

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**A földhasználat átalakításának lehetősége az „energiafűz”
(*Salix viminalis* L.) termesztésbe vonásával
Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében**

Kondor Attila

Témavezető:

Prof. Dr. Nagy János, DSc
MTA doktora



DEBRECENI EGYETEM
Kerpely Kálmán Növénytermesztési, Kertészeti és
Regionális Tudományok Doktori Iskola

Debrecen
2015

1. A doktori értekezés előzményei és célkitűzései

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye talaj és éghajlati adottságait, valamint az „energiafűz” ökológiai igényét vizsgálva megállapítható, hogy e megye jelentős potenciállal rendelkezik „energiafűz” termesztés tekintetében. Ennek ellenére – az országos tendenciának megfelelően – 2008 óta folyamatosan csökken az „energiafűz” hasznosított területek nagysága.

Ezen helyzet javítása érdekében megvizsgáltuk, hogy melyek azok a területek, amelyek alkalmasak lehetnek „energiafűz” termesztésre. Vizsgálatainkat két területre összpontosítottuk. Az egyik az élelmiszer-, vagy takarmánynövény-termesztéssel nem hasznosított, tartósan pihentetett területek, a másik a Szamos-Kraszna-közi árvízi vésztározó.

Munkánk során megvizsgáltuk e növény termesztésének jogszabályi környezetét valamint összehasonlítottuk az „energiafűz” ültetvényekről vezetett nyilvántartásokat.

Hazánkban az „energiafűz” (*Salix viminalis* L.) termesztési gyakorlata közel egy évtizedes múltra tekint vissza, de a termesztési munka folyamatának még mindig van olyan eleme, amelynek nem minden pontja tisztázott. Részletes tanulmányok jelentek meg neves szakemberek tollából e növény termesztéstechnológiájáról, azonban ezen munkák eddig keveset foglalkoztak az „energiafűz” morfológiai tulajdonságaival, a szaporítóanyag optimális hosszával, a növényvédelmével, illetve a vesszők kévében történő szárításával. Kutatásaink során ezért külön hangsúlyt fektettünk ezekre a területekre. Az „energiafűz” növényvédelmének háttérbe szorulását támasztja alá az a tény is, hogy e növénynek a mai napig nincsen szántóföldön engedélyezett növényvédő szere Magyarországon.

Célkitűzések:

- Az értekezés egyik célja a fás szárú energiaültetvényekről vezetett különböző nyilvántartások összehasonlítása az esetleges eltérések feltárása érdekében.
- Az értekezés további célja meghatározni Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében azon termőterületek nagyságát, amelyeken legalább 3 évig nem folyt szántóföldi növénytermesztés, valamint azt, hogy ezek közül mekkora területet lehetne „energiafűz” termesztéssel hasznosítani a földhasználat racionalizálása érdekében.
- Egy mintamodellt felállítása alapján javaslatot kívánunk tenni a Szamos-Kraszna-közi árvízi vésztározó termőföldhasználatának átalakítására az „energiafűz” termesztésbe vonásával.
- Célul tűztük ki, hogy olyan vizsgálatokat végzünk két eltérő adottságú (edafikus tulajdonságú) területen (Mátészalka és Nyíregyháza), amelyek adatot szolgáltathatnak

egy későbbi, helyi körülményekre adaptált, komplex természetstechnológia megfogalmazásához. A természetstechnológiával kapcsolatosan az alábbi célokat tűztük ki:

- a különböző hosszúságú fás dugványok eredési arányának összehasonlítása homoktalajon,
- az ültetvényekben kialakuló gyomflóra meghatározása, továbbá vegyszeres gyomszabályozási kísérlet beállítása még nem engedélyezett herbicid kombinációk alkalmazásával,
- megvizsgálni az „energiafűz” ültetvényekbe betelepült rovarfajokat és azok kártételének leírása,
- kórtani vizsgálatok során a megjelenő gombafajok meghatározása,
- a kvébe kötött, kúpokba rendezett vesszők száradási dinamikájának megvizsgálása,
- produkció-biológiai mérések végzése,
- a mérési eredmények alapján az egyes morfológiai tulajdonságok közötti összefüggések megállapítása.

A megfogalmazott célkitűzésekhez kapcsolódó kutatások egymásra épülve új tudományos eredmények és gyakorlati megoldások feltételeit teremthetik meg. Hozzájárulhatnak Szabolcs-Szatmár-Bereg megye racionális földhasználatának a kialakításához.

A témához kapcsolódó szakirodalmak elemzését követően felállítottuk vizsgálataink kiinduló hipotéziseit:

H₁: Feltételezhető, hogy a fás szárú energiaültetvényekről vezetett különböző nyilvántartások földhasználati adatai között jelentős eltérések vannak.

H₂: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye 3.500 – 4.000 ha olyan területtel rendelkezik amely jól hasznosítható lenne „energiafűz” termesztésével. Ezek elsősorban a tartósan pihentetett mezőgazdasági területek, valamint a Szamos-Kraszna-közi árvízi vésztározó egy jelentős része.

H₃: Preemergensen elvégzett gyomirtás esetén egyes – ez idáig nem engedélyezett – herbicid-kombinációkkal megfelelő gyomirtó hatást lehet elérni az „energiafűz” (*Salix viminalis* L.) károsodása nélkül.

H₄: Az „energiafűz” ültetvényekbe a fűzre specifikus és polifág állati kártevők telepednek be, amelyek betelepülésének mértékének meghatározása fontos lehet a későbbi eredményes védekezés miatt.

H₅: A különböző „energiafűz” (*Salix viminalis* L.) fajták rozsdagomba (*Melampsora larici-viminalis* Klebahn) érzékenysége eltérő.

H₆: Kisebb méretű táblák kézzel történő betakarítása esetén az „energiafűz” tárolásának és szárításának egyik megfelelő módja lehet, ha a levágott, kévébe kötegelt vesszőket kúpokba rendezve a tábla szélén tároljuk.

H₇: A tartós vízborítást az „energiafűz” (*Salix viminalis* L.) ugyan elviseli, de jelentős mértékű csökkenést eredményez a biotermék hozamban.

H₈: Az „energiafűz” (*Salix viminalis* L.) egyes morfológiai tulajdonságai különböző mértékben vannak összefüggésben a várható hozammal. A legszorosabb kapcsolata a hozammal a vesszők töben mért átmérőjének van.

A kutatásaink során a kiinduló hipotézisek igazolása mellett az alábbi kérdésekre kerestük a választ:

K₁: Hogyan alakul az „energiafűz” által hasznosított területek nagysága a földhasználati adatok alapján Magyarországon, valamint Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében?

K₂: Milyen mértékben változik az eredési % a fás dugványok hosszának növelésével?

K₃: A különböző tápanyag-utánpótlási műveletek miként befolyásolják a gyomborítottság mértékét és az uralkodó gyomfajok összetételét?

K₄: Milyen gombafajok jelennek meg az „energiafűz” ültetvényekben?

2. A kutatás módszerei

2.1. Földhasználati adatok gyűjtésének módszerei

A Szamos-Kraszna közti árvízi vésztározó jelenlegi földhasználatának felméréséhez első lépésként meghatároztuk a Vásárhelyi Terv Szamos-Kraszna közti árvízi vésztározó területén lévő fizikai blokkokat, ill. azok egyedi blokkazonosítóját a MePAR internetes böngészője segítségével. Ezt követően a MePAR-ban a blokkokról tárolt részletes adatlapok használatával meghatároztuk az érintett blokkok területeinek természetvédelmi szempontokból fontos jellemző besorolásait. Ezután a Kormányhivatal Növény- és

Talajvédelmi Igazgatóság térképadatbázisának használatával felmértük az árvízi vésztározó domborzati viszonyait

A következő lépésben a Felső-Tisza-Vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság szakembereinek segítségével beazonosítottuk – a vízgazdálkodási szempontok érvényesítése miatt – azokat a területeket, ahol a növényborítás által okozott érdességet a lehető legkisebb mértékre kell szorítani a víz akadálymentes áramlása érdekében.

A természetvédelmi szempontból érzékeny, valamint a vízgazdálkodás miatt fontos területeket kivételével egy mintaterület kijelölésével meghatároztuk az árvízi vésztározó jelenlegi földhasználatát a 2012. évben bejelentett hasznosítások alapján.

Az „energiafűz” kapcsolatos nyilvántartások vizsgálata során összehasonlítottuk a NÉBIH által, a hivatalos honlapjukon közzétett nyilvántartást és a KSH-tól kapott adatokat a 2012. évi egységes területalapú támogatások igénylésekor megadott hasznosítási irányok alapján összesített területadatokkal.

2.2. A természetéstechnológia egyes elemeivel kapcsolatos kísérletek

Kísérleteinket két helyszínen végeztük. Mátészalkán a „Szalka-Pig” Kft. által 2005-ben létesített „energiafűz” ültetvényben, amely öntés talajon fekszik, valamint Nyíregyházán a Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ (továbbiakban: DE ATK) Nyíregyházi Kutatóintézetében, ahol vízjárta homoktalaj található. A vizsgálatok helyszínének kiválasztásánál fontos szempont volt, hogy a telepek ökológiai tulajdonságai jól reprezentálják Szabolcs-Szatmár-Bereg megye „energiafűz” termesztés szempontjából számításba vehető termőhelyeit.

2.2.1. A telepítésre szánt „energiafűz” dugványok hosszára vonatkozó kísérlet módszere

2006. 02. 25-én (nyugalomi időszakban) Mátészalkán ép kérgű, egyenes szálvesszőket vágunk és azokat a telepítés helyére (Nyíregyháza) szállítottuk. Néhány nappal a telepítés előtt történt a vesszők feldarabolása metszőollóval. Ezt követően 2 napig vízben áztattuk. A telepítés napján a dugványok felső végét olvasztott parafinba mártottuk. A kísérleti ültetvényben szimplasoros telepítési rendszert alkalmaztunk 1 m sor- és 0,5 m tőtávolsággal. A kísérlethez 3 db 2 m x 25 m-es parcellát jelöltünk ki, melyekbe 100-100 db 20, 30 és 40 cm-es dugványt telepítettünk. A telepítést kézzel végeztük. A sorokat mérőszalaggal kimértük és kikaróztuk, majd a karókat zsinórral összekötöttük. A dugványok talajba helyezése e mentén haladt. A tőtávolságot egy 50 cm-es rúddal mértük. A telepítést követő 4. héten megszámláltuk a kihajtott töveket, és ez alapján meghatároztuk az eredési %-ot.

2.2.2. Az „energiafűz” (*Salix viminalis* L.) növényvédelmi kísérleteinek módszerei

A „Szalka-Pig” Kft. mátészalkai „energiafűz” ültetvényben gyomszabályozási kísérlet került beállítására 2005 májusában. Az egyes parcellák mérete 22,5 m x 22,5 m (506 m²) volt. 3 szerkombináció került felhasználásra 2-2 dózisban. Az alkalmazott herbicidek dózisait az engedélyokirat adatai szerint választottuk meg. Az ismétlések száma 4. A kontroll területen a sorközökben gépi, a sorokban kézi kapálás történt 2 alkalommal.

A kijelölt kvadrátokat 14 naponta, két alkalommal értékeltük a Balázs-Újvárosi-féle gyomfelvételezési módszerrel.

A mátészalkai vizsgálat eredmények alapján a DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézetében telepített „energiafűz” ültetvényben is elvégeztük a gyomszabályozási kísérletet. Az ültetvény méretéből adódóan a kijelölt parcellák mérete 4 x 10 m volt. A korábban használt herbicideket kiegészítettük két új kombinációval. Az ismétlések száma Nyíregyházán is 4 volt. A kontrollnak ebben az esetben is kétszer kapált területet használtunk. A felvételezési módszer megegyezett a mátészalkaival.

Az alkalmazott herbicid kombinációkat az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: A mátészalkai és a nyíregyházi „energiafűz” preemergens gyomszabályozási kísérleteihez alkalmazott herbicidek

Sorszám	A készítmények neve	Kísérlet helye
1.	Click FL + Dual Gold 960 EC	Mátészalka + Nyíregyháza
2.	Callisto 4 SC + Dual Gold 960 EC	Mátészalka + Nyíregyháza
3.	Stomp 330 + Dual Gold 960 EC	Mátészalka + Nyíregyháza
4.	Goal Duplo + Dual Gold 960 EC	Nyíregyháza
5.	Successor T + Dual Gold 960 EC	Nyíregyháza
	Kontroll = 2x kapált terület	Mátészalka + Nyíregyháza

A gyomszabályozási kísérletek után tovább folytattuk a gyomfelvételezéseket a kontroll területeken annak érdekében, hogy feltérképezzük a vizsgált területek gyomflóráját.

Feltűnő volt Nyíregyházán, hogy a kutató intézet „energiafűz” ültetvényében végzett különböző kísérletek területein mennyire eltérő a gyomborítottság és a gyomösszetétel. A tényyszerű különbség megállapítása érdekében külön-külön 4-4 felvételezési kvadrátot jelöltünk ki a műtrágyázott és a szennyvíziszap-komposzttal kezelt táblákban. Kontrollnak ebben az esetben is kétszer kapált területet határoztunk meg.

A gyomszabályozási kísérletek során levéltetvek betelepítését figyeltük meg az ültetvényben. A kutató munkánkban különös hangsúlyt kapott az ültetvényben megjelenő levéltetű fajok megismerése valamint populációinak felmérése. A tavasszal folytatott

felvételezéskor a vágatlan területen jelentős mennyiségben kéregtetvek betelepődését figyeltük meg. A nagyszámú megjelenés miatt elvégeztük a kéregtetvek betelepődésének vizsgálatát is.

A többi károsítót – felvételezési helyek kijelölése nélkül – az ültetvény véletlenszerű bejárásával vizsgáltuk évszakonként 2-2 alkalommal. Ez irányú megfigyeléseinket mindkét ültetvényben végeztük. Nem állapítottuk meg a többi kártevők betelepődésének mértékét, hanem csak azok jelenlétét regisztráltuk. A gazdanövényen okozott kártételükről fényképeket, leírásokat készítettünk.

Az „energiafűz” növényvédelmi megfigyeléseink során nem kerülhette el a figyelmünket egy igen súlyos növényi megbetegedéseket okozó gombafaj, a rozsdagomba (*Melampsora*). Kórtani felvételezéseket hajtottunk végre a rozsdagomba vonatkozásában 6 fajta esetén. 4-4 felvételezési kvadrátot (1 x 1 m), azon belül 5-5 tövet jelöltünk ki véletlenszerűen. Mindegyik tövön elvégeztük a fertőzött levelek megszámlálását. A hajtás csúcsától a töve felé 10-10 levelet vizsgáltunk. A bonitáláshoz a 2. táblázatban szereplő értékszámokat használtuk.

2. táblázat: A kórtani felvételezések esetén használt értékszámok

Értékszám	Tünetek
0	A levél teljesen egészséges, még nyomokban sem található kórokozó
0,5	A levélen kis mértékben, de jól felismerhetően jelentkeznek uredo- és teleuto-telepek, maximum a levél felületének 30%-án
1	A betegség szembeötlően jelentkezik, a beteg levélen erős, 30-50 % között vannak a gomba szaporító képletei
2	A levél több mint 50 %-a fertőzött

2.2.3. A tőben levágott, kévében, szabadtéren tárolt vesszők száradási dinamikájának meghatározási módszere

A kézi betakarítást követően a levágott vesszőket kévébe kötöttük, majd a kévét a tábla szélén kúpokba rendeztük. December 13-a és július 5-e között minden héten véletlenszerűen mintát vettünk a kúpokból. Egy minta átlagosan 8-10 vesszőből állt. A vesszőket 30 cm-es darabokra felvágtuk, megjelöltük és előkészítettük a laboratóriumi vizsgálatra, ahol szárítószekrény használatával meghatároztuk a nedvességtartalmukat.

2.5. A fűültetvények produkció-biológiai vizsgálatának módszerei

Produktivitás-vizsgálatot végeztünk mindkét kísérleti ültetvényben kétéves tövek egyéves vesszőhozamának mérésével. Első lépésben felvételezési parcellákat jelöltünk ki. A kijelöléskor figyelembe vettük, hogy Mátészalkán dupla ikersoros telepítés történt, ezért a felvételezési parcella 4 sorból állt. Szélességét az ültetvény sortávolsága határozta meg, a hosszát pedig a telepítéskor alkalmazott tőtávolság, valamint a minták száma, ami 16 tő/parcella. Ezek alapján a felvételezési parcellák mérete Mátészalkán 5,2 m x 7,2 m-es (37,4 m²), Nyíregyházán 4 m x 8 m-es (32 m²) volt.

A felvételezési parcellák számát az ültetvény méretének függvényében határoztuk meg, így a mátészalkai 12,3 ha-os ültetvényben 8, míg Nyíregyházán 4 került kijelölésre. A parcellákat helyeit úgy választottuk meg, hogy azok eloszlása egyenletes legyen a teljes területen, ezáltal jól reprezentálják az ültetvény tulajdonságait.

A nyíregyházi ültetvényben található egy olyan rész, amely mély fekvése miatt időszakosan vízjárta terület (1. ábra). Itt is jelöltünk ki felvételezési kvadrátokat.



1. ábra. Mély fekvésű vízjárta terület a nyíregyházi „energiafűz” ültetvényben
(Fotó: saját fotó)

Mindegyik parcellában 4-4 tő került kiválasztásra. A töveket egyesével, ágvágó ollóval kivágtuk és az ültetvény szélén megmértük. Feljegyeztük a töveken található vesszők számát, azután mérőszalag segítségével lemértük azok hosszát. Ezt követően tolómérő

használatával megmértük a vesszők átmérőjét tőben és másfél méteres magasságban. Az egyes tulajdonságok közötti kapcsolatokat korreláció analízis módszerével határoztuk meg.

3. Az értekezés eredményei

Az eredményeket és a következtetéseket, valamint a javaslatokat az 1. fejezetben felsorolt hipotézisek sorrendjében állítottuk össze. Az adott hipotézissel kapcsolatban a vizsgálatok kezdetén feltett kérdésekre adott válaszokat egymáshoz kapcsoltn szerepeltetjük.

3.1. A földhasználati vizsgálatok eredményei

H₁: Feltételezhető, hogy a fás szárú energiaültetvényekről vezetett különböző nyilvántartások földhasználati adatai között jelentős eltérések vannak.

A NÉBIH 2012-ben 2.338 ha fás szárú energiaültetvényt tartott nyilván az engedélyeztetési eljárása kapcsán. A KSH adatgyűjtése szerint 2012-ben 2.745 ha energetikai faültetvény volt Magyarországon. Ezzel szemben az egységes területalapú támogatás igénylése során 6.208 ha-on jelentettek fás szárú energiaültetvényt a gazdálkodók.

Ez arra enged következtetni, hogy Magyarországon több ezer ha energiaültetvény hatósági engedély nélkül létesült. Ennek egyik oka lehet, hogy a fás szárú energetikai ültetvények engedélyezési eljárásáról szóló 71/2007 (IV. 14.) kormányrendelet a 2007. évi megjelenése óta, szinte minden évben, összesen 7 alkalommal módosult, ami megnehezíti a nyomon követhetőséget és csökkenti a jogbiztonságot. Másik oka lehet, hogy az engedélyeztetési eljárás jelentős adminisztrációs terhet ró a gazdálkodókra. A fentiek miatt a nyilvántartásba vételi eljárás egyszerűsítését és annak keretszabályainak hosszú távon történő fixálását javasoljuk.

Annak érdekében, hogy az eddig be nem jelentett ültetvények közül mind nagyobb számban történjen meg a hatósági engedélyeztetés az alábbi javaslatot tesszük. Véleményünk szerint célravezető lenne az egységes területalapú támogatás kifizetésének feltételeként szabni a hatósági engedély másolatának beküldését, amit a kérelem benyújtásával egyidőben kellene teljesíteni a gazdálkodónak. Ez motiválólóg hatna az engedélyek beszerzésére, továbbá elkerülhető lenne, hogy olyan ültetvény kapjon támogatást, amely nem rendelkezik megfelelő engedéllyel.

Az újabb engedély nélküli ültetvények létesítésének visszaszorítása és az ellenőrzések hatékonyságának javítása érdekében javasoljuk a NÉBIH és az MVH fás szárú energiaültetvényekről vezetett adatainak az összevezetését egy közös nyilvántartási rendszerbe, amely egységes szerkezetű és mindkét fél számára hozzáférhető. Erre tökéletesen

alkalmas lehet a közeljövőben bevezetésre kerülő Mezőgazdasági és Környezeti Információs Rendszer (MEKIR). Megfontolásra érdemesnek tartjuk, hogy a MEKIR rendszerbe kerüljön létrehozásra egy tábla szintű nyilvántartás a fás szárú energiaültetvényekről.

Javasoljuk továbbá az egységes adatállomány MEKIR-ben történő létrehozását követően, a korábban csak a KSH és a NÉBIH információi alapján készített tanulmányok és tervek aktualizálását, felülvizsgálatát az új adatbázis alapján.

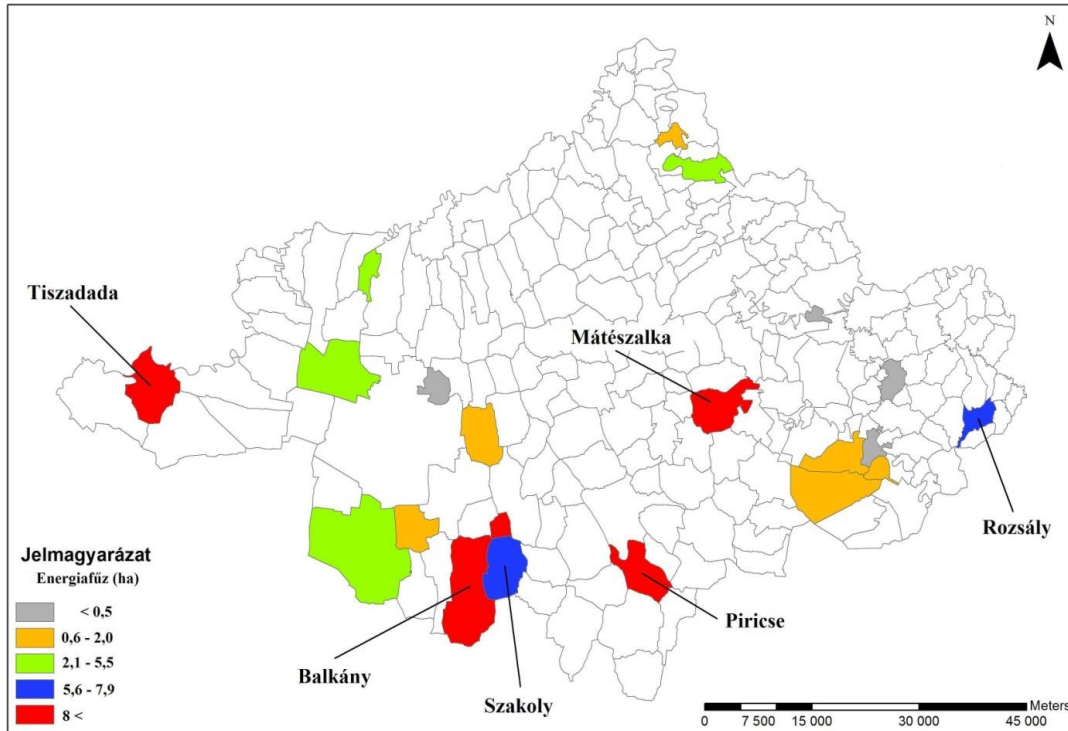
K₁: Hogyan alakul az „energiafűz” által hasznosított területek nagysága a földhasználati adatok alapján Magyarországon, valamint Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében?

Az „energiafűz” országos és megyei idősoros földhasználati adatai alapján megállapítottuk, hogy a kezdeti gyors növekedés után igen rövid időn belül, folyamatosan csökkent e növény által termesztésbe vont területek nagysága. Míg 2008-ban 1.476,4 ha, addig 2012-ben 1.201,5 ha, 2014-ben már csak 859,5 ha volt az „energiafűz” ültetvények nagysága hazánkban. Ez azt jelenti, hogy pár év alatt (2008-2012 között) 200-250 ha újonnan telepített, 3 évnél nem idősebb ültetvényt számoltak fel, annak ellenére, hogy a telepítési költségek igen magasak. Tekintve, hogy a megtérülési idő a szakirodalom szerint kb. 5 év és a fenntartási idő 15-20 év ez a csökkenés különösen meglepő. A jövő szempontjából fontos lenne az ültetvények felszámolásának okainak feltárása. Ehhez megfelelő módszer lehet egy kérdőíves felmérés. A fiatal ültetvények felszámolása felhívja a figyelmet az ültetvények létrehozása előtti tervezési időszak fontosságára, az alapos, minden lehetséges körülményt mérlegelő tervezésre.

Az „energiafűz” ökológiai igényét és Szabolcs-Szatmár-Bereg megye adottságait vizsgálva megállapítható, hogy a megye egy jelentős része alkalmas e növény termesztésére. Ez jól tükröződik abban a tényben, hogy a megye fás szárú energiaültetvényeinek 81 %-át az „energiafűz” teszi ki. 2012-ben Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 160,2 ha-on folyt e termesztése. Ezzel a területnagysággal Tolna és Bács-Kiskun megye után a harmadik helyet foglalta el a megyék rangsorában. A termesztésbe vont területek számának csökkenésének országos tendenciája e megyében is megfigyelhető. Az „energiafűz” termesztéssel foglalkozó települések fekvését vizsgálva megállapítható, hogy a jelentősebb „energiafűz” ültetvények a Szatmári-síkságon valamint a Nyírség déli és nyugati részében létesültek (2. ábra).

Az összes „energiafűz” ültetvény $\frac{1}{3}$ -a kedvezőtlen adottságú, ill. árvíz sújtotta területen létesült. Ez azt bizonyítja, hogy a megyében nagy szerepe van a különböző környezeti hátrányokkal érintett termőföldek hasznosításában e növényfajnak. Ennek ismeretében megvizsgáltuk, hogy a megyében hol és mekkora mértékben fordulnak még elő

ilyen területek. Elsősorban a tartósan pihentetett területekre és a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése c. program keretében létrehozandó Szamos-Kraszna közti árvízi vésztározóra fókuszáltunk.

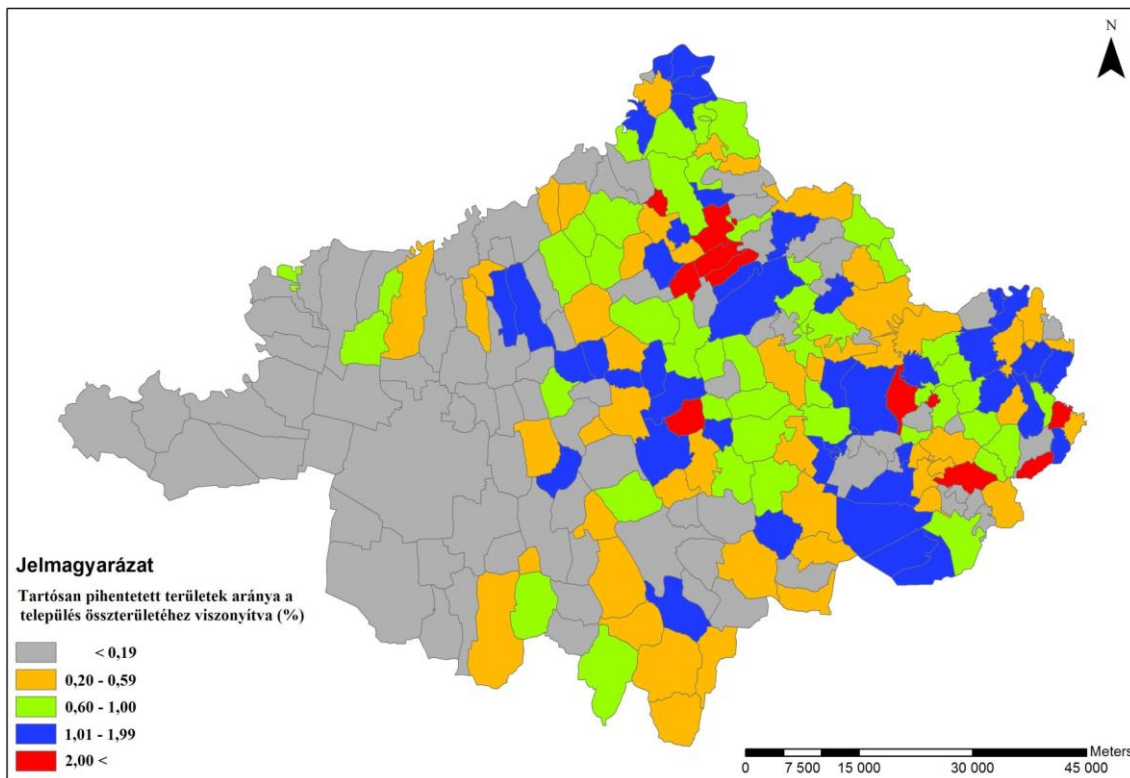


2. ábra. „Energiafűz” termesztéssel érintett települések Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 2012-ben
(Forrás: saját szerkesztés)

H₂: Szabolcs-Szatmár-Bereg megye 3.500 – 4.000 ha olyan területtel rendelkezik amely jól hasznosítható lenne „energiafűz” termesztésével. Ezek elsősorban a tartósan pihentetett mezőgazdasági területek, valamint a Szamos-Kraszna-közi árvízi vésztározó egy jelentős része.

Megállapítottuk, hogy Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében a pihentetett területek nagysága 4.200 és 5.500 ha között alakult a 2010-től 2012-ig terjedő időszakban. Ez kisebb, mint a szakirodalmak által közölt adatok.

Azon tartósan pihentetett szántóterületek nagysága, amelyek feltételesen alkalmasak lehetnek „energiafűz” termesztésre 3.171,17 ha. Ez a jelenlegi termőterület több mint húszszorosa. Meghatároztuk a tartósan pihentetett területek arányát az összes területhez viszonyítva település szinten (3. ábra).



3. ábra. **Tartósan pihentetett területek aránya a település összterületéhez viszonyítva Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében**
(Forrás: saját szerkesztés)

Tekintve ezen területek elhelyezkedését és átlagos táblaméretét, arra a következtetésre jutottunk, hogy Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében a tartósan pihentetett területek összességében nem jelentenek számottevő potenciált „energiafűz”, vagy egyéb energianövény termesztése szempontjából.

A Szamos-Kraszna közti árvízi vésztározó területén az általunk felállított modell alapján 1.300 – 1.350 ha területen lehetne megoldani a tározó kivételes körülményeihez igazodó, a termelés biztonságát jelentős mértékben növelő földhasználatot „energiafűz” termesztésbe vonásával. A tározó önmagában közel akkora lehetőséget nyújt „energiafűz” termesztésre, mint a megye összes, 3 éve nem hasznosított szántóterületeinek $\frac{1}{3}$ -a. A modell alapján, a tározó területén „energiafűzből” előállítható összes fűtőérték 210.000 – 270.000 GJ/év.

Javasoljuk, hogy a kapott eredményeket vegyék figyelembe a Szamos-Kraszna közti árvízi vésztározó földhasználati tervének felülvizsgálata során.

A vizsgálat során megállapítottuk, hogy a tartósan pihentetett, valamint az időszakos elárasztásnak kitett Szamos-Kraszna közti vésztározó területeinek az átlagos birtokmérete igen

kicsi (2,1 ha). Figyelembe véve a mérethatékonyságot, valamint azt, hogy a térségben az országos átlagot jelentős mértékben meghaladó a munkanélküliség, arra a következtetésre jutottunk, hogy létjogosultsága van a termesztéstechnológia egyes eleminek kézi úton történő végrehajtásának.

3.2. Termesztéstechnológiai kísérletek eredményei

K₂: Hogyan változik az eredési % a fás dugványok hosszának növelésével?

A szakírók általában fűzfajtától és a termőhelyi viszonyoktól függően 15-45 cm közé teszik a telepítendő sima dugvány hosszát. A szaporítóanyag hosszával kapcsolatban végzett kísérletünk eredményei (1. táblázat) alapján megállapítottuk, hogy a nyíregyházi ültetvény homok talaján, adott körülmények között, a különböző hosszúságú (20, 30, 40 cm) dugványok eredési %-a között az eltérések annyira kismértékűek voltak, hogy nem végeztünk el azok statisztikai igazolását.

1. táblázat: A különböző hosszúságú dugványok eredési százaléakai az S-311 fajta esetén

Dugványhossz (cm)	Eredési %
20	95,2
30	96,8
40	97,1

Valószínűnek tartjuk, hogy nagyobb eltéréseket tapasztaltunk volna, ha elhagyjuk a dugványok parafinos kezelését és a 2 napig tartó áztatását. Megállapítottuk, hogy a nyíregyházi kísérleti ültetvény létrehozásakor (a 2 kísérleti parcella kivételével) jó döntés volt a Marosvölgyi B. (2005), Lőrincz S. – Tóth Sz. (2006) és Gyuricza Cs. (2010) által javasolt 20 cm-es dugványok alkalmazása. Az optimális dugványhossz megállapítása azért különösen fontos, mert a túlzott hosszúság előnnyel nem jár, de a szaporítóanyag előállítása magasabb önköltséget jelent.

H₃: Preemergensen elvégzett gyomirtás esetén egyes – ez idáig nem engedélyezett – herbicid-kombinációkkal megfelelő gyomirtó hatást lehet elérni az „energiafűz” (Salix viminalis L.) károsodása nélkül.

Vegyszeres gyomszabályozáshoz igyekeztünk megoldást találni eddig nem engedélyezett herbicid kombinációkkal, s megállapítottuk, hogy az általunk preemergensen kijuttatott herbicidek igen jó hatásfokkal alkalmazhatóak az „energiafűz” növényápolása

során a nyíregyházi és a mátészalkai ültetvények termőhelyi viszonyai mellett. A legjobb eredményeket a mezotrion + S-metolaklór, ill. a petoxamid + terbutilazin + S-metolaklór hatóanyag-kombinációkkal értük el. Elfogadjuk Gyuricza Cs. (2009) és Kraczmajer R. (2006) álláspontját, akik korábban ezen hatóanyagok alkalmazására tettek javaslatot.

Megjegyezni kívánjuk, hogy a mechanikusan elvégzett (kontroll) gyomirtásnál egyik herbicides kezelés sem tudott jobb és biztonságosabb eredményt nyújtani. A gyomszabályozási kísérletek eredményeit szükségesnek tartjuk további kísérletekkel alátámasztani.

K₃: A különböző tápanyag-utánpótlási műveletek miként befolyásolják a gyomborítottság mértékét és az uralkodó gyomfajok összetételét?

A felvételezések során megállapítottuk, hogy műtrágyázott, a szennyvíziszappal kezelt és a tápanyag-utánpótlásban nem részesített kísérleti parcellák gyomborítottsága és a gyomflóra összetétele jelentős különbségeket mutatott. Ezt a növényvédelmi technológia megfogalmazáskor célszerű figyelembe venni.

H₄: Az „energiafűz” ültetvényekbe a fűzre specifikus és polifág állati kártevők telepednek be, amelyek betelepülésének mértékének meghatározása fontos lehet a későbbi eredményes védekezés miatt.

Különös figyelmet fordítottunk e rövid vágásfordulójú, nagy felületet képző, homogén ültetvények rovarkártevőinek betelepülésére. Megállapítottuk, hogy már a második évben olyan rovarközösségek telepedtek be az „energiafűz” ültetvényekbe, amelyek részben a fűzfajokra jellemzőek, mint a zöld fűz-levéltetű (*Aphis farinosa* Gmelin \neq *A. saliceti* Kaltenbach/) (4. ábra), a nagy fűz-kéregtetű (*Tuberolachnus salignus* Gmelin), a törpe fűzlevelész (*Plagioderia versicolor* Laicharting), a fűz-olajoslevélbogár (*Galerucella lineola* Fabricius), a fűzszövő tavaszi-moly (*Cheimophila salicella* Hübner) és az üvegszárnyú fűzfalepke (*Synanthedon formiceaformis* Esper), illetve részben polifág rovarok, mint az amerikai fehér szövőlepke (*Hyphantria cunea* Drury), a májusi cserebogár (*Melolontha melolontha* L.), és az amerikai bivalykabóca (*Stictocephala bisonia* Kopp et Yonke) (5. ábra).



4. ábra. Zöld fűz-levéltetű (*Aphis farinosa* Gmelin /= *A. saliceti* Kaltenbach/) által kiválasztott mézharmattal táplálkozó hangya „energiafűzön”
(Forrás: saját fotó)

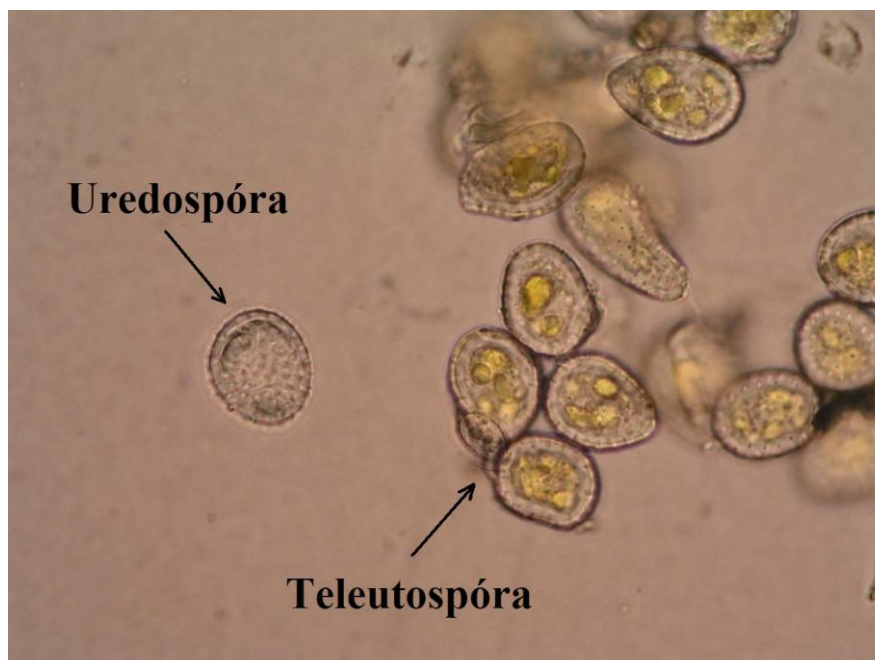


5. ábra. Az amerikai bivalykabóca (*Stictocephala bisonia* Kopp et Yonke) imágója és kárképe
(Forrás: saját fotó)

Tapasztaltuk, hogy a betelepülő, fűzet károsító rovarfajok természetes ellenségei is megjelentek az ültetvényekben, mint a hétpettyes katicabogár (*Coccinella septempunctata* L.) lárvája, a harlekinkatica (*Harmonia axyridis* Pallas) és a skorpiólégy (*Panorpa communis* L.). A nagy fűz-kéregtetűt általunk nem meghatározott rovarfaj is parazitálta. Mivel a megfigyeléseinket viszonylag fiatal ültetvényekben végeztük, ezért a károsítók biodiverzitásának változása várható, ezért a megfigyelések folytatása szükséges.

H₅: A különböző „energiafűz” (*Salix viminalis* L.) fajták rozsdagomba (*Melampsora larici-viminalis* Klebahn) érzékenysége eltérő.

Fertőzöttségi index számításával meghatároztuk a fűzrozsdával szembeni érzékenységét 6 „energiafűz” fajtának. A rozsdával szemben a leginkább ellenálló volt a „Tordis”, a „Tora” és a „Sven”, míg a legérzékenyebbnek az „S-311” bizonyult. A 2 éves „energiafűz” ültetvényben megjelent rozsdagomba (*Melampsora larici-viminalis* Klebahn) (6. ábra) még nem okozott komolyabb növény-egészségügyi problémát, de kifejlődtek viszonyaink között uredo- és teleutospórái is. A nemzetközi szakirodalmak felhívják a figyelmet a fűzrozsdá jelentős mértékű kártételére. Mi ezt Nyíregyházán és Mátészalkán nem tapasztaltuk.



6. ábra. A *Salix viminalis* L. fűz fajt károsító (*Melampsora larici-viminalis* Klebahn) rozsdagomba uredo- és teleutospórái
(Forrás: saját fotó)

K₄: Milyen gombafajok jelennek meg az „energiafűz” ültetvényekben?

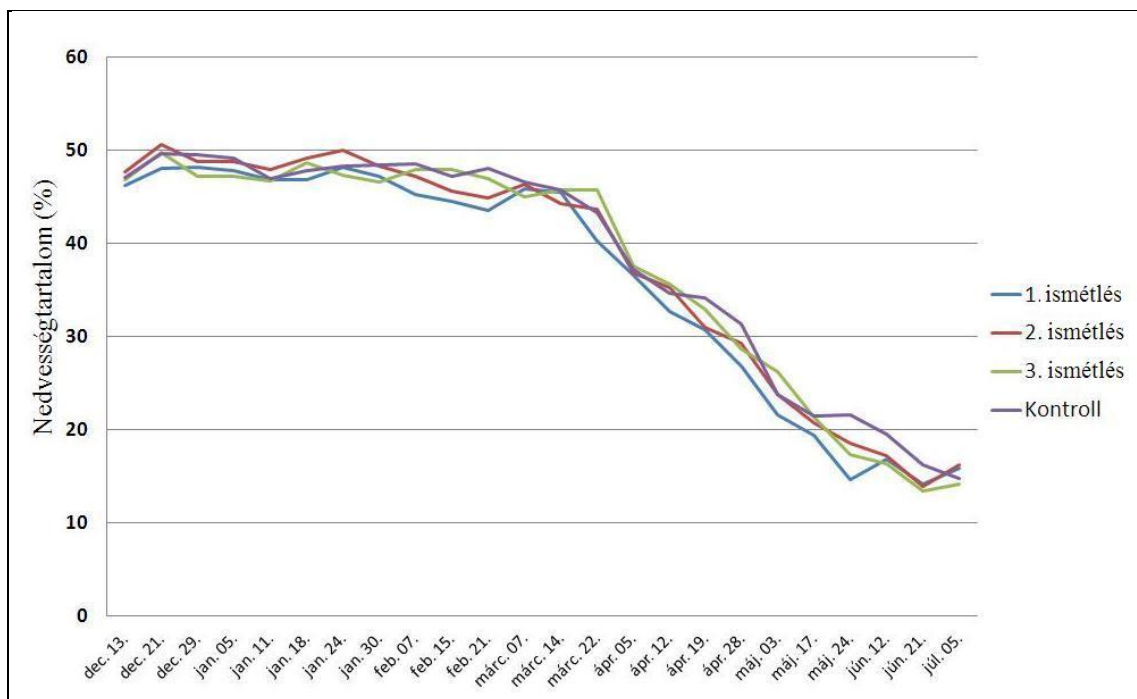
Az „energiafűz” kórtani vizsgálata során megállapítottuk, hogy az ültetvények területén 4 szimbióta és 25 szaprofita mellett 5 fakultatív parazita és parazita gomba is megjelent (2. táblázat). E gombafajok tenyésztek a termőtalajon, az idősebb fa részekén, a fiatal vesszőkön valamint a hajtásokon és leveleken. A farészen megjelent 3 parazita gombafaj potenciális veszélyt jelent a betakarítás által roncsolódott tövek esetén, ezért növény kórtani szempontból célszerűnek tartjuk a betakarítást a lehető legkisebb tőkárosítással elvégezni, valamint javasoljuk a sebkezelést állomány szinten az esetleges nagyobb mértékű fertőzések elkerülése miatt. A felvételezések során 4, a fűzzel szimbiózisban élő, azaz mychorrizás formában élő gombafajt is regisztráltunk.

2. táblázat: A mátészalkai „energiafűz” ültetvényben felvételezett parazita gombafajok

Felvételezés helye	Gombafaj neve	A gombafaj életmódja
1-3 éves farészeken	<i>Nectria galligena</i>	Parazita
	<i>Stereum rugosum</i>	Parazita
	<i>Glomerella miyabeana</i> (anam.: <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)	Parazita
Leveleken, hajtáson	<i>Uncinula adunca</i>	Parazita
	<i>Melampsora salicina</i>	Parazita

H₆: Kisebb méretű táblák kézzel történő betakarítása esetén az „energiafűz” tárolásának és szárításának egyik megfelelő módja lehet, ha a levágott, kérébe kötegelt vesszőket kúpokba rendezve a tábla szélén tároljuk.

Szárítási kísérletek eredményei alapján megállapítottuk, hogy a kérében, tábla szélén szárított fűzvessző május végére, június elejére eléri az energetikai célú felhasználáshoz szükséges 18-20%-os nedvességtartalmat (7. ábra). A vesszők betakarításkor mért 48-50%-os nedvességtartalma nem csökken 40 % alá március közepéig. Ebből arra lehet következtetni, hogy ha az „energiafűz” vesszőket a szakirodalom által optimálisnak tartott időben (november - március) vágjuk le, akkor a betakarítás ideje nincs hatással a száradási időre ezen módszer alkalmazása esetén.



7. ábra. A kvébe kötegelt, kúba rendezett „energiafűz” vesszők száradási dinamikája
(Forrás: saját szerkesztés)

3.3. Produkció-biológiai vizsgálatok eredményei

H₇: A tartós vízborítást az „energiafűz” (*Salix viminalis* L.) ugyan elviseli, de jelentős mértékű csökkenést eredményez a biomasszahozamban.

A produkció-biológiai vizsgálatok eredményei (3. táblázat) rámutattak arra, hogy az „energiafűz” a hosszabb, 2-3 hónapon át tartó vízborítást elviseli ugyan, de jóval kisebb hozamot produkál, ami jelentősen befolyásolhatja a termesztés eredményességét.

3. táblázat: **Produkció-biológiai vizsgálatok eredményei termőhelyenkénti összehasonlításban**

Megnevezés	Nyíregyháza magasabb fekvésű területe	Nyíregyháza mély fekvésű, vízjárta területe
Nedves tömeg (t/ha)	19,0	16,1
Nedvesség tartalom (%)	47,45	51,58
Száraztömeg (atro t/ha)	9,98	7,80
Vesszők átlagmagassága (m)	238,50	188,70
Vesszők átlagátmérője tőben (cm)	12,37	10,42
Vesszők átlagátmérője 1,5 m magasságban (cm)	8,67	6

Tapasztalataink alapján elfogadjuk Tompa K. – Bründl L. (1964) azon állítását, miszerint a *Salix viminalis* L. egy nagyon levegőigényes növény, ezért nem szabad pangó vizes vagy hosszú ideig magas talajvízállású területre telepíteni. Az előzőek alapján javasoljuk, hogy az „energiafűz” termőhely választásánál és a várható hozamok kalkulálásánál ezt vegyék figyelembe a szakemberek.

H₈: Az „energiafűz” (Salix viminalis L.) egyes morfológiai tulajdonságai különböző mértékben vannak összefüggésben a várható hozammal. A legszorosabb kapcsolata a hozammal a vesszők töben mért átmérőjének van.

A produkció-biológiai vizsgálatok során mért paraméterek közötti összefüggéseket is megvizsgáltuk. Meghatároztuk korreláció analízis módszerével, hogy az egyes tulajdonságok milyen kapcsolat áll fenn (4. táblázat).

4. táblázat: Az „energiafűz” különböző morfológiai tulajdonságai közötti összefüggések

		Tő nedves tömege	Vesszők száma	Vessző átlagos magassága	Átmérő átlaga töben	Átmérő átlaga 1,5 m
Tő nedves tömege	Pearson Correlation	1	0,754**	0,833**	0,897**	0,878**
	Sig. (2-tailed)		0,001	0	0	0
	N	16	16	16	16	16
Vesszők száma	Pearson Correlation	0,754*	1	0,630**	0,632**	0,617*
	Sig. (2-tailed)	0,001		0,009	0,009	0,011
	N	16	16	16	16	16
Vessző átlagos magassága	Pearson Correlation	0,833*	0,630**	1	0,955**	0,969**
	Sig. (2-tailed)	0	0,009		0	0
	N	16	16	16	16	16
Átmérő átlaga töben	Pearson Correlation	0,897*	0,632**	0,955**	1	0,931**
	Sig. (2-tailed)	0	0,009	0		0
	N	16	16	16	16	16
Átmérő átlaga 1,5 m	Pearson Correlation	0,878*	0,617*	0,969**	0,931**	1
	Sig. (2-tailed)	0	,011	0	0	
	N	16	16	16	16	16

Megj.: ** Koreláció szignifikáns 0.01 szinten ; *Koreláció szignifikáns 0.05 szinten
(Forrás: saját számítás – SPSS)

Megállapítottuk, hogy a vesszőhozam erős sztochasztikus kapcsolatban áll a vesszők számával, a vesszők átlagos magasságával, azok átmérőivel és átlagos magasságukkal.

Számításunk szerint a hozam a legszorosabb összefüggésben a töben mért átmérővel van (a korreláció mértéke: 0,897), így méréseink nem támasztják alá *Nordh*, *N-E.* (2005) eredményeit, amely szerint a 105 cm magasságban lévő átmérő van a legszorosabb összefüggésben a hozammal. Ennek ellenére az általa felállított hozambecslési képlet jó kiindulási pontja lehet egy, a hazai termesztéstechnológiákra és fajtákra adaptált egyenlet felállításához.

Megállapítottuk, hogy a vesszők átmérője szoros összefüggésben a vesszők magasságával, valamint a töben mért átmérő szorosabb korrelációban van a magassággal, mint a 1,5 méter magasságban lévő. Habár *Vlasák P.* és munkatársai (2008) nem pontosan ugyanabban a magasságban mérték a tőátmérőjét, mert ők 0,3 m és 1 méter magasságban végezték vizsgálatukat, hasonló eredményre jutottak.

A munkánk során részletesen bemutatásra került az „energiafűz” termesztésének számos előnye, valamint az, hogy e növény milyen fontos szerepet tölt be a decentralizált energiatermelésben, a vidéki foglalkoztatásban, a fenntartható földhasználatban, a természet közeli szennyvíztisztításban és a degradált területek hasznosításában. Mindezek ellenére az „energiafűzzel” hasznosított területek nagysága az elmúlt 6 évben folyamatosan csökkent. Ennek a folyamatnak a megfordításához, az országban rejlő potenciál kihasználása érdekében egy részletes, a teljes termékpályát átfogó helyzetelemzésre, a problémák feltárására és egy, a gyakorlat számára hasznosítható, jól átgondolt, rendszerszemléletű fejlesztési koncepcióra lenne szükség. Kutatási eredményeink közzétételével ehhez szeretnénk plusz adatokat szolgáltatni.

Az „energiafűz” termesztés fejlődésének szempontjából fontosnak tartjuk a nyilvántartási és engedélyeztetési rendszer újragondolását, a jogi szabályozási környezet stabilabbá és kiszámíthatóbbá tételét és a termesztéssel járó adminisztrációs terhek csökkentését, valamint a termesztéstechnológiai kutatások eredményeinek bemutatását és szintetizálását.

4. Új tudományos eredmények

1. Feltártunk a fás szárú energiaültetvényekről, valamint az „energiafűz” ültetvényekről készített adatbázisokban rejlő eltéréseket. A különböző nyilvántartásokban szereplő adatok országos szinten, a fás szárú energiaültetvények tekintetében 55,8 – 62,3 %-kal, míg az „energiafűz” esetén 36,4 – 63,5 %-kal térnek el. Kutatásunk szerint az eltérések mértéke indokoltá teszi a nyilvántartási rendszerek felülvizsgálatát.
2. Meghatároztuk a rövid vágásfordulójú „energiafűz” ültetvények létesítésére alkalmas tartósan pihentetett területek nagyságát, illetve fontosabb paramétereit Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében. Eredményeink alapján az „energiafűz” termesztésre alkalmas tartósan pihentetett területek nagysága Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 3.171 ha.
3. Megfogalmaztunk egy modellt a Szamos-Kraszna közti árapasztó tározón belül a rövid vágásfordulójú „energiafűz” ültetvények megvalósítására. A modell szerint az „energiafűz” ültetvénnyel hasznosítható terület nagysága 1.300 – 1.350 ha (a tározó területének 25%-a). A Szamos-Kraszna közti árapasztó tározó hasznosítására kidolgozott modell jól alkalmazható a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése Program keretében kialakítandó többi víztározó területhasználatának kidolgozásánál is.
4. Adatokat szolgáltatunk az „energiafűz” (*Salix viminalis* L.) növényvédelméhez. Az általunk vizsgált ültetvényekben 34 gombafajt (amelyek közül 5 parazita), 5 obligát, valamint 6 polifág kártevőt felvételeztünk. Ezek mindegyike jelentős termés-csökkentő tényező lehet nagyarányú fellépésük esetén.
5. Meghatároztuk az „energiafűz” (*Salix viminalis* L.) egyes produkció-biológiai tulajdonságai közötti összefüggéseket. Számításunk szerint, a vesszőhozam a legszorosabb, 0,01 értéknél szignifikáns korrelációban a töben mért átmérővel van ($r = 0,897$).
6. Meghatároztuk a kvébe kötött, szántföld szélén tárolt „energiafűz” (*Salix viminalis* L.) vesszők száradási dinamikáját. A száradás első 3 hónapjában a nedvességtartalom csökkenése minimális volt. Az ezt követő 2 hónapban intenzív vízleadás következett be, majd az utolsó 2 hónapban ismét lelassult a vízleadás üteme. A decemberi betakarítást követő 7. hónap végére a vizsgált minták légszáraz állapotba kerültek. A betakarításkor mért 48-50 %-os nedvességtartalom július közepére 12-14 %-ra csökkent le.

5. Az eredmények gyakorlati hasznosíthatósága

1. Feltártunk a fás szárú energiaültvényekről, valamint az „energiafűz” ültvényekről készített adatbázisokban rejlő eltéréseket és azok lehetséges okait, valamint javaslatot tettünk a fás szárú energiaültvények egységes rendszerben történő nyilvántartására. Kutatásaink eredményei támpontot adnak a nyilvántartások felülvizsgálatának elvégzéséhez.
2. A tartósan pihentetett területekkel kapcsolatos eredményeink hozzájárulnak Szabolcs-Szatmár-Bereg megye földhasználat átalakításának újragondolásához, valamint a fás szárú energiaültvények létesítésének, valamint a falufűtőművek létrehozásának tervezéséhez.
3. A Szamos-Kraszna közti árapasztó tározó hasznosítására irányuló vizsgálat eredménye hozzájárulhat a tározó földhasználati tervének elkészítéséhez. Az általunk bemutatott módszer adaptálható más árvízi véstározóra is, így jól használható a Vásárhelyi Terv keretein belül kialakított víztározók komplex hasznosításának megtervezéséhez figyelembe véve az átmeneti vízborítás mértékét is.
4. Az „energiafűz” (*Salix viminalis* L.) növényvédelmének területén végzett kutatások eredményei adatokat szolgáltatnak egy majdani, helyi körülményekre adaptál növényvédelmi technológia kidolgozásához, amely részét képezheti egy komplex termesztéstechnológiának.
5. A különböző produkció-biológiai tulajdonságok közötti összefüggések vizsgálatának eredményei iránymutatást adnak egy hozambecslési módszer megfogalmazásához és a termőhelyre adaptált fajta kiválasztásához.
6. A vízleadás dinamikájának vizsgálata bebizonyította, hogy a télen betakarított, kérébe kötött és kúpokba rendezett „energiafűz” vessző természetes körülmények között (a tábla szélén tárolva) leadja a nedvességtartalmát a következő fűtési szezon előtt 1-2 hónappal. A vizsgált módszer alkalmazásával a vesszők tárolás és szárítása nem igényel jelentősebb beruházást.

6. Felhasznált irodalom

- Gyuricza Cs.*: 2010. Az energetikai ültetvények telepítési technológiája. *Agro Napló*. 14. 3: 11
- Gyuricza Cs.*: 2009. Új fás szárú energiaültetvény technológiája és hasznosításának komplex kidolgozása teljes termékpálya mentén. NKFP 07 4 ENFATECH pályázat 2. munkaszakasz szakmai beszámolója, részjelentés.
- Kraczmajer R.*: 2006. Energiafűz termesztése Sárbogárdon. *Bioenergia*. 1.2: 21-22.
- Lőrincz S. – Tóth Sz.*: 2006. A japán fűz (*Salix viminalis*) magyarországi termesztése, hasznosítása energetikai célokra. *Őstermelő*, 10. évf. 3. szám 74-76.
- Marosvölgyi B.*: 2005. Fás szárú energianövények. [In: *Gonczlik A. – Kazai Zs. – Kőrös G. (szerk.): Új utak a mezőgazdaságban. Az energetikai célú növénytermesztés lehetősége az Alföldön.*] *Energia Klub*, Budapest. 15.
- Nordh, N.-E.*: 2005. Long term changes in stand structure and biomass production in short rotation willow coppice. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala. 13
- Tompa K. – Bründl L.*: 1964. A fűz. *Mezőgazdasági kiadó*, Budapest. 251.
- Vlasák, P. – Weger, J. – Suchý, L.*: 2008. Analysis of growth parameters of willow and poplar clones in short rotation coppice on different sites and in a mixed stand. [In: *Proceedings of the International Conference held in Valencia, Spain, 2 - 6 June 2008*]. 16th European Biomass Conference & Exhibition. ETA- Florence Renewable Energies



Nyilvántartási szám: DEENK/257/2015.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Kondor Attila

Neptun kód: XIUIO5

Doktori Iskola: Kerpely Kálmán Növénytermesztési- és Kertészeti Tudományok Doktori Iskola

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Magyar nyelvű könyvrészlet(ek) (4)

- Kondor A.:** Mezőgazdasági energiafelhasználás megújuló energiaforrásból.
In: Agrártámogatások és -pályázatok. Szerk.: Galló Ferenc, Pataki László, Raabe Kiadó, Budapest, 1-12, 2006. ISBN: 9639600016
- Kondor A.:** Rövid vágásfordulójú fás szárú energiaültetvények telepítése.
In: Agrártámogatások és -pályázatok. Szerk.: Galló Ferenc, Pataki László, Raabe Kiadó, Budapest, 1-14, 2006. ISBN: 9639600016
- Kondor A.:** Az "energiafűz" termesztése és ennek főbb költségtényezői.
In: Magyar Gazda Európában : betartható előírások, érthető jogszabályok. Szerk.: Herbst Árpád, Szabóné Willin Erzsébet, Uzonyi Györgyné, Raabe Kiadó, Budapest, 1-7, 2005. ISBN: 9639600032
- Kondor A.:** Fás szárú energiaültetvények telepítéséhez nyújtott támogatás.
In: Magyar Gazda Európában : betartható előírások, érthető jogszabályok. Szerk.: Herbst Árpád, Szabóné Willin Erzsébet, Uzonyi Györgyné, Raabe Kiadó, Budapest, 1-10, 2005. ISBN: 9639600032

Magyar nyelvű tudományos közlemény(ek) hazai folyóiratban (4)

- Lenti I., **Kondor A.:** Az "energiafűz" (*Salix viminalis* L.) talajigénye.
Talajvédelem. Különszám, 447-454, 2008. ISSN: 1216-9560.
- Kondor A., Antal J.:** "Energianövény" termesztés ösztönzésének eszközei.
Agrártud. Közl. 30, 47-52, 2008. ISSN: 1587-1282.



7. Lenti I., **Kondor A.**: A telepített "energiafűz" (*Salix viminalis* L.) aktuális növényvédelemi problémái.

TSF Tudományos Közlemények. 7 (1), 205-210, 2007. ISSN: 1587-6179.

8. **Kondor A.**: Adatok az "energiafűz" (*Salix viminalis* L.) gyomszabályozási lehetőségeiről.

Agrártud. közl. 26 Különszám, 108-112, 2007. ISSN: 1587-1282.

Idegen nyelvű tudományos közlemény(ek) hazai folyóiratban (2)

9. **Kondor A.**, Lenti, I.: Growing "energy willow" (*Salix viminalis* L.) in sustainable agriculture.

Növénytermelés. 59 (Suppl.), 401-404, 2010. ISSN: 0546-8191.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1556/Novenyterm.59.2010.Suppl.4>

10. **Kondor A.**, Lenti, I.: New settler insects in the "energy willow" (*Salix viminalis* L.) plantations.

Cereal Res. Commun. 37 (Suppl. 4), 609-612, 2009. ISSN: 0133-3720.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1556/CRC.37.2009.Suppl.4>

Idegen nyelvű tudományos közlemény(ek) külföldi folyóiratban (2)

11. Lenti, I., **Kondor A.**: Rust disease of the "energy willow" (*Salix viminalis* L.) in Szabolcs-Szatmár-Bereg country.

Sci. Bul. Ser. C. Fasc. Mech. Trib. Mach. Manuf. Tech. 23, 211-214, 2009. ISSN: 1224-3264.

12. **Kondor A.**, Lenti, I., Szabó, B., Vágvölgyi, S.: Aspects of "energy willow" (*Salix viminalis* L.) cultivation.

Sci. Bul. Ser. C. Fasc. Mech. Trib. Mach. Manuf. Tech. 21, 343-348, 2007. ISSN: 1224-3264.

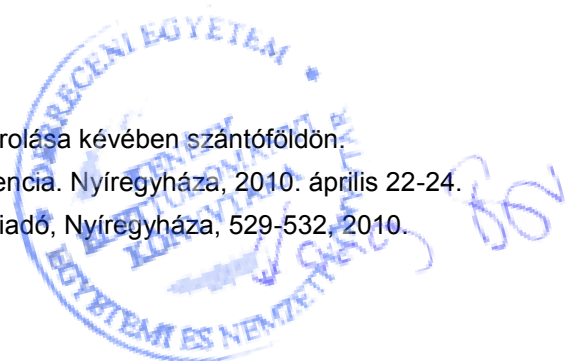
Magyar nyelvű konferencia közlemény(ek) (8)

13. **Kondor A.**, Lenti I.: Az "energiafűz" (*Salix viminalis* L.) tárolása kévében szántóföldön.

In: VI. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia. Nyíregyháza, 2010. április 22-24.

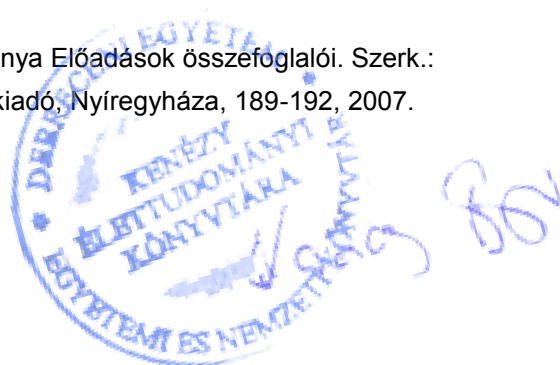
Szerk.: Szabó Béla, Tóth Csilla, Bessenyei György Kiadó, Nyíregyháza, 529-532, 2010.

ISBN: 9789639909571





14. **Kondor A.:** Az "energiafűz" (Salix viminalis L.) tápanyag-utánpótlása.
In: A biomassza energetikai hasznosításának lehetőségei az önkormányzatoknál. Szerk.: Kondor Attila, Kelet-magyarországi Regionális Biomassza Közhasznú Egyesület, Nyíregyháza, 48-52, 2010. ISBN: 9789630807012
15. **Kondor A.:** Támogatási források biomassza termeléséhez és felhasználásához.
In: A biomassza energetikai hasznosításának lehetőségei az önkormányzatoknál. Szerk.: Kondor Attila, Kelet-magyarországi Regionális Biomassza Közhasznú Egyesület, Nyíregyháza, 53-63, 2010. ISBN: 9789630807012
16. **Kondor A., Vágvölgyi S.:** Az "energiafűz" (Salix viminalis L.) tápanyag-utánpótlása.
In: V. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia : 2009. március 26-29., Kolozsvár. Szerk.: Mócsy Ildikó, et al, Ábel, Kolozsvár, 239-243, 2009.
17. Lenti I., **Kondor A.:** Az "energiafűz" (Salix viminalis L.) Magyarországi elterjedése és termesztésének problémái.
In: IV. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia. Szerk.: Orosz Zoltán, Szabó Valéria, Molnár Géza, Fazekas István, Meridián Alapítvány, Debrecen, 86-91, 2008. ISBN: 9789630646260
18. **Kondor A., Lenti I.:** Az "energiafűz" (Salix viminalis L.) termesztése: A preemergens gyomirtás.
In: III. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia, 2007. március 29-31., Kolozsvár. Szerk.: Máthé Csongor et al., Ábel Kiadó, Kolozsvár, 340-343, 2007.
19. Lenti I., **Kondor A.:** Újabb rovarkártevők megjelenése az "energiafűz" (Salix viminalis L.) ültetvényben.
In: 12. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum előadások : Proceedings. Szerk.: Kövics György J., Dávid István, Debreceni Egyetem, Debrecen, 184-187, 2007. ISBN: 9789639732216
20. **Kondor A., Lenti I.:** Az energiafűz ültetvények támogatásának vizsgálata Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében.
In: Versenyképes mezőgazdaság Konferencia kiadványa Előadások összefoglalói. Szerk.: Szabó Béla, Varga Csaba, Bessenyei György Könyvkiadó, Nyíregyháza, 189-192, 2007. ISBN: 9789637336805





Idegen nyelvű konferencia közlemény(ek) (4)

21. Lenti, I., **Kondor, A.**: New settler insects in the "energy willow" (*Salix viminalis* L.) plantations.
In: 9th International Multidisciplinary Conference : proceedings 978 615 5097 18 8. Bessenyei Publishing House, Nyíregyháza, 133-138, 2011. ISBN: 9786155097188
22. Lenti, I., **Kondor, A.**: "Energy willow" (*Salix viminalis* L.) in Szabolcs-Szatmár-Bereg country in Hungary it's role among biomass plants.
In: 17th European Biomass Conference & Exhibition : from research to industry and markets : proceedings of the international conference held in Hamburg, Germany, 29 June - 3 July 2009. : [elektronikus dokumentum]. ETA-Florence Renewable Energies, [Florence], 500-501, 2009. ISBN: 9788889407573
23. Lenti, I., **Kondor, A.**: Distribution of energy willow (*Salix viminalis* L.) and problems related to its cultivation in Hungary.
In: 16th European Biomass Conference & Exhibition : from research to industry and markets : proceedings of the international conference held in Valencia, Spain 2-6 June 2008. [elektronikus dokumentum]. ETA-Florence Renewable Energies, [Florence], 597-598, 2008. ISBN: 9788889407581
24. **Kondor, A.**, Lenti, I.: Potentials of chemical clearing of "energy willow" (*Salix viminalis* L.).
In: Recent developments of IPM : 4th International Plant Protection Symposium at Debrecen University : 11th Trans-Tisza Plant Protection Forum : Debrecen, 18-19 October, 2006 : proceedings. Ed.: by György J. Kövics, István Dávid, Debrecen Univ., Debrecen, 167-173, 2006. ISBN: 9639274984

Ismeretterjesztő, népszerűsítő cikk(ek) (2)

25. **Kondor A.**: Energiaültetvény soványabb talajon: Melyik fűzt válasszam?
Haszon Agrár. 9 (1), 76-77, 2015. ISSN: 1788-5922.
26. **Kondor A.**: Energiafűz: Miért nincs mindenkinek?
Haszon Agrár. 8, 78-79, 2014. ISSN: 1788-5922.

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudományometriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2015.12.10.

