



Transforming **U**nsustainable
management of soils in key
agricultural systems in EU and China

Developing an **i**ntegrated platform of
alternatives to reverse soil degradation

Ztráta živin vlivem pohybu vody, povrchového odtoku a vyplavování.



This project receives funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation action under grant agreement No 101000224.

Krátký popis problému degradace půdy a strategie ochrany

Ztráta živin pohybem vody, odtokem a vymýváním je významným problémem v zemědělství a environmentálním managementu. Odtok nastává, když přebytečná voda teče po povrchu půdy místo toho, aby byla absorbována, zatímco vymývání je proces, při kterém voda proniká půdou, rozpouští a transportuje živiny do hlubších vrstev půdního profilu. Pohyb rozpuštěných živin, zejména dusičnanů, směrem k povrchovým vodám a podzemní vodě může vést k znečištění vody, pokud není správně řízen. Živiny, které jsou špatně rozpustné ve vodě (např. fosfor), se pohybují s povrchovým pohybem pevných půdních částic, které jsou odplavovány povrchovým odtokem.

Cílová oblast

Pohyb vody v půdách je hlavně ovlivněn místními meteorologickými faktory (zejména srážkami a jejich časovým rozdělením) a vlastnostmi půdy. Ztráta živin může nastat téměř ve všech typech pěstování. Pohyb vody směrem dolů nastává, když srážky překročí evapotranspiraci (tj. množství vody, které se přenáší z povrchu půdy do atmosféry odpařováním a transpiračními procesy rostlin). Sezónní vzory srážek a zavlažování jsou důležité pro odtok



a vymývání pesticidů a hnojiv, protože určují, kdy během roku dochází k pohybu vody směrem dolů v půdě.

Identifikace problému spojená s nástrojem rozhodovací podpory TUDi

Problém ztráty živin způsobený různými druhy pohybu vody lze částečně identifikovat na základě terénních pozorování týkajících se vodní eroze (odtok) a částečně na základě odběru vzorků půdy, který vyžaduje několik metrů

vrtání (vymývání). Hodnocení povrchové eroze je podporováno aplikací TUDi, v sekci „eroze půdy“, zatímco správné plánování řízení živin může pomoci předcházet vymývání, dostupné v nástroji „hnojiva“ (dev-tudi.web.app).

Podrobný popis strategie ochrany

Jedním z běžných cílů Best Management Practices (BMP) je minimalizace pohybu hnojiv v důsledku vymývání a odtoku na zemědělských polích.

Praktiky zpracování půdy mají zásadní vliv na strukturu půdy, přičemž absence nebo snížení zpracování půdy podporuje vznik větších a trvalejších půdních agregátů a související makroporozity. Struktura půdy ovlivňuje množství vody uložené v půdě a tok vody půdou, což může být výrazně zrychleno přítomností trhlin (zejména větších trhlin mezi agregáty, makropórů) a biopórů. Infiltrace vody makropóry do půdy se zvyšuje, což snižuje potenciál pro povrchový odtok, ale také zvyšuje rychlý pohyb vody směrem dolů půdním profilem. Při intenzivním zpracování půdy se makropóry blokují a kapacita infiltrace se obecně snižuje. Jako kompromis lze použít mělké zpracování půdy k přerušení makropórů blízko povrchu půdy, čímž se zabrání některým rychlým pohybům vody směrem dolů, což umožňuje, aby hnojiva (a např. pesticidy) prošla rovnoměrněji touto povrchovou vrstvou.

Obsah organické hmoty v půdě (zde se neodkazuje na rašelinné půdy nebo organické půdy s obsahem organické hmoty nad 20 %) také ovlivňuje retenci vody v půdě, a to především díky vazbě vody na částice organické hmoty a vyššímu objemu půdních pórů způsobenému silněji vyvinutými půdními agregáty.

Obecně platí, že průtok vody půdou, zejména ovlivněný půdními podmínkami, je silně



Obř. 1: Vrtaný, neporušený odběr vzorků půdy k identifikaci profilu dusičnanů pod svrchní vrstvou půdy.

ovlivněn zemědělskými postupy. Mezi tyto postupy patří např. krycí plodiny, které ovlivňují obsah organické hmoty v půdě, mikrobiální aktivitu a vodní bilanci. Kromě obdělávání půdy ovlivňuje nejen makropóry, ale také hladiny organické hmoty v orniční vrstvě a úroveň mikrobiální aktivity. Je známo, že bezorebné nebo minimalizační obdělávání půdy zvyšuje obsah organické hmoty a mikrobiální aktivitu v horní vrstvě ornice.

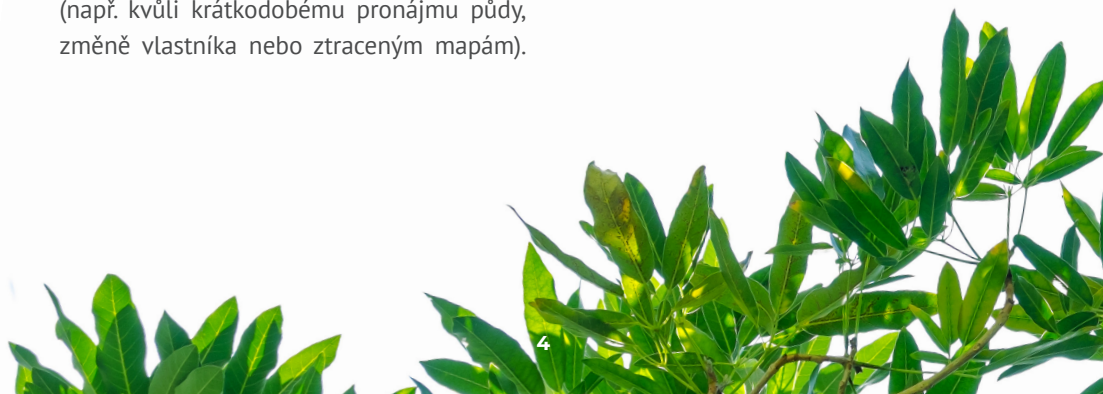


Klady/Zápory techniky, Překážky při implementaci

Opatření	Aplikace
Prostorové a časové přizpůsobení aplikací	Omezení aplikací na zranitelných polích. Vyhněte se aplikaci krátce před nebo během období doplňování podzemní vody. Zvažte alternativní přípravy.
Optimalizace střídání plodin	Zvolte střídání plodin (střídejte ozimé a jarní plodiny, zvažte rostliny s bohatým kořenovým systémem).
Přizpůsobení postupů obdělávání půdy	Zvažte použití alespoň mělkého zpracování půdy, abyste odpojili půdní makropóry na ohrožených polích.
Pěstování krycí plodiny	Zvolte krycí plodiny tak, aby se hodily ke střídání hlavních plodin.
Optimalizujte zavlažovací postupy	Vypočítejte správný objem zavlažování (balance)

Mnoho informací relevantních pro pochopení pohybu vody v půdě a povodí je obvykle k dispozici. Některé lze získat od úřadů spravujících využití půdy, jiné dokumenty mohou být přímo dostupné od zemědělců. Někdy však informace již nejsou dostupné (např. kvůli krátkodobému pronájmu půdy, změně vlastníka nebo ztraceným mapám).

Proto by měl být proveden důkladný terénní průzkum v době odtoku drenáže, aby bylo ověřeno, zda drenáž existuje a zda je plně funkční. Ideálně by měl být drenážní odtok monitorován v závislosti na době deště, jeho intenzitě a době/množství odtoku drenáže.



Účinky/Výsledky/ Případové studie

Vzhledem k rozdílům ve struktuře půdy, textuře a obsahu organické hmoty není překvapivé, že vertikální pohyb vody v rámci a mezi půdními profilem je vysoce variabilní. Průměrná hloubka, do které voda proniká do půdního profilu po dešti (nebo při nesprávném zavlažování), je primárně funkcí textury půdy a rozložení pórů různých velikostí. Velikosti půdních pórů se mohou značně lišit – voda v větších pórech se může pohybovat mnohem rychleji a dále, než bychom na určitém místě považovali za „průměrnou“ vzdálenost, takže existuje velká prostorová variabilita proudění vody, i v rámci jediného půdního profilu.

Umělá drenáž zahrnuje instalaci trubek nebo příkopů, ale v oblastech náchylných



Obr. 2: Odběr mělké podpovrchové vody pro monitorování dusičnanů.

k suchu by měla být používána opatrně (s ohledem na změnu využití půdy v oblastech, které jsou často zaplavované), protože v dlouhodobém horizontu může způsobit větší vysušení oblasti, než je nezbytné.

Další zdroje

www.TOPPS-life.org

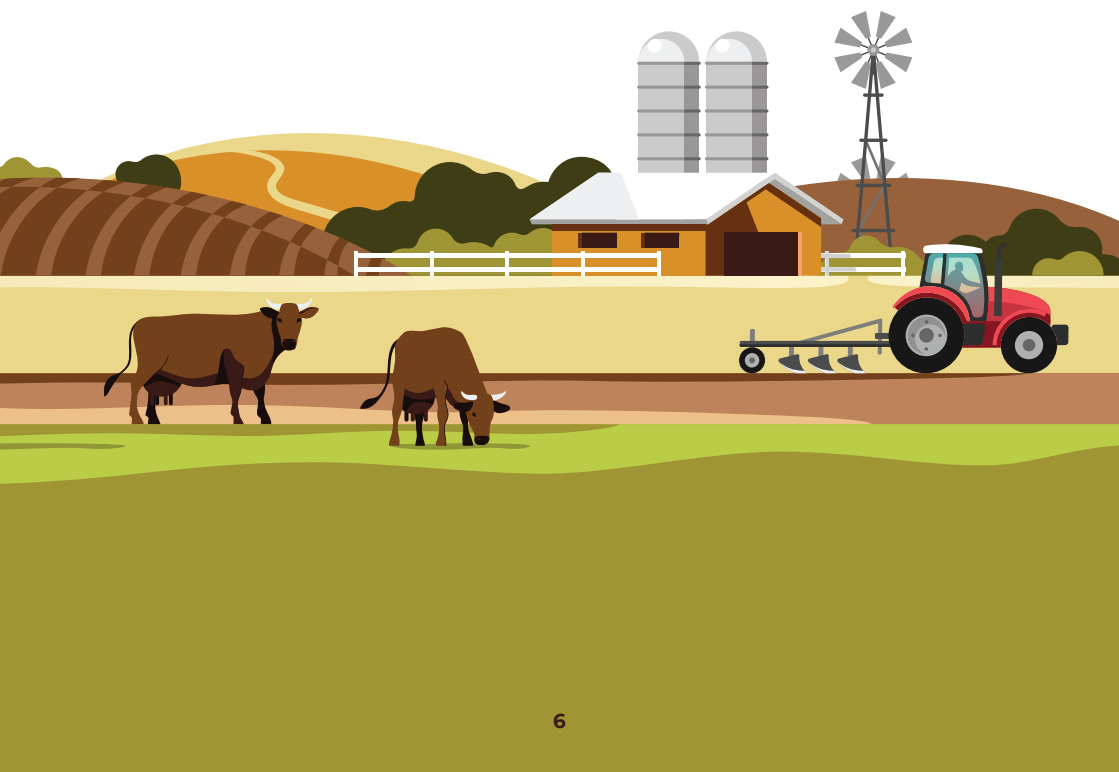


Shrnutí

Textura půdy, obsah organické hmoty, srážky a způsoby hospodaření s půdou mohou ovlivnit pohyb vody na povrchu i v podpovrchových vrstvách půdy na konkrétní půdě. V důsledku pohybu vody mohou být rozpuštěné živiny nebo kontaminanty odplaveny z povrchu půdy do podpovrchových vrstev nebo do blízkých vodních toků, a to vlivem faktorů, jako jsou intenzivní srážky nebo nesprávné zavlažování.

Správné hnojení může snížit riziko vyplavování dusičnanů tak, aby jejich

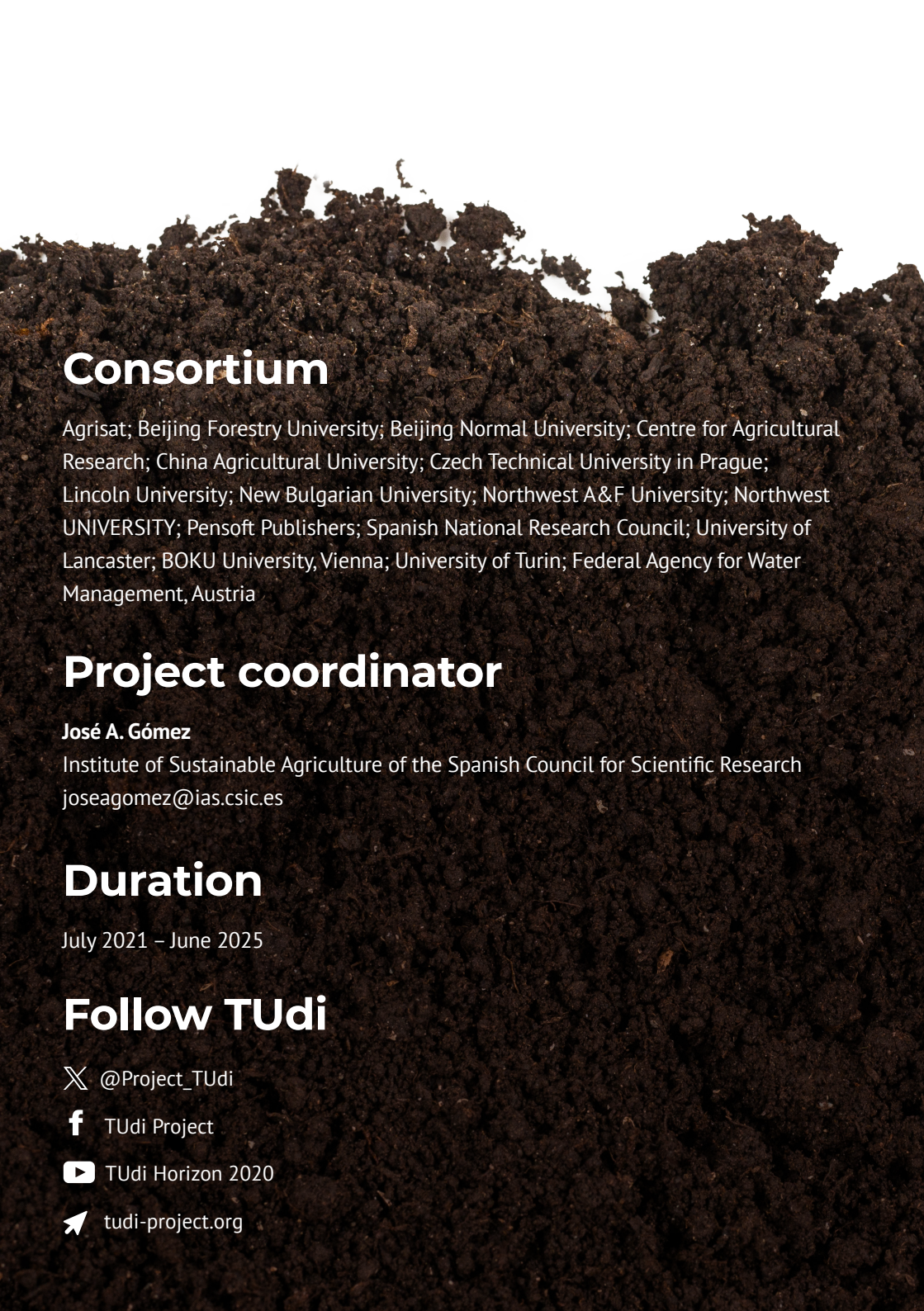
akumulace zůstala v hloubce, kde ji kořenový systém rostlin může v příští vegetační sezóně využít. Tím se minimalizuje množství dusičnanů v nehlubších vrstvách půdy, aby nepředstavovaly hrozbu pro podzemní vody. Pěstování krycích plodin může pomoci zabránit vyplavování živin tím, že stabilizuje povrch půdy a zvyšuje obsah organické hmoty, zatímco zakládání vegetačních pásů (ochranných pásů) v blízkosti vodních toků může snížit odtok živin a zlepšit kvalitu vody.



Celkové zhodnocení

	Hodnocení	Komentáře
Celkový stav půdy	**	
Vodní bilance	**	
Půdní struktura	*	
Erozivita	*	
Nutriční bilance	***	
Půdní život	**	
Proveditelnost	-	
Ekonomika	-	





Consortium

Agrisat; Beijing Forestry University; Beijing Normal University; Centre for Agricultural Research; China Agricultural University; Czech Technical University in Prague; Lincoln University; New Bulgarian University; Northwest A&F University; Northwest UNIVERSITY; Pensoft Publishers; Spanish National Research Council; University of Lancaster; BOKU University, Vienna; University of Turin; Federal Agency for Water Management, Austria

Project coordinator

José A. Gómez

Institute of Sustainable Agriculture of the Spanish Council for Scientific Research
joseagomez@ias.csic.es

Duration

July 2021 – June 2025

Follow TUdi

✕ [@Project_TUdi](#)

f [TUdi Project](#)

▶ [TUdi Horizon 2020](#)

📍 tudi-project.org