

Szakálosné Mátyás K - Kovács K - Vityi A - Horváth A L

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet

LOGISZTIKA AZ AGROERDÉSZETBEN

ABSTRAKT

Az agroerdészet olyan földhasználati rendszer, amelyben a folyamatosan fenntartandó fás kultúrákat tudatosan integrálják a mezőgazdasági növénytermesztés vagy állattartás tevékenységébe ugyanazon földterületen. Az agroerdészeti rendszerekre nem lehet az erdőgazdálkodással megegyező anyagi haszon reményében tekinteni, amennyiben csak a fahasználat eredményét vesszük számításba. A kitermelt faanyag minősége és mennyisége sem állandó, és az egyéb földhasznosítási lehetőségek is változatosak, így különösen nehéz tervezni, rendszerszemléletben gazdálkodni, amely viszont elengedhetetlen az eredményesség növelése szempontjából. A kutatás célja, hogy feltárjuk a logisztikai szemléletben történő gazdálkodásnak van e helye az agroerdészetben.

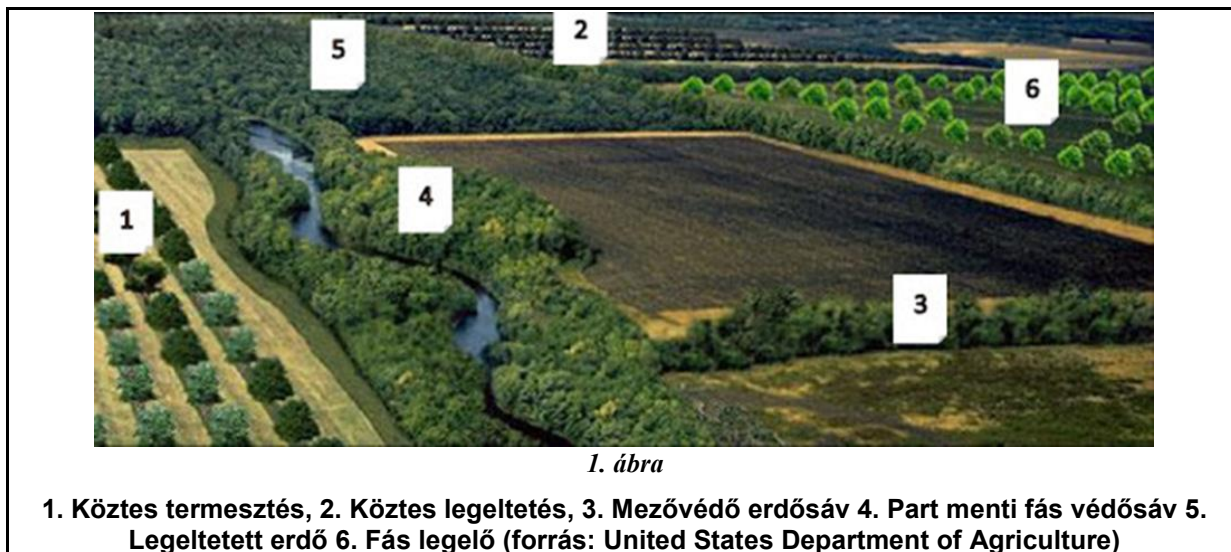
Kulcsszavak: logisztika, agroerdészeti rendszerek, fahasználat, hatékonyság et

BEVEZETÉS

Az „agroerdészeti” vagy „agrár-erdészeti” rendszer dinamikus, ökológiai alapú, természeti erőforrás-gazdálkodási rendszer, amely a fákat integrálja gazdaságokba és a mezőgazdasági tájba, ez által diverzifikálja azokat és fenntartja a termelést a földhasználók számára, úgy hogy fokozott társadalmi, gazdasági és környezeti előnyökhöz juttatja őket (WAC). A kisparaszti földhasználatban a tanyafásítás, a legelőkön „deleltető” facsoportok telepítése, a mezővédő erdősávok tervszerű telepítése jelentette az integrált földhasznosítást. Ezek felszámolását mindenekeelőtt a nagyüzemi gazdálkodásban terjedő légi növényvédelem tette szükségessé (Vityi - Marosvölgyi, 2014). Újabban a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás, természet- és tájvédelmi törekvések során újra előtérbe kerülnek egyes szinte elfeledett többfunkciós földhasznosítási módok, és a Magyarországon innovatívnak számító – de a Mediterráneumban komoly hagyományokkal rendelkező – rendszerek kialakítása is támogatott, ilyen például a fasorok közötti szántóföldi termesztés (1. ábra).

Az agroerdészeti rendszerek jelentőségét az adja, hogy nagyon sok szempontból tudnak kedvező hatást kifejteni a gazdálkodás minőségére. A fasorok, erdősávok védelmet nyújthatnak a szél-, a víz- és a talajerózió ellen, valamint különösen az utak mentén számottevő a por, zaj, szennyező anyagok elleni védelem. Méztermelési jelentőségük is lehet, ugyanis a természetben előforduló és az agroerdészetben is hasznosítható fák és cserjék számottevően megnyújthatják a méhek természetes táplálkozási ciklusát és védelmet is biztosítanak a rovarok számára az időjárási szélsőségek ellen (Somogyi, 2014). Másodlagos bevételi forrást jelenthet a kitermelt ipari faanyag, tűzifa, ritkábban gyógynövények is. Fasorokat sokszor használnak esztétikai célból. Utak szegélyezésénél közlekedésbiztonsági jelentősége is lehet, például egy éles kanyar kiemelésében vagy a hosszú egyenes útszakaszok monotonitásának megtörésében (Takács, 2008). Egyes növényekből (pl. fehér eper, bokrétafa) ültetett fasorok, allék vadgazdálkodási szempontból fontosak. Az erdősávoknak és fasoroknak természetvédelmi szempontból igen fontos a szerepük, mivel

sok élőlény – elsősorban rovar-, madár- és kisemlősfajok – számára életteret és ökológiai folyosót jelentenek.



Az agroerdészeti rendszerekre jellemző, hogy erős emberi befolyás alatt állnak. Egy, illetve kevés (igénytelen, jól regenerálódó) fafajból létesülnek, cserjeszint telepítésére általában nem kerül sor, azok a környező területekről települnek be. A fás vegetáció célja lehet a köztes termény/állatállomány védelme, vagy (pl.: energetikai ültetvények esetében) faanyag termesztés.

Ahhoz, hogy a rendszer a védelmi funkcióit folyamatosan be tudja tölteni, biztosítani kell a folyamatos növényborítást. A felújítás vagy újratelepítés csak több lépcsőben és egyéb védelmi eszközök alkalmazása mellett történhet. Ennek módszerei a többlépcsős felújítás (pl.: út menti hófogó erdősáv déli, majd 5-10 év múlva északi oldalának letermelése és felújítása). Hasonló módszer lehet az egyes sorok időben és térbelileg eltolva történő regenerálása. A fenntartás során a legfontosabb feladat az idős, korhadt, kiszáradt fák eltávolítása, és (útmenti állományok esetén) az úrszelvénybe nyúló ágak eltávolítása is. Az egészségügyi beavatkozás olykor csak egy-egy egyedre érint, máskor egész fasorok cseréjéhez vezethet (Bondor, 2006).

FAHASZNÁLATI LOGISZTIKA

A logisztika jelentése rendkívül összetett: végig kíséri a terméket a keletkezés helyétől a végső felhasználóig, beleértve az összes mozgatással és tárolással kapcsolatos tevékenységet, az információáramlással, koordinálással együtt. Feladata ebben a komplex rendszerben a folyamatok optimális összehangolása (Szakálosné Mátyás, 2012). A fahasználatra értelmezve a logisztika a fakitermelés, faanyag szállítás, feldolgozás és értékesítés rendszerének racionalizálását jelenti.

A faanyag **megtermelése** több okból is nehezebben tervezhető egy általános, ipari termelési folyamathoz képest. Erdőgazdasági munkavégzés idényjellegű: biológiai, műszaki, természetvédelmi megfontolások összehangolásával kivitelezhető. Ezek az igények időnként nehezen összeegyeztethetők, például elszórtan álló faegyedek esetében. Ráadásul a fakitermelés változó helyszínen, mindig újabb körülmények között zajlik (Rumpf, 2016).

A faanyag **szállítása** szintén speciális: viszonylag kis értékű, nagy mennyiségű terméket rendkívül különböző távolságokra kell mozgatni – a helyi felhasználástól (néhány km) akár száz kilométerekre. Az ingajarat jellegű szállításnál a visszafelé megtett úton rendszerint nincs hasznos teher (üresjárat), a kezdő útszakaszon pedig gyakran extrém kedvezőtlen

útviszonyok között kell közlekedni a rakománnyal. Ilyen módon a szállítás a teljes termelési költség 50-60%-át (Szakálosné Mátyás, 2012), de akár 70-80%-át (Rumpf, 2016) is kiteheti.

A **feldolgozás és értékesítés** szorosan összekapcsolódik. A fa a termesztő számára az értékesítéskor hasznosul, törzs (hosszúfa), választék (darabolva, esetleg kérgezve, hasítva), apríték vagy feldolgozott fűrészáru formájában. Általában jellemző, hogy minél nagyobb feldolgozottsági fokon értékesítjük a faanyagot, annál jobb a gazdasági eredmény. A kitermelhető erdei választékokat a faanyag méretei mellett a faanyag minősége is meghatározza. A fahibák formái:

- alaki hibák,
- évgyűrű hibák,
- rostlefutási hibák,
- külső hatások (pl.: időjárás, emberi, állati, gomba) okozta hibák (Rumpf, 2016).

A fenti, vállalaton belüli folyamatokhoz kapcsolódnak a külső, vállalatok vagy vállalat és felhasználók közötti folyamatok is. Az anyagi folyamatok a tér és idő szakaszosan folytonos függvényei. A szakadások alapvető oka a termelés szakosodása az adott régió gazdasági adottságainak megfelelően, ami helyben és időben különbséget eredményez a termelésben, ugyanakkor a kereslet nagyobb hányada sem ott jelentkezik, ahol az áru megtermelődik (Szakálosné Mátyás, 2012). Különösen igaz lehet ez az erdőgazdálkodásra, azon belül is a kis kiterjedésű vagy műszaki (biológiai, természetvédelmi) okokból egyszerre kevés faanyagot kitermelő területek, így az ültetvények, erdősávok esetében. Egy ipari termelő üzem környékén ugyanis megtelepülnek a szükséges erőforrások, infrastruktúra és a felvevő piac is. Az erdőgazdálkodás azonban mind térben, mind időben változó. Ráadásul a kitermelt faanyag minősége és mennyisége sem állandó, így különösen nehéz megfelelni a logisztika hét fő megfeleléségi célkitűzésének:

- a megfelelő vásárló, felhasználó számára
- a megfelelő anyag(ok), termék(ek), áru(k);
- a megfelelő időpontban;
- a megfelelő helyre;
- a megfelelő mennyiségben;
- a megfelelő minőségben;
- a megfelelő költséggel jussanak el (Szakálosné Mátyás, 2012).

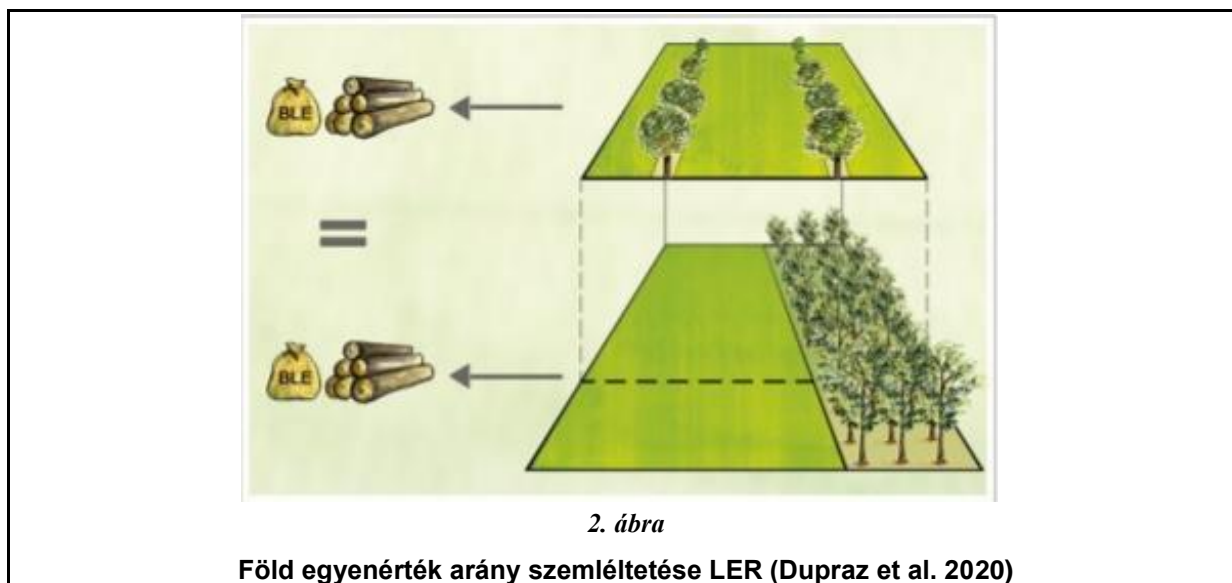
A megfelelő költségeket a szállítási eszközök, módok, szállítópályák megválasztása biztosítja.

AZ AGROERDÉSZETI FAHASZNÁLAT LOGISZTIKÁJA

Az előző fejezetek alapján egyértelmű, hogy az agroerdészeti rendszerekre nem lehet az erdőgazdálkodással megegyező anyagi haszon reményében tekinteni, amennyiben csak a fahasználat eredményét vesszük számításba. Ezekben a rendszerekben szinte soha nem kerül sor egyszerre nagy mennyiségű méretes fa döntésére, a folyamatos borítás és színteztettség fenntartásának követelménye miatt. A logisztika feladatát itt tehát az adja, hogy a viszonylag kis mennyiségű, a szokásos erdei termékénél (rönk és egyéb választék) kisebb értékű faanyag a lehető legkisebb fajlagos költséggel jusson el a felhasználóhoz, a lehető legértékesebb formában.

Ha az agrár-erdészeti rendszerek rentabilitását vizsgáljuk fontos megjegyezni, hogy fásszáru biomassa tekintetében nem ad annyit, mint egy ugyanakkora alapterületű kizárólag fás rendszer (erdő, ültetvény stb.), de az agroerdészeti rendszer által megtermelt biomassa

hozama nagyobb lesz, mint bármilyen monokultúra biomassza hozama. Ennek mérésére hozták létre a föld egyenérték arányt (LER) (2. ábra).



A megfelelő vásárló, felhasználó

Amennyiben a fasorokat, erdősávokat önmagában kezeli a tulajdonos, a kikerülő faanyag, választék biztosan nem elegendő nagyüzemi értékesítésre, erőművi vagy bútorigipari felhasználásra. Ilyen esetben a legjobb megoldásnak a saját felhasználás tűnik, akár energetikai (tüzelés, fűtés), akár technológiai célokra a rendszerben hasznosítva. Amennyiben saját felhasználásra nincs lehetőség, a helyi értékesítés lehet viszonylag jövedelmező.

A helyi értékesítésben egy érdekes irány lehet a kisipari felhasználás. Ebben a körben ugyanis kisebb mennyiségekre van igény, ráadásul egyes (a tömegtermelésben hátránynak számító) anyaghibák az egyedi gyártásban értéknövelők is lehetnek.

Amennyiben az agroerdészeti rendszer tulajdonosa összefüggő erdőterülettel vagy ilyen irányú kapcsolattal is rendelkezik, az abból nyert faanyaggal együtt már a nagyobb felhasználók is szóba jöhetnek vásárlóként, akár viszonylag távolabbi erőművek, faipari, bútorigipari feldolgozók, kereskedők.

A megfelelő termék

Erdősávok, fasorok felhasználata esetén nem várható az erdőgazdálkodás során megszokott minden erdei termék, választék értékelhető mennyiségű kitermelése (1. táblázat). A fasorok és erdősávok esetében nem is várható el az erdőgazdálkodás során kikerülő választék mennyisége és minősége, de vannak speciális esetek amikor az agroerdészeti rendszer segítheti az erdőgazdasági célok elérését, ilyen például az erdei köztes termesztés, a mellékhaszonvétel, illetve az erdőkertek egy része. Az erdei köztes termesztés (vákáncsosok) és a mellékhaszonvétel erdő területeken történik, míg az erdőkerteket kialakíthatjuk más művelési ágban lévő területeken is. Az erdőkert szerkezeti felépítéséből adódóan csak minőségben tudhatja azt a választékot, amit egy erdő vagy egy ültetvény ad.

A megfelelő időpont

A fakitermelési munkák végzésének ideje korlátozott. Agroerdészeti tevékenység esetében még a mezőgazdaság igényeivel is össze kell hangolni ezt a feladatot. Ebben az esetben tehát a termelés nem igazán tud alkalmazkodni az igényekhez. Megfelelő

kommunikációval elő lehet segíteni, hogy a termelési folyamat végére (amikor a faanyag, termék értékesítésre alkalmas állapotban van) a vásárlóerő rendelkezésre álljon. A logisztika célja az, hogy a lehető legrövidebb várakozási idővel kerüljön az áru a termelőtől a végső felhasználóig. Ezzel a tárolásból és a tárolás során fellépő állapotromlásból adódó költségeket lehet csökkenteni.

1. táblázat

Erdei választékok az agroerdészetben

Választék	Felhasználás
Szőlő-támfa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ rendszeren belül is felhasználható, így költségmegtakarítást eredményezhet ▪ helyi szőlősgazdáknak értékesíthető
Rúdfa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ rendszeren belül ▪ közeli mezőgazdasági, erdészeti hasznosítása is elképzelhető
Papírfa, rostfa, forgácsfa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kis szállítási távolságon belül olyan feldolgozó üzem, amely kis mennyiségben is átvesz alapanyagot ▪ vagy aprítékként
Erdei apríték	<ul style="list-style-type: none"> ▪ a saját energetikai célú hasznosítás mellett helyi értékesítésre is nyílnak lehetőségek, a viszonylag kis mennyiségből adódóan leginkább a lakossági vásárlás ▪ brikett, vagy pellet termék

A megfelelő hely

A faanyag termelési költségének jelentős részét a szállítás teszi ki. Különösen érvényes lehet ez az agroerdészeti rendszerek esetében, ahol az erdei fahasználathoz viszonyítva még kisebb értékű anyag még kevésbé koncentrált területről kerül ki. Az anyagmozgatás különböző módokon történhet, emberi, állati és gépi erővel.

Emberi erővel: bár élőmunka-igénye nagy, a viszonylag kis mennyiségek és méretek miatt az agroerdészetben előtérbe kerülhet. Előnye, hogy akár saját munkával kiváltható vagy a helyi lakosság számára időszakos jövedelemszerzési lehetőséget jelenthet.

Állati erővel (ló, öszvér, szamar, ökör, bivaly) történő anyagmozgatás hatékony megoldás lehet az agroerdészetben. Vidéki, tanyás tanyás térségekben, falvakban még gyakran előfordul ló használata mezőgazdasági munkák során, erdősávokban, fasorokban fa közelítésére is alkalmas lehet. Nemzeti parkoknál, hagyományos gazdálkodásokban még az ökör, bivaly is előfordulhat, talán inkább bemutató jelleggel, de akár turisztikai értéke is lehet.

Gépi erővel: nagyobb erdőállománnyal rendelkező tulajdonos esetén speciális erdészeti gépek rendelkezésre állhatnak, de univerzális traktorral is megoldható a faanyag mozgatása, csörlős vagy markolós vonszoló felszerelésével. Nem véletlenül az alföldi erdőgazdálkodásban elterjedt ez utóbbi módszer. Egyszerű körülmények között, soros ültetvényekben jól használható, költségkímélő egyszemélyes munkavégzési lehetőség. Alacsony máglyák kialakítására is használható. Vonalas kialakítású ültetvényekben vagy akár nagy területű köztes hasznosítású faültetvényekben a fenntartás során nyert faanyag kis mennyisége miatt nem valószínű, hogy ezeknél a gépeknél nagyobb kapacitású eszközökre lenne szükség a fahasználat során.

Szállítás tekintetében a közúti áruszállítástól eltérő megoldás, pl. vasúti, vízi, légi szállítás csak akkor jön számításba, ha a fasort, erdősávot más, nagyobb erdőállományból származó faanyaggal együtt mozgatják az agroerdészeti faterméket.

A megfelelő mennyiség

Kis területű vagy kevés faegyedet számláló állományok esetén a kikerülő faanyag mennyisége is határt szab az értékesítési lehetőségeknek. Fokozza ezt a nehézséget a kitermelt választék sokfélesége és a legértékesebb áruk (pl. fűrészrönk, fagyártmányfa) hiánya is. Előnye lehet viszont a kis rendszernek, hogy gondos szervezéssel megvalósulhat az egyszakaszos anyagmozgatás. Ha az állomány infrastruktúrája megfelelő vagy a szállítási távolság nagyon kicsi, a kitermelés helyéről egyenesen a felhasználóhoz szállítható a termék.

Kis mennyiségű tűzifa esetleg szociális célokat is szolgálhat vagy ha turisztikai létesítmény (pl. vadászház) kapcsolódik a rendszerhez, annak fűtésére is felhasználható. A munkabiztonsági követelmények betartása mellett a helyi lakosság a saját munkája fejében is szert tehet tűzifára („szedd magad”).

A fent említett erdei köztes termesztéssel nem befolyásoljuk negatívan a kikerülő faanyag mennyiségét.

A megfelelő minőség

Egyes választékot befolyásoló hibák kiemelt mértékben jelentkezhetnek fasorokban, erdősávokban, mint zárt állományokban, mivel az előbbieket az időjárási szélsőségeknek jobban kitett helyzetben állnak (görbeség, sudarlósság, villásodás, különböző évgyűrűhibák és egyéb időjárási körülmények okozta hibák).

A megfelelő költség

A változó körülmények költségnövelő hatása még inkább felerősödik kis terület, kis volumenű termelés esetén. Az előző hat szempont gondos összehangolása, a kitermelést megelőző tervezés, a kommunikáció, és a lehetőségek mérlegelése vezethet együttesen a költséghatékonyság fokozásához.

Az agroerdészeti rendszerek kezelése során fokozottan érvényes, hogy „a fán nem csak fa terem” (Rumpf, 2016), az erdősávok esetében különösen igaz, hogy a kivett fa értékének többszörösét hozza a védelmi és jóléti szolgáltatások értéke. Az erdőhasználat kibővíti a fahasználatot a mellékhasználattal, például gombák, gyümölcsök, virág, anyagok (mészégetés), illetve a fa különleges hasznosítása például szén, gyanta formájában. Ezek a melléktermékek hozzáadva a fahasználatból szerzett jövedelemhez, kiegészítő bevételi forrást biztosíthatnak, amely erdősávok, fasorok esetében kulcsfontosságú lehet a gazdaságosság érdekében.

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

A tanulmány/kutató munka a „Fenntartható Nyersanyag-gazdálkodási Tematikus Hálózat – RING 2017” című, EFOP-3.6.2-16-2017-00010 jelű projekt részeként a Szechenyi2020 program keretében az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. **Bondor A.:** Fás biotóprendszer létesítésének és fenntartásának elemzése. Kutatási jelentés. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron, 2006
2. **Czirok I. (szerk.):** A szálalásról és szálalóvágásról. Állami Erdészeti Szolgálat, 1999
3. **Koloszár J.:** Erdőismerettan. Egyetemi jegyzet. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron, 2010
4. **Musinszki Z.:** Mezőgazdasági számvitel. Oktatási segédlet. MISKOLC 2012
5. **Rumpf J. (szerk.), Horváth A. L., Major T., Szakálosné Mátyás K.:** Erdőhasználat, Mezőgazda Kiadó, Budapest, ISBN:9789632867199, 2016, 390 p.
6. **Somogyi N.:** Agroerdészet Európában. Erdészeti Lapok CXLIX. Évf. 2. Szám, 2014
7. **Szakálosné Mátyás K.:** A logisztika eredményeinek alkalmazása a hazai fahasználatok hatékonyságának fokozására. Doktori Értekezés. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron, 2012
8. **Takács V.:** Útfásítások közlekedésbiztonsági vizsgálata a Sopron-Fertőd kistérség területén. Doktori értekezés. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron, 2008.
9. **Dupraz C., Tosi L., Paris P., Facciotto G., André J., Graves A., Lunny R., Morhart C., Nahm M.:** Alley Coppice: an innovative agroforestry system that combines timber and energy wood production, forrás: <https://www.slideshare.net/agroforestry/session-32-alley-coppice-innovative-agroforestry-system>, December 2020