

SZENT ISTVÁN EGYETEM

PARADICSOM TÁJFAJTÁK SZEREPE AZ ÖKOLÓGIAI
GAZDÁLKODÁSBAN

CSAMBALIK LÁSZLÓ

BUDAPEST

2016

A doktori iskola

megnevezése: Kertészettudományi Doktori Iskola

tudományága: Növénytermesztési és kertészeti tudományok

vezetője: Zámboriné dr. Németh Éva

egyetemi tanár, DSc

Szent István Egyetem, Kertészettudományi

Kar,

Gyógy- és Aromanövények Tanszék

Témavezető: Dr. Divéky-Ertsey Anna

egyetemi adjunktus

Szent István Egyetem, Kertészettudományi

Kar,

Ökológiai és Fenntartható Gazdálkodási
Rendszerek Tanszék

A jelölt a Szent István Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, az értekezés műhelyvitájában elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, azért az értekezés védési eljárásra bocsátható.

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

A MUNKA ELŐZMÉNYEI, KITŰZÖTT CÉLOK

A mezőgazdasági termékekkel szembeni vásárlói elvárások folyamatosan növekednek, a fogyasztók igényei egyre magasabbak: nem csak a jó ízt, hanem a kedvező beltartalmi értékeket is elvárják a termékektől. A vásárlói rétegek elkülönülésével egyre nagyobb jelentőségű az a szegmens, ahol a nagyüzemi termelés környezeti hatásaival szemben elutasítás, az uniformizált termékekkel szemben ellenérzés, a mesterséges adalékokkal, vegyszermaradványokkal szemben bizalmatlanság alakult ki. Ennek következtében az alternatív, extenzív termelési rendszerek - köztük az ökológiai gazdálkodás-termékei egyre nagyobb szerephez jutnak a piacokon.

Az ökológiai gazdálkodási rendszerek legfőbb elve a természettel való legteljesebb összhangra való törekvés, amely egy gazdaság minden elemében megjelenik, így a fajtahasználatban is. A tájfajták, mint a termesztőtájhoz évtizedek során nagymértékben alkalmazkodott, extenzív egyensúlyi populációk, minden szempontból beilleszthetők az ilyen termelési rendszerekbe.

Az elmúlt évszázadban, amikor a paradicsom nagyüzemi növényé vált Magyarországon, a tájfajták kiszorultak az intenzív termelésből, mivel gépesítésre kevésbé alkalmasak, és tárolásuk, szállításuk rendkívül nehézkes. Ami mégis megmentheti a tájfajtákat a teljes eltűnéstől, az rendkívül gazdag ízviláguk és kedvezőnek ítélt beltartalmi mutatóik.

A tájfajták nagyüzemi termelésének megszűnése óta jelentősen megváltozott a termesztéstechnológia. A legtöbb mai termesztett paradicsomfajta természetes érési folyamata befolyásolt, amely a

sejtfalbontó enzimek mellett egyéb biokémiai folyamatokra is hatással van. A fedett termesztőlétesítmények, az utóérlelés, az alkalmazott műtrágyák jelentős szereppel bírnak a beltartalom és az íz kialakulásában.

A ma mezőgazdaságában csalódott termelők és gazdák a tájfajtákhoz való visszanyúlást a fenti problémák lehetséges megoldásaként tartják számon.

CÉLKITŰZÉSEK

Dolgozatom fő célja, hogy megvizsgáljam a tájfajtákat, mint az ökológiai gazdálkodás szemléletrendszerébe minden szempont alapján illeszkedő technológiai elemet, és megítéljem azok alkalmazhatóságát a mai termesztéstechnológiai, beltartalmi és marketing elvárások tükrében. Ennek érdekében az alábbi célokat tűztem ki.

1. Három éves szabadföldi kísérlet során megvizsgálom 16, főként a Közép-Magyarországi Régióból származó folytonos növekedésű paradicsom génbanki tétel termésmennyiségi- és minőségi paramétereit, három kereskedelmi fajtával összevetve.
2. Elvégzem a három éves kísérlet során begyűjtött minták részletes beltartalmi elemzését (BRIX^o, összes titrálható savtartalom, összes szárazanyag-tartalom, antioxidáns-kapacitás (FRAP és DPPH módszer), teljes polifenol-tartalom, C-vitamin- és likopintartalom), megvizsgálva a tájfajták és kereskedelmi fajták különböző és eltérő paramétereit.

3. Dolgozatom rész célja, hogy tárgyaljam a magyar nyelvben több szerző által is kifogásolt „tájfajta” és ezzel rokon kifejezések pontos jelentését, magyar és külföldi szakirodalmak alapján. Ezek alapján javaslatot teszek az angol nyelvű irodalomban fellelhető rokon kifejezések magyar fordítására is, kiemelve azok azonos és eltérő tulajdonságait.

Dolgozatom hipotézise a szakirodalmi és ismeretterjesztő forrásokban széles körben fellelhető állítások megvizsgálása volt, miszerint a tájfajták gyengébb termésmennyiséggel, de előnyösebb beltartalmi mutatókkal rendelkeznek a kereskedelmi fajtákhoz képest.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kísérleti helyszín. A kísérlet helyszíne a Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Kísérleti Üzem és Tangazdaságának, Ökológiai Gazdálkodás Ágazata volt Soroksáron. Az ágazat 17 ha-on, sík, sövényávokkal tagolt, minősített területen helyezkedik el. Talaja csernozjom jellegű meszes homok. A kísérlet 2012 és 2014 között, három éven keresztül került beállításra.

Meteorológiai adatok. A 2012-es nyár időjárása átlagosnak volt mondható, hosszú nyárutóval. A 2013-as év nyara jellemzően száraz volt, számottevő csapadék csak augusztus végén esett. A 2014-es év nyara rendkívül csapadékos és viszonylag hűvös volt, amely az átlagosnál alacsonyabb léghőmérséklettel járt együtt.

A vizsgálatra kiválasztott génbanki tételek és kereskedelmi fajták. A kísérlet anyagát képező tájfajták (1. Táblázat) kiválasztását a tápiószelei Növényi Diverzitás Központ végezte. A génbanki tételeket

a 2011-es előkísérleti év alapján fajtacsoportokba soroltuk a bogyóméret és a felhasználási típus alapján. Valamennyi tétel folytonnövő volt. A kísérlet kontrollját adó kereskedelmi fajták (2. Táblázat) kiválasztásánál a fő szempont az extenzív ökológiai termesztésre való alkalmasság, a kísérleti helyen szerzett pozitív termesztési tapasztalat, valamint a közismertség volt.

1. Táblázat: A kísérletben vizsgált génbanki tételek RCAT kódja, begyűjtési helye, ideje és alapvető bogyójellemzői.

RCAT kód	Begyűjtés		Fajtacsoport	Bogyóalak	Bogyószín
	helye	éve			
030268	Bugac	1976	Koktél	kerek	piros
030731	Máriapócs	1983	Koktél	kerek	piros
030271	Kozárd	1976	Saláta	megnyúlt	piros
031255	Soltvadkert	1976	Saláta	megnyúlt	piros
031257	Gyöngyös	1977	Saláta	megnyúlt	piros
060349	Nagykátá	2006	Saláta	megnyúlt	piros
030275	Cegléd	1977	Friss fogy.	kerek	narancssárga
031012	Veresegyház	1987	Friss fogy.	kerek	piros
031095	Cigánd	1986	Friss fogy.	lapított	piros
054422	Jánoshalma	2001	Friss fogy.	obivoid	piros
031091	Pácin	1986	Befőzés	enyhén lapított	rózsaszín
031174	Monor	1987	Befőzés	kerek	piros
056060	Újszilvás	2001	Befőzés	lapított	piros
057664	Kaskantyú	1987	Befőzés	lapított	piros
060348	Nagykátá	2006	Befőzés	ökörszív	piros
029837	Táplán (Tápláni konzerv)		Befőzés	kerek	piros

2. Táblázat: A kísérletben vizsgált kereskedelmi fajták neve és alapvető bogyójellemzői.

Fajtanév	Fajtafenntartó	Fajtacsoport	Bogyóalak	Bogyószín
San Marzano	Sunseed Genetics (UK)	Befőzés	körte	piros
Hellfrucht	Hild Samen GmbH (DE)	Friss fogy.	kerek	piros
Marmande	Semillas Fito SA (ES)	Befőzés	lapított	piros

Termesztéstechnológia. A kísérlet előveteménye minden évben csemegekukorica volt. Tápanyag-utánpótlás egyik évben sem történt. A palántanevelés fűtetlen fóliasátorban történt. A növényeket ikersoros elrendezésben, (45+90)*45 cm-es térállásban telepítettük, agrotextil talajtakarás és csepegtetőcsöves öntözés mellett. Egy parcellába egy tétel tíz növénye került, négy ismétlésben. A növényeket egyszálasra neveltük.

Termésmennyiség- és minőségi vizsgálatok. Heti rendszerességgel a biológiai érettségű bogyókat tételenként/fajtánként elkülönítve, ismétlésenként összesítve szedtük le és ép, repedt, valamint fertőzött frakciókba válogattuk azokat. A frakciók tömegét helyben meghatároztuk.

Beltartalmi vizsgálatok. A laboratóriumi mérésekhez az ép frakcióból 1,5 kg reprezentatív mintát különítettünk el tételenként. A minták homogenizálása és a mérések a BCE ÉTK Alkalmazott Kémia Tanszékén, Konzervtechnológia Tanszékén, illetve a SOTE ETK

Dietetika és Táplálkozástudományi Tanszékén történtek. A szárazanyag-tartalom meghatározását szárítószekrényben történő szárítással és a tömeg visszamérésével határoztuk meg. A vízdoldható szárazanyag-tartalom meghatározása digitális refraktométerrel a Codex Alimentarius 558/93 meghatározása alapján történt. A savtartalmat titrálással állapítottuk meg (ISO 750:2001). A FRAP módszert Benzie és Strain (1996) módszere alapján végeztük. A DPPH vizsgálat Molyneux (2003) módszere alapján történt. A polifenol-tartalmat Singleton és Rossi (1965) módszere alapján mértük. A likopintartalom meghatározását Fish et al (2002) módszere szerint végeztük. Az aszkorbinsav-tartalmat fordított fázisú HPLC módszerrel határoztuk meg.

Statisztikai vizsgálatok. A fajták és évek termésmennyiségének összehasonlításánál minden fajta és tájfajta esetén az öt egymást követő legnagyobb mennyiséget adó szedés eredményét kéttényezős MANOVA teszttel hasonlítottuk össze, Games-Howell, vagy Tukey post-hoc teszttel. A beltartalmi mérések statisztikai vizsgálatához a csúcsszedés adatait használtuk, kéttényezős MANOVA tesztet alkalmaztunk, Games-Howell, vagy Tukey post-hoc teszttel. Az időjárás, termés- és beltartalmi adatok közötti korrelációt Pearson-féle korrelációs együttható meghatározásával vizsgáltuk (n=285). A korábbiaktól eltérően itt az öt kiemelt szedés beltartalmi adatai is felhasználásra kerültek. Az egymással összefüggő változók által hordozott információ strukturálása érdekében főkomponens-analízissel (PCA) dimenzió redukciót hajtottunk végre a termésadatok (T), az időjárás paraméterek (I) és a beltartalmi paraméterek (B) alapján. A beltartalmi mutatók és az

ép termésmennyiség figyelembevételével meghatároztuk a vizsgált tételek hasznossági értékét. A figyelembe vett beltartalmi paraméterekhez (cukor-sav arány, FRAP, TPC, DPPH és likopintartalom) 1-től 6-ig terjedő rangszámokat rendeltünk, amelyeket súlyoztuk a terméspotenciál adatokkal. A fajták értékeit ANOVA teszttel hasonlítottuk össze, a szignifikáns különbségeket 5%-os elsőfajú hibával mutattuk ki. A hasznossági értékek alapján klaszteranalízist végeztünk, amelyben a Ward-módszer és K-közép módszer eredményeit vettettük össze.

EREDMÉNYEK

A paradicsom tételek jellemzése termésmutatóik alapján. A vizsgált tételek és fajták **biológia potenciálja** erősen időjárás-függő volt. Minden fajta esetében elmondható, hogy a legmagasabb termésmennyiséget a 2012-es évben érte el. Az ezt követő két év visszaesést hozott a fajták többségénél, jelentős mértékben. A második év termésmennyisége rendszerint a legalacsonyabb a három év során. A fajták többségénél a harmadik év az előző évhez viszonyítva termésmenövekedést hozott. A három év szélsőséges időjárását egy fajta, vagy tájfajta sem tudta tolerálni a terméspotenciálja szinten tartásával.

Az **ép frakció** szempontjából a legkedvezőbb az első év időjárása volt. Az aszályos második év általában több ép bogyót jelentett, mint az azt követő csapadékos harmadik év. Az első évben a legkiemelkedőbb eredményeket a Cigándi és Jánoshalmi tájfajták, valamint a Hellfrucht és San Marzano fajták érték el. A legalacsonyabb mennyiségeket rendre a Nagykátai, Kozárdi és Pácini tájfajták esetében

mértük. A második évben a legtöbb ép bogyót sorban a Hellfrucht, Bugaci, Jánoshalmi, Tápláni konzerv és Máriapócsi tételek adták. A legalacsonyabb ép bogyó mennyiséget a Monori, Gyöngyösi és Újszilvási tájfajták adták. A harmadik évben a Pácini tájfajta a harmadik éves eredményével jelentősen meghaladta az első két év ép termésadatait, az összes fajta és tájfajta viszonylatában is a legmagasabb ép mennyiséget hozta, utána következett a Gyöngyösi, Hellfrucht és Bugaci tétel. A legalacsonyabb értékeket a Monori, Kozárdi és Újszilvási tájfajta érte el.

A **repedt termések** alakulására is igaz, hogy az első évben volt a legszámottevőbb a mennyisége. Az első év során kiemelkedő mennyiségű repedt bogyót a Pácini tájfajta termelt, amit a Marmande, a Kaskantyúi és Bugaci tájfajta követett. A legalacsonyabb mennyiségeket a San Marzano és a Jánoshalmi tájfajta adta. A második évben a repedt bogyók mennyisége jelentősen csökkent. A Pácini tájfajta, az Újszilvási tájfajta és Marmande fajtáról szedtük a legtöbb repedt bogyót. A San Marzano-t követte a Gyöngyösi, Máriapócsi és Jánoshalmi tájfajta. A harmadik évben a legmagasabb értékeket rendre a Tápláni konzerv, Újszilvási és Pácini tájfajták érték el. A legkevesebb repedt bogyó a San Marzano, Máriapócsi és Nagykátai tájfajták esetében volt.

Fajtától függően a legtöbb **fertőzött bogyót** az első és/vagy harmadik évben takarítottuk be a kísérleti területről. A második év a legtöbb vizsgált tétel esetén jelentősen alacsonyabb fertőzött bogyó mennyiségeket adott. Az évjáráthatásra legkevésbé érzékeny tételek a San Marzano fajta, az Újszilvási, a Soltvadkerti és Ceglédi tájfajta volt.

A fajtacsoportok közül a koktél csoport hozta a legalacsonyabb frakció eredményeket. A legtöbb fertőzött bogyót általánosan a befőzési fajtacsoport tagjai hozták. Az első évben a legtöbb fertőzött bogyót a Kaskantyúi, Nagykátai ökörszív és az Újszilvási tájfajta esetében mértük. A legalacsonyabb mennyiségeket sorban a Máriapócsi, Jánoshalmi, Bugaci tájfajták és a San Marzano fajta adta. A második évben a Máriapócsi, a Bugaci és Jánoshalmi tájfajta esetében volt a legkevesebb fertőzött bogyó. A legtöbbet az Újszilvási, majd a Kaskantyúi tájfajta és a Marmande fajta adta ebben az évben. A harmadik évre a fertőzött bogyók mennyisége az első év eredményeit közelítették. A legkevesebb fertőzött bogyót a Máriapócsi fajtáról szedtük, ezt követte a San Marzano és a Nagykátai tájfajta. Előbbi kettő tétel mindhárom évben a legalacsonyabb fertőzött frakció tömegeket produkálták. Az Újszilvási tájfajta mindhárom évben a három legtöbb fertőzött bogyót adó fajta között volt. Hasonlóan rossz eredményeket a Kaskantyúi tájfajta és a Marmande fajta ért el.

A paradicsom tételek jellemzése beltartalmi mutatóik alapján. Vízoldható szárazanyag-tartalom. A vizsgált tételek °Bx értéke 3,13-7,06 között mozgott a három év során. Alacsonyabb értékeket kaptunk a friss fogyasztási és befőzési fajtacsoport tagjai esetében. A kereskedelmi fajták értékei közepesek, vagy alacsonyak voltak. A legmagasabb értékeket a Máriapócsi, Ceglédi, Nagykátai ökörszív és Gyöngyösi tájfajták adták.

Összes titrálható savtartalom. A három év során a tételek savtartalma 0,27-0,81 g/100cm³ között változott. A második és harmadik

évben alacsonyabb savtartalmat mértünk. Jelentős különbséget nem találtunk, magasabb értékeket a Bugaci és Ceglédi tájfajta adott. A kereskedelmi fajtákat nem lehetett egyértelműen elkülöníteni a tájfajtáktól. A saláta fajtacsoport jellemzően alacsonyabb értékeket mutatott.

Cukor-sav arány. A beltartalmi paraméterek az időjárás okozta változásai miatt a második évben magasabb cukor-sav arány értékeket kaptunk. A tájfajták és kereskedelmi fajták egyértelműen nem különültek el az egyik évben sem. Gyengébb eredményeket a Cigándi és Hellfrucht tételek esetében mértünk.

Száranyag-tartalom. Az évjárat hatása erős volt, a koktél fajtacsoport esetében kaptuk a legmagasabb száranyag értékeket minden évben. A friss fogyasztási csoportból a Ceglédi, Cigándi és Jánoshalmi tételek minden évben jó eredményeket értek el. A Hellfrucht gyengébben teljesített ezeknél a fajtáknál. A befőzési csoportban a Monori és Nagykátai ökörszív ígéretes, itt a kontroll fajták is igen jó eredményeket értek el, ezekhez képest a tájfajták ugyanolyan, vagy gyengébb értékeket adtak.

C-vitamin-tartalom. Az értékek mindkét évben rendkívül alacsonyak, és erősen évjárat-függők voltak. Az eredmények rendkívül magas szórása megkérdőjelezheti azok pontosságát is. A 2013-ban kiemelkedő eredményt elérő koktélparadicsomok a harmadik évre az átlagosnál is alacsonyabb értékeket adtak. A Jánoshalmi, Veresegyházi, Monori, Kaskantyúi és Újszilvási tételek mindkét évben jobb eredményt adtak. A San Marzano-t a Tápláni konzervhez hasonlóan mindkét évben

alacsony C-vitamin-tartalom jellemzett, míg a Marmande 2014-ben a csoport harmadik legmagasabb értékét adta.

Likopin-tartalom. A vizsgált tételek likopintartalmában mérsékelt évjárat-hatás figyelhető meg. A legkiemelkedőbb likopintartalmat a salátaparadicsom fajtacsoport esetében mértünk, itt az első és utolsó évben is a Soltvadkerti és Gyöngyösi tájfajták 12-14 mg/100g közti értékeket adtak. Kiemelendő a Kaskantyúi tájfajta, ami évjáratától függetlenül 8 mg/100g körüli értékeket hozott. A Hellfruchtot alacsonyabb likopin-tartalom jellemez.

Antioxidáns-kapacitás mérő módszerek (FRAP, DPPH, TPC). A FRAP eredmények esetében a három év adatai nagyságrendileg azonos tartományban mozogtak. Magasabb értékeket a második évben kaptunk. A TPC értékeket erős szezonális jellemezte. Az első évben a harmadik évi átlagos eredmények hatszorosát, a második évben a kétszeresét mértük. A DPPH esetében nem beszélhetünk drasztikus évjárat-hatásról, itt a második év adatai voltak 8-10%-kal alacsonyabbak a többi évhez viszonyítva. Mindhárom évben magas FRAP és TPC eredményeket kaptunk a koktél tájfajták esetében. Az első évet leszámítva a Hellfrucht az egyik legmagasabb FRAP és DPPH eredményt adta. A TPC esetében jellemzően a tájfajták hoztak magasabb eredményeket.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A három éves kísérlet lehetővé tette a génbanki tételek szélsőséges időjárásra való érzékenységének vizsgálatát, ami jelentős hatással volt a terméspotenciálra és a termésminőségre is. Minden tétel esetében az első, hosszú nyárutójú év volt a legkedvezőbb a terméspotenciál szempontjából, azonban a repedésre való hajlam esetenként ebben az évben volt a legszembetűnőbb egyes tételeknél, így például a Gyöngyösi, Nagykátai, Ceglédi és Veresegyházi tájfajtánál. Egyes tételeknél az időjárási szélsőségektől való bizonyos fokú függetlenséget figyeltünk meg a terméspotenciál tekintetében, ezek a Veresegyházi, Pácini és Újszilvási tételek. Más tájfajták valamelyik időjárási szélsőség ellenére jobb eredményt értek el, mint várható lett volna, így feltételezhető, hogy a Gyöngyösi és Ceglédi tétel a vizsgált tételekhez képest jobban viseli a túlzott csapadékot, ezek további vizsgálata indokolt lehet.

A vizsgált tételek esetében eredményeim alapján feltételezhető, hogy a repedésre, illetve fertőzésre való hajlamot a csapadék és a genetikai háttér hogyan határozza meg. A harmadik évre egyértelműen nőtt a repedt bogyók aránya a Veresegyházi, Cigándi, Jánoshalmi, Monori és Tápláni konzerv tételeknél, amit a megnövekedett csapadék hatásának tulajdoníthatunk. A Nagykátai, Ceglédi, Pácini, Újszilvási, Kaskantyúi, Nagykátai ökörsziv és Marmande tételeknél mindhárom évben közel azonos volt a repedt frakció aránya, így a tulajdonságot genetikailag kódoltnak tekinthetjük. A repedt bogyók arányának csökkentésére a perspektivikus tételek esetében további kísérletek beállítását tervezzük.

A fertőzött frakcióarányok utalhatnak az egyes tételek betegség-ellenállóságára. Ellenállóbbnak mondhatóak a kisebb bogyóméretűek: a Bugaci és Máriapócsi, valamint a Ceglédi tétel. A harmadik évre megnövekedett repedt frakció aránya ellenére sem nőtt a felülfertőzések aránya a Gyöngyösi, Jánoshalmi és Tápláni konzerv tétel esetében, ami jó ellenállóképességet jelezhet és alapját képezheti további növényvédelmi irányú vizsgálatoknak. A repedt bogyók mennyiségével fokozódott a fertőzött frakció aránya a Cigándi, Hellfrucht, Pácini, Monori, Újszilvási, Kaskantyúi, Nagykátai ökörszív és Marmande tételek esetében, itt alapos növényvédelmi technológia alkalmazása indokolt.

Általánosságban megállapítható, hogy a nagyobb bogyóméretű tételek esetében jelentősebb volt a repedt és fertőzött frakciók aránya. A saláta típusú tételek speciális bogyóalakjuk miatt kimondottan hajlamosak a csúcsrothadásra, amely a második évben okozta a legsúlyosabb veszteségeket. A nagy, gerezdes bogyóformák esetében a súlyos radiális repedések mellett gyakori volt az amorf bogyóalak és a különböző súlyosságú bibepont-záródási rendellenességek fellépése, amely jelentős termésvesztést jelentett például az Újszilvási és Kaskantyúi tételek esetében, amelyek termesztését az alkalmazott technológiával nem javaslom az esetenként értékelhetetlen ép bogyó kihozatal miatt.

Fontos figyelembe venni a vizsgált paradicsom tájfajták esetén a repedt bogyófrakció számottevő arányát, mint termesztésük állandó velejáróját. Az ökológiai termékeket vásárlók elsősorban a beltartalmi értékekre helyezik a hangsúlyt, és könnyebben el tudják fogadni a mérsékeltebb

küllemi hibákat is a termények esetében. A repedés beltartalomra gyakorolt hatását további vizsgálatokkal érdemes számszerűsíteni.

Eredményeim alapján megállapítható, hogy az általános kijelentések alkalmazása nem helytálló – a kontroll fajták egyes paramétereit meghaladták, másokat pedig alulteljesítettek a vizsgált tájfajták. Szükséges a génbanki tételek mindegyikének vizsgálata annak érdekében, hogy előnyeiket és hátrányaikat is feltárjuk, és így megkönnyítsük a hasznosításukat a nemesítésben és a termelési rendszerekben.

A jelen kísérletben vizsgált tájfajták és kereskedelmi fajták összehasonlítása csak fajtacsoporton belül értelmezhető, a fajtacsoportok eltérő jellemzői miatt. Ezek alapján kijelenthető, hogy az irodalomban szereplő általánosító kijelentéseket nem lehet alátámasztani az eredményeim alapján, mivel a tételek szintjén egymásnak ellentmondó eredmények születtek. A friss fogyasztási fajtacsoportban szereplő Hellfrucht fajta terméspotenciálja mindhárom évben közel azonos volt a Cigándi tétellel, a második évben pedig a Veresegyházi és Jánoshalmi tételek is hasonló eredményeket értek el, tehát nem jelenthető ki, egyértelműen, hogy a tájfajták termésmennyisége alacsony. A befőzési fajtacsoport két kontroll fajtája, a San Marzano és Marmande fajta, mindkettő tájfajta eredettel rendelkezik. A San Marzano elsősorban felhasználási célja miatt került a csoportba, ez eredményein is látszik: terméspotenciálja rendre alacsonyabb, ép bogyó kihozatala viszont kiemelkedő a tájfajtákhoz viszonyítva. A Marmande fajta viszont hasonló eredményt mutatott a csoport többi tagjához. Terméspotenciál

szempontjából kiemelkedő volt a Pácini, az Újszilvási és a Tápláni konzerv tétel, ép bogyó kihozatal alapján azonban csak az utóbbit lehet perspektivikus. Kiemelni nem lehet egy tételt sem a repedt, vagy fertőzött frakció alacsony volta alapján.

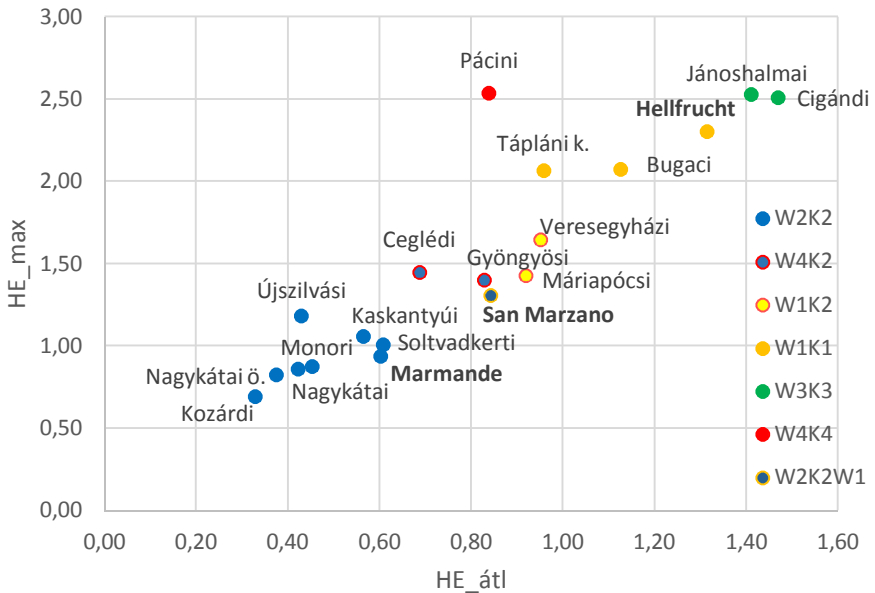
A tájfajta paradicsomok beltartalmát illetően nem találtam egyértelmű és szignifikáns különbségeket az alkalmazott kereskedelmi fajtákhoz viszonyítva. Ez egyrészt magyarázható az azonos, extenzív termesztéstechnológiával, másrészt a kontroll fajták extenzív termesztésre való alkalmasságával. Feltehetőleg intenzív hibridekkel való összehasonlításban jelentősebb különbségeket találtunk volna.

A vizsgált tájfajták esetében megfigyelhető, hogy cukor- és savtartalmuk hasonló, vagy magasabb, mint a kontroll fajtáké. Egyes tájfajták esetében levonható, hogy likopin-, illetve polifenol-tartalmuk (TPC) magasabb, mint a kereskedelmi fajták értékei. Ez a különbség a genetikai háttérnek tulajdonítható.

Annak érdekében, hogy a vizsgált tételek eredményeit összefoglaljam, és gyakorlati eredményekkel szolgálhassak a termeszőlők felé, a vizsgált paramétereket hasznossági értékkel (HÉ) képeztem le. A beltartalmi paraméterek közül a cukor-sav arányt, a FRAP, TPC, DPPH, C-vitamin és likopin értékeket vettük figyelembe, amelyekből rangszámokat képeztünk, majd ezeket az ép frakciómennyiséggel (kg/m²) súlyoztuk. Az így kapott összegekből tételenként és szedésenként átlagot számoltunk, majd statisztikai vizsgálatot végeztünk az adatsoron. Az eltérő időjárási viszonyok rendkívül magas szórás eredményeztek. Szignifikáns különbséget kizárólag a Hellfrucht,

valamint a Kozárdi és a Nagykátai ökörszív között találtunk. A legtöbb tájfajta esetében elmondható, hogy esetleges kedvező beltartalmi értékeik nem tudták ellensúlyozni a kedvezőtlenebb ép termés kihozatalát, így hasznossági mutatóik a legtöbb esetben alacsonyabbak voltak, mint a kontroll fajták eredményei.

A hasznossági értékből képezett adatok (HE_atl, HE_max, HE_comp) alapján végzett klaszteranalízis segítségével tovább pontosítottuk a vizsgált tételek csoportosítását. A két módszerrel elvégzett vizsgálat összesített eredményeit mutatja be az 1. Ábra, amely a HE_atl és HE_max értékek által meghatározott koordináta-rendszerben ábrázolja a vizsgált tételeket reprezentáló értékeket. A két módszer három tényezője konszenzusos eredményt adott a legtöbb vizsgált tétel esetében, kivétel a Máriapócsi, Veresegyházi és Pácini tájfajta, valamint a San Marzano fajta. Ennek oka feltehetőleg, hogy az évek közötti különbség jelentős volt, ami bizonytalanná tette a csoportosítást. Az eredmények alapján jól látható, hogy a Jánoshalmi és Cigándi tételek egyértelműen elkülönülnek hasznossági értékük alapján a Hellfrucht fajtától, ami termesztésbe vonásukat indokolhatja. Megfontolandó a közép magas eredményeket elérő Bugaci, Veresegyházi, Pácini, Gyöngyösi, Máriapócsi és Ceglédi tételek termesztése, különös tekintettel egyéni tulajdonságaikra (bogyószín, -alak, -méret). Egyes tételek, így a Kozárdi és Nagykátai ökörszív termesztése az alkalmazott termesztéstechnológia és környezeti feltételek mellett nem ajánlható.



1. Ábra: A vizsgált tételek hasznossági értékének átlaga (HE_átl) és maximuma (HE_max) alapján. Az adatpontok közepének színe a K-közép (K), a szélének színe a Ward-módszer (W) módszer szerint elvégzett csoportosításra utal. Egyező színű jelölésnél a módszerek konszenzusos eredményt adtak.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Hároméves szabadföldi kísérlet adatai alapján elsőként határoztam meg 16 magyarországi paradicsom génbanki tétel termésmennyiségi, – minőségi és beltartalmi paramétereit.
2. Szakirodalmi források felhasználásával összegyűjtöttem a tájfajta kifejezés definícióit, jellemeztem a szinonim kifejezéseket és magyar fordítást javasoltam a tudományos nyelvben való használatukhoz.
3. Vizsgálataimmal igazoltam, hogy a FRAP, TPC és DPPH módszerek együttes alkalmazásával jól jellemezhető a tájfajta paradicsomok antioxidáns státusza.
4. Statisztikai módszerekkel kimutattam, hogy a vizsgált saláta típusú génbanki tételek likopintartalom szempontjából perspektivikus táplálkozás-élettani alapanyagok.
5. Statisztikai vizsgálatokkal igazoltam, hogy a tájfajtákkal kapcsolatos általánosító kijelentések nem alkalmazhatók, és indokolt azok tételes vizsgálata.
6. Eredményeimmel igazoltam, hogy azonos termesztéstechnológia mellett a vizsgált génbanki tételek termés- és beltartalmi paramétereik nem különülnek el egyértelműen az alkalmazott kereskedelmi fajták értékeitől.
7. Adatredukciós módszerrel feltártam az összefüggéseket a termés-, az időjárási és a beltartalmi paraméterek között.

8. Több statisztikai módszer együttes alkalmazásával ökológiai gazdálkodásban termesztésre ajánlott, feltételekkel ajánlott és termesztésre nem ajánlott csoportokba soroltam a vizsgált génbanki tetteleket, termésmennyiségük és beltartalmi értékeik figyelembe vételével.

9. Eredményeim alapján megállapítható, hogy a tájfajta paradicsomok alkalmazhatóságának legfőbb akadálya a repedésre való erős hajlamuk, amelyek típusát és súlyosságát a bogyóalak is befolyásolja.

A SZERZŐNEK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓI

IF-es folyóiratcikk

Csambalik L, Divéky-Ertsey A, Pap Z, Orbán Cs, Stégerné Máté M, Gere A, Stefanovits-Bányai É, Sipos L (2014) Coherences of Instrumental and Sensory Characteristics: Case Study on Cherry Tomatoes. JOURNAL OF FOOD SCIENCE 79:(11) pp. C2192-C2202. (2014) (IF=1,791, SJR: Food science, 41/242 (Q1))

Nem IF-es folyóiratcikk

Csambalik László, Pusztai Péter, Szalai Zita, Divéky-Ertsey Anna (2014) Közép-magyarországi tájjellegű paradicsomfajták érzékszervi szempontú összehasonlítása. KERTGAZDASÁG 46: (4) pp. 45-54.

Csambalik L, Divéky-Ertsey A, Ladányi M, Orbán Cs (2014) Influence of abiotic disorders on nutritional values of tomato (*Solanum lycopersicum*) Review of Faculty of Engineering: Analecta Technica Szegediensiana (ONLINE) 2014:(1) p.

Divéky-Ertsey A, Csambalik L, Kókai Z, Stefanovits-Bányai É, Pap Z, Krisztiánné Kis M, Sipos L (2012) Antioxidant, polyphenol and sensory analysis of cherry tomato varieties and landraces. INTERNATIONAL JOURNAL OF HORTICULTURAL SCIENCE 18:(1) pp. 75-80.

Gilingerné Pankotai M, Csambalik L, Erdei G, Simon P (2013) Hagyományos paradicsomtípusok likopin- és C-vitamin-tartalmának változása az érés során. ÚJ DIÉTA 22:(1) pp. 17-19.

Ismeretterjesztő cikk

Csambalik L, Divéky-Ertsey A (2015) Minden tájfajta-termesztő nemesítő, vagy mi a jelentősége a saját magfogásnak? AGROFÓRUM 26:(1) pp. 142-145.

Csambalik L (2014) Változatos alak - változatos problémák?: A paradicsombogyó abiotikus elváltozásairól. AGROFÓRUM 25:(1) pp. 36-41.

Csambalik L (2013) Tájfajta, örökségfajta - ugyanaz a paradicsom? AGROFÓRUM 24:(6) pp. 93-95.

Papp O, Csambalik L (2012) Paradicsom tájfajták összehasonlító vizsgálata. ÖSTERMELŐ 16:(2) p. 100.

Csambalik L (2011) Tájfajták szerepe az ökológiai gazdálkodásban, paradicsom tesztnövényen vizsgálva. AGROINFORM 20:(10) pp. 26-28.

Konferencia kiadványok - Magyar nyelvű (abstract)

Csambalik L, Divéky-Ertsey A (2013) A paradicsom fajtaválaszték diverzifikációja tájfajták és környezettudatos teremszítéstechnológia bevezetésével, Gazdaság és Menedzsment Tudományos Konferencia, Kecskeméti Főiskola, 2013. szeptember 5., in press

Nemzetközi konferencia (abstract)

Csambalik László, Orbán Csaba, Stégerné Máté Mónika, Pusztai Péter, Divéky-Ertsey Anna (2016) Antioxidant profile of tomato landraces for fresh consumption. In: Gábor Keszthelyi-Szabó, Cecília Hodúr, Judit Krisch (szerk.) International Conference on Science and Technique Based on Applied and Fundamental Research (ICoSTAF'16): Book of Abstracts. 58 p. Szeged, Magyarország, 2016.06.02 Szeged: University of Szeged Faculty of Engineering, 2016. p. 19.

Csambalik L, Divéky-Ertsey A, Ladányi M, Orbán Cs (2014) Influence of abiotic disorders on nutritional values of tomato (*Solanum lycopersicum*). In: Gábor Keszthelyi-Szabó, Cecilia Hodúr, Judit Krisch (szerk.) ICoSTAF'14: International Conference on Science and Technique Based on Applied and

Fundamental Research. 56 p. Szeged, Magyarország, 2014.04.25 Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, 2014. p. 16.

Csambalik L, Divéky-Ertsey A, Ladányi M (2013) Organic production of tomato landraces collected from the Central-Hungarian Region, 2. Transsilvanian Horticulture and Landscape Studies Conference, Sapientia Hungarian University of Transsylvania, 2013. április 12-13, Marosvásárhely, p 14.

Varga R, Radics L, Divéky-Ertsey A, Tóbiás A, Csambalik L, Pusztai P (2011) Research of Economical and Social Potential Within Organic Farming in the Central Hungarian Region In: Book of proceedings: 17th IFOAM OWC. p 188. Szöul, Dél-Korea, 2011.09.28-2011.10.01.