

DIPLOMADOLGOZAT

Molnár Laura

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Növényvédelmi Intézet

Növényorvosi mesterképzési szak

**AGRÁRERDŐ, MINT VEGYES HASZNOSÍTÁSÚ TERÜLET
GYOMÖSSZETÉTELÉNEK VIZSGÁLATA SZARVAS TÉRSÉGÉBEN**

Belső konzulens: Dr. Zalai Mihály

Egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:**

Növényvédelmi intézet

Integrált Növényvédelmi Tanszék

Készítette:

Molnár Laura

Gödöllő

2023

Tartalomjegyzék

1.Bevezetés	4
2.Célkitűzések	5
3.Irodalmi áttekintés	6
3.1 Az agrárerdészet jelentősége a világon és Magyarországon	6
3.2Az agroerdő célja és kivitelezése	7
3.3Agrárerdészet létesítése és fenntartása	9
3.4Az agroerdő ökológiai viszonyai.....	11
3.5Erdészeti területek gyomviszonyai.....	13
3.6Erdészeti területek gyomfelvételezése.....	14
3.7Erdészeti területek jellemző gyomnövényei	15
3.8Erdészeti területek gyomszabályozási módszerei	16
3.9A talaj gyommag tartalmát befolyásoló tényezők	17
3.10A vetésforgó hatása a gyomnövényzet összetételére	18
3.11A talajművelés szerepe	18
3.12A táblát övező növények hatása a terület gyomosodására.....	19
3.13Föld egyenérték szám	19
4.Anyag és módszer	21
4.1. A kísérleti terület jellemzése	21
4.2 A vizsgálati módszer bemutatása	23
5.Eredmények	25
5.1Az áprilisi gyomfelvételezés eredményeinek ismertetése	25
5.2Az augusztusi gyomfelvételezés eredményeinek ismertetése	28
5.3Az októberi gyomfelvételezés eredményeinek ismertetése.....	30
6.Következtetések és javaslatok	35
7.Összefoglalás	36
Köszönetnyilvánítás	39
Irodalmi jegyzék.....	41
Táblázatok és ábrák jegyzéke	45
Hallgatói nyilatkozat.....	46
Konzulensi nyilatkozat	47

1. Bevezetés

A jelenkori mezőgazdaságnak számos problémával kell szembenéznie, a Föld lakossága folyamatosan gyarapszik, túllépte a 8 milliárd főt. Ez fokozott élelmiszerigényt jelent, amit a fogyasztási szokások megváltoztatásával és a rendelkezésre álló erőforrások hatékony felhasználásával lehet kielégíteni. Bár a termeszéstechnológia folyamatosan fejlődik, mégis egyre nagyobb kihívások elé állnak a gazdálkodók, mind a klímaváltozást, mind a piaci viszonyok tekintetében.

Számos országban a mai napig jelen vannak olyan mezőgazdasági rendszerek, melyek a természet megfigyelését és az ahhoz való alkalmazkodást jelenti, így jön létre egy hosszú távon is fenntartható gazdálkodási forma. A hagyományos módszerek és a modern eszközök kombinálásával ilyen fenntartható lehetőség lehet az agrárerdészet, vagyis a fás szárú kultúrák és a szántóföldi kultúrák összekapcsolása.

Az agrárerdészeti rendszerek alternatívát nyújthatnak az intenzív monokultúrás termeléssel szemben. Ezek a rendszerek számos előnyös tulajdonsággal rendelkeznek, ilyen lehet az élőhely teremtés a természetes ellenségek számára, a talajdegradáció megelőzése és a biológiai sokféleség fenntartása.

Kísérletemet a MATE Öntözési és Vízgazdálkodási Kutatóközpontjában végeztem Szarvas térségében, 3 kísérleti területen, 2022-ben. A vizsgálati területeken folytatott termesztési módok hatására kialakuló növényzet eltéréseinek összehasonlítását végeztem, az első terület egy Kopeczky nyár és fehér fűz vegyes állományából álló ikersorokból és tavaszi vetésű egyéves kultúra számára előkészített köztes sávokból álló agrárerdészeti rendszer, a második területen fűz energiaültetvény és vöröshere, mint köztesnövény található, a harmadik vizsgálati területen pedig Kopeczky nyár és lucerna együttes termesztése folyik.

2. Célkitűzések

Célomnak tűztem ki, hogy az agrárerdészetet, mint komplex gazdálkodási rendszert áttekinthetően és érthetően be tudjam mutatni és rávilágítsak az előnyös tulajdonságaikra, mind környezeti, mind gazdasági szempontból. További célom a gondolatébresztés a gazdálkodókban, hogy ők is meglássák az agrárerdészeti rendszerben rejlő fenntartható gazdálkodási lehetőséget. A vizsgálat elkezdésekor meghatároztuk, hogy a köztes sávok művelési módja, valamint a fasorok eltérő területhasznosítása is nagy hatással lehet a termesztési terület gyomnövényzetére, ezáltal pedig a termesztés eredményességére.

3. Irodalmi áttekintés

3.1 Az agrárerdészet jelentősége a világon és Magyarországon

Az agrárerdészet az agrárvilág és az erdészet között képez hidat, környezetbarát és fenntartható gazdálkodást tesz lehetővé a gazdasági érdekek szem előtt tartásával. Az agrárerdészet olyan kombinált gazdálkodási forma, ahol adott területen a mezőgazdasági termelés és fatermesztés egymással kölcsönhatásban valósul meg (Zamozy, 2018).

Az agrárerdészeti politika kidolgozása szempontjából kulcsfontosságú az európai agrártermelés mértékének pontos és objektív becslése. Európa agrárgazdasági gyakorlatai széles körben elterjedtek, mégis nehéz találni az agrárerdészet mértékéről megbízható adatokat. A CORINE földterület-osztályozása (Európai Környezetvédelmi Ügynökség, 1995) Európa földterületi adatait tartalmazza és magában foglalja az agrárerdészeti földhasználati osztályt is. A CORINE adatbázis szerint az európai agrárerdészeti területek 3,3 millió hektárt fednek le, főként Spanyolországban, Portugáliában és Olaszországban, illetve Franciaországban és Ausztriában találhatók még kisebb területek. Azonban korábbi tanulmányokból kiderült, hogy az agrár-erdőgazdálkodást nagyobb volumenben végzik, mint amit a CORINE adatbázis becsül. A jelenleg rendelkezésre álló adatokat összefoglaló szakirodalmi tanulmány szerint az európai agrár-erdőgazdálkodást legalább 10,6 millió hektáron, a felhasznált mezőgazdasági terület 6,5%-ának megfelelő területen gyakorolják. Ez az adat lényegesen több, mint a CORINE által becsült 3,3 millió hektár, ennek oka, hogy az adatok különböző országokból különböző módon származnak, ami megnehezíti a pontos és megbízható értékek becslését. Ezért összehangoltabb és egységesebb becslésre van szükség. A LUCAS Földhasználati- és Földterületi Adatbázis (Eurostat, 2015) becslései alapján az EU-27 tagállamában az agrár-erdőgazdálkodás teljes területe mintegy 15,4 millió hektár. Ez az összterület 3,6%-ának, vagyis a hasznosított mezőgazdasági terület 8,8%-ának felel meg. Ezen rendszer adatai alapján megállapítható, hogy az állattartással kombinált agrárerdészeti rendszer teszi ki a túlnyomó többséget. Az értékes faanyagot szolgáltató fafajokkal kialakított állandó növénykultúrák, mint például a gyümölcs-, citrus-, olajfa- és szőlőültetvények 1,1 millió hektárt tesznek ki. A szántóföldi agrárerdészeti rendszerek mértéke 358 ezer hektárra tehető (den Herder et al., 2017).

Európában jelenleg Spanyolország (4 millió hektár), Portugália (2 millió hektár) és Görögország (2 millió hektár) rendelkezik a legtöbb agrárerdészeti területtel, illetve

Franciaország 2040-ig 500 ezer hektáron kíván agrárerdészeti termelést megvalósítani (Borovics et al., 2017).

Az agrárerdészeti gazdálkodási gyakorlat hazánkban is komoly hagyományokkal rendelkezik, azonban elterjedtségéről kevés információ áll rendelkezésre. Magyarországon az utóbbi évtizedekben a mezővédő erdősávok és a fás legelők hozzávetőleges felmérése történt meg (Vityi, 2017). A mezővédő erdősávok kiterjedése 2001-es felmérési adat alapján 16417 hektárra tehető (Frank és Takács, 2012). A LUCAS adatbázison alapuló felmérések szerint Magyarországon jelenleg 38100 hektárra tehető az agrárerdészeti rendszerekkel fedett területek mértéke, a hazai agrárerdészeti területek közel 95%-a többségében fás legelőként funkcionál állattartással kombinálva, a fennmaradó közel 2 ezer hektár területet elsősorban faanyag előállítását szolgáló köztestermesztéses rendszerek teszik ki (den Herder et al., 2017).

3.2 Az agroerdő célja és kivitelezése

Az utóbbi évtizedekben az agrárerdészeti gyakorlat nagy hagyományokkal rendelkező és modern technológiai változatai Európa-szerte és Magyarországon is újra terjedőben vannak. E gazdálkodási rendszerek a megfelelő technológia alkalmazása mellett változatossá teszik és növelik a termést, illetve annak értékét azért, hogy gazdasági és környezeti hasznot közvetítenek a gazdálkodók felé. Az agrárerdészeti gazdálkodási rendszer elterjedése kedvezően befolyásolhatja a természetes vegetáció alakulását, a termelésbiztonságot és segítheti a növekvő faanyagigény kielégítését. Az Európai Unió fejlesztési célkitűzéseiben nagy szerepet kapnak a klímaváltozással kapcsolatos kérdések, mint például a légköri széndioxid megkötése. Ennek legelőnyösebb eszköze lehet a fatermesztés és fatermesztés, és ez része az agrárerdészeti technológiának is (Vityi et al., 2018).

Az 1960-as évektől a 21. század elejéig Európában nőttek az egységnyi területre jutó terméshozamok, ez a növénynemesítés, a műtrágya- és növényvédő szerek használatának volt köszönhető (Burgess et al., 2009). A hagyományos és a modern mezőgazdasági rendszerek közötti változás a gazdálkodási rendszerek egyszerűsítéséhez, szabványosításához és a táj heterogenitásának jelentős csökkenéséhez vezetett (Dupraz et al., 2005). A szántók között, illetve azok szélein elhelyezkedő fák a művelést akadályozó tényezőkké váltak, ugyanis a cél a minél nagyobb táblák kialakítása lett. A egyre terjedő környezettudatos szemléletnek

köszönhetően a mezőgazdasági termelők szemléletében is változás következett be az utóbbi években, ennek eredményeként egyre több gazda ismeri fel az agrárerdészeti rendszerek előnyeit és alkalmazza ezt a termelési módot (Borovics et al., 2017).

Az agrárerdészetben számtalan lehetőség és gazdálkodási változat rejlik. A mezőgazdasági termelés célja nem csak kultúrnövény termesztés lehet, hanem közvetett módon az állattenyésztés is a legeltetés révén, a fák lehetnek erdészeti kultúrák vagy gyümölcstermő fajok is. Így a fák nem csak a kivágáskor hozhatnak bevételt, hanem akár a termésük is értékesíthető. Az agrárerdészeti rendszereket csoportosíthatjuk sajátosságaik alapján: mezőgazdasági jellegű, védelmi jellegű, vagy erdő jellegű. A mezőgazdasági jellegű rendszerek esetében megkülönböztetünk fás szántóföldet és fás legelőt. Ezek a rendszerek hálózatos szerkezetűek, ahol a fák többnyire egyenes sorokban állnak, vagy elszórtan, mint a régi típusú fás legelőn. A védelmi jellegű rendszerek egymástól nagyobb távolságra lévő erdősávokból állnak, ahol általában több fasor alkot egy sávot, mely védőfalként szolgál a környező területeknek. Ez lehet mezővédő erdősáv, vagy vízparti erdősáv. Az erdő jellegű rendszerek egész területét faállomány borítja helyenként kisebb nyitottabb részekkel, tisztásokkal. Megkülönböztetünk többcélú erdőgazdálkodást és erdőkertet (Zamožny, 2018).

Gazdasági és társadalmi szempontból az agrárerdészeti rendszer vidékfejlesztési lehetőséget és további jövedelemforrásokat biztosít. A rendszer produktivitása meghaladja az egyenértékű területen, kizárólag szántóföldi növénytermesztéssel vagy erdőgazdálkodással elérhető produktumot. Különböző vizsgálatok szerint egy hektár agrárerdészeti rendszerben annyi hozam érhető el, mint 0,8 hektár szántóföldön és 0,6 hektár erdőben összesen. A fásítást célszerű intenzíven fejlődő fafajú egyedekből telepíteni, hogy az említett gazdasági előnyök érvényesülhessenek. Ilyen fajok lehetnek például a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) vagy a különböző nyár fajok (*Populus* spp.) (Szalai és Dósa, 2018).

A rendszer kialakítása során több lehetőség közül is lehet választani, ami leginkább megfelel az adott gazdaság érdekeinek is. Fás szántó esetén a fák keskeny, körülbelül 2 méter széles sávot foglalnak el és a sorok közötti területet a termesztett kultúrnövények hasznosítják. Fás legelő esetén a területhasználat hatékonysága nagyobb, ugyanis az állatok a fák alatti sávokban is legelhetnek. A sávos szerkezet kialakításakor észak-déli tájolású fasorok telepítésével csökkenthető a szántóföldi terület árnyékolása. Annak érdekében, hogy a társítás eredményes legyen, meg kell határozni az elérni kívánt célt, ismerni kell a termőhelyi adottságokat, a különböző növényfajok ökológiai igényeit és növekedési tulajdonságait,

valamint egymásra gyakorolt hatásukat. Az idő múlásával a fák jelentős növekedésbeli változáson mennek keresztül, ezért a sorköznövények helyes megválasztása elengedhetetlen az eredményes termelés érdekében. Egy fás szántó sikere tehát összefoglalva, függ a kiválasztott fafajoktól, a tervezett hektáronkénti darabszámtól, az ültetési- és ápolási munkák kivitelezésétől és minőségétől, a rendszerhez illő megfelelő köztesnövény megválasztásától, valamint a köztesnövény termesztéstechnológiájától. Lehetőség van fás legelő kialakítására is, ahol a fák állhatnak szabályos hálózatban, vagy elszórtan. Fás kaszáló esetén a gépi munkák megkönnyítésére előnyösebb a hálózatos kialakítás. A fás legelőnek számos előnye van a fátlan legelővel vagy kaszálóval szemben, ugyanis száraz, meleg, vagy szeles időben kedvező mikroklímát biztosít mind a növényzet, mind a legelő állatok számára (Zamozny, 2018).

3.3 Agrárerdészet létesítése és fenntartása

A tervezés fázisában néhány fontos alapvető szabályt be kell tartani ahhoz, hogy sikeres termelést lehessen folytatni. Ilyen például a fasorok megfelelő tájolásának megválasztása. A fasorok észak-déli tájolásával az árnyékhatást lehet minimalizálni a fasorok közti területeken. Meredek lejtőkön, erózió által veszélyeztetett területeken is alkalmazható észak-déli tájolás a napsugárzás maximalizálására, ebben az esetben a direkt vetés módszerét és az állandó talajtakarást ajánlott alkalmazni. A másik lehetőség, ha a fasorokat a magassági szintvonalakkal párhuzamosan létesítik.

Mivel a fák gyökerei több méter mélyre hatolnak a talajban, ezért a telepítés előtti talajmintavétel és vizsgálat elengedhetetlen. A fafaj kiválasztásában fontos szerepet játszik, ha a talajban 1,5 méteren belül például talajhiba, mint a mészkőpad vagy valamilyen kedvező tényező, mint az időszakos talajvíz fordul elő. A mintavétel módszere a talajszelvény ásás, érdemes hektáronként legalább egy mintavételi pontot kijelölni. A helyszínen számos tényezőt meg lehet állapítani, mint például a talajhibákat, a fizikai talajféleséget, a talajszerkezetet és a termőréteg vastagságát. További eredményeket pedig laboratóriumi vizsgálatokkal lehet kapni a tápanyag- és humusztartalomról, mésztartalomról és a pH szintről (Zamozny, 2018).

Major (1987) szerint a termőhelyi adottságokra közvetett módon is lehet következtetni a lágyszárú indikátor fajok, gyomok vizsgálata révén:

- nitrogénben gazdag talajt jeleznek a csalán fajok (*Urtica* spp.), a kender (*Cannabis sativa*) és a disznóparéj fajok (*Amaranthus* spp.)
- mészindikátor a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*), martilapu (*Tussilago farfara*) és a vadrezeda (*Reseda lutea*)
- savanyú kémhatást jelez a saspáfrány (*Pteridium aquilinum*) és a csormolya fajok (*Melampyrum* spp.)
- sójelző lehet az orvosi székfű (*Matricaria chamomilla*), sóvirág fajok (*Limonium* spp.) és a sziki üröm (*Artemisia maritima*)

A talajminta eredmények alapján következik a fafajválasztás, de emellett számos más tényezőt is figyelembe kell venni. Ez hosszú távra szól, ezért érdemes körültekintően választani, a klímaváltozásra való tekintettel előrelátóan dönteni. Az erdőtörvény végrehajtási rendeletében, illetve az aktuális Nemzeti Fajtajegyzékben szereplő államilag elismert fajtákat lehet a fásításban telepíteni. Fontos kiemelni, hogy a nem őshonos, illetve a listán nem szereplő fajok ökológiai veszélyt jelenthetnek. A fafaj választásban néhány szempont, amit érdemes kiemelni, a termesztési cél, termesztési ciklusok, termőhelyi adottságok, köztesnövények termesztésének terve. Például egy fényigényes növényt nem lehet eredményesen termesztetni egy erősen árnyékoló fafajjal együtt (Zamozny, 2018).

A gyors növekedés eléréséhez a fák gyökereinek laza talajszerkezetre van szüksége, ezt a talajelőkészítési munkálatok során talajlazítással lehet elérni. Ez javítja a talaj vízáteresztő képességét és levegőgazdálkodását, szemben az állandó mélységű szántással, aminek következtében kialakul az eketalp jelenség, ami a vizet át nem eresztő réteggé válik klímakár fokozó tényezővé (Birkás, 2011).

A telepítést követően fontos a terület megfelelő ápolása, különösen az első néhány évben a facséméték körüli terület ápolása, a fényért és tápanyagért folyó kompetícióban a gyomok visszaszorítása, így a fiatal csemete nagyobb életteret kap. Az ápolási munkák közé tartozik a metszés is, ez elősegíti a köztesnövény optimális termesztését, minimalizálja az árnyékoló hatást, ezzel együtt a termésvesztéséget, továbbá elősegíti a művelő- és betakarítógépek akadálytalan munkavégzését. Továbbá ápolási vagy megelőzési céllal érdemes vadkár ellen (szarvas, őz, vaddisznó, nyúl) védeni a fiatal csemetéket, ez történhet a terület bekerítésével, vagy törzsvédő hálók kihelyezésével is (Zamozny, 2018).

3.4 Az agroerdő ökológiai viszonyai

Az agrárerdészeti rendszerek felszámolása magával hozta a fokozódó környezetvédelmi problémákat. Ezek például a talajtömörödés, az erózió, defláció, a tápanyagok kimosódása, a szén-dioxid-kibocsátás fokozódása és a biodiverzitás csökkenése. A természetes ellenségek élettére beszűkült, így a növényi károsítók nagyobb élettérre tettek szert, ennek következtében a kémiai növényvédelemi beavatkozások száma megnőtt, ezzel együtt a környezetterhelő hatásuk is (Borovics et al., 2017).

A hagyományos gazdálkodással szemben számos gazdasági, társadalmi és környezetvédelmi előnnyel jár a rendszer alkalmazása. Környezeti szempontból jelentős szerepet töltenek be a mikroklíma megőrzésében, az eróziós és deflációs hatások csökkentésében, azaz a talajvédelemben. Ökológiai folyosóként biztosítanak élőhelyeket, elősegítik a természetes ellenségek felszaporodását, ezáltal szerepet vállalnak a biológiai növényvédelemben, csökkenthetik a terület peszticid terhelését. Növelik a faji és tájképi diverzitást, hozzájárulnak az extenzív állattartás hagyományainak életben tartásához (Szalai és Dósa, 2018).

Az agrárerdészet a monokultúrával ellentétben sokszínű és rengeteg variációs lehetőség rejlik benne, ahol a fák nem csak az erdő alkotójaként vannak jelen, hanem a mezőgazdasági termőföld egy részének hasznosítói és védelmezői (Zamozny, 2018). Ezért az agrárerdészeti területeken a konkurencia szabályozása elsősorban a különböző művelési módszerekkel valósul meg. Az intenzív sorközi talajművelés hatására a fák gyökerei lefelé fejlődnek, így kevésbé jelentenek tápanyag- és nedvesség konkurenciát a szántóföldi növények számára. Létezik egy másik mód is, ez pedig a koronaalakító metszés. Ezzel a talajfelszíni közvetlen árnyékolás és terméskiesés csökkenthető (Borovics et al., 2017).

A klímaváltozás hatására a csapadékeloszlás egyre szélsőségesebb lesz, hosszú száraz időszakokra, valamint rövid idő alatt bekövetkező nagymennyiségű csapadékmennyiségre lehet számítani. A nagy esőzések fokozzák az erózió mértékét, a Nébih felmérése szerint a hazai mezőgazdasági területek egyharmadán okoz károkat, ez mintegy 2,3 millió hektárt jelent (URL1). A talaj akkor képes nagyobb mennyiségű vizet eróziós kár nélkül befogadni, ha valamilyen takaróréteg borítja, mint például a növényzet, avar vagy mulcs, illetve a talajt gyökerek hálózák be. Ezért az agrárerdészeti rendszerek kialakítása a veszélyeztetett területeken nagymértékben hozzájárulnak a károk csökkentéséhez, megelőzéséhez (Zamozny, 2018).

Az egészséges talaj az egyik legfontosabb erőforrás az ökoszisztéma fenntarthatóságának érdekében. Az agrárerdészet, mint fenntartható földművelési módszer, a talaj minőségének javításában fontos szerepet játszik. Több évtizedes kutatások bizonyítják, hogy az agrárerdészeti rendszerek hatékonyabban kötik meg a talajban a légköri szén-dioxidot szemben a monokultúrás termesztéssel. Növelik a talaj tápanyagellátását és a növények számára a tápanyagok felvehetőségét is azáltal, hogy a rendszerben jelen vannak a fák. Továbbá fokozza a talaj mikrobiális összetételét, ez pedig pozitívan befolyásolja a talajéletet (Dollinger, 2018).

Nem minden tápanyag tud közvetlenül asszimilálódni a növényekbe. A terméshozam növelése érdekében ezért kulcsfontosságú a talajban a tápanyag specifikáció. A növények számára a tápanyagok elérhetőségét a talaj mikrobiális aktivitása befolyásolja. Lana és mtsai (2018) kettő rendszerben végeztek összehasonlító kutatásokat a szén-dioxid felhalmozódással, illetve tápanyag felvehetőséggel kapcsolatban Braziliában. Az egyik növény az *Eucalyptus grandis*, a másik a *Zeyheria tuberculosa* volt. A kísérletek során azt tapasztalták, hogy az *Eucalyptus* ültetvényben mind a makro- és mikroelemek aránya, illetve a szén-dioxid megkötése is nagyobb mértékű volt. Ugyanakkor de Souza és mtsai (2018) szintén összehasonlító vizsgálatokat végeztek egy korábbi erdő és kakaó ültetvényből álló agrárerdészeti rendszerben. A vizsgálatok kimutatták, hogy az agrárerdészeti rendszerben az ásványi anyagok mértéke alacsonyabb volt, ez fokozott szén-dioxid megkötést eredményezett a talajban, de egyúttal csökkentette a tápanyagok felvehetőségét a növények számára.

A fák gyökerei különböző mélységi szinteken helyezkednek el, ez biztosítja a tápanyag-kimosódás mértékének csökkenését. Svájci mérések szerint az agrárerdészeti rendszerekből 46 százalékkal kevesebb nitrát mosódik ki, mint a szántóföldi növénytermesztés esetében. A fák gyökerei a talaj mélyebb rétegeiben eléri és hasznosítják a tápanyagokat, a rendszerben előforduló pillangós növények pedig a nitrogén megkötésében játszanak szerepet, ez különösen a fiatal fák növekedését segíti elő. A felvett tápanyagok a növényi maradványokkal a talajra és annak felsőbb rétegeibe kerülve hozzáférhetővé válnak a sekélyen gyökerező fajok számára. A tápanyagok felhalmozódásának eredményeképpen hosszabb távon javul a talajtermékenység és a talajszerkezet is. A fák szén-dioxid megkötő képessége révén akár évtizedekig is raktározhatják a szenet, illetve a talaj is fontos szénraktár lehet a humusztartalom növekedése és a talajbolygatás hiánya miatt (Borovics et al., 2017).

A mikroklíma kialakításának tekintetében nagy szerepe van a fáknek, ugyanis ha a felső gyökérszóna ki is szárad, a talajnedvesség még elérhető lehet a gyökerek számára a mélyebb talajrétegekben. Ezt a gyökerek felveszik, a levelekig szállítják, majd elpárologva a környező léggözt hűti, a levegő relatív páratartalmát növeli, az árnyékhatás miatt a hőmérséklet is alacsonyabb. Így a köztes növényre nem hat olyan erős párologtató erő, ezáltal a szántóföldi kultúra életfeltételeit javítja (Zamozny, 2018).

Az agrárerdészeti rendszerekben az árnyékhatásnak nagy szerepe van a termés alakulásában, ennek vizsgálatára Belgiumban és Spanyolországban is folytak kísérletek. Belgiumban szabadföldi kísérletet állítottak be cukorrépa (*Beta vulgaris* L.) táblában, itt időszakos- és folyamatos árnyékhatást vizsgáltak takaróhálók segítségével. Ebben az esetben mind az időszakos, mind a folyamatos árnyék hatására szárazanyag- és cukortartalom csökkenést tapasztaltak, továbbá a cukor kivonhatóságára is negatívan hatott az árnyékolás (Artrua et al., 2018).

Spanyolországban is végeztek kísérleteket, az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) és őszi árpa (*Hordeum vulgare* L.) szántóföldi agrárerdészeti rendszerbe illeszthetőségével kapcsolatban. Itt a fás szárú növények különböző dió (*Juglans* spp.) fajok voltak. Azt tapasztalták, hogy a rendszer az árpa számára kedvezőbb, mint a búzának, különösen a száraz, meleg, csapadékmentes időszakokban, amikor az árnyékhatás pozitívan befolyásolta az árpa hozamát. Ugyanakkor azt is megfigyelték, hogy a fás- és lágyszárú növények között konkurencia alakult ki a kálium felhasználásával, ez negatívan hatott a fák fejlődésére és megállapították, hogy ebben az esetben egy specifikus tápanyag-utánpótlási tervet kell készíteni (Arenas-Corraliza et al., 2018).

3.5 Erdészeti területek gyomviszonyai

Az erdővédelemben is ugyanolyan fontos a gyomnövények okozta kártétel kivédése mint más egyéb biotikus károsítók elleni védekezés. Varga (2001) szerint az elgyomosodás hatására sok erdőtelepítés, illetve felújítás végződött eredménytelenül, azonban ezeken a területeken nem törekszenek teljes gyommentességre. Az erdőszetben a csemetekerti kultúrákat és azok gyomszabályozási követelményeit lehetne a szántóföldi növénytermesztés gyomszabályozási gyakorlatához hasonlítani, ugyanis a csemeték megfelelő fejlődéséhez elengedhetetlen a terület gyommentesen tartása.

Varga (2001) az erdei gyom fogalmát a következőképpen határozta meg: „erdősítésben, erdőfelújításban és erdőtelepítésben egyaránt gyomnak nevezzük azt a növényt, amely a kiültetett csemeték, vagy természetes úton létrejött újulat zavartalan fejlődését akadályozza”. A gyomok a kultúrnövények fejlődését sokféle módon befolyásolhatják, mint például a vízért-, tápanyagért- és fényért folytatott versengés. Magyarország erdőállományának jelentős része aszályra hajlamos területeken helyezkedik el, így a gyomnövények elsődlegesen vízparazitaként vannak jelen. A csemeték a gyomnövények elnyomó árnyékoló hatására megnyugulnak és a télre való felkészülés, a hajtásbeérés elégtelen lesz. Természetes felújítás esetén, amikor a mag a talajra hullik, a sűrű gyomállomány megakadályozza a csírázó mag talajjal való érintkezését, így annak pusztulását okozza. Az elgyomosodás továbbá növénykórtani gondokat is okozhat illetve a kártevők felszaporodásának is kedvez, ugyanúgy, mint a szántóföldi- vagy a kertészeti kultúrák esetében, ilyen betegség lehet például a lisztharmat fertőzés.

Ugyanakkor a fejlettebb telepítésekben a teljes gyommentesség nem kívánatos, ugyanis növeli a talajdegradáció mértékét. Szidonya és Varga (2002) megállapította, hogy a teljes hatású gyomirtás csökkenti a biológiai sokféleséget, az erdei életközösségek számát, így a védeni kívánt fa egyedeket fokozottan teszi ki a különböző kártevők számára. A lágyszárú növények jelenlétükkel bizonyos esetekben elősegíthetik az erdőújítás fejlődését, az erózió és defláció kivédésében fontos szerepet vállalnak. Az erdőújításokban tehát nem cél a teljes gyommentesség kialakítása, hanem csak a fő fajok fejlődését korlátozó gyomnövények olyan mértékű visszaszorítása, hogy azok biztonsággal fejlődhessenek.

3.6 Erdészeti területek gyomfelvételezése

A különböző területeken előforduló gyomnövények összetételét gyomfelvételezéssel tudjuk megállapítani, ez az erdőújítási területeken sem történik másképp. Manapság az invazív fajok terjedése miatt különösen fontos a gyomnövényzet összetételének ismerete és változásának nyomonkövetése. A gyomfelvételezésekre számos különböző módszert lehet alkalmazni, azonban a hazai gyomfelvételezések során leggyakrabban a Balázs-Ujvárosi-féle módszert alkalmazzák. Ujvárosi az első országos gyomfelvételezés alkalmával 2 x 2 méteres, majd a második országos felvételezéstől 4 x 4 méteres négyzetekkel dolgozott. A kisebb négyzet alkalmazásakor több ismétlést kellett végezni, habár ennek a felvételezése lényegesen

könnyebb, a nagyobb négyzetek alkalmazására tért át, ugyanis sűrű vetésű állományban így belekerült a területre jellemző összes lényeges faj.

Németh (1994) Ujvárosi módszerének módosítását javasolta, szerinte az addig használt kvadrát, mérete miatt nehezen áttekinthető, így a vizsgált terület méretének 1 x 1 métert javasolt, továbbá javasolta, hogy a felmérés során a borítási százalékot becsüljék meg.

3.7 Erdészeti területek jellemző gyomnövényei

A fiatal állományok legkritikusabb időszaka az újulat szakasza, ez a felújítás évében kezdődik és addig tart, amíg az állomány el nem éri el a térdmagasságot, ez 50 centimétert jelent. Gyorsan növekvő állományokban ez az időszak az első 2 évet jelenti, míg lassan fejlődő állományokban ez az első 5 évet jelenti (Tompa, 1975).

Az erdőfelújításokban általánosságban veszélyesnek minősíthető gyomok a siska nádtippan (*Calamagrostis epigeios*), magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), illetve a különböző szeder (*Rubus* spp.) fajok. A siska nádtippan bármilyen termőhelyen képes felszaporodni, ugyanúgy homokon, kavicsos hordalékon és akár meszes talajú erdők vágásain is előfordul. Homoktalajokon a talaj vízkészletének felélése miatt veszélyes a selyemkóró (*Asclepias syriaca*). A vágásterületek újraerdősítésénél komoly gondot okoznak a sarjak és cserjék (Varga, 2000).

Mátyás (1996) kiemelte a hazai erdőkben terjedő inváziós fajokat, ezek egy része nem őshonos a magyar flórában. Ezek az inváziós fajok a nagy csalán (*Urtica dioica*), falgyom (*Parietaria officinalis*), siska nádtippan (*Calamagrostis epigeios*), szulák keserűfű (*Fallopia convolvulus*), magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), selyemkóró (*Asclepias syriaca*) és a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*).

Ezen kívül az erdőben lezajló bolygatások miatt, mint például maga az erdőgazdálkodási munkák, a kirándulók általi taposás és szemetelés, a túlzott vadlétszám, a talajok nitrogénben való feldúsulását eredményezi. Ennek egyik szembevető jele a nitrofil fajok tömeges felszaporodása, ilyenek a tyúkhúr (*Stellaria media*), borostyánlevelű veronika (*Veronica hederifolia*), ragadós galaj (*Galium aparine*), árvacsalán fajok (*Lamium* spp.), nagy csalán (*Urtica dioica*).

Az új telepítésekben komoly gondot tudnak okozni az agresszív felszaporodásra képes *Rubus* fajok. A magról kelt egyedek már az első évben megjelenhetnek a vágásterületeken, majd néhány év alatt áthatolhatatlan szövedéket alkotnak, így a fiatal cserjék fejlődését gátolják. A területen megjelenésük és elszaporodásuk jelentősen megnehezíti az erdészeti munkákat.

3.8 Erdészeti területek gyomszabályozási módszerei

Az erdősítés első éveiben a gyomszabályozást mindenképpen el kell végezni, ugyanis ez a talaj víztartalmának megőrzését szolgálja, megakadályozza a gyomnövény csemete fölé növést. A megkésített munkálatok hatására előfordulhat, hogy a csemete fölé nőtt gyomot a hó a csemetére fekteti, az pedig befülled alatta. Az ápolási munkák történhetnek mechanikai eszközökkel, ilyen a kézi- vagy gépi kapálás, tárcsák vagy kultivátorok használata, ezt a munkát legalább a csemetesorokban el kell végezni (Varga, 2000).

Napjainkban a mechanikai eszközök mellett lehetőség van kémiai védekezés alkalmazására is.

Az erdészeti területeken a fentebb említettek alapján tehát nem cél a teljes gyommentesség, az erdészetben csak gyomkorlátozásra és a veszélyes gyomok eltávolítására van szükség, illetve a fényviszonyok miatt a konkurencia visszaszorítása a csemeték javára. Az erdészeti területeken az első kémiai gyomirtási kísérletet Vlaszati végezte 1954-ben (Varga, 2000).

Az erdésztársadalom véleménye megosztó a kémiai anyagok alkalmazását illetően. Egyes országokban azonban kémiai módszerekkel végzett talajelőkészítés nélkül az erdősítés eredménytelen lenne.

Szidonya és Varga (2002) az erdészeti növényvédelemben környezetkímélő technológiák alkalmazási lehetőségeivel foglalkozott. Megállapították, hogy a kémiai kezeléseket sokszor az élömunka hiánya, a feladat időbeni elvégzése, illetve az elvégezhetőség minősége indokolja, mégis sok esetben gazdasági szempontból is a kémiai beavatkozás javára döntenek. Továbbá sok esetben arra a megállapításra jutnak, hogy az első években a megfelelő beavatkozás az erdőfelújítási időszak befejezéséig megtérül, a későbbi kisebb ápolási igény miatt. Kimondható tehát, hogy az erdőművelők nem mondhatnak le a növényvédőszeres használatáról az erdősítések kivitelezése során. Mind a természetvédelmi, mind a

gazdálkodási érdekek figyelembe vételével szükség van olyan növényvédelmi technológiák használatára, melyek környezeti és ökonómiai szempontból hatékonyan biztosítják a gyomkorlátozási munkálatokat, az invazív fajok visszaszorítását, emellett a talajlakó kártevők és lombfogyasztó rovarok elleni hatékony védekezést is.

Szidonya és Varga (2002) kijelentették tehát, hogy a környezetkímélő technológia csak komplex szemléletben valósítható meg. A kémiai gyomirtási munkálatokat illetően fontos szem előtt tartani, hogy gyomkorlátozásra törekszünk és nem teljes gyommentességre, emellett a részterületkezelés és foltkezelés alkalmazása csökkenti a növényvédőszer használatot. A foltkezelést különösen az agresszívan terjedő gyomnövények ellen ajánlott végezni, továbbá hangsúlyozták az elsodródás mértékének csökkentését és a hasznos élő szervezetek kímélését. A gyomirtást optimális idejét helyesen kell megválasztani, hogy az a lehető leghosszabb ideig biztosítson a csemetéknek élőteret.

Mechanikai gyomszabályozásra is van lehetőség, azonban ez fokozott figyelmet igényel, különösen a csemetekertekben nagyobb a csemetesérülés és darabszám-csökkenés veszélye. A mechanikai gyomszabályozás módja a választott technológiától és a művelt terület tulajdonságaitól is függ. Lehetőség van kézi gyomlálásra és kapálásra, ezt leginkább csak kis csemetekertekben végzik. Soros művelés esetén a sorközöket géppel kapálják, a sorokban pedig gyomlálnak. A gépi kapálás a gyomtalanítás mellett elősegíti a talaj víztartalmának megőrzését is, emellett, ha a sortávolság megfelelő és az erőgép befér a sorközbe, ott kaszálás is végezhető. A sarjak irtása az erdészeti gyomszabályozás speciális feladata, az erdőfelújításban a fás szárú növények, cserjék, sarjak a visszamaradt tuskók vágásfelületének kezelésével, illetve a növény visszavágásával, gyökerének elvágásával szorítható vissza (Varga, 2001).

3.9 A talaj gyommag tartalmát befolyásoló tényezők

A talajban található magkészlet fontos meghatározó eleme a természetű növény potenciális elgyomosodásának. Csontos (2001) a magkészlet definíciója szerint a magbank azon természetes módon előforduló magvak összessége, amelyek anyagcseréjük vonatkozásában anyanövényeiktől függetlenek, vagy csírázóképesek, vagy ezt a képességet a jövőben elnyerhetik. Szántóföldi talajainkban különböző fajösszetételű, mennyiségű és

élettani állapotú gyommag található. Ezek egy része nyugalomban van, másik része megfelelő körülmények közé kerülve aktiválódik és csírázásnak indul.

Hunyadi (1988) szerint a talajok gyomfertőzöttsége az adott területen magot hozó gyomoktól származik, a behurcolt magok aránya alacsony. A talajok magkészletének szerepe van a különböző növényfajok térbeli és időbeli terjedésében, a genetikai variabilitás fenntartásában. A magbank információt nyújt a terület jelenlegi állapotáról, de jövőbeni változásokat is előrevetíthet (Hong et al., 2012).

3.10 A vetésforgó hatása a gyomnövényzet összetételére

Swanton és Murphy (1996) szerint az integrált növénytermesztésben és gyomszabályozásban a talajművelésnek és a vetésforgónak meghatározó szerepe van. A művelt területeken a gyomnövények nagy faji változatosságot mutatnak. Előfordulásukat többféle tényező befolyásolja, melyek közül az agrotechnika az egyik legmeghatározóbb (Reisinger, 2000).

A vetésváltás a hatékony gyomszabályozás egyik alappillére, ugyanis adott évben, adott területen vetett kultúrnövény nagymértékben befolyásolja a megjelenő gyom együttest. Más jellemző az őszi és a tavaszi vetésű, vagy a sűrű, illetve tág térállású kultúrnövények gyomflórájára (Reisinger et al., 2003).

3.11 A talajművelés szerepe

A talajművelés elsődleges célja olyan talajállapot létrehozása, amely a legkedvezőbb a termesztett növény számára. A művelés minősége akkor megfelelő, ha a talaj alkalmas a pillanatnyi vízfölösleg befogadására, de kevés csapadék esetén képes a nedvességmegtartásra. Okszerű talajműveléssel a talaj nedvességgazdálkodása javul, ezáltal a művelési rendszer menetszáma csökkenthető (Birkás, 2002). Az időben, jó minőségben elvégzett és megfelelően kiválasztott talajmunkák a növényállományra előnyös hatást gyakorol, az ellenkezője behozhatatlan hátrányokat okozhat (Radics, 2001).

A talajművelés különböző módszerei és eszközei jelentős gyomszabályozó hatással rendelkeznek. A gyomszabályozás szempontjából ezért a legfontosabb talajelőkészítő munka

a tarlóhántás, melynek célja a talajban lévő gyommagok, vagy az aratáskor kipergett magok csírázásra és kelésre ösztönzése (Ujvárosi, 1973).

Tuesca és mtsai (2001) foglalkoztak a hagyományos, csökkentett, és no till művelési rendszerek gyomkorlátozó hatásával is. A gyomkutatások átlagos eredményei szerint a forgatásos művelés gyomkorlátozó, a forgatás nélküli pedig gyomnevelőnek minősül.

Lehoczky és mtsai (2007) eredményei alapján az évelő gyomfajok aránya az összes előforduló gyomfajon belül a művelés nélküli parcellákon volt a legnagyobb, a szántásos parcellákon pedig a legkisebb az arány.

3.12 A táblát övező növények hatása a terület gyomosodására

Öster és mtsai (2009) Svédországban a felhagyott szántók gyepesedését vizsgálva megállapították, hogy a közelben lévő természetes gyepek fajainak fele tudott megtelepedni a felhagyott szántókon 50 év alatt. Szerintük a fajok hosszútávú megtelepedési képessége fontosabb, mint a terjedési képesség.

Manapság az Európai Unióban, így Magyarországon is egyre több kutatást végeznek a mezőgazdasági területeket határoló nem, vagy kis mértékben művelt területek és a szántóterületek egymás növényzetére gyakorolt hatást vizsgálva. Zalai és mtsai (2014) megállapították, hogy a szegélyek hatására a táblák belsejében ritkán előforduló fajok csak a szegélyek közelében jelennek meg. Vizsgálataik alapján az ökológiai táblákon - szemben a konvencionális táblákkal – a nagyobb számú gyomkelés miatt a gyomosodás hatása korábban érvényesül, a konvencionális táblákon pedig nagyobb a variabilitás a táblában jellemző fajok és a szegélynövények között.

3.13 Föld egyenérték szám

A föld egyenérték szám megmutatja számunkra, hogy adott agrárerdészeti rendszerben megtermelt javakat monokultúras természetben mekkora területen lehetne megtermelni. Ha az érték nagyobb, mint 1, akkor az azt jelenti, hogy az agrárerdészeti rendszerben nagyobb terméseredményt lehet elérni, mint egy azonos környezeti feltételek között létrehozott monokultúras gazdálkodási rendszerben. Az agrárerdészeti rendszerek átlagosan 1,2-1,4

területegyenértéket eredményeznek. Ez azt jelenti tehát, hogy általában a monokultúrás szántóföldön nagyobb gabonatermés érhető el, mint egy azonos méretű fás szántón, azonban, ha a fatermással együtt nézzük a termésmennyiséget, akkor összesítve az agrárerdészet eredményesebb lehet (Zamozny, 2018).

4. Anyag és módszer

4.1. A kísérleti terület jellemzése

A kísérleti agrárerdészeti rendszerek a MATE KÖTI Öntözési és Vízgazdálkodási Kutatóintézet (ÖVKI) részeként Békésszentandrás, illetve Szarvas külterületén találhatóak.



1. Ábra: A kísérleti terület („Sportpálya”) műholdfelvétélről (Szarvas, 2023)



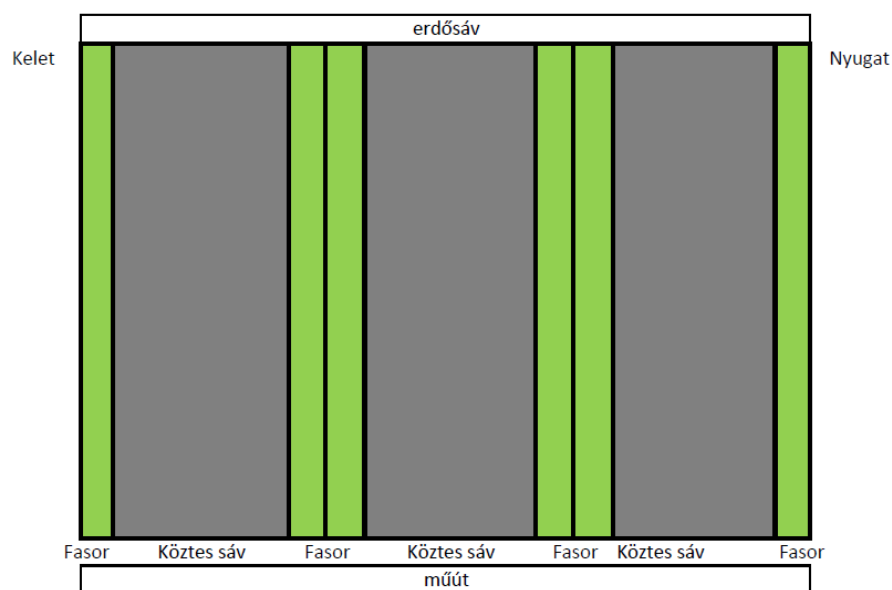
2. Ábra: A kísérleti területek („Háromszög” és „4 hektáros”) műholdfelvétélről (Szarvas, 2023)

A Békésszentandrás külterületén fekvő 1. ábrán szereplő területet „Sportpályának” nevezik, mivel így könnyebb a terület beazonosítása. Itt a rendszerben a fák Kopeczky nyár és Naperti (82 klón) fűz ikersorokból álltak, a köztes termesztési sávokban pedig tavasszal kukorica számára volt előkészítve a terület. A fasorok É-D irányban kerültek telepítésre.

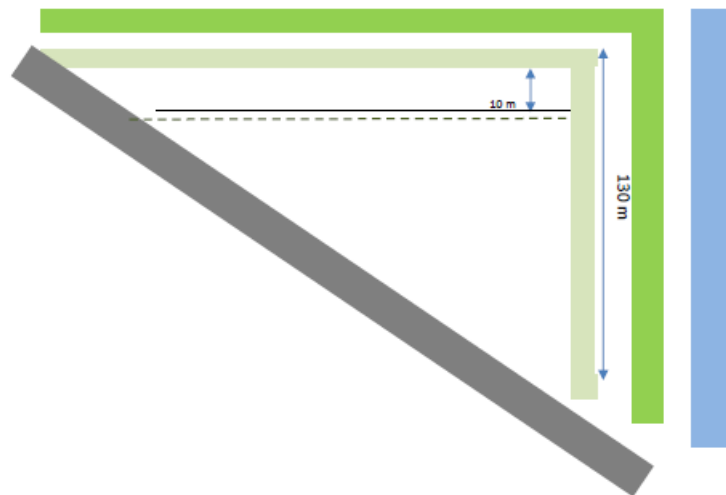
A Szarvas külterületén fekvő, 2. ábrán látható „Háromszög” elnevezésű tábla egyértelműen beazonosítható, nevét az alakjáról kapta. A fasorok 10 méteres sortávban voltak telepítve, a tőtávolság 4 méter volt. A területet erdősáv, illetve a Holt-Körös határolja. A köztesnövény lucerna.

Végül pedig a „4 hektáros” területet mutatom be, itt a fasorokat fűz alkotta, a telepítés K-NY irányú, tehát itt a köztes sávokban a besugárzás és árnyékhatás eltérésének vizsgálatára a gyomösszetételt az északi és a déli kitétségen is vizsgáltuk. A köztes sávokban termesztett növény vöröshere volt. A területen 7 darab fasort alakítottak ki, köztük különböző méretű köztes sávokkal, 2 ismétlésben 6,5 méter, 9 méter és 24 méteres sávokkal. A fasoroktól a pufferzóna 0,5 méter.

A 3., 4. és 5. ábra segítségével pedig szemléltetem a különböző vizsgálati területek kialakítását.

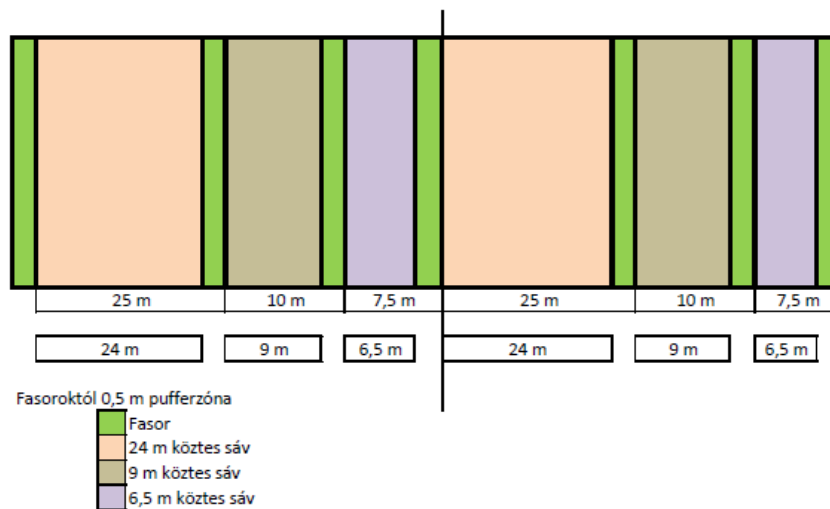


3. Ábra: A „Sportpálya” terület kialakítása



	Fasor (10 m sortáv)
	Tőtáv (4 m)
	Erdősáv
	Puffer zóna (12 m)
	Holt-Körös
	Műút

4. Ábra: Háromszög terület kialakítása



5. Ábra: 4 hektáros terület kialakítása

4.2 A vizsgálati módszer bemutatása

A három kísérleti területen ugyanazzal a módszerrel dolgoztunk, a mintaterületek minden táblában 4 darab transzekten kerültek kiválasztásra. Táblánként, a szegélytől mért távolságonként és időpontonként 4 darab (Zalai et al., 2012), 1 x 1 méter nagyságú négyzeten, közvetlen borítási százalékbecsléssel mértem fel a jelenlévő gyomnövények fajonkénti borítását (Németh és Sárfalvi, 1998). Így transzektenként 4 mintateret jelöltünk ki, a

fasorokban, a fasorok közvetlen szomszédságában (puffer zóna) és a művelt területeken. Tehát a „0.” méteren (a bolygatás mentes sávban), 1 méteren (közvetlenül a bolygatás mentes sáv határán attól 0-100 cm távolságban), a 2. méteren (a művelés határától mért 100-200 cm távolságban) és a 4. méteren (a művelés határától mért 300-400 cm távolságban) jelöltük ki a mintatereket.

A kapott eredményeket táblánként és a szegélytől mért távolságoként átlagoltam, így az átlagolt eredmények kerülnek bemutatásra a dolgozatban.

A Szarvas külterületén fekvő 4 hektáros agrárerdészeti terület esetében is ugyanígy jártunk el, de ott a K-NY irányban telepített fasorok miatt a besugárzás és árnyékhatás miatt az északi és déli kitétségen is jelöltünk ki mintatereteket.

A felvételezéseket 2022-ben három alkalommal végeztük el, tavasszal (április 29.), nyáron (augusztus 17.) és ősszel (október 14.).



6. Ábra: Felvételezési kvadrát, 2022. április 29-én, fotó: Zalai Mihály

5. Eredmények

5.1 Az áprilisi gyomfelvételezés eredményeinek ismertetése

Az alábbi táblázatokban ismertetem az gyomfelvételezések eredményét, táblánként és időpontonként külön táblázatban a gyomborítási értékeket.

1. Táblázat: A Sportpálya terület gyomosodása, 2022. április 29-én

Szegélytől mért távolság(m) Gyomnövény	0	1	2	4
	Borítási %			
<i>Calystegia sepium</i>	0,25	0,38	<0,01	<0,01
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	<0,01
<i>Convolvulus arvensis</i>	1,13	0,18	0,16	0,14
<i>Cornus mas</i>	0,50	-	-	-
<i>Elymus repens</i>	8,50	0,78	0,15	0,38
<i>Hibiscus trionum</i>	-	<0,01	<0,01	<0,01
<i>Ranunculus sp.</i>	-	<0,01	<0,01	-
<i>Rosa canina</i>	0,25	-	-	-
<i>Rubus caesius</i>	0,50	0,10	-	-
<i>Senecio vulgaris</i>	0,05	-	-	-
<i>Solanum nigrum</i>	-	<0,01	<0,01	<0,01
<i>Sonchus sp.</i>	-	<0,01	<0,01	-
<i>Stachys annua</i>	-	<0,01	<0,01	-
<i>Taraxacum officinale</i>	0,33	0,25	-	<0,01
<i>Veronica persica</i>	0,75	0,13	-	-
<i>Vitis sp.</i>	0,05	<0,01	-	-
Poaceae (seedlings)	0,01	0,08	<0,01	0,07
Összes borítás	12,30	1,91	0,38	0,61

A fás sávokban a teljes gyomborítás értéke 12,30 %, legnagyobb részét Geophyta fajok (*Rubus caesius*, *Convolvulus arvensis*, *Elymus repens*, *Calystegia sepium*) tették ki, de előfordultak fás szárú fajok is (*Cornus mas*, *Rosa canina*). Az egyévesek aránya (*Veronica* spp., *Senecio vulgaris*) alacsony volt. A puffer területeken a gyomnövényzet borítási értéke 1,91 % volt. A fasorok közötti művelt területen tapasztaltuk a legkisebb mértékű gyomosodást. A vizsgált területen az *Elymus repens* volt a legjellemzőbb gyomnövény, illetve *Cirsium arvense* is előfordult foltokban, azonban mintázva nem lett.



7. Ábra: A Sportpálya terület vetés előtt, Szarvas, 2022. április 29-én, fotó: Zalai Mihály

2. Táblázat: Háromszög terület gyomosodása, 2022. április 29-én

Szegélytől mért távolság(m)	0	1	2	4
	Borítási %			
Gyomnövény				
<i>Medicago sativa</i>	64,63	96,73	97,38	97,28
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2,93	0,50	1,25	0,40
<i>Daucus carota</i>	0,28	-	-	-
<i>Lamium applexicaule</i>	-	-	-	<0,01
<i>Lamium purpureum</i>	7,00	0,75	0,53	0,98
<i>Lolium perenne</i>	1,25	0,40	0,15	0,38
<i>Rumex obtusifolius</i>	0,50	-	-	-
<i>Stellaria media</i>	20,25	1,25	0,68	0,85
<i>Veronica persica</i>	0,13	-	-	-
Összes borítás	96,95	99,93	99,98	99,90

A Háromszög területen a termesztett köztes növény lucerna. A gyomosodás mértéke a fasorokban volt a legnagyobb mértékű, a lucerna és a gyomnövények teljes borítási értéke 96,95 %, a távolsággal pedig csökkent a gyomosodás mértéke. A területre jellemzőek az egyévesek, mint például a *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Lamium* spp., de előfordul perjeféle is (*Lolium perenne*). A fás sorokban a legnagyobb mértékű gyomosodást a *Stellaria media* mutatja 20,25 %-kal.

A 4 hektáros agrárerdészeti terület köztesnövénye vöröshere volt. Mivel a fasorok K-NY irányban vannak telepítve, így a táblázatban látható, hogy az északi kitétségű oldalon és a déli kitétségű oldalon is végeztünk felvételezést az eltérő árnyékhatás miatt.

3. Táblázat: 4 hektáros terület gyomosodása 2022. április 29-én

Kitétség és szegélytől mért távolság(m) Gyomnövény	D0	D1	D2	D4	É2	É1	É0
	Borítási %						
<i>Trifolium pratense</i>	2,00	94,00	96,50	99,00	96,50	98,38	0,25
<i>Adonis aestivalis</i>	-	-	<0,01	<0,01	0,65	0,48	0,75
<i>Alopecurus myosuroides</i>	-	-	-	-	0,15	-	-
<i>Bromus sp.</i>	7,50	-	0,13	0,15	-	0,08	4,00
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	-	0,13	0,25	0,93	0,23	0,50
<i>Carduus acanthoides</i>	-	-	-	-	-	-	0,75
<i>Chenopodium album</i>	0,93	<0,01	-	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	0,48	0,13	-	-	-	0,33	4,00
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,98	<0,01	0,05	<0,01	-	-	4,75
<i>Daucus carota</i>	0,15	0,05	<0,01	-	0,05	0,38	1,08
<i>Elymus repens</i>	7,50	-	-	-	-	-	0,75
<i>Galium aparine</i>	0,93	-	-	<0,01	-	0,30	1,88
<i>Lactuca serriola</i>	0,25	-	0,08	0,13	0,18	0,08	0,05
<i>Lamium amplexicaule</i>	-	-	-	-	-	0,13	0,18
<i>Lamium purpureum</i>	<0,01	0,13	0,10	-	0,80	0,05	0,85
<i>Lolium perenne</i>	-	0,08	-	0,13	<0,01	0,50	-
<i>Medicago lupulina</i>	0,13	-	-	-	-	-	-
<i>Papaver rhoeas</i>	-	-	-	-	-	-	1,00
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	-	-	-	-	1,50
<i>Stellaria media</i>	0,25	0,10	<0,01	<0,01	0,05	0,05	0,63
<i>Taraxacum officinale</i>	<0,01	0,08	-	-	-	-	0,88
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-
<i>Veronica hederifolia</i>	-	-	-	-	-	0,05	0,13
<i>Veronica persica</i>	-	-	-	-	0,80	0,33	0,50
Összes borítás	21,12	94,61	97,05	99,72	99,40	98,33	24,40

A táblázat fejlécében a távolságok melletti betűk a köztes sávok déli (D) oldalát, illetve az északi (É) oldalát jelentik.

A vöröshere borítási aránya a fás sorokban volt a legalacsonyabb, a déli oldalon 2 %, az északi oldalon 0,25 % volt az értéke, a fasoroktól távolodva pedig 94 %, 96,5 % és 99 % volt a vöröshere borítási értéke. Az árnyékos fasorban (D0) jelentős különbséget tapasztaltunk a gyomösszetétel és borítási értékek között a napos fasorhoz (É0) képest. Előfordultak Geophyta fajok (*Convolvulus arvensis*, *Elymus repens*, *Cirsium arvense*) és egyévesek (*Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Galium aparine*, *Lactuca serriola*) is, számukra kedvezőbbek voltak a környezeti feltételek és nagyobb mennyiségben jelentek meg az árnyékos oldalon, itt a *Bromus* fajok is jelentős mértékű gyomborítást mutattak.

5.2 Az augusztusi gyomfelvételezés eredményeinek ismertetése

A második gyomfelvételezésre 2022. augusztus 17-én került sor.

4. Táblázat: A Sportpálya terület gyomosodása 2022. augusztus 17-én

Szegélytől mért távolság(m) Gyomnövény	0	1	2	4
	Borítási %			
<i>Calystegia sepium</i>	1,25	2,50	1,88	0,78
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,13	1,13	0,45	0,50
<i>Cynodon dactylon</i>	-	-	0,38	-
<i>Digitaria sanguinalis</i>	-	1,25	0,80	4,35
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	0,10	-	-
<i>Elymus repens</i>	0,88	2,50	1,25	-
<i>Rubus caesius</i>	0,38	0,25	-	-
<i>Setaria glauca</i>	0,50	2,38	1,50	2,00
Egyéb kétszikű	0,05	-	-	-
Összes borítás	3,18	10,10	6,25	7,63

A fasorokban legnagyobb arányban az első felvételezéshez hasonlóan Geophyta fajok (*Rubus caesius*, *Convolvulus arvensis*, *Elymus repens*, *Calystegia sepium*) vannak jelen. Elterjedtek nagy borításban a művelt részen is, azonban itt már megjelentek egyszikű (*Setaria glauca*, *Digitaria sanguinalis*, *Cynodon dactylon* és *Echinochloa crus-galli*) gyomnövények is. A *Setaria glauca* a fasortól távolodva 2,38 %, 1,5 % és 2 %, a *Digitaria sanguinalis* pedig 1,25 %, 0,8 % és 4,35 % borítási értékeket mutat. Továbbá feljegyeztük, hogy bár mintázásra nem került, jelentős mennyiségben van jelen a területen *Convolvulus arvensis*, *Sonchus asper*, *Ambrosia artemisiifolia* és *Cirsium arvense*.

5. Táblázat: Háromszög terület gyomosodása 2022. augusztus 17-én

Szegélytől mért távolság(m) Gyomnövény	0	1	2	4
	Borítási %			
<i>Medicago sativa</i>	42,50	78,75	86,25	83,75
<i>Cichorium intybus</i>	0,05	-	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,05	-	-	-
Összes borítás	42,60	78,75	86,25	83,75

Részben a 2022-es év időjárási körülményei is befolyásolták a Háromszög terület gyomosodási viszonyait, ugyanis a 2022-es év aszályos volt. A mintaterületeken a fasorokban találoztunk gyomnövényekkel, ezek a *Convolvulus arvensis* és a *Cichorium intybus*, mindkettő faj összesen 0,05 % gyomborítással rendelkezett. Látható továbbá, hogy a lucerna borítása is kisebb mértékű volt.

2022 augusztusában a gyomfelvételezésre a vöröshere learatása után került sor.

6. Táblázat: 4 hektáros terület gyomosodása 2022. augusztus 17-én

Kitettség és szegélytől mért távolság(m) Gyomnövény	D0	D1	D2	D4	É2	É1	É0
	Borítási %						
<i>Trifolium pratense</i>	0,70	-	0,78	0,28	0,40	4,75	-
<i>Carduus acanthoides</i>	-	0,50	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium hybridum</i>	-	<0,01	-	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	-	0,15	-	-	-	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	0,78	0,15	-	-	<0,01	0,38
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	0,08	-	-	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	-	0,13	-	-	-	-	-
Poaceae (seedlings)	-	-	-	-	-	-	<0,01
Összes borítás	0,70	1,65	0,93	0,28	0,40	4,78	0,40

A táblázat fejlécében a távolságok melletti betűk a köztes sávok déli (D) oldalát, illetve az északi (É) oldalát jelentik.

A táblázatban látható, hogy a vöröshere sarjú növedék alacsony borítási értékekkel rendelkezik, ezek a déli fasortól az északi felé a következők: 0,7 %, 0,78 %, 0,15 %, 0,28%, 4,75 % és 0,4%. A déli fasorban mintázásra került 0,13 % *Solanum dulcamara*, illetve inkább a déli mintaterületeken nagyobb a gyomborítás. A D1 mintaterületen, tehát a fasortól 1 méterrel található *Rumex obtusifolius* 0,08 %, *Cirsium arvense* 0,15 % és *Carduus acanthoides* 0,5 %.



8. Ábra: A 4 hektáros terület vöröshere aratás után (Szarvas, 2022. augusztus 17-én, fotó: Zalai Mihály)

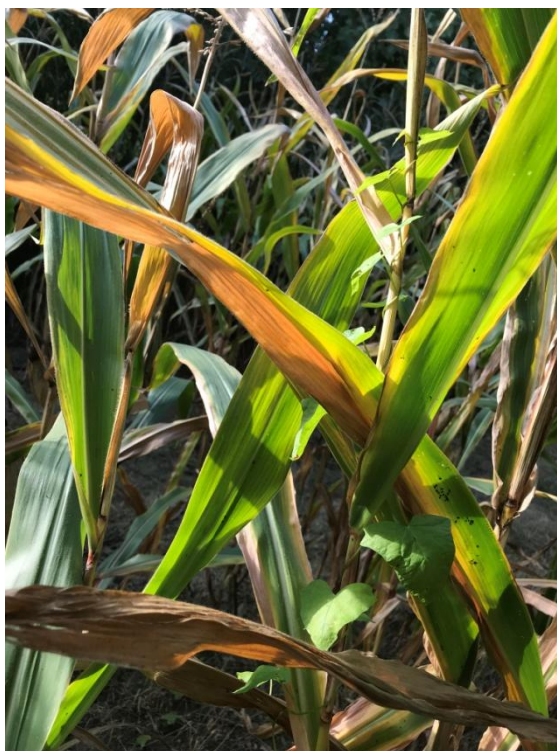
5.3 Az októberi gyomfelvételezés eredményeinek ismertetése

A harmadik gyomfelvételezési alkalomra 2022. októberében került sor.

7. Táblázat: A Sportpálya terület gyomosodása 2022. október 14-én

Szegélytől mért távolság(m) Gyomnövény	0	1	2	4
	Borítási %			
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,50	-	-	0,20
<i>Calystegia sepium</i>	0,30	0,45	0,40	0,20
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<0,01	0,25	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	0,38	-	<0,01
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,25	1,00	0,75	2,88
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	-	0,13	-
<i>Elymus repens</i>	2,63	2,75	2,25	0,75
<i>Glechoma hederacea</i>	0,63	-	<0,01	-
<i>Ranunculus arvensis</i>	<0,01	-	<0,01	-
<i>Rubus caesius</i>	2,00	-	-	-
<i>Setaria glauca</i>	0,75	2,25	1,83	4,25
<i>Veronica persica</i>	-	-	<0,01	-
Összes borítás	7,10	7,08	5,43	8,30

A fenti táblázatból láthatjuk, hogy a nyári adatokhoz hasonló a gyomösszetétel, a *Rubus caesius* 2 % borítási értékkel bír a fasorokban. Az *Elymus repens*, *Calystegia sepium*, *Setaria glauca* és a *Digitaria sanguinalis* jelentős résszel bír egyaránt a fás sorokban és a művelt területeken is. Továbbá *Artemisia vulgaris* és *Glechoma hederacea* is előfordult kisebb mértékben a területen.



9. Ábra: A Sportpálya terület, kukorica, 2022. október 14-én (saját fotó)

8. Táblázat: Háromszög terület gyomosodása 2022. október 14-én

Szegélytől mért távolság(m) Gyomnövény	0	1	2	4
	Borítási %			
<i>Medicago sativa</i>	23,25	86,25	92,5	91,75
<i>Ballota nigra</i>	4,50	2,50	1,25	0,88
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,70	-	-	0,05
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,08	-	-	-
<i>Lamium sp.</i>	0,75	1,00	0,35	0,38
<i>Rumex obtusifolius</i>	1,25	-	-	-
<i>Setaria glauca</i>	0,43	-	-	-
<i>Sonchus asper</i>	1,70	-	-	-
<i>Stellaria media</i>	46,25	1,88	1,88	2,50
<i>Symphytum officinale</i>	0,13	-	-	-
<i>Taraxacum officinale</i>	0,63	-	-	-
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	0,08	-	-	-
Összes borítás	79,73	91,63	96,00	95,55

Az októberi gyomviszonyokat tekintve, a lucernában jellemző gyomnövények a *Stellaria media*, *Lamium spp.*, *Ballota nigra* és *Capsella bursa-pastoris*. A fás sorokban előfordul kisebb mértékben *Convolvulus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Sonchus asper*, *Rumex obtusifolius* és *Setaria glauca*.



10. Ábra Háromszög terület 2022. október 14-én, fotó: Zalai Mihály

9. Táblázat: A 4 hektáros terület gyomosodása 2022. október 14-én

Kitettség és szegélytől mért távolság(m)	D0	D1	D2	D4	É2	É1	É0
	Borítási %						
<i>Trifolium pratense</i>	0,10	4,25	17,5	55,00	3,75	1,53	-
<i>Amaranthus sp.</i>	-	-	-	-	0,13	0,03	-
<i>Atriplex patula</i>	0,13	-	-	-	-	-	-
<i>Ballota nigra</i>	0,18	0,15	0,75	0,38	0,20	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	0,15	0,75	0,50	2,63	1,00	<0,01
<i>Chenopodium album</i>	<0,01	0,10	1,13	0,88	0,08	-	0,05
<i>Cirsium arvense</i>	-	0,13	-	-	0,63	0,55	-
<i>Consolida orientalis</i>	-	-	-	-	0,25	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,10	0,05	0,08	-	0,05	3,88	3,63
<i>Daucus carota</i>	0,48	1,98	4,25	0,40	0,13	0,25	0,05
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	-	0,10	1,08	0,50	-	-
<i>Elymus repens</i>	2,00	0,63	-	-	-	0,08	0,50
<i>Galium aparine</i>	0,20	0,08	0,05	-	0,05	0,05	0,13
<i>Hibiscus trionum</i>	-	-	-	-	-	0,08	-
<i>Lamium sp.</i>	0,15	0,08	0,28	0,18	0,18	0,28	0,05
<i>Lolium perenne</i>	-	1,20	1,13	-	-	-	-
<i>Portulaca oleracea</i>	-	-	-	0,50	0,40	0,13	-
<i>Sonchus asper</i>	-	2,95	7,25	5,25	9,75	0,75	-
<i>Stellaria media</i>	0,58	3,20	24,8	6,25	2,5	0,08	-
<i>Taraxacum officinale</i>	0,20	3,12	5,25	2,50	2,75	0,63	-
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	-	0,05	2,08	1,88	2,10	0,23	-
<i>Veronica persica</i>	-	0,15	0,20	-	0,10	0,05	0,03
Egyéb fás szárú	0,05	-	-	-	-	-	0,50
Összes borítás	4,18	18,25	65,53	74,78	26,15	9,55	4,93

A táblázat fejlécében a távolságok melletti betűk a köztes sávok déli (D) oldalát, illetve az északi (É) oldalát jelentik.

Ebben a táblázatban láthatjuk, hogy az időjárási körülmények kedvezőbbé válásával a kultúr - és gyomnövények számára is kedvezőbb feltételek alakultak ki, ugyanis a 2022-es év aszályos volt. Számos faj jelen van a területen, közülük a dominánsabbak a *Veronica persica*, *Convolvulus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Elymus repens*, *Sonchus asper*, *Stellaria media*, *Lamium* spp. és a *Daucus carota*.

A fasorokban a teljes borítás 4,18 % (D0) és 4,93 % (É0), a köztes sávokban pedig jelentős a gyomborítás a vöröshere borítási értéke mellett is. A déli fasorban ezen kívül egyéb fás szárú növényt is mintáztunk, illetve *Viola arvensis* foltokban előfordult a területen, de nem lett mintázva.



11. Ábra: A 4 hektáros terület 2022. október 14-én, fotó: Zalai Mihály

Swanton és Murphy (1996) szerint az integrált növénytermesztésben és gyomszabályozásban a talajművelésnek és a vetésforgónak meghatározó szerepe van. A Sportpálya nevű területen előveteményként rizs szerepelt, a talajt pedig forgatás nélküli módszerrel művelték meg a tavaszi vetésű kapás kultúra alá. A forgatás nélküli talajművelés eredményeképpen a felvételezések alkalmával évelő életformacsoportú növényeket is felvételeztünk. Reisinger (2000) megállapította, hogy a művelt területeken a gyomnövények nagy faji változatosságot mutatnak, előfordulásukat több tényező befolyásolja, melyek közül az agrotechnika a legmeghatározóbb. Éppen ezért, a helyes agrotechnikai munkák miatt, a

vöröshere és lucerna állományokban az áprilisi felvételezési eredmények a kultúrnövények magas borítási értékeit mutatja.

A fás sorokban tapasztalható gyomosodás, különös tekintettel a hamvas szederre, mind az erdőfelújításokban, mind a fiatal telepítésű agrárerdészeti rendszerekben veszélyes gyomnak tekinthető Varga (2000) tapasztalatai alapján. A kísérleti területeken megtalálható gyomnövények nagymértékben a nitrofil fajok közé tartoznak, mint például a *Stellaria*, *Veronica* fajok, *Galium* és *Lamium* fajok egyaránt. Mátyás (1996) tapasztalatait figyelembe véve nem csak a sorközökben, hanem a fasorokban is ügyelni kell a megfelelő gyomszabályozásra.

6. Következtetések és javaslatok

A kapott eredmények alapján arra a következtetésre jutottam, hogy az agrárerdészeti területek a táblaszegélyekre jellemző gyomosodási viszonyokat mutatják, a gyomnövényzet mértéke és összetétele tekintetében egyaránt.

Bár vizsgálataim adott időpontban jellemezték a terület gyomosodási viszonyait, jó kiindulási alapot jelenthet további, sokkal részletesebb és kiterjedtebb vizsgálatoknak is, akár az árnyékhatás és tápanyag felvehetőség összefüggésével kapcsolatban, vagy a talajélet fokozódásának a vizsgálatára.

Eredményeim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy az agrárerdészetnek, mint többfunkciós földhasználati rendszernek, a jövőben fokozott figyelmet kell szentelni annak érdekében, hogy a jövőben is egészséges talajon egészséges élelmiszert lehessen termelni, a fokozott igényeket kielégítően.

Javasolnám az agrárerdészeti rendszerek szélesebb körben történő ismertetését a hazai gazdálkodók körében, további kísérleti területek létesítését, valamint a monokultúrás termesztéssel szemben előnyben részesíteni a bikultúrás növénytermesztést, a számos előnyös tulajdonságára hivatkozva. Véleményem szerint az agrárerdészeti rendszerek létesítése hozzájárulna a klímaváltozás okozta károk mérsékléséhez és a fenntartható gazdálkodáshoz, amely a jövőben kulcsfontosságú lesz a világ élelmiszerral való ellátásának érdekében.

7. Összefoglalás

Az agrárerdészeti rendszerek hagyományos elemei a mezőgazdasági termelésnek, azonban az intenzív gazdálkodás elterjedésével jelentőségük nagymértékben csökkent. A klímaváltozás káros hatásainak mérséklése és a termelés diverzifikációja miatt jelenleg számos országban reneszánszukat élik. Az agrárerdészeti rendszerek a földhasználat hatékony és környezetkímélő módját teszik lehetővé.

Kísérletemet a MATE Öntözési és Vízgazdálkodási Kutatóközpontjában végeztem Szarvas térségében, 3 kísérleti területen, 2022-ben. A vizsgálati területeken folytatott termesztési módok hatására kialakuló növényzet eltéréseinek összehasonlítását végeztem, az első terület egy Kopeczky nyár és fehér fűz vegyes állományából álló ikersorokból és tavaszi vetésű egyéves kultúra számára előkészített köztes sávokból álló agrárerdészeti rendszer, a második területen fűz energiaültetvény és vöröshere, mint köztesnövény található, a harmadik vizsgálati területen pedig Kopeczky nyár és lucerna együttes termesztése folyik.

A vizsgálat elkezdésekor meghatároztuk, hogy a köztes sávok művelési módja, valamint a fasorok eltérő területhasznosítása is nagy hatással lehet a termesztési terület gyomnövényzetére, ezáltal pedig a termesztés eredményességére.

A mintaterületek minden táblában 4 darab transzекten kerültek kiválasztásra. Táblánként, a szegélytől mért távolságonként és időpontonként 4 darab 1 x 1 méter nagyságú négyzeten, közvetlen borítási százalékbecsléssel mértem fel a jelenlévő gyomnövények fajonkénti borítását. Így transzекtenként 4 mintateret jelöltünk ki, a fasorokban, a fasorok közvetlen szomszédságában (puffer zóna) és a művelt területeken. Tehát a „0.” méteren (a bolygatás mentes sávban), 1 méteren (közvetlenül a bolygatás mentes sáv határán attól 0-100 cm távolságban), a 2. méteren (a művelés határától mért 100-200 cm távolságban) és a 4. méteren (a művelés határától mért 300-400 cm távolságban) jelöltük ki a mintatereket.

A kapott eredmények alapján megállapítottam, hogy az eltérő művelés függvényében jelentős növényzetbeli eltérés tapasztalható. A fás sávok borításának legnagyobb részét Geophyta fajok, mint például *Rubus caesius*, *Convolvulus arvensis*, *Elymus repens* és *Calystegia sepium* tették ki. A puffer területeken mind a bolygatatlan sávokra, mind a művelt sávokra jellemző gyomnövények megtalálhatóak voltak. A fasorok közötti művelt sávokban kisebb mértékű gyomosodást tapasztaltam, ezeken a területeken is megjelentek egyaránt

Geophyta, illetve Therophyta fajok is. A művelt területekre legjellemzőbb gyomnövények a következők voltak: *Convolvulus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Elymus repens*, *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Lamium* spp., *Cirsium arvense*, *Veronica* spp., *Calystegia sepium*, *Setaria glauca*, *Digitaria sanguinalis* és *Ballota nigra*.

A kapott eredményeim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy az agrárerdészeti rendszerek a táblaszegélyekre jellemző gyomosodási viszonyokat mutatnak, mind a gyomnövényzet mértéke, mind a gyomnövényzet összetétele tekintetében.

Munkám csak egy kis részét fedte le az agrárerdészeti rendszer egészének, azonban a következő általános következtetéseket le lehet vonni:

1. Az agrárerdészeti rendszerek diverzifikálják a tájat és számos előnyös tulajdonsággal rendelkeznek, mint például az árnyékhatás, szélvédettség, megváltozó lég- és talajnedvesség.
2. Az agrárerdészeti rendszerek kialakításakor figyelembe kell venni a fasorok és a köztesnövények egymásra gyakorolt hatását, a növények eltérő igényeit.
3. Érdeemes lenne további kutatások során megvizsgálni, hogy más fajok együttes termesztése milyen kölcsönhatással bírhat.
4. Az agrárerdészet, mint többfunkciós földhasználati módszer a jövőben sokkal nagyobb figyelmet kaphat a klímaváltozás okozta szélsőséges időjárás és az ettől függő mezőgazdasági termelés eredményének növelése érdekében.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom konzulensemnek, Zalai Mihálynak a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Szent István Campus Integrált Növényvédelmi Tanszék docensének, hogy útmutatásával segítette munkámat és lehetővé tette a dolgozatom elkészítését.

Köszönöm a MATE Öntözési és Vízgazdálkodási Kutatóközpont valamennyi munkatársának munkáját, mellyel lehetővé tették, hogy kísérletemet elvégezhessem, illetve, hogy az agárerdészeti rendszerek kialakításával egy számomra új, érdekes és fenntartható rendszerrel ismerkedhettem meg.

Irodalmi jegyzék

Arenas-Corraliza M. G., López-Díaz M. L. Moreno G.: Winter cereal production in a Mediterranean silvoarable walnut system in the face of climate change. In: Agriculture, Ecosystem and Environment. 2018. Vol. 264. p. 111-118.

Artrua S., Lassoisa L., Vancutsemb F., Reubense B., Garréa S.: Sugar beet development under dynamic shade environments in temperate conditions. In: European Journal of Agronomy. 2018. vol. 97. p. 38-47.

Birkás M.: Környezetkímélő és energiatakarékos talajművelés. Gödöllő: Szent István Egyetem, 2002. p. 344.

Birkás M.: Talajművelők zsebkönyve. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 2011. p. 282.

Borovics A., Somogyi N., Honfy V., Keserű Zs., Gyuricza Cs.: Agrárerdészet, a klímatudatos, természetközeli termelési mód. In: Erdészeti Lapok. 2017. 152. évf. 6. sz. p. 178-182.
<https://docplayer.hu/135220095-Agrarerdeszet-a-klimatudatos-termeszetkozeli-termelesi-mod.html> [2023.04.05.]

Burgess P. J., Morris J.: Agricultural technology and landuse futures: the UK case. In: Land Use Policy. 2009. vol. 26. p. 222-229.

Csontos P.: A természetes magbank kutatásának módszerei. Budapest: Scientia Kiadó, 2001. p. 156.

den Herder M., Moreno G., Mosquera-Losada R. M., Palma J. H. N., Sidiropoulou A., Santiago Freijanes J. J., Crousduran J., Paulo J., Tomé M., Pantera A., Papanastasis V., Mantzanas K., Pachana P., Plieninger T., Burgess P. J.: Current extent and stratification of agroforestry in the European Union. In: Agriculture, Ecosystem & Environment 2017. vol. 241, p. 121-132.

de Souza JC., Pereira MA., da Costa END., da Silva DML.: Nitrogen dynamics in soil solution under different land uses: Atlantic forest and cacao-cabruca system. In: Agroforestry System. 2018. 92. p. 425-435.

Frank N., Takács V.: Hó- és szélfogó erdősávok minősítése szélesség-csökkentő hatásuk alapján. In: Erdészettudományi Közlemények. 2012. 2. évf. 1. sz. p. 151-162. <http://erdtudkoz.uni-sopron.hu/cikkek/2012-012.pdf> [2023.04.05.]

Hong J., Liu S., Shi G., Zhang Y.: Soil seed bank techniques for restoring wetland vegetation diversity in Yeyahu Wetland, Beijing. In: Ecological Engineering. 2012. Vol. 42. p.192-202.

Hunyadi K, Béres I., Kazinczi G.: Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 2000. Reisinger P.: Gyomfelvételezési módszerek. p. 28-35.

Hunyadi K, Béres I., Kazinczi G.: Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 2000. Varga Szabolcs: Gyomirtás az erdészetben. p. 567-580.

Hunyadi K.: Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 1988. p. 484.

Jeanne Dollinger, Shibu Jose: Agroforestry for soil health. In: Agroforestry System. 2018. 92. p. 213-219.

Lana AMQ., Lana RMQ., Lemes EM., Reis GL. Moreira GHFA.: Influence of native or exotic trees on soil fertility in decades of silvopastoral system at the Brazilian savannah biome. In: Agroforestry System. 2018. 92. p. 415-424.

Lehoczky É., Kismányoky A., Németh T.: Effect of the soil tillage and N-fertilization on the weediness of maize. In: Cereal Research Communications. 2007. Vol. 35. (2) p. 725-728.

Major I.: Mindennapi termőföldünk. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 1987. p. 256.

Mátyás Cs.: Erdészeti ökológia. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 1996. p. 312.

Németh I., Sárfalvi B.: Gyomfelvételezési módszerek értékelése összehasonlító vizsgálatok alapján. In: Növényvédelem. 1998. 34. évf. p. 15-22.

Németh I.: Gyomfelvételezések módszertani kérdései. In: Növényvédelmi Tudományos Napok. 1994. Összefoglaló, 162.

Öster M., Ask K., Römermann C., Tackenberg O., Eriksson O.: Plant colonization of ex-arable fields from adjacent species-rich grasslands: The importance of dispersal vs. recruitment ability. In: Agriculture, Ecosystem & Environment. 2009. Vol. 130. (3) p. 93-99.

- Radics L.: Ökológiai gazdálkodás. Budapest: Dinasztia-Ház Kiadó. 2001. p. 316.
- Reisinger P., Nagy S., Sárkány V.: Gyomflóra vizsgálatok őszi búzában 10 éves monokultúrás kukoricatermesztést követően. In: Magyar Gyomkutatás és Technológia. 2000. 4. évf. 2. sz. p. 57-63.
- Swanton C. J., Murphy S. D.: Weed science beyond the weeds: the role of integrated weed management (IWM) in agroecosystem health. In: Weed Science. 1996. Vol. 44. p. 437-445.
- Szalai K., Dósa I.: Agrárerdészet - A többcélú mezőgazdasági területhasználat. Vidékfejlesztési kézikönyv 1. Budapest: Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, 2018. p. 16. <https://www.nak.hu/kiadvanyok/kiadvanyok/4339-agrarerdeszet-a-tobbcelu-mezogazdasagi-terulethasznalat-1/file> [2023.04. 05.]
- Tompa K.: Erdészeti alapismeretek. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 1975. p. 500.
- Tuesca D., Puricelli E., Papa J. C.: A long-term study of weed flora shifts in different tillage systems. In: Weed Research. 2001. Vol 41. p. 369-382.
- Ujvárosi M.: Gyomirtás. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 1973. p. 288.
- Varga F.: Erdővédelemtan. Budapest: Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, 2001. p. 294. <https://docplayer.hu/20203465-Erdovedelemtan-szerkesztette-dr-varga-ferenc.html> [2023.04.05.]
- Varga Sz., Szidonya I.: Környezetkímélő technológiák az erdészeti növényvédelemben. In: Erdészeti Lapok. 2002. 137- évf. 11. sz. p. 305-309.
- Vityi A., Kiss-Szigeti N., Kovács K.: Az agrárerdészet magyarországi helyzete. Kutatások a 210 éves Erdőmérnöki Karon. Sopron: Soproni Egyetem Kiadó 2018. p. 34-40.
- Zalai M., Dorner Z., Kolozsvári L., Keresztes Zs.: A gyomfelvételezés pontosságát befolyásoló tényezők vizsgálata kukoricában. In: Növényvédelem. 2012. 48. évf. 451-456.
- Zalai M., Keresztes Zs., Pintér O., Dorner Z.: A táblát övező növényzet hatása az őszi kalászosok őszi gyomvegetációjára. In: 60. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest: Magyar Növényvédelmi Társaság, 2014. p. 84.
- Zamozny G.: Agrárerdészeti ismeretek: útmutató környezetbarát és jövedelmező gazdálkodási módszerekhez. 2018. <https://mek.oszk.hu/18900/18937/18937.pdf> [2023.04.05.]

URL1: A víz romboló ereje: erózió Magyarországon.

https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/1247459/NTAI_a_viz_rombolo_ereje.pdf/292e33f7-02fd-2f1c-9200-1740c0848059 [2023.04.05.]

Táblázatok és ábrák jegyzéke

1. Ábra: A kísérleti terület („Sportpálya”) műholdfelvételtől (Szarvas, 2023).....	21
2. Ábra: A kísérleti területek („Háromszög” és „4 hektáros”) műholdfelvételtől (Szarvas, 2023)	21
3. Ábra: A „Sportpálya” terület kialakítása	22
4. Ábra: Háromszög terület kialakítása.....	23
5. Ábra: 4 hektáros terület kialakítása	23
6. Ábra: Felvételezési kvadrát, 2022. április 29-én, fotó: Zalai Mihály	24
1. Táblázat: A Sportpálya terület gyomosodása, 2022. április 29-én.....	25
7. Ábra: A Sportpálya terület vetés előtt, Szarvas, 2022. április 29-én, fotó: Zalai Mihály	26
2. Táblázat: Háromszög terület gyomosodása, 2022. április 29-én.....	26
3. Táblázat: 4 hektáros terület gyomosodása 2022. április 29-én.....	27
4. Táblázat: A Sportpálya terület gyomosodása 2022. augusztus 17-én	28
5. Táblázat: Háromszög terület gyomosodása 2022. augusztus 17-én	28
6. Táblázat: 4 hektáros terület gyomosodása 2022. augusztus 17-én	29
8. Ábra: A 4 hektáros terület vöröshere aratás után (Szarvas, 2022. augusztus 17-én, fotó: Zalai Mihály)	29
7. Táblázat: A Sportpálya terület gyomosodása 2022. október 14-én	30
9. Ábra: A Sportpálya terület, kukorica, 2022. október 14-én (saját fotó)	31
8. Táblázat: Háromszög terület gyomosodása 2022. október 14-én	31
10. Ábra Háromszög terület 2022. október 14-én, fotó: Zalai Mihály	32
9. Táblázat: A 4 hektáros terület gyomosodása 2022. október 14-én	32
11. Ábra: A 4 hektáros terület 2022. október 14-én, fotó: Zalai Mihály	33

Hallgatói nyilatkozat

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Molnár Laura
A Hallgató Neptun kódja: F4BV5D
A dolgozat címe: Agrárerdő, mint vegyes hasznosítású terület gyomösszetételének vizsgálata Szarvas térségében
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: Növényvédelmi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Integrált Növényvédelmi Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023 év október hó 31 nap

Molnár Laura
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

Molnár Laura (hallgató Neptun azonosítója: F4BV5D) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: Gödöllő, 2023. év október hó 30. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.