

Úvod - Živiny a rizikové prvky v rostlinách a půdě

Menšík L.¹, Kunzová E.²

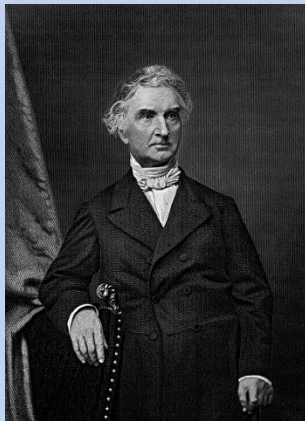
*¹Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha, VS Jevíčko, K. H. Borovského 461,
569 43 Jevíčko, Česká republika*

²Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507/73, 161 06 Praha 6 - Ruzyně, Česká republika

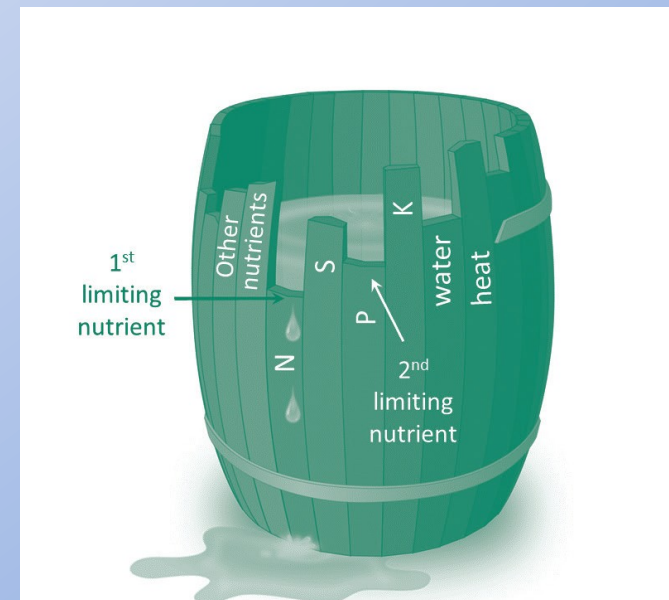


"Vznik a zánik národů ovládá tentýž zákon. Ztráta úrodnosti půdy způsobuje jejich úpadek, udržení úrodnosti půdy je základem pro jejich stabilitu, bohatství a moc."

(Justus Freiherr von Liebig, 1803–1873, německý chemik)



<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Liebig-emw.jpg>



Obrázek upraven z Wikipedia.org (Clain, Olson-Rutz 2016)



Obsah

- Celosvětové změny v současném zemědělství
- Změny v hospodaření na zemědělské půdě v ČR
- Půda
- Půda a živiny
- Živiny (rizikové prvky) a růst rostlin
- Dostupnost živin (rizikových prvků)
- Faktory ovlivňující příjem živin
- Kontaminace půdy rizikovými prvky
- Bilance (koloběhy) živin (prvků)
- Koloběh N, P, K
- Poděkování

Grafický abstrakt



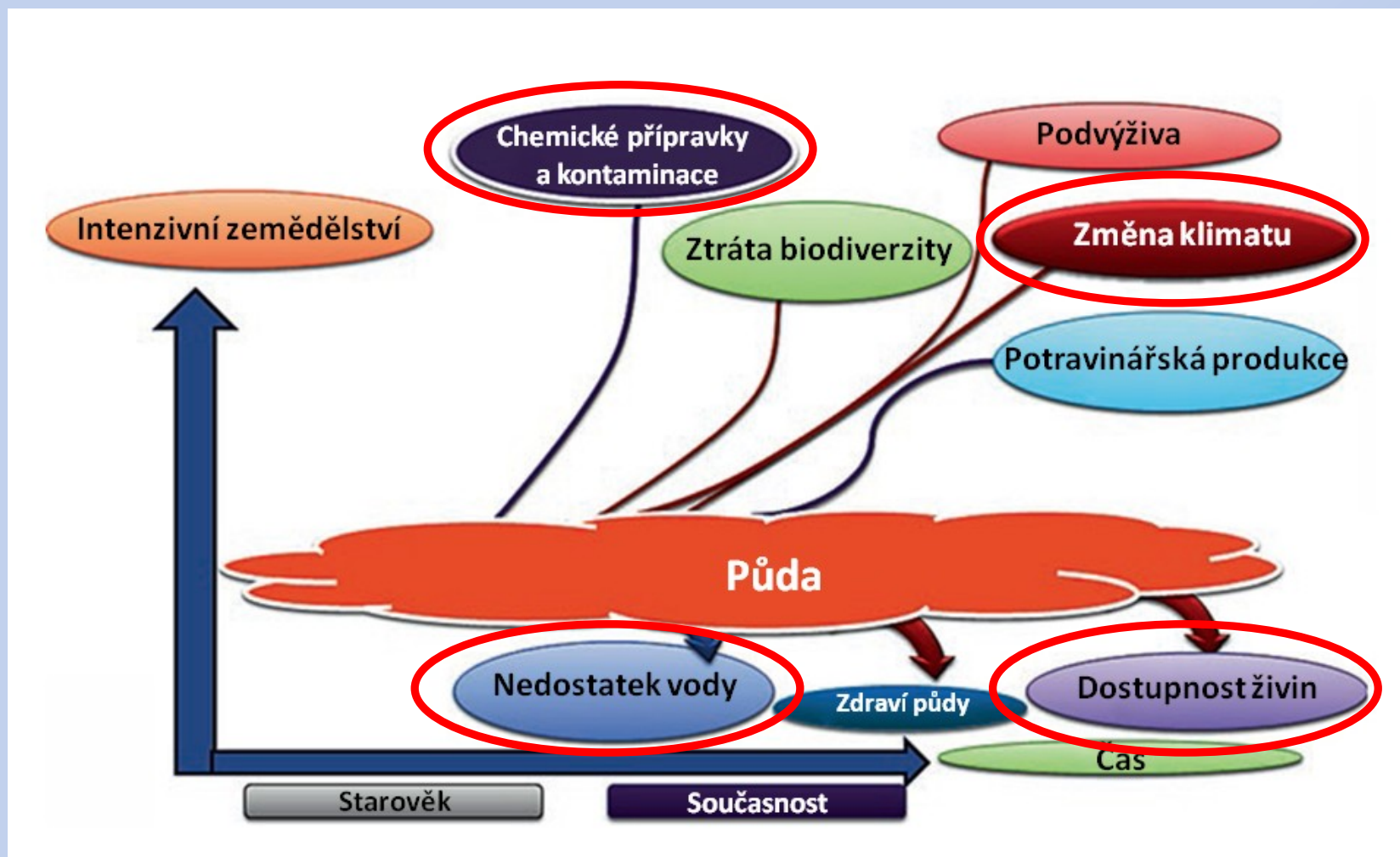
<https://croptivate.com/our-philosophy/nutrients/>

Klíčová slova

půda, rostlina, minerální živiny, rizikové prvky



Globální změny v současném zemědělství



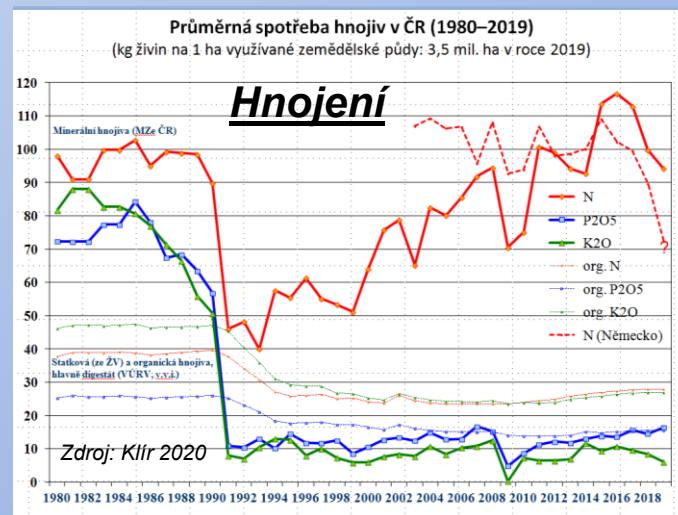
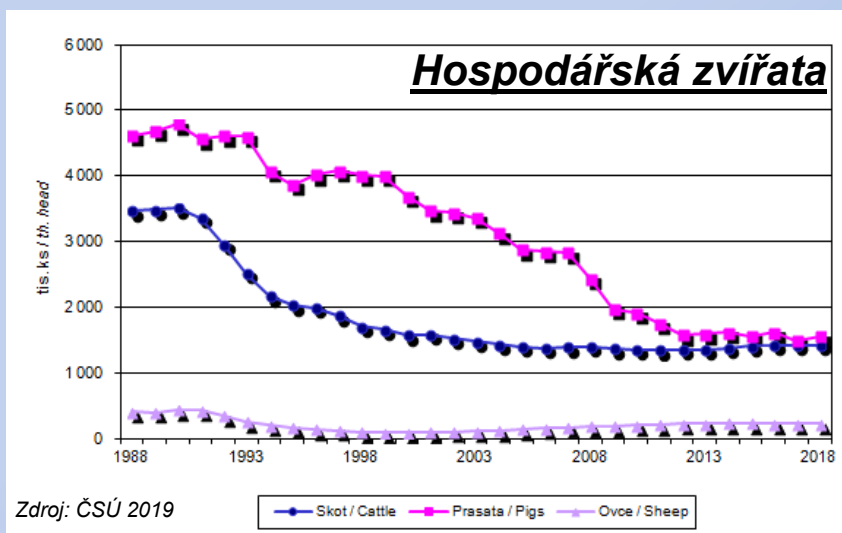
Meena R.S., Lal R. (2018). Legumes and Sustainable Use of Soils. In: Meena R., Das A., Yadav G.S, Lal R. (eds) Legumes for Soil Health and Sustainable Management. Springer, Singapore. http://doi-org-443.webvpn.fjmu.edu.cn/10.1007/978-981-13-0253-4_1



Změny v hospodaření na zemědělské půdě v posledních 25-ti letech v ČR

<u>Osevní plochy</u>	1990	2015	Index (%) 1990/2015
Osevní plocha	3 270 963	2 457 465	75,1
Zrny	1 708 792	1 436 570	84,1
Luskoviny	56 623	33 139	58,5
Brambory	109 664	22 681	20,7
Cukrovka technická	118 813	57 612	48,5
Technické plodiny	161 316	454 350	281,7
Olejní	129 996	446 022	343,1
Rostliny sklizené na zeleno	1 099 907	458 266	41,7
Jednoleté pícniny	594 526	280 893	47,2
Víceleté pícniny	505 381	177 373	35,1
Zelenina	33 697	9 192	27,3
Orná půda neoseť a úhor	2 931	35 091	1 197,2

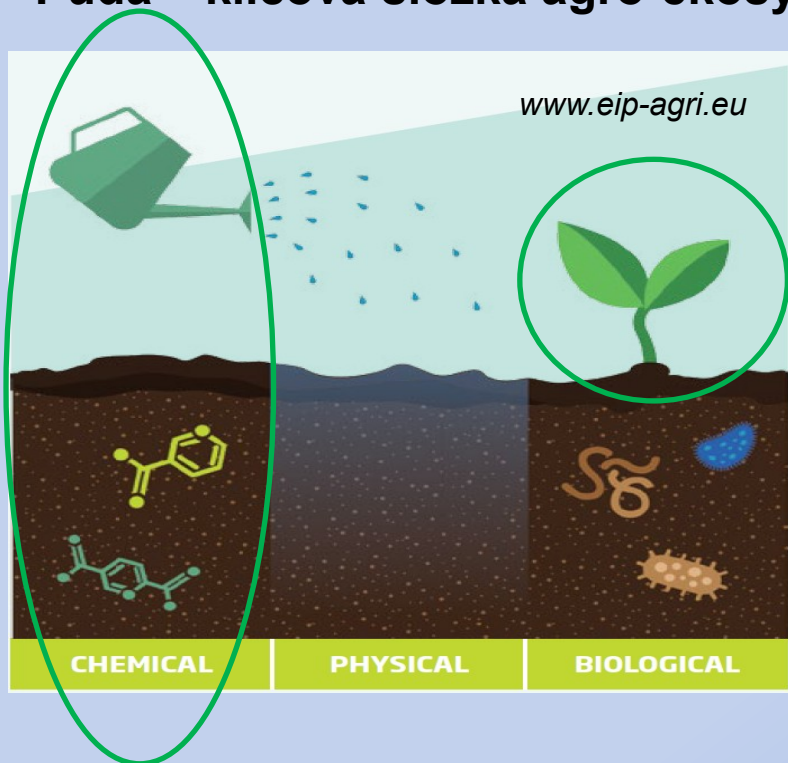
Zdroj: ČSÚ 2017



**Současné mění se podmínky prostředí
(klimatická změna)**

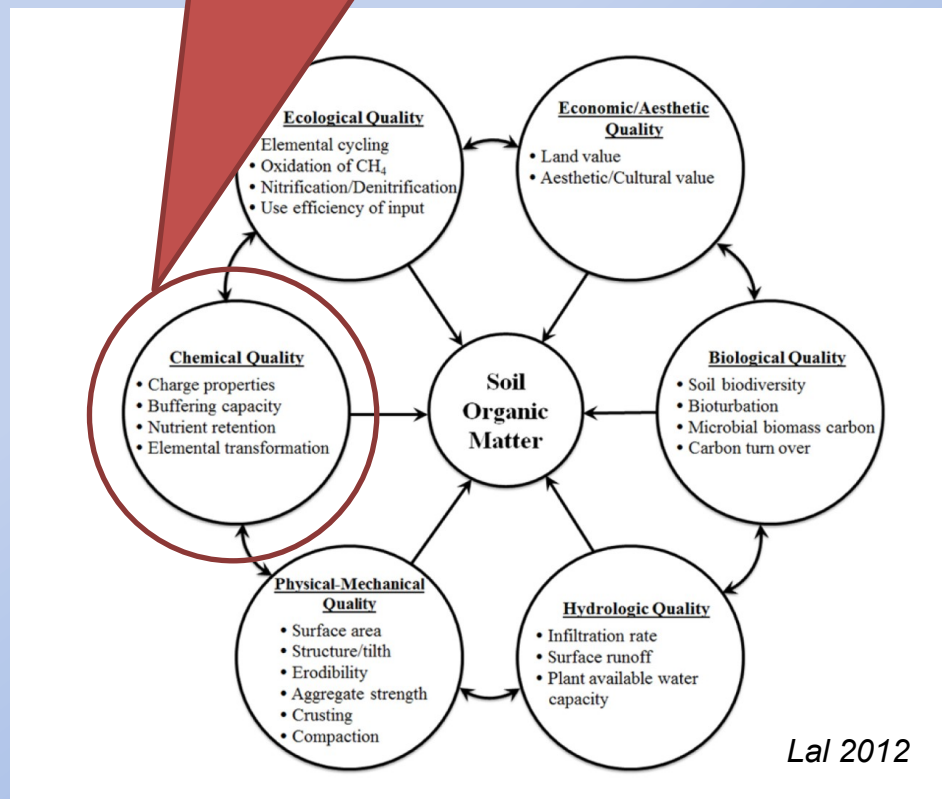


Půda – klíčová složka agro-ekosystému



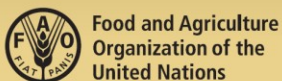
Půdní organické hmotě (SOM) byla věnována předchozí konference viz Webinář **Současné hospodaření na zemědělské půdě v měnících se podmínkách prostředí – SOM** (půdní organická hmota), 10.12.2020

Živiny a rizikové prvky





Živiny a rizikové prvky v rostlinách a půdě

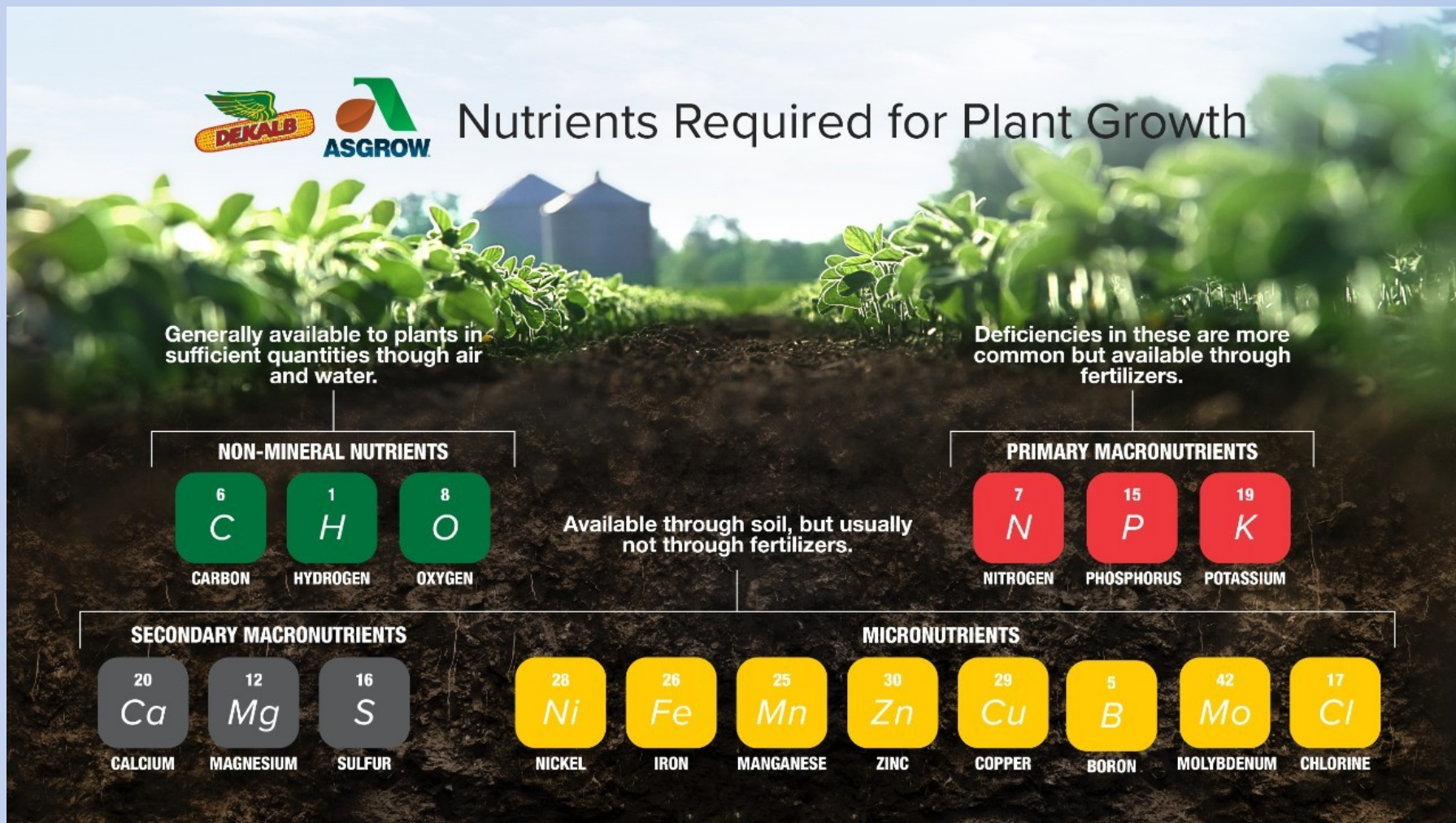


Healthy soils for a healthy life

<http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/358223/>



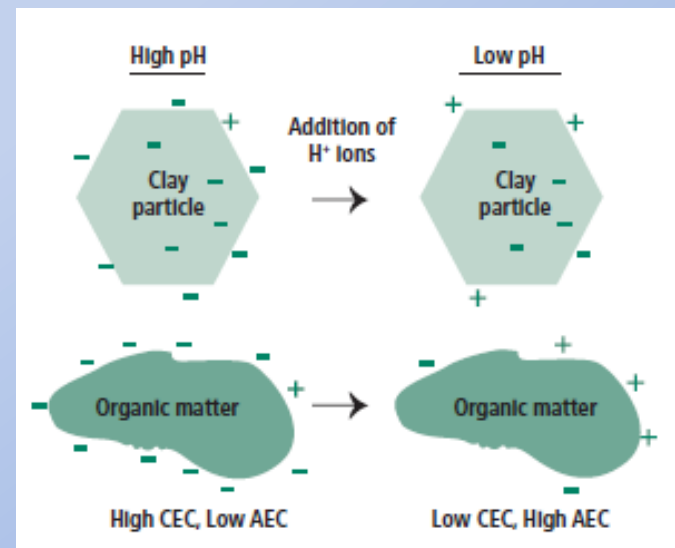
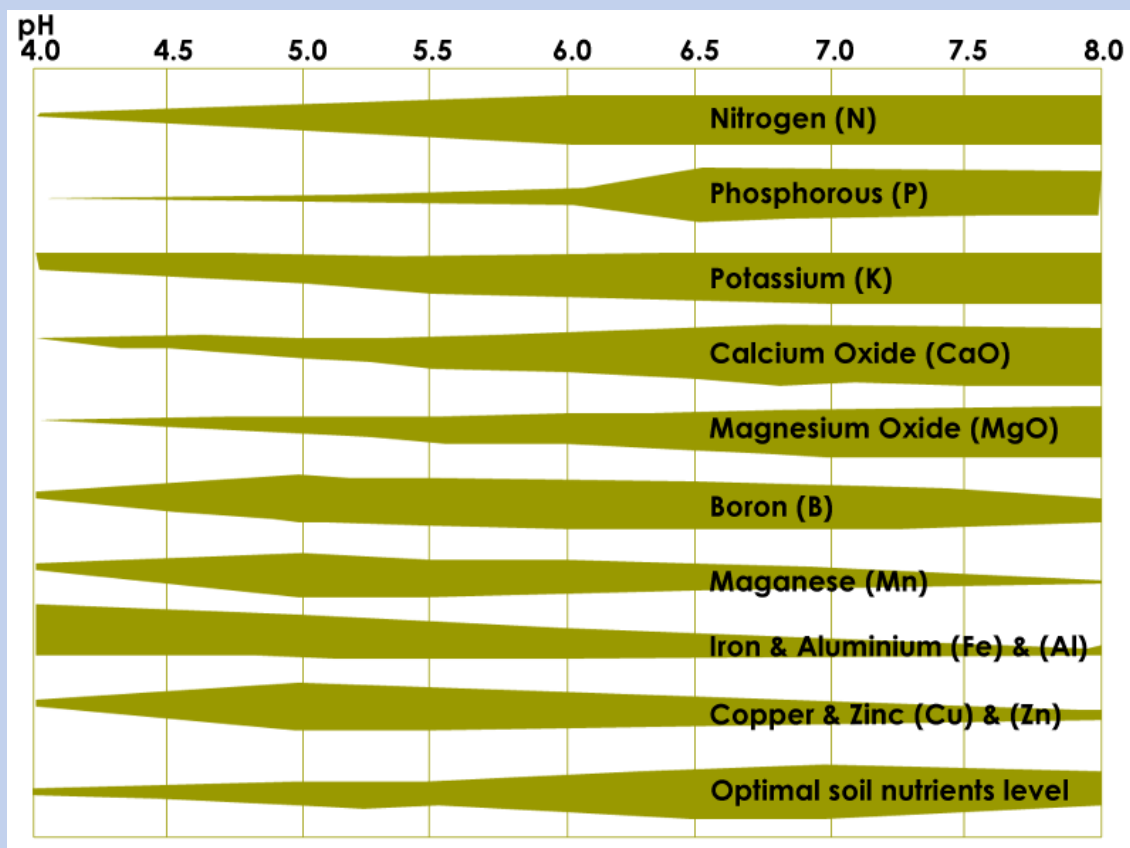
Živiny (rizikové prvky) potřebné pro růst rostlin



<https://www.dekalbasgrowdeltapine.com/en-us/agronomy/corn-nutrition-101.html>



Stav půdy (pH, CEC apod.) a dostupnost živin



(Clain, Olson-Rutz 2016)

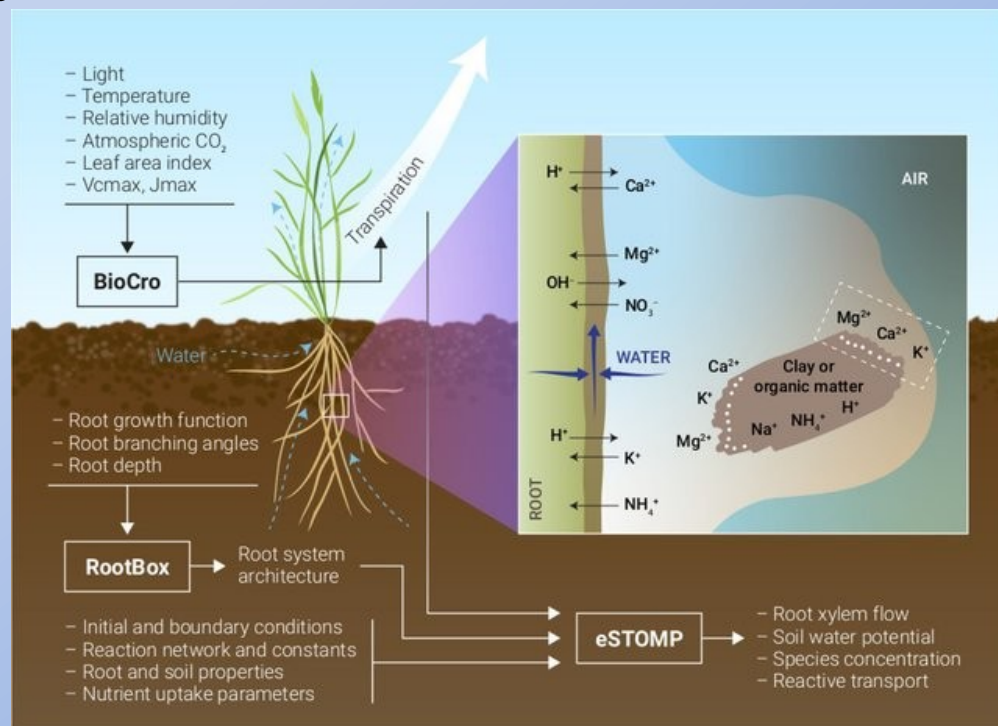
http://corn.agronomy.wisc.edu/Management/images/L025_A.gif



Faktory ovlivňující příjem minerálních živin

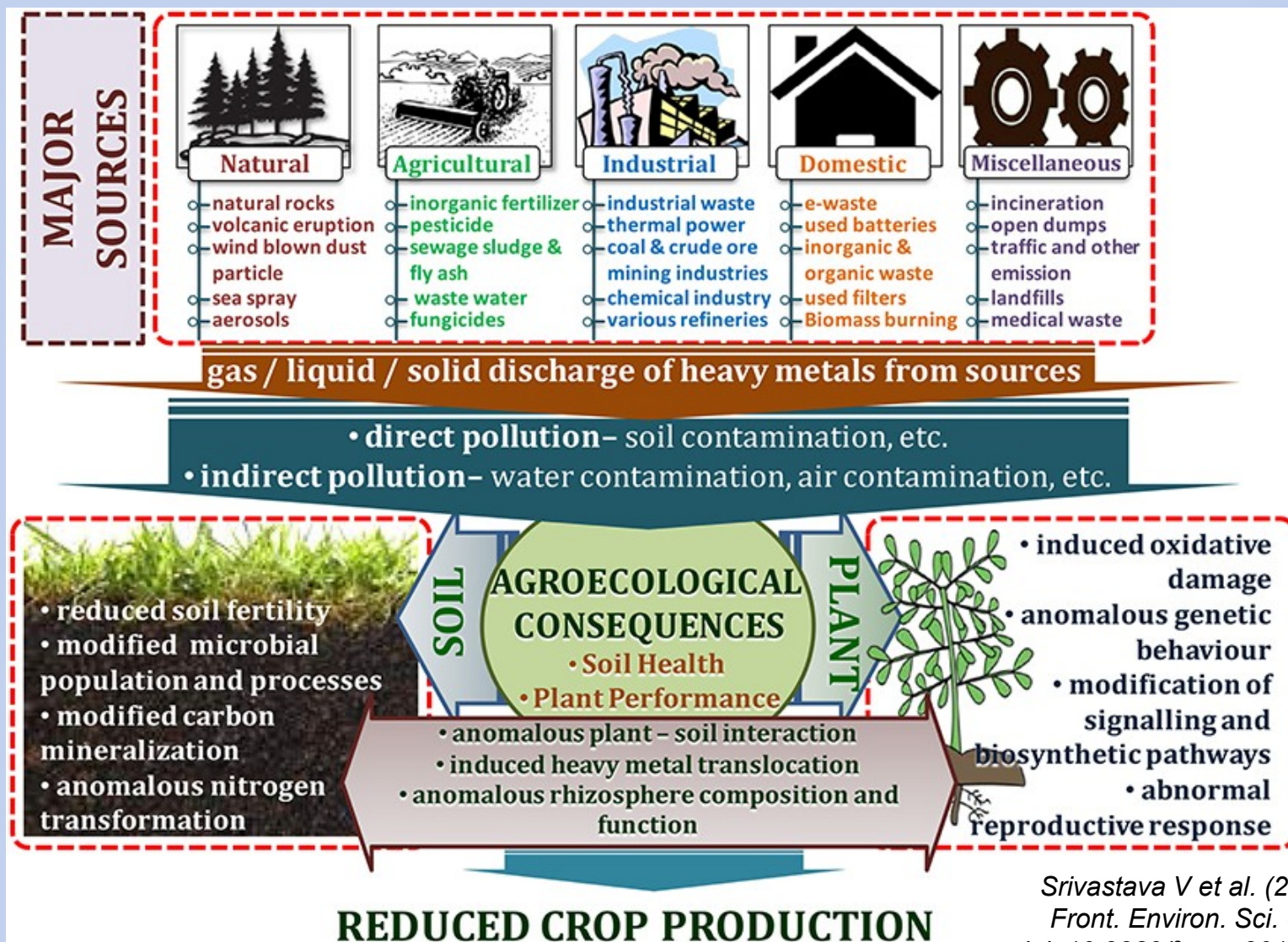
- transport živin přes plazmatickou membránu
- chemické vlastnosti buněčné stěny
- morfologie kořenového systému
- aktuální požadavek rostliny
- iontová výměnná kapacita
- vlastnosti půdy
- mykorrhiza
- a další

Fang, Y., Yabusaki, S.B., Ahkami, A.H. et al. An efficient three-dimensional rhizosphere modeling capability to study the effect of root system architecture on soil water and reactive transport. *Plant Soil* **441**, 33–48 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11104-019-04068-z>





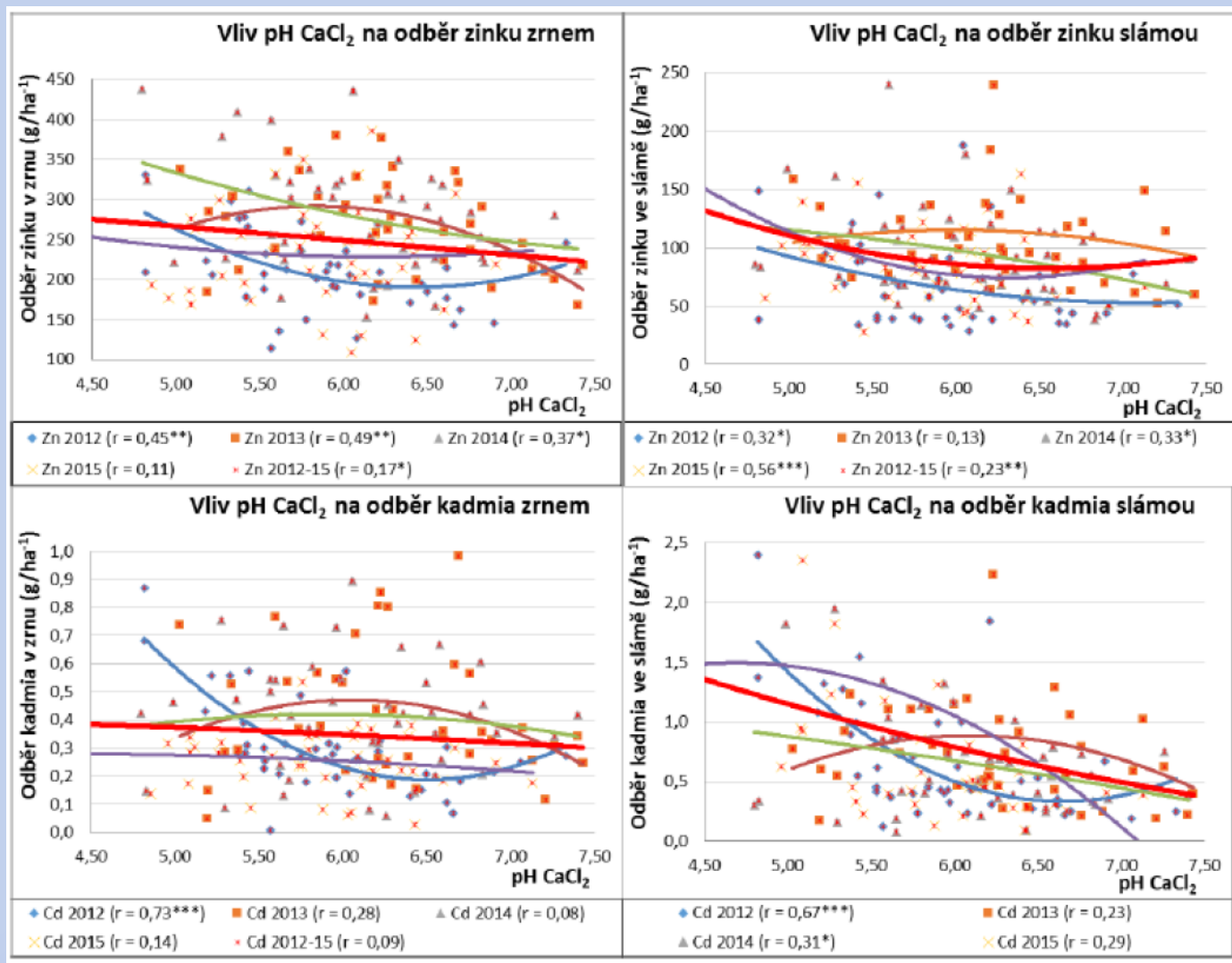
Kontaminace půdy rizikovými prvky - agroekologické důsledky



Srivastava V et al. (2017)
 Front. Environ. Sci. 5:64.
 doi: 10.3389/fenvs.2017.00064



Stav půdy (pH) a odběr RP zrnem (slámou)



Kunzová, Menšík et al. 2017

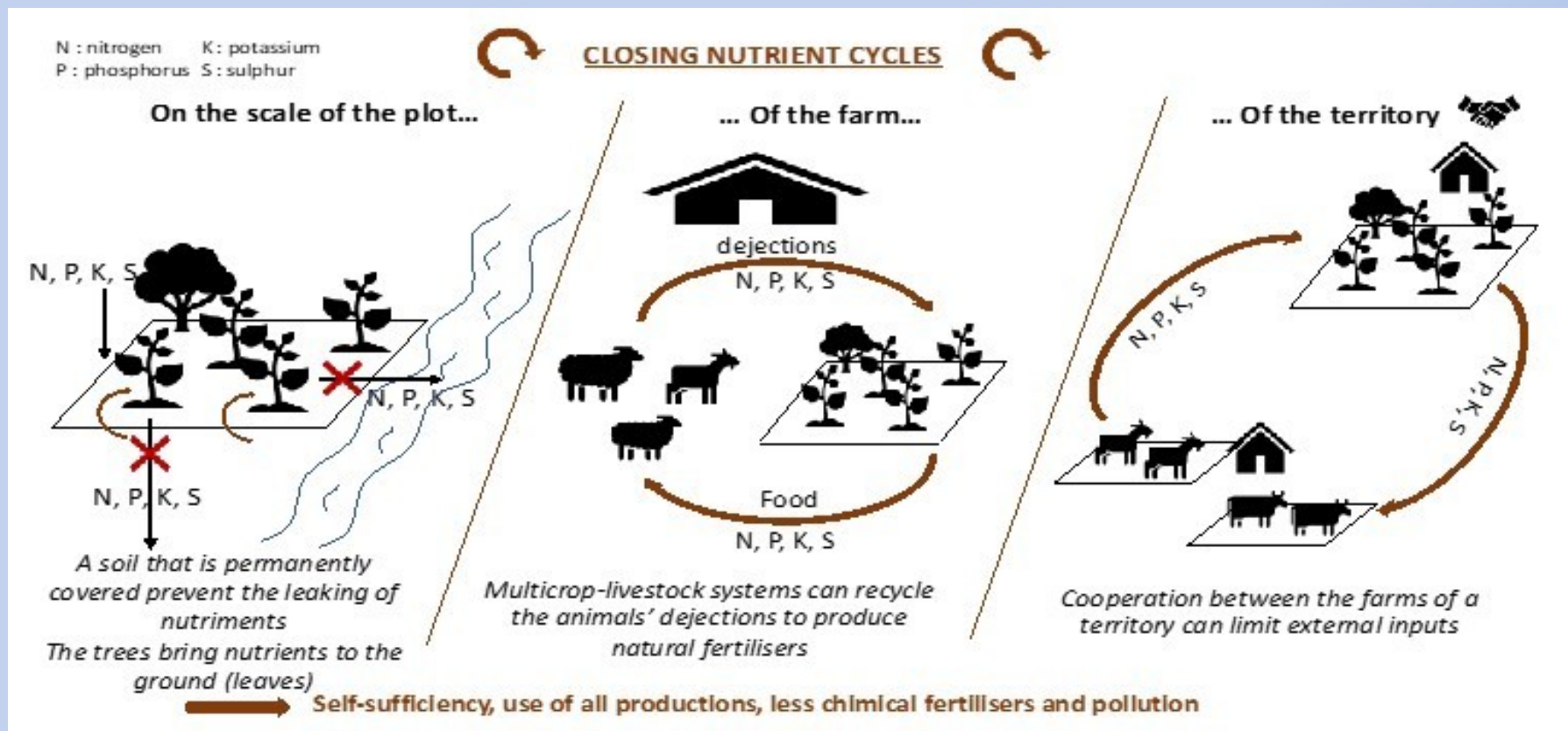


Bilance (koloběhy) živin (prvků)

- **Biogeochemické koloběhy prvků** (uhlík, dusík, živiny), **látek** (voda) a **energie** jsou základními atributy fungování stabilních ekosystémů (agro-ekosystém, lesní ekosystém apod.), protože jsou spjaty s klimatem, globálním koloběhem vody a živin, i s produkcí biomasy (fotosyntéza).
- **Správné pochopení koloběhů jednotlivých prvků je zásadní pro porozumění daného prostředí, ale hlavně pro optimalizaci současných hospodářských postupů** (obhospodařování zemědělské půdy) ve vztahu k očekávané klimatické změně (GKZ).
- Hlavních funkcí současného zemědělství musí být **zachování (ochrana) půdní úrodnosti s pravidelným navrácením odebraných živin (prvků) v hlavním a vedlejším produktu, dostatečným přísunem kvalitních organických látek a minerálních živin do půdy.**



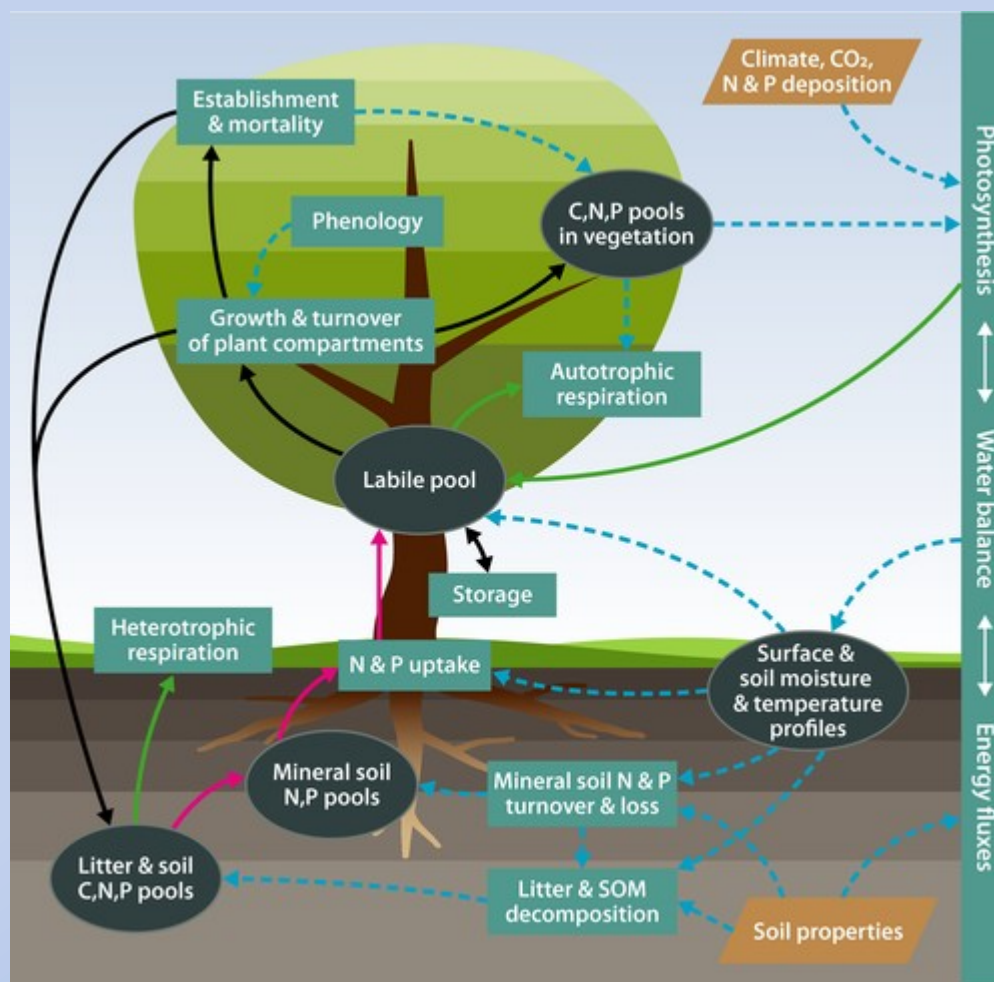
Bilance (koloběhy) živin (prvků) - různé úrovně



Camille Bile, Pénélope Laporte, Thomas Nesme. 2019. Closing nutrient cycles :
Definition. [Dictionnaire d'Agroecologie, https://dicoagroecologie.fr/en/encyclopedia/closing-nutrient-cycles/](https://dicoagroecologie.fr/en/encyclopedia/closing-nutrient-cycles/)



Obecný model koloběhu prvků v ekosystému



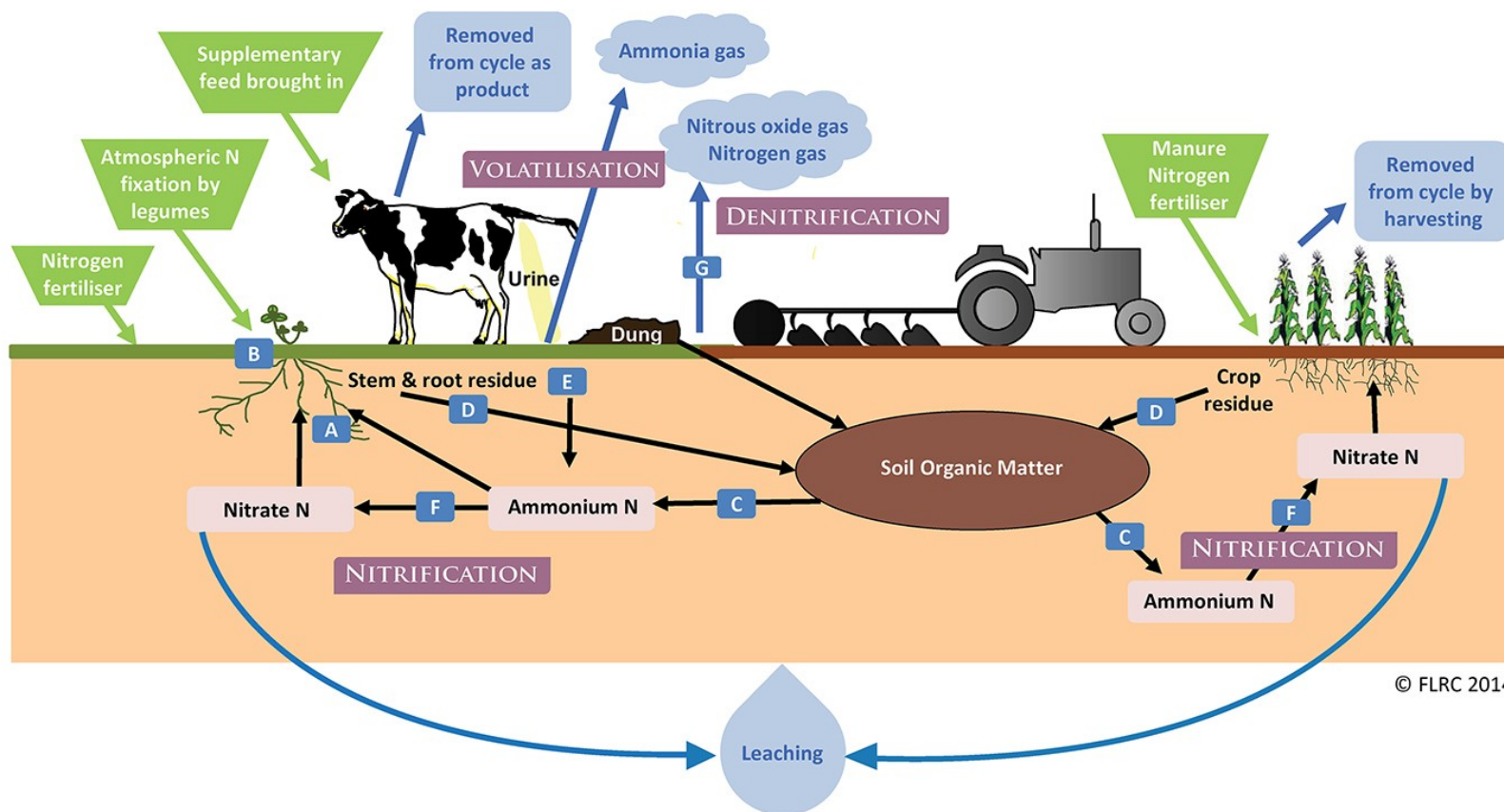
Thum T, Caldararu S, Engel J, Kern M, Pallandt M, Schnur R, Yu L, Zaehle S. 2019. A new terrestrial biosphere model with coupled carbon, nitrogen, and phosphorus cycles (QUINCY v1.0; revision 1772). *Geoscientific Model Development Discussions* 2019: 1–38.

Menšík L., Kunzová E.



Koloběh N

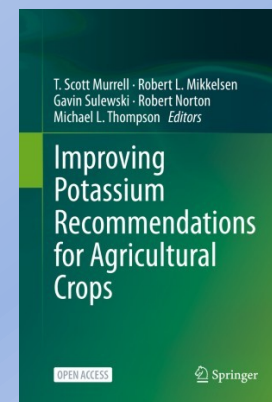
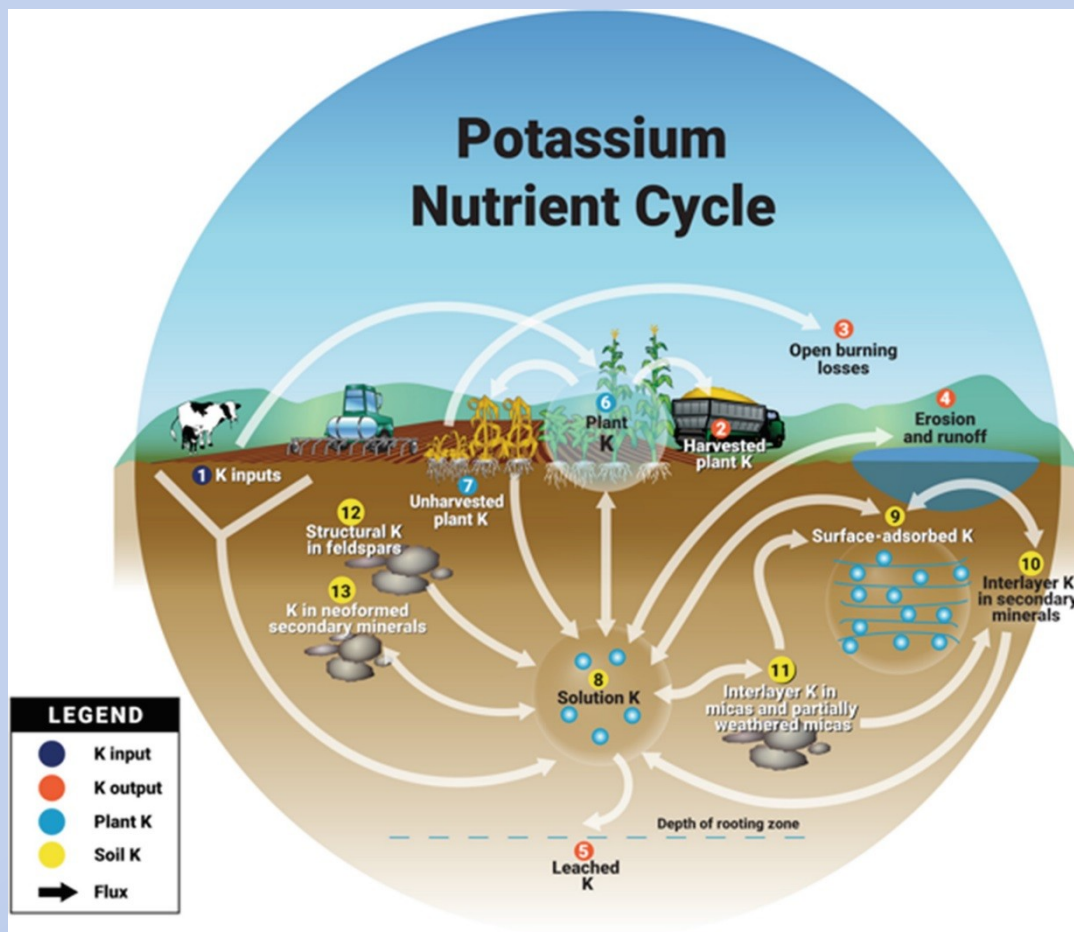
Figure 1. Inputs, outputs and transformations of nitrogen in farming systems



https://www.massey.ac.nz/~flrc/shortcourses/SNM_information.html



Koloběh K



Mikkelsen R.L., Roberts T.L. (2021) Inputs: Potassium Sources for Agricultural Systems. In: Murrell T.S., Mikkelsen R.L., Sulewski G., Norton R., Thompson M.L. (eds) *Improving Potassium Recommendations for Agricultural Crops*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59197-7_2



Poděkování

Příspěvek byl zpracován s podporou projektu:

MZe ČR - Dlouhodobá koncepce rozvoje výzkumné organizace VÚRV, v.v.i. (RO0418): VZ03 Hospodaření se živinami v systémech pěstování polních plodin a VZ 07 Pěstování pícnin na orné půdě a obhospodařování TTP pro udržení biodiverzity, půdní úrodnosti, kvality a bezpečnosti (2018–2022),

MZe ČR - QK21020155 Nástroj pro hospodaření se živinami a organickými látkami (2021–2023).





Děkuji za pozornost