



Organická hmota v půdě, její obsah, složky a význam

Prof. Ing. Jiří Balík, CSc., dr. h. c.
Ing. Jindřich Černý, Ph. D.
Ing. Martin Kulhánek, Ph. D.
Ing. Ondřej Sedlář, Ph. D.
Ing. Pavel Suran

Prof. Dr. Ingrid Kögel-Knabner



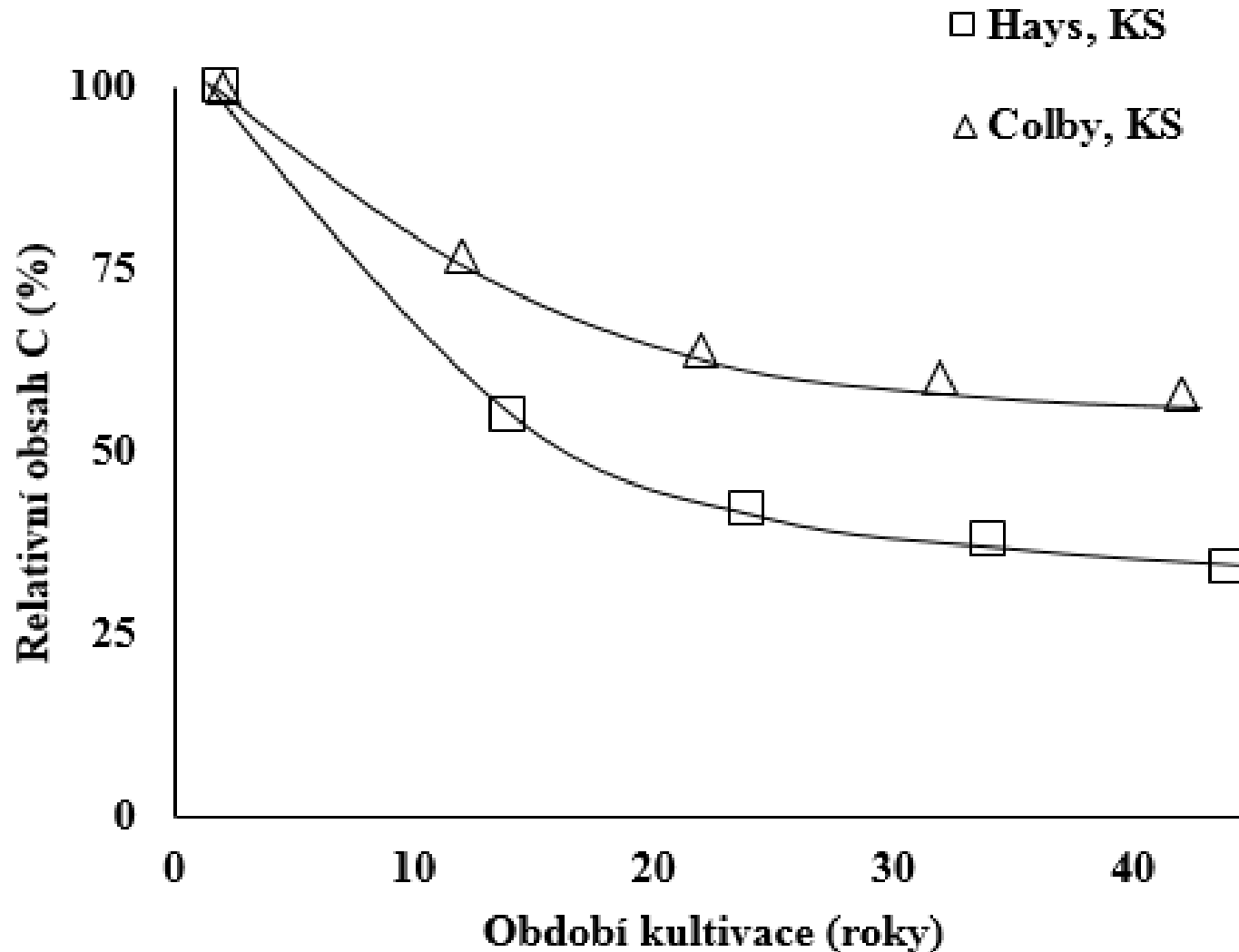


Půdní organická hmota

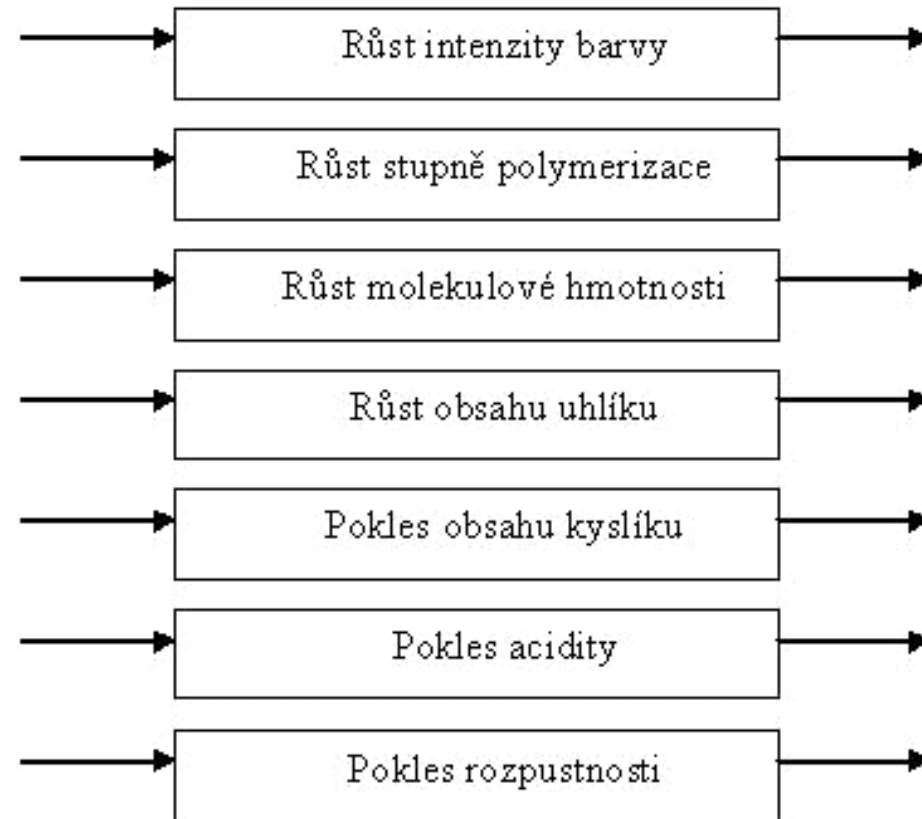
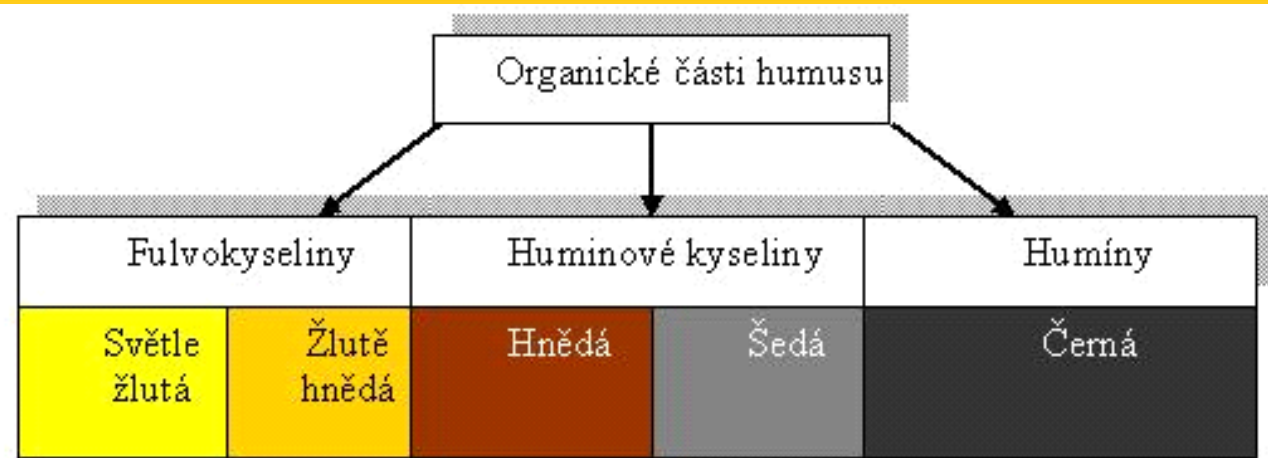
- **Zásobárna energie a živin pro edafon i rostliny**
- **Vysoká sorpční kapacita pro ionty**
- **Vysoká vododržná schopnost**
- **Ovlivnění fyzikálních vlastností půdy.**



Ztráty uhlíku z ornice po převedení z trvalého travního porostu na ornou půdu

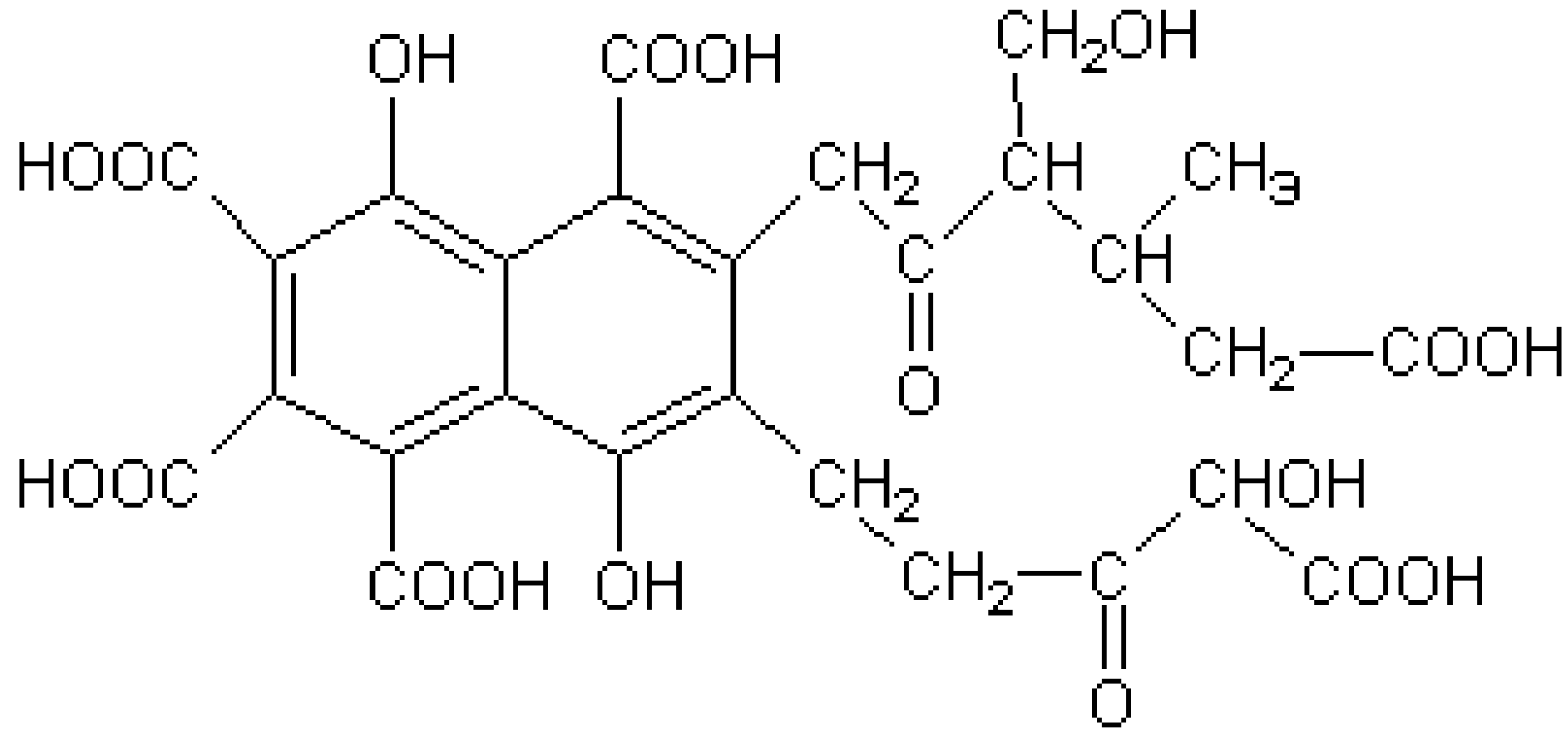


**Vlastnosti organické
části humusu
(Stevenson,
MacCarthy, 1985)**





Model struktury fulvokyseliny



42,5 – 50,9% C, 44,8 – 47,3 % O, 0,5 – 6 % H, 1,5 – 3,0 % N

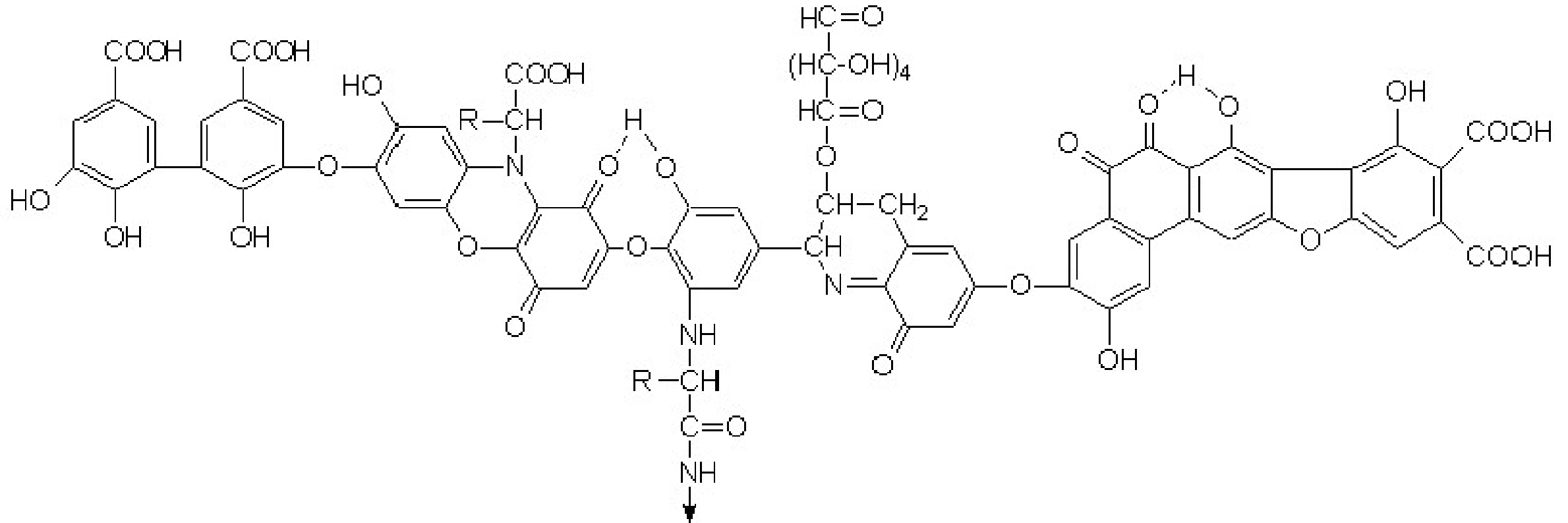


Fulvokyseliny (FK)

- Kationtová výměnná kapacita cca 900 – 1400 mmol_(c)/100g
- Rozpustné ve vodě v celém rozsahu pH
- Soli FK s Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Ca²⁺, Fe²⁺ – dobře rozpustné
- Soli FK s Fe³⁺, Al³⁺ (R₂O₃) – tvoří cheláty – rozpustnost je dána poměrem FK/R₂O₃ a hodnotou pH
- Agresivní k min. podílu půdy



Model struktury huminové kyseliny



54 - 60% C, 32- 39% O, 2,8 – 4,8 % H, 3,3 – 5,1 % N



Humínové kyseliny (HK)

- Velká molekulární hmotnost
- Velký počet funkčních skupin
- Vysoký stupeň polymerizace
- Kationtová výměnná kapacita 400 – 870 mmol_(c)/100g
- Atomy kyslíku se vyskytují více vázány na strukturu jádra, než ve funkčních skupinách
- Nerozpustné ve vodě
- Soli HK s Na⁺, K⁺, NH⁴⁺ - dobře rozpustné ve vodě
- Soli HK s Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Al³⁺ velmi těžko rozpustné (důležité pH)
- Nejsou agresivní k min. podílu půdy



Huminy

- **Důležité při tmelení minerálních částí**
- **Důležité pro tvorbu organominerálního sorpčního komplexu**
- **Méně významné pro chemismus půdy**

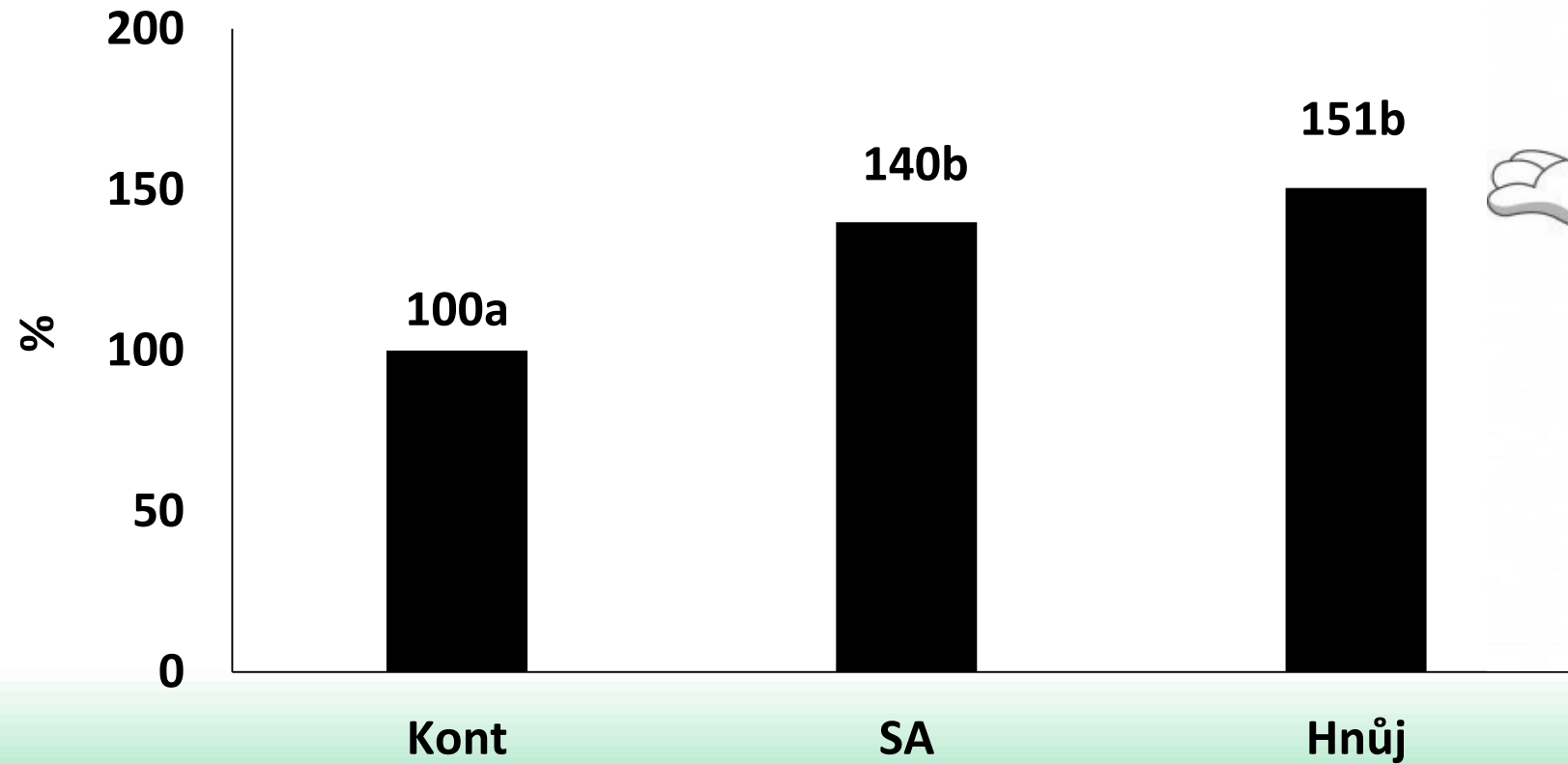
Obsah a kvalita humusu v hlavních půdních jednotkách ČR (upraveno dle Němečka, 1980)

Půdní jednotka	Humus (%)	HK:FK
Černozem	2,6	2,4
Hnědozem	1,8	1,1
Luvizem	1,7	0,9
Pseudoglej	2,2	0,7
Kambizem	2,5	0,7



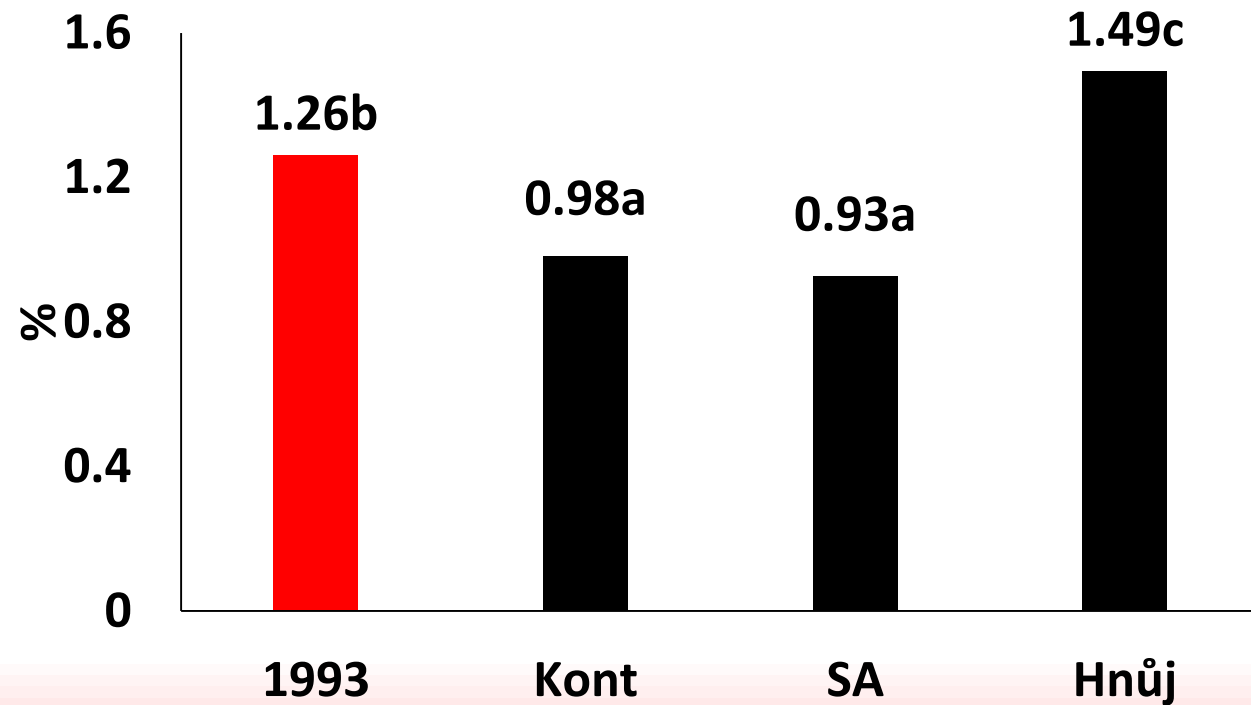
Výnos biomasy kukuřice

100 % = 8.84 t suš./ha/rok (% 42,5 C) = 3755 kg C

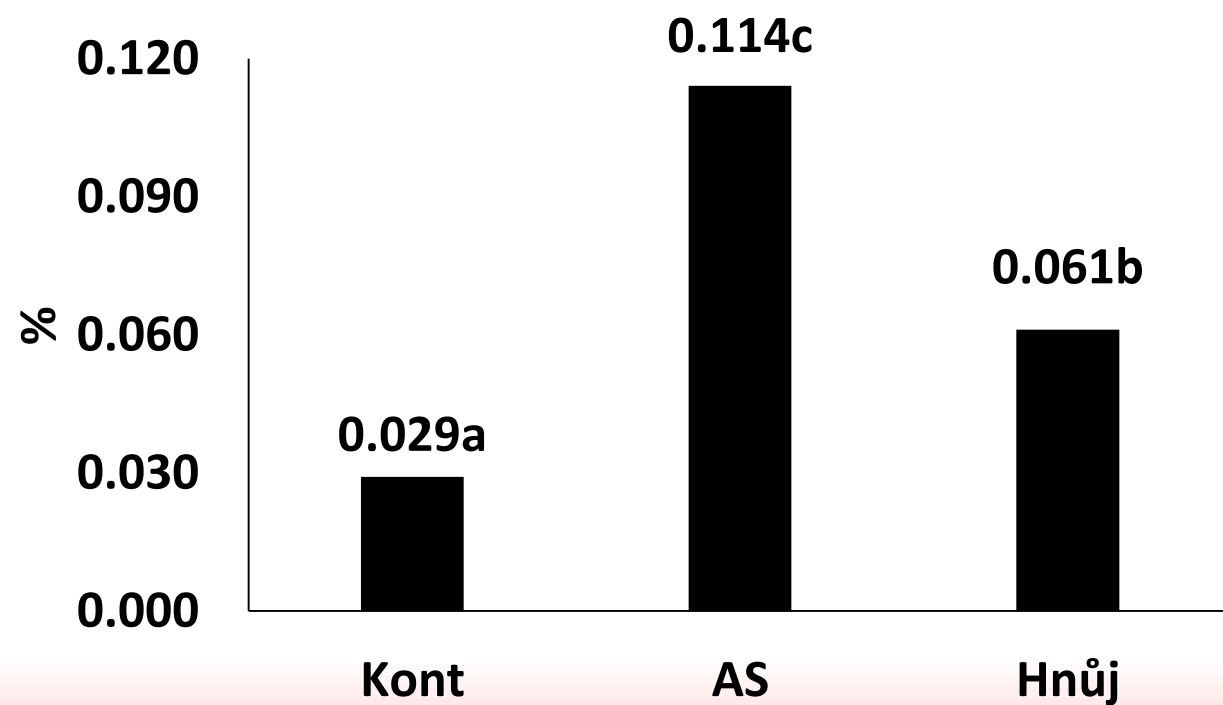




Obsah C_{org} (%) v ornici; rok 2018



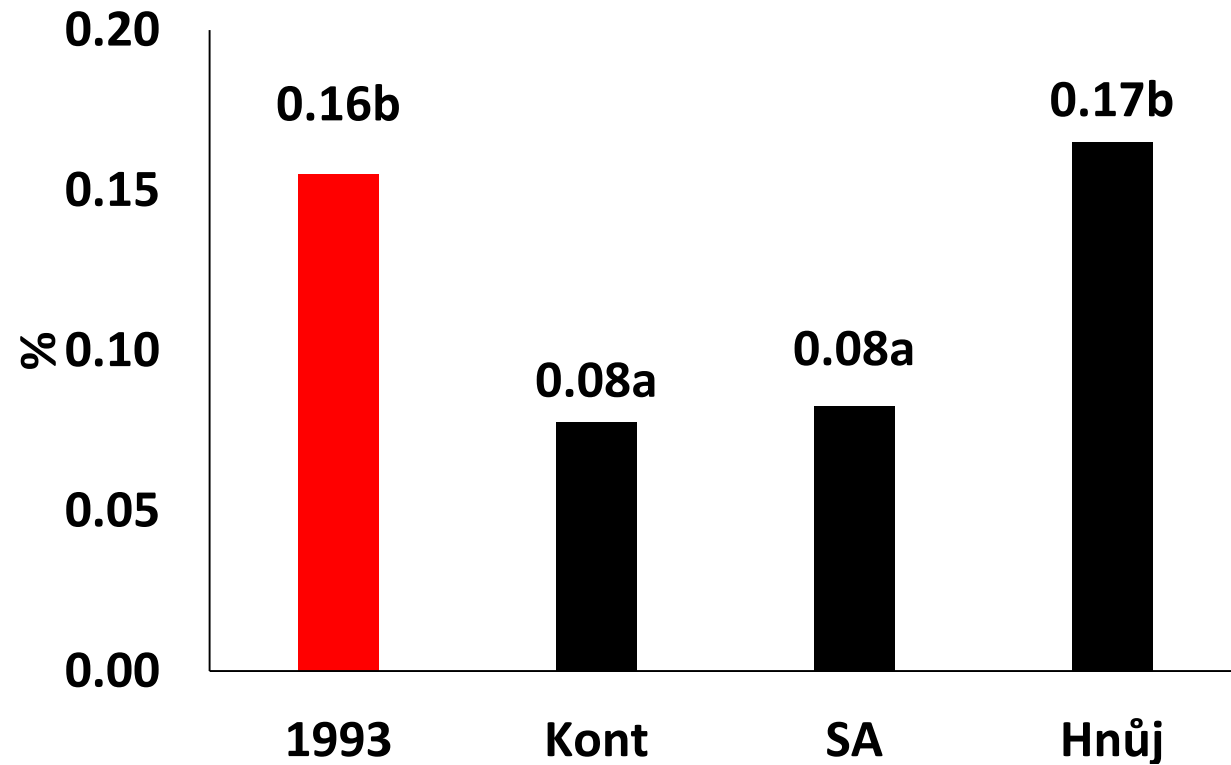
Podíl C_{DOC} v C_{org} (%)



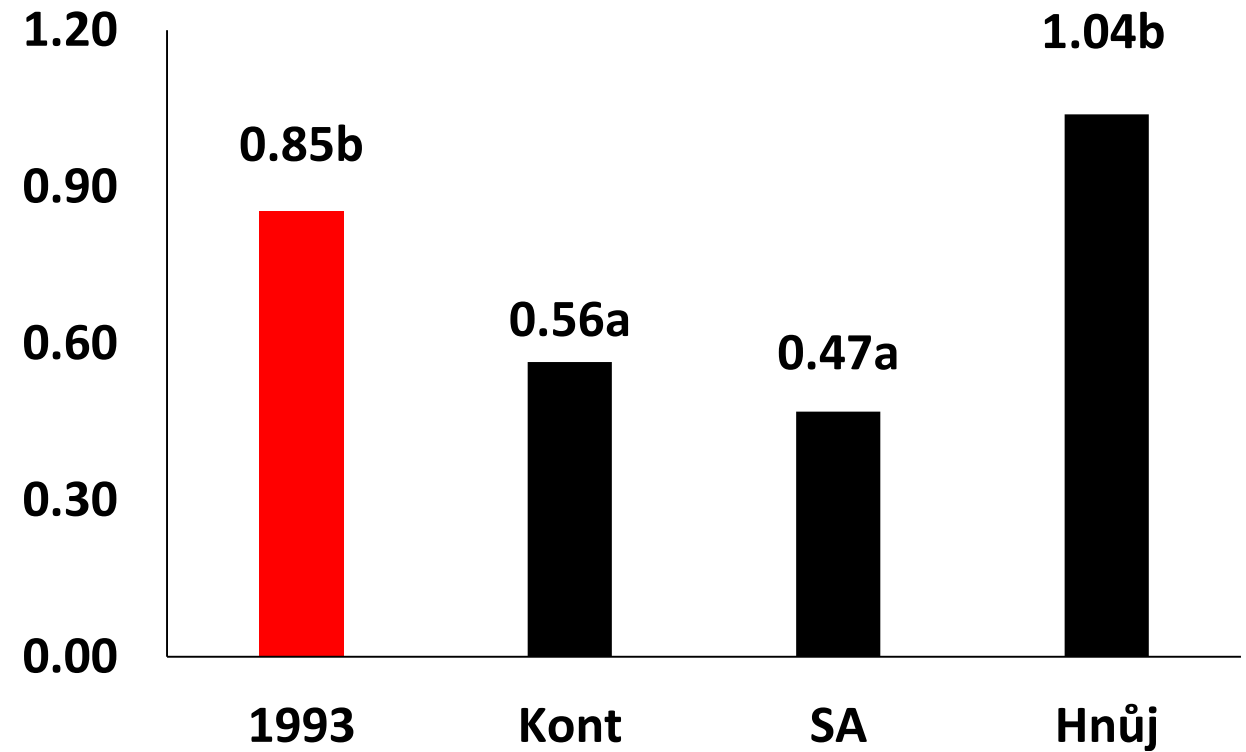
výluh 0,01 mol/L CaCl



Obsah huminových kyselin (% C - HK)



Poměr HK/FK



výluh $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 + \text{NaOH}$



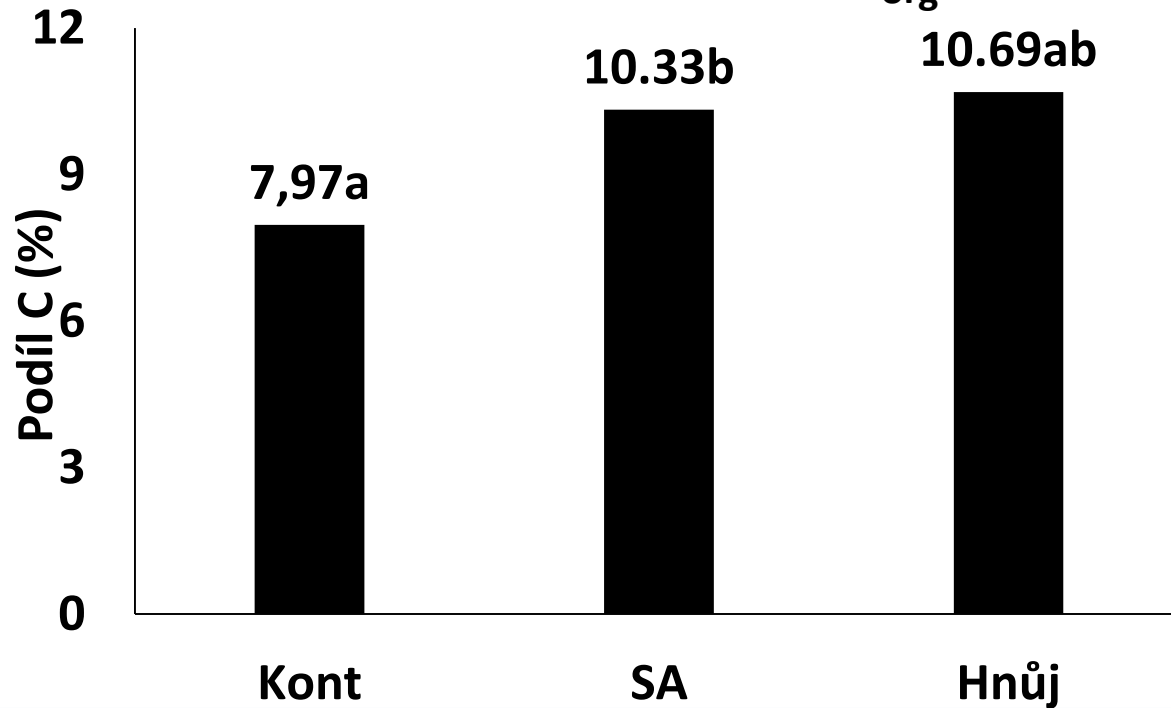
Podíl extrahovatelného uhlíku v C_{org} (%)

Varianta	1993	Kont	SA	Hnůj
%	27.0	22.4	28.0	22,1

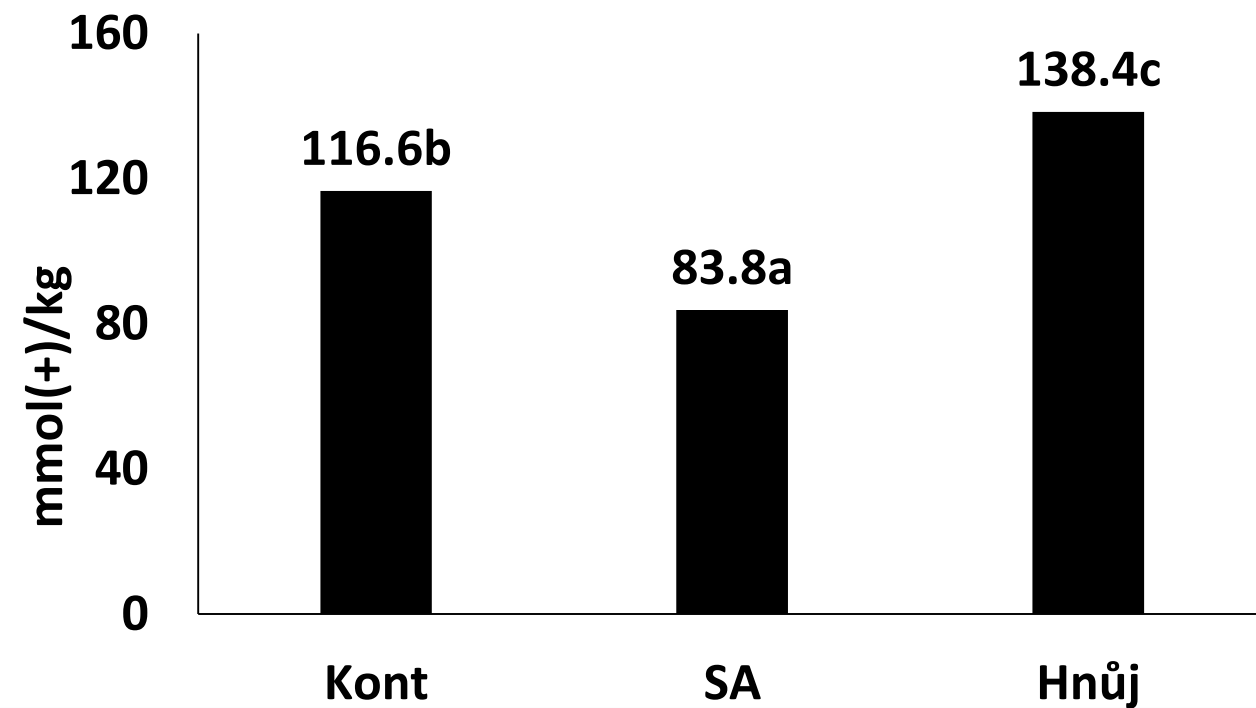
- Hnojení dusíkem zvyšuje podíl rozpustného uhlíku.



Podíl uhlíku kukuřice (C_{KUK}) v celkovém obsahu uhlíku (C_{org})*



Kationtová výměnná kapacita

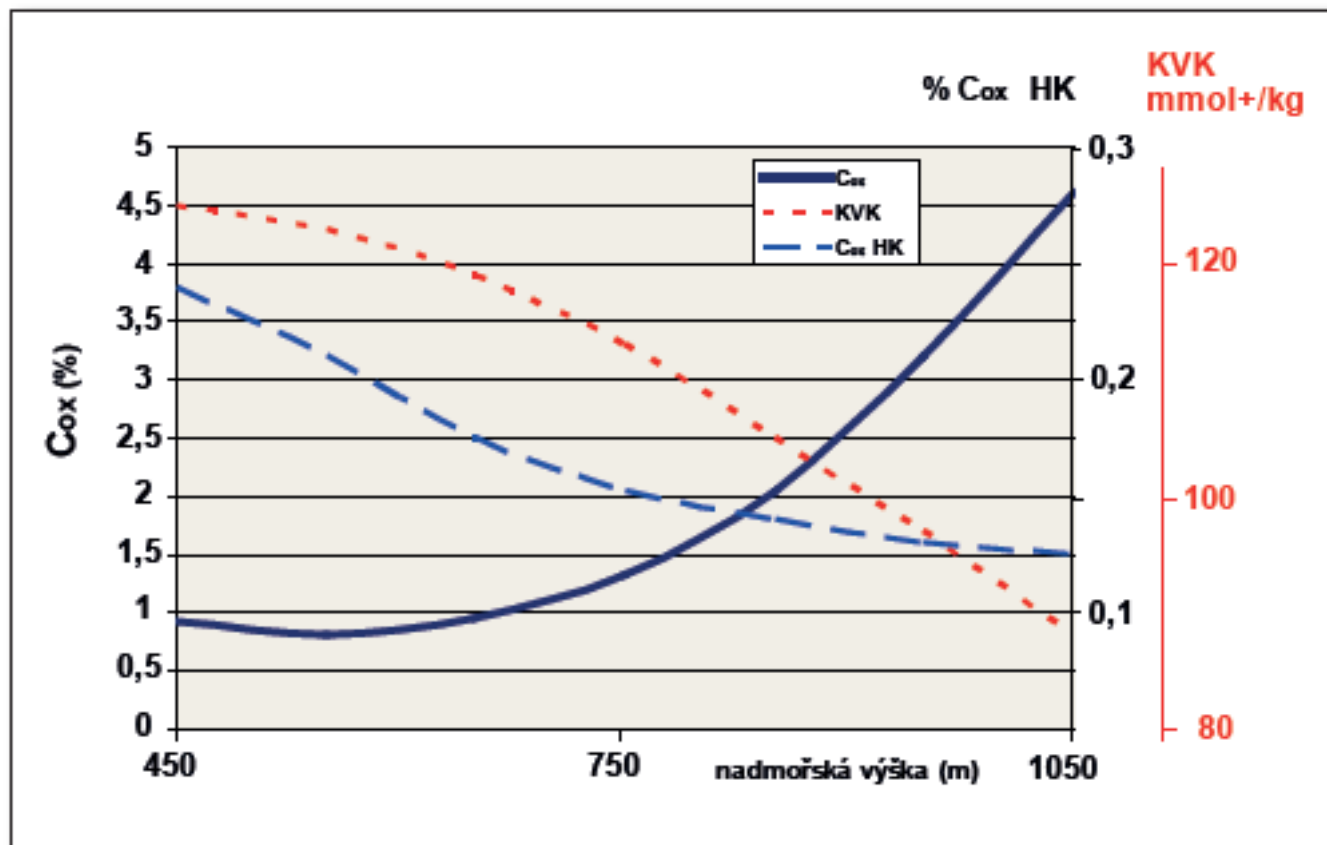


*stanoveno podle $\delta^{13}C$, kukuřice – 11,6, žito -28,4, hnůj-24,9. Ludwig et al. (2003)

Johnson et al. (1997) - 1 mol/L NH_4OAc (pH 7)



Graf 2/3 – Vliv nadmořské výšky na celkový obsah uhlíku (C_{ox}), huminových kyselin (C_{ox} HK) a kationtové výměnné kapacity (KVK) v půdách (Kolář 1984)



Mumifikovaná organická hmota – stabilní, malé sorpční vlastnosti



Závěr

Obsah a kvalita půdní organické hmoty



základní pilíř půdní úrodnosti