



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

Защита на почвата и екосистемни услуги чрез полезащитни горски пояси



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

Кратко описание на проблема с деградацията на почвата и стратегия за защита/възстановяване

Поради интензивното производство и индустриализирането на земеделските практики съвременните земеделски ландшафти са изправени пред множество предизвикателства. Продължаващите промени към хомогенизиране в голям мащаб и загубата на елементи от структурата на тези ландшафти представляват все по-голяма заплаха за функционалния капацитет на почвите, циклите на хранителните вещества и водния баланс на ландшафтно ниво. Деградацията на местообитанията в интензивно управляваните ландшафти действа като ключов фактор за загубата на биоразнообразие, а изменението на климата увеличава трудностите за конвенционалното земеделие. Добре структурираните културни ландшафти обаче показват по-висока устойчивост към различни от горепосочените ефекти. Създаването и съживяването на ефективни мрежи от живи плетове представлява многофункционална природосъобразна стратегия за противодействие на настоящите и бъдещите предизвикателства.

Целева област

Живите плетове са сред най-старите и най-разпространените елементи на културните ландшафти по света. С индустриализацията на селското стопанство инвентарът на живите плетове рязко намалява. Въпреки това, фокусирайки се върху решенията на настоящите и бъдещите проблеми на съвременните земеделски системи, прилагането на живи плетове е полезно при всички видове обработваеми земи. Полезащитните горски пояси, засадени под прав ъгъл спрямо посоката на склона, намаляват повърхностния пренос на почва, оттичането на гъждовни води и загубата на хранителни вещества. Засаждането на полезащитни горски пояси напречно на основната посока на вятъра води до намаляване на скоростта на вятъра, поради което намалява



ветровата ерозия и загубата на повърхностни води (в почвата). Увеличавайки просмукването и влажността на въздуха, живият плет подпомага местните водни цикли, което води до охлаждащ ефект и намаляване на VPD в близък обхват. Живите плетове улесняват свързването на местообитанията и създаването на коридори за дивата природа, като подпомагат биоразнообразието и естествения контрол на вредителите в съседните полета.

Идентифициране на проблема

Живите плетове могат да противодействат на липсата на биологично разнообразие, вредителите, процесите на ерозия и влошаването на структурата на почвата. Тези проблеми, водещи до сериозни загуби на

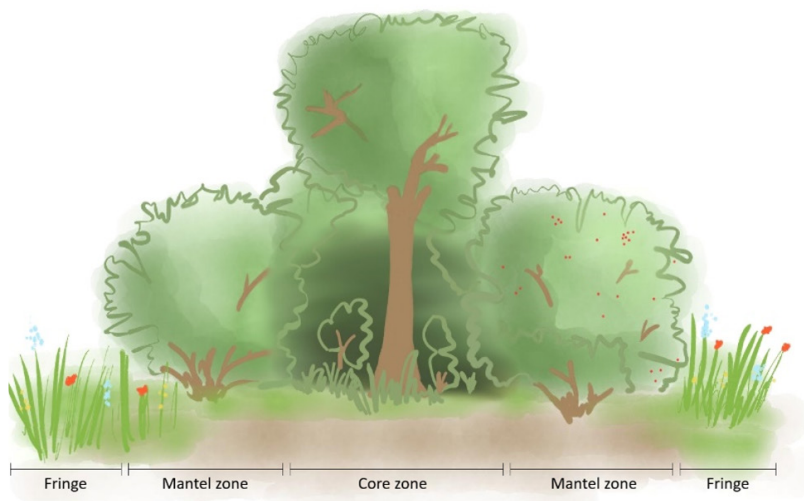
гобив, обикновено се идентифицират бързо от земеделските стопани. Оценката на ерозията и структурата на почвата може да бъде подпомогната от приложението на проектът TUDI за ерозия на почвата (dev-tudi.web.app).

Погорбно описание на стратегията за защита/ възстановяване

По принцип живите плетове могат да се създават покрай всяко избрано поле. В зависимост от желаните ефекти обаче трябва да се вземат предвид наклонът, основната посока на вятъра, както и съществуващите живи плетове или участъци от местообитанията наблизо. Живите плетове имат триизмерна структура, която се състои от вертикално зониране в напречно сечение, хоризонтално зониране от долу нагоре и надлъжна структура. Идеалното напречно сечение се състои от тревиста буферна ивица, последвана от мантийна зона с преобладаване на храсти, средна зона, съдържаща дървета, втора мантийна зона и втора буферна ивица от другата страна на живия плет. В зависимост от стратегията за засаждане и практиките за управление живият плет може да се пропусне една или повече зони. За пълноценно екологично функциониране дървесната част на живия плет трябва да има

минимална ширина 2,5 m, а препоръчителната ширина на буферната ивица е > 2 m.

Границите служат като подходящо местообитание за различни насекоми и намаляват потенциалното засенчване на съседните обработваеми земи. В зависимост от възрастта, гъстотата на короната и светлинните условия хоризонталното зониране на живия плет се състои от подземни билки и тревисти растения на крайнината, храсти и малки дървета, както и обрасващи дървета. Надлъжната структура е важна от гледна точка на екологичната свързаност, разнообразието на местообитанията и естествения бариерен ефект. Върху релефа на дигите и канавките могат да се създават живи плетове, за да се постигне максимален желан ефект по отношение на ерозията, преноса на почва и хранителни вещества, както и задържането на дъждовна вода.



Фиг. 1: Типична структура на полезащитни горски пояси с основна зона, две мантийни зони и две крайни зони; Източник/Автор: Neck.in/Alexandra Dürr 2023.



Фиг. 2: Полезащитни горски пояси с ресни вляво от живия плет; Източник/Автор: Heck.in/Alexandra Dürr 2023.

За предпочитане е живият плет да бъде затворен по цялата си дължина, но е възможно да има максимум 5-10% пропуски общо (индивидуални пропуски <5 м). Добре структурираните живи плетове имат важна роля като коридори за дивата природа и за взаимното свързване на биотопите. За екологичната стойност на гървесните граници на полетата важна роля играе подборът на видовете. В повечето региони има традиционен набор от гървесни пионерни видове/ видове за полезащитни горски пояси. Препоръчително е тези растения да се вземат предвид. Те подпомагат функционирането на местните екосистеми, както и потенциалните симбиози, и следователно насърчават здравето на културите чрез засилено опрашване и естествен контрол на вредителите. Това може да допринесе за значително намаляване на употребата на пестициди.

Изборът на ядливи растения, като например плодоносни гървета, подпомага дивата природа, но също така дава възможност за допълнителна реколта. За да запази своя характер, живият плет се нуждае от управление. Препоръчва се тревните буферни ивици да се подрязват веднъж

или два пъти годишно. По отношение на гървесната структура е препоръчително да се придържате към традиционните практики за управление, като например подрязване на гърветата, поставяне на полезащитни горски пояси или вземане на проби от отделни стъбла. Мъртвата и отрязаната гървесина може да се остави в живия плет за подпомагане на структурните размножителни и сапроксилни видове, но може да се използва и като гърва за огрев или в отоплителни инсталации на биомаса. Живите плетове увеличават поглъщането на въглерод в селскостопанския ландшафт чрез натрупване на биомаса и увеличават запасите от въглерод в почвата.

Освен това те представляват мерки за адаптиране към изменението на климата, тъй като имат стабилизиращ ефект върху местния микроклимат. Живите плетове смекчават оттичането на гърждовните води в случай на силни гърждове и допринасят за защитата на склоновете. По този начин те оказват положително влияние върху движението на водата в почвата на склоновете и следователно могат да намалят необходимото количество торове.



Фиг. 3: Източник http://www.rexinger-themenwege.de/natur-und-kultur/13_lebensraum_hecke.

Ефекти/резултати/ преглед на конкретни случаи

Всички живи плетове и мрежи от живи плетове могат да предоставят широк спектър от екосистемни услуги. Въпреки това, в зависимост от местоположението, структурата, дължината, възрастта, видовия състав и практиките на управление, степента на различните ефекти може да варира значително. Специални наръчници за оценка, като например Heck.in (Dürr et al. 2023), позволяват подробен анализ на ползите от даден полезащитни горски пояси и възможните компромиси. Тези, най-често базирани на индикатори, системи за оценка могат да се прилагат за оценка на предоставянето на екосистемни услуги от всеки съществуващ полезащитен горски пояс. Освен това той може да се използва като насока за създаване на нови живи плетове. Ръководствата дават представа за сложните взаимовръзки



Фиг. 4: Новозасаден полезащитни горски пояси; Източник/Автор: Heck.in/Alexandra Dürr (2023).

между характеристиките на живия плет, ландшафта и предоставянето на екосистемни услуги. Използването на системата за оценка като ръководство за ориентация улеснява създаването на персонализиран полезащитни горски пояси, които осигурява желаните ефекти.

Предимства и недостатъци на техниката, пречки пред прилагането

Живите плетове осигуряват множество комплексни ползи за екосистемата, биоразнообразието, почвата и здравето на културите. Те действат като разнообразни местообитания и коридори за дивата природа. Добре структурираните полезащитни горски пояси могат да увеличат задържането на вода на ландшафтно ниво, да намалят ерозията на почвата и риска от наводнения. Те действат като ветрозащитни пояси и имат стабилизиращ ефект върху микроклимата. Живите плетове са много ефективни дългосрочни мерки. Важно е обаче да се отбележи, че те се нуждаят от време,

за да се развият. Новозасадените имат само слаб непосредствен ефект. Освен това живите плетове са с по-голямо потребление на земя в сравнение с обикновените полски граници и имат по-високи изисквания за управление. Отглежданите живи плетове с тесни буферни ивици могат да имат отрицателно въздействие върху съседните редове култури чрез засенчване. Различните положителни ефекти могат да намалят с увеличаване на разстоянието до живия плет.



Допълнителна литература

Holden, J.; Grayson, R. P.; Berdeni, D.; Bird, S.; Chapman, P. J.; Edmondson, J. L.; Firbank, L. G.; Helgason, T.; Hodson, M. E.; Hunt, S.; Jones, D. T.; Lappage, M. G.; Marshall-Harries, E.; Nelson, M.; Prendergast-Miller, M.; Shaw, H.; Wade, R. N. u. Leake, J. R. (2019): The role of hedgerows in soil functioning within agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 273: 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.11.027>

Dürr, A.; Loicht, J.; Ramler, D.; Strauss, P.; Hösl, R. u. Weninger, T. (2023). *Heck.in. Ecosystem*

services of hedgerows - an indicator-based assessment system. (1.1) [Computer software]. Federal Agency for Water Management. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8048413>

Drexler, S.; Gensior, A. u. Don, A. (2021): Carbon sequestration in hedgerow biomass and soil in the temperate climate zone. *Regional Environmental Change* 21 (3). <https://doi.org/10.1007/s10113-021-01798-8>

Резюме

Непрекъснато намаляващата сложност на селскостопанските екосистеми води до редица мащабни проблеми, от една страна, а от друга, изменението на климата увеличава предизвикателствата пред производството на култури и продоволствената сигурност. Ето защо са спешно необходими многофункционални подходи за справяне с широк спектър от предизвикателства. Полезащитни горски пояси съчетават множество дългосрочни положителни характеристики. По този начин техните трансформиращи ефекти имат висок потенциал за съвременните земеделски ландшафти и производството на култури. Полезащитни горски пояси имат дълга културна традиция; те обаче представляват съвременна стратегия за



Фиг. 5: Типична структура на полезащитни горски пояси с основна зона, две мантийни зони и две крайни зони; Източник/Автор Heck.in/Alexandra Dürr (2023).

противодействие на неотложни проблеми. Те могат да бъдат проектирани така, че да осигуряват необходимите функции, могат да бъдат адаптирани към местните нужди и екосистеми, а освен това могат лесно да бъдат прилагани.

Обобщаваща таблица

| | Оценка | Коментари |
|-----------------------------------|--------|---|
| Общо състояние на почвата | ** | |
| Водно-физични свойства на почвата | ** | Намален VPD; охлаждащ ефект |
| Структура на почвата | * | Няма влияние върху структурата на почвата в съседните полета |
| Ерозионност | ** | Барьерен ефект, задържане на вода; намален повърхностен отток и загуба на почва; намаляване на скоростта на вятъра и ветровата ерозия; Баланс на хранителните вещества |
| Баланс на хранителните вещества | ** | |
| Почвени микроорганизми | *** | здравословен живот в почвата под полезащитни горски пояси; постоянни структури от местообитания за размножаване и зимуване поддържат здрави популации и увеличават числеността в съседните полета |
| Практическа приложимост | ** | Полезащитни горски пояси могат лесно да се прилагат в съвременните агролесовъдни системи, но намаляват общата площ на културите |
| Икономическа ефективност | * | Използване на земята, допълнителни разходи за засаждане и управление; в Австрия е налично финансиране (?) |

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

 TUdi Project

 TUdi Horizon 2020

 tudi-project.org