

Soproni Egyetem

Erdőmérnöki Kar

**HOZAMVIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI
AGRÁRERDÉSZETI RENDSZERBEN
LÉTREHOZOTT KÜLÖNBÖZŐ HÁLÓZATÚ
AKÁC-TRITIKÁLÉ KÖZTES TERMESZTÉSBN**

Doktori (PhD) értekezés tézisei

Honfy Veronika Anna

Sopron

2023

Doktori Iskola: Roth Gyula Erdészeti és
Vadgazdálkodási Tudományok
Doktori Iskola

Program: Az erdőgazdálkodás biológia
alapjai (E2)

Programvezető: Prof. Dr. Lakatos Ferenc

Témavezetők: Dr. Borovics Attila

Dr. habil. Kovács Gábor

1. A téma aktualitása

Az agrárerdészet hazánkban egy viszonylag új, azonban sokrétűségének köszönhetően egyre nagyobb népszerűségnek örvendő gazdálkodási forma. Korszerű megközelítésének köszönhetően nagyon fontos kutatási téma is egyúttal, ugyanis a világ összes mezőgazdasági területének több, mint 40%-án a fával borított terület aránya a 10%-ot is meghaladja. A fák, a talaj, a kultúrnövények és a tenyésztett állatok közötti interakciók lehetnek pozitívak és negatívak is, így elengedhetetlen ezek megértése és optimalizálása. A 17 Fenntartható Fejlődési Cél közül 9 esetben nyújthat megoldást az agrárerdészeti rendszerek alkalmazása, újraélesztése, illetve elterjesztése. Mindezek gazdasági, társadalmi és környezetvédelmi problémák orvoslását jelentik (van Noordwijk 2019).

A téma újszerűségénél fogva felmerült az igény a gyakorlat számára hasznosítható hazai kutatási eredmények felmutatására, ezért szükségessé vált, hogy hazai kísérletek is megvalósuljanak. Mindez külföldi példák hazai ökológiai viszonyokba való átültetésével, illetve a hagyományainkban fellelhető tudás felélénkítésével képzelhető el. A legfontosabb feladatok közé tartozik a hazai kísérleti hálózat kiépítése és monitoringja; a hagyományainkban fellelhető fás legelőkről és a mezővédő erdősávokról korábban megszerzett tudás felkarolása, valamint újragondolása; a köztes természet technológiájának kidolgozása; ismeretterjesztés és szemléletformálás.

A hazai kutatás és gyakorlat elmarad a nemzetközi trendekhez viszonyítva. Az agrárerdészetnek számos típusa létezik, melyek szerteágazó tudományterületeket érintenek, ezáltal változatos kutatási témákban nyilvánulnak meg. A sokféle típusból – az erdőgazdálkodás szempontjából jelentős – tág hálózatú fasoros művelést kiragadva (köztes természetű rendszerek), jelen dolgozat egy adott típus hozamait vizsgálja különféle térbeli struktúrák mellett. Összességében az európai

kutatásokról is elmondható, hogy csekély számban végeztek hozamvizsgálatokat, kiváltképp, ahol kontrollterület is kialakításra került a köztes növénykultúra esetében (Ivezić et al. 2021).

Ami a gyakorlatot illeti, Magyarországon jelenleg az extenzív és ökológiai gazdálkodók, valamint a méhészek mutatják a legnagyobb érdeklődést, de a külföldi példákat látva a magán erdőgazdálkodók fokozottabb érdeklődésére (ültetvények sorközeinek megművelése) is számítani lehet.

Az agrárerdészeti rendszerek – adott esetben – magas élőmunka igényük miatt jelentős szerepet tölthetnek be a települési önkormányzatok számára a közfoglalkoztatás területén, valamint a kutatások fontos információval szolgálhatnak a döntéshozók és a szakigazgatás számára is, különösen az élelmezésbiztonság, a klímavédelmi törekvések és a biodiverzitás megőrzésének tekintetében. 2014 óta az Agrárminisztérium is igyekszik ösztönözni agrárerdészeti rendszerek létrehozását, melynek érdekében a Vidékfejlesztési Programban elérhetővé vált egy jogcím, kifejezetten a köztes természetesi rendszerek megvalósítására.

2. A kutatás célkitűzései

Ma már szerteágazó ismeretekkel bírunk a szakterületről, mégis számos kérdés vár válaszra a növénytársításoktól kezdve a gazdaságosságig, mely minden adott területen más és más konfigurációt kíván. Jelen kutatás célja Magyarországon elsőként létrehozott több ismétléses tág hálózatu köztes termesztési rendszer vizsgálata, ahol különböző ültetési hálózatok között szántóföldi növénytermesztés valósult meg. A növényi komponensként (fa és szántóföldi növény) elvégezett hozamszámítások alapján az agrárerdészeti rendszer földegyenérték aránya meghatározható, mely fontos információval szolgál a rendszer jövedelmezőségét illetően is. Ezen értekezés arra keresi a választ, hogy milyen ültetési hálózatban maximalizálható a rendszerben elérhető hozam. Az eredmények támpontként szolgálhatnak az innovatív gyakorló gazdálkodóknak, valamint a Vidékfejlesztési Program agrárerdészeti rendszereket támogató kiírás specifikációinak felülvizsgálatához is. A tanulmányban új tudományos eredményeket közlök mind az akác-, (*Robinia pseudoacacia* L.), mind a tritikálétermesztés (\times *Triticosecale* Wittm. ex. A. Camus), valamint az együttes termesztés tekintetében is. Jelen növény-kombináció, és az ültetési hálózatok tekintetében a dolgozat a nemzetközi agrárerdészeti kutatások között is hiánypótló munkának számít.

Az alábbi hipotéziseket fogalmaztam meg:

H1: Az ültetési hálózat hatással van az akác egyedek hozamára

H2: Tág hálózatu akác állomány hektáronkénti összes fatérfogata a növtér növelésével csökken

H3: Az ültetési hálózat hatással van a köztes növény hozamára

H4: Az akác sorok között csökken a tritikalé hozama a szántóföldi növénytermesztéshez képest

H5: A tritikálé hozama a törzsszám növekedésével csökken

H6: A vizsgált agrárerdészeti rendszerek teljes föld feletti biomassza hozama felülmúlja a szántóföldi növénytermesztésben elérhető mennyiséget

H7: A vizsgált agrárerdészeti termeszési rendszerekben 5 éves korban kedvezően alakul a földegyenérték-arány, azaz összességében magasabb hozamok (szemtermés és fatermés, illetve föld feletti biomassza) érhetőek el köztes termeszési rendszerben egy adott területegységen, mint külön területen termeszteve a két növénykultúrát

3. Anyag és módszer

A vizsgálatokra 2017 és 2019 között, a Nemzeti Agrárkutatói és Innovációs Központ Mezőgazdasági Gépesítési Intézetének (NAIK MGI, ma MATE) területén került sor Gödöllőn, a 080/7 helyrajzi számú területen, egy meglévő fehér akác (*Robinia pseudoacacia* L.) energetikai állomány átalakítását követően, csernozjom barna erdőtalajon. Az átalakítás következtében különböző sor és tőtávú, 3, 4 és 5 éves akác (*Robinia pseudoacacia* L.) állományok hozamainak és azok sorközeiben (2018-ban és 2019-ben) termesztett tritikálé (\times Triticosecale Wittm. ex. A. Camus) 'GK Maros' hozamainak vizsgálatára került sor, több ismétlésben, statisztikai kiértékeléssel. A kezeléseket az 1. táblázat tartalmazza. Az akác esetében térfogat és abszolút száraz tömegbecslést végeztem dendrometriai felvételezést követően, melyet faegyedenként és hektárra vetítve is meghatároztam, valamint összefüggésvizsgálatokat végeztem. A tritikálé esetében a terméshozamokat és a föld feletti biomasszát négyzetméterre vetítve, (agrárerdőszeti) hektárra vetítve és a kontrollhoz viszonyítva relatív hozamként is ki meghatároztam, abszolút száraz tömegben kifejezve.

| Sortáv (m) | Tőtáv (m) | | | Kontroll |
|------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | Fa nélküli terület |
| 9 | 9 × 1 (9 m ²) | 9 × 2 (18 m ²) | 9 × 3 (27 m ²) | FS (Full Sun) |
| 15 | 15 × 1 (15 m ²) | 15 × 2 (30 m ²) | 15 × 3 (45 m ²) | |
| 21 | 21 × 1 (21 m ²) | 21 × 2 (42 m ²) | 21 × 3 (63 m ²) | |

1. táblázat: Az akác állományok ültetési hálózata, mely a kísérletben alkalmazott kezeléseket képezi

Összefüggésvizsgálatokat végeztem a terméshozam, illetve a föld feletti biomassza és a hektáronkénti faegyedszám kapcsolatának meghatározása céljából.

A földegyenérték-arány számítását tritikálé esetén a kísérletben beállított kontroll terület adataiból, akác esetén szakirodalmi adatok felhasználásával végeztem (5 éves fákra vonatkozóan). A statisztikai kiértékeléshez a STATISTICA szoftver 11-es verzióját, valamint a Microsoft Excel 2016-os verzióját használtam.

4. A kutatási eredmények összefoglalása

A kutatás célkitűzésében megfogalmazott hipotézisek alapján a következő eredményeket kaptam:

1. A varianciaanalízis eredménye szerint szignifikáns különbségek mutatkoztak az egyes fák hozamát tekintve a különböző ültetési hálózatokban. Az átmérő és a hektáronkénti törzsszám, valamint az átmérő és a növtér összefüggését vizsgálva azonban három-, négy és ötéves korban nem volt kimutatható kapcsolat, tehát a hektáronkénti törzsszám nem magyarázza a különbségeket, ilyen tág hálózatú fiatal akácok esetében.
2. Az akác állomány hektáronkénti összes fatérfogata a növtér nagyságával csökken, mely az erdészeti összefüggésből ismert, és tág hálózatú köztes termesztési rendszerek esetén is igazolódott. A két paraméter összefüggése exponenciális egyenlettel írható le $p=0,01$ szignifikancia szint mellett az R^2 értékek a következőképpen alakultak 3, 4 és 5 éves korban, sorrendben: 0,81; 0,93; 0,90.
3. A fa ültetési hálózata hatással van a köztes növény hozamára. Szignifikáns különbségek mutatkoztak a tritikálé hozamait illetően, mind a szemtermés, mind a föld feletti biomassa esetén ($p=0,05$). A vizsgálatok során négyzetméterre vetítve nem volt szignifikánsan alacsonyabb hozam a fasorok között, azonban több esetben szignifikánsan magasabb hozamokat produkált a tritikálé a sorközökben, a szántóföldi hozamokhoz viszonyítva. 2018-ban a kontroll terület hozama 335,1 g/m² volt, a fasorok között a négyzetméterenkénti termés 280,9-425,8 g között alakult. Ugyanezek az

értékek 2019-ben a kontroll esetén 192,6 g/m², míg a fasorok között 110,9-262,1 g/m² közé esett. Föld feletti biomassza tekintetében a kontroll területen 2018-ban és 2019-ben rendre 774,8 és 484,7 g/m² volt a hozam, a fák sorközeiben pedig rendre 704,0-938,9 g/m², illetve 151,4-681,5 g/m² között változott.

4. Az akác sorok között az ültetési hálózattól és az évjárattól függően változik a tritikálé terméshozama a szántóföldi kontroll terület hozamához viszonyítva. A teljes agrárerdészeti hektárra vetített hozamok tekintetében néhány kezelés esetén a fák jelenléte mellett sem csökken a terméshozam, tehát a vetésterület csökkenését kompenzálni tudta a tritikálé a kisebb területegységen való magasabb hozamokkal. A fák négyéves korában a 15 × 2 és a 21 × 2-es kezelés esetén is a hagyományos szántóföldi termesztéshez hasonlóan alakultak a hozamok 3,4 t/ha körüli terméssel, annak ellenére, hogy a fás területeknek csupán a 81, illetve 86%-a volt bevetve, 322 és 230 törzsszám mellett. A biomasszahozamok szintén az említett kezeléseknél hasonlóan alakultak a kontroll hozamokhoz, 7,8 t/ha értékekkel. A fák ötéves korában a 15 × 2 (322 fa/ha), 15 × 3 (217 fa/ha) és a 21 × 1-es ültetési hálózatok esetén (455 fa/ha) termelt hasonló mennyiségű tritikálé, mint a fa nélküli területen. Ebben az évben a biomasszahozam a 15 × 2, 15 × 3 kezelés mellett a 21 × 3-as téréllásban meg is haladta a kontroll produkcióját. Míg a szemtermés esetén a különböző téréllások mellett akár 1 t/ha terméshozam különbség is adódott, addig a biomassza esetén hálózattól függően 2 t/ha különbség is jelentkezett. A két évet tekintve, ültetési hálózattól függően a szemtermésben mért relatív hozam négyzetméterenként 5-36%-kal volt magasabb, illetve 1-49%-kal alacsonyabb, a hagyományos termesztés eredményeihez képest. A

biomassza esetén +1-41%, illetve -2-69% között alakult. Egy hektárra vetítve a relatív terméshozamok szemtermés esetén +1-10% és -7-60%, biomassza esetén pedig +1-14%, illetve -11-73% között változtak. A fás rendszerek többségében termésnövekedés volt tapasztalható a szántóföldi termesztéshez képest. Ennek oka 4-5 éves akácfa sorok közeiben a vetésterület csökkenésével magyarázható, azonban néhány esetben a magasabb négyzetméterenkénti hozam kompenzálni tudta a kieső terület veszteségét, így összességében hasonló, vagy akár magasabb hozamok is születtek, mint a kontroll területen. Tritikálé-akác köztes termesztési rendszerben néhány esetben 0,81 és 0,86 hektárról ugyanakkora, vagy magasabb hozam lett betakarítva, mint 1 hektár hagyományos növénytermesztés produktuma, tehát kisebb területen, nagyobb hozam realizálódott, mely az akácnak a köztesnövény termésére gyakorolt pozitív hatását bizonyítja az ültetési hálózattól függően.

5. A tritikálé termés és biomassza hozama a hektáronkénti törzsszám növekedésével csökkenő tendenciát mutat, ahogy ezt a nemzetközi szakirodalomban is leírták, azonban csupán a 2018-as évben volt szignifikáns kapcsolat, $p=0,1$ szignifikancia szint mellett. Szemtermés esetén $R^2=0,31$, biomassza esetén pedig $R^2=0,38$. A kapcsolat lineáris regresszióval írható le. Némely esetben a magasabb törzsszám magasabb tritikálé hozamokkal párosult, valamint a legkisebb sorközök esetén minden esetben termésnövekedés volt megfigyelhető.
6. A vizsgált agrárerdészeti rendszer teljes föld feletti biomassza hozama felülmúlja a szántóföldi növénytermesztésben elérhető mennyiséget. Szemben a szántóföldi növénytermesztés teljes föld feletti

biomassza produktumával, agrárerdészeti rendszerben a hektáronkénti törzsszámtól függően a fák négyéves korában akár kétszeres hozam realizálható.

7. A vizsgált agrárerdészeti termesztési rendszerben bizonyos ültetési hálózatok esetén a fák 5 éves korában kedvezően alakul a földgyenérték-arány (LER), azaz összességében magasabb hozamok (szemtermés és fatermés, illetve biomassa) érhetők el köztes termesztési rendszerben egy adott területegységen, mint külön területen természetve a két növénykultúrát. A vizsgált eredmények alapján a köztes termesztési rendszerek földgyenérték aránya tritikálé szemtermést vizsgálva 0,64-1,35 között, föld feletti biomassa esetén pedig 0,53-1,38 között változott. Az akác esetében értelemszerűen minden esetben alacsonyabbak voltak a LER értékek az erdőgazdálkodás gyakorlatához viszonyítva, hiszen jelentősen kevesebb a hektáronkénti törzsszám, azonban tritikálé esetében némely esetben önmagában pozitív LER értékek mutatkoztak a fás rendszerekben. A vizsgált kilenc ültetési hálózatból szemtermés esetén öt térállásban, biomassa esetén hat térállásban a köztes termesztési rendszerek LER értékei 1 felett alakultak. Igazoltam, hogy csernozjom barna erdőtalajon, megfelelő ültetési hálózat esetén, a fák ötéves korában (2019-ben) hazai körülmények között is a szemtermés alapján kalkulálva akár 35%-kal, biomassa esetén pedig akár 38%-kal magasabb hozamok érhetők el agrárerdészeti akác-tritikálé köztes termesztési rendszerben, mint a hagyományos termelési rendszerekben (különálló növény- és fatermesztés esetén).

5. Új tudományos eredmények

Az új tudományos eredmények az akác (*Robinia pseudoacacia* L.) és a tritikálé (\times *Triticosecale* Wittm. ex A. Camus) 'GK Maros' agrárerdészeti köztes termesztésére vonatkoznak, mérsékelt égövön, cseres-tölgyes erdészeti klímaosztályban, csernozjom barna erdőtalajon. 2018-ban a fák négyévesek voltak, az évi csapadékösszeg 519,6 mm volt, az évi középhőmérséklet pedig 11,8 °C. 2019-ben, a fák 5 évesek voltak, az évi csapadékösszeg 545,3 mm, az évi középhőmérséklet pedig 12,0 °C.

1. A Földegyenéték-arány (LER) értékek 2019-ben akác-tritikálé köztes termesztési rendszerben a következőképpen alakultak:

1.1 A tritikálé szemtermés alapján a 15×2 , 21×1 , 15×3 , 9×1 és a 15×1 -es ültetési hálózatok esetében 1,35; 1,29; 1,19; 1,07 és 1,07 volt, tehát 7-35%-kal nőtt, míg a 21×3 , 21×2 , 9×2 , és a 9×3 -as ültetési hálózatok esetében 0,99, 0,96; 0,94 és 0,64 volt, tehát 1-36%-kal csökkent a terméshozam az együttes termesztés esetén.

1.2 A tritikálé föld feletti biomassza alapján a 15×2 , 15×3 , 15×1 , 9×1 , 21×3 ültetési hálózatok esetén 1,38; 1,22; 1,22; 1,11; 1,08; volt, tehát 8-38%-kal nőtt, míg a 21×2 , 9×2 , 9×3 és a 21×1 -es ültetési hálózatokban 1,00; 0,99; 0,67; 0,53 tehát 1-47%-kal csökkent a föld feletti biomasszahozam az együttes termesztés esetén.

Összességében szemtermés esetén 5, föld feletti biomasszahozam tekintetében pedig 6 ültetési hálózat esetén kedvezően alakultak a LER értékek, tehát az akác és tritikálé köztes termesztési rendszerben eredményesen termesztethető.

2. A tritikálé 'GK Maros' sikeresen termesztető agrárerdészeti köztes termesztési rendszerben, a hagyományos szántóföldi növénytermesztéssel összevetve akár többlethozamra is képes, négy- és ötéves akác sorok között, megfelelő ültetési hálózatban. A 9, 15 és 21 méteres sorközök esetén a teljes terület 70, 81, illetve 86%-a volt bevetve. A fák jelenlétéből adódó vetésterület-csökkenést kompenzálni tudta a tritikálé a négyzetméterenkénti magasabb produkció által.
- 2.1 2018-ban a hagyományos szántóföldi növénytermesztés esetén 3,35 t/ha szemtermés termett, a 15×2 -es és a 21×2 -es ültetési hálózatban pedig 3,44 és 3,39 t/ha, mely 3 és 1 %-os hozamnövekedést jelent, míg a 21×1 , 15×3 , 21×3 és 15×1 -es ültetési hálózatokban 3,04; 2,68; 2,43; és 2,40 t/ha termett, mely 9, 20, 28 és 28%-os hozamcsökkenést jelent. A hagyományos szántóföldi növénytermesztés esetén 7,75 t/ha, a 21×2 -es ültetési hálózatban pedig 8,09 t/ha volt a föld feletti biomassa, mely 4%-os többlethozamot jelent, míg a 15×2 , 21×1 , 15×3 , 15×1 és 21×3 -as ültetési hálózatok esetében 7,59; 6,76; 6,39; 6,17 és 6,08 t/ha biomassa termett, mely 2, 13, 18, 20, 22%-os hozamcsökkenést jelent.
- 2.2 2019-ben, a hagyományos szántóföldi növénytermesztés esetén 1,92 t/ha szemtermés termett, a 15×2 , 21×1 és 15×3 -as ültetési hálózatban pedig 2,12; 2,01 és 1,98 t/ha, mely 10, 4 és 3%-os hozamnövekedést jelent, míg a 21×3 , 21×2 , 15×1 , 9×2 , 9×1 , és a 9×3 -as ültetési hálózatokban 1,78; 1,64; 1,40; 1,21; 1,06; 0,78 t/ha termett, mely 7, 15, 27, 37, 45 és 60%-os hozamcsökkenést jelent. A

hagyományos szántóföldi növénytermesztés esetén 4,85 t/ha, a 15×2 , 15×3 és a 21×3 -as ültetési hálózatban pedig 5,51; 5,15; és 4,93 t/ha volt a föld feletti biomassa, mely 14, 6 és 2%-os többlethozamot jelent, míg a 21×2 , 15×1 , 9×2 , 9×1 , 9×3 és 21×1 -es ültetési hálózatok esetén 4,32; 4,27; 3,34; 2,87; 2,15; 1,31 t/ha biomassa termett, mely 11, 12, 31, 41, 56 és 73%-os hozamcsökkenést jelent.

3. Az agrárerdészeti köztes termesztési rendszerben létrehozott tág hálózatú ipari célú akác ültetvények hozamai a következőképpen alakultak:
 - 3.1 Az akácosok hektáronkénti összes fatérfogata a fák négyéves korában, 2018-ban 9, 15, 18, 21, 27, 30, 42, 45 és 63 m² növőtér esetén 16,5; 10,7, 10,6; 7,8; 6,9; 8,0; 3,9; 3,8, és 2,7 m³/ha volt.
 - 3.2 Az akácosok hektáronkénti összes fatérfogata a fák ötéves korában, 2019-ben 9, 15, 18, 21, 27, 30, 42, 45 és 63 m² növőtér esetén 22,9; 15,1; 14,6; 11,2; 9,4; 11,6; 5,2; 8,1, és 3,6 m³/ha volt.

6. Következtetések, javaslatok

A tanulmány eredményei adott termőhelyen és években, adott fajok esetén érvényesek, ezért csupán arra következtethetünk, hogy az akác és tritikálé együttes termesztése az első néhány évben ígéretesnek tűnik, különösen a nagyobb (>9 m) sortávok esetén. Feltehetően a fák fiatalabb korában még kedvezőbben alakulnak a szántóföldi növény hozamai, hiszen kisebb a fényért, a vízért és a tápanyagokért való versengés. A kísérletben nem történt tápanyagutánpótlás, annak alkalmazása esetén még kedvezőbb eredményekre számíthatunk.

Doktori értekezésem egy megalapozó tanulmányként kíván hozzájárulni a hazai agrárerdészeti kutatásokhoz, melyeket a jövőben indokolt volna térben és időben, valamint fajokat illetően is kiterjeszteni, különös tekintettel azok hozamára és gazdasági vonatkozásaira, valamint a klímaváltozás fényében az adaptáció és mitigáció terén betölthető szerepét vizsgálva.

A fák növekedése által az évek során az agrárerdészeti rendszerek hozameredményei kétségkívül változni fognak. Ezért a jól megtervezett nyesések, valamint ritkítások a fenntartás részét kell, hogy képezzék hosszútávon, hogy a rendszerben rejlő potenciált a kedvező fa-köztes növény interakciók által maximálisan ki lehessen használni. Mindaddig, míg a gazdálkodónak megéri fenntartani az agrárerdészeti rendszert akár anyagi megfontolásból, akár az ökoszisztéma szolgáltatások okán.

Hogy melyik térállás a legkedvezőbb a gazdálkodás gyakorlatában, tulajdonképpen attól függ, miként fogalmazza meg a gazdálkodó a fás rendszer célját (mely cél az idő előrehaladtával, a rendszer fejlődésével változhat is). Ez lehet

növénytermesztés, fatermesztés, biomassza produkció, a biodiverzitás növelése, élőhelyteremtés, talajvédelem, vagy egyéb. A jövőben az agrárerdészeti rendszerek szerepe felértékelődhet a szénmegkötési potenciáljuk által, hiszen a fa és az általa elfoglalt bolygatatlan talaj hosszútávú szénraktárként is funkcionálnak, mely újabb bevételt jelenthet a gazdálkodónak a karbonpiac kiterjesztése esetén. A fák mezőgazdaságban betöltött további fontos szerepe a mikroklíma befolyásolása, mely a klímaadaptáció meghatározó eszköze lehet. További következtetése a dolgozatnak, hogy ugyan indokolt a területegységre telepíthető faegyedek számának meghatározása az agrár szakpolitikai céloknak megfelelően, fontos, hogy rugalmasan alakítható legyen a térállás tekintetében. A jelenlegi (2022-ben aktuális) támogatásban minimum 5×5 , maximum 10×10 méteres hálózatban van megkötve a térállás, melyet érdemes volna felülvizsgálni.

7. Publikációk

Könyvek, könyvrészek

Honfy V., Borovics, A., Gyuricza, Cs., Keserű, Zs. (2019): Agrárerdészet – Fák a mezőgazdaságban. In: Gyuricza Cs. – Borovics A. (szerk.) (2019): Lendületben az agrárinnováció. NAIK Könyvek, Gödöllő. 6-22.

Keserű, Zs., Honfy, V., Rásó, J., Bakti, B., Borovics, A. (2018): Hazai agrárerdészeti kezdeményezések. In: Gyuricza, Cs. – Borovics, A. (szerk.): Agrárerdészet. NAIK Könyvek, Gödöllő. 75-92.

Tudományos közlemények

Honfy, V., Borovics, A. (2023): Agrárerdészeti köztes termesztési rendszerek hozamvizsgálatai és a földgyenérték-arány meghatározása. In: I. Magyar Agrártudományi Doktoranduszok Szimpóziuma 2023. 39.

Honfy, V., Pődör, Z., Keserű, Zs., Rásó, J., Ábri, T., Borovics, A. (2023): The Effect of Tree Spacing on Yields of Alley Cropping Systems—A Case Study from Hungary. PLANTS-BASEL 12, 3. 595. pp 1-19. (Q1, IF: 4,658)

Honfy, V. (2022): Above ground biomass of intercrop according to the tree spacing. In: Spano, D., Trabucco, A., Camilli, F., Mantino, A., Panozzo, A., Libert, A. (eds.) (2022): 6th European Agroforestry Conference. Agroforestry for the Green Deal transition. Research and innovation towards the sustainable development of agriculture and forestry. 16-20 May 2022, Nuoro, Italy. Book of abstracts, EURAF. p. 295.

Honfy, V., Király É., Rásó, J., Keserű, Zs., Borovics, A. (2022): Lehetőségek az agrárerdészetben a változó klímában. In: Csiha S. (szerk.) (2022): Alföldi Erdőkért Egyesület. Kutatói Nap, 2022. november 10. Lakitelek. pp. 99-105.

Honfy, V., Pődör, Z., Keserű Zs., Borovics, A. (2022): Cereal production in alley cropping systems. In: Olivier, A., Bissonnette, J.-F., Cogliastro, A., Gauthier, C., Gélinas N. & Laroche, G. (Eds.) (2022): Proceedings of the 5th World Congress on Agroforestry: „Transitioning to a Viable World. Quebec, Canada, July 17-20, 2022. p. 338.

Honfy, V., Ábri, T., Juhász, L., Rásó, J., Keserű, Zs., Rédei K. (2021): A simplified method for application of natural regeneration in black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) stands in Hungary J. For. Sci.67: 66-70. (Q3)

- Honfy, V., Borovics, A., Rásó, J., Keserű, Zs. (2021): Above ground dendromass of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in alley cropping systems. In: 5th European Agroforestry Conference "Agroforestry for the transition toward sustainability and bioeconomy" May 2021, Italy, Book of Abstracts. EURAF. pp. 389-390.
- Honfy, V., Bácskai I., Borovics A., Füredi M., Keserű, Zs. (2019): Yields of triticale (x Triticosecale) in black locust stands based on different spatial arrangement of the trees. In: 4th World Congress on Agroforestry 20-23rd May, 2019, Montpellier, France. p. 666
- Honfy, V., Keserű, Zs. (2019a): Call for action for a healthier planet – Introducing Agroforestry. Regional and Business Studies. Kaposvár University, Faculty of Economic Science, Kaposvár. Vol. 11 No. 1, 1-6.
- Honfy, V. Keserű, Zs. (2019b): A4. Agrárerdészeti Világkongresszus üzenete. In: Csiha, I. (szerk.) (2019): Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap. Tudományos eredmények a gyakorlatban. Lakitelek, 2019.11.12. pp. 195-197.
- Honfy, V., Bakti, B., Borovics, A., Rásó, J., Somogyi, N., Keserű, Zs. (2018): Microclimate of a special shelterbelt system under arid site conditions in Hungary. In: Ferreiro-Domínguez N., Mosquera-Losada M.R. (szerk.) Proceedings of the 4th European Agroforestry Conference. Agroforestry as Sustainable Land Use. Nijmegen, Hollandia. European Agroforestry Federation 549 p. pp. 169-172.
- Keserű, Zs., Borovics, A., Honfy, V. (2018): Agrárerdészet, a klímatudatos és fenntartható gazdálkodási mód. Debreceni Szemle. 2018/1. Debrecen. 76-81.
- Honfy, V., Borovics, A., Rásó, J. Keserű, Zs. (2017): A special shelterbelt in Hungary: Changes of the organic matter content of the protected fields. 15th North American Agroforestry Conference. Agroforestry for a Livable Future: Connecting People, Creating Livelihoods, Sustaining Places 15th NAAC June 27-29 2017. Campus of Virginia Tech, Blacksburg, Virginia. 41.
- Rásó, J., Honfy, V., Keserű, Zs. (2017) Mezővédő erdősávok talajnedvességre és mikroklimatikus jellemzőkre gyakorolt hatásainak vizsgálata a Nagykun-Hajdúhát Erdőgazdasági tájban. Tudományos eredmények a gyakorlatban. Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap. Konferencia kötet. Lakitelek 191-198.
- Rédei K., Keserű Zs., Csiha I., Rásó J., Honfy V. (2017): Plantation silviculture of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) cultivars in Hungary – a review. SEEFOR. Vol.8, No.2. 151-156. (Q3)
- Borovics A., Honfy V., Kumar MS. (2016): Magyar-indiai agrárkutatói kapcsolatfelvétel, különös tekintettel az erdészeti ágazatra és az agroerdészetre. Változások kora – A „Mezőgazdaság és klímaváltozás – széles körű nemzetközi együttműködéssel a globális problémák

- megoldásáért” című konferencia kísérő kiadványa. NAIK Gödöllő. 2016. május 11. 53-55 pp.
- Honfy V, Borovics A, Csiha I, Rásó J, Somogyi N, Keserű Zs (2016): The importance of shelterbelts: a case study from eastern Hungary in: Book of Abstracts, 3rd European Agroforestry conference, 23-25 May 2016 – Montpellier SupAgro, France. 93-96.
- Honfy V., Borovics A., Somogyi N., Keserű Zs. (2016): Mi fán terem az agrárerdészet? NAIK Kutatói Utánpótlást elősegítő Program I. Szakmai Konferencia. Publikációk. NAIK Gödöllő, 2016. március 3. 94-98. pp.
- Keserű Zs., Honfy V., Kiss T., Kovács Cs., Rásó J. (2015): Agro-erdészeti rendszerek hazai alkalmazásának jelentősége. AEE Kutatói Nap XXIII.–Tudományos eredmények a gyakorlatban. Kecskemét. 2015. november 5. 29-32 pp.
- Rásó J., Bakti B., Kiss T., Nagy A., Honfy V., Csiha I., Keserű Zs. (2016): Nemesnyárasok talajvédelmi célú sarjaztatásos felújíthatóságának vizsgálata gyenge termőhelyi adottságú homoki területeken. Talajtani vándorgyűlés. Debrecen, 2016. szeptember 1-3.
- Saláta D., Honfy V., Varga A., Malatinszky Á., Penksza K. (2012): Agroerdő-gazdálkodás, mint multifunkciális mezőgazdasági területhasználát – Európai és hazai formák. SZIE Környezetvédelmi Szakkolégium II. SzaKKKör Konferencia Előadásainak Összefoglalója. 2012, Gödöllő. 38. p
- Saláta, D., Honfy, V., Varga, A., Malatinszky, Á.,; Penksza, K. (2012): Agroerdő-gazdálkodás, különös tekintettel európai és hazai példákra. In: XVII. Bolyai Konferencia Budapest, Bolyai Kollégium. p. 30

Ismeretterjesztő közlemények

- Borovics, A., Honfy, V., Somogyi, N. (2017): Agrár-erdészet Marokkóban. Agroforum. 28. évf. 11. sz. 20-23.
- Borovics, A., Honfy, V., Somogyi, N. (2017): Agrárerdészet Marokkóban. Erdészeti Lapok. 152. évf. 321-323. pp.
- Borovics A., Somogyi N., Honfy V., Keserű Zs., Gyuricza Cs. (2017): Agrárerdészet, a klímaközel, természetközeli termelési mód. Erdészeti Lapok. CLII. évfolyam. 2017. június 178-182 pp.
- Honfy, V. (2017): Az agrárerdészetről dióhéjban. Agroforum 28. évf. 11. sz. 12-13.
- Keserű Zs., Honfy V. (2017): A 3. Európai Agrár-erdészeti Konferencia márgójára. Erdészeti Lapok. CLII. évfolyam. 2017. június 185-186. pp.

Előadások

- Honfy, V., Borovics, A. (2023): Agrárerdészeti köztes termesztési rendszerek hozamvizsgálatai és a földegyenérték-arány meghatározása. I. Magyar Agrártudományi Doktoranduszok Szimpóziuma. Debreceni Egyetem, 2023. február 24-25.
- Honfy, V. (2022): Above ground biomass of intercrop according to the tree spacing. In: Spano, D., Trabucco, A., Camilli, F., Mantino, A., Panozzo, A., Libert, A. (eds.) (2022): 6th European Agroforestry Conference. Agroforestry for the Green Deal transition. Research and innovation towards the sustainable development of agriculture and forestry. 16-20 May 2022, Nuoro, Italy. Book of abstracts, EURAF. p. 295.
- Honfy, V. Pödör, Z., Keserű Zs., Borovics, A. (2022): Cereal production in alley cropping systems. In: Olivier, A., Bissonnette, J.-F., Cogliastro, A., Gauthier, C., Gélinas N. & Laroche, G. (Eds.) (2022): Proceedings of the 5th World Congress on Agroforestry: „Transitioning to a Viable World. Quebec, Canada, July 17-20, 2022. p. 338. videó prezentáció
- Honfy, V., Borovics, A., Rásó, J., Keserű, Zs. (2021): Above ground dendromass of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in alley cropping systems. 5th European Agroforestry Conference "Agroforestry for the transition toward sustainability and bioeconomy" May 2021, Italy. Online conference
- Borovics A., Honfy, V., Keserű Zs. (2019): Agrárerdészeti tapasztalatok a világban. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara. Gazdatájékoztató az agrárerdészeti rendszerekről és az új vadkárrelmézési útmutatóról. Sárvár, 2019 január 9.
- Honfy, V. (2019): Agrárerdészeti kutatások. Tájgazdálkodás és klíma – fókuszban az agrárerdészet. Kunszentmiklós, 2019.12.07.
- Honfy, V., Borovics, A. Keserű, Zs. (2019): Introducing agroforestry systems and an experimental site in Gödöllő, Hungary. International Conference on Sustainable Economy and Agriculture, University of Kaposvár, 14th november 2019
- Honfy V., Farkas C., Varga J., Keserű, Zs. (2019): Agrárerdészeti rendszerek bemutatása, Málna és szeder szakmai nap. NAIK, MTA, MNE, MKSZN Kft, Fertőd
- Honfy, V., Keserű Zs., Borovics A. (2019a): Agrárerdészeti tapasztalatok a világban. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara. Gazdatájékoztató az agrárerdészeti rendszerekről és az új vadkárrelmézési útmutatóról. Nyíregyháza, 2019 január 17.
- Honfy, V., Keserű Zs., Borovics A. (2019b): Agrárerdészeti tapasztalatok a világban. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara. Gazdatájékoztató az agrárerdészeti rendszerekről és az új vadkárrelmézési útmutatóról. Kécskemét, 2019 január 16.

- Szabó O., Bakti B., Borovics A., Honfy V., Keserű Zs. (2019): Agroforestry practice and research in Hungary, 2nd Ghanaian Hungarian Agricultural Forum, 8th February 2019, Accra, Ghana
- Szalay, K., Sillinger, F., Rák, R., Péterfalvi, N., Kovács, L., Keller, B., Varga, J., Honfy, V., Jung, A. (2019): Proximal sensing applications to study the spectral responses of raspberry plants to different light conditions. In: PREGA SCIENCE 2019 tudományos szekció
- Honfy V., Borovics A., Keserű Zs. (2018): Agrárerdészet Magyarországon és Franciaországban. Kárpát-medencei Gyümölcészeti Hálózat Éves Találkozója, Drávafők, 2018.nov. 23-25.
- Keserű Zs., Bakti B., Honfy V., Kiss T., Rásó J., Borovics A. (2018): Agrárerdészeti kutatások legújabb eredményei a NAIK Erdészeti Tudományos Intézetben. XVIII. Erdészeti Szakkonferencia Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság Erdészeti Szakosztály, Országos Erdészeti Egyesület Erdélyi Helyi Csoport. Nagyvárad, 2018. szeptember 29.
- Keserű Zs., Bakti B., Honfy V., Rásó J., Borovics A. (2018): Az agrárerdészet jelentősége a hazai vidékfejlesztésben. "VERSENYKÉPESSÉG és INNOVÁCIÓ" III. GAZDÁLKODÁS és MENEDZSMENT TUDOMÁNYOS KONFERENCIA. Kecskemét, 2018. szeptember 27.
- Keserű Zs., Borovics A., Honfy V., Lantos T., Zaja P. (2018): Kutatási együttműködés az agrárerdészet egyik ágában, az alkalmazkodó gyümölcészetben. Őshonos- és Tájfajták – Ökotermékek – Egészséges táplálkozás – Vidékfejlesztés Minőségi élelmiszerek – Egészséges környezet: Az agrártudományok és a vidékfejlesztés kihívásai a XXI. Században. Nyíregyháza, 2018. október 3-5.
- Keserű, Zs., Honfy, V., Borovics, A. (2018): Agroforestry as a sustainable way of agricultural production." How to advance forestry for future generations". 60th Anniversary of the foundation of the Institute of Lowland Forestry and Environment. Novi Sad. 2nd October 2018
- Keserű Zs., Honfy V., Borovics A., Bakti B, Benke A., Rásó J., Szabó O. (2018). Agrárerdészeti együttműködések. NAIK Kutatói Nap Kámoni Arborétum, Ökoturisztikai és Látogató Központ Szombathely, 2018. november 14.
- Borovics A., Honfy V., Keserű Zs. (2017): Új lehetőségek az agrár-erdészeti rendszerekben. Mészáros Károly Emlékülés – V. Erdész -ökonómus Találkozó. Sopron, 2017. június 1.
- Honfy, V. (2017): Egy franciaországi ösztöndíj tanulságai. Innováció az Erdészetben Konferencia. NAIK ERTI, Bük, 2017. december 18.
- Honfy, V. (2017): Agroforestry in Hungary. Café des Sciences, 2017. október 26. UMR INRA System, Montpellier, Franciaország (angol nyelven)

- Honfy V. (2017): Agroforestry in Hungary. Séminaire Dynafor, 2017. szeptember 28., UMR INRA Dynafor, Toulouse, Franciaország (angol nyelven)
- Honfy V., Borovics A., Keserű Zs. (2017): Fa nélkül nem megy – Agrárerdészet, mint egy régi-új termelési módszer. OEE Szombathelyi Helyi Csoportjának Évnyitó Rendezvénye. Szombathely, 2017. március 23.
- Honfy, V., Borovics, A., Rásó, J., Keserű Zs. (2017): Fa nélkül nem megy! Agrárerdészet itthon és külföldön. NAIK F fiatal Kutatói Napok.Szeged, 2017.december 14-15.
- Honfy, V., Rásó J., Bakti B., Keserű, Zs. (2017): Egy új termelési rendszer kísérleti megalapozása. II. Magyar Agrár erdészeti Fórum. Püspökladány 2017. július 6.
- Keserű Zs., Borovics A., Honfy V., Bakti B., Benke A., Rásó J., Szabó O. (2017): Agro-erdészeti lehetőségek és támogatáspolitikai aktualitások Magyarországon. Fás legelők napja és pásztorünnep. Olaszfalu, 2017. június 03.
- Keserű Zs., Honfy V. (2017): Agro-erdészeti technológiai kérdések és azok támogatáspolitikai lehetőségei. Erdészeti és Energetikai Szaporítóanyag Terméktanács szakmai továbbképzése. Pilisi Parkerdő Zrt. Budapesti Erdészete. Budapest, 2017. március 22.
- Keserű, Zs., Honfy, V., Borovics, A., Bakti, B., Benke, A., Rásó, J., Szabó, O. (2017): Agrárerdészeti kísérletek ismertetése, első tapasztalatok megosztása. „Az erdőn kívüli fásítás”. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest, 2017. november 7.
- Honfy V. (2016): Agrárerdészet – Erdészet vagy mezőgazdaság? Erdőgazdálkodás a Kárpát-medencében. XVI. Erdészeti Szakkonferencia az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság és az OEE Erdélyi Helyi Csoportjának Szervezésében. 2016. október 22., Parajd, Románia
- Honfy, V., Saláta, D., Varga, A., Malatinszky, Á., Penksza, K. (2012): Az agrárerdészeti rendszerek és hazai formái(k). A Magyar Biológiai Társaság, Botanikai Szakosztály 1450. Szakülése, 2012. március 26., Budapest
- Honfy V. (2010): Agroforestry – Agrárerdészeti rendszerek. Előadás környezetgazdálkodási agrármérnök szakos hallgatóknak, Szent István Egyetem, Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar, Gödöllő. 2010

Poszterek

- Honfy, V. (2022): Above ground biomass of intercrop according to the tree spacing. In: Spano, D., Trabucco, A., Camilli, F., Mantino, A., Panozzo, A., Libert, A. (eds.) (2022): 6th European Agroforestry Conference. Agroforestry for the Green Deal transition. Research and innovation towards the sustainable development of agriculture and forestry. 16-20 May 2022, Nuoro, Italy. Book of abstracts, EURAF. p. 295.
- Honfy, V., Király É., Rásó, J., Keserű, Zs., Borovics, A. (2022): Lehetőségek az agrárerdészetben a változó klímában. In: Csiha S. (szerk.) (2022): Alföldi Erdőkért Egyesület. Kutatói Nap, 2022. november 10. Lakitelek
- Honfy, V., Borovics, A., Rásó, J., Keserű, Zs. (2021): Above ground dendromass of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in alley cropping systems. 5th European Agroforestry Conference "Agroforestry for the transition toward sustainability and bioeconomy" May 2021, Italy. Online conference
- Borovics A., Honfy, V., Keserű Zs. (2019): Agrárerdészeti tapasztalatok a világban. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara. Gazdatájékoztató az agrárerdészeti rendszerekről és az új vadkárfelemelési útmutatóról. Sárvár, 2019 január 9.
- Honfy, V., Borovics, A. Keserű, Zs. (2019): Introducing agroforestry systems and an experimental site in Gödöllő, Hungary. International Conference on Sustainable Economy and Agriculture, University of Kaposvár, 14th november 2019
- Honfy V., Farkas C., Varga J., Keserű Zs. (2019): Agrárerdészeti rendszerek bemutatása, Málna és szeder szakmai nap. NAIK, MTA, MNE, MKSZN Kft, Fertőd
- Szabó O., Bakti B., Borovics A., Honfy V., Keserű Zs. (2019): Agroforestry practice and research in Hungary, 2nd Ghanaian Hungarian Agricultural Forum, 8th February 2019, Accra, Ghana
- Honfy V., Borovics A., Keserű Zs. (2018): Agrárerdészet Magyarországon és Franciaországban. Kárpát-medencei Gyümölcészeti Hálózat Éves Találkozója, Drávfok, 2018.nov. 23-25.
- Keserű Zs., Bakti B., Honfy V., Kiss T., Rásó J., Borovics A. (2018): Agrárerdészeti kutatások legújabb eredményei a NAIK Erdészeti Tudományos Intézetben. XVIII. Erdészeti Szakkonferencia Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság Erdészeti Szakosztály, Országos Erdészeti Egyesület Erdélyi Helyi Csoport. Nagyvárad, 2018. szeptember 29.
- Keserű Zs., Bakti B., Honfy V., Rásó J., Borovics A. (2018): Az agrárerdészet jelentősége a hazai vidékfejlesztésben. "VERSENYKÉPESSÉG és INNOVÁCIÓ" III. GAZDÁLKODÁS és MENEDZSMENT TUDOMÁNYOS KONFERENCIA. Kecskemét, 2018. szeptember 27.

- Keserű Zs., Borovics A., Honfy V., Lantos T., Zaja P. (2018): Kutatási együttműködés az agrárerdészet egyik ágában, az alkalmazkodó gyümölcsészetben. Óshonos- és Tájfajták – Ökotermékek – Egészséges táplálkozás – Vidékfejlesztés Minőségi élelmiszerek – Egészséges környezet: Az agrártudományok és a vidékfejlesztés kihívásai a XXI. Században. Nyíregyháza, 2018. október 3-5.
- Keserű, Zs., Honfy, V., Borovics, A. (2018): Agroforestry as a sustainable way of agricultural production.” How to advance forestry for future generations”. 60th Anniversary of the foundation of the Institute of Lowland Forestry and Environment. Novi Sad. 2nd October 2018
- Keserű Zs., Honfy V., Borovics A., Bakti B, Benke A., Rásó J., Szabó O. (2018). Agrárerdészeti együttműködések. NAIK Kutatói Nap Kámoni Arborétum, Ökoturisztikai és Látogató Központ Szombathely, 2018. november 14.
- Honfy V., Csiha I., Keserű Zs., Rásó J. (2016): A mezővédő erdősávok jelentősége: esettanulmány Kelet-Magyarországról. In: Lipák, L. (szerk.) (2016): Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap. Tudományos eredmények a gyakorlatban. Lakitelek

Kiadványok

- Keserű Zs., Honfy V., Borovics A. (2017) Agrárerdészet. Népszerűsítő kiadvány az Agrárminisztérium támogatásával. OMÉK. NAIK. 1-16. pp.
- NAIK ERTI (2016): Agrárerdészet – Fenntartható földhasználat az élelmiszertermelés és faanyagtermesztés mögött. Népszerűsítő kiadvány. NAIK. 1-8. pp.