

**ÚJ FÁS SZÁRÚ ENERGIAÜLTETVÉNY TECHNOLÓGIÁJA ÉS
HASZNOSÍTÁSÁNAK KOMPLEX KIDOLGOZÁSA TELJES
TERMÉKPÁLYA MENTÉN**

**1. munkaszakasz szakmai beszámolója
Részjelentés**

2008. 01.01. – 2008.06.30.

Pályázati azonosító: NKFP 07 4 ENFATECH

Projektvezető: Dr. Gyuricza Csaba

**Konzorciumi tagok: Termoster Kft.
Felső-Bácskai Hulladékgazdálkodási Kft.
FVM MGI
KÖZÉV Kft.
Econovum Kft.**

Tartalomjegyzék

1. Beszámolási időszakra vállalt részfeladatok státusza	3
2. Beszámolási időszakban elkészült feladatok és elért eredmények	4
<i>3/1. feladat: Fűz szimplasoros technológia kidolgozása.....</i>	<i>4</i>
a. A korábbi előkísérletekben kapott eredmények alapján a szimplasoros technológia rendszerének kialakítása, terdokumentáció elkészítése.	4
b. A technológiafejlesztés műszaki vonatkozásainak megalapozása.	8
<i>3/2. feladat. Energiaültetvény kísérletek beállítása</i>	<i>14</i>
Jánoshalmi kísérlet	14
Hatvani kísérlet	20
<i>3/3. feladat. A tőzamsűrités optimalizációja – kísérletek beállítása.....</i>	<i>26</i>
3. Munkaszakasz publikációi	28
4. Munkaszakasz tervezett és tényleges költségei.....	29
5. Monitoring adatszolgáltatás.....	31
6. Projektben résztvevő személyek	33
6.1 Termoster KFT.....	33
6.2 FBH KFT.....	33
6.3 FVM MGI KFT.....	34
6.4 KÖZÉV KFT.	34
6.5 Ecomovum KFT.....	35

1. Beszámolási időszakra vállalt részfeladatok státusza

Nr.	Részfeladatok megnevezése	A részfeladatok tartalma az adott beszámolási időszakban	Státusz
1.	Fűz szimplasoros technológia kidolgozása, tervdokumentáció készítése	A fűz termesztéstechnológia egyes elemeinek előkészítése, a korábbiakban elvégzett előkísérletek adatainak összegzése. Tervdokumentáció összeállítása.	Elkészült
2.	Energiaültetvény kísérletek beállítása	Kísérletek beállítása különböző termőhelyeken (csernozjom, barna erdőtalajon). Az ültetvények telepítése rozsdabarna erdőtalajon, kéttényezős véletlenblokk elrendezésben, 3 ismétlésben.	Elkészült
3.	Tőszámsűrítés optimalizációja	A hektáronkénti dugványszám meghatározása, egyéves vágásforduló gazdaságos megvalósításához szükséges tőszámsűrítés elvégzése.	Elkészült

Az adott beszámolási időszakra vállalt részfeladatok megvalósításában nem volt eltérés.

2. Beszámolási időszakban elkészült feladatok és elért eredmények

3/1. feladat: Fűz szimplasoros technológia kidolgozása

Ebben a munkafázisban két fő feladatot végeztünk el.

- a. A korábbi előkísérletekben kapott eredmények alapján a szimplasoros technológia rendszerének kialakítása, terdokumentáció elkészítése.
- b. A technológiafejlesztés műszaki vonatkozásainak megalapozása. A kutató-fejlesztő munka része új műszaki megoldások kidolgozása az ültetés és a betakarítás területén. Az ehhez kapcsolódó munkák megalapozása ebben a munkaszakaszban történt meg.

a. A korábbi előkísérletekben kapott eredmények alapján a szimplasoros technológia rendszerének kialakítása, terdokumentáció elkészítése.

Talajművelés

A fás szárú energetikai ültetvény területének előkészítése a létesítést megelőző évben kezdődik, és alapvetően meghatározza a termesztés szempontjából kritikus első év eredményességét. A terület kiválasztásánál több szempontot figyelembe kell venni, amelyek a gazdaságos gépkihhasználás és termesztés elengedhetetlen feltételei:

- a 15 %-nál nagyobb lejtésű területeket lehetőleg kerülni kell,
- a jó gépkihhasználás és költségtakarékos gazdálkodás érdekében a táblaméret legalább 2 ha legyen,
- a szállítás megkönnyítése és a költségek csökkentése érdekében célszerű burkolt út közelében, továbbá az átvevőhelyhez lehető legközelebbi területet kiválasztani.

Az ültetvény előveteményének megválasztásakor figyelembe kell venni, hogy viszonylag kis vízfelhasználású és korán lekerülő növények előzzék meg a telepítést. Kiváló előveteménynek számítanak a kalászosok, a repce, a borsó és valamennyi növény, amely legkésőbb július végéig lekerül a területről. Ez azért fontos, hogy elég idő álljon rendelkezésre a talaj kellő mélységű és minőségű előkészítésére. A talajművelés alapvető szabálya, hogy a lehető legtöbb nedvességet helyben kell tartani, továbbá a dugványok telepítéséhez kellően lazult ültetőágyat alakítsunk ki. Az elővetemény betakarítása után lehetőség szerint azonnal végezzük el a tarló sekély hántását, majd a nedvességveszteség minimálisra csökkentése érdekében zárjuk le a felszínt (pl. gyűrűshengerrel). A tarló „kizöldülése” után újabb elmunkálás következik, amelynek legfőbb célja a kikelt gyomok elpusztítása. A talaj lehető legalaposabb gyommentesítése nélkülözhetetlen feladat, mert az első éves ültetvény számára a legnagyobb konkurenciát jelentik a gyomok addig, amíg a növények a talajt nem borítják. Ezért elkerülhetetlen a vegyszerrel történő totális gyomirtás egy- és kétszikűek elleni készítménnyel. A nyár folyamán végezzük el a legalább 40-45 cm

mély lazítást, de ennek szükségességéről és főleg a helyes mélység megválasztásáról egyszerű talajállapot vizsgálattal győződhetünk meg (ásópróba, talajszelvény feltárás vagy – ha van rá lehetőség – műszeres vizsgálattal). A talaj lazítása kivételes esetben el is maradhat, de ennek feltétele a legalább 40-45 cm mélységig kedvező, tömör zárórétegtől mentes kulturállapot. A gyomtalan területen ősszel mélyszántást végzünk legalább 40 cm mélységben. A területet a műveléssel azonos vagy külön menetben munkáljuk el. A magágyat közvetlenül a dugványok ültetése előtt készítsük elő. Erre a célra kiválóan alkalmasak a szántóföldi növények termesztésére használt eszközök, amelyekkel aprómorzsás, egyenletes felszínű, gyommentes magágyat lehet készíteni kb. 20 cm mélyen.

Dugványok kezelése

Ültetés megkezdése előtt a dugványokat 24 óráig áztatni szükséges.

Telepítési rend

A kétéves vágásciklusú ültetvény az alábbi technológiát javasoljuk: a sortáv 150-250 cm (mechanikai ápoláshoz szükséges talajmaró munkaszélességétől függően), tőtáv 35-40 cm, hektáronként javasolt tőszám: 12 000 – 18 000 db dugvány. A telepítés ültetőgéppel történik, a telepítés ideje kora tavasszal.

Telepítés

A mintegy 18-22 cm hosszú dugványokat úgy kell elültetni, hogy a dugvány teteje a talaj szintjével azonos legyen, vagy néhány cm vastagságú talajréteg takarja. Az ültetéskor fontos ellenőrizni, hogy az ültetőgépen lévő kezelők megfelelően helyezték el a dugványokat, úgy, hogy a rügy mindig a helyes irányba álljon, továbbá a közvetlen és egyenlő távolságú sorok eltérése érdekében fontos, hogy a traktort vezető pontosan kövesse a kijelölt sorokat, hogy elkerülje a következő munkálatok esetén a gépek által okozott károkat. A táblán belül az ültetést úgy kell kialakítani, hogy a táblavégi fordulókat a gépi munkálatok során el tudjuk végezni. A tábla szélén 3 méteres távolságot célszerű hagyni.

Abban az esetben ha a talaj fagyos az ültetési munkálatokat nem lehet végezni. A 15 méternél alacsonyabban található elektromos vezeték alá ne ültessünk dugványokat.

Vegyszeres gyomirtás

Az ültetés után azonnal (1-2 nap), a rügyek megindulása előtt kell a területet lepermetezni (csírázásgátló) talajherbiciddel. Az ültetés utáni fázisban engedélyezett hatóanyag a pendimetalin (STOMP 330 3,0-6,0 l/ha). Laza területen (homok talajok) a javasolt dózis 5,0 l/ha

Sorközművelés (kultivátor)

Április végén – május elején, amikor a fiatal facsemeték 15-20 cm-es magasságot érnek el, elengedhetetlen a sorközművelés elvégzése. A talajmaró használata csak az eredés fázisában az első év elején elengedhetetlen, egyrészt a gyomnövények

eltávolítására, a repedések bezárása, a talaj szellőztetése és a gyökérnövekedés ösztönzése érdekében.

Állomány kezelések a gyomnövények ellen

Ha keskeny levelű gyomok (Graminaceae) jelenléte számottevő, akkor lehetőség van a növényvédelmi beavatkozásra. A pázsitfűfélék, különösen a fenyércirok (*Sorghum halepense*) elleni gyomirtó szer használata akkor indokolt, ha a gyom fertőzöttség az ültetvénynek legalább a 10 %-át érinti. A fűzfákon károkozás nélkül használható vegyszerek: a FUSILADE FORTE (magról kelő egyéves gyomok 0,8-1,2 l/ha, évelő gyomok 1,8-2,8 l/ha), PERENAL (magról kelő egyéves gyomok 0,4-0,8 l/ha, évelő gyomok 1,0-2,0 l/ha). A kezelést akkor kell elvégezni, amikor a levelek szárazak, és harmattól mentesek. A gyomirtó kezelés összeköthető egy esetleges rovarölő szeres kezeléssel.

Szulákfélék (*Convolvulus arvensis*) előfordulása esetén, amikor is az ültetvény fertőzöttsége több mint 5 %, szükség lehet a növényvédelmi beavatkozásra.

Abban az esetben ha teljesen le tudjuk takarni az ültetvényt, úgy hogy a gyomirtó szer ne érjen a fűzhöz, akkor használhatunk MEDALLON PREMIUM-ot 4,0-6,0 l/ha dózisban.

Öntözés

Ha a vegetatív idény száraz és a víztároló réteg több, mint 2 méterre van, javasolt az ültetvény öntözése. Ha október hónapban kevés a csapadék, ősszel is van lehetőség az ültetvények öntözésére.

Míg a kukorica gyökerei maximum 40 cm-es mélységet érnek el, a biomassa-fűz gyökérszerkezete a fő gyökerekkel 1,2 méteres mélységet is elér.

Kártevők elleni védekezés

Lombrágó kártevők, különösen *Melasma populi* (nyárfa levélbogár) fertőzése esetén, javasolt egy kártevők elleni permetezés elvégzése, ha a lombkárosítás meghaladja a 30 %-ot. A kezelés főleg az első év kezdetén szükséges, amikor a levélbogarak (cserebogarak) által okozott rágások az egész lombot érinthetik (tarrágás). Javasolt készítmények:

DIMILIN 25 WP 0,2-0,5 kg/ha, SUMI-ALFA 0,5 ULV 2,0 l/ha

Lombrágó hernyók ellen (amerikai fehér szövő lepke, gyapjas lepke): DIMILIN 25 WP 0,2-0,5 kg/ha, NOMOLT 15 SC 0,5-0,75 l/ha, RUNNER 2 F 0,5 l/ha, STEWARD 30 DF 0,17 kg/ha.

Növekedés az első évben

Az első vegetatív időszak végén, helyes művelés esetén az ültetvény 2,5-4,0 méteres magasságot is elér.

1. táblázat. Az energetikai faültetvény technológiája (kétéves vágásforduló)

Év	Hónap	Feladat
-1	július-augusztus	-területválasztás, -tarlóhántás, ápolás, -talajlazítás, -totális gyomirtás,
	augusztus-szeptember	-talajmintavétel, -dugványok rendelése
	szeptember -november	-talajművelés (eke), -talajfelszín elmunkálása
1	március - április	-magágykészítés -tápanyag kijuttatás -dugványozás (szimplasorosan), sortáv:210 cm, tőtáv: 40 cm -preemergens gyomirtás
	május - június	-mechanikai és/vagy kémiai gyomszabályozás -kártevők ellenőrzése, szükség szerinti védelem -esetlegesen hiányzó dugványok pótlása
	július - december	-mechanikai gyomszabályozás -folyamatos állományvizsgálat (kártevők, betegségek, gyomok)
2		
	március - április	-állományvizsgálat -tápanyag-utánpótlás szükség szerint (műtrágya vagy komposzt)
	április-december	-gyomszabályozás, növényvédelem szükség szerint -állományvizsgálat
	december-február	-betakarítás, aprítás, -felhasználás (értékesítés, saját célra)

Második év

A második évtől kezdődően és minden második év kezdetekor, mindenesetre a tövek vegetatív megindulása előtt, javasolt körülbelül 80-100 kg/ha nitrogén hatóanyag kiszórása

Betakarítás

A betakarítást John Deere silózókra felszerelhető BE adapterrel (saját fejlesztésű gép folyamatban), a fák vegetatív pihenési időszakában, november végétől – december elejétől kezdve végezzük el, amikor a levelek teljesen lehullottak. Az első vágás magassága nem haladhatja meg a talajtól a 10 cm-t, amely után 2 cm-re növelni kell a magasságot, míg el nem éri a kb. 25 cm-t 6-8 vágás után.

Az aprítékot egy elosztó helyre kell elszállítani, amely teherautóval, vagy nyerges vontatóval könnyen elérhető a rakodás és a későbbi szállítások céljából. A rakodás során különleges figyelmet kell fordítani arra, hogy ne kerüljenek bele idegen anyagok, amelyek az apríték feldolgozása során problémát okozhatnak.

b. A technológiafejlesztés műszaki vonatkozásainak megalapozása.

A dugványozási kísérleteket megfelelő célgép híján két átalakított dinnyepalántázó géppel, illetve egy erdészeti csemeteültető géppel végeztük el a bevezetésben már ismertetett időpontban és helyszínen. Mivel a palántázó gépek használata csak nagy kompromisszummal és hibával használható, így a következő műszaki ismertetésünk csak az erdészeti csemeteültető gépre terjed ki.

Az erdészeti csemeteültető gép műszaki ismertetése

A kísérletben alkalmazott erdészeti csemeteültető gép gerendelye egy zárt szelvényű kereszttartó, melyhez hegesztéssel csatlakozik a két alsó függesztő-csap, valamint a harmadik pont függesztő csapjának durvalemezből, ill. laposvasból kialakított bakja. A kísérletben szereplő gép ültető kocsijai egy függesztett vetőgép vázkeretére kerültek felszerelésre. A csemeteültető gép ezen csapokkal kapcsolódik az üzemeltető traktor hidraulikával működtetett függesztő berendezéséhez. A gerendely két végéhez csapszegen keresztül kapcsolódik a kézi erővel működtetett, azaz kiemelt, ill. munkahelyzetbe állítható nyomjelző csoroszlya mechanizmusa, melyet kiemelt helyzetben biztosító-csap rögzít.

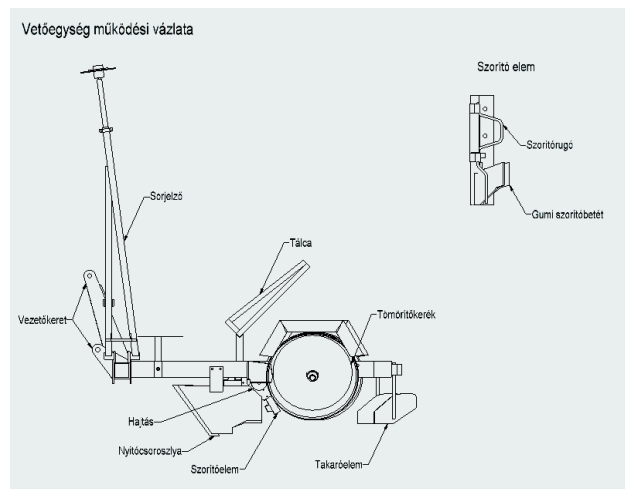


1. ábra. A csemeteültető hátulnézete a gerendelyre szerelve



2. ábra A gép oldalnézete

A kísérlethez átalakított vetőgép vázkeretre épített ültető kocsik. A zártszelvényű gerendelyhez szorítócsapok rögzítik az ültető vagy dugványozó kocsitartóvázat. Az ültető- vagy dugványozó kocsitartóvázat a tartóvázból, a lemezből kialakított tálcából, nyitócsoroszlyából, továbbító görgőből, szorítóelemből, a tömörítő kerékből, a takaróelemből, a tartóvázra rögzített ülésekből áll. A dugványültető vázlatát a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra. A csemeteültető működési vázlat

A csemeteültető nyitócsoroszlyája által nyitott hasítékban a szorítóelembe helyezett dugványt a továbbító helyezi be a beállításnak megfelelő mélységbe, a tömörítő kerék pedig a talajt a dugványhoz nyomja, a takaró elem pedig a rést betakarja és elegyengeti

a talajt. A szorítóelem nyitását egy fix beépítésű ütköző biztosítja. A gép előlnézetét az 4. ábra szemlélteti.



4. ábra. A csemeteültető előlnézete



5. ábra. Az ültető tárcsa a szorító elemekkel

Műszaki adatok

Az erdészeti csemeteültető gép fontosabb műszaki adatait az 2. táblázatban foglaltuk össze.

Az erdészeti csemeteültető fontosabb műszaki adatai

2. táblázat

Sorszám	Megnevezés	Mértékegység	Csemeteültető típusok
1	Teljes hosszúság	mm	2000
2	Teljes szélesség	mm	max. 3000
3	Teljes magasság	mm	2000
4	Saját tömeg	kg	max 500
5	Max. ültető mélység	mm	230
6	Sortávolság	mm	700-1500-2100
7	Ültető kocsi száma	db	2
8	Erőgépigény	kW	30

A dugványozási kísérletek tapasztalatai

A dugványozási kísérletek tapasztalatainak értékelésénél kitérünk az átalakított dinnyepalántázó gépek munkájának elemzésére is.

A dugványozás, illetve ültetés alapadatai:

Sortávolság 2200 mm	Tőtávolság 330-350 mm	Tőszám 13000-14000
Munkasebesség 5 km/h	Üzemeltető erőgép	Szükséges telj.: ~ 30 kW

A felhasznált dugványok paraméterei:

Hosszúság
200-250 mm

Átmérő
8-15 mm

A tapasztalatok szerint a dugványok nagy átmérőtartományából adódóan az üzemelő gépeknél funkcionális és technológiai üzemzavarok adódhatnak.

Funkcionális zavarok:

Túl kicsi átmérő (\varnothing 8 mm)
kicsúszik a megfogó
szerkezetből

Túl nagy átmérő ($\varnothing > 15$ mm)
beszorul a megfogó

Technológiai zavarok:

Túl vékony dugványok
(\varnothing 8 mm) kihajlanak,
eltörnek

A csoroszlyák munkamélysége
kemény talajon nem megfelelő,
a dugványok nem kerülnek elég
mélyre

A tömörítés, a tömörítő
kerekek munkája nem elég

A technológiai hibák ellensúlyozására kézi munkaerőt 2-2 főt kellett alkalmazni, ami a költségek növelése mellett csökkentette a területteljesítményt.

A gépek munkaminősége jól jellemezhető a dugványok eredési %-ával, a növényekre pedig a növekedési esély a jellemző, ami az alábbiak szerint alakult.

3. táblázat

Eredési (%)		
Vékony dugvány	Normál dugvány	Átlagos dugvány
71,1	79,0	75,0
Növekedés (cm)		
64,2	67,3	65,75

Összegzés a telepítési munkák tapasztalatairól

Az eddigi telepítési, dugványozási tapasztalatokat az alábbiakban foglaljuk össze:
A megfelelő talajelőkészítés után a kísérletbe vont ültető gépekkel a dugványozás csak kompromisszumok révén végezhető el, ezek a következők:

- a nem megfelelő konstrukciós kialakítás következtében a munkasebesség alacsony, a területteljesítmény elmarad a várttól. Az elérhető munka, vagyis ültetési mélység gyakran nem elegendő, ezért kézi munkával kell besegíteni;
- a megfogó szerkezetből a vékony dugvány kicsúszik, a vastag beragad.

A felsorolt konstrukciós hibák kedvezőtlenül befolyásolják az eredményt.

A túl vékony (\varnothing 8 mm-es) dugványoknál a növekedés nem volt megfelelő. A dugványok átmérőjére vonatkozó követelmény túl nagy mérethatárt enged meg, a funkcionális- és technológiai hibák egy része erre vezethető vissza.

A laboratóriumi előkísérletek során elvégeztük a beérkezett vizsgálati minták analízisét és egy kontroll mintával vetettük össze azokat. A vizsgálati eredmények igazolják a nemzetközi és hazai irodalmi- és mérési adatokat, azonban csupán a következő évek mérési eredményeinek kontrolljaként javasolt ezeket kezelni. Az alkalmazásukra vonatkozó következtetéseket és energetikai felhasználási javaslatokat csak később lehet tenni.

Javaslatok

Mindenekelőtt a dugvány átmérőre vonatkozó előírást kell felülvizsgálni műszaki- és technológiai szempontból egyaránt, azaz

- az átmérőre vonatkozó követelményt min. 10-15-25 mm közé kellene előírni.
- A dugványozó nyitócsoroszlyáit tárcsásra kellene kialakítani.
- A megfogószerkezet ütköztetőjét állíthatóra javasoljuk megoldani.
- A szorítószerkezet működési tartományát a nagyobb dugványátmérő irányába kell megnövelni.

- A tömörítő hatás növelésére a tömörítő kerekek pótsúlyozását javasoljuk.

A következő időszak fejlesztési munkáihoz az első periódus tapasztalatait felhasználva fogunk hozzákezdeni.

3/2. feladat. Energiaültetvény kísérletek beállítása

A vállalt feladatok keretében négy különböző termőhelyen (Hatvan, Kerekharaszt, Dombóvár, Jánoshalma) állítottunk be kísérleteket fás szárú energianövényekkel, amelyek a szimplasoros termesztéstechnológia teljes kidolgozásához szolgáltatnak információkat. Az elmúlt fél évben Kerekharaszton folytattuk le a műszaki méréseket, két másik kísérletben (Jánoshalma, Hatvan) az első mérésorozatot végeztük el, a részjelentésben ezeket ismertetjük.

Jánoshalmi kísérlet

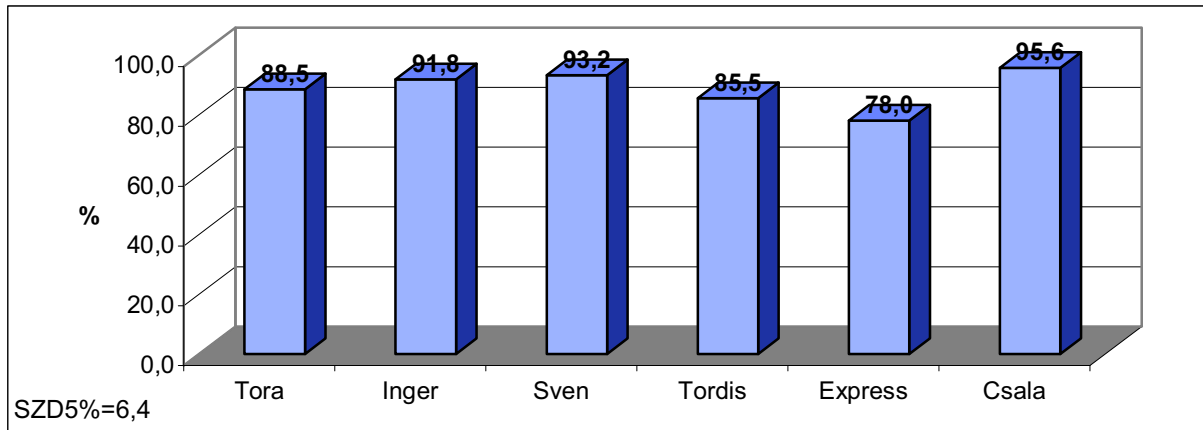
A kísérleti terület Jánoshalmától délkeletre, a várostól 2 km távolságra található. Helyrajzi száma: 0313/3. A terület mély fekvésű, belvíz járta jó minőségű vályogtalaj. A gyakori belvívelöntés miatt korábban gyepként hasznosították. Az erodált gyep feltörésére 2008. februárjában került sor. Tárcsázás után, 35 cm mély szántással, majd kétszeri kombinátorozással biztosítottuk a megfelelő talajállapotot a telepítéshez. A kísérlet szélessége 60 méter, hosszúsága 40 méter.

A dugványok ültetésére 2008. március 13-án került sor. Hat fajtát (Tora, Inger, Sven, Tordis, Express, Csala) telepítettünk 3 ismétlésben, ikersoros rendszerben. A kísérlet elrendezését az 6. ábra tartalmazza. Az ikersor két sora között a sortáv 70 cm, az ikersorok között 200 cm. A sorok hossza 30 méter. A tőtáv öt fajtánál (Tora, Inger, Sven, Tordis, Express) 40 cm, míg a kisebb növekedési erélyű Csalánál 30 cm. A fajtákra merőlegesen három kezelést (kontroll, műtrágya, komposzt) alkalmaztunk. A műtrágya kiszórása és talajba juttatása a telepítés előtti napon történt. NPK 14:10:20-as műtrágyát használtunk 360 kg/ha-os dózisban. A komposzt kijuttatására vegetációban június 23-án került sor 50t/ha-os dózisban. A kísérlet elrendezését a 6. ábra tartalmazza.

Csala				0,7 m
Tora				2 m
Inger				0,7 m
Tordis	komposzt	műtrágya	komposzt	2 m
Csala				0,7 m
Express				2 m
Sven				0,7 m
				2 m
Inger				0,7 m
Csala				2 m
Tora	komposzt	kontrol	műtrágya	0,7 m
Express				2 m
Sven				0,7 m
Tordis				2 m
Csala				0,7 m
Express				2 m
Tordis				0,7 m
Sven	műtrágya	komposzt	kontrol	2 m
Inger				0,7 m
Tora				2 m
Csala				0,7 m

6. ábra A kísérlet elrendezése (Jánoshalma)

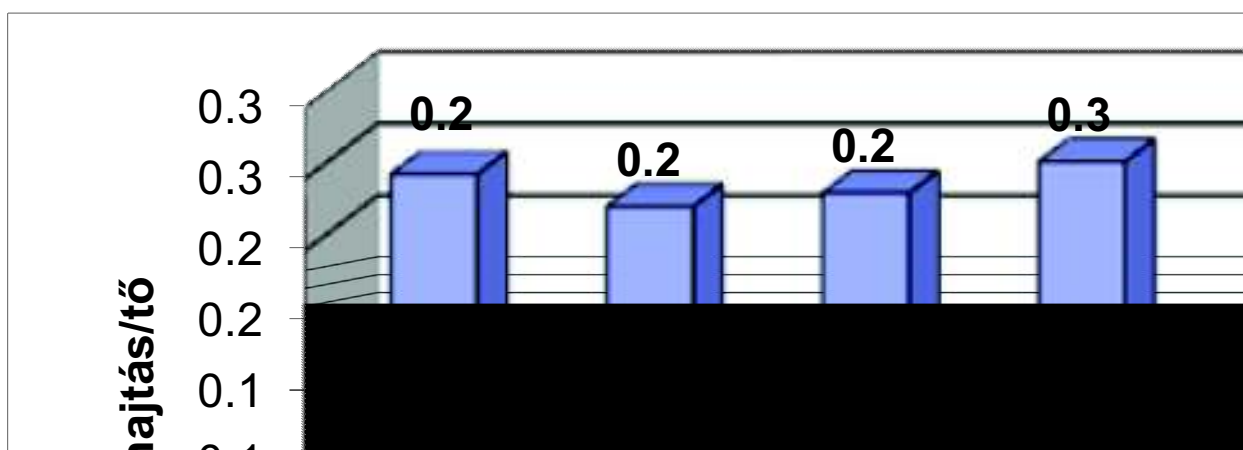
Május elejétől kezdve havonta mértük a talajellenállást, talajnedvességet és a növénymagasságot. Az eredési százalék, és a tövenkénti hajtásszám meghatározását május elején végeztük el. Statisztikai elemzésre egy és kéttényezős varianciaanalízist alkalmaztunk. A fajták eredési százaléka a 7. ábrán látható.



7. ábra A különböző fajták eredési százaléka (Jánoshalma)

Bár mindegyik fajta jól eredt, a fajták között eredési százalék tekintetében szignifikáns különbségeket találtunk (SZD5%=6,4). A leggyengébb az Express volt (78,0 %), a legjobb a Csala, ahol a dugványok 95,6 százaléka mutatkozott életképesnek.

A fajták tövenkénti hajtásszámát a 8. ábra tartalmazza.

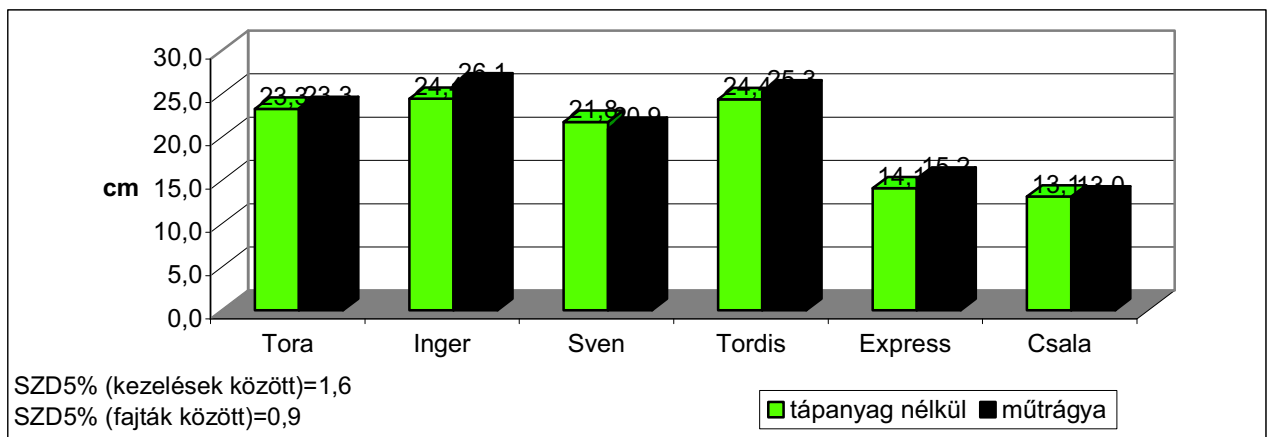


8. ábra Tövenként hajtásszám (Jánoshalma)

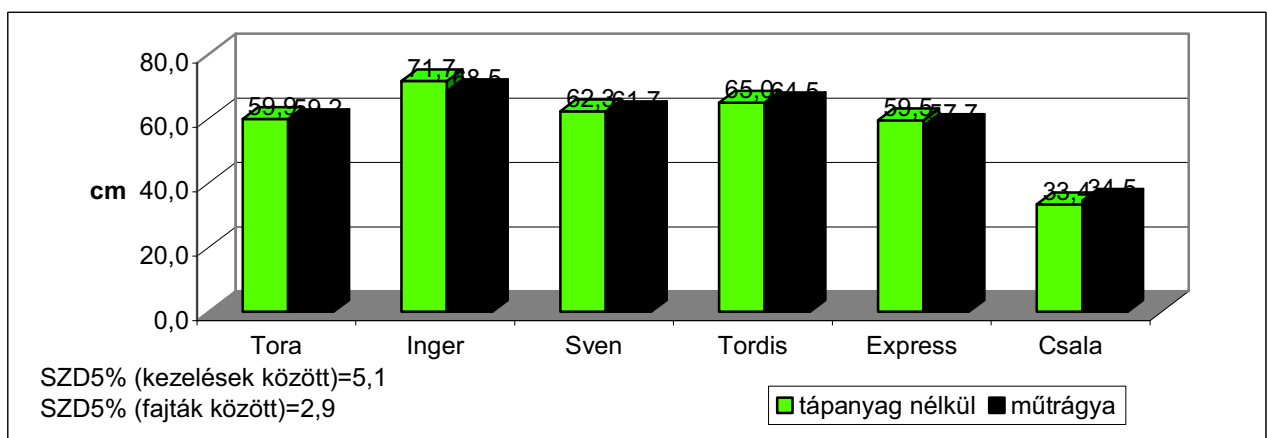
A legtöbb fajta között szignifikáns volt az eltérés (SZD5%=0,2) a tövenkénti hajtásszám esetében. Legtöbb induló hajtás a Tordisnál (2,5 db/tő) legkevesebb a Csalánál (1,7 db/tő) volt megfigyelhető.

A növénymagasságot május és június elején hasonlítottuk össze. Mivel a komposzt kijuttatására június végén került sor, az első két mérés alkalmával a

műtrágyázott, és tápanyag nélküli parcellák, illetve a fajták összehasonlítását végeztük el (9. és 10. ábra).



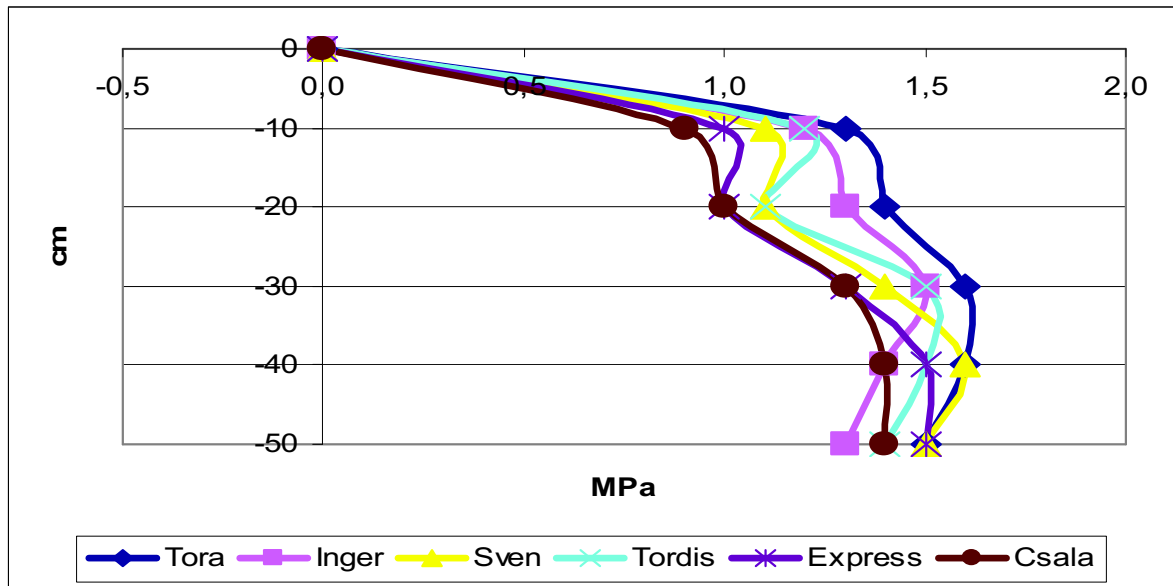
9. ábra Növénymagasság 2008. május 5. (Jánoshalma)



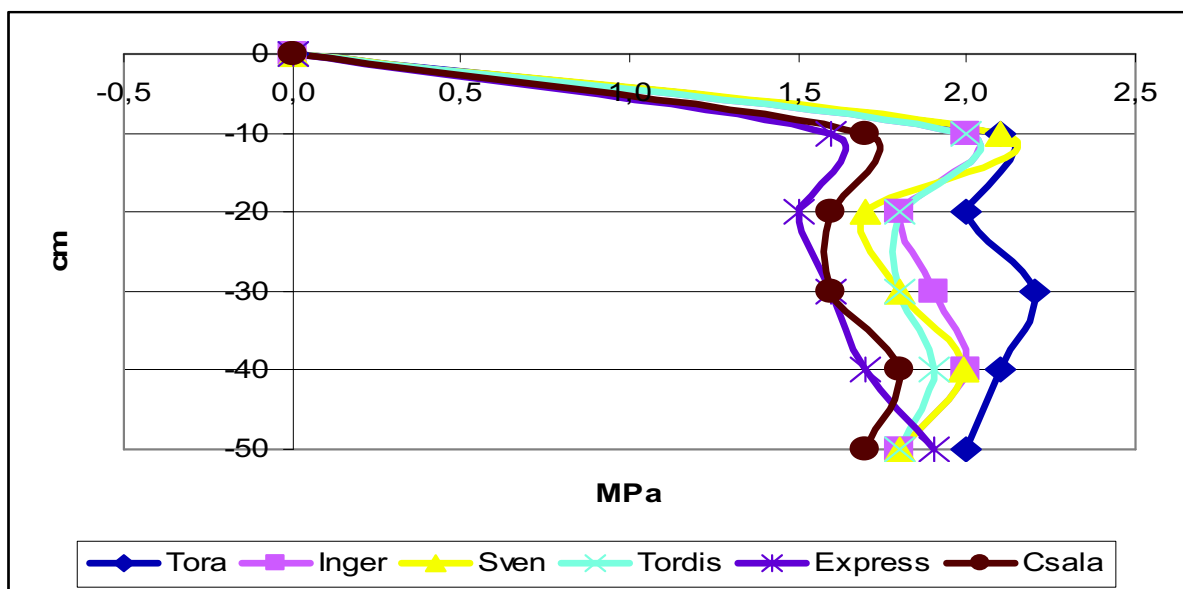
10. ábra Növénymagasság 2008. június 2. (Jánoshalma)

A kísérlet talaja tápanyagban gazdag, így tápanyag nélküli és a műtrágyázott kezelések között májusi mérésnél csak az Inger fajtán belül volt szignifikáns különbség. A júniusi mérésnél nem találtunk szignifikáns különbséget. A fajták fejlődési erélyében mind májusban, mind júniusban szignifikáns volt a különbség valamennyi fajta között. Mindkét mérés során az Inger fajta mutatkozott a legmagasabbnak. A másik három svéd fajta (Tora, Sven, Tordis) is egyenletes növényállományt mutatott. Az Express fajta gyengébb növekedési ütemmel indult, de júniusra behozta lemaradását, és jól közelítette a svéd fajták magasságát. A Csala fajta mindkét mérés során a többi fajta magasságának csak a felét produkálta. Ez a fajta különbözik az előbbi öttől, alacsonyabb növekedésű, de a fajtajellegéből adódóan a későbbiekben sűrűbb állományával, dúsabb ágszerkezetével, közel azonos biomasszát szolgáltat.

Mind májusban mind júniusban talajellenállás és talajnedvesség vizsgálatokat is végeztünk. A talajellenállás mérés eredményeit a 11. és 12. ábra, a talajnedvesség eredményeit a 13. és 14. ábra tartalmazza.



11. ábra Talajellenállás 2008. május 5. (Jánoshalma)



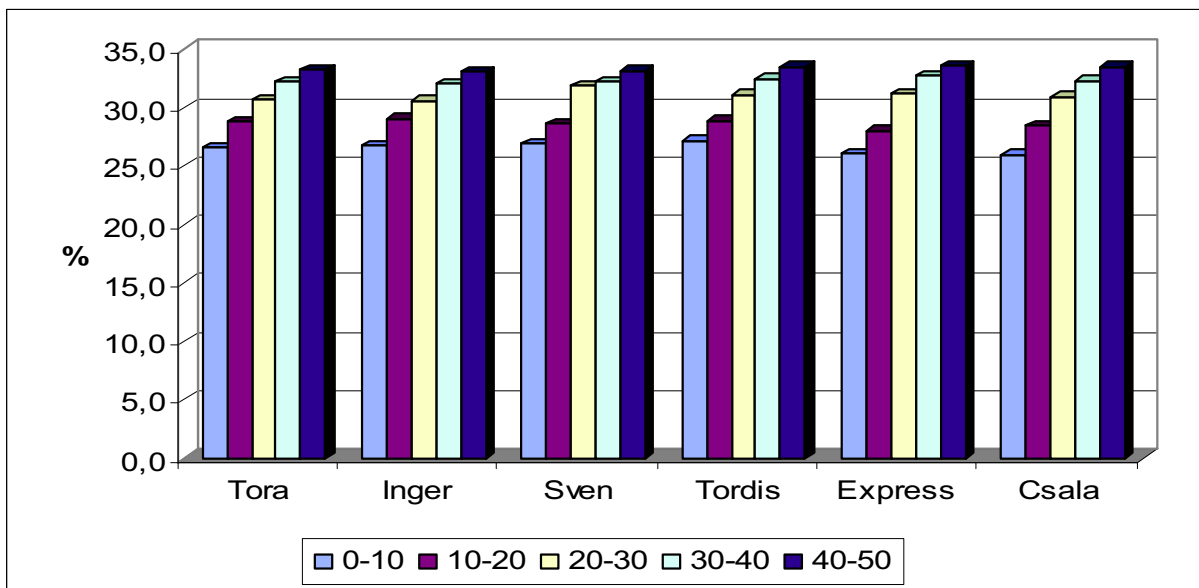
12. ábra Talajellenállás 2008. június 2. (Jánoshalma)

A talajellenállás statisztikai elemzése során a május 5-i mérésnél a 0-10 cm-es mélységben találtunk szignifikáns eltérést ($SZD\%=0,2$) a Tora, Inger, Tordis valamint a Csala fajta között. A 10-20 cm-es talajrétegben a szignifikáns különbség már csak a

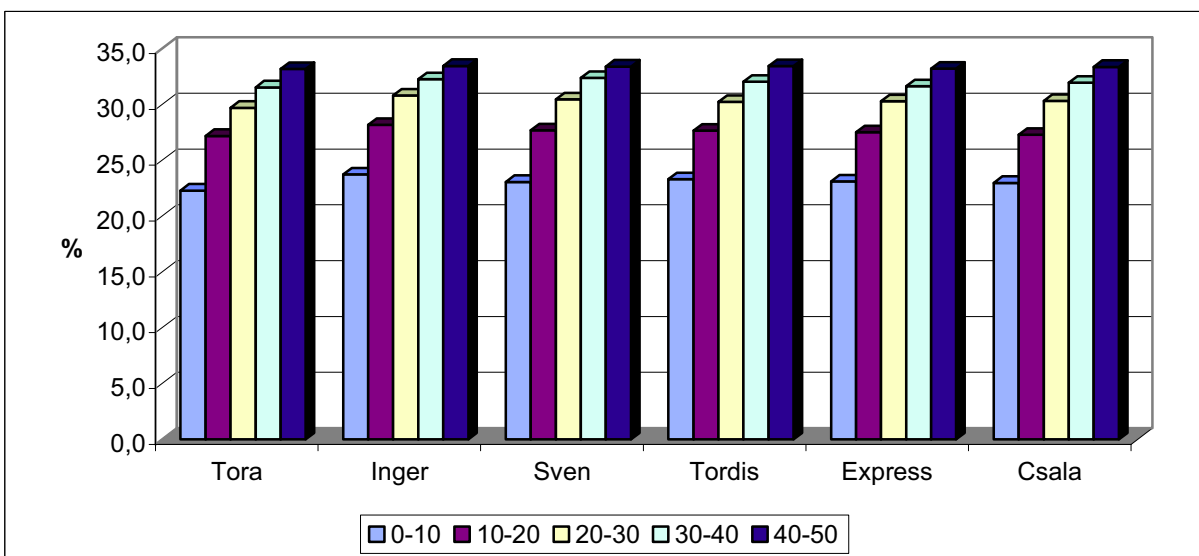
Tora és a Csala fajták között állt fenn (SZD5%=0,2). A további talajrétegekben nem volt kimutatható szignifikáns eltérés (20-30 cm SZD5%=0,2; 30-40 cm SZD5%=0,2; 40-50 cm SZD5%=0,3).

A júniusi mérés során szintén a Tora és a Csala fajták között volt kimutatható szignifikáns különbség a 0-10 cm-es (SZD5%=0,4), a 10-20 cm-es (SZD5%=0,3) és a 20-30 cm-es (SZD5%=0,3) rétegekben. A további 30-40 cm-es és 40-50 cm-es rétegekben nem találtunk szignifikáns különbséget (SZD5%=0,3; SZD5%=0,3)

Jóllehet a szignifikáns különbség mindkét mérés során fennállt a Csala és a Tora fajták között a talaj felső rétegeiben, de mivel a fajtáknak a fejlődésük kezdeti szakaszában még minimális a talajra gyakorolt hatásuk, ezért további vizsgálatok szükségesek a hatás egyértelmű elbírálásához.



13. ábra Talajnedvesség 2008. május 5. (Jánoshalma)



14. ábra Talajnedvesség 2008. június 2. (Jánoshalma)

A talajnedvesség értékeknél nem találtunk szignifikáns eltérést a fajták között. Mindegyik fajta kezdeti növekedése során csak kevés vizet használt fel a talajból.

A dugványok kezdeti gyomelnyomó képessége gyenge, ezért kétszeri kapálásra került sor május elején, illetve június végén. Az ikersorok közötti sorközökben talajmarózást alkalmaztunk. Mivel a terület korábban gyepterület volt, elsősorban az évelők azon belül is az *Elymus repens* ért el foltszerűen nagyobb borítottságot. Emellett kisebb egyedszámban *Cicorium intibus* és *Lotus corniculatus* fordult elő. A T₄-es gyomnövények közül az *Amaranthus retroflexus*, a *Chenopodium album*, a *Datura stramonium*, a *Hyoscyamus niger*, az *Ambrosia artemisiifolia* és a *Echinochloa crus galli* volt megtalálható, bár egyikük egyedszáma sem volt.

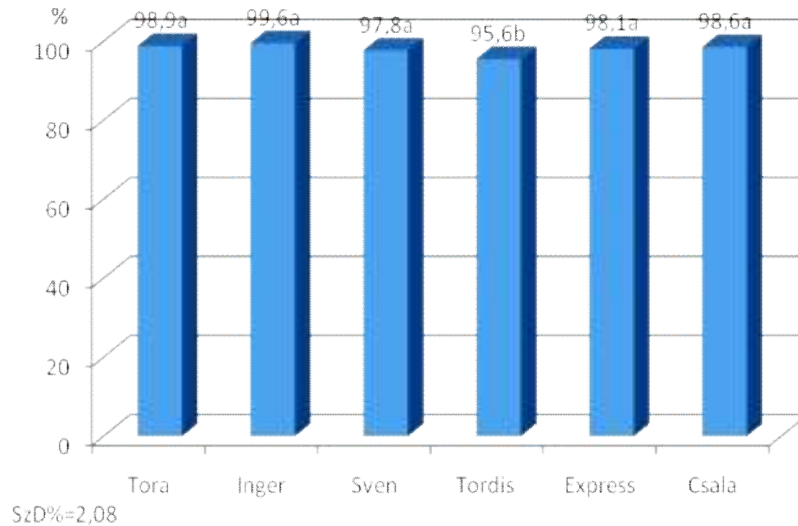
Hatvani kísérlet

A kísérleti terület Hatvantól délkeletre külterületen, egy sóderbánya szomszédságában található. Helyrajzi száma: 0200/14. A terület belvív járta, jó minőségű vályogtalaj. A gyakori belvízelöntés miatt nem hasznosították, nádas volt a területen. 2004-ben próbálkoztak kukorica, majd napraforgó kultúrák termesztésével, sikertelenül. Ezután a terület pihentetve volt, majd 2007-ben kaszálták. 2008. februárban került sor a kísérlet területén 35 cm mély szántásra, majd márciusban két alkalommal kombinátoroztuk, így biztosítottuk a megfelelő talajállapotot a telepítéshez. A dugványok telepítésére 2008. március 20-án került sor.

A kísérlet szélessége 61,5 méter, hosszúsága 18 méter. Hat fajtát (Tora, Inger, Sven, Tordis, Express, Csala) telepítettünk 3 ismétlésben, ikersoros rendszerben. A kísérlet elrendezését az 15. ábra szemlélteti. Az ikersor két sora között a sortáv 70 cm, az ikersorok között 200 cm. A sorok hossza 18 méter. A tőtáv öt fajtánál (Tora, Inger, Sven, Tordis, Express) 40 cm, míg a kisebb növekedési erélyű Csalánál 30 cm.

A fajtákra merőlegesen három kezelést (kontroll, műtrágya, komposzt) alkalmaztunk. A műtrágya kiszórása és talajba juttatása a telepítés előtti napon történt. NPK 14:10:20-as műtrágyát használtunk 360 kg/ha-os dózisban. A komposzt kijuttatására vegetációban június 25-én került sor 50t/ha-os dózisban.

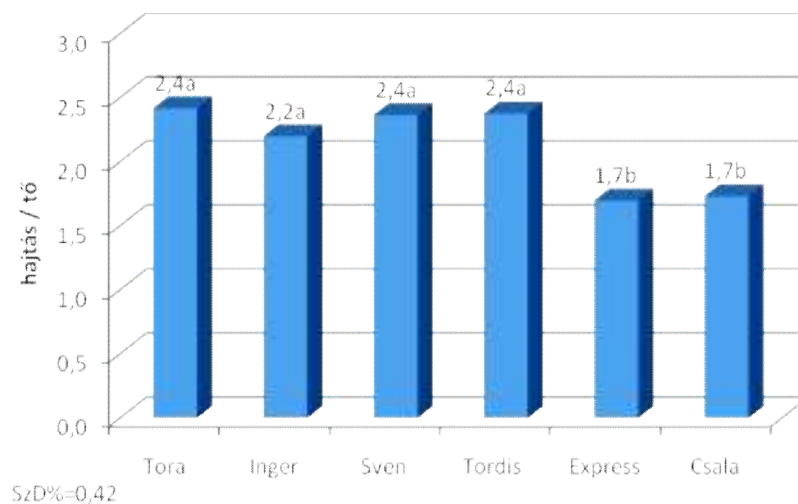
Május elejétől kezdve havonta mértük a talajjellenállást, talajnedvességet és a növénymagasságot. Az eredési százalék, és a tövenkénti hajtásszám meghatározását május elején végeztük el. Statisztikai elemzésre egy és kéttényezős varianciaanalízist alkalmaztunk. A fajták eredési százaléka a 16. ábrán látható.



15. ábra: A különböző fajták eredési százaléka (Hatvan)

Mindegyik fajta jól eredt, a fajták között eredési százalék tekintetében szignifikáns különbségeket ($SzD_{\%}=2,08$) csak 1 fajtánál találtunk, a Tordis fajtának volt (95,6 %) a kisebb eredési %-a. A legéletképesebbnek az Inger fajta mutatkozott, itt a dugványok 99,6 %-a eredt.

A fajták tövenkénti hajtásszámát a 17. ábra tartalmazza. A legtöbb fajta között nem volt szignifikáns eltérés ($SzD_{\%}=0,42$). 3 fajtánál (Tora, Sven, Tordis) 2,4 db/tő induló hajtásokat számoltunk. Legkevesebb az Expressével és a Csalánál (1,7 db/tő) volt megfigyelhető, e két fajtánál találtunk szignifikáns különbséget a többihez képest.

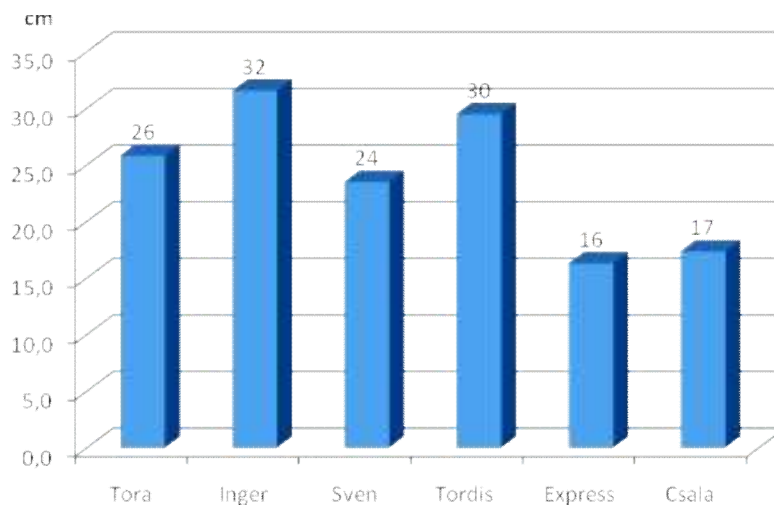


17. ábra: Tövenként hajtásszám (Hatvan)

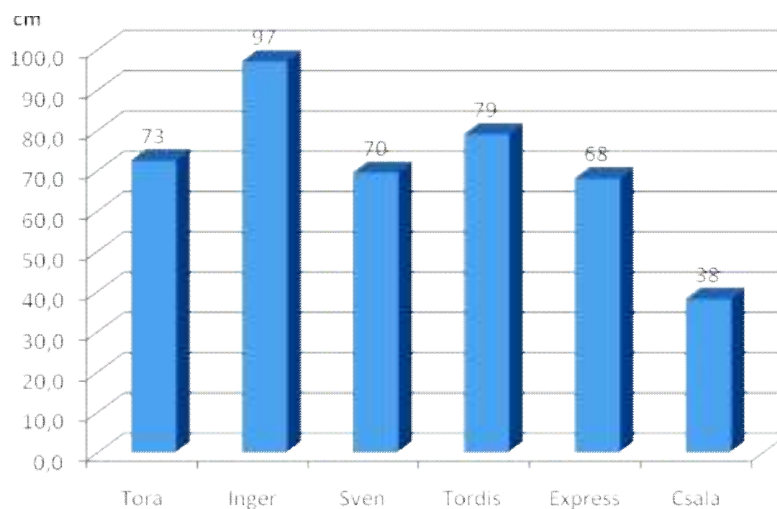
16. ábra: A kísérlet elrendezése (Hatvan)

0,7 m				Csala
2 m				
0,7 m				Tora
2 m				
0,7 m				Inger
2 m				
0,7 m				Sven
2 m	kontrol	komposzt	műtrágya	
0,7 m				Tordis
2 m				
0,7 m				Express
2 m				
0,7 m				Csala
2 m				
0,7 m				Tordis
2 m				
0,7 m				Sven
2 m				
0,7 m				Express
2 m	műtrágya	kontrol	komposzt	
0,7 m				Tora
2 m				
0,7 m				Csala
2 m				
0,7 m				Inger
2 m				
0,7 m				Sven
2 m				
0,7 m				Express
2 m				
0,7 m				Csala
2 m	komposzt	műtrágya	kontrol	
0,7 m				Tordis
2 m				
0,7 m				Inger
2 m				
0,7 m				Tora
2 m				
0,7 m				Csala

A növénymagasságot május és június elején hasonlítottuk össze. Mivel a komposzt kijuttatására június végén került sor, az első két mérés alakalmával a fajták összehasonlítását végeztük el (18. és 19. ábra).



18. ábra: Növénymagasság 2008. május 8. (Hatvan)



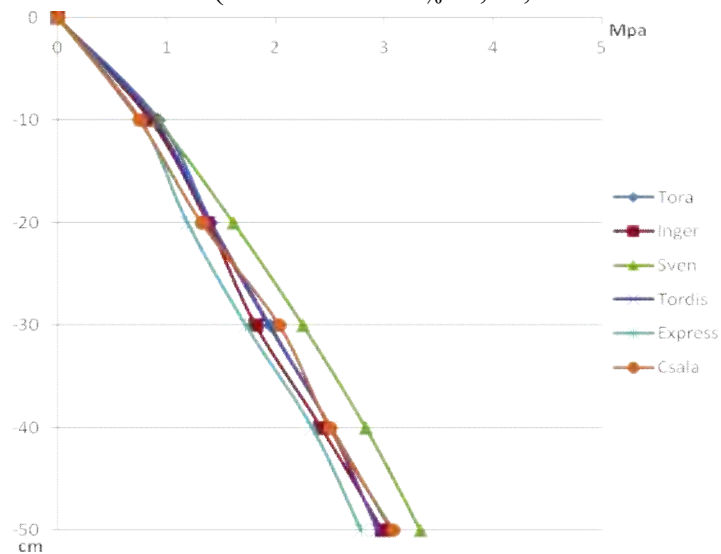
19. ábra: Növénymagasság 2008. június 11. (Hatvan)

Mindkét mérés során az Inger fajta mutatkozott a legmagasabbnak. A másik három svéd fajta (Tora, Sven, Tordis) is egyenletes növényállományt mutatott. Az Express fajta gyengébb növekedési ütemmel indult, de júniusra behozta lemaradását, és jól közelítette a svéd fajták magasságát. A Csala fajta mindkét mérés során a többi fajta magasságának csak a felét produkálta. Ez a fajta különbözik az előbbi öttől,

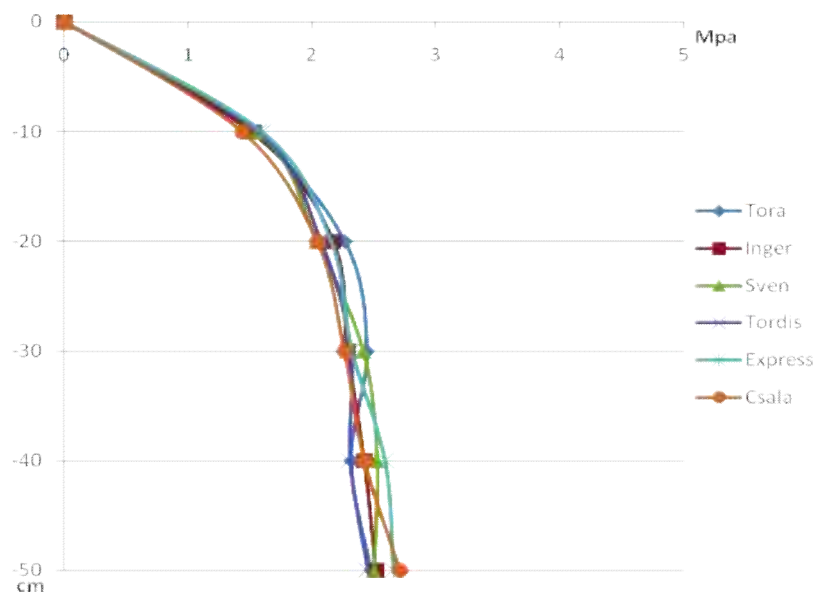
alacsonyabb növekedésű, de a fajtajellegéből adódóan a későbbiekben sűrűbb állományával, dúsabb ágszerkezetével, közel azonos biomasszát szolgáltathat.

Mind májusban mind júniusban talajellenállás és talajnedvesség vizsgálatokat is végeztünk. A talajellenállás mérés eredményeit a **20.** és **21. ábra**, a talajnedvesség eredményeit a **22.** és **23. ábra** tartalmazza.

A talajellenállás statisztikai elemzése során a május 8-i mérésnél a 0-10 cm-es mélységben találtunk szignifikáns eltérést ($SzD_{\%}=0,13$) az Express és a Csala fajta között. A 10-20 cm-es talajrétegben a szignifikáns különbség már csak az Express fajtánál állt fenn ($SzD_{\%}=0,32$). A 20-30 cm-es talajrétegben a szignifikáns különbség a Tordis és az Express fajtánál volt ($SzD_{\%}=0,37$). A további talajrétegekben nem volt kimutatható szignifikáns eltérés (30-40 cm $SzD_{\%}=0,56$; 40-50 cm $SzD_{\%}=0,95$).

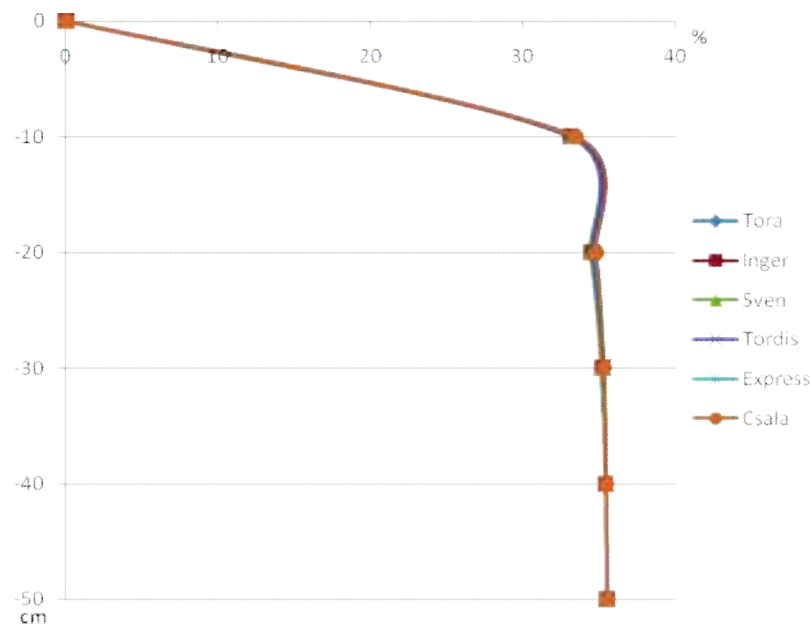


20. ábra: Talajellenállás 2008. május 8. (Hatvan)

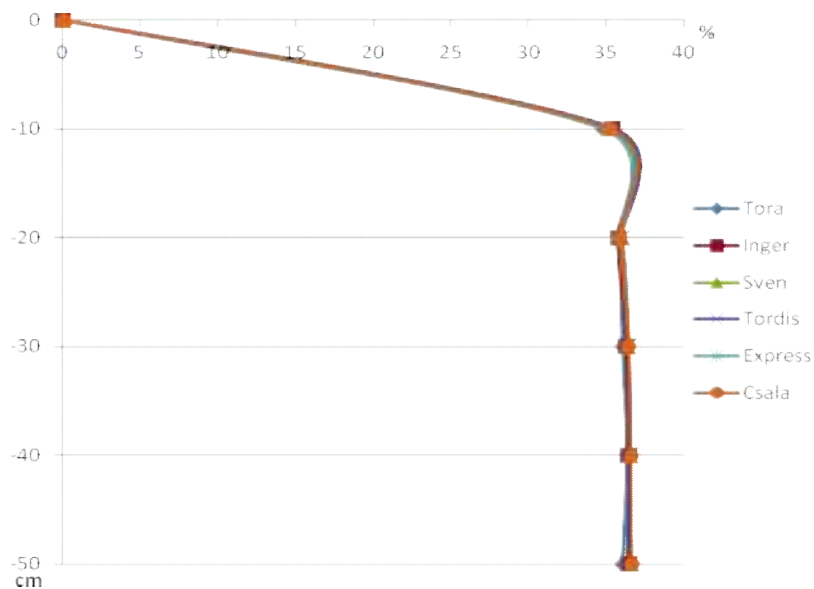


21. ábra: Talajellenállás 2008. június 11. (Hatvan)

A júniusi mérés során egyetlen talajrétegben sem volt kimutatható szignifikáns különbség a fajták között (0-10 cm $SzD_{\%}=0,26$; 10-20 cm $SzD_{\%}=0,40$; 20-30 cm $SzD_{\%}=0,40$; 30-40 cm $SzD_{\%}=0,52$; 40-50 cm $SzD_{\%}=0,87$).



22. ábra: Talajnedvesség 2008. május 16. (Hatvan)



23. ábra: Talajnedvesség 2008. június 11. (Hatvan)

A fajtáknak a fejlődésük kezdeti szakaszában még minimális a talajra gyakorolt hatásuk, ezért további vizsgálatok szükségesek a hatás egyértelmű elbírálásához. A

talajnedvesség értékeknél nem találtunk szignifikáns eltérést a fajták között. Mindegyik fajta kezdeti növekedése során csak kevés vizet használt fel a talajból.

A dugványok kezdeti gyomelnyomó képessége gyenge, ezért kétszeri kapálásra került sor áprilisban és májusban. Az ikersorok közötti sorközökben talajmarózást alkalmaztunk.

Mivel a területen korábban burjánzott a nád, így elsősorban ez jelentett nagy problémát.

3/3. feladat. A tőszámsűrités optimalizációja – kísérletek beállítása

A fás szárú energianövények termesztésének gazdaságosságát az alábbi tényezők határozzák meg:

- az alkalmazott növény fajta és fajtája,
- a termőhely ökológiai jellemzői,
- az alkalmazott technológia (elsősorban a térállás)

Kutatásaink fontos célkitűzése, hogy a különböző fűzfajtáknál meghatározzuk azt a térállást, illetve adott termőhelyi viszonyok között az ún. optimális tőszámot, amely hosszú távon (legalább 10 év) a legnagyobb biomassa tömeget képes biztosítani. E kutatási cél elérése érdekében Hatvanban, Sellyén, Dombóváron állítottunk be tőszámsűritési kísérletet 4 svéd és 2 magyar fajtaival, illetve fajtajelölttel.

Valamennyi termőhelyen a szimplasoros technológia elvei szerint történtek a beállítások. Ennek az az oka, hogy a jelenlegi technológiai színvonal mellett (elsősorban a növényvédelem bizonytalanságai miatt) a korábbi előkísérleteink alapján ezzel a módszerrel lehet a leghatékonyabban védekezni a gyomok ellen. A beállításkor a tőszámsűrités szempontjai az alkalmazható sor- és tőtávolság variálására terjedt ki. A különböző fajtáknál eltérő módszert alkalmaztunk, ugyanis az előkísérletek során nyert információk alapján több variációtól eltekintettünk.

A tőszámsűrités eddigi vizsgálatainak alapján arra a megállapításra jutottunk, hogy a tőszámok fajtától, technológiától és termőhelytől függően fűz esetén 10 000 és 60 000 növény/ha között ingadozhat. Az alsó határ a nagyhozamú, erőteljes növekedési erélyű fajtáknál javasolható többéves (minimálisan 2 év) vágásfordulóval. Méréseink szerint a svéd fajta esetében a növekmény nem lineárisan, hanem exponenciálisan növekszik a második évben, ezért ebben az esetben a betakarított biomassa évre vetített tömege nagyobb, mint egyéves vágásforduló esetén. A felső határ a kis sorközű és tőtávolságú termesztés esetén képzelhető el, elsősorban olyan fajtánál, amely növekménye lineáris. Ebben az esetben lehet létjogosultsága az évenkénti vágásfordulónak is az egységnyi területre vetített nagy biomassa tömege miatt. Előzetes tapasztalataink birtokában az alábbi tőszámsűritési kísérleteket állítottuk be.

Hatvan:

1. 250 cm x 30 cm, (egysoros)
2. 250 cm x 60 cm, (egysoros)
3. 250 cm x 90 cm. (egysoros)

Sellye:

1. 150 cm x 70 cm x 30 cm, (ikersoros)
2. 150 cm x 70 cm x 60 cm, (ikersoros)
3. 150 cm x 30 cm, (egysoros)
4. 150 cm x 60 cm. (egysoros)

Dombóvár:

1. 100 cm x 50 cm x 32 cm (háromsoros)
2. 100 cm x 50 cm x 46 cm (háromsoros)
3. 100 cm x 50 cm x 32 cm (ikersoros)
4. 100 cm x 50 cm x 46 cm (ikersoros)

Kerekharaszt:

1. 210 cm x 30 cm (egysoros)
2. 210 cm 50 cm (egysoros)
3. 210 cm x 60 cm (egysoros)

3. Munkaszakasz publikációi

1. Gyuricza Cs. 2008. *Energia alapanyagot a szántóföldről*. Biohulladék, 3.2. 29-32.
2. Gyuricza, Cs., Nagy, L., Ujj, A., Mikó, P. and Alexa, L. 2008. *The impact of composts on the heavy metal content of the soil and plants in energy willow plantations (Salix sp.)*. Cereal Res. Com. Vol. 36, Suppl. 279-283.
3. Gyuricza Cs. – Alexa L. 2008. *Fás szárú növények energetikai célú termesztése*. Agro Napló, 12.5. 49-51.

A 2008-as év első feléve a projekt tervezését és a beruházás megvalósítását tartalmazta. A kísérletek lefolytatása és az eredmények szakmai kiértékelése a következő munkaszakaszok során valósul meg, így további publikációk is ezekben a munkaszakaszokban várhatóak.

4. Munkaszakasz tervezett és tényleges költségei

1. munkaszakasz - 2008.06.30.

	tervezett költségek (eFt)	tényleges költségek (eFt)	eltérés (eFt)
Kért támogatás	57 745,00	56 786,80	958,20
Működési költségek	45 245,00	42 007,66	3 237,34
Személyi kiadások	9 145,00	6 862,81	2 282,19
személyi juttatások	6 750,00	5 153,77	1 596,23
munkaadót terhelő járulékok	2 395,00	1 709,04	685,96
Dologi kiadások	36 100,00	35 144,85	955,15
külső megbízások	18 500,00	18 122,20	377,80
egyéb dologi kiadások	17 600,00	17 022,65	577,35
Felhalmozási költségek	12 500,00	14 779,14	-2 279,14
Eszközök	12 500,00	14 779,14	-2 279,14
Immateriális javak	0,00	0,00	0,00
Beruházás	0,00	0,00	0,00
Működésiből általános költség	2 100,00	1 750,00	350,00
Működésiből koord. költség	500,00	500,00	0,00
Saját forrás	30 255,00	28 779,08	1 475,92
Működési költségek	22 155,00	19 759,94	2 395,06
Személyi kiadások	10 140,00	7 873,99	2 266,01
személyi juttatások	7 500,00	5 994,31	1 505,69
munkaadót terhelő járulékok	2 640,00	1 879,68	760,32
Dologi kiadások	12 015,00	11 885,95	129,05
külső megbízások	0,00	0,00	0,00
egyéb dologi kiadások	12 015,00	11 885,95	129,05
Felhalmozási költségek	8 100,00	9 019,14	-919,14
Eszközök	8 100,00	9 019,14	-919,14
Immateriális javak	0,00	0,00	0,00
Beruházás	0,00	0,00	0,00
Működésiből általános költség	1 150,00	928,40	221,60
Működésiből koord. költség	0,00	0,00	0,00
Egyéb forrás	0,00	0,00	0,00
Összköltség	88 000,00	85 565,88	2 434,12
Levonható ÁFA	13 700,00	-	-
Összköltség ÁFA-val	101 700,00	-	-
Kért előleg	57 745,00	-	-

A projekt 1. munkaszakaszának a teljes költségvetése kis mértékben (2,77%) kevesebb lett a tervezettnél, ezért kihasználva a munkaszakaszok közötti 10%-os átcsoportosítási lehetőséget, ezt az összeget (2 434,12 eFt = támogatás: 958,2 eFt + saját forrás: 1 475,92 eFt) átvisszük a 2. munkaszakaszba.

Az eltérés és átcsoportosítások (munkaszakaszon belül és munkaszakaszok között) cégenként részletezve (nem haladják meg a szerződés 6.4 és 6.5 pontjában foglalt mértéket):

1. Termoster Kft.:

Munkaszakaszon belül:

- személyi kiadásokról az eszközökre átcsoportosított 4 403 eFt-ot, 9,85% (támogatás: 2 145 eFt + saját forrás: 2 258 eFt).
- személyi kiadásokról a külső megbízásokra átcsoportosított 124 eFt-ot, 0,27%.

Munkaszakaszok között:

- 2. munkaszakasz eszközök saját forrásról az 1. munkaszakasz eszközök sajátforrásra átcsoportosított 518,8 eFt-ot, 1,16%.

2. FBH Kft.:

Munkaszakaszok között:

- 1. munkaszakasz egyéb dologi kiadásokról a 2. munkaszakaszra átcsoportosított 730 eFt-ot, 10%.

3. KÖZÉV Kft.:

Munkaszakaszon belül:

- saját forrás eszközökről a saját forrás személyi kiadásokra átcsoportosított 6,13 eFt-ot, 0,03%.

Munkaszakaszok között:

- 1. munkaszakasz támogatás személyi kiadásokról és a saját forrás egyéb dologi kiadásokról a 2. munkaszakaszra átcsoportosított 2 223,87 eFt-ot, 9,97% (személyi kiadások: 230 eFt + dologi kiadások: 1 993,87 eFt).

4. Econovum Kft.:

Munkaszakaszon belül:

- saját forrás és támogatás személyi kiadásokról a saját forrás és támogatás dologi kiadásokra átcsoportosított 28,8 eFt-ot, 0,27% (saját forrás személyi kiadások: 14,4 eFt + támogatás személyi kiadás: 14,4 eFt).
- saját forrás és támogatás egyéb dologi kiadásokról a saját forrás és támogatás eszköz kiadásokra átcsoportosított 528,28 eFt-ot, 4,93% (saját forrás egyéb dologi kiadások: 164,14 eFt + támogatás egyéb dologi kiadások: 364,14 eFt).

5. Monitoring adatszolgáltatás

Indikátorok	érték
1. A projekt közvetlenül hasznosítható eredményei	
Kifejlesztett új termék (db),	
Kifejlesztett új szolgáltatás (db),	
Kifejlesztett új technológia (db)	
Kifejlesztett új prototípus (db)	
Benyújtott szabadalmak száma (db)	
ebből hazai (db)	
ebből nemzetközi (db)	
Megítélt szabadalmak száma (db)	
ebből hazai (db)	
ebből nemzetközi (db)	
Állami minősítésre bejelentett fajtajelölt (db)	
Egyéb iparjogvédelmi oltalom (db)	
Publikációk száma (db)	3 db
ebből hazai (db)	
ebből nemzetközi (db)	
Disszertációk száma; PhD (db)	
Projekt eredményeként létrejött új projektek száma (db)	
ebből hazai (db)	
ebből nemzetközi (db)	
2. Emberi erőforrás	
A projektbe bevont, K+F munkakörben foglalkoztatottak száma (fő)	
A projektbe bevont PhD hallgatók száma (fő, FTE)	2 fő
A projektbe bevont posztdoktorok száma ¹ (fő, FTE)	1 fő
A projektbe bevont fiatal kutatók száma (fő, FTE)	
A projektbe bevont nők száma (fő, FTE)	
A projekt révén létrejött munkahelyek száma (db)	
ebből az új kutatói munkahelyek száma (db)	
A projektben résztvevő kutatók száma (fő)	22
A projektben résztvevők munkaidő ráfordítása (FTE)	13,32 FTE
A projekt lezárása után megtartott munkahelyek száma (db)	
3. Társadalmi és gazdasági hasznosítás	
Horizontális szempontok érvényesülése (fenntartható fejlődés, környezetvédelem, esélyegyenlőség, biztonság, regionális egyenlőtlenségek mérséklése)	
A projekt eredményeinek disszeminációja pl: nyilvános fórumon történő bemutatása (formája és száma, db)	konferencia, publikáció, könyv, CD, bemutató összesen 3 db
hazai konferenciákon (db)	2
nemzetközi konferenciákon (db)	1
Oktatásban/képzésben hasznosított eredmények formája és száma (db)	2 db

¹ 156/1997. (IX.19.) Korm. rendelet a posztdoktorként való foglalkoztatásról és a Bólyai János Kutatási Ösztöndíjról

Nemzetgazdasági, illetve közcélú hasznosíthatóság (hasznosítók köre, vállalkozások száma, db)	
Spin-off cégek száma (db)	
4. Forrásbevonás	
A projektbe bevont saját forrás (Ft)	
A saját forráshoz bevont külső tőke összege (pl. kockázati tőke, bankhitel stb.) (Ft)	
5. Hosszú távú gazdasági hasznosítás (projektzárást követő 3 évben)	
Az eredményt hasznosító cég(ek), intézmények száma, szövetkezetek, vállalkozások száma (db)	
A projektben hasznosított magyar szellemi termék(ek) száma (db)	
A projekt eredményeként létrejött többlet export árbevétel (Ft) és/vagy jövedelemteremtő-képesség, piaci részesedés növekedése	
A projekt eredményeit mely országokban alkalmazzák	
További együttműködés az egyetemmel, kutatóintézettel (db)	
6. Egyéb, a projekt jellegéből adódó, a pályázó által megadott speciális monitoring mutatók	

6. Projektben résztvevő személyek

6.1 Termoster KFT.

Szakmai munkában részt vevő személyek	Konzorciumi tag (sorszám)	Feladatok (sorszám, munkaterv szerint)	Ráfordított idő (nap)
Dr. Gyuricza Csaba	1	1, 2, 3	127
Dr. Aleksza László	1	1, 2, 3	127
Összesen:			254
			Teljes munkaidőre átszámított kutatói létszám: 1, 94 (fő)

6.2 FBH KFT.

Szakmai munkában részt vevő személyek	Konzorciumi tag (sorszám)	Feladatok (sorszám, munkaterv szerint)	Ráfordított idő (nap)
Agatics Roland	2	1,2	16
Kiss Mónika	2	1,2	31
Zöld Levente	2	1,2	40
Szabó Balázs	2	1,2	5
Vanó Mariann	2	1,2	15
Erdősiné Szabó Mária	2	1,2	15
Lehoczki Krsjak Szilvia	2	1,2	8
Bíró Zsolt	2	1,2	5
Kozári Antal	2	1,2	5
Németh Tibor	2	1,2	3
Gál Károly	2	1,2	1
Iványi István	2	1,2	15
Müller Sándor	2	1,2	2
Petrics Károly	2	1,2	7

Erb András	2	1,2	2
Lazányi István	2	1,2	2
Piller István	2	1,2	3
Tóth Zoltán	2	1,2	2
Összesen:			177
Teljes munkaidőre átszámított kutatói létszám:			1,35 (fő)

6.3 FVM MGI KFT.

Szakmai munkában részt vevő személyek	Konzorciumi tag (sorszám)	Feladatok (sorszám, munkaterv szerint)	Ráfördített idő (nap)
	3		
Összesen:			0
Teljes munkaidőre átszámított kutatói létszám:			0 (fő)

6.4 KÖZÉV KFT.

Szakmai munkában részt vevő személyek	Konzorciumi tag (sorszám)	Feladatok (sorszám, munkaterv szerint)	Ráfördített idő (nap)
Ferencz Kornél	4	2	56
Szűcs Attila	4	2	50
Tiringer Lászlóné	4	2	50
Varga Sándor	4	2	102
Tiringer József	4	2	31
Bugyik Miklós	4	2	31
Évinger Mihály	4	2	31
Kristóf Sándor	4	2	31
Heiland János	4	2	30

Bernáth Károly	4	2	30
Kocsis István	4	2	30
Linger Gábor	4	2	30
Kőműves József	4	2	31
Ocsovai Mihály	4	2	31
Kókány János	4	2	31
Kiss János	4	2	31
Összesen:			626
			Teljes munkaidőre átszámított kutatói létszám:
			4,79 (fő)

6.5 Ecomovum KFT.

Szakmai munkában részt vevő személyek	Konzorciumi tag (sorszám)	Feladatok (sorszám, munkaterv szerint)	Ráfordított idő (nap)
Racsmány Dániel	5	2,3	114
Dr. Iványi Attila Szilárd	5	2,3	57
Dr.Hoffer Ilona	5	2,3	57
Bene György	5	2,3	98
Nagyné Deme Krisztina	5	2,3	71,5
Iványi Krisztina	5	2,3	57,5
Kiss János	5	2,3	65
Miklós Sándor	5	2,3	65
Balogh István	5	2,3	60
Osztrider Zoltán	5	2,3	40
Összesen:			685
			Teljes munkaidőre átszámított kutatói létszám:
			5,24 (fő)