

DÍSZNÖVÉNYTERMESZTÉSI ÉS ZÖLDFELÜLETGAZDÁLKODÁSI KUTATÓCSOPORT

ORNAMENTAL PLANTS AND GREEN SYSTEM MANAGEMENT RESEARCH GROUP

A Dísznövénytermesztési és Zöldfelületgazdálkodási Kutatócsoport a valamikori Kertészeti Kutatóintézet alapító kutatói által meghatározott és a hazai igényeket leginkább kielégítő alapokon végzi kutatási tevékenységét a Magyar díszkertészet, zöldfelületgazdálkodás szolgálatában és klímaváltozás okozta problémák megoldására.

A Kárpát-medence különleges ökológiai és gazdasági adottságai meghatározzák azokat a kutatási területeket, melyeket az alapítás óta célul tűzött ki a szakmai közösség. A MATE keretén belül nagy lehetőséget kaptunk, hogy a szakma egészét, a termesztési szolgáltatási és kereskedelmi tevékenységet átfogóan kutathassunk és elláthassuk a szakmai alapokat jelentő alapfeladatainkat.

AKTUÁLIS MUNKATÁRSÁK

Dr. Orlóci László, kutatási csoportvezető
Dr. Boronkay Gábor, tudományos főmunkatárs,
a Budatétényi Rózsakert kurátora
Dr. Kisvarga Szilvia, tudományos főmunkatárs
Dr. Neményi András Béla, tudományos főmunkatárs
Hamarné Farkas Dóra, tudományos segédmunkatárs,
PhD-hallgató

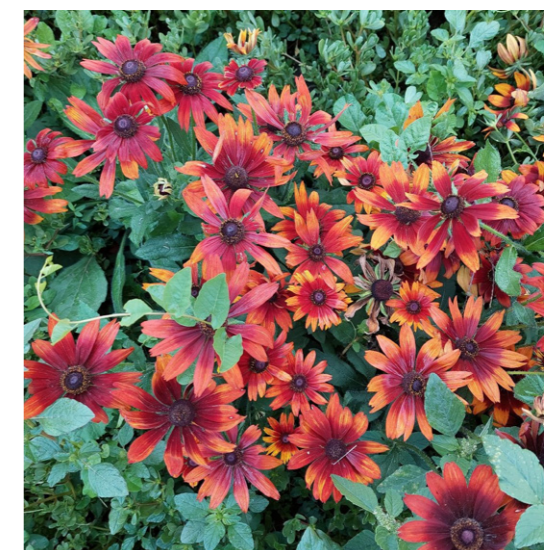
Istvánfi Zsanett, kertész, beszerzési és
adminisztrációs munkatárs
Gondos Györgyné, kertész
Lénárt Zsolt, kertész
Janik Attila, kertész

FŐBB KUTATÁSI TÉMÁK

Kutatócsoportunk dísznövénytermesztés, -felhasználás és zöldfelületgazdálkodás szakterületen folytatja kutató- és innovációs tevékenységét. Kutatómunkánk kiterjed a dísznövénynevelésre és fajtamegőrzésre, szaporítóanyag- és késztermék előállításával kapcsolatos kutatási tevékenységre, valamint a korszerű és innovatív zöldfelületgazdálkodás minden területére. Kutatási programjainkat meghatározza a szakmai szervezetünkkel történő szoros együttműködés, mely keretében naprakész információkkal rendelkezünk az ágazatot érintő és szükséges fejlesztési kérdésekről.

Gazdasági partnereinkkel szoros együttműködésben részt veszünk innovációs fejlesztésekben is. Országos és nemzetközi kutatási programok résztvevőjeként más kutatóműhelyek munkájához társulunk.

1.a-b ábra/ Fig. 1.a-b: Ricinus communis és Rudbeckia hirta fajtajelöltek /
Ricinus communis and Rudbeckia hirta candidate varieties



The Ornamental Plants and Green System Management Research Group carries out its research activities based on the principles defined by the founding researchers of the former Horticultural Research Institute and which best satisfy the needs of Hungary in the service of Hungarian ornamental horticulture, green space management and to solve the problems caused by climate change.

The special ecological and economic characteristics of the Carpathian Basin determine the research areas that the professional community has been aiming for since its foundation. Within the framework of MATE, we have been given a great opportunity to carry out comprehensive research on the whole of the profession, on production, services and commercial activities, and to perform the core tasks that form the basis of our professional activities.

CURRENT STAFF

Dr László Orlóci, Head of Research Group
Dr Gábor Boronkay, Senior Research Fellow,
Curator of the Budatétényi Rose Garden
Dr Szilvia Kisvarga, Senior Research Fellow
Dr Béla András Neményi, Senior Research Fellow

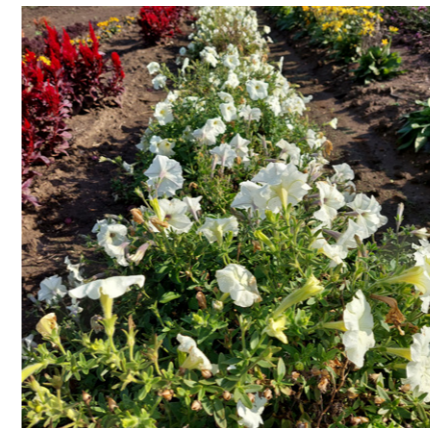
Dóra Hamarné Farkas, Assistant Research Fellow,
PhD student
Zsanett Istvánfi, Gardener, Procurement and
Administration Assistant
Györgyné Gondos, Gardener
Zsolt Lénárt, Gardener
Attila Janik, Gardener

MAIN RESEARCH TOPICS

Our research group conducts research and innovation activities in the field of ornamental plant production, application and green space management. Our research covers ornamental plant breeding and conservation, research on propagation material and end product production, as well as all aspects of modern and innovative green space management. Our research programmes are characterised by close collaboration with professional organisations, keeping us up to date on the development issues relevant and necessary for the sector.

We also closely work with our business partners on innovation developments. We are involved in national and international research programmes and collaborate with other research centres.

- 2.a-b ábra/Fig. 2.a-b:** Egynyári fajtafenntartás *Petunia x hybrida* / Annual variety conservation *Petunia x hybrida*
▶▶ 3. ábra/Fig. 3: *Cosmos sulphureus* 'Beatrix narancs' / *Cosmos sulphureus* 'Beatrix narancs'
▶▶ 4. ábra/Fig. 4: *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Bikavér' / *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Bikavér'
▶▶ 5. ábra/Fig. 5: Egynyári dísznövények fajtafenntartása, génmegőrzése (Érd-Elvira major) / Genetic conservation of annual ornamental plant varieties (Érd-Elvira farm)
▶▶ 6. ábra/Fig. 6: Egynyári dísznövények fajtafenntartása, génmegőrzése (Érd-Elvira major) / Genetic conservation of annual ornamental plant varieties (Érd-Elvira farm)
▶▶ 7. ábra/Fig. 7: *Petunia x hybrida* / *Petunia x hybrida*
▶▶ 8. ábra/Fig. 8: *Zinnia angustifolia* / *Zinnia angustifolia*
▶▶ 9. ábra/Fig. 9: *Verbena bonariensis* / *Verbena bonariensis*
▶▶ 10. ábra/Fig. 10: *Ocimum basilicum* 'Bíbor Rokokó' / *Ocimum basilicum* 'Bíbor Rokokó'
▶▶ 11. ábra/Fig. 11: *Tagetes patula* 'Korona arany' / *Tagetes patula* 'Korona arany'



Kutatócsoportunk alapfeladata, melyet Magyarország alaptörvénye is rögzít, a nemzeti génvagyon megőrzése, ezen belül a hazai dísznövények genetikai értékeinek kutatása és megőrzése, valamint új fajták nemesítése

Kutatási tevékenységünket az alábbi területeken végezzük:

Dísznövénynemesítés

Dísznövénynemesítési programjaink az elődeink által meghatározott célok érdekében a továbbiakban is folytatódnak. Kiemelt céljaink a klímaturó, magas stressztoleranciájú klónok előállítás, melyek jól illeszthetők a modern díszkertészeti termesztésbe és zöldfelületgazdálkodási technológiákba. A hagyományos módszereink, melyeket elsősorban a légyszárú dísznövényeknél alkalmazunk, a szelekció és a keresztezéses nemesítés. Ezen módszerekkel tudjuk biztosítani a régi fajtáink

fenntartását és tisztaságát. Az új módszerek között a mutagenézist alkalmazzuk, mely során meghatározzuk a számunkra legkedvezőbb besugárzási dózist, melynek hatására a kívánt mutációs változásokat el tudjuk érni (1. ábra).

Génmegőrzési feladatok

Az Európai Unió irányelvek alapján részt veszünk génmegőrzési tevékenységben, valamint az állami génmegőrzési feladatok keretében rózsagyűjtemény fenntartását végezzük. Genetikai anyagok:

- egynyári dísznövények, 80 taxon (2-11. ábra)
- évelő dísznövények, 40 taxon
- fásszárúak, 30 taxon
- rózsa, 1100 taxon, melyek fenntartását az Állami génmegőrzési, illetve a Vidékfejlesztési programok keretében és finanszírozásával végezzük.



12. ábra/ Fig. 12: Extenzív tetőkert kísérlet / Extensive roof garden experiment

KIEMELT KUTATÁSI TÉMÁK Egynyári dísznövények génbanki megőrzése

A Dr. Kováts Zoltán által nemesített, és a Kutatócsoport által fenntartott, jelenleg körülbelül 80 egynyári dísznövényfajta több, mint 10 taxonhoz tartozik, melyek közül a legjelentősebbek közé sorolható a *Tagetes*, a *Rudbeckia*, a *Celosia*, a *Ricinus*, a *Gaillardia* vagy a *Salvia*. A fajták ivaros úton történő évenkénti fenntartása üvegházban történik, a palántanevelés és az akklimatizáció után az Érd-Elvira majorban lévő telephelyen történik kiültetésük kisparcellákban. A növények pozitív és negatív szelekción esnek át, melynek végeredményeként az őszi időszakban több alkalommal, kézzel szedik meg az érett terméseket, bennük az értékes vetőmagokkal. A termések száradását követően magcséplő- és magtisztító berendezésekkel 98% tisztaságú vetőmag nyerhető, melyet csírázási képességeik meghatározása után újra termesztésbe, más részük eladásra kerül.

Korábban a Kutatóintézet kiszolgálta az önkormányzatokat és magánszemélyeket is vetőmaggal, mára ezt a tevékenységet felváltotta az előre megrendelt vetőmagok belföldi- és külföldi értékesítése. Ezzel párhuzamosan a génbanki fenntartás is illeszkedni kezdett a gazdasági igényekhez és a hatékony energiafelhasználáshoz. A fajták kereskedelmi fenntartását magyar termesztők végzik, míg a Kutatócsoportnál kizárólag a génbanki fenntartás és a nemesítési tevékenység maradt – eleget téve ezzel az állami feladatoknak.

2021-től külföldi nemesítő cégekkel történő kapcsolatok kiépítése zajlik, melyek közül érdemes megemlíteni a NewPlants és a Breederplants holland cégeket, akik a jövőben, újabb fajták állami elismerését követően átveszik a nemzetközi ismertség megteremtését az új fajták számára.

A jelenlegi, régi 'heritage' fajták, melyeket 30-70 évvel ezelőtt nemesítettek, nem képesek alkalmazkodni a napjainkban megvalósuló klímaváltozás hatásaihoz, főként az aszályhoz, a csapadék egyenlőtlen eloszlásához és az igen magas nyári hőmérsékleti maximumokhoz. Ezek a fajták már nem valók kereskedelmi forgalomba emiatt, viszont a MATE és ezzel együtt a Kutatócsoport számára igen értékesek, hiszen fontos kiindulópontot jelentenek az új fajták nemesítésénél, hiszen a genetikai tulajdonságaik zöme igen értékes, mely leginkább a fenotípusos jellegben nyilvánul meg. Ez pedig igen fontos a jövőbeni munkák, feladatok szempontjából.

A különleges növényalkalmazási területek vizsgálata

Mely számos lehetőséget nyújt a zöldfelületgazdálkodás szempontjából mind gazdasági, mind tudományos szempontból. Gyakorlati alkalmazásakor a városi lakosok életminőségét is javítja az így kialakított harmonikus környezet, segíthet a városi hőszigetek kialakulása elleni küzdelemben, ezért érdemes foglalkozni a kutatásával, fejlesztésével.

Ebben a témakörben első sorban extenzív tetőkerti körülményeket vizsgálunk, városi környezetben, de ide tartozik még a zöldfalak kérdésköre is. A MATE Park utcai telephelyén állítottunk fel egy, a zöldtetők modellezésére alkalmas asztalt, amire moduláris zöldtető-elemeket telepítettünk. A témát Bellavics Lászlóval, a Fito System Kft. ügyvezető együttműködésével indítottuk el. Az együttműködő partnerünk biztosítja a kísérlethez szükséges moduláris zöldtető technológiai részét. A kísérleteinket jelenleg különböző *Festuca* taxonokkal indítottuk el (12. ábra). Hagyományosan ennek a növényfajta nemesítését is végezte a kutatócsoportunk. Vizsgáljuk a növények reakcióját ebben a különleges helyzetben,

The core task of our research group, which is also laid down in Hungary's constitution, is the conservation of the national genetic heritage, including the research and conservation of the genetic values of Hungarian ornamental plants and the breeding of new varieties.

We carry out research in the following areas:

Ornamental plant breeding

Our ornamental plant breeding programmes continue to pursue the objectives set by our predecessors. Our priority is to create clones that are climate-tolerant, highly stress-tolerant and well-suited to modern ornamental horticulture and green space management techniques. Our traditional methods, mainly used for herbaceous ornamentals, are selection and cross-breeding. These methods ensure the conservation and purity of our old varieties. Among the new methods, we use mutagenesis to determine the most favourable dose of irradiation to achieve the desired mutational changes (Figure 1).

Gene conservation tasks

We are involved in gene conservation activities following the European Union directives, and conserve a collection of roses as part of the state gene conservation tasks. Genetic material:

- annual ornamental plants, 80 taxa (Figures 2 to 11)
- perennial ornamental plants, 40 taxa
- woody plants, 30 taxa
- roses, 1100 taxa, which are conserved within the framework of the State Genetic Conservation and Rural Development Programmes, and are financed by the State.

KEY RESEARCH TOPICS

Genebank conservation of ornamental annual plants

Currently, the about 80 varieties of ornamental annual plants, bred by Dr Zoltán Kováts, and which are now being maintained by the Research Group, belong to more than 10 taxa, the most important of which include *Tagetes*, *Rudbeckia*, *Celosia*, *Ricinus*, *Gaillardia* and *Salvia*. The annual sexual propagation of the varieties is carried out in a greenhouse, and after seedling production and acclimatisation, they are planted in small plots at the Érd-Elvira farm. The plants are subjected to positive and negative selection, resulting in several harvests of the ripe crops in the autumn, with the valuable seeds inside. Once the crops have dried, 98% pure seed is obtained using seed threshing and seed cleaning equipment, which is then put back into cultivation after determining its germination capacity, while the rest is sold.

Previously, the Research Institute also supplied seed to municipalities and private individuals, but this has now

been replaced by the sale of pre-ordered seed both domestically and abroad. At the same time, gene bank conservation has been adapted to economic needs and energy efficiency. The commercial management of the varieties is carried out by Hungarian growers, while the Research Group has been left exclusively with the gene bank conservation and breeding activities – thus fulfilling the state duties.

From 2021 onwards, links are being established with breeding companies abroad, including the Dutch companies NewPlants and Breederplants, who will take over the task of raising international awareness for new varieties once they are recognised by the state.

The current old 'heritage' varieties, bred 30-70 years ago, are not able to adapt to the effects of climate change we are experiencing today, especially drought, uneven rainfall distribution and very high summer temperature maxima. These varieties are, therefore, no longer commercially viable, but are of great value to MATE and the Research Group as an important reference point for the breeding of new varieties, as most of their genetic traits are very valuable, mainly in terms of phenotypic characteristics. This is of great importance for future work and tasks.

Investigation of special areas of plant application

Which offers many opportunities for green space management, both economically and scientifically. When applied in practice, the harmonious environment created in this way can also improve the quality of life of the urban population and help to combat the formation of urban heat islands, therefore, it is worth researching and developing.

In this topic, we primarily focus on extensive green roof conditions in urban environments, but the issue of green walls is also covered. At MATE's Park Street site, we have set up a table for modelling green roofs, on which we have installed modular green roof elements. We launched the project in collaboration with László Bellavics, Managing Director of Fito System Ltd. Our collaborating partner provides the technological part of the modular green roof for the experiment. Our experiments have currently begun with different *Festuca* taxa (Figure 12). Traditionally, the breeding of this plant genus has also been carried out by our research team. We are investigating the response of the plants to this particular situation, chlorophyll content changes, stress effects due to altered conditions, drought tolerance, and the effects of the environment, including climate change. We observe the change in ornamental value, the differences between a native species, two commercial varieties and a candidate variety. The latter was inherited from the selection work of our research predecessor, Dr Zoltán Kováts. We

klorofilltartalom változást, a megváltozott körülmények okozta stresszhatást, szárazságtűrést, a környezet – köztük a klímaváltozás – hatásait. Megfigyeljük a díszítőérték változását, egy őshonos alapfaj, két kereskedelmi fajta, valamint egy még fajtajelölt eltérését. Utóbbi még kutató elődünk, dr. Kováts Zoltán szelektálási munkájából maradt örökül csoportunknak. Arra keressük a választ, hogy a méltán híres, kiváló alkalmazkodó és tűrőképeséggel rendelkező, zöldtetőkön gyakran alkalmazott *Sedum* taxonok kiegészíthetők e hazai fűfélékkel, növelhető-e általuk a díszítő érték, a diverzitás és nem utolsó sorban a zöldtetők produkciója. A legfőképpen hazai, és teljes mértékben visszafogatható anyagok alkalmazása a jövőbeni zöldfelületek telepítésekor költséghatékonyabb, mint a külföldről importált anyagok használata, és ökológiai szempontból is előremutató.

A nagy díszítőértékkel rendelkező cserjék, zöldfelület-gazdálkodásban használatos fás szárúak kutatása

Az utcai sorfák a városi és ipari ártalmak mérséklésének leghatékonyabb eszközei, ugyanakkor ezektől az ártalmaktól ezek a növények szenvednek a legjobban. A felszín alatt, a gyökerek számára akadályt jelent a beszűkült élettér, a szárazság, a sózás, valamint a járművek vibrációs hatására bekövetkező talajtömörödés és levegőtlenység. A felszín felett, a lombzotatot károsítja az aszfaltból visszaverődő hőség és légköri aszály, a levegő por- és mérlegáz-szennyezettsége. A fentiek együttes hatásától legyengült fákon azután tömegesen fellépnek a gyengeségi betegségek, kártevők, megadva ezzel a „kegyelemdőfést” a halálra szenvedett növénynek.

A problémára hosszabb távú megoldást csak a városi környezet technikai javítása fog jelenteni, addig azonban marad a hagyományos biológiai módszer, azaz a város- és stressztűrő fajok, fajták alkalmazása.

Sajnos ez utóbbiak száma napjainkra erősen leszűkült (egy kézen megszámlálható lenne) a tartalékul szolgáló, eddig még felhasználatlan fajok száma pedig igencsak kevés, ezért is feltétlenül fontos az új fajták előállítás. E tevékenység keretében több fajtajelöltünk fajtaminősítési eljárás előtt áll.

A x Cuprocypris (x Cupressocyparis) nemzetség honosítási, nemesítési kérdései és eredményei

A hazai kontinentális, száraz, forró nyarú klímán a pikkelylevelű örökzöldek közül a *X Cuprocypris*-ok termesztése eredményesebb, mint a *Chamaecyparis*oké. Ezen hibridek a *Xanthocyparis (Chamaecyparis) nootkatensis* és különböző *Cupressus* fajok kereszteződésével alakultak ki. A tapasztalatok alapján feltételezhető, hogy ezen

X Cuprocypris-ok, legalábbis egy részük, rendelkezik szülőfajok azon tulajdonságaival, amelyek a hazai viszonyok között kedvezően hasznosulnak. A hibridvigor miatt ezek növekedési üteme – a pikkelylevelű örökzöldek közül – kimagasló. Az új fajták vizsgálata, a fajtanemesítés és az új hibridek előállítása nagy jelentőséggel bír. Az 1991-óta tartó kísérletek és nemesítési munka eredményeképpen a *X Cuprocypris*-ok EU-n belüli fajtavizsgálatra kijelölt helye lettünk.

Cupressus-, X Cupressocyparis- fajok származástani vizsgálata illóanyaguk tömegspektrometriás mérésével

Magyarország kontinentális, de ugyanakkor melegedő éghajlata számos, a következőkben bemutatandó *Ciprus* faj és hibrid termesztésére alkalmas. A botanikai-fitokémiai vizsgálatok során ismereteinket kiegészítettük a fajokra jellemző illóolajok kémiai jellegének meghatározásával.

A selyemvirágfa (Lagerstroemia L.) hazai nemesítési programja, mutációs indukció hatékonysága

A klímaváltozás a hazai növénytermesztést és alkalmazást is nagy kihívások elé állítja. Az exóta fajok honosítása és új fajták előállítása folyamatos feladata a nemesítőknek. A selyemvirágfát (*Lagerstroemia* sp.), melyet korábban selyemmirtusznak vagy indián orgonának neveztek, dísznövényként ismerik hazánkban. Mivel ez a cserje elsősorban virágával díszít, a növény nemesítők a díszítő tulajdonságait igyekeznek felerősíteni, hogy egyre látványosabbá, színgazdagabbá tegyék.

A hazai nemesítési célok, melyeket az alkalmazhatóság és a termék díszkertészeti piaci értéke növelése érdekében kívánatos megvalósítani:

- betegségellenállóság, elsősorban a lisztharmat és más levélbetegségek esetében
- klímaturés, elsősorban a növény szubtrópusi származásából adódóan fagyűrésének fokozása
- növekedési típusok felhasználásorientált kialakítása a zöldfelületi és díszkerti alkalmazhatóság érdekében a dekorativitás fokozása, a virágzat, lombszínének választékának bővítésével.

A dísznövénykereskedelemben a hagyományos erőteljes növekedésű fajták terjedtek el leginkább. A zöldfelületgazdálkodás az útsorfának alkalmas erős növekedésű, törzset nevelő változatok mellett nagy mennyiségben alkalmazhat talajtakaró cserjéknek is alkalmas kompakt fajtákat (13. ábra). Piaci lehetőséget jelent a kisméretű fajták magánkerti, vagy balkonnövényként való felhasználása, hasonlóan, mint a rózsafajták esetében (14. ábra). Jelenleg ez a kedvező tulajdonságokkal rendelkező szülővonalak

are investigating whether *Sedum* taxa, which are well known for their excellent adaptability and tolerance and are often used on green roofs, can be supplemented with native grasses, whether they can increase the ornamental value, diversity and, last but not least, the production of green roofs. The use of mainly indigenous and fully renewable materials for the planting of future green spaces is more cost-effective than using imported materials, and is ecologically preferable as well.

Research on shrubs with high ornamental value, and woody plants used in green space management

Street trees are the most effective means of mitigating urban and industrial hazards, but they are also the plants that suffer most from these hazards. Below the surface, their roots are hampered by constricted living space, drought, salting, as well as soil compaction and lack of air due to vehicle vibration. Above the surface, the foliage is damaged by heat reflecting off the asphalt and atmospheric drought, and air pollution by dust and toxic gases. Trees weakened by the combined effect of these factors are then subjected to a mass outbreak of weakening diseases and pests, giving a "coup de grace" to the moribund plant.

The only long-term solution to the problem will be technical improvements to the urban environment, but until then we will have to rely on traditional biological methods, i.e. the use of species and varieties that are resistant to urban and stress conditions.

Unfortunately, the number of the latter is nowadays very limited (it could be counted on one hand) and the number of unused spare species is very low, therefore, it is essential to create new varieties. In the context of this activity, several of our candidate varieties are awaiting variety certification.

Issues and results of the naturalization and breeding of the genus x Cuprocypris (x Cupressocyparis)

In our native continental, dry, hot summer climate, among squamifoliate evergreens, the cultivation of *X Cuprocypris* is more successful than that of *Chamaecyparis*. These hybrids are the result of crosses between *Xanthocyparis (Chamaecyparis) nootkatensis* and various *Cupressus* species. Experience has suggested that these *X Cuprocypris*, at least some of them, have the characteristics of the parent species which are favourable under domestic conditions. Because of their hybrid vigour, their growth rate is outstanding among squamifoliate evergreens. The study of new varieties, breeding and the creation of new hybrids are of great importance. As a result

of the experiments and breeding work carried out since 1991, we have become the designated site for intra-EU variety examination of *X Cuprocypris*.

Genealogical analysis of Cupressus, X Cupressocyparis species by mass spectrometry of their essential oils

The continental but warming climate of Hungary is suitable for the cultivation of several species and hybrids of *Cyprus*, which will be described below. The botanical-phytochemical studies were complemented by the determination of the chemical character of the respective essential oils of the species.

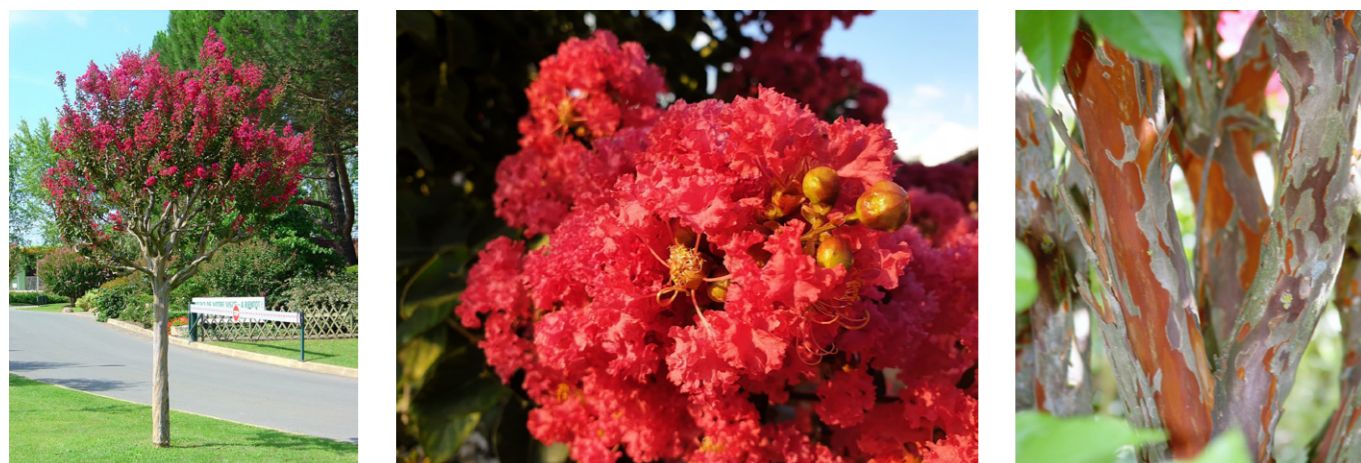
Domestic breeding programme of crape myrtle (Lagerstroemia L.), the efficiency of mutation induction

Climate change is also challenging domestic plant production and application. The naturalization of exotic species and the creation of new varieties is a continuous task for breeders. The crape myrtle (*Lagerstroemia* sp.) is known as an ornamental plant in our country. As this shrub mainly ornates with its flowers, plant breeders intend to enhance its ornamental qualities to make it more and more spectacular and rich in colour.

Domestic breeding objectives to be achieved to increase the adaptability and market value of the product in ornamental horticulture:

- disease resistance, especially to powdery mildew and other leaf diseases
- climate tolerance, in particular, to increase frost tolerance due to its subtropical origin
- the development of growth types for application in green spaces and ornamental gardens, increasing ornamental value by extending the diversity of inflorescence and foliage colours.

In the ornamental plant trade, the traditional vigorous-growing varieties are the most widely spread. In addition to vigorous, stem-growing varieties suitable for use as street trees, green space management can also make use of large quantities of compact varieties suitable as ground-cover shrubs (Figure 13). There is a market opportunity for small-sized varieties for use in private gardens or as balcony plants, similar to rose varieties (Figure 14). At present, gamma-irradiation of progeny generations generated by crossing parental lines with favourable traits (Figure 15) and selective breeding of the resulting hybrids could be a suitable method to increase the genetic variability of these progeny. The appropriate dose for *Lagerstroemias* has not yet been determined, so the first task is to determine an effective and non-lethal dose of radiation for seed treatment.



keresztkezésével (15. ábra) és az előállított hibridek szelekciós nemesítésével létrehozott utódgenerációk gamma-sugárral való kezelése megfelelő módszer lehet ezen utódok genetikai variabilitásának növelésére. A Lagerstroemiák esetében még nem határozták meg a megfelelő dózist, ezért az első feladat a hatékony és nem letális sugárdózis meghatározása a magvak kezelésére.

Rózsafajták morfológiai és kolorimetriás kutatása

Miközben folytattuk a XX. században elkezdett klímaterancia vizsgálatokat, az eredeti, szubjektív mellett elkezdtük egy, a mai kornak jobban megfelelő, matematikai statisztikán nyugvó értékelési rendszer kidolgozását is. Elsődleges célunk a magyar nemesítésű fajták piacképességének megállapítása, ahol a hangsúlyt a klímaturéson alapuló dekorativitásra helyezzük.

Konceptiónk, hogy a rózsák dekorativitását egy-egy díszítőértékű szerv (hajtás, vessző, túske, levél, lombzat, virág, csipkebogyó) mennyiségi értékének és mérhető egyedi minőségének matematikai kombinációjával elfogadható hitelességgel lehet jellemezni (16. ábra).

A mennyiségi index jól definiált osztályokon, és a besorolást pontosító nemlineáris korrekciós függvényen alapul. Ez a függvény egy kisebb, reprezentatív mintán adja meg az összefüggést a vizuálisan felvett osztályba sorolás és valós mért mennyiségi értékek között. A minőségi index viszont mért szintani értékekből (színezet,

fényvisszaverés, színteltség) indul ki. A mennyiségi és minőségi paraméterek kiegyensúlyozása után szorzatuk adja ki a fajta számított díszítőértékét. Ezért ezt a rendszert „mennyiség × minőség” díszítőérték modellnek neveztük el. Eddig a fiatal és kifejlett lombzatot és a csipkebogyót (termésdekorativitás) tudtuk vizsgálni. A korrekciós függvény mind lombzat, mind a csipkebogyó, sőt még a virágzás esetén is hatvány jellegű, ebből az a tapasztalat vonható le, hogy a vizuális megfigyelés a magasabb értékeknél regresszív jellegű, kisebbre értékeljük a mennyiséget, mint a tényleges érték.

A csokros ágyásrózsák virágzásának dekorativitására azonban külön módszert dolgoztunk ki. Itt egy egyedi virág életútját több mint húsz fázisra bontjuk, és fázisonként mérjük a virág méretét, a fázis hosszát és virág szintartósságát. E három szorzatának összege adja meg a virág adott életszakaszának kumulatív esztétikai értékét, mellyel elsősorban az ágyásrózsák egységes összképet biztosító képességét tudjuk értékelni.

Nem hagytuk azonban abba a gyors bonitáláson (osztályozásán) alapuló vizsgálatokat sem, mivel nem csak nagy tételzámmal, de igen nagy számú felvehető tulajdonsággal is dolgozunk. Ennek érdekében kialakítottunk egy súlyozási rendszert, melynek segítségével a bonitált adatokból komplex kiültetési értéket tudunk számítani, és így akár fajták ezrei értékelhetőek viszonylag gyorsan.

Külön vizsgálatot folytattunk a virágzás intenzitás éves dinamikájának leírására. Teljes éven át kellő számban értékelve a virágzás mennyiségét (lombfelületre jutó

◀◀13. ábra/Fig. 13: Lagerstroemia hybrida sorfaként / Lagerstroemia hybrida as a street tree

◀◀14. ábra/Fig. 14: Lagerstroemia 'Tuscarora' / Lagerstroemia 'Tuscarora'

◀◀15. ábra/Fig. 15: Lagerstroemia faurei / Lagerstroemia faurei

16. ábra/Fig. 16: Rózsafajták színmérése hagyományos módszerrel (RHS színkód) / Colour assessment of rose varieties using the conventional method (RHS colour code)



Morphological and colourimetric research on rose varieties

While continuing the studies on climate tolerance began in the 20th century, in addition to the original visual classification, which was not without subjectivity, we also began to develop a more modern evaluation system based on mathematical statistics. Our primary objective is to assess the commercial suitability of Hungarian-bred varieties, with an emphasis on ornamental value based on climate tolerance.

Our concept is that the ornamental value of a rose can be characterised with reasonable accuracy by a mathematical combination of the quantitative value of an organ of ornamental value (shoot, twig, thorn, leaf, foliage, flower, rosehip) and its measurable individual quality (Figure 16).

The quantitative index is based on well-defined classes and a non-linear correction function that refines the classification. This function expresses the relationship between the visual classification and real measured quantitative values on a small representative sample. The quality index, on the other hand, is based on measured chromaticity values (hue, reflectance, colour saturation). After balancing the quantitative and qualitative

parameters, their multiplication gives the calculated ornamental value of the variety. This system is thus called the "quantity × quality" ornamental value model. So far, we have been able to study young and mature foliage and rosehips (decorative value of fruit). The correction function for both foliage and rosehips, as well as even for flowering, is a power-law function, from which we can deduce that visual observation is regressive at higher values, resulting in a lower estimate of quantity than the actual value.

We have, however, developed a special method for the decorative flowering of flowerbed cluster roses. Here, we break down the life cycle of a single flower into more than twenty phases, and measure the size of the flower, the length of the phase and the colour fastness of the flower per phase. The sum of these three multiples gives the cumulative aesthetic value of the flower's particular life phase, which is primarily used to assess the ability of bedding roses to provide a coherent overall appearance.

At the same time, we have not abandoned the rapid classification tests, as we are working not only with a large number of items, but also with a very large number of characteristics to be included. To this end, we have developed a weighting system that allows us to calculate

szíromfehér 94,4 / 11,5 / 73,5	titanát-sárga 75,3 / 53,9 / 56,6	pipacsörvös 51,8 / 74,8 / 33,3	rózsapál-szín 78,4 / 19,7 / -0,4	burgundivörös 20,0 / 36,8 / -22,5	perza-rózsaszín 83,2 / 45,3 / -49,9	ringlóbibor 30,4 / 42,7 / -40,8
tojáshéj-fehér 93,4 / 21,2 / 70,3	Vermeer-sárga 75,2 / 61,4 / 59,6	paprikavörös 54,2 / 76,1 / 6,5	velencei-rózsaszín 76,1 / 27,0 / -32,9	klaretvörös 29,2 / 52,3 / -24,0	fuksiaszín 54,8 / 51,8 / -40,3	padlizsánbibor 25,7 / 28,5 / -47,8
szaténrózsaszín 87,6 / 5,7 / 23,5	Chartreuse-zöld 81,8 / 46,0 / 68,3	kalikóvörös 52,4 / 69,3 / 3,0	Pompadour-rózsaszín 72,8 / 40,7 / -15,9	karmazsinvörös 33,5 / 64,9 / 37,6	Magenta-bibor 47,3 / 54,2 / 33,8	bizáncbibor 16,7 / 23,5 / -48,9
púderszín 85,8 / 13,5 / 29,9	szezám-sárga 73,7 / 38,5 / 45,7	cinóbervörös 48,3 / 79,7 / 4,0	Empire-rózsaszín 68,5 / 52,9 / -31,2	bengálvörös 40,1 / 64,7 / -22,8	eritribibor 40,7 / 43,7 / -34,9	japán-ibolyalila 32,9 / 29,7 / -56,6
krémszín 89,6 / 17,1 / 47,8	tejeskávészín 68,1 / 27,3 / 34,4	skarlátvörös 39,8 / 80,9 / 5,5	cukorkarózsaszín 61,2 / 43,8 / -33,4	alzarinvörös 39,5 / 69,3 / -31,4	rodaminbibor 42,1 / 62,8 / -42,0	palatínus-lila 41,8 / 31,4 / -55,8
elefántcsontszín 86,9 / 27,9 / 56,4	vöröshomokkő-szín 62,9 / 32,5 / 16,7	krómnarancs 44,0 / 87,8 / 11,8	kármín-rózsaszín 53,1 / 51,8 / -16,3	szakura-rózsaszín 85,1 / 10,4 / -11,9	türoszi-bibor 33,4 / 53,7 / -38,2	viktoriánus-ibolyalila 53,1 / 29,1 / -59,7
mandulafehér 82,3 / 27,4 / 36,8	garnélaszín 71,5 / 52,0 / 13,3	antimon-narancs 45,3 / 81,1 / 9,6	pompeii-vörös 41,1 / 43,5 / 7,8	rózsakvarc-szín 79,5 / 20,7 / 29,7	céklabibor 26,1 / 49,7 / 36,4	kököröcsinlila 58,8 / 21,4 / 64,5
toszkán-bézs 74,9 / 20,4 / 32,1	királylázac-szín 61,4 / 45,5 / 8,4	rozsdavörös 39,5 / 51,7 / 7,8	indiai-vörös 35,7 / 34,1 / 9,1	szegfűrózsaszín 74,8 / 29,8 / 29,7	császárbibor 19,6 / 38,8 / -38,7	
nyersvászón-szín 81,2 / 12,7 / 54,6	kinai-korall 61,8 / 52,7 / 12,4	gránátbarna 31,4 / 52,2 / 5,0	brazilinbordó 26,6 / 39,7 / -12,9	parasztímzés-rózsaszín 64,8 / 50,6 / -24,2	gránátlakk-bibor 28,7 / 29,4 / -27,8	
pezsgőszín 92,2 / 33,3 / 67,7	tűzlilom-narancs 66,5 / 71,2 / 17,6	gyöngyrózsaszín 81,0 / 36,6 / 35,7	ribiszke-vörös 34,6 / 51,9 / -8,8	Neyron-rózsaszín 58,2 / 51,5 / -28,9	fajdbogyó-szín 65,6 / 8,7 / -10,1	
vaníliásárga 88,0 / 44,2 / 58,8	clink-narancs 68,9 / 51,9 / 24,6	orient-rózsaszín 75,9 / 36,1 / 10,9	amarántvörös 50,2 / 62,3 / -27,8	Kína-rózsaszín 52,9 / 62,3 / -27,8	kunzit-rózsaszín 78,3 / 6,7 / -1,8	
kankalinsárga 85,7 / 62,8 / 39,3	csau-barna 36,4 / 51,2 / 56,5	kagylórózsaszín 67,0 / 42,0 / 4,9	Famille-Rose-korall 90,4 / 83,3 / 9,8	sillervörös 46,0 / 36,8 / -20,1	rozmaryn-rózsaszín 77,4 / 33,1 / -40,3	
kanárisárga 86,4 / 80,2 / 52,7	nyers-Sienna-barna 61,4 / 46,5 / 26,8	ékszerkorall-szín 66,9 / 61,0 / 1,1	kadmiumvörös 44,0 / 72,6 / -1,8	rubinvörös 36,3 / 47,2 / -24,3	mályvarózsaszín 69,2 / 20,2 / -42,3	
kobaltsárga 79,9 / 101,7 / 51,8	majolika-narancs 68,0 / 44,5 / 29,3	begónia-korall 60,0 / 61,3 / 0,8	drinápolyi-vörös 36,4 / 70,7 / -2,5	anilinvörös 45,1 / 57,2 / 38,4	őszirózsallila 65,0 / 13,0 / 47,7	
aranyárga 80,3 / 89,1 / 44,5	kantalup-lazac 75,7 / 46,3 / 21,8	etruszkvörös 53,3 / 49,1 / 3,3	kardinálisvörös 28,2 / 60,0 / 4,3	rodonitbibor 51,7 / 37,4 / 31,6	istárcrózsaszín 66,0 / 30,3 / -40,6	
kukoricásárga 80,8 / 60,0 / 43,8	kajsziaracsaszín 77,6 / 46,6 / 33,2	Jáspisvörös 45,3 / 49,6 / 1,3	bársonybordó 21,7 / 52,5 / -7,5	kerámia-rózsaszín 61,0 / 29,0 / -22,3	lóhererózsaszín 57,3 / 31,5 / -41,0	
szalmaszín 73,5 / 47,3 / 48,1	őszibaracsaszín 76,2 / 36,4 / 20,5	marokkói-vörös 52,2 / 30,3 / 0,0	almandinbibor 15,0 / 32,7 / -33,2	Marie Antoinett-lila 56,9 / 24,4 / -9,9	ultramarin-rózsaszín 67,6 / 35,1 / -57,2	
cserszín 67,3 / 52,4 / 41,6	sáfránysárga 75,7 / 29,1 / 38,5	nemeskorall-rózsaszín 57,7 / 38,7 / 3,7	mazsolafekete 13,7 / 14,2 / -19,2	kasmír-rózsaszín 67,8 / 16,3 / -6,7	imolarózsaszín 56,9 / 41,1 / -57,4	
Dijon-sárga 60,5 / 57,7 / 42,4	sarkantyúka-narancs 70,0 / 76,9 / 32,8	kakadurózsaszín 64,8 / 29,1 / 5,8	mangánfekete 19,1 / 5,7 / -33,2	csipkerózsaszín 79,3 / 19,2 / -55,1	cikláménbibor 30,8 / 50,3 / -30,0	
navaho-sárga 83,7 / 40,1 / 44,1	auripigment-narancs 63,3 / 75,2 / 24,4	francia-rózsaszín 74,8 / 39,0 / -2,6	melasz-barna 21,9 / 11,6 / -22,8	damaszkuszi-rózsza 76,3 / 28,4 / -47,6	Cattleya-bibor 39,7 / 53,1 / -52,9	
barokksárga 85,6 / 54,0 / 50,9	minyol-narancs 59,0 / 36,9 / 36,9	spanyol-rózsaszín 74,0 / 27,3 / 9,9	mahagónibibor 23,3 / 21,1 / -33,2	flox-rózsaszín 87,5 / 46,4 / -37,4	orgonabibor 45,5 / 43,8 / -46,2	

virágfelületet), valamint több, mint tíz index jellemzően tudjuk a virágzás teljes éves dinamikáját, melyből 6 jellegzetes mintázatot találtunk (átlagos, kiegyenlített, jól remontáló, remontálásban erős csúcsot mutató, jó fővirágzású, fővirágzásban erős csúcsot mutató). Ehhez szinte kizárólag olyan indexekre van szükségünk, melyek az éves virágzás nyers adataiból mechanikusan kiszámíthatóak. Ezek a fővirágzás és a nyári remontálás (újvirágzás) intenzitását, maximális értékét és idejét írják le.

Az általunk kidolgozott eljárások egyike sem épül más, már meglévő kutatási projektekre, ezért az itt kidolgozott metódusok unikálisak, kutatási értelemben innovációnak számítanak, gazdasági értelemben véve pedig potenciális lehetőségek. Virágzásdinamikában az automatikusan kalkulálható indexek és a kerttervezésben jól felhasználható éves dinamikai típusok kidolgozása innovatív, míg díszítőértékben nem csak az általános módszertan, hanem

a konkrét korrekciós függvények is jól használhatóak akár piacorientált feladatok esetén is. A virág értékmérése is unikálisak tekinthető, a módszerrel a fajták ápolási igénye is kimutatható.

Gazdaságilag is hasznosítható eljárásként pedig a virágszín tipizálása jöhet szóba, ahol nem csak a mért szíromszín besorolásának automatizálása, mint módszer egyedi, de szoftverek is készültek a kromatikus differencia mátrixok tömeges, számítására és a mért virágszín automatikus besorolására. Ez utóbbira terepen is használható mobiltelefonos szoftver is készült.

A virágzást több szempont szerint is tudtuk értékelni. Az általunk adott értékeléseket részben a kereskedelem hasznosította, például a 'PharmaRosa' céggel voltunk kapcsolatban, a nemesítők pedig mint nemesítési alapanyagot értékelték, például Győry Szilveszter szlovákiai nemesítő munkájában működöttünk közre (17. ábra).



17. ábra/ Fig. 17: Rózsavirág színek kromatikus paraméterekkel történő azonosítása / Identification of rose flower colours by chromatic parameters
18. ábra/ Fig. 18: Budatétényi Rózsakert / Rose garden in Budatétény
19. ábra/ Fig. 19: Abesszín szent rózsza – ókori fajta / Holy Rose of Abyssinia – ancient variety
20. ábra/ Fig. 20: 'Báthory István' – magyar ágyásrózsza / 'Báthory István' – Hungarian bedding rose
21. ábra/ Fig. 21: 'Budatétény' – díjnyertes rózsafajta / 'Budatétény' – award-winning rose variety
22. ábra/ Fig. 22: 'Dainty Bess' – egy szokatlan teahibrid fajta / 'Dainty Bess' – an unusual hybrid tea variety

a complex planting value from the test data, and thus to evaluate thousands of varieties relatively quickly.

A separate study has been conducted to describe the annual dynamics of flowering intensity. By evaluating the amount of flowering (flower area per foliage area) over a full year, we can characterise the overall annual dynamics of flowering with slightly more than ten indices, of which we found 6 characteristic patterns (average, even, well reflowering, with a strong peak in reflowering, with good main flowering, with a strong peak in main flowering). To do this, we almost exclusively need indices that can be mechanically calculated from raw annual flowering data. These describe the intensity, maximum value and time of main flowering and summer reflowering.

None of the methods developed are based on other existing research projects, so the methods developed here are unique, and innovative in research terms, and are

potential opportunities in economic terms. The development of automatically calculable indices in floral dynamics, and annual dynamical types that can be used well in garden design are innovative, while in terms of ornamental value, not only the general methodology but also the specific correction functions are well applicable even for market-oriented tasks. Flower value measurement can also be considered unique, and the method can be used to detect the care needs of varieties.

The typing of flower colour can be considered an economically useful method, where not only the automated classification of the measured petal colour as a method is unique, but also software has been developed for the mass calculation of chromatic difference matrices and the automatic classification of the measured flower colour. For the latter, even a mobile phone software suitable for field use has been developed.



Külföldi kapcsolataink elsősorban kutatási jellegűek, illetőleg a fajtagyűjteményeket érintik, legszorosabb kapcsolataink a szlovéniai rózsatársasággal (Društvo ljubiteljev vrtnic Slovenije) és a lengyelországgal (Polskie Towarzystwo Rozane) vannak. Ez utóbbi évkönyvébe több cikk is készült a magyar rózsakultúráról (18.-22. ábra).

A Kárpát-medence történelmi dendrotaxonjainak (LOT) genetikai és morfológiai elemzése, rokonsági kapcsolatainak feltárása

A napjainkban indított kutatási téma jelentősége, hogy feltárjuk a hazai kiemelt dendrológiai értéket képviselő történelmi fáink genetikai potenciálját, esetleges fásítási programban történő hasznosításukat. Az első taxon, melyet a vizsgálat tárgyává tettünk, a három legidősebb *Ginkgo biloba* L., melyek vizsgálatához együttműködésben társintézményeink kutatócsoportjaival (ELTE, Debreceni Egyetem, Gabonakutató Zrt., Egri Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Nyitrai Egyetem) alkalmaztuk a mikromorfológiai, hisztológiai, és fiziológiai módszereket (23. ábra).

Ezen kidolgozott módszertan alapján további hazai dendrotaxonok kezdjük meg és emellett elvégezzük az ezen taxonok genetikai anyagainak megőrzését és fenntartását. E program jól illeszkedik a hazai kertörökség megőrzésének programjához, így szoros együttműködést valósít meg a programban részt vevő tájépítész kollégákkal. A későbbiek során a létrehozott génvagyont lehetőséget teremt a hazai faiskolai árualapok bővítéséhez.

Fás szárú egzotikus taxonok vizsgálata (Bambusoideae, Arecaceae)

A két témakörben 21 szakdolgozat/diplomamunka és 3 PhD disszertáció készült, illetve van készülóban. A MATE Gödöllői Botanikus kertjében található mérsékeltövi bambusz gyűjtemény szakmai felügyeletét is ellátjuk 2010 óta. A Bambusoideae, Arecaceae témakörben mintegy 46 tudományos publikáció jelent meg az évek alatt. A korábbi publikációk szakmai irányvonalát a Phyllostachys bambusz nemzetség magyarországi multifunkcionális felhasználásának vizsgálatához kapcsolhatók (24-27. ábra). Megvizsgáltuk a nemzetség taxonjainak (rügy, levél) beltartalmához kapcsolható antioxidáns kapacitásának változását, és vizsgáltuk a Magyarországon vagy egyéb termőhelyeken megtalálható biotikus (kártévők) tényezőket, valamint a taxonok abiotikus tényezőkkel (alacsony hőmérsékleti- vagy víz-stressz) kapcsolatos érzékenységet. A Phyllostachys nemzetség mint Ázsia egyik fontos szimbólum növényének jelentősége Magyarországon elsősorban mint ázsiai hangulatot árasztó, örökzöld dísnövényként van. A magyarországi komplex multifunkcionális felhasználásának vizsgálata a dísnövény célú felhasználáson túl gazdasági, innovációs szempontból egy érdekes téma lehet. A pázsitfűfélék (Poaceae) családjába tartozó botnád (Phyllostachys) nemzetség mintegy 69 faja és azok több mint 51 változata és formája Kína mérsékeltövi és szubtrópusi területeinek 6-28 m magas erdőalkotó fái. Fajtól függően rizómáját, nádját a kézműves- és faipar,

23. ábra/Fig. 23: Történelmi Ginkgo biloba fák levélformáinak vizsgálata / Historical Ginkgo biloba tree leaf shape analysis

24. ábra/Fig. 24: Phyllostachys aureosulcata cv harbin inversa / Phyllostachys aureosulcata cv harbin inversa

25. ábra/Fig. 25: Phyllostachys nigra f. boryana - Trachycarpus fortunei levél a háttérben / Phyllostachys nigra f. boryana – leaf of Trachycarpus fortunei in the background

26. ábra/Fig. 26: Phyllostachys vivax f. viridisulcata / Phyllostachys vivax f. viridisulcata

27. ábra/Fig. 27: Phyllostachys vivax f. viridivittata / Phyllostachys vivax f. viridivittata



We were able to assess the flowering from several aspects. Our evaluations were partly used by the commercial sector: for example, we were in contact with the company 'PharmaRosa', and the breeders valued them as breeding material, for example, we were involved in the work of Szilveszter Györy, a breeder in Slovakia (Figure 17). Our foreign contacts are mainly research related and involve variety collections, with the closest links to the Slovenian Rose Society (Društvo ljubiteljev vrtnic Slovenije) and the Polish Rose Society (Polskie Towarzystwo Rozane). Several articles on the Hungarian rose culture have been published in the yearbook of the latter (Figures 18-22).

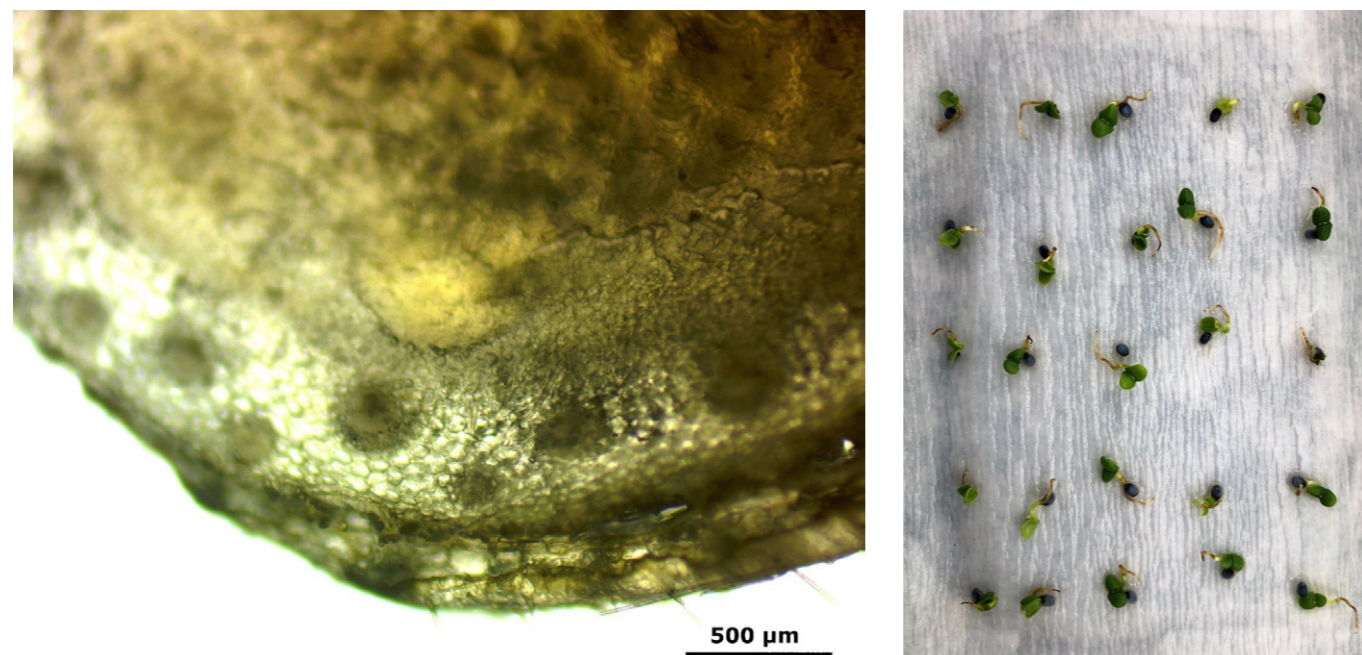
Genetic and morphological analysis of the historical dendrotaxa of the Carpathian Basin (LOT), exploration of their relations

The significance of the currently launched research topic is to explore the genetic potential of our historical trees of high dendrological value in Hungary, and their possible application in an afforestation programme. The first taxon to be investigated are the three oldest *Ginkgo biloba* L., which were studied in collaboration with research groups from our partner institutions (ELTE, University of Debrecen, Cereal Research Non-Profit Ltd., Eszterházy Károly Catholic University of Eger, University of Nitra) using micromorphological, histological and physiological methods (Figure 23).

Based on this methodology, we will start analysing additional native dendrotaxa and will also carry out the conservation and preservation of the genetic material of these taxa. This programme fits well with the programme for the conservation of the national garden heritage, and will, therefore, be carried out in close collaboration with the landscape architect colleagues involved in the programme. In the future, the created genetic resources will provide an opportunity for the expansion of the domestic nursery stock.

Examination of exotic woody monocotyledonous taxa (Bambusoideae, Arecaceae)

21 bachelor and master theses and 3 PhD dissertations have been written or are in progress in these two areas. Since 2010, we are also responsible for the professional supervision of the temperate bamboo collection in the Botanical Garden of MATE in Gödöllő. In the field of Bambusoideae, Arecaceae, about 46 scientific publications have been published over the years. The professional orientation of the previous publications can be related to the study of the multifunctional use of the genus Phyllostachys bamboo in Hungary (Figures 24-27). We have investigated the change of antioxidant capacity related to the internal content of the genus' taxa (bud, leaf), and have examined biotic (pest) factors found in Hungary or other growing areas, as well as the sensitivity of taxa to abiotic factors (low temperature or water stress). As an



28. ábra/ Fig. 28: Glifozát fiziológiai hatása – *Helianthus annuus* szárkeresztmetszeti kép / Physiological effect of glyphosate – *Helianthus annuus* stem cross-sectional image

29. ábra/ Fig. 29: *Lagerstroemia hybrida* szikszárok növekedésszabályozó anyagokkal való kezelése után / *Lagerstroemia hybrida* stems after treatment with growth regulators

mint rostalapanyag a papír- és ruhaipar hasznosítja, a fejlődő „rügyeket” mint zöltséget, illetve a bambusz rostot mint adalékot az élelmiszeripar is hasznosítja. Levelét, nádját, a „rügyeket” a kínai népi gyógyászat évszázadok óta hasznosítja, elsősorban légúti gyulladások csökkentésére. A levelekben található orientin ischemiás szívizomra gyakorolt antiapoptikus hatását vizsgálva megállapították, hogy potenciális szívvédő /cardioprotectív/ hatással rendelkezik. A levelek kivonata jó hatású a lipotoxikus folyamatok megelőzésében, melyek a II-es típusú cukorbetegség (diabetes mellitus) szövődményeként jelentkeznek. A Kínai Népköztársaság Egészségügyi Minisztériuma 2003-ban a szárított levelet természetes antioxidánsnak nyilvánította, ami élelmiszeripari adalékanyagként használható. Magyarországon eddig, elsősorban mint délszaki, egzotikus megjelenésű, ázsiai hangulatot árasztó közismert dísznövényként termesztik és ültetik. Annak ellenére, hogy több mint 50 taxon bizonyult magyarországi klimatikus viszonyok mellett is változó sikerrel ültethetőnek főleg botanikus kerti gyűjteményekben, sem ezek szélesebb körű díszkertészeti alkalmazhatóságát, sem egyéb komplex hasznosítási célú termesztését Magyarországon még nem próbálták ki. A botnád bambusz előnye, hogy évente új nádakat, szárazakat nevel, így a telepítést követő 5. év után fajtól függően állandó hozam mellett 1-2-3 évente tarvágással betakarítható. A magas termetű (> 12 m) fajok esetében ligetes állomány kialakítását (5 év) követően évente szelektíven takarítható be 'rügy' zöltség célra, nád kézműves-, faipari célra, illetve levél

gyógyászati és élelmiszeripari célra. Környezeti igényét tekintve magas hozamok elérése érdekében tápanyag és vízigényes kultúra. Tarackszerű gyökér rizóma rendszere sűrűn hálózta be a felső 0.5-1 m-es talajréteget, így erózióvédelem céljára is felhasználható, illetve tisztított szennyvíz szikkasztás céljára is felhasználható lenne és előnye, hogy lomblevelű örökzöld növény. Az állandó vízborítást nem viseli el, de mezőgazdasági hasznosításra kevésbé alkalmas magas talajvízszintű vagy időszakosan rövid ideig vízzel borított területek, árterek hasznosítására is alkalmas lehet, változatos domborzati viszonyok mellett. Ezért folytatjuk a nálunk is ültethető *Phyllostachys* taxonok komplex genetikai, élettani és fenológiai összehasonlító vizsgálatát, elsősorban díszkertészeti alkalmazás vonatkozásában, különös tekintettel az abiotikus környezeti tényezők (alacsony hőmérsékleti stressz) hatásának vizsgálatára.

A környezetterhelés csökkentése – a glifozát hatásainak kutatása

A peszticidek használata világszerte növekszik. Az egyik legszélesebb körben használt peszticid a glifozát, amely több mint 40 éve van a piacon. A glifozát még mindig sok vita tárgyát képezi, mivel több tanulmány is beszámol a környezetre gyakorolt káros hatásáról és a talajban történő gyors inaktiválódásáról. Legnagyobb arányban a szántóföldön használt szer a zöldfelületi növényalkalmazásban is évek óta jelen van. A települések parkjai, növényágysai, zöldfelületei nagy arányban terheltek

important symbol plant of Asia, the genus *Phyllostachys* is valued in Hungary primarily as an evergreen ornamental plant giving an Asian atmosphere. Investigating its complex multifunctional use in Hungary, beyond its ornamental use, could be an interesting topic from an economic and innovative point of view. About 69 species of the genus *Phyllostachys* of the grass family (Poaceae) and its more than 51 varieties and forms are forest-forming trees of the temperate and subtropical regions of China, ranging from 6 to 28 m in height. Depending on the species, its rhizome and cane are used by the handicraft and wood industries, as a fibre raw material by the paper and clothing industries, the developing "buds" as a vegetable and the bamboo fibre as an additive by the food industry. Its leaves, canes and "buds" have been used in traditional Chinese medicine for centuries, mainly to reduce respiratory inflammation. Studies on the antiapoptotic effects of orientin in leaves on myocardial ischaemia have found that it has potential cardioprotective effects. The leaf extract is effective in preventing lipotoxic processes that occur as a complication of type II diabetes (diabetes mellitus). In 2003, the Ministry of Health of the People's Republic of China declared its dried leaf as a natural antioxidant, which can be used as an additive in the food industry. In Hungary, it has been cultivated and planted mainly as a well-known ornamental plant with an exotic southern appearance and Asian atmosphere. Although more than 50 taxa have proven to be suitable for planting under Hungarian climatic conditions with variable success, mainly in botanical garden collections, neither their wider ornamental use nor their cultivation for other complex uses has been tested in Hungary. The advantage of bamboo is that it produces new canes and stems every year, which means that 5 years after its planting, it can be harvested every 1-2-3 years, depending on the species, with a constant yield. In the case of tall species (> 12 m), after the establishment of a grove (5 years), the buds can be selectively harvested annually as vegetables, the canes for handicrafts and woodworking, and the leaves for medicinal and food purposes. To have high yields, it is a nutrient- and water-intensive crop

due to its environmental requirements. Its rhizome system densely intertwines the top 0.5-1 m of the soil, so it could be used for erosion control, as well as for treated wastewater infiltration and has the advantage of being a deciduous evergreen. It is not tolerant of permanent inundation, but may be suitable for the utilisation of areas less suitable for agriculture, with high groundwater levels or intermittent short periods of flooding, floodplains, on diverse topography. Therefore, we continue to carry out a complex genetic, physiological and phenological comparative study of *Phyllostachys* taxa that can be planted in our region, mainly in terms of ornamental plant applications, with special emphasis on the study of the effect of abiotic environmental factors (low-temperature stress).

Reducing environmental impact - research on the effects of glyphosate

Pesticide use is increasing worldwide. One of the most widely used pesticides is glyphosate, which has been on the market for more than 40 years. Glyphosate is still the subject of a lot of controversy, with several studies reporting its harmful effects on the environment and its rapid inactivation in soil. Mostly used on arable land, it has also been present in green space plant application for many years. Parks, plant beds and green spaces of municipalities are heavily contaminated with glyphosate. The Research Group started its studies on the environmental impact of glyphosate in 2020, on which a Q1 paper has already been published (Figure 28). Sunflower (2 L.), also known and used as an ornamental plant, was an excellent model plant for morphological, physiological and histological studies, supplemented by pesticide residue measurements. Several Hungarian research laboratories are actively working with us on this topic within MATE, but also the Eszterházy Károly Catholic University of Eger, ELTE and the University of Debrecen are involved. From 2023 onwards, we will complement the study of container plants with studies of glyphosate-loaded green spaces in several parts of the capital.

glifozáttal. A Kutatócsoport 2020-ban kezdte meg vizsgálatait a glifozát környezetterhelésével kapcsolatban, amely témában már Q1-es cikk is született (28. ábra). A dísznövényként is ismert és alkalmazott napraforgó (*Helianthus annuus* L.) kiváló modellnövény volt a morfológiai, fiziológiai, hisztológiai vizsgálatoknak, melyet szermaradvány mérésekkel is ki lettek egészítve. A témában több magyar kutatóműhely is aktívan dolgozik velünk a MATE-n belül, de részt vesz az Egri Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, az ELTE és a Debreceni Egyetem is. A konténeres növények vizsgálatát 2023-tól kiegészítjük a főváros több pontján glifozáttal terhelt zöldfelületek vizsgálataival.

A különféle növekedésszabályozó anyagok hatásvizsgálatai

Termesztési szempontból nagy igény mutatkozik az eredményesen törpítő hatású szerek iránt, mivel egy rövidebb életű növény esetében nincsen elég idő a hibák eredményes korrigálására. Kísérleteinkben a szik alatti szár megnyúlását vizsgáljuk, a kezelt növényeket már a magvetés során növekedésszabályozó szerekkel kezeljük (29. ábra). A szikszár mérése számos információval szolgálhat még a növény teljes kifejlődése előtt, akár csak a mutációs kezelések alkalmával, így ez a módszer időt nyerhet az eredménytelen szerek alkalmazásának vizsgálatokor. Kutatásaink új lehetőségeket tárhatnak fel a magyar egyvári fajták keresettebbé, kívánatosabbá tételében a dísznövény piacon.

KIEMELT EGYÜTTMŰKÖDÉS BEMUTATÁSA KÜLSŐ PARTNERREL *Pannon Breeding Program*

A hazai genetikai értékek piacosítását tűzi ki célul, a Klímaváltozás-indukált komplex perspektivikus növények kutatása, fejlesztése és innovációja a feladata. A kiterjedt feladatok közül a kutatócsoportunk a zöldfelületi hasznosításra alkalmas fásszárú és lágyszárú taxonok kutatásában vett részt. Ezen belül:

- a Mutáns-indukciós nemesítési, szaporítási és vertikális kiültetési, alkalmazási formák modelljeinek kidolgozása, új egyvári dísznövényfajták és fajtasorozatok létrehozását
- a hazai lágyszárú évelőflóra díszkertészeti jelentős tagjainak termesztési lehetőségei és közterületi alkalmazásának vizsgálatát
- a fás-szárúak körében végzett kutatások – Környezeti hasznosság vizsgálati módszerek fejlesztését

- a törzsültetvény és szaporítóbázis kialakítását a magyar dendrológiai fajtanemesítés és szelekció eredményeinek piacra vitele érdekében
- valamint rózsza kutatásokat, elsősorban alanszelekciós kísérleteket végez a Törökszentmiklói Mezőgazdasági Zrt-vel együttműködve.

Műszer Automatika Kft.

Növényélettani interakciók vizsgálatára és innovatív termékelőállításra vonatkozó együttműködés, mely a tudományos publikációk elkészítését és innovációs tervek előkészítését célozza meg első lépésben.

Breederplants VOF

Növényfajtaoltalmi és képviselői együttműködés, mely a kutatócsoport által nemesített fajták licenszének megszerzésére és a fajták forgalmazására.

Van Vliet New Plants

Növényfajtaoltalmi és képviselői együttműködés, mely a kutatócsoport által nemesített fajták licenszének megszerzésére és a fajták forgalmazására.

Célunk a hazai dísznövénytermesztés és növényalkalmazás szakmai támogatása, kutatásaink és nemesítőmunkánk segítségével. E munka fontosságát mi sem jelzi jobban, mint a szakmánk előtt álló ökológiai fordulat, az állandó változásoknak való megfelelés. Reméljük, hogy kutatásainkkal és nemesített növényfajtáinkkal jelentős mértékben segíthetjük ágazatunk hazai fejlődését, az egyre eredményesebb gazdálkodást. Feladatunkként felvállaljuk, hogy kutatási módszereinket bemutatjuk a hallgatóság és a szélesebb körű szakmai közönség számára, segítjük a kutatásokból eredő gazdasági innovációk megvalósulását. ©

Impact assessments of different growth regulators

From a cultivation point of view, there is a great need for effective damping-off agents, as there is not enough time to correct defects effectively in a short-lived plant. In our experiments, we test for stem elongation below the cotyledon, treating plants with growth regulators at sowing (Figure 29). Cotyledon stem measurement can provide a wealth of information before the plant is fully developed, as in the case of mutation treatments, and can therefore allow time to be gained when testing ineffective treatments. Our research may open up new possibilities for making Hungarian annual varieties more desirable and sought after in the ornamental plant market.

DESCRIPTION OF KEY COLLABORATIONS WITH EXTERNAL PARTNERS *Pannon Breeding Program*

It aims to commercialise domestic genetic values and is dedicated to the research, development and innovation of climate change-induced complex perspective plants. Among the extensive tasks, our research team has been involved in the research of woody and herbaceous taxa suitable for utilisation in green spaces. In particular:

- the development of models for mutation-induced breeding, propagation and vertical planting applications, the creation of new annual ornamental plant varieties and series of varieties
- investigating the cultivation potential and public applications of perennial herbaceous flora of ornamental importance in Hungary
- research on woody plants – development of methods for environmental benefit assessment
- the establishment of a core nursery and propagation base for the commercialisation of the results of Hungarian dendrological breeding and selection
- as well as conducting rose research, mainly rootstock selection experiments, in cooperation with the Törökszentmiklós Agricultural Ltd.

Műszer Automatika Ltd.

Collaboration for the study of plant physiology interactions and innovative product development, aiming at elaborating scientific publications and preparing innovation plans as a first step.

Breederplants VOF

Cooperation for plant variety protection and representation, for the licensing and commercialisation of varieties bred by the research group.

Van Vliet New Plants

Cooperation for plant variety protection and representation, for the licensing and commercialisation of varieties bred by the research group.

We aim to professionally support ornamental plant production and plant application in Hungary through our research and breeding work. The importance of this work is reflected in the ecological turnaround our profession is facing, and the need to adapt to constant change. We hope that through our research and our breeds, we can make a significant contribution to the development of our sector in Hungary and more and more effective farming. We dedicate ourselves to presenting our research methods to students and the wider professional public, and to helping to realise the economic innovations resulting from our research. ©



This work is licensed under Creative Commons 4.0 standard licenc: CC-BY-NC-ND-4.0.