

LEHETŐSÉGEK AZ AGRÁRERDÉSZETBEN A VÁLTOZÓ KLÍMÁBAN

Honfy Veronika¹, Király Éva Ilona², Rásó János¹, Keserű Zsolt¹
Borovics Attila³

¹Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Ültetvényszerű Fatermesztési Osztály

²Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Ökológia Osztály

³Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Nemesítési Osztály

KIVONAT

Az agrárerdészeti rendszerek az erdőgazdálkodás (fával való gazdálkodás) és a mezőgazdasági termelés metszeteként számos ökoszisztéma szolgáltatást nyújtanak. Különböző típusok léteznek, melyek lehetőséget kínálnak a klímaváltozás mérséklésének és a változáshoz való alkalmazkodás terén, elsősorban földrajzi helyzetük szerint, szerkezetük, illetve a komponensek által meghatározott módon. Hazánkban (a mezővédő erdősávok kivételével) kevés tanulmány áll rendelkezésre az agrárerdészeti rendszerekben rejlő lehetőségeket illetően az éghajlatváltozás jelentette kihívások tükrében, ezért e tanulmány a téma áttekintését tűzte ki célul, az alföldi alkalmazhatóságot is szem előtt tartva.

KULCSSZAVAK: *agrárerdészet, adaptáció, mitigáció, Alföld*

AZ AGRÁRERDÉSZETI RENDSZEREKRŐL

A fás szárú növények és a különböző mezőgazdasági ágazatok térben és időben való együttes termesztését nevezzük agrárerdészeti rendszereknek, melyeket gazdasági és/vagy ökológiai előnyök céljából tartanak fenn (Honfy et al 2016). Világszerte évezredek hagyományokkal rendelkeznek ezek a földhasználati módok, különösen a fejlődő országokban ma is élő gazdálkodási gyakorlatnak számítanak a hagyományos mező-és erdőgazdálkodás mellett, az agrárium amolyan harmadik pilléréként.

A fejlett országokban, így Európa-szerte is már-már kikoptak a minket körülvevő tájból, mire a társadalmi, gazdasági és környezetvédelmi problémák révén felismerést nyert az agrárerdészeti rendszerek jelentősége. Megkülönböztetünk silvopastoral (állattartással kombinált), silvoarable (szántóföldi növényekkel kombinált) és agrosilvopastoral (növénytermesztés és állattartás kombinációja fákkal) rendszereket, továbbá ide sorolhatók a partmenti védősávok, mezővédő erdősávok és egyéb erdei haszonvételek is (erdei legeltetés, gyógynövénygyűjtés).

ÖKOSZISZTÉMA SZOLGÁLTATÁSOK AZ AGRÁRERDÉSZETI RENDSZEREKBEN

Az agrárerdészeti rendszerek a fák jelenlétéből adódóan számos ökoszisztéma szolgáltatást nyújtanak a hagyományos gazdálkodáshoz képest. Az agrárerdészet esetében a négy kiemelkedő jelentőséggel bíró ökoszisztéma szolgáltatás a biodiverzitás megőrzése; a szénmegkötés; a talaj védelme és annak javítása, gazdagítása; valamint a levegő és vízminőség megőrzése és javítása. További fontos szolgáltatás a mikroklíma befolyásoló hatás, a betegségek terjedésének szabályozása, a beporzás, valamint a tüzek terjedésének szabályozása, elsősorban a mediterrán országokban (Jose 2009). Jelen tanulmány az éghajlatváltozáshoz köthető szolgáltatásokat járja körül.

AZ AGRÁRERDÉSZET SZEREPE A MITIGÁCIÓBAN

A klímaváltozás mérséklése, azaz a mitigáció egyre hangsúlyosabb szerepet kap a Párizsi Megállapodás és az Európai klímarendelet tükrében, a klímasemlegesség megvalósítására az emissziók csökkentése mellett a légköri széndioxid ökoszisztémák általi megkötése ad módot (Király & Borovics, 2022). Az elmúlt évtizedben jelentősen megnőtt a politikai és társadalmi érdeklődés a fenntarthatóbb, klímabarát földhasználati megoldások iránt (Golicz et al. 2022). Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) értékelő jelentése (IPCC, 2022) az agrárerdészetet

a három legfontosabb mitigációs lehetőség közé sorolta a földhasználati szektoron belül.



1. ábra: Ökoszisztémákkal kapcsolatos intézkedések mitigációs potenciálja (IPCC, 2019a)

Az IPCC klímaváltozással és földhasználattal foglalkozó tematikus jelentése (IPCC, 2019a) kiemeli, hogy az agrárerdészeti megoldásokkal jelentős szénmegkötés érhető el alacsony költségek mellett, és számszerűsíti az agrárerdészeti rendszerek és más ökoszisztémák globális mitigációs potenciálját (lásd 1. ábra). A szervezet továbbá részletes módszertani útmutatást ad az üvegházhatású gáz kibocsátások és -megkötések kiszámítására. A legfrissebb útmutató (IPCC, 2019b) foglalkozik az agrárerdészeti rendszerek széntárolási dinamikájával és alapértelmezett biomassa felhalmozódási értékeket határoz meg klímátípusonként a különböző agrárerdészeti rendszerek vonatkozásában (1. táblázat).

1. táblázat: Alapértelmezett biomassa felhalmozódási értékek mérsékeltövi agrárerdészeti rendszerekben (IPCC 2019b)

Alapértelmezett szénfelhalmozódási értékek mérsékelt övi agrárerdészeti rendszerekben					
	Faegyedek száma (db/ha)	Maximális földfeletti biomassa a vágásforduló elérésekor (tonna C/ha)	Vágásforduló (év)	Föld feletti biomassa felhalmozódási ráta (tonna C/ha/év)	Föld alatti biomassa felhalmozódási ráta (tonna C/ha/év)
fasorok, védősávok	816	26.1 ± 59%	30 ± 33%	0.87 ± 49%	0.23
szántó és fák együttese	202	27.3 ± 62%	30 ± 33%	0.91 ± 52%	0.23
fás legelő	854	69.9 ± 61%	30 ± 33%	2.33 ± 52%	0.70

AZ AGRÁRERDÉSZET SZEREPE A KLÍMAVÁLTOZÁSHOZ VALÓ ALKALMAZKODÁSBAN

2018-ban az Agrárminisztérium és a Forest Europe szervezésében egy workshop került megrendezésére, mely annak megértését tűzte ki célul, hogy miféleképpen járulnak hozzá az agrárerdészeti rendszerek az európai táj rezilienciájához (rugalmasságához), mely az éghajlatváltozás várható következményeit figyelembe véve, elengedhetetlen. A változásra való felkészülés lényege az alkalmazkodás, mely rugalmasságot kíván. A jelenlévő döntéshozók és a szakma élvonalbeli szakértői azt járták körül, hogyan tudja a szakpolitika előmozdítani az agrárerdészet ügyét, mint a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás egyik kiaknázatlan lehetőségét. Hazánkban a Vidékfejlesztési Program keretében lehet pályázni agrárerdészeti rendszerek létrehozására.

Az éghajlatváltozással járó legfőbb kockázatok az aszály, az árvíz és a kártevők megjelenése. A gazdaságok diverzifikálása (faji változatosság), fákkal való színesítése, új típusú, ellenállóbb ültetvények létrehozása számos pozitív folyamatot indít el. A fák jelenléte által kedvezőbben alakul a mikroklíma, a gyökerek átszövik a talajt, ezáltal javul annak szerkezete, így a talajok vízháztartása is kedvezőbben alakul. Mezővédő erdősávok esetén a szél elleni védelem, part menti védősávok esetén a vízvédelem kiemelendő. Összességében a gazdaság kevésbé kiszolgáltatott az extrém időjárásnak (Borovics et al 2017). A növényvédelem szempontjából fontos, hogy a kártevők természetes ellenségei is megtalálják életterüket. Tájképi szinten a terület mozaikossá válik, ez a fajta sokszínűség pedig szintén a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás egyik kulcsa.

AZ AGRÉRERÉSZET LEHETSÉGES SZEREPE AZ ALFÖLDÖN

A talajtani és klimatikus viszonyokat tekintve megállapítható, hogy az Alföldön a mezőgazdasági termelést a talajok vízgazdálkodása befolyásolja leginkább. Mivel éghajlata aszályra hajlamos, ezért a növények igényeinek biztosításánál a víz a minimumtényező. A klímaváltozással

kapcsolatban készült előrejelzések arra utalnak, hogy a rövidtávú hatások elsősorban a termőréteg vízháztartási viszonyainak változásán keresztül érvényesülnek a talajhasználatra és a szántóföldi termelésre. Kedvezőtlen irányba terelik a természetes vegetáció fejlődését, befolyásolják az erdők állapotát, illetve a mezőgazdasági termelés minőségi és mennyiségi paramétereit, a termelés biztonságát.

Az Alföldi természetű területek vonatkozásában a talaj termékenységére a vízhiány mellett a talajpusztulás jelent kiemelkedő veszélyt. Ennek mindkét formája (vízerózió, szélerózió) érinti az Alföld talajait, és nem csak a homoki tájak vannak kitéve a szél pusztító hatásának, mivel ha szerkezete leromlott, elporosodott, a jó minőségű csernozjom talajokat is érinti ez a folyamat.

Az utóbbi évtizedekben, a fokozódó jelleggel tapasztalható szélsőséges klimatikus jellemzők előfordulása valódi problémaként jelentkezik az agrárszektorban, ezért megkívánja a gazdálkodóktól is az alkalmazkodást. Erre számos módszer áll rendelkezésre – kezdve az egykor széles körben elterjedt gyakorlatnak számító, de ma már szinte feledésbe merült tájhasználati módoktól, az újabb kutatások eredményeként ajánlható módszerekig. Mindezek alapja, hogy a növénytakaró és az éghajlat között szoros kapcsolat áll fenn. Ezen belül az erdővegetáció vonatkozásában kijelenthetjük, hogy az nemcsak klímaindikátor, hanem globális klímabefolyásoló tényező is.

Az Alföldön az erdőterületek növelésére korlátozottan van lehetőségünk, de mivel jelentős mezőgazdasági területtel rendelkezünk, ezért a klímaváltozás kedvezőtlen hatásaihoz való alkalmazkodáshoz nyújtanak lehetőséget a különböző agrárerdészeti technológiák. A természetes állapotokhoz hasonló módon a nagy monokultúrák helyett az egymással szinergikusan működő agrárerdészeti rendszereknek számos előnye van, különösen azokon a területeken, ahol nagy monokultúrák nem jöhetnek szóba. A klímaváltozás tükrében azonban akár a monokultúrák részleges kiváltása is fontos lehet.

Az Alföldi gazdálkodás vonatkozásában megemlíthetjük a

- Köztes termesztést, amely a haszonnövények termesztését jelenti fasorok között (silvoarable). E módszer során a mezőgazdasági termények éves jövedelmet generálnak, ami alatt a fák hosszabb távon akumulálják a jövedelmet, miközben kifejtik egyéb kedvező hatásait.
- Az erdősávok, erdősávrendszerek alkalmazásával fák és bokrok együttes telepítését végezzük, amelyek csökkentik a szél kedvezőtlen hatásait, ezzel együtt növeli a termésátlagot.
- Az erdők alatti földterület tudatos kezelése és hasznosításával a nem fatermékek előállítása további jövedelemtermeléshez vezethet a gyógy- és aromanövények, élelmiszer vagy díszítő anyagok termesztésével, gyűjtésével.
- A faültetvények alkalmazása folyamatosan megújuló energiaforrást jelent, amely jelentős szerepet tölt be a CO₂ megkötésben, új alapanyag forrást biztosít, és ezzel együtt hosszú távú biztos befektetést.

Az agrárerdészeti rendszerek alkalmazásával lehetőség nyílik diverzifikálni a gazdaságot, csökkenteni a termelési kockázatot, a már említett erózió és defláció csökkentése mellett a vízminőségre is javító hatással bír, javul a tápanyag-hasznosulás. E rendszerek fontos funkciója a biodiverzitás megőrzése, szerkezeti felépítésüktől függően kis térben nagy fajgazdagság, illetve jelentős életforma-, szaporodásforma- és fenológiai diverzitás jellemző rájuk. A változatos és fajgazdag rendszereknek jelentős tájlesztéikai értéke is van, ugyanis az egyes tájmozaikok közötti átmenet megteremtésével harmonikusá teszik a tájképet.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Borovics A., Somogyi N., Honfy V., Keserű Zs., Gyuricza Cs. (2017): Agrárerdészet, a klímadatos, természetközeli termelési mód. Erdészeti Lapok. CLII. évfolyam. 2017. június 178-182 pp.
- Golicz, K.; Bellingrath-Kimura, S.; Breuer, L.; Wartenberg, A. C. (2022): Carbon accounting in European agroforestry systems – Key research gaps and data needs, *Current Research in Environmental Sustainability*, Volume 4, 100134, ISSN 2666-0490, <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2022.100134>.
- 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.
- IPCC (2019a): *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (szerk.)
- IPCC (2019b): *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Calvo Buendia, E., Tanabe, K., Kranjc, A., Baasansuren, J., Fukuda, M., Ngarize, S., Osako, A., Pyrozhenko, Y., Shermanau, P. and Federici, S. (szerk.). IPCC, Switzerland
- IPCC (2022): *Climate Change, Mitigation of Climate Change, Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Chapter 7: Agriculture, Forestry and Other Land Uses (AFOLU)* Nabuurs G-J., Mrabet R., Abu Hatab A., Bustamante M., Clark H., Havlík P., House J., Mbow C., Ninan K.N., Popp A., Roe S., Sohngen B., Towprayoon S.; https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_Full_Report.pdf
- Jose, S. (2009): *Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An overview*. *Agroforestry Systems*. 76. 1-10.
- Király É., Borovics A. (2022): Az erdőgazdálkodás szerepe a klímavédelemben az IPCC értékelő jelentése szerint. *Erdészeti Lapok*. CLVII. évfolyam. 2022. július–augusztus 265-267 pp.