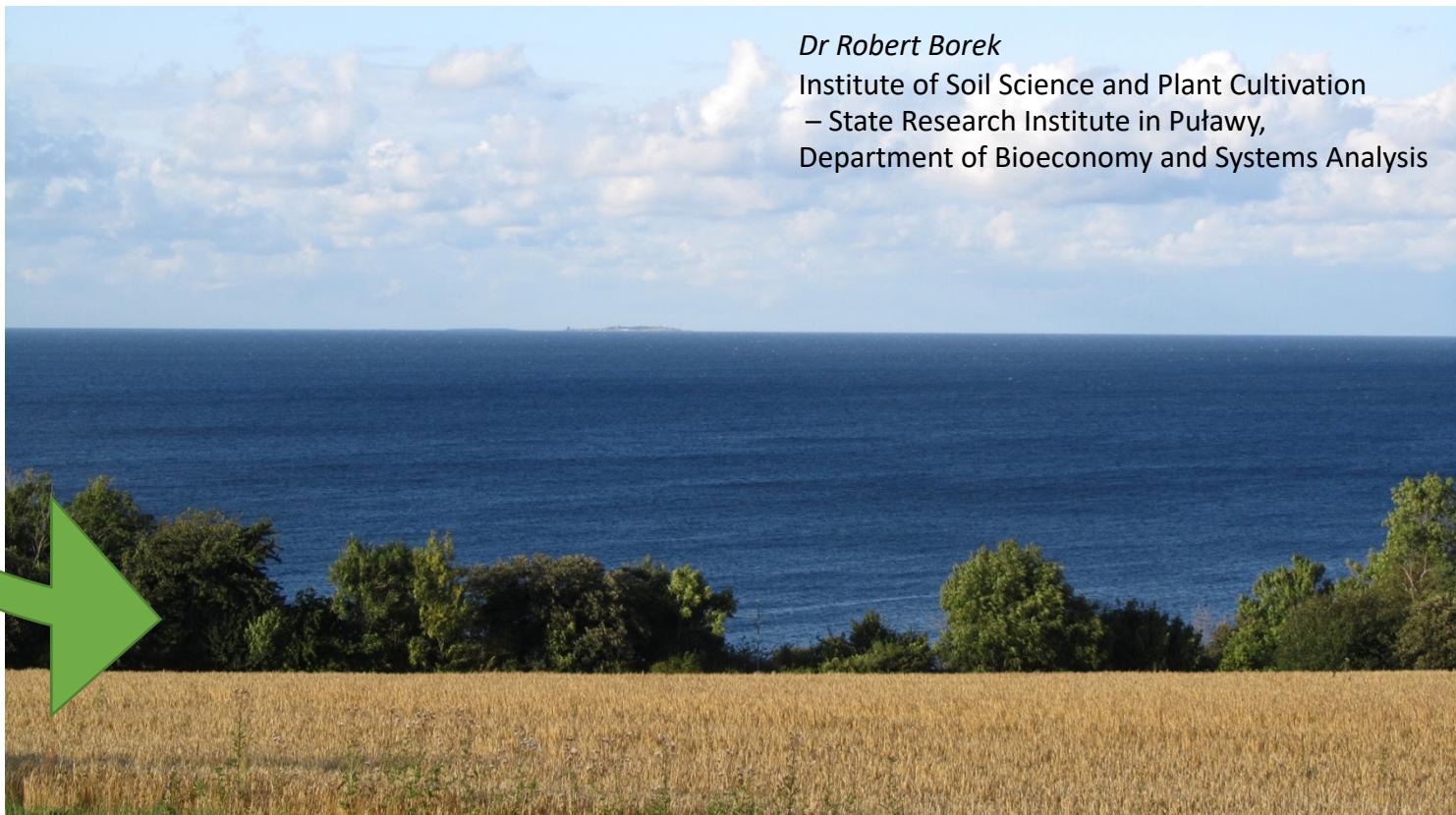


Agroforestry (zadrzewienia nowej generacji) as a management practice of water resources



Dr Robert Borek

Institute of Soil Science and Plant Cultivation
– State Research Institute in Puławy,
Department of Bioeconomy and Systems Analysis



The Greener Agriculture for a Sustainable Sea, GRASS 2019



Instytut Uprawy
Naużenia i Gleboznawstwa



Zakład
Biogospodarki
i Analiz Systemowych



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727872.

Plan of presentation

1. Water in agricultural landscape
2. The importance of buffer strips and trees for water protection
3. Recommendations



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa



Zakład
Biogospodarki
i Analiz Systemowych



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727872.

Plan prezentacji



1. Woda w krajobrazie rolniczym
2. Znaczenie pasów buforowych i drzew dla ochrony wód
3. Zalecenia





Through the last seven decades, intensification and scale enlargement of agriculture have changed agricultural landscapes across Europe.



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa



Zakład
Biogospodarki
i Analiz Systemowych



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



<http://www.farmer.pl>

Not enough water?



Source: Balaguer F.

Too much water?



Environmental Science & Policy 54 (2015) 438–447

Contents lists available at ScienceDirect

Environmental Science & Policy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envsci



Source: Nieróbca A., Kozyra J.



The new assessment of soil loss by water erosion in Europe

Panos Panagos ^{a,*}, Pasquale Borrelli ^a, Jean Poesen ^c, Cristiano Ballabio ^a, Emanuele Lugato ^a,
Katrin Meusburger ^b, Luca Montanarella ^a, Christine Alewell ^b



^a European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, Via E. Fermi 2749, I-21027, Ispra (VA), Italy

^b Environmental Geosciences, University of Basel, Switzerland

^c Division of Geography, KU Leuven, Belgium

12.5% of European arable lands have soil loss > 5t/ha annually

- The mean soil loss rate in European Union is estimated to 2.46 t/ha annually.

...it means degraded soils...

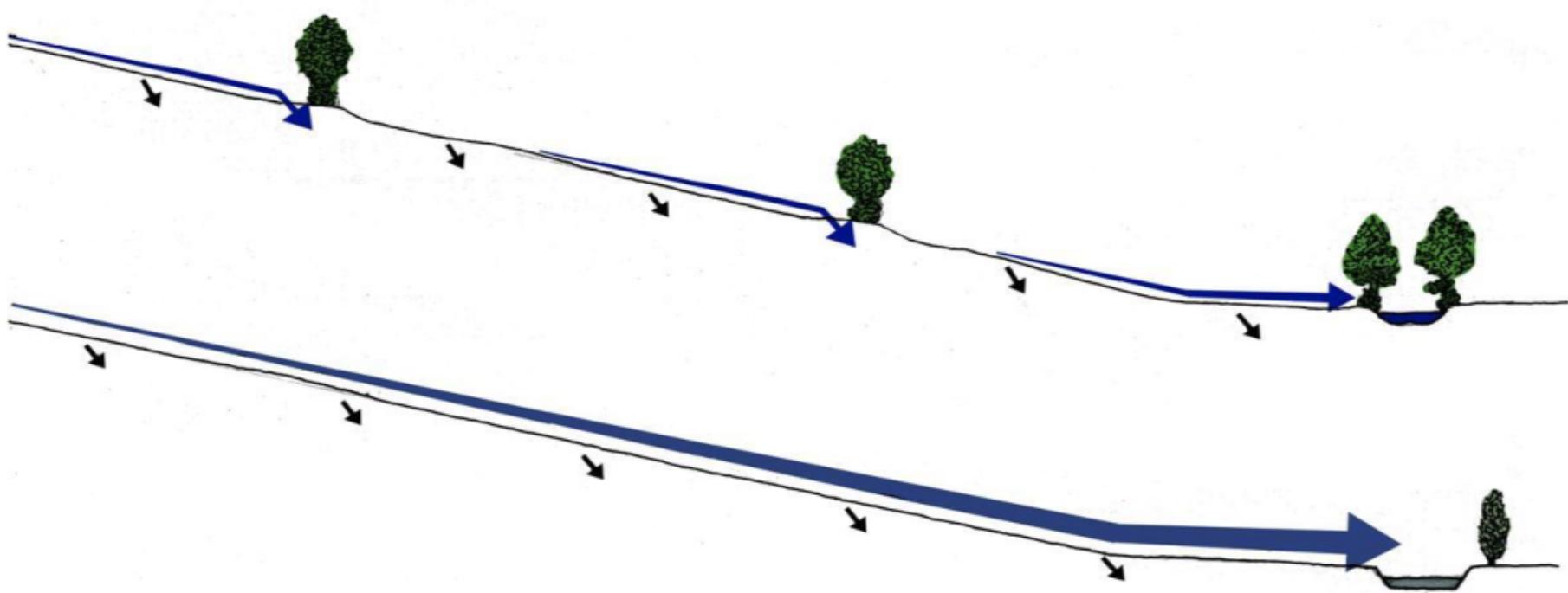


...and water.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727872.

Trees and water balance in agricultural catchments



Green infrastructure and water retention



...including trees



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa



Zakład
Biogospodarki
i Analiz Systemowych





More information: Ryszkowski 2002. Landscape ecology in agroecosystems management



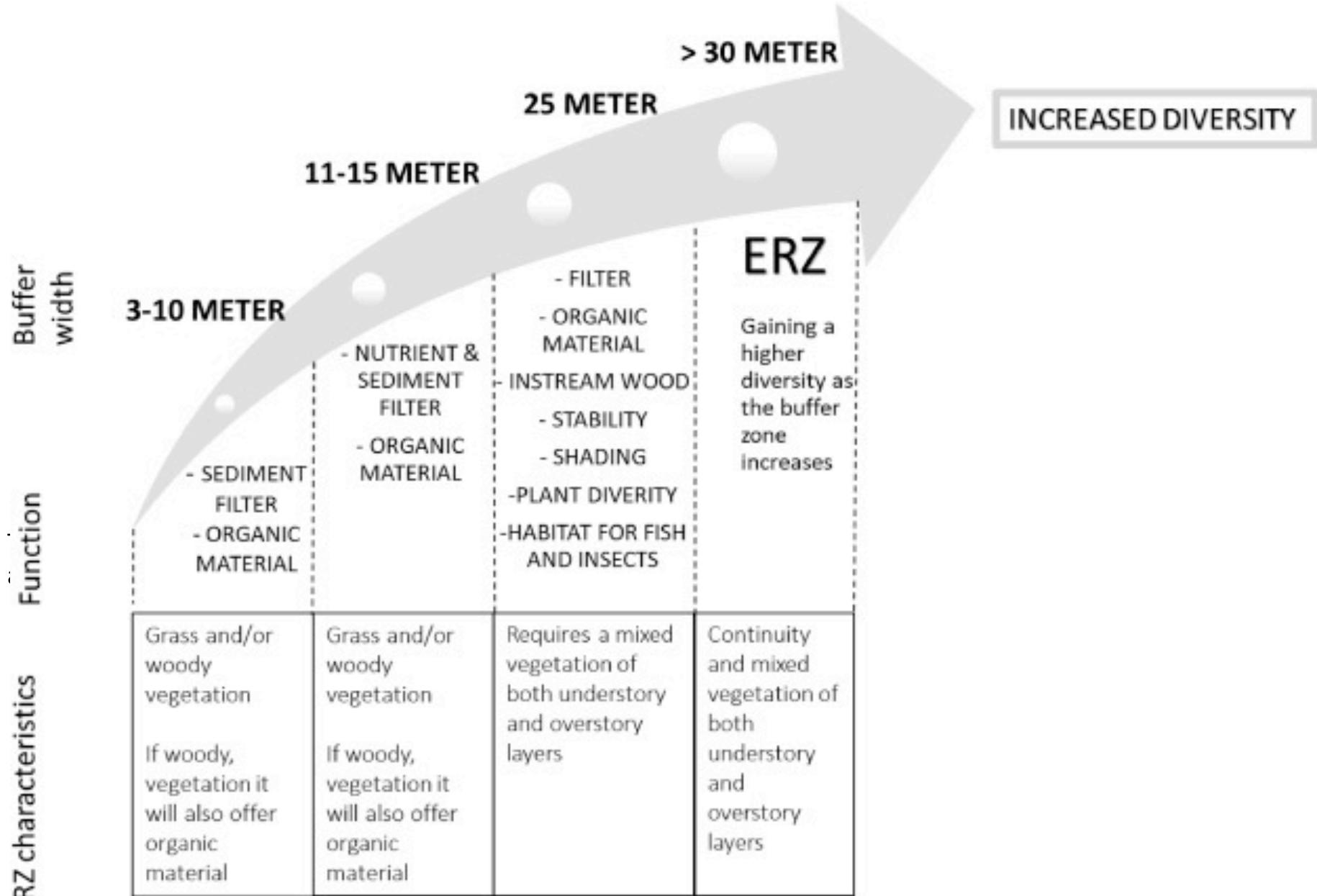
Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa



Zakład
Biogospodarki
i Analiz Systemowych



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



In: Lind et al. 2019. Towards ecologically functional riparian zones: A meta-analysis to develop guidelines for protecting ecosystem functions and biodiversity in agricultural landscapes

Caring for natural environment (water, soil) allows achieving greater productivity at lower inputs



Resources



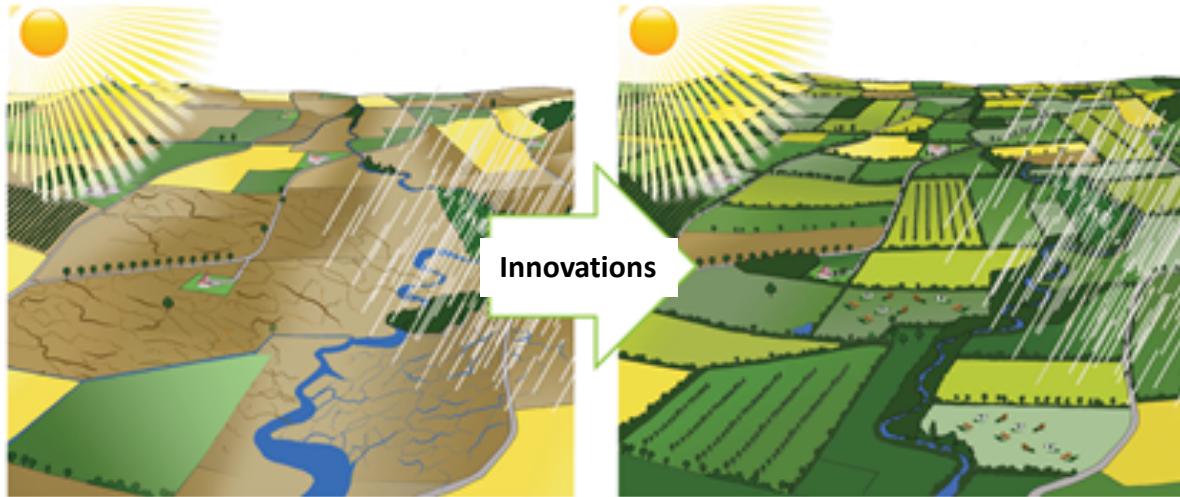
Inputs



N



Effects



Resources



Inputs



N



Effects



From: Balaguer,
and Borek 2008 (mod.)

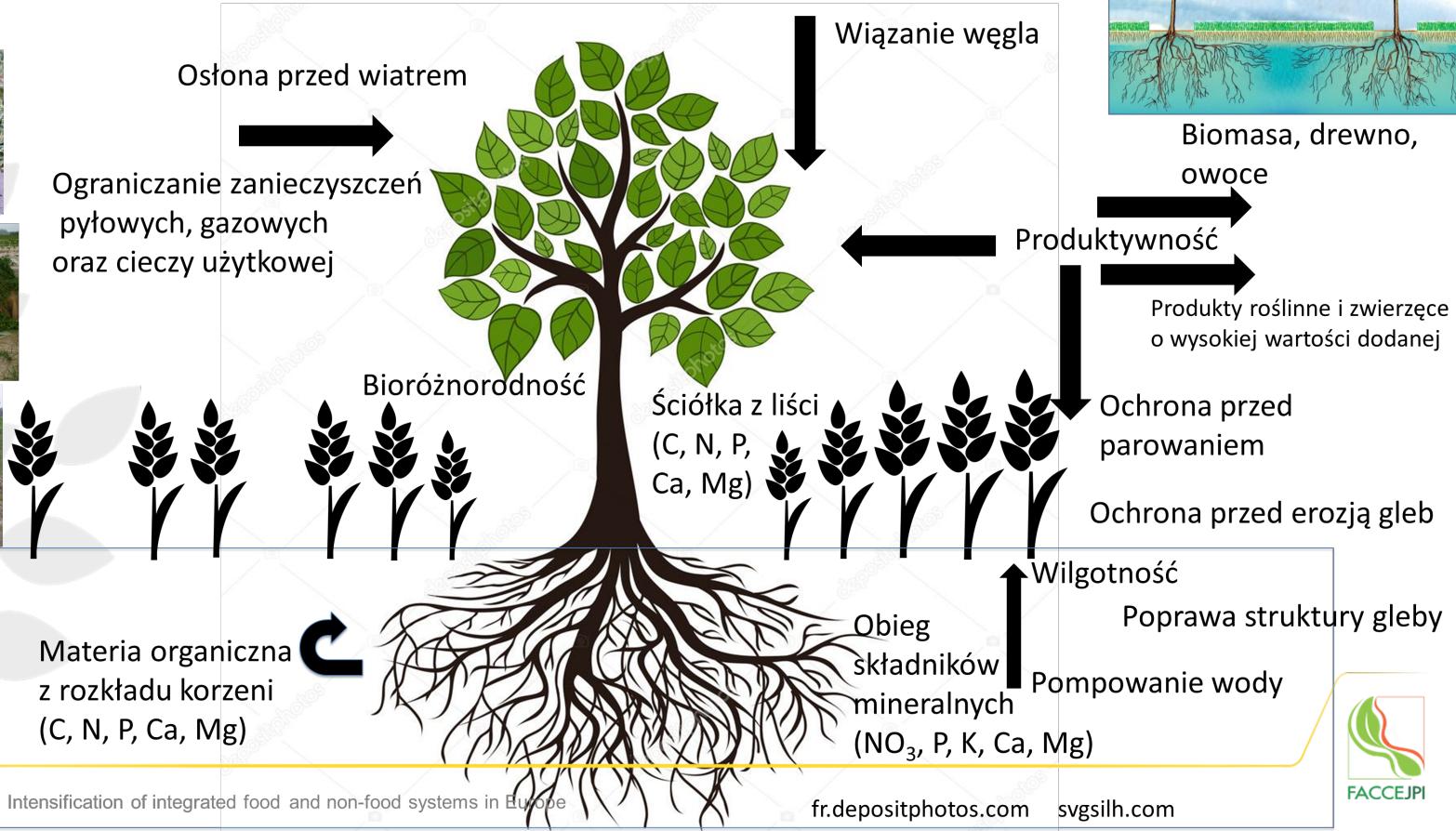
Agroleśnictwo (systemy rolno-leśne) (systemy rolno-drzewne)



Zadrzewienia i zakrzaczenia śródpolne Agroforestry (systemy rolno-drzewne)



Korzyści ekonomiczne i środowiskowe



Soil protection and SOM increase

Income and efficiency

Poprawa dochodowości i efektywności gospodarowania

Zróżnicowanie działalności rolniczej przez produkcję drewna wysokiej jakości i innych produktów drzewnych przy jednoczesnej ochronie potencjału produkcyjnego pól.

Ochrona gleby oraz jej wzbogacanie w materię organiczną

Mechaniczna ochrona przeciw erozji wodnej i wietrznej
Wprowadzenie materii organicznej do gleby:
frakcje pochodzące z liści, korzeni,
przecinek gałęzi.
Poprawa porowatości gleby.

Enriching landscape

Podniesienie jakości krajobrazu

Drzewa są podstawowym elementem krajobrazów wiejskich

Poprawa zarządzania zasobami wodnymi i skł. pokarmowymi

Drzewa, dzięki głębkim systemom korzeniowym, wykorzystują głębiej zalegającą wodę i składniki pokarmowe, jednocześnie zwiększając pojemność wodną gleb i dostępność składników pokarmowych (gł. azotu).

Wspieranie różnorodności biologicznej i pożytecznych organizmów

Tworzenie korytarzy ekologicznych dla flory i fauny.
Stymulacja aktywności pedofauny oraz populacji zapylaczy i naturalnych wrogów szkodników.

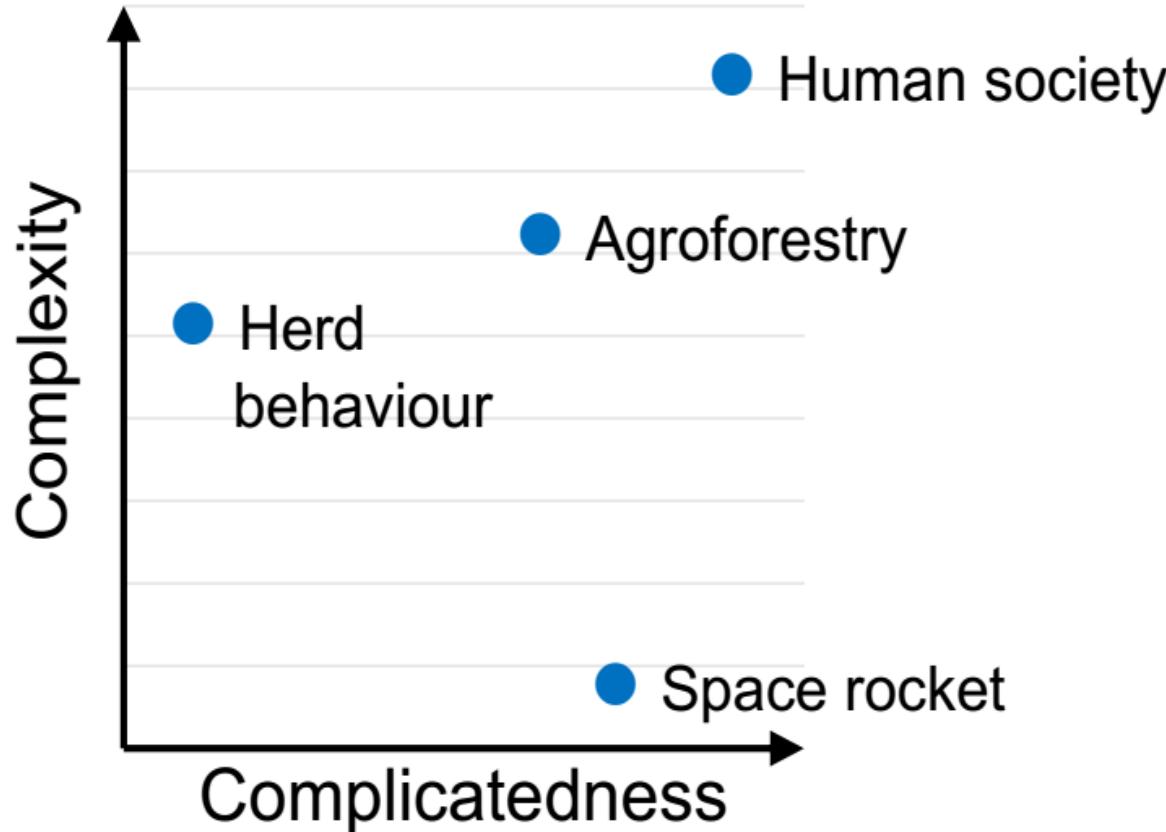
Łagodzenie zmienności zjawisk klimatycznych/łagodzenie zmian klimatu oraz ich skutków

Akumulacja węgla w glebie, będąca kompensacją emisji gazów cieplarnianych.
Korony drzew mogą poprawiać mikroklimat pola przez parowanie wody glebowej oraz regulację bilansu cieplnego roślin uprawnych i wypasanych zwierząt.

Improving water and nutrients management

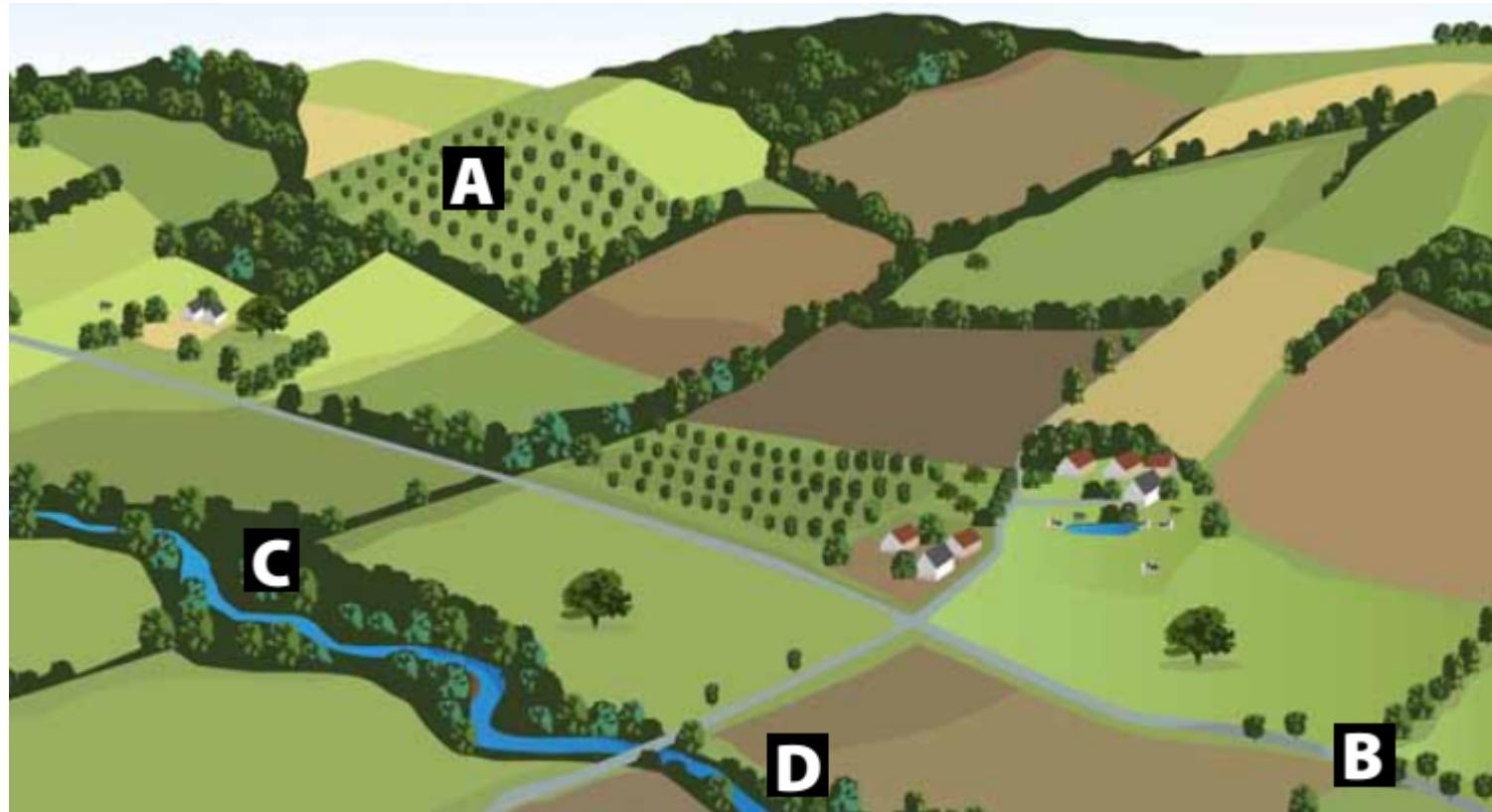
Supporting biodiversity

Climate mitigation and adaptation



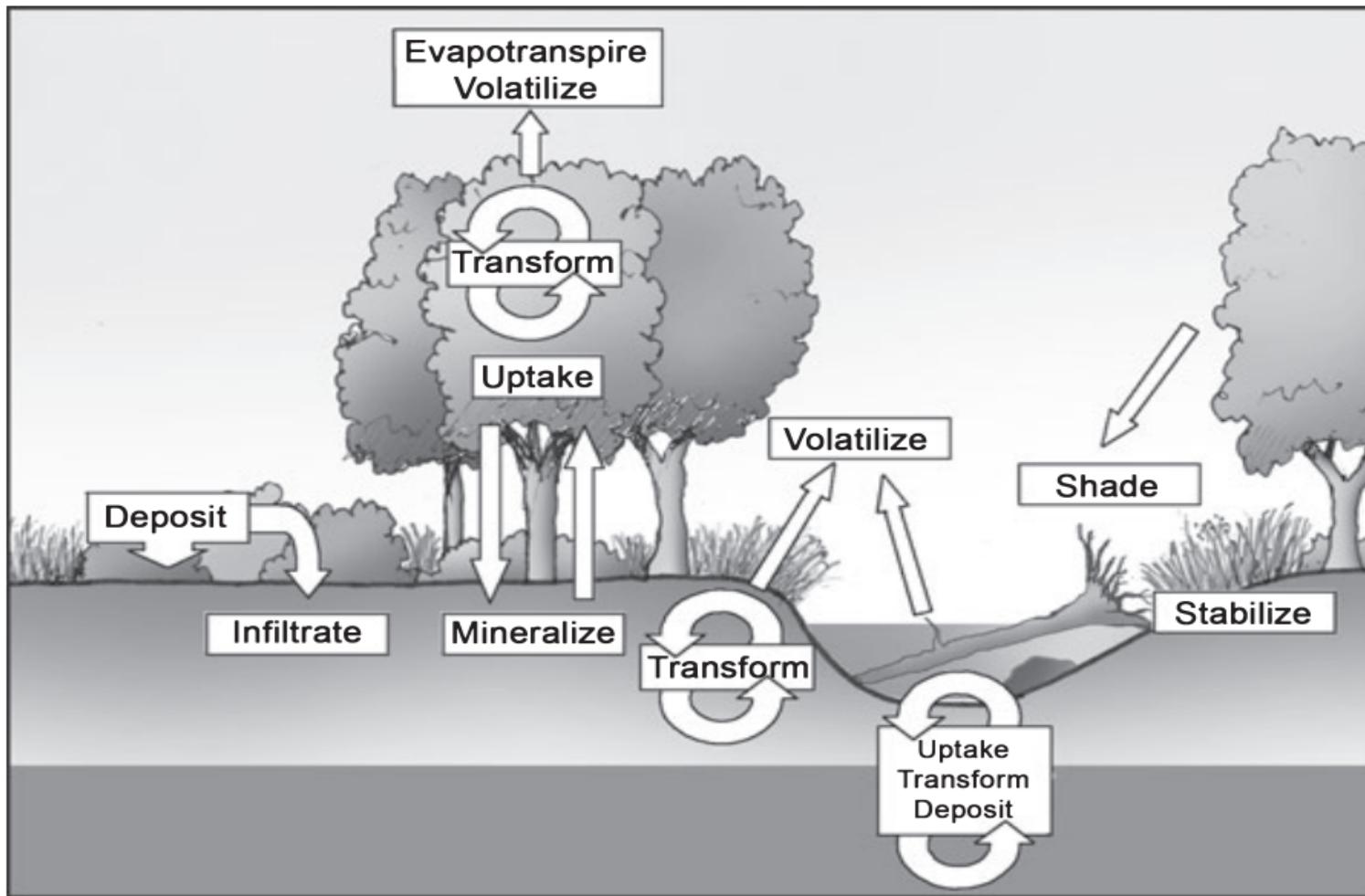
After Anderson (2014) and Burgess

The right tree in the right place



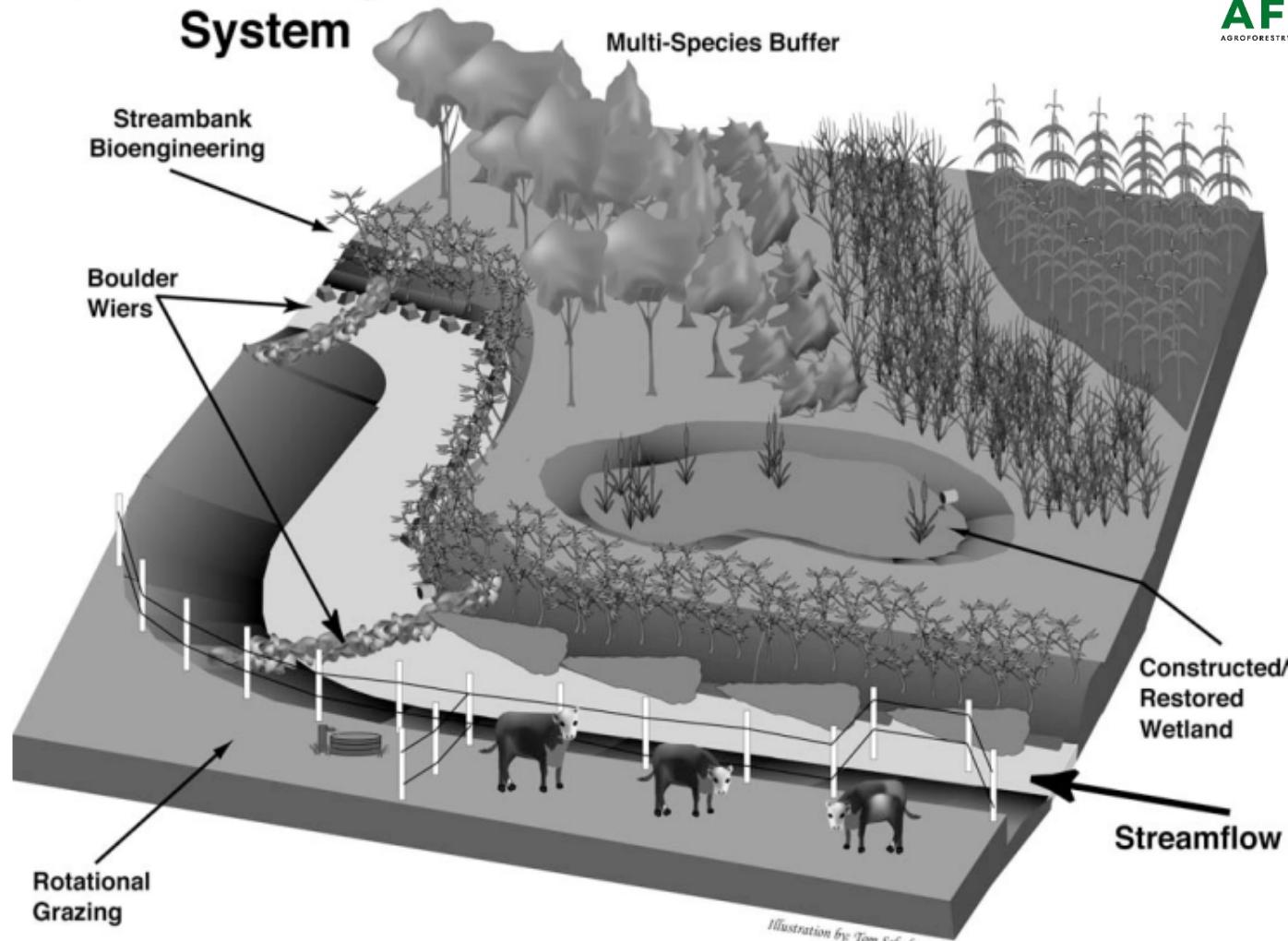
Properly shaped agricultural landscape is a mosaic with copses, clumps and strips of trees. The network of trees should be created in accordance with the results of the needs assessment and respond to the most urgent threats in a particular commune: protect against (A), soil erosion (C), floods (B) protect the roads and (D) protect watercourses against area pollution based on Arbre et Paysage 32 - <http://www.ap32.fr/page01.html>)

Functions of riparian buffer



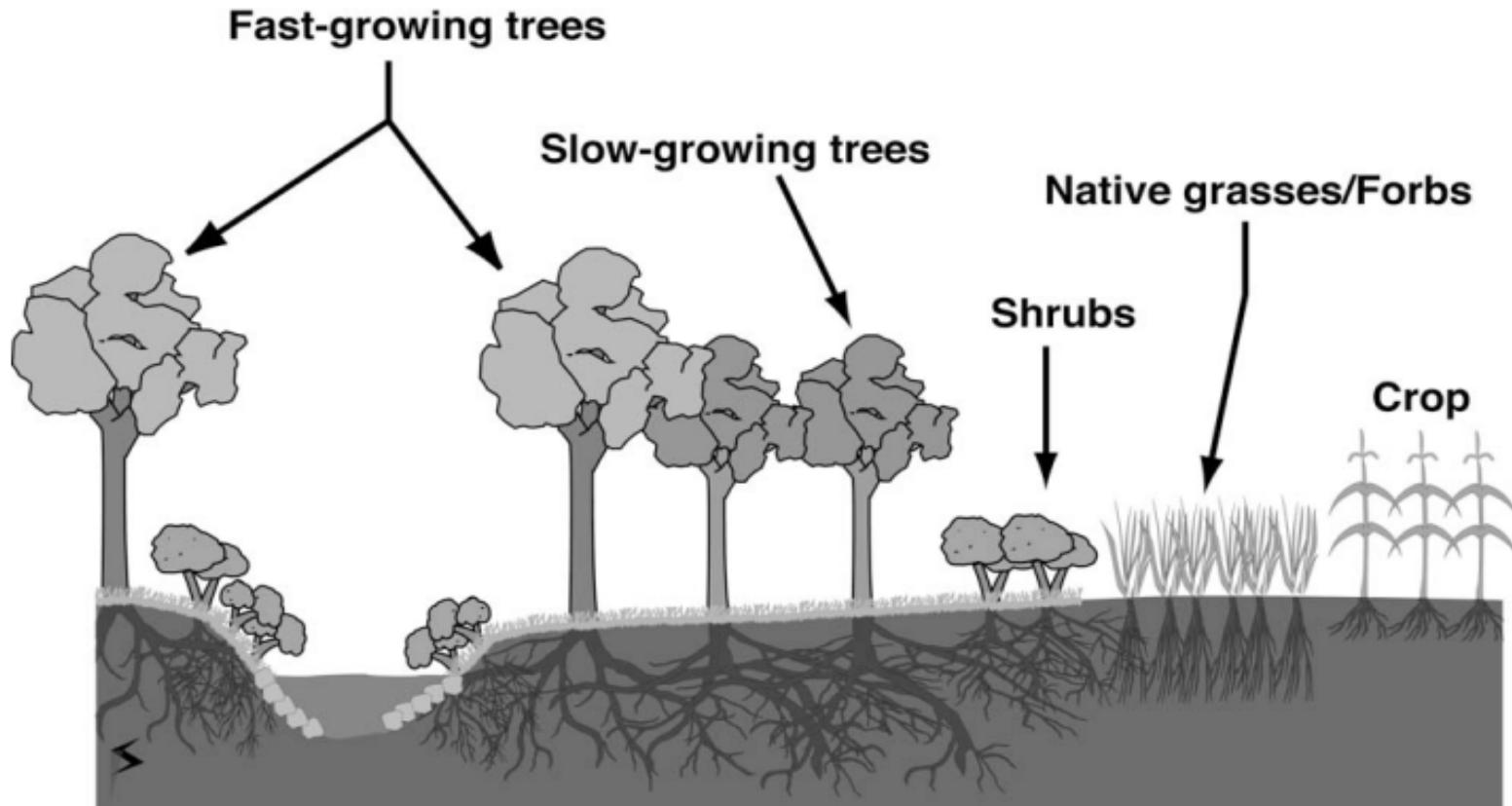
Source: T. Schultz

Riparian Management System

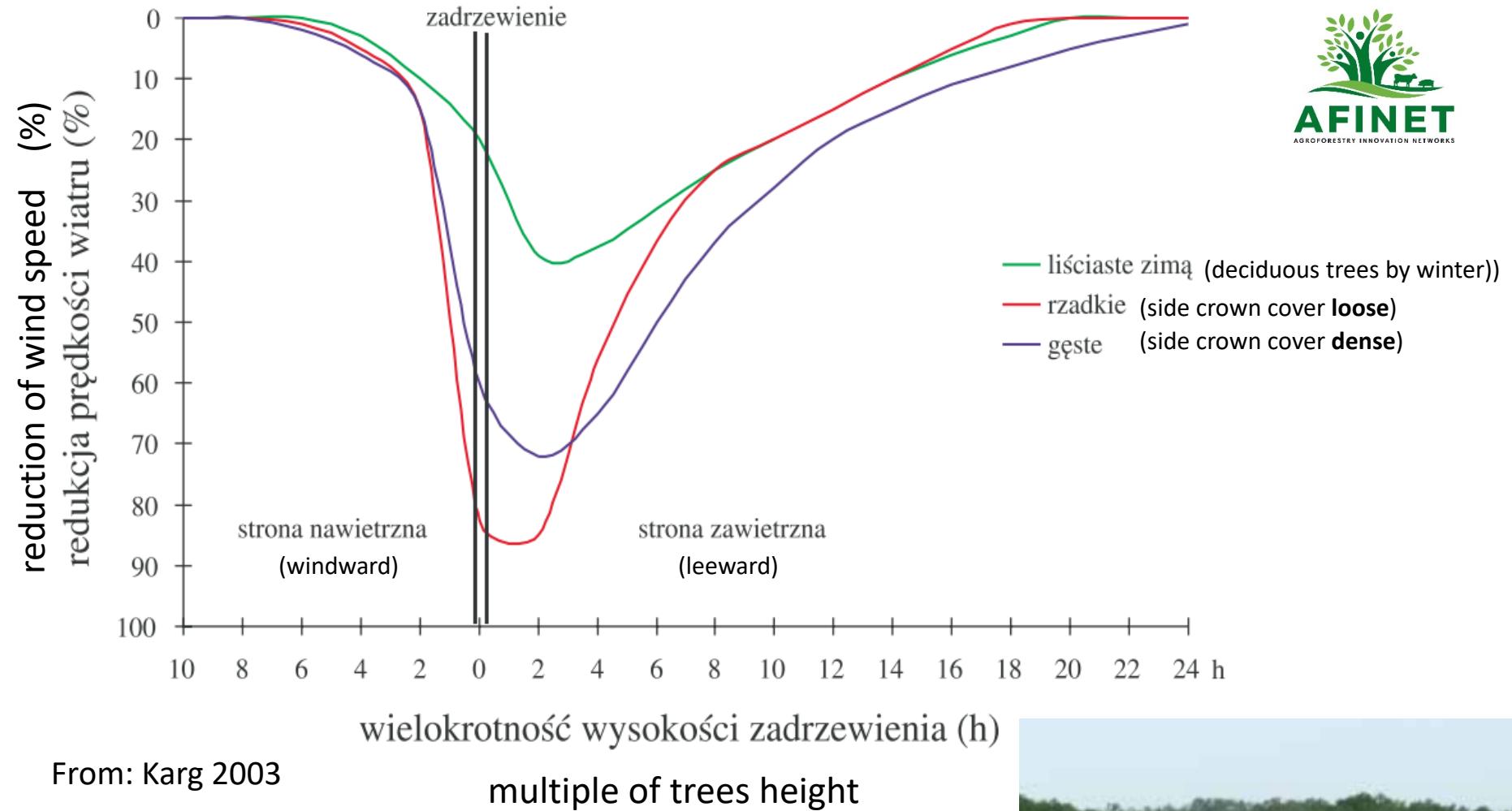


Source: T. Schultz

Multispecies Riparian Buffer



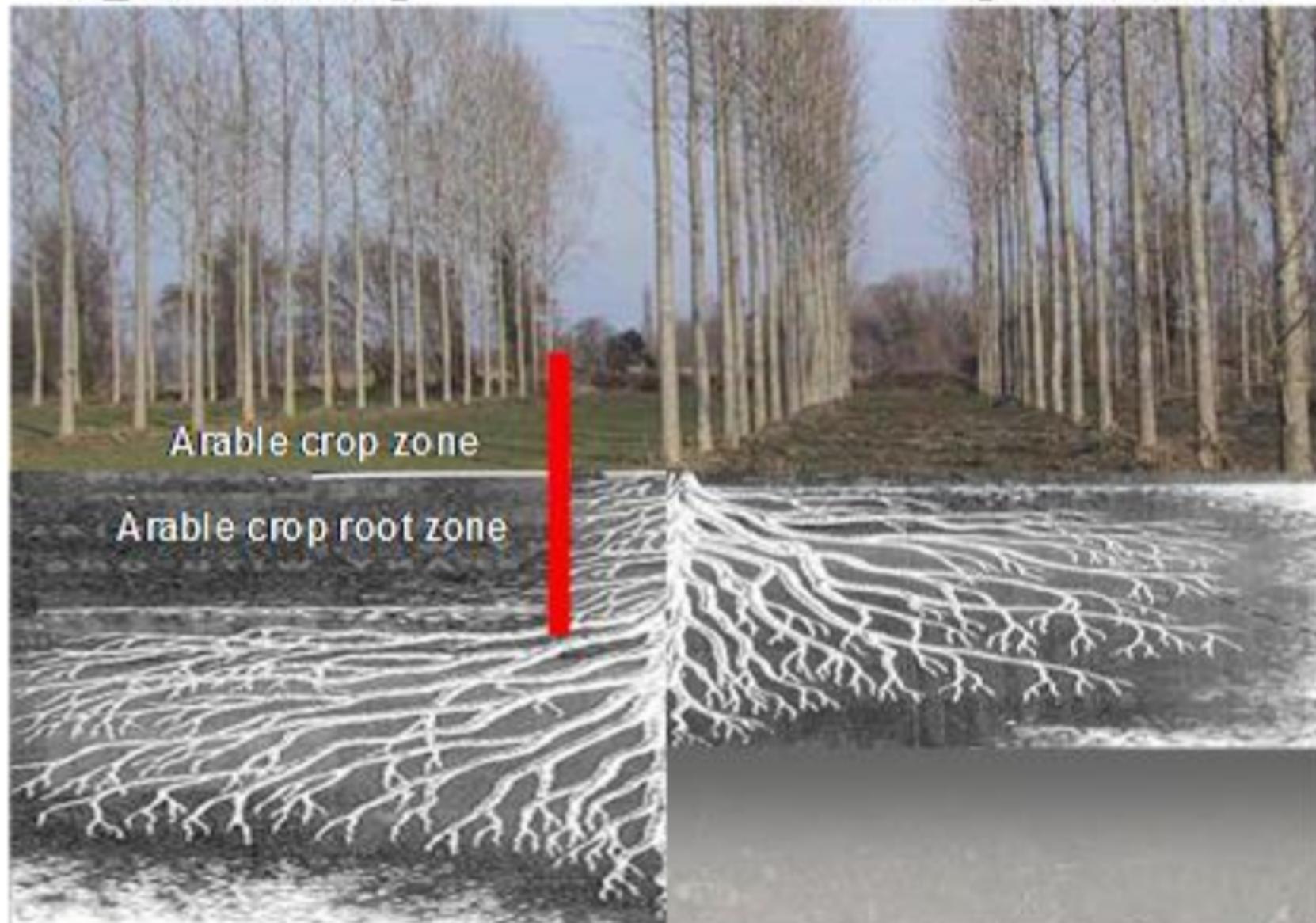
Source: T. Schultz



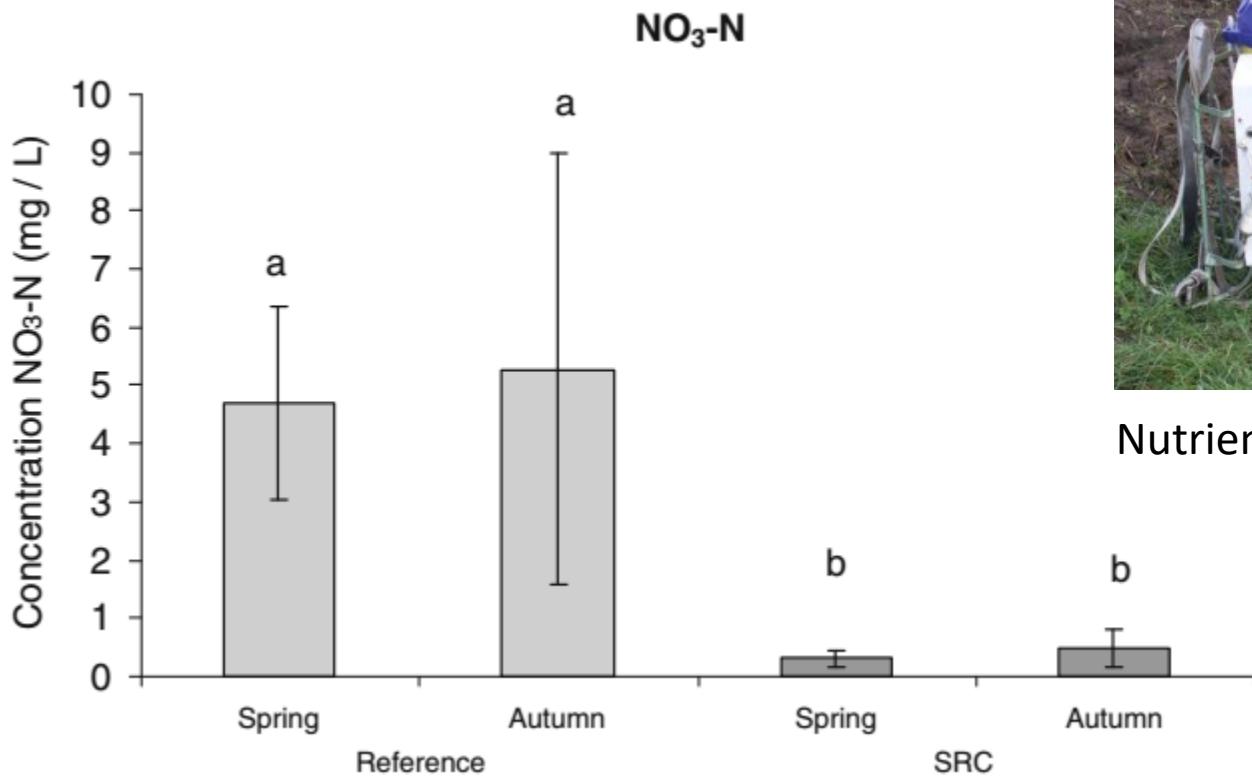
Alley cropping systems



Agroforestry



Forest plantation



Nutrients leaching reduction

Source: Dimitriou, Mola-Yudego, Aronsson 2012

Table 3 Reduction (in %) in sediment and nutrients loss with surface runoff in agroforestry buffer strips

System	Slope	Sediment	Nutrients					Reference
			TN	NH ₄ -N	NO ₃ -N	TP	PO ₄ -P	
%								
G	1–2	19	21	ND	24	8	ND	Udawatta et al. (2002)
G	1	94–100	ND	100	100	ND	100	Schoonover et al. (2005, 2006)
G	5	95	80	ND	62	78	58	Lee et al. (2003)
G/W	1–2	0	20	ND	37	17	ND	Udawatta et al. (2002)
G/W	5	97	94	ND	85	91	80	Lee et al. (2003)
G/W	4–15	80	50	20–50	50–90	60	50	Daniels and Gilliam (1996)
F	1	76–86	ND	68	97	ND	78	Schoonover et al. (2005, 2006)

TN total nitrogen, NH₄-N ammonium-nitrogen, NO₃-N nitrate nitrogen, TP total phosphorus, PO₄-P phosphate-phosphorus

G grass strip

G/W grass/woody strip

F forest buffer

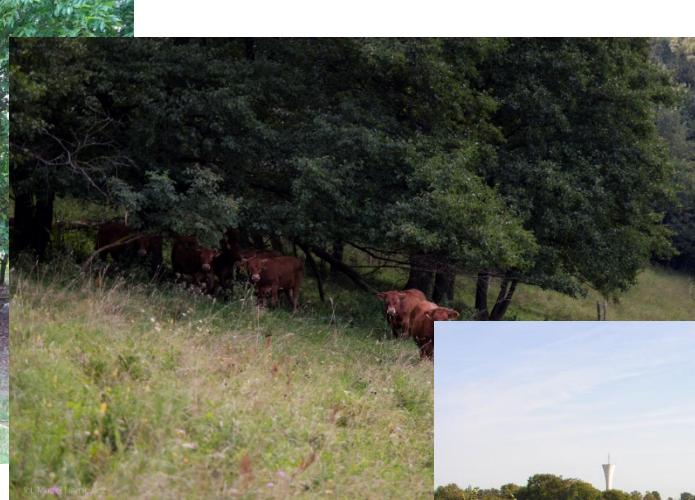
ND not determined

Source: Tsonkova 2012



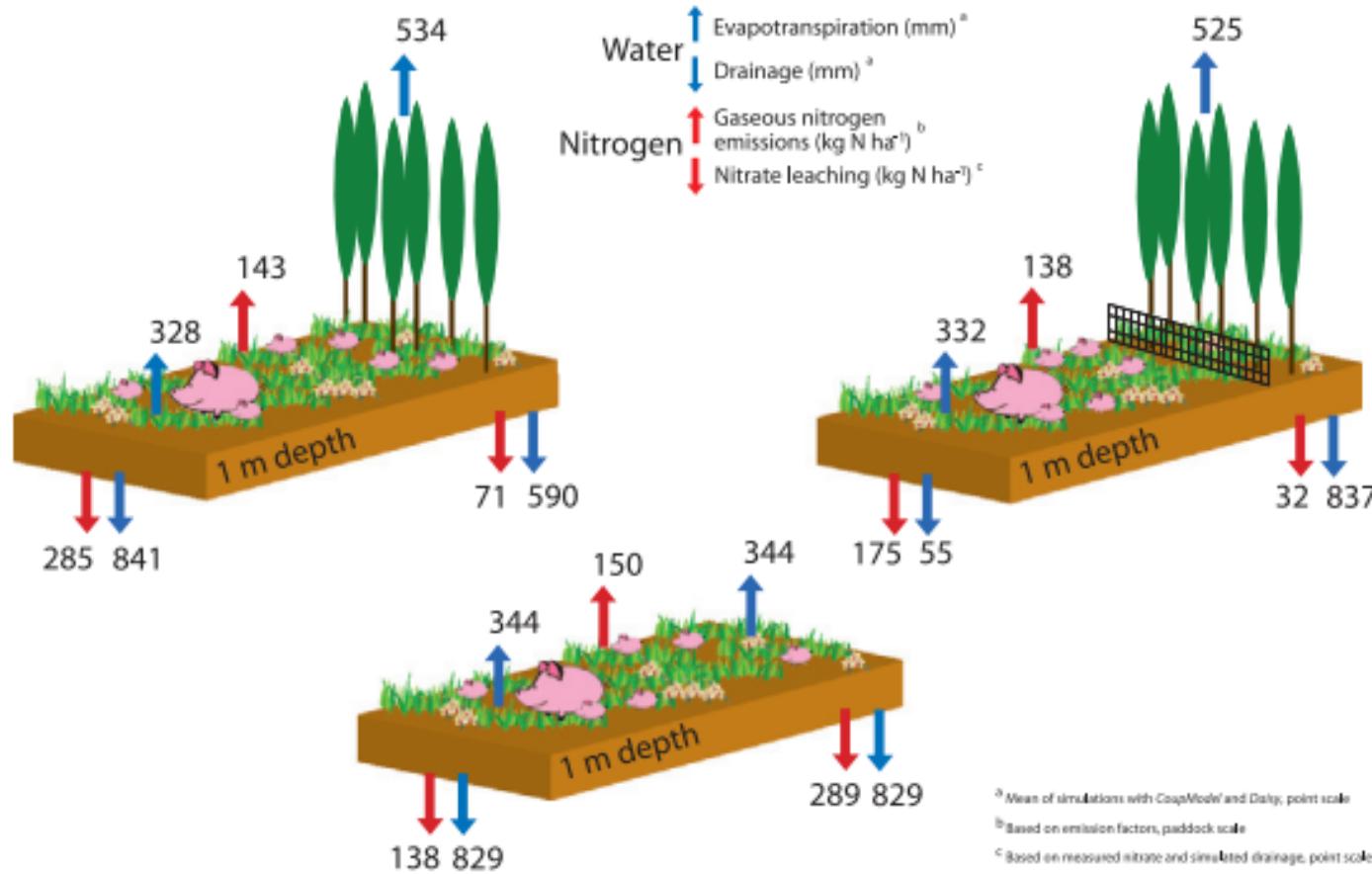
„...In consideration of the issue of the clean Baltic Sea, the meals provided during the conference will be either vegetarian or vegan...”

Is it true?



Sylwopastoralizm (systemy leśno-pastwiskowe)

Silvopasture



^a Mean of simulations with CropModel and Daliy, point scale

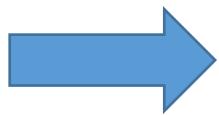
^b Based on emission factors, paddock scale

^c Based on measured nitrate and simulated drainage, point scale

Manevski K. et al. 2019. Effect of poplar trees on nitrogen and water balance in outdoor pig production – a case study in Denmark. Science of the Total Environment



2011



Silvopasture, water and biodiversity 2019



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa



Zakład
Biogospodarki
i Analiz Systemowych



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Intensywny kontrolowany wypas rotacyjny

Mob grazing (regenerative)

Holistic management
(fast rotational intensive grazing)

03



Intensywny (kontrolowany) wypas rotacyjny

Holistyczne podejście do zarządzania

www.agforward.eu

Dlaczego holistycznie?

Zwiększone zapotrzebowanie na mięso podkreślone jest przez wciąż rosnącą liczebność naszej populacji, ale też przez wzrost spożycia mięsa na osobę. Rolnicy i naukowcy starają się ograniczyć szkodliwy wpływ hodowli inwentarza na środowisko, zwiększając efektywność produkcji i ograniczając ją do celów spożywczych. Zmniejszenie produkcji komponentów pasz, na korzyść produkcji pożywienia dla człowieka, jest jednym ze sposobów na złagodzenie negatywnego wpływu na środowisko i zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego w przyszłości.

Pastwiska śródziemnomorskie, takie jak dehesa



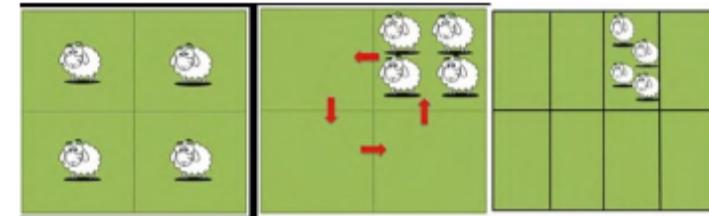
Wypas owiec zgadny z systemem intensywnego (kontrolowanego) wypasu szybkiej rotacji w Mundos Nuevos Farm (Campillo de Llerena, Extremadura, Hiszpania). Ref: María Catalán

Jak to działa

Koncepcja holistycznego zarządzania podkreśla rolę traw nie tylko w zapewnianiu bogatego w wartości odżywczego pożywienia dla przeżuwaczy, ale także w odżywianiu gleby (Savory 2013). Podstawą stworzenia takiego podejścia były schematyczne wzorce zachowania roślinożerców pasących się na dzikich pastwiskach.

Zwierzęta te często spędzają krótki czas na niewielkim terenie pastwiska zanim ruszą dalej, pozostawiając za sobą skoncentrowane ilości nawozu i uryny, a także znaczne pozostałości roślin, zarówno na powierzchni jak i pod ziemią, wliczając w to system korzeniowy. Przyczynia się to do zwiększenia ilości materii organicznej i substancji odżywcznych w glebie.

Jak wprowadzić zarządzanie holistyczne



Porównanie ciągłego wypasu (po lewej) z wypasem w szybkiej-rotacji (pośrodku i po prawej) na przykładzie z 4 i 8 wybiegami do wypasu i 180-dniowym okresem wegetacyjnym pastwiska.

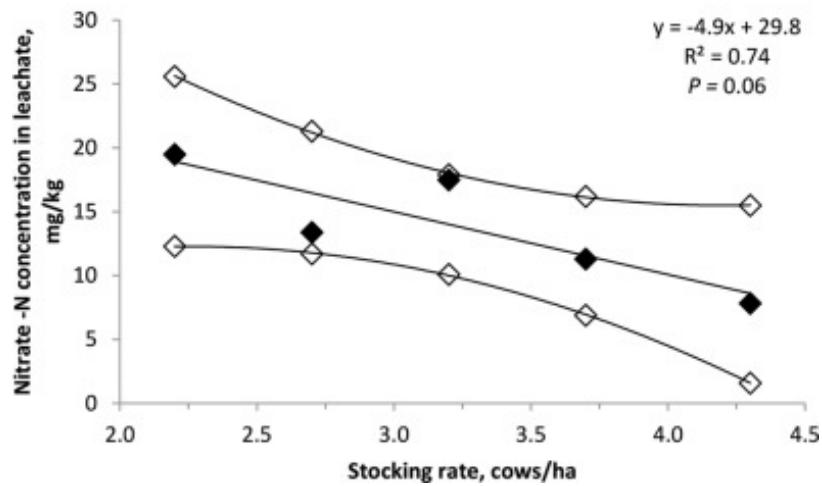
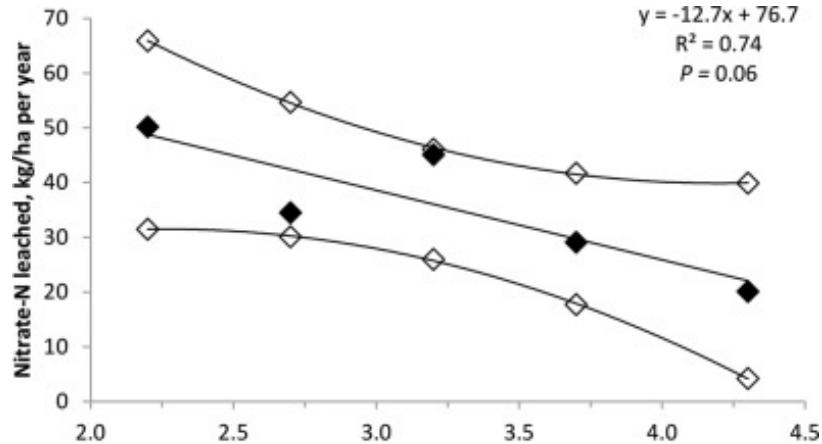
Wypas ciągły: 4 wybiegi do wypasu, 180-dniowy okres wypasu (cały okres wegetacyjny), brak czasu na regenerację; ilość dni przypadająca na wybieg: 100 % dni z całego okresu wegetacyjnego.

Wypas w szybkiej rotacji: 4 wybiegi do wypasu, okres wypasu 20-40 dni z okresem regeneracji 60-120 dni; ilość dni przypadająca na wybieg: 33%.

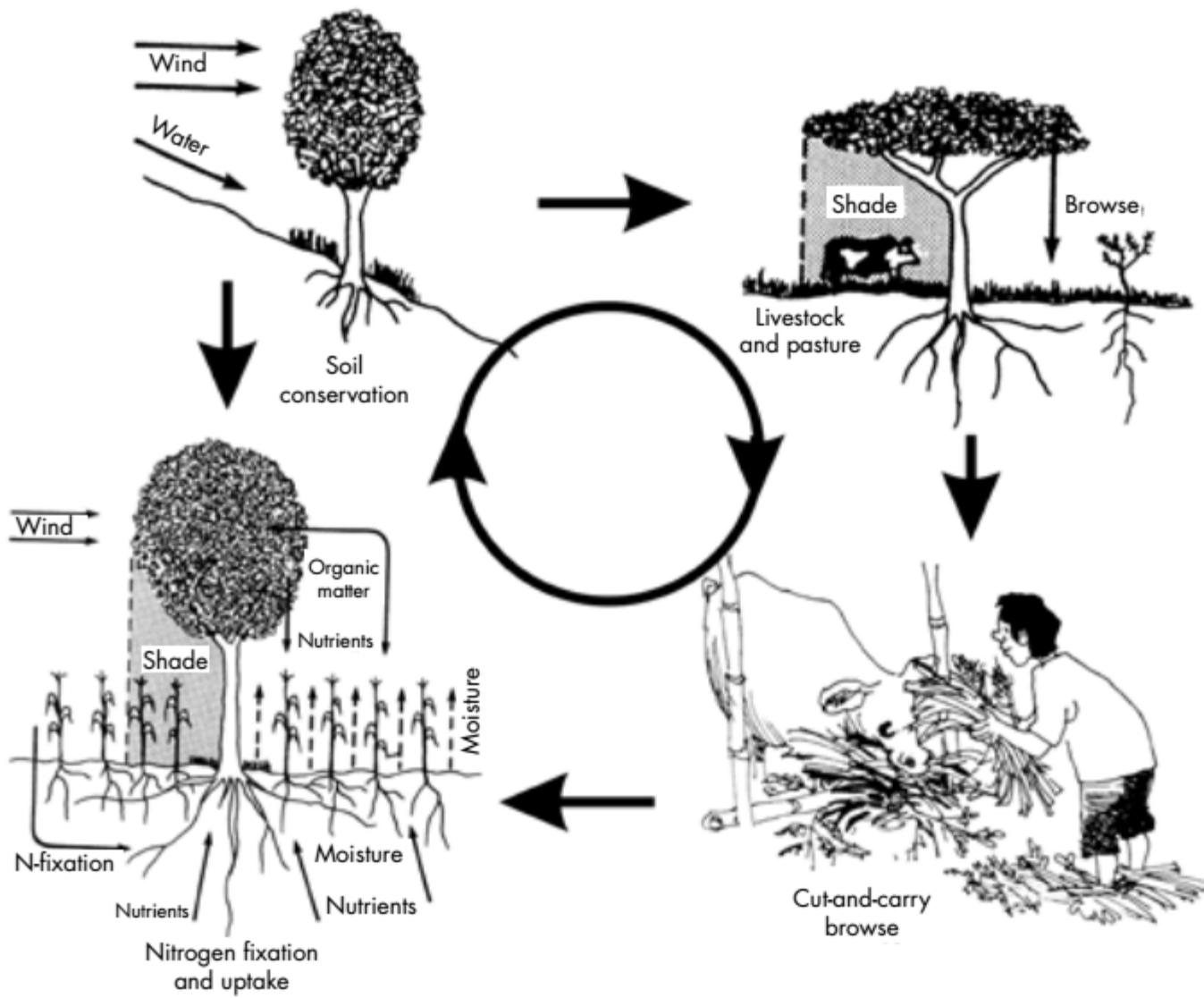
Wypas w szybkiej rotacji: 8 wybiegów do wypasu, okres wypasu 8-16 dni z okresem regeneracji 60-120 dni; ilość dni przypadająca na wybieg :13%.
Ref : María Catalán

<https://theecologist.org>





Effect of stocking rate (mean and 95% confidence interval) in a seasonal, spring-calving, pasture-based system on average concentration of nitrate-N in leachate under [rotational grazing](#) and the total amount of nitrate-N leached per hectare. Dairy cows were stocked at 2.2, 2.7, 3.1, 3.7, or 4.3 cows/ha over a 3-yr period. Source: Roche et al. 2016.



Nutrient cycling in agroforestry system

Source: Xu J, Mercado A, He J., Dawson I (eds.) (2013) *An Agroforestry guide for field practitioners*. The World Agroforestry Centre

Recommendations

- 1. Agroforestry, including buffer strips and alley cropping systems may significantly contribute to improving water quality**
- 2. Site-specific establishment and management of agroforestry systems help achieve real reduction of nutrients leaching from agriculture.**
- 3. Combining trees buffers and mobile grazing is one of the best method to recycle nitrogen and reach the Nitrogen Directive aim.**

Rekomendacje

- 1. Agroleśnictwo (systemy rolno-drzewne), w szczególności pasy buforowe i systemy alejowe poprawiają jakość wód.**
- 2. Dostosowane lokalnie systemy agroleśne ograniczają wymycie biogenów w rolnictwie.**
- 3. Połączenie uprawy drzew i intensywnego wypasu rotacyjnego jest jednym z najlepszych sposobów na ograniczenie wymycia azotanów do wód i wypełnienie celów Dyrektywy Azotanowej.**

Rekomendacje dla systemów rolno-drzewnych

Zadrzewienia na obszarach wiejskich

– dobre praktyki i rekomendacje

Anna Kujawa
Krzysztof Kujawa
Jacek Zajączkowski
Robert Borek
Piotr Tyszko-Chmielowiec
Dorota Chmielowiec-Tyszko
Jakub Józefczuk
Irena Krukowska-Szopa
Paweł Śliwa
Kamil Witkoś-Gnach



www.drzewa.org.pl

ROLA DRZEWA W PRZESTRZENI ROLNICZEJ

• gospodarka rolną – jakie role mogą spełnić drzewa w systemach rolniczych?

SYLWOPASTORALIZM – WYPAS PRZEZUWACZY
Sylwopasterstwo – kultura rolnicza, której celem jest intensyfikacja i zintensyfikowanie wykorzystania lasu w celu uzyskania zysku gospodarczego.

Wójcik, Borek – Kwartalnik Bydło Mięsne 1/2019



EKOLOGIA

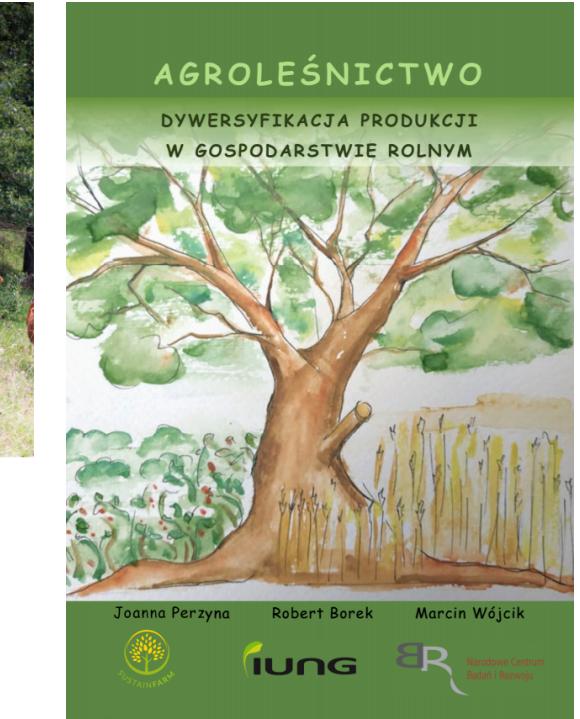
AGROLEŚNICTWO W HODOWLI BYDŁA MIĘSNEGO

„Posadź drzewo” jest jedno z trzech zadań mężczyzn w według starego powiedzenia. Cóż jest znane, to czy wszyscy zastanawiali się nad złożonością tej frazy? Posadź drzewo, aby takie proste? Co to za sobą niesie? Planując nowe nasadzenia, pierwszym i podstawowym pytaniem, jakie powiniemśmy sobie zadać jest: w jakim celu sadzimy drzewa? Odpowiedzi mogą być różne, obejmujące jeden lub kilka celów, zawiązujących się w funkcjach, jakie mają pełnić. Te zaś można podzielić na producyjne, pozaproducyjne (biocenotyczne, krajobrazowe) lub też ochronne (edukacyjne i wiodochromne) – w różnych ich wariantach i połączeniach. W aspekcie chowu i hodowli bydła chciałbym się skupić nad rolem drzew na pastwisku.

Zadrzewienie pastwiska, czyli pastwiska leśne to jeden z sposobów prowadzenia gospodarstwa w myśl zasad agroleśnictwa. Sposób ten w literaturze fachowej opisywany jest także jako sylwopasterstwo. Nie jest to oczywiście nowa zjawisko, ale w latach 90. XX wieku wprowadzone zostało do systemów rolno-drzewnych i nazywane jest jako „innowacja” w rolnictwie. W tym jednak przypadku nawiązującej te „innowacji” powrótem do tradycji. Wszak był to sposób, w jaki gospodarował nam ojcowie i dziadkowie. Dopleśnie mechanizmu obliczenia wymiarów drzew i pastwisk, aby móc uzyskać odpowiednią i możliwą sterylność gleby. W zależności od składu gatunkowego oraz formy, w jakiej drzewa wypełniają, one spełniają szereg różnych funkcji. Na tąkach i pastwiskach najczęściej występują w formie:

- pojedynczych drzew wolnostojących – nie jest to formalna definicja, ale mówiąca o tym, że drzewo, goliąc jego okolice, nie przekształca gleby i planeta, a ta gleba nie przekształca goliącego ją drzewa.

- grupowej lub lejkowej (zgrupek),
- rzędowej (szpalery i żywopłoty),
- alejowej (drzewa rozmieszczone równomiennie w rzędach w liniach zazwyczaj w tym sady tradycyjne).



AGROLEŚNICTWO

DYwersyfikacja produkcji
w gospodarstwie rolnym

Joanna Perzyna

Robert Borek

Marcin Wójcik



IUNG

BR

Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Perzyna, Borek, Wójcik
– IUNG, 2019

Strona AFINET i Sieci Agroleśnictwa

<http://www.eurafagroforestry.eu/pl/afinet>

STRONA GŁÓWNA · AFINET · SIECI RAIN · WYDARZENIA · MATERIAŁY · NEWSLETTER · CHMURA WIEDZY · SYNERGIE · KONTAKT



Arkusz Informacyjny



01 Czy żywopłoty mogą pomóc w walce z chorobami i szkodnikami winorośli?

Żerująca na winorośli zwójka krzyżóweczka powoduje duże straty na plantacjach. Larwy uszkadzają skórki winogron i rozprzestrzeniają choroby. W ten sposób nie tylko wpływają na obrótlenie plonów, ale też zwiększały ryzyko rozwoju pleśni gronowca szarego (*Botrytis cinerea*) oraz muszki owoców. Larwy w pierwszym stadium rozwoju pojawiają się w kwietniu, natomiast w ostatnim zazwyczaj w sierpniu.

Pobierz wersję do druku w wysokiej rozdzielcości (wielkość dostępne)

02 Uprawa grzybów

Dla wielu z ponad 600 tysięcy właścicieli prywatnych lasów w Finlandii, leśnictwo stanowi dodatkowe źródło dochodu. Jednak dochód osiągany ze zbytu drewna o małej średnicy, pozyskanego przy podkresywaniu jest niewielki i wynosi jedynie kilka euro za sztukę drewna.

Pobierz wersję do druku w wysokiej rozdzielcości (wielkość dostępne)

03 Orzech włoski (*Juglans regia*) w agroleśnictwie

Orzech włoski (*Juglans regia*) uprawiany jest na znaczących obszarach w Europie. Znany jest jako gatunek o dużym potencjale rynkowym. Ceniony jest za pożywne owoce i dobrą jakość drewna, co odzwierciedla wysoki popyt na rynku.

Pobierz wersję do druku w wysokiej rozdzielcości (wielkość dostępne)



09-07-2019

Partnerzy AFINET uczestniczą w kongresie WCA 2019



25-06-2019

Zapoznaj się z broszurami informacyjnymi AFINET prezentującymi innowacje w agroleśnictwie z całej Europy



25-06-2019

Zapoznaj się z broszurami AFINET mającymi na celu wypełnienie luk w wiedzy zidentyfikowanych przez interesariuszy agroleśnictwa w ramach spotkań Sieci RAIN



12-02-2019

Czwarte spotkanie Sieci na rzecz Innowacji w Agroleśnictwie (RAIN) w SGGW w Warszawie

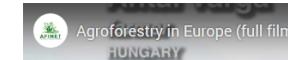


31-01-2019

II Ogólnopolska Konferencja Systemów Rolno-leśnych

more

Agroforestry in Europe: a farmer testimony



HUNGARY



Agroforestry (AF) is the practice of deliberately integrating woody vegetation (trees or shrubs) with crop and/or animal systems to benefit from the resulting ecological and economic interactions.

In Europe, agroforestry practices occupy over 20.5 million hectares. This video features AF farmers from the 9 participating regions of AFINET, focusing on the diversity of systems around Europe, their characteristics and their potential.

STRONA GŁÓWNA · AFINET · SIECI RAIN · WYDARZENIA · MATERIAŁY · NEWSLETTER · CHMURA WIEDZY · SYNERGIE · KONTAKT



Newsletter

NEWSLETTER

NEWSLETTER #4, grudzień 2018



Newsletter №4 December 2018

Subscribe to newsletters:

AFINET PROJECT

Regional Agroforestry Networks:

DE DE PL PL PL UK

09-07-2019

Partnerzy AFINET uczestniczą w kongresie WCA 2019

25-06-2019

Zapoznaj się z broszurami AFINET mającymi na celu wypełnienie luk w wiedzy zidentyfikowanych przez interesariuszy agroleśnictwa w ramach spotkań Sieci RAIN

25-06-2019

Zapoznaj się z broszurami AFINET mającymi na celu wypełnienie luk w wiedzy zidentyfikowanych przez interesariuszy agroleśnictwa w ramach spotkań Sieci RAIN

NEWSLETTER #3, czerwiec 2018



Newsletter №3 Czerwiec 2018

NEWSLETTER #2, grudzień 2017



Newsletter №2 Grudzień 2017

31-01-2019

25-06-2019

Czwarte spotkanie Sieci na rzecz Innowacji w Agroleśnictwie (RAIN) w SGGW w Warszawie

Filmy AFINET - Youtube



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727872.



Source: pixabay.com

Dziękujemy!

Urtica dioica!

rborek@iung.pulawy.pl