

GINOP 2.2.1-15-2017-000042

KÓDSZÁMÚ

A PANNON RÉGIÓ NÖVÉNYEINEK GENETIKAI HASZNOSÍTÁSA

CÍMŰ PÁLYÁZAT

EREDMÉNYKOMMUNIKÁCIÓS KIADVÁNYA



**DEBRECENI
EGYETEM**



MATE
MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM



**PANNON
BREEDING**

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok

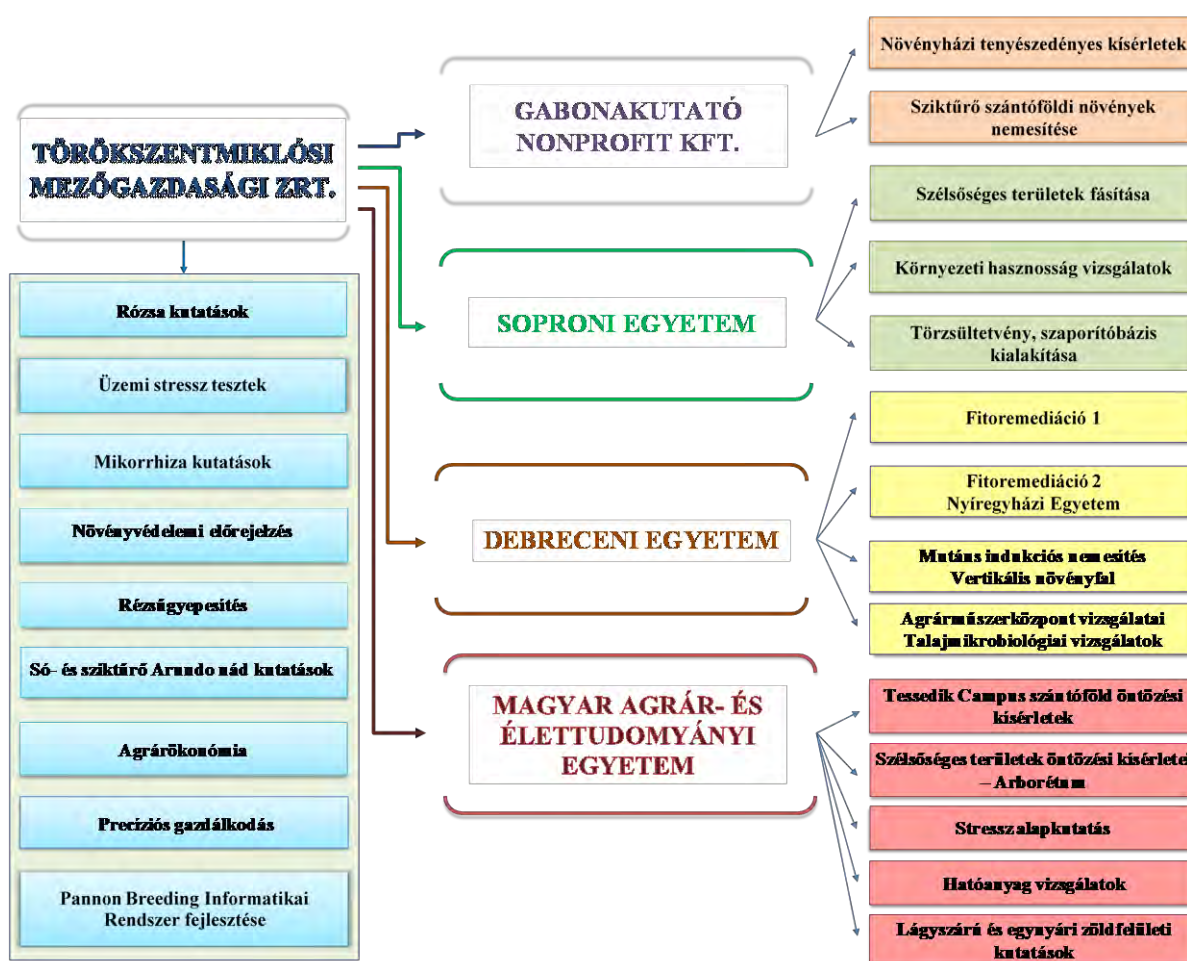


BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A Törökszentmiklósi Mezőgazdasági Zrt. vezette kutatás-fejlesztési és innovációs konzorcium sikeres projektet valósított meg a Széchenyi 2020 Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program keretében. „A Pannon régió növényeinek genetikai hasznosítása” című, GINOP-2.2.1-15-2017-00042 azonosítószámú projekt az Európai Unió és a Magyar Kormány 1,604 milliárd forintos vissza nem térítendő támogatásával valósult meg 2017 augusztus és 2021 december között.

A több helyszínen megvalósuló, négy éves kutatási folyamatban a konzorciumvezető Törökszentmiklósi Mezőgazdasági Zrt. mellett a Debreceni Egyetem, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, a Gabonakutató Nonprofit Kft. és a Soproni Egyetem vett részt.

A megvalósítás több, mint 4 éve során, összesen mintegy 160 fő kutató, szakértő és segítő személyzet, 23 kutatási téma mentén fejtette ki tevékenységét.



A projekt fő célja az volt, hogy a klímaváltozáshoz adaptálható, a száraz-kontinentális éghajlaton elterjeszthető fajok, fajták termesztetőségét megalapozza. A kutatási folyamatokba bevont növények, az új technológiák és módszerek mindegyike a Pannon régió növényei genetikai állományának megőrzését és fenntartását hivatottak szolgálni.



A projekt eredményeként egyedülálló együttműködési hálózat jött létre a magyar agrár kutatás-fejlesztési szektorban.



A projekt keretében erősödött a hazai kutatás-fejlesztési infrastruktúra. A Törökszentmiklósi Mezőgazdasági Zrt. telephelyén egy felújított épületben került kialakításra a Tudáspark labor épülete, ahol konzorcium vezető kutatócsoportjai végezték a pályázatban vállalt kutatási feladataikat.

Valamint létrejött a kutatói Törzsületvény, a növények előnevelését szolgáló üvegházi infrastruktúra és gépészeti fejlesztések, kutatási célokat szolgáló öntözőhálózat épült ki.

Laborépület a felújítás előtt



Laborépület a felújítás után



Klímaház a felújítás előtt



Klímaház a felújítás után



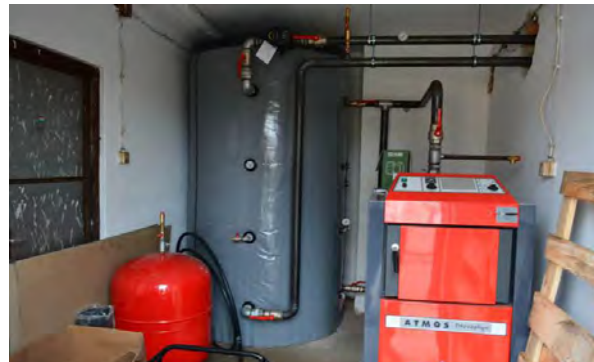
Törzsültetvény a kivitelezés előtt



Törzsültetvény a kivitelezés után



A Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézet Kísérleti Állomásán a program keretén belül lehetőség nyílt az elavult üvegház fűtési rendszerének, öntözőrendszerének, valamint szellőztető és árnyékoló rendszerének a felújítására. Beépítésre került egy nagy teljesítményű fatüzelésű kazán a puffer- és kiegyenlítő tartállyal, valamint a csőhálózat és az üvegházi fűtőtestek.



Az üvegházi hőmérséklet finombeállítására két klímaberendezés beépítése történt. A megfelelő szellőztetés biztosítására egy ventilátor került a tetőgerinc alá, illetve az árnyékoló rendszer a korábbi Rachel anyagának cseréjével történt.



Az üvegház öntözőrendszere teljes megújításra került – a csőrendszer és a szerelvények cseréjével. A törzsültetvény fenntartását szolgálja a csemetekert ágyásaira telepített öntözőrendszer, amely segítségével négy termesztőágyásban elhelyezett növényállomány öntözését lehet biztosítani.



A Gabonakutató Nonprofit Kft. építési beruházásának keretében megtörtént az üvegházi klímaszabályozás hatékonyságának, ezáltal a kísérleti növények termesztésbiztonságának növelése. Az új hűtési rendszer lehetővé teszi az üvegházak hűtésére szolgáló ventilátorok fokozatmentes fordulatszám szabályozását, így mindig csak a szükséges hűtőkapacitás kerül a házba. Ezzel a fejlesztéssel az energiafelhasználás is optimálissá vált.

Ezen kívül elvégezték az 1. és 5. üvegház fűtés vezérlő rendszerének korszerűsítését, ami a területen található egyéb eszközök hőmérsékletjeleinek elektronikus úton történő gyűjtését megjelenítését teszi lehetővé. A korszerűsítés keretén belül új PLC vezérelt kapcsoló szekrény került telepítésre, amely segítségével korszerű módon és üzembiztosan oldható meg az üvegházak fűtése. A fűtés vezérlési rendszer korszerűsítésének segítségével, mely távfelügyeletet lát majd el a központi épületben, nyomon követhetők a házakban zajló folyamatokat. A folyamatok paraméterei naplózhatóak lesznek, melyek nagy segítséget nyújtanak a folyamatok későbbi elemzéséhez, értékeléséhez.

A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen projektjének részeként megvalósult a szarvasi öntözéses kísérletek elvégzéséhez szükséges infrastrukturális beruházás. Ennek keretében az bővítésre került a Szarvasi Arborétum meglévő automata öntözőtelepe és bővítették a nyomásközpontot 1 db szivattyúval.

Eszközbeszerzések során kutatási célokat szolgáló gépek, berendezések, méréseket szolgáló és laboratóriumi eszközök kerültek beszerzésre, többek között:



HPP 400 konstans klímakamrák



Memmert UF30 típusú szárítószekrény

A kutatási folyamatokat elősegítették továbbá a beszerzett anyagok, vegyszerek, kis értékű eszközök. A projekt a kutatók személyi jellegű költségeit, a kutatók együttműködését támogatva, valamint speciális szolgáltatások igénybe vétele segített elérni a projekt által kitűzött célokat.

A projekt által priorizált ipari (alkalmazott) kutatási, kísérleti fejlesztési irányok és a későbbi felhasználási területek az alábbiak voltak:

- Zöldfelületi gazdálkodás
- Érzékeny területek szántóföldi hasznosítására alkalmas növények genetikai kutatása
- Fitoremediációs és energianövények
- Hatóanyagáért termesztett növények
- Növényvédelem
- Informatikai kutatói együttműködés
- Agrárökonómia

A Debreceni Egyetem kísérleti csoportjai, a Fitoremediáció kutatócsoportok a Talajbiológiai munkacsoporttal karöltve tenyészedényes modell- és szabadföldi kisparcellás kísérletekben vizsgálták a nehézfémekkel és egyéb toxikus elemekkel szennyezett talajok kezelésének módjait, mind lágyszárú (szudánifű, cirok, tönkölybúza), mind fás szárú növények (turkesztáni szil, fehér fűz) bevonásával. Ezek eredményeképp születettek meg a fitoremediációs technológiai ajánlások. Ezenkívül általánosan megállapítható, hogy a talajhoz kevert szennyvíz-üledék növeli az enzimaktivitásokat, ami azt jelenti, hogy az üledék mikrobiológiailag bontható. A szennyvíz-üledékkel kezelt talajok nedvességtartalma is általában magasabb volt a kontroll mintákénál, vagyis az üledék a talaj fizikai tulajdonságának javításával is kedvezőbb környezetet biztosít a mikroorganizmusok számára.

Az „Egynyári dísnövény mutáns- és in vitro biotechnológia munkacsoport” kutatási tevékenysége két részfeladatból állt: az „egynyári hungarikum dísnövény fajták mutációs nemesítése és az értékes egyedek genetikai rögzítése” című részfeladat keretében a szakirodalmi feldolgozást követően,

megtörtént a kiválasztott fajok (*Celosia argentea* var. *plumosa*, *Ocimum basilicum*, *Tagetes patula*, *Nicotiana x spp.*) fajok kísérleti besugárzása és sugárérzékenység vizsgálata.

A „moduláris rendszerű vertikális növényfal prototípusának létrehozása” című részfeladat keretében a Kristály 88 Kft. által összeállított új modulok összeállítását, modellnövények kiválasztását és tesztelését végezték el.



A Gabonakutató Nonprofit Kft. kutatócsoportjai, a Növényházi tenyészedényes és a Szikturnő szántóföldi növények nemesítése kutatócsoportok szoros együttműködésben dolgoztak a TM Zrt. munkatársaival közös platform létrehozásán és a nagyüzemi kísérletekről való egyeztetéseken keresztül, melyek célja mezőgazdasági termelésbe vonható kukorica- és egyéb hibridfajták, valamint búza, árpa és tritikále fajták előállításuk volt, mind hazai, mind export célokra. A projekt céljainak megvalósításához szükséges volt a legmegfelelőbb szántóföldi növény fajok, fajták és genotípusok kiválasztása. A Gabonakutató Nonprofit Kft. növénynemesítési és termesztési kutatásaival a szántóföldi növények - elsősorban a kukorica és a kalászos gabonák – K+F+I munkáival vett részt a programban. A pályázatban beállított kísérleteiket a nemesítők és kísérleti csoportjuk agronómusai közösen tervezték, kiviteleztek. A pályázati K+F+I munka közös fázisai - különösen a szántóföldi kísérletek – közelebb hozták egymáshoz a Gabonakutató Nonprofit Kft. és a TM Zrt. szakembereit, megtanultak együtt gondolkodni és dolgozni az ígéretes és profitképes eredményekért. A Gabonakutató Nonprofit Kft. folyamatos nemesítő munkája és eredményei jó alapot szolgálnak a TM Zrt. vetőmag termelési, takarmány- és árugabona termelési, továbbá export céljaihoz.

A Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézetén belül a Környezeti hasznosság munkacsoport azért került felállításra, mert a felgyorsuló klímaváltozás hatásaira adandó válaszok között szerepelhet a településfásítás, az adott alkalmazási környezetnek leginkább megfelelő taxonok kiválasztása és azok környezeti hasznának ismerete. Ez nem csak az emberi komfortérzet szempontjából nélkülözhetetlen, de települési környezet sugárzási mérlegében, s ezáltal a klimatizálás energiaigényében is fontos szerepet játszik. A kutatócsoport célkitűzése a legfontosabb lombos dendrotaxonoknál használható értékelési - például az egyes életszakaszokban a lombfelület jellemzésére alkalmas - módszerek kidolgozása volt. Vizsgálták a különböző textúrájú és színű lombzatok albedóját, árnyékhátását, mikroklima szabályozó képességét, valamint a levelek gázcseréjét, amely a CO² megkötés, valamint az O² és a vízpára kibocsátás képességére ad információkat.

A Szélsőséges területek fásítása kutatócsoport célkitűzése olyan fafajok kiválasztása (Pusztai szil, fehér akác, fehér nyár), genetikai anyaguk felszaporítása és kísérleti törzsgyűjtemények létrehozása volt, amelyek alkalmasak ültetvényes gazdálkodási technológiák kialakítására és amelyek jelentős toleranciával rendelkeznek a kedvezőtlen (szikes, szárazodó) termőhelyi viszonyokkal szemben, de igényeikben a hazai klímához alkalmazkodtak, emellett nemzetközi szinten is érdeklődésre tarthatnak számot a hazánkhoz hasonló ökológiai adottságokkal rendelkező régiókban.

A fafajok egy része egyaránt alkalmas zöldövezeti, rekultivációs fásítási célokra, míg más fafajok energetikai faültetvények létesítésére is, így a mezőgazdaságilag rentábilisan nem hasznosítható

területeken jövedelmező dendromassza-termelésre is felhasználhatóak. A megfelelő szaporítás mód és az ahhoz alkalmas anyagok kiválasztása, fejlesztése, az anyanövények prekondicionálása is feladat volt, valamint a szaporulat faiskolai értékelése annak érdekében, hogy a faiskolák és a későbbi felhasználók a legjobb alanyokon álló fákat kaphassák.

A Törzsültetvény, szaporító bázis kialakítása során 2019 novemberében-decemberében a kiválasztott fajták egy-egy egyede szabadföldi körülmények közé került kiültetésre a Tudásközpont felé vezető út mentén tervezett törzsültetvényként, a Szenttamási Kastély és Park parkjába, bemutatókert létrehozása céljából, valamint a Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézet Püspökladányi Kísérleti Állomása által kezelt Püspökladányi Arborétumba is.

A későbbiekben a Tudásközpont konténertelepe mellett a kutatási eredmények alapján kiválasztott fiatal oltványokból törzsültetvény létesítésére került sor, illetve az oltványok másik részéből Püspökladányban is létesítettek törzsültetvényt.

A szaporítóanyag tárolására szolgál a program keretén belül telepített hűtőkonténer.



A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem egyik kutatócsoportja, a Hatóanyag vizsgálatok kutatócsoport eredményei változóak a szaporítóanyag-előállítás módszerei és szaporítóanyag-bázis jelenleg elért szintjei alapján: az alapszinttől kezdve egészen a nagyüzemi technológiáig.

A terápiás szempontból fontosabb fajokról a jelenleg rögzíthető technológiát és a szintetikus nemesítés tárgyává tehető hatóanyagokat részletesen ismertető monográfiák készültek.

Olyan hatóanyag-forrásnövények in vitro mikroszaporításának kidolgozása is megtörtént, amelyek nem kerültek be a részletesebben vizsgált fajok sorába.

A vizsgálatba vont fajok nagyüzemi termesztésének lehetőségeit kidolgozta a kutatócsoport, a termesztés-technológiát és a lehetséges fejlesztéseket tekintve.

A Szántóföldi öntözési kutatócsoport az Stressz alapkutatás munkacsoporttal és a Gabonakutató Nonprofit Kft-vel szoros kooperációban folytatott kísérletei, mérései és ezek kiértékelései alapján egyértelműen megfogalmazható, hogy a víz- és energiatakarékos, hatékony öntözéstechnológiát kombinálva új fajták és hibridek alkalmazásával többszörös terméshozamok érhetők el, mind a kalászos, mind a kukorica, illetve a napraforgó és a cirok esetében is. Az öntözés fontosságát alátámasztandó az „öntözési-reakció”, mint új fogalom bekerült a szakmai szakzsargonba. A vizsgálatokat mind szántóföldi, mind fólia alatti, tenyészedényes körülmények között is lefolytatták, ezzel pontosítva az egyes stressz elemek, ún. szárazság, talaj sótartalma, tápanyaghiány, stb. hatását.

Lágyszárú élő zöldfelületi kutatások munkacsoportjának feladata a hazai szikes területeken fellelhető lágyszárú élő taxonok mezőgazdasági termesztéstechnológiájának kidolgozása, valamint abiotikus stressz tűrésének vizsgálata (elsősorban az extrém hőmérséklet, illetve vízhiányos állapot tekintetében) volt. A három vizsgálatba vont növény (sziki őszirozsa, réti peremizs, magyar sóvirág) esetében meghatározásra kerültek az optimális csírázási paraméterek, emellett vizsgálták a vegetatív szaporítás lehetőségét. Meghatározták a taxonok fontosabb fenológiai paramétereinek jellemzőit termesztett körülmények között. A technológiát a nevelési módra vonatkozó ajánlás kidolgozásával tették teljessé a kutatók. A kutatás eredményeként ezek a növények sikeresen termesztethetők, illetve felhasználhatók

lesznek a degradált, kedvezőtlen környezeti feltételekkel rendelkező zöldfelületek lágyszárú évelőgyeiben.

A konzorciumvezető TM Zrt. kutatásai keretében tevékenykedő Rózsakutatások munkacsoport a szaporítóanyag prebázis kialakítása a hazai rózsa fajtanemesítés és szelekció eredményeinek piacra vitele érdekében Márk Gergely fajtáiból választott ki stressz tűrés szempontjából perspektivikusak ígérkező 50 fajtát, ezek fajtaértékelését és szaporítását végezte el különféle módszerekkel.

Az 50 fajtából végül 4 nemes rózsafajta került kiválasztásra, amelyek a legjobban vizsgáztak a szabadföldi körülmények között, egyúttal díszítőértékükben is megfelelőnek bizonyultak. Fontos tulajdonságaik, hogy a kórokozóknak és kártevőknek ellenállnak, a mostohább környezeti adottságokat is jól viselik, így alkalmasak lehetnek a szikes vagy szárazabb területek, vagy az extrém alacsony, illetve magas hőmérsékletű vidékek beültetésére, valamint nagyon fontos szempontként szerepelt, hogy könnyen és jól szaporíthatónak bizonyultak.

A kiválasztott nemes- és alanyfajták a hazai, valamint nemzetközi, akár belső-ázsiai közterületi kiültetések növényei lehetnek, valamint például autópályák menti rézsűtelepítések alapanyagaiként is piacképesek lehetnek. Munkájuk egyben hozzájárult a magyar fajták genetikai anyagának megőrzéséhez, fenntartásához, a fajták megismertetéséhez is, amelynek igen nagy a keresleti, piaci jelentősége.

Világszerte óriási probléma a növekvő sós-szikes területek mezőgazdasági hasznosítása. A felhasználható növényfajok köre ugyanis korlátozott, gazdaságosságuk kérdéses. Az egyik legígéretesebb faj az óriás olasz nád (*Arundo donax*), amely rendkívül toleráns a termőhelyre. A só- és sziktűrő *Arundo* kutatócsoport munkájának célja olyan *Arundo*-növényvonalak előállítása volt, amelyek fokozott só- és sziktűréssel rendelkeznek, és nagyüzemi szinten alkalmazhatóak az intenzív növénytermesztésre alkalmatlan területek hasznosítására, továbbá a talaj fokozatos javítását is eredményezik. Az új vonalak előállítását szabadalmaztatott in vitro szövettenyésztésen alapuló technológiával végezték, amely tömeges termelésre is eredményesnek bizonyult.

Arundo nád kísérleti állomány, Szarvas, NAIK ÖVKI Műszaki Telep



A precíziós gazdálkodás témakörben végzett kutatások célja az volt, hogy már a kísérleti fázisban kiválaszthatóak legyenek azok a fajták, amelyek a különböző termőhelyi adottságok mellett legjobban tolerálják a stressz hatásokat. A mezőgazdasági technika fejlődése a termesztéstechnológiai lehetőségek jobb kihasználását teszi lehetővé. A kísérletek során a sor és tőtáv változtatásával a növények stressz hatásokra adott reakcióját vizsgálták, a kapott eredményekből olyan új tenyésztési optimumokat határoztak meg, amelyek a termesztéstechnológiában és a műszaki fejlesztési irányokban is új utakat jelöltek ki. A helyi agrotechnikai információ jelentős mértékben segíti a vetőmag értékesítést, mert a vásárlási döntéskor jelentősen erősíti a vetőmag vásárló gazdálkodó bizalmát mind a vetőmag, mind az értékesítő iránt.

A rézsűgyepesítés csoport kutatási célja a szárazsággal és szikesedéssel érintett Nagykunság és a környező, hasonló adottságú területek honos növényfajaiból nagy fajszerű, dekoratív, ökológiai szempontokból is alkalmazható fajokból magkeverékek előállítása volt. A települések és a településeket összekötő úthálózatokat határoló rézsűk ökológiai szempontból rendkívül fontosak, mivel mérséklő pufferzónaként tompítják az utak káros hatásait (pl. talajszennyezések) a természetes és mesterséges (pl. szántóföldek) környezet felé. A kereskedelemben elérhető, gyepesítéshez használt magkeverékek többségét nem Magyarországon állítják elő, nem a mi klimatikus viszonyainkhoz alkalmazkodott egyedekről származnak, így megtelepítésük és fenntartásuk komoly nehézségekbe (pl. gyakoribb öntözés a nagyobb vízigény miatt) ütközik. A rézsűkön és a szántókon akkor tudják legmegfelelőbben és hosszabb ideig ellátni ökológiai feladatukat a növények, ha a természetes élőhelyeket mintául véve nagyobb fajszerűben – az adott élőhelyhez adaptálódott fajokkal – alakulnak vagy alakítjuk ki. A ritkább kísérőfajok virágai egymást időben felváltva, hosszú időn át jelentős díszítő értéket adnak a rézsűknek. A cél nem a szelekcióval a genetikai sokféleség leszőkítése, hanem éppen annak fenntartása, hogy a fajok egyedeinek is a környezeti hatásokkal szemben nagyobb változatosságból legyen lehetséges a stresszfaktorokra a válaszadás. Fontos cél volt továbbá, hogy a virágzási tulajdonságok (pl. virágzási idő) is minél inkább egymást kiegészítők legyenek a fajoknál és a fajok egyes egyedeinél is. A projekt során 44 faj 338 tételét vizsgálták meg a kutatók. Ennek eredményeképpen két, közép-magyarországi eredetű, szárazságtűrő, többnyire évelő fajokból álló magkeverék került összeállításra. Az egyik egy sokfajos lőszgyep magkeverék rézsűkhöz, ami egy magyarországi eredetű, nagy dekorativitásával, fajgazdag, évelő növények magkeveréke. Valamint egy magkeverék szikes szántók gyepesítéséhez, ami a szikes talajú kaszálók kialakításra alkalmas szárazságtűrő fajok magkeveréke.

Egyes csoportok az általuk végzett tudományos, elemző munkával hozzájárultak a kísérletek eredményes elvégzéséhez. A növényvédelmi kockázatelemzés csoport kutatóinak feladata volt a projektben szereplő taxonok (fás szárú, lágyszárú, rózsa taxonok) értékelése növényvédelmi szempontból és a taxonok károsítóinak feltérképezése, azonosítása. Ha növényvédelmi probléma merült fel a vizsgált növényeken, akkor javaslatot tettek a kezelésre. Az üzemi stressz vizsgálatok kutatócsoport morfológiai és fiziológiai vizsgálatokat végzett a vizsgáltba bevont növényeken. A mikorrhiza kutatócsoport feladata volt az EKM-gombák térképezése, ökológiai igényeik vizsgálata (herbárium, talaj, cönológia, DNS-munkák, adatbázis), steril tenyészetek létrehozása, oltóanyagok kifejlesztése; az arbuszkuláris mikorrhiza oltóanyaggal (INOQ) fás szárúak és lágyszárúak inokulálása – mikorrhizáltság vizsgálatok elvégzése, valamint az ektomikorrhiza-képző fás szárúak inokulálása, morfológiai és molekuláris alapú mikorrhizáltság vizsgálatok elvégzése.

Az Agrárökonómia munkacsoport tagjai a kutatási témákban vizsgált növényfajták kereskedelmi szempontú elemzéseit készítette el, valamint a projekt eredményeit összefoglaló, a kifejlesztett termékek piaci szempontú értékelését és marketingtervét állították össze.

A kutatás informatikai hátterének, a Pannon Breeding kollaborációs alkalmazásnak a megteremtése is megvalósult. Ezen az egységes és könnyen kezelhető informatikai platformon a projektben résztvevő összes konzorcium kutató és a konzorcium vezetői nyomon követhették a különböző kutatási területek részeredményeit, ötleteket nyerhettek a saját kutatásaik fejlesztéséhez, így lehetőséget volt a gyors és hatékony együttműködésre. A kutatások folyamata, az adatok és az elért eredmények naprakészen ezen a felületen követhetők nyomon és használhatóak fel.

A konzorciumi szereplők egyértelmű szándékukat fejezték ki a megkezdett vizsgálatok és témák folytatására, illetve – amennyiben erre további lehetőség és anyagi forrás nyílik – újabb, hasonló pályázatokban való részvételükre vonatkozóan.

A projekt eredményeként egyedülálló együttműködési hálózat jött létre a magyar agrár kutatás-fejlesztési szektorban, továbbá tucatnyi új, piacozható termék, módszer, technológia keletkezett, amelyek a következő években érik el árbevétel növelő hatásukat a Törökszentmiklósi Mezőgazdasági Zrt-nél. A Konzorciumvezető szervezetnél a projekt hatásaként nő majd a kutatás-fejlesztésre fordítandó ráfordítások összege, amely a jövőt tekintve erősíti a vállalkozás piaci pozícióit.