

## KERTÉSZET- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

### Összefoglaló

A Kertészet-és Élelmiszer-tudományi Bizottság munkája a sokszínű kertészeti kultúrákkal kapcsolatos kutatásoktól az élelmiszer-alapanyagok vizsgálatán át a tájépítészeti kutatásokig terjed. A gyümölcs-, dísz, gyógy-, szőlő- és zöldségnövények kutatásában kiemelt szerep jutott a nemesítésnek új, a hazai viszonyok közt kiemelkedő teljesítményre képes fajták előállításának, valamint a nemesítést támogató szabadföldi és laboratóriumi vizsgálatoknak. A dísznövény-termesztés területén sor került a termesztéstechnológiai eljárások fejlesztésére és a taxonok környezeti szolgáltatásainak értékelésére. A gyümölcskutatásokban a művelésmód fejlesztése, új növényvédelmi technológiák kidolgozása, valamint a gazdaságilag jelentős tulajdonságok molekuláris vizsgálata terén születtek jelentős eredmények. A szőlészeti kutatások a fajtaértékelés, a komplex patogénmentesítési eljárások kidolgozása terén a környezetkímélő technológiák kidolgozásában, illetve a klímaváltozással kapcsolatos kutatásokban vezettek jelentős sikerekre. A hazai gyógynövénykutatás az elmúlt évtizedekben nemzetközi szinten is jelentős eredményeket ért el a biodiverzitás feltárása, a génmegőrzés, a technológiai fejlesztések és a kémiai variabilitást okozó tényezők szerepének értékelésében. A zöldségnövényekkel kapcsolatos kutatásoknak köszönhetően Hungarikum kítüntető címben, illetve uniós oltalomban részesült számos zöldségalapú készítmény. A legújabb élelmiszer-tudományi kutatási irányok, termékfejlesztési lehetőségek vizsgálatára megalakult az ország első érzékszervi oktató-kutató laboratóriuma, majd hazánk egyik legkorszerűbb Postharvest laboratóriuma. A tájépítészeti kutatások komplex, interdiszciplináris tudástárra és metodikára épülnek. A kutatási eredmények a városi és regionális zöldinfrastruktúra tervezésében, a településépítészeti, tájrendezési és területfejlesztési koncepciókban, stratégiákban, tervekben hasznosulnak, biztosítva a fenntarthatóság, az életminőség és társadalmi jóllét javításának elvét.

### Kulcsszavak

Biológiai alapok megőrzése, borászat, dísznövények, élelmiszertudomány, élő örökség védelme, eredetvédelem, érzékszervi vizsgálat, fajtainnováció, fenntarthatóság, fitonutriens fűszernövények, genetika sokféleség, génmegőrzés, gyógynövények, gyümölcstermő növények, honosítás, molekuláris markerezés, nemesítés, növekedésszabályozás, növényalkalmazás, ökoszisztéma-szolgáltatások, szőlő, tájkarakter, tartósítás, technológia-fejlesztés, termékfejlesztés, termesztés, termesztésbe vonás, zöldinfrastruktúra, zöldségnövények.

### Dísznövénytermesztés

A Szent István Egyetem (SZIE) Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék kidolgozta az illatos gólyaorr, sászliliom hibridek, és egyes alpesi származású évelők időzített virágoztatásának lehetőségét. Eredményeik vannak új törpítőszer – Bumper, Mirage, Caramba, Regalis stb. –, valamint bevezetés alatt álló bioregulátorok – Pentakeep, Kelpak, Ferbanat – dísznövényekre gyakorolt hatásaira vonatkozóan. Kidolgozták a nyíllevél hibridek, egyes filodendronfajok, hazai nemesítésű berkenyék, és más dísznövények mikroszaporítási technológiáját. Meghatározták egyes várostűrő fásnövény taxonok szén-dioxid- és pormegkötő, oxigén-termelő, valamint környezetet hűtő sajátosságait [1-5].

A Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ (NAIK) Dísznövénytermesztési Kutatóintézetben Kováts Zoltán ‘Arrabona’ tollas celózia, ‘Glória’ kúpvirág és ‘Biborgömb’ bazsalikom fajtája nemzetközileg elismertté váltak, Fleuroselect aranyérem kítüntetésben részesültek. Az általa nemesített számos egyynyári dísznövényfajta további javítása jelenleg is

az egyik kiemelt kutatási projekt. Márk Gergely több mint 600 rózsafajtát állított elő, értékelésük és szelekciójuk extrém környezet tűrésére jelenleg is zajlik.

A Neumann János Egyetemen (NJE) megvalósították a kálla hidrokultúrás vágottvirág-termesztését. Az ELTE Fűvészkertben kidolgozták a veszélyeztetett honos lápi hagymaburok orchideafaj mikroszaporítását és akklimatizálását. A Pannon Egyetemen (PE) 42 mediterrán cserjefaj és -fajta honosítását végezték el. Kiemelt téma a hazai lágyszárú flóra szélsőséges klimatikus adottságokat és talajviszonyokat tűró tagjainak nemesítése. Nemesítési vonalak állnak rendelkezésre kitaibelmályvából, ligeti zsályából, sziki őszirózsából (Debreceni Egyetem, DE, Növényi Biotechnológiai Tanszék, SZIE Dísnövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék). A szelekciós és nemesítési munka eredményeképpen berkenyék májuszák, perzsafa, selyemmirtusz, páfrányfenyő, babérmeggy stb. fajták születtek [6, 7].

### **Élelmiszer-tudomány**

Az újonnan megalakult Élelmiszer-tudományi Albizottság keretében a legújabb élelmiszer-tudományi kutatási irányokat, módszereket, termékfejlesztési lehetőségeket vizsgálják, elemzik [8-16]. A 90-es évek közepén a nemzetközi irányelveknek és az ISO szabványoknak megfelelően megalakult az ország első érzékszervi oktató-kutató laboratóriuma. 2019-ben létrejött hazánk egyik legkorszerűbb Postharvest laboratóriuma.

### **Gyógynövénytermesztés**

A SZIE Gyógy- és Aromanövények Tanszéken a korszerű és fenntartható gyógynövénytermesztés számára 20 új hazai fajta nemesítésére, állami elismerésére, illetve európai szabadalmi oltalom alá vonására került sor [17]. Korábban gyűjtött gyógynövények termesztésbe vonását, valamint termesztési és feldolgozási technológiák fejlesztését végezték el [18]. A génmegőrzési technológiák fejlesztése révén mintegy 1100 génforrás rezervációja valósulhatott meg [19]. A kémiai variabilitás és a hatóanyagok felhalmozódását befolyásoló abiotikus tényezők feltárásával kapcsolatban több száz tudományos közleményt jelentettek meg az elmúlt 30 évben [20-23].

A SZIE Genetika és Növénynemesítés Tanszéken a *Rhodiola rosea* faj 16 európai populációjában nagy genetikai diverzitást tártak fel. Kloroplasztisz markerek alapján felvázolták a Csinghaj-Tibeti-fennsíkról származó faj északi féltekén való elterjedésének lehetséges scenárióit több európai diverzifikációs hot spotot is azonosítva [24]. *In vitro* kallusz tenyészetekben prekursor hozzáadásos kísérletekkel igazolták a feltételezett prekursorok szerepét az adaptogén hatásért felelős rozavinek képződésében. Meghatározták több, a glikozidok bioszintézisében résztvevő gén részleges vagy teljes szekvenciáját és génexpressziós vizsgálatokkal igazolták ezek szerepét a hatóanyagok képződésében [25].

A Gyógynövénykutató Intézetben az elmúlt évtizedekben a hazai biodiverzitás feltárása mellett nemzetközileg is elismert génbank létrehozására került sor. Kutatási tevékenységük kiterjedt új, hazai gyógynövényfajták nemesítésére is, mely 7 mák és 9 egyéb gyógy-és aromanövény fajta állami elismerését eredményezte.

### **Gyümölcsstermesztés**

A DE Kertészettudományi Intézet az ökológiai és integrált almaültetvények technológiájának fejlesztéséhez környezetkímélő növényvédelmi rendszerek és új metszési stratégiák kidolgozásával járult hozzá. A *Monilinia* fajok elleni védekezési lehetőségek terén is jelentős eredményeket értek el [26]. A NJE eredményei alapján kerültek bevezetésre az ökológiai szamóca-termesztésben különböző talajtakarási módok és mikrobiológiai készítmények [27] alany-nemes kölcsönhatások és fajtaértékek feltárása, valamint a fajtatársítást megalapozó eredmények az ültetvények tervezése során hasznosíthatók. Megtörtént a PE Kertészeti

Tanszék körte fajtagyűjteményének teljes körű értékelése. Mesterséges virág- és gyümölcsfertőzéssel meghatározták a fajták *Erwinia*-fogékonyságát is.

A NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet négy állomásának feladatai a gyümölcsnemesítés, a művelési rendszerek s növényvédelmi technológiák fejlesztése, valamint a termőhelyi alkalmasság meghatározása. Fenntartják az ország legnagyobb gyümölcs génvagyonát és biztosítják a vírusmentes szaporítóanyagot [28]. Nemesítési eredményeik jelentősen hozzájárultak a gyümölcsstermesztés fejlesztéséhez [29]. Az Újfehértói Kutató Állomás északkelet-magyarországi meggy tájszelekciójából négy fajta került bevezetésre. Az integrált termesztés irányelveinek kidolgozása, az alma tárolástechnológiájának fejlesztése, valamint a kórtani kutatások területén is vannak jelentős eredményeik [30]. A Fertődi Kutató Állomás főként a bogyós gyümölcsökkel foglalkozik. Nemesítési munkájuk eredményei többek között a málna, szamóca és fekete ribiszke fajoknál jelentkeztek. A magyar kajszitermesztés jórészt a Ceglédi Kutató Állomáson előállított fajtákon alapul. A szilva, a kajszi és a mandula magonc alanyfajták szelekciójában is jelentős eredményeket értek el. Az Érdi Kutató Állomás a cseresznye-, meggy- és diónemesítéséről ismert. Ennek eredménye három gazdag fajtásorozat, melyek közül számos fajta külföldön is bevezetésre került. Fontos szempont a nemesítésben a betegség-ellenállóság fokozása [31]. Kidolgozták a csonthéjas alanyok mikroszaporítási technológiáját is.

A SZIE Gyümölcstermő Növények Tanszéken kilenc multirezisztens és három toleráns almafajta előállítására és bevezetésére történt meg. A varasodás- és tűzelhalás-ellenállóság kutatásában új eredményeket szolgáltatottak a genetikai háttér megismeréséhez, új rezisztenciaforrások kiválasztásához [32]. Morfológiai, pomológiai és genetikai vizsgálatokkal kiváló beltartalmi értékű fajtákat emeltek ki. Jellemezték a csonthéjas és almatermésű fajok fajtáinak fagy- és télállóságát, és annak összefüggéseit a különböző fejlődési folyamatokkal. Alanyokat nemesítettek és honosítottak, intenzív cseresznye és meggy művelési rendszereket fejlesztettek [33].

A SZIE Genetika és Növénytermesztés Tanszék nemzetközi szinten is jelentős eredményeket ért el a csonthéjas gyümölcsfajok nemesítési alapanyagainak molekuláris jellemzése terén, valamint a gazdasági értéket meghatározó tulajdonságok (önmeddőség, virágzási idő, érésidő, polifenol-tartalom) genetikai hátterének feltérképezésében [34, 35]. A tanszék azonosított egy kizárólag a csonthéjas gyümölcsfajokban előforduló transzpozont (*Falling Stones*), ami alapvető és gyakorlati szempontból egyaránt fontos [36]. Előállított öt új, a szezon kiterjesztésére alkalmas kajszifajtát.

### **Szőlészet és borászat**

NAIK Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet badacsonyi és kecskeméti állomásán a (részben saját) nemesítésű bor- és csemegeaszőlő-fajták komplex fajtaérték-kutatása zajlik, ami elősegíti a fajták elterjedését és a hozzájuk adaptált szőlészeti és borászati technológiák alkalmazását. Az *Agrobacterium tumefaciens* és *A. vitis* baktériumfajokhoz kapcsolódó kutatások nemzetközi szinten is meghatározó eredményeket hoztak, és jelentős szerepet játszottak a szőlő komplex patogénmentesítésének kidolgozásában [37], ami megalapozta a nagy biológiai értékű törzsállományok létrehozását. Szabadföldi tartamkísérleteik alapján dombvidéki körülmények között aszálytűrő és erózióvédő talajápolási módokat dolgoztak ki. A környezetkímélő és a klímaváltozással kapcsolatos kutatásaikkal a szőlő-bor ágazat hatékonyabb és gazdaságosabb alkalmazkodóképességét segítették elő a változó környezethez.

A PE Kertészeti Tanszékén az elmúlt 30 évben kiemelkedő szőlőnemesítő munka folyt az alanyok előállításától, a fehér- és vörösbor adó fajtáig. Nemzetközileg elismert kutatóműhely alakult ki az alanyok kutatásának területén [38]. A szőlőgyökértetű biológiájának, fejlődésének pontos megismerésében kiemelkedő szerepet játszottak. Az alany-nemes kölcsönhatás élettani folyamatainak leírásában meghatározóak kutatásaik.

A SZIE Borászati Tanszékén a kutatások célja a borászati technológia fejlesztése, elsősorban a fehér és kékszőlő feldolgozással, illetve speciális borkészítési eljárásokkal kapcsolatosan [39]. Előtérbe került a mikrooxigénezés és hiperoxidáció, szaturálás tanulmányozása. Fontos eredményeket kaptak a sherryzálási kísérletek és az élesztőtörzsek szelekciója során. A borászati kémiai kutatások fő területei a polifenolok, biogénaminok stb. A SZIE Szőlészeti Tanszék bejelentett több új rezisztens szőlőfajtát, a főbb kutatási területei a fajtaértékkutatás és fenotipizálás, az alany-nemes kölcsönhatás, a mikorrhiza kapcsolatok jelentősége az ökológiai gazdálkodásban, kórokozó-növény kapcsolat molekuláris diagnosztikai vizsgálata, a szőlő eredetének kutatása [40], valamint a precíziós szőlőtermesztés.

### **Tájépítészet**

A Tájépítészeti és Tájökológiai Doktori Iskola és a Tájépítészeti és Településtervezési Kar kutatói műszaki, ökológiai és téralkotói – művészeti jellegű szaktörténeti, alkotóművészeti és tervezéseméleti – módszertani kutatásokat folytatnak nemzetközi és hazai egyezmények, stratégiák mentén (Európai Tájegyezmény, EU Zöldinfrastruktúra, Természeti és táji értékek táji léptékű megőrzésének stratégiai megalapozása, VAHAVA stb.) és ágazati együttműködések keretében (AM, ME, EMMI). Jelentős eredmények születtek a klímaváltozásra való felkészülésben az adaptáció és a mitigáció cél- és eszközrendszerének fejlesztése terén: városi és térségi zöld- és kékinfrastruktúra, fenntartható csapadékvíz-gazdálkodás műszaki, ökológiai tervezési-fejlesztési elvei, módszerek és keretek kidolgozása, tájépítészeti növényalkalmazási, klíma-adaptív tervezési elvek és fenntartási módszerek kidolgozása [41-44]. Elkészült az ország tájkarakter és tájérték katasztere a fejlesztések értékvédelmi alapozásához. A történeti kertek, tájak, közparkok értékvizsgálata és tervezésemélete a magyar tájépítészet nemzetközi pozicionálását és az élő örökség védelmét is segíti [45-47]. A települési, térségi zöldinfrastruktúra ökoszisztéma-szolgáltatásának kutatása alap- és alkalmazott kutatás, és az ökológiai, kondicionáló, szociális aspektusokat tárja fel [48-51]. A kutatások többsége nemzetközi, főleg európai tájépítészeti egyetemekkel együttműködésben folyik.

### **Zöldségtermesztés**

Az elmúlt harminc évben a hazai zöldségnevelők több tucatnyi új fajtával jelentek meg a piacon, melyek alkalmazkodóképessége a Kárpát-medence klímájára, talajviszonyaira meghaladja a külföldi nevelésű fajtákét. A NAIK Zöldségtermesztési Kutató Intézet, a SZIE Zöldség- és Gombatermesztési Tanszéke és a Keszthelyi Georgikon érték el jelentős eredményeket, új zöldségfajták és hibridek rezisztencia-nevelésében pl. zöldborsó, paradicsom, konzervuborka, étkezési paprika, és fűszerpaprika esetében [52-57]. A zöldségkutatás eredményeinek köszönhetően Hungarikum kitüntető címben részesült a Kalocsai és Szegedi fűszerpaprika örlemény, a Makói hagyma, a Piros Arany és Erős Pista zöldségkrémek. Uniós oltalom alatt álló eredet-megjelölést (OEM) kapott a Hajdúsági torma, a Kalocsai és Szegedi fűszerpaprika örlemény és –paprika, valamint a Jászsági nyári szarvasgomba. Uniós oltalom alatt álló földrajzi jelzést (OFJ) kapott a Szentesi paprika és a Makói petrezselyemgyökér. Tovább fejlesztették a laskagomba és shiitake termesztő közegeit. Kidolgozásra került a megnövelt D-vitamin-tartalmú termesztett csiperke- és laskagomba technológiája [58]. A hatékony „gombavédelem” érdekében új védekezési eljárásokat dolgoztak ki és több növényvédőszer-hatóanyag engedélyezési eljárását támogatták a hazai kutatások az okszerű növényvédőszer használat érdekében [59].

## Hivatkozások

- [1] Forrai, M., Sütöriné Diószegi, M., Ladányi, M., Honfi, P., Hrotkó, K. (2012): Studies on estimation of leaf gas exchange of ornamental woody plant species. *Appl. Ecol. Environ. Res.* 10: 195-206.
- [2] Hrotkó, K., Gyeveki, M., Sütöriné, D.M., Magyar, L., Mészáros, R., Honfi, P., Kardos, L. (2020): Foliar dust and heavy metal deposit on leaves of urban trees in Budapest (Hungary). *Environ. Geochem. Health* (in press).
- [3] Mosonyi, I. D., Tilly-Mándy, A., Kohut, I., Honfi, P. (2019): Flower forcing possibilities in *Hemerocallis* hybrids. *Acta Horticult.* 1237: 177-184.
- [4] Mosonyi I. D., Tillyné M. A., Hrotkó K.(2020):*In vitro* tenyésztéstartási tapasztalatok magyar *Prunusmahaleb* klónalanyoknál. *Kertgazdaság*52: 17-30.
- [5] Tillyné Mándy A., Csikota Á., Honfi P., Mosonyi I. D. (2009): Évelő *Geranium* taxonok termesztése virágos cserepes dísznövényként. *Kertgazdaság*41: 67-71.
- [6] Lukács Z., Orlóci L., Schmidt G., Csikor J., Honfi P., Sütöriné Diószegi M. (2009): A magyar kertészeti dendrológiai nemesítés felmérése. In: Veisz Ottó (szerk.): XV. *Növénynemesítési Tudományos Napok, Hagyomány és haladás a növénynemesítésben.* pp. 307-311.
- [7] Tóth M., Bisztray Gy. D., Halász J., Honfi P., Hrotkó K., Zámboriné Németh É. (2019): A Szent István Egyetem Kertészettudományi Karának nemesítési tevékenysége. In: Karsai I. (szerk.): *A magyar növénynemesítés az ezredfordulón (1990-2018).* Agroinform, Budapest, pp. 142-161.
- [8] Brandt, S., Pék, Z., Barna, É., Lugasi, A., Helyes, L. (2006): Lycopene content and colour of ripening tomatoes as affected by environmental conditions. *J. Sci. Food Agric.* 86: 568–572.
- [9] Dalmadi, I., Rapeanu, G., Van Loey, A., Smout, C., Hendrickx, M. (2006): Characterization and inactivation by thermal and pressure processing of strawberry (*Fragaria ananassa*) polyphenol oxidase: A kinetic study. *J. Food Biochem.* 30: 56–76.
- [10] Papp, N., Szilvássy, B., Abrankó, L., Szabó, T., Pfeiffer, P., Szabó, Z., Nyéki, J., Ercisli, S., Stefanovits-Bányai, É., Hegedűs, A. (2010): Main quality attributes and antioxidants in Hungarian sour cherries: Identification of genotypes with enhanced functional properties. *Internat. J. Food Sci. Technol.* 45: 395–402.
- [11] Sipos, L., Kovács, Z., Sági-Kiss, V., Csiki, T., Kókai, Z., Fekete, A., Héberger, K. (2012): Discrimination of mineral waters by electronic tongue, sensory evaluation and chemical analysis. *Food Chem.* 135: 2947–2953.
- [12] Gere, A., Radványi, D., Héberger, K. (2019): Which insect species can best be proposed for human consumption? *Innovat. Food Sci. Emerg. Technol.* 52: 358–367.
- [13] Németh, D., Balázs, G., Daood, H. G., Kovács, Z., Bodor, Z., Zaukuu, J.-L. Z., Szentpéteri, V., Kókai, Z., Kappel, N. (2019): Standard analytical methods, sensory evaluation, NIRS and electronic tongue for sensing taste attributes of different melon varieties. *Sensors* 19: 5010.
- [14] Nguyen, L. P. Le, Zsom, T., Dam, M. S., Baranyai, L., Hitka, G. (2019): Evaluation of the 1-MCP microbubbles treatment for shelf-life extension for melons. *Postharvest Biol. Technol.* 150: 89–94.

- [15] Ifie, I., Abrankó, L., Villa-Rodriguez, J. A., Papp, N., Ho, P., Williamson, G., Marshall, L. J. (2018): The effect of ageing temperature on the physicochemical properties, phytochemical profile and  $\alpha$ -glucosidase inhibition of *Hibiscus sabdariffa* (roselle) wine. *Food Chem.* 267: 263–270.
- [16] Porretta, S., Gere, A., Radványi, D., Moskowitz, H. (2019): Mind Genomics (Conjoint Analysis): The new concept research in the analysis of consumer behaviour and choice. *Trends Food Sci. Technol.* 84: 29-33.
- [17] Bernáth, J., Németh, É. (2009): Breeding of poppy. In: Vollmann, J., Rajcan, I. (eds.): *Oil crops. „Handbook of Plant Breeding”*, Springer, Dordrecht, p. 449-468.
- [18] Sárosi Sz., Sipos L., Kókai Z., Pluhár Zs., Szilvássy B., Novák I. (2013): Effect of different drying techniques on the aroma profile of *Thymus vulgaris* analyzed by GC-MS and sensory profile methods. *Industr. Crops Prod.* 46: 210-216.
- [19] Gosztola, B., Sárosi, Sz., Németh, É. (2010). Variability of the essential oil content and composition of chamomile (*Matricaria recutita* L.) affected by weather conditions. *Nat. Prod. Commun.* 5: 465-470.
- [20] Radácsi P., Inotai, K., Sárosi Sz., Czövek, P., Bernáth J., Németh, É. (2010): Effect of water supply on the physiological characteristic and production of basil (*Ocimum basilicum* L.). *Eur. J. Horticult. Sci.* 75: 193-197.
- [21] Pluhár Zs., Kocsis M., Kuczmog A., Csete S., Simkó H., Sárosi Sz., Molnár P., Horváth Gy. (2012): Essential oil composition and preliminary molecular study of four Hungarian *Thymus* species. *Acta Biol. Hung.* 63: 81-96.
- [22] Németh-Zámbori É. (2015): Natural variability of essential oil components. In: Baser, K. H. C., Buchbauer, G. (eds.): *Handbook of Essential Oils, Science, Technology, and Applications*, 2nd ed., CRC Press, Boca-Raton, p. 87-126.
- [23] Szabó, K., Radácsi P., Rajhárt P., Ladányi M., Németh É. (2017): Stress-induced changes of growth, yield and bioactive compounds in lemon balm cultivars. *Plant Physiol. Biochem.* 119: 170-177.
- [24] György, Z., Tóth, E.G., Incze, N., Molnár, B., Höhn, M. (2018): Intercontinental migration pattern and genetic differentiation of arctic-alpine *Rhodiola rosea* L.: A chloroplast DNA survey. *Ecol. Evol.* 8: 11508-11521.
- [25] Mirmazloum, I., Ladányi, M., Beinrohr, L., Kiss-Bába, E., Kiss, A., György, Z. (2019): Identification of a novel UDP- glycosyltransferase gene from *Rhodiola rosea* and its expression during biotransformation of upstream precursors in callus culture. *Internat. J. Biol. Macromol.* 136: 847-858.
- [26] Holb, I. J. (2008): Monitoring conidial density of *Monilinia fructigena* in the air in relation to brown rot development in integrated and organic apple orchards. *Eur. J. Plant Pathol.* 120: 397-408.
- [27] Király, I., Maczkó, M., Palkovics, A., Mihálka, V. (2020): Changes in the vegetative and generative parameters of strawberry grown under ecological conditions. *Gradus 7*: 114-120.
- [28] Békefi, Zs., Szabó, T., Gyürki, É., Pallai, E., Budainé Veres, Á., Apostol, J., Kovács, Sz, Horváth-Kupi, T., Szilágyi, S., Ujfalussyné Örsi, D., Varga, J., Kollányi, G., Surányi, D., Demku, T., Mendel, Á., Nádosy, F., Lakatos, T. (2018): Fruit genetic resources at NARIC Fruitresearch Institute. *Hung. Agric. Res.* 2: 8-13.

- [29] Apostol J. (2019): Gyümölcs- és dísznövény-nemesítés a NAIK Gyümölcsstermesztési Kutatóintézetében. In: Karsai I. (szerk.): *A magyar növény-nemesítés az ezredfordulón (1990-2018)*. Agroinform, Budapest, pp. 79-89.
- [30] Kurilla, A., Tóth, T., Dorgai, L., Darula Zs., Lakatos, T., Silhavy, D., Kerényi, Z., Dallmann, G. (2020): Nectar- and stigma exudate-specific expression of an acidic chitinase could partially protect certain apple cultivars against fire blight disease. *Planta* 251: 20.
- [31] Szügyi, S., Sárdi, É. (2018). Connection between the disease resistance of sour cherry genotypes and the carbohydrate content of the leaf and phloem tissues. *Horticult. Sci. (Prague)* 45: 181-186.
- [32] Tóth, M., Ficzek, G., Király, I., Honty, K., Hevesi, M. (2013): Evaluation of old Carpathian apple cultivars as genetic resources of resistance to fire blight (*Erwinia amylovora*). *Trees* 27: 597-605.
- [33] Hrotkó, K. (2010): Intensive cherry orchard systems and rootstocks from Hungary. *Compact Fruit Tree* 43: 5-10.
- [34] Balogh, E., Halász, J., Soltész, A., Erős-Honti, Z., Gutermuth, Á., Szalay, L., Höhn, M., Vágújfalvi, A., Galiba, G., Hegedűs, A. (2019): Identification, structural and functional characterization of dormancy regulator genes in apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Front. Plant Sci.* 10: 402.
- [35] Halász, J., Kodad, O., Galiba, G. M., Skola, I., Ercisli, S., Ledbetter, C. A., Hegedűs, A. (2019): Genetic variability is preserved among strongly differentiated and geographically diverse almond germplasm: an assessment by simple sequence repeat markers. *Tree Genet. Genomes* 15: 12.
- [36] Halász, J., Kodad, O., Hegedűs, A. (2014): Identification of a recently active *Prunus*-specific non-autonomous Mutator element with considerable genome shaping force. *Plant J.* 79: 220-231.
- [37] Gan, H. M., Szegedi, E., Fersi, R., Hudson, A. O., Burr, T., Savka, M. A. (2019): Insight into the microbial co-occurrence and diversity of 73 grapevine (*Vitis vinifera*) crown galls collected across the Northern Hemisphere. *Front. Microbiol.* 10: 1896.
- [38] Poczai, P., Hyvönen, J., Taller, J., Jahnke, G., Kocsis, L. (2013): Phylogenetic analyses of Teleki grapevine rootstocks using three chloroplast DNA markers. *Plant Mol. Biol. Rep.* 31: 371-386.
- [39] Horváth, B. O., Sardy, D. N., Kellner, N., Magyar, I. (2020): Effects of high sugar content on fermentation dynamics and some metabolites of wine-related yeast species *Saccharomyces cerevisiae*, *S. uvarum* and *Starmerella bacillaris*. *Food Technol. Biotechnol.* 58: DOI: 10.17113/ftb.58.01.20.6461
- [40] Lózsa, R., Xia, N., Deák, T., Bisztray, G. D. (2015): Chloroplast diversity indicates two independent maternal lineages in cultivated grapevine (*Vitis vinifera* L. subsp. *vinifera*). *Genet. Resour. Crop Evol.* 62: 419-429.
- [41] Jombach, S. Li, H., Wang, G., Tian, G. (2020): Mapping and analyzing the park cooling effect on urban heat island in an expanding city: A case study in Zhengzhou City, China. *Land* 9: 57.

- [42] [Szilágyi, K., Zelenák, F., Kanczlerne, Veréb, M., Gerzson, L., Balogh, P.I., Czeglédi, Cs.](#) (2015): Limits of ecological load in public parks – on the example of Városliget. *Appl. Ecol. Environ. Res.* 13: 427-448.
- [43] Boromisza Zs. (2012): Complex shore zone evaluation of lake Velence, Hungary. *Appl. Ecol. Environ. Res.* 10:31-46.
- [44] [Oláh, A. B. \(2012\): The possibilities of decreasing the urban heat island.](#) *Appl. Ecol. Environ. Res.* 10:173-183.
- [45] [Szilágyi, K., Lahmer, Ch., Szabó, K](#) (2020): [Allées in landscape architecture and garden art—types, preservation, and renewal of the living heritage of baroque allées in Hungary.](#) *Land* 9: 283.
- [46] [Csepely-Knorr, L.](#) (2016): [Budapest közpark-építészetének története a kiegyezéstől az első világháborúig.](#) Budapest Főváros Levéltára, Budapest, 160 p. ISBN: 9786155635021
- [47] [Gerzson, L., Szilágyi, K., Bede-Fazekas Á.](#) (2012): [The long term preservation of an 18th century gene bank heritage – case study of the Széchenyis’ lime tree allée at Nagycenk.](#) *Appl. Ecol. Environ. Res.* 10:44-67.
- [48] [Illyés, Zs., Báthoryné, Nagy I.R., Varga, D., Földi, Zs., Nádasy, L.](#) (2019): [Belterületi és települési zöldfelület-mintázatok átfogó vizsgálata stratégiai programok előkészítéséhez.](#) *4D Tájépítészeti és Kertművészeti Folyóirat* 53: 48-55.
- [49] [Konkoly-Gyuró, É., Balázs, P., Tirászi, Á.](#) (2019). [Transdisciplinary approach of transboundary landscape studies: a case study of an Austro-Hungarian transboundary landscape.](#) *Geografisk Tidsskrift* 119: 52-68.
- [50] [Sallay, Á., Mikházi, Zs., Máté, K., Dancsokné, F.E., Filepné, K. K., Valánszki, I., Kollányi, L.](#) (2016): [The role of small towns in a potential ecoregion through the example of Fertő/Neusiedlesee cultural landscape.](#) *Eur. Countryside* 3: 278-295.
- [51] Bakay, E. (2012): The role of housing estates’ green surfaces in forming the city climate of Budapest. *Appl. Ecol. Environ. Res.* 10: 1-16.
- [52] Daood, H. G., Palotás, G., Palotás, G., Somogyi, G., Pék, Z., Helyes, L. (2014): Carotenoid and antioxidant content of ground paprika from indoor-cultivated traditional varieties and new hybrids of spice red peppers. *Food Res. Internat.* 65: 231–237.
- [53] Helyes, L., Pék, Z., Lugasi, A. (2008): Function of the variety technological traits and growing conditions on fruit components of tomato (*Lycopersicon lycopersicum* L. Karsten). *Acta Alimentaria* 37: 427-436.
- [54] Márkus, F., Kapitány, J., Csilléry, G., Szarka, J. (2001): *Xanthomonas* resistance in Hungarian 4 spice pepper varieties. *Internat. J. Horticult. Sci.* 7:73-77.
- [55] Pauk, J., Lantos, C., Somogyi, G., Vági, P., Ábrahám Táborosi, Z., Gémes Juhász, A., Mihály, R., Kristóf, Z., Somogyi, N., Tímár, Z. (2010): Tradition, quality and biotechnology in Hungarian spice pepper (*Capsicum annuum* L.) breeding. *Acta Agron. Hung.* 58: 259–266.
- [56] Somogyi, N., Somogyi, G., Taborosine Abraham, Z., Marotine Toth, K., Pauk, J., Lantos, C., Gemesne Juhasz, A., Garcia Pomar, M. I., Somogyi, B. (2011): Hybrid condiment paprika breeding and adaptation of production system in Hungary. *Acta Horticult.* 925: 37–42.
- [57] Gémes Juhász, A., Sági, Zs. (2020): Strategies in pepper (*Capsicum annuum* L.) hybrid breeding. *Acta Horticult.* 1282: 441-446.



[58] Szabó, A., Gyepes, A., Nagy, Á., Abrankó, L., Gyorfí, J. (2012): The effect of UVB radiation on the vitamin D2 content of white and cream type button mushrooms (*Agaricus bisporus* LANGE/IMBACH) and oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus* (JACQ.) P. KUMM). *Acta Alimentaria* 41: 187–196.

[59] Hatvani, L., Kredics, L., Allaga, H., Manczinger, L., Vágvölgyi, C., Kuti, K., Geösel, A. (2017): First report of *Trichoderma aggressivum* f. *Aggressivum* green mold on *Agaricusbisporus* in Europe. *Plant Dis.* 101: 1052.