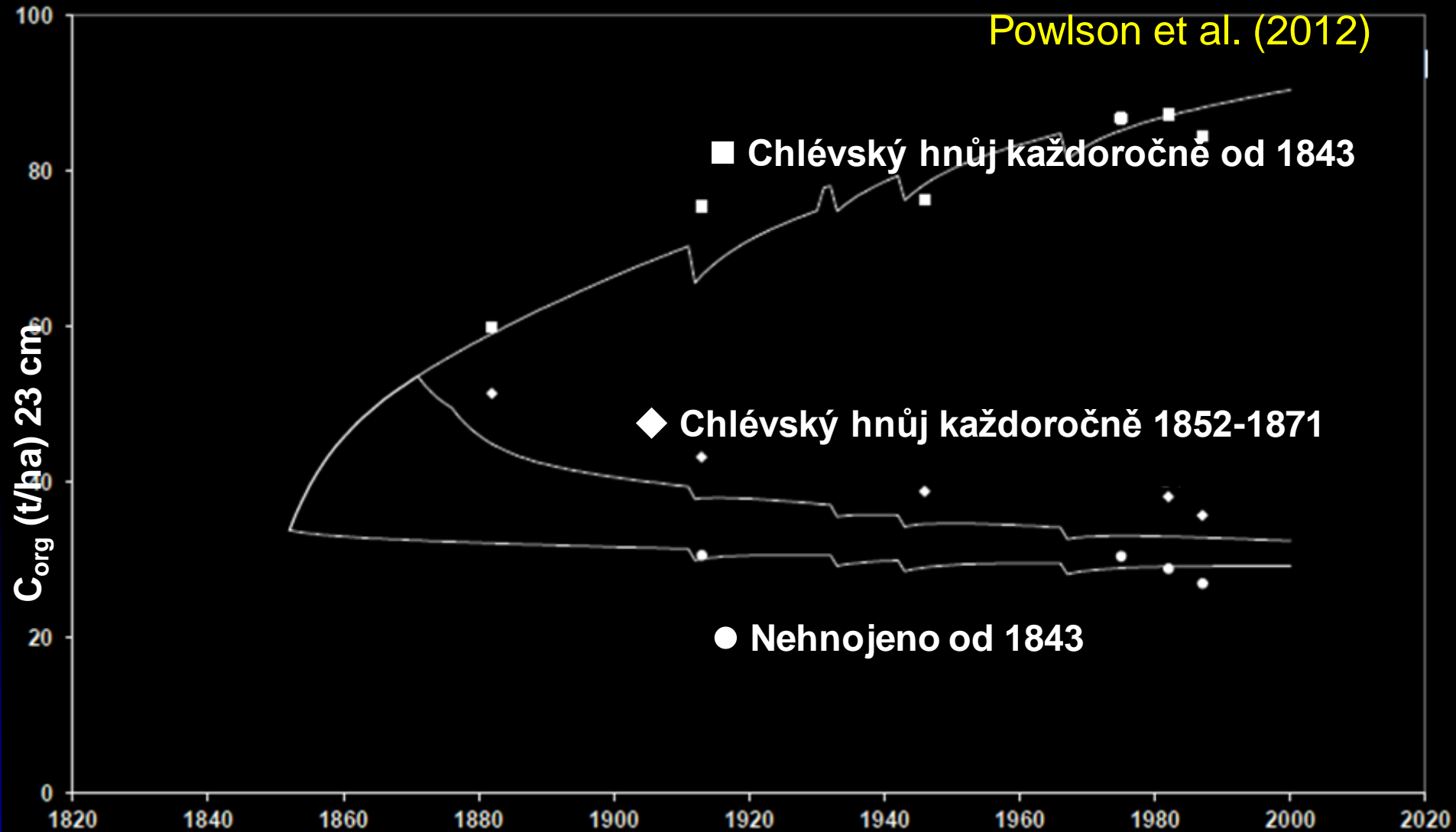
Powlson et al. (2012)



1926–1966 úhor 1 za 5 let

Změny obsahu C v půdě v Rothamstedu

Powlson et al. (2012)



1926–1966 úhor 1 za 5 let



Mužik, 2016

Poločas rozkladu půdní organické hmoty

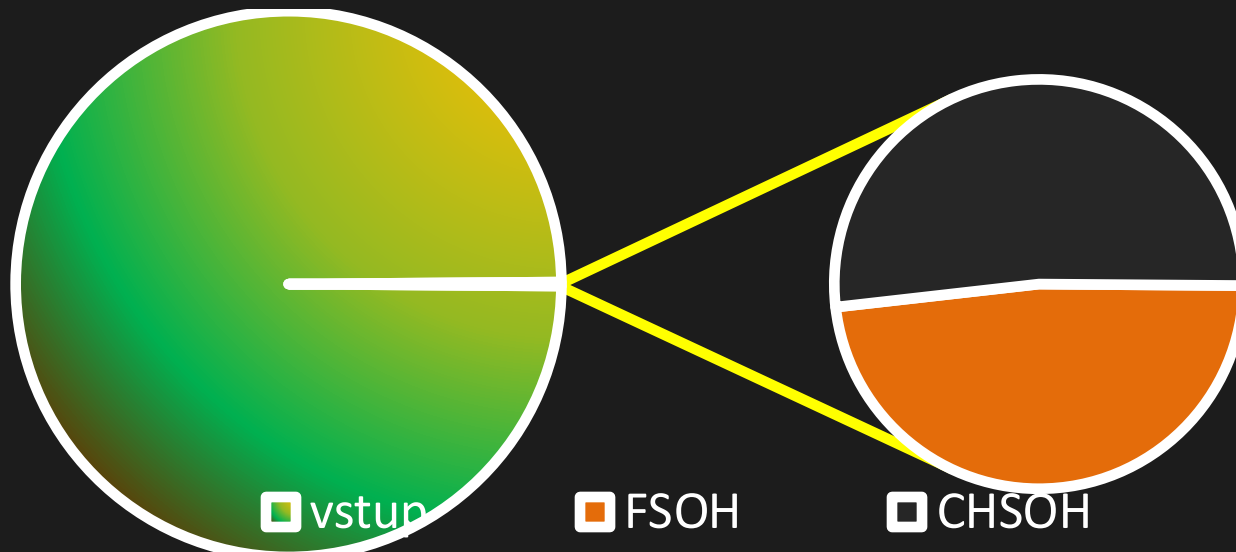
Organická hmota	Poločas rozkladu (roky)	
Rozložitelná rostlinná hmota	0,165	Nehumusové složky
Stabilnější rostlinná hmota	2,31	
Biomasa organismů	1,69	
Fyzikálně stabilizovaná OH	49,5	Humusové složky
Chemicky stabilizovaná OH	1980	

Přeměna dodaného C za 10 000 let

1 t C/rok rostlinného materiálu (t/ha)


Organická hmota	t C/ha v půdě
Rozložitelná rostlinná hmota	0,01
Stabilnější rostlinná hmota	0,47
Biomasa organismů	0,28
Fyzikálně stabilizovaná OH	11,3
Chemicky stabilizovaná OH	12,2

OH	t/ha/rok
Sláma	2
ZH	14
Hnůj	12
Kejda	40



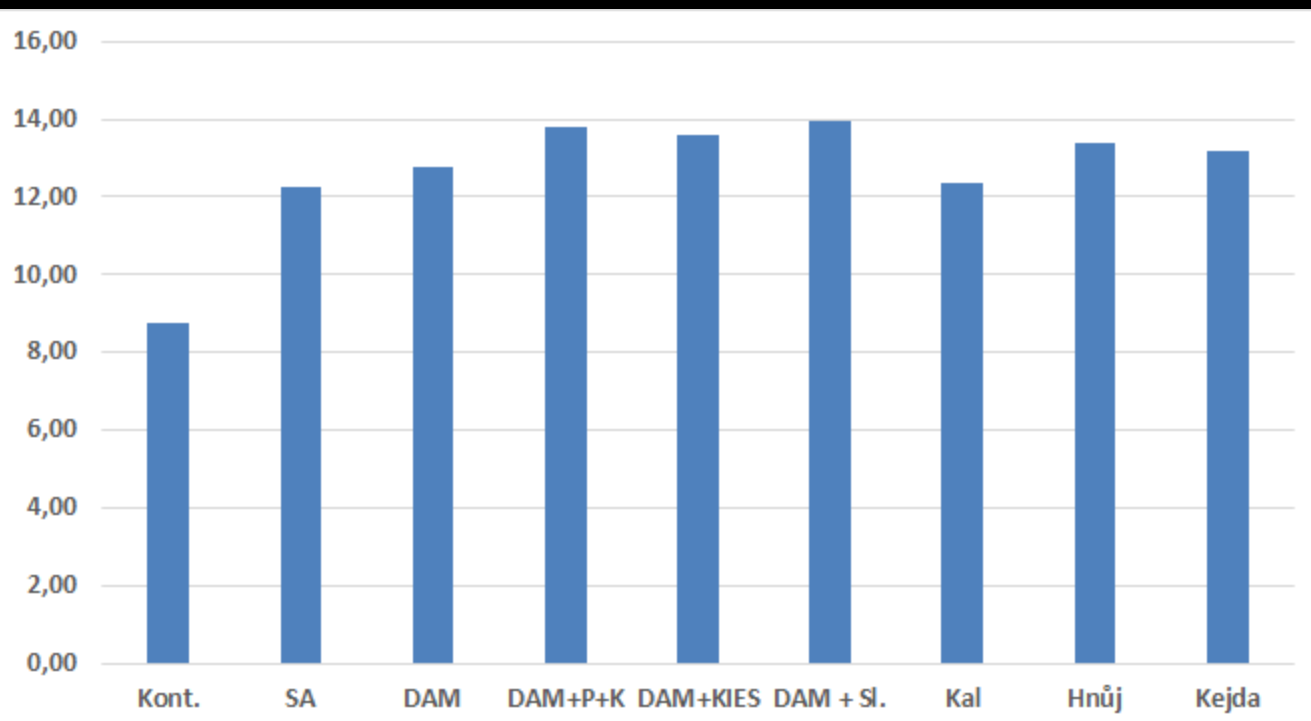
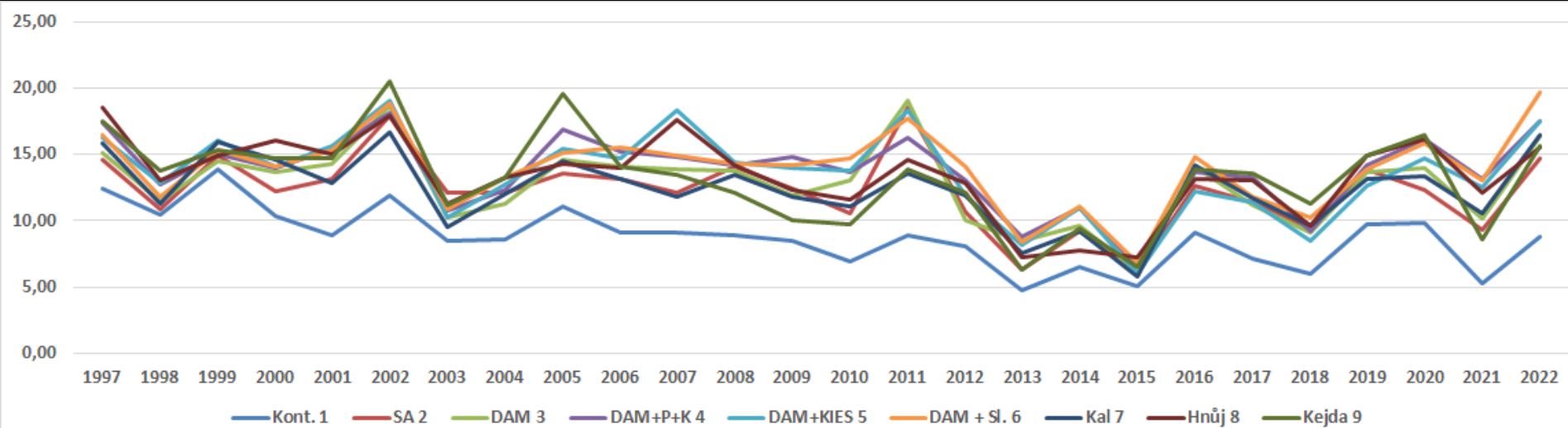
Article

Soil Organic Matter Degradation in Long-Term Maize Cultivation and Insufficient Organic Fertilization

Jiří Balík *, Martin Kulhánek , Jindřich Černý, Ondřej Sedlář and Pavel Suran



Výnos sušiny silážní kukuřice (t/ha)



Změny obsahu organické hmoty v půdě

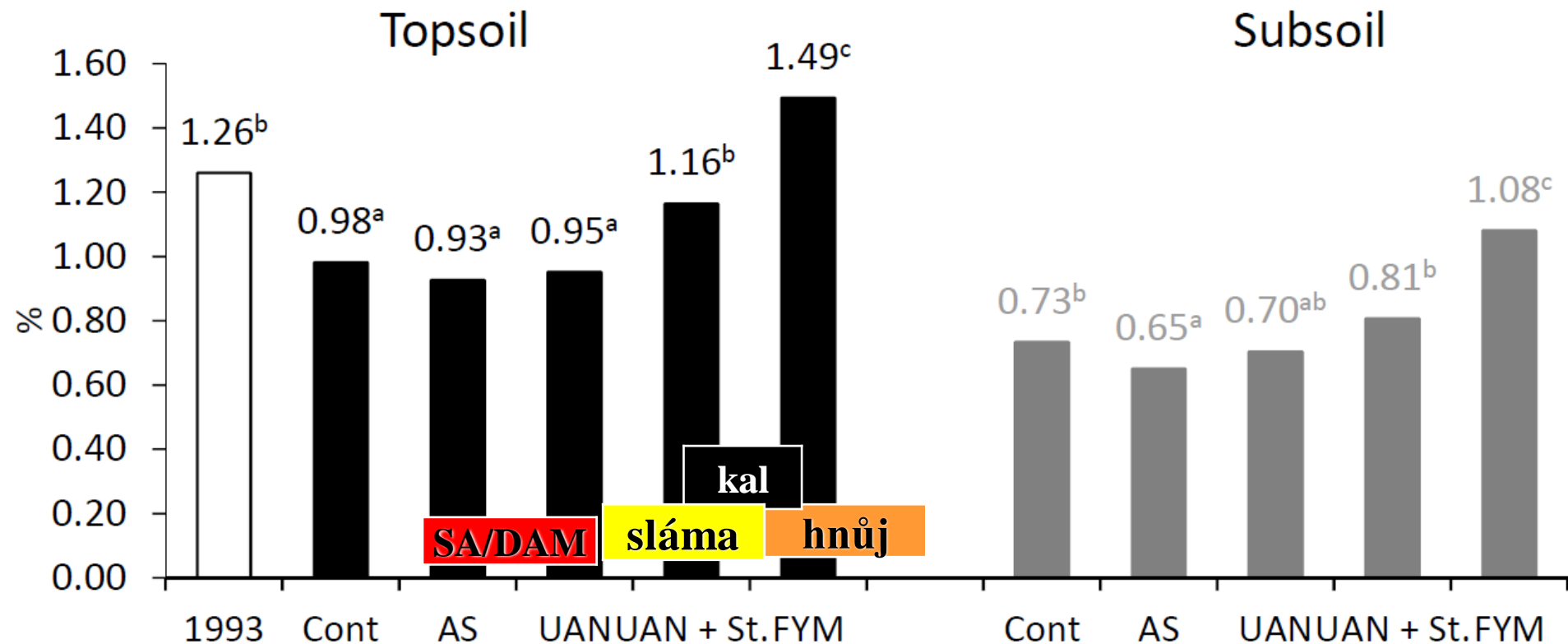
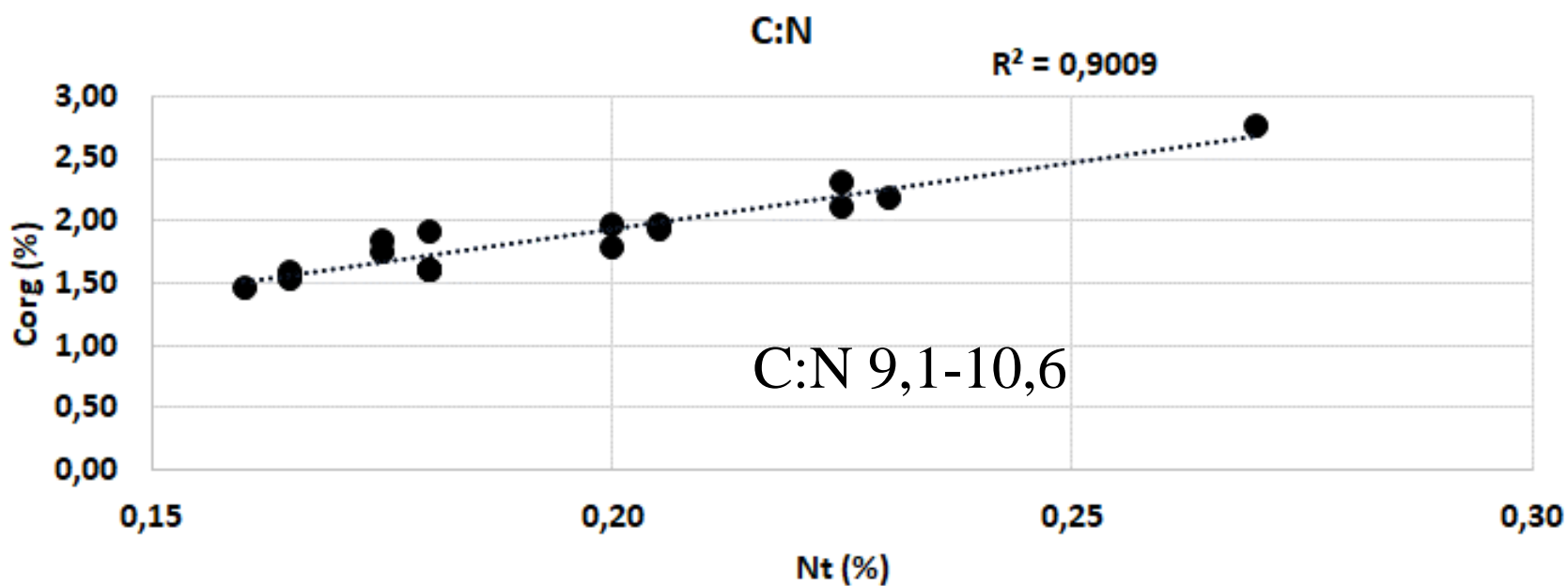
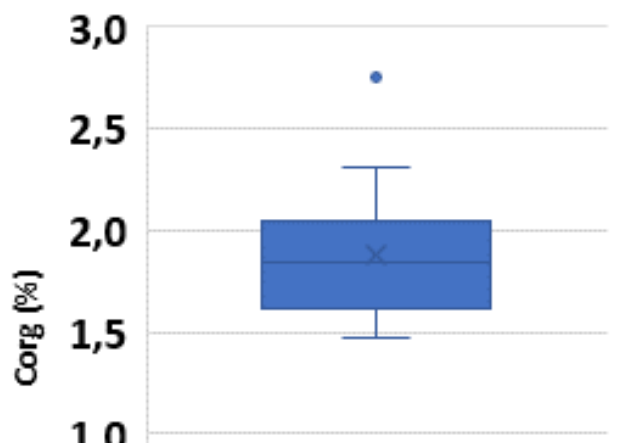


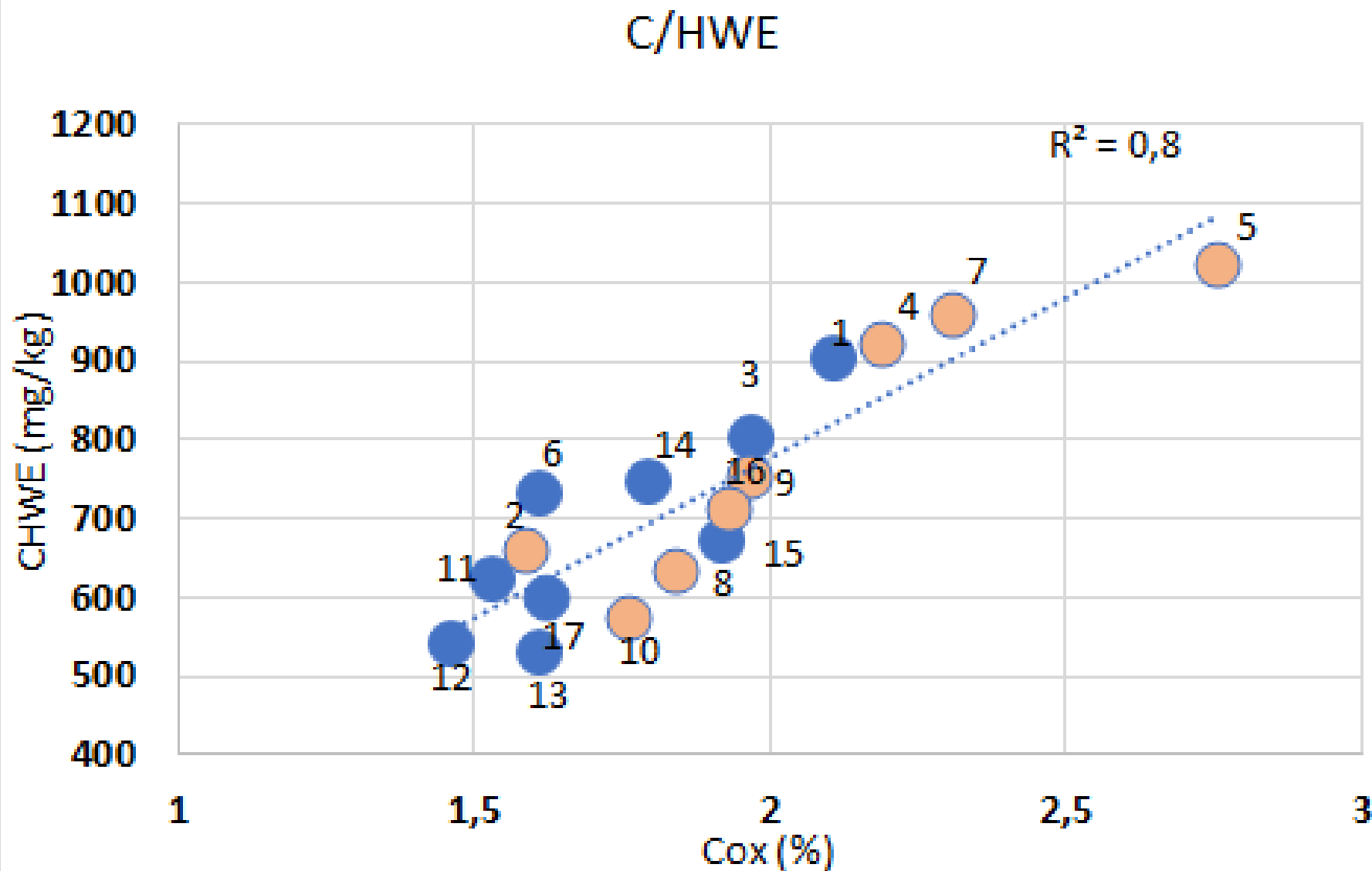
Figure 2. Soil organic matter carbon (C_{SOM}) content in topsoil and subsoil; different letters behind the values are meaning significant differences among investigated treatments (Tukey test; $p < 0.05$); number of replications per treatment $n = 4$.

Změny obsahu organické hmoty v půdě?

Šetření v zemědělském podniku



Změny obsahu organické hmoty v půdě?



ZÁVĚRY

- RESPEKTOVAT PŮDNÍ PODMÍNKY
- DBÁT NA BILANCI ORGANICKÝCH LÁTEK
- ZOHLEDŇOVAT SPECIFIKA ORGANICKÝCH L



Management organické hmoty, její význam a výsledky dlouhodobých pokusů

DĚKUJI ZA POZORNOST

Jindřich Černý

KAVR

ČZU v Praze

