

PŘÍRUČKA AGROLESNICTVÍ

Agrolesnictví pro Británii



Sestavili: Ben Raskin a Simone Osborn
1. vydání (červenec 2019)

Tato příručka má © v režimu Creative Commons, můžete ji tedy volně šířit a využívat, ale nikoli pro komerční účely.

Vydavatel: Soil Association Limited, Spear House, 51 Victoria Street, Bristol BS1 6AD
Grafické zpracování: evansgraphic.co.uk

České vydání: Permakultura (CS), 2020
Překlad: Petr Botek a Jiří Pokorný (kapitola 5)
Redakce: Eva Hauserová

Permakultura (CS) financovala překlad a grafickou úpravu této knihy z peněz získaných vydáváním svých publikací.

Chcete nám pomoci vydávat další užitečné příručky?

Prispějte nám na účet **2100848710/2010**.

Více informací o darování peněz najdete zde:

<https://www.permakulturacs.cz/article/175/jak-darovat-penize-permakulture-cs->

Děkujeme!

ISBN: 978-80-907955-0-1



www.permakulturacs.cz

PŘÍRUČKA AGROLESNICTVÍ

Agrolesnictví pro Británii

Sestavili

Ben Raskin a Simone Osborn



České vydání **Permakultura (CS)**
2020

Upozornění

Informace uvedené v této příručce slouží pouze pro získání obecného přehledu. Autoři a vydavatelé se sice snažili zajistit, aby přinášené informace byly v době vydání správné, ale neexistují žádné záruky o úplnosti, přesnosti, spolehlivosti, vhodnosti nebo dostupnosti uváděných informací, produktů, služeb nebo obrazových materiálů a grafů. Jakékoli použití těchto informací je na vaše vlastní riziko.

Úvod

Agrolesnické principy lidstvo využívalo již od počátků zemědělství. Naše současná společnost má ale bohužel stále daleko k tomu, aby si plně uvědomila potenciál včleňování komerčních dřevin do zemědělských systémů. Tato publikace čtenářům osvětluje teorii agrolesnictví. Zaměřuje se jak na praktický management, tak na design těchto systémů. Tam, kde jsou známy ceny produktů a tržní prostředí, jsme tyto informace v příručce uvedli. Existuje nespočet příležitostí pro pěstování stromů poskytujících produkty lidem i zvířatům, pro jejich využívání ke zlepšování životní pohody zvířat i stavu půdy, pro účely stavebnictví, a některými výrobky ze dřeva můžeme dokonce nahradit plasty. Tyto systémy mají očividné výhody pro zemědělce i pro životní prostředí planety, například díky ukládání vzdušného uhlíku a snižování povodňového nebezpečí.

Zavádění agrolesnictví je však stále v počátcích. Někteří průkopníci z řad farmářů zakládají komerční systémy, a dokonce už mohou prokázat jejich výdělečnost i výhody pro životní prostředí, ale dřeviny rostou pomalu, a proto se o těchto systémech dozvíme víc až časem.

Autoři této publikace jsou předními výzkumníky a praktiky s desítkami let zkušeností, které získali v oboru agrolesnictví po celém světě i v Británii. Doufáme, že tato publikace dodá zemědělcům inspiraci a potřebnou jistotu, aby začali s vysazováním.

Více informací o agrolesnictví v Británii najdete zde:

www.agroforestry.ac.uk

Helen Chesshire, The Woodland Trust

Ben Raskin, Soil Association

Obsah

KAPITOLA 1

Co je agrolesnictví?

- 10 Co je agrolesnictví?
- 11 Jaké existují typy agrolesnictví?
- 12 Silvopastorální agrolesnictví
- 15 Silvo-orebné agrolesnictví
- 16 Agro-silvopastorální systémy
- 17 Živé ploty, větrolamy a pobřežní pásy
- 18 Lesní zemědělství, domácí zahrady
- 18 Proč agrolesnictví?

KAPITOLA 2

Navrhování agrolesnických systémů

- 19 Úvod a cíle
 - 20 Úvod do agrolesnického designu
 - 21 Základní prvky agrolesnického designu
 - 22 Účel vašeho agrolesnického projektu nebo zásahu
 - 23 Rady
 - 23 Měření úspěšnosti
 - 27 Agroekologie
 - 28 Výchozí body
 - 30 Adaptivní Management
 - 32 Rozvržení pozemků
 - 35 Praktické úvahy při navrhování specifických agrolesnických systémů ve Velké Británii
 - 36 Příklad praktického designu silvopastorálního systému
 - 38 Praktická ukázka návrhu silvo-orebného systému
 - 40 Příklad praktického pokusu s vlašským ořeškem
 - 42 Lesní systémy a lesní zahrady
 - 43 Systémy živých plotů a remízků
 - 43 Krajina, pozemky a partnerství
 - 43 Pozorování volné přírody
-

KAPITOLA 3

Silvopastevnictví

- 45 Co je to silvopastevnictví?
- 46 Jak může silvopastva prospět mému zemědělskému systému?
- 51 Různé typy silvopastevních systémů
- 53 Navrhování systému k prospěchu hospodářských zvířat
- 56 PŘÍPADOVÁ STUDIE: Stromy znamenají lepší podnikání
- 57 Maximalizace hodnoty stromů

KAPITOLA 4

Silvo-orebné systémy

- 61 Co jsou silvo-orebné systémy?
- 64 Druhy silvo-orebných systémů
- 69 PŘÍPADOVÁ STUDIE:
Whitehall Farm – Výsadba ke zlepšení ekonomické návratnosti
- 70 Maximalizace výhod pro polní plodiny
- 74 Maximalizace hodnoty stromů

KAPITOLA 5 Živé ploty, remízky, větrolamy a břehové porosty

- 80 Výběr lokality, design a založení
 - 81 Živé ploty
 - 83 Živé ploty a remízky – cyklus péče a plánování
 - 84 Živé ploty a remízky na palivo
 - 85 Začínáme s kopicováním remízku
 - 86 Využívání remízků pro ostatní účely
 - 88 Větrolamy
 - 89 Větrolamy – využívání na ochranu proti větru a na produkci dřeva
 - 90 Břehové porosty
 - 91 Břehové porosty – management na ochranu prostředí a k produkci dřeva
 - 92 PŘÍPADOVÁ STUDIE: Stromy ozdravují stádo a zlepšují odvodnění terénu
 - 93 Co vzít ještě v úvahu
-

- 95 Úvod
- 97 Důsledky agrolesnického designu pro ekonomiku farmy
- 98 Finanční hodnocení agrolesnictví
- 99 Rozpočet celé farmy a zisk z agrolesnictví
- 106 Rozpočet fixních nákladů, práce a strojů v agrolesnictví
- 108 Analýza hrubé marže agrolesnictví
- 109 Silvo-orebné hrubé marže
- 112 Hrubé marže v silvo-zahradnictví
- 115 Hrubé marže nížinného silvopastevnictví
- 118 Odhad výstupů a nákladů agrolesnictví
- 118 Dopad konkurence stromů a plodin na výstupy ze systému
- 122 Produkční potenciál agrolesnictví – Land Equivalent Ratio (LER)
- 125 Prognózy peněžních toků pro agrolesnictví
- 129 Vlastnictví půdy
- 130 Vládní podpora agrolesnictví
- 131 Agrolesnictví jako způsob zachycování (sekvestrace) uhlíku

Tržní příležitosti

- 132 Tržní příležitosti – přímé výstupy ze stromové součásti agrolesnických systémů
- 133 Tržní úvahy
- 134 Výsadba stromů a péče o ně
- 137 Výnos a produkty podle rychlosti růstu stromu
- 139 Výběr druhů stromů

-
- 142 Zdroje
 - 147 Autoři
 - 150 Poděkování
 - 151 Užitečné odkazy
 - 152 České zdroje inspirace
 - 153 Poděkování (české vydání)
-

Co je agrolesnictví?

Dr. Paul Burgess, Cranfield University

Na univerzitách a v zemědělských příručkách se na zemědělství a lesnictví často pohlíží jako na dva rozdílné obory. V realitě ale většina zemědělců hospodaří na pozemcích, kde se pole střídají se stromy, které bývají vysázeny soliterně nebo rostou ve skupinách příliš malých, než aby se daly klasifikovat jako les. Odhad z roku 2017 ukázal, že na území Velké Británie je plocha 742 000 ha pokryta stromy v porostech, které nespádají do kategorie lesů (jsou tedy menší než 0,1 ha). To je zhruba 3,3 % plochy Británie, podobný podíl, jako je zdejší plocha produkce ječmene.

Intenzivní zemědělská produkce na orné půdě a produkce dobytka mohou dosahovat vysokých výnosů na jednotku plochy a práce, ale přitom mohou negativně ovlivňovat životní prostředí. Rozsáhlejší zavádění agrolesnictví může nabídnout zvýšení produktivity, zmírnění klimatických změn, zlepšení vodního hospodářství, podporu biodiverzity krajiny, a také krajinu přívětivější pro člověka.

Produktivita:

Dřeviny mohou poskytovat úkryt pro dobytek, což může zvyšovat jeho denní váhové přírůstky, větrolamy u orných ploch mohou snižovat půdní erozi. Stromy farmářům poskytují dodatečné příjmy v podobě dřeva jako paliva či stavebního materiálu, popřípadě mohou sloužit jako zdroj ovoce a ořechů.

Řešení klimatické změny:

Stromy mají schopnost snižovat výkyvy lokálního klimatu a ukládat uhlík (nad zem i pod zem), čímž pomáhají k dosažení kvót emisí skleníkových plynů.

Hospodaření s vodou:

Výsadba stromů zpomaluje odtok vody ze zemědělských ploch, čímž se snižuje

půdní eroze. Hluboké kořeny vhodně umístěných stromů výrazně snižují znečištění půd dusičnany.

Biodiverzita a krajina:

V různých evropských zemích byl prokázán pozitivní efekt agrolesnictví na druhovou pestrost. Průzkumy ukazují, že se lidem krajina s mozaikovými porosty dřevin líbí i vizuálně.

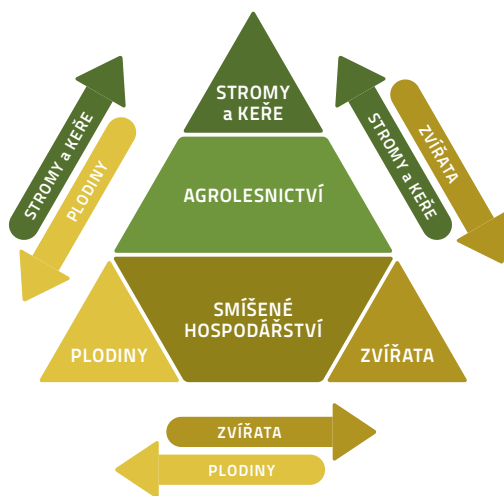
Životní pohoda zvířat:

Snížení teplotních extrémů a větší výběr míst, kde zvířata mohou na pastvě pobývat, u nich snižuje stres a umožňuje jim chovat se přirozeněji.

Co je agrolesnictví?

Krátká a výstižná definice zní „zemědělství využívající stromy“. Agrolesnictví zahrnuje jak vysazování stromů na zemědělské plochy, tak produkci polních plodin a dobytka na plochách, které byly původně porostlé stromy. V EU definuje článek 23 nařízení 1305/2013 agrolesnictví jako „systémy využívání půdy, kde jsou stromy pěstovány společně se zemědělskými plodinami“. Podrobnější definice označuje agrolesnictví jako „metodu záměrného včleňování dřevin (stromů nebo keřů) do systémů produkce plodin a/nebo zvířat tak, abychom využili výhody jejich vzájemných ekologických a ekonomických interakcí“. Oproti „smíšenému zemědělství“, které spojuje produkci plodin a dobytka, agrolesnictví kombinuje stromy a keře s buď plodinami, dobytkem, nebo se smíšeným zemědělstvím.

OBRÁZEK 1: Agrolesnictví spojuje stromy a keře buď s plodinami, nebo zvířaty



Patrick Worms v roce 2017 na konferenci o agrolesnictví ve Velké Británii parafrázoval známý citát soudce Nejvyššího soudu Spojených států Pottera Stewarta, když uvedl, že agrolesnictví „není snadné definovat, ale když ho vidím, poznám ho“. Ale zatímco Patrick, který je v roce 2019 prezidentem Evropské agrolesnické federace (EURAF), určitě dokáže agrolesnictví rozpoznat, není tak jisté, zda jiní lidé „agrolesnictví poznají, když ho vidí“.

Tato příručka prosazuje volnější definici agrolesnictví. Podle našeho názoru už dnes představuje velká část britské krajiny krajinu agrolesnickou, s mozaikami porostů dřevin, luk a polí.

Část výzkumného projektu zvaného AGROFORWARD (Rosa Mosquera-Losada et al., 2016) se zabývala rozlišením pěti rozdílných evropských typů agrolesnických systémů:

- Silvopastorální/silvopastevní agrolesnictví: kombinace stromů a pastvy
- Silvo-orebné agrolesnictví: kombinace stromů a polních plodin
- Živé ploty, větrolamy, pobřežní vegetace
- Lesní zemědělství: pěstování plodin v prostředí lesa
- Domácí zahrady: kombinace stromů a produkce potravin v blízkosti domů

V této příručce se zaměříme na první tři z výše zmíněných typů.

Podobnou kategorizaci navrhl Lawson et al. (2016), s dodatečným rozdělením na agrolesnictví na zemědělských plochách nebo v lese, a dále podle toho, zda jsou stromy přímo v polích, nebo mezi nimi. Rozdělení uvedené v tabulce 1 také rozlišuje stromy na zemědělských plochách a stromy mezi těmito plochami.

TABULKA 1:
Typy agrolesnictví na území Británie dle Lawsona et al., 2016

	Agrolesnický systém	Oficiální klasifikace využití půdy	
		Les	Zemědělská půda
Stromy rostoucí přímo na zemědělských plochách	Silvopastevní	Lesní pastva	Pastva s dřevinami Pastva v sadu Soliterní stromy
	Silvo-orebný	Lesní zemědělství	Pásky polí a dřevin Pásky dřevin na kopicování Pásky orné půdy v sadech Soliterní stromy
	Agrosilvopastevní	Směs výše uvedených	
Stromy mezi zemědělskými plochami	Živé ploty, remízky, břehové porosty	Lesní pásky	Remízky, pásky dřevin Živé ploty Pobřežní stromy

Silvopastorální agrolesnictví

Silvopastorální agrolesnictví spojuje stromy s pastvinami. Jak lze vyčíst z tabulky 1, tento systém může vzniknout jak v původních lesích, tak na původních zemědělských plochách. Patří sem pastva v lese, v sadu a další novější formy spojení stromů s chovem dobytka (obrázky 2 a 3).

Lesní pastva

Lesní pastva znamená chov dobytka na pozemku, který je veden jako les.

Rodwell a Patterson (1994) jsou přesvědčeni, že „pastva velkých býložravců je přirozeným prvkem lesních ploch a měla by být považována za základ managementu polopřirozených a původních lesů“. V roce 2004 vytvořily Lucy Sumsion a Meg Pollock Příručku lesního pastevectví pro lesníky, obsahující rady v oblasti lesní pastvy. Lesní pastevectví je obecně spíše orientováno na dobytek, ale je také vhodné pro ovce a prasata. Prasata jsou například užitečná pro růst nových stromů. Rozrýváním půdy se dormantní semena dostávají do vyšších vrstev půdy, což jim umožňuje klíčit. Jelikož je les přirozeným prostředím předchůdců prasat, lze tento systém považovat za historický.

OBRÁZEK 2: Prasata v kaštanovém lese na severozápadě Španělska.



Pastva na plochách porostlých dřevinami

Jde o širokou oblast aktivit zahrnující všechny „plochy, kde pasoucí se dobytek koexistuje s rozptýlenými dřevinami“.

OBRÁZEK 3. Příklady silvopastorálního systému



A Extenzivní pastva v lese, Epping Forest, 2014



B Pastva v krajině s rozptýlenými stromy (parkový typ krajiny), Leicestershire, 2018



C Jednotlivě ohrazené olše (poutají vzdušný dusík) a pasoucí se ovce, Henfaes, severní Wales, 2012



D Jednotlivě ohrazené stromy a produkce sena, Louth Wood, Derbyshire, 2009

V Británii se často spojují termíny „lesní pastva“ a „pastva v krajině parkového typu“, tedy krajině s řídké roztroušenými stromy.

Za udržování těchto pastvin odpovídá britská iniciativa „Biodiversity Steering Group“ a zvlášt' se zaměřuje na pozemky s volně rostoucími starobylými a památnými stromy, pod nimiž se pasou zvířata a přízemní patro tvoří travní nebo vřesovištní porosty.

Z pohledu ochrany přírody se lesní pastviny často definují podle toho, že na nich rostou staré stromy. Existují však také nové lesní pastviny s mladými stromy, např. produkce jasanu (vysoká tržní hodnota) kombinovaná s ovci, nebo olše (fixuje vzdušný dusík) s ovci.

Vypásané sady

Nejrozšířenějším typem silvopastevnictví v Británii jsou vypásané sady. Podle statistických průzkumů se jejich plocha odhaduje na 14 200 ha.

OBRÁZEK 4: Vypásané sady



A Jabloně s drůbeží,
Holandsko



B Vysokokmenný jablečný sad s ovci,
Herefordshire 2017

Silvo-orebné agrolesnictví

Tento typ agrolesnictví kombinuje stromy s ornou půdou, ale tato kategorie bývá rozšiřována také o pěstování dřevin na kopícování s krátkou rotací a zahradní plodiny (obrázek 5). Oproti silvopastorálním systémům zabírají silvo-orebné plochy v současnosti menší rozlohu (v Evropě je to 358 000 ha, tedy 0,1 % její rozlohy), přičemž většina z nich leží na území Itálie, Španělska a Portugalska.

OBŘÁZEK 5: Příklady silvo-orebných systémů



Fotografie © Chris Wright

Fotografie © Paul Burgess

A Silvo-orebné pásové výsadby.
Kombinace topolů a řepky olejné,
Leeds University Farm, Yorkshire, 2003

B Pásky dřevin na kopícování.
Pásky třešně ptáčnice se střídají
s vrbo kopícovanou v krátké rotaci,
Loughgall, Severní Irsko 2016



Fotografie © Martin Wolfe

Fotografie © Paul Burgess

C Kopícované lísky ve Wakelyns.
Mezi řadami lísek jsou pásy obilí.

D Pásová produkce zeleniny.
Stromy chrání produkci zeleniny,
Shillingford Organics, Devon 2014

Agro-silvopastorální systémy

Termín agro-silvopastorální popisuje agrolesnické systémy kombinující stromy, polní plodiny a zvířata. Ve Španělsku jsou to například rozlehlé oblasti s porosty dubů, kde se zároveň pěstuje na orné půdě a pasou se zvířata.

V současnosti na britském území nevíme o žádném agro-silvopastorálním pozemku. Existují však místa, která tyto tři způsoby produkce střídají podle stádií životního cyklu stromů. Například Bill Acworth založil silvo-orebný systém, který byl později kvůli přírůstkům stromů a zúžení orných ploch přeměněn na silvopastorální (obr. 6 A,B).

OBRÁZEK 6: Silvo-orebný systém lze postupem času přeměnit na silvopastorální



A Silvo-orebný systém



B Silvopastorální systém

Fotografie © Paul Burgess

Soliterní stromy na pastvinách a polích

Jedním typem agrolesnictví, který lze označovat jako silvopastorální či silvo-orebný, jsou pozemky se soliterně rostoucími stromy nebo keři. Na území Velké Británie je dnes odhadem 35 000 ha takto rostoucích dřevin.

Živé ploty, větrolamy a pobřežní pásy

Živé ploty, větrolamy a pásy dřevin podél břehů řek jsou zřejmě nejvýraznějšími a nejviditelnějšími příklady agrolesnictví v Británii. Lawson et al. je označují jako „lineární“ výsadby, jelikož se nejčastěji vyskytují v pásích na hranicích pozemků.

OBRÁZEK 7. Agrolesnictví mezi poli nebo loukami zahrnuje:



A Živé ploty,
severní Devon



B Stromořadí podél cest,
jižní Anglie



C Větrolamy
Pás topolu černého
v East Malling v Kentu



D Pobřežní pásy
Řeka Wye na hranici hrabství
Herefordshire a Gloucestershire)

Fotografie © Paul Burgess

Lesní zemědělství

Lesní zemědělství lze definovat jako sběr lesních plodin, které v lesích přirozeně rostou. Tak můžeme získávat jedlé plody, houby, dekorativní materiály a předměty, mulč nebo byliny. Na území UK dodnes nebyl proveden řádný výzkum toho, jaký rozsah a hodnotu takový sběr má, ale myslíme si, že jeho potenciál by mohl být významný. Na konferenci o ochraně lesních ploch v Evropě v roce 2015 byla vyčíslena roční produkce rostlin a hub získaných z evropských lesů na 1,680 milionů eur, s dalšími 283 miliony eur za med a vosk divokých včel.

Domácí zahrady

Jako lesní zahrady se označují pozemky, kde se rostliny pěstují rostliny ve více patrech nad sebou. Typicky je najdeme ve městech nebo v malých hospodářstvích a dokáží zásobovat domácnosti pěstitelů ovocem a zeleninou. Odhaduje se, že v Evropě tyto plochy zabírají 1,8 milionu ha, což je 8,3% z celkové agrolesnické plochy. Pokud víme, zatím neexistuje žádná studie zabývající se rozsahem a hodnotou zahrad v UK.

Určitý vhled do světa britských lesních zahrad přináší kniha Tomase Remiarze *Lesní zahrady v praxi*, která vyšla v roce 2020 česky, vydala DharmaGaia ve spolupráci s Permakulturou (CS).

Proč agrolesnictví?

Agrolesnictví nabízí holistický pohled na využívání rozlehlých zemědělských ploch. Přináší řešení negativních dopadů intenzivního zemědělství a klimatických změn.

Oproti izolovaně pojímanému zemědělskému nebo lesnickému hospodaření má agrolesnictví prokazatelný pozitivní vliv na životní prostředí. Mezi jeho výhody patří zvyšování biodiverzity, snižování půdní eroze, zvýšené ukládání uhlíku a prevence znečišťování vod. Jakou formu agrolesnictví použijeme, bude velmi individuální, závislé na podmínkách určité konkrétní farmy, ale existují agrolesnické systémy vhodné pro hospodaření na orné půdě, pro chovatele dobytka, zahradníky, lesníky i domácí pěstitele. Tato příručka čtenáři vysvětluje, jak maximalizovat výhody a minimalizovat nevýhody těchto systémů, ať už agrolesnický systém teprve zvažujete, navrhuje, nebo již provozujete.

Navrhování agrolesnických systémů

Prof. Steven M. Newman, BioDiversity International Ltd

Úvod a cíle

V první kapitole jsme se seznámili s hlavními agrolesnickými systémy podle toho, jaké mají složky. Cílem této kapitoly je poskytnout čtenáři základ pro design agrolesnického systému. Dále chceme podrobněji přiblížit konkrétnější možnosti a výzvy, které agrolesnictví a práce s dřevinami přináší; poskytnout praktické rady pro zakládání těchto systémů podle různých způsobů využívání půdy; a konečně probereme rozdíly v designování s ohledem na velikost projektu.



Fotografie © Jo Smith, Organic Research Centre

Úvod do agrolesnického designu

Pokud zavedete řeč na agrolesnictví s majitelem pozemku v Británii, nejspíš vám řekne: „Já už stromy na pozemku mám, v čem je rozdíl?“ nebo „Vysazování sice možná pomůže budoucím generacím, ale já z toho užitek mít nebudu.“

Agrolesnictví však využívá nejnovější poznatky z oboru agroekologie, které prokazují, že dřeviny zlepšují potenciál využívání pozemku. Dřeviny také mohou poskytovat významně širší škálu produktů a společenských služeb, než je dnes v Británii děje. Změny klimatu budou tuto poptávku umocňovat.

To, co na své farmě děláte, bude zajímat i jiné lidi, protože agrolesnictví může přinášet výhody i jim. Stromy hrají důležitou roli i v hydrologii krajiny. Dřeviny pomáhají s využitím zamokřených pozemků, a také mohou hrát důležitou roli při kontrole množství a kvality vody, která krajinou protéká. I relativně mladé stromy mohou výrazně zvýšit míru vsakování vody. Dvouleté porosty trnky, vysazené v silvopastvinách v Pontbrenu ve Walesu, způsobily 60krát vyšší vsakování oproti okolí, a s věkem porostů schopnost zadržování vody dále vzrůstá.

Abychom tyto možnosti plně využili, musíme začít používat nové odrůdy a formy dřevin a starat se o ně novými způsoby.

Pokud jde o rychlou návratnost z dřevin, je důležité si uvědomit, že zatímco se „lesnictví“ 20. století zaměřovalo na druhy, u nichž dosažení návratnosti trvalo několik desítek let, agrolesnictví 21. století se bude snažit získat stabilní, sociálně prospěšné a/nebo klimaticky užitečné finanční výnosy za méně než pět let.

Dvě hlavní výzvy pro agrolesnictví ve Velké Británii jsou: zaprvé některé z osvědčených postupů zatím vidíme pouze v jiných zemích; zadruhé britská politika až donedávna agrolesnictví nepodporovala. Například zemědělci mohli ztratit příspěvky na plochu pozemku, pokud se rozhodli vysadit stromy na orné půdě.

Základní prvky agrolesnického designu

Jak popisujeme v první kapitole, agrolesnictví se snaží vytěžit výhody z ekologických a ekonomických interakcí mezi dřevinami a zemědělstvím. Důležitým zaměřením agrolesnického designu je management dřevin, plodin a/nebo dobytka tak, abychom optimalizovali ekologické a/nebo ekonomické přínosy.

Užitečnou zkratkou, která vám pomůže při navrhování, je

ÚRMAVAR.

Účel:

Kam se chcete dostat?

Rady:

Kde získáte radu a podporu?

Míra úspěchu:

Jak budete měřit účinnost a dopad svého řešení?

Agroekologie:

Jak budete získávat z agroekologie prospěch, jinými slovy, necháváte přírodu dělat část práce?

Výchozí body:

Odkud chcete začít? Např. pastvina, orná půda nebo sad atd.

Adaptivní management:

Až se systém bude vyvíjet, jaké nástroje vám pomohou provádět adaptivní management?

Rozvržení (plán) pozemku:

Jaké odrůdy/druhy, prostorové uspořádání a časové souslednosti budou součástí vašeho návrhu?

Účel vašeho agrolesnického projektu nebo zásahu

Jakákoli forma diverzifikace pozemku představuje náročný úkol. Management a optimalizace víc věcí současně nejsou snadné, proto je důležité mít na mysli jasný účel s dobře definovaným cílem.

Určete si jasné datum dosažení tohoto cíle a udělejte si představu, čemu nebo komu změna prospěje. Budete to například vy sami, váš klient nebo člen vaší rodiny? Pokud má být pozemek součástí cenného dědictví, může to mít v budoucnu důsledky pro jeho zdanění.

TABULKA 2:

Příklady účelů agrolesnického projektu s potenciální úlohou dřevin

Účel agrolesnického projektu	Potenciální úloha dřevin
1. Zvýšit zisk, ale stále pěstovat polní plodiny na velké farmě	Zvýšit výnos plodiny a/nebo zajistit další příjem z dřeviny
2. Zvýšit příjmy z lesů a vytvořit obchod s léčivými rostlinami	Stín pro léčivou rostlinu, kde stínění zlepšuje kvalitu a tím i cenu
3. Zvýšit příjem ze sadů a poskytnout víc hodnot lidem	Příjemné prostředí pro kempování nebo glamping Zdroj zdravé stravy, která bude mít vyšší hodnotu
4. Zajistit, aby živé ploty přinášely zisk, místo abychom do nich jen museli investovat, a to bez velkých kapitálových nákladů	Produkce ovoce a ořechů, které mohou být sklizeny za nízkou cenu a prodány na prémiovém trhu s čistým hrubým ziskem
5. Udržení stejné úrovně produktivity potravin na pozemku a výroba energie pro vývoz	Biomasa dřevin jako energetická surovina. Výsadby nesnižují produktivitu plodin ani zvířat
6. Zachování zisku z pozemku a snížení potřeby práce	Dřeviny zlepšují návratnost na jednotku práce

Rady

Z tabulky 2 by mělo být zřejmé, že agrolesnictví znamená víc než pouhé lesnictví na zemědělské půdě nebo zemědělství v lesích. Může zahrnovat vysoce ziskové zahradnictví, pěstování energetických plodin, nebo výživu zvířat.

Chcete-li získat příjem rychle, budete potřebovat produkty s vysokou hodnotou, určené pro specializovaný trh. Základní znalosti tématu získáte četbou, ale nejlepší bude využít rady zkušenějších ve věcech jako je vhodnost místa, nebo předpisy pro obhospodařování, sklizení, zpracování a prodej.

Zvažte vytvoření partnerství, kde by se o dřeviny a o ostatní složky systému starali různí partneři. Například může jít o ujednání mezi majitelem sadu a majitelem ovcí, nebo o partnerství mezi zemědělcem hospodařícím na orné půdě a sadařem, který pečuje o stromy.

Měření úspěšnosti

Mnoho lidí ztotožňuje úspěch s finančním ziskem, existují však další důležité faktory, které je třeba při měření úspěchu agrolesnického systému vzít v úvahu. Patří mezi ně účinnost a dopad. Důležité je také to, že mnoho výhod plynoucích z agrolesnictví se objevuje teprve časem, ačkoli často nebyly součástí původních plánů. To je jedním z důvodů, proč je adaptivní management tak zásadní.

Účinnost

Účinnost je jednoduše řečeno poměr fyzických výstupů a fyzických vstupů. Existuje však několik způsobů, jak se na tento poměr dívat.

Agromické hledisko: Zemědělci a jejich poradci v Británii jsou velmi dobře obeznámeni s výnosem na jednotku plochy nebo přírůstkem živé hmotnosti na jednotku plochy. Lesníci se obdobně velmi dobře vyznají v objemech dřeva na jednotku plochy, které lze očekávat od kvality dané lokality (výnosová třída). Agrolesnictví může tato hlediska zachovat, ale možná bude třeba zbavit se počátečního názoru, že řízení systémů s více výstupy přinese víc problémů než výhod.

Když hodnotíme na výnos na jednotku plochy a zkoumáme, zda je výhodné kombinovat víc než jednu činnost na stejné jednotce půdy, je užitečné používání zkratky HSD. Ta se skládá ze tří zcela odlišných hledisek, která může agrolesnický designér použít k měření úspěšnosti a optimalizovat je: jde o výnosy **H**lavního produktu, **S**urovin a **D**alších výtěžků.

Výnos hlavního produktu: tam, kde zemědělec ví, jaká bude jeho hlavní plodina, např. pšenice, ječměna nebo vrbové proutě. Kritériem správnosti zapojení stromů do zemědělských produkcí nebo naopak, včlenění zemědělské produkce do stromových porostů, je to, zda se výnos hlavní plodiny zvýší, nebo nebude vůbec ovlivněn. Například stromy mohou v některých situacích zvýšit výnos pšenice, když fungují jako větrolamy. V Británii budou výkupci vrbového dřeva pro výrobu kriketových pálek jedině rádi, když se mezi vrbami budou pást zvířata, pokud budou vrby chráněny před okusem.

Výnos surovin: Zde je důležitým kritériem celková biomasa na jednotku plochy. O jaké druhy rostlin jde, je méně důležité než fyzikální a chemická povaha surovin. Patří sem energetické plodiny, biomasa, krmivo nebo smíšené „zrní“ pro výrobu chleba (obilniny a semínka). Srovnáváme maximální výtěžek dosažený jednou plodinou a kombinovaný výtěžek směsi plodin. Tabulka 3 uvádí některé hypotetické příklady úspěšných návrhů.

TABULKA 3:
Hypotetické příklady úspěšného designu kombinací agrolesnických surovin

Typ „suroviny“	Výnos			Poznámky
	Bylinná složka pěstovaná monokulturně	Dřevinná složka pěstovaná monokulturně	Směs bylinné a dřevinné složky	
biomasa	5 tun/ha pšeničné slámy	10 tun/ha vrby	12 tun/ha	Směs slámy a dřevěných pelet splňovala požadavky na palivo
krmivo	10 tun/ha krmné ředkve	5 tun/ha listů olše	14 tun/ha	Směs měla žádoucí vlastnosti a nesnížila výtěžnost mléka na krávu ani přírůstek živé hmotnosti
chlebová směs	10 tun/ha pšenice	3 tuny/ha jedlých kaštanů	11 tun/ha	Spotřebitelům chléb upečený z této směsi vyhovoval

Další výtěžky: Je agronomicky účinnější kombinovat dva nebo více druhů plodin na stejném pozemku?

Formálně je tento výpočet znám jako ‚LER‘ z anglického **Land Equivalent Ratio** – poměr pozemkových ekvivalentů.

$$\text{LER} = \frac{\text{výnos ve směsi z A / výnos monokultury A}}{\text{Např.: 100/100}} + \frac{\text{výnos ve směsi z B / výnos monokultury B}}{\text{Např.: 100/100}} = 2$$

Cílem je LER o hodnotě 2, který byl dosud zjištěn pouze pro směsi hrušek a ředkve.

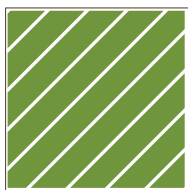
Pokud je plodinou A ořešák a plodinou B pšenice, můžete například získat na jednom hektaru 80% cílového výnosu pšenice a 40% cílového výnosu ořechů.

To se rovná $\text{LER } 40/100 + 80/100 = 1,2$

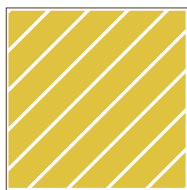
Hodnota LER 1,2 znamená, že existuje 20% výnosová výhoda, jinými slovy, k získání stejného výnosu z monokultur by bylo zapotřebí o 20% víc půdy.

OBRÁZEK 8: Land Equivalent Ratio (LER – poměr pozemkových ekvivalentů)

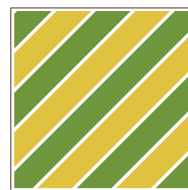
Plodina A (ořechy)
na 1 hektaru
s výnosem 100%



Plodina B (pšenice)
na 1 hektaru
s výnosem 100%



Plodina A + B
na 1 hektaru
40% výnosu monokultury ořechů
80% výnosu monokultury pšenice



Ziskovost: Standardní přístup k posuzování ziskovosti podniků na zemědělské půdě, například produkce plodin, hospodářských zvířat nebo lesnictví, je posuzovat hrubou marži jednotlivých typů produkce a vypočítávat fixní provozní náklady farmy nebo statku jako celku. Užitečným zdrojem je **Pocketbook for Farm Management** (Kapesní příručka managementu farmy) od Johna Nixe. Agrolesnické přístupy budou zahrnovat odhad zisků přicházejících s časem, tj. První prodeje se mohou začít uskutečňovat až po několika letech. Ve fázi designu si proto zodpovězte následující otázky:

- 1 Je hlavním měřítkem roční zisk, nebo návratnost kapitálu?
- 2 Jak důležitá jsou aktiva a jejich sekuritizace (např. snižování úvěrů)?
- 3 Jak zásadně je pro vás důležité hledisko budoucí návratnosti investic (analýza diskontovaných peněžních toků – DCF), pokud chápete budoucí příjmy z dřevin jako nezdaněný dar příštím generacím?

Jiné způsoby měření účinnosti mohou zahrnovat:

Výnos na jednotku práce: To je velmi důležité, pokud bude dostupnost práce v budoucnu omezena, např. pokud členové rodiny zemřou nebo odejdou ze zemědělství. Získávání produkce z dřevin také nabízí příležitosti, jak vyrovnat nároky na pracovní sílu v různých ročních obdobích (některé práce lze přesunout na zimu).

Výnos na jednotku umělého hnojiva: Důležité, pokud je hnojivo důležitou součástí variabilních nákladů, nebo pokud nám jde o snížení uhlíkové stopy.

Výnos na jednotku vody: To může být důležité, pokud podstatnou část nákladů tvoří zavlažování.

Efektivita a dopady

Pokud pro svůj agrolesnický design chcete získat finanční podporu od vlády nebo z jiných zdrojů, bude užitečně ukázat, jak můžete dosáhnout žádaných dopadů a jak je lze jednoduše monitorovat. Pečlivým designováním agrolesnického systému, kdy budete analyzovat jeho různé dopady, se velmi brzy hodně naučíte. Ve většině případů jsou dopady větší, než návrh předpokládal, protože systém působí na své složky i na své okolí i dalšími nepředvídanými způsoby.

Efektivita: Lze ji definovat jako vztah mezi určitými činnostmi a jejich „výstupy“. Například pokud je žádoucím výsledkem „lidé si osvojují chování zanechávající nižší uhlíkovou stopu“, pak bychom mohli porovnat jejich chování na agrolesnických farmách s chováním na konvenčních farmách s vysokými vstupy, a to v rámci určitého okresu či bioregionu.

Dopady: Chápeme jako šíření efektů mimo hranice systému, například výsledky pokusné agroekologické farmy vedly ke změnám v politice nebo postupech, které ovlivnily celou zemi. To může být spojeno s analýzou nákladů a přínosů pro lidskou společnost, nebo s finanční analýzou zvýšeného zisku pro příslušnou firmu, pokud by daňová reforma vedla k vyšším prodejům konkrétního produktu.

Agroekologie

Uhlíková stopa a dopady většiny zemědělských vstupů na životní prostředí jsou nepříjemně vysoké, protože máme k dispozici alternativy, které by dokonce mohly být uhlíkově negativní.

Agroekologické paradigma pro 21. století se snaží těmto nežádoucím účinkům zabránit a snaží se nechat na hnojení plodin, krmení zvířat a snižování problémů se škůdci a chorobami pracovat samotnou přírodou. Hlásá, že pro vývoj úspěšných agroekologických přístupů je zásadní zvýšení podílu porostů dřevin v krajině, a tedy i agroekologičtí.

Představujeme několik způsobů, jak posoudit agroekologické přínosy, které může přinést agroekologičtí.

MODULACE: Pokud jedna složka určuje nebo moduluje **fyzické** prostředí jiné složky. Stromy vysázené ve větrolamech mohou snižovat tepelné ztráty hospodářských zvířat, což zvyšuje zisky díky větším přírůstkům živé hmotnosti na jednotku krmiva.

SYNTÉZA: Pokud jedna složka mění **chemické** prostředí jiné složky. Keř může poutat atmosférický dusík, který pak získá sousední plodina neschopná vázat vzdušný dusík, když listy na podzim opadají, nebo když je keř sežezán (dusík pochází buď z nadzemní biomasy, nebo z kořenů odumřelých po provedeném kopicování).

DĚLENÍ ZDROJŮ, také označované jako **sdílení**. Může se dít v prostoru i čase. Hluboce kořenící strom může získávat dostatek fosfátů z hluboké vrstvy půdy pod kořeny sousední plodiny a tím se vyhnout konkurenci. Vysoký strom na malém pozemku využívá světlo, které by jinak dopadlo mimo hranici pozemku. Stromy, které se olistí ují později, mohou zachycovat světlo po sklizení polní plodiny, například obilniny, jejíž zrna začala na počátku léta zrát (a rostlina už nepotřebuje světlo pro fotosyntézu).

Výchozí body

Jakýkoli návrh začíná pozemkem. Ten má předem dané vlastnosti dané typem půdy, nadmořskou výškou a také expozici vůči světovým stranám. To všechno nám určí výběr pěstovaných druhů. S tím nám pomohou různé zdroje, v Británii například Forestry Commission's Ecological Site Classification Decision Support System (ESC-DSS).

i V ČR si najdete mapy klimatických zón a bonity půdy. Udělejte si čas na důkladné prozkoumání a pozorování toho, jak je v současnosti půda využita. Pravděpodobně budete vycházet z jedné nebo více z následujících možností: trvalý travní porost, orná půda, ovocný sad, les nebo „ostatní plocha“.

Radikální změna nemusí být nutně nejvhodnější; možná půjde postupně přizpůsobovat stávající systémy. Například půjde o výsadbu stromů na pastvinu nebo zavádění zvířat do sadů.

Zvažte, jaký vzrůst a typy stromů zvolit, například zda zvolíte prostokořenné nebo kontejnerové sazenice a kolik už budou mít vyvinutých větví. V případě ovocných stromů možná budou připadat v úvahu jen starší a vzrostlejší sazenice, ale počítejte s tím, že mohou vyžadovat víc počáteční péče. V létě 2018 trpěly mladé stromky vážným suchem, ale menší stromky (vysazené ve stádiu špičáků) byly obecně ovlivněny méně.

Stojí za zmínku, že silvopastorální systémy lze změnit na silvo-orebné systémy a naopak. Dobrým příkladem jsou tradiční vypásané třešňové sady v Kentu a jinde před rokem 1940. Hoare (1928) nastínil, že tyto plochy původně byly ornými poli, a pak byly nově vysázené stromy po dobu prvních tří až pěti let kombinovány s pásy zeleniny. Nakonec byly orné plochy zatravněny a zapojila se hospodářská zvířata.

Agrolesnické sady mohou zahrnovat hospodářská zvířata nebo meziplodiny a jako cenný vedlejší produkt mohou produkovat dřevo. Hodně ořechových dých pro luxusní automobily a nábytek dnes pochází ze starých sadů.

Lesní porosty: pokud na pozemku existuje porost dřevin pro lov bažantů, už jde o formu agrolesnictví. Hospodaření se stromy a jejich podrostem má velký vliv na dostupnost krmiva a chovnou kapacitu daného lesního porostu.

Dostupné tržní možnosti

Před diverzifikací svého systému zvažte tržní potenciál konkrétních odrůd stromů a prozkoumejte poptávku po konkrétním produktu. Pro specifické trhy budete možná potřebovat odborné posouzení, a stejně tak i pro faktory jako jsou náklady a management.

Náklady na pořízení rostlin, zřízení systému a jeho management mohou být vysoké. Vydáte se cestou víceúčelových stromů, např. ořešáku pro produkci ořechů, ořechového oleje a dřeva? Nebo se soustředíte na jeden specializovaný produkt, například na zelené ořechy na zavařování? Pokud produkuje dřevo, chcete mít co nejrovnější kmeny typu telegrafních sloupů, nebo získat vyšší zisky na specializovaných trzích, například nosné trámy pro hrázděné stavby, jasanové kmeny na výrobu sportovních pálek, nebo kulatinu z kopicování? Budou táborníci nebo glampeři platit víc za pobyt pod zapojenými korunami stromů, nebo na louce mezi řídce roztroušenými stromy? Pokud jsou vaším hlavním příjmem platby za ekosystémové služby, jako je ochrana před povodněmi, pak bude mít zásadní význam rozložení stromů na pozemku a péče o ně.

Tabulka 4 uvádí příklady toho, jaké stromy lze využít pro jednotlivé trhy v Británii. Pamatujte však, že mnoho stromů bude mít víc potenciálních použití.

Víc podrobností o výběru dřevin najdete v oddílu o druzích stromů.

TABULKA 4:
Stromy s tržním potenciálem v Británii

Trh	Druh dřeviny
Palivo	Dub, buk, líska
Speciální dřeviny	Vrba na kriketové pálky, ořešák na nábytek
Biomasa	Vrba, topol
Podestýlka	Borovice, smrk
Krmivo	Jilm, vrba, topol
Ovoce	Jabloň, hrušeň, třešeň
Ořechy	Vlašský ořešák, líska, jedlý kaštan
Byliny	Bez, hloh, ginkgo
Stavebnictví	Cedr, dub, buk

Adaptivní Management

S postupem času, jak dřeviny porostou, se jejich vliv na okolí změní a objeví se nové účinky, příležitosti a omezení. Může být užitečné navrhnout plán agrolesnického managementu, zahrnujícího fáze jako je „založení“, „zralost“ a „stárnutí“. Stromy ve fázi založení vyžadují ochranu před zvířaty a růstem plevelů. Během vývoje o ně bude třeba pečovat tak, aby byla zajištěna kvalita vyžadovaného produktu. Ve zralé fázi budou poskytovat ořechy, krmivo nebo ovoce, takže mohou vyžadovat přísun živin a řez. Ve zralé fázi budeme také muset připravit plány na odstranění dané dřeviny, nebo pokud ji ponecháme na místě, zjistíme si možnosti, jak ji využít k obnově krajiny a zvýšení biodiverzity.

Stromy mohou v dospělosti vytvářet jedinečné prostředí, které se hodí ke sportovnímu využití a přidává pozemku na estetické hodnotě. Zralý silvopastorální systém nebo parková krajina s roztroušenými stromy mohou zvýšit hodnotu nemovitosti, pokud bychom ji prodávali.

Ochrana

Stromy v agrolesnických systémech jsou náchylné k poškození škůdci a zvířaty, zejména při silvopastorálním hospodaření. Ochrana je nezbytná, nákladná a vyžaduje plán managementu.

Existuje celá řada ochrany stromů. Bylo zjištěno, že pevné materiály, které se obvykle používají při výsadbě lesů, nejsou tak vhodné pro stromy vysázené ve velkých rozestupech. Pozorování ve Francii ukázalo, že sít'ová ochrana je často lepší.

Kontrolujte tyto ochrany nepřetržitě, protože ovce budou používat podpůrné kůly stromků k otírání a mohou ochrannou sít' shodit. V místech trpících suchem může zemina praskat a sloupky uvolňovat. Zvolená ochrana musí umožňovat přístup pro údržbu – ochrana proti ovčím a skotu může omezovat přístup pro řez, a uvolňování a nové uzavírání ochrany zabírá čas.

OBRÁZEK 9: Ochrana stromů



Pletivo jako ochrana proti okusu hrušní srnkami na farmě Eastbrook ve Wiltshiru

Fotografie © Ben Raskin

Tabulka 5 obsahuje příklady škůdců, s nimiž se můžeme setkat, a způsoby ochrany proti nim. Často budete muset zvážit riziko poškození oproti nákladům na ochranu stromů.

TABULKA 5:
Příklady druhů ochrany dřevin

Škůdce	Ochrana
Jelen, srnec	Ochrana jednotlivých stromů, oplocení kolem celého pozemku, střelba, elektrické oplocení
Zajíc	Oplocení, ochrana jednotlivých stromů, střelba
Veverka	Střelba, otevřené plochy mezi řadami stromů – pro tento účel by mohly být lepší silvo-orebné systémy. Ve vývoji jsou nové techniky, jako jsou systémy elektrického oplocení, veverčí antikoncepce a pastí
Hraboš	Ochrana jednotlivých stromů, udržování nízké trávy kolem stromů
Kráva	Velmi pevné oplocení, elektrické ohradníky
Ovce	Pevné oplocení, elektrické ohradníky
Slepice	Ochrana stromů proti hrabání přímo u kmenů

Mulčování

Mulčovací pokrývka se běžně používá v zahradnictví, například pro produkci jahod. V agrolesnickém managementu můžeme mulč využít k omezování plevelů, nebo ve zlepšování půdních podmínek. Při výběru mulčovacího materiálu se především rozhodujeme mezi živým a neživým mulčem. Neživé mulče zahrnují použití plastů v podobě pruhů nebo kruhů, do kterých můžeme stromy vysazovat. Lze také použít přírodní alternativy, jako je štěpka, ovčí vlna, karton a netkaný textil, například na bázi konopí. Základní vlastnosti těchto materiálů, které je třeba zvážit, jsou míra biologické rozložitelnosti a propustnosti pro srážky. Živé mulče zahrnují výsadbu stromů do pruhů směsí lučních květin nebo do směsí půdopokrývných plodin. Ty často zahrnují druhy poutající dusík, které přispívají k úrodnosti půdy. Další informace o mulči jsou uvedeny v kapitolách zabývajících se silvo-orebnými systémy a silvopastorálními systémy.

Rozvržení pozemku

Úvahy o rozvržení polní plodiny pěstované v řádcích jsou jednoduché. Vzdálenost od okraje pozemku je daná a používána mechanizace se postará o zbytek, protože vzdálenost mezi řádky je dána odstupem radlic. U agrolesnického designu jsou věci trochu složitější. Může být užitečné přemýšlet o prostoru trojrozměrně, tedy brát v úvahu měnící se výšku dřevin v průběhu let. Uvádíme výčet několika vzájemně se ovlivňujících faktorů, které určují výsledný plán.

Ergonomické faktory: Uspořádání agrolesnických systémů musí být navrženo ergonomicky, aby se zajistil přístup strojového zařízení a abychom brali ohled na bezpečnost. Kácení a těžba velkých stromů mohou být nebezpečné a je důležité, aby se ke stromům mohly snadno dostat velké stroje a dopravit i mohutné klády na cestu nebo silnici. Většina hospodářů bude mít standardní zemědělské vybavení, proto bude z dlouhodobého hlediska levnější uzpůsobit rozvržení pozemku velikosti dostupných strojů, než nakoupit nové specializované vybavení. Mnoho pasteveckých licencí v Británii obsahuje klauzuli, která zavazuje pastevce k odstraňování bodláku. To se často provádí sekáním. V silvopastorálních systémech by tedy měly být stromy vysazeny tak, abychom umožnili snadný přístup sekačce. Vzdálenost mezi stromy by měla být násobkem šířky sekačky plus přibližně 10%. Pro stromořadí je nejlepší, když je vysázíme rovnoběžně s nejdelsí osou pozemku.

Agroekologické faktory: náš návrh ovlivní i agroekologické aspekty. Například do větrolamů sázejte stromy do kompaktních řad. Orientace řad dřevin ke světovým stranám bude mít vliv na distribuci světla dopadajícího na půdu a vzájemné stínění stromů. Severojižní orientace řad stromů vyhovuje systému, kde jsou hlavní plodinou jablka. Pokud má pro nás vyšší hodnotu nižší patro, mohou být optimální jiné orientace. Možná bude třeba vzít v úvahu převládající vítr nebo proudění vzduchu.

O některých stromech, jako je ořešák, se například říká, že produkují těkavé sloučeniny, které mohou ovlivnit populace hmyzu nebo chorob. Při navrhování výsadeb dbáme na to, aby vítr přenášel tyto látky správným směrem. Na náš plán budou mít vliv i svahy na pozemku.

Estetické faktory: Jak stromy rostou, brzy začnou být v krajině nápadné. Při navrhování vezměte v úvahu vzhled a estetické působení vzrostlých výsadeb. Například skupina stromů na svahu může vypadat atraktivněji, pokud budou její okraje zvlněné a budou sledovat vrs-tevnice, než když stromy vysázíme prostě v rovné čáře.

Čtyři proměnné, které ovlivňují rozvržení, jsou:

- ▶ **Druhy rostlin**
- ▶ **Prostorové rozvržení plochy pozemku**
- ▶ **Využití trojrozměrného prostoru**
- ▶ **Fázování** (časová souslednost)

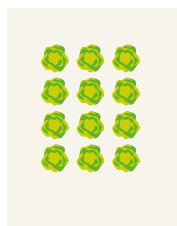
Druhy a odrůdy

Pro kombinování druhů rostlin v agrolesnictví neexistují žádná omezení, pokud je lokalita vhodná a pokud se postaráme o úspěšné zapojení vybraných rostlin do systému, ale následující vodítka vám mohou být užitečná:

- Jednotlivé druhy rostlin mohou skrývat škůdce nebo choroby, které by mohly infikovat sousední druhy, například houbová onemocnění rododendronu se mohou přenést na modřín
- Pro některé systémy mohou být optimální stromy s pozdním olistěním nebo krátkou dobou olistění
- Velmi důležitý u ovocných stromů a ořechů je výběr vhodných odrůd. Roubování může výrazně snížit věk, ve kterém začnou stromy plodit
- Různá plemena ovcí mají odlišné chování týkající se poškozování kůry

Prostorové rozvržení plochy pozemku

Stromy můžeme vysazovat v pěti základních vzorech:



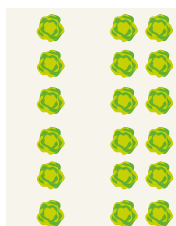
1.
Bloky stromů s rovnými okraji
(většinou více než 9 stromů)



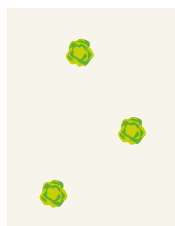
2.
Skupiny s oblými okraji
(většinou uskupení pěti a více)



3.
Okraj pozemku osázený stromy
(mohou být v jedné nebo více řadách)



4.
Řady stromů uprostřed pozemku
(v jedné nebo více řadách)



5.
Solitérní
(jeden nebo více jako v parkové úpravě)

Využití trojrozměrného prostoru

Systémy mohou mít více rostlinných pater s bylinným podrostem, keřovými patry a stromovými patry. Často je to případ jedné z forem agrolesnictví, které se říká lesní zahrady nebo jedlý les.

Je možné odstranit spodní patra větví, a tím podstatně zvýšit kmínek a zvednout korunu stromu. To může být užitečné z ergonomických důvodů a ve většině případů odstranění méně než 30% větví růst stromu neovlivní.

Fázování (časová souslednost)

Jde o posloupnost zásahů a činností, které provádíme ve vztahu k vývojové fázi dřevin. Mezi příklady takových činností patří:

Meziplodiny:

Z nich získáváme úrodu nebo pastvu krátce po výsadbě stromů. S jejich pěstováním můžeme přestat po zapojení korun stromů, nebo v jiné vývojové fázi.

Střídání plodin:

Může jít například o krátký (tříletý) cyklus střídání plodin v silvo-orebném výmladkovém systému:

- 1. rok výsadba dřevin
- 2.–4. rok byla sklížena meziplodina
- 5. rok se zapojí koruny stromů a kopicuje se
- 6.–8. rok se sklízí meziplodina
- 9. rok koruny dorostou a kopicuje se
atd.

Fázování v průběhu roku je možné také v případě kombinace opadavých stromů s různými meziplodinami, které se pěstují buď v olistěných nebo v bezlistých fázích.

V závislosti na systému, který používáme (například skupinky nebo řady stromů), možná budeme chtít kombinovat stromy vysoké hodnoty s podpůrnými rostlinami a keři, které jim pomohou k lepší kondici (a poskytnou další výhody, jako úkryty pro zvířata).

Praktické úvahy při navrhování specifických agrolesnických systémů v Británii

Úvod

Tato příručka je krátkým průvodcem po praktickém agrolesnictví v Británii. Existuje mnoho dalších příruček a návodů týkajících se obecných aspektů zemědělství, zahradnictví a lesnictví, stejně jako pěstování jednotlivých rostlin, proto zde nebudeme tyto informace opakovat.

Tyto příručky se zabývají také tématy jako vhodnost a příprava pozemků, zakládání porostů, péče o plodiny a stromy, péče o hospodářská zvířata, sklizeň, prodej produktů, získávání grantů a daně.

Následující praktické příklady popisují širokou škálu pozorování a úvah, týkajících se přechodu od konvenčního podnikání k agrolesnictví. Jsou založeny na 35 letech pokusů prováděných ve spolupráci s farmáři a vlastníky půdy. Bylo jasné, že se přitom stanou chyby, a že budou nevyhnutelné a současně užitečné.

V současnosti existuje větší potenciál pro navrhování agrolesnických systémů v krajině než v měřítku jednotlivých polí, lesů a menších pozemků.



Ovce plemene Shropshire se pasou v sadu

Příklad praktického designu silvopastorálního systému

Ve snaze řešit problémy zemědělských přebytků, například másla, podpořilo před časem ministerstvo zemědělství, rybolovu a potravin po celé Británii pokusy spojené s ekonomickou analýzou známou jako bioekonomické simulační modely. V těchto pokusech bylo vysázeno 100, 200 a 400 stromů na hektar a jako kontrola sloužila lesní výsadba 2 500 stromů na hektar. Záměrem bylo produkovat dřevo na pastvinách tak, aby farmáři mohli postupně přejít od živočišné výroby k lesnictví, protože to nebyli ochotní udělat přes noc.

Uvedená pozorování vycházejí z pokusu s výsadbami jasanu na pastvinách v Buckinghamshiru v roce 1986. Ovce se zde zapojily do systému rotační pastvy.

Překvapení

- Ovcím chutnalo listí a kůra jasanů, zřejmě díky jejich výživné nebo léčivé hodnotě, takže způsobily vážné poškození stromů. Individuální ochrana stromu pomocí kůlů a pletiva do minimální výšky 1,2 m by byla velmi nákladná. Kvůli poškozování porostů ovce byla potřebná neustálá kontrola. Tým vyzkoušel produkt zvaný WOBRA, netoxický, potravinářsky certifikovaný přípravek na bázi písku, nanášený štětcem na kmeny stromů. Působilo to jako velmi silný odstrašující prostředek a po více než 30 letech od jediné aplikace už nedošlo k žádnému poškození zvířaty.
- Přibližně 10 let po výsadbě se koruny stromů zapojily a pastvina přestávala plnit svoji funkci. Ovce pozemek zarostlý stromy přitahoval a jejich přítomnost znamenala zvýšené zhutňování půdy.
- Pastviny na ploše se 100 stromy na hektar nebyly dodnes výrazně ovlivněny ani ovce, ani skotem zavedeným o 32 let později.
- Jasan je po velkou část roku bezlistý, a proto v této době neodebírání vodu a živiny.
- Na pozemcích s meziřadím o šířce 5 m nastaly brzy po výsadbě stromů problémy s bodlákem, protože sekačka tažená traktorem se do řad nevešla. Na pozemcích s meziřadím 10 m nebyly s bodlákem problémy.
- Na jednotlivých pozemcích se tvary stromů a podoba podrostu velmi liší, přestože jsou dřeviny stejně staré.
- Nejlepším a nejziskovějším produktem bylo potenciálně dřevo pro výrobu pálek na hurling.

Souvislosti a další vztahy

Zdraví a výživa přežvýkavců jsou komplexní témata. Teprve dnes v Británii znovuobjevujeme hodnotu dřevin jako zdroje krmiva. Získávání krmiva může být součástí managementu stromů a krmivo může tvořit důležitý vedlejší produkt. Taniny mohou mít pozitivní vliv na přírůstek živé váhy zvířat, protože ovlivňují stěvní mikroflóru.

Poučení

Finančně může být výhodnější začít s vývojem silvopastorálního systému s ovceci tak, že v prvních letech začneme silvo-orebným systémem nebo alespoň kombinací stromů s krmnou plodinou, kterou budeme sekat a nikoli spásat. Tím se vyhneme vysokým nákladům na individuální ochranu stromů.

Pokud budete pěstovat krmné plodiny, jak je budou zvířata využívat? Umožníte jim přímý přístup, nebo budete krmivo sklízet a skladovat? Různé systémy mohou vyžadovat velmi rozdílné množství času (a nákladů) a než začnete sázet, musíte jim dobře porozumět.

Opadavé listnaté stromy jsou velmi užitečné, když navrhujeme systém využívající sezónu bez listů. Moruše bude mít ještě kratší dobu olistění než jasan a většina ovocných stromů včetně jaderovin může být součástí smíšeného silvopastorálního systému.

Majitel půdy získá velký užitek ze systému, kde je vysázeno 100 stromů na hektar. Získá plnou výši nájmu od pastevce a bonus v podobě produkce stromů. Základem je tu pastva, a pastevce je třeba konzultovat ohledně ergonomických otázek, například sponu výsadeb, aby mohlo probíhat mechanizované sekání bodláku.

Základní pravidla

Systémy se 100 dřevinami na hektar se zdají být vhodným výchozím bodem pro design silvopastorálních systémů, kde má produkce podrostu zůstat dlouhodobě důležitá.

Využití silvopastorálních systémů bychom měli zvážit v rámci každého plánu obnovy krajiny. Mohou poskytnout zisk v přechodném období, kdy ještě neočekáváme žádné jiné příjmy. Nabízejí také příležitost k produkci potravin a zvyšování biodiverzity na stejné ploše půdy.

Praktická ukázka návrhu silvo-orebného systému

V silvo-orebných systémech založených v Británii koncem 80. let firmou Bryant&May pěstovali zemědělci na orných půdách topol v nejméně 22leté rotaci, aby produkovali dřevo vhodné pro výrobu dřív. Z tohoto systému jsme se poučili, že:

- Mezi řadami stromů byly potřeba větší rozestupy, aby bylo možné použít větší zemědělské stroje
- Před výsadbou řízků dřevin bylo zabráněno v šíření plevelu na ornou půdu položením mulče v podobě černých plastových pruhů
- Topol byl velmi poptávaný na vznikajícím trhu s energií z biomasy. Stromy lze vysazovat do řad v úzkých rozestupech (1 m) a mohou být sklíženy (kopicování – výmladky) v krátké rotaci tří až pěti let.
- Byly vyvinuty lepší klony topolu, například z Belgie. Tyto klony mají zvýšenou odolnost vůči chorobám a rychlý růst.

Více podrobností o práci silvo-orebných týmů v Británii naleznete v pracích Burgesse et al. (2005, 2003).

Překvapení

- Pro založení pokusu na ploše 4 hektarů stačili dva lidé, kteří položili mulč a vysázeli řízky.
- Více než 99% řízků se ujalo a rostlo udivující rychlostí.
- Plastový mulč odolával povětrnostním podmínkám a zemědělským pracím a neměl tak negativní dopad na životní prostředí, jak se původně očekávalo. Druhým rokem mulč zakrylo značné množství opadaných listů, takže byl neviditelný. Mulč výrazně přispěl k růstu stromů zvyšováním teploty horní vrstvy půdy, v průměru o 1 °C za den. Pokud by se ale vyskytly problémy, odstranění černé plastové fólie může být velmi obtížné. Při tomto experimentu to nebylo potřeba provést.
- Mulč měl pozitivní vliv na zvýšení biologické rozmanitosti tím, že vytvořil důležité stanoviště pro drobné savce, jako jsou hraboši, dále pro různé druhy slepýšů a hadů. Zdá se, že každoroční orba nepoškodila kořeny stromů.

- Velmi málo farem dokázalo prodávat energii získanou uvážlivým využíváním zemědělského odpadu, včetně dřevního odpadu a štěpky, ke kogeneraci tepla. Přestože byl systém zaměřen na produkci dřeva, současný britský trh pro materiál k výrobě dřeva je minimální. Z tohoto důvodu sílí tendence zařazovat do nových silvo-orebných systémů buď směs různých stromů k produkci kvalitního řeziva, nebo ovocných stromů a skořápkovin.
- Jak farmáři, tak vědci předpokládali, že kořeny stromů porostou stejně jako v lese (radiálně symetricky a tak, že napodobují větvení korun), takže by je orba poškodila a zpomalila by růst stromů. Předpokládali také, že produkce meziplodiny na pásech orné půdy bude každým rokem o něco nižší. Nic z toho se nestalo. Kořeny stromů se chovaly dvěma způsoby. Některé z nich vyrostly do velké délky a zaměřily rovnoběžně s hranicí pásů mulče. Boční kořeny se rozšířily pod meziřadím. Pluh způsobil kořenům stromů jen velmi malé poškození. Výnos plodin vysázených v meziřadích nebyl během prvních pěti let významně ovlivněn.

Souvislosti a vztahy

Stromy vyšší než 2 m vytvářely efekt větrolamu nebo závětří. Vzorky odebrané ve střední části pásu meziplodiny vykazovaly vyšší výnos než kontrola. To není obecně pravidlem, ale mohlo by to vykompenzovat ztrátu půdy, kterou zabraly pásy mulče. Odrůdy stromů lze vybrat tak, aby dávaly méně stínu a aby podporovaly plodiny, které jsou k zastínění tolerantní. Problémy mohou vzniknout z toho, že se ze stromořadí do pásů s plodinami šíří plevele.

Poučení

Stromy reagují na podloží více než zemědělské plodiny a růst plodin není spolehlivým ukazatelem potenciálního růstu dřevin.

Základní pravidla

U polních plodin může dojít k výraznému snížení výnosu, pokud je pěstujeme mezi hustými výsadbami bujně rostoucích stromů a pokud se výška stromů bude rovnat vzdálenosti mezi stromořadími. Sázejte směs různých druhů stromů. Monokultury budou vždy riskantní. Zdá se, že změny klimatu ve Velké Británii působí zvýšený výskyt různých chorob stromů a hmyzích škůdců.

Příklad praktického pokusu s vlašským ořešákem

Jeden z nejvýznamnějších agrolesnických pokusů ve Velké Británii byl zahájen koncem 80. let týmem z Open University za použití roubovaných vlašských ořešáků *Juglans regia*. Pokusy byly provedeny v Buckinghamshire (silvo-orebný systém) a Essexu (silvopastorální systém).

Překvapení

- Ve Velké Británii je snadné pěstovat *Juglans regia* pro produkci ořechů, pokud mají stromy dostatečnou ochranu před větrem. Pokud jsou ořechy určeny pro přímou konzumaci bez zpracování, hlavním problémem je kontrola veverek. Lepším druhem systému by zde mohly být širší mezipásky orné půdy, umožňující průjezd moderních strojů, a řez stromů tak, aby tvořily souvislou stěnu ve výšce do 2 metrů. To by usnadnilo sklizeň a umožnilo zvýšit výnos u odrůd plodících na růstových vrcholech. Také by to usnadnilo přístup orných strojů.
- Z ořešáků lze získat překvapivý počet produktů včetně vín, barviv, abraziv, olejů, řeziva a dýh.

OBRÁZEK 10: Využití ořešáku v agrolesnictví



Ořešáky a jabloně vysázené na ovčí pastvě

Souvislosti a vztahy

S tolika potenciálními produkty může být agrolesnický design ořešákového sadu velmi komplikovaný. Tabulka 6 to rozvádí konkrétněji.

TABULKA 6:
Některé souvislosti a vztahy při využití ořešáku v agrolesnictví

Forma ořešáku	Produkt	Poznámky
Semenáče ořešáku černého	Dřevo a ořechy ze vzrostlých stromů	Je třeba dále pracovat na výběru vhodných semen ořešáků určených pro produkci dřeva. Ořechy jsou zde vedlejším produktem. Britští spotřebitelé nejsou zvyklí na jejich tvrdou skořápku a silné aroma
Kříženec černého a vlašského ořešáku	Dřevo a ořechy ze vzrostlých stromů	Kříženci mají jako obvykle silný růst. Potenciální náhrada za jasan, zdroj vynikajícího řeziva. Ořechy jsou vedlejším produktem
Roubovaný vlašský ořešák	Listí a ořechy. Pokud jsou hlavním produktem mladé ořechy k nakládání, stromy pěstujeme v malých formách	Všechny nedřevnaté části mají široké použití. Dřevo z roubovaných spojů poskytuje cenné dýhy
Vlašský ořešák přeroubovaný na starších kmenech	Kvalitní ořechy a kvalitní dřevo ze stromů střední velikosti	„Podnož“ je zde základem kvality dřeva. Jakmile se vyvine do požadované velikosti, lze na ni naroubovat dřevo z více žádaných odrůd ořechů

V Británii existuje velký potenciál pro pěstování ořešáků, protože jejich plody představují potravinu méně zatěžující planetární ekosystémy a mají nižší uhlíkovou stopu než jiné tradiční potraviny. Celosvětové trhy s ořechy a ořechovými výrobky stále rostou ohromující rychlostí, protože se zvyšuje poptávka Číny a Indie.

Základní pravidla

Vzhledem ke složitosti sadovnického agrolesnictví doporučujeme navázat partnerství se společnostmi, které poskytují stálý přísun zakázek.

Při návrhu uspořádání pozemku a výběru forem stromů by mělo hrát zásadní roli, jaký typ sklizně chceme získávat a jak bude o stromy třeba pečovat.

Lesní systémy a lesní zahrady

V Británii existují dva zajímavé systémy. První je sklízení rostlin /hub s vysokou hodnotou v lese, druhý je vytváření lesních zahrad. V zemi zatím existuje jen velmi málo komerčních příkladů těchto systémů. Lesní zahrady se ale dnes těší velké pozornosti a je o nich k dispozici řada příruček.

Potenciální problémy

Hlavním možným problémem pěstování a sklízení v lesích jsou obavy ze zavádění nepůvodních rostlin do britských lesních systémů, které mají vysokou hodnotu pro ochranu přírody.

Zdá se, že hlavními úkoly stojícími před lesními zahradami jsou: **1)** zlepšení ziskovosti produktivní složky; a **2)** získávání produkce sytících (kalorických) plodin i z nižších pater těchto pozemků. Lesní zahrady mohou být ziskové, pokud slouží jako inspirace pro návštěvníky a provozují vzdělávací aktivity a prodej rostlin, ale zdá se, že prodeje jejich produktů jsou dosud nízké.

Většina lesních zahrad, tak jak se dnes navrhuje, si rychle vyvine zapojenou klenbu korun stromů. Vzniklé zastínění nepříznivě ovlivní výnosy plodin jako jsou brambory, což je nejběžnější pěstovaná sytící plodina. Řešením by mohly být plodiny tolerantní ke stínu, v tomto případě batáty a jakon.

Základní pravidla

Dvě hlavní pravidla, která vycházejí ze zkušeností s lesními zahradami, jsou: **1)** použijte širší spony stromů, aby části zahrady nikdy nedosáhly 100% zapojení korun; a **2)** při navrhování rostlinných pater berte v úvahu vývoj systému v čase. Tím můžete získat příležitosti k vyšší produktivitě a rozmanitosti druhů.

Systémy živých plotů a remízků

Kapitola 5 této příručky je věnována výhradně tomuto tématu. Při designování zde musíme brát v úvahu především vytváření dobrých podmínek pro výsadbu a růst stromů, dále orientace svahů ke světovým stranám, a konečně plánovanou sklizeň. V některých případech si musíme dát pozor na zákony a vyhlášky, například na vzdálenosti výsadeb od okrajů silnic, vodních toků a železnic.

Krajina, pozemky a partnerství

Se změnami zemědělských dotací, které se nyní přesouvají k platbám za dosažené výsledky, je zřejmé, že v současné době vzniká velký potenciál pro realizaci agrolesnických návrhů v krajině, zejména s ohledem na zadržování vody. Aplikaci agrolesnictví v krajině můžeme provádět v různých podobách, od jednotlivých stromů přes roztroušené skupinky dřevin, stromořadí, živé ploty a remízky až po lesní porosty.

Agrolesnický design v měřítku farmy může zahrnout i vytvoření levného a přitom uhlíkově negativního bydlení, a v ještě větším měřítku může přispívat k obnovování komunity a přírody na venkově. Více viz Newman (2018).

Partnerství jsou obecně velmi důležitá při zavádění agrolesnictví ve velkém měřítku. Jednou z nejslibnějších možností je celosvětově koncept tripartitních smluv o spravování životního prostředí, kde mezi hlavní partnery patří vlastník půdy, místní lidé se zájmem o udržitelný způsob života a zaměstnání, a podnikatel nebo makléř, který vyhledá nejlepší cenu za environmentálně prospěšné produkty nebo ekosystémové služby. Tyto tři strany si rozdělí podíl na kapitálu a odpovědnosti a stanoví ukazatele úspěchu pro smluvní období, které je obvykle delší než 10 let. Tento model se může využít také v městské a příměstské agrolesnické krajině, kde může být místní komunita zapojena do správy krajiny a pěstování energetických plodin, kde může být vedlejším produktem i jídlo (Newman 1985).

Pozorování volné přírody

Nejpřekvapivějším aspektem agrolesnictví (to platí i o obnově původní krajiny) je rychlost, jakou se vracejí základní druhy volně žijících živočichů a planých rostlin i na sebemenší plochy, kde upustíme od konvenčního zemědělského hospodaření.



Silvopastevnictví

Dr. Tim Pagella, Bangor University
Dr. Lindsay Whistance, Organic Research Centre

Co je to silvopastevnictví?

Silvopastva je typ hospodaření na pozemku, kdy jsou stromy integrovány do stejné jednotky půdy jako hospodářská zvířata (tj. přežvýkavci, prasata nebo drůbež) a kde tato interakce vede k přímým ekonomickým a / nebo ekologickým přínosům pro zemědělský systém.

Dřeviny mohou poskytovat ekonomické výhody, pokud jsou obhospodařovány jako druhá plodina (bud' pro řezivo, palivové dříví nebo pro biomasu), která se může prodávat nebo být využívána na farmě ke snížení nákladů. Dřeviny také přinášejí širokou škálu agroekologických výhod, které mohou nepřímo přispívat ke konečnému stavu celého systému. Například stromy rostoucí podél hranice pozemku mohou změnit okolní mikroklima poskytnutím stínu. Přístup ke stínu snižuje tepelný stres u přežvýkavců a může významně zvýšit jejich produktivitu, přitom snížení produkce trávy pod stromy je jen malé. Stejně stromy mohou navíc pomoci vysušit mokré půdy, takže se usnadní přístup strojů alepší se biologická rozmanitost farmy. Mohou také pomoci zvýšit odolnost farmy tím, že zabraňují erozi půdy a že zlepšují schopnost farmy vzdorovat různým extrémním událostem.

Myšlenky spojené se silvopastevnictvím nalézáme v mnoha tradičních systémech využití půdy po celé Británii. Je to nejběžnější forma agrolesnictví, protože jedna třetina stromových porostů v zemi je na farmách.

Mnohé farmy tak mají silvopastevnictví už zavedené, aniž by o tom věděly. Silvopastva může zahrnovat různé kombinace stromů integrovaných do systémů produkce krmiv (pastviny nebo seno) a kombinovaných s živočišnou výrobou. Podobně může být integrace hospodářských zvířat do zalesněných oblastí přínosem jak pro stromy, tak pro zvířata, a je také považována za formu silvopastvy.

V této kapitole nejprve probereme výhody, které mohou stromy přinést různým typům chovu hospodářských zvířat, a pak další aspekty, které je třeba zvážit, když se chystáme zavést nebo rozšířit stromové výsadby na farmě.

Jak může silvopastva prospět mému zemědělskému systému?

Výhody spojené se silvopastevnictvím spadají do dvou kategorií: jde o ekonomické přínosy a agroekologické přínosy (na farmě i mimo ni). Jak už jsme se zmiňovali, tyto výhody se vzájemně nevylučují a stromy mohou a často budou poskytovat obojí. Jejich relativní význam se ale bude lišit v závislosti na prioritách managementu farmy a souvislostech, ve kterých farma funguje.

Přímé ekonomické přínosy

Primárním cílem zavedení silvopastvy (jako strategie diverzifikace) může být kromě přímých finančních zisků také další produkce stromů, nebo může být významnou vedlejší výhodou, pokud jsme stromy na pozemek zařadili z jiných důvodů, jako je zastínění a úkryt pro zvířata.

Maximalizace ekonomické hodnoty stromů vyžaduje jejich pečlivý management (z hlediska jejich výběru a umístění, a také péče o ně), aby se maximalizovala návratnost investic, a obecně také vyžaduje delší čas, než se tyto výhody projeví, například proto, že před sklizní na řezivo musí být stromy dostatečně vzrostlé. Důležitým faktorem je také zemědělský kontext. Nížeinné silvopastevní systémy umístěné na lepších půdách budou schopny produkovat kvalitnější dřevo nebo ovoce rychleji než exponované horské silvopastevní systémy.

Příklady ekonomických výhod jsou uvedeny v kapitole 6.

Agroekologické výhody

Stromy poskytují širokou škálu agroekologických výhod. Tyto přínosy jsou často méně zřetelné (proto je jim obtížnější připsat přímé ekonomické hodnoty), ale přitom bývají zásadně důležité pro dlouhodobou udržitelnost zemědělských systémů. Objem informací o agroekologických výhodách těchto systémů rychle roste a zahrnuje podrobnosti o výhodách pro produktivitu farem – zde uvádíme přehled typických výhod, ale jejich konkrétní kombinace se bude lišit podle podmínek určité farmy a podle jejích cílů.

Zlepšení zdraví půdy

Stromy pomáhají udržovat dlouhodobou úrodnost pastvin. Zachycují živiny vyplavené pod kořenovou zónu travin a vracejí je do povrchové půdy prostřednictvím opadu listů a odumírání kořenů. Dále stromy zlepšují schopnost půdy zadržovat vodu a živiny. Dokáží omezovat zhutnění působené zvířaty a zvyšovat vsakování vody. V podmínkách zvýšeného stresu (jako je sucho) investují stromy do mykorhizy a mohou tak získávat vodu a živiny z hlubších vrstev půdy. Totéž platí v podmínkách zvýšených koncentrací CO₂, což znamená, že pomáhají krajinně odolávat změnám klimatu. Kořenové systémy stromů navíc významně snižují ztráty půdy způsobené erozí. Stromy také podporují prospěšné půdní organismy. V silvopastevních systémech se významně zvyšují podíly hub a bakterií v půdě a zvyšuje se počet žížal. U většiny systémů je toto zvýšení indikátorem zdravější půdy.

Stromy lze také použít ke snížení nákladů na hnojiva. Výběr stromů poutajících dusík (například olše) může snížit používání hnojiv.

Snížení účinků vystavení větru

Ve větrných oblastech větru mohou silvopastorální systémy poskytovat hospodářským zvířatům významné útočiště před větrem. V podmínkách exponovaných větru potřebují hospodářská zvířata výrazně víc energie, aby se udržela v dobrém stavu. Zvířata chráněná stromy spotřebovávají méně energie k udržování své tělesné teploty než zvířata bez přístupu k chráněnému závětrí. Tím se sníží náklady na krmivo alepší se životní pohoda zvířat. Tyto vlivy mohou zvýšit ziskovost zemědělského systému. Například bylo zjištěno, že místa chráněná před větrem přispívají zhruba k 17% zvýšení produkce mléka. U ovcí může být rozdíl v přírůstcích živé hmotnosti až 10–21%.

OBRÁZEK 11:
Stromy chránící zvířata



Bahnice využívající útočiště stromů k porodům jehňat

Fotografie © Lindsay Whistance,
Organic Research Centre

Pečlivě navržené silvopastevní systémy mohou prodloužit období zimování venku a výrazně snížit úmrtnost hospodářských zvířat při porodech nebo za extrémních povětrnostních podmínek. Například expozice vůči větru (a hladovění) je odpovědná za 30–60% úmrtí jehňat. Pokusy provedené v jihovýchodní Austrálii naznačují, že se ztráty novorozeneých jehňat snížily o 50% tam, kde byla zvířata chráněna vegetací. Další studie provedená na Novém Zélandu zjistila, že větrolam snížil úmrtnost dvojčat o 14–37% a celkovou úmrtnost o 10%. Chráněná stanoviště také snižují riziko mastitidy bahnic.

Snížení tepelného stresu

Přehřívání hospodářských zvířat může mít významný dopad na jejich produktivitu. Tepelný stres přispívá ke snížení přírůstků živé hmotnosti (protože zvířata jedí méně), může snížit produkci mléka a plodnost zvířat. Tepelný stres zvířat stojí zemědělce v USA, kteří produkuje mléko a mléčné výrobky, 1,2 miliardy dolarů ročně, protože snižuje produkci mléka a plodnost zvířat. Tepelný stres může snížit plodnost ovcí a snížit libido a plodnost beranů. Podobně i slepice vykazují při tepelném stresu snížený příjem krmiva a hmotnost vajec, a také se jim zhoršuje imunita.

OBŘÁZEK 12: Dojnice využívající dostupný stín



Vyhledávání stínu nebo úkrytu je přirozené a účinné chování zvířat a v silvopastevních systémech, kde může být sluneční záření sníženo až o 58%, je teplota kůže zvířat o 4 °C nižší než na otevřených pastvinách. Díky tomu si zvířata udržují další běžné vzorce chování, jako je příjem potravy a odpočinek. V oblastech s omezenými příležitostmi vyhledat zastínění má dobytek sklon se shlukovat (což zvyšuje riziko nemocí, zhuťování půdy a odumírání vegetace), a tyto jevy můžeme rovnoměrnějším zastíněním pozemků v silvopastevních systémech omezit.

Výzkum ukázal, že tam, kde má dobytek v horkých obdobích přístup k přirozenému stínu, může přibírat na váze >0,5 kg za den.

Snížení výskytu škůdců a chorob

Výsadba stromů ve vlhčích oblastech území farmy může hospodářským zvířatům poskytnout další zdravotní přínosy. Tyto oblasti jsou často produktivní jen okrajově. Jejich oplocení pomáhá s kontrolou dobytka. Stromy přirozeně vysoušejí půdu a vytvoří podmínky méně příznivé pro bakterie způsobující infekce kopyt nebo plže, kteří jsou součástí cyklu motolice jaterní. Stromy sice mohou zvýšit riziko výskytu obtížných much (protože jim nabídnou vhodné místo k životu), v dobře navrženém silvopastevním systému je také více chrobáků. Ti zrychlí odstraňování výkalů a v kombinaci s vyšším počtem přirozených predátorů mohou vést k počtu much o 40% nižšímu, než na otevřených pastvinách. vysychání mokřadů však může mít dopad na biologickou rozmanitost krajiny. Plánujeme-li velké výsadby, je proto důležité předem provést ekologický průzkum.

Silvopastevní systémy lze také použít k vytvoření biologické bariéry mezi stády nebo hejny zvířat na sousedících farmách (například pomocí výsadb širokých hraničních pásů dřevin). Přítomnost přirozené bariéry může významně snížit přenos nemocí mezi stády, protože zamezí přímému kontaktu zvířat.

Zavedení dřevin do drůbežích systémů zlepšuje životní pohodu drůbeže a snižuje stres zvířat. To zase vede ke zvýšené produkci a kvalitnějším vejčím. Přítomnost stromů může také snížit riziko interakce drůbeže s volně žijícími ptáky přenašejícími ptačí chřipku, protože ti se ve větším množství vyskytují v otevřené krajině.

Doplňování stravy zvířat

Stromy obecně obsahují více mikroživin než traviny. Krmivo pocházející ze dřevin je tradiční chovatelská praxe, která v Británii z velké části vymizela. V současnosti se obnovuje zájem o využívání krmiv ze stromů jako řešení nedostatku mikroživin, a také pro antiparazitické vlastnosti listů spojené se sekundárními sloučeninami (taniny), které listů obsahuje. Podle jednoho holandského výzkumu dávaly dojnice přednost kopicovaným vrbovým větvím před jinou potravou. Příjem tohoto krmiva byl obecně nízký (0,6% celkového příjmu sušiny u nedojících krav, 0,4% u dojnic), příjem sodíku (Na), zinku (Zn), manganu (Mn) a železa (Fe) tvořil 2–9% denní požadované dávky. Tyto prvky se obvykle dodávají v minerálních doplňcích stravy. Existuje také možnost využití stromů jako zdroje krmiva v suchých obdobích. Toto krmivo lze před zkrmením skladovat po dobu 24 měsíců. Tradičně se pro tento účel používaly druhy jako jilm, vrba a jasan.

Krmivo ze dřevin je velmi běžné v tropických agrolesnických systémech, poměr nákladů a přínosů je u něj ale v současnosti nejistý. V současnosti se tyto otázky aktivně zkoumají, protože by tu potenciální rizika mohla převážit nad výhodami, které tyto systémy nabízejí. V této příručce je uvádíme jako zajímavé příklady oblastí, kde zemědělci experimentují se silvopastevnictvím.

Širší přínosy pro životní prostředí

Stromy poskytují řadu environmentálních výhod, které zasahují širší prostředí než jen farmu. Například rozšíření oblasti silvopastvy bude vázat významná množství uhlíku (C). V silvopastevních systémech je množství sekvestrovaného uhlíku vyšší než v silvo-orebných systémech.

Silvopastva může také prospívat biologické rozmanitosti. Je spojena s vyšší biodiverzitou půdy a poskytuje stanoviště blízka přírodním řadě ptáků, savců a dalších živočichů.

Všechny tyto interakce poskytují výhody pro celou společnost, a měly by mít i politickou podporu. Z ní mají farmy prospěch díky přístupu k environmentálním grantům v rámci agroenvironmentálních programů.

Různé typy silvopastevních systémů

Podle uspořádání dřevin na silvopastvinách můžeme tyto systémy rozdělit do tří širokých kategorií, které podrobně popisuje tabulka 7.

TABULKA 7:
Různé typy silvopastvy

Silvopastevní systém		Příklady	
Dřeviny na pastvinách hospodářských zvířat	A	Dřeviny na hranicích pozemků	Ochranné pásy, výsadby podél vodních toků a živé ploty
	B	Pravidelně rozmístěné stromové systémy	Vypásané sady, pásy výsadeb, výsadby do skupin
Hospodářská zvířata v lesních systémech	C	Lesní pastva	Prasata v lese, silvo-drůbež, parkový typ krajiny

Stromořadí a pásy dřevin

Lineární systémy dřevin se používají v silvopastevních systémech hlavně tehdy, když je třeba vytvořit nějakou formu ochrany – obvykle před větrem, kvůli ochraně půdy a zadržování vody. Tyto systémy budou obvykle poskytovat jako vedlejší produkty řezivo, palivové dříví, biomasu a plody (především z keřového patra). Podrobně je popisujeme v kapitole 5.

Pravidelně rozmístěné stromové systémy

Jedná se o systémy, kde se stromy vysazují na pastviny v pravidelných vzorech nebo v řadách, obvykle s úmyslem produkovat nebo udržovat vysoce hodnotný produkt ze dřeva (řezivo nebo ovoce). Tyto systémy budou úspěšné spíše v oblastech s lepšími půdami a nižším vystavením klimatickým faktorům (vítr a další). V oblastech s drsnějším klimatem lze použít výsadby do skupin, které poskytují lepší ochranu před větrem.

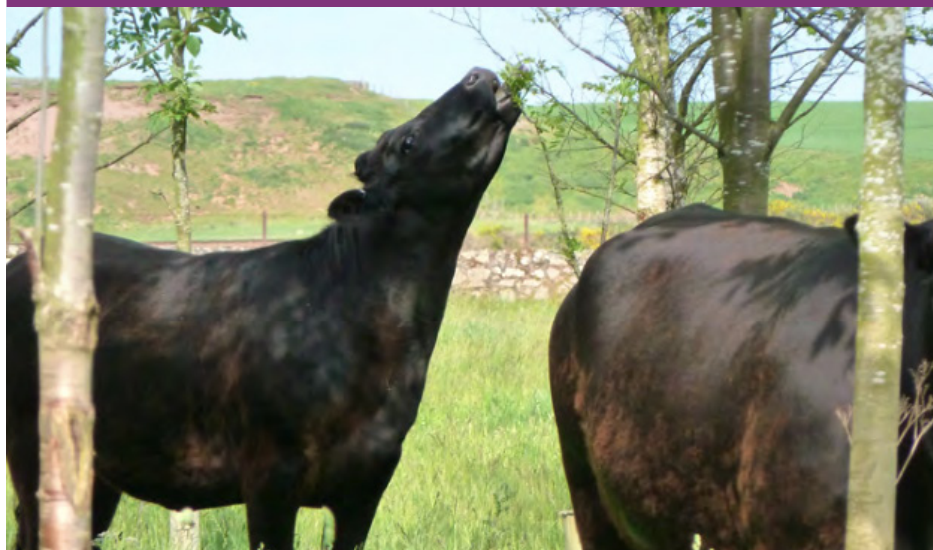
Mezi další příklady patří jabloňové sady, kde se po část roku pasou ovce. Ovce snižují náklady na sečení, zvyšují koloběhy dusíku a snižují tlak na pastvu v jiných částech farmy, což umožňuje vyšší produkci sena. Krmné dřevinné systémy (kde jsou do řad ovocných stromů zařazovány i dřeviny poskytující doplňkový zdroj krmení) fungují také nejlépe při výsadbách do pásů (pro jejich snadný management).

Vypásání lesních porostů

Lesní pastviny a louky s řídko roztroušenými stromy (parkový typ krajiny) byly v britské krajině kdysi relativně běžné a představují zde tradiční agrolesnické systémy. Intenzifikace zemědělství se v Británii dělá z velké části na úkor těchto oblastí. Hospodářská zvířata tradičně hrála v lesním hospodářství důležitou roli. Systémy, kde byla prasata postupně pasena na různých místech bukových a dubových lesů, zvyšovaly produkci stromů, a prospěch z lesního prostředí měla i prasata (přístup k úkrytu a krmivu). Zemědělské lesy stále v Británii tvoří značnou část stromových porostů a tam, kde se ještě pasou zvířata, to pro ně znamená širokou škálu agroekologických výhod.

Je pravděpodobné, že v rámci strategie diverzifikace produktů ze dřeva budou zřizována nová lesní hospodářství tohoto typu. Příkladem může být projekt Forestry Commission Scotland Scotland's Sheep and Trees Forestry Grant Package, který chce zemědělcům pomáhat se zakládáním životaschopné dřevařské produkce na zemědělské půdě a zároveň poskytnout hospodářským zvířatům výhody silvopastevnictví v podobě úkrytu.

OBŘÁZEK 13: Dobytek na skotské lesní zemědělské ploše



Navrhování systému k prospěchu hospodářských zvířat

Snížení stresu ze zimy

Role, kterou hrají pásové remízky, živé ploty a další lineární prvky při snižování zatížení větrem u hospodářských zvířat, je dobře známa. Tyto výhody existují i tam, kde jsou dřeviny vysázeny do pastvin, zvláště v pásových nebo skupinových výsadbách, které mohou zahrnovat patro keřů nebo stromů chránících mladé cenné dřeviny. Kromě poskytování úkrytu hospodářským zvířatům vytvoří stromy kolem sebe také mikroklima, díky němuž větve obrostou dřív listím a poskytnou zvířatům krmivo, a celý systém bude také snáze odolávat suchu.

Snižování stresu z horka

Nejlepší stín poskytují dospělé stromy s širokými korunami. Obvykle jsou vnímány jako konkurence pro pastviny, takže se často vysazují pouze na hranicích pozemku (do živých plotů) nebo jen jako vysokokmenné solitery. Omezený stín může zvířata nutit, aby se shlukovala kolem osamělých dřevin. To může vytvářet nehygienické podmínky, vyšlapání a rozblácení trávníku a vyvolávat další problémy. Pravidelně rozmístěné stromy vytvářejí rovnoměrnější stín, předcházejí shlukování zvířat a podporují jejich přirozenější chování.

Když budete zvažovat použití stromů ke snížení tepelného stresu, podívejte se na všechna místa farmy, kde se zvířata po nějakou dobu shromažďují (po dojení nebo na křižovatkách cest) a ujistěte se, že tyto oblasti mají odpovídající zastínění. Přístup k účinnému stínění bude pravděpodobně důležitější na pozemcích s jižní expozicí.

OBRÁZEK 14: Skot ve stínu



Fotografie © Jo Smith,
Organic Research Centre

Podpora přirozeného chování

Hospodářská zvířata využívají dobře navrženou silvopastvinu rovnoměrněji než pastviny bez dřevin a fungují zde lépe jako skupina. Důvodem je částečně to, že mohou stromy využít jako úkryt, a částečně i to, že spolu méně soutěží o důležité zdroje, jako je úkryt a stín, a proto zažívají méně stresu. V důsledku toho se ve skupinách zvířat v silvopastevních systémech zlepšují vzájemné vztahy. Například u skotu tvoří 78% všech interakcí přátelské olizování ve srovnání s pouhými 41% na pastvinách, kde je málo stromů, nebo stromy chybí.

OBRÁZEK 15: **Stromy poskytující možnost škrábání**



Kmeny stromů a nízké větve slouží k odírání vylínané vlny a přispívají tak k udržení dobrého stavu srsti

Fotografie © Lindsay Whistance,
Organic Research Centre

Kmeny a nízké větve dospělých stromů mohou dobře sloužit pro otírání a škrábání. Pro všechna hospodářská zvířata je denní péče o srst důležitá, aby si ji udržela v dobrém stavu. Tření o stromy odstraňuje odumřelou pokožku a srst. Přístup k třecím sloupkům je zvláště důležitý u ovcí se samovolně línajícími rouny. Drůbež si udržuje peří pomocí zobáku a provádí tuto péči o peří daleko více pod korunami stromů než v otevřeném terénu.

Silvopastva pro přežvýkavce

Stín a úkryt jsou hlavními výhodami silvopastvy a prospívají všem druhům přežvýkavců ve všech formách silvopastevnictví. Úkryt bude pravděpodobně zvláště důležitý na vrchovinných a horských farmách, nebo tam, kde zemědělci praktikují extenzivní pastevectví nebo „novozélandský styl“ produkce mléka, kde krávy tráví většinu roku venku a nejspíš tam zůstanou za všech podmínek i přes zimu.

Silvopastevní systémy s otevřenými, pravidelně rozmístěnými výsadbami nabízejí méně úkrytu než pásové výsadby dřevin určené pro tuto funkci, a to dokonce i když dávají víc stínu. Tyto systémy jsou vhodnější pro pastevní systémy v nížinách. Kromě trávy v nich můžeme pěstovat pro pastvu hospodářských zvířat i řepku a tuřín.

Vhodné úkryty zvířatům mohou poskytnout i zemědělské lesy. Ovce i hovězí dobytek mohou mít prospěch z přístupu do lesů, i když se management těchto druhů bude lišit kvůli jejich odlišnému chování. Pastva v lesích je z hlediska managementu náročná, ale nabízí potenciální výhody jak pro přežvýkavce, tak pro les. Skvělý přehled o lesních pastevních systémech uvádí Forestry Commission Scotland's Grazing Woodlands Toolkit.

Silvopastva drůbeže

Silvopastva je možnost pro zemědělce se zájmem o ekologické drůbežářské systémy, kde mají kuřata a slepice přístup do venkovního výběhu. Stromy jim poskytují přístřeší a drůbež si častěji začne sama shánět potravu ve volné přírodě, což má pozitivní dopad na její životní pohodu, zdraví a produkci. Viz případová studie níže.

Silvopastva prasat

Prasata mohou těžit z možnosti pastvy v lese. Zvláště jim prospívá stín během léta. Prasata jsou všežravá a mají v lesích přístup k široké škále potravy (včetně kořenů, bobulovin, ořechů a rostlin). Jejich sklony k rytí lze využít k „překopání“ zarostlých míst, ale jejich chování může být nepředvídatelné a vyžaduje pečlivou kontrolu a management. Pokud stavy zvířat dobře odhadneme a udržujeme na nízkých hodnotách, může být jejich rytí prospěšné, omezuje příliš přerůstající vegetaci a podporuje klíčení sazenic. Bez pečlivé kontroly mohou ale vepři mít velmi negativní dopady na prostředí, včetně úplné ztráty půdního pokryvu a poškození stromů.

Využití stromů ke snížení emisí z farmy

Stromy mohou také hrát praktickou roli při zmírňování dopadů produkce prasat a drůbeže na životní prostředí. Studie ukázaly, že ochranné pásy dřevin vysázené po směru větru od zemědělských staveb mohou zachycovat amoniak (silně spojený se systémy chovu prasat i drůbeže). Ukázalo se, že stromové pásy o šířce 10m snižují emise amoniaku přibližně o 53 %.

PŘÍPADOVÁ STUDIE: Stromy znamenají lepší podnikání

David Brass, generální ředitel společnosti The Lakes Free Range Egg Company, je známým obhájcem výsadby stromů jako aktivní součásti managementu farem. David zjistil, že pro jeho podnikání „nemá sázení stromů žádnou nevýhodu“.

V rámci skupiny McDonald's Sustainable Egg Supply Group David úzce spolupracoval s výzkumníci Ashleigh Bright z FAI Farms Ltd, aby zjistil, jaké účinky má porost stromů na hejna ve volném výběhu. Jejich zpráva zveřejněná ve Veterinary Record v roce 2012 porovnává 33 hejn chovaných ve výbězích s porostem stromů s 33 hejny chovanými ve výbězích bez porostu. Ukázalo se, že nosnice ve výběhu se stromovým pokryvem produkovaly vejce s lepší kvalitou skořápky a menším počtem druhořadých vajec, vyříděných během sběru a balení.

V listopadu 2013 David uzavřel dohodu s řetězcem Sainsbury's, který nyní silně propaguje Woodland Eggs jako prémiový produkt.



Fotografie © David Brass

Základní fakta

- Společnost The Lakes Free Range Egg Company investuje do každého hektaru výsadeb 2 000 GBP, ale návratnosti dosahuje za šest měsíců.
- Podle získaných údajů zlepšuje výsadba dřevin kvalitu skořápky a může zvyšovat procento vajec třídy A asi o 2%.
- Výhody pro zdraví a životní pohodu zvířat zahrnují snížený stres, nižší úroveň poškozování peří škubáním a zlepšené podmínky v kurnících.
- Úmrtnost slepic lze také snížit, zejména pokud slepice umírají při pokusu vběhnout do kurníku při panickém útěku.
- Dřeviny stahují povrchovou vodu do půdy: snižují bahnitost pozemků a zabraňují odtoku kontaminantů jako jsou fosfáty do vodních toků.
- Kurníky produkují amoniak a výsadba dřevin může pomoci zachycovat jeho emise.
- Výsadba v The Lakes Free Range Egg Company měla okamžitý dopad na volně žijící zvířata a biologickou rozmanitost, na farmě se znovu objevily sovy pálené a veveryky.

Maximalizace hodnoty stromů

Výběr správného stromu

Úspěšná výsadba a zapěstování stromů jsou drahé a časově náročné, a případné pozdější změny jsou potenciálně nákladné. Proto je důležité dostat správný strom na správné místo. Například v horských zemědělských systémech se stromy obvykle musí vyrovnat s velkými vlivy větru a/nebo se sezónním zamokřením. Nejlépe se povede odolnějším druhům dřevin (jako je osika, bříza, jeřáb, dub, trnka, borovice a hloh) zejména dřevinám místního původu, které budou pravděpodobně lépe přizpůsobeny daným podmínkám. V těchto zemědělských systémech budou pravděpodobně hlavním hnacím motorem pro zavedení těchto systémů jejich agroekologické výhody (tj. poskytnutí úkrytu zvířatům nebo snížení výskytu infekcí kopyt), spíše než produkce vysoce hodnotné stromové plodiny. Špatně odvodněné pastviny spolu s nadměrným počtem kusů dobytka mohou způsobit zničení trávníku a rozbahnění pozemku a mohou tak zvýšit výskyt zdravotních problémů. Přidání dřevin pomůže zachytit vodu a omezit její hromadění na pastvinách, což sníží rozbahňování a související problémy.

Uspořádání stromů

Stromy mohou být v závislosti na použitých druzích stromů a systému chovu hospodářských zvířat vysazeny rovnoměrně v širokém sponu, v hustotě pohybující se od 100 do 400 stromů na hektar. U většiny druhů nebudou koruny stromů vysázených v těchto hustotách během prvních 12 let od založení pastviny příliš stínit. Rychle rostoucí druhy, jako je jasan a olše, mohou začít stínit brzy. Použijte druhy travin tolerantní ke stínu nebo zvýšte korunu, abyste zastínění omezili. Jakmile se koruny začnou zapojovat, proveďte probírku stromů tak, aby se na pozemku udržel trávník a abyste vytvořili další prostor pro růst těch stromů, které chcete zachovat. Získané dřevo můžete použít na palivo nebo na oplocení. V prvních výsadbách rovnoměrně rozmístěných stromů byly používány monokultury, ale smíšené výsadby vám při prořezávání poskytnou víc různých produktů.

V pásových systémech mohou být dřeviny vysázeny více natěsno (v jedné nebo více řadách) a mohou být použity jejich různé kombinace, aby poskytly vhodné prostředí pro cílovou dřevinu, kterou budete pěstovat na řezivo. Řady musí být dostatečně široké, aby umožňovaly přístup. Stejně jako u rovnoměrně rozmístěných systémů začnou koruny nakonec stínit trávu. To lze omezit vysazením pásů severo-jihním směrem. Tyto systémy mohou poskytovat více produktů (například ovoce, ořechy a dokonce pastvu). Pokud se pásové výsadby využívají pro krmiva nebo biomasu, jsou pro ně vhodné druhy stromů, které lze snadno kopicovat (například olše nebo vrba) a lze je sklízet tak často, že to zastínění pozemku dostatečně omezí.

Výsadby dřevin ve skupinách mají několik potenciálních výhod oproti individuální výsadbě stromů, pokud jde o produkci a dopad na životní prostředí. Náklady na ochranu stromů jsou tu nižší. Ve skupinách je možné vybrat vysoce kvalitní jedince, jak je tomu v konvenčním lesnictví, a postupnou probírkou nakonec ponechat v každém shluku jen malý počet silných stromů s cennou produkcí. Navíc může vzájemné stínění stromů ve skupině mít výhody jako zrychlení růstu stromů do výšky, „sebeúdržbu“ stromů v podobě usychání a ulamování nižších větví, a v exponovaných podmínkách mohou vnější stromy chránit ty vnitřní.

Z hlediska ochrany životního prostředí je výhodné, že ve skupince stromů může vzniknout malé lesní stanoviště s bohatší diverzitou, daleko hodnotnější než u soliterně vysázených stromů. Hodnotu shluků stromů jako úkrytu lze zvýšit výběrem dřevin, které kolem okrajů remízku vytvoří hustý, stálezelený nebo časně olistěný kryt.

Ve všech případech je pravděpodobné, že smíšené výsadby dřevin budou mít lepší odolnost vůči škůdcům a chorobám, ale mohou představovat větší ekonomické riziko.

Soupeření o světlo a růst trávy

Počáteční fáze růstu stromů obvykle téměř neovlivní růst travin, ale jak stromy dospívají, mohou potřebovat prořezávání a probírku, abychom snížili zastínění a udrželi kvalitu travního porostu. Rostoucí stromy snižují množství světla dopadajícího na pastvinu, ale přinášejí jiné výhody. Pod jejich ochranou se tráva může na jaře dřív zezelenat. Podobně mikroklima, které stromy poskytují, chrání traviny před stresem z letního horka. Silvopastva tak zvyšuje odolnost celého zemědělského systému.

Stromy mohou prospívat travinám také tím, že čerpají živiny hlouběji v půdě a navracejí je do povrchové vrstvy v podobě opadaného listí. Pokud jsou součástí výsadb stromy fixující dusík, mohou snížit nebo dokonce zcela eliminovat potřebu hnojení.

OBRÁZEK 16:
Silvopastevní shluky dřevin
na experimentální farmě Henfaes
na Bangor University



Fotografie © Jo Smith, Organic Research Centre

Ochrana stromů

Pasoucí se zvířata poškozují kmeny stromů, kořeny a přízemní vegetaci, a tak skot i ovce představují pro stromy nebezpečí. Jejich přirozené chování znamená zdusávat terén (v případě skotu) nebo okusovat veškerou vegetaci a třít se o kmeny, což znamená, že by vysazené stromy ve většině případů nepřežily bez ochrany a neustálého sledování. Pokud jsme mezi stromy ponechali dostatečně široké řádky, aby umožnily přístup mechanizaci na pozemek, můžeme v prvních několika letech sklízet trávu na seno nebo siláž, dokud stromy nebudou dostatečně velké. To ale spíše oddálí a neodstraní potřebu ochrany stromů, protože jakmile budou mít hospodářská zvířata přístup na pastviny, začnou stromy poškozovat. Zřízení silvopastevního systému je značně finančně náročné. Ochrana proti ovčím je nejsnazší, ale stále není levná. Ochrana před skotem by měla být vyšší než pro ovce, a pro koně a volně žijící kopytníky jako srnky a jeleny musí být ještě vyšší. Ochrana jednotlivých stromů je dražší než ochrana řad nebo shluků stromů. Stromy mohou také potřebovat ochranu před drůbeží a králíky a dolní části jejich kmenů mohou v jakémkoli systému poškodit hraboši a hryzci.

Ochrana pomocí trvalých nebo dočasných oplocení ve stávajících lesních systémech umožňuje stromům vývoj podle přirozené sukcese. To často znamená regulovat hustotu hospodářských zvířat na zalesněném pozemku, nebo je z určitých míst zcela vyloučit. Režim pastvy se bude lišit v závislosti na typu porostu a na typu chovu zvířat.

Význam managementu

Aby stromy prospívaly, je třeba jim věnovat stejně času a péče jako pastvinám. Ve všech případech bude třeba v prvních třech až pěti letech odstraňovat plevel kolem báze každého stromu. Ochrana stromů, pokud ji podmínky vyžadují, musí být pravidelně kontrolována, udržována a v případě poškození vyměněna. Jak stromy rostou, budou potřebovat pravidelné prořezávání v zimních měsících, kdy je strom méně aktivní a kdy získáme nejkvalitnější řezivo. Jde o kvalifikovanou činnost, pro kterou je lépe mít speciální vyškolení. Stromy ve špatném stavu bychom měli z porostu odstranit. Management stromů může poskytnout řadu vedlejších produktů, které můžeme využít na farmě, včetně palivového dříví, štěpky pro podestýlku nebo vánočních stromků.



Jabloně a orná půda na farmě ve Whitehall, Cambridgeshire
Fotografie © Stephen Briggs

KAPITOLA 4

Silvo-orebné systémy

Dr. Paul Burgess, Cranfield University

Co je to silvo-orebný systém?

Silvo-orebné agrolesnictví spojuje stromy s dalšími plodinami na stejném pozemku (viz kapitola 1). Tyto plodiny mohou být polní (např. pšenice, ječmen, řepka olejka), zahradní, anebo dřeviny, například na kopicování (výmladkové) s krátkou rotací. Kvůli průběžnému obhospodařování pomocí mechanizace jsou stromy v silvo-orebných systémech obvykle vysazovány v pásech (řadách) a plodiny jsou pěstovány mezi nimi. Proto se pro silvo-orebný systém používají i termíny „pěstování v pásech“ nebo „pěstování ve stromořadích“. Tato kapitola se zabývá typickými cíli silvo-orebného zemědělství a klíčovými aspekty designu těchto systémů. Dále zkoumá možnosti maximalizace 1) úrody meziplodiny a 2) produktů dřevin.



Silvo-orebný systém na farmě v Nottinghamu

Fotografie © Jo Smith, Organic Research Centre

Cíle a výhody silvo-orebného agrolesnictví

Ve většině případů je výchozím bodem ého systému už existující polní nebo zahradní systém.

Při navrhování silvo-orebných systémů musíme vyvažovat řadu rozličných cílů. Je naším hlavním cílem maximalizace produkce meziplodiny, zlepšení stavu životního prostředí, nebo maximalizace zisku z nových dřevinných produktů?

V jednom nedávném evropském průzkumu byly uvedeny jako dva hlavní pozitivní přínosy ého agrolesnictví zlepšení ochrany půdy a zvýšení produkce meziplodiny. Vliv na zmírňování výkyvů klimatu byl uveden na pátém místě. Začlenění stromů do orebných nebo zahradnických systémů může snížit rychlost větru, evapotranspiracie plodin a půdní erozie. Ztráta a degradace půd je v důležitým faktorem, který je třeba řešit; nedávná studie ukázala roční cenu degradace půdy v Anglii a Walesu 1,2 miliardy GBP. Téměř polovina ztrát se týkala ztrát půdní organické hmoty, 40% v důsledku zhutnění a 12% v důsledku eroze půdy. V ekozemědělských systémech mohou pásy dřevin také příznivě ovlivnit kontrolu škůdců a chorob.

Podle zmiňovaného evropského průzkumu jsou zvýšená biologická rozmanitost a větší počet habitatů vnímány jako třetí hlavní výhoda silvo-orebného agrolesnictví. Například sčítání živočichů v silvo-orebném systému na farmě Leeds University ukázalo zvýšený počet norníků rudých, hrabošů mokřadních, myšic křovinných a rejsek ve srovnání s ornou kontrolní oblastí. Tito živočichové mohou být užitečnými predátory hmyzích škůdců a sami jsou kořistí jestřábů a sov.

Čtvrtá hlavní výhoda silvo-orebného agrolesnictví byla podle uvedeného průzkumu diverzifikace zdrojů příjmů farmy z dřevin. Mezi příklady nových produktů patří řezivo, palivové dříví, prodej vzrostlých stromů k výsadbám, ovoce jako jsou jablka, květenství jako bezové, a ořechy, například vlašské.

OBRÁZEK 17:
**Z černého bezu
vysázeného v řadách
můžeme sklízet květy**



Fotografie © Paul Burgess

Jaký máme dlouhodobý plán?

Je naším cílem zachovat plodiny na orné půdě po celou dobu životnosti dřevin (obvykle 25–60 let), nebo je silvo-orebný systém způsobem, jak si zajistíme sklizeň a příjmy v období, než stromy povyrostou? Na mnoha farmách sice uvidíme méně strukturované formy agrolesnických systémů, ale na obrázku 18 ukazujeme jeden ze způsobů, jak můžeme dlouhodobě plánovat.

OBRÁZEK 18: Agrolesnické systémy



Silvo-orebný systém může být způsobem, jak si udržet počáteční příjem ze silvopastorálního systému (stromy + pastvina) nebo lesního porostu. Pokud ale řádky stromů mají dostatečné rozestupy, a / nebo pokud jsou stromy upravovány, můžeme silvo-orebný systém udržovat donekonečna

Druhy silvo-orebných systémů

Silvo-orebné agrolesnictví pro počáteční období pěstování stromů

Využití orných plodin ke zlepšení peněžních výnosů v době, kdy jsou stromky ještě mladé, bylo základem systému produkce topolů, který rozvinul v Herefordshiru a v Suffolku britský výrobce zápalek Bryant a May v 60. a 70. letech 20. století. Vysázeli topoly v rozestupech, které umožnily v prvních letech růstu stromů pěstování výnosných polních plodin. Z tohoto systému vycházela britská Silvoarable Network při pokusech s topolem vysázeným v rozestupech 6,8 × 10 m, které zahájila v roce 1992. Zahrnoval místa na Cranfield University v Silsoe (obrázek 19 A) v Bedfordshiru, Leeds University Farm poblíž Tadcasteru v Yorkshire a další lokalitu na Královské zemědělské univerzitě v Cirencesteru v Gloucestershire. V lokalitě Silsoe pokračovalo pěstování plodin na orné půdě prvních 11 let až do roku 2003. Kvůli zvýšenému stínění stromů však byl podrost nakonec přeměněn na pastviny.

OBRÁZEK 19: Silvo-orebné agrolesnictví může být navrženo
A: pro první fáze vývoje stromů, nebo
B: pro trvalé pěstování polních plodin



A Silvo-orebný systém v Silsoe, 10 let po výsadbě stromů

Při úzkých rozestupech stromořadí se silvo-orebný systém může vyvinout v silvopastorální nebo lesní systém



B Silvo-orebný systém ve Francii

Se širokými rozestupy stromořadí, které se praktikují ve Francii, může pěstování polních plodin pokračovat donekonečna

Dlouhodobé silvo-orebné agrolesnictví pro polní plodiny

Oproti původnímu britskému ému konceptu se manažeři nových silvo-orebných systémů většinou rozhodují pro podstatně větší rozestupy stromořadí, které dovolují pěstování ploních plodin, i když stromy vzrostou. Zde je několik příkladů z Evropy:

- Systémy v severní Francii mají 28 až 110 stromů na hektar s rozestupy stromořadí mezi 26 a 50 m (obrázek 19B).
- Ve východním Německu existují experimentální plochy, kde se mezi pásy orné půdy široké 24, 48 a 96 m vysazují výmladkové porosty o šířce 12 m.
- V italském regionu Benátsko byly vytvořeny é systémy výsadbou stromů podél příkopů s rozestupy 33 m a 90 m.

Co brát v úvahu při designování

Jaká je správná hustota, orientace a rozestavení stromů; jde jak o rozestupy mezi stromořadími, tak o mezery mezi stromy v rámci jedné řady. Nejdůležitější je pravděpodobně rozhodnutí o šíři rozestupů mezi stromořadími nebo pásy dřevin.

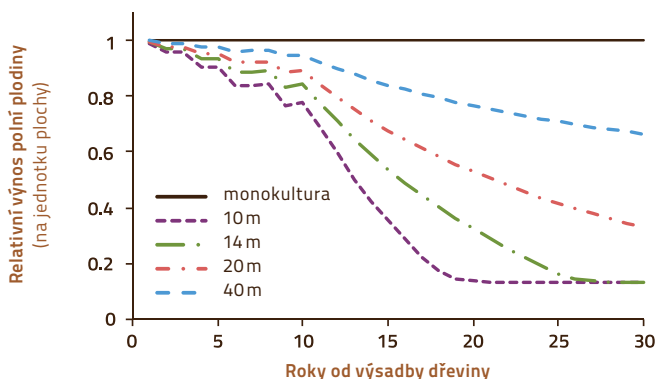
Rozestupy mezi stromořadími

Abychom udrželi pěstování polních plodin po celou dobu životnosti dřeviny, vzdálenost mezi řadami stromů by měla umožňovat jejich stálou výnosnou produkci. Šířka rozestupu by měla být alespoň taková, jako nejširší z používaných zemědělských strojů. Aby se minimalizovala „dvojitá práce“, měla by být šířka uličky zároveň násobkem nejužší pracovní šířky (např. kombajn nebo secí stroj).

Van Lerberghe (2017) tvrdí, že u dlouhodobých systémů by vzdálenost mezi řadami měla být alespoň dvojnásobkem výšky stromů v dospělosti. Proto by u topolů dorůstajících do 15 m měla být vzdálenost mezi řadami alespoň 30–45 m.

Britská síť Silvoarable Network vytvořila jednoduchý model, který předpovídá vliv šířky rozestupů na výnosy plodin. Výsledky pokusů ukázaly, že u topolů vysázených do řad s odstupy 10 m a s ořezáváním postranních větví do výšky 8 m v prvních osmi letech bylo možné udržovat stabilní výnosy polních plodin až do roku 10, ale poté výnos s ukončeným ořezem prudce klesal (obrázek 20). Naproti tomu výtěžek polních plodin zůstal podle předpokladu nad 65% kontroly, pokud byly rozestupy mezi řadami stromů 40 m (obrázek 20).

OBRÁZEK 20. Předpokládaný účinek různých rozstupů mezi stromořadími na relativní výnos polní plodiny pěstované v kombinaci s topoly



Rozestupy v řadách stromů

Ve většině silvo-orebných systémů jsou stromy v rámci řad vysazovány v odstupech 4–10 m. Existuje možnost odstranit nejméně produktivní stromy hned na začátku jejich růstu (a tím snížit hustotu v řadách). Příkladem systému, který se praktikuje v Itálii, je pěstování topolů a dubů, kdy se oba druhy střídají, v odstupech 7–10 m. Cílem je po 10 letech sklídit topoly a nechat duby dorůst pro těžbu dřeva na řezivo.

Šířka neoraného pásu kolem dřevin

Jak široký by měl být pruh půdy kolem stromů, kde se neoře? Zdá se, že jeho minimální šířka je dva metry, pokud chceme zabránit poškození dřevin stroji. Tato šířka se zvyšuje, pokud potřebujeme přístup strojů ke stromům v době, kdy jsou plodiny ještě na poli, např. pokud se sklízí jablka v době, kdy jsou obiloviny stále nesklizeny. Komerční systémy s jednou řadou stromů obvykle ponechávají širší pruhu 2–4 m. Pokud jsme však vysázeli víc než jednu řadu stromů, musí být šířka větší. Například pásy dřevin pro časté kopicování v Německu byly široké 11 metrů.

Souvat' (místo k otáčení strojů) na konci řad

Na konci každé řady ponechte oblast bez stromů, abyste umožnili dobrý přístup strojům.

Orientace stromořadí ke světovým stranám

Francouzští výzkumníci zjišťovali s pomocí 3-D agrolesnického modelu, jak orientace stromových řad ovlivňuje dostupnost světla pro plodiny vysázené v stromovém meziřadí v zeměpisných šířkách podobných britským. Model počítal s tím, že ořešáky v rozestupech řad buď 17 nebo 35 m dorůstají do výšky 19 m s poloměrem koruny 8,5–10 m a do výšky 4 m se provádí boční prořezávání větví. Výsledky ukázaly lineární vztah mezi redukcí slunečního záření přijímaného plodinou a průměrem kmenů stromů. Výsledky rovněž ukázaly, že vzhledem k vyrovnanějšímu slunečnímu osvětlení meziplodiny a ke zvýšení dostupnosti světla v létě je v zeměpisných šířkách Velké Británie severojižní orientace stromových řad lepší než orientace západ-východ.

Orientace řad stromů vůči větru může také ovlivňovat jeho rychlost. Pokud je cílem snížit půdní erozi působenou větrem, vysad'te řádky dřevin kolmo k jeho převládajícímu směru. Na většině území Británie přichází vítr z jihozápadu, i když v některých místech působí horská pásma rozdíly.

Německá studie o účincích větrolamů na orné plodiny zjistila nižší výnosy pšenice pěstované ve vzdálenosti 1–3 m od řad stromů. Celkově však uvedla 16% nárůst výnosu pšenice v meziřadí stromů ve srovnání s pšenicí na otevřeném poli, přičemž největší nárůst byl pozorován v oblasti vzdálené 9–15 m od okraje řady stromů. Zvýšený výnos je připisován 27% snížení míry evapotranspirace pšenice pěstované v meziřadí.

Když chceme získat maximum světla a zároveň mít výhody plynoucí ze snížení rychlosti větru, bude pravděpodobně v Británii a Irsku nejúčinnější orientace sever-jih nebo severozápad-jihovýchod. V praxi musí orientace stromů také brát v úvahu tvar pole a orientaci drenážních příkopů a svahů. Na strmějších pozemcích může být z důvodu ochrany půdního profilu vhodnější výsadba stromů podél vrstevnic.

Rizika pro podzemní sítě a drenáže

Ačkoli se často nejedná o tak velký problém, jak se lidé obávají, berte v potaz podzemní sítě a kanalizace. Kořeny topolů a vrb mohou prorůst do obrovských vzdáleností a způsobit problémy v polních drenážních systémech. Pokud už podzemní struktury na pozemku existují, zvažte výsadbu řad stromů rovnoběžně s nimi. Pokud je řada stromů zasazena přímo nad drenážním kanálem, stromy v průběhu času zablokují pouze tento jediný kanál a nahradí jeho funkci. Jsou-li stromy vysazeny kolmo ke směru podzemních odtoků, mohou zablokovat všechny drenážní kanály. Pokud je systém podzemního odvodnění propojený hlavním kanálem, udržujte všechny stromy nejméně 10 m od něj.

Vyhňte se elektřině nebo telefonním linkám

Stromové linie se také musí vyhnout převislým elektrickým nebo telefonním linkám (obrázek 21).

OBRÁZEK 21: Výsadby se vyhnuly elektrickému vedení



Výsadba topolu v širokých rozestupech, která se vyhýbá elektrickému vedení

Fotografie © Paul Burgess

Inovativní design

V některých situacích může být vhodný zcela nový způsob navrhování. João Palma popsal výsadbu korkového dubu v jižním Portugalsku ve spirálovitém silvo-orebném systému, založeném na největší šířce zemědělské techniky (12 m) plus 1 m (obrázek 22). Mezery mezi stromy v řadě byly 2 metry. Řidič traktoru zpočátku návrh komentoval slovy: „Vypadá to trochu hloupě, že?“ Čtyři roky po výsadbě jsou jak zemědělec, tak řidič traktoru s designem spokojeni.

OBRÁZEK 22: Spirálová výsadba korkového dubu



Na farmě Herdade da Torre do Lobo v Portugalsku

Fotografie © João Palma, 2014

PŘÍPADOVÁ STUDIE: Whitehall Farm – Výsadba ke zlepšení ekonomické návratnosti

Stephen a Lynn Briggsovi farmaří na pronajaté půdě ve Whitehall Farm v Cambridgeshire. Do svého podnikání založeného na pěstování pšenice, ječmene, jetele a zeleniny včlenili stromy a vytvořili tak největší agrolesnický systém ve Velké Británii.

Systém byl zaveden proto, aby snížil větrnou erozi jemné půdy na farmě. Zvyšuje však také biologickou rozmanitost, vytváří směs vytrvalých a jednoletých plodin, která dokáže lépe reagovat na nároky klimatických změn, a také diverzifikuje úrodu farmy.

Jabloně byly vysazeny v řadách, aby plnily funkci větrolamů, ale také k produkci ovoce. Mezi řadami stromů byly ponechány odstupy široké 24 metrů, kde se pěstují obiloviny. Ve 3 m širokém pásu pod stromy se vytvořila pestrá škála rostlin a lučních květin produkujících pyl a nektar. To prospívá hmyzím opylovačům a ptákům.

V roce 2009 byl zřízen 52hektarový agrolesnický systém, jehož pořizovací náklady byly 65 000 GBP. 8% pozemku je osázeno stromy a na 92% se zachovávají osevnické postupy obilovin. Trvalo pět let, než stromy dospěly do plné produkce.



Fotografie © WTML/Tim Scrivner

Základní fakta

- Stromy dokáží snížit větrnou erozi a zároveň zvýšit biodiverzitu.
- Kořeny stromů čerpají živiny a vodu z hlubších vrstev půdy, ležících pod zónou využívanou polními plodinami.
- Je obtížné zvyšovat hodnotu komodit jako jsou obiloviny, existuje však potenciál zvyšování hodnoty ovoce jeho zpracováním a přímým prodejem.
- Výnosy ovoce ze stromů, které jsou nyní staré sedm let, jsou na hektar obdobné jako výnosy sousedících polních plodin, s hrubými maržemi kolem 1 000 GBP/ha.

Tato případová studie byla sestavena společností Woodland Trust, další informace naleznete na adrese www.woodlandtrust.org.uk/publications/2017/06/whitehall-farm-planting-to-improve-economic-returns/

Maximalizace výhod pro polní plodiny

Jak jsme už uvedli, výsadba stromů na orné půdě může být přínosem pro podrostové plodiny, protože půda bude lépe chráněna a sníží se rychlost větru. Hodnotu polních plodin zařazených do silvo-orebných systémů ale můžeme také zvýšit, když vybereme správný druh plodiny, maximalizujeme množství světla, které bude přijímat, a minimalizujeme konkurenci plevelů.

Výběr polní plodiny

V silvo-orebných systémech se využívá široké spektrum polních plodin. Mezi plodiny testované v britské Silvoarable Network patří pšenice ozimá, ječmen, fazole, jarní pšenice a hrách. Pravděpodobně má smysl vyhnout se plodinám s fotosyntézou typu C4 jako je kukuřice, kterým prospívá vysoká intenzita světla. To by také znamenalo vyhnout se bramborám, jenže ty se s úspěchem pěstovaly v ekozemědělském systému ve Wakelyns Agroforestry v Suffolku. Také se objevila varování před cukrovou řepou, protože k jejímu pěstování jsou třeba velké stroje, ale v Německu byla úspěšně pěstována v pásech o šířce 24 m.

OBRÁZEK 23: Silvo-orebný systém vrby a ječmene



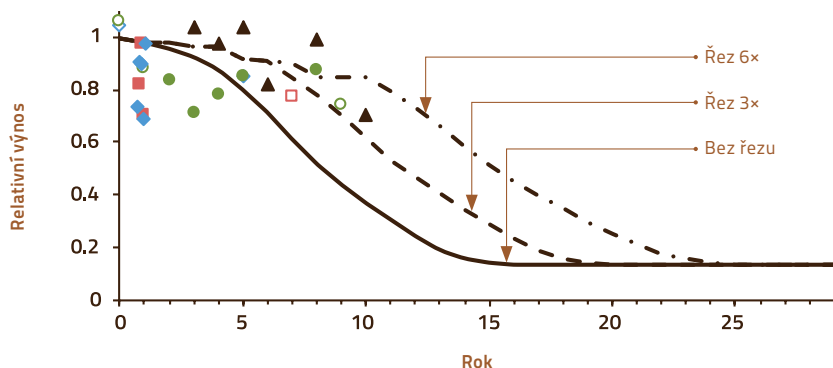
Wakelyns Agroforestry, Suffolk

Maximalizace osvitů plodiny

Množství světla zachycovaného plodinou v silvo-orebném systému může být maximalizováno řezem stromů a výběrem plodiny, jejíž požadavky na světlo jsou komplementární s požadavky stromů.

Řez: Řez stromů může zvýšit množství světla dostupného pro polní plodinu. V některých situacích, například u ovocných stromů, mohou být stromy ořezány, když dosáhnou určité výšky. U stromů na dřevo omezte řez jen na postranní větve, abyste podpořili růst kmene. Řez postranních větví zvyšuje jak objem dřeva bez suků, tak množství světla, které je k dispozici pro podrostovou plodinu. Předpokládané výhody řezu postranních větví topolu pěstovaného v jedné lokalitě Silvoarable Network UK znázorňuje obrázek 24. Šestinásobné prořezání postranních větví tak, aby byl kmen zbaven větví do výšky 8 m, způsobí zmenšení šířky korun a prodloužení období, ve kterém bude výnos srovnatelný s tím na kontrolních pozemcích, asi o sedm let.

OBRÁZEK 24: Předpokládaný efekt řezu



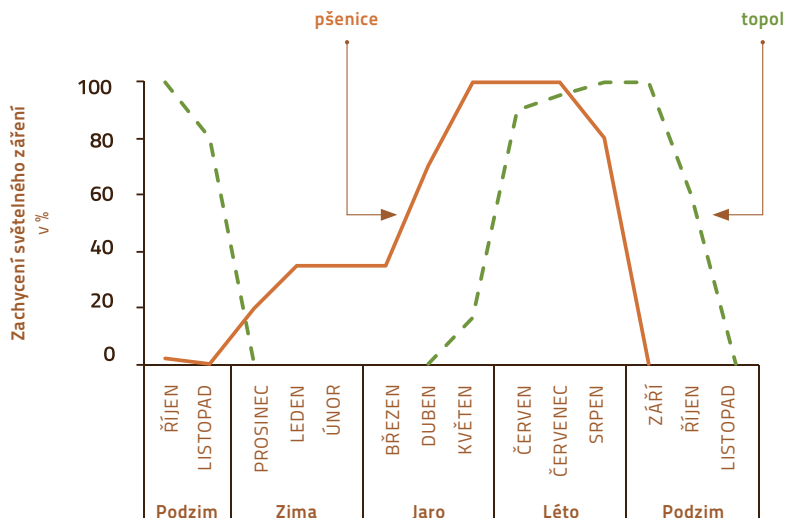
▲ Skutečné relativní výnosy na každém ze tří míst v každém roce / ● Zimní plodina v Cirencesteru
○ Jarní plodina v Cirencesteru / ◆ Zimní plodina v Leedsu / ◇ Jarní plodina v Leedsu
■ Zimní plodina v Silsoe / □ Jarní plodina v Silsoe

Předpokládaný účinek prořezávání větví topolu v silvo-orebném experimentu (10 × 6,4 m) na výnosy plodin vzhledem k jejich kontrolním monokulturám

Výběr doplňkových plodin:

Některé druhy stromů, jako je topol, dosáhnou maximálního zachycování světla až později během vegetační sezóny; například plného zachycování slunečních paprsků topoly v lokalitě v Silsoe bylo dosaženo až koncem června (obrázek 25). Naproti tomu pšenice zasetá na podzim může zachytit značné množství světla v dubnu, květnu a začátkem června. Proto bude mít plodina vysetá na podzim delší tzv. komplementární (tj. méně konkurenční) období zachycování světla než plodina zasetá na jaře, což platí pro většinu listnatých druhů stromů.

OBRÁZEK 25: Komplementární zachycování světla u topolu a pšenice



Zachycování světla hybridem topolu Gibecq a ozimou pšenicí je komplementární. Porost ozimé pšenice může využívat světlo v době od prosince do května, když jsou topoly v dormanci, a topol může světlo využívat po sklizení plodiny (podle Incoll a Newman, 2000, a Pasturel 2004)

Minimalizace konkurence plevelů a škůdců v řadách stromů

Při vysazování nového agrolesnického systému existuje riziko zvýšeného růstu plevelů. Jedna studie ze severní Francie ukázala, že řady stromů neměly žádný zjevný negativní vliv na šíření plevelů na ekologických farmách. Stromořadí však prokazatelně zvyšují zaplevelení na farmách a v experimentech, kde se používají agrochemikálie.

Na britských pozemcích Silvoarable Network byly plevele v řadách stromů zpočátku potlačovány pomocí mulčování černou plastovou fólií. Jak se však plast rozpadal, stromořadí byla kolonizována polními pleveli jako je sveřep, psárka, a pýr. Pýr plazivý se také rozrostl ve stromořadích během prvních dvou let po výsadbě stromů v organickém silvo-orebném zeleninovém systému pod správou Iaina Tolhursta v Berkshire. Sledování plevelů v lokalitách Silvoarable Network v Leeds a Cirencesteru ukázalo vyšší výskyt plevelů v blízkosti řad stromů než v otevřeném poli.

Ve stromořadích byly vyzkoušeny různé způsoby kontroly plevelů včetně použití zakopávaných černých plastových fólií, neselektivních herbicidů jako je glyfosát a organických mulčů. Černé plastové mulče byly zpočátku účinné, ale jejich odstraňování, když jejich životnost skončila, bylo náročné na pracovní sílu. Na pozemcích provozovaných Silvoarable Network bylo možné po odstranění černého plastu vytvořit travní směs zahrnující sruhu a kostřavu, což snížilo počet druhů plevelů v podrostu. Na jílovitě půdě v lokalitě v Cranfieldu u Silsoe ale přetrvávaly problémy s psárkou a pýrem. Objevil se návrh, že s omezováním agresivních plevelů by mohly pomoci výsevy směsí lučních květin.

Účinek stromořadí na výskyt škůdců a chorob je méně jasný. Stromořadí mohou poskytovat útočiště pavoukům a střevlíkovitým broukům, což může přinášet určité výhody pro kontrolu škůdců na polních plodinách. Stromy mohou ale také působit problémy; například v jednom pokusu na univerzitě v Leeds připsali Griffith et al. (1998) nižší výnosy plodin v blízkosti stromové řady poškození od slimáků.

Pěstování další plodiny v pásu stromů

Jedním z možných způsobů, jak dále zvýšit příjmy ze silvo-orebného systému, je pěstovat jako nižší patro pod stromy další komerční plodinu. Adolfo Rosati v Itálii prosazuje výsadbu divokého chřestu do stromořadí olivovníků. Ve Velké Británii zkoušel Iain Tolhurst výsadbu rebarbory a planých květin jako narcisů do pásů stromů pěstovaných v ekozemědělském režimu.

Maximalizace hodnoty stromů

Výběr stromů

Kapitola 2 a Kapitola 6 obsahují informace, které vám pomohou vybrat pro vaši farmu správné druhy stromů. V této kapitole se podíváme na některé stromy, které jsou zvláště vhodné pro silvo-orebné systémy. Britská Silvoarable Network se sídly v Cranfieldu, Leeds a Cirencesteru se zpočátku zaměřovala pouze na použití hybridních topolů. Topoly rostou velmi rychle a jejich dřevo je měkčí než většina druhů listnáčů. Proto není snadné najít pro toto řezivo výnosné trhy. Jedním z nejúspěšnějších příkladů maximalizace hodnoty stromů v agrolesnickém systému byla produkce jasanů (i když to bylo v silvopastorálním systému) v Loughgall v Severním Irsku. Během první probírky stromků byl získán materiál, který byl výhodně prodán na hole na hurling. Od té doby se bohužel v Británii objevila houbová choroba jasanu a lesní úřady již nedoporučují jeho výsadbu.

Ve Francii byl úspěšně použit v silvo-orebném systému ořešák vlašský, například v lokalitě v Les Eduts, kde hospodaří pan Jollet. Finanční analýza silvo-orebných systémů v různých místech Evropy na začátku 90. let také označila ořešák v kombinaci s polními plodinami ve Francii za jeden z nejziskovějších systémů.

Vzhledem k tomu, že nemáme k dispozici nějaký výjimečně výnosný druh dřeviny, je nejběžnější praxí vysazovat do stromových pásů buď jabloně, nebo směs více druhů dřevin. Tím se minimalizuje riziko úplné ztráty všech stromů kvůli škůdcům a chorobám.

Stephen Briggs na Whitehall Farm u Peterborough takto vysadil devět komerčních a čtyři tradiční odrůdy jablek. Zemědělci v severní Francii vysazují na každý pozemek 6 až 12 druhů dřevin včetně vlašského ořešáku (*Juglans regia*), javoru mléče (*Acer platanoides*), třešně ptačí (*Prunus avium*), jeřábu břeku (*Sorbus torminalis*), jeřábu oskeruše (*Sorbus domestica*), různých druhů jabloní a hrušek, javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*) a trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*). Viz případová studie uvedená výše.

Iain Tolhurst založil v Británii silvo-orebný systém v ekologickém režimu s 18 odrůdami jablek, javorem babykou (*Acer campestre*), jeřábem mukem (*Sorbus aria*), olší (*Alnus cordata*), dubem (*Quercus robur*), břízou (*Betula lenta*), habrem (*Carpinus betulus*) a třešní ptáčnickí (*Prunus avium*).

Ve Wakelyns v Suffolku založil Martin Wolfe pásy vrby na kopicování s krátkou rotací. Tak do čtyř let od výsadby získáme plnohodnotnou energetickou plodinu, kterou můžeme sklízet každé dva až tři roky, nebo každých pět let společně s lískou. Je třeba poznamenat, že pro minimalizaci účinku poškození hmyzem a chorobami se pěstitelům doporučuje vysázet směs různých odrůd vrby.

Maximalizace růstu stromu minimalizací soupeření o vodu

Často se předpokládá, že protože jsou stromy vysoké, mohou dobře konkurovat polním plodinám a trávám. Mladé stromy dokáží dobře soupeřit o světlo, ale hustota jejich kořenů je obvykle o řád nižší než hustota kořenů trávy nebo pšenice, a proto jsou stromky ohrožené konkurencí o vodu a živiny ze strany jakékoli vegetace ve stromořadí, a dokonce i ze strany polní plodiny v meziřadí. Například výsledky z lokalit Silvoarable Network ukazují, že po sedmi letech růstu byly stromy rostoucí vedle pásů polní plodiny asi o 10% nižší než stromy obklopené půdou, která byla neustále zbavována porostu, a průměr jejich kmenů byl asi o 20% menší. Důvodem bylo zřejmě soupeření o vodu.

Z tohoto důvodu jsou přežití a růst mladých stromů úzce svázány s minimalizací konkurence plevelů o vodu a živiny. V britské Silvoarable Network se konkurence plevelů minimalizovala použitím černého plastového mulče, ale ten bylo později obtížné odstranit. Jiné metody pro minimalizaci soutěže o vodu zahrnují použití širokospektrálního herbicidu a mulčů ze štěpky.

Ochrana stromů

Stromy v silvo-orebných agrolesnických systémech potřebují méně ochrany před hospodářskými zvířaty než stromy v silvopastorálních systémech. Ve většině situací však stromy stále potřebují ochranu před hlodavci a vysokou zvěř. Například Iain Tolhurst, který založil silvo-orebný systém v ekologickém režimu, zjistil, že je nutné chránit jabloně velkými dráťnými sítěmi, aby se snížilo poškození způsobené vysokou zvěř. Hlavní vrcholky stromů mohou být také poškozovány usedáním ptáků, a tak Stephen Briggs v Peterborough umístil vedle stromů bidélka (berličky), aby ptáci usedali tam. Stephen také zjistil, že když sněží, jeho ochranné kruhy pletiva proti králíkům/zajícům jsou příliš nízké, protože zvířata stojící na ztuhlém sněhu na kmeny stromů dosáhla. Musel všechny stromy obejít a přidat ke každému další vrstvu pletiva, aby je ochránil.

Minimalizace poškození stromů herbicidy

Existuje riziko, že herbicidy aplikované na pásy polních plodin ovlivní už olistěné stromy. Například neselektivní herbicid jako glyfosát aplikovaný na pás polní plodiny může také zasáhnout spodní listy stromů.

Prořezávání stromů a odstraňování epikormických výhonů (vlků)

„Kéž by byly stromy správně prořezávány,“ říkají často lesníci. Nejvyšší ceny dřeva se obvykle získají za silné kmeny bez suků. Odstraňování nejnižších výhonů znamená, že dřevo zůstane bez suků. Dalším důležitým důvodem pro odstraňování postranních výhonů je usnadnění pohybu strojního zařízení v mezerách mezi stromy. Na rozdíl od hustého lesního porostu, kde jsou špatné světelné podmínky, spodní větve v silvo-orebném systému stromu neuschnou a neodpadnou samy. Proto jsou náklady na prořezávání na každý strom v silvo-orebném systému obvykle vyšší než v běžných lesích. Je však třeba brát v potaz, že počet stromů na hektar je tu obvykle nižší. Při prořezávání stromů odstraňujte větve z pozemku. Důvodem je, že by mohly poškozovat zemědělské stroje pracující v pásech porostů.

Živé ploty, remízky, větrolamy a břehové porosty

Dr. Jo Smith a Sally Westaway, Organic Research Centre

Agrolesnické systémy jako živé ploty, větrolamy a břehové porosty jsou ve Velké Británii běžnými krajinnými prvky, které přinášejí rozmanitý užitek jak zemědělství, tak okolnímu prostředí. V Čechách se pásové porosty dřevin – v minulosti často na mezích mezi poli – označují jako remízky. Kromě hlavních hledisek, které musíme brát v úvahu při jejich plánování, pěstování a péči o ně, přináší tato kapitola také informace o tom, jak lze s těmito prvky hospodařit jako s produkčními součástmi zemědělských podniků.

V minulosti se živé ploty, větrolamy a břehové porosty pěstovaly z různých důvodů, a dnes poskytují farmářům i okolnímu prostředí podobné služby, ovšem v závislosti na svém umístění a managementu. Hraniční živé ploty a pásy dřevin se obvykle zakládají proto, aby označovaly hranice pozemků, zlepšovaly podmínky chovu hospodářských zvířat a zamezovaly škodám na polních plodinách. V minulosti se také využívaly jako zdroj potravy, různých materiálů a palivového dřeva. Větrolamy nebo liniové výsadby na okrajích polí jsou pásy dřevin pěstované na strategických místech, jejichž účelem je snížit rychlost větru v ochraňovaném území. Hlavní funkcí břehových porostů je ochrana vodních toků zadržováním usazenin a živin splavovaných z přilehlých polí, zmírňování vlivu postřiků pesticidy, poskytování stínu a vyrovnávání teplot vody k prospěchu volně žijících říčních organismů.

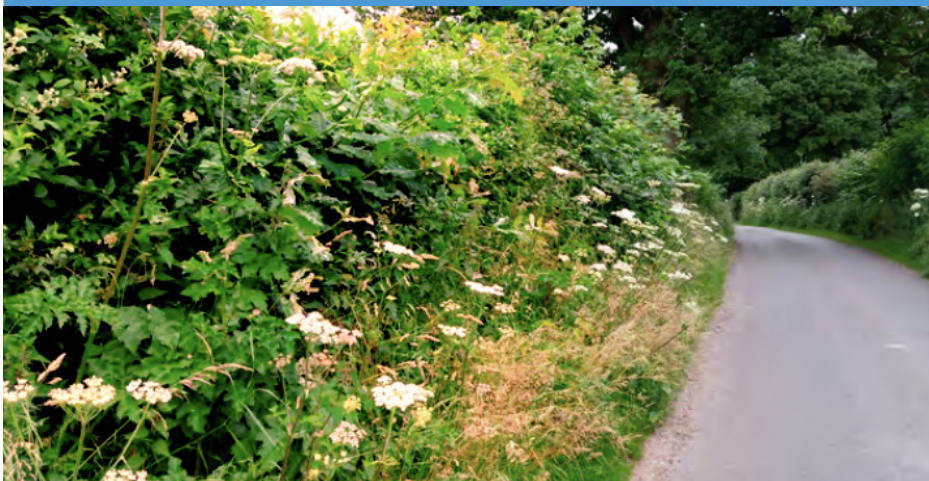
Pokud se správně rozmístí, mohou všechny tyto tři typy výsadeb snižovat rychlost větru na území 30 x větším než je jejich výška. Snížení rychlosti větru může přinést mnoho výhod včetně zvýšené rychlosti růstu a zlepšené kvality zemědělských plodin, ochrany půdy před větrnou erozí a uchování její vlhkosti. Vyšší teploty ovzduší a půdy v závětrí větrolamu nebo remízku mohou prodloužit vegetační sezónu, s dřívějším rašením a intenzivnějším růstem na začátku sezóny. Ovoce a zelenina jsou obzvláště citlivé k větrnému stresu a mají nižší výnosy a horší kvalitu již při menších rychlostech větru než jiné plodiny. U hospodářských zvířat může snížená rychlost větru a omezení chladu zvýšit přírůstek živé váhy a produkci mléka, snížit náklady na krmení a mortalitu mladých jedinců. V létě snižují stromy svým stínem u hospodářských zvířat energii potřebnou pro termoregulaci, což se odráží ve vyšším využití krmiva, a tedy i ve vyšších přírůstcích.

Tyto krajinné prvky mohou také pomoci při péči o hospodářská zvířata, pokud tvoří fyzické bariéry mezi poli nebo farmami. Mohou zvýšit biologickou bezpečnost snížením kontaktu mezi stády. Tam, kde se zamezí přístupu hospodářských zvířat na vlhká místa pastvin, mohou snížit výskyt motolice jaterní a kulhavosti. Když zvířatům poskytneme úkryt na manipulačních plochách, zlepší se pracovní podmínky pro ně i pro člověka.

Větrolamy, pobřežní porosty a remízky mohou omezit vodní erozi půdy tím, že sníží zhutnění půdy, zvýší míru vsakování vody a zmenší povrchový odtok vody z půdy. Větrné erozi zabráňují tím, že zpomalují rychlost větru a snižují jeho energii, schopnou vysušit půdní částice a odnášet je. Kromě zadržení půdy na polích to prospívá i širšímu okolí: sníží se množství usazenin v tocích, omezí se odtok znečištěné vody a zmenší se rozsah záplav, protože půda dokáže lépe zadržovat vodu.

V některých oblastech vytvářejí tyto krajinné prvky nejrozšířenější polopřirozené biotopy. Mohou proto hrát významnou roli v podpoře biodiverzity na farmě. Také mohou propojovat plochy lesíků a jiné přírodní biotopy a umožňují tak migraci volně žijících živočichů v krajině. Poskytují úkryt, potravní zdroje a hnízdní příležitosti pro volně žijící živočichy, a tím zlepšují opylování a snižují početnost škůdců v přilehlých polích a okolí.

OBRÁZEK 26: Biodiverzita živého plotu v Berkshire



OBRÁZEK 27: Pokládáný živý plot



Příklad pokládáného plotu z Elm Farm, Organic Research Centre, Berks

Fotografie © Organic Research Centre

Všechny remízky, větrolamy a břehové porosty potřebují určitou péči, aby se uchovaly a mohly trvale poskytovat svůj užitek krajině, stejně jako potřebuje péči vzájemné působení mezi stromy a přilehlými poli. Kromě pravidelného řezu, který zamezí přerůstání větví do sousedních polí a silnic, potřebují remízky opakované zmlazování, buď kopicováním nebo „pokládáním“*. Tyto zásahy podpoří hustší zavětvění a pomohou zachovat strukturu a funkci živých plotů. Větrolamy a břehové porosty rovněž potřebují soustavnou péči, jako jsou prořezávky a probírky, kopicování, ořez „na hlavu“, selektivní těžbu a lesní obnovu, aby se zachovala jejich ochranná funkce. Takovou péči je možné financovat prostřednictvím státní podpory (při uznání jejího environmentálního významu), je ale také možné tyto práce provádět tak, že tvoří produktivní součást zemědělského systému. Tak můžeme kompenzovat náklady na péči o tyto prvky, a zároveň podporovat jejich kulturní hodnoty a užitečnost pro biologickou rozmanitost a životní prostředí.

*) **hedgelaying** – speciální postup, při kterém se kmínky v živém plotu nařžnou nízko u země, jen tolik, aby se daly naklonit šikmo vzhůru. Kmínek s větvemi se pak vplétá mezi kolmo zatlučené kůly, nebo se kůly zatlučou do již položeného živého plotu. Často se ještě horizontálně vplétají tenké větve při horním okraji živého plotu. Ve Velké Británii a Irsku existuje mnoho úprav a regionálních obměn tohoto postupu.

Výběr lokality, design a založení

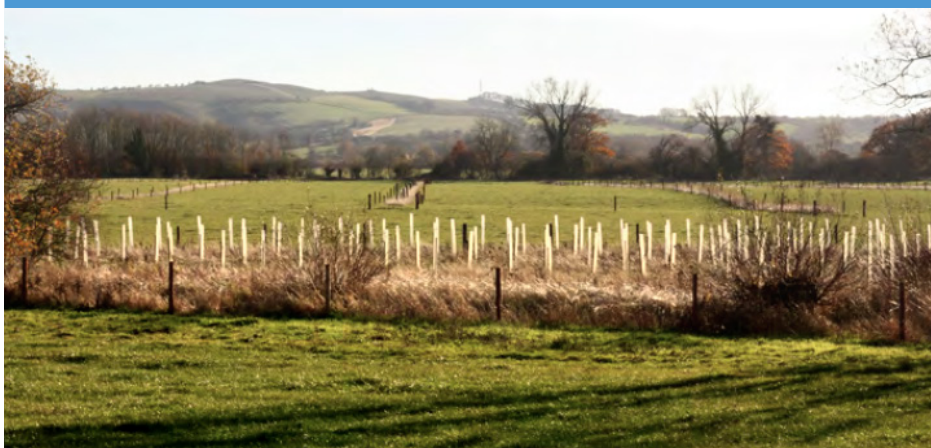
Obecné pokyny

Před každou novou výsadbou je třeba přezkoumat, jaké dřeviny na farmě existují a jaký mají charakter, a určit, kde se musí aktivně zasáhnout, např. osázením mezer, zmlazením pomocí kopicování nebo ořezu „na hlavu“ (pokud je to vhodné), a kde je to nutné, také probírkami a novou výsadbou.

Při sázení nových stromů je důležité realisticky odhadnout, kolik péče budou potřebovat jak během výsadby a ujímání, tak i v dlouhodobém výhledu. Stromy a keře sice mají mnoho výhod, ale také dokáží soupeřit se zemědělskými plodinami a travinami o světlo, živiny, vodu i o farmářův čas. Už ve fázi designu je třeba pečlivě promyslet celý management tak, abychom minimalizovali tuto konkurenci a zajistili dlouhodobé trvání a fungování těchto krajinných prvků.

Zakládání liniových prvků v otevřené krajině, mokřadech, bažinách a polopřirozených trávnicích je třeba pečlivě zvážit, protože může mít negativní dopad na krajinu a volně žijící živočichy. Některé živočišné druhy, jako je např. čejka chocholatá, dávají přednost otevřenému prostanství a mohou být ohroženy predátory (jako jsou vrány a lišky), které remízky přilákají.

OBRÁZEK 28: Eastbrook Farm, nová výsadba ochranného pásu dřevin



Živé ploty

Výběr lokalit

Při umístění nového živého plotu či pásu dřevin bude záležet na našich cílech (např. označení nové hranice, podpora biodiverzity, poskytnutí úkrytu, pohledově odclonění pěšiny či budovy nebo poskytnutí paliva pro statek). Kde je to možné, zakládejte remízky na existujících hranicích polí, nebo vyplňujte mezery v soustavě remízků nebo přírodních biotopů. Pokud je to praktické, obnovte historické hranice polí; staré mapy vaší farmy vám ukážou, kde bývaly meze. Pokud mapy sami nemáte k dispozici, podívejte se do místních archivů. Jistě existoval důvod, proč byly meze umístěny právě na svá místa, a vy můžete mít příležitost podpořit historický ráz krajiny novými výsadbami. Pokud zakládáte nové pásy dřevin kvůli produkci, je důležité zajistit, abyste měli ke dřevinám přístup pro jejich obhospodařování a sklizeň. Například založení pásu porostu na palivové dřevo podél faremní cesty umožní pravidelné sklízení kopicováním, bez ohledu na momentální stav půdy.

Výborný a všestranný zdroj o živých plotech naleznete na webu iniciativy Hedgeling: www.hedgeling.org.uk

Design

Aby byl živý plot neprůchodný pro dobytek, zvolte výsadbu 4 – 6 rostlin na metr, střídavě ve dvou řadách, mezi nimiž necháte rozstup 40 cm. Tradiční živé ploty obvykle sestávají z domácích dřevin jako je slivoň trnka (*Prunus spinosa*), hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*) a líska obecná (*Coryllus avellana*). Pokud jsou správně obhospodařovány, poskytují rozmanité zdroje pro volně žijící živočichy a rovněž neprůchodnou bariéru a hustý ohraničující prvek v krajině.

Je dobré vysázet keře, které se běžně vyskytují v místních živých plotech, protože se jim bude v místním klimatu a půdě dobře dařit a budou se hodit k rázu krajiny.

Druhově smíšené živé ploty jsou cenné pro volně žijící živočichy a obvykle se skládají asi ze 60% z jednoho dominantního druhu a směsi dalších keřů v proměnlivém zastoupení. V některých oblastech jsou pro místní krajinu charakteristické jednodruhové živé ploty.

Pokud je naším cílem také získávat palivové dřevo nebo štěpku na podestýlku hospodářských zvířat, vyhneme se trnitým druhům jako je trnka nebo hloh. Můžeme vysázet rychleji rostoucí dřeviny jako jsou vrby, lísky a dokonce javory kleny, ačkoli je důležité si uvědomit, že více ovlivní hospodaření na přilehlých polích, obzvláště pokud jim dovolíme kvůli maximální produkci biomasy vyrůst do výšky. Příznivé dopady (např. útočiště před větrem, příjem/úspora nákladů z produkce dřeva) mohou vyrovnat nepříznivé účinky na výnos zemědělských plodin a travin na přilehlých pozemcích. Pěstování druhově smíšených živých plotů je lepší pro volně žijící živočichy (a může snížit možné problémy se škůdci a nemocemi stromů), ale doporučuje se jen tehdy, pokud mají všechny použité dřeviny podobnou rychlost růstu.

Založení živého plotu

Pro výsadbu keřů do živého plotu se nejčastěji používají prostokořenné jednovýhonové sazenice velikosti 40–60 cm, protože se nejlépe ujímají. Stromy se do živého plotu sázejí nejlépe ve vzdálenostech 6–10 m, zároveň s keři; pokud se zakládá nový živý plot, je lépe použít vyšší špičáky, o výšce 1–1,5 m, které se ujímají lépe než starší stromy. Do již založených živých plotů jsou ale starší stromy vhodnější. Abychom sazenice stromů v živém plotu rozpoznali a neořezali jsme je spolu s keři, můžeme je označit štítky. Plevely potlačujeme během několika prvních let mulčováním (štěpkou, tkanými nebo polyetylenovými rohožemi nebo fóliemi) nebo herbicidy, mezery po odumřelých dřevinách dosazujeme. Při doplňování výsadby do již založeného živého plotu sousedící dřeviny kopicujeme nebo ořežeme. Pro výsadbu pod stromy použijeme druhy tolerantní ke stínu (např. cesmínu). V přítomnosti hospodářských zvířat chráníme nově vysazené stromky před okusem pomocí ochranných krytů, resp. oplocenkou. Pro uchycení krytů a jako oporu mladých sazenic použijeme kůly. Ochranné kryty odstraníme, jakmile se dřeviny dobře ujmou a začnou se rozvětlovat a zapojovat.

Rozvětvování u země podpoříme zkrácením vrcholů nových sazenic o třetinu. Živý plot se může každým druhým či třetím rokem lehce zastříhnout, pokaždé ho necháme o trochu vzrostlejší. Pokud má být živý plot pokládán (hedgelaying) nebo kopicován, provádíme řez jen po stranách, dokud vrcholky rostlin nedosáhnou vhodné výšky.

Živé ploty a remízky – cyklus péče a plánování

V Británii je dnes mnoho živých plotů na ústupu kvůli nedostatečné nebo špatné péči, nebo i proto, že byly odstraněny. Z těch, které se dosud aktivně obhospodařují, se většina opakovaně seřezává ve stejné výšce, což nakonec vede ke vzniku mezer v porostech a k jejich špatnému stavu. Neošetřované živé ploty se nakonec vyvinou v pásy dřevin. Jak zanedbaná, tak i přehnaná péče jsou pro strukturu živého plotu škodlivé.

Cyklus péče o živý plot (The Hedgerow Management Cycle, viz odkazy na konci příručky) je užitečným výchozím bodem pro stanovení potenciálu faremních živých plotů, pro zvolení odpovídajících metod péče a pro vypracování plánu další péče. Je to desetibodová stupnice založená na vzhledových vlastnostech živého plotu. Pohybuje se od 1 (příliš seřezávané nízké živé ploty s mnoha mezerami) do 10 (pás vzrostlých stromů). Pro posouzení stavu dřevin je lepší zimní období, kdy jsou bez listů a je dobře vidět jejich struktura. Na druhou stranu je určení druhů dřevin v živém plotě snazší v létě.

Každý živý plot nebo remízek je jedinečný a nejvhodnější management bude záviset na jeho stavu, jeho funkci v místní krajině a na farmě a na prioritách vlastníka/farmáře. Doporučuje se vytvořit plán péče o celou soustavu remízku na farmě, aby bylo možné jednotlivé činnosti koordinovat na úrovni celé farmy.

„Zdravý“ živý plot je hustý a neprostupný, s mnoha vpletenými větvemi, které poskytují vynikající úkryt pro volně žijící živočichy (bod 5 na stupnici). Abyste porost zachovali v tomto stavu co nejdéle, provádějte řez ve 2–3 letém cyklu a postupně zvyšujte výšku seřezání dřevin. Nakonec ale v živém plotu stejně vzniknou u země mezery a aby si zachoval neprostupnost, bude potřebovat zmlazení kopicováním nebo položením (hedgelaying).

Existují možnosti, jak přizpůsobit tradiční technologie péče o remízky moderním farmářským metodám tak, aby farmáři mohli rozložit zdroje svých příjmů a zároveň zvýšit trvalou udržitelnost svého hospodaření. Mezi produkty remízku patří bioenergie (palivo), mulče zlepšující půdu (štěpka z tenkých větvíček nebo štěpkový kompost), ovoce a ořechy, krmivo pro hospodářská zvířata a řezivo.

Živé ploty a remízky na palivo

Remízky mohou poskytovat místní udržitelný zdroj palivového dřeva. V některých oblastech Francie jsou remízky stále ještě důležitým zdrojem paliva, produkují 4,4 mil. m³ paliva za rok a podílejí se 11% na celkové roční produkci palivového dřeva využívaného domácnostmi. Metody zmlazování jako kopicování nebo pokládání (hedgelaying) mohou poskytovat jako vedlejší produkt palivové dřevo, buď jako kulatinu nebo jako štěpku do kotlů na biomasu. Díky managementu stávajících krajinných prvků jako jsou remízky tak, aby poskytovaly biomasu, může zemědělcům odpadnout rozhodování, zda budou na svých pozemcích pěstovat energetické nebo potravinové plodiny.

Pokládání keřů (hedgelaying) vyprodukuje materiál, který můžeme použít jako palivo, ale mnoho dřevní biomasy zůstane na místě a po čase tak remízek bude velmi hustý a bujný, s vynikajícími podmínkami pro volně žijící živočichy. Při správné péči se z živého plotu stává neprostupná bariéra, takže na pozemku můžeme mít hospodářská zvířata bez potřeby dalšího oplocení. Kopicování poskytuje větší množství biomasy pro faremní vytápění nebo kulatinu využitelnou na farmě či jako vedlejší zdroj příjmu farmy. Dřeviny, které obrostou po kopicování, mají jinou strukturu než dřeviny v pokládaném živém plotě; jsou méně husté a mají víc přímých větví.

OBRÁZEK 29: Kulatina z listnatých stromů, připravená na rozřezání a rozštěpání na palivové dřevo



Začínáme s kopicováním remízku

Nejlepší postup je začít mapováním remízků a určením těch, které nejsou vhodné pro kopicování (z historických důvodů, jsou významné pro volně žijící živočichy, nebo z jiných důvodů, např. si přejeme mít pohledovou clonu). Zbývající remízky posoudíme z hlediska velikosti, druhového složení a plánovaného cyklu kopicování. Obecným pravidlem je, že by na farmě nemělo být víc než 50% remízků obhospodařovaných kopicováním a že bychom neměli v jednom roce kopicovat víc než 5% remízků. Také je důležité zohlednit krajinnou návaznost, a tak zachováváme nebo zlepšujeme propojení mezi přírodními biotopy jako jsou lesní porosty a rybníky.

Nedávné pokusy v Británii zkoumaly schůdnost procesu kopicování remízků a štěpkování výsledné hmoty. Závěr zněl, že se remízky mohou využívat pro produkci palivového dřeva, jehož kvalita splňuje průmyslové standardy.

Pro získání biomasy z živého plotu můžeme použít mnoho různých nástrojů a strojů, od ruční řetězové pily přes kotoučové pily na traktoru nebo bagry s nůžkami na stromy, až po velkoobjemové stroje používané v lesnictví, jako jsou kácecí hlavice a harvestory. Při výběru mechanizace záleží hlavně na typu a délce kopicovaného porostu.

Pokud se chystáme sklídit jen krátký úsek remízku nebo živého plotu (do 100 m), je úspornější použít ruční nástroje jako je ruční řetězová pila nebo nůžky na stromy a kotoučový štěpkovač s ručním podáváním. Pokud chcete použít velkoobjemovou mechanizaci a bubnový štěpkovač se strojním podáváním, přesvědčte se, že váš pás dřevin má dostatečnou délku a hmotu (délka okolo 250 m), aby byla pronajatá mechanizace celý den v provozu.

Více informací naleznete v Příručce ke sklizni palivového dřeva z remízků (Guide to Harvesting Woodfuel from Hedges).

Rychlost obrůstání kopicovaného porostu závisí na druhu, věku a stavu dřevin při kopicování. Rychleji budou obrůstat dřeviny, které dobře snášejí kopicování, např. vrby, lísky, olše nebo jasaný. Obrůstání bude pomalejší na exponovaných místech a na chudších půdách, a také bychom měli zvážit ochranu proti okusu zvěří. Druhově smíšené remízky mohou v závislosti na své druhové skladbě na obnovu reagovat různou rychlostí růstu. To může do budoucna znamenat potřebu zvýšené péče, a proto zde může být vhodnější ruční kopicování (např. motorovou pilou) než velkoobjemová mechanizace.

Nejvhodnější je kopicování provádět v zimě, jak z pohledu zahradnického, tak z pohledu produkce palivového dřeva, protože ve štěpce není přítomno listí ani další zelená hmota. Pařízek reaguje na zimní kopicování rychlým obrůstáním a neriskujeme, že vyrušíme hnízdící ptáky nebo jiné živočichy odchovávající mláďata. Zimní kopicování ale může přinést logistické problémy. Za prvé je mnoho specializovaných pracovníků, kteří kopicování provádějí, v této době velmi zaneprázdněných, a také dostupnost specializované mechanizace může být velmi omezená. Za druhé se po druhé polovině října může rychle zhoršovat stav půdy a v závislosti na umístění farmy a půdním typu se mohou v terénu vytvářet koleje a utužovat půda.

Pokud se může kopicování provádět ze silnice nebo z cesty, odpadá potřeba přejíždět s mechanizací přes pole, ale často nemáme dost místa pro pracovníky, stroje a ještě pro vytěženou dřevní hmotu, takže je potřeba požádat místní úřady o povolení k uzavření silnice.

Správný kotel se musí vypořádat s různými typy dřevní štěpky z remízků. Omezené množství a neskladnost biomasy z remízku znamená, že hospodářské využití remízků pro palivo je vhodnější pro menší decentralizované systémy výroby energie, kde se biomasa nepřeváží daleko. Zemědělci mají dobrou pozici k tomu, aby zakládali místní podnikání s palivovým dřevem a štěpkou. Produkce místního paliva minimalizuje náklady na dopravu, a proto může snižovat cenu palivového dřeva a poskytovat zaměstnání na venkově.

Když budete vypracovávat ekonomickou rozvahu kopicování remízků, zahrňte do ní také snížené náklady na péči oproti méně drasticky seřezávaným dřevinám, a nezapomeňte na možnosti grantové podpory remízků jako prostředku revitalizace krajiny.

Využívání remízků pro ostatní účely

Štěpka z remízků může být na farmě použita mnoha způsoby, od podestýlky hospodářských zvířat přes zlepšování půdy a kompost až k mulči pro potlačení plevelů. Pokud se štěpka využívá na kompostování, zlepšení půdy či mulčování, její kvalita je méně důležitá, než když se používá jako palivo.

Štěpka se rozloží na kompost už za tři měsíce až rok, v závislosti na tom, jak často materiál přehazujeme a zda do něj přidáváme zelený odpad. Některá pozorování ukazují, že aplikace tenké vrstvy nezkompostované štěpky z větviček ve vhodné fázi růstu rostlin může zvýšit podíl organické hmoty v půdě, schopnost zadržovat vodu a obsah živin v půdě; výzkum v této oblasti je ale ještě omezený. Mladé větvičky mají nejvyšší obsah živin z celé dřeviny, protože zachycují nejvíc světla a nejintenzivněji rostou. Hmota získaná z drobnějších větví stromů nebo keřů tvoří proto ideální dřevní štěpku.

Štěpku můžeme využít i na podestýlku pro zvířata, zvláště tam, kde nemáme dost slámy. Štěpka může prospívat zdraví a životní pohodě zvířat, protože omezuje růst bakterií a oproti slámě z ní je také méně prachu. Je zapotřebí, aby byla štěpka suchá (ne víc než 25% vlhkosti). Pokud jsme si ji vyrobili na farmě, měli bychom ji sušit 6–12 měsíců, než ji použijeme. Měli bychom se vyhnout trnitým druhům (trnka, hloh) a modřínu, jehož dřevo má sklon vytvářet třísky. Jinak ale většina ostatního tvrdého nebo měkkého dřeva poslouží stejně. Použití hrubší štěpky umožní, aby tekutiny stékaly do spodních vrstev podestýlky a horní vrstva zůstala relativně suchá a drolivá. Rada pro rozvoj zemědělství a zahradnictví (AHDB) doporučuje hloubku podestýlky 10 cm s čerstvou svrchní vrstvou doplňovanou podle potřeby (obvykle jednou za sedm až deset dní, pokud jsou zvířata na suché stravě, častěji, pokud jsou krmena siláží).

Použitou podestýlku pak můžeme zkompostovat (nakupit na hromadu a přehazovat jednou za 4–6 týdnů). Výslednou hmotu je potřeba prosít, aby se oddělila hrubá štěpka (která se znovu použije na podestýlku) od kompostu, který se může rozprostřít na povrch půdy, nebo dále kompostovat.

Existuje mnoho dalších produktů, které může remízek nebo živý plot poskytovat, jako je ovoce (od ovocných stromů pěstovaných v remízku až po ostružiny a báječné trnky na trnkový likér!), kůly a vázací materiál pro pokládání (hedgelaying), nebo materiál na ploty a řezivo. V ideálním případě se tyto produkty využívají přímo na farmě nebo doplňují již existující produkci (např. nové řádky ovoce nebo zeleniny v zahradnictví). Také je možné vyhledat pro naše produkty nové trhy, nebo na stávajících trzích vzbudit poptávku po nových plodinách; k tomu můžeme potřebovat určitou míru tvořivosti (např. přímý prodej nebo získání nějaké přidané hodnoty, například výrobou džemu). Přitom musíme brát v úvahu nároky, jaké na nás bude klást soustavná péče o dané dřeviny, a také jejich sklizení. Je ale načase, abychom se na svůj remízek podívali novými očima a byli kreativní!

OBRÁZEK 30:
 Jedlý živý plot s mandloní



Fotografie © Sally Morgan

Větrolamy

Výběr lokalit

Umístění větrolamů bude do značné míry záviset na zeměpisné poloze a podmínkách prostředí. Při plánování berte v úvahu směry větru, utváření terénu a způsoby hospodaření na farmě. Zjistěte, které oblasti potřebují ochranu, které jsou zvláště ohroženy větrnou nebo vodní erozí, a určete převládající směry větru (nebo nejvíc poškozující směr, pokud jich je víc). Maximální ochranu poskytují větrolamy vysázené kolmo k převládajícímu (nebo nejvíc poškozujícímu) větru. Přesto berte také v úvahu možnosti propojování stávajících ploch lesíků a možností, jak zlepšit podmínky chovu hospodářských zvířat. Vysazujte stromy jako zábrany proti šíření nemocí mezi poli a farmami, nebo jako úkryty pro hospodářská zvířata na manipulačních plochách.

Design

Účinnost větrolamu je ovlivněna jeho výškou, délkou, orientací ke světovým stranám, tím, zda je někde přerušeny, šířkou, tvarem na průřezu a propustností. Větrolam by měl být co nejvyšší, aby ochránil před účinky větru co největší plochu. To ale může být v rozporu s jinými potřebami, například by mohl příliš stínit zemědělské plodiny. Propustnost je zvláště důležitá – velmi husté bariéry zvednou vítr vzhůru a vytvoří vysoké vzdušné víry, které se zase vracejí k zemi. Přibližně 40% propustnost je neúčinnější. Můžeme jí dosáhnout ovlivněním hustoty vysazených stromů, počtem řad a druhovým složením větrolamu. Optimální šířka větrolamu se mění v závislosti na tom, jak velké území potřebujeme chránit a jaké druhy se chystáme vysazovat. Také musíme brát v úvahu potřebu propustnosti. Čím je větrolam širší, tím je méně propustný. Nejlepší design je vysázet doprostřed jednu nebo více řad stromů, s křovinami (které můžeme seřezávat) po obou stranách. To umožní proudění vzduchu skrz větrolam spíše než zvednutí přes jeho vrchol (a způsobení vzdušných vírů). Vítr, který obtéká větrolam z boku, zasahuje do ochraňovaného prostoru, proto se doporučuje, aby délka větrolamu byla 10–12 krát větší než jeho výška. Také zvažte délku větrolamu vzhledem k hustotě hospodářských zvířat a k tomu, že potřebujeme snížit jejich přílišnou koncentraci na malé ploše, aby zvířata nezdupávala a nerozbahňovala půdu. Vyhýbejte se mezerám ve větrolamu, které mohou vytvořit větrné tunely. Pokud potřebujete ponechat mezery kvůli přístupu, vysazení malých ostrůvků stromů proti směru větru vám pomůže efekt větrného tunelu zmírnit.

K rychlému dosažení ochranného účinku můžeme na začátku vysázet rychle rostoucí dřeviny jako topol, olše nebo bříza; ty vytvoří vhodné prostředí pro růst dlouhověkých dřevin jako je například dub. Směs dřevin zaručuje nestejnou výšku zápoje, která pomáhá snižovat četnost větrných vírů.

Jak hlavní stromy dospívají a řídnou, je důležité zachovat ochranný kryt v nižších úrovních pěstováním křovin tolerantních ke stínu nebo kopicováním dřevin v podrostu, jako je vrba nebo líska. Stromy pěstované na produkci řeziva by měly být vysazeny uprostřed větrolamu, aby se zamezilo jejich bočnímu větvení.

Založení

Hustota výsadeb závisí na druhovém složení a designu větrolamu. Standardní hustoty bývají alespoň 2500 stromů/ha (tj. dva metry od sebe) s hranicemi plotu nejméně metr od okraje větrolamu.

Větrolamy – využívání na ochranu proti větru a k produkci dřeva

Jakmile se větrolam ujme, svádí nás to k představě, že bude neomezeně fungovat dál a nebudeme o něj muset pečovat. Jenže jak stromy rostou, větrolam nejdřív příliš houstne (tj. jeho propustnost klesá) a poté příliš řídne, jak se zpomaluje růst a stromy stárnou a odumírají. Proto je o něj třeba pečovat, aby měl správnou propustnost a dlouhodobě poskytoval ochranu před větrem. Po 15–20 letech proved'te probírku stromů. To jim poskytne víc prostoru k růstu, a jestliže je cílem také produkce dřeva, zvýší to z dlouhodobého hlediska výnos a krátkodobě vám to poskytne palivové dřevo nebo plotové kůly. Probírka také snižuje riziko vyvracení stromů větrem a umožňuje, aby se prosadily pomaleji rostoucí dřeviny. Další možností je kopicování, s tím, že nový obrost poskytne víc úkrytů pod zápojem korun.

Když stromy dosáhnou dospělosti, můžete větrolam vykácet naholo a znovu vysadit mladé stromky, ale tím oslabíte jeho ochrannou funkci do doby, než nové stromky vyrostou. Při těžbě vzrostlých stromů by mělo být možné zachovat ochrannou funkci větrolamu. Jednou z možností je pokácet vzrostlé stromy a vysadit nové stromky jen na závětrné straně větrolamu, a jakmile začne plnit svoji ochrannou funkci, opakovat vše na návětrné části. Pokud je k dispozici dost místa, může být nový větrolam vysazen vedle stávajícího; jakmile začne nový větrolam plnit svoji funkci ochrany proti větru, může být starý vykácen. Když do podrostu dopadá dost světla, je tam možné vysadit druhy tolerantní vůči zastínění, jako je cesmína nebo líska. A když je větrolam dostatečně rozsáhlý, můžeme výběrovou těžbou skupin stromů vytvořit místa s dostatkem světla, která nově osázíme. Konečně se v závislosti na míře okusu zvěří či dobytčkem může projevit i přirozené zmlazování, a tak vznikne podrost, který po čase nahradí starší stromy.

Břehové porosty

Výběr lokalit

Pro výsadby břehových porostů jsou důležité faktory jako vlivy prostředí a utváření terénu, ale měli byste si uvědomit, jaká bude hlavní funkce daného porostu. Pokud je cílem snížit odtok z polí, měly by být pásy dřevin umístěny na rozhraní pole a vodního toku. Pokud je ale cílem výsadeb nebo obnovy porostů snížení teploty toku, bude účinnější umístit výsadby podél horního toku a jeho menších přítoků, protože zde voda lépe reaguje na zastínění. Břehové porosty ležící níže kolem dolního toku pak mohou vytvořit chladnější útočiště pro ryby. Více informací o pěstování břehových porostů ovlivňujících teplotu vody najdete v příručce *Keeping Rivers Cool: A Guidance Manual* (Udržování chladné vody v řekách). Pro výsadby břehových porostů mohou existovat různá omezení, proto je třeba tyto plány prověřit u místních úřadů.

Design

Navrhněte výsadby tak, aby zadržovaly vodu co nejdéle, takže budou mít maximální vliv na odtok z polí a znečištění; důležitými faktory jsou šířka pásu dřevin, svažitost terénu, množství vegetace a listového opadu a typ půdy. Po svazích se sklonem více než 7 stupňů stéká voda příliš rychle, než aby břehové porosty mohly účinně zadržovat vodu. Ukázalo se, že při ochraně různých funkcí vodního toku jsou nejméně o 50% účinnější pásy o šířce 5–30 metrů. Napodobte přirozené břehové porosty s otevřeným zápojem, smíšenou dřevinou skladbou a věkovou rozrůzněností. Měl by zde být dostatek světla pro flóru a vegetaci bylinného patra podél břehu, kolem 50% povrchu vodního toku by mělo být osluněno a na zbytku by měl být mihotavý stín. Pro vytvoření břehového porostu můžete využít přirozenou obnovu porostů, ale pokud zakládáte břehový porost nově, volte přirozeně řídké olistěné dřeviny jako je bříza (bělokorá a pýřitá), vrba, jeřáb, líska, topol osika, trnka, třešeň ptačí a střemcha obecná.

Založení

Existují dvě možnosti, jak založit břehové porosty: přirozenou obnovou nebo novou výsadbou. Přirozená obnova je možná jen tehdy, pokud v místě existují vhodné zdroje semen. Spásání porostů zde musí být pod kontrolou a vždy je nelze řešit oplocením, např. v oblastech, které jsou ohroženy záplavami.

Pokud není přirozená obnova možná, měl by plán nové výsadby zahrnovat řídkéolistěné druhy v malých skupinách napodobujících vegetační strukturu sekundárního lesa. Mechanizaci zde používejte v minimální míře, abyste omezili poškození stanovišť. Neosazujte velmi podmáčené lokality. Jako u všech nových výsadb mohou sazenice potřebovat ochranu proti okusu hospodářskými a volně žijícími zvířaty a ochranu proti plevelům, ačkoli chemická ochrana se v těchto zranitelných oblastech nedoporučuje.

Břehové porosty – management na ochranu prostředí a k produkci dřeva

Stejně jako živé ploty a větrolamy potřebují i břehové porosty soustavnou péči a management, aby byla zajištěna jejich efektivita. Úroveň potřebné péče bude záviset na zranitelnosti stanoviště, ochranné funkci břehového porostu (např. regulace teploty vodního toku nebo snížení znečištění a odtoku), jeho významu pro ochranu biodiverzity a jeho potenciální produkční funkci (produkce řeziva nebo biomasy). Některým břehovým porostům prospěje aktivní management včetně probírek, kopcování a ořezu „na hlavu“, zatímco jiné budou vůči takovým zásahům zranitelnější a jedinou možností bude zasaňování minimalizovat.

OBRÁZEK 31: Břehové porosty



PŘÍPADOVÁ STUDIE: Stromy ozdravují stádo a zlepšují odvodnění terénu

Velšský farmář Jonathan Francis, chovatel ovcí a skotu, v některých obdobích nemohl vyhánět zvířata na pastvu na určité pozemky kvůli značnému dešti a chybějícímu úkrytu. Proto vypracoval společně s organizací Woodland Trust způsoby začlenění stromů a živých plotů do pozemků farmy, aby tak zlepšil podmínky pro hospodářská zvířata a jejich ochranu, odvodnění terénu a růst trav.



Fotografie © WTML/Paula Keen

V roce 2015 vysadil velšský chovatel ovcí a hovězího dobytka Jonathan Francis téměř 15 000 stromů, aby zvýšil produktivitu své farmy o rozloze 113 ha.

Jonathan chtěl řešit povrchový odtok vody, který ovlivňoval travní porost a způsoboval podmáčení a vodní erozi, která vedla ke ztrátě půdy podél vodních toků. Také potřeboval pro svá zvířata úkryt.

Úzké, ale strategicky umístěné pásy stromů jsou velmi účinné pro lepší odvodnění terénu. Výsledky výzkumu na skupině farem v Pontbrenu ukázaly, že se během tří let od vysazení – zvláště na svazích – zvýšila míra vsaku ve srovnání s neosázenou pastvinou 60krát. Zvýšením půdní propustnosti a vodní kapacity snižují stromy odtok vody, udusání půdy a následné poškození travních porostů. Tato zlepšení rovněž pomáhají snižovat zdravotní problémy stáda, jako je kulhavost zvířat.

Základní fakta

- Hranice farmy osázené stromy, větrolamy, remízky a shluky dřevin rozptýlené po pastvinách pomohou vytvořit chráněný, dobře odvodněný terén, který poskytuje nejlepší podmínky pro bahnění ovcí a následnou mateřskou péči o jehňata.
- Posílí se tím biologická bezpečnost, protože se sníží možnost přenosu nemocí od zvířat z okolí.
- Snižuje se úmrtnost novorozených jehňat a výskyt zánětu vemene, protože zvířata nejsou tolik vystavena větru.
- Mohou být zavedeny rentabilnější metody chovu jako je bahnění ovcí ve venkovních podmínkách a brzké vyhnání na pastvu.
- Snížení povrchového odtoku a zvýšení kapacity půdy zadržovat vodu zlepšují kvalitu vody a zpomalují kulminační průtoky v blízkých vodních tocích.

Tato případová studie byla sestavena společností Woodland Trust, další informace naleznete na adrese www.woodlandtrust.org.uk/publications/2015/06/trees-enhance-flock-health-and-field-drainage/

Co vzít ještě v úvahu

(redakční poznámky)

Agrolesnictví v podmínkách ČR může navazovat na řadu tradic, především na meze, které historicky oddělovaly pole a bývaly porostlé především keři, nebo na takzvané polní sady, vysázené mezi poli.

Tradičně rostly na okrajích lesů a na mezích ovocné dřeviny, které dnes téměř vymizely: jablonoň lesní, planá hrušeň zvaná polnička, třešeň ptačí, různé druhy jeřábů, dřín, dřišťál a další. Dnes je žádoucí se k nim ve výsadbách vracet.

Na orné půdě lze pěstovat až 100 stromů na hektar, což odpovídá agrolesnickému způsobu hospodaření.

V posledních letech se v souvislosti se vzrůstajícím suchem a s klimatickými změnami objevila řada dotačních programů na podporu prvků oživujících (revitalizujících) krajinu.

Jejich přehled najdete například v brožurce:

Krajinotvorná opatření – praktický průvodce příklady a postupy, jak je realizovat

vydala EKOTOXA 2016, www.ekotoxa.cz

Vybrané krajinotvorné prvky s potenciálním významem pro agrolesnictví:

Biokoridor: prvek umožňující pohyb zvířat a šíření rostlin v krajině, nejlépe pás původních dřevin, nejlépe v pestré skladbě druhů

Krajinotvorný sad: výsadby původních druhů dřevin, polokmenů a vysokokmenů, v meziřadích mohou být například květnaté louky

Mokřad: místo, kde se na jaře a po velkých deštích shromažďuje voda, v sousedství vysázíme vlhkomilné dřeviny

Aleje a stromořadí: souvislá výsadba stromů s pravidelnými rozestupy

Revitalizace toků: návrat nevhodně upraveného toku k původnímu stavu blízkému přírodě



Dobytěk, elektrické oplocení a mulčovací štěpka na agrolesnické farmě v Eastbrook

Fotografie © Ben Raskin

Ekonomické argumenty pro agrolesnictví

Stephen Briggs a Ian Knight, Abacus Agriculture

Úvod

Výzkumy ukazují, že agrolesnictví může na farmách zvyšovat produktivitu, udržitelnost, efektivitu využití půdy a příjmy. Tato kapitola je zaměřena na ekonomiku agrolesnictví a na finanční principy ekonomické analýzy čtyř základních agrolesnických systémů: silvo-orebného, silvo-zahradnického a nížinné a horské silvopastvy.

Existuje řada potenciálních finančních výhod, které mohou agrolesnické systémy přinášet, a mnohé z nich jsme v této publikaci uvedli již dříve. Jsou to například snížený stres pro rostliny a zvířata, zvýšená úrodnost půdy, nebo snížené riziko povodní. Přesná čísla, která by platila pro jednotlivou farmu nebo systém, je však téměř nemožné předpovědět. Ved'te si o jednotlivých typech podnikání záznamy obsahující co nejvíce finančních podrobností. Z těch později zjistíte, jak stromy ovlivňují právě vaši farmu a jak se váš systém vyvíjí. Tyto údaje vám umožní zjistit, jaký vám systém přinesl finanční zisk. Jako příklad uvedeme, že vám stromy mohou umožnit během roku dřívější i pozdější pastvu, která se neodrazí v hrubém zisku ze stromů, ale pozitivně ovlivní celkové hospodářské výsledky.

Tato kapitola neposkytuje spolehlivé a univerzální finanční modely pro agrolesnictví ve Spojeném království, a proto by se tak neměla používat. Modelové příklady komerčního agrolesnictví jsou v Británii stále vzácné. Chceme vám poskytnout obecné nástroje a informace, které vám umožní naplánovat agrolesnický systém a po jeho založení posuzovat, jak si povede finančně. Jakmile bude k dispozici víc informací, autoři hodlají příručku aktualizovat.

Ukázalo se, že agrolesnické systémy jsou multifunkční a přinášejí farmám nejen hospodářské, ale i ekologické a sociální výhody. Zavedení stromů a keřů do existujícího systému pěstování plodin nebo chovu hospodářských zvířat, nebo naopak hospodářských zvířat do lesních porostů, má obvykle za cíl přinést finance navíc z diverzifikace příjmů a z biologických interakcí v rámci ekosystému farmy.

V Británii se v rámci silvo-orebných systémů zavádějí stromy na ornou půdu anebo do zahradnických systémů, kde může být cílem ochrana půdy, diverzifikace příjmů s přidanou hodnotou, zvýšení podílu organické hmoty v půdě a vyvážení přirozených populací škůdců a predátorů.

V současnosti zkusíme zavádět silvopastevnictví do nížin, kde se dobytek může pást na stromech a tím provádět samoléčbu, a zároveň mu stromy poskytují stín a úkryt. V horských oblastech se zase místa s vysokým povodňovým rizikem osazují větrolamy a pobřežní vegetací tak, aby se snížily dopady přívalových dešťů. Tyto dřeviny také poskytují stín a úkryt hospodářským zvířatům v extrémním počasí.

Pro zemědělce uvažující o zavedení agrolesnictví může kombinace krátkodobých a dlouhodobých multifunkčních složek systému, jako jsou jednoleté plodiny, hospodářská zvířata a víceleté stromy, představovat překážku v managementu farmy. Komplexnost je často vnímaná jako bariéra, ačkoli v reálu to tak být vůbec nemusí. Nové agrolesnické systémy na zemědělské půdě vyžadují v porovnání s jednoletými plodinami v první době, než se ujmou, dlouhodobější investice.

Ekonomické přínosy agrolesnictví lze vnímat třemi hlavními způsoby:

- 1 **Hodnota zlepšených ekosystémových služeb**– může jít přímo o zlepšení hospodaření na farmě, a/nebo o širší výhody pro celou společnost. Například zlepšení kvality půdy a hospodaření s vodou mohou přímo prospívat hospodaření farmy, zatímco zmírnění důsledků povodní a zvýšení biodiverzity představují výhody pro celou společnost. Další výhody, jako je regulace změn klimatu sekvencí uhlíku, jsou v současnosti předmětem intenzivních inovací, a přestože jsou jasně příkladem ekosystémové služby, která je globálně veřejně prospěšná, mohou zároveň zemědělcům nabídnout i finanční příležitosti.
- 2 **Hodnota lepších zemědělských výstupů**– to se týká hospodaření farmy a dopodrobna jsme ji probrali v předchozích kapitolách, např. zvýšený výnos zrna na hektar ze silvo-orebných systémů, nebo zvýšená produkce masa ze silvopastevních systémů.
- 3 **Hodnota, kterou lze odvodit přímo ze stromové složky systému**– například ovoce, ořechy, řezivo, palivo nebo přímé platby za ekosystémové služby, např. uhlíková kompenzace, vázaná přímo na stromy.

Průvodce používáním tabulek v této kapitole

Pojem hrubý zisk nebo hrubá marže se široce používá ve všech odvětvích zemědělství. Tato příručka pracuje s hrubými maržemi v oblasti agrolesnictví stejným způsobem, jak se to běžně dělá v managementu farem. Běžně se ale počítají hrubé marže pro jeden rok, zatímco stromy představují víceletou, dlouhodobou investici. Abychom tedy poskytli orientaci farmáři, který provádí srovnání jednoleté úrody s víceletou kulturou, udáváme zde hrubé marže za jeden rok produkčního cyklu stromu, a to v době jeho maximálního výnosu. Pod každou hrubou marží je uvedena základní tabulka „strom / věk / výnos“, která ukazuje, jak je třeba výnosy snížit vzhledem k věku stromu.

Důsledky agrolesnického designu pro ekonomiku farmy

Agrolesnické systémy by měly být navrženy tak, aby efektivně využívaly zdroje přímo z farmy a poskytovaly více výstupů (např. palivo, jídlo, zachycování uhlíku), než systém spotřebuje ve formě vstupů (např. chemikálie, práce a stroje). Fungující britské příklady ukazují, že zavedení agrolesnictví, je-li prováděno efektivně, se správným designem, půdou, infrastrukturou, pracovní silou a místními trhy, může díky systémovým výhodám přinést prosperitu a víc různých výhod než jiné způsoby využívání půdy, do kterých bychom investovali srovnatelně mnoho.

Během fáze návrhu a plánování pečlivě zvažte náklady spojené s hustotou stromů, která je určena počtem vysazených stromů na jednotku půdy, obvykle na hektar. Optimální hustota stromů závisí na tom, zda se zaměříme na maximalizaci původní produkce, nebo na dosažení vyváženého výnosu výstupů ze stromů, plodin a/nebo hospodářských zvířat. Tato fáze procesu plánování je flexibilní a měla by být provedena před objednávkou a výsadbou stromů.

Finanční hodnocení agrolesnictví

Většina finančních analýz je založena na srovnání určité dosažené hodnoty s nějakou základní hodnotou. V našich analýzách finančních aspektů agrolesnictví se zaměřujeme na marginální náklady a výnosy. Jinými slovy díváme se na věci, které se mění. Vzhledem k tomu, že v agrolesnictví hraje velkou roli delší časová období, sem musíme zahrnout i mzdové náklady a náklady na stroje, protože ty se mohou v různých obdobích podstatně měnit.

Studie jednotlivých způsobů produkce mohou stanovit jejich příspěvky k celkové finanční výkonnosti podniku v podobě jejich hrubé a čisté marže. Chcete-li zjistit, jak proveditelný je nový typ agrolesnické produkce, posud'te možné změny, které způsobí ve výnosech ze sklizní a ve fungování celé farmy. Nákladové účetnictví agrolesnického systému musí zohledňovat řadu krátkodobých a dlouhodobých produkčních cyklů pro roční a víceleté plodiny, pícniny, stromy a hospodářská zvířata.

Základní finanční principy jsou podobné běžným rozpočtům farmy a k vyhodnocení rentability agrolesnictví můžeme využívat běžné účetní postupy:

- Plánování rozpočtu celé farmy pro zisk z agrolesnictví
- Plánování rozpočtu agrolesnictví
- Analýza hrubé marže agrolesnictví
- Prognóza výstupů agrolesnictví a jeho nákladů
- Prognóza peněžních toků agrolesnictví

Produkce získávaná ze stromů se liší od produkčních cyklů jednoletých plodin a živočišné výroby, protože v prvních několika letech budou třeba vstupní náklady, zatímco plného potenciálního výnosu a prodeje (výstupů) bude agrolesnický systém dosahovat jen pomalu. Potřebná doba závisí na druhu stromu a na typu jeho využití. Jabloním trvá růst pro trh šest let, topolům 15 let, ořešákům u vysoce kvalitního dřeva může zrání trvat až 60 let.

Při provádění finanční analýzy zvažte, jak se může v průběhu času měnit porost jednoletých plodin nebo pasoucí se zvířata v sousedství stromů. Například první rok, když budou stromy ještě v počátku růstu, může být tržní plodinou zelenina. Jak stromy dospívají a začneme z nich sklízet, budou vhodnější raně trávy a pícniny, které v pozdním létě usnadní přístup pro sklizeň ovoce. Posud'te různé cykly plodin a možnosti jejich obhospodařování a vytvořte si tak představu vývoje svého agrolesnického systému v čase.

Rozpočet celé farmy a zisk z agrolesnictví

Využijte rozpočet celé farmy k tomu, abyste si ukázali očekávanou finanční výkonnost za určité časové období. V mnoha případech se to pro jednoduchost dělá s koncem finančního roku farmy, v Británii tradičně na konci září, nebo na konci března.

Nejjednodušší způsob, jak vytvořit celý rozpočet farmy včetně agrolesnictví, je začít na základech stávajícího systému. Kolik hektarů plodiny nebo kusů hospodářských zvířat se má chovat a kolik hektarů bude vysazeno v agrolesnickém systému? Započtení rozlohy agrolesnického systému a předpokládaných změn, které to způsobí pro jiné plodiny nebo chov zvířat, vám poskytne rámec pro vytvoření rozpočtu farmy včetně nového agrolesnického systému.

Pomocí tohoto rámce si můžeme vytvořit podrobnější představu o množství vstupů a nákladů na ně, potřebných každoročně pro všechny typy produkce – plodiny, hospodářská zvířata a agrolesnictví. Stejný odhad budeme potřebovat pro objem produkce a pro ceny, za které budeme prodávat ve stejné době jednotlivé plodiny a produkty hospodářských zvířat a agrolesnictví. Rozpočet farmy lze každoročně duplikovat a upravovat pouze prvek agrolesnictví, tj. management stromů, vstupní náklady a prodej výstupů, které jsou upraveny tak, aby odrážely rostoucí produktivitu stromů v čase. Např. ovocné stromy mají ve druhém až čtvrtém roce 50% výnos, v šestém až patnáctém roce 100% výnos. Použití tabulky může proces výrazně zjednodušit.

Bude třeba provést úpravy, aby údaje plně odrážely provoz zemědělského podniku v reálném čase a umožňovaly započtení zahajování a uzavírání různých prací kolem managementu plodin, hospodářských zvířat a stromů. Některé položky budeme na farmě na začátku roku už mít, některé tam zůstanou ještě na konci finančního roku. Do rozpočtu farmy musíme také zahrnout veškeré nezaplacené účty (věřitelé) nebo neobdržené příjmy z prodeje (dlužníci).

V prvním roce upravte celý rozpočet farmy tak, abyste odečetli jakékoli platby nebo účty týkající se osobních výdajů, daní nebo kapitálu. Efektivita nového agrolesnického podnikání by se neměla odvíjet od osobního životního stylu ani od daňových povinností, které se liší v závislosti na vládní politice a schopnostech vašeho účetního.

Nákup stromů je jednorázový náklad kapitálové položky a mělo by se s ním zacházet stejně jako s účty za splácení půjček, nákupy pozemků, budov nebo strojů. Z rozpočtu by měl být odstraněn, protože nesouvisí s běžným obchodováním. Odpisy klesajících hodnot aktiv po dobu životnosti strojů nebo náradí by měly být v rozpočtu zachovány. Výsledný rozpočet celé farmy (tabulka 8) ukazuje postupný čistý zisk meziročně, aby bylo možné posoudit účinek zavedení agrolesnictví v rámci současného scénáře podnikání na farmě.

OBRÁZEK 32: Zpracování dřevní štěpky jako další příjem na farmě



Fotografie © Ben Raskin

TABULKA 8:
Ukázka výkazu zisků a ztrát v obchodním roce končícím 31. březnem 2019–24
(v GBP)

PŘÍJEM FARMY	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ODBYT						
Mléko	126 267	138 894	152 783	145 144	137 887	130 992
Telata	10 600	11 660	12 826	12 185	11 575	10 997
Jatečné krávy	9 625	10 588	11 646	11 064	10 511	9 985
Obilí	28 431	31 274	34 402	32 681	31 047	29 495
Sláma	3 750	4 125	4 538	4 311	4 095	3 890
Agrolesnictví (jablka)						37 240
Základní platební schéma	19 800	17 820	16 038	14 434	12 911	11 692
Různé	2 245	2 470	2 716	2 581	2 452	2 329
Celkový prodej	200 718	216 830	234 949	222 399	210 558	236 620
ODEČÍST: nákupy						
Krmivo	8 350	9 185	10 104	9 598	9 118	8 662
Hospodářská zvířata	16 986	18 685	20 553	19 525	18 549	17 622
Veterinář	6 317	6 949	7 644	7 261	6 898	6 553
Hnojiva	17 875	19 663	21 629	20 547	19 520	18 544
Semena	5 450	5 995	6 595	6 265	5 952	5 654
Postřiky	6 389	7 028	7 731	7 344	6 977	6 628
Agrolesnictví (provozní náklady)	2 750	3 025	3 328	3 161	3 003	2 853
Stálá pracovní síla	30 000	33 000	36 300	34 485	32 761	31 123
Strojní zařízení (provozní náklady)	22 456	24 702	27 172	25 813	24 523	23 296
Nájemné a sazby	13 750	15 125	16 638	15 806	15 015	14 265
Různé náklady	12 875	14 163	15 579	14 800	14 060	13 357
Bankovní úroky	10 200	11 220	12 342	11 725	11 139	10 582
Odpisy strojů	8 750	9 625	10 588	10 058	9 555	9 077
Nákupy celkem	162 148	178 363	196 199	186 389	177 070	168 216
ČISTÝ ZISK	38 570	38 467	38 750	36 010	33 488	68 404

Provozní náklady agrolesnictví zahrnují: řez / sklizeň / kontrolu plevelů

Rozpočtování agrolesnického podniku

Většina agrolesnických rozpočtů obsahuje předpokládané hodnoty za množství produktu (např. tuny jablek, kubického metru dřeva) a platbu za jednotku produktu (např. GBP za tunu jablek, GBP za kubický metr dřeva). Ve srovnání s rozpočty v zemědělství je získávání odhadů množství i hodnoty produktů ze stromů obtížnější. Rozebrat tento problém bylo jedním z cílů, proč jsme se rozhodli sestavit tuto příručku.

Je jednoduché odhadnout *hodnotu* vyprodukovaného ovoce nebo dřeva, ale odhadnout *objem* produkce je těžší, jak celkově, tak – což je důležitější – z jednotlivých stromů. Uspořádejte informace z celého rozpočtu farmy podle jednotlivých výstupů; sepište vstupní náklady a výstupní prodeje specifické pro každou část farmy, abyste vyhodnotili ziskovost každé samostatné produkce, včetně nového agrolesnického systému.

Chcete-li vytvořit rozpočet agrolesnického podnikání, nejprve vytvořte rozpočet celého podniku a pak tyto rozpočty zkombinujte do prognózy peněžních toků. Jednotlivé typy podnikání na farmě zahrnují všechny výstupy, které generují tržby, například z pšenice, mléka, ovoce nebo dřeva z agrolesnictví. Rozpočty jednotlivých typů podnikání vám umožní sledovat a vykazovat ziskovost, zatímco prognóza peněžních toků vám poskytne nástroj k posouzení realizovatelnosti agrolesnického podniku z hlediska likvidity za určité časové období, obvykle za jeden rok.

Vytváření rozpočtů na základě hrubé marže jednotlivých typů podnikání představuje nejjednodušší způsob, jak tyto rozpočty sledovat a jak identifikovat jednotlivé tržby (výstupy) a variabilní náklady (vstupy); obojí lze snadno přiřpat odpovídající oblasti podnikání a bude se lišit přímo úměrně jakýmkoli menším změnám velikosti produkce. Pokud se produkce plodiny sníží o 5%, ale současně pozorujeme 5% nárůst v agrolesnictví, pak lze tržby a variabilní náklady upravit pro každou oblast obdobně.

Krok 1: Vzhledem k tomu, že produkční cyklus agrolesnictví je delší, potřebujeme víc podrobností o tom, v jakém roce vznikly tržby a variabilní náklady. Příjmy z plodin nebo hospodářských zvířat lze uvádět jako tržby, stejně jako jakýkoli výstup z ovoce nebo dřeva. Například prodej produkce jabloní nastane v šestém roce, prodej vlašských ořechů může sahat od roku 10 do doby, než bude strom o 40 let později skácen na dřevo. Ve sloupci roku, u kterého se předpokládá generování tržeb, vytvořte seznam všech předpokládaných prodejů.

Krok 2: Stejný seznam by měl být vytvořen pro variabilní náklady. Na orné půdě se hnojiva, osivo a postřiky považují za variabilní náklady. Typické variabilní náklady pro agrolesnictví by zahrnovaly výsadbu stromů, vytyčování, ochranu, řez a sklizeň. Důležité je přidat rok, ve kterém vzniknou variabilní náklady, například náklady na výsadbu a ochranu v roce jedna, prořezávání v roce tři, postřik ovoce a sběr v pátém roce. Tento seznam by měl zahrnovat popis variabilních nákladů, výši nákladů na strom nebo hektar a v jakém období (roce) byly náklady vynaloženy. Pro výpočet hrubé marže odečtete variabilní náklady (vstupy) od prodejů (výstupy). Pamatujte, že hrubé marže podniku nejsou ukazatelem zisku.

OBRÁZEK 33: Nově vysazený smíšený živý plot



TABULKA 9:
Ukázka hrubé marže z let 6–15
silvo-orebného agrolesnického systému

JABLOŇOVÉ AGROLESNICTVÍ

Silvo-orebný systém s ovocnými stromy a obilím:
85 stromů na hektar se šířkou mezi řádky 24–36 metrů dle mechanizace,
s roztečí stromů v řadě 3 m

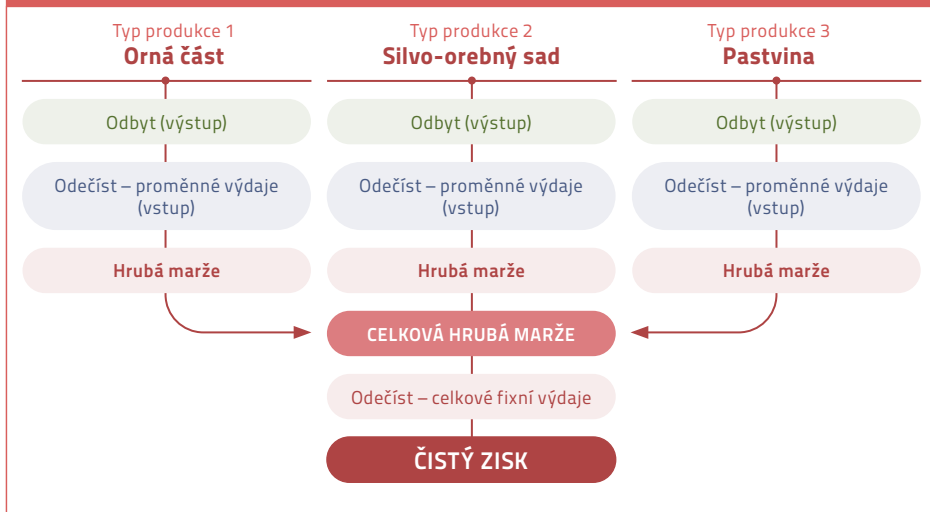
JABLONĚ – sadový systém

Úroveň produkce	Průměr		
	na hektar	na akr	
Výnos: tuna / hektar (akr)	1,7	0,7	
	GBP		GBP / tuna
Výstup za 900 GBP/t	1 530	619	900
Variabilní náklady GBP / ha (akr):			
Odpisy sadů	60	24	35
Řez / čištění	50	20	29
Hnojivo / postřiky	81	33	48
Ostatní	20	8	12
Sklizeň	117	47	69
Třídění / balení	248	100	146
Skladování / pronájem kontejnerů	142	57	83
Balení	111	45	65
Doprava	90	36	53
Provize / odvody	115	47	68
Celkové variabilní náklady	1 034	418	608
Hrubá marže GBP/ha (akr)	496	201	292
Silvo-orebný – hrubá marže nejkvalitnějšího ovoce GBP/ha (akr)	1 242	503	731

Stáří stromu	Rok 1–3	Rok 4–5	Rok 6–15	Rok 16–25
Sklizeň	nula	50%	100%	75%

Krok 3: Když sečteme hrubé marže každého typu produkce pro výpočet hrubé marže celé farmy, pak můžeme odečíst fixní náklady, práce, stroje a nájemné, čímž získáme čistý zisk celé farmy. Konečný údaj o čistém zisku by měl být stejný jako údaj o zisku definovaném v části „Rozpočet celého hospodářství“. Informace použité v rozpočtu jednotlivých typů produkce jsou identické s celkovým rozpočtem farmy, změnilo se pouze rozložení.

OBRÁZEK 34: Agrolesnický systém hrubé marže



© Ian Knight

Výhodou takového systému rozpočtování vašeho podniku je, že nerozlišuje, do kterého typu produkce šly fixní náklady. Systém hrubé marže vnáší do výpočtů jednoduchost, když provádíme změny v dosavadním systému, například zavádíme agrolesnictví. Můžete relativně jednoduše vyhodnotit finanční dopady výsadby stromů na pozemek nahrazením jedné hrubé marže (například z roční plodiny / hospodářských zvířat) jinou hrubou marží ze stromů.

TABULKA 10:
Ukázka zvýšení čistého příjmu
po výměně 20 ha obilných plodin za 20 ha agrolesnictví

Vzrůst hrubé marže	20 ha silvo-orebného agrolesnictví za 496 GBP na hektar	9 920 GBP
Ztráta hrubé marže	20 ha ozimých obilovin za 404 GBP na hektar	8 080 GBP
	Čistý zisk	1 840 GBP

U některých agrolesnických podniků nemusí metoda hrubé marže k finanční analýze stačit; například tam, kde jde o stanovení cen pro dohodu o společném hospodaření, nebo když si necháváte určité práce dělat na zakázku. Možná budete muset přesně vědět, jakým podílem bude agrolesnická produkce přispívat k podnikání na farmě, a bude třeba zjistit čistou marži. To by znamenalo vypsát všechny náklady, které se dají snadno připsat jednotlivým typům produkce, jako je pracovní síla nebo stroje, a ponechat méně identifikovatelné obecné náklady zemědělskému podniku jako celku. Získali byste údaj o čistém zisku, který by jasně ukázal, zda by byla daná smlouva finančně výhodná.

U malých farem bez administrativních pracovníků spravujících jednotlivé typy produkce se jednoduše spoléhejte na systém účtování nákladů s hrubou marží, který pro většinu případů zůstává nejlepším obecným postupem účetnictví pro management podniků, pokud nejsou ignorovány fixní náklady.

Rozpočet fixních nákladů, práce a strojů v agrolesnictví

Fixní náklady

Většina farem už má vybavení, pracovní sílu a dovednosti potřebné pro pěstování plodin a chov hospodářských zvířat v agrolesnickém systému, takže pravděpodobně dojde jen k minimálním změnám fixních nákladů, práce a strojů. Fixní náklady na stromy tvoří náklady na výsadbu, na řez a probírku, na výměnu odumřelých stromů a celkový management včetně kontroly a údržby ochrany stromů. Náklady na opylování nebo ochrana proti škůdcům a chorobám patří do variabilních nákladů. Při plánování agrolesnického systému bychom měli zvolit druhy a spony dřevin tak, abychom si usnadnili sezónní management jako je řez a sklizeň, a tím minimalizovali fixní náklady.

Práce

Jednou z výhod agrolesnictví je, že hlavní práce na stromech často provádíme v ročním období, kdy je menší tlak na zemědělské práce. Čas řezu a další péče o stromy spadá často do pozdního podzimu, zimy nebo předjaří. Likvidace škůdců, nemocí a opylování stromů se obvykle vejde mezi potřebné práce na plodinách a u hospodářských zvířat. Péče o stromy je o něco méně náročná na přesné načasování, často stačí rozmezí několika dnů i týdnů. U některých agrolesnických farem poskytuje péče o stromy zaměstnancům práci v klidnějších sezónních obdobích.

Stroje

Při plánování agrolesnického systému je důležité ponechat mezi stromy (skupinami stromů, stromořadími, solitery) dost prostoru pro přístup mechanizaci.

Aspekty, které je třeba zvážit, jsou:

- Při navrhování systému pracujte vždy s velikostí stromu a porostu v dospělosti (stromy rostou!)
- Zvažte velikosti zemědělských strojů a to, jak se násobky šířky strojů vejdou do prostorů mezi stromy, např. 24 m široká pracovní ulička umožní využívat strojní zařízení o šířce 3 m, 4 m, 6 m, 12 m a 24 m.
- Zvažte „odolnost vůči budoucnosti“ vašeho návrhu pro případ, že by se používaly ještě širší stroje, např. rozšíření uličky 24 m na 36 m pro zvýšení kapacity postřikovače apod.
- S potenciálním vývojem robotiky a malých autonomních strojů může platit, že uniformita druhů stromů a jejich rozestupů už nebude hrát takovou roli.

OBRÁZEK 35: 24 m široký postřikovač v silvo-orebném agrolesnickém systému v Cambridgeshire



Investice do strojů

U většiny farem budou pravděpodobně investice do strojů potřebných pro agrolesnictví malé, jelikož většina strojů již na farmě bude. Typické investiční požadavky jsou uvedeny v tabulce 11. Jsou identické s celkovým rozpočtem farmy, změnilo se pouze rozložení.

TABULKA 11: Ukázka kapitálových investičních nákladů na nástroje a stroje

Položka	Obvyklá cena (GBP)
Motorová pila	250
Ruční nůžky / pily	40–60
Ruční nářadí (nože, rýče, nůžky na drát atd.)	20–100
Bubnová cepová sekačka (sekání podrostu)	5 000
Zabezpečená pracovní plošina k vysokozdviznému vozíku (pro prořezávání ve výškách)	3 000
Vyvrtač děr (pro výsadbu)	1 700

Analýza hrubé marže agrolesnictví

Pro výpočet hrubé marže v lesnictví:

- 1 Zjistěte požadované informace
- 2 Uspořádejte je pro srovnávání

K odhadu prodejů (výstupů) agrolesnického systému potřebujeme mít podrobné informace o pravděpodobné hodnotě produkce stromů, a také zemědělské produkce v jejich meziřadích. Agrolesnictví kombinuje dlouhověké vytrvalé stromy a keře s ročními cykly plodin, a proto je nutný nový přístup k hrubé marži, který by spojil tato různá časová období. Abychom dokázali určit hrubou ziskovost podniku v době, když stromy začínají produkovat výnos, musíme počítat s více než jednou hrubou marží z agrolesnického systému.

OBRÁZEK 36:
Wakelyns Agroforestry, Suffolk,
vrba a brambory



Fotografie © Stephen Briggs

Silvo-orebné hrubé marže

Níže uvádíme vzorek předpokladů, kapitálových investic a hrubých marží pro agrolesnický systém poskytující výběrové ovoce a zemědělskou plodinu v meziřadí. Pro různá období životního cyklu stromů je vyžadována odlišná analýza hrubé marže. Tento přístup je třeba uplatnit u většiny agrolesnických systémů.

TABULKA 12:
Ukázka silvo-orebné hrubé marže – pšenice a jablň

SILVO-OREBNÝ – KVALITNÍ OVOCE

Tento příklad hrubé marže kombinuje ozimou pšenicí s jablečným sadem v šestém roce při 100% produkce.
Rozpis nákladů je na hektar.

V praxi pro tento systém vyhovuje výsadba stromů s nízkou hustotou kolem 85 stromů na hektar s šířkou ramene kombajnu nebo postřikovače mezi řádky 24–36 metrů, přičemž strom je v řádku vysazen každé tři metry.

PŠENICE

KRMNÁ PŠENICE OZIMÁ

Úroveň produkce	Průměr		
	na hektar	na akr	
Výnos: tun / hektar (akr)	8,3	3,5	
	GBP		GBP / tuna
Výstup za 150 GBP/t	1 245	504	150
Variabilní náklady GBP / ha (akr):			
Osivo	60	24	7
Hnojiva	188	76	23
Postřiky	251	102	30
Celkové variabilní náklady	499	202	60
Hrubá marže GBP/ha (akr)	746	302	90

➤ Pokračování tabulky najdete na následující straně.

Tabulka 12 – pokračování

JABLOŇOVÉ AGROLESNICTVÍ			
JABLONĚ – sadový systém			
Úroveň produkce	Průměr		
	na hektar	na akr	
Výnos: tuna / hektar (akr)	1,7	1	
	GBP		GBP / tuna
Výstup za 900 GBP/t	1 530	619	900
Variabilní náklady GBP / ha (akr):			
Odpisy sadů	60	24	35
Řez / čištění	50	20	29
Hnojiva / postřiky	81	33	48
Ostatní	20	8	12
Sklizeň	117	47	69
Třídění / balení	248	100	146
Skladování / pronájem kontejnerů	142	57	83
Balení	111	45	65
Doprava	90	36	53
Provize / odvody	115	47	68
Celkové variabilní náklady	1 034	418	608
Hrubá marže GBP/ha (akr)	496	201	292
Silvo-orebný – hrubá marže prvotřídního ovoce GBP/ha (akr)	1 242	503	731

Stáří stromu	Rok 1–3	Rok 4–5	Rok 6–15	Rok 16–25
Sklizeň	nula	50%	100%	75%

OBRÁZEK 37: Silvo-orebný ovocný a obilný systém v Cambridgeshire



Fotografie © Stephen Briggs

Poznámky a předpoklady k tabulce 12 – silvo-orebný systém, pšenice a jabloně

- » Výnosy jsou uváděny jako průměr všech odrůd ozimé pšenice, méně než 30% stínění agrolesnickými stromy.
- » Výstupní cena je průměr pro rok 2019. Sláma byla vrácena do půdy jako organická hmota.
- » Osivo pšenice 380 GBP/t C2, zaseto 175 kg/ha, v ceně je jednoúčelové moření.
- » Hnojivo N 22: P 7,8: K 5,6 za 189 GBP/t.
- » Postřiky na pšenici vypočteny pro roční použití herbicidu (101 GBP), fungicidu (119 GBP), insekticidu (8 GBP), rostlinných hormonů a dalších (24 GBP).
- » Výnos byl vypočten od šestého do patnáctého roku při nejvyšším výkonu. Výnos se liší v závislosti na stáří stromu, hustotě výsadby na hektar, sponu stromů, odrůdě, podnoži a podmínkách pěstování v dané sezóně.
- » Cena byla vypočtena jako průměr ze všech typů úrody prodaných do velkoobchodu na odšťavnění. Cena závisí na odrůdě, třídění, koncovém trhu a kupujícím.
- » Variabilní náklady byly stanoveny jako průměr nízkoprodukčních dezertních i kuchyňských typů jablek u stromů vysázených v hustotě 85 kusů na hektar.
- » Odpisy sadů pokrývají kapitálové náklady na založení jabloňového sadu včetně přípravy půdy, stromů, kůlů, vyvazování a výsadby.
- » Hnojiva, postřiky, škůdci – relativně malý podíl hrubé marže určený na pokrytí nákladů výživy rostlin, drobné aplikace fungicidů a kontroly predátorů.
- » Položka „ostatní“ zahrnuje úvazy stromů, ochranu před králíky, náhradní kolíky, výměnu stromů, pronájem včel, pomůcky pro sklizeň, odpisy kontejnerů.
- » Při sklizni byly průměrné mzdové náklady 69 GBP/t. To zahrnuje dohled managementu, pojištění a příspěvky na dovolenou. Pravděpodobně se v praxi významně liší a závisí na odrůdě, výnosu, velikosti a kvalitě ovoce.
- » Práce na třídění a balení jablek stojí 146 GBP/t, v praxi se to značně liší v závislosti na pracovních podmínkách, vybavení balicí linky, personálu a kvalitě plodiny.
- » Pronájem skladovacích kontejnerů se předpokládá na 25 GBP/300 kg.
- » Balení průměrně mezi 55 a 167 GBP/t. V praxi se tyto náklady budou lišit v závislosti na vybavení dostupném na farmě nebo na tom, zda se najme specializovaný personál. Velikost balení také určuje cenové rozpětí balení.
- » Doprava se počítá jako přesuny mezi farmou a balírnou a dále ke konečnému zákazníkovi.
- » Provize/poplatky pokrývají provizi marketingu a maloobchodu i platby sdružení ovocnářů a cla.

Hrubé marže v silvo-zahradnictví

Uvádíme zde vzorek předpokladů, kapitálových investic a hrubých marží pro systém výmladkových dřevin s krátkou rotací, kombinovaný s produkcí brukvovitých rostlin. Brukvovité rostliny samozřejmě nemůžeme pěstovat na stejné půdě v letech jdoucích po sobě, takže v praxi bychom spíše získali řadu různých hrubých marží zelenin. Některé by byly vhodné první rok po výsadbě, zatímco jiné se s vývojem stromů vyrovnají s větším stínem.

TABULKA 13:
Ukázková hrubá marže pro silvo-zahradnictví – brokolice a kaštan

SILVO-ZAHRADNICTVÍ – KAŠTAN

Tento příklad silvo-zahradnické hrubé marže popisuje brokolici pěstovanou v pásech širokých 24 m mezi řadami jedlého kaštanu s hustotou stromů 90 kusů na hektar.

BROKOLICE

JEDNOLETÁ POLNÍ ZELENINA

Úroveň produkce	Průměr		
	na hektar	na akr	
Výnos: tun / hektar (akr)	10	4	
	GBP		GBP / tuna
Výstup za 422 GBP/t	4 220	1 708	422
Variabilní náklady GBP / ha (akr):			
Osivo	907	367	91
Hnojiva	400	162	40
Postřiky	265	107	27
Pracovní síla	1 605	650	161
Balení	269	109	27
Poplatky	20	8	2
Celkové náklady	3 466	1 403	348
Hrubá marže GBP/ha (akr)	774	313	77

→ Pokračování tabulky najdete na následující straně.

Tabulka 13 – pokračování

KAŠTANOVÉ AGROLESNICTVÍ			
JEDLÝ KAŠTAN – SADOVÝ SYSTÉM			
Úroveň produkce	Průměr		
	na hektar	na akr	
Výnos: tuna / hektar (akr)	0,45	0,18	
	GBP		GBP / tuna
Výstup za 2 650 GBP/t	1 193	483	2 650
Variabilní náklady GBP / ha (akr):			
Odpisy sadů	108	44	240
Řez / čištění	44	18	98
Hnojivo / postřik	72	29	160
Ostatní	8	3	18
Sklizeň	87	35	193
Třídění / balení	108	44	240
Balení	72	29	160
Převoz	81	33	180
Provize / odvody	19	8	42
Celkové variabilní náklady	599	242	1 331
Hrubá marže GBP/ha (akr)	594	240	1 319
Silvo-zahradnictví – hrubá marže kaštanu GBP/ha (akr)	1 368	554	3 039

Stáří stromu	Rok 1–5	Rok 6–13	Od roku 14
Výnos	nula	50%	100%

Poznámky a předpoklady k tabulce 13 – silvo-zahradnictví, brokolice a jedlý kaštan

- » K pěstování polní zeleniny je nutná vysoce kvalitní půda. Režijní náklady výroby jsou značné a než začneme připravovat půdu, musíme si zajistit odbyt. Prodejní jednotka se může lišit dle dohody mezi obchodníkem a pěstitelem. Zde je obecný příklad výstupu pro velkoobchodní brokolici.
- » Náklady na pracovní sílu ve variabilních nákladech jsou ve srovnání s jinými plodinami vysoké. S kvalitou produkce a požadavky trhu jsou spojena významná obchodní rizika.
- » Může být potřeba řada vstupů, jako jsou minerální hnojiva a vápenec.

Některé půdy s vysokým obsahem organických látek mohou vyžadovat doplnění manganu.

- » Předpokládali jsme, že produkce bude v biokvalitě.
- » Sklizeň se provádí ručně na pojezdných soupravách s předbalením.
- » Náklady na třídění zahrnují třídění pro velkoobchod a balení v balírně.
- » Příklad výnosu pro rok 15 při maximálním výnosu 25 kg/strom, se ztrátou 15% plodů vytříděných jako odpad. Výnos se významně liší podle hustoty stromů, věku a odrůdy, tento příklad je počítán jako 25 kg/strom × 18 stromů/ha.
- » Výstup velmi závisí na kvalitě plodiny a třídění. Příklad rozdílných cen: první stupeň kvality za 4 200 GBP, druhý za 1 100 GBP.

- » Odpisy sadů pokrývají kapitálové náklady na založení kaštanového sadu včetně přípravy půdy, stromů, kůlů, úvazů a výsadby.
- » Řez a úklid zahrnuje tvarování stromů, úklid zbytků a sečení 2,92 ha při 12 GBP/ha třikrát ročně.
- » Hnojiva a postřiky zahrnují hnojení na list a organická hnojiva, granulovaný kuřecí hnůj a minerální hnojiva.
- » Ostatní náklady zahrnují úvazy na stromy, ochranu před králíky, náhradní kolíky, výměnu stromů, pronájem včel, vybavení pro sběr, odpisy košů.
- » Doprava se počítá jako přesuny mezi farmou a balírnou a dále ke konečnému zákazníkovi.
- » Provize/poplatky pokrývají provizi obchodníka a maloobchodníka.

OBRÁZEK 38: Brukvovité rostliny a jabloně na Duchy Home Farm



Hrubé marže nížinného silvopastevnictví

Níže je uveden vzorek předpokladů, kapitálových investic a hrubých marží pro nížinný silvopastevní agrolesnický systém.

TABULKA 14:

Ukázka hrubé marže nížinné silvopastvy – vlašských ořešáků a jetele na siláž

SILVOPASTVA – VLAŠSKÉ OŘEŠÁKY

Tento příklad hrubé marže představuje pětileté sečení jetele, kombinované s ořešáky vysazenými v řadách vzdálených 28 m a s třímetrovou roztečí stromů v řadě, což odpovídá 27 stromům na hektar. Typicky by tento pozemek byl orný nebo dočasně zatravněný. Je součástí farmy s chovem hospodářských zvířat, která jsou zařazena do širší rotace, přičemž pětileté sečení poskytuje tržní plodinu pro siláž, která se ve velkých balících prodává mimo farmu. Tento silvopastevní systém lze popsat jako ořeškový sad.

Tento systém by mohl využívat odrůdy s raným i pozdním opylováním, jako jsou Broadview, Buccaneer, Frankette, Rita, Northdown Clawnut.

JETEL – SILÁŽ

PĚTILETÝ POROST TRÁVY A BÍLÉHO JETELE, SEČENÍ

Úroveň produkce	Průměr		
	na hektar	na akr	
Výnos: tuna / hektar (akr)	28	11	
	GBP		GBP / tuna
Výstup za 50 GBP/t při 30% sušiny ve velkých balících	1 400	567	50
Variabilní náklady GBP / ha (akr):			
Založení porostu a osivo	198	80	7
Hnojiva	41	17	1
Postřiky	19	8	0,7
Náklady na konzervaci siláže GBP / ha (akr):			
Silážní přísada a obal	73	30	3
Poplatky pro dodavatelskou firmu	261	106	9
Čisté variabilní náklady na pětiletý bílý jetel	91	37	3
Celkové variabilní náklady	683	276	24
Hrubá marže GBP/ha (akr)	717	290	26

➔ Pokračování tabulky najdete na následující straně.

Tabulka 14 – pokračování

AGROLESNICTVÍ – VLAŠSKÉ OŘEŠÁKY			
OŘEŠÁK – SADOVÝ SYSTÉM			
Úroveň produkce	Průměr		
	na hektar	na akr	
Výnos: tuna / hektar (akr)	0,39	0,16	
	GBP		GBP / tuna
Výstup za 3 100 GBP/t	1 209	489	3 100
Variabilní náklady GBP / ha (akr):			
Odpisy sadů	162	66	415
Řez / odklízení	66	27	169
Hnojiva / postřiky	108	44	277
Ostatní	11	4	28
Sklizeň	130	53	333
Třídění	162	66	415
Balení	108	44	277
Doprava	81	33	1
Provize / odvody	19	8	49
Celkové variabilní náklady	847	343	2 172
Hrubá marže GBP/ha (akr)	362	146	928
Silvopastva – hrubá marže vlašských ořechů GBP/ha (akr)	1 079	437	2 767

Stáří stromu	Rok 1–5	Rok 6–13	Od roku 14
Sklizeň	nula	50%	100%

Poznámky a předpoklady k tabulce 14 – vlašské ořechy a siláž z jetele

- » Výnos siláže vypočten při 14 t/ha čerstvé hmotnosti, sklizeno při dvou sečenech při 30 % sušiny, možná následná pastva, výnosy závislé na kvalitě lokality a srážkách.
- » Produkce siláže stojí 20 GBP/balík s každým balíkem o hmotnosti cca 400 kg.
- » Náklady na založení se liší v závislosti na metodě a nákladech na vybavení/ dodavateli. Ceny osiv jsou stanoveny na základě typických obchodních směsí.
- » Hnojiva se aplikují rotačně na základě analýzy půdy.
- » Postřiky jsou často zbytečné, s výjimkou konvenčních systémů s dvouděložným plevem bujícím na začátku pěst. cyklu.

- » Silážní aditivum a balení se stanoví jako průměr pro slisování velkého balíku a přidání aditiva.
- » Poplatky pro dodavatele pokrývají dvojí sečení siláže o hmotnosti 14 t/ha, čerstvé balíky jsou dovezeny na farmu a naskládány na dvoře.
- » Čisté variabilní náklady vyčíslují pětileté sečení na siláž.
- » Příklad výnosu vlašských ořechů je vypočítán pro 15. rok při maximálním výnosu 20 kg/strom po odečtení 15% odpadu. Výnos se výrazně liší podle hustoty stromů, věku a odrůdy, v tomto příkladu 5 kg/strom × 27 stromů/ha.
- » Produkce vlašských ořechů velmi závisí na kvalitě plodiny a klasifikaci. Příklad ceny považovaný za průměr: první jakost za GBP 5000, druhá jakost za GBP 1300.
- » Odpisy sadů pokrývají kapitálové náklady na založení sadu ořešáku včetně přípravy pozemků, stromů, kůlů a výsadby.
- » Prořezávání a vyklízení zahrnuje tvarování stromů, odklízení zbytků a sečení 2,92 ha při 12 GBP/ha třikrát ročně.
- » Hnojivo a postřiky na vlašské ořešáky zahrnují hnojiva na list, organická hnojiva, granulovaný kuřecí hnůj a minerální hnojiva.
- » Ostatní náklady zahrnují úvazy na stromy, ochranu proti králíkům, náhradní kolíky, výměnu stromů, pronájem včel, přísl. pro sklizeň, odpisy odpadu.
- » Doprava se počítá jako přesuny mezi farmou a balírnou a dále ke konečnému zákazníkovi.
- » Provize/poplatky pokrývají provizi obchodníka.

OBRÁZEK 39: Náhorní silvopastevní systém ve Skotsku



Odhad výstupů a nákladů agrolesnictví

Rozpočet má hodnotu, pouze pokud jsou vloženy přesné. Shromažďování hodnotných informací, které nám umožní kvalifikovaně odhadovat množství a ceny produkce ovoce nebo dřeva, nám poskytne základ pro prognózu prodeje a vyšší variabilních nákladů.

Běžně používané informace týkající se nákladů za zvířata a polní plodiny a jejich cen přebíráme z příruček Johna Nixe Farm Management Pocketbook a Organic Farm Management Handbook, které poskytují aktuální zdroje pro sestavování rozpočtů celých farem a jednotlivých typů produkce. Tvorba rozpočtu pro agrolesnictví však vyžaduje další průzkum trhu s využitím vlastních zkušeností týkajících se toho, jak dřeviny rostou právě na vaší farmě, a využití odborných znalostí zemědělců a lesníků. Dalším užitečným zdrojem údajů o produkci stromů jsou školky a dodavatelé dřevin, a také obchodníci s ovocem, zeleninou nebo se dřevem často novému agrolesnickému podniku rádi pomohou.

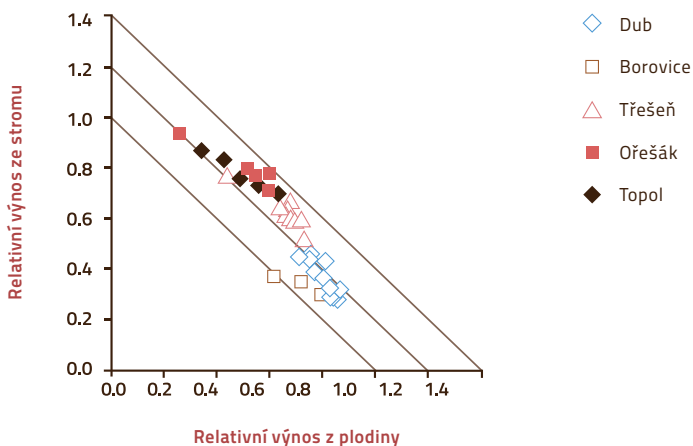
Dopad konkurence stromů a plodin na výstupy ze systému

Kombinování produkčních složek agrolesnictví, jako stromů a polních plodin, nebo stromů a pastvin klade nároky na rozpočtování a prognózy hrubých marží, zvláště když máme započítávat konkurenci mezi plodinami a dřevinami a řešit roční a víceleté růstové cykly, které se během let mění co do velikosti, produktivity a síly vzájemné konkurence.

V nově vysázených agrolesnických systémech existuje jen malá konkurence mezi travními porosty nebo polními plodinami a mezi pásem stromů, pokud jsou stromy ještě malé. Neří tedy nutné zpočátku snižovat nebo jinak upravovat výnos plodin nebo travin na jednotku plochy. Jak stromy rostou, zvýší se konkurence o vodu, živiny a sluneční světlo v závislosti na typu managementu stromů. Starší a větší stromy mohou mít negativní dopad na produktivitu plodin a tráv ve své blízkosti nebo ve stínu, který vrhají. Tento negativní dopad klesá se vzdáleností od stromů. Pravidelné prořezávání korun stromů může minimalizovat jejich konkurenci s podrostovými plodinami a usnadnit přístup strojním zařízením.

Tato mění se konkurence a související „ztráta výnosu plodiny“ by měly být vyváženy výhodami, které stromy vašemu systému přinesou. Ty budou zpočátku malé, ale s růstem stromů se zvýší nepřímo úměrně konkurenci. Vidíme to na obrázku 40 (Graves et al. 2007), který ale také ukazuje, že celkový výtěžek obou prvků je téměř vždy vyšší než u každého z nich, kdybychom je pěstovali v monokultuře.

OBRÁZEK 40: Relativní výkon plodiny ve vztahu k výkonu stromu



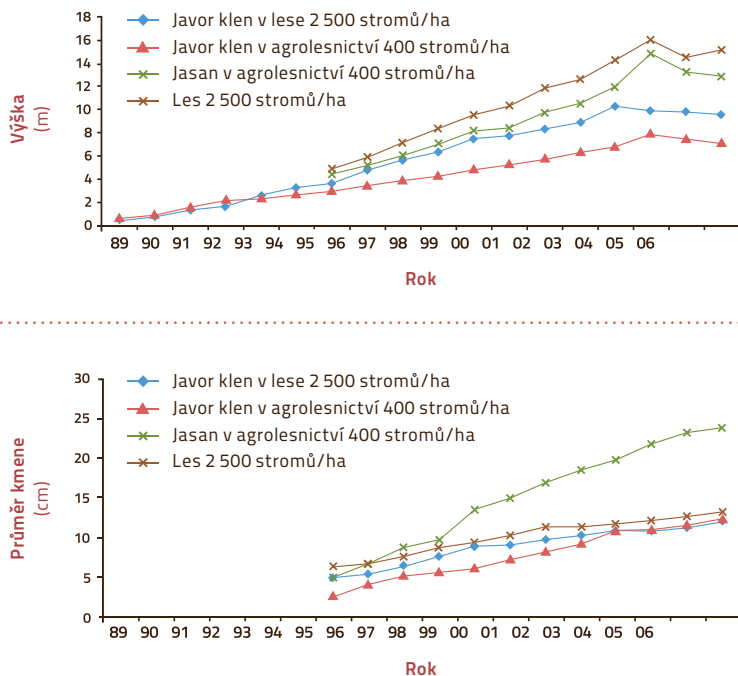
Relativní výkon plodiny ve vztahu k výkonu stromů, který ukazuje, jak stromy v různém věku a různého výkonu mohou snížit výtěžek sousední plodiny v důsledku zastínění a konkurence o živiny a vodu

Zdroj: Graves, A.R., Burgess, P.J., Palma, J.H.N., Herzog, F., Moreno, G., Bertomeu, M., Dupraz, C., Liagre, F., Keesman, K., van der Werf, W., Koeffeman de Nooy, A. & van den Briel, J.P. (2007). Development and application of bio-economic modelling to compare silvoarable, arable and forestry systems in three European countries. *Ecological Engineering* 29: 434–449

Porovnání růstu stromů v lesních a agrolesnických systémech

Nejnáročnější na tvorbě každoročních rozpočtů a odhadu hrubých marží je to, že stromy rostou odlišnou rychlostí než plodiny a růstový potenciál agrolesnického systému se také liší oproti lesní plantáži. Práce provedená v Agri Food and Biosciences Institute (AFBI) v Severním Irsku porovnávala výšky různých stromů a průměry jejich kmenů v lesních porostech a v agrolesnickém systému v lokalitě Loughgall (McAdam, J. et al). formita druhů stromů a jejich rozestupů už nebude hrát takovou roli.

OBRÁZEK 41: Srovnání výšek stromů a průměrů kmenů různých stromů pěstovaných v lese a v agrolesnickém systému



Pokusy byly prováděny v areálu AFBI Loughgall v Severním Irsku.

Výzkum v Loughgall zjistil, že jasaný i javorý rostou v lesních podmínkách do výšky rychleji než v agrolesnictví. V lesích mezi sebou stromy soutěží o světlo, což je nutí růst do výšky. Naopak jasaný a javorý pěstované v agrolesnictví mají tendenci tvořit kmeny větších průměrů, zejména jasan.

Při menší konkurenci mezi stromy, kterou umožňuje agrolesnický systém, mají stromy tendenci přirůstat rychleji, ale ne tak vysoko, s větším průměrem obvodu kmene. Tyto charakteristiky produktivity je třeba vzít v úvahu při vytváření nebo úpravách hrubých marží.

Srovnání produktivity v horských systémech

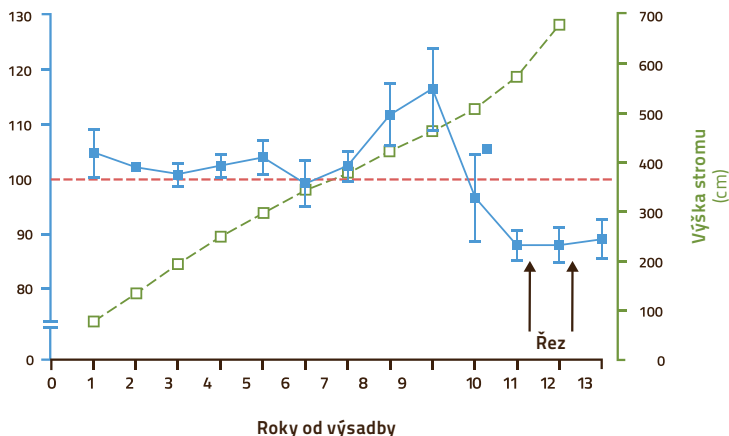
Agrolesnictví lze použít v horském prostředí, kde poskytuje mnoho výhod v podobě přístřeší pro dobytek, zlepšení hospodaření s půdou a vodou a zlepšování hodnoty krajiny. Výzkum horských silvopastevních agrolesnických systémů prováděný v Macaulay Land Use Research Institute ukázal, že:

- Stromy lze na horských pastvinách spásaných ovce vysazovat v širokých roze-
stupech, aniž by došlo ke snížení produktivity zemědělství po dobu až 10 let s rychle
rostoucími druhy stromů (například hybridní modřín, obrázek 42) a po dobu nejméně
12 let s pomalu rostoucími druhy stromů (například javor klen a borovice lesní).
- Prořezávání stromů omezuje zastínění pastvin a může vést k vysoké úrovni pro-
duktivity zemědělství i po 10 nebo 12 letech (obrázek 42). Prořezávání také zvýší
kvalitu vypěstovaného dřeva.

Obrázek 42 ukazuje, že za prvních sedm let agrolesnického systému, na počátku růstu stromů, se roční zemědělská produkce nezměnila. Do roku devět se produktivita během dvou suchých let zvýšila. V roce 10, kdy přišlo vlhké léto, agrolesnictví nepřineslo výhody. V roce 11 byly koruny stromů dostatečně velké, aby výrazně zastínily pastvinu. Prořezávání stromů pak udržovalo zemědělskou produkci na 90% produkce konvenčních pastvin.

OBRÁZEK 42: Vztah zemědělské produkce a výšky stromů

Roční zemědělská produktivita hybridního modřínu o 400 kusech na hektar vyjádřená jako procento produkce konvenčního zemědělství a výška stromů



© The James Hutton Institute

Produkční potenciál agrolesnictví – Land Equivalent Ratio (LER)

Nejjednodušším způsobem, jak vysvětlit produkční potenciál agrolesnictví, je použití výpočtu Land Equivalent Ratio (poměr pozemkových ekvivalentů, LER). Jak popisujeme v kapitole 2, LER je způsob, jak porovnat kombinovaný potenciál výnosů smíšených plodin ve srovnání s monokulturami každé z nich. Celoevropský projekt SAFE zkoumal výnosy stromů a plodin pro 42 jejich kombinací a vytvořil modely LER o hodnotě v nejhorším případě 1,0 (stejný jako u monokultury) a v nejlepším případě 1,4 (o 40% produktivnější). Většina získaných LER byla v rozmezí 1,2–1,3, tj. agrolesnictví bylo o 20–30% produktivnější než systémy monokulturního zemědělství.

Příklady LER z různých agrolesnických systémů

Jabloně a pšenice

Tabulka 15 ukazuje příklad silvo-orebného agrolesnického systému kombinujícího produkci obilovin (pšenice) s ovocnými stromy (jabloň) a vyhodnocení produktivního potenciálu prostřednictvím hodnoty LER. Tento příklad předpokládá, že ovocné stromy využívají 8% a obiloviny 92% plochy půdy a že relativně malé ovocné stromy nemají negativní dopad na produktivitu obilovin, pouze s minimálním stíněním a soupeřením o vodu a živiny.

TABULKA 15:
Příklad tabulkového výpočtu LER v roce tři (jabloň/pšenice)

Systém jabloň/pšenice		Rok tři			
	Využití půdy v %	Výnos z ha/rok	Hodnota GBP/t	Výstup dané složky	Celkový výstup
				GBP/ha/rok	GBP/ha/rok
Monokultura					
Jablečný sad s 1000 stromy/ha	100	10,4 t	650	6 760	6 760
Pšenice	100	10 t	150	1 500	1 500
Agrolesnictví					
Jabloň s 90 stromy/ha	8	1,1 t	650	715	715
Pšenice	92	9,5 t	150	1 311	1 311
					2 026
LER = 1,06	1,1 AGROLESNICTVÍ	VÝNOS STROMU AGROLESNICTVÍ	+	VÝNOS PLODINY NEBO ZVÍŘAT AGROLESNICTVÍ	9,5 AGROLESNICTVÍ
	10,4 MONOKULTURA	VÝNOS STROMU MONOKULTURY		VÝNOS PLODINY NEBO ZVÍŘAT MONOKULTURY	10 MONOKULTURA

V letech nula až tři se předpokládá nulová produktivita ovocných stromů, což má negativní dopad na výkon a rozpočet podniku. Od třetího roku se předpokládá skromný výnos ovoce s celkovou ekonomickou produkcí o něco vyšší než monokultura pšenice, ale menší než u monokulturního sadu. Tím vzniká Land Equivalent Ratio (LER) 1,06.

Od osmého roku, kdy jsou ovocné stromy v plné produkci, je celková ekonomická produkce mnohem větší než monokultura pšenice a zároveň jen o něco nižší než u monokulturního sadu. Tím vzniká Land Equivalent Ratio (LER) 1,4.

TABULKA 16:
 Příklad tabulkového výpočtu LER v roce osm (jabloň/pšenice)

Systém jabloň/pšenice		Rok osm			
	Využití půdy v %	Výnos z ha/rok	Hodnota GBP/t	Výstup dané složky	Celkový výstup
				GBP/ha/rok	GBP/ha/rok
Monokultura					
Jablečný sad s 1000 stromy/ha	100	10,4 t	650	6 760	6 760
Pšenice	100	10 t	150	1 500	1 500
Agrolesnictví					
Jabloň s 90 stromy/ha	8	6,0 t	650	3 900	3 900
Pšenice	92	9,0 t	150	1 248,9	1 248,9
					5 149
LER = 1,4	6 AGROLESNICTVÍ	VÝNOS STROMU AGROLESNICTVÍ	+	VÝNOS PLODINY NEBO ZVÍŘAT AGROLESNICTVÍ	9 AGROLESNICTVÍ
	10,4 MONOKULTURA	VÝNOS STROMU MONOKULTURY		VÝNOS PLODINY NEBO ZVÍŘAT MONOKULTURY	10 MONOKULTURA

Pokud se v agrolesnictví používají stromy, které silněji konkurují sousedním plodinám, tedy obilovinám, zelenině nebo travním porostům, bude produktivita těchto plodin odpovídajícím způsobem snížena.

Obiloviny a kopicované dřeviny s krátkou rotací

Tabulka 17 ukazuje příklad silvo-orebného agrolesnického systému kombinujícího produkci obilovin (pšenice) s výmladkovými rostlinami krátké rotace. Účelem tabulky je vyhodnocení produktivního potenciálu a odhadu LER. Předpokládáme, že vrba v tomto systému využívá 20% rozlohy pozemku a pšenice 80% jeho rozlohy. Vrba ovlivňuje přibližně 50% produktivity pšenice zastíněním a konkurencí o vodu a živiny.

TABULKA 17:
Příklad tabulkového výpočtu LER vrby na kopcování a pšenice

Agrolesnický systém výmladkové vrby/pšenice					
	Využití půdy v %	Výnos z ha/rok	Hodnota GBP/t	Výstup dané složky	Celkový výstup
				GBP/ha/rok	GBP/ha/rok
Monokultura					
Výmladková vrba	100	8,33 t sušiny	60	499,8	499,8
Pšenice	100	10 t	150	1 500	1 500
Agrolesnictví					
Vrba	20	3,35 t sušiny	60	201	201
Pšenice 100%	67	9,0 t	150	1 350	
Zastíněná pšenice 50%	13	0,9 t	150	135	
		9,9 t	150		1 485
					1 686
LER = 1,39	3,35 AGROLESNICTVÍ	VÝNOS STROMU AGROLESNICTVÍ	VÝNOS PLODINY NEBO ZVÍŘAT AGROLESNICTVÍ		9,9 AGROLESNICTVÍ
	8,33 MONOKULTURA	VÝNOS STROMU MONOKULTURY	VÝNOS PLODINY NEBO ZVÍŘAT MONOKULTURY		10 MONOKULTURA

Produkční a finanční potenciál systému vrby na kopcování s krátkou rotací a pšenice je větší než monokulturního systému.

Prognózy peněžních toků pro agrolesnictví

Cílem rozpočtu peněžních toků v agrolesnictví je ukázat toky peněz do podnikání farmy a z něj po delší časový úsek – od výsadby dřevin při založení projektu po sklizeň první úrody ze vzrostlých produktivních stromů.

Konvenční rozpočty peněžních toků pokrývají období 12 měsíců standardního finančního roku. Agrolesnictví vyžaduje práci s delším plánovacím obdobím, abychom účinně propojili řadu ročních hrubých marží plynoucích z podrostové plodiny/živočišné výroby s řadou hrubých marží z produkce stromů za určitá časová období. To umožňuje, aby rozpočet peněžních toků obsahoval i toky fondů (kapitálu) a dodatečné příjmy a výdaje spojené se stromy.

Odečtení celkových plateb od celkových příjmů za agrolesnický systém pro období 12 měsíců poskytne informace o čistém peněžním toku za každý rok. Když sečteme počáteční zůstatek v bance na počátku roku a čistý peněžní tok, v rozpočtu peněžních toků se zobrazí konečný zůstatek v bance na konci roku. To bychom měli provádět v době před vyspělostí agrolesnického systému, než stromy dosáhnou první fáze plné produktivity, každoročně. V peněžním toku agrolesnictví se pak projeví efekt, který má dlouhodobá investice do stromů na finanční stav celé farmy, protože nám vyjde kladný nebo záporný konečný zůstatek v bance.

V každém rozpočtovém roce před předpokládaným nástupem produktivity agrolesnického systému (to je např. rok pět u jabloní, rok 12 u topolů, rok 50 u vlašských ořešáků) si sestavujte seznam všech příjmů a plateb, které mohly ovlivnit celkové hospodaření farmy.

Rozpočet zisku, zvláště ve formě hrubé marže, poskytuje dobrý základ pro sestavení seznamu příjmů a plateb. Je zásadní pracovat pouze s hotovostí. Osobní platby, výdaje na daně nebo kapitál by měly být zaúčtovány v rozpočtu peněžních toků. Do tohoto rozpočtu by neměli být zahrnuti dlužníci, věřitelé, zhodnocování akcií a odpisy.

Vzhledem k tomu, že se rozpočtování peněžních toků v agrolesnictví provádí pro delší dobu, měla by farma pokračovat v konvenčním ročním rozpočtování peněžních toků, ale zároveň by měla mít rozpočet i pro delší časové úseky, například pět, 10 nebo 50 let, vedený jako samostatná příloha hlavního peněžního toku farmy pro roční plodiny a hospodářská zvířata. Do každoročního peněžního toku agrolesnictví by se měl promítnout pětiletý průměr hlavních peněžních toků farmy.

Po sestavení podrobného seznamu peněžních příjmů a plateb můžeme podrobným prozkoumáním jednotlivých položek najít vzorec, podle kterého tyto peněžní částky plynou na účet a z něj. Rozhodněte se, kdy a jak budou jednotlivé příjmy nebo platby rozděleny mezi stávajícím a dalším rokem. Tím získáte příležitost platby konsolidovat do počátečního a konečného zůstatku ročního rozpočtu peněžního toku agrolesnictví.

Tyto odhady budou muset zohlednit načasování jednotlivých sklizní nebo cykly živočišné výroby na farmě, jako je sklizeň/prodej obilovin nebo termíny telení krav a platby za mléko. Pak můžete přesunovat jakékoli počáteční nebo konečné platby mezi aktuálním a následujícím rokem. Je běžnou praxí poskytnout při prodeji nakupujícímu čtyřtýdenní lhůtu splatnosti, a také příjmy mívají měsíční lhůtu splatnosti faktury. To je důležitý faktor, který je třeba brát v úvahu při zařazování plateb ze začátku a konce roku do správného roku podle ročního rozpočtu peněžních toků agrolesnictví. Platby od nových dlužníků by měly být sloučeny do konečné roční částky.

Tento postup, kdy počítáme s lhůtami splatnosti, bychom měli opakovat pro každý rok období, kdy plánujeme agrolesnický projekt. Mohou také nastat případy, že u větších nákupů, jako jsou hnojiva nebo stroje, máme delší tříměsíční lhůtu splatnosti. To je také důležité, abychom si vytvořili realistický model ročních peněžních toků v provozu celé farmy.

Nyní můžeme dokončit konečnou podobu rozpočtu peněžních toků v agrolesnictví zadáním příjmů a plateb do hlavní části tabulky podle určeného načasování. Dále vypočteme počáteční a konečný zůstatek v bance za jednotlivé roky. Začneme sloupcem prvního roku, sečteme roční příjmy a pak od nich odečteme roční platby pro každou oblast produkce, jako je např. ozimá pšenice, seno, stromy v agrolesnickém systému, abychom získali čistý peněžní tok roku. Tento údaj přidáte k počátečnímu zůstatku v bance a výsledná částka ukáže konečný zůstatek banky za rok – kladný údaj znamená, že u banky máme stále kredit, záporný údaj znamená přečerpaný zůstatek.

Zřízení jakéhokoli nového typu podnikání může znamenat alokaci peněžních prostředků do nákladů, které se postupně odepisují – rizika spojená s půjčkami bychom měli hodnotit podle toho, jak dlouho (pokud vůbec) bude třeba bankovní účet přečerpávat, než se nový agrolesnický podnik zaběhne.

Závěrečný zůstatek v bance za první rok se stává počátečním zůstatkem druhého roku, a tento proces se opakuje pro každý zbývajících rok z období, pro které plánujeme rozpočet peněžních toků v agrolesnictví. Pokud se přečerpání účtu v kterémkoli roce projeví jako záporný konečný zůstatek, může to způsobit problém s rozpočtováním peněžních toků, protože úroky pak budou účtovány měsíčně. Řešením může být odhadnout úroky z přečerpání, splatné v rámci hlavních ročních rozpočtů farmy, a převedení konsolidovaného údaje o přečerpání do rozpočtu peněžních toků agrolesnictví – výsledek lze zapsat do tabulky pracovního listu peněžních toků do položky plateb jako úrok z přečerpání.

Vaše tabulka peněžních toků by měla znázorňovat změny ročního závěrečného zůstatku v bance, který převezmete z rozpočtu peněžních toků agrolesnictví, a poskytnout vám tak užitečný nástroj k posouzení dopadu založení agrolesnického podniku na ekonomiku farmy.

Hodnocení rozpočtu peněžních toků v agrolesnictví

Udržování kladné finanční pozice podniku je zásadně důležité pro hladký chod celé farmy. Posouzení rozpočtu peněžních toků a dopadů, které má agrolesnictví na stávající podnik, je rozhodující pro jeho dlouhodobý úspěch. Cílem rozpočtu peněžních toků agrolesnictví je ilustrovat dopady, jaké budou mít dlouhodobé náklady spojené s výsadbou a údržbou stromů na celé podnikání farmy. Hlavním kritériem je tu maximální přijatelné přečerpání účtu, pokud farma nemá dostatek hotovosti (likvidity), aby zvládla provozovat nový agrolesnický podnik bez nutnosti dostat se do červených čísel (tzn. žádat o půjčku). Dalším kritériem je, zda rozpočet peněžních toků vykazuje stálý deficit v bance jako záporný zůstatek. Důležité je se ve chvíli, kdy máme záporný bankovní zůstatek, zeptat, zda tato částka překračuje dohodnuté podmínky pro poskytování půjček. Dále bychom měli zjistit, zda existují jakékoli významné odchylky v bankovních zůstatcích z jednoho roku na druhý. Pokud ano, čím to bylo způsobeno? Souviselo to s výsadbami a managementem stromů, nebo s kolísáním cen prodávaného zboží? Jaké strategie jsou nutné k tomu, abychom se s velkými výkyvy cen vyrovnali?

Díky těmto kontrolám můžeme odhalit problémy, jako je nedostatečná dostupnost investic, nebo různé negativní vlivy na udržování finanční rovnováhy farmy. Existují strategie pro posouzení dopadu plánovaných změn na zemědělský podnik a toho, co musíme před zavedením nového agrolesnického podnikání připravit. Existují způsoby, jak zvýšit peněžní toky farmy v době, kdy se agrolesnický projekt teprve vyvíjí a dosahuje plné produktivity. Může to znamenat snížení kapitálových výdajů na stromy úpravou designu nebo hustoty výsadeb, nebo pozdržení dalších kapitálových výdajů na nákup strojů. Po změně zemědělské praxe může existovat prostor pro prodej nadbytečných strojů. Soukromé čerpání peněz lze odložit a celkové náklady lze zastropovat. Podrobnější analýza hrubých marží může ukázat příležitost ke zvýšení produkce nebo ke snížení variabilních nákladů, i když je pravda, že jsme tyto záležitosti měli rozpoznat a řešit už v rámci procesu kontroly ziskovosti rozpočtu.

Vlastnictví půdy

Rozhodnout se pro agrolesnictví je jednodušší v případě, že půdu vlastníme a můžeme přijímat dlouhodobá rozhodnutí o jejím managementu a využívání. Pokud máme půdu pronajatou, zavádění agrolesnického systému to zkomplikuje. Při dlouhodobějším nájmu nad 20 let může mnoho dřevin pěstovaných v rámci agrolesnictví během této doby dosáhnout sklizňové zralosti a kvality, a tak k nim můžeme přistupovat jako k jakémukoli jinému zemědělskému podnikání. U krátkodobých nájmu na tři, pět nebo dokonce 10 let se může zavedení agrolesnictví na první pohled zdát nepraktické.

Když ale tuto možnost prodiskutujeme s vlastníky půdy, máme řadu potenciálních příležitostí:

- Na pronajatých pozemcích použijeme stromy a keře s kratší životností, nebo druhy, které poskytují produkty za krátkou dobu, tj. ovoce, bobule, ořechy, pryskyřici.
- Kapitálové výdaje na stromy financované pronajímatelem, který je vlastníkem stromů a ty představují kapitálové aktivum (jako u budov). Zemědělec, který je nájemcem, obhospodařuje stromy a dostává výměnou za svůj management část příjmů ze všech dřevařských produktů (pronajímatel také obdrží část příjmů) během doby celého nájmu.
- Vytvořte společný podnik majitele pozemků a několika nájemců, přičemž jeden nájemce bude mít na starosti pásy půdy mezi stromy s polními plodinami/zvířaty a další nájemce bude mít na starost stromy a jejich sklizeň. To umožní lidem s různými dovednostmi, aby je uplatnili a aby se projevil jejich silné stránky.

Podpora výsadby stromů na pronajaté půdě vyžaduje kreativní myšlení a spolupráci obou stran, majitele i nájemce. Můžeme k tomu využít moderní nájemní smlouvy o pronájmu půdy a o sdílení hospodaření, které umožňují prodloužení nájmu nebo partnerství se sdílením nákladů a výnosů, takže si můžeme vybrat z formy nájmu, která bude vyhovovat právě naší situaci. Existují dobré příklady: například na farmě Whitehall Farm byly vyladěny a pozměněny nájemní smlouvy na zemědělské pozemky tak, aby se umožnilo vysazování stromů do agrolesnických systémů, a přitom se dosahovalo výnosů dostatečných pro to, aby se nájemci jeho investice vrátily; nebo The Dartington Trust, kde na jediném velkém pozemku působí dva nebo tři nájemci a pěstují tu polní plodiny i dřeviny v celé škále postupů.

Vládní podpora agrolesnictví

Zatímco většina zemědělské politiky a pravidel správy a řízení zemědělství byla dohodnuta na úrovni EU, kompetence v oblasti lesnictví a lesních porostů zůstaly v kompetenci členských států. V některých zemích to vedlo k rozdělení možností využívání půdy pro agrolesnictví, které je kombinací zemědělství a lesnictví, což způsobuje zmatek a komplikace. Postavení a definice agrolesnictví jsou v současné době v jednotlivých vládách Spojeného království nejasné, s tím, že místní úřady mají rozdílné postoje k integraci stromů do zemědělských systémů. Například ve Skotsku je minimální hustota stromů podle současného agrolesnického režimu 200 stromů/ha, což znamená, že zemědělci, kteří dostávají platby na agrolesnictví, jsou vyloučeni z často lukrativnějšího základního platebního režimu společné zemědělské politiky (CAP).

V důsledku této politiky a pomyslné propasti mezi lesnictvím, správou životního prostředí a zemědělstvím se agrolesnictví ve Velké Británii daří šířit jen těžko. Tato nejistota proniká celým odvětvím a jsou z ní zmatení majitelé půdy, zemědělství poradci, lesníci i farmáři. Nedávno (2018) bylo dosaženo pokroku v Anglii, kde byla provedena reforma základního platebního režimu tak, že umožňuje pěstování stromů na farmách v případě, že zemědělská činnost na pozemcích pokračuje. Tato malá změna předpisů ale příliš nenapomohla k lepší informovanosti zemědělské komunity a k jejímu zapojování do agrolesnických projektů.

OBRÁZEK 43: **Stromy a ovce společně na Allerton Project v Leicestershire**

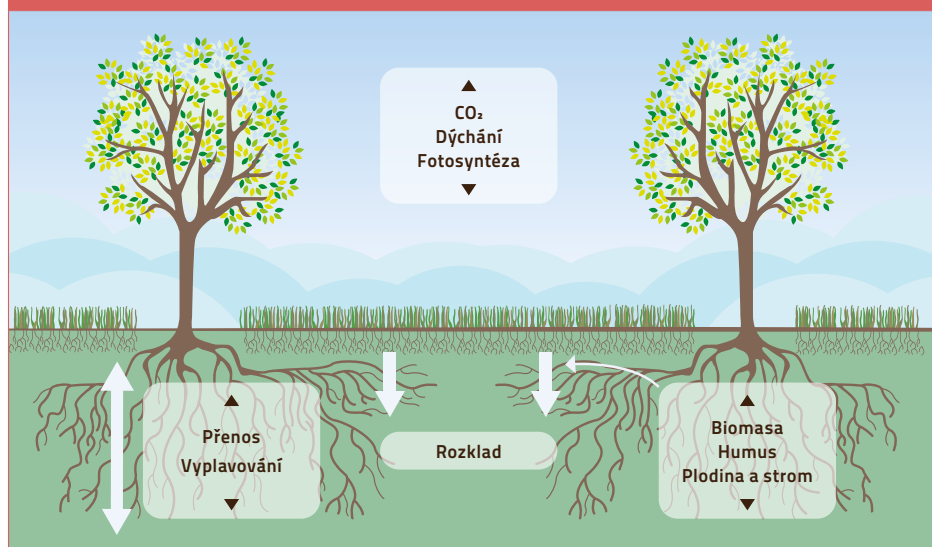


Tento pokus zřízený Game & Wildlife Conservation Trust a the Woodland Trust testuje, zda může zemědělská činnost pokračovat na pozemcích s různou hustotou výsadby stromů

Agrolesnictví jako způsob zachycování (sekvestrace) uhlíku

Agrolesnické systémy mají značný potenciál zabudovávat uhlík do dřevné hmoty a ukládat ho do půdy. Výzkumy prokázaly v agrolesnických systémech s počty stromů 50–100 na hektar sekvestraci uhlíku mezi 1,0 až 4,0 tunami na hektar za rok. Rychleji rostoucí stromy s vyšší hustotou sekvestrují více uhlíku než pomaleji rostoucí a méně hustě vysazené stromy, jak je znázorněno na obrázku 44.

OBRÁZEK 44: Potenciál agrolesnictví pro ukládání uhlíku



DRUH STROMU	Délka rotace	Hustota výsadby (stromů/ha)	Potenciál ukládání uhlíku (t C/ha)	Průměr uložení při jedné rotaci (t C/ha)	Celkové uložení (t C/ha)
Pomalu rostoucí	50	50	1,5	37,5	75
Pomalu rostoucí	50	100	3	75	150
Rychle rostoucí	15	50	2	15	30
Rychle rostoucí	15	100	4	30	60

Agrolesnictví může přispět ke zmírňování změn klimatu a má v tomto směru větší potenciál než většina ostatních možností sekvestrace uhlíku v evropském zemědělství.

Tržní příležitosti přímé výstupy ze stromové součásti agrolesnických systémů

Clive Thomas, Senior Policy Adviser (Forestry & International Land Use), Soil Association

Jak jsme uvedli v předchozích kapitolách, pro agrolesnictví lze ekonomicky argumentovat třemi hlavními způsoby:

- 1 **Hodnota ekosystémových služeb vylepšených díky agrolesnickým systémům**
- 2 **Hodnota zemědělských výstupů vylepšených díky agrolesnickým systémům**
- 3 **Hodnota, kterou lze odvodit přímo ze stromové složky agrolesnických systémů.**

V tomto oddíle podrobněji probereme některé příležitosti a další faktory týkající se této poslední skupiny hodnot, kterou budeme pro jednoduchost označovat jako „výstupy ze stromů“. Tyto informace pokládejte pouze za obecné pokyny založené na osvědčených, zavedených a dobře pochopených lesnických zásadách, kterými se bude pravděpodobně dobře řídit. Zatím ale v Británii existuje jen několik příkladů agrolesnictví, které lze podrobně studovat a testovat na nich, do jaké míry můžeme porozumění výkonnosti stromů v podmínkách britských lesů využít pro různé agrolesnické systémy a situace.

OBRÁZEK 45: Dřevo čekající na zpracování a hromada štěpky



Tržní úvahy

Mnoho z výstupů stromů má už dávno fungující trhy, například pro řezivo, palivo a potraviny. Jiné, jako je rekreace a trávení volného času, nebo ukládání uhlíku a novější nedřevěné lesní produkty, jako je listí, bio uhel a vánoční stromky, nabízejí zemědělským podnikům nové nebo specifické příležitosti k rozvoji.

Trhy s řezivem

V Británii existuje významný lesnický průmysl se zavedenými trhy pro řadu druhů dřeva. Pily a další zpracovatelé mohou nakupovat tyčovinu z měkkého dřeva jehličnanů pro oplocení, nebo na výrobu buničiny/dřevní štěpky, i materiál větších průměrů pro rozřezání na stavební trámy. Specializovanější pily shánějí vysoce kvalitní kulatiny z tvrdého dřeva pro výrobu prken a dýh, nebo topol pro bednění a stavební konstrukce. U některých druhů dřeva může existovat pouze několik možností využití, např. vrba na kriketové pálky, kvalitní materiál na nábytek nebo materiál vzniklý kopicováním jako jsou kůly z jedlého kaštanu nebo lískové pálky, ale tyto specializované malé trhy často nabízejí vyšší ceny za kvalitní materiál.

Trh s potravinami (ze stromů)

Pro jablka, hrušky, švestky, třešně atd. existují dobře zavedené trhy. Zatímco u lískových oříšků ještě existuje značný

potenciál rozvoje (je ovšem potřeba omezovat poškození veverkami), vlašské ořešáky a jedlé kaštiny (kterým bude vyhovovat oteplování klimatu) mají dlouhou dobu růstu před nástupem plodnosti a vlašské ořešáky mohou v některých situacích bránit růstu sousedních rostlin.

Trh s palivovým dřevem

Trh s palivovým dřevem zažil v posledních letech výrazné oživení, stimulované jak rostoucími požadavky na obnovitelné energie, tak i estetickými aspekty spalování dřeva. V závislosti na pěstovaných druzích může být dobře vyschlé palivové dříví, našťápané na vhodnou velikost a doručované zákazníkům, špičkovým produktem s vysokou tržní cenou. Dokonce i nekvalitní a málo vyschlý materiál může najít svůj trh, i když tady obvykle rozhoduje lokalita, protože náklady na dopravu mohou být vysoké.

Další lesní produkty

Existují specializované trhy pro větve a listy v podobě květinářství a vánočních trhů, např. pro cesmínu a jmelí, stejně jako samostatná možnost prodeje vánočních stromků. Známe příklady silvopastevních systémů, které úspěšně pěstují vánoční stromky na pozemcích s ovce. Zvolený druh stromu nesmí ovce příliš chutnat, hustota chovu nesmí být příliš vysoká a zvířata nejsou na pozemku přítomna v době aktivního růstu stromků.

Uhlíkové financování

Trh s uhlíkem v Británii v současné době existuje pouze v dobrovolné podobě. Komise pro lesnictví a další zúčastněné strany však vytvořily Woodland Carbon Code (lesnický uhlíkový kodex), společný soubor pravidel a standardů pro každou registrovanou investici. To investory připravilo na kupování ověřených uhlíkových úvěrů, které lze podle Kodexu žádat, a očekává se, že se tento trh v Británii bude dále rozvíjet na základě vládní podpory a požadavků na britské firmy, aby vykazovaly své emise skleníkových plynů a zodpovídaly za ně.

Woodland Carbon Code v současné době předpokládá, že půda, které se týká, je klasifikována jako les, tedy by platil pouze pro agrolesnictví založené snížením hustoty lesních porostů. U agrolesnictví působícího na půdě klasifikované jako zemědělská není v současné době možné podle pravidel CAP obchodovat s uhlíkem, i když se to v budoucnu může změnit.

Více informací je k dispozici na webových stránkách www.wodlandcarboncode.org.uk.

Trh s rekreací a volným časem

V současnosti roste počet příkladů, kdy stromová složka zemědělského podniku poskytuje příležitosti pro rekreační nebo odpočinkový trh. Jako příklady lze uvést kempování, glamповání, paintball, řemeslné aktivity, pobyty v přírodě a lesní školy.

Příležitosti nahrazovat kupované věci vlastními produkty

Stejně jako přímý prodej stromových výstupů může přinášet ekonomické výhody i možnost nahrazovat z vlastních zdrojů produkty, které se obvykle nakupují. Může jít například o využití vlastního dřeva na oplocení farmy. V době, kdy jsou stromy vzrostlé, získáme příležitosti pro renovaci, opravy nebo novostavby zemědělských budov s využitím dřevěných trámů nebo obložen z vlastních zdrojů. Jiné možnosti nahrazovat kupované věci vlastní produkcí mohou vyžadovat určitou počáteční investici, např. výměna olejového kotle za kotel na dřevěná paliva, který pak spotřebovává dřevo z farmy.

Výsadba stromů a péče o ně

Díky dobrému založení porostů získáme zdravé, robustní a produktivní stromy. Během fáze zřizování porostů dřevin budeme možná muset úplně vyloučit z pozemku zvířata. Kromě těchto základních principů si musíme dát pozor ještě na několik věcí nad rámec toho, co jsme popsali v dřívějších kapitolách, abychom zajistili, že stromy budou skutečně produktivní. Ať už stromy pěstujeme především pro účely zemědělství, pro ekosystémové služby, nebo kvůli výstupům pocházejícím ze stromů, základním pravidlem zůstává používat kvalitní sazenice známého původu, věnovat patřičnou péči výsadbě a účinně stromky chránit.

Následující seznam obsahuje několik upřesnění a obecných rad:

Sazenice

Vždy je důležité nakupovat kvalitní sadbový materiál od registrovaných školek, které zákazníkům poskytují informace o původu sazenic. Pokud jsou ale těžištěm našeho projektu výstupy ze stromů, jako dřevo a potraviny (ovoce a ořechy), pak musíme věnovat ještě větší pozornost původu dřevin. To nám pomůže v budoucnu dosahovat produkce v očekávané výši.

Zapěstování

Obecně platí, že čím menší jsou sazenice, tím rychleji a snadněji se ujímá, např. jednoleté špičáky a dvouleté stromky se ujímají mnohem rychleji než starší stromky se zapěstovanými korunkami a po několika vegetačních obdobích často tyto původně větší rostliny rychle předběhnou. Další výhodou je, že menší sadební materiál bude vždy levnější než větší stromy, takže výsadbu starších stromků bychom měli zvažovat jen za výjimečných okolností. Ať už ale používáme menší nebo větší sazenice, se všemi stromy bychom měli zacházet opatrně a před výsadbou je uložit do výkopu v zemi, nebo je skladovat v chladu ve výsadbových pytlích. Ideální je sázet stromy na podzim nebo brzy na jaře. Nikdy je nevysazujte v létě, nebo když je půda velmi chladná, nebo dokonce hrozí mráz. Zpočátku odstraňte kolem každého stromu vegetaci v kruhu o průměru přibližně 100 cm, nejlépe pomocí mulče.

Jde o nezbytné potlačení konkurence stromku. Pokud jsou všechny tyto podmínky splněny, stromy jsou zasazeny správně a pokud nenastane období sucha, nemělo by být třeba zalévání, a to ani v první vegetační sezóně.

Ochrana stromů

Hospodářská zvířata a další býložravci (jeleni, králíci, zajáci) jsou největší hrozbou pro mladé stromy, a pokud je dokážete po dobu prvních pěti až deseti let udržet pod kontrolou, pak se dřeviny patřící do vašich agrolesnických systémů rychle ujmou, rozrostou a budou už daleko odolnější a robustnější.

Jak jsme už řekli, lépe je vysazovat mladé dřeviny, takže pro počáteční fázi bude zásadní úplné vyloučení zvířat pomocí nějaké formy oplocení. Některé stromy s chutnou kůrou mohou vyžadovat ochranu po celý život. Pravděpodobně pak zvolíme nějaký typ trvalého oplocení, ať už pro řady nebo skupiny stromů, nebo jednotlivě. Jiné druhy stromů, které mohou odolat určitému tlaku zvířat nebo mají nepřilíší chutnou kůru, budou obvykle vyžadovat ochranu jen do doby, než povyrostou a špička stromu se ocitne nad výškou, kde zvířata hledají potravu. Stromy také musí být dostatečně silné, aby je nepoškodila zvířata jako ovce, skot nebo koně, která se třou o kmeny a tlačí na ně.

Dřeviny, které vyžadují dlouhodobou individuální ochranu, nejsou pro silvopastevní systémy vhodné, takže bychom měli raději zvolit jiné druhy.

Péče o vzrostlé stromy

Jakmile stromy povyrostou, obecně jsou už soběstačné a vyžadují pouze malou péči.

Pokud však výstupy ze stromu zahrnují dřevo a potraviny (ovoce a ořechy), bude pravděpodobně zapotřebí prořezávání, aby se maximalizovala kvalita a forma pěstovaného dřeva, nebo úroda ovoce a ořechů, a to v závislosti na druhu stromu. Řez stromu pro kvalitní dřevo zahrnuje nejprve výběr hlavních kmenů, aby strom rostl rovně, a pak ořezávání postranních větví, aby se zmenšil počet suků a dřevo bylo pevnější, nebo se zlepšuje estetická hodnota dřeva a dosahuje se čistšího vzhledu (vysoké prořezávání).

Oba způsoby mohou přinést významný nárůst hodnoty vytěženého dřeva na trhu.

Sklizeň

Zde připadá v úvahu velmi široká škála sklizňových postupů, od drobného odstranění stromků při probírce husté výsadby přes kopicování až po kácení vzrostlých stromů s hmotností do pěti tun.

Zdraví a bezpečnost osob provádějících všechny operace i v všech ostatních, kdo jsou u sklizně přítomni (včetně hospodářských zvířat), jsou zde nesmírně důležité, a nejvíc v případě kácení větších stromů, které vyžaduje kvalifikované odborníky, školení, dovednosti a vybavení.

Zpracování produktů na farmě

Sklizenou produkci stromů můžeme rovnou prodat, nebo ji můžeme zpracovávat na farmě, buď kvůli nějaké přidané hodnotě, nebo proto, že produkt využijeme sami. Dřevo pro použití na farmě, jako je oplocení, obklady nebo stavební latě, můžeme zpracovávat na mobilních katrech. Na farmě je obvykle snadné provádět sušení, štípání nebo štěpkování palivového dřeva a znamená to, že pokud jsou tyto produkty určeny na prodej, mají vyšší hodnotu než nezpracovaný materiál.

OBRÁZEK 46:
Ořezávání větví
z kmene pokáceného stromu



Fotografie © Stephen Briggs

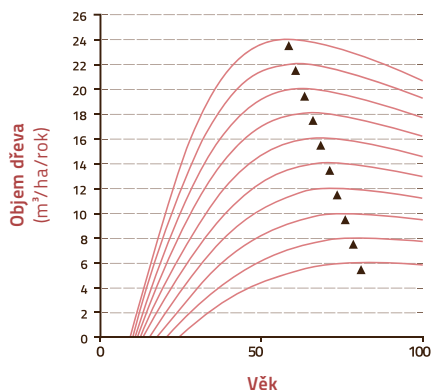
Výnosnost a produkty podle rychlosti růstu stromu

Problém, který musíme v agrolesnictví řešit, spočívá v tom, že jde o hybridní systém kombinující lesní vytrvalé rostliny a zemědělské plodiny. V zemědělství a v lesnictví se přitom používají různé terminologie, jazyk i způsoby hodnocení výnosů. V závislosti na dominantním typu produkce může agrolesník dát přednost zemědělskému způsobu hodnocení míry produkce, tj. t/ha, nebo lesnickému způsobu, tj. hodnocení třídy výtěžku (yield class, YC).

Růst stromu lze hodnotit z hlediska jeho výšky, průměru, objemu nebo hmotnosti, ale pro účely managementu má největší význam objem a v lesnictví se vyjadřuje jako třída výtěžku.

V porostu stromů stejného stáří se kumulativní objemová produkce dělená věkem porostu označuje jako průměrný roční přírůstek (mean annual increment, MAI). Růst stromů ale neprobíhá lineárně. Během prvních let je prudký, pak dosahuje maxima a s věkem klesá. Bod, ve kterém křivka MAI dosáhne svého maxima, vyjadřuje maximální průměrnou rychlost přírůstků objemu, jaké daný porost může dosáhnout, a toto číslo je výnosová třída. Proto má porost s maximální MAI 20 m³/ha třídu výnosnosti 20.

OBRÁZEK 47: Typické křivky jednotlivých výnosových tříd v lesních podmínkách ukazují, že výnosová třída je definována jako bod maximálního průměrného ročního přírůstku, který se bude lišit podle věku, druhu a lokality



Je třeba pamatovat na to, že systém výnosových tříd byl vyvinut měřením přírůstků v porostech stejně starých stromů vysazených v relativně těsných rozestupech, kde k zapojení korun dochází v relativně mladém věku. Počáteční i konečný rozestup stromů v agrolesnických systémech bude pravděpodobně mnohem větší než nejširší rozteč o velikosti 3,0 m v lese (1 100 stromů na ha), a proto může být výnosová třída v nejlepším případě pouze vodítkem pro odhad produktivity stromů v agrolesnických systémech.

I zde však bude platit, že se třída výnosu bude lišit mezi jednotlivými druhy na daném místě a mezi různými místy podle jejich úrodnosti, dostupnosti vody, nadmořské výšky a expozice atd., a proto nám poskytne jen základ pro odhad produktivity různých druhů stromů na různých stanovištích. Většina listnatých druhů stromů (kromě topolů) obvykle dosáhne v optimálních lesních podmínkách přinejlepším výnosových tříd 2–12, zatímco topol obvykle dosahuje YC 10–12 a většina jehličnanů se pohybuje v rozmezí YC 8 až 24. Tyto hodnoty platí pro nejnárodnější jedince na nejproduktivnějších místech v lesních podmínkách.

V lesních porostech se největší objem dřeva hromadí v kmeni stromu, protože postranní větve jsou kvůli stínění malé. Při větších rozestupech v agrolesnických systémech dochází k větší akumulaci dřeva ve větvích.

Každý kmen stromu si můžeme představit jako zužující se válec, na kterém přibývá v každém vegetačním období nová vrstva. Když je tento zužující se válec pokácen a ořezán, možnosti toho, na jaké kusy lze kmen nařezat, jsou výrazně ovlivněny průměrem válce, stejně jako mírou zužování kuželu, toho, zda je dokonale rovný, a jeho celkovou délkou.

Jakmile průměr válce (kmene) dosáhne určité velikosti, možnosti jeho nařezání na určité velikosti a typy řeziva se výrazně zvýší, protože je k dispozici větší průřez masivního dřeva.

Když jsou stromy malé a kmeny mají malý průměr, může být jedinou možností využití je na oplacení nebo palivo.

Když jsou stromy starší a průměr kmenu se zvětší, mohou se z nich vyrábět standardní trámký, a z ještě větších kmenů lze řezat i široká prkna.

Objem však bude pouze jednou proměnnou a podle cíle pěstování může být jak v lesnictví, tak v agrolesnictví důležitější kvalita dřeva než výnos. Ačkoli existují výjimky, obecně existuje určitá korelace mezi odolností dřeva a jeho pevností. Obě tyto vlastnosti se odvozují od kvality dřeva a rychlosti růstu, přičemž rychle rostoucí druhy mají tendenci produkovat méně odolné a méně pevné dřevo.

Výběr druhů stromů

Různé druhy stromů nabízejí v agrolesnictví různé možnosti výstupů. V tabulce 18 jsou uvedeny některé z hlavních možností včetně základních příležitostí, jaké poskytují, a dalších aspektů. Protože agrolesnictví v Británii není dost rozvinuté, jsou tyto údaje založeny na lesnické praxi. V každém případě je třeba před výběrem druhu vždy vyhledat odborné rady, a základem úspěchu také bude dobrá znalost pozemku a jeho potenciálu pro různé druhy výstupů. Mnoho z uvedených druhů stromů navíc ještě nebyla v britských agrolesnických systémech vyzkoušena, takže při rozhodování o tom, co a kam vysadit, budou důležité místní odborné znalosti a zkušenosti.

Se změnami klimatu ve Velké Británii se vhodný životní prostor pro některé druhy stromů, které se v současnosti pěstují pouze v jihovýchodní Anglii, rozšíří na sever a západ. Může proto být užitečné zvážit použití některých druhů stromů, které se pěstují v mírném pásu jinde ve světě. Například v jižní Anglii, zejména v Kentu, může v příštích 50 letech zavládnout klima podobné Bordeaux.

Pro úplné informace o stromech v agrolesnictví mírného pásu po celém světě stojí za přečtení Gordon et al 2018, viz odkazy na konci knihy.

Ve srovnání s některými jinými evropskými zeměmi má Spojené království zatím jen omezené lesní hospodaření na pozemcích farem, takže pokud se rozhodnete pěstovat dřevo pro britský trh, bude dobré zvážit partnerství s někým, kdo má s produkcí dřeva zkušenosti.

Nejlepší volba pro zemědělce produkující jen malé množství dřeva může být spolupráce s lesnickými firmami a družstvy. Konkrétní tržní příležitosti se budou lišit, a proto bude nejlepší řídit se jejich radami ohledně potenciálních prodejních cen, procent prodejného dřeva, které byste mohli ze svého agrolesnického systému získat, kvality dřeva a minimálního počtu stromů, aby se těžba vyplatila.

Kniha Johna Nixe Farm Management Pocketbook vám poskytne orientaci v cenách dřeva různých listnatých stromů, viz odkazy na konci knihy.

A konečně některé trhy, jako s palivem, oblast rekreace a volného času a také poutání uhlíku, jsou méně citlivé na konkrétní druhy stromů a obvykle budou nejlépe fungovat jako druhotný výstup vedle produkce dřeva a/nebo potravin.

TABULKA 18:
 Co zvážit, než se rozhodneme pro výsadbu určitého druhu stromu

DRUHY STROMŮ	Výstupy (primární)	Pastevní nebo orné	Vrchovinné nebo nížinné	Zvláštní aspekty
Dub	Dřevo, palivo	Pastevní i orné	Vrchovinné i nížinné	Příležitost získávat vysoce kvalitní dřevo, ale s velmi dlouhou rotací, i když palivo lze získávat od roku 20. Věnujte pozornost původu stromů, zejména pro vysoké prořezávání.
Topol	Dřevo	Pastevní i orné	Nížinné	Příležitost pro kvalitní produkci dřeva při krátkých rotacích. Snadno se ujímá. Vyžaduje prořezávání. Existují zavedené trhy, naopak možnosti využití na farmě jsou omezené.
Douglaska a další jehličiny, např.: zerav obrovský	Dřevo – stavby, oplocení	Pastevní	Vrchovinné i nížinné	Příležitost pro kvalitní produkci dřeva při průměrné rotaci. Vyžaduje pečlivý výběr místa (dobře odvodněné půdy a vyhýbejte se mrazovým kotlinám). Existují zavedené trhy a na farmě jsou dobré příležitosti využití (přirozeně odolné, dlouho vydrží, není třeba ošetření), např. oplocení, konstrukce, obložení.
Líska	Oplocení, dřevěné palivo, plody	Pastevní i orné	Nížinné	Kopíčováním získáme řadu užitečných produktů, zejména oplocení. Některé odrůdy porostou lépe v teplejším klimatu. Náchylné k poškození veverkami.
Borovice	Řezivo, oplocení	Pastevní i orné	Vrchovinné i nížinné	Příležitost pro těžbu dřeva při průměrných rotacích. Tolerantní k sušším půdám v nížinách i na horách. Existují zavedené trhy i příležitosti k využití na farmě, i když při venkovním využití bude třeba dřevo ošetřit, například oplocení, stavby, obklady.
Javor	Dřevo, palivo	Pastevní i orné	Vrchovinné i nížinné	Spolu s dubem má nejvyšší hodnotu jako řezivo, ale vyžaduje sezónní kácení, rychlou přepravu na trh a je také velmi citlivý na poškození veverkami (sloupávají kůru). Od roku 20 využití na palivo. Toleruje horské podmínky a mírnou expozici, i když je nepravděpodobné, že by v těchto situacích přinesl kvalitní dřevo.

DRUHY STROMŮ	Výstupy (primární)	Pastevní nebo orné	Vrchovinné nebo nížinné	Zvláštní aspekty
Buk	Dřevo, palivo	Pastevní	Vrchovinné i nížinné	Někde má potenciál vysoce kvalitního dřeva, ale je velmi náchylný k poškození veverkami (sloupávají kůru). Od roku 20 poskytuje palivo, kvůli husté koruně pravděpodobně nebude vhodný pro orné systémy, ale má velký potenciál pro vrchovinná stanoviště jako úkryt pro zvířata.
Vrba	Dřevo	Pastevní	Nížinné	Pěstuje se na „lesní pastvu“ v relativně krátkých rotacích 12–20 let. Pro dřevo seřezávaných stromů existují specializované trhy (pálky na kriket).
Ořešák (vlašský a černý)	Dřevo, plody	Pastevní i orné	Nížinné	Příležitost pro vysoce kvalitní dřevo, ale s dlouhou rotací. Výběr místa a původu sazenic pro produkci dřeva a ořechů vyžaduje pozornost. Pro výtěžek dřeva a ořechů bude zapotřebí vysoké prořezávání a kvalita produkce může těžit z oteplování klimatu.
Třešeň ptačí	Dřevo, ovoce	Pastevní i orné	Nížinné	Příležitost pro vysoce kvalitní dřevo při kratších rotacích. Výběr místa a původu sazenic vyžaduje pečlivou pozornost. Je třeba provádět vysoké prořezávání. Třešeň ptáčnice patrně nebude vhodná k produkci ovoce a je lépe ji pěstovat spolu s jinými druhy stromů.
Jedlý kaštan	Řezivo, oplocení, palivo, plody	Pastevní i orné	Nížinné	Má potenciál pro řadu typů užitečné produkce, zejména oplocení a plodů, a pravděpodobně bude těžit z oteplení klimatu. Náchylný k poškození veverkami. Možnost získávání paliva od roku 20. Kvůli husté koruně budou v orných situacích vyžadovány velké odstupy.
Jabloň, hrušeň, třešeň, slivoň atd.	Ovoce, palivo	Pastevní i orné	Nížinné	Primárním cílem bude produkce ovoce, která by měla určovat výběr odrůdy a lokality. Příležitost získávat palivové dřevo z prořezávání, nebo když věkem poklesne produkce ovoce.

Poznámka k pastevním a orným systémům: Je třeba poznamenat, že mnoho z těchto druhů zůstává v kontextu agrolesnictví v Británii do značné míry nevyzkoušeno. Jedná se spíše o návrhy, který agrolesnický systém může mít pro tyto druhy největší potenciál

Poznámka k nížinným a vrchovinným lokalitám: Obecně platí, že nejvyšší nadmořské výšky nejsou pro růst stromů vhodné, a tedy ani pro agrolesnické systémy. Na horách budou nevhodnější místa na svazích a/nebo s dobře odvodněnými půdami, která nejsou příliš exponovaná. Při výběru agrolesnického systému a druhů stromů bude hrát velmi důležitou roli mikroklima.

Zdroje a odkazy

KAPITOLA 1

Forestry Commission (2017). Tree cover outside woodland in Great Britain National Forest Inventory. April 2017. https://www.forestryresearch.gov.uk/documents/2699/FR_Tree_cover_outside_woodland_in_GB_statistical_report_2017.pdf

Upton MA, Burgess, PJ, Morison, JIL (2016). Soil carbon changes after establishing woodland and agroforestry trees in a grazed pasture. *Geoderma* 283: 10–20.

Burgess PJ, Rosati A (2018). Advances in European agroforestry: Results from the AGFORWARD project. *Agroforestry Systems* 92: 801–810. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0261-3>

Mosquera-Losada MR, Santiago Freijanes JJ, Pisanelli A, Rois M, Smith J, den Herder M, Moreno G, Malignier N, Mirazo JR, Lamersdorf N, Ferreiro- Domínguez N, Balaguer F, Pantera A, Rigueiro-Rodríguez A, Gonzalez- Hernández P, Fernández-Lorenzo JL, Romero-Franco R, Chalmin A, Garcia de Jalon S, Garnett K, Graves A, Burgess PJ (2016). Extent and success of current policy measures to promote agroforestry across Europe. Deliverable 8.23 for EU FP7 Research Project: AGFORWARD 613520. (8 December 2016). 95 pp. <http://www.agforward.eu/index.php/en/extent-and-success-of-current-policy-measures-to-promote-agroforestry-across-europe.html>

Lawson GJ, Brunori A, Palma JHN, Balaguer P (2016) Sustainable management criteria for agroforestry in the European Union. In 3rd European Agroforestry Conference 2016 Book of Abstracts 375–378. (Eds. Gosme M et al.). 23–25 May 2016, Montpellier SupAgro, France.

Rodwell JS, Paterson G (1994). Creating New Native Woodlands. *Forestry Commission Bulletin* 112, HMSO, London.

Forestry Commission Scotland. Woodland grazing toolbox. <https://forestry.gov.scot/woodland-grazing-toolbox>

Plieninger T, Hartel T, Martín-López B, Beaufoy G, Bergmeier E, Kirby K, Montero MJ, Moreno G, Oteros-Rozas E, van Uytvanck J (2015). Wood- pastures of Europe: Geographic coverage, social–ecological values, conservation management, and policy implications. *Biological Conservation* 190: 70–79.

Read H (2000). What are veteran trees and why are they important? *Veteran Trees: A guide to good management*. Natural England, pp. 13–24.

Den Herder M, Moreno G, Mosquera-Losada RM, Palma JHN, Sidiropoulou A, Santiago Freijanes JJ, Crous-Duran J, Paulo JA, Tomé M, Pantera A, Papanastasis VP, Mantzanas K, Pachana P, Papadopoulos A, Plieninger T, Burgess PJ (2017) Current extent and stratification of agroforestry in the European Union. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 241: 121–132.

Agroforestry Research Trust (2018). Forest farming. <https://www.agroforestry.co.uk/about-agroforestry/forest-farming/>

Ministerial Conference on the Protection of forests in Europe (2015). Summary for Policy Makers: State of Europe's forests 2015. <https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/summary-policy-makers.pdf>

Torralba, M., Fagerholm, N., Burgess, P.J., Moreno, G., Plieninger, T. (2016). Do European agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem services? A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 230: 150–161.

KAPITOLA 2

Marshall, et al., (2014). The impact of rural land management changes on soil hydraulic properties and runoff processes: Results from experimental plots. *Hydrological Processes*, 28, 2617–2629.

Newman SM (1986). A Pear and Vegetable Interculture System: Land Equivalent Ratio, Light Use Efficiency and Dry Matter Productivity. *Experimental Agriculture* 22: 383–392.

Redman, G. (ed) (2018). *John Nix Pocketbook for Farm Management 2019*, 49th Edition, Melton Mowbray, Agro Business Consultants.

Ecological Site Classification Decision Support System (ESC-DSS), Forestry Commission <https://www.forestryresearch.gov.uk/tools-and-resources/forest-planning-and-management-services/ecological-site-classification-decision-support-system-esc-dss/>

Hoare AH (1928) *The English Grass Orchard and the Principles of Fruit Growing*. Ernest Benn, London.

Crawford, M. (2010) *Creating a Forest Garden*. Green Books ISBN 978 1 900322 62.

Doyle, C. J., Evans, J. and Rossiter J (1986) Agroforestry: An economic appraisal of the benefits of intercropping trees with grassland in lowland Britain. *Agricultural Systems* 21: 1–32.

Burgess, P.J., Incoll, L.D., Corry, D.T., Beaton, A. & Hart, B.J. (2005). Poplar growth and crop yields within a silvoarable agroforestry system at three lowland sites in England. *Agroforestry Systems* 63 (2): 157–169. <http://hdl.handle.net/1826/872>

Burgess, P.J., Incoll, L.D., Hart, B.J., Beaton, A., Piper, R.W., Seymour, I., Reynolds, F.H., Wright, C., Pilbeam & Graves, A.R. (2003). *The Impact of Silvoarable Agroforestry with Poplar on Farm Profitability and Biological Diversity*. Final Report to DEFRA.

Project Code: AF0105. Silsoe, Bedfordshire: Cranfield University. 63 pp. http://sciencesearch.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=AF0105_7417_FRP.pdf

Newman, S.M., Wainwright, J., Oliver, P.N. and Acworth, J.M. (1991b) Walnut agroforestry in the UK: Research 1900–1991 assessed in relation to experience in other countries. *Proceedings of the 2nd Conference on Agroforestry in North America*, Springfield, Missouri, pp. 74–94.

Newman, S.M., Park, J., Wainwright, J., Oliver, P., Acworth, J.M. and Hutton, N. (1991c) Tree productivity, economics and light use efficiency of poplar silvoarable systems for energy. *Proceedings of the 6th European Conference on Biomass Energy Industry and Environment*, Athens.

Newman, S.M. (2018) Rural new settlements in 2018 – What might Ebenezer Howard say? *Journal of the Town and Country Planning Association* August 2018. pp 301–306.

Newman, S.M. (1985). *An Investigation of the Feasibility of Combined Energy Cropping and Landscape Management*. In Egneus, H. and Ellegard, A. (Eds) *Bioenergy 84: Proceedings of an International Conference on Energy from Biomass* Gotteborg 1984 Volume 11 *Biomass Resources*: 159–161. Elsevier Applied Science London.

Tree I. (2018) *Wilding: The return of nature to a British farm*. Picador Publishing.

KAPITOLA 3

Den Herder M, et al. (2016). Current extent and trends of agroforestry in the EU27. Deliverable Report 1.2 for EU FP7 Research Project: AGFORWARD 613520. (15 August 2016). 2nd Edition. 76 pp.

Millett J, Godbold D, Smith AR, Grant H (2011) Nitrogen fixation and cycling in *Alnus glutinosa*, *Betula pendula* and *Fagus sylvatica* woodland exposed to free air CO₂ enrichment. *Oecologia* (2012) 169: 541–552.

Blore D (1994) Benefits of remnant vegetation: Focus on rural lands and rural communities. Paper prepared for the 'Protecting remnant bushland' seminar, Orange Agricultural College, October 1994.

Broster, et al. (2012). Evaluating seasonal risk and the potential for windspeed reductions to reduce chill index at six locations using GrassGro. Animal production science. 52 (10): 921–8.

Key N, Sneeringer S, and Marquardt D (2014). Climate Change, Heat Stress, and U.S. Dairy Production, ERR – 75, U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, September 2014.

Blackshaw JK, and Blackshaw AW (1994) Heat stress in cattle and effect of shade on production and behaviour: a review. Aust. J. Exp. Agr. 34: 285–295.

The Woodland Trust. The role of trees in free range poultry farming. <https://www.woodlandtrust.org.uk/mediafile/100256995/The-role-of-trees-in-free-range-poultry-farming.pdf>

Luske B et al. 'Agroforestry for ruminants in the Netherlands', AGFORWARD 5. 14–15 August 2017. Available online: <https://www.agforward.eu/index.php/en/fodder-trees-for-cattle-and-goats-in-the-netherlands.html>

Burgess PJ, Chinery F, Eriksson G, Pershagen E, Pérez-Casenave C, Lopez Bernal A, Upson A, Garcia de Jalon S, Giannitsopoulos M, Graves A (2017). Lessons learnt – Grazed orchards in England and Wales. AGFORWARD project. 21 pp.

Forestry Commission Scotland. Sheep and Trees. <https://forestry.gov.scot/support-regulations/sheep-and-trees>

Améndola L, Solorio F J, González- Rebeles C, Galindo F (2013) Behavioural indicators of cattle welfare in silvopastoral systems in the tropics of México. In: (Eds.) M J H ötzl, L C P M Filho. Proceedings of 47th Congress of International Society for Applied Ethology, 2–6 June 2013, Florianópolis, Brazil. p.150.

Forestry Commission Scotland. Woodland grazing toolbox. <https://forestry.gov.scot/woodland-grazing-toolbox>

Forestry Commission Scotland. Woodland grazing and pigs. <https://forestry.gov.scot/woodland-grazing-toolbox/grazing-management/grazing-regime/selecting-species-and-breed/pigs>

Alberta Agriculture and Rural development [https://www1.agric.gov.ab.ca/\\$Department/deptdocs.nsf/all/agdex12072](https://www1.agric.gov.ab.ca/$Department/deptdocs.nsf/all/agdex12072)

The Woodland Trust. The role of trees in sheep farming – Integrating trees to boost production and improve animal health, <https://www.woodlandtrust.org.uk/publications/2018/07/the-role-of-trees-in-sheep-farming/>

KAPITOLA 4

García de Jalón S, Burgess PJ, Graves A, Moreno G, McAdam J, Pottier E, Novak S, Bondesan V, Mosquera-Losada MR, Crous-Durán J, Palma JHN, Paulo JA, Oliveira TS, Cirou E, Hannachi Y, Pantera A, Wartelle R, Kay S, Malignier N, Van Lerberghe P, Tsonkova P, Mirck J, Rois M, Kongsted AG, Thenail C, Luske B, Berg S, Gosme M, Vityi A (2018). How is agroforestry perceived in Europe? An assessment of positive and negative aspects among stakeholders. Agroforestry Systems 92: 829–848. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0116-3>

Graves AR, Morris J, Deeks LK, Rickson RJ, Kibblewhite MG, Harris JA, Farewell TS, Truckell I (2015). The total costs of soil degradation in England and Wales. Ecol. Econ, 119: 399–413.

Wright C (1994). The distribution and abundance of small mammals in a silvoarable agroforestry system. Agroforestry Forum 5 (2): 26–28.

Wartelle R, Mézière D, Gosme M, Ia-Laurent L (2016) System report: Weed Survey in Northern Silvoarable Group in France 15 January 2016 <http://www.agforward.eu/index.php/en/agroforestry-for-arable-farmers-in-northern-france.html>

Kanzler, M., Böhm, C., Mirck, J., Schmitt, D., Veste M. (2018). Microclimate effects on evaporation and winter wheat (*Triticum aestivum* L.) yield within a temperate agroforestry system. *Agroforestry Systems*. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0289-4>

Van Lerberghe P (2017). *Agroforestry Best Practice leaflet 4: Planning an agroforestry project*. AGFORWARD project. 2 pp.

Burgess PJ, Incoll LD, Hart BJ, Beaton A, Piper RW, Seymour I, Reynolds FH, Wright C, Pilbeam D, Graves AR (2003). The Impact of Silvoarable Agroforestry with Poplar on Farm Profitability and Biological Diversity. Final Report to DEFRA. Project Code: AF0105. Silsoe, Bedfordshire: Cranfield University. 63 pp.

Paris P, Dalla Valle C (2017). *Agroforestry Innovation leaflet 32: Hybrid poplar and oak along drainage ditches*. AGFORWARD project. 2 pp. <http://www.agforward.eu/index.php/en/trees-for-timber-intercropped-with-cereals-445.html>

Dupraz C, Blitz-Frayret C, Lecomte L, Molto Q, Reyes F, Gosme M (2018). Influence of latitude on the light availability for intercrops in an agroforestry alley-cropping system. *Agroforestry Systems* 92: 1019–1033.

Incoll L, Newman S (2000). Arable crops in agroforestry systems. *Agroforestry in the UK*. 71–80. (Eds Hislop M, Claridge J). Forestry Commission Bulletin 122.

Pasture P (2004). Light and water use in a poplar silvoarable system. Unpublished MSc by Research Thesis, Cranfield University. 143 pp.

Wartelle R, Mézière D, Gosme M, la-Laurent L, Muller L (2017). Lessons learnt: Weeds and silvoarable agroforestry in Northern France. 13 November 2017. 9 pp. Available online: <http://agforward.eu/index.php/en/agroforestry-for-arable-farmers-in-northern-france.html>

Smith J, Westaway S, Venot C, Cathcart-James M (2017b). Lessons learnt: Silvoarable agroforestry in the UK (Part 2). 8 September 2017. 18 pp. Available online: <http://www.agforward.eu/index.php/en/silvoarable-agroforestry-in-theuk.html>

Griffith, J., Phillips, D.S., Compton, S.G., Wright, C., Incoll, L.D. (1998). Slug number and slug damage in a silvoarable agroforestry landscape. *Journal of Applied Ecology* 35: 252–260.

Graves AR, Burgess PJ, Palma JHN, Herzog F, Moreno G, Bertomeu M, Dupraz C, Liagre F, Keesman K, van der Werf W, Koeffeman de Nooy A, van den Briel JP (2007). Development and application of bio-economic modelling to compare silvoarable, arable and forestry systems in three European countries. *Ecological Engineering* 29: 434–449.

Burgess PJ, Incoll LD, Corry DT, Beaton A, Hart BJ (2005). Poplar growth and crop yields within a silvoarable agroforestry system at three lowland sites in England. *Agroforestry Systems* 63: 157–169.

KAPITOLA 5

Hislop M, Gardiner B, Palmer H (2006). The principles of wood for shelter. Forestry Commission Information Note

HedgeLink, The Hedgerow Management Cycle. Available from: http://www.hedgelinek.org.uk/cms/cms_content/files/78_hedgelinek_a5_12pp_leaflet_7.pdf

Lofti A, Javelle A, Baudry J, Burel F. (2010). Interdisciplinary Analysis of Hedgerow Network Landscapes' Sustainability. *Landscape Research* 35: 415–426.

Wolton RJ (2012). The yield and cost of harvesting wood fuel from hedges in South-West England. Unpublished report to the Tamar Valley and Blackdown Hills AONBs. Locks Park Farm, Hatherleigh, Okehampton, Devon, EX20 3LZ.

Chambers, M., Crossland, M., Westaway, S., Smith, J. (2015) A guide to harvesting woodfuel from hedges. ORC Technical Guide. <http://tinyurl.com/TWECOM>

Agriculture and Horticulture Development Board (2018). The Bedding Materials Directory: <http://beefandlamb.ahdb.org.uk/wp-content/uploads/2018/10/Bedding-materials-directory.pdf>

Woodland Trust (2016). Keeping Rivers Cool: A Guidance Manual – Creating riparian shade for climate change adaptation. <http://www.woodlandtrust.org.uk/mediafile/100814410/pg-wt-060216-keeping-rivers-cool.pdf>

KAPITOLA 6

Redman, G. (ed) (2018). John Nix Pocketbook for Farm Management 2019, 49th Edition, Melton Mowbray, Agro Business Consultants.

Organic Farm Management Handbook 11th Edition (January 2017), N Lampkin, M Measures, S Padel.

Macaulay Land Use Research Institute, <http://macaulay.webarchive.hutton.ac.uk/fmd/agroforest.html>

Graves, A.R., Burgess, P.J., Palma, J.H.N., Herzog, F., Moreno, G., Bertomeu, M., Dupraz, C., Liagre, F., Keesman, K., van der Werf, W. Koeffeman de Nooy, A.

& van den Briel, J.P. (2007). Development and application of bio-economic modelling to compare silvoarable, arable and forestry systems in three European countries. *Ecological Engineering* 29: 434–449.

SAFE: Silvoarable Agroforestry For Europe <https://www1.montpellier.inra.fr/safe/english/index-report.htm>

http://www.eurafagroforestry.eu/afinet/rains/agroforestry-action/whitehall_farm_an_innovative_silvoarable_orchard_system_in_the_UK

<https://www.dartington.org/about/our-land/agroforestry/>

The Woodland Trust. Tree planting and farming hand in hand: How to plant without affecting your subsidies. <https://www.woodlandtrust.org.uk/publications/2016/11/allerton-project/>

Gordon AM, Newman SM, and Coleman BRW (2018). *Temperate Agroforestry Systems* 2nd Edition CAB International Boston MA. ISBN 9781780644851.

Autoři



Dr. Paul Burgess

Paul je členem Crop Ecology and Management na Cranfield University v Bedfordshire v Anglii. Byl koordinátorem evropského agrolesnického projektu AGFORWARD, který probíhal v letech 2014 až 2017, a je současným tajemníkem Farm Woodland Forum.



Dr. Tim Pagella

Tim pracuje na Bangor University v severním Walesu. Koordinuje výuku agrolesnictví na univerzitě a podílí se na výzkumu agrolesnictví jak ve Velké Británii (hlavně se silvopastorálními systémy), tak v mnoha částech Afriky a Asie (ve spolupráci se World Agroforestry Centre – ICRAF).



Prof. Steven Newman

Steven je MD společnosti BioDiversity International Ltd. Společnost se podílí na investicích do agrolesnictví po celém světě, které vedou k výsadbě více než osmi milionů stromů. V současné době je hostujícím profesorem na School of Biology na univerzitě v Leedsu. Je stále zapojen ve výzkumu, poradenství a partnerstvích souvisejících s britskými agrolesnickými pokusy, které založil společně se zemědělci.



Dr. Jo Smith

Jo je hlavní výzkumná pracovnice a vedoucí programu Agroforestry v Organic Research Centre. Vzhledem ke vzdělání v oboru půdní biodiverzity a agroenvironmentalismu pracuje na evropských projektech zkoumajících agrolesnictví jako způsob sladění zemědělské produkce s ochranou životního prostředí.

Autoři



Sally Westaway

Sally je hlavní výzkumná pracovnice v oboru agrolesnictví v Organic Research Centre. Její výzkum na farmách se zaměřuje na roli stromů a živých plotů v životním prostředí farem a na metody pro zvýšení agronomické, environmentální a ekonomické výkonnosti agrolesnických systémů.



Ian Knight

Ian je ekologický zemědělec, agronom a zemědělský konzultant, který pracuje jako ředitel společnosti Abacus Agriculture. Od roku 2012 je zodpovědný za úspěšnou realizaci výzkumných a vzdělávacích projektů v oblasti agrolesnictví ve Velké Británii a po celé Evropě.



Stephen Briggs MSc, BSc, NSch

Stephen je praktický zemědělec, konzultant a manažer Soil and Water Manager at Innovation for Agriculture. Jako stipendista Nuffieldu v roce 2011 studoval agrolesnictví po celém světě a zavedl produkci jablek ve velkém silvo-orebném systému na vlastní ekologické farmě v Cambridgeshire.



Dr. Lindsay Whistance

Lindsay je vedoucí výzkumnou pracovnící pro hospodářská zvířata v Organic Research Centre a zkoumá chování, zdraví a dobré životní podmínky zvířat. Mezi její aktivity patří zkoumání role různorodého prostředí bohatého na biologické druhy, včetně agrolesnictví, jako habitatu a zdroje potravy, léků a úlevy od bolesti pro domácí zvířata.

Editoři



Ben Raskin

Ben pracuje v oboru zahradnictví již 25 let a má širokou škálu praktických komerčních pěstitelských zkušeností. Je vedoucím Horticulture for the Soil Association a vede jejich agrolesnickou práci. V současné době také realizuje agrolesnické výsadby na 200 akrech ve Wiltshire.



Simone Osborn

Simone je projektová manažerka v týmu Producer Support v Soil Association, kde podporují různé projekty. Má zkušenosti v oblasti projektového managementu, účetnictví a publikování.

Poděkování

Rádi bychom vyjádřili vděčnost všem, kdo umožnili toto vydání příručky Agroforestry Handbook. Velmi oceňujeme jejich podporu.

Děkujeme Nadaci Johna Ellermana, která poskytla na vytvoření této publikace finanční prostředky. Děkujeme všem zemědělcům a výzkumným pracovníkům, jejichž práce a pokusy jsou základem současných znalostí. Zejména to jsou:

- The Woodland Trust, David Brass – The Lakes Free Range Egg Company, Stephen a Lynn Briggs – Whitehall Farm a Jonathan Francis – Tyn-Yr-Wtra Farm za použití případových studií jejich projektů.
- Ive Clive Thomas (FICFor), hlavní poradce strategií (lesnictví a mezinárodní využívání půdy), Soil Association, za část textu v kapitole 6.
- Za příspěvky do kapitoly 6 bychom chtěli vyjádřit vděk Jezovi Ralphovi z Timber Strategies za jeho neocenitelné informace a pohled na odvětví komerčního lesnictví ve vztahu k agrolesnictví.
- Naše speciální poděkování navíc patří Grahamovi Redmanovi z The Anderson Center za to, že nám umožnili využívat kapesní knihu John Nix Farm Management Pocketbook, a Organic Research Center za to, že nám zpřístupnili údaje z příručky Organic Farm Management Handbook.

Design:

Andrew Evans Graphic Design

evansgraphic.co.uk

Užitečné odkazy

The Farm Woodland Forum

je přední britský agrolesnický subjekt a má široký seznam organizací zabývajících se agrolesnictvím:

agroforestry.ac.uk

Konzultace a zdroje informací o agrolesnictví

- Abacus Agriculture: abacusagri.com
 - ADAS: adas.uk
 - Agroforestry Research Trust: agroforestry.co.uk
 - Biodiversity International Ltd: www.biodiversity-int.co.uk
 - Agricolology: Agricolology.co.uk
 - Biodiversity International: biodiversity-int.co.uk
 - AGFORWARD: agforward.eu
- Knihy o lesních zahradách a o pěstování ovocných stromů a skořápkovin od **Martina Crawforda**

České zdroje inspirace

- Český spolek pro agrolesnictví: agrolesnictvi.cz
- Webové stránky Zuzany Špakové: stromyvpoli.cz
- Články v médiích o hospodaření Radima Kotrby (*silvopastorální systém s chovem jelenovitých*)
- Certifikovanou metodiku Ministerstva zemědělství ČR pro zavádění agrolesnických systémů na zemědělské půdě si můžete stáhnout na stránce českého spolku pro agrolesnictví <http://agrolesnictvi.cz>

Knihy o lesních zahradách

- **Patrick Whitefield**, *Jak se dělá lesní zahrada*, Permakultura (CS), 2019
- **Tomas Remiarz**, *Lesní zahrady v praxi*, DharmaGaia a Permakultura (CS), 2020

Projekt AGFOSY

- Webové stránky projektu AGFOSY *Agrolesnictví – Příležitost pro evropskou krajinu a zemědělství*: www.agroforestrysystems.eu
- **Lojka, L. a kol.**, *Certifikovaná metodika: Zavádění agrolesnických systémů na zemědělské půdě*, 2020
- **Martiník, A. a kol.**, *Když se řekne agrolesnictví, Didaktická pomůcka – stručně a přehledně o agrolesnictví*, 2020
Vše je ke stažení na webu AGFOSY: www.agroforestrysystems.eu



Literatura k tématu



Webové stránky a eshop: www.permakulturacs.cz

Poděkování

Za odborné rady a korektury českého vydání děkujeme
Katce Horáčkové, Zuzaně Špakové a Bohdanu Lojkovi.

Děkujeme členům a příznivcům spolku Permakultura (CS) za to,
že náš spolek mohl tuto e-knihu vydat
v rámci svého projektu etických investic, viz:

<https://www.permakulturacs.cz/article/119/nakladatelstvi-kompost-press-projekt-etickeho-investovani>

Chtěli byste přispět na další podobné projekty?
Pošlete nám dar na transparentní účet 2100848710/2010
a napište na redakce@permakulturacs.cz,
pošleme vám potvrzení o daru.

Děkujeme!



Permakultura (CS)
nakladatelství Kompost Press

Zemědělství a lesnictví se na vysokých školách, univerzitách a v příručkách o managementu farem často považují za samostatné a odlišné disciplíny. Většina zemědělců ale v praxi kombinuje zemědělskou produkci se stromy.

Zvýšení podílu agrolesnictví ve Velké Británii může být přínosem pro produktivitu pozemků, zmírňování změn klimatu, pro vodní hospodářství, biologickou rozmanitost a krajinu i pro dobré životní podmínky zvířat.

Tato příručka je první svého druhu v Británii. Představuje teorii agrolesnictví a zkoumá praktické aspekty agrolesnického managementu a designu.

Předkládá také informace o trzích a cenách agrolesnické produkce. Existuje nespočet příležitostí pěstovat celou škálu užitečných stromů pro potřeby lidí i zvířat, pro lepší životní pohodu zvířat a zdraví půdy, pro stavebnictví, a dokonce i pro dřevařské výrobky, které nahradí plasty.

Autoři jsou přední výzkumní pracovníci a odborníci z praxe s desetiletými zkušenostmi v agrolesnictví z Velké Británie a z celého světa.

Tato kniha vám pomůže posoudit potenciál pro agrolesnictví pro vaši farmu nebo klienta a pochopit možné výhody agrolesnických systémů pro okolní prostředí, například díky sekvestraci uhlíku a snižování povodňových rizik.

Doufáme, že tato příručka dodá zemědělcům a jejich poradcům sebevědomí a inspiraci, aby začali s výsadbami!

