ÖMKi
Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet
Research Institute of Organic Agriculture | Forschungsinstitut für biologischen Landbau

PARTNER OF FIBL SWITZERLAND



On-farm kutatás 2013

A második év eredményei

ÖMKi 2014

Tartalomjegyzék

Előszó 1

Az ÖMKi on-farm kutatási hálózata 2

Kutatások az ökológiai szántóföldi növénytermesztésben 4

Étkezési búza fajtatesztek az ökológiai gazdálkodásban 5

Pelyvás gabonák ökológiai termesztése – minőségvizsgálat és technológiai tapasztalatgyűjtés 13

Növénykondicionálók hatása az ökológiai tönkölybúza termésminőségére 17

Szója fajták tesztelése ökológiai gazdaságokban 23

Korai burgonyafajták összehasonlító vizsgálata fátyolfóliás és anélküli termesztésben 44

Középkorai burgonyafajták vizsgálata ökológiai gazdaságokban (2013) 56

Azadirachtin hatásának vizsgálata burgonyabogárra 68

Paradicsom tájfajták vizsgálata ökológiai gazdálkodásban 76

A cseresznyelégy elleni védekezés lehetősége *Beauveria bassiana* hatóanyagú készítménnyel –
A második kísérleti év eredményei (2013) 104

Növénykondicionálók hatásának vizsgálata ökológiai almaültetvényekben 113

Fajgazdag szőlősorköz-takarónövényzet magkeverékek vizsgálata és fejlesztése
magyarországi szőlőültetvényekben 123

Varroa atka elleni ökológiai védekezési módszerek összehasonlító vizsgálata 139

Impresszum 148

Előszó



Dr. Drexler Dóra
Az ÖMKi ügyvezetője

Az ökológiai gazdálkodás a talajok és az élővilág épségének, az emberek egészségének megőrzését célzó termelési rendszer. Erkölcsi alapvetéseken nyugszik, de követelményeit ma már részletes jogszabályok is leírják. Ökológiai gazdálkodásból származó termékként, vagy köznapi szóhasználattal biotermékként csak olyan élelmiszerek forgalmazhatók, melyek előállítását és kereskedelmét akkreditált ellenőrző szervezetek kontrollálják és tanúsítják.

Az ökológiai gazdálkodás ötvözi a hagyományt, a tudományos kutatást és az innovációt. Az ökogazdálkodásban a szintetikus növényvédőszerek, gyomirtók, műtrágyák, GMO-k és GMO származékok használata tilos, mert ezek ellenkeznek a termelési rendszer alapelveivel. Éppen ezért az ökológiai gazdálkodásban üzemi szinten még számos olyan termesztéstechnológiai és feldolgozási kérdés nyitott, melyre a konvencionális mezőgazdaság és élelmiszeripar már megadta saját válaszait. Ilyen fejlesztési területek például a vegyszermentes gyomkezelés, a biológiai növényvédelem egyes kérdései, de említhetnénk a fajtaválasztást és az ökológiai nemesítést is. Az ökogazdálkodás kutatása, az adott agroökológiai környezethez igazodó, egyszerűen alkalmazható megoldások kifejlesztése, adaptálása és megosztása elengedhetetlen a hazai professzionális biotermelők sikeréhez.

A jelen kiadvány az ÖMKi – Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft. 2013-ban megvalósított üzemi, vagy más néven on-farm kísérleteit mutatja be. A kísérletek célja, hogy együttműködésben a gazdálkodókkal növeljük az ökológiai mezőgazdaság hazai ismeretanyagát, fejlesszük az alkalmazott technológiákat és segítsük azok elterjedését. Mindeközben célunk, hogy erősítsük az ágazat szereplői közötti kapcsolatokat és biztosítsuk a lehetőséget a tapasztalatok kicserélésére és megosztására.

Ezúton is köszönöm az on-farm program résztvevőinek a 2013-as kutatásba fektetett munkájukat: az újdonságokra nyitott ökogazdák, innovatív kutatóintézetek, a kísérletekhez készítményeikkel vagy szaporítóanyagaikkal hozzájáruló cégek, a munkát szakmai tanáccsal segítő szakemberek tették lehetővé, hogy a jelen kiadványt kezében tarthatja az Olvasó. Köszönet illeti a svájci Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) kutatóintézetet – az ÖMKi alapítóját – és a Pancivis Alapítványt a tevékenységünk végzéséhez szükséges anyagi támogatás biztosításáért.

Az ökológiai gazdálkodás a világ legdinamikusabban fejlődő mezőgazdasági rendszere. Bízunk benne, hogy munkánkkal és az itt publikált eredményekkel hozzájárulhatunk ahhoz, hogy ez belátható időn belül Magyarországon is így legyen!

Az ÖMKi on-farm kutatási hálózata

Drexler Dóra – Papp Orsolya – Csáki Tamás

Az ÖMKi 2012-ben kezdte meg on-farm kutatási programját. Az on-farm kutatási hálózat nem más, mint a hazai ökológiai gazdaságokban megvalósuló üzemi kísérletek rendszere. Életszerű helyzetekben kivitelezett, **egyszerű** kísérletek beállítását jelenti működő gazdaságokban, illeszkedve a gazdálkodók által meghatározott termelési célokhoz. A kísérletek témáját a résztvevő gazdaságokkal közösen alakítjuk ki. A megvalósítás során nincsenek – nem is lehetnek – szigorúan kontrollált, egy változóra szűkített körülmények, hanem a mindennapi élet változatos gyakorlatában teszteljük, hogy adott fajta, készítmény vagy éppen magkeverék miképp teljesít. A hálózatban résztvevő gazdák így közvetlenül a saját termőterületükről és termesztéstechnológiájukról kapnak visszajelzést. Ugyanakkor, mivel egy-egy témában több, egymástól igen eltérő adottságú gazdaságban állítunk be kísérletet, az eredmények átfogóbb képet adnak a hazai ökológiai termesztési gyakorlatról és az egyes esetekben alkalmazható megoldásokról.

Az on-farm kutatás lelke az együttműködés: A kísérletek kiválasztása, megvalósítása, kiértékelése és az eredmények megvitatása szoros kapcsolatot teremt a sokszor évtizedes gyakorlati tapasztalattal rendelkező gazdálkodók és a programban résztvevő szakértők, kutatók és nemesítők között. Az évközi találkozók, terepi rendezvények, kóstolók vagy eredményértékelő műhelyek a gazdatársadalom körében is lehetőséget adnak a közösség-alkotásra. A szereplők között kialakuló párbeszéddel a szakmai információk hozzáférhetőbbé válnak, a kölcsönösen megosztott tapasztalatok és hozzáértés sokszorozódik és minden fél olyan elemeket sajátíthat el, amelyekre a rendszer többi tagja nélkül nem, vagy kevésbé lenne képes.

Hazánkban az üzemi kísérletek, a gyakorlatban történő vizsgálódás nagy múltra tekint vissza, és az ökogazdálkodás területén is jelentős tapasztalattal rendelkező tangazdaságok működnek. **Az ökológiai gazdálkodásban on-farm jellegű kísérletezésre azonban mindeddig nem volt példa.** Nyugat-Európában és Észak-Amerikában jelentős szerepük van az on-farm típusú rendszereknek a gazdálkodók információval való ellátásában, innovatív jó gyakorlatok kifejlesztésében és terjesztésében. Az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma fenntartható mezőgazdasági kutatásért és oktatásért felelős programjában (SARE) már az 1970-es évek óta működnek on-farm hálózati kísérletek. Európában szintén régóta elterjedt ez a kutatási módszer és alapvető fejlesztési eszközévé vált olyan ökokutatási intézeteknek, mint a holland Louis Bolk Intézet, az angol Elm Farm kutatóközpont vagy a norvég NORSOK Intézet. Partnerintézetünk, a svájci székhelyű FiBL *(Forschungsinstitut für biologischen Landbau)* immár 40 éves fennállása folyamán számos on-farm kísérlettel és kapcsolódó praktikus kiadvány közreadásával erősítette a kapcsolatot a kutatás és a gyakorlat között. A módszer olyannyira sikeresnek bizonyult, hogy működési elvét Németországban és Ausztriában is átvették. Ausztriában a Vidékfejlesztési Program keretében Bionet-AT néven működik on-farm vizsgálati rendszer a FiBL Austria, az Osztrák Agrárkamara, a BIO AUSTRIA ökogazda szövetség, agráregyetemek és természetesen a gazdálkodók részvételével.

A külföldi pozitív példákat követve 2013-ban ökológiai zöldség-, gyümölcs- és szántóföldi növénytermesztés, továbbá ökológiai méhészet témakörében az alábbi on-farm kísérleteket végeztük el:

- Hazai és külföldi nemesítésű rezisztens burgonyafajták termesztéstechnológiai, minőségi és mennyiségi eredményeinek vizsgálata korai, korai fátyolfóliás és középkorai termesztésben;
- Azadirachtin hatásának vizsgálata burgonyabogárra;
- Hazai paradicsom tájfajták tulajdonságainak vizsgálata sztenderdizált kísérletben és on-farm körülmények között;
- A cseresznyelégy elleni biológiai védekezés lehetőségei entomopatogén gombát tartalmazó készítménnyel három ökológiai cseresznyésben;
- Növénykondicionáló készítmények beltartalomra gyakorolt hatásának vizsgálata ökológiai tönkölytermesztésben;
- Őshonos gyepmag keverékek tesztelése fajgazdag szőlősorköz-takarónövényzet kialakításához;
- Növénykondicionálók hatásának vizsgálata varasodás ellen ökológiai almaültetvényekben;

- Pelyvás gabonák ökológiai termesztése – minőségvizsgálat és technológiai tapasztalatgyűjtés;
- Étkezési búza fajtatesztek az ökológiai gazdálkodásban;
- Szója fajták és termesztéstechnológiai elemeik tesztelése ökológiai gazdaságokban;
- Varroa atka elleni ökológiai védekezési módszerek összehasonlító vizsgálata méhészetekben.

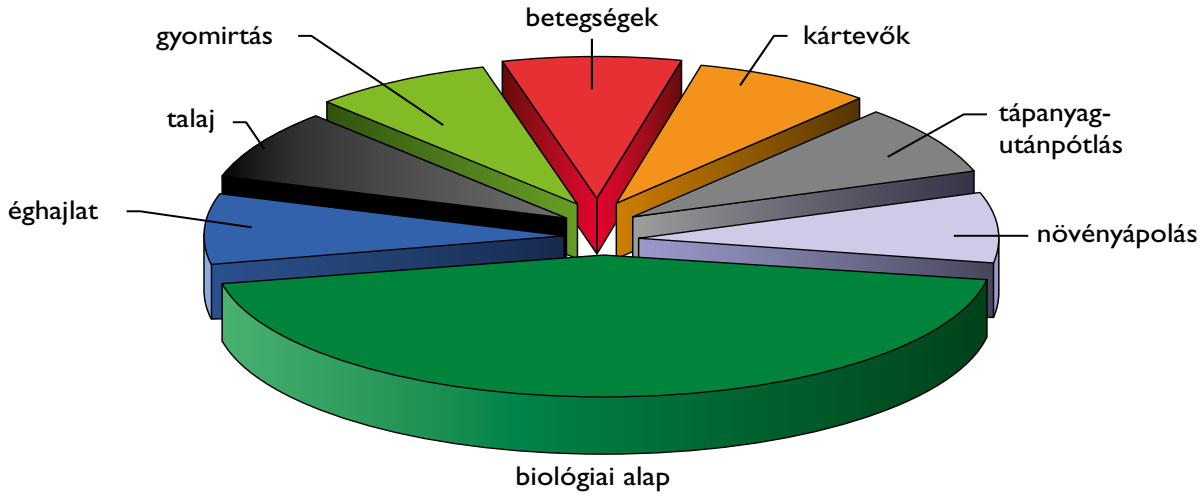
Az ökológiai on-farm kutatás második éve jó eredménnyel zárult: továbbra is sok biogazda volt nyitott az együttműködésre, összesen 103 helyszínen valósult meg valamely témában on-farm kutatás és további 16 helyszínen jelenleg is folyamatban vannak ősszel indult kísérletek. Az elindított témákban nemcsak a gazdák önkéntességére és lelkesedésére számíthattunk, de több elismert szakértővel is együttműködünk és termékeik felajánlásával a tesztelt készítmények és fajták előállítói és forgalmazói is bekapcsolódtak a munkába.

Majdnem minden témában közös terepnapokon is részt vehettek év közben a gazdák. Kóstolók szervezésével, ismeretterjesztő cikkek írásával folytatódott a közönségtájékoztatás, a fogyasztók bevonása is. A kísérletek egy része olyannyira közérdekűnek bizonyult, hogy több termesztési régióból, ökológiai és konvencionális gazdálkodók egyaránt jelezték csatlakozási szándékukat, így például a szőlészeti és tájfajta paradicsom témák 2012-höz képest jelentősen kibővültek. Az együttműködésekről, rendezvényekről, évközi kutatási eredményekről számos közlemény és hír jelent meg nyomtatásban és az elektronikus sajtóban egyaránt.

Örömmel írhatjuk, hogy a hazai ökológiai mezőgazdálkodás szereplői továbbra is nyitottsággal, érdeklődéssel fordulnak az on-farm kutatás felé és igényt tartanak a munkánkra. Éppen ezért 2014-ben is folytatjuk a megkezdett kísérleteket, egyúttal újabb kutatási témákat is indítunk. A második év eredményeinek itt közreadott összesítésével reméljük, hogy még többen kedvet kapnak a bekapcsolódáshoz, valamint az ágazatban érintettek tágabb köre is hasznos információkra talál!

Kutatások az ökológiai szántóföldi növénytermesztésben

Az on-farm kutatásokban alapelv, hogy a témaválasztás széles érdeklődésre számot tartó legyen és biztosítson termesztéstechnológiai, ezáltal piaci előmenetelt a gazdálkodók minél nagyobb köre számára. A kutatásokat éppen ezért a gazdaságilag fontosabb, nagy potenciállal rendelkező kérdésekkel kell kezdenünk. A szántóföldi termesztés problémái összetettek, a sikerességet sokféle tényező korlátozhatja. A szántóföldi gazdálkodás esetén a külső tényezőkre (pl. időjárás, talaj) csekélyebb az emberi ráhatás lehetősége, mint az intenzívebb kultúrákban, például a kertészetben. Ezen felül a környezeti adottságok jelentősen eltérhetnek egymástól gazdaságonként, vagy akár gazdaságon belül is. A termesztés során használt biológiai alapok azonban minden körülmény esetén döntő fontossággal bírnak (1).



1. ábra: *A sikeres termesztés feltételei. A növénytermesztés, így az ökológiai módon történő növénytermesztés sikerének is alapfeltétele a megfelelő biológiai alapok használata, a kedvező környezeti feltételek jelenléte (talaj és időjárási viszonyok) és a megfelelő termesztéstechnológia alkalmazása (2).*

Az alkalmazott faj és a fajta megválasztása a kezünkben van. Kizárólag a mi döntésünkön múlik, hogy melyiket használjuk, és a rendelkezésre álló tapasztalatok alapján dönthetünk sikeresen. A döntés súlya az ökológiai gazdálkodásban nagyobb, mint a konvencionális termelésben, hiszen itt kevesebb és más jellegű eszköz áll a rendelkezésünkre a későbbi beavatkozásokra. A hazai ökológiai gazdálkodás terén – ellentétben a konvencionálissal – még kevés vizsgálat született a fajtahasználat témakörében, különösen az elmúlt években, azaz a mai, kereskedelmi forgalomban szereplő fajták vonatkozásában (3).

Világszerte ugyanakkor folynak fajtákat vizsgáló kutatások – fajtatesztek – az ökológiai gazdálkodásban. Ezek konkrét eredményeit itthon általában nehezen tudjuk hasznosítani, hiszen a hazai agro-ökológiai körülmények sokszor igen eltérőek a külföldi kísérletek helyszíneitől. Valamely fajta kiválóan teljesíthet például Svájcban vagy Amerikában, de nálunk bizonyos, hogy (akár tájegységenként) másképp viselkedik, s a termesztésben nem használható fel közvetlenül a vele szerzett külföldi tapasztalat. El kell tehát végeznünk hazai körülmények között is a fajtákat vizsgáló termesztési kísérleteket.

A hazai ökogazdálkodási adatbázisokban pontos adatokat találunk a vetésszerkezetre, azonban sajnos szinte semmilyen konkrét adatunk nincs a fajtahasználat, a vetőmag eredete és annak minősége vonatkozásában. Hasonlóan keveset tudunk a gazdálkodók technológiai felkészültségéről. Éppen ezért kezdtük el a biológia alapok és felhasználásuk megismerését célzó on-farm kutatásainkat 2012-ben. Figyelmünket azokra a szántóföldi kultúrákra irányítottuk, amelyek sokak számára érdekesek, mivel nagy területet foglalnak el és sokan foglalkoznak termesztésükkel (pl. étkezési búza). Más fajokkal azért dolgozunk, mert beltartalmi értékeik miatt a jövőben jelentős piaci érdeklődés várható irántuk (pl. pelyvás gabonák, szója).

Étkezési búza fajtatesztek az ökológiai gazdálkodásban

Földi Mihály – Csősz Lászlóné – Hertelendy Péter – Kametler László – Drexler Dóra

1. Bevezetés

Magyarország gabonatermése Európa-szerte híres jó minőségéről. Az időjárási szélsőségek azonban az elmúlt években komoly gondokat okoztak a gabonatermés minőségi és mennyiségi biztonsága tekintetében. Példaképpen 2010 az elmúlt száz év legcsapadékosabb évjárata volt (996 mm), melyet 2011-ben az elmúlt száz év legszárazabb éve követett (420 mm) (4). A csapadék rendkívül szeszélyes évközi eloszlása és az ezzel párosuló hőmérsékleti szélsőségek összességében hozamkiesést és minőségromlást okoztak a gabonatermesztésben. Az évjárathatás tompításában – úgy ökológiai, mint konvencionális gazdálkodás esetén – jelentős szerepe lehet a mezőgazdaságban alkalmazott biológiai alapoknak, vagyis a jól megválasztott, az időjárási szélsőségekhez jobban alkalmazkodó fajtáknak.

Elismert szerzők rámutatnak, hogy hazánkban az ökológiai gazdálkodás vonatkozásában mind a vetőmag-felhasználás, mind a fajtakérdés megoldatlan (5). A konvencionális termesztés tapasztalatai természetesen fontosak az ökogazdálkodóknak is, de csupán korlátozottan vehetők figyelembe az ökológiai termelés sajátosságai okán (6). Ugyanaz a fajta a tapasztalatok alapján nehezen képzelhető el egyformán sikeresnek mindkét termesztési módban (7). Kívánatos ezért a fajták tesztelése ökológiai termesztésben is, lehetőleg minél változatosabb üzemi körülmények között.

Az ökológiai minősítésű búza hazánkban jellemzően élelmezési célú exportcikk. A termés mennyisége mellett ezért kiemelten fontos a minősége. Az ökológiai gazdálkodásban stabilan teljesítő fajtákra van szükség, melyek megfelelnek a piac minőségi elvárásainak, és emellett hozamuk is lehetővé teszi a gazdaságos termesztést. A sütőipari szempontból rosszabb minőségű (takarmány) búza jóval alacsonyabb áron értékesíthető. A minőségromlás, vagy a nem megfelelő fajta választása komoly gazdasági veszteséget okozhat a termelőnek.

A megfelelő fajta kiválasztásához elvi iránymutatást adhatnak a témában korábban végzett hazai kutatások eredményei. A búzatermesztés növénykórtani sajátosságait is figyelembe véve az alábbiakban Kovács és mtsai. alapján szemléltetjük az ökológiai termesztésre javasolt fajtáktól elvárt legfontosabb tulajdonságokat (8)(9).

Jellemzők	Minimum értékek	Ideális értékek	Prioritás
Sütőipari minőség	B1	A2-A1	***
Esésszám (Hagberg)	260 s	>260 s	**
Zeleny érték	35 ml	>35 ml	**
Fehérje tartalom (Kjeldahl)	12.5 %	>12.5 %	**
Hektoliter súly	76 kg/hl	>76 kg/hl	**
Szemkeménység (SKCS)	50	>65	***
Termőképesség	5 t/ha	>5 t/ha	**
Hatékony tápanyag hasznosító képesség	b	A talaj tápanyag-készletének hatékony kiaknázása megfelelő vetésforgó esetén	***
Betegségek, kártevők kockázatának csökkentése a fenotípus átalakításával	Megfelelő fenotípus kialakítása	Megfelelő genetikai heterogenitású állomány kialakítása	***
Viszonylag hosszú szár	100 cm	100-120 cm	*
Kalász távolsága a zászlóslevéltől	20 cm	25-30 cm	**
Utolsó internódium hossza	45 cm	A szár hosszának 50%-a	**
A zászlóslevél fotoszintetikus aktivitásának maximalizálása (minél hosszabb ideig zöld maradjon; napok száma betakarítás előtt):		b	**
Laza kalászszerkezet	b	b	*
Gyomfertőzés csökkentése	b	b	***
Mechanikai sérülések tűrése	b	b	*
Bokrosodó képesség	3	Állományképzéstől függően fajtánként változó	*
Az állomány gyors záródása	b	b	***
Talajtakarás	98 %	100 %	**
Korai érés	Július eleje	Július eleje	**

****- kiemelt fontosságú, **- nagyon fontos, *- fontos;*
b - a tulajdonság alapvető fontosságú, de értékek kutatási adatok, illetve elfogadott egységes módszer hiányában nem adhatók meg.

1. táblázat: *Ökológiai termesztésre javasolt őszi búzafajtáktól elvárt tulajdonságok (8)(9)*

A betegségekkel szembeni ellenálló képesség (rezisztencia) is nagyon fontos, kiemelendő tulajdonsága a fajtáknak. A betakarítási veszteségek csökkentésében bír nagy jelentőséggel az erős szár (megdőlés veszélye), mely az ökológiai gazdálkodásban szintén kívánatos tulajdonság.

2. Az on-farm fajtateszt beállítása

Kísérletünk tervezésekor megkerestük a hazai nemesítőket, kutatókat és vetőmag forgalmazókat, hogy javasoljanak az on-farm vizsgálathoz olyan fajtákat, melyek várhatóan megállják a helyüket az ökológiai gazdálkodásban. Felkérésünkre két hazai vetőmag-forgalmazó összesen négy fajtát biztosított, melyeket a gazdálkodók (fajtánként 50 kg mennyiségben) díjmentesen kaptak meg az on-farm kutatás céljára. A vetőmag-forgalmazók megkeresésével párhuzamosan megkértük a kísérletben résztvevő önkéntes gazdálkodókat, hogy a fajtatesztben lehetőleg szerepeltessenek más fajtákat is – olyanokat, melyek már bizonyítottak náluk, vagy ismereteik szerint beváltak másoknál (más gazdák, más nemesítők ajánlása alapján).

A kísérleti termesztés technológiai kivitelezése (vetésidő, vetőmagnorma) tekintetében a gazdálkodók a fajták forgalmazóinak ajánlásait vették alapul. A termőhely, azaz a kísérleti parcella kiválasztása során fő szempont a parcellán belüli homogenitás volt (pl. talajminőség, domborzat, tápanyagellátás, elővetemény, vetésidő). Összesen öt kísérleti helyszínre került négy fajta, az *Exotic*, *GK Fény*, *GK Petúr* valamint a *Rustic*. A gazdálkodók választása alapján két helyszínen tesztelhettük a *KG Kunhalom* fajtát, mely elsősorban Kelet-Magyarországon közismert. Továbbá helyszínenként más, de csak az adott gazdaságban szereplő fajtákról is gyűjtöttünk adatokat, ezek a *Bitop*, *Fürjes*, *GK Hunyad*, *GK 0909* és a *Lupus*.

A kísérleti helyszínek többnyire az ország gabonatermő körzeteiben helyezkedtek el, kivétel nélkül a keleti országrészben, ezen belül a következő településeken: Kömlő (Heves), Zagyvarékas (Jász-Nagykun-Szolnok), Hajdúböszörmény (Hajdú-Bihar), Füzesgyarmat és Mezőberény (Békés). A helyszínek adottságait az 2. táblázat foglalja össze.



2. ábra:
Az ökológiai búza fajtatesztek kísérleti helyszínei 2013-ban

Helyszín	Kömlő	Zagyvarékas	Hajdúböszörmény	Füzesgyarmat	Mezőberény
Vetésidő	október 3. dekád	november 1. dekád	október 3. dekád	október 3. dekád	október 3. dekád
Betakarítás ideje	július 2. dekád	július 2. dekád	július 2. dekád	július 2. dekád	július 2. dekád
Genetikai és fizikai talajtípus	réti vályog	réti vályog	réti vályog	réti vályog	réti vályog
Domborzat	sík	sík	sík	sík	sík
Elővetemény	olajtök	tavaszi búza	napraforgó	olajretek	csemegekukorica
Trágyázás, illetve egyéb kezelések	-	-	-	olajretek zöldtrágya	Amalgerol 3 l/ha állománykezelés
Mintavétel módja	gépi betakarítás	3x1 nm-es kézi (kvadrát) mintavétel	a belvízkárok miatt nem értékeltük, nem történt mintavétel	gépi betakarítás	3x1 nm-es kézi (kvadrát) mintavétel

2. táblázat: *A kísérleti helyszínek termőhelyi jellemzése és technológiai bemutatása*

Vizsgálataink során alapvetően a végeredményre, a termesztés végtermékére összpontosítottuk a figyelmet, mert a gazdálkodó számára a termés mennyisége és minősége a meghatározó. Ezen kívül a betakarításig több termőhelyi szemlét is megvalósítottunk (2013. május 7, június 1, 15, 25.). A búza értékelése (bonitálása) során elsősorban a növénykórtani sajátosságokat rögzítettük, de minden más figyelemre méltó eltérést is dokumentáltunk. A kórokozók

szántóföldi vizuális értékelése százalékosan történt, betegségenként, az egész növény illetve az egész parcella borítottságára vonatkozóan. Az alulról fölfele terjedő betegségek esetében – lisztharmat, levélfoltosságok – ezt kiegészítettük annak megadásával, hogy melyik a legfelső levélemelet, amelyen a tünetek találhatók (Saari-Prescott skála). Bizonyos kórokozók vizuális meghatározása a helyszínen nem volt lehetséges, ezeknél laborkörülmények között végeztük el a mikroszkópi azonosítást. Ebben a cikkben a növénykórtani felvételezés általános eredményét közöljük.



3. ábra: *A termőhelyi szemlék során elsősorban a növénykórtani problémákra figyeltünk. A fenti képen azonban nem fertőzés okozta kórkép, hanem élettani elváltozások (pöttyök) láthatók a búza levelén. Ez kizárólag a francia fajtákon fordult elő. A képen jól látszanak a gyomok is: a 2013-as évjárat egyik jellemző gyomnövénye a ragadós galaj (Gallium aparine). Helyszín: Füzesgyarmat*

A termés vizsgálatához szükséges minták begyűjtése kétféleképpen valósult meg. Két gazdaságban (Kömlő és Füzesgyarmat) az ismert méretű parcellákról külön takarították be a termést, melyet a mérés után mintáztunk. Az esetek többségében azonban nem volt lehetőség a fajták parcellánkénti betakarítására. Itt a betakarítás előtt néhány nappal, a már „kombájnérett" állományból kvadrát módszerrel vettünk mintákat. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy fajtánként 3x1 négyzetmétert kézzel betakarítottunk, majd kicsépeltük a kalászokat. A szemek tömegének mérése után becsültük meg az egy hektárra eső átlagtermést.

A beltartalmi vizsgálatokat transzmissziós, szkenner típusú spektrofotométerekkel végeztettük, amelyeket a gyakorlatban a malmok és a nemesítők egyaránt használnak és természetesen a kereskedők is elfogadnak. Tekintettel a gyorstesztekben rejlő hibalehetőségekre, többféle érvényes kalibrációval rendelkező műszeren is elvégeztük a méréseket, hogy az esetleges mérési devianciákat kiszűrhessük. A szabványban előírt értékek közül az esésszámot (α-amiláz aktivitás) ismétlés nélkül mértük. Ez az érték erősen függ az időjárástól, legfőképp attól, hogy az érett termés megázik-e vagy sem, tehát a csapadéktól függően nagyon erősen változhat. Az esésszám jellemzően nem mérhető az úgynevezett gyorstesztekkel, a vizsgálat több időt és nagyobb mintamennyiséget igényel.

3. Az eredmények bemutatása

3.1. Termésminőség és hozamok

Az eredmények bemutatásakor a búzák minőségi kategóriáját a magyar szabvány (MSZ 6383:2012) alapján színekkel jelöltük (3. táblázat). A szabvány értékén aluli, gyengébb (takarmány minőségű) mintákat kék színnel különböztettük meg. A fajtán belüli maximum és minimum hozamértékeket háttérszínnel szemléltetjük. Tájékoztatásul közöljük még az általunk vizsgált, de a szabvány által nem érintett értékeket: a szemkeménységet és az ezerszem-tömeget. Fontos megjegyezni, hogy a szemkeménység, bár a szabványnak nem része, de fajtakeverékek esetén nagy jelentőséggel bír, ugyanis amikor a termény feldolgozásra kerül, a hengermalmi technológia szempontjából lényeges, hogy azonos vagy hasonló szemkeménységű fajtákat tartalmazzon a termény. A mintákban lévő mikotoxin szennyezettség meghatározása a vonatkozó szabványokon (MSZ ISO 7954:1999 és a MSZ ISO 21527-1:2013) alapuló részletes kémiai analitika szerint történt.

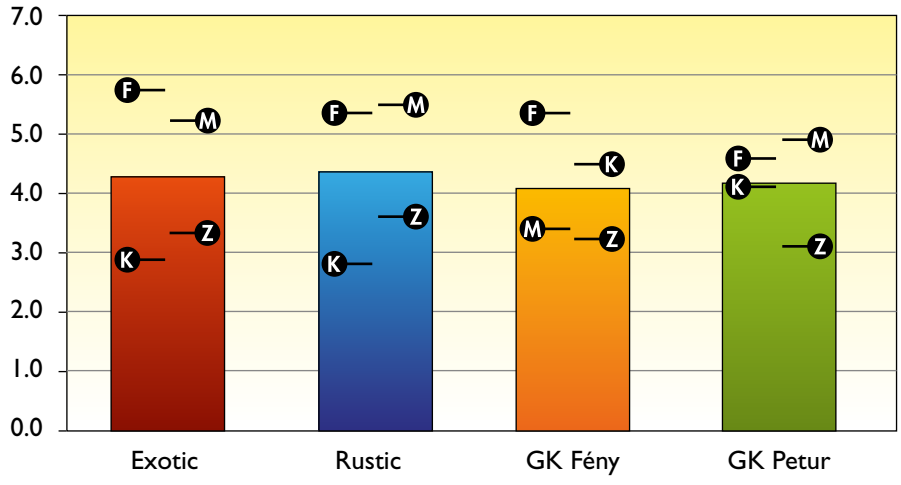
Búza minőség a magyar szabvány (MSZ 6383:2012) besorolása szerint			
Vizsgált minőségi jellemző	**prémium**	**malmi I.**	**malmi II.**
Nedvesség - max. % (m/m)	14,5	14,5	14,5
Nyersfehérje - min. % (m/m)	14	12,5	11,5
Nedvessikér - min. % (m/m)	34	30	26
Esésszám – min. mp.	300	250	220
Szedimentációs érték (Zeleny) min. ml.	45	35	30
Deformációs munka (W) min. (alveográfos érték)	280	200	150

3. táblázat: *Az étkezési búza esetében vizsgált minőségi paraméterek*

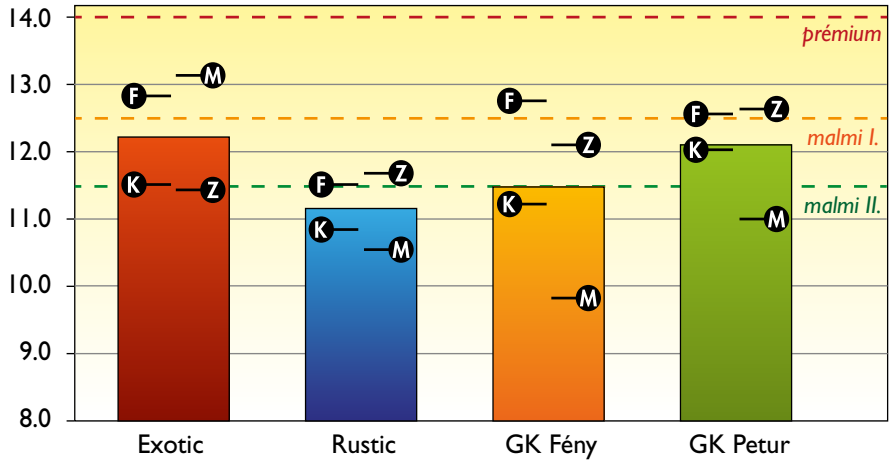
A termésminőségi értékek alapján egyelőre nem kívánunk messzemenő következtetéseket levonni sem a vizsgált fajtákról, sem a termesztés technológiájáról, hiszen még csak egy év eredményeit mutathatjuk be. Az eredmények inkább arra nézve szolgálnak információkkal, hogy 2013-ban mely fajták tudtak a különböző agro-ökológiai körülmények között, ökológiai gazdálkodásban a legjobban teljesíteni.

Fajta	termés-átlag t/ha	fehérje	nedves-sikér	Zeleny-index	W - érték	Esés-szám	Szem keménység	Ezer-szem-tömeg
Exotic	4,3	**12,2**	**25,5**	**44**	*219*	348	66	**44**
Rustic	**4,4**	*11,1*	*23,3*	*37*	236	**396**	**75**	37
GK Fény	*4,1*	11,5	23,7	43	**289**	*270*	66	*36*
GK Petur	4,2	12,1	24,9	**44**	235	372	*57*	37

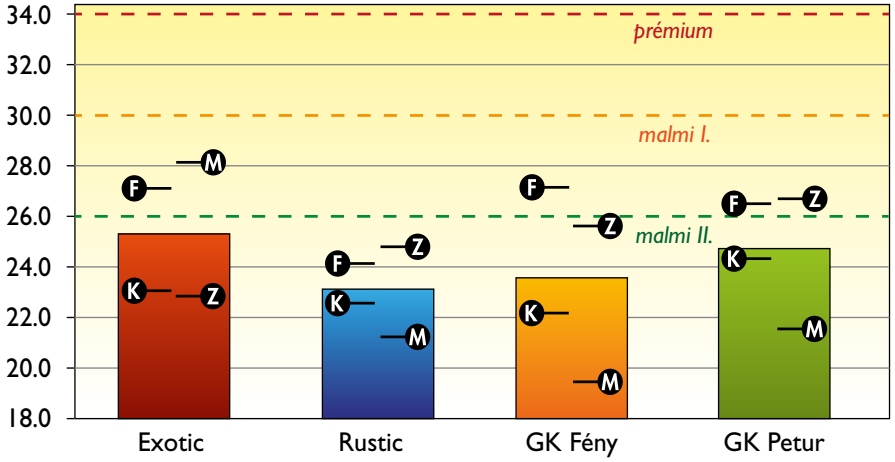
4. táblázat: *A 2012/13-as gazdálkodási évben a nemesítők és forgalmazók ajánlása alapján az összes kísérleti helyszínen szereplő fajták átlagértékei*



4. ábra: *Az összes helyszínen szereplő négy fajta átlaghozamai (színes oszlopok) és a négy helyszínen mutatott hozamok (t/ha, a betűk a települések nevét jelölik)*



5. ábra: *Az összes helyszínen szereplő négy fajta fehérjetartalom eredményei átlagosan (színes oszlopok) és a négy helyszín adatai (a betűk a települések nevét jelölik)*



6. ábra: *Az összes helyszínen szereplő négy fajta nedvessikér átlageredményei (színes oszlopok) és a négy helyszínen mutatott eredmények (a betűk a települések nevét jelölik)*

A 6. táblázatban a gazda választása alapján egy-egy illetve a KG Kunhalom esetében két helyszínen termelt fajták minőségi adatait mutatjuk be.

Fajta	termés-átlag t/ha	fehérje	nedves-sikér	Zeleny-index	W - érték	Esés-szám (i)	Szem - kemény-ség	Ezer-szem - tömeg
Bitop (Kömlő)	3,10	13,3	29,1	47,9	369	347	64,3	36,7
Fürjes (Kömlő)	***2,81***	13,5	29,6	48,4	308	364	72,2	38,1
GK Hunyad (Füzesgyarmat)	**5,22**	13,1	28,0	48,3	278,6	426	62,8	42,9
GK 0909 (Füzesgyarmat)	3,85	13,4	29,4	49,8	317,1	389	56,4	34,9
Bánkuti keverék* (Füzesgyarmat)	3,60	14,8	34,0	61,5	360,2	379	64,3	38,9
Lupus (Mezőberény)	3,63	12,1	26,0	47,8	249,5	n. a.	90,0	40,9
KG Kunhalom (Kömlő, Füzes-gyarmat)	4,1	14,0	31,4	56,9	321,9	286,5	82,5	42,9

** Bánkuti keverék: a meghatározó fajta a keverékben a Bánkuti 1201, ezen kívül a társfajták ismeretlen arányban a következők voltak: KG Kunhalom; Lupus; MV Suba*

5. táblázat: *A gazda választása alapján szereplő fajták mérési eredményei*

3.2. Növénykórtan

2013-as tapasztalataink alapján a levélfoltosságok bizonyultak a biobúza fajtatesztekben domináns kórokozóknak. Ezt a begyűjtött minták laborvizsgálata is megerősítette. A mikroszkópi azonosítás alapján a sárga és fahéjbarna levélfoltosság volt a meghatározó.

A vizsgált állományok növénykórtani szempontból nem mutattak lényeges eltérést egymástól az adott helyszíneken belül, de a különböző területek összevetésében sem. A fuzárium tüneteinek megjelenése csak elvétve fordult elő. A mikotoxin vizsgálatok alapján minden minta megfelelt az előírásoknak, nem volt közöttük kifogásolható tétel. A 2013-as országos konvencionális tapasztalatokhoz képest sem találtunk kiemelkedő eltérést növénykórtani szempontból. A fajták tehát ebben a tekintetben egyöntetűen megfeleltek az ökológiai gazdálkodás követelményeinek. Feltételezésünk szerint a megfelelő agrotechnika, az ökológiai gazdálkodás szabályai által előírt vetésforgó magyarázatot ad arra, hogy a betegségek, köztük is elsősorban a fuzárium, nem tudott tömegesen előfordulni. Az ökológiai rendszerekben vélhetően azért is kisebb e veszélyes gombabetegséggel szembeni kitettség, mert a gazdálkodók jellemzően kevesebb kukoricát termelnek, melyről köztudott, hogy a fuzárium szempontjából veszélyes elővetemény.

4. Következtetések

Az összesített mérési eredmények alapján elmondhatjuk, hogy az on-farm vizsgálat során tesztelt, a nemesítők és forgalmazók által ökológiai gazdálkodásba ajánlott fajták közül egyik sem teljesítette az étkezési búza minőségi feltételeit. Ugyanakkor a gazdák által tapasztalatból vagy termelői ajánlásra preferált fajták mindegyike az étkezési búza kategóriájába esett. Ha gazdaságra lebontva tekintünk az adatokra, szintén kitűnik, hogy a négy tesztelt fajta mindenhol gyengébben teljesített a gazdák választásánál. Kivételt az Exotic fajta jelent Mezőberényben, ahol a Lupus nevű, gazda által preferált fajtával azonos, malmi II szintet ért el.

A vizsgált összes búza közül a Füzesgyarmaton szereplő, négy fajtából álló Bánkúti keverék prémium minőséget mutatott, míg a KG Kunhalom fajta két helyszín adatai alapján malmi I. szintet ért el. Így 2013-ban e két tétel érte el a legjobb eredményt.

Hozam tekintetében a GK Hunyad emelkedett ki a mezőnyből, második helyen az étkezési búzák között a KG Kunhalom végzett. A négy helyszínen tesztelt fajták közül a GK Fény érte el a legnagyobb termésátlagot, de a minőségi paraméterei tükrében az ökológiai termelők számára ez 2013-ban nem jelentett volna előnyt. Az eredmények nyilvánvalóan hordozzák az évjárat hatásait, ugyanakkor a klimatikus kockázatok kiküszöbölésére törekvő ökológiai gazdálkodók számára pontosan ezért fontosak lehetnek ezek az értékek.

Összességében az on-farm fajtateszt megfelelő lehetőséget nyújt arra, hogy a gyakorlatban megismerjük a hazai ökológiai gazdálkodás sajátosságainak leginkább megfelelő fajtákat. A gazdálkodók és nemesítők pedig kiszűrjék a kevésbé alkalmas, termesztési kockázatot jelentőket.

A fajtateszt folytatódik – a 2013-as tapasztalatok valamint a nemesítők ajánlása és közreműködése alapján módosított fajtakörrel 2014-ben is végzünk vizsgálatokat. A kísérletben jó minőséget mutató KG Kunhalom fajta immár minden helyszínen szerepel. A kiváló minőséget mutató Bánkúti fajtakeverék sikeressége indokolja, hogy a későbbiekben a fajtakeverékekben rejlő lehetőségeket is megismerjük, s teszteljük a régebbi, már bevált, de kevéssé ismert fajtákat, esetleg tájfajtákat is. A jövő szempontjából ebben a témakörben iránymutató lehet a vonatkozó hazai és külföldi tapasztalatok vizsgálata, szélesebb megismertetése.

Irodalom

1. Berényi János, 2011: Organikus növénynemesítés és organikus vetőmagtermesztés. URL: http://www.vmtt.org.rs/mtn2011/543_554_Berenyi_A.pdf
2. Berényi János, 2011a: Növénytermesztés a fenntartható tanyasi gazdálkodási modell szolgálatában. In: Széll E. és Lengyel L. (szerk.): A tanyák fenntartható gazdálkodása Magyarországon, a Duna-Tisza közén és Szerbiában, a Vajdaságban. Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft. Szeged és Kertészek Egyesülete Zenta, p. 255-279.

3. Lammerts van Bueren ET, Hulscher M, Jongerden J, van Mansvelt JD, den Nijs APM, Ruivenkamp GTP, 1999: Sustainable organic plant breeding. Louis Bolk Institute.
4. KSH meteorológiai adatbázis: URL: https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_met001.html
5. Mesterházy Ákos, 2009: Agrotechnikával a fuzárium megelőzésére - Biokultúra, 2009/4.
6. Murphy KM, Campbell KG, Lyon SR, Jones SS, 2007: Evidence of varietal adaptation to organic farming systems. Department of Crop and Soil Sciences, Washington State University, United States.
7. Carr PM, Kandel HJ, Porter PM, 2006: Wheat cultivar performance on certified organic fields in Minnesota and North Dakota. Crop Science 46, 1963-1971.
8. Kovács Géza, 2004: Organikus növénynemesítés és organikus vetőmagtermesztés. In: Bedő Zoltán (szerk.): A vetőmag születése. A vetőmagtermesztés elmélete és gyakorlata. Agroinform Kiadó, Budapest.
9. Kovács Géza et al. 2006: Az ökológiai termesztésre alkalmas szántóföldi növényfajták kiválasztása. In: Fajta kiválasztási és nemesítési követelményrendszer a szántóföldi ökológiai növénytermesztésben. Kutatási és Technológiai Innovációs Alap, OMFB-00539/04, Biokontroll Hungária Kht.
10. Csősz Lászlóné, 2007: Növénykórtani és rezisztencia vizsgálatok az őszi búza rozsda, lisztharmat és levélfoltosságok kórokozóival. PhD értekezés. Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Növénytermesztési és Kertészeti Tudományok Doktori Iskola, Keszthely.

Pelyvás gabonák ökológiai termesztése – minőségvizsgálat és technológiai tapasztalatgyűjtés

Földi Mihály – Drexler Dóra

1. Bevezetés

A pelyvás gabonák fontos árunövények az ökológiai gazdálkodásban, melyet jól mutat területi arányuk is, mely 2013-ban a minősített szántóföldi területek mintegy 15 százaléka volt. Legismertebb képviselőjük a tönkölybúza, amely a közönséges búza után a második legnagyobb területen, több mint 6700 hektáron termesztett ökológiai gabonaféle (1)(2). Világszerte felfutóban vannak további pelyvás gabonák, így a tönköly rokonai, elsősorban a tönke és az alakor, melyeket ősgabonaként is emlegetnek, hiszen a ma ismert közönséges búza megjelenése előtt voltak elterjedtek szerte Európában (3)(4).

Tönkölybúzából sok fajtát termesztenek a világon, de Magyarországon a gyakorlatban jelenleg mindössze két hivatalosan forgalmazott fajta áll az ökológiai gazdálkodók rendelkezésére: a Franckenkorn és az Oberkulmer Rotkorn. Európában, így hazánkban is már jó pár évvel ezelőtt elindultak a különböző pelyvás gabona fajokhoz – elsősorban a tönkéhez és az alakorhoz – kapcsolódó kutatások (nemesítés, termékfejlesztés), melyekhez a hazai ökológiai gazdálkodás történetében páratlan méretű pályázati forrásokat is sikerült elnyerni a nemesítőknek egy komplex projekt keretében (5). A martonvásári kutatóintézetben – a néhai Kovács Géza vezetésével folytatott kutatások eredményeként – így kerülhettek vissza a termesztésbe a Kárpát-medence ősi pelyvás gabona típusai új ökológiai nemesítésű fajták formájában. A tönke esetén az MV Hegyes, az alakor esetében pedig az MV Alkor és az MV Menket fajták (6) kerültek elsőként elismerésre. Az új alapanyagból létrejött egy új piaci termék, az ökológiai minősítésű alakor sör. (7)

A statisztikák szerint e fajok vetésterülete csekély, de növekvő tendenciát mutat. A 2012. évi jelentések (8)(9) adatai alapján ökológiai tönkét 50, alakort közel 200 hektáron termesztettek. 2013-ban már 67,3 hektáron volt tönke és mintegy 304 hektáron alakor (1)(2). A növekedés ellenére a termőterület szerény mérete jól mutatja, hogy még kevéssé ismertek e fajok az ökológiai gazdálkodók körében, annak ellenére, hogy a tönkét és alakort termesztőknek az AKG-ban (Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap) kiemelt területalapú támogatás járt. Így is próbálták ösztönözni e ritka növényfajták termesztését (10).

A nemesítő az új magyar pelyvás gabonafajtákat kifejezetten extenzív termőtájakra ajánlja. Leírása szerint az alakor kényes a talaj magas táperejére, különösen érzékenyen reagál a magas nitrogén tartalomra, ami minőségromlást és megdőlést okozhat nála (4). Hasonlóképp a tönke is extenzív körülmények között termeszthető gazdaságosan, s a homokhátsági szántók perspektivikus gabonája lehet (11).

Az ökológiai gazdaságok jelentős része működik az átlagosnál gyengébb, vagy kifejezetten kedvezőtlen adottságú termőhelyen (12). Számukra az új pelyvás gabonák jó kiegészítő lehetőséget jelenthetnek. Kutatásaink egyik fontos célja éppen ezért, hogy az érdeklődő gazdálkodókkal együttműködésben megvizsgáljuk és megismerjük ezeket a növényfajokat illetve fajtákat. Szélesebb termesztésbe vonásukat, elterjedésüket motiválja az évről évre növekvő piaci kereslet, melyet az elmúlt években korlátozottan rendelkezésre álló hazai vetőmag nagyobb volumenű előállításával 2014-től a forgalmazók is igyekeznek lehetővé tenni.

2. A kísérlet beállítása

A pelyvás gabonafajok és fajták összehasonlítása a búzafajták tesztelésénél ismertetett módon valósult meg, azaz egyidejűleg több helyszínen, üzemi jelleggel, nagyparcellás elrendezésben. A hazai biogazdálkodók körében a tönkölybúza termesztéstechnológiája már ismert, így a fajtatesztben egyfajta viszonyítási alapként a tönkölyt szerepeltettük.

2013-ban összesen öt kísérleti helyszínen kerültek elvetésre a fajták, a befogadó gazdaságok kivétel nélkül a Dunától keletre helyezkedtek el: Békésszentandrás (Békés megye), Dunavarsány (Pest megye), Füzesgyarmat (Békés megye), Gödöllő (Pest megye). Az utóbbi két helyszín eredményeit a szélsőséges időjárási viszonyok (vihar, jégeső) miatt nem, illetve csak korlátozottan tudtuk értékelni. Két helyszínen (Dunavarsány és Füzesgyarmat) géppel történt a vetés, míg a többi esetben kézzel – Békésszentandráson a kedvezőtlen, nedves talajállapot miatt, míg Gödöllőn a kisebb parcellaméretek miatt.



1. ábra:
A pelyvás gabonatesztek kísérleti helyszínei 2013-ban

A pelyvás gabonáknál is az étkezési búzánál megismert jellemző minőségi paramétereket vizsgáltuk, a búza estében bevált módszerekkel, azaz transzmissziós, szkenner típusú spektro-fotométerekkel (pl. Mininfra, FOSS). Kifejezetten e fajokra – kis elterjedtségük miatt – még egyik műszer esetében sincs speciális kalibráció. A méréseket éppen ezért mindkét műszeren a közönséges búza kalibrációjával végeztük, többszöri ismétlésben. Összefoglalónkban az eredmények átlag értékeit mutatjuk be. A fehérje és a nedves-sikértartalom vizsgálatok értékeléséhez viszonyítási alapként a közönséges búza minőségi kategóriáit alkalmaztuk, hasonlóan a búza fajtateszthez. Az esésszám megítéléséhez a jellemző export határértéket (220 mp) érdemes figyelembe venni, s nem a búza szabványban előírt szigorúbb értékeket. Tájékoztatásul közöljük még az általunk vizsgált, de a szabványban nem szereplő értékeket: szemkeménység, ezerszem-tömeg, szemek szélessége és hosszúsága.
A táblázatokban a fajták nevének színe azt jelöli, hogy a mérések alapján összességében mely minőségi kategóriába sorolható a búza: **prémium**, **malmi I.**, **malmi II.** vagy **takarmány**. A fekete alapszín a szabvány által nem érintett minőségeket mutatja. A mintákban lévő mikotoxin szennyezettség vizsgálata a MSZ ISO 7954:1999 és a MSZ ISO 21527-1:2013 szabványon alapuló részletes kémiai analitikával történt. A hozamokat a vetésterület alapján a ténylegesen betakarított termésből számoltuk.

3. Az eredmények bemutatása

Az *„új növény, új probléma”* szlogen nagyon találó a kísérlet technológiai kivitelezésének nehézségeire. Több mint tíz évvel ezelőtt, a tönköly köztermesztésben való szélesebb körű megjelenésekor is nyilvánvalóvá vált, hogy bizonyos vetőgéptípusoknál gondok adódhatnak a termesztése során. A tönke és az alakor ráadásul nemcsak pelyvás, mint a tönköly, de szálkás is. A kísérlet során bebizonyosodott, hogy a különböző rendszerű vetőgépek eltérő sikerességgel képesek megoldani a vetést. A gyakorlatban azt tapasztaltuk, hogy a tönke és az alakor a vetőgép szűkebb átfolyású részeit hamar eltömi, dugulást okoz. Az úgynevezett gégecsöves magvezetővel rendelkező géptípusok

jellemzően nem alkalmasak a szálkás gabonák vetésére. Esetükben (pl. Dunavarsányon) különösen sok problémát tapasztaltunk.

A kísérleti helyszínek termőhelyi jellemzését és technológiai bemutatását az 1. táblázatban foglaltuk össze. A helyszínenkénti termésmennyiségi és minőségi eredményeket a 2. táblázatban közöljük.

Helyszín	Dunavarsány	Békésszentandrás	Füzesgyarmat
Vetésidő	október 3. dekádja	október 3. dekádja	október 3. dekádja
Vetés módja	soros gépi vetés	szórt kézi vetés	soros gépi vetés
Betakarítás ideje	július 2. dekádja	július 3. dekádja	július 3. dekádja
Talajtípus	homok (meszes)	réti (vályog)	réti (vályog)
Domborzat	sík	sík	sík
Elővetemény	zab	szudáni fű	zab
Trágyázás, illetve egyéb kezelések	-	-	-
Mintavétel módja	gépi betakarítás	gépi betakarítás	gépi betakarítás

1. táblázat: *Az értékelhető kísérleti helyszínek termőhelyi jellemzése és technológiai bemutatása*

Vizsgált minőségi jellemzők	Összesítés				
	Alakor	Alakor	Tönke	Tönköly	Tönköly
	MV Menket	MV Alkor	MV Hegyes	Oberkulmer R.	Francken-korn
Nyersfehérje	14,70	15,90	14,35	17,07	15,80
Nedves sikér	31,25	34,20	32,55	37,87	34,20
Esésszám	328,00	313,50	318,50	276,00	315,00
Szemkeménység	79,60	73,60	85,40	69,45	71,75
Ezerszem-tömeg	30,33	19,87	44,70	44,83	35,99
Szemek szélessége	2,90	2,50	3,00	3,05	2,80
Szemek hosszúsága	6,30	4,90	7,50	7,30	6,90
Hozam (t/ha)	1,30	1,65	1,60	1,50	1,40

2. táblázat: *A minőségi paraméterek és a hozam összesített adatai. A színek a gabonák minőségi besorolását, a cellák kiemelése pedig a legalacsonyabb illetve legmagasabb átlagos hozamot jelölik.*

A kísérleteink különböző minőségű talajokon, de alapvetően nem a legkiválóbb, hanem inkább gyenge vagy igen gyenge termőhelyeken helyezkedtek el (jellemzően 20 aranykorona érték alatt). Dunavarsányban sovány, homokos váztalaj, míg Békésszentandráson enyhén szikes réti talaj állt rendelkezésünkre. A füzesgyarmati terület talaja és fekvése volt a legkedvezőbb, ahol ígéretes termés is mutatkozott, azonban az érés előtti viharos szélnek itt egyik fajta sem tudott ellenállni. Az időjárás (jégeső) részlegesen betakaríthatatlanná tette a termést, így a termés mennyiségét itt nem tudtuk értékelni, a bemutatott összesítésben sem szerepelnek erre vonatkozó adatok. A tönkét a későbbi érés és az aljból törő gyomok miatt itt már nem tudtuk betakarítani sem.

4. Összegző megállapítások a fajtákról a 2013-as év alapján

A vizsgált pelyvás gabonák minden termőhelyen teljesítették a prémium illetve malmi I. búzára vonatkozó fehérje és sikér kritériumokat. A tönkölyök viszonyításában az *Oberkulmer Rotkorn* fajta esetében mértünk magasabb minőségi értékeket, a hozamban azonban nem voltak éles különbségek. Az alakorok összevetésekor az *Mv Alkor* (magas növésű) esetében az összes vizsgált helyszínen jobb minőséget és magasabb hozamot mértünk. Az *MV Menket* adta az összesítésben a legalacsonyabb termésmennyiséget.

2013-as megfigyeléseink szerint az érési sorrendben a tönke volt a legkésőbben érő faj – néhány nap, de akár tíznapos különbség is előfordult a tönkölyhöz és az alakorhoz képest. Az *MV Hegyes* tönkefajta malmi I-es minőséget és a vizsgált pelyvás gabonákhoz viszonyítva jó hozamot mutatott (1,6 t/ha).

A megdőlés kockázatával mindegyik fajtánál számolni kell, különösen akkor, ha jobb a talaj tápanyag-szolgáltató képessége. Az ideális csíraszám (vetőmagnorma) tekintetében a fajtatulajdonos ajánlása irányadó, azonban a helyi sajátosságok megismerése érdekében további megfigyelések szükségesek. A vetés technikai kivitelezésének módszerei további tapasztalatgyűjtést igényelnek, így ezt a kérdést minden gazdaságban fokozott figyelemmel javasolt kezelni.

A növénykórtani bonitálás során egyik fajtánál sem találtunk megbetegedést. Növénykórtani szempontból – beleértve a mikotoxin vizsgálatokat is – 2013-ban ehát lényegi különbséget nem tapasztaltunk a növények és a hántolt szemtermések között. Mindegyik fajta megfelelt tehát a vonatkozó jogszabályokban lefektetett határértékeknek (13).

Szúrópróbaszerűen a feldolgozatlan (hántolatlan, pelyvás) tételeket is vizsgáltuk, s esetenként határérték fölötti mikotoxin szennyeződést találtunk, melyet a pelyva fertőződése okozott, azonban a magban illetve a lisztben ez már a határérték alatt maradt. A kísérleti minták vizsgálata nem adott okot arra, hogy bármely fajtát ne javasoljuk termesztésre magas mikotoxin termelődés miatt, hiszen a végtermékben ez már minden esetben küszöbérték alatt volt.

A pelyvás gabonafajok illetve fajták tesztelését folytatjuk 2014-ben is. A tapasztalatok gyűjtésébe további résztvevőket és helyszíneket is bevonunk.

Irodalom

1. Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. 2013-as éves jelentése URL: http://www.biokontroll.hu/cms/images/downloads/eves_beszamolok/eves_jelentes_2013.pdf
2. Hungária Öko Garancia Kft. 2013-as éves jelentése. URL: http://www.okogarancia.hu/pdf/eves_jelentes/2013.pdf
3. Sebők M. Péter – Újra a tönkölyről (Biokultúra, 2001/1)
4. Kovács Géza – Az alakor ökológiai nemesítése és termesztése MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete Génmegőrzési és Organikus Nemesítési Osztály (Biokultura 2009/5)
5. O. Horváth György, 2008 – Biosör és biotej másfél milliárdból URL: http://www.szabadfold.hu/cikk?14520
6. Elitmag Kft. – Organikus nemesítésű faják. URL: www.elitmag.hu ill. http://bio.elitmag.hu/bio_vetomagok
7. Az Alkobeer projekt honlapja – URL: http://alkobeerprojekt.hu/cms/
8. Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. 2012-es éves jelentése. URL: http://www.biokontroll.hu/cms/images/downloads/eves_beszamolok/eves_jelentes_2012.pdf
9. Hungária Öko Garancia Kft. 2012-es éves jelentése. URL: http://www.okogarancia.hu/pdf/eves_jelentes/2012.pdf
10. 61/2009. (V. 14.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból nyújtott agrár-környezetgazdálkodási támogatások igénybevételének részletes feltételeiről. URL: http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=a0900061.fvm
11. Mikó Péter, Megyeri Mária, Kovács Géza – Tönke: a homokhátsági szántók új gabonája. MTA ATK MGI Génmegőrzési és Organikus Nemesítési Osztály (Biokultúra 2012/3-4).
12. Földi Mihály, Drexler Dóra: Kutatások az ökológiai növénytermesztésben (Agroinform 2014/4).
13. A Bizottság 1881/2006/EK Rendelete (2006. december 19.) az élelmiszerekben előforduló egyes szennyező anyagok felső határértékeinek meghatározásáról. URL: http://eur-lex.europa.eu

Növénykondicionálók hatása az ökológiai tönkölybúza termésminőségére

Hegedűs Boglárka – Drexler Dóra

1. Bevezetés és célkitűzés

Az eredményesebb ökológiai szántóföldi termesztés, ezen belül is a termésminőség évjáratonkénti erős ingadozásának kiküszöbölése végett 2013-ban folytattuk a lombtrágyák hatékonyságának 2012-ben megkezdett vizsgálatát (1). Tesztnövényként továbbra is az ökológiai szántóföldi növénytermesztés második legjelentősebb kultúráját, a tönkölybúzát *(Triticum aestivum* ssp. *spelta)* vontuk kísérletbe.



1. ábra:
Tönkölybúza kalász

Számos kutatás bizonyítja, hogy a levélen keresztüli kiegészítő tápanyagellátás hatásos eszköze lehet a termőhely, fajta, agrotechnika és időjárás által együttesen meghatározott termésminőség és mennyiség növelésének (2)(3). A levélen keresztüli tápanyag-utánpótlás előnye, hogy alkalmazása során a tápanyag azonnal a felhasználás helyére kerül. Így viszonylag kis hektárköltséggel tudunk a növények számára gyorsan hasznosuló, akár hiánytüneteket is megszüntető tápelemeket biztosítani a tenyészidő során. Nyáron, az erőteljes gyökérfejlődés időszakában fellépő aszály a gyökéren keresztüli tápanyagfelvételt csökkentheti, ekkor levélen keresztül jobban érvényesülnek a tápanyagok (4). Az ökológiai gazdálkodásban is számos lombtrágya áll a termelők rendelkezésére, azonban még kevés hazai vizsgálat született a termékek ökológiai gazdálkodásban mutatott hatékonyságára vonatkozóan.

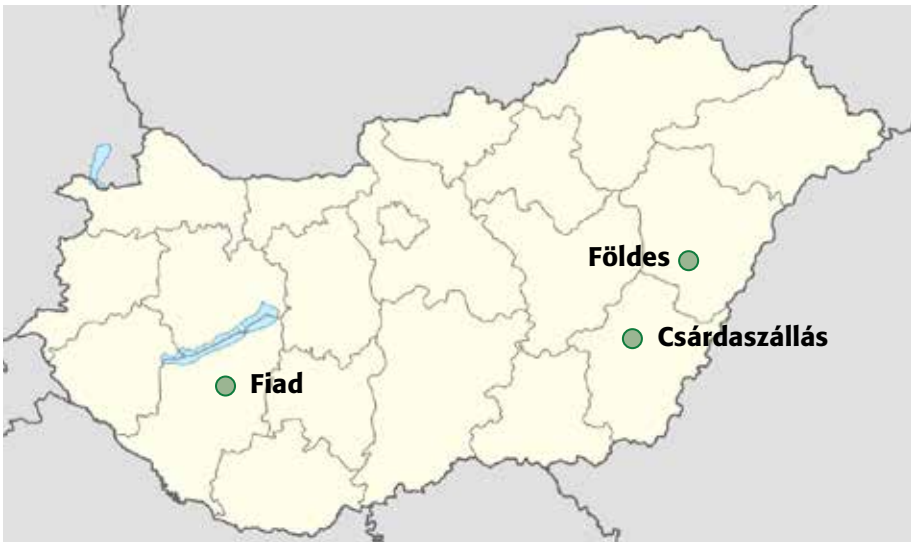
Köztudott, hogy a fehérjék egyik építőköve a nitrogén, amely a klorofill képzéséhez is nélkülözhetetlen. Ismert tény az is, hogy a nitrogéntartalmú növénykondicionálók alkalmazása után általában megnő a levelek klorofill-tartalma. Zöld színük elmélyül, a fotoszintézis felgyorsul, és megnövekszik a gyökéren keresztüli tápanyagfelvétel. Mindennek következtében javulhatnak a növény minőségi paraméterei is (5)(6). A lombtrágyák ökológiai tönkölybúza termesztésben betöltött lehetséges minőségjavító szerepét éppen ezért a levél klorofill tartalmának mérésével, valamint a szemtermés minőségi paramétereinek (fehérje, sikér, esésszám) vizsgálatával követjük nyomon. Továbbá a levél

klorofill tartalma és a szemtermés fehérjetartalma között olyan, mérésekkel alátámasztható összefüggést keresünk, mely előre jelezhetővé teheti a termés minőségi paramétereit (fehérjetartalmát).

Célunk tehát, hogy a növények tápanyag-ellátottságáról és az ennek függvényében várható termésminőségről kellő időben, megbízható adatok álljanak az ökológiai gazdálkodók rendelkezésére. Továbbá, hogy megtaláljuk azokat a tápanyag utánpótlásra alkalmas készítményeket, melyekkel ökológiai gazdálkodásban is gyorsan és hatékonyan lehet beavatkozni a termesztés menete során.

2. Anyag és módszer

A kísérleteket on-farm hálózati rendszerben, az ökológiai gazdálkodók önkéntes részvételével valósítottuk meg. A vizsgálatokat az alábbi térképen jelölt gazdaságokban végeztük, az ökológiai gazdálkodásban elterjedt Franckenkorn fajtájú tönkölybúzán.



2. ábra: *Kísérleti helyszínek térkép*

	Földes (Debrecentől ca. 35 km)	Csárdaszállás (Békéscsabától ca. 30 km)	Fiad (Balatonlellétől ca. 30 km)
Éves csapadék (mm)	186,3 mm	218 mm	209,2 mm
Csapadékos napok száma	70	66	61
Évi középhőmérséklet (°C)	10,8 °C	12,5 °C	10,8 °C
Talajtípus	karbonátos réti csernozjom talaj	mélyben szolonyeces réti talaj, csernozjom	Ramann-féle barna erdőtalaj,
Gazdálkodási forma	EU Bio	EU Bio	Bio Suisse

1 táblázat: *A kísérleti helyszínek alap adatai. Az időjárási adatokat a metnet közelben lévő meteorológiai állomásai alapján közöljük (7).*

A tesztelésre kiválasztott lombtrágyákkal szemben az volt az elvárásunk, hogy könnyen kijuttathatóak, lehetőleg folyékonyak legyenek, ne tömítsék el a permetezőgépet. A lombtrágyákat bokrosodás végén (a BBCH skála szerinti 29-32 szakaszban) juttatták ki a gazdálkodók, amikor a növény már megfelelő számú levéllel rendelkezett a lombtrágyák hatékony hasznosuláshoz. A kijuttatás a gyártó által előírt maximális töménységben történt, a gazdálkodó gépparkjához igazítva, a gyártó által előírt hígítási arányt betartva. A kezelt parcellák mérete minden esetben egy hektár volt. A vizsgált készítmények gyártó által megadott összetételét és javasolt dózisát, valamint a tőlük elvárható növényélettani hatásokat a 2. táblázat foglalja össze.

Jelölés	A	B	C	D
Összetétel	élő alga	humin-, fulvo-, és aminosavak, enzimek, koenzimek, makro-, mezo-, és mikroelemek	folyékony mikroelem levéltrágya, 5 m/m% réz vízoldható formában	5,5 m/m% réz vízoldható formában
Várható hatás (gyártó adatai szerint)	az alga jó nitrogénkötő képességgel rendelkezik, fokozza a magvak csírázását, támogatja a tápanyag felvételt, serkenti a gyökeresedést	hozzájárul a makro-, mikro- és mezoelemek gyorsabb felvételéhez és jobb hasznosulásához, javul a csírázás, erőteljesebbé válik a gyökérképződés, a növény növekedése, az enzimműködés és a fehérjeszintézis	a növények rézhiány tüneteinek enyhítésére „B" jelű lombtrágyával együttesen kijuttatva javasolt	a növények rézhiány-tüneteinek enyhítésére, a hiánytünetek kialakulásának megelőzésére alkalmazható
Gyártó által javasolt maximális dózis	15 l/ha	5 l/ha	2 l/ha	2 l/ha

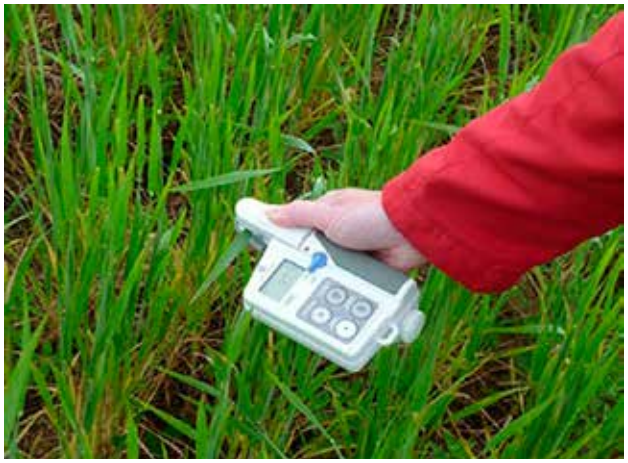
2. táblázat: *A kísérletben alkalmazott lombtrágyák összetétele, kijuttatott mennyisége és elvárt növényélettani hatása. A réztartalmú készítményeket a BioSuisse előírásoknak megfelelően a fiadi gazdaságban nem juttattuk ki.*

3. Mérési és vizsgálati módszerek

A kijuttatás után a következő paramétereket vizsgáltuk: a levélen SPAD-értéket mértünk, a termésből pedig fehérje- és nedvességtartalmat, sikérmennyiséget (Mininfra Scan-T Plus típusú spektroszkóppal) és Hagberg-esésszámot határoztunk meg. A SPAD-mérések időpontját úgy választottuk meg, hogy a kezelések hatására kialakuló esetleges tápanyag-ellátottság különbségek már mérhetőek legyenek, azaz a klorofill mérés a kezelések után 10-14 nappal történt.

A SPAD méréseket a legfiatalabb, de már teljesen kifejlett levélen, a levéllemez közepén végeztük. Kezelésenként 20 mérést végeztünk, cikk-cakk vonalban. A kapott SPAD értékeket kezelésenként átlagoltuk.

Az aratást megelőző egy-két napban, kezelésenként három, egyenként 0,25 négyzetméteres területről gyűjtöttünk mintákat, melyet kihántoltattunk és a Szent István Egyetem laboratóriumában vizsgáltunk. Az adatok statisztikai értékelését Microsoft Excel illetve SPSS for Windows 13.0 programok segítségével végeztük.



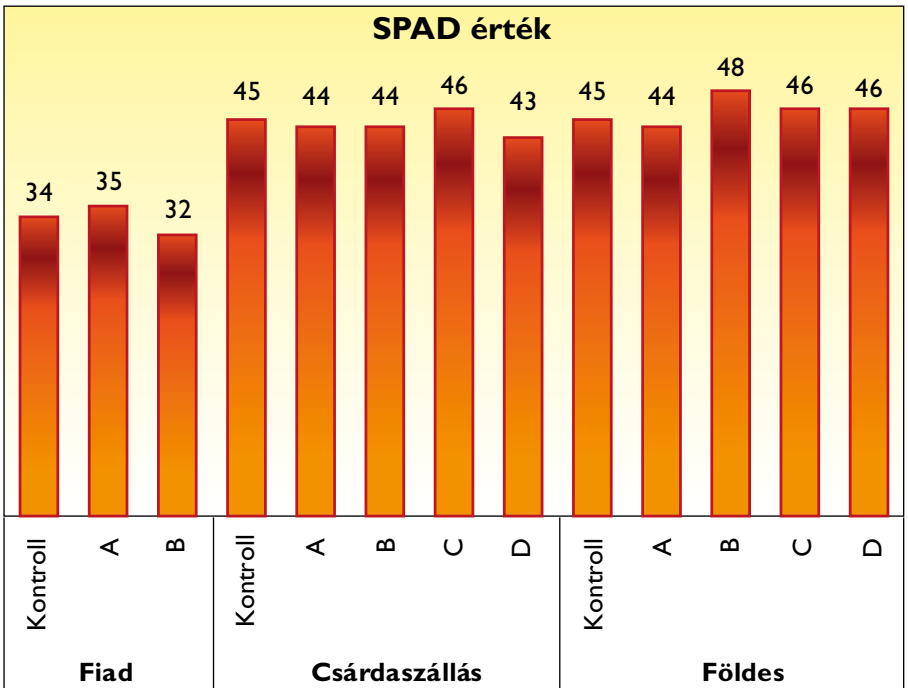
3. ábra: *SPAD mérő*



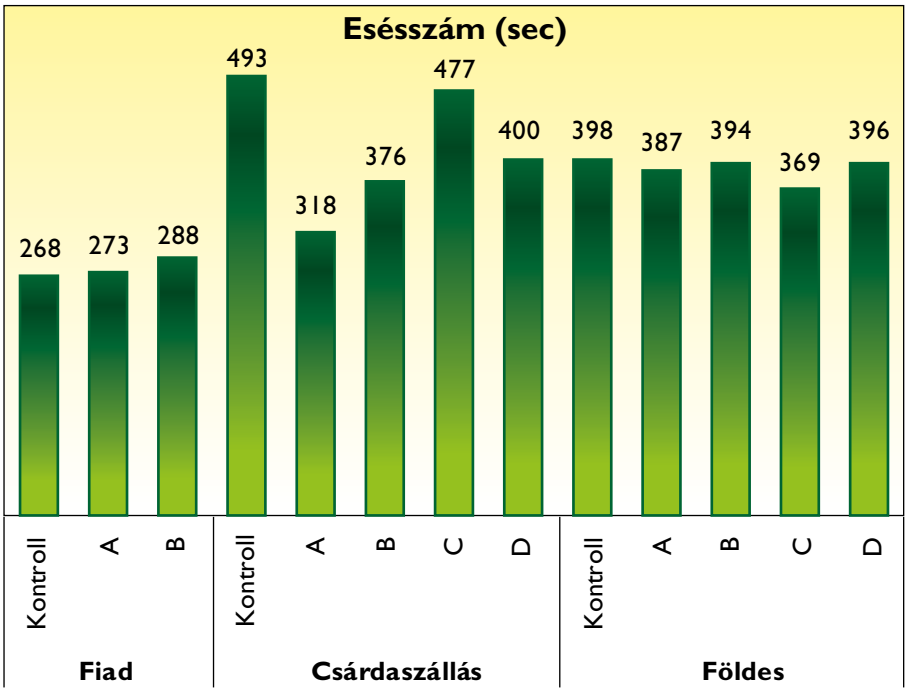
4. ábra: *Termés-mintavétel*

4. Eredmények és megvitatásuk

A kezelések SPAD-értékei csak egyes esetekben tértek el szignifikáns mértékben a kontrolltól: Csárdaszálláson a „D" kezelés mutatott alacsonyabb értéket, míg Földesen a „B" kezelésnél mértünk magasabb SPAD-értékeket. Fiadon nem találtunk szignifikáns eltérést (P<0,05).



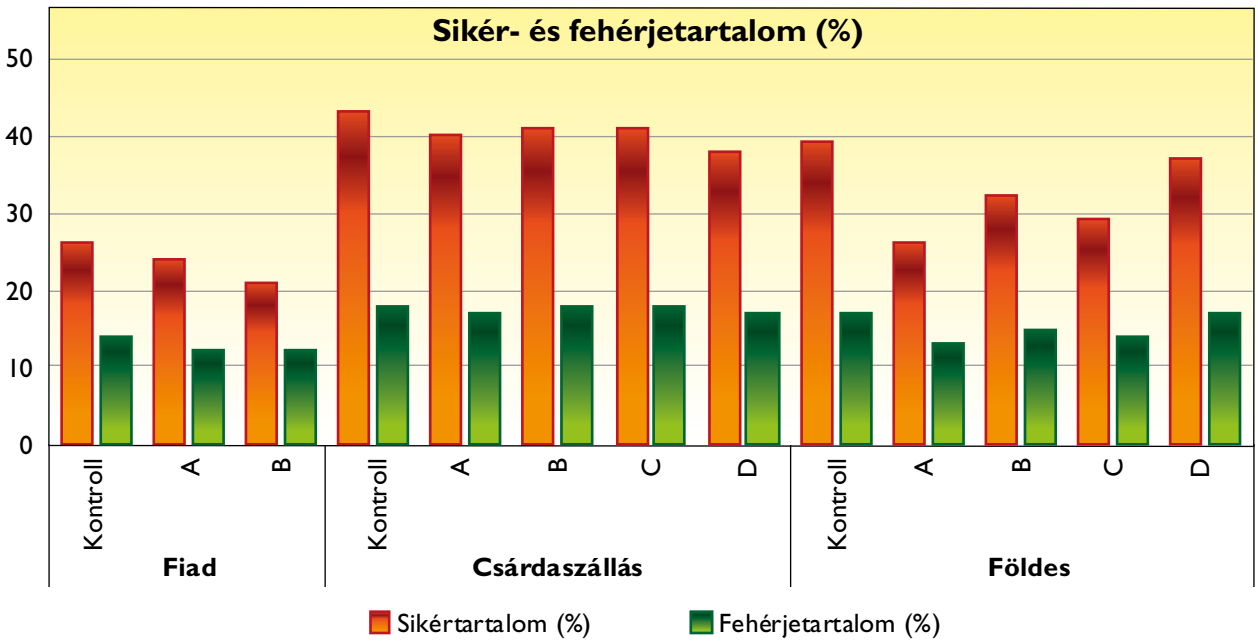
5. ábra: *SPAD átlagok helyszínenként és kezelésenként*



6. ábra: *Beltartalmi adatok – esésszám*

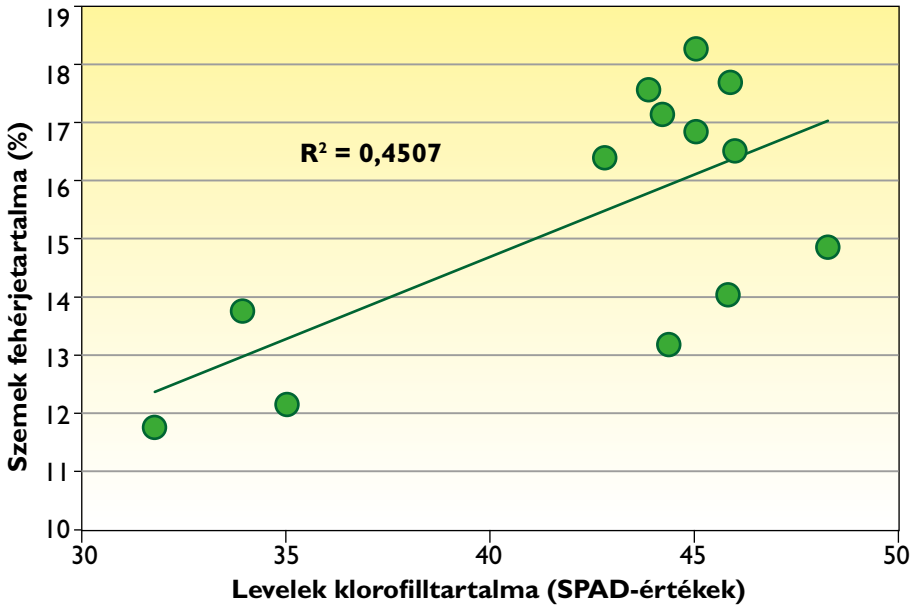
Az esésszám a búza alfa-amiláz aktivitására utal. Ez az érték a tárolhatóság és a sütőipari feldolgozhatóság szempontjából meghatározó. Ha például túl sokáig „marad talpon" a búza, vagy többször megázik, az növeli a búzaszemben az alfa-amiláz enzim aktivitását és lerontja a minőségét. A mi kísérleteinkben használt Franckenkorn fajtájú tönkölybúza esésszáma a Martonvásári Fajtakatalógus szerint magas és stabil, jellemzően 300 mp feletti (8).
A legnagyobb átlagos esésszámot a csárdaszállási kontroll parcellában, a legkisebbet pedig a fiadi kontroll parcellában mértünk. A kontroll értékekhez képest a kezelések Fiadon és Földesen nem eredményeztek statisztikailag ki-

mutatható eltérést. Csárdaszálláson az „A" kezelés esetében mértünk szignifikáns mértékben alacsonyabb eséssza-mot (P<0,05). A termény minőségi besorolásán azonban ez nem változtatott.



7. ábra: *Beltartalmi adatok – sikér és fehérje*

A grafikonról is jól leolvasható, hogy a sikér- és a fehérjetartalom egyenesen arányos egymással. A csárdaszállási réti csernozjom talajon – ahol 2011-ben 40 t/ha szerves trágyát juttatott ki a gazdálkodó és olajtök volt az elővetemény – jóval magasabb volt a tönkölybúza sikér- és fehérjetartalma a többi helyszínhez képest. Csárdaszálláson az állomány megdőlése is megfigyelhető volt, ami szintén összefüggésben áll a növények túlzott tápanyag ellátottságával. A különböző kezelések közül a kontrollhoz viszonyítva ebben a gazdaságban az „A" és a „D" kezelés esetében lehetett szignifikáns eltérést kimutatni a fehérjetartalom vonatkozásában, de sajnos nem a kívánt irányban. A „B" és „C" kezelések adatai nem különültek el a kontrolltól (P<0,05). Földesen az „A" és a „C" kezelések esetében kaptunk hasonló, meglepő eredményt. Itt a „B" és a „D" kezelésnél mértünk a kontrolltól nem elkülöníthető értékeket (P<0,05).
A sikértartalom tekintetében Csárdaszálláson csak a „D" kezelés értékei mutattak szignifikáns eltérést a kontrolltól, míg Földesen az „A" és a „C" kezelés esetén is eltérő eredményeket mértünk (P<0,05). Sajnos az eltérések iránya itt is kedvezőtlen volt.



8. ábra:
Összefüggés a SPAD-értékek és a fehérjetartalom között

A tönkölybúza fehérjetartalma és a leveleken mért SPAD értékek összefüggés-vizsgálatát a 8. ábra mutatja. Az összes gazdaság (3 db) kezelésenkénti átlag SPAD értékéhez hozzárendeltük a kezelésenkénti átlag fehérjetartalmat és megvizsgáltuk, hogy a szemek fehérjetartalma és a levelek klorofill-tartalma között van-e összefüggés, és ha igen, milyen szoros (α=0,05 szinten). Az ábráról leolvasható, hogy bár kimutatható pozitív összefüggés a két adatsor között, de kevés az adatunk ahhoz, hogy a növények klorofill-tartalma alapján jó előrejelzést adjunk a termés várható fehérjetartalmára.

5. Összegzés

A különböző helyszínek összesített adatait tekintve mérhető összefüggést mutattunk ki a beltartalmi adatok és a SPAD értékek között, de ezeket inkább a termőhelyi adottságok és az alkalmazott agrotechnika befolyásolták, mintsem az egyes kezelések. A különböző helyszínek adatait külön-külön elemezve megállapítottuk, hogy a lombtrágyák 2013-ban egyik esetben sem okoztak pozitív irányú beltartalom változást. Néhány esetben szignifikáns csökkenést tapasztaltunk. A helyszínenkénti SPAD-mérések csak részben támasztották alá a mért minőségi adatokat. Csárdaszálláson a „D" kezelés esetében a SPAD-mérés is összhangban állt az alacsonyabb fehérje és sikértartalom értékekkel. Az „A" kezelés esetében viszont, ahol a fehérjetartalomban (és az eséssámban) mértünk szignifikánsan alacsonyabb értékeket, a SPAD-értékek nem különültek el a kontrolltól.

Földesen a „B" kezelés SPAD-értékei emelkedtek ki a mezőnyből. Ugyanakkor az itt mért beltartalmi adatok egyikénél sem tapasztaltunk eltérést a kontrollhoz képest. Az „A" és „C" kezelések esetében mért, kontrollnál alacsonyabb beltartalmi adatok szintén nem köszöntek vissza a SPAD-értékekben. A helyszínenkénti korreláció-analízist a beltartalmi értékek és a SPAD-mérések között csak több adat birtokában lehet megvalósítani.

2014-ben a kezelések hatásainak pontosabb felvételezése érdekében mikroparcellás kísérleteket állítottunk be két helyszínen. Megemeltük a mintaszámokat, ami azt jelenti, hogy kezelésenként két alkalommal és három ismétlésben 30 SPAD mérést végzünk. Továbbá kiegészítettük a kutatást laboratóriumi nitrogén-mérésekkel és spektroszkópiával is.

6. Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondunk a készítmények gyártóinak és forgalmazóinak a lombtrágyák felajánlásáért, valamint a kísérletben résztvevő gazdálkodóknak a lelkes munkájukért. Dr. Sárdi Katalinnak, a Pannon Egyetem Georgikon Kar Növénytermesztéstani és Talajtani Tanszék tanszékvezetőjének és Dr. Gyuricza Csabának, a Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar dékánjának köszönjük a kísérlethez szükséges eszközök rendelkezésre bocsátását.

Irodalomjegyzék

1. Földi M., Hunyadi É., Hegedűs B., Hertelendy P., Jakab P., Drexler D. (2013): On-farm kutatás 2012, Az első év eredményei, ÖMKi, Budapest, 41.
2. Pecznik J. (1976): Levéltrágyázás, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
3. Kalocsai R., Schmidt R., Szakál P. (2004): A levéltrágyázás jelentősége és alapjai, Agro Napló, VIII. évf., 4. szám 31-32.
4. Ferencz V., Nagymihály F.,Mérei Gy. (1964): Permetező trágyázás, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 106.
5. Turcsányi G. (2001): Mezőgazdasági növénytan, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó Budapest.
6. Sárdi K. (2003): Agrokémia. A növénytáplálás alapjai, Kari jegyzet, Keszthely
   Internet:
7. http://www.metnet.hu/
8. http://vetomag.elitmag.hu/download/fajtakatalogus_2013_34-60.pdf

Szója fajták tesztelése ökológiai gazdaságokban

Borbélyné Hunyadi Éva - Földi Mihály

1. Helyzetkép a szójáról

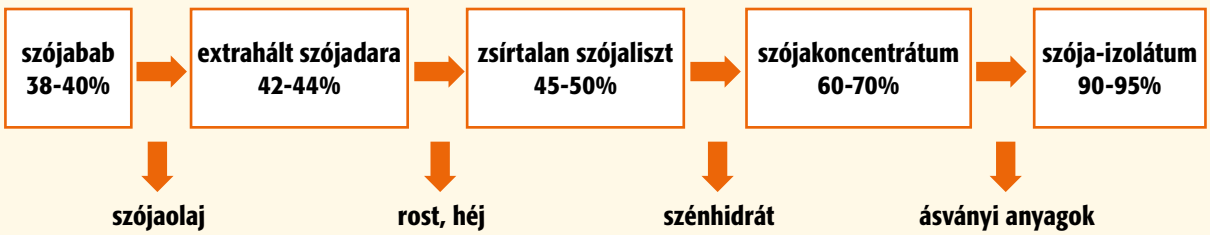
Európa csupán 2-3 százalékkal részesedik a világ szójatermeléséből. A világpiacon meghatározó termelési volument hagyományosan az amerikai kontinens és Ázsia adja. Ugyanakkor az intenzív hústermelő állattenyésztési ágazatok a világ minden táján jelentős szójafelhasználók: a sertés és a baromfi ágazat együttesen a takarmányszója több mint 70%-át használja fel globálisan. Mindez Európára nézve a fejlett állattartás miatt azt is jelenti, hogy a szójaszükséglet több mint 90%-át az import szója fedezi. Ez mind gazdasági, mind élelmiszerbiztonsági szempontból nagy kockázatot jelent, egyrészt az ázsiai országok rohamosan növekvő saját import-igénye miatt (fokozódó húsfogyasztás), másrészt az élelmiszeripari GM szennyezettség révén. Különösen érintettek az ökológiai gazdálkodók, akiknek minősített ökológiai szójára illetve ilyen szóját tartalmazó készítményekre van szükségük.

Magyarországon az elmúlt tíz évben, ismét növekvő tendenciát mutatva, mintegy 40 000 hektárra emelkedett a szója termesztési területe. Az ország extrahált szójadara behozatala azonban még így is 5-600 ezer tonna/évre tehető (főként brazil és argentin importból). Mindez azt jelenti, hogy az itthon felhasznált konvencionális takarmányok mintegy 90%-a nem tekinthető GMO-mentesnek.

A jobb önellátás mellett a szója nagyobb volumenű termesztését a növekvő piaci kereslet is indokolja: a GM-mentes, európai származású szója értékesítésével akár 40-100 Euro/t ártöbblet realizálható. Ezt a környező országok is felismerték és dinamikusan növelték szójatermő területeiket. Szerbiában például a szántóterület 8%-án, 130 ezer hektáron termelnek szóját, és 2,5-3,6 t/ha átlagtermést érnek el, de jelentős súlyt képvisel Olaszország és egyre inkább Románia is a piacon.

De miért is ilyen fontos a szója?

A szója emészthető nyersfehérje- és olajtartalma mind mennyiségi, mind minőségi paramétereit tekintve kiemelkedő: a 38-40%-os esszenciális aminosavakban gazdag fehérjetartalom mellett mintegy 18-22% telítetlen zsírsavakban gazdag, sokoldalúan felhasználható olajtartalom jellemzi. A szója feldolgozása során többféle magas fehérjetartalmú, koncentrált takarmány állítható elő, mely elengedhetetlen az intenzív állattartás, különösen a sertés és baromfitartás technológiájában (1. ábra).



1. ábra: *A szója feldolgozása, a főtermékek fehérjetartalma (%) és egyes melléktermékek*

A szója ugyanakkor antinutritív (tripszin-inhibitor) anyagokat is tartalmaz, amelyeket hőkezeléssel kell semlegesíteni, illetve alacsony tripszin-inhibitor tartalmú fajták alkalmazásával is lehet csökkenteni.

A szója mint pillangós növény a gyökerén élő speciális Rhizobium baktériumok révén nitrogént köt meg a talajban, ami elővetemény-értékét növeli. Ennek elősegítésére fajspecifikus baktériumaival már a 19. század végén oltották a vetőmagot.

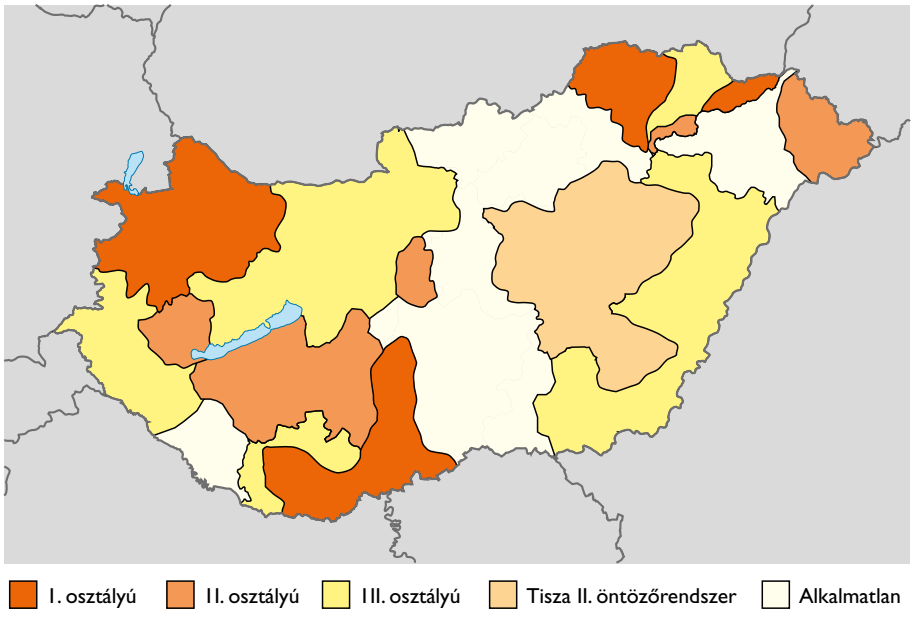
1.1. Termesztési sajátosságok

Egyes vélemények szerint hosszabb távon akár megtízszerezhető lenne a magyarországi szója termőterület, rövid időn belül pedig reális cél lehet a szója vetésterület 150 ezer hektárra növelése. Jelenleg a szója vetésterületének háromnegyede a Dunántúlon, elsősorban Baranya megyében helyezkedik el. Jelentős terület a Dél-Alföld is, itt a nagyobb hőösszeg javítja az agro-ökológiai potenciált, azonban a kevesebb csapadék aszályos években jelentős kockázatot hordoz. Sajnos a hazai termésátlagok továbbra is ingadoznak (1,6-2,8 t/ha), ami a növekvő felvásárlási árak ellenére a termelők számára bizonytalanná teszi a szójával elérhető árbevételt. A terméskockázat oka többnyire az évjárathatás, ami a szójatermesztés szempontjából kedvezőtlenebb agro-ökológiai adottságú területeken különösen markánsan jelentkezhet.

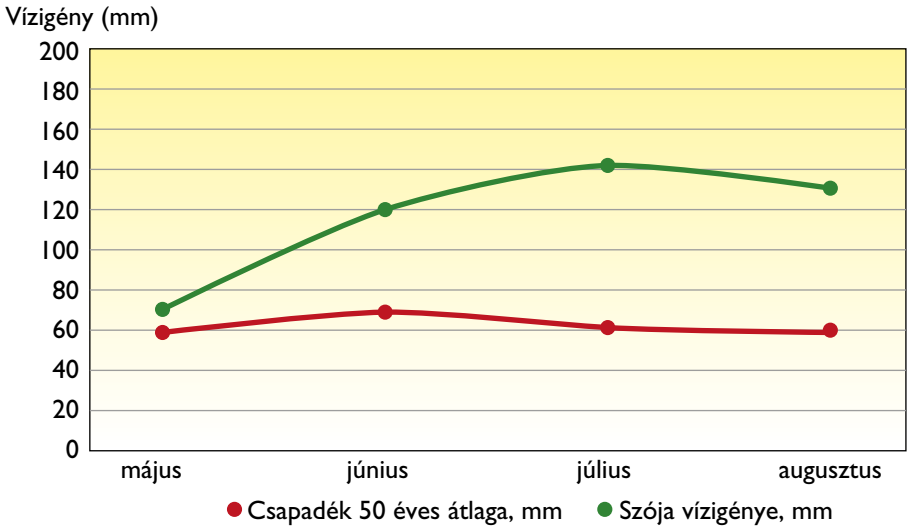
A szója egyedfejlődésében a minőségi változást a virágszervek kialakulásának ideje jelenti, ekkor tér át a növény a vegetatív fejlődési fázisból a generatívba, és ugrásszerűen megnövekszik a víz- és tápanyagigénye. Ennek eredményeként a szárazanyag-felhalmozódás üteme is gyorsul, viszont a növény egyre érzékenyebbé válik a környezeti hatásokkal szemben: csökken a szárazságtűrése és a betegség-ellenállósága. A virágzás idején a szója az ideális fejlődéshez 20-25 °C hőmérsékletet és párás környezetet igényel. A virágzás 30-50 napig is elhúzódhat, részben a hőmérséklet és a csapadékellátottság függvényében. A magasabb hőmérséklet gyors virágzást eredményez, de a 32 °C fölötti léghőmérséklet és a szárazság hatására a szója elrúgja a virágait. Átlagos évben is körülbelül kétszer annyi virág képződik a szóján, mint amennyi végül megtermékenyül.

Az érés idejére a legtöbb szójafajta elhullajtja a leveleit. Betakarítása kb. 16-18 százalékos szemnedvesség-tartalom mellett kezdhető el, mivel a maghéj sérülékeny. Különösen fontos ez vetőmagtermesztéskor, mert a sérült szemek aránya rontja a csírázási százalékot.

A szója termesztésére a legjobb területek a párásabb folyóvölgyek, a csapadékosabb dunántúli vidékek (a virágzás-terméskötődés időszakában szükséges 160-180 mm csapadék nagyobb valószínűsége miatt), valamint a középkötött vályogtalajok és a hosszabb tenyészidejű, ezáltal nagyobb terméspotenciálú fajták termesztését lehetővé tevő, nagyobb hőösszeggel jellemezhető területek (2. ábra).



2. ábra:
Szójatermesztésre alkalmas és alkalmatlan területek (1)



3. ábra: *A szója vízigénye és a lehullott csapadék átlagos valószínűsége Magyarországon*

A szója transzspirációs koefficiense 750-850 l/kg szárazanyag. A különböző fejlődési szakaszaiban eltérő a vízigénye. Maximális vízigényét július folyamán éri el (3. ábra). A szója nem túlságosan igényes a talajjal szemben, de termesztéséhez fontos a földek jó kultúrállapota. Kedvező a jó tápanyag- és vízgazdálkodású, könnyen felmelegedő talaj.

1.2. Biológiai alapok

A hazai fajtalistán kilenc ország 58 szójafajtája szerepel. A tenyészidőszakban rendelkezésre álló 1000-1500 °C hőösszeg behatárolja a fajtaválasztást a tenyészidő hosszúságát tekintve. Magtermesztésre a korai és a középérésű szójafajták alkalmasak, az ennél hosszabb tenyészidejű fajták nem érnek be. A késői éréscsoportba tartozó szójafajták zöldtakarmánynak termeszthetők. A szójafajták éréscsoportjai (tenyészidejük hossza alapján) az 1. táblázatban láthatók.

Éréscsoport	Tenyészidő hossza, nap
„00" éréscsoportú, igen korai fajták	85-110
„0" éréscsoportú, korai fajták	95-120
„I" éréscsoportú, közepes érésidejű fajták	110-130
„II" éréscsoportú, késői fajták	120-140
„III" éréscsoportú, igen késői fajták	130-150

1. táblázat: *A szójafajták éréscsoportjai a tenyészidő hossza alapján*

A szójafajtákkal szemben támasztott legfontosabb követelmények

- Jó termőképesség, termésbiztonság
- Megfelelő érésidő, tenyészidő hossza
- Alsó hüvelyek megfelelő magassága
- Magas olajtartalom, olaja főleg telítetlen zsírsavakat tartalmazzon
- Magas fehérjetartalom
- Kevés emészthetetlen szénhidrát-tartalom
- Kevés emésztést gátló anyagot tartalmazzon
- Betegségekkel, kártevőkkel szembeni ellenálló képesség
- Jó öntözési reakció

1.3. A szójatermesztés perspektívái az ökológiai gazdálkodásban

Az ökológiai szójatermesztés területe 2012-ben nem érte el az 500 hektárt, ami az ökológiai szántóterületen belül 1% körüli részarányt jelent. Ugyanakkor az érvek az ökológiai szójatermesztés területi fejlesztése mellett jelentősek:

- Európában egyre nagyobb az igény a biztonságos, garantáltan GM-mentes és az ökológiai feltételrendszerhez igazodó szója termelésére a fenntartható takarmányozás és az ökológiai élelmiszer-előállítás számára;
- A szójával csökkenthető a termőterület egyoldalú gabona vetésváltása, ami sok esetben a konvencionális területekhez hasonlóan a hazai ökológiai növénytermesztést is jellemzi;
- A maghüvelyes hozzájárulhat a pillangós növények optimális részarányának biztosításához (N-fixáció) a vetésforgóban;
- Termesztése különleges agrotechnikai eszközöket nem igényel. Ugyanakkor termesztéstechnológiai elemei folyamatosan fejlődnek (pl. magkezelés, sorközművelés);
- Jelentős fejlődés valósult meg a korai érésű, hidegtűrő, robusztusabb fajták nemesítése terén az elmúlt években;
- A szója hazai feldolgozási lehetőségei folyamatosan bővülnek, mely piacot nyithat az új ökológiai termékeknek is (alacsony tripszin-inhibitor tartalmú, hőkezelés nélkül felhasználható fajták megjelenése, a szójafeldolgozás volumenének és technológiájának hazai fejlődése, a humán fogyasztás növekedése);
- Az ökológiai szójatermesztés hozzájárulhat az ország agro-ökológiai potenciáljának hatékonyabb kihasználásához, a diverzifikált, magas szakmai tudásigényű mezőgazdasági termelés fejlesztéséhez.

A fenti helyzetértékelés alapján az ÖMKi 2013-ban szója on-farm, kisparcellás és in vitro kutatási projekteket indított a hazai ökológiai szójatermesztés előmozdításáért.

2. A szója on-farm kutatási projekt bemutatása

A szója on-farm kutatás célja, hogy információt nyújtson a hazai szójatermesztés szereplőinek a rendelkezésre álló biológiai alapok ökológiai gazdálkodásban nyújtott teljesítményéről, az ökológiai szója-termesztéstechnológia kritikus elemeiről és lehetőségeiről, továbbá megoldásokat dolgozzon ki a termésmennyiség és a termésbiztonság növelésére.

Mindezek érdekében, az on-farm rendszerben megszokott módon, eltérő agro-ökológiai adottságokkal rendelkező ökogazdaságokban (köztük pl. korábban szóját nem termelő alföldi gazdaságokban is) üzemi kísérleteket állítottunk be, ahol különböző szója fajták teljesítményét vizsgáltuk, valamint eltérő, a gazdaság által a meglévő gépparkot tekintve kivitelezhető technológiai változatokat vettünk górcső alá. Állomány-felvételezéseket végeztünk a vegetatív és a generatív fázisokban, vizsgáltuk a betakarítás előtt gyűjtött növénymintákat (növénymagasság, alsó hüvely magassága, elágazások száma, növényenkénti hüvelyszám, hüvelyenkénti szemszám) és magmintákat (nedvességtartalom, E-tömeg, fehérjetartalom, olajtartalom), valamint termésmennyiséget mértünk a parcellákon.

2.1. A vizsgálati helyszínek ökológiai adottságai

A 2013-as on-farm szója vizsgálatok összesen négy településen és öt helyszínen zajlottak, az ország nyugati és keleti felében egyaránt. A gazdaságok elhelyezkedése a 4. ábrán látható. A települések kistájainak adottságait Magyarország kistáj-katasztere (2) alapján az alábbiakban foglaljuk össze. A 2. és 3. táblázatban a vizsgált fajták valamint az egyes kísérleti helyszínek jellemzőit közöljük.



4. ábra: *On-farm szója kísérletek helyszínei 2013*

Győrsövényháza

A térség jellegzetes vonása a mérsékelten száraz éghajlata. A csapadék 600-650 mm, de itt is vannak alföldi szárazságú esztendők. A terület azonban a magasabb légnedvesség és a mindig bőséges talajvízkészlet miatt sohasem szenved olyan méretű aszálykárokat, mint a Nagyalföld. Jellegzetes a gyakori erőteljes északnyugati-nyugati irányú légmozgás. A terület felszíni képződményei a medencéket közrefogó dombokon lösz, löszös homok, a medencében 0,5-5 m vastagságú iszapos agyag.

Tornyiszentmiklós

A Kerka-vidék nagyobbik, északkeleti része a tájat északnyugat-délkeleti irányban átszelő Kerka közvetlen vízgyűjtőterületéhez tartozik, jelentősebb kistáji mellékágai a Kis-Kerka és a Cupi-patak. Bő vízfelesleggel rendelkező terület. A mérsékelten hűvös kistáj évi középhőmérséklete 9,2-9,8 °C között alakul. A napsütéses órák száma évenként 1850 és 1900 közé esik. A kistáj a mérsékelten nedves és a nedves éghajlati zóna határán terül el, ahol az évi átlagos csapadék 760-780 mm.

Földes

A Püspökladányi kistérséghez tartozó település az Alföldön, Hajdú-Bihar megye nyugati részén fekszik. A terület mérsékelten kontinentális síkság. Domborzattípus szerint a tökéletes síkságok közé tartozik. Tengerszint feletti magasság 84-89 m. Éghajlata mérsékelten meleg és száraz. Közel 2000 az évi napsütéses órák száma, ebből 800 óránál több esik a nyári félévre. Az évi középhőmérséklet 10,2 °C, a csapadék évi összege 540 mm körüli. Legnagyobb valószínűséggel az északkeleti, északi és déli szelek fújnak. Hajdú-Bihar és Jász-Nagykun-Szolnok megye határán folyik a Hortobágy-Berettyó, valamint vízrajzi szempontból jelentős még a Hamvas-Sárréti-Főcsatorna. A talajvíz 2-4 m mélységben található.

Nyíregyháza (Ludastó)

A Nyírség az Alföld egy kisebb részt ája. Felszínének kialakításában a folyók és a szél játszották a legnagyobb szerepet. A folyók hordalékkúpokat és elhagyott medreik mentén vastag üledéket raktak le. A hordalékkúpok anyagából a szél homokot halmozott fel. Jellemző geológiai képződményei a lösz, a barnaföld, a különböző homokformák, a futóhomok, az agyag és a tőzeg. A Nyírség éghajlata kontinentális, területe hűvösebb, mint az Alföld többi része, az éves napfénytartam viszont nagyobb, 1975 óra. Az évi középhőmérséklet 9,6-9,7 °C, az átlagos éves csapadékmennyiség 583 mm.

Fajta	ÁE éve, származás	Éréscsoport	Kísérleti hely	Parcella (ha)
Pannónia Kincse	2008 HU	Középérésű	Földes, Nyíregyháza, Győrsövényháza, Tornyiszentmiklós	0,5
Royalpro	2006 US	Középérésű	Földes, Nyíregyháza, Győrsövényháza, Tornyiszentmiklós	0,5
Hipro 15	2010 US	Középérésű	Földes, Nyíregyháza, Győrsövényháza, Tornyiszentmiklós	0,5
Isidor	2005 FR	Középérésű	Földes, Nyíregyháza, Győrsövényháza, Tornyiszentmiklós	0,5
Boglár	2010 HU	Korai	Földes	1
Ika	2011 HU	Középérésű	Földes	1
Merlin	1997 CDN	Igen korai	Tornyiszentmiklós	0,5
ES Mentor	2011 FR	Korai	Tornyiszentmiklós	0,5

2. táblázat: *A kísérletben szereplő fajták*

	Földes I.	Földes II.	Győrsövényháza	Tornyiszentmiklós	Nyíregyháza
Humusz (%)	2,2	2,4	2	1,9	1
Elővetemény	kukorica	kukorica	pohánka	őszi búza	őszi búza
Sortávolság (cm)	76,2	45	50	76,2	szórva vetés
Tőszám e/ha	500	500	600	600	500

3. táblázat: *A kísérleti helyek agrotechnikai és talajviszonyai*

3. A vizsgálat eredményei

3.1. Az évjárat agro-ökológiai sajátosságai

A 2013-as év csapadékviszonyai szélsőségesen alakultak: az átlagosnál csapadékosabb tavasz késleltette a vetést, gátolta a mechanikai gyomirtás időbeni elvégzését és hatékonyságát, ezt követően viszont a június és a július hosszú száraz periódusokkal, kevés csapadékkal volt jellemezhető.

2013-ban volt olyan szélsőséges helyzet is (Győrsövényháza), ahol a csapadék nélküli napok száma több mint 50 nap volt. Mindez hőségnapokkal is társult, így a légköri aszály épp a virágzás időszakában sújtotta a szójaállományt (5. ábra). Földes térségében a júliusi csapadék Győrsövényházához hasonlóan a 10 mm-t sem érte el (4. táblázat).



5. ábra: *Vízhiány okozta stressz Győrsövényházán*

		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Győr (Győrsövényháza)	Csap. mm	24	77	24	7	34	69	19
	Hőm. °C	13,3	20,2	20,2	23,9	23,3	16,4	13,6
	(Tmax >= 30°C)			7	20	13		
Tornyiszentmiklós	Csap. mm	22	63	66	20	58	108	25
	Hőm. °C	12,4	16,5	18,4	22,6	21,7	15,7	11,8
	(Tmax >= 30°C)			5	15	14		
Földes	Csap. mm	50	63	87	5	47	0	0
	Hőm. °C	13,4	20,7	24,3	24,3	23,9	16,1	14
	(Tmax >= 30°C)			7	21	15		
Nyíregyháza (Ludastó)	Csap. mm	28	82	43	56	2	20	20
	Hőm. °C	11,8	16,9	20,4	21,3	21,8	14,3	13,4
	(Tmax >= 30°C)			7	6	14		

4. táblázat: *A kísérleti helyszínek havi éghajlati adatai, 2013*

3.1.1 Az állományok fenológiai és agrotechnikai sajátosságai

A vetést – különösen az alföldi területeken – a csapadékos télutó hatására kialakult belvizes tavasz, az elhúzódó tavaszi talajmunkák késleltették, majd a gyorsan kiszáradó magágy és a dunántúli területeken a hideg talaj lassította a kezdeti fejlődést (6. ábra). Jelentősebb csírapusztulást egyik kísérleti helyszínen sem tapasztaltunk. A fajták között elsősorban morfológiai sajátosságok alapján mutatkozott eltérés. A hajtásrendszer kialakulásánál megfigyelhető volt az első elágazás talajfelszínhez közeli megjelenése, elsősorban a két dunántúli helyszínen.

Győrsövényháza



Vetésidő: 05. 08.
Sortáv: 45 cm

Tornyiszentmiklós



Vetésidő: 05. 15.
Sortáv: 76 cm

Földes I.



Vetésidő: 05. 06.
Sortáv: 76 cm

Földes II.



Vetésidő: 05. 15.
Sortáv: 45 cm

6. ábra: *Szójaállományok 2013. június I. dekádjában*

3.1.2 Növényegészségügyi helyzet, gyomkezelés

A tenyészidőszak növényegészségügyi és gyomkezelési tapasztalatait az alábbiakban három részre, kezdeti vegetatív, virágzáskori generatív és terméséréi generatív fázisokra bontva mutatjuk be.

Kezdeti vegetatív periódus

A növényállományokban számottevő kártétel sem talajlakó, sem állományban károsító rovarkártevő által nem volt tapasztalható, kisebb vadkár viszont mindegyik területen előfordult. Kórokozók epidemikus előfordulása nem volt tapasztalható.

Mint az várható volt, a szójatermesztés konvencionális és ökológiai termesztésében is a legkritikusabb problémát a gyomok elleni védekezés jelentette. A tapasztalatok szerint a melegigényes, kapás sortávolságra vetett növények gyomirtását már a vetés előtt érdemes megkezdeni. A néhány nappal későbbre tolt vetés előtt végzett sekély magágyelőkészítő műveletekkel a melegigényes T4-es gyomok száma is gyéríthető. 2013-ban ennek különösen nagy jelentősége volt, mert a nedves talajállapot miatt a korai gyomfésűs kezelések elmaradtak.

A kelést követően a sorközművelés mindegyik gazdaságban megtörtént, de az alföldi területeken a májusi csapadékos időjárás és a talaj nagyobb agyagtartalma miatt a műveletet az optimálisnál csak később lehetett elvégezni. A technológiai tapasztalatokat gazdaságonként adjuk közre.

Győrsövényháza

Eszköz: ujjas kapa
Itt a kapák beállításánál a sorra történő töltögető hatást is kihasználták, ami a tapasztalatok szerint fékezi a későbbi gyomosodást a sorokban. A kísérleti terület mellett a korábban vetett szójaállományokban még a nagyobb májusi csapadékhullám előtt el tudták a sorközművelést végezni, aminek a hatása a későbbiekben is megmutatkozott, kevésbé gyomos állományt eredményezett, mint a kísérleti területen.

- Jellemző gyomnövények: *baracklevelű keserűfű, parlagfű, fakó muhar, zöld muhar, disznóparéj, pohánka árvakelés*.
- A sorközökben és a sorokban is 5% alatti gyomborítottságot becsültünk.

Tornyiszentmiklós

Eszköz: ujjas kapa
A kisorolást követően a gyomok megerősödése előtt a mechanikai gyomírtást el lehetett végezni, amely jól láthatóan gyommentes sorközt és kevésbé gyomos sorokat eredményezett.

- Jellemző gyomnövények: *parlagfű, kakaslábfű, libatop*
- A sorközökben és a sorokban is 5% alatti gyomborítottságot becsültünk.

Földes I.

Eszköz: sorközművelő kultivátor, kézi kapa
A mechanikai gyomírtást az optimálishoz képest több héttel később lehetett elvégezni. Ez ronotta a gyomírtás hatásfokát is, és a sorok kézi kapálása jelentős költségterhet jelentett. A növényállomány azonban inkább az egyenetlen vetésmélység miatt tűnt heterogénnek (7. ábra). A fokozott gyomterhelés után, a mechanikai gyomírtást követően az állomány gyorsan regenerálódott.

- Jellemző gyomok: *csattanó maszlag, árvakelésű napraforgó, muharfajok, disznóparéj, mezei aszat*
- A sorközökben 5%, a sorokban 10-15% közötti gyomborítottságot becsültünk.



7. ábra: *Vetésmélység egyenetlenségeinek hatása a kezdeti fejlődésre*

Földes II.

Eszköz: sorközművelő kultivátor, kézi kapa

Itt is érvényesült a csapadékos tavasz és a nagyobb agyagtartalmú talaj együttes hatása, valamint a szűkebb (45 cm) sorköz is hozzájárult a sorközművelésre alkalmatlan nedves talajállapot hosszú ideig történő fennmaradásához. A térségben meghatározó kapásnövények sortávolságától eltérő szójasortáv a kultivátor átszerelését igényelte, ami szintén nehezítette a sorközművelést. Emiatt a sorok kézi kapálása is több élőmunka ráfordítást igényelt. A mechanikai gyomirtás időszakában a gyomok már szinte teljesen ellepték a sorokat és a sorközöket. A melegkedvelő T4-es gyomok legagresszívebb fajai jellemezték a területet (8. ábra).

- Jellemző gyomok: *bojtorján szerbtövis, csattanó maszlag, muharfajok, disznóparéj, varjúmák, baracklevelű keserűfű, nagy bojtorján*
- A sorközökben 20%, a sorokban 20-30% közötti gyomborítottságot becsültünk.



8. ábra: *Erősen gyomos állomány sorközművelés után, kézi kapálás előtt*

Nyíregyháza

A mechanikai gyomirtás a tartósan nedves talajállapot miatt a nyíregyházi kísérleti helyszínen is késlekedett, ahol a több éves kedvező tapasztalat miatt a 2013-as évben is a szórvavetést alkalmazták a szójában. A gyomfésű használatának ellehetetlenülése végül az itteni kísérleti terület felszámolásához vezetett.

A kelést követő többszöri gyomfésűzés a korábbi években elegendőnek bizonyult a szójaállomány megvédéséhez, a 2013-as évben azonban a szója együtt kelt a gyomokkal és a gyorsan melegedő júniusi időjárás utóbbiak rohamos fejlődését eredményezte (9. ábra). A szórvavetés miatti egyenetlen vetésmélység a szója kelését is elhúzódóvá tette. A négyzetméterenkénti növényszám jóval alacsonyabb volt (15-30 db) mint a sorbavetett szójáké esetében. Voltak olyan fajták, amelyek a nagyobb tenyészterület hatására több elágazással (Royalpro), illetve fejlettebb hajtásrendszerrel (Isidor), vagy a virágok hamarabbi megjelenésével (Pannónia kincse) reagáltak.



2013. június 06.
gyomborítottság: 25%



2013. július 17.
gyomborítottság: 50%

9. ábra: *Szójaállományok Nyíregyházán (Vetésidő: május 21., sortáv: szórva vetés.)*

- Jellemző gyomok: *vadrepce, parlagfű, zöld muhar, disznóparéj, kövér porcsin*
- A júniusi állományfelvételezés időszakában már 50% gyomborítottságot becsültünk, ami a meleg, csapadékos időszakok hatására tovább növekedett, visszavetve a szójaállományt a fejlődésben. A gyomok tömeges magérlelése előtt az állomány zöldtrágyaként betárcsázásra került.

Virágzás időszaka

Július második dekádjában a szójaállományok a virágzás időszakába jutottak, az alsó nóduszokon pedig már megjelentek a hüvelykezdemények. Az egyes kísérleti helyszínek növényállományának fejlettsége azonban jelentős eltéréseket mutatott, tükrözte a 2013-as tenyészidőszak extrémitásait (10. ábra).

Győrsövényháza



Tornyiszentmiklós



Földes I.



Földes II



10. ábra: *Szójaállományok 2013. július II. dekádjában*

Győrsövényházán a szójának optimális június-júliusi 160-180 mm csapadék egyötöde hullott. A növényállomány, mely dinamikus kezdeti növekedést mutatott, a generatív fázisba érve a szárazság-stressz hatására négy-öt nóduszos állapotában szinte megállt a fejlődésben (11. ábra).





11. ábra: *A győrsövényházi 4-5 nóduszos és a tornyiszentmiklósi 8-9 nóduszos Royalpro (július II. dekádja)*

A felső nóduszokon a levelek a lankadásponthoz értek. A kísérletben nem szereplő Annushka szójafajta a szomszédos parcellán már a levélsárgulás kezdetén tartott. A kísérletben szereplő fajták között a szárazság-stresszt tekintve lényegi eltérés nem volt tapasztalható.

A növényállományokban számottevő kártétel sem talajlakó, sem állományban károsító rovarkártevő által nem volt tapasztalható. Bagolylepke és bogáncspille (12. ábra) csekély kártétele a dunántúli kísérleti helyszíneken előfordult. Kórokozók epidemikus előfordulása nem volt tapasztalható. A tornyiszentmiklósi kísérletben a korai Merlin fajtánál mutatkozott minimális mozaikvírus fertőzés.





12. ábra: *Bogáncspille kártétele Győrsövényházán*

Gépi sorközművelést a győrsövényházi kísérleti helyen kívül a többi helyszín parcelláiban még többször is végeztek a gazdálkodók. Továbbra is a melegigényes T4-es gyomok okozták a legtöbb problémát, különösen a parlagfű, ami az átlagosnál jóval melegebb és szárazabb időjárásnak is köszönhető.

Győrsövényháza

A területen a gyomosodás elsősorban a sorokban volt jellemző. A szélsőségesen aszályos időjárás ugyanakkor a gyomoknak sem kedvezett, a 45 cm-es sorköz pedig szinte teljes sorközborítottságot eredményezett. A fajták között számottevő eltérés a gyomosodás mértékében nem volt. Az erős parlagfű-fertőzöttség a sorokban a növényállomány fölé növő robosztus egyedekben mutatkozott meg, de összességében a gyomborítottságot 5-10%-ra becsültük.

Tornyiszentmiklós

A tornyiszentmiklósi területen a csapadékosabb időjárás hatására kézi kapálást is be kellett iktatni a sorközök művelése mellett. Az eltérő habitusú fajták növényállományában mutatkozott némi eltérés a gyomosodás mértékében. A korai Merlin fajta kevésbé borította a sorközöket, nagyobb volt a parlagfű és a baracklevelű keserűfű aránya a gyomborítottságon belül, és a sorközök összességében is gyomosabbak voltak.

A Pannónia kincse a többi fajtához képest némileg alacsonyabb volt, megjelent a növényállományon túlnövő *libatop* és *parlagfű*. A sorközök viszont a nagyobb borítottság miatt kisebb mértékben gyomosodtak. A Royalpro 7-8 nóduszos sűrű növényállományt alkotott.

- Jellemző gyomok: Nagyobb tömegben volt jelen a *szulák keserűfű* és a *sóslórom*. A tábla mélyebb fekvésű részein tömegesen jelent meg a *kakaslábfű*.
- A sorközökben és a sorokban is 5% gyomborítottságot becsültünk.

Földes I.

- Az ismételt sorközművelés után a sorokban továbbra is erőteljes gyomosodás volt megfigyelhető, a fajták között e tekintetben számottevő különbség nem mutatkozott.
- Jellemző gyomok: *parlagfű, csattanó maszlag, árvakelésű napraforgó, muharfajok, disznóparéj, mezei aszat*
- A sorközökben 10%, a sorokban 15-20% közötti gyomborítottságot becsültünk.

Földes II

Összességében a legfejletlenebb növényállomány jelemezte a területet. A keskenyebb sorköz gyomelnyomó hatása a növényállomány fejletlensége miatt nem tudott érvényesülni, és a fajták között sem lehetett számottevő különbséget megállapítani a gyomborítottság tekintetében. A szárazságtűrő *muharfajok* a sorközökben és a sorokban egyaránt eluralkodtak.

- Jellemző gyomok: *bojtorján szerbtövis, csattanó maszlag, parlagfű, muharfajok, disznóparéj, varjúmák, baracklevelű keserűfű*
- A sorközökben 30%, a sorokban 30-35% közötti gyomborítottságot becsültünk.

Győrsövényháza



Tornyiszentmiklós



Földes I.



Földes II



13. ábra: *Szójaállományok 2013. augusztus III. dekádjában*

Terméséréés időszaka

A rendkívüli aszály hatására a növényállományok eltérően reagáltak, a kísérleti helyszínek ökológiai adottságaiból és a fajták éréscsoportbeli sajátosságaiból adódó különbségek azonban ennek ellenére markánsan megmutatkoztak (13. ábra). A növényállományokban számottevő kártétel ebben a periódusban sem volt tapasztalható. Kórokozók epidemikus előfordulása sem jelentkezett. A szárazság miatt a gyomborítottság jelentősen nem változott, az erőteljesebben gyomos területek elsősorban a betakaríthatóságot veszélyeztették.

Győrsövényháza

A területen a fajták szinte megkülönböztethetetlen módon, egységesen elszáradtak, asszimilációs felületüket nagyrészt elveszítették. Hajtásrendszerük fejletlen állapotot mutatott, növényenként csak néhány hüvellyel és virágkezdeménnyel. Az átlagostól szárazabb és melegebb tenyészidőszak kényszerérést indukáló hatását mutatja, hogy a kísérleti parcella mellett vetett Annushka fajtát augusztus elején már betakarították.

Tornyiszentmiklós

A tornyiszentmiklósi területen a korai Merlin fajta augusztus első dekádjában már jól elkülönült a többi parcellától, a levelek sárgulása már a felső nóduszokon is megkezdődött. Hasonló folyamat zajlott le a Mentor fajtánál is. Erőteljes hajtásrendszerrel, sötétzöld lombozatal tűnt ki az Isidor és a Pannónia kincse. A Royalpro fajtánál az alsó levelek sárgulása megindult. A Hypro alacsonyabb, zömökebb, élénkzöld hajtásrendszerrel volt jellemezhető.

Földes I.

A növényállomány fölé növő nagyobb habitusú gyomok a sorokban jelentek meg elsősorban, de a szójafajták is viszonylag jól tudtak fejlődni, egy-két fajta (Royalpro, Pannónia kincse) az egy méteres növénymagasságot is elérte (14. ábra).



14. ábra: *Földesi szójaállomány 2013 augusztusában*

Földes II

A fajták között ezen a helyszínen nem lehetett számottevő különbséget felfedezni a jelentős gyomborítottság miatt. Látható volt, hogy az érést és a betakarítást a növényállomány fejletlensége és a gyomok okozta nagy zöldtömeg nehezíteni fogja.

3.2. Fenológiai paraméterek és agrotechnikai jellemzők vizsgálata

Az 5. táblázatban összefoglalt agrotechnikai és fenológiai adatokból jól látható, hogy a különböző ökológiai sajátosságok miként befolyásolták a fajták vegetatív és generatív fejlődési szakaszainak bekövetkezését, azok hosszúságát. A 6. táblázatban a termőhelyi adottságoknak a növényállomány habitusára és a terméskép ző elemek kialakulására gyakorolt hatását mutatjuk be.

Kísérleti hely és fajta	Vetés (nap)	Kelés (nap)	Virágzás kezdete (nap)	Virágzás vége (nap)	Virágzás időtartama (nap)
Győrsövényháza					
Pannónia kincse	05.08.	05.15.	07. 02.	08. 05.	**34**
Royalpro	05.08.	05.15.	06. 30.	08. 01.	**31**
Hipro 15	05.08.	05.15.	06. 30.	08. 01.	**31**
Isidor	05.08.	05.17.	07. 01.	08. 05.	**34**
Átlag					***33***
Tornyiszentmiklós					
Merlin	05.08.	05.15.	06. 25.	08. 02.	**38**
ES Mentor	05.08.	05.15.	06. 25.	08. 02.	**38**
Pannónia kincse	05.15.	05.22.	07. 02.	08. 15.	**43**
Royalpro	05.15.	05.22.	06. 30.	08. 10.	**40**
Hipro 15	05.15.	05.22.	07. 01.	08. 10.	**39**
Isidor	05.15.	05.22.	06. 28.	08. 15.	**48**
Átlag					***43***
Földes					
Boglár	05.08.	05.17.	07. 02.	08. 15.	**44**
Ika	05.08.	05.17.	07. 02.	08. 15.	**44**
Pannónia kincse	05.06.	05.15.	07. 02.	08. 22.	**51**
Royalpro	05.06.	05.17.	06. 30.	08. 20.	**51**
Hipro 15	05.06.	05.17.	07. 30.	08. 20.	**51**
Isidor	05.06.	05.15.	06. 31.	08. 25.	**55**
Átlag					**52**

5. táblázat: *Fejlődésdinamika a kísérleti helyeken. A kiemelt sorok a gazdaságok által az on-farm kísérlettől függetlenül termesztett fajtákat jelölik.*

Kísérleti hely és fajta	Növény-magasság (cm)	Elágazás db	Hüvely/ növény db	Mag/ hüvely db	Nódusz/ növény db	Alsó hüvely (cm)
Győrsövényháza						
Pannónia kincse	50	0	5	2,2	7	6
Royalpro	43	0,5	7	1,8	6	6
Hipro 15	55	1,5	6	1,6	9	9
Isidor	63	1,2	7	2,8	10	6
Átlag	***52,8***	***0,8***	***6,3***	***2,1***	***8***	***8,6***
Tornyiszentmiklós						
Merlin	68	1	15	2,6	8	8,5
ES Mentor	72	1,2	26	2,6	12	10,5
Pannónia kincse	92	1,5	32	2,8	12	10
Royalpro	75	0,5	14	2,4	13	9
Hipro 15	73	1,5	15	2,2	13	7
Isidor	95	1,2	26	2,8	12	11
Átlag	***83,8***	***1,2***	***21,8***	***2,6***	***12,5***	***9,3***
Földes						
Ika	82	3,5	35	2,8	13	6,5
Boglár	84	2	32	2,8	11	7,5
Pannónia kincse	100	1	35	2,9	14	8
Royalpro	75	3	32	2,5	11	6.5
Hipro 15	85	4	32	2,3	12	8.5
Isidor	72	1	24	2,8	10	10
Átlag	***83***	***2,3***	***30.8***	***2,6***	***11,8***	***8,3***

6. táblázat: *Szójafajták agrotechnikai paraméterei betakarítás előtt gyűjtött növényminták átlagolt értékei alapján*

Az eredmények azt mutatják, hogy az ökológiai tényezők jelentős hatást gyakoroltak a szójafajták morfológiai-fenológiai sajátosságaira. A legnagyobb különbségek a növénymagasság (átlag: 52,8-83,8 cm), és a növényenkénti hüvelyszám (átlag 6,3-30,8) tekintetében mutatkoztak. Kisebb különbség volt megfigyelhető a fajták között az aszályos termőhelyen (Győrsövényháza). Pozitív korreláció a virágzás hossza és a növény magassága között ($r = 0,7506^*$), valamint a növénymagasság és a hüvelyszám ($r = 0,8703^*$) között volt kimutatható. Szignifikáns összefüggést továbbá a kedvezőbb csapadékviszonyok mellett, Tornyiszentrmiklóson állapítottunk meg a hüvelyszám és a hozam között. ($r = 0,8332^*$) (*: $P < 0,05$).

3.3. Terméseredmények

A nedvességtartalom a korai fajtáknál (Merlin, ES Mentor) 16% körül alakult. A hosszabb tenyészidejű fajtáknál azonban a betakarítás előtti csapadékos időjárás késleltette a vízleadást, így a termést 18-20% körüli szemnedvességgel lehetett betakarítani (7. táblázat).

Fajta	Tornyiszentmiklós	Földes I.	Földes II.	Átlag
Pannónia kincse	20,1	20	20	***20***
Royalpro	16,2	18		***17***
Hipro	17,4	18	20	***18***
Isidor	18,8	18	20	***19***
Átlag	***18***	***19***	***20***	***19***
Merlin	16,2			
ES Mentor	16			
Átlag	***17***			
Ika		18		
Boglár		18		
Átlag		***18***		

7. táblázat. *Betakarításkori szemnedvesség (%).*

A kísérleti helyszíneken 2013-ban a termésmennyiség nagyon változó volt (Tornyiszentmiklós: 1800-3492 kg/ha, Földes I: 1300-1800 kg/ha, Földes II: 600-800 kg/ha), Győrsövényházán pedig nem volt értékelhető a hozam, mivel a száraz vegetációs időszakban a magok nem tudtak kitelítődni (8. táblázat).

Fajta	Tornyiszentmiklós	Földes I.	Földes II.	Átlag
Pannónia kincse	3492	1400	800	***1897***
Royalpro	1801	900	-	***1351***
Hipro	2005	1800	600	***1468***
Isidor	2044	1300	800	***1381***
Átlag	***2336***	***1350***	***733***	***1473***
Merlin	2031			
ES Mentor	2877			
Átlag	***2375***			
Ika		1200		
Boglár		1000		
Átlag		***1267***		

8. táblázat: *Szójafajták termésátlaga kg/ha (12% nedv.)*

A különböző agro-ökológiai sajátosságok tehát döntő mértékben befolyásolják a hozamokat, azonban egyes fajták eltérő módon reagálnak a környezeti feltételekre. A négy minden gazdaságban vizsgált fajta vonatkozásában megállapítható, hogy kedvezőtlen agro-ökológiai és agrotechnikai feltételek mellett (Földes II.) a terméshozam a kedvezőbb körülmények mellett elérhető töredékére esik vissza. Ugyanakkor vannak olyan fajták (pl. a Pannónia kincse Tornyiszentmiklóson, a Hipro Földesen), amelyek a termőhely átlagát jelentősen meghaladó terméseredményre képesek.

A fajták olaj és fehérje hozamát a legjobban teljesítő helyszínről (Tornyiszentmiklós) vett mintákon vizsgáltuk. A fehérjetartalom 33,4% (Isidor) és 38,5% (ES Mentor) között, a fehérjetermés 654 kg/ha (Isidor) és 1292 kg/ha

(Pannónia kincse) között alakult (9. táblázat). Az olajtartalom 17,5% (Pannónia kincse) és 19,8% (ES Mentor) között, az olajtermés 328 kg/ha (Royaplro) és 611 kg/ha (Pannónia kincse) között ingadozott. Mind olaj, mind fehérje termés vonatkozásában kiemelkedik a Pannónia kincse, mivel a fajta termésmennyiség-többlete meghatározóbb volt, mint a beltartalmi értékek közötti különbségek. Az ES Mentor a nagyobb olaj- és fehérjetartalma miatt nem sokkal marad el a Pannónia kincse mögött, és koraisága ellenére a Merlin teljesítménye is figyelemre méltó.

3.4. A termésminőség alakulása

Fajta	Olajtartalom%	Fehérjetartalom%	Olajtermés kg/ha	Fehérjetermés kg/ha
Pannónia kincse	17,5	37	611	1292
Royalpro	18,2	36,2	328	654
Hipro	18,1	35,9	363	719
Isidor	18,8	33,4	383	683
Merlin	19,8	36,7	401	744
ES Mentor	18,4	38,5	528	1108
Átlag	***18,4***	***36,2***	***436***	***867***

9. táblázat: *Szójafajták olaj és fehérje hozama (Tornyiszentmiklós, 2013)*

4. Összefoglaló tapasztalatok, a kísérleti munka fejlesztési lehetőségei

4.1. A kísérleti helyszínek agro-ökológiai értékelése

Tapasztalatként elmondhatjuk, hogy a szója-termőhelyek irodalmi kategorizálása általánosságban iránymutató, de az egyre gyakoribbá váló időjárási szélsőségek miatt nem megbízható. A 2013-as évben például a kedvező kategóriába sorolható Győri medence rendkívüli aszállyal volt jellemezhető. Tornyiszentmiklóson alakult a fajták átlaga a legkedvezőbben (2300 kg/ha). Ugyanakkor Földesen, az arid klímájú alföldi területen is elérte az 1300 kg/ha-t, ami nem tekinthető kedvezőtlennek, tekintve hogy ebben az évben a konvencionális szójaterületeken is csak 1500 kg körüli termésátlag mutatkozott.

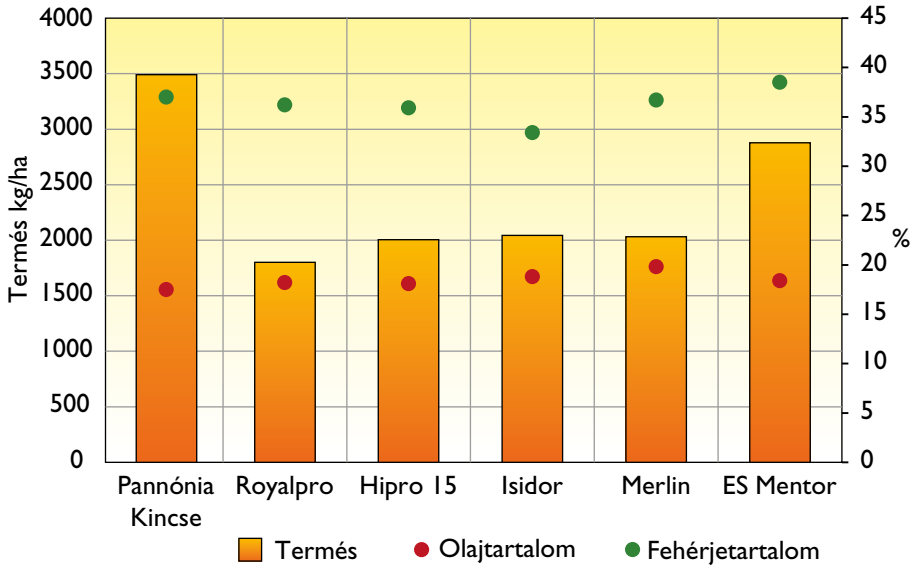
A vízellátás elsődleges szerepet játszik a szója virágzási időszakában (ezt mutatja a virágzás hosszúságának változatossága a termőhelyek függvényében), és a terméskép elemek (hüvely/növény és mag) számának alakulásában. Az említett paraméterek jelentősen redukálódtak a szárazság-stressz hatására. A kedvezőbb talajadottságok, például a nagyobb vízkapacitás (Földes) azonban lehetővé tették, hogy a szójabab kihasználja a vegetációs időszak előtt feltöltődött talajnedvességet.

A talajok vízháztartására vonatkozó információk segíthetik a termelőket a területválasztásban és a vetésforgó tervezésében. Győrsövényházán a gazdaságon belüli szójatáblák között is jelentős eltérés volt a szárazság-stressz mértékét tekintve, ami a talajok vízgazdálkodásának különbözőségét mutatta. A jobb vízgazdálkodással is magyarázható az alföldi kísérleti helyszíneken a szójaállomány fennmaradása.

4.2. A kísérletben szereplő fajták összefoglaló értékelése

A fajtaválasztás jelentősége a kedvezőbb és a kedvezőtlenebb adottságú termőhelyeken egyaránt megmutatkozott. A tesztelt fajták közül Földesen a Hipro, Tornyiszentmiklóson a Pannónia kincse végzett az élen. Utóbbi az összes helyszínt tekintve 1400 és 3492 kg/ha, előbbi 1800 és 2005 kg/ha közötti hozamokat produkált. A Pannónia kincse tehát kimagasló termőképességet, míg a Hypro – alacsonyabb termésszint mellett – nagyobb termésbiztonságot mutatott.

A tornyiszentmiklósi beltartalmi mutatók alapján az ES Mentor fehérjetartalomban, míg a Merlin olajtartalomban emelkedett ki a mezőnyből. Ugyanakkor összevetve a terméseredményekkel a Pannónia kincse és az ES Mentor adta a legnagyobb hektáronkénti fehérje- és olajhozamot.



15.ábra: Szójafajták *termése, olaj- és fehérjetartalma (2013 Tornyiszentmiklós)*

4.3. További kutatási lehetőségek

A fajták és a termőhelyek számának bővítése, további vizsgálata a különböző évjáratokban szélesebb adatbázissal szolgálhat a fajtaválasztás szempontjainak meghatározásához és egy konkrét fajtaajánlat összeállításához. Bár a kísérletben nem szerepeltek igen korai fajták, a 2013-as évben tapasztalható volt a koraisággal járó jelentős tenyészidőbeli különbség, ami felveti a szója másodvetésben való kipróbálásának lehetőségét. Ezt az ökológiai gazdálkodásban a pillangósok részarányának biztosítása, illetve a kisebb területen gazdálkodók korlátozott területnagysága is indokolhatja.

A növényminták elemzése során vélelmezni lehet a fajták tenyészterületre adott reakcióit. Például a Földes I. kísérleti helyszínen a kivetett kevesebb csíraszám is okozhatta egyes fajtáknál a nagyobb számú elágazást és a nagyobb növényenkénti hüvelyszámot. Ezért a következő években indokolt vizsgálni, hogy melyek azok a fajták, amelyek egyedi produkciójukat tekintve kompenzálják az általában a rendelkezésre álló gépek miatt alkalmazott 70 cm-es sortávolságot, és melyek azok, amelyekre depresszív hatású a nagyobb sortávolság miatti megnövekedett folyóméterenkénti növényszám.

A biológiai alapok fejlődése, az üzemi körülmények között elért 3 t/ha fölötti terméseredmények, a növekvő szójaárak átértékelhetik azokat a nézeteket, amelyek a szója kisebb öntözési reakciójára vonatkoztak. Az öntözés érdekében alkalmazott pótlólagos ráfordítás hatékonysága valószínűleg kedvezőbb a jelenlegi körülmények között, mint a korábbi években. Ennek alátámasztására öntözési összehasonlító kísérletek is indokoltak.

A szárazság-stressz mérséklése, mint cél, indokolhatja a mikrobiológiai készítmények alkalmazásának vizsgálatát. A N-kötő baktériumok aktivitásának fokozása is szükséges lehet, mert a növényminták begyűjtése során feltűnő eltérések voltak a gyökérgümők számát és méretét tekintve. Pontos felmérésüket az extrém száraz talajállapot 2013-ban nem tette lehetővé, de 2014-ben vizsgálatuk indokolt lehet, különösen a talajbaktériumos kezelések függvényében.

A gyomosodás mindegyik kísérleti helyszínen alapvető probléma volt, ami a termelési kedvet is csökkenti. A kisebb gazdaságokban a mechanikai sorközművelés eszközeit fejleszteni szükséges, akár gépgyártó cégek bevonásával.

Irodalom

1. Kurnik E. – Szabó L.: A szója – Glycine max (L.) Merrill (III/18.) in: Magyarország kultúrflórája. Akadémia Kiadó, 1987.
2. Dövényi Z.: Magyarország kistájainak katasztere. Magyar Tudományos Akadémia, 2010.

Közreműködők

- Organic Food Kft, Tornyiszentmiklós
- Virágzó Nyalka Kft, Győrsövényház
- Bíró Zsigmond biogazda, Földes
- Karmazsin István biogazda, Földes
- Marján Zoltán biogazda, Nyíregyháza-Ludastó
- Blue Seed Kft. (szója oltópor)
- Northland Organic Europa Kft.
- Szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft.
- Lajtamag Mezőgazdasági Kft.
- Sumi Agro Hungary Kft.

Korai burgonyafajták összehasonlító vizsgálata fátyolfóliás és anélküli termesztésben

Papp Orsolya

1. Bevezetés, célkitűzés

A mezőgazdaság technológiájára egyre nagyobb nyomást gyakorol a klímaváltozás; az utóbbi években tapasztalt aszályos időszakok fényében újra kell gondolnunk a termesztett fajok és fajták kiválasztását. Ugyanakkor minden termelő érdeke a termelés költségeinek csökkentése, mely a kertészetben az öntözési technológia korszerűsítését, a növényvédelem hatékonyságának növelését is magában foglalja.

Az új kihívások miatt célszerű a rövid tenyészidejű burgonyafajták alaposabb megismerése, az adott gazdaság tulajdonságaihoz legjobban illő fajták kiválasztása. Korai újburgonya termelésével megelőzhető a burgonyabogár rajzásának csúcsidőszaka, a burgonyavész nagy fertőzési nyomása és a nyári aszályos időszakok. Mindez a termelő számára a növényvédelmi és öntözési költségek csökkentését jelenti. A nagyobb technológiai fegyelmet igénylő termesztési mód nagyobb munkaigénye a primőr áru magasabb árában realizálódhat.

A bioburgonya-termelők számára az ökológiai termesztés sajátosságai különösen fontossá teszik a megfelelő fajta kiválasztását és a növényvédelmi szempontból nehezebb időszakok elkerülését. A korai újburgonya konvencionális termesztés-technológiájára nézve már rendelkezésre állnak hazai ajánlások, de bio újburgonya termesztés-technológiai kísérletek még nem történtek hazánkban. Ezért tűztük ki célul 2013-ban, ökotermelőkkel egyetértésben, a rövid tenyészidejű burgonyafajták vizsgálatát korai, fátyolfóliás és anélküli termesztésben.

2. A kísérlet módszertana

A kísérlet on-farm kutatási rendszerben történt. Ennek értelmében a burgonyafajtákat működő, árutermelő gazdaságokban vizsgáltuk, melyek termesztési körülményei különbözőek voltak. Az on-farm kutatás keretében a fajtateszten kívül célunk volt a termelőkkel való kommunikáció, a fátyolfóliás korai termesztés technológiájának alaposabb megismertetése is, mivel – előnyei és a közelmúltban megjelent technológiai ajánlás (1) ellenére – a hazai ökogazdálkodásban nem széleskörűen elterjedt módszerről van szó.

2.1. A vizsgált fajták

A kísérletben három hazai nemesítésű, rezisztens burgonyafajtát vizsgáltunk meg. A Balatoni Rózsa, Pannónia és Ila tulajdonságait takarás nélküli korai termesztésben vizsgáltuk, míg az első két fajta eredményeit fátyolfóliás takarásos és fólia nélküli sorozatban is összehasonlítottuk. A kísérletben szereplő fajták jellemzése az alábbiakban olvasható; a bemutatás a nemesítő által közreadott információkon alapul (2).

BALATONI RÓZSA



Érésidő: korai érésű (kb. 95 nap)

Gumójellemzők: sötét rózsa héj, sárga hús, nagy gumó

Ellenállóság: magas fokon rezisztens a burgonyavírusokkal szemben, lombfitoftórával szemben közepesen fogékony, gumóvarasodással, fonalférgekkel és burgonyarákkal szemben rezisztens

Felhasználás: „B" típusú, nem lisztes, általános célú étkezési burgonya

PANNÓNIA



Érésidő: korai érésű (kb. 98 nap)

Gumójellemzők: sárga héj, világossárga hús, hosszú-ovális alak

Ellenállóság: jó rezisztencia a burgonyavírusokkal szemben, lombfitoftórával és varasodással szemben a Cleopátránál ellenállóbb, burgonyarákkal szemben rezisztens és fonalférgekre fogékony

Felhasználás: „B" típusú, általános célú étkezési burgonya

ILA



Érésidő: korai érésű (kb. 98 nap)

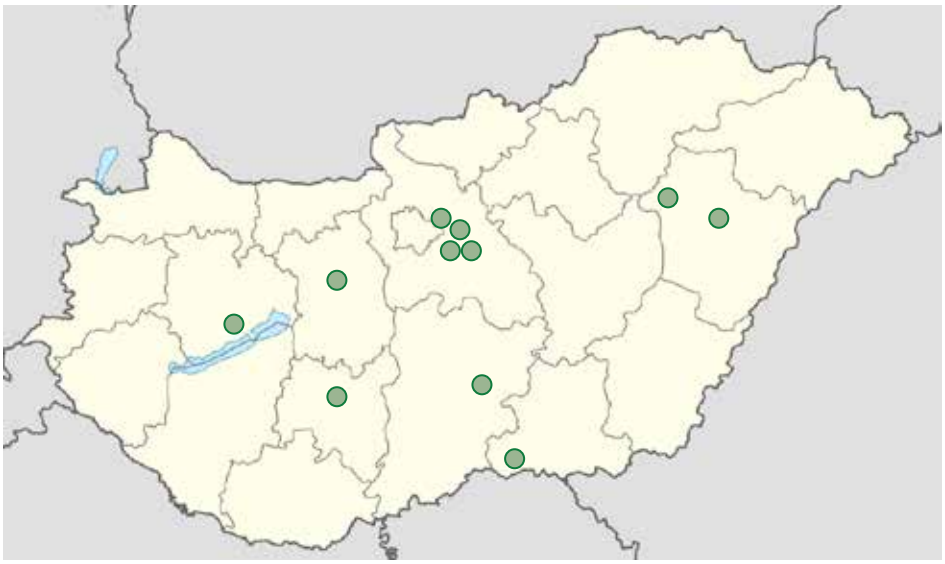
Gumójellemzők: rózsa héj, világossárga hús, hosszú-ovális alak

Ellenállóság: jó rezisztencia a burgonyavírusokkal szemben, fitoftórával és varasodással szemben kiemelkedően ellenálló

Felhasználás: „B" típusú, általános célú étkezési burgonya

2.2. A kísérletek helyszínei

A korai burgonyatermesztési vizsgálathoz 11 minősített ökológiai gazdaság csatlakozott az ország több termesztő-körzetéből (1. ábra). A gazdaságok mérete és jellege különböző volt, kézi és gépi művelésű parcella egyaránt előfordult.



1. ábra:
A 2013-as korai bio burgonya kísérletben résztvevő gazdaságok elhelyezkedése Magyarországon: Balatonhenye, Galgahévíz, Gödöllő, Hajdúhadház, Isaszeg, Kiskunfélegyháza, Pátka, Szakály, Tiszakeszi, Tiszasziget, Zsámbok

2.3. A parcellák kezelésének módszertana

A résztvevő termelők a nemesítők által rendelkezésre bocsátott vetőgumókat az ÖMKi technológiai ajánlása mentén készítették elő, vetették el és gondozták. A gazdaságok és a termesztési kísérlet részletes adatait az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A gumók csíráztatása világos, fagymentes, vagy alacsony hőmérsékletre felfűtött helyiségben történt. A csíráztatás időtartama elhúzódott, mert a föld sokáig nem volt művelésre alkalmas a hosszú, csapadékos és hűvös tavasz miatt, így két helyen kényszerűségből előgyökereztetést is végeztek. (Az előgyökereztetés ugyan a koraiságot elősegítő módszer, de nem képezte a 2013-as ajánlott technológia részét.)

Az időjárási viszonyok miatt a gumók elültetése is késett az előirányzott március második feléhez képest, többségében április folyamán kerültek a földbe. Fajtánként a parcellák mérete minimum 12 négyzetméter volt, amin egységesen 60 db gumót kellett elültetni.



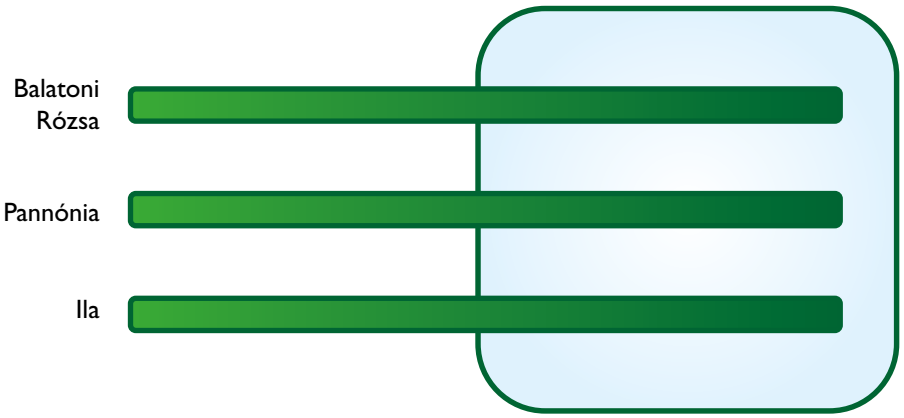
Balatoni Rózsa **Pannónia** **Ila**

2. ábra: *A kísérletben szereplő fajták előcsíráztatott gumói*

	Balaton-henye	Galgahévíz	Hajdúhadház	Gödöllő	Isaszeg	Kiskun-félegyháza	Pátka	Szakály	Tiszakeszi	Tiszasziget	Zsámbok
Talaj	agyagos barna erdőtalaj	homokos vá-lyog	barna homok	barna erdőtalaj	homok	humuszos homok	humuszos homok	réti öntés	homok – réti (lejtő)	öntéstalaj (vá-lyog)	löszös barna erdőtalaj
Elő-vetemény	tavaszi árpa	spenót	káposzta	levélzöldségek	napraforgó, kukorica	gyökérzöldség	rozs	fűszerpaprika	fekete ugar	sárgarépa	bab/borsó
Trágyázás	-	szerves trágya 2012.XI.	Bactofil ültetés előtt	istállótrágya 2011.11.03.	Tribú 2012.X.	birka szerves trágya 2012. ősszel	-	Patentkáli 2013. IV.	-	-	komposztált istállótrágya
Előhajtatás	III.03-IV.14.	II.10-III.13.	II.28-III.20.	II.11-IV.16.	II.09-III.16.	III.10-IV.13.	II.05-IV.04.	II.22-IV.12.	-	III.közepe-VI.06.	II.08-III.08.
Előgyöke-reztetés	-	-	III.20-IV.18.	-	-	-	IV.04-IV.16.	-	-	-	-
Ültetés	Balatoni Rózsa: V.01. Pannónia, IIa: IV. 14.	III.13.	IV.18.	IV.16.	IV.04.	IV.15.	IV.16.	IV.12.	IV.21.	VI.06.	III.08.
Sor- és tőtávolság	70*30 cm	75*30 cm	75*30 cm	60*30 cm	70*35 cm	70*40 cm	átlagban 70 * 30 cm	75*28 cm	70*30 cm	75*25 cm	75*30 cm
Fóliás takarás	IV.14-V.26.	-	-	-	IV.4-V.2.	-	IV.16-V.9.	-	-	-	III.08-IV.vége
Öntözés	VI.12-13-14. 200 l	szórófejes öntözés IV-ban 3-4 naponta	szórófejes 2x	mikro-szórófejes 4x	csepegtető	esőztető 3-4x	-	1x	árasztás 3x	öntözött kultúra (legalább 10x)	két alkalommal
Növény-védelem	Novodor 2x	Novodor 3x, Pomuran 3x, Alginure 3x, Bi-step 3x	Novodor 1x, Laser 1x, Funguran OH 2x, Trifender 1x	Laser 2x Joker 2x Hungavit P 2x	Prev B2 1x Pomuran1x Neem Azal+ Alginure 1x Novodor1x	nem volt	Novodor 1x	Azadirachtin1x, Champion 1x Fitokondi 1x	Joker 1x Laser 1x	Cuproxat 2x	Novodor 3x
Betakarítás	VII.19-30.	VI.27-VII.10.	IX.04.	IX.14.	Balatoni Rózsa: VIII.24. Pannónia, IIa: VIII.12.	VIII.16.	B. Rózsa: VI.26-VII.20 Pannónia: VI.26-VII.20.	VII.23-tól	VIII.26.	Balatoni Rózsa: VIII.03., Pannónia: VIII.10. IIa: VIII.24.	VI.10-VII.05.

1. táblázat: *A 2013-as korai burgonya kísérletben résztvevő gazdaságok adottságainak és technológiájának jellemzői*

A fátyolfóliás technológiai kísérletben a 3. ábrán látható elrendezésben ültették el a termelők a burgonyát: mindhárom fajta sorának fele szabadföldi fátyolfóliás takarás alá került, míg a másik fél sor nem.



3. **ábra:** *A 2013-as korai burgonya kísérlet elrendezésének vázlata (halványkék négyzet: fátyolfóliás takarás)*

A tenyészidőszakban végzett eljárások a termelő szokásos technológiáján alapultak (részletek: 1. táblázat). A betakarítás a lomb leszáradása után történt. A burgonyák kezeléséről, a termesztés körülményeiről a gazdálkodók és az ÖMKi jegyzőkönyvet vezettek.

A burgonyafajták tulajdonságait fóliatakarásos körülmények között négy gazdaságban; takarás nélküli körülmények között pedig tíz gazdaságban vizsgáltuk. A takarással rendelkező illetve takarás nélküli fajtasorozattal bíró gazdaságok eredményeit külön fejezetekben ismertetjük.

2.4. A felmérés és értékelés módszertana

A betakarításkor a termelők feljegyezték az egyes parcellák termésmennyiségét. A 11 gazdaság terméséből fajtánként 50 darabos válogatatlan gumómintát vettünk, ennek súlyát is feljegyeztük. A gumók teljes felszínén végeztünk vizuális vizsgálatot. Megszámoltuk a varas, himlős, fuzáriumos, rothadt, drótférges, rágott, mechanikailag sérült, zöldült és torzult gumókat. A burgonyagumót érintő más problémákra (pl. fonálféreg, fitoftóra, ezüstfoltosság, illetve a gumó belsejének problémái) a vizsgálat nem terjedt ki.

3. Eredmények és értékelésük

3.1. Technológiai kísérlet eredményei

A technológiai kísérletben a Balatoni Rózsa és Pannónia tulajdonságait fátyolfóliás takarással ellátott illetve fólia takarás nélküli sorozatokban hasonlítottuk össze.

3.1.1. Termésmennyiségre vonatkozó eredmények

A takart és takaratlan sorozattal egyaránt rendelkező gazdaságok termésmennyiség adatait a 2. táblázatban közöljük, míg a minőségi vizsgálathoz vett 50 gumós válogatatlan minta súlyának adatait a 3. táblázatban láthatjuk.

	Zsámbok		Balatonhenye		Pátka		Isaszeg
	Takart	Takaratlan	Takart	Takaratlan	Takart	Takaratlan	Takart
Balatoni Rózsa	3,06	2,56	1,2	0,46	0,89	0,87	2,65
Pannónia	2,58	1,76	0,45	0,2	0,74	0,52	2,37

2. táblázat: *A fátyolfóliával takart illetve nem takart fajtasorozatok terméseredményei (kg/m²)*

	Zsámbok		Balatonhenye		Pátka		Isaszeg
	Takart	Takaratlan	Takart	Takaratlan	Takart	Takaratlan	Takart
Balatoni Rózsa	4,2	4,0	2,4	1,6	4,57	3,8	2,9
Pannónia	3,9	1,9	2,24	2,57	3,41	2,32	4,0

3. táblázat: *A fátyolfóliával takart illetve nem takart fajtasorozatokból vett 50 gumós válogatatlan minták súlya (kg)*

A burgonya számára kedvezőtlen időjárás hatása a terméseredményeken is meglátszik, és némileg csorbítja a korai burgonya termesztéstől elvárt előnyöket. A zsámboki helyszínen sikerült tartani a tervezett technológia időbeli ütemezését, így az eredmények jól tükrözik a fajták termőképessége közötti különbségeket és a fátyolfóliás takarás pozitív hatását. A pátkai helyszínen az alacsony termésmennyiség az öntözés hiányából ered, de kismértékű különbség látszik a mintasúlyban a takart és takaratlan parcellák között, a takart javára. A balatonhenyei helyszínen az alacsony termés oka szintén az öntözés hiánya. Az isaszegi gazdaság kis mérete csak a takart sorozatot tette lehetővé, itt csak a fajták fóliás takarásban észlelhető különbségeiről kaphatunk képet.

A fátyolfóliás takarás pozitív hatása mindhárom fajtánál kirajzolódik. A legnagyobb érzékenységet a Pannónia mutatta: termésátlagban 0,82 kg/m², mintasúlyban 2 kg volt a mért legnagyobb különbség a takart és a takaratlan mintája között, a takart értékek javára. A Balatoni Rózsa esetében termésátlagban 0,5 kg/m², mintasúlyban 0,8 kg volt a maximális különbség a technológiák közt, a takart értékek javára. A takarás pozitív hatása öntözetlen körülmények között nem rajzolódik ki egyértelműen, sőt a Pannónia esetében Balatonhenyén fordított tendenciát tapasztaltunk a mintasúlyoknál. A termésmennyiségeket és a minták súlyát tekintve összességében a Balatoni Rózsa szerepelt a fajták közül legjobban, takarásban és anélkül is (egy kivétellel: az isaszegi helyszínen a Pannónia mintasúlya nagyobb).



Takart Balatoni Rózsa



Takaratlan Balatoni Rózsa



Takart Pannónia



Takaratlan Pannónia

4. ábra: *A fátyolfóliás takarás pozitív hatása vizuálisan is kirajzolódik*



5. ábra:
Közös gumómustra a termelőkkel – a fóliás takarás hatásának értékelése

3.1.2. Termésminőségre vonatkozó eredmények

A takart és takaratlan sorozattal rendelkező gazdaságokban mindkét sorozatból vettünk mintát. A vizsgált minőségi jellemzőket tekintve elmondhatjuk, hogy csak a zöldült, varasodott és torzult gumók voltak általánosan jellemzők a termésre (4. táblázat). Rothadt és fuzáriumos gumó egyik helyszínen sem volt a mintákban. Drótférges, himlős, rágott gumót csak egy-egy helyszínen, egy-egy esetben találtunk; megjelenésük nem köthető a takart vagy a takaratlan technológia alkalmazásához.

	Balatoni Rózsa - takaratlan	Balatoni Rózsa - takart	Pannónia - takaratlan	Pannónia - takart	Összesen takaratlan	Összesen takart
Zöldült	1	8	0	1	3	10
Varasodott	0	0	9	4	10	11
Drótférges	6	0	0	0	6	0
Torzult	5	2	0	1	7	4
Himlős	0	0	0	1	0	1
Mechanikai sérült	6	2	5	8	14	13
Rágott	0	1	0	1	0	2
Átlagos küllem*	3,6	4,6	3,3	4	3,3	3,7
Hibátlan (150-ből)	132 (88%)	135 (90%)	131 (87%)	131 (87%)	89%	88%

4. táblázat: *A páros (takart és takaratlan) sorozat minőségi eredményei a három helyszín adatait összesítve*
**átlagos küllem: a minta vizuális értékelése 1-5-ig skálán (tetszetősség)*

Feltételeztük, hogy a minőségi hibák vonatkozásában különbség mutatkozik a fátyolfóliás takarással és anélkül termesztett minták között. Egy év adataiból azonban e tekintetben nem látszik egyértelmű eltérés a két technológia között, sem a fajtákra, sem az egyes gazdaságokra vonatkozóan.

Zöldült gumók esetében nagyobb értéket a takarás alatt találunk, de kisebb mértékben jelen vannak takarás nélküli mintákban is. A gumók varasodására úgy tűnik, nagyobb hatást gyakorol a termőhely, mint a takarás vagy a fajtaérzékenység. A fajták eredményeit tekintve a Pannónia takarástól függetlenül érzékenyebbnek bizonyult a vara-

sodásra, mint a Balatoni Rózsa. A torzulás tekintetében nincs jelentős különbség (a minták max. 2-4 %-a) a takart és a takaratlan sorozat közt, de a nem öntözött gazdaságokban kicsit több a takaratlan sorozatban fellelhető torzult gumók száma.

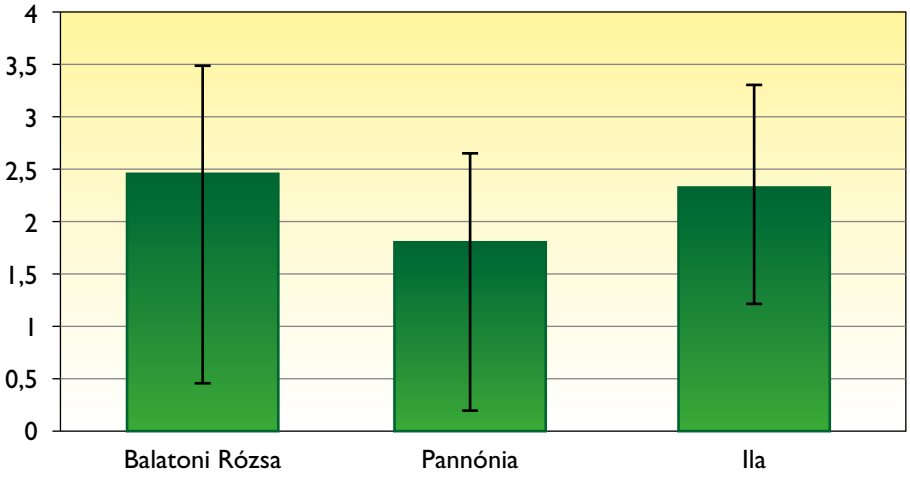
A minták vizuális megítélésének (átlagos küllem) összesített eredményeit illetően kis különbség mutatkozik a takart és a takaratlan sorozat között a takart gumók javára, holott a hibátlan gumók közel azonos arányban vannak jelen a kétféle sorozatban.

3.2. A fajtavizsgálatok eredményei takaratlan korai termesztésben

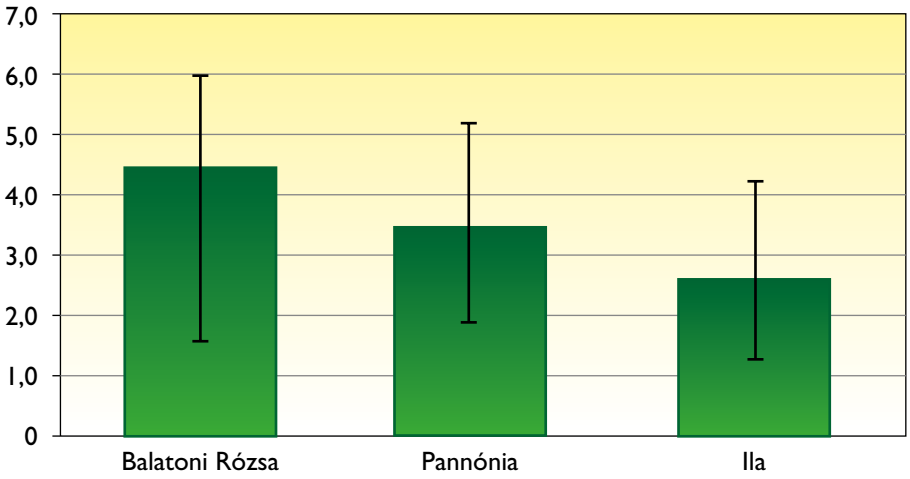
Ebben a kísérletben a Balatoni Rózsa, Pannónia és Ila tulajdonságait fátyolfóliás takarás nélküli korai termesztésben vizsgáltuk, tíz gazdaságban.

3.2.1. Termésmennyiség eredmények

A takaratlan sorozatokkal rendelkező gazdaságokban elért termésmennyiségek átlagait a 6. ábrán, a mintasúlyok átlagait a 7. ábrán mutatjuk be.



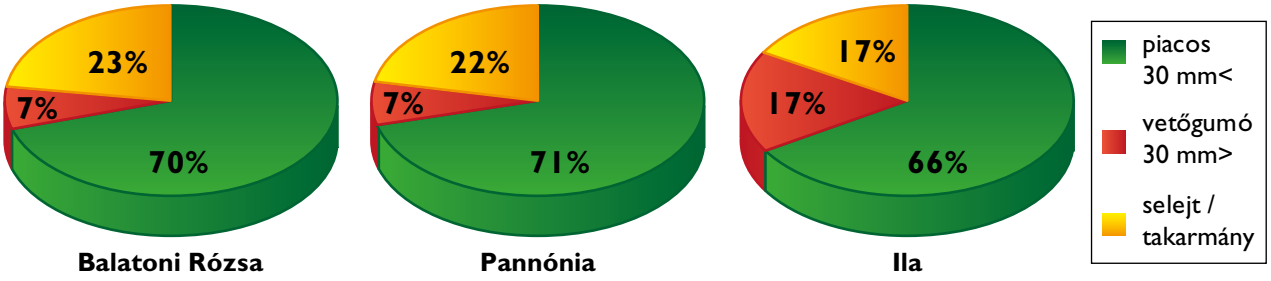
6. ábra:
A takaratlan fajtasorozatok terméseredményeinek átlagai (kg/m²) szórással (9 gazdaság adatai alapján)



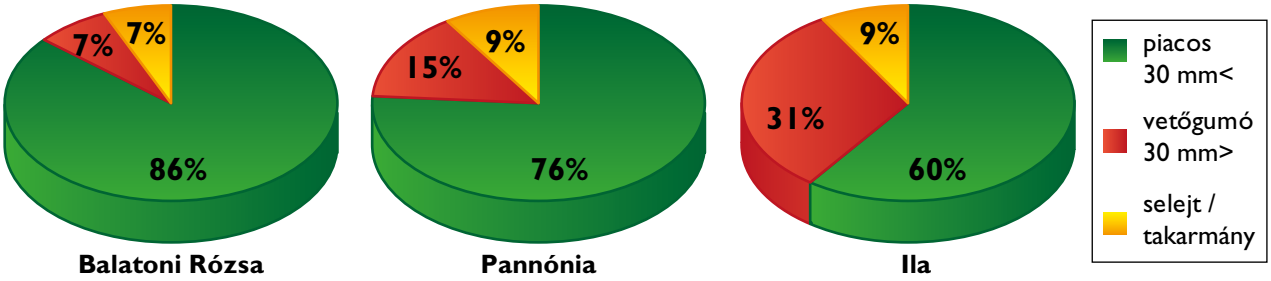
7. ábra:
A takaratlan fajtasorozatok mintasúlyainak átlagai (kg) szórással (10 gazdaság adatai alapján)

A három vizsgált korai fajta közül mind termésátlagban, mind a minták súlyát tekintve a Balatoni Rózsa mutatta a legjobb eredményt. A második és harmadik helyen a Pannónia és Ila vegyesen végzett: a Pannóniát termésmennyiségben némileg megelőzte az Ila, míg a minta súlyának átlagát tekintve a Pannónia mutatta a jobb eredményt. Ennek oka feltehetően az, hogy a Pannónia kevesebb gumót köt, és azokat nagyobbra tudja nevelni, mint az Ila. Az Ila nemesítője éppen ezért nagyobb tőtávot tart szükségesnek a fajtához ültetéskor, hogy a bokornak több tere legyen a sok gumó felneveléséhez.

Az egyes fajtákat tekintve két gazdaságban, Gödöllőn és Tiszakeszin termésfrakció adatot is rögzítettek a termelők, melynek eredményeit a 8. és 9. ábrán mutatjuk be.



8. ábra: *A gödöllői gazdaság termésfrakció eredményei*

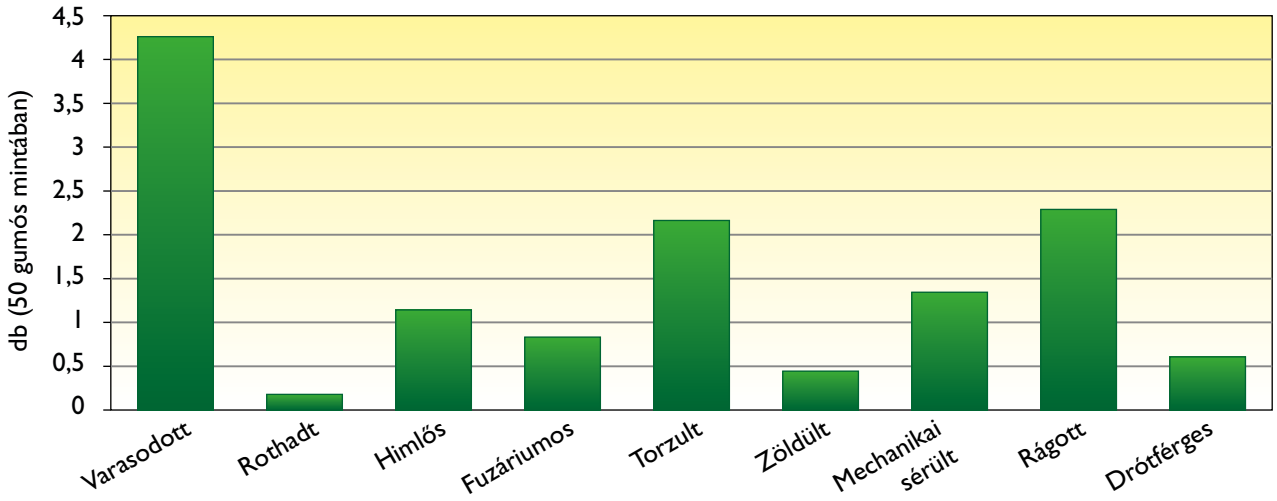


9. ábra: *A tiszakeszi gazdaság termésfrakció eredményei*

A nagy, piacos gumók aránya a Balatoni Rózsa esetében volt a legjobb (átlag 78 %), de Gödöllőn a Pannónia is hasonlóan magas arányt ért el (átlag 73,5 %). Az Ila mindkét termőhelyen 60 % körül képzett piacos gumókat, a legkisebb arányban a három vizsgált fajta közül. A vetőgumó méret aránya is fontos, hiszen ez a frakció adja a következő évben elvetendő szaporítóanyagot; amennyiben a termés „túl szép", és kicsi a vetőgumók aránya, a termelő a következő évben vetőgumó vásárlásra kényszerülhet, ami a kiinduló szuperelit fokozatot tekintve anyagi hátrányt jelent. A piacos Balatoni Rózsa és a gödöllői Pannónia esetében így akár hátrány is lehet a vetőgumó méret alacsony százaléka (7% körül). Az Ilánál mindkét termőhelyen tapasztalt magas(abb) vetőgumó-arány (17 és 31%) igazolja a terméseredmények és mintasúlyok esetében tapasztaltakat, azaz a kis gumók képzésére való hajlamot. A gödöllői gazdaságban mindhárom fajtánál körülbelül azonos mértékben (~20%) tapasztalt selejt/takarmány osztály nem fajtafüggő hibaként jelentkezik. A terület magas lótücsök-fertőzöttsége okozta a kárt.

3.2.2. Termésminőség eredmények

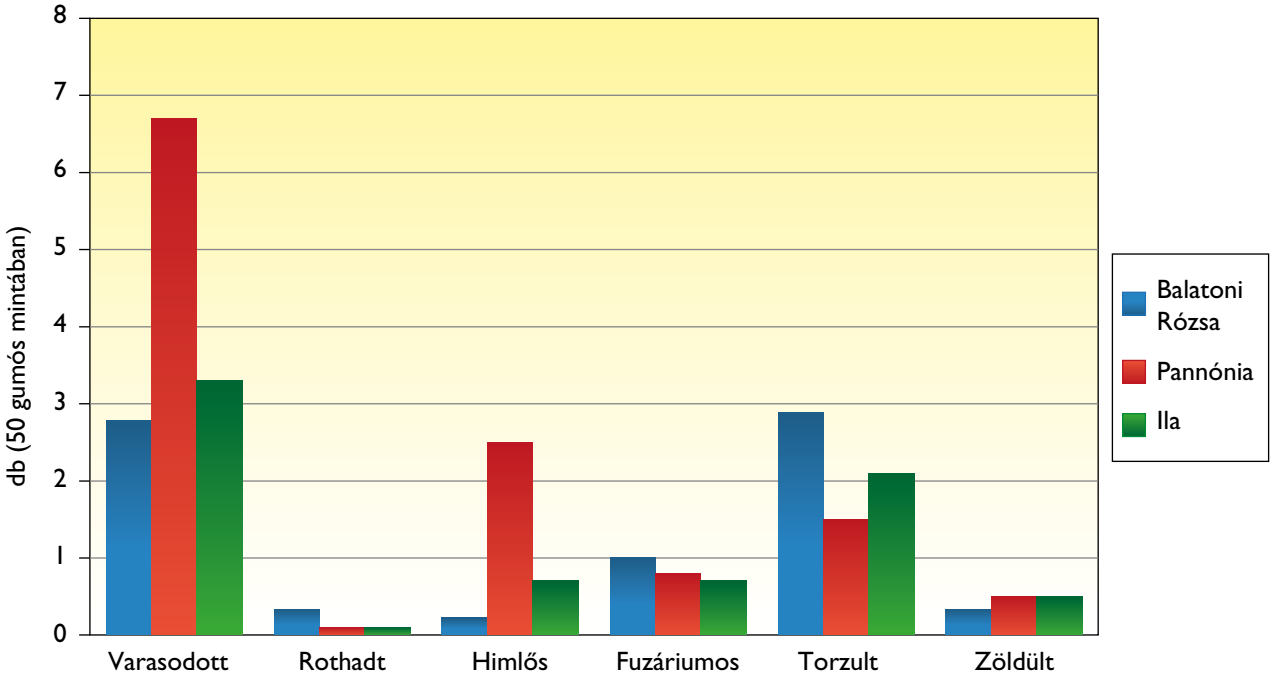
Az összes vizsgált minőségi hiba előfordulását a 10. ábrán mutatjuk be. A három legnagyobb értéket elérő minőségi probléma a varasodás (8,52%), a rágás (4,58%) és a torzulás (4,32%) volt.



10. ábra: *Az egyes minőségi hibákkal rendelkező gumók száma a sorozatok mintáiban (10 gazdaság adatából átlagolva)*

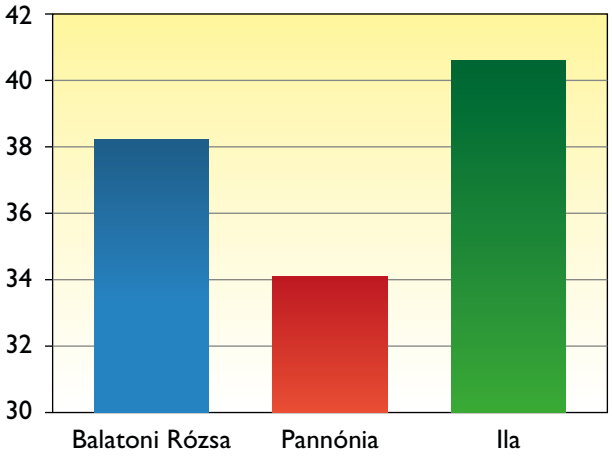
A varasodás tünete az eddigi vizsgálataink alapján általánosan jellemzőnek tűnik az ökológiai burgonya termesztésre (3), ugyanis minden gazdaságból vett mintában jelen van kisebb-nagyobb mértékben. Ennek oka feltehetően az ökológiai termesztés szervestrágya-használatában keresendő. A varasodás kórokozója *(Streptomyces sp.)* szaprofita szervezetként az élő talaj természetes alkotórésze. A szalmás, nem eléggé érett istállótrágyán fel tud szaporodni, és a gyengébb kondíciójú vagy stressz-hatás alatt álló burgonyában is kárt tehet. Az ökológiai gazdálkodásban nem ismeretes ellene engedélyezett szer, a kártételt nagyban lehet csökkenteni a virágzás időszakában történő öntözéssel, érett trágya illetve zöldtrágya alkalmazásával.

A rágás és a torzulás magas értékeinek magyarázata a termesztési idény jellegzetességeiben rejlik. Mivel a hosszú, csapadékos és hűvös tavasz után késve kerültek a csírázott gumók a nedves földbe, a nyári száraz periódust a rövid tenyészidejű fajtákkal sem lehetett már megelőzni. Az ingadozó vízellátás torzult (repedt vagy fias) gumókat eredményezett. Az aszály miatt az öko termőföld élőlényei vizet keresve rágtak a gumóba, az időnként adott öntözővíz pedig további csalogató hatással volt rájuk.

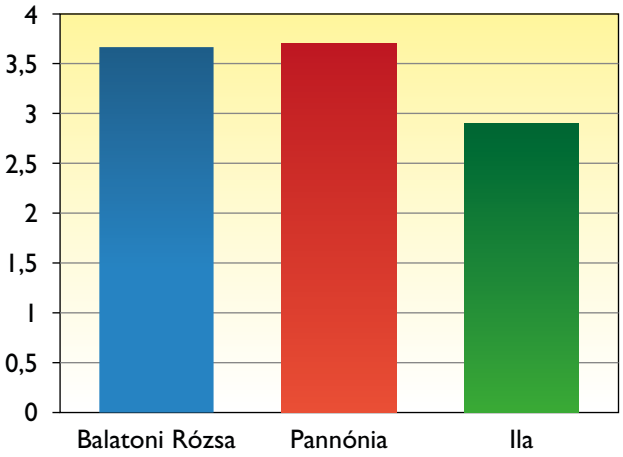


11. ábra: *A fajtától is függő minőségi problémák előfordulása a három vizsgált fajta esetében (10 gazdaság adata)*

A fajtától is függő minőségi problémák előfordulását a 11. ábrán mutatjuk be. A varasodásra és himlőre a Pannónia mutatkozott a legérzékenyebbnek a fajták közül, de hozzá kell tenni azt is, hogy a sárga héjon szembetűnőbb a hiba. Az eredeti leírások alapján a Balatoni Rózsa és az Ila rezisztens a varasodásra, ami a Pannóniához képest meg is mutatkozott. Ugyanakkor az ökogazdálkodás keretei között a rezisztencia ellenére – a 2012-es és a 2013-as középkorai eredményekhez hasonlóan – idén is tapasztaltunk károsodást a fajtáknál. A himlőre vonatkozó rezisztenciáról nincs információ a fajtaleírásokban; a vizsgált fajták közül a Pannónia mutatott enyhe érzékenységet. Torzulás tekintetében pedig – a termelők tapasztalatai alapján is – a Balatoni Rózsa bírta legkevésbé a vízingadozást. A rothadt, fuzáriumos és zöldült gumók számában nem mutatkozott nagy különbség a három fajta között.



12. ábra: *A hibátlan (vizsgált minőségi hibákkal nem rendelkező) gumók száma az 50 darabos mintában a három vizsgált fajta esetében*



13. ábra: *Az 50 darabos minta átlagos (vizuális) külleme 1-5-ig terjedő skálán*

Az egyes fajták esetében a hibátlan (vagyis a vizsgált minőségi hibákkal nem rendelkező) gumók számát tekintve (12. ábra) az Ila tűnik ki a mezőnyből (40,6 db), utána a Balatoni Rózsa következik (38,2 db), végül a Pannónia (34,1 db). Ez az egyik legfontosabb érték, mely alapján a termelő dönteni tud a saját gazdaságába választandó fajtákról: amennyiben az adott helyszínhez köthető problémák nem vagy nehezen kezelhetők, akkor a legnagyobb hibátlan gumó arányú fajtát érdemes választani, olyan értékesítési mód esetén, ahol a termény piacos külleme fontos tényező.

A hibátlan gumók arányát érdemes összevetni az 50 db-os minta vizuális megítélésével (13. ábra), ugyanis a minta becsült piacossági értékében szerepel a termés alakja, a gumók méretének homogenitása is (mennyire „darabos"), amely a fogyasztók felé történő értékesítésben fontos. Érdekes módon, míg az Ila a minőségi mutatókban összesítve a legjobb eredményt hozta, a küllemi megítélésben utolsó helyre került. Ennek ismét a kis gumók magasabb aránya a magyarázata, hiszen máskülönben a fajtának szépen formált, sima, kellemes barna tónusú gumói vannak. A Balatoni Rózsa ovális, nagy rózsahéjú gumói tetszetősek a termelő/vásárló számára, ahogy a Pannónia nagy, kerekded, napsárga héjú gumói is. Az eredmények azt mutatják, hogy a Pannónia színe és darabossága nagyobb meggyőző erejű volt a gazdák számára, mint a hibátlan gumók aránya.

4. Termelői összegző vélemények

A betakarítás után a résztvevő biogazdák 1-5-ig terjedő skálán (1: nagyon rossz, 5: nagyon jó) értékelték a fajtákat három szempontból (5. táblázat):

- termesztéstechnológiai szereplés: mennyire volt egyszerű, illetve problémás a gumók vetése, a lomb kezelése, a betakarítás;
- össztermés tetszetőssége: átlagos benyomás az össztermés mennyiségére, minőségére, küllemére, méretel-oszlására vonatkozóan;
- felhasználási érték: kóstolás (főzve, sütve) alapján alkotott vélemény a burgonya fogyasztási értékéről, figyelembe véve az esetleges vásárlói észrevételeket is.

	Termesztés-technológiai szereplés	Termés tetszetőssége	Felhasználási érték	Termesztené-e újra?
Balatoni Rózsa	4,59	4,59	4,88	11 igen
Pannónia	4,14	4,09	4,13	9 igen, 2 nem
Ila	4,09	3,35	4,17	3 igen, 3 talán, 5 nem

5. táblázat: *A 2013-as korai burgonya on-farm kísérletben résztvevő fajtákról alkotott gazdálkodói vélemények összegzése (1-5-ig terjedő skála) (11 termelő véleménye alapján)*

A Balatoni Rózsa esetében egyöntetűen pozitív a termelők megítélése: mind a termesztésben, az össztermés tekintetében, mind pedig a felhasználásban elégedettek voltak vele, ezért a következő években is termesztenék. A Pannónia szintén sikert aratott, tetszetős termése és jó termésátlaga végett sokan termesztenék továbbra is. Az Ila megítélését alapvetően befolyásolta a kis gumók nagy aránya, amit – úgy tűnik – hiába kompenzál a termésmennyiséggel; jó íze mellett is kevés termelő termesztené a továbbiakban.

5. Összegzés

Összességében megállapíthatjuk, hogy a 2013-as év időjárása nem kedvezett a rövid tenyészidejű fajták termesztésében rejlő előnyök (pl. aszályos periódus megelőzése) kiaknázására. A szabadföldi termesztés idejét csak a csíráztatással tudtuk rövidíteni, ez kb. 1(-2) hónapos előnyt jelentett a középkorai, nem csíráztatott fajták betakarításához képest, termőhelytől függően.

Három gazdaságban és két fajtán vizsgáltuk a takart és a takaratlan technológia közötti különbségeket, ahol a fóliás takarásban egyértelmű előnyök mutatkoztak, de hosszú távú következtetések levonásához további vizsgálatok szükségesek. Továbbá három fajta jellemzőit vizsgáltuk fólia nélküli termesztésben, tíz helyszínen; a termelők döntéshozatalát támogató értékeket a 6. táblázatban foglaltuk össze.

	Termésátlag (takaratlan) kg/m²	Hibátlan gumók száma (db)	Termény tetszetőssége (1-5 skála)	Felhasználási érték (1-5 skála)	Termesztené-e újra?
Balatoni Rózsa	**2,98**	**38,2**	**4,59**	**4,88**	11 igen
Pannónia	2,28	34,1	**4,09**	4,13	9 igen, 2 nem
Ila	**2,33**	**40,6**	3,35	**4,17**	3 igen, 3 talán, 5 nem

6. táblázat: *A vizsgált fajták komplex megítélésében fontos szerepet játszó értékek összesítése*

A három fajta közül leginkább a Balatoni Rózsa vált be a kísérlet során. Az Ila lett a második az összegzésben, a termelők megítélésében mégis alulmaradt a kis gumók miatt. A nemesítő ajánlatát figyelembe véve érdemes lehet nagyobb tőtávolsággal termesztve kipróbálni kedvező tulajdonságai végett. A Pannónia ugyancsak a termény tetszetősségében ért el második helyezést, mégis szívesen termesztik tovább a gazdák.

A kísérlet összegzett eredményeit 2013. december 4-én, az ÖMKi által szervezett bioburgonya évértékelő tanácskozáson bemutattuk és megvitattuk a résztvevőkkel. A termelőkkel egyetértésben a rövid tenyészidejű fajták vizsgálatát a 2014-es évben megismételjük, de a fajtasorban az Ilát más fajták fogják felváltani.

6. Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretnénk mondani a termelőknek az érdeklődésért, a jegyzőkönyv-írásért, a hangulatos munkáért: *Matthew Hayes, Járosi Lívia és Tamás, a Két Kuvik: Járosi Adrienn és Kovács Gergely, Fehér Gabriella, Gódor Antal, Erdődi Imre, Kiss Kálmán Tibor, Mondel István és Tirczka Imre, Siskó Sándor, Kovács Levente*. Gódor Antal nélkül nem jöhetett volna létre a kísérlet: köszönet az elit fokozatú Balatoni Rózsa gumók közrebocsátásáért, az átmeneti raktározásért és a gumók átadásában nyújtott segítségért. Erdődi Imrének köszönjük a Pannónia és Ila gumók szállítmányozásában nyújtott segítségét, Tirczka Imrének és Mondel Istvánnak a közrebocsájtott termésfrakció adatokat. A fajtanemesítőknek köszönjük a gumók díjmentes biztosítását és együttműködésüket.

Irodalomjegyzék

1. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (2012): Bioburgonya. Minőség a termesztés minden lépésében.
2. Országos Burgonya Szövetség és Terméktanács (2011): Ajánlott burgonyafajták listája.
3. Papp O. (2013): Burgonyafajták összehasonlítása ökológiai gazdaságokban. ÖMKi on-farm kutatás 2012 - Az első év eredményei. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest.

Középkorai burgonyafajták vizsgálata ökológiai gazdaságokban (2013)

Papp Orsolya

1. Bevezetés, célkitűzés

Az ökológiai burgonya iránti növekvő kereslet ellenére a hazai bioburgonya termőterület kb. 30 hektárja elenyésző a mintegy 25.000 hektáros teljes burgonya termőterülethez képest. A további térnyerést akadályozó okok feltárására az ÖMKi bioburgonya on-farm kutatási programot indított, melynek célja, hogy új eredményekkel és az együttműködés fejlesztésével hozzájáruljon a hazai bioburgonya termesztés fejlődéséhez.

A burgonya on-farm kutatás keretében 2012-ben indult a burgonyafajták tesztelési programja, amivel célunk, hogy a Magyarországon hozzáférhető fajták közül megtaláljuk az ökológiai termesztéshez legjobban alkalmazkodókat. A fajta kérdése azért is fontos, mert a biotermesztők eddig főleg a közismert fajták ökológiai termesztésével igyekeztek kielégíteni a vásárlói igényeket. A konvencionális körülmények között bevált burgonyák azonban nem mindig bizonyulnak alkalmasnak az ökológiai termesztésre. A 2012-es év sikeres on-farm kutatása alapján 2013-ban is folytattuk a burgonyák vizsgálatát négy fajtával: a Hópehely, a Démon, a Tiamo és a Dalida került tesztelésre 12 minősített ökogazdaságban.

2. A kísérlet módszertana

A kísérlet on-farm rendszerben zajlott, vagyis a burgonyafajtákat működő, árutermelő gazdaságokban vizsgáltuk, melyek termesztési körülményei különbözőek voltak. Az on-farm kutatás keretében célunk volt a termelők összefogása, tudásszintjük növelése és az együttműködés javítása a burgonya ágazat más szereplőivel (1).

2.1. A vizsgált fajták

2012-ben a Keszthelyi Burgonyakutatási Központ által nemesített rezisztens fajták közül teszteltünk hatot: Balatoni Rózsa, Hópehely, Démon, Katica, Vénusz Gold és White Lady. Viszonyítási alapnak a Desirée kontroll fajtát választottuk (2). Az összesített eredmények és a termelők véleménye alapján három fajtával folytattuk a vizsgálatot 2013-ban: a korai Balatoni Rózsa a fátyolfóliás újburgonya kísérletben szerepelt, míg a Hópehely és a Démon a középkorai fajtakísérletbe került. Utóbbi kísérletbe forgalmazói ajánlás alapján választottunk ki két újabb tesztelendő fajtát, a Tiamót és a Dalidát.

A kísérletben használt vetőburgonyák szaporítási foka elit (Klasse E) volt a Démon, a Hópehely és a Dalida esetében, és 1. fok (Klasse A) a Tiamo esetében. A kísérletben szereplő fajták jellemzése az alábbiakban olvasható. A bemutatás a nemesítő illetve forgalmazó által közreadott információkon alapul (3).

DÉMON



Érésidő: középkorai érésű

Gumójellemzők: sötét rózsa héjú, sárga húsú, nagy gumójú

Ellenállóság: magas fokon rezisztens a burgonyavírusokkal szemben, lombfitoftórával szemben közepesen fogékony, gumóvarasodással és fonalférgekkel szemben rezisztens

Felhasználás: „B/C" típusú, nem lisztes, általános célú étkezési burgonya

Fajtatulajdonos: Burgonyakutatási Központ

HÓPEHELY



Érésidő: középkorai érésű

Gumójellemzők: sárga héjú, fehér húsú fajta

Ellenállóság: magas fokon rezisztens a burgonyavírusokkal szemben, lombfitoftórával szemben közepesen ellenálló, fonalférgekkel szemben rezisztens

Felhasználás: „B/C" típusú, nem szétfövő, általános célú étkezési burgonya.

Fajtatulajdonos: Burgonyakutatási Központ

TIAMO



Érésidő: korai/középkorai érésű

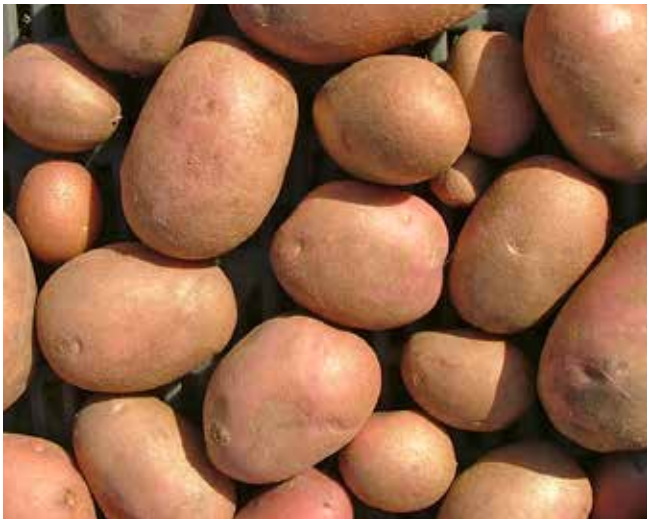
Gumójellemzők: piros héjú, világossárga húsú

Ellenállóság: fonálféreg ellenálló

Felhasználás: „B" típusú, ízletes étkezési burgonya

Fajtatulajdonos: Semagri Holland BV.

DALIDA



Érésidő: korai/középkorai érésű

Gumójellemzők: mélypiros héjú, világossárga húsú

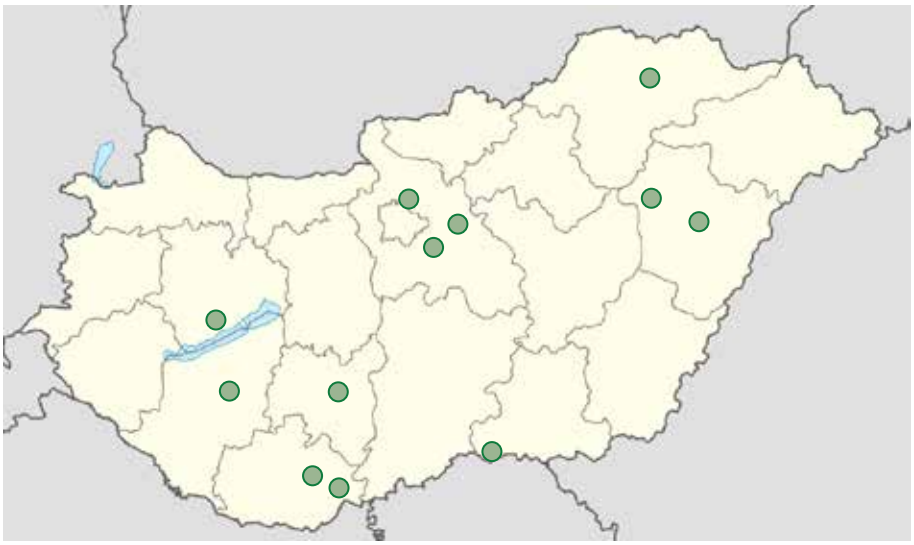
Ellenállóság: burgonyavésszel szemben a lombon jó, a gumón magas, varasodással szemben jó rezisztenciával rendelkezik, fonálférgekkel szemben rezisztens.

Felhasználás: „B" típusú, túlnyomóan nem szétfövő

Fajtatulajdonos: Semagri Holland BV.

2.2. A kísérletek helyszínei

A kísérlethez 12 minősített ökológiai gazdaság csatlakozott az ország több termesztő-körzetéből (1. ábra). A gazdaságok mérete és jellege különböző volt, kézi és gépi művelésű parcella egyaránt előfordult (2. ábra).



1. ábra: *A 2013-as középkorai bio burgonya kísérletben résztvevő gazdaságok elhelyezkedése Magyarországon: Balatonhenye, Bükkösd, Fiad, Gödöllő, Hajdúhadház, Hernádszentandrás, Isaszeg, Siklós, Szakály, Tahitótfalu, Tiszakeszi, Tiszasziget*



2. ábra: *Gépi művelésű bioburgonya tábla (Szakály)*

	Balaton-henye	Bükkösd	Fiad	Gödöllő	Hajdúhadház	Hernád-szentandrás	Isaszeg	Siklós	Szakály	Tahitótfalu	Tiszakeszi
Talajtípus	agyagos barna erdőtalaj	vályog, kötött	agyagos, közép kötött vályog	agyagos barna erdőtalaj	humuszos homok	vályog	homok	agyagos, közép kötött vályog	réti öntés (kotus)	öntéstalaj	humuszos homok, réti talaj
Elővetemény	ugar	saláta, cékla, kapor, zöld-borsó	őszi takar-mányborsó	levélzöldsé-gek, újhagyma	káposzta	zeller, sárgarépa, petrezselyem	kukorica, bab, részben burgonya	lucerna	búza	búza	fekete ugar
Trágyázás	-	-	juh szerves trágya 15t/ha	istállótrágya 20 t/ha	Bactofil ültetés előtt 10 l/ha	-	Tribú	zöldtrágya (lucerna)	szerves trágya	marhatrágya	-
Ültetés	V.01.	V.20.	IV.21.	IV.16-IV.19.	IV.25.	IV.25.	IV.23.	IV.20.	IV.26.	V.15.	IV.21.
Sor- és tőtávolság	70*30 cm	75*20 cm	70*50 cm	60*30 cm	75*30 cm	40-50*30-40 cm	70*35 cm	70*40 cm	75*33 cm	100*40 cm	70*30 cm
Öntözés	-	-	kézi, 3 napon-ta, össz.: 440 l	mikroszórófe-jes, 4 alkalom, 25 mm/alk.	csepegtető 4x	-	csepegtető, naponta	hetente, kb. 10-10 mm	5-6x	szórófejes, több alkalom-mal	árasztás 3x
Növény-védelem	Réz: 1x, Alginure: 2x	Novodor: 2x	-	Laser 2x Joker 77 WP 2x Hungavit P 2x	Novodor 1x, Laser 2x, Funguran OH 3x, Trifender 1x	Dipel 1x	Prev B2: 1x, Pomuran: 1x, Neem Azal+ Alginure: 1x, Novodor: 1x	-	EM-Bio (vetés előtt), Champion: 4x, Fitokondi: 1x (lombra), Amalgerol: 1x (lombra) Laser:1x,	Neem Azal 3x, Champion 1x	Joker 77 WP: 1x Laser: 1x
Betakarítás	Démon, Hópehely: VII.19-30., Dalida: IX.04.	IX.09.	VIII. vége-IX. eleje	IX.25.	IX.04.	VIII.29-30.	IX.08.	VII.21-X.28.	IX.26.	IX.09.	VIII.18-25.

1. táblázat: *A 2013-as középkorai burgonya kísérlet technológiájának jellemzői a résztvevő 11 gazdaságban*

2.3. A parcellák kezelésének módszertana

A résztvevő termelők a rendelkezésükre bocsátott vetőgumókat az általuk megszokott módon ültették el és gondozták az év során. Fajtánként a parcellák mérete minimum 12 négyzetméter volt, amin egységesen 60 db gumót kellett elültetni, több gazdaságban azonban ennél nagyobb területen is vetettek. A kísérlet termesztési jellemzőit az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A sor- és tőtávolság a legtöbb helyszínen az általánosan elterjedt 70x30 cm volt, a gazdák a gumókat csíráztatás nélkül vetették el, fóliás takarás nem történt. A növényvédelem a termelő szokásos technológiáján alapult. A legtöbb gazda a burgonyavész ellen réz hatóanyagú szerrel védekezett, illetve a burgonyabogár ellen a *Bacillus thuringiensis* vagy spinozad hatóanyagú készítményeket vetették be.

A betakarítás általánosságban a lomb leszáradása után történt, egyes gazdaságokban ennél hetekkel később. A burgonyák kezeléséről, a termesztés körülményeiről a gazdálkodók az ÖMKi közreműködésével jegyzőkönyvet vezettek.

2.4. A felmérés és értékelés módszertana

A betakarításkor a termelők feljegyezték az egyes parcellák termésmennyiségét, amiből a parcella mérettel összefüggésben kg/m² értékeket származtattunk. A 12 gazdaság terméséből fajtánként 50 darabos, válogatatlan gumómintát vettünk. A gumók teljes felszínén végeztünk vizuális vizsgálatot. Megszámoltuk a varas, himlős, fuzáriumos, rothadt, drótférges, rágott, mechanikailag sérült, zöldült és torzult gumókat. A burgonyagumót érintő más problémákra (pl. fonálféreg, fitoftóra, ezüstfoltosság, illetve a gumó belsejének problémái) nem terjedt ki a vizsgálat. Az idei évben (2012-hez hasonlóan) a száraz időjárás és a kis fertőzési nyomás miatt nem tudtuk tesztelni a lombfitoftórával szembeni ellenálló képességet.



3. ábra: *Közös gumómustra a termelővel – a fajták értékelése*

3. Eredmények és értékelésük

3.1. Termésmennyiség

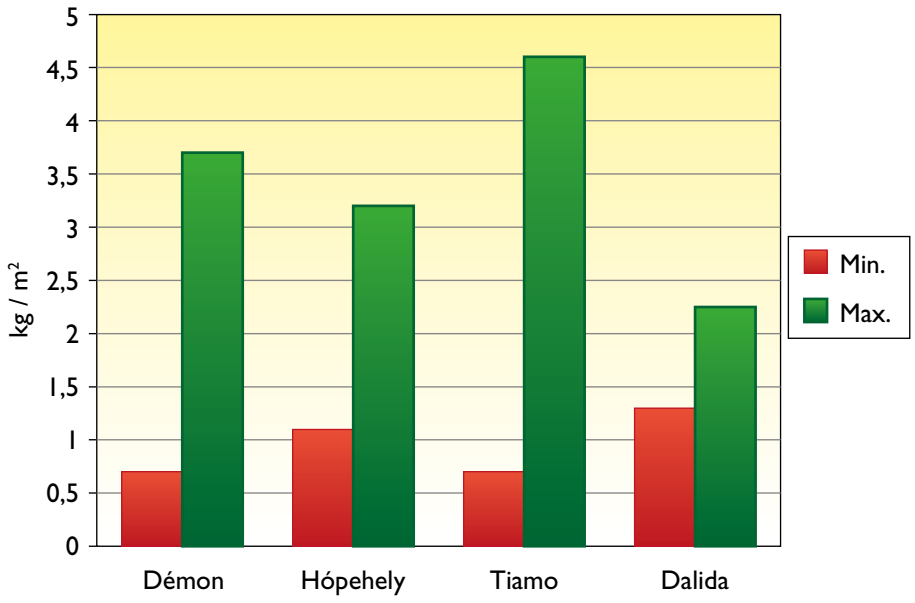
A vizsgált fajták összesített termésátlagait és az 50 gumós minták súlyának átlagait a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Fajta	Termésátlag (kg/m²)	Minta súlyának átlaga (kg)
Démon	1,94	3,62
Hópehely	2,09	3,93
Tiamo	2,37	3,71
Dalida	1,71	3,38
Összátlag	***2,02***	***3,66***

2. táblázat:
A termésátlagok (7-10 gazdaság adata alapján) és az 50 gumós minták súlyának átlaga (9-12 gazdaság adata alapján) a vizsgált fajták esetében

Összességében megállapíthatjuk, hogy 2013-ban a vizsgált biogazdaságok 2,02 kg/m² termést értek el, ami alacsonyabb, mint a tavalyi 2,77 kg/m² (2). Mindez az aszályos nyár számlájára írható, melynek hátrányos hatása a konvencionális burgonya országos termésmennyiségén is megmutatkozott.

Termésátlag tekintetében a Tiamo és a Hópehely szerepelt a legjobban; a Hópelyhet szorosan követi a Démon, végül a Dalida. A minták súlya minden fajta esetén nagyobb, mint a termésátlag, ez feltehetően azzal magyarázható, hogy az egyes gumók nagyobb méretűek, de bokronként kisebb volt a kötött gumók száma.

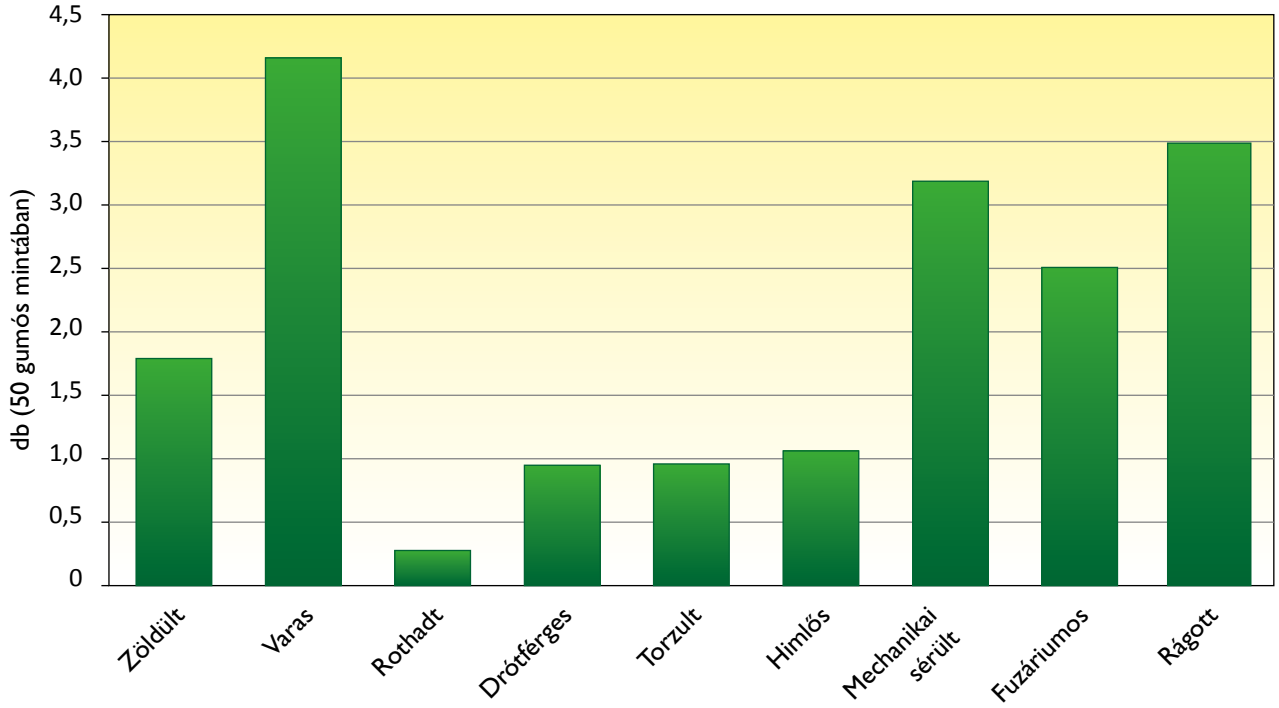


4. ábra:
A vizsgált fajták minimum és maximum termésátlagai (kg/m²)

A vizsgált fajták minimum és maximum termésátlagait tekinthetjük meg a 4. ábrán.
A két szélsőérték távolsága jellemzi a fajta ökológiai alkalmazkodóképességét, egyúttal utal a genetikai potenciál kihasználtságának mértékére az egyes termőhelyeken. Összességében a holland Tiamo reagált a legszélsőségesebben az eltérő adottságokra, míg a másik holland fajta, a Dalida bizonyult a legstabilabbnak. Ugyanakkor a Dalidának volt a legalacsonyabb az összesített termésátlaga. A magyar fajták közül a Hópehely mutatta a kisebb termés-maximumot, és a kisebb különbséget is a legkisebb és legnagyobb termésátlag között. A Démon és a Tiamo alacsony minimum értéke egy termőhelyhez köthető, a többi gazdaságban a minimum értékek mindenütt meghaladták az 1 kg/m²-t. Ez azt igazolja, hogy érdemes a termésmennyiség növelésének lehetőségét gazdaságra szabottan megvizsgálni, és eldönteni, hogy a termőhely alkalmatlansága vagy a termesztéstechnológia a jobb eredményt akadályozó tényező. Ha egy alkalmas termőhely adottságaihoz igazítjuk a technológiát, akkor ökológiai gazdálkodási körülmények között is megközelíthető a fajtában rejlő maximális terméspotenciál. Érdemes ezért több figyelmet fordítani a bio burgonyatermesztés gyakorlati megvalósítására (4).

3.2. Termésminőségre vonatkozó eredmények

Az 5. ábrán a vizsgált minőségi problémák összesített átlageredményei láthatók. A diagram jól tükrözi az ökológiai burgonyatermesztésben általánosan előforduló főbb kórtani/minőségi problémákat, melyek egyrészt a használt fajták érzékenységéből, másrészt az alkalmazott technológiákból erednek.



5. ábra: *Az egyes minőségi hibákkal rendelkező gumók száma (12 gazdaság adatából átlagolva)*

A 2013-as vizsgálati évben a három legnagyobb probléma a varasodás, a különféle állatok rágása és a mechanikai sérülés volt. A varasodás jelen volt a mintákban 2012-ben (2) és a 2013-as korai burgonya kísérletben is, ami arra enged következtetni, hogy az ökológiai burgonyatermesztés általános problémájáról van szó, amely még a varasodásra rezisztens fajták alkalmazása esetén is megjelenik. Feltételezzük, hogy ennek oka az ökológiai termesztés szervestrágya-használatában van. A varasodás kórokozója (*Streptomyces* spp.) szaprofita szervezetként az élő talaj természetes alkotórésze; a szalmás, nem eléggé érett istállótrágyán fel tud szaporodni, és a gyengébb kondíciójú, stresszhatásnak kitett burgonyában kárt tehet (5). Az ökológiai gazdálkodásban nem ismeretes ellene engedélyezett szer, a kártételt ugyanakkor nagyban lehet csökkenteni zöldtrágyázással, jó területválasztással, a lomb jobb magnézium- és mangán ellátottságával, gumókötéskor adott öntözéssel, megfelelően érett trágya alkalmazásával.

A rágott gumók magas számának magyarázata a termesztési idény jellegzetességeiben rejlik: a nyári aszály miatt az öko termőföld élőlényei vizet keresve rágtak a gumóba, a burgonyának időnként adott öntözővíz pedig további csalogató hatással volt rájuk. Az évjárat jelentőségét az is alátámasztja, hogy a 2012-es évben ez a minőségi hiba csak a hetedik helyen szerepelt.

A mechanikailag sérült gumók túlnyomórészt a kézi művelésű gazdaságok mintáiban fordultak elő. A problémát gondosabb felszedési technikával csökkenteni lehet. Az egyik helyszínen érdekes tapasztalatként merült fel, hogy a Dalida gumói hosszabb gyökérszálakon fejlődtek és kijjebb húzódtak a bakhátból, ami a felszedést jelentősen megnehezítette. A mechanikai sérülés 2012-ben is a harmadik helyet foglalta el a legjelentősebb minőségi hibák rangsorában.

Érdemes megemlíteni a 2013-ban jelentkező magasabb fuzárium kártételt. A kórokozó általában jelen van a talajban, de a vetőgumóval is a talajba kerülhet, és a varasodáshoz hasonlóan, gyengültségi parazita. A nyári aszály végett hőstressznek kitett növények érzékenyebbek voltak a fertőzésre. Mivel a fuzárium a raktárban is folytatja terjedését, érdemes az utánvetésre szánt gumókat alaposan kiválogatni.



Varasodás



Különféle élőlények rágásnyomai



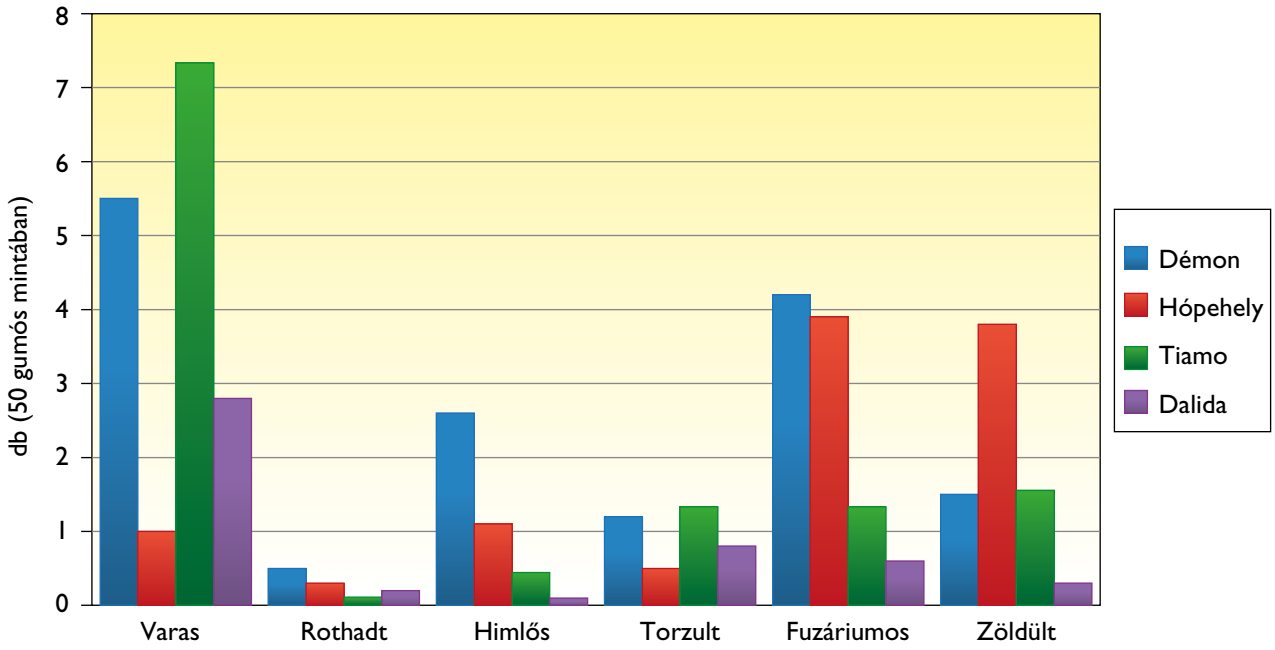
Mechanikai sérülés



Fuzárium

6. ábra: *A 2013-as kísérletben tapasztalt négy legnagyobb előfordulási arányú minőségi hiba*

A fajtától bizonyos mértékben függő minőségi problémák előfordulását a 7. ábrán mutatjuk be. A fajtaajánlásokban szereplő varasodással szembeni ellenállóságot leginkább a Hópehely esetében igazolták az eredmények, de a Dalidánál is elfogadhatónak tekinthető a mért érték. A rezisztensnek leírt Démon a kísérletben kevésbé bizonyult ellenállónak, a Tiamóról nem ismert ilyen irányú rezisztencia, az eredménye a legmagasabb fertőzöttséget mutatta.

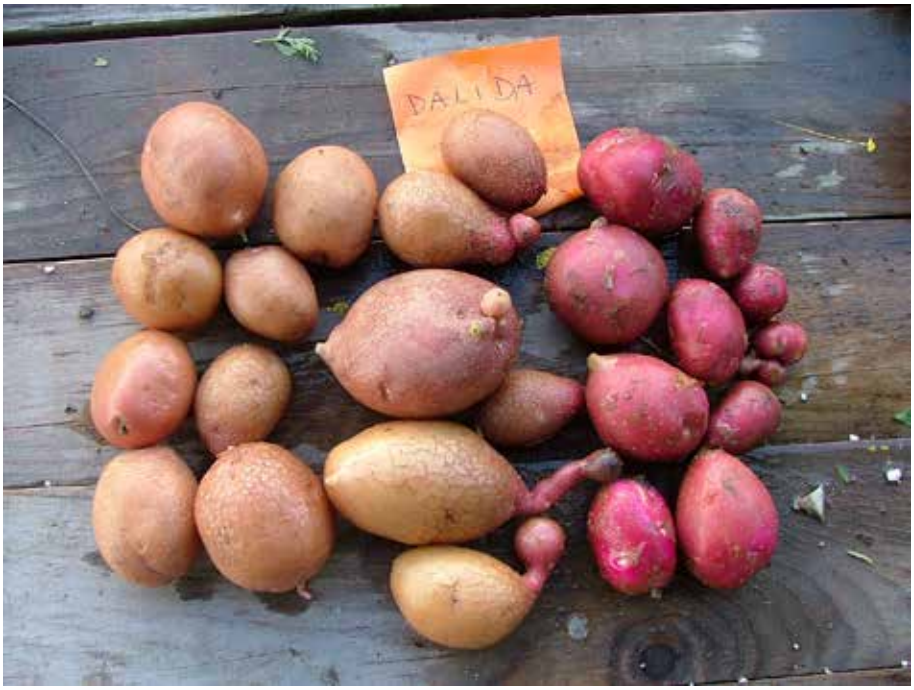


7. ábra: *A fajtától bizonyos mértékben függő minőségi problémák előfordulása (12 gazdaság adata)*

A legtöbb fuzáriumos gumó a Démon és a Hópehely mintáiban volt, ami eredhetett a nem fémzárolt (tavalyi évről újravetett) vetőburgonya tételekből (a Tiamo és a Dalida fémzároltak voltak). Az eredmény a többirányú rezisztencia miatt potenciálisan jól újravethető burgonyák esetében különösen érdekes, és további vizsgálatokat igényel.

A zöldült gumók száma a sárga héjú Hópehely esetében volt a legmagasabb, a himlős gumók száma pedig a Démon esetében. A torzult gumók száma mind a négy fajtánál alacsony volt. Egy termőhelyen az össztermés vizsgálatakor nagyobb mértékű másodnövekedés, gumó-fiasodás volt észlelhető a Dalida esetében, mely feltehetően a rapszodikus vízellátásnak tulajdonítható. Ugyanitt a többi fajtánál nem, vagy kismértékben volt észlelhető ez a jelenség.

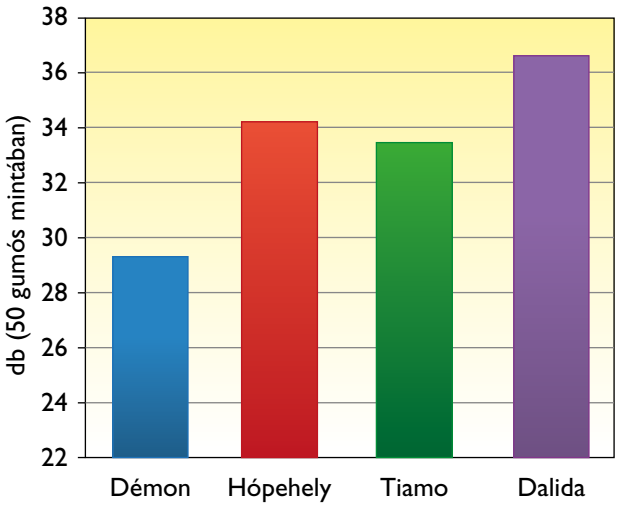
A gazdaságok összesített adatai alapján végzett statisztikai elemzés szignifikáns összefüggést mutatott ki a fajták és az egyes minőségi paraméterek előfordulása között. A varasodás erős, míg a himlő, a fuzárium és a zöldülés előfordulása közepes kapcsolatban állt a fajtaválasztással (khí négyzet próba, $p<0.000$). Egyedül a torzulás előfordulása és a fajtahasználat közt nem volt kimutatható kapcsolat ($p<0.211$), ami megerősíti a fent leírtakat e tünet általános alacsony jelenlétéről.



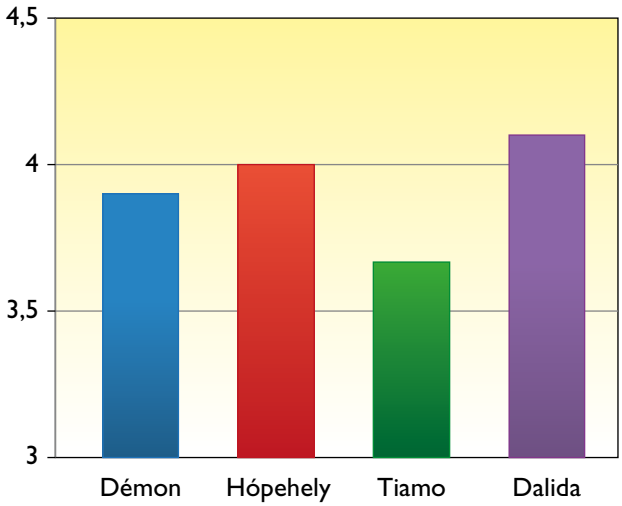
8. ábra:
Egy termőhelyen a Dalida jelentős másodnövekedést produkált (Tahitótfalu)

A hibátlan (vagyis a vizsgált minőségi hibákkal nem rendelkező) gumók száma az egyik legfontosabb érték, mely alapján a termelő dönteni tud a saját gazdaságában választandó fajták közül: amennyiben az adott helyszínhez köthető problémák nem vagy nehezen kezelhetők, akkor a legnagyobb hibátlan gumó arányú fajtát érdemes választani. Az idei kíséretben a legtöbb hibátlan gumót a Dalida (36,6 db) képezte, utána sorrendben a Hópehely (34,2 db), a Tiamo (33,4 db), és kisebb lemaradással a Démon (29,3 db) következett. (9. ábra)

A hibátlan gumók számát érdemes összevetni az 50 darabos minta vizuális megítélésével (10. ábra), ugyanis a szemrevételezéssel megállapított „piacossági érték" becslésénél számít a termés alakja és a gumók méretének homogenitása is (mennyire „darabos"), amely a fogyasztók felé történő értékesítésben fontos jellemző. A minta külleme tekintetében elmondható, hogy a négy fajta hasonlóan jól szerepelt, az összes érték 3,6 és 4,1 között van. Érdekes, hogy míg a Démon mintájában volt a legkevesebb hibátlan gumó, a küllemi megítélésben mégsem maradt le a többi fajtától. A Tiamo kicsit kedvezőtlenebb vizuális megítélése szintén nincs összefüggésben a minőségi vizsgálat eredményével. Általánosságban a négy fajta közül a Dalida és a Hópehely mintái tetszettek legjobban a termelőknek.



9. ábra: *A hibátlan (vizsgált minőségi hibákkal nem rendelkező) gumók száma az 50 darabos mintában a négy vizsgált fajta esetében*



10. ábra: *Az 50 darabos minta átlagos (vizuális) külleme 1-5-ig terjedő skálán a termelők megítélése szerint*



11. ábra: *A termelő és a fogyasztó számára egyaránt fontos a termény megjelenése*

3.3. Termelői összegző vélemények

A betakarítás után a résztvevő biogazdák 1-5-ig terjedő skálán (1: nagyon rossz, 5: nagyon jó) értékelték a fajtákat három szempontból (ld. 3. táblázat):

- termesztéstechnológiai szereplés: mennyire volt egyszerű, illetve problémás a gumók vetése, a lomb kezelése, a betakarítás;
- össztermés tetszetőssége: átlagos benyomás az össztermés mennyiségére, minőségére, küllemére, méreteloszlására vonatkozóan;
- felhasználási érték: kóstolás (főzve, sütve) alapján alkotott vélemény a burgonya fogyasztási értékéről, figyelembe véve az esetleges vásárlói észrevételeket is.

	Termesztés-technológiai szereplés	Össztermés tetszetőssége	Felhasználási érték	Termesztené-e újra?
Démon	**4,45**	3,82	4,38	8 igen, 3 nem
Hópehely	4,27	4,00	**4,75**	9 igen, 2 nem
Tiamo	**4,60**	**4,40**	**4,71**	8 igen, 1 talán, 1 nem
Dalida	4,09	**4,09**	**4,71**	7 igen, 1 talán, 3 nem

3. táblázat: *A 2013-as burgonya on-farm kísérletben résztvevő fajtákról alkotott gazdálkodói vélemények összegzése (1-5-ig terjedő skála)*

A vizsgált fajták átlagosan jól szerepeltek az összegzésben, szélsőségesen alacsony értékelést egyik sem kapott egyik kérdés viszonylatában sem. Termesztéstechnológia tekintetében nem voltak nagy különbségek a tapasztalatokban, a kis különbségű értékek között a Tiamo érte el a legnagyobb pontszámot. Szintén a Tiamo össztermése volt a legtetszetősebb (holott a minták küllemi megítélésében a legkevésbé volt tetszetős). A Dalida nyerte el legkevésbé a gazdák tetszését. A felhasználási érték esetében ismét szoros volt a verseny. A Hópehely, a Tiamo és a Dalida egyaránt ízlett a termelőknek, fogyasztóknak, a Démon egy kicsit kevésbé, de ez az érték sem ment 4 alá az 1-5-ös skálán. Összességében a termelők elégedett voltak mind a négy fajtával, többségük a következő évek során is termesztené őket.



Dalida



Démon



Hópehely



Tiamo

12. ábra: *Termelő által készített képek a fajták konyhai előkészítése során (Bükkösd, Baranya megye). A Démon színeződése feltehetően a gumó fuzáriumos fertőzésétől származik*

4. Összegzés

A 2013-as év on-farm kutatásához 12 biotermelő csatlakozott, velük együttműködésben sikeresen vizsgáltunk meg négy középérésű burgonyafajtát. Két fajtával – a Démonnal és a Hópehellyel – a tavalyi kísérlet pozitív tapasztalatai alapján folytatódott a vizsgálat, míg a Tiamo és a Dalida új, tesztelendő fajtaként került a fajtasorba. Az eredmények közül a termelők döntéshozatalához kiemelten fontos jellemzők értékeit a 4. táblázatban foglaltuk össze.

	Termésátlag kg/m²	Hibátlan gumók száma (db) a mintában	Termény tetszetőssége (1-5 skála)	Felhasználási érték (1-5 skála)	Termesztené-e újra?
Démon	1,94	29,3	3,82	4,38	8 igen, 3 nem
Hópehely	**2,09**	**34,2**	4,00	**4,75**	9 igen, 2 nem
Tiamo	**2,37**	33,4	**4,40**	**4,71**	8 igen, 1 talán, 1 nem
Dalida	1,71	**36,6**	**4,09**	**4,71**	7 igen, 1 talán, 3 nem

4. táblázat: *A vizsgált fajták komplex megítélésében fontos szerepet játszó értékek összesítése*

A 2013-as vizsgálatban termésátlagban és a termény tetszetősségében a Tiamo, a hibátlan gumók számában a Dalida, felhasználásban pedig a Hópehely érte el a legmagasabb értékeket. A minőségi problémákat tekintve, a varasodással szembeni ellenállóságot leginkább a Hópehely esetében igazolták az eredmények. A legkevesebb fuzáriumos gumó a Tiamo és a Dalida mintáiban volt; a zöldült és a himlős gumók száma a Dalida esetében volt a legalacsonyabb. A torzult gumók száma mind a négy fajtánál alacsony volt. Összességében a legtöbb hibátlan gumó a Dalida és a Hópehely mintáiban volt, ezzel összefüggésben a minták küllemi tetszetőssége is ennél a két fajtánál volt a legmagasabb.

A termelők a vizsgált fajtákkal túlnyomó többségben továbbra is dolgoznának. Válaszaik alapján a Hópehelyre a leginkább nyitottak és a Dalidára a legkevésbé. A kísérlet összegzett eredményeit 2013. december 4-én, az ÖMKi által szervezett bioburgonya évértékelő találkozón megvitattuk, és a tapasztalatok alapján kitűztük a 2014-es kísérletek céljait. A termelők fajtaválasztási preferenciája alapján a Démon, a Hópehely és a Tiamo került tovább a harmadik évi kísérletbe, a Dalida helyére pedig két új perspektivikus fajta került, a Bettina és a Big Rossa.

5. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a gazdáknak az érdeklődésért, a burgonyák ápolásáért, a hangulatos együttmunkálkodásért: *Bodó János Károly, Erdődi Imre, Fehér Gabriella, Gódor Antal, Járosi Lívia és Tamás, Kovács Levente, Mátrai Judit, Mondel István és Tirczka Imre, Simon Anikó és Obreczán László, Siskó Sándor, Üveges Gábor, Vukovics Daniella* vettek részt a 2013-as programban. Gódor Antal nélkül nem jöhetett volna létre a kísérlet: köszönet az elit fokozatú gumók közrebocsátásáért, az átmeneti raktározásért és a gumók átadásában nyújtott segítségéért. Mátrai Juditnak köszönjük a gumók konyhai vizsgálatáról alkotott véleményét és fotóit, Jung Tímeának pedig a statisztikai elemzésben nyújtott segítséget. Bédai Katalinnak és Polgár Zsoltnak pedig köszönjük a gumók díjmentes közrebocsátását.

Irodalomjegyzék

1. Drexler D. – Papp O. – Csáki T. (2013): Az ÖMKi on-farm kutatási hálózata. ÖMKi on-farm kutatás 2012 – Az első év eredményei. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest.
2. Papp O. (2013): Burgonyafajták összehasonlítása ökológiai gazdaságokban. ÖMKi on-farm kutatás 2012 – Az első év eredményei. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest.
3. Országos Burgonya Szövetség és Terméktanács (2011): Ajánlott burgonyafajták listája.
4. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (2012): Bioburgonya. Minőség a termesztés minden lépésében.
5. PlantPro – A burgonya növényvédelme: Közönséges varasodás. http://www.plantprotection.hu/

Azadirachtin hatásának vizsgálata burgonyabogárra

Papp Orsolya

1. Bevezetés, célkitűzés

Az ökológiai burgonyatermesztésben központi jelentőségű a burgonyabogár elleni küzdelem. Mivel az ökotermesztésben nem használhatók az amúgy széles körben alkalmazott felszívódó rovarölő szerek, az ökogazda eszköztára meglehetősen szűk, és a sikeres védekezés különböző módszerek megfelelő kombinációján múlik (1). A házikertekben, kisebb biogazdaságokban kézzel gyűjtik össze az imágókat, de ez a módszer a nagyobb volumen termelését célzó vegyes gazdaságok esetében nem kivitelezhető. Nagyobb gazdaságok főleg a *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis* által termelt toxinkristály hatóanyagú szerrel védekeznek; itt a védekezés helyes időpontjának megválasztása kulcsfontosságú. Amennyiben munkacsúcs vagy csapadékos időjárás miatt késik a permetezés, a toxinkristály már nem megfelelő hatékonysággal gyéríti a populációt. A spinozad hatóanyag is engedélyezett a burgonya kultúrában, viszont a *Bacillus thuringiensis*-nél jóval kevésbé szelektív, káros hatással van más élő szervezetekre is (méhekre, halakra, fürkészekre) (2), ezért az ökológiai termelők, ha lehet, kerülik használatát.

A burgonyabogár ellen bevethető növényvédelmi eszköztár szélesítése végett fontos további, a biogazdálkodás elveivel megegyező és magas hatásfokú készítmények megtalálása és bevezetése. Az azadirachtin hatóanyag használata perspektivikus lehet a bioburgonya-termelők számára. A hatóanyag más országokban már engedélyezett a burgonyabogár ellen, és használata eredményes (3). Hazai vizsgálatok az ökológiai burgonyatermesztés gyakorlatában azonban még nem állnak rendelkezésre. Ezért tűztük ki célul tesztelését, négy gazdasággal való együttműködésben.

A burgonyabogárnak (*Leptinotarsa decemlineata*) hazánkban két nemzedéke van, mediterrán klímájú országokban három nemzedéke is kialakulhat. Imágó (kifejlett bogár) alakban telel a talajban 15-25 cm mélységben, és akkor jön elő, ha a napi átlaghőmérséklet tartósan +10 °C fölé emelkedik (kb. pitypangvirágzás idején). A tömeges megjelenése május eleje-közepére tehető. Az áttelelt bogaraknak érési táplálkozásra van szükségük a tojásrakáshoz. A tojások 15-30-as csomókban a gazdanövény leveleinek fonákjára kerülnek, de köztes gyomokon (csucsor, beléndek, ördögcérna) és talajrögökön is megtalálhatók. Egy nőstény több száz vagy több ezer petét is rakhat. A peték lerakásától a lárvák kibújásáig 1-2 hét telik el (úgynevezett embrionális fejlődés) (5, 6).

A lárvafejlődés 3-4 hétig tart, eközben a lárvák négy vedlési stádiumon mennek keresztül: L1, L2, L3 és L4. A lárvák kártételének túlsúlya az L3-L4 stádiumra esik. A bábozódás a talajban történik, a nyári első nemzedék júniusban jelenik meg. Az imágók 2-3-szor akkora kárt okozhatnak, mint a lárvák. A második nemzedék lárvái július második felében és augusztusban károsítanak. Az áttelelő imágók szeptember elején jelennek meg, majd táplálkozás után telelőre vonulnak a talajba. A populáció bizonyos százaléka két évig is a talajban maradhat (5, 6).

A lárvákat és bogarakat megeszik a fácánok, foglyok, gyöngytyúkok és más madárfajok. A tojásokat és fiatal lárvákat zsákmányolják a futrinkák, katicabogarak, fátyolkák, fülbemászók, kaszáspókok, ragadozó poloskák. A *Beauveria bassiana* rovarpatogén gomba a talajban fertőzi az összes fejlődési alakot.

Mivel a közép-európai burgonyabogár állományok már rezisztensek sok rovarölő szerrel szemben, az ökológiai gazdálkodás biológiai védekezési módszerei fontos rezisztenciatörők lehetnek konvencionális gazdaságokban is (5, 6).A fejlődésmenet ismeretében kritikus az első tömeges lárvakikelés időpontjának meghatározása, és az akkor végzett védekezés (május vége – június eleje), hiszen ezzel meg tudjuk előzni az év további időszakában tapasztalható többszörös kártételt.

2. Anyag és módszer

2.1. A tesztelt hatóanyag és termék

A trópusi Neem-fa magjából kivont azadirachtin megállítja a kártevők táplálkozását, csökkenti termékenységüket és kitinszintézist gátló hatása révén megakadályozza vedlésüket. Az azadirachtin felszívódik a levéllemezbe, ezért hatástartama hosszú, és a nehezen kontrollálható kártevők ellen is hat. Tulajdonképpen az egyetlen felszívódó, biológiai kitinszintézis-gátló és táplálkozás blokkoló rovarölő szer, mely ökológiai gazdálkodásban is engedélyezett. Bár felszívódik a levéllemezbe, a hatóanyag helyben marad. Lebomlása viszonylag gyorsan, 5-7 nap alatt végbemegy. A kezelés után a kártevő lárvaalakjainak táplálkozása és kitinszintézise megszűnik, majd a lárvák elpusztulnak; az imágók táplálkozása és szaporodóképessége csökken, de pusztulásuk kisebb mértékű (4).

A kísérlet során tesztelt termék 1 % azadirachtin tartalmú készítmény. Mivel a terméknek egyelőre nincsen felhasználási engedélye burgonya kultúrában, az illetékes hatóságtól engedélyt kértünk a kísérleti keretek között történő vizsgálatra (NÉBIH engedélyokirat száma: 04.2/3178-2/2013).



1. ábra:
A burgonyabogár akár 70 %-os termésveszteséget is okozhat

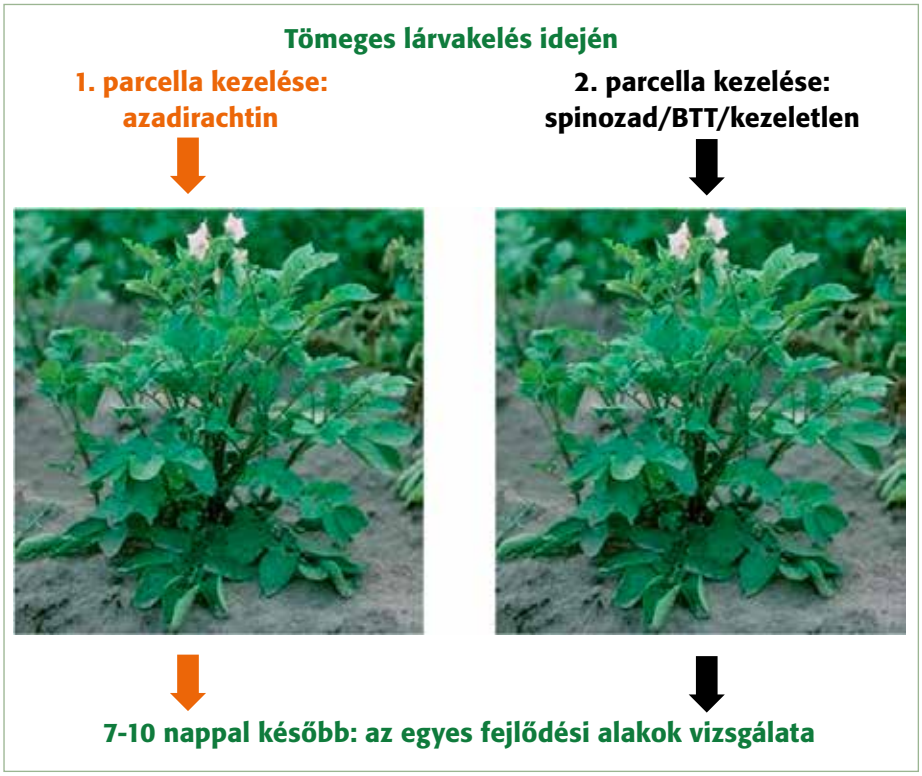
2.2. A kezelések módszertana

A kísérlet módszertanának kialakításához felhasználtuk a termék forgalmazói ajánlását (7) és a hatósági engedélyezést megalapozó zoocid vizsgálati módszertan leírását (8). A négy együttműködő termelő a lombosodástól kezdődően figyelemmel kísérte a burgonyabogár petecsomóinak megjelenését, és a tömeges lárvakelés idején elvégezte a permetezéseket. A táblán két parcella került kijelölésre: az egyiket kezelték az azadirachtin hatóanyagú termék 0,4 %-os töménységű oldatával, a másik parcellát vagy kezeletlenül hagyták, vagy a szokásos technológiájuk alapján művelték: *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis* (továbbiakban: BTT), illetve spinozad hatóanyagú szert alkalmaztak. Az on-farm kísérlet fontos célja volt, hogy a termelő a vizsgált termék hatékonyságát a gazdaságában alkalmazott standard technológiával tudja összehasonlítani.

Az első kezelésre a petecsomók megjelenése után körülbelül egy héttel került sor, június 2. és 12. között. A második kezelés csak a kártételi küszöb túllépése esetén volt ajánlott. A kezelések időpontjait az 1. táblázat, a kísérlet elrendezését a 2. ábra mutatja be.

A kísérlet helyszíne	A kontroll parcella kezelése	Első kezelés időpontja	Vizsgálat időpontja
Balatonhenye	BTT	06. 10.	06. 26.
Kiskunfélegyháza	Kezeletlen	06. 12.	06. 17.
Isaszeg	Kezeletlen	06. 02.	06. 14.
Hajdúhadház	Spinozad	06. 11.	06. 18.

1. táblázat: *A parcellák kezelésének és vizsgálatának időpontjai az egyes gazdaságokban*



2. ábra:
A kísérlet vázlatos ábrázolása

7-10 nappal a kísérleti permetezések elvégzését követően az egyes parcellákon négytöves csoportokon végeztük a kártevők felmérését. A csoportokat szórt mintavétellel jelöltük ki. A megvizsgált bokorcsoportok száma a parcellaméretthez volt összefüggésben: 25 m^2-ig 5 x 4 tőt, e fölött 10 x 4 tőt vizsgáltunk. A teljes burgonyanövényen felmértük a burgonyabogár egyes fejlődési alakjainak számát, melyeket négy csoportba osztottunk: pete; L1-L2 lárvák; L3-L4 lárvák; imágó.

A kapott értékekből kétféle adatot származtattunk gazdaságonként, parcellánként és fejlődési stádiumonként:

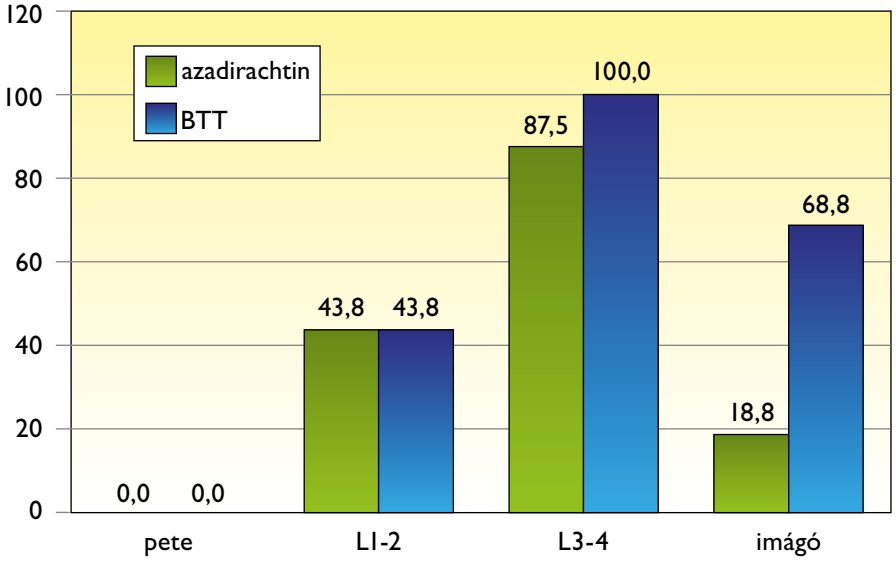
- *Százalékos előfordulás*: ha a burgonya bokron legalább egy darab (bármilyen stádiumú) kártevő megfigyelhető volt, akkor a bokrot fertőzöttnek tekintettük. A fertőzött bokrok számából százalékos értékeket állapítottunk meg az egyes stádiumok esetén. A százalékos előfordulási érték a kártevő elterjedésének mértékét jelzi a parcellán (képletszerűen: fertőzött bokrok száma / vizsgált bokrok száma * 100).
- *Súlyosság*: azon bokrok esetében, ahol nullánál több kártevő fordult elő, a jelenlévő egyes kártevő alakok bokronkénti darabszámából átlagot számoltunk. Az adat az egyes fejlődési alakok fertőzési súlyosságát tükrözi a parcellán.

A két érték együttesen azt mutatja meg, hogy az egyes kártevő alakok mekkora nyomást gyakoroltak a növényekre és milyen elterjedéssel tették ezt a parcellán. A kapott eredményeket a kontroll parcellák különböző kezeléseivel vetettük össze, gazdaságonként.

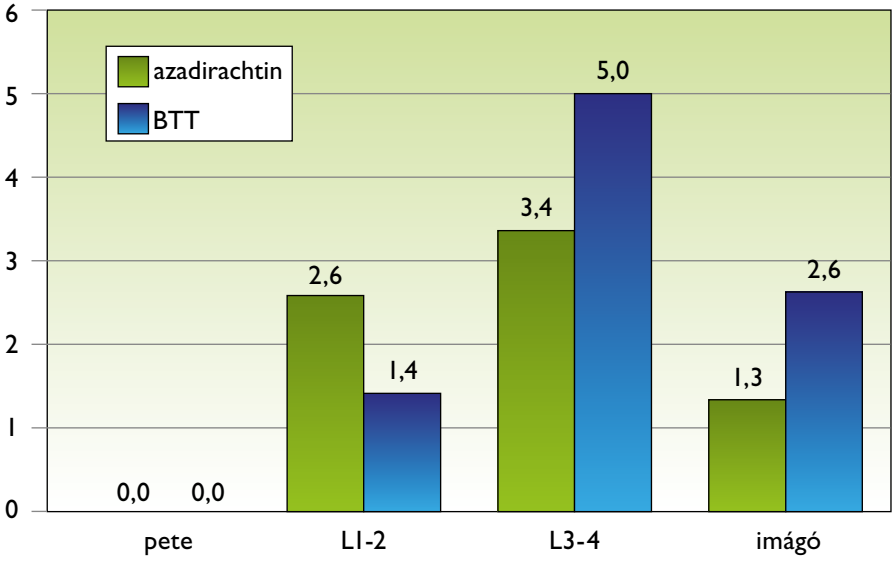
3. Eredmények és értékelésük

3.1. Balatonhenye

A balatonhenyei helyszín előfordulási és súlyossági értékeit a 3. és 4. ábrán mutatjuk be.



3. ábra:
Az egyes fejlődési stádiumok százalékos előfordulása a balatonhenyei helyszínen (%)



4. ábra:
Az egyes fejlődési stádiumok súlyossági értékei a balatonhenyei helyszínen (db)

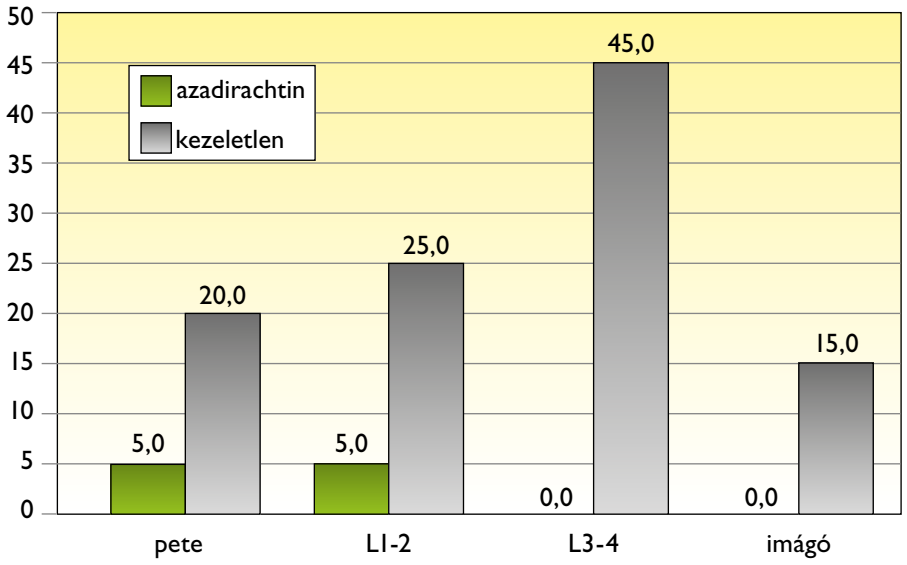
Az előfordulási és a súlyossági értékekből az látszik, hogy a balatonhenyei helyszínen az azadirachtinnal való kezelés hatékonyabb volt a BTT hatóanyagúnál. A két kezelésnek a fiatal lárvák tömeges kikelését és a lárvák továbbfejlődését kellett megcéloznia, így a kilenc nappal későbbi felmérésben már az eggyel fejlettebb lárvaalakok (L3-4) és az imágók számában láthatjuk a hatásukat. A fiatal lárvák számában látható különbségek már a kezelések utáni keléseket mutatják. A viszonylag magas L1-2 előfordulási értékek arra utalnak, hogy a petecsomókat vagy nem érték el a permetszerek, vagy nem voltak rájuk kellő hatással.

Összességében azonban egyik kezelés sem nyújtott megfelelő védelmet a burgonyabogár ellen, mert az L3-4, és a BTT-s parcellán az imágók előfordulási értékei túl magasak voltak. Mivel az előfordulási értékek magasak és a súlyossági értékek alacsonyak, az adatok a bokrokon általánosan, de alacsony egyedsűrűségben jelenlévő populációra utalnak.

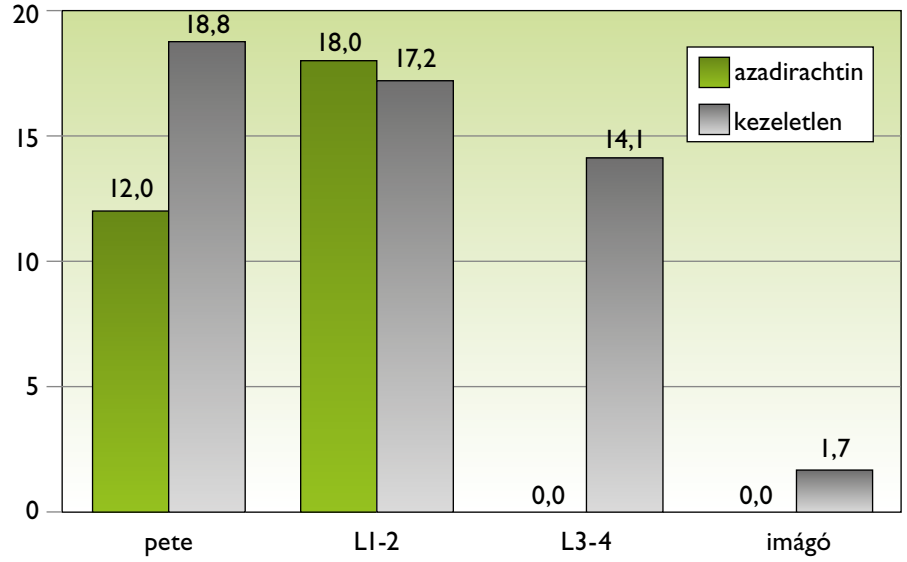
Ebben a gazdaságban, jelen helyzetben indokolt lehet a spinozad használata, mert a magas egyedszámú L3-4-es lárvák és imágók ellen az azadirachtin/BTT már nem elég hatékony, a kezelés elmaradása pedig magas egyedszámú következő generációt fog eredményezni.

3.2. Kiskunfélegyháza

A kiskunfélegyházi helyszín előfordulási és súlyossági értékeit az 5. és 6. ábrán mutatjuk be.



5. ábra:
Az egyes fejlődési stádiumok százalékos előfordulása a kiskunfélegyházi helyszínen (%)



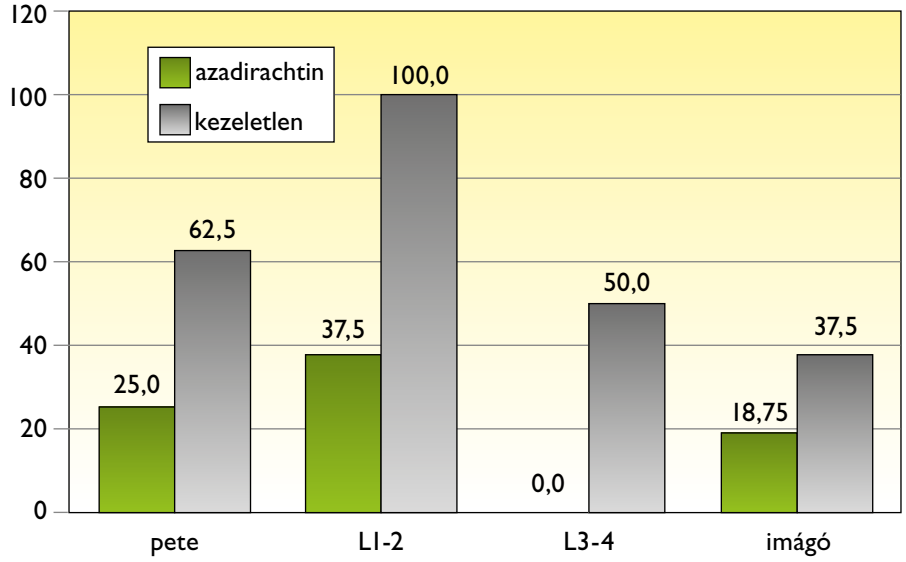
6. ábra:
Az egyes fejlődési stádiumok súlyossági értékei a kiskunfélegyházi helyszínen (db)

Az előfordulási értékekből az látjuk, hogy az azadirachtinnal való kezelés – várható módon – jobb eredményt hozott a kezeletlen parcellánál. Az azadirachtinnal kezelt parcellán minden stádium esetén sokkal kisebb a fertőzött bokrok száma. A kezelés hatékonyságát és jól megválasztott időpontját jelzi, hogy az L3-4 és az imágó érték mindkét diagramon nulla. Ez azt mutatja, hogy az egyszeri (első) permetezés a petecsomókat és az L1-2 lárvákat találta el.

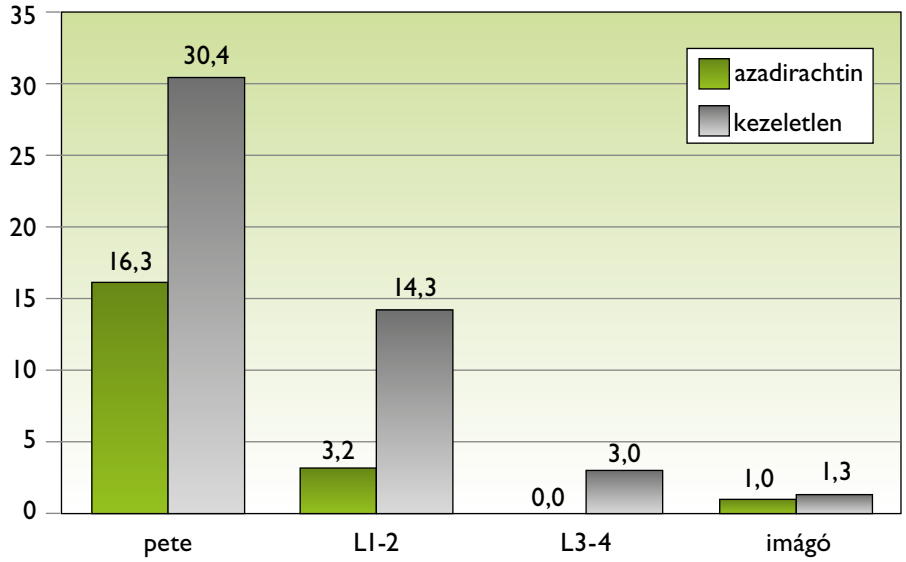
Mivel az előfordulási értékek a kezelt parcellán alacsonyak, a súlyossági értékek viszont nagyobbak, ez azt jelentheti, hogy a permetszer kijuttatása után csak helyenként pár petecsomó maradt életben. Érdemesnek tartottuk ezen a helyszínen a második azadirachtin permetezés elvégzését a jelenlévő L1-2-es generáció miatt, melyre közvetlenül a felvételezés után sor is került.

3.3. Isaszeg

Az isaszegi helyszín előfordulási és súlyossági értékei a 7. és 8. ábrán láthatók.



7. ábra: *Az egyes fejlődési stádiumok százalékos előfordulása az isaszegi helyszínen (%)*



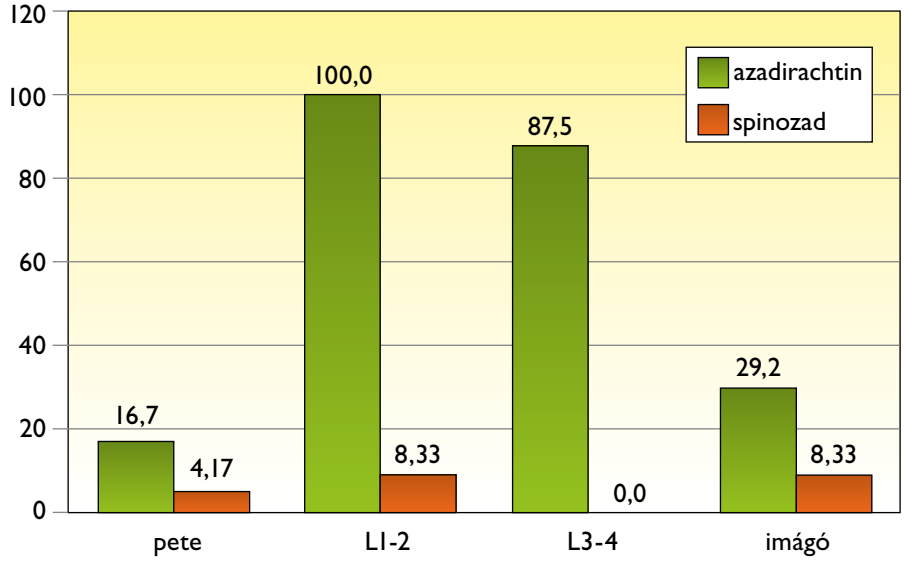
8. ábra: *Az egyes fejlődési stádiumok súlyossági értékei az isaszegi helyszínen (db)*

Az isaszegi helyszínen szintén kezeletlen kontrollal összevetve látjuk az azadirachtin-kezelés hatékonyságát: a kezelt parcellán minden stádium esetén sokkal kisebb a fertőzött bokrok száma. A kezelések sikerességét az alacsony L3-4 és imágó értékek tükrözik. A kezelt terület körülbelül egyharmadán jelenlevő petéket a kezeléskor életben maradt imágók rakták le, az L1-2 lárvák pedig az életben maradt petékből fejlődtek; a pete és az L1-2 értékek a kezeletlen parcellán jóval magasabbak.

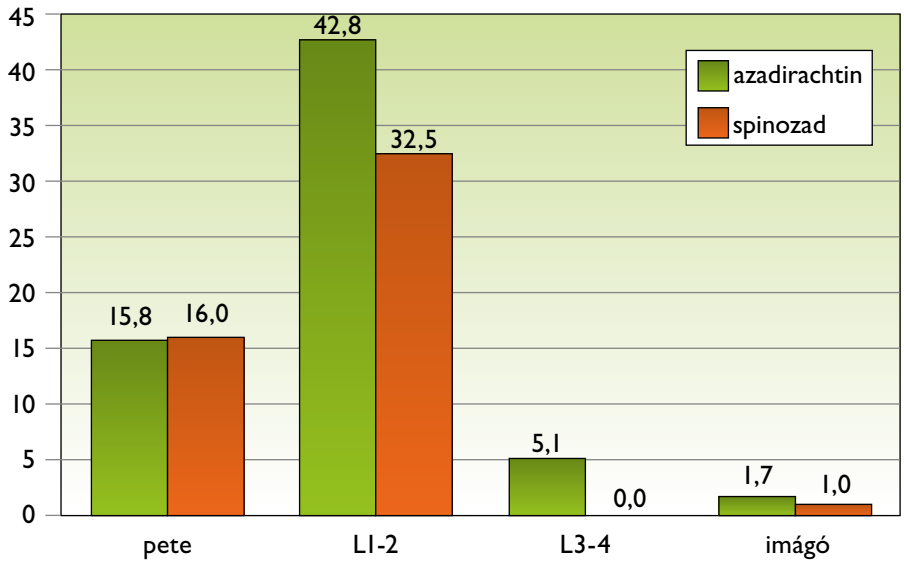
A súlyossági értékek arra engednek következtetni, hogy a parcellákon csak helyenként maradtak meg petecsomók, melyek lokális fertőzési források lehetnek. A területen diffúz módon jelen levő imágókat érdemes kézzel gyéríteni (jelen esetben kisgazdaságról van szó) és a petecsomókat, fiatal lárvákat megsemmisíteni.

3.4. Hajdúhadház

A hajdúhadházi helyszín előfordulási és súlyossági értékeit a 9. és 10. ábrán mutatjuk be.



9. ábra:
Az egyes fejlődési stádiumok százalékos előfordulása a hajdúhadházi helyszínen (%)



10. ábra:
Az egyes fejlődési stádiumok súlyossági értékei a hajdúhadházi helyszínen (db)

A hajdúhadházi helyszínen más tendencia rajzolódik ki, mint az előző esetekben. Itt a spinozad kezelés bizonyult hatékonyabbnak, az azadirachtin nem hozta a Kiskunfélegyházán és Isaszegen tapasztalt jó eredményeket. Míg a spinozad az összes generáció előfordulását erősen lecsökkentette, addig az azadirachtin kezelés után kifejlődő L3-4-es generáció előfordulása magas, az imágó generációé közepes maradt.

Az el nem pusztult peték és az idősebb generáció mindenütt jelen levő, közepes erősségű L1-2 lárva és kisebb erősségű pete fertőzöttséget produkált. A spinozad parcellán is jelen van a közepes-kis erősségű L1-2 és pete generáció, de jóval kevesebb bokron.

Az eltérő eredmények oka feltehetően az alkalmazott technológiában rejlik: jelen helyszínen viszonylag nagy területen, a permetezés időpontjában jelentkező munkacsúcs miatt, kézi permetező készülékekkel juttatták ki a készítményeket. A kézi permetezők nagy parcellákon nem biztosítanak kellő fedettséget, és a levelek fonákjára valószínűleg nem jutott elegendő permet. A spinozad azonban ilyen körülmények között is magasabb hatékonyságot mutatott. A tapasztaltak alapján az azadirachtin parcellán feltétlenül indokolt volt az ismételt kezelés.



11. ábra:
Fontos a termelőkkel való közös értékelés (helyszín: Balatonhenye)

4. Összegzés

Összességében megállapíthatjuk, hogy az azadirachtin előzetes tesztelése sikeresen megvalósult az on-farm kísérlet keretében. A termelők együttműködése, technikai felkészültsége és érdeklődése lehetővé tette az adott gazdaságra vonatkozó, gyakorlatban közvetlenül hasznosítható eredmények létrehozását. A kísérletben az azadirachtin hatóanyagú készítménnyel való kezelés jó hatékonyságot mutatott a kezeletlen parcellákhoz képest. Egy év adatai alapján a *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis* által termelt toxinkristály hatóanyaggal (BTT) összehasonlítva is jobb eredményt mutatott, míg a spinozad tartalmú készítménnyel összevetve kevésbé hatékonynak látszik. Az adatok összességét tekintve az azadirachtint perspektivikusnak tartjuk a hazai ökogazdálkodók számára. Burgonyabogár elleni hatékonyságának pontosabb megítéléséhez indokolt további vizsgálatok elvégzése.

5. Köszönetnyilvánítás

A legfőbb köszönet a kísérletben résztvevő termelőket illeti az érdeklődésért, a munkájukért: *Erdődi Imre, Fehér Gabriella, Járosi Lívia, Kiss Kálmán Tibor.* Ordasi Lajosnak köszönet a bogárszámlálási segítségért, László Gyulának pedig az azadirachtin készítmény díjmentes közrebocsátásáért. Papp Dávidnak az adatok kezelésében, Molnár Dorottyának pedig az irodalmazásban nyújtott segítséget köszönjük.

Irodalomjegyzék

1. Roszík P. (2005): A burgonyabogár elleni ökovédekezés. Biokultúra, 2005/1.
2. ÖMKi (2012): Bioburgonya - Minőség a termesztés minden lépésben. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet
3. S. Kühne (2010): Regulierung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* SAY) mit biologischen Pflanzenschutzmitteln (Azadirachtin, *B.t.t.*, Pyrethrum, Spinozad) und deren Nebenwirkungen auf Blattlausprädatoren im ökologischen Kartoffelanbau. Journal für Kulturpflanzen, 62 (9). Verlag Eugen Ulmer KG
4. László Gy. (2013): Biológiai növényvédelem Magyarországon. Engedélyezett bio növényvédőszerek az ökológiai és az integrált gazdálkodásban. Biokultúra 2013/2.
5. Czencz K. (1997): A burgonya kártevői. In: Glits M., Horváth J., Kuroli G., Petróczi I. (szerk.) (1997): Növényvédelem. Mezőgazda Kiadó
6. J. Rod, M. Hluchy, J. Prasil, I. Somssich, M. Zacharda (2005): A zöldségfélék betegségei és kártevői. Biocont Laboratory Kft.
7. NeemAzal-T/S forgalmazói ajánlása, URL: http://biocont.hu/termek/neemazal-t-s-100-ml-nneem04 (dátum: 2014. 08. 19.)
8. Lucza Z., Ripka G. (szerk.) (2003): A zoocid készítmények hatósági engedélyezését megalapozó biológiai vizsgálatok módszertani gyűjteménye. FVM Növény- és Talajvédelmi Főosztálya.

Paradicsom tájfajták vizsgálata ökológiai gazdálkodásban

Cseperkálóné Mirek Barbara – Divéky-Ertsey Anna

1. Bevezetés

A tájfajták genetikai változatosságuk és alkalmazkodó képességük révén rendkívül értékesek, ugyanakkor az intenzív ipari termelés követelményeinek legtöbbször nem felelnek meg, így mára jobbára kiszorultak a termesztésből. Előnyös tulajdonságaik (betegség-ellenállóképességük, gazdag ízviláguk, jó beltartalmi értékeik, változatos színük és alakjuk) miatt azonban feltételezhető, hogy egyes tájfajták jól megállnák a helyüket a hazai ökológiai termesztésben. E feltételezés vizsgálatára indítottuk el 2012-ben a Közép-magyarországi paradicsom tájfajtákat összehasonlító kísérletünket.

2. A tájfajta paradicsom on-farm kísérlet régiói és szereplői

Az elmúlt évhez képest 2013-ban kibővültek a tájfajta paradicsom on-farm kísérlet régiói, szereplői. A Közép-magyarországi régió mellett két térségből jelentkeztek még gazdálkodók, Közép- és Dél-Dunántúlról. A Növényi Diverzitás Központ segítségével sikerült megtalálnunk a résztvevő gazdálkodók térségéből származó tájfajtákat. A NÖDIK által felajánlott magokból a BCE KeTK Kísérleti Üzeme és Tangazdasága nevelt megbízásunkra palántákat.

Az előző évi kutatás tapasztalataiból kiindulva 2013-ban már nem magot, hanem kiültetésre kész palántákat kaptak a gazdálkodók. Így minden fajta azonos fejlettségben kerülhetett a különböző termesztési körülmények közé. A minősített gazdálkodók minden fajtából 20 tövet kaptak, az ökológia szemléletű, minősítéssel nem rendelkező gazdálkodók pedig fajtánként öt tőhöz jutottak. A gazdálkodók feladata az volt, hogy az ÖMKi munkatársai által a palánták mellé átadott jegyzőkönyvbe folyamatosan vezessék a tapasztalataikat, és fotókkal dokumentálják a vegetációs időszakot. A jegyzőkönyvben a fajták legfontosabb növekedési, betegség-ellenállósági tulajdonságait és a termés mennyiségi és minőségi adatait gyűjtötték. A jellemzés célja, hogy képet kapjunk arról, hogy mely tájfajtákat érdemes a jövőben is termeszteni, és az egyes fajtáknak milyen felhasználási, feldolgozási lehetőségei vannak.

A 2013. évi paradicsom on-farm kísérletbe 29 gazdálkodó jelentkezett. Ebből 17 gazdálkodó esetében tudtuk az adatok kiértékelését elvégezni.

3. Az eredmények régiók szerinti értékelése

3.1. Közép-magyarországi régió

A Közép-magyarországi régióban a hét résztvevő gazdálkodó mindegyikénél négy tájfajta (Dány, Farmos, Jászberény, Szentlőrinckáta) és egy kontroll fajta (Kecskeméti 549) került kiültetésre, fajtánként 20-20 tővel. A fajták on-farm vizsgálatát kiegészítette egy kisparcellás kísérlet, melynek a Budapesti Corvinus Egyetem KeTK Kísérleti Üzem és Tangazdaság Ökológiai Gazdálkodás Ágazata adott helyszínt Soroksáron.

3.1.1. A kísérletben résztvevő fajták jellemzése a termesztési tapasztalatok alapján

Dány tájfajta

Származási hely: Dány
Növekedési típus: determinált
Bogyó színe: élénkpiros
Bogyó alakja: kerek
Bogyó méret (átl.): 75-85g
Felhasználási cél: friss fogyasztás



A Dányi tájfajta közepesen erős növekedésű. Fürtönként átlagosan 4-5 kerek, élénkpiros bogyót nevel, repedezettség és bordázottság nélkül. Termése lédús, édes. Középkésőn, későn érő fajta.

Farmos tájfajta

Származási hely: Farmos
Növekedési típus: determinált
Bogyó színe: sötétebb piros
Bogyó alakja: hosszúkás
Bogyó méret (átl.): 60-70g
Felhasználási cél: friss fogyasztás/konzerv



A Farmosi tájfajta sötétebb piros, nagy szemű, hosszúkás bogyóit fürtönként átlagosan négyesével neveli. Mivel a bibepont hegyes és kiemelkedő, jelentős parásodási és szállítási kockázattal rendelkezik. Élénk színe és konzisztenciája miatt feldolgozásra alkalmas fajta (lé, sűrítmény, kechup). A következőként bemutatott Jászberényi fajtához képest nagyobb bogyót nevel, de ahhoz nagyon hasonló.

Jászberény tájfajta

Származási hely: Jászberény
Növekedési típus: determinált
Bogyó színe: halványpiros
Bogyó alakja: hosszúkás
Bogyó méret (átl.): 55-65g
Felhasználási cél: friss fogyasztás/konzerv



Erős, merev szárat növesztő determinált fajta. A Farmosihoz hasonló, de kisebb, tompább bibepontot növeszt. Bibepontja miatt érzékenyebb a kalcium-hiányra, amely világosbarna parásodást idéz elő nála, valamint szállításkor is figyelni kell a bibepont sérülésének elkerülésére. Ezt leszámítva a bogyó kemény állagú, ellenálló.

Szentlőrinckáta tájfajta
Származási hely: Szentlőrinckáta
Növekedési típus: féldeterminált
Bogyó színe: piros
Bogyó alakja: körte
Bogyó méret (átl.): 60-65g
Felhasználási cél: friss fogyasztás/konzerv



A Szentlőrinckátai tájfajta már palántakorban is kitűnik a vizsgált fajták közül kevésbé szeldelt levelével és vastag, lila, erősen szőrözött szárával. Kevésbé szeldelt levelei a tenyészidőben is jellemzőek. Piros, kemény húsú, körte alakú termései zamatosak. Bőtermő. Friss fogyasztás mellett konzervipari felhasználásra is tökéletes.

Kecskeméti 549 fajta
Származási hely: Kecskemét
Növekedési típus: determinált
Bogyó színe: halványpiros
Bogyó alakja: megnyúlt, szögletes
Bogyó méret (átl.): 60-65g
Felhasználási cél: friss fogyasztás/tartósítás/hámozás



A Kecskeméti 549 a kísérletben kontroll fajtaként szerepelt. Középkorai érésű. Bogyói halványpirosak, kissé megnyúlt, szögletes alakúak. Főként friss fogyasztásra és tartósításra, de hámozásra is alkalmas, 1981-ben bejegyzett állami fajta.

3.1.2. A kisparcellás kísérlet eredményei



1. ábra: *Paradicsom kísérlet a Budapesti Corvinus Egyetem Ökológiai és Fenntartható Gazdálkodási Rendszerek Tanszék Soroksári Kísérleti Üzemében, 2013*

A kisparcellás vizsgálat célja – az on-farm kutatáshoz hasonlóan, egyúttal azt kiegészítve – a determinált növekedésű tájfajták termeszthetőségének vizsgálata szabadföldi körülmények között. A kísérlet helyszínén, a soroksári tangazdaság Ökológiai gazdálkodás ágazatában 17 éve folyik átállt, minősített öko területen növénytermesztés. A termesztés körülményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Helyszín: Soroksár	
Elővetemény	kukorica
Alaptrágyázás	nem volt
Fejtrágyázás	nem volt
Talajtípus	enyhén humuszos homok
Palántanevelés adatai: - magvetés dátuma: 2013. március 18. - vetőmagvak származási helye: Növényi Diverzitás Központ, Tápiószele, 2011. - tápkocka termesztőközege: 1 rész föld (homok), 1 rész trágya és komposzt, 2 rész tőzeg - berendezése: fűtetlen fólia - magok kelési aránya: ~80% - palánták kiültetésének dátuma: 2013. május 15.	
Sor- és tőtávolság	45×45+60
Tőszám fajtánként	40
Tőszám / m²	4,5
Talajtakarás	agroszövet
Támrendszer jellege	nem volt
Öntözés	csapadékpótló öntözés (csepegtető)
Növényvédelmi kezelések	nem voltak szükségesek
Ismétlések száma, elrendezése	4 ismétlés, véletlen blokk elrendezésben

1. táblázat: *A soroksári vizsgálati helyszín termesztési körülményei*

Fajta neve	Terméséréskezdete*	Egészséges bogyók tömege (kg/m²)	Beteg bogyók tömege (kg/m²)	Összes termés tömege (kg/m²)
Kecskeméti 549	07.20.	0,75	0,32	1,07
Farmos	07.25.	0,7	0,48	1,18
Jászberényi	07.30.	0,87	0,37	1,24
Szentlőrinckáta	08.05.	0,8	0,5	1,30
Dány	08.05.	0,71	0,37	1,08

**az első fürtön az első bogyó beérésének dátuma*

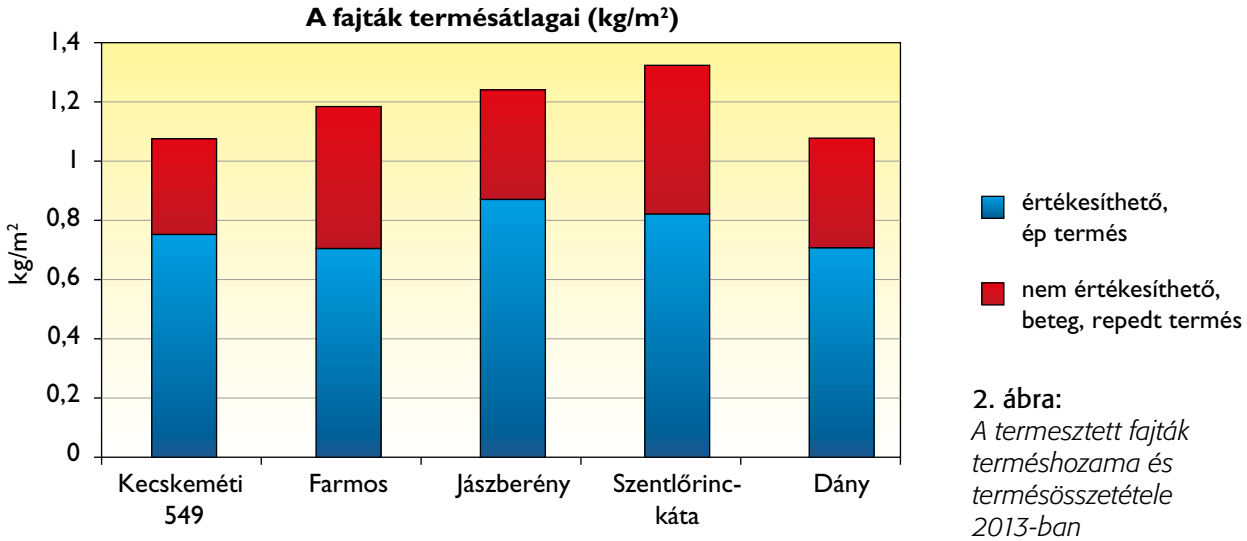
2. táblázat. *A fajták terméseloszlása piacosság szempontjából*

A négy tájfajta érési csúcsa egymás után következett, ezzel egy érési sort adva. Elsőnek a Farmos és a Jászberény kezdett nagyobb mennyiségben teremni augusztus elején, majd ezt követe a Dány. A Szentlőrinckáta terméscsúcsa inkább szeptember elejére-közepére tehető.

A szedett bogyókat két frakcióba válogattuk és mértük (2. ábra). Ezek:

- az ép, azaz piacon eladható, egy centiméternél kisebb beszáradt repedést tartalmazó, mindennemű betegség tünetétől mentes termések;
- a sérült, azaz nem beszáradt repedést tartalmazó, felülfertőződött, betegség, vagy károsítás egyértelmű tünetét mutató csoportok voltak.

3.1.3. A termésmennyiségi adatok értékelése



2. ábra: *A termesztett fajták terméshozama és termésösszetétele 2013-ban*

Soroksáron 2013-ban a tenyészidőszak alatt a nagyon magas hőmérséklet és a kevés csapadék miatt a bogyók mérete átlagban nem érte el a fajtákra jellemező méretet. Intenzív öntözés nem, csak csapadékpótló öntözés történt a tenyészidőszak folyamán. Ennek eredményeképpen a négyzetméterre vonatkoztatott termésmennyiségek igen alacsonyak voltak. A vizsgált fajták közül csak a piacos termés mennyiséget figyelembe véve a Jászberényi fajta adta a legjobb eredményt. Összes terméspotenciálban a legkésőbb érő Szentlőrinckáta bizonyult a legjobb fajtának a nagyszámú, apró, palack alakú bogyójával. A Dány fajtára a többi fajtához képest nagyobb bogyóméret, de alacsony tövenkénti bogyószám volt a jellemző. Valamennyi fajtára jellemző volt a pergamenszerű, matt színű terméshéj, ami szintén a 2013-as évi tenyészidőszakban jellemző magas légköri aszállyal magyarázható.

A 2013-as év nagyon meleg nyara miatt a bogyók nagy számán jelent meg letális és szubletális napégés (3. ábra). Letális napégés esetén a foltok fehérre váltak, a szövetek elpusztultak. Az érintett bogyók felhasználásra alkalmatlanok voltak.

Szintén nagy arányban jelentkeztek a bogyókon a csúcsrothadás tünetei. Ez 2013-ban országos jelenségnek számított. A talajvizsgálatok alapján a talaj kalcium-ellátottsága megfelelő volt. A tünetek kialakulásában szerepe lehetett a nagyon magas hőmérsékletnek (3. ábra). Gyapottok-bagolylepke kártétele 2013-ban, az előző évektől eltérően, nem volt megfigyelhető.



3. ábra: *Csúcsrothatás tünetei a bogyókon*

A termesztési szezon végén a soroksári kutatók értékelték a fajtákat a technológiai szereplésük, valamint a termés külleme, tetszetőssége és íze alapján. Az eredményeket a 3. táblázat mutatja be.

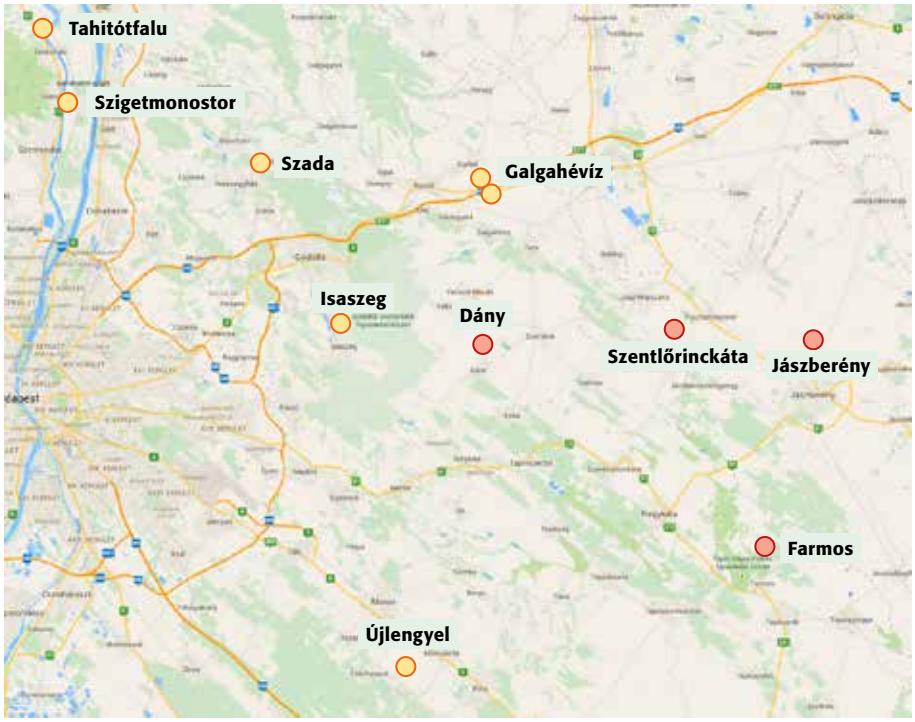
Fajta neve	Termesztés-technológiai szereplés	Termés külleme, tetszetőssége	Termés íze	Összegző vélemény: termesztené-e újra?
Kecskeméti 549	8	8	7	Igen
Farmos	7	8	8	Igen
Jászberényi	7	8	8	Igen
Szentlőrinckáta	7	9	8	Igen
Dány	7	9	9	Igen

3. táblázat: *A soroksári kutatók összegző véleménye a fajtákról a tenyészidőszak végén (1 - nagyon rossz, 10 - nagyon jó)*

3.1.4. Az on-farm kutatás eredményei

A Közép-magyarországi régióban résztvevő gazdálkodók adottságai

Az on-farm kutatás Közép-magyarországi kísérletében hét minősített ökológiai gazdálkodó vett részt. Az egyes gazdaságok adottságait az 4. táblázatban foglaltuk össze.



4. ábra. *A régióban szereplő gazdaságok elhelyezkedése (sárga) és a vizsgált fajták származási helye (piros)*

Gazdaság helye	Gazdaság mérete (m^2)	Termesztés célja	Talaj-adottságok	Elő-vetemény	Tápanyag-utánpótlás	Növény-védelem	Tőszám (db/m^2)	Tám-rendszer	Öntözés	Talajtakarás	Biodinamikus elvek alapján termeszt
Galgahévíz 1	300 000	értékesítés	középkötött réti talaj	cékla	alaptrágya: marhatrágya, fejtrágya: Ricinito	nincs	2,86	nincs	mikroszórófej	nincs	nem
Galgahévíz 2	15 000	saját felhasználás és értékesítés	agyagos barna csernozjom talaj	ugar	alaptrágya: istállótrágya, gilisztahumusz	nincs	2,86	egyedi karózás	kézi	fűkaszálék és széna	nem
Isaszeg	40 000	saját felhasználás	homokos talaj	uborka, sárga-répa, káposzta	alaptrágya: TRIBU granulált marhatrágya és fejtrágya: Alginur	nincs	3,14	egyedi karózás	csepegtető	fűkaszálék	igen
Szada	3 000	saját felhasználás	középkötött, homokos vályog talaj	eper és ugar	dombágyás, 500-as preparátum ültetés után	nincs	3,33	egyedi karózás	csepegtető	széna	igen
Szigetmonostor	50 000	értékesítés	öntés talaj (középkötött agyagos)	görögdinnye	alaptrágya: komposztált vegyes karámtrágya és fejtárgya: Fitokondi	Champion réz 1x	2,77	egyedi karózás	csepegtető	fekete fólia	nem
Tahitótfalu	10 000	értékesítés	öntés talaj	olajretek	alaptrágya: marhatrágya, fejtrágya: Prev B2	Rézoxiklorid 1x, Bordói por 1x, Champion 1x	1,8	egyedi karózás	csepegtető	nincs	nem
Újlengyel	74 600	saját felhasználás és értékesítés	homokos talaj	kukorica, borsó	alaptrágya: vegyes istállótrágya	nincs	2,08	egyedi karózás	kézi	nincs	igen

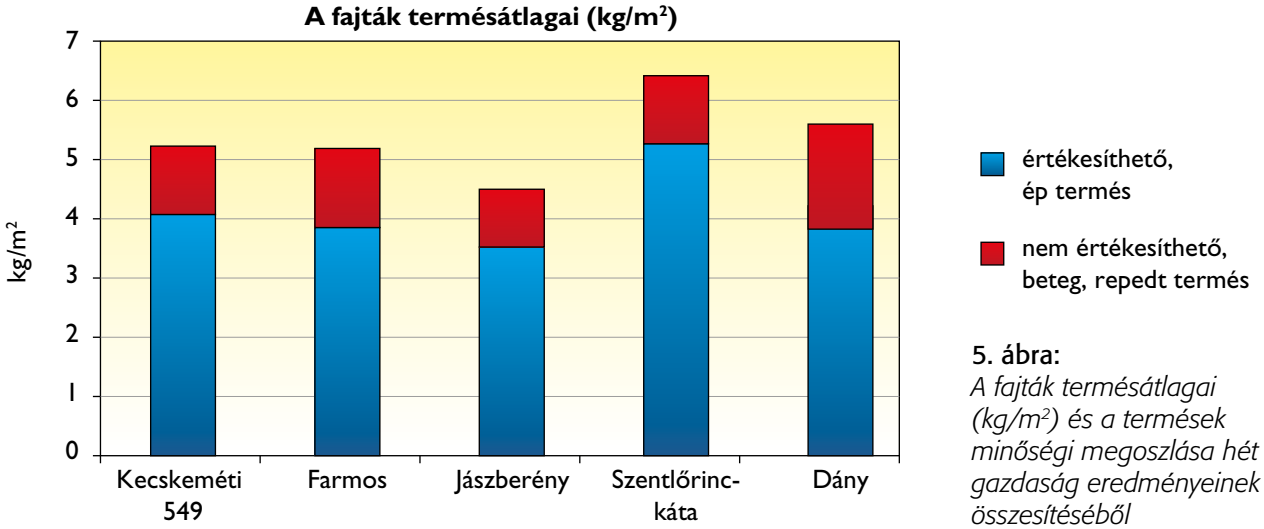
4. táblázat: *A Közép-magyarországi gazdaságok adottságai*

A termésmennyiségi adatok értékelése

A gazdálkodók a tenyészidőszak során folyamatosan rögzítették az egyes fajták szedésenkénti termésmennyiségét, a termést minőségi kategóriákba sorolva. Ezek a kategóriák:

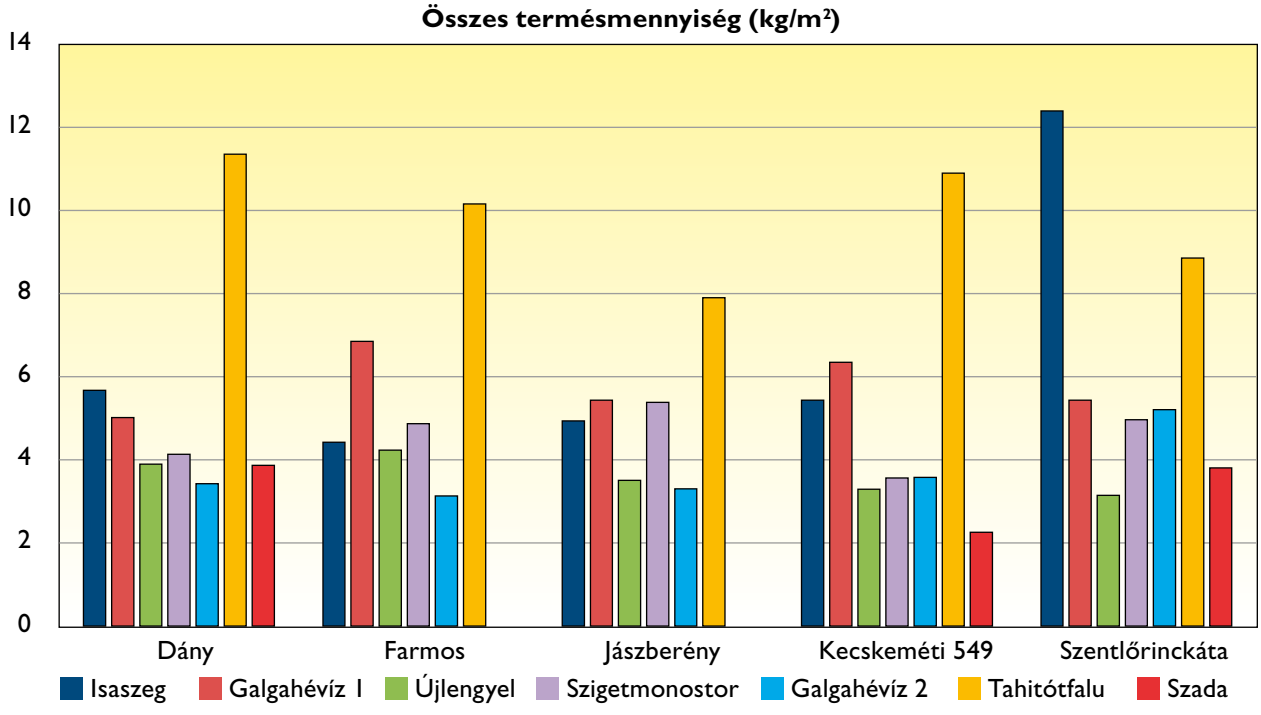
- Értékesíthető, ép termések
- Nem értékesíthető, beteg, repedt bogyók

Az adatok alapján kapott kg/m²-ben kifejezett összesített termésátlagokat az 5. ábrán láthatjuk. Az on-farm kísérlet jellegéből adódóan az összesített termésátlagok irányadó értékként értelmezendők, hiszen az egyes gazdaságokban a fajták eltérő kezelésekben részesültek, eltérő ökológiai körülmények között, ezért igen különböző mértékben teljesítettek.



5. ábra: *A fajták termésátlagai (kg/m²) és a termések minőségi megoszlása hét gazdaság eredményeinek összesítéséből*

Az eredményekből megállapítható, hogy összesítve a vizsgált fajták (egy év adatai alapján) közel azonos termésátlagot mutattak a kontroll fajtához képest. Kiemelendő, hogy a Szentlőrinckátáról származó tájfajta átlagban meghaladta az összes többi vizsgált fajta termésmennyiségét. Az összes termésmennyiséget gazdaságonként vizsgálva látható, hogy a termesztés körülményei mennyire befolyásolják az egyes fajták termésmennyiségét. (6. ábra).



6. ábra: *A fajták összes termésmennyisége (kg/m2) az egyes gazdaságokban*

Matematikai statisztikai módszerrel (ANOVA) vizsgálva a fajták termésmennyiségi adatait, szignifikáns különbség – éppen a nagy szórás miatt – nem volt kimutatható. Összességében elmondható, hogy a tájfajták nem szerepeltek rosszabbul, mint a kontroll fajta, így mindegyikük javasolható volt a további minőségi vizsgálatok elvégzésére.

A fajták vegetatív tulajdonságainak és termésének gazdálkodók általi értékelése

A termesztési időszak végén a gazdák ötfokú skálán értékelték az egyes fajták növekedési erélyét és az állomány egységességét (5. táblázat).

Fajta neve	Növekedési erély (1: gyengén növő, 5: gyorsan növő)	Állomány egységessége (1: nem egységes, 5: egységes)
Dány	3,8	**4,2**
Farmos	**4,0**	4,0
Jászberény	3,8	3,0
Kecskeméti 549	3,0	4,0
Szentlőrinckáta	3,8	3,3

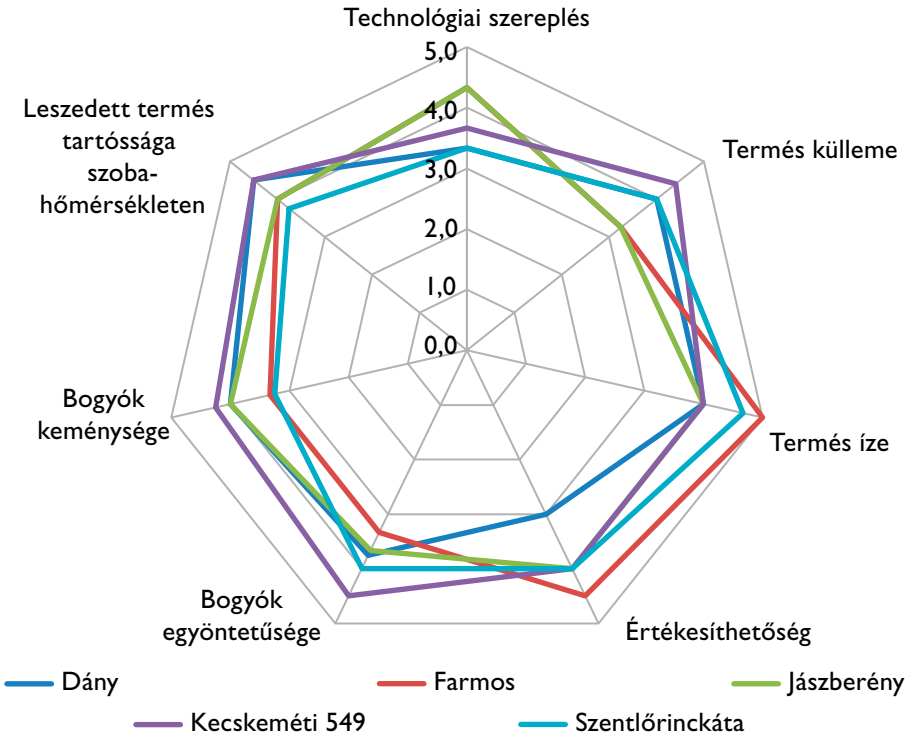
5. táblázat. *A fajták vegetatív tulajdonságainak gazdálkodói értékelése. Vastagítva az adott oszlopban legjobb eredményt elérő fajtát emeltük ki.*

Az adatokat vizsgálva láthatjuk, hogy növekedési erély tekintetében minden tájfajta megelőzte a Kecskeméti 549-et. Az állomány egységességében a Dány kapta a legjobb osztályzatot.



7. ábra: *Tahitótfalui paradicsomállomány*

A fajták termését és a fajtához kapcsolódó technológiai sajátosságokat a gazdák szintén ötfokozatú skálán értékelték. Rákérdeztünk a bogyók egyöntetűségére, keménységére, küllemére, eltarthatóságára, ízére, technológiai szerepére és értékesíthetőségére. A fajtákra adott értékelések eredményeit a 8. ábra mutatja.



8. ábra: *A különböző fajták értékelése a gazdák szemszögéből*

A termés íze és az értékesíthetőség tekintetében a gazdák a legtöbb pontot a Farmos tájfajtának ítélték. Ezt követi a Szentlőrinckáta, a másik három pedig azonos eredménnyel a harmadik helyen áll. Bogyókeménységben és az azzal összefüggő jó tárolhatóságban a Dány és a Jászberényi fajták bizonyítottak.

Termeszthetőségben, technológiai szereplésben a Jászberény és a Farmos kimagaslóan sok pontot kapott a gazdáktól. A termés küllemét osztályozva ugyanakkor a Farmos és a Jászberény fajták kapták a legrosszabb osztályzatokat. Ez valószínűleg igen megnyúlt bibepontjuknak köszönhető, mely kevésbé mutatós és a szállítást is nehezíti. A termés külleme, bogyók egyöntetűsége szempontjából a Szentlőrinckáta tetszett legjobban a gazdáknak. A hét paraméter összegzése és átlagolása alapján nincs nagy különbség a fajták között. Első helyen a Kecskeméti 549, majd Dány és Farmos sorrend alakult ki.

A kísérletbe vont fajták kórtani értékelése

A kórtani terepi felvételezés a fajták tövenkénti szemrevételezésével történt a lomb és bogyók százalékos fertőzöttségét megfigyelve, ameddig lehetséges volt elkülönítve a paradicsom két fő gombás betegségét az alternáriát (*Alternaria solani*) és a fitoftórát (*Phytophthora infestans*). A tövenkénti adatokból átlagot számoltunk.

A terepi felvételezések adataiból két hasonló körülmények között gazdálkodó termesztőnél összehasonlítottuk az egyes fajták kórokozó érzékenységét. A tenyészidő közepén az egyes fertőzéseket még elkülönítve, a tenyészidő végén pedig már összesítve mutatjuk, mivel ekkor már szétválasztásuk terepi körülmények között nem volt lehetséges (6. táblázat).

Fertőzöttségi %	Időpont	Kórkép	Dány	Farmos	Jászberény	Kecskeméti 549	Szentlőrinc-káta
Tahitótfalu	13.aug	Fitoftóra	0	6	3	2	0
		Alternária	2	0	7	3	0
	18.szept	Fitoftóra	17	7	8	8	8
		Alternária	6	84	63	63	24
	02.okt	**Össz**	**69**	**100**	**99**	**97**	**83**
Szigetmonostor	13.aug	Fitoftóra	5	0	7	7	3
		Alternária	3	0	5	0	1
	18.szept	Fitoftóra	29	16	8	25	20
		Alternária	12	0	54	0	0
	02.okt	**Össz**	**73**	**62**	**86**	**61**	**53**
Összesítve	13.aug	Fitoftóra	3	3	5	4	2
		Alternária	2	0	6	2	0
	18.szept	Fitoftóra	23	12	8	16	14
		Alternária	9	42	58	31	12
	02.okt	**Össz**	**71**	**81**	**93**	**79**	**68**

6. táblázat: *A vizsgált fajták alternária és fitoftóra érzékenységnek százalékos megoszlása*

A Dányi tájfajta fitoftóra érzékenysége a vizsgált fajták közül a legnagyobb, ugyanakkor alternáriára kevésbé fogékony. A két gombabetegség a tenyészidő végére 70%-os fertőzöttséget produkált mindkét termesztő esetében.

A Farmos tájfajta gombakórokozókkal szembeni érzékenysége a két termesztőnél meglehetősen különböző volt. Egyik esetben már a tenyészidő második felében az alternária közel az egész állományt fertőzte, míg a másik termesztőnél jelenléte nem volt kimutatható.

A Jászberényi táfajta alternária érzékenysége volt összességében a legnagyobb. A tenyészidőszak végi csaknem teljes fertőzöttség nagy részét ez a kórokozó adta.

A kontroll Kecskeméti 549 fajta a két gazdaságban eltérően szerepelt. Kezdeti fertőzöttsége mindkét termesztőnél alacsony, és a szigetmonostori gazdaságban alternáriát a későbbi felvételezések során sem találtunk, míg a másik gazdaságban ez a kórokozó fertőzte az állomány több mint 60%-át.

A Szentlőrinckátai tájfajta a vizsgált betegségekkel szemben úgy tűnik, jó ellenállással rendelkezik. Összességében 2013-ban a leginkább ellenálló fajta volt a két vizsgált kórokozóval szemben. Ennek oka későbbi érésével és nagyobb zöldtömegével is magyarázható.

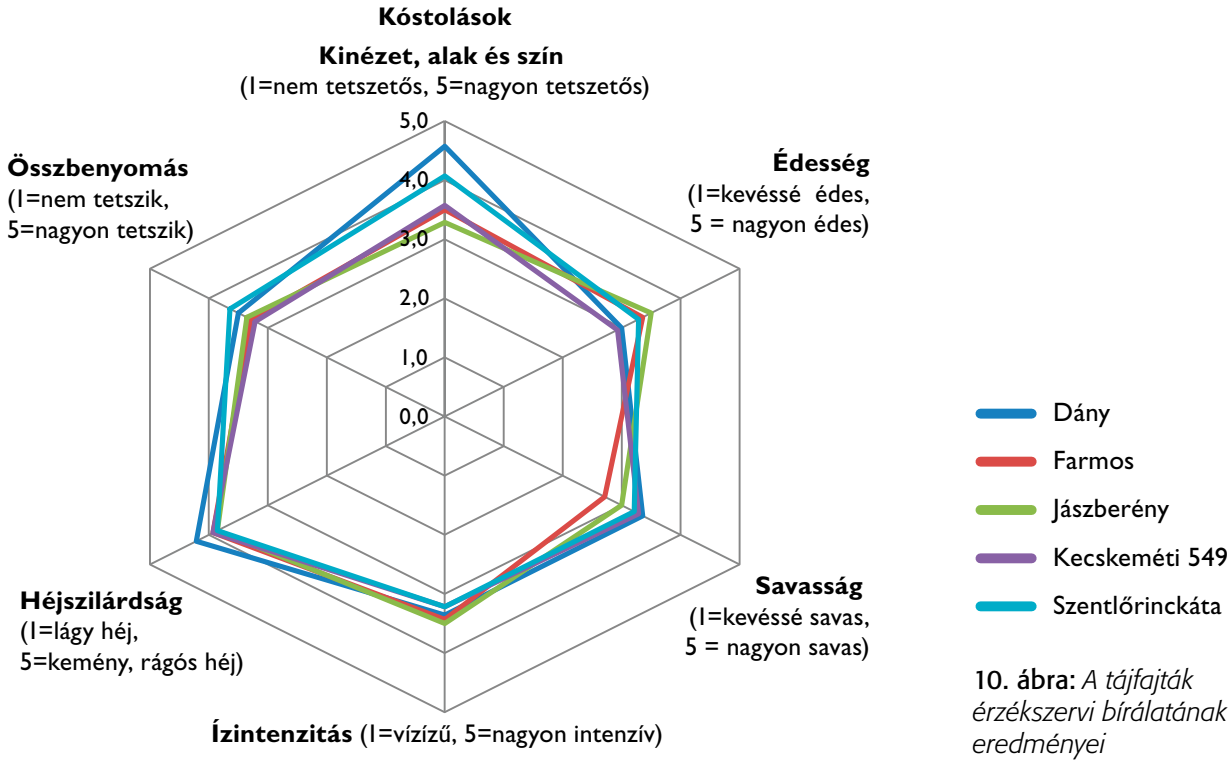


9. ábra: *Szentlőrinckátai tájfajta (Szigetmonostor 2013 októbere)*

Az azonos fajták különböző érzékenysége a két gazdaságban az eltérő növényvédelmi kezelések hatásából is adódhat. Mindkét termelő az ökológiai gazdálkodásban engedélyezett növényvédő szerekkel kezelte az állományt. A szigetmonostori gazdálkodó a rezes permetezést már a kiültetés után körülbelül két héttel, az első virágok megjelenésének idején megtette, a réztartalmú szerek felhasználásának megfelelően, megelőző jelleggel. Ugyanakkor a tahitótfalui az első rezes permetezést a virágázás után egy hónappal végezte el és – bár egy, majd két hónap múlva ismételte – a vizsgált kórokozók mégis nagyobb arányban léptek fel nála. Másrészt az is közrejátszhatott az eltérő eredményben, hogy a Szigetmonostoron termesztett paradicsomok fekete fóliás talajtakarásban részesültek, Tahitótfaluban pedig semmiféle talajtakarást nem alkalmaztak. Mivel a vizsgált gombás betegségek a talajban maradt növényi részeken telelnek át és onnan is fertőznek, így a fóliás talajtakarás is okozhatott különbséget a két termesztő között.

A kísérletben résztvevő fajták termésének értékelése érzékszervi bírálat alapján

2013. augusztus 8-án a Budapesti Corvinus Egyetem Kísérleti Üzem és Tangazdaságában rendeztük meg a *Tájfajta paradicsomok szerepe és jelentősége a hazai agrobiodiverzitásban* című szakmai napot. A rendezvény során a résztvevők összehasonlíthatták a különböző gazdaságokból érkező paradicsom fajtákat, melyeken gyorsteszelő műszerekkel beltartalmi értékeket is mértünk. A rendezvényen a fajták érzékszervi bírálatára is sor került. Ötfokozatú skálán értékelték a résztvevők a termések megjelenését (alak és szín), a termés édességét és savasságát, az íz intenzitását, a termés héjának szilárdságát és az összbenyomást. A 14 bírálótól kapott adatok összesített eredményét a 10. ábrán mutatjuk be.



10. ábra: *A tájfajták érzékszervi bírálatának eredményei*

Az érzékszervi bírálat során a tájfajták a kontroll fajtához nagyon hasonlóan szerepeltek. A kapott pontszámokat összeadva Dány, Szentlőrinckáta, Jászberény sorrend alakult ki. A termés küllemére a Dány kapta a legjobb osztályzatokat, ami azzal magyarázható, hogy formája gömbölyű, a fogyasztók számára a megszokott paradicsom alakot képviseli.

A legédesebbnek a Jászberény, a legkevésbé édesnek a Kecskeméti 549 fajta bizonyult, de az értékeket megnézve a különbség kicsi, viszont a hármas osztályzat körül szóródik, így édesnek kifejezetten egyik fajta sem nevezhető. Ezzel összefüggően fordított sorrendben a savasság is hasonló értékeket mutat. Talán ezzel is magyarázható, hogy az értékesíthetőség során a gazdák ötös osztályzatot nem adtak az egyes fajtáknak; a vevők az édesebb fajtákat jobban keresik.

Az íz intenzitásának elemzésekor látható, hogy legjobbnak a Jászberény mutatkozott. Itt sem kapott egyik fajta sem kiugró osztályzatot. A héj szilárdsága fontos a szállíthatóság szempontjából, de befolyásolja a fogyasztás élvezhetőségét is. A nagyon kemény héjú fajták, bár jól szállíthatóak, friss fogyasztásra kevésbé élvezetesek. Ebben a kategóriában is nagyon hasonlóak a kapott értékek, és a fajták inkább a keményebb héj felé tolódnak.

Az összbenyomást értékelve a nagyközönség a Szentlőrinckátai tájfajtát nevezte meg a legjobbnak, legkevésbé a Kecskeméti 549, kontroll fajta nyerte el a tetszésüket. Azt meg kell említeni, hogy a tájfajták iránt érdeklődő személyek voltak a bírálók, ami befolyással lehet a végeredményre.

Az érzékszervi bírálat során minden kategória esetén viszonylag kicsik az eltérések. Az is figyelemre méltó, hogy a Dány fajta kinézetétől eltekintve az értékelések jórészt a közepes-jó kategóriába esnek.



11. ábra: *Tájfajta paradicsom kóstoló (2013. augusztus, Soroksár)*

Közép-magyarországi régió összesítése

A régióban kísérletbe vont tájfajták (Dány, Farmos, Jászberény, Szentlőrinckáta) mindegyike összességében hasonló vagy jobb eredményt produkált, mint a kontroll Kecskeméti 549 fajta. A Szentlőrinckáta termésátlaga bizonyult a legjobbnak és kórtani ellenállósága a legmagasabbnak a fajták között 2013-ban. A Dány tájfajta az állomány egységességében érte el a legjobb értékelést. A Farmos növekedési erélye lett a legnagyobb.

Az on-farm és kisparcellás kísérleti tapasztalatok alapján elmondható, hogy a Közép-magyarországi régióban a négy tájfajta paradicsom kiváló érési sort eredményezett. Koraiságával kitűnt a Farmos és a Jászberény, melyet követett a piacos formával és jó megújuló képességgel rendelkező Dány, majd a kimagasló termésmennyiséggel, és jó kórtani ellenállósággal rendelkező Szentlőrinckáta. A Szentlőrinckáta a korai fagyok miatt 2013-ban nem tudta megmutatni teljes potenciálját, de még így is a legmagasabb termésátlagot érte el a kisparcellás kísérlet és a gazdaságok összesített adatai alapján is. A kísérlet megismétlése mindenképp szükséges ahhoz, hogy legalább két év adataiból tudjunk megfelelő tapasztalatokat levonni. Az érdeklődőknek érdemes a saját gazdaságuk adottságait a kísérletbe vont termelőkéhez hasonlítva az adott körülmények között legjobban teljesítő fajtát, fajtákat kiválasztaniuk.

3.2. Dél-dunántúli régió

A Dél-dunántúli régióban a hét gazdálkodó mindegyikénél négy tájfajta (Balatonboglár, Fadd, Pécs gyöngye és Tolna megye) került kiültetésre, fajtánként 20 tővel.

3.2.1. A kísérletben résztvevő fajták jellemzése a termesztési tapasztalatok alapján

Balatonboglár tájfajta
Származási hely: Balatonboglár
Növekedési típus: féldeterminált
Bogyó színe: élénkpiros
Bogyó alakja: kissé lapított kerek
Bogyó méret (átl.): 100-120g
Felhasználási cél: friss fogyasztás/konzerv



A Balatonboglári tájfajta féldeterminált növekedésű. Kissé lapított kerek, középnagy méretű bogyókat terem. Bogyói ízletesek, karakteresen savasak, lédúsak. A szállítást jól bírják. Friss fogyasztásra és paradicsomlé feldolgozásra is javasolható fajta.

Fadd tájfajta
Származási hely: Fadd
Növekedési típus: folytonnövő
Bogyó színe: rózsaszínes
Bogyó alakja: tojásdad
Bogyó méret (átl.): 50-70g
Felhasználási cél: friss fogyasztás



A faddi tájfajta lilás-rózsaszínes, megnyúlt tojásdad termésű, folytonnövő fajta. Kiváló ízvilága miatt elsősorban friss fogyasztásra javasoljuk.

Pécs gyöngye fajta
Származási hely: Pécs
Növekedési típus: folytonnövő
Bogyó színe: világos piros
Bogyó alakja: gömbölyű
Bogyó méret (átl.): 45-50g
Felhasználási cél: friss fogyasztás és feldolgozás



A Pécs gyöngye egy régi fajta, mely a termesztésből mára kiszorult. Szabályos kerek, világos piros bogyói friss fogyasztásra és feldolgozási célra is megfelelőek.

Tolna megye tájfajta
Származási hely: Tolna megye
Növekedési típus: folytonnövő
Bogyó színe: narancsos piros
Bogyó alakja: lapított, barázdált
Bogyó méret (átl.): 120-150g
Felhasználási cél: feldolgozás



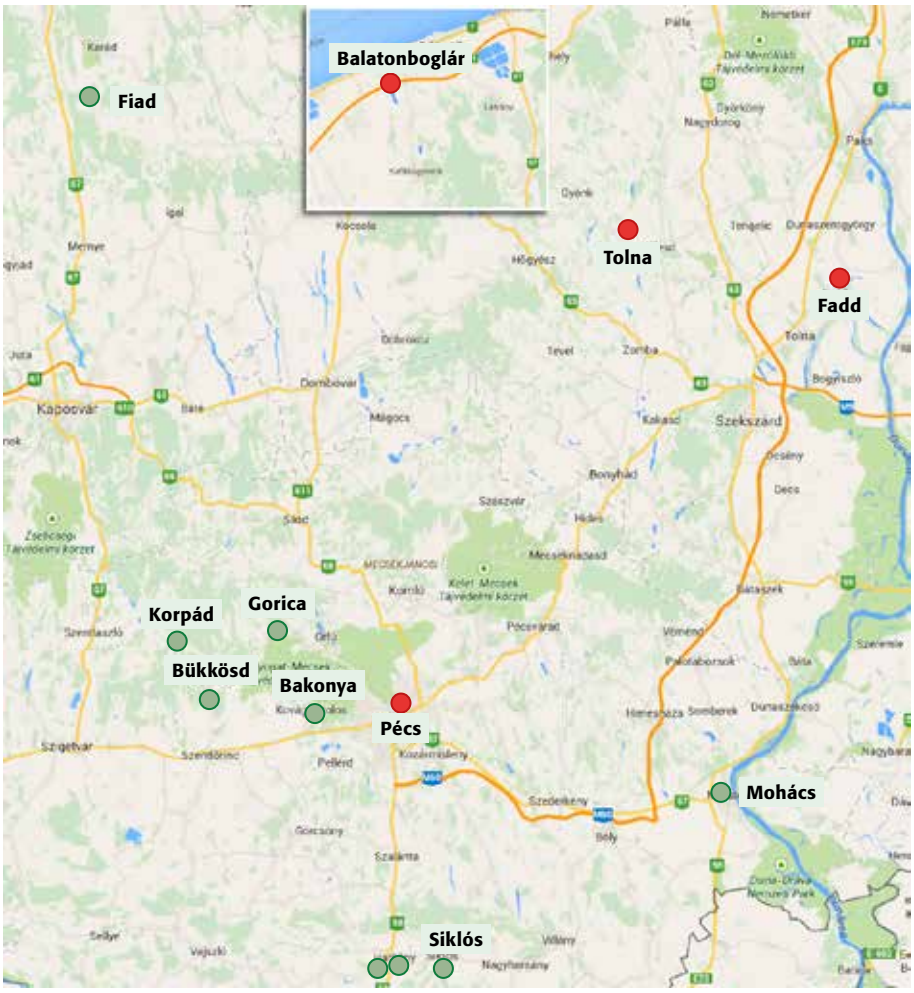
A Tolna megye fajta szintén folytonnövő tájfajta. Nagy, kissé lapított, barázdált bogyói nagy létartalmúak, így elsősorban befőzésre alkalmazhatók.

3.2.2. A Dél-dunántúli régióban résztvevő gazdaságok adottságai

A Dél-dunántúli on-farm kísérletben 11 gazdálkodóval vettük fel a kapcsolatot és végül öt minősített ökológiai gazdálkodó s két ökológiai szemléletű gazdálkodó adatait tudtuk elemezni. Az egyes gazdálkodók adottságait a 7. táblázatban foglaltuk össze.

	Bakonya	Bükkösd	Fiad	Gorica	Korpád	Mohács	Siklós
Gazdaság mérete (m^2)	100	12 000	2 000 000	5 000	8 500	3 417	10 000
Termesztés célja	saját felhasználás	saját felhasználás és értékesítés	értékesítés	saját felhasználás	saját felhasználás	saját felhasználás	saját felhasználás
Talaj-adottságok	kötött, meszes, agyagos	erősen kötött vályog	közepesen kötött, gyenge	középkötött vályog	középkötött vályog	középkötött vályog	erdőtalaj és lejtőhordalékos talaj
Elővetemény	feltöretlen gyepbe ültetve	saláta, kapor, paradicsom	takarmány-borsó	fűszerek, saláta, paradicsom	feltöretlen gyepbe ültetve	lucerna és pihentetett	lucerna
Tápanyag-utánpótlás	alaptrágya: lótrágya, komposzt	nem történt	alaptrágya: juhrtágya	fejtrágya: érett kecsketrágya	alaptrágya: marhatrágyás komposzt, fejtrágya: Voldünger és bio trágyalé	alaptrágya: zöldtrágya	alaptrágya: zöldtrágya beforgatás
Növény-védelem	nincs	Bordói lé 1x	nincs	Bordói lé 1x	nincs	csalánlé 2x	nincs
Tőszám (db/m^2)	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85
Támrendszer	egyedi karó	egyedi karó	egyedi karó	egyedi karó	egyedi karó	egyedi karó	huzalos, egyedileg felkötözve
Öntözés	kézi	kézi	kézi	kézi	kézi	kézi	kézi
Talajtakarás	szecskázott növényi részek	nincs	nincs	fűrészpor, zöldségmulcs	fűkaszálék	fűkaszálék	nincs
Biodinamikus elvek alapján termeszt	nem	nem	nem	nem	nem	igen	nem

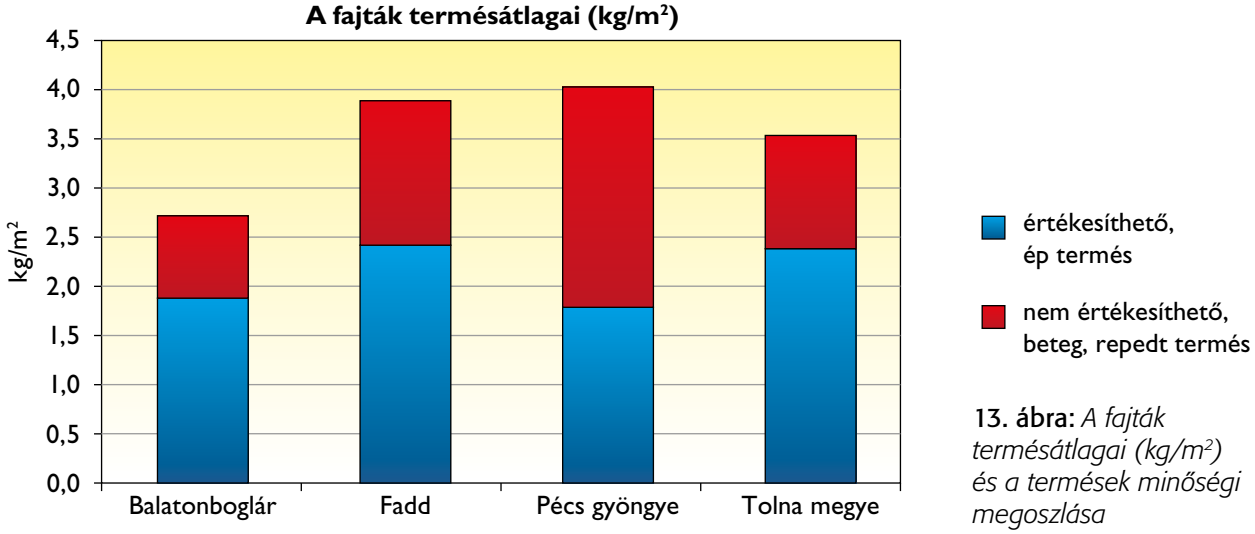
7. táblázat: *A Dél-dunántúli gazdaságok adottságai*



12. ábra. *A régióban szereplő gazdaságok elhelyezkedése (zöld) és a vizsgált fajták származási helye (piros)*

3.2.3. A termésmennyiségi adatok értékelése

A termésmennyiségi adatok értékelése a Közép-magyarországi régiónál leírt szempontok alapján történt. A kg/m^2-ben kifejezett összesített termésátlagokat a 13. ábra mutatja be. Itt is elmondható, hogy az on-farm kísérlet jellegéből adódóan az összesített termésátlagok irányadó értékek, hiszen az egyes gazdaságokban a fajták igen különböző mértékben teljesítettek.

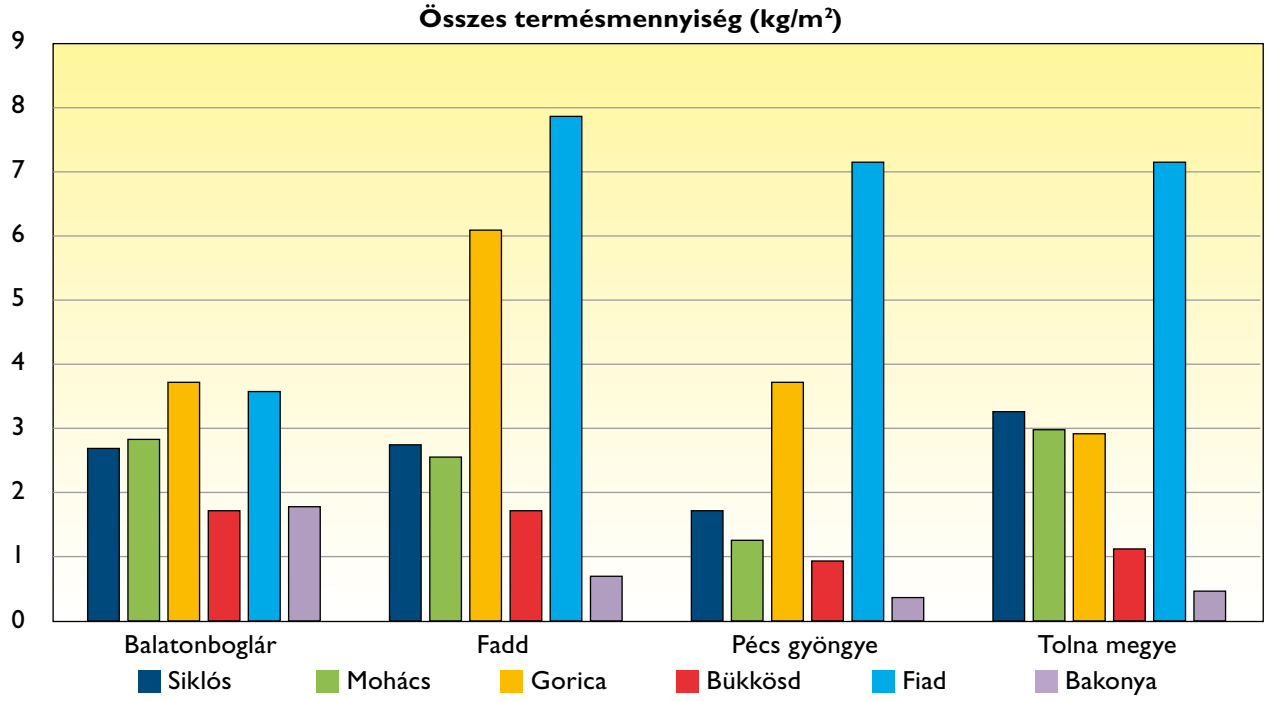


13. ábra: *A fajták termésátlagai (kg/m^2) és a termések minőségi megoszlása*

Az eredményekből megállapítható, hogy ezeknél a fajtáknál – a többi régióban vizsgáltakhoz képest – magasabb volt a beteg, apró, repedt, nem értékesíthető bogyók aránya. Az összes termésmennyiséget vizsgálva a Pécs gyöngye

tájfajta teljesített a legjobban. Az értékesíthető bogyók mennyisége viszont nála volt a legalacsonyabb. A legmagasabb értékesíthető termésmennyiséget a Fadd és Tolna megye tájfajták adták.

Az összes termésmennyiséget gazdaságonként vizsgálva látható, hogy a termesztés körülményei itt is jelentősen befolyásolják az egyes fajták termésmennyiségét. (14. ábra).



14. ábra: *A fajták összes termésmennyisége (kg/m²) az egyes gazdaságokban*

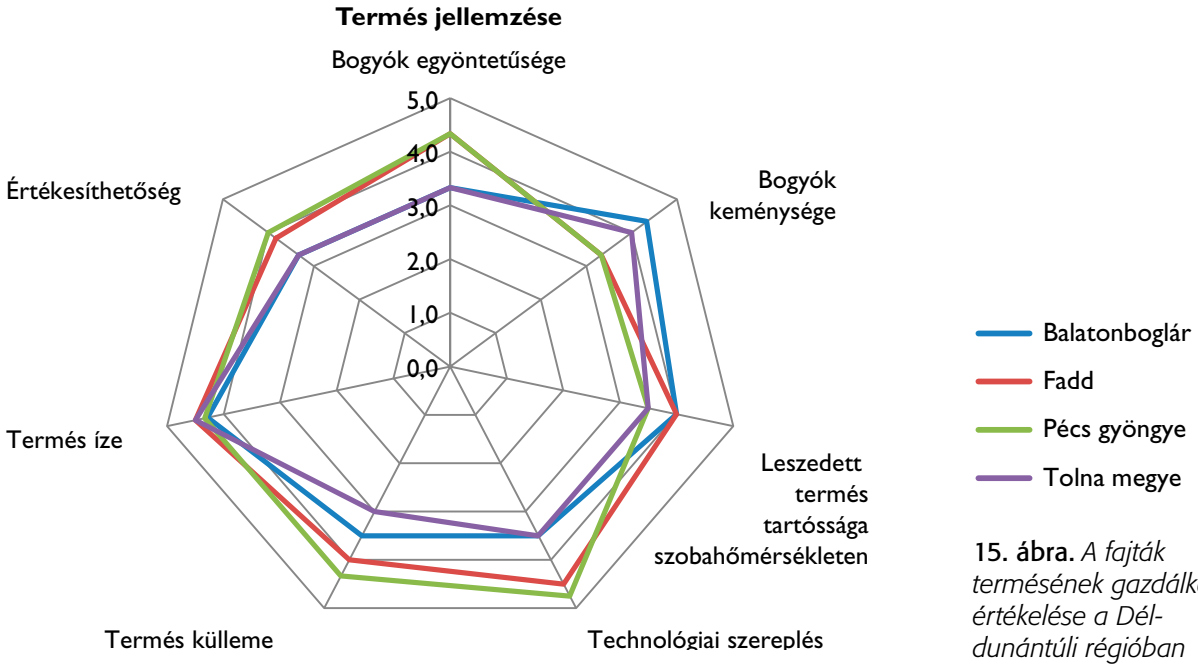
3.2.4. A fajták gazdálkodók általi értékelése

A Dél-dunántúli fajták vegetatív tulajdonságainak értékelését a 8. táblázatban láthatjuk. Az állomány egységessége tekintetében a Balatonboglár tájfajtát, a növekedési erély vonatkozásában pedig a Fadd tájfajtát értékelték legjobbra a gazdák. A Tolna megye fajtát kivéve a másik három kiemelkedően jó eredményeket kapott.

Fajta neve	Növekedési erély (1: gyengén növő, 5: gyorsan növő)	Állomány egységessége (1: nem egységes, 5: egységes)
Balatonboglár	4,3	**5,0**
Fadd	**4,8**	4,8
Pécs gyöngye	4,5	4,5
Tolna megye	3,8	3,0

8. táblázat.
A fajták vegetatív tulajdonságainak gazdálkodói értékelése 1-5-ig skálán (vastagítva az adott oszlopban legjobb eredményt elérő fajtát emeltük ki)

A fajták termésének érzékszervi értékelése során kapott adatokat a 15. ábrán mutatjuk be. A bogyók egyöntetűsége esetében két fajta (Fadd, Pécs gyöngye) kapott jobb, és kettő (Balatonboglár, Tolna megye) rosszabb osztályzatokat. A bogyók keménységét elemezve elmondhatjuk, hogy a vizsgált fajták közül kevésbé ütésálló a Fadd és a Pécs gyöngye, a leginkább kemény bogyókat pedig a Balatonboglári tájfajta adta. A termések tartósságának vizsgálata során ezzel összhangban megállapítható, hogy a Pécs gyöngye és a Tolna megye tájfajták a másik két fajtánál kevésbé tárolhatók.

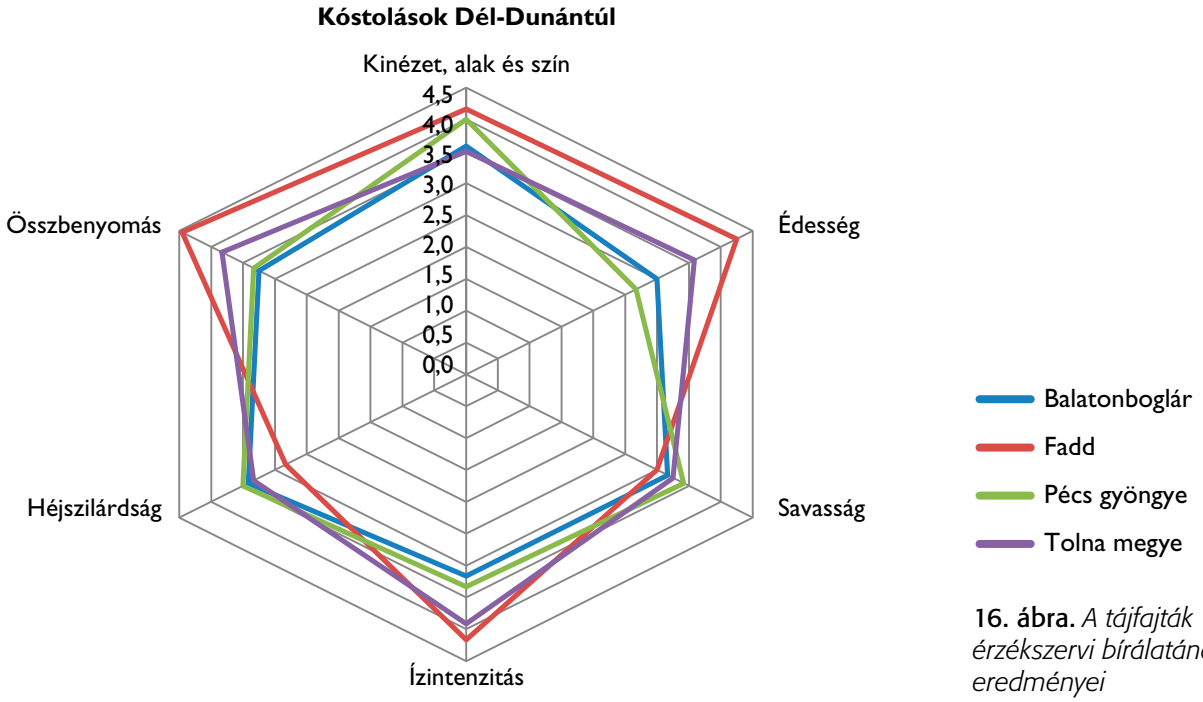


15. ábra. *A fajták termésének gazdálkodói értékelése a Dél-dunántúli régióban*

Technológiai szereplése alapján a Pécs gyöngye kapta a legjobb eredményeket, ezt követte a Fadd tájfajta. A grafikont megnézve láthatjuk, hogy szintén a Pécs gyöngye fajtát értékelték a gazdák a legjobb külleműnek. Ez valószínűleg abból adódik, hogy termései simák, egységes gömbölyűek. A küllemi értékelésben legrosszabb helyen a Tolna megye végzett, melynek termése lapított, sokszor barázdás. Az ízvilág szempontjából a fajták többségében nagyon jó osztályzatot kaptak a gazdáktól, de kiemelkedő nincs közöttük. Az értékesíthetőséget tekintve legkisebb osztályzatokat a Tolna megye kapta, ami összefügg a termés alakjával. A lapos, barázdáltabb bogyók kevésbé keresettek a vásárlók részéről. A küllem megítélésével összhangban, legjobban a kerek bogyójú Pécs gyöngye fajta értékesíthető a gazdák szerint.

3.2.5. A kísérletben résztvevő fajták termésének értékelése külön érzékszervi bírálat alapján

Kóstolásra a Dél-dunántúli fajták esetében is a Közép-magyarországi fajtáknál ismertetett módon és helyen, 2013. augusztus 8-án került sor. A fajták érzékszervi bírálatában 12 fő vett részt. A kapott összesített adatokat a 16. ábrán mutatjuk be.



16. ábra. *A tájfajták érzékszervi bírálatának eredményei*

Láthatjuk, hogy az összes bírálati szempont alapján a Fadd tájfajta kapta a legjobb pontokat, szemben a termelők által magasra értékelt Pécs gyöngye fajtával. A Fadd tájfajta egészen sötétpiros színével a Pécs gyöngyénél különlegesebb megjelenésű, melyet a közönség az összbenyomásban is jobban díjazott.

3.3. Közép-Dunántúl északi régió

A Közép-Dunántúl északi régióban két gazdálkodó vett rész a kísérletben. Mindketten minősített ökogazdálkodók, akiknél négy tájfajtából (Bakonycsernye 260, Bakonycsernye 261, Bakonycsernye 917 és Isztimér) 20-20 növény került kiültetésre.

3.3.1. A kísérletben résztvevő fajták jellemzése a termesztési tapasztalatok alapján

Bakonycsernye 260 tájfajta
Származási hely: Bakonycsernye
Növekedési típus: folytonnövő
Bogyó színe: sötétebb piros, foltosan érő
Bogyó alakja: lapított
Bogyó méret (átl.): 75-80g
Felhasználási cél: feldolgozás és friss fogyasztás



A Bakonycsernye 260 tájfajta viszonylag nagy bogyójú, lédús, elsősorban feldolgozásra ajánlható, de friss fogyasztásra is megfelelő fajta.

Bakonycsernye 261 tájfajta
Származási hely: Bakonycsernye
Növekedési típus: folytonnövő
Bogyó színe: kocsány körül zölddel mosott, piros
Bogyó alakja: gömbölyű
Bogyó méret (átl.): 80-85g
Felhasználási cél: feldolgozás és friss fogyasztás



A Bakonycsernye 261 tájfajta az előző fajtához nagyon hasonló, de még nagyobb bogyókat nevelő tájfajta. A bogyók érése nem egységes, a fajta hajlamos a kocsány körüli zöld szín megtartására.

Bakonycsernye 917 tájfajta
Származási hely: Bakonycsernye
Növekedési típus: folytonnövő
Bogyó színe: sötétpiros
Bogyó alakja: kissé lapított gömb
Bogyó méret (átl.): 70-75g
Felhasználási cél: friss fogyasztás és feldolgozás



A Bakonycsernye 917 tájfajta termése kissé lapított sötétpiros, kocsánnyal jól szedhető. Friss fogyasztásra és feldolgozásra is megfelelő.

Isztimér tájfajta
Származási hely: Isztimér
Növekedési típus: féldeterminált
Bogyó színe: mély piros
Bogyó alakja: gömb
Bogyó méret (átl.): 50g
Felhasználási cél: friss fogyasztás



Az Isztimér tájfajta szabályos gömb alakú mély piros, kocsánnyal jól szedhető bogyókat nevel. Kiváló íze és tetszetős külseje miatt elsősorban friss fogyasztásra ajánljuk.

3.3.2. A Közép-Dunántúl északi régióban résztvevő gazdaságok adottságai

Az on-farm Közép-Dunántúl északi régió kísérletben résztvevő gazdálkodók adottságait a 9. táblázatban foglaljuk össze.

Gazdaság helye	Szomód	Székesfehérvár
Gazdaság mérete (m^2)	40 000	60 000
Termesztés célja	saját felhasználás és értékesítés	saját felhasználás és értékesítés
Talajadottságok	közepesen kötött vályog, lösz	löszös homok
Elővetemény	csicsóka és ugar	gyep
Tápanyag-utánpótlás	alaptrágya: komposzt	nem volt
Tőszám (db/m2)	3,1 és 4,1	5 és 6,6
Támrendszer	egyedi karózás	nincs
Öntözés	kézi	kézi
Talajtakarás	nincs	búzaszalma
Biodinamikus elvek alapján termeszt	nem	nem

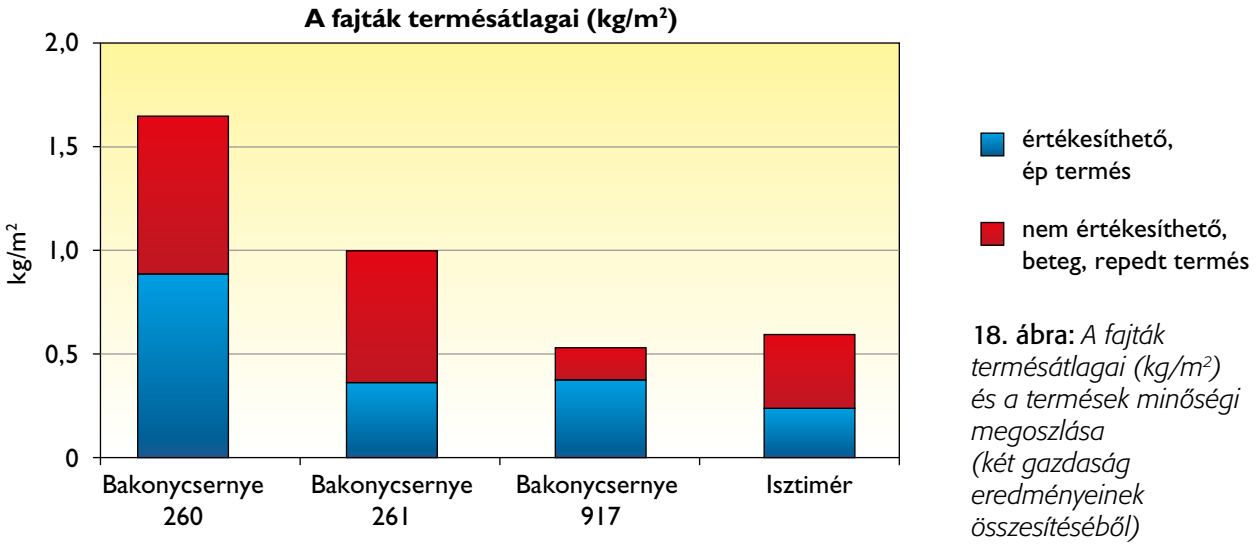
9. táblázat: *A Közép-Dunántúl északi régió gazdaságainak adottságai*



17. ábra: *A régióban szereplő gazdaságok elhelyezkedése (kék) és a vizsgált fajták származási helye (piros)*

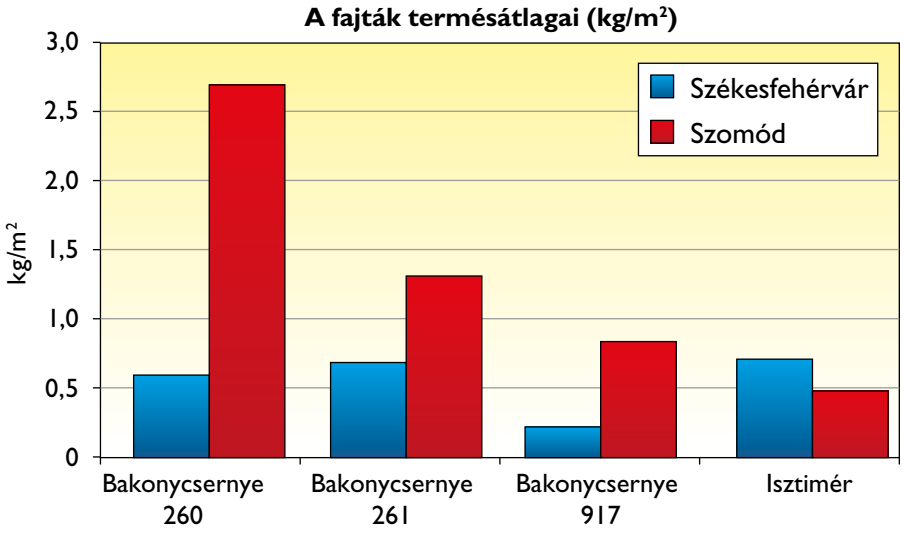
3.3.3. A termésmennyiségi adatok értékelése

A termésmennyiségi adatok felvételezése a Dél-Dunántúlon is az előzőekben leírtak szerint történt. Az adatok alapján kapott kg/m²-ben kifejezett összesített termésátlagokat a 18. ábra mutatja.



18. ábra: *A fajták termésátlagai (kg/m²) és a termések minőségi megoszlása (két gazdaság eredményeinek összesítéséből)*

Az eredményekből megállapítható, hogy a Bakonycsernye 260 tájfajta adta a legnagyobb négyzetméterenkénti termésátlagot, de még ez is nagyon kevés, ha azt nézzük, hogy folytonnövő és féldeterminált fajtákról van szó. Ugyanakkor a nem értékesíthető termésfrakció aránya – az igen alacsony hozamú Bakonycsernye 917 kivételével – minden fajtánál megközelíti, vagy meghaladja az 50%-ot. A fajták a két gazdaságban eltérően szerepeltek (19. ábra), melyet a termesztés körülményei indokolnak. Kiemelhető, hogy míg a Szomódi gazdaságban történt alaptrágyázás, Székesfehérváron a feltört gyepbe kerültek a palánták és tápanyag utánpótlást semmilyen formán nem kaptak.



19. ábra: *A fajták összes termésmennyisége (kg/m²) az egyes gazdaságokban*

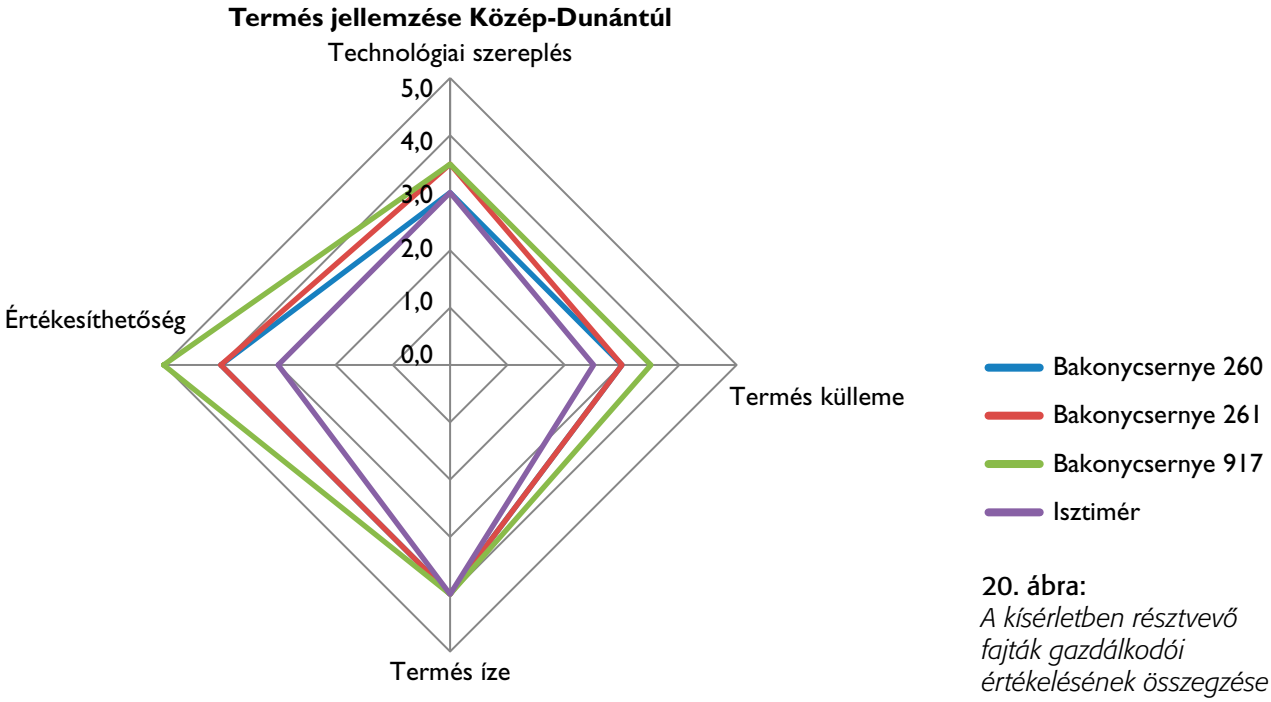
3.3.4. A fajták gazdálkodók általi értékelése

A fajták vegetatív tulajdonságainak értékelése a Közép-magyarországi régióhoz hasonló módon történt, a kapott adatokat a 10. táblázatban láthatjuk.

Fajta neve	Növekedési erély (1: gyengén növő, 5: gyorsan növő)	Állomány egységessége (1: nem egységes, 5: egységes)
Bakonycsernye 260	4,0	**5,0**
Bakonycsernye 261	**4,5**	4,0
Bakonycsernye 917	**4,5**	3,5
Isztimér	3,0	3,0

10. táblázat:
A fajták vegetatív tulajdonságainak gazdálkodói értékelése (vastagítva az adott oszlopban legjobb eredményt elérő fajtát emeltük ki)

Az állomány egységességében a Bakonycsernye 260, a két gazdaság egyező véleménye alapján a legjobb értékelést kapta, a legrosszabbat pedig az Isztimér. A növekedési erély tekintetében szintén az Isztimér tájfajta kapta a legrosszabb értéket, míg a Bakonycsernye 261 és 917 holt versenyben került az élre.



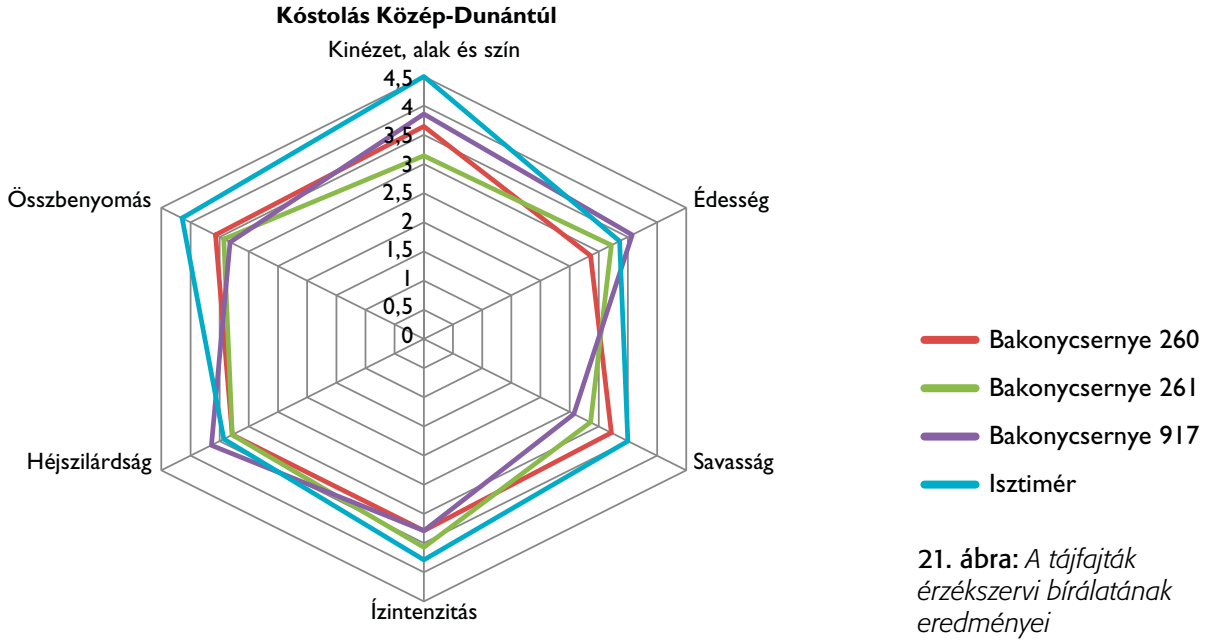
20. ábra:
A kísérletben résztvevő fajták gazdálkodói értékelésének összegzése

Technológiai szereplése alapján a Bakonycsernye 261 és Bakonycsernye 917 fajták kapták a legjobb eredményeket (20. ábra). Érdekes, hogy az eddig jól teljesítő Bakonycsernye 260 összesítésben nem kapott jó eredményt. A termés küllemét vizsgálva szintén a Bakonycsernye 917 kapta a legmagasabb osztályzatot. Legrosszabbnak az Isztimért ítélték a termelők. Valóban tetszetősnek egyik fajta sem lett megjelölve. A termés ízét illetően mindkét gazdaság mind a négy vizsgált tájfajtát egyformán osztályozta. A fajták között ízben nincs különbség, mind a négy egyformán jó osztályzatot kapott.

Az Isztimér fajta közepesen értékesíthető, a másik három esetében ez az osztályzat négyes vagy ötös, vagyis a gazdálkodók szerint a piacon jól eladhatóak. Legvégül pedig arról nyilatkoztak a termelők, hogy az éves termesztési tapasztalatuk alapján termesztenék-e újra a fajtákat. A Bakonycsernye tájfajták esetében mind a két gazdálkodó az újratermesztés mellett voksolt, az Isztimér esetében pedig csak az egyik próbálkozna vele jövőre is.

3.3.5. A kísérletben résztvevő fajták termésének értékelése külön érzékszervi bírálat alapján

A fajták érzékszervi bírálata szintén a 2013. augusztus 8-i rendezvényen, a többi régió fajtáinak értékelésével együtt történt. A bírálatban 14 fő vett részt. A kapott adatokat a 21. ábrán mutatjuk be.



21. ábra: *A tájfajták érzékszervi bírálatának eredményei*

Összességében az Isztimér majd a Bakonycsernye 917 tájfajták kapták a legtöbb pontot. Érdekes, hogy az előbbi fajta az on-farm kutatás során a termelők osztályzatai és a terméshozamok alapján nem szerepelt jól. Az Isztimér sikere részben azzal magyarázható, hogy termése kicsi, piros, gömbölyű, szabályos alakú, amit a fogyasztók nagyon kedvelnek. A legédesebbnek a Bakonycsernye 917, a legkevésbé édesnek a Bakonycsernye 260 fajta bizonyult, de az értékeket megnézve a különbség nagyon kicsi, viszont a hármas osztályzat körül szóródik, így kifejezetten édesnek egyik fajta sem nevezhető. Savasság tekintetében az édességgel összefüggően a legkevésbé savasnak a Bakonycsernye 917, legsavasabbnak az Isztimér fajtát jelölték meg a bírálók. Az íz intenzitásában az Isztimér, a héj szilárdságágában a Bakonycsernye 260 és 261-es fajták lettek a legjobbak.

3.4. A Közép-dunántúli régió

A Közép-dunántúli régióban kilenc gazdálkodó vett rész a kísérletben. Közülük három minősített ökotermelő, hat pedig minősítéssel nem rendelkező, ökológiai szemléletű gazdálkodó. Mindegyiküknél négy tájfajta (Balatonalmádi, Balatonboglári, Monoszlói és Keszthelyi bőtermő) került kiültetésre. Sajnos visszaérkező adatok hiányában ebben a régióban a teljes elemzést nem tudtuk elvégezni, de a fajták jellemzését itt is megadjuk.

3.4.1. A kísérletben résztvevő fajták jellemzése a termesztési tapasztalatok alapján

Balatonalmádi tájfajta
Származási hely: Balatonalmádi
Növekedési típus: folytonnövő
Bogyó színe: rózsaszínes, piros
Bogyó alakja: ringló alakú
Bogyó méret (átl.): 70-75g
Felhasználási cél: friss fogyasztás



A Balatonalmádi tájfajta ovális, ringló alakú, rózsaszínes, közepes méretű bogyókat nevel. A kocsány nehezen válik el a terméstől. Elsősorban friss fogyasztásra ajánljuk.

Balatonboglári tájfajta
Származási hely: Balatonboglár
Növekedési típus: féldeterminált
Bogyó színe: világos piros
Bogyó alakja: kissé lapított kerek
Bogyó méret (átl.): 100-120g
Felhasználási cél: friss fogyasztás, konzerv



A Balatonboglári tájfajta féldeterminált növekedésű. Kissé lapított kerek, középnagy méretű bogyókat hoz. Bogyói ízletesek, karakteresen savasak, lédúsak. A szállítást jól bírják. Friss fogyasztásra és paradicsomlé feldolgozásra is javasolható fajta.

Monoszlói tájfajta
Származási hely: Monoszló
Növekedési típus: féldeterminált
Bogyó színe: mosott piros
Bogyó alakja: nagy, szív alakú
Bogyó méret (átl.): 120-150g
Felhasználási cél: friss fogyasztás és feldolgozás



A Monoszlói tájfajta kisebb termőképességgel rendelkezik. Hatalmas zöldtömeget fejleszt, de kevés bogyót nevel. Ugyanakkor a termések nagyon nagyok és kiváló az ízviláguk. Értékesíthetősége a kinézete miatt nehéz, viszont az íze kitűnő, mind frissen, mind feldolgozva.

Keszthelyi bőtermő fajta
Származási hely: Keszthely
Növekedési típus: féldeterminált
Bogyó színe: élénk piros
Bogyó alakja: gömbölyű
Bogyó méret (átl.): 40-45g
Felhasználási cél: friss fogyasztás



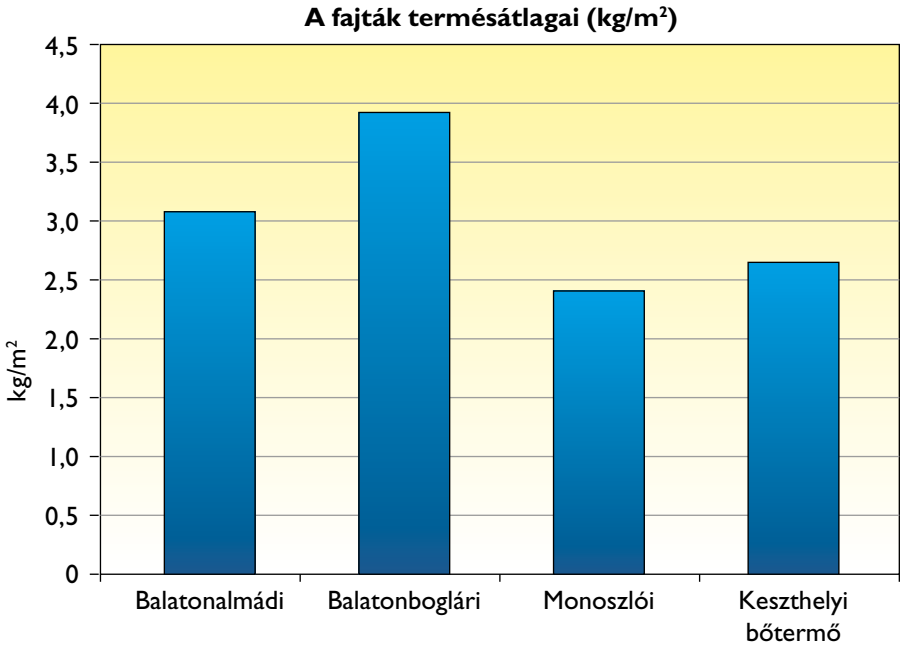
A Keszthelyi bőtermő egy régi, mára a termesztésből kiszorult fajta. Viszonylag apró, de egyöntetűen kerek bogyókat nevel. Elsősorban friss fogyasztásra ajánlható.



22. ábra:
A régióban szereplő gazdaságok elhelyezkedése (kék) és a vizsgált fajták származási helye (piros)

3.4.2. A meglévő adatok értékelése

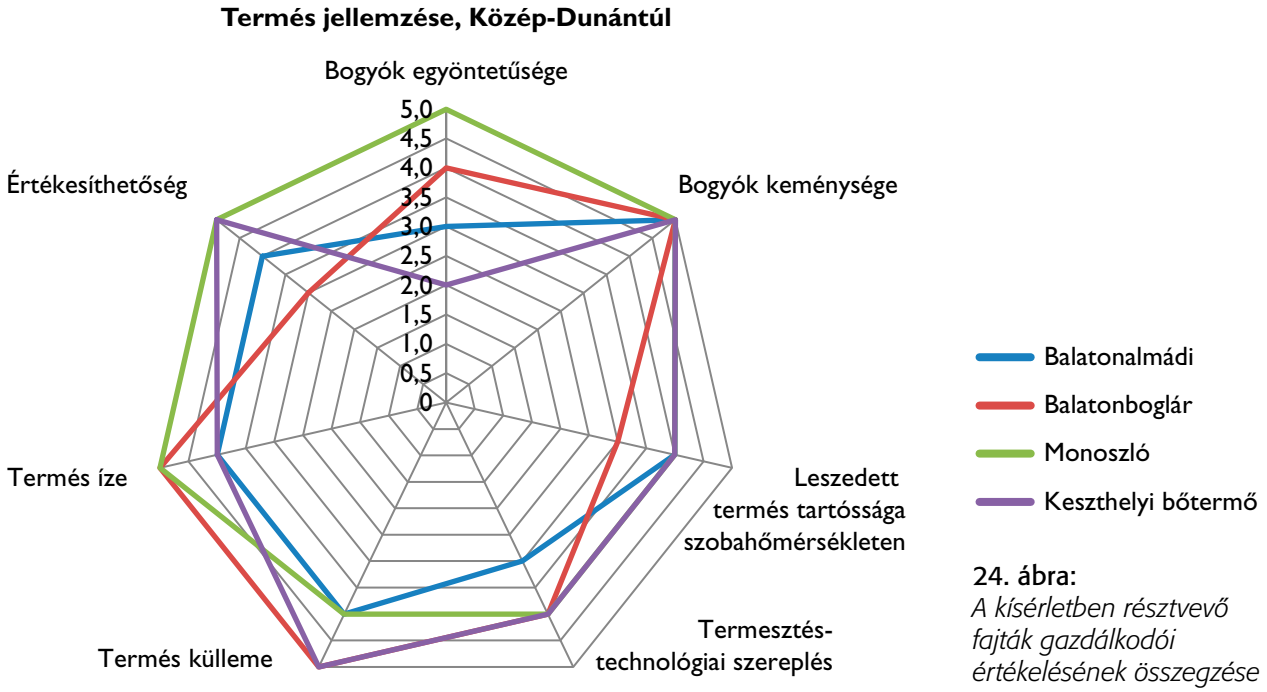
Ebben a régióban sajnos csak egy gazdálkodó esetében kaptunk írásbeli adatokat. A 23. ábrán a kg/m²-ben kifejezett összesített termésátlagokat az ő eredményei alapján láthatjuk.



23. ábra:
A fajták összes termésmennyisége (kg/m²)

A kapott adatokból megállapíthatjuk, hogy a vizsgált fajták a többi régióban szereplő fajtákhoz képest magasabb termésátlagokat hoztak, közülük a Balatonboglári a legmagasabb.

3.4.3. A kísérletbe vont fajták termésének értékelése

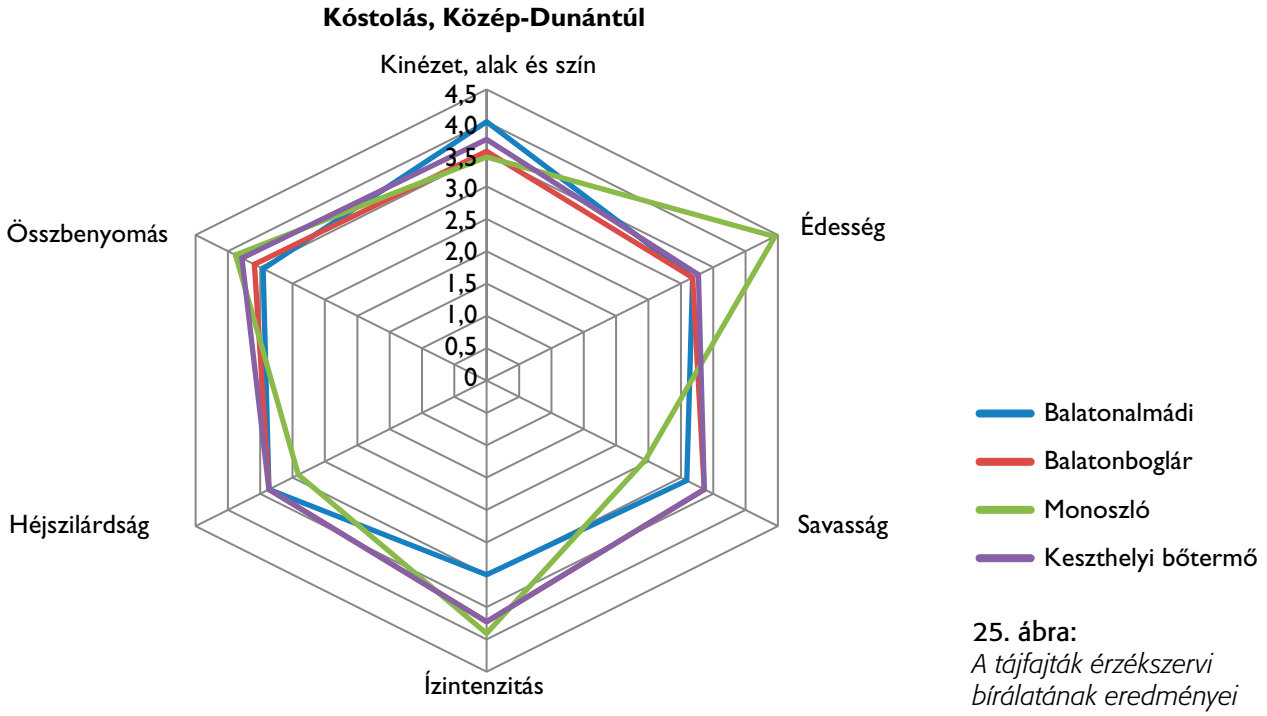


24. ábra:
A kísérletben résztvevő fajták gazdálkodói értékelésének összegzése

A Közép-dunántúli régióban termesztett tájfajták bogyóinak jellemzésénél a Monoszlói szerepelt a legtöbb kategóriában az első helyen. Értékesíthetőség, tetszetősség és bogyószilárdság tekintetében a Keszthelyi bőtermő szintén az élen végzett (24. ábra).

3.4.4. A kísérletben résztvevő fajták termésének értékelése külön érzékszervi bírálat alapján

A fajták érzékszervi bírálata e fajtáknál is a korábban ismertetettek szerint történt. A bírálatban 11 fő vett részt. A kapott adatokat a 25. ábrán mutatjuk be.



25. ábra:
A tájfajták érzékszervi bírálatának eredményei

A termés küllemére a szabályos alakú fajták, a Balatonalmádi, majd a Keszthelyi bőtermő kapták a legjobb osztályzatokat. Kimagaslóan édesnek a Monoszlói fajtát jelölték meg a bírálók, ezzel összhangban ez a fajta lett a legkevésbé

savas is. Az íz intenzitásában, és a héj szilárdságában szintén a Monoszlói fajta lett a legjobb, ami egybevág a gazdálkodói értékeléssel. Összességében is ezt a fajtát jelölték meg a legjobbnak a bírálók, egyedül a kinézetben kapta a legutolsó helyet, amit nagyon nagy, kissé szív alakú, nem igazán mutatós termésének köszönhet.



26. ábra:
Házi kóstolás a hegyesdi biogazdaságban (2013. augusztus, Hegyesd)

4. A 2013. évi paradicsom on-farm kísérlet összefoglalása és a következő évi tervek

A tájfajták termesztésével nem elég *ex situ* vizsgálatok során foglalkozni. Valós termesztési helyzetekbe, termelő gazdákhoz kell a kísérleteket kihelyezni, hogy megismerjük: adott régióban, eltérő gazdálkodási feltételek mellett mire képesek ma ezek a régi magyar tájfajták. Erre hivatott az on-farm kísérlet. A téma aktualitását mi sem bizonyítja jobban, minthogy a 2013. évi kísérletbe több régióból számos termesztő is újonnan bejelentkezett. Így az előző évhez képest több fajta és térség vizsgálatára volt lehetőségünk.

Az egyes régiókban a különböző termesztési feltételek között eltérően szerepeltek a fajták. Az összkép és a gazdálkodók személyes megítélése ugyanakkor azt bizonyítja, hogy a tájfajták közül több kiállta a termesztés próbáját, lehetőség rejlik bennük a hazai ökológiai árutermelés és a hagyományos kiskerti termesztés számára is.

Bár a kutatásban résztvevő gazdálkodók száma jelentősen nőtt az előző évhez képest, sajnos az adminisztráció elmaradása miatt sok helyen nem tudtuk az adatokat megfelelően értékelni. A következő évben a gazdálkodóknak kiadott jegyzőkönyvet még jobban egyszerűsíteni kell, hogy a kitöltést megkönnyítsük. Belátható, hogy a szedési idényben a gazdáknak rengeteg a dolga, sok esetben nincs idejük a termések osztályozására, méretkategóriánkénti mérésére. Emellett fontos, hogy a termesztést folyamatosan nyomon kövessük és helyszíni bejárással az adatok felvételezését segítsük.

A cseresznyelégy elleni védekezés lehetősége *Beauveria bassiana* hatóanyagú készítménnyel – A második kísérleti év eredményei (2013)

Kolláth Péter – Papp Orsolya – Drexler Dóra

1. Bevezetés

Az ÖMKi által 2012-ben indított on-farm kísérlet alapvető célkitűzése, hogy megfelelő alternatív készítmény álljon a termelők rendelkezésére a cseresznyelégy elleni védekezéshez. Jelenleg ugyanis a legköltséghatékonyabb ökológiai védekezési lehetőséget az olajtartalmú szerek alkalmazása jelenti. Az olajos készítmények kijuttatása azonban hosszú távon nem kedvező a növényállomány számára, mivel fitotoxicitást okozhat. Vizsgálatunk homlokterébe ezért a valódi biológiai védekezés (élő anyag) alkalmazása került, mely az olajos készítmények részleges vagy teljes leváltására is alkalmas lehet.

Az első kísérleti év tapasztalatai (1) alapján a készítmények tesztelését 2013-ban megismételtük. A fertőzöttségi vizsgálatokat kiegészítettük a meteorológiai adatok rögzítésével, hogy képet kapjunk az időjárás befolyásáról az alkalmazott anyagok és eljárások hatékonyságára.

2. A vizsgálat módszertana

Tekintettel arra, hogy a cseresznye egyik legkiválóbb termőhelyi adottsággal rendelkező tájegysége Szabolcs-Szatmár-Bereg megye, az első évben résztvevő három helyszín mellett egy negyedik, szabolcsi ökológiai cseresznyetermelő gazdaságra is kiterjesztettük az on-farm kutatást. A négy résztvevő ökológiai gyümölcsösben, az első évhez hasonlóan három kísérleti parcella került kijelölésre:

- Standard kontroll (K0): 83% paraffinolaj hatóanyagú készítmény - 1% töménység, az ültetvény korához választott lémennyiséggel
- Kísérleti parcella (K1): *Beauveria bassiana* hatóanyagú készítmény - 1,5 l/ha
- Kísérleti parcella (K2): *Beauveria bassiana* hatóanyagú készítmény - 3 l/ha

Kezeletlen kontroll (K) parcella egyetlen helyszínen (Kistarcsa) került beállításra. A *Beauveria bassiana* ATCC 74040 7,16%-os hatóanyagú készítmény hazánkban egyelőre csak egyes zöldségkultúrákban rendelkezik felhasználási engedéllyel, ezért a cseresznyében való kísérleti alkalmazásra az ÖMKi eseti engedélyt kérelmezett a növényvédelmi hatóságtól (a határozat száma: 04.2/3956-2/2012).

Mindhárom kísérleti parcella középső soraiban, a sor közepén lévő fákra illatcsalétekkel ellátott, ragadós felületű sárga színcsapdát helyeztünk ki, melynek fogási eredményeit a gazdálkodók 2-3 naponként feljegyezték. A rajzás megindulásától számított 6-7 naponként végezték el a permetezéseket a kontroll és a vizsgált készítményekkel.

A betakarítás előtt mindhárom parcellából az azonos érésidejű fajtákból körülbelül 1 kg súlyú mintát vettünk. A mintát kitevő szemek darabszámának megállapítása közben felmértük az egy illetve két lárvát tartalmazó fertőzött terméseket.

2013-ban a meteorológiai adatok gyűjtésére három helyszínen (Nyírbogdány, Mátészalka, Lövőpetri) került sor. '*Professional weather center/Termometerfabriken Viking*' típusú meteorológiai állomásokat helyeztünk ki a vizsgá-

lati területek hozzávetőleges geometriai középpontjába, úgy, hogy a begyűjtött adatok a lombkorona felső szintjén észlelhető jelenségeket tükrözzék.

3. A vizsgálati helyszínek jellemzése

Település: Kistarcsa

Ültetvény: 0,2 ha, 3 éves, vegyes fajta-összetételű (közép kései és kései) cseresznye ültetvény

Leírása: domboldalon kiképzett teraszokon 9 sorban 150 fa, soraljban és sorközben természetes gyeppel; talaja homokos vályog, kitettsége nyugati. Az ültetvény 2012-ben hozta az első nagyobb termését

Közvetlen környezete: idősebb, korai cseresznyék és más gyümölcsfajok valamint természetközeli cserjés



Kísérlet részletei:

- Eszköz: háti permetezőgép
- Permetlé mennyiség: 500 l/ha
- Az ültetvény jellege lehetővé tette a kezeletlen kontroll parcella beállítását
- Csapda: vizsgálati parcellánként egy darab illatcsalétkes színcsapda
- Parcellák: K0: 3 sorban álló 42 fa, K1: 3 sorban álló 65 fa, K2: 3 sorban álló 88 fa, kezeletlen kontroll (K): 1 sorban álló 24 fa

Település: Nyírbogdány

Ültetvény: 4,6 ha, 10 éves, vegyes fajta-összetételű (Linda, Stella, Katalin) cseresznye ültetvény

Leírása: sík terület, soraljban természetes gyep, sorköze tárcsázott, talaja savanyú homok

Közvetlen környezete: vegyes erdős-cserjés és nem öko alma ültetvény



Kísérlet részletei:

- Eszköz: 1000 literes axiálventillátoros permetezőgép
- Permetlé mennyiség: 5-600 l/ha
- Az ültetvény jellege nem tette lehetővé a kezeletlen kontroll parcella beállítását
- Csapda: vizsgálati parcellánként egy darab illatcsalétkes színcsapda
- Parcellák: K0: 5 sorban, 0,75 hektáron álló Katalin és Stella fák, K1: 5 sorban, 0,75 hektáron álló Katalin fák, K2: 5 sorban, 0,75 hektáron álló Katalin fák

Település: Mátészalka



Ültetvény: 4,3 ha, 10 éves, vegyes fajta-összetételű cseresznye ültetvény

Leírása: sík terület, soraljban természetes gyep, sorköze művelt, talaja savanyú homok

Közvetlen környezete: szántóföldek, természetközeli gyep

Kísérlet részletei:

- Eszköz: 2000 literes axiálventillátoros permetezőgép
- Permetlé mennyiség: 1400 l/ha
- Az ültetvény jellege nem tette lehetővé a kezeletlen kontroll parcella beállítását
- Csapda: vizsgálati parcellánként egy darab illatcsalétkes színcsapda
- Parcellák: K0: 6 sorban, 2,8 hektáron álló Linda és Margit fák, K1: 6 sorban, 2,8 hektáron álló Katalin és Germersdorfi fák, K1: 6 sorban, 2,8 hektáron álló Katalin és Germersdorfi fák

Település: Lövőpetri



Ültetvény: 0,3 ha 13 éves ültetvény, vegyes fajta-összetételű (Germersdorfi 3, Linda, Sunburst)

Leírása: sík területen két sorban összesen 96 fa, talajtípusa agyagbemosódásos barna erdőtalaj, sorokban és a sorközben rendszeresen kaszált természetes gyep

Közvetlen környezete: akácos liget, temető, nagyobb öko almaültetvény

Kísérlet részletei

- Eszköz: 550 literes axiálventillátoros permetezőgép
- Permetlé mennyisége: 700 l/ha
- Az ültetvény jellege nem tette lehetővé a kezeletlen kontroll parcella beállítását
- Csapda: vizsgálati parcellánként 2 db illatcsalétkes színcsapda (soronként 1 db)
- Parcellák: K0: két sorban 32 fa, K1: két sorban 32 fa, K2: két sorban 32 fa

4. A vizsgálati eredmények bemutatása és elemzése

A következőkben helyszínekre bontva mutatjuk be a színcsapdák kihelyezésének időpontját, a kezelések dátumait, a csapdák fogási adatait és a meteorológiai állomások adatait. A meteorológiai adatokat összevetjük az egyes parcellákon vett minták vizsgálati eredményeivel. Az on-farm vizsgálat jellegéből adódóan a kísérletek lefutása tükrözi a gazdaságok megszokott gyakorlatát.

4.1. Kistarcsa

Dátum	K0	K1	K2
06.04.	színcsapda kihelyezése		
06.07.	2	2	2
06.07.	kezelés a csapdafogás leolvasása után		
06.12.	1	1	1
06.12.	kezelés a csapdafogás leolvasása után		
07.17.	12	0	0
07.17.	kezelés a csapdafogás leolvasása után		
07.21.	mintavétel		

1. táblázat: *A kistarcsai vizsgálati helyszín illatcsalétkes színcsapdájának fogásadatai (darab) és a leolvasások közé eső kezelések dátuma. A kezeletlen kontroll parcellába a gazdálkodó nem helyezett ki színcsapdát.*

	K0	K1	K2	K
Minta tömege (g)	730	650	650	750
Termések száma a mintában (db)	248	111	107	221
Egy élő lárvát tartalmazó fertőzött termések (db)	26	8	10	25
Kettő vagy több élő lárvát tartalmazó fertőzött termések (db)	-	-	-	-
Élő lárvát nem tartalmazó fertőzött termések (db)	13	-	-	13
Összes fertőzött termés (db)	39	8	10	38
Minta fertőzöttsége (%) 2013	***15,7***	***7,2***	***9,3***	***17,2***
Minta fertőzöttsége (%) 2012	***72***	***92***	***68***	***82***

2. táblázat: *A kistarcsai vizsgálati helyszín parcelláin vett minták adatai*

Kistarcsán a fertőzöttség mértéke minden parcelláról szedett minta esetében drasztikusan csökkent a 2012-ben tapasztalt igen magas szinthez képest. A kezeletlen kontroll parcelláról gyűjtött minta értékelése alapján elmondható, hogy a fertőzési nyomás lényegesen alacsonyabb volt, mint előző évben. Ez valószínűleg a hideg és csapadékos időjárás miatti késői rajzáskezdetnek volt köszönhető. Ugyanakkor fontos azt is megjegyezni, hogy a kezeletlen kontroll (K) parcelláról és a standard kontroll (K0) parcelláról gyűjtött minta gyümölcsmérete és érettségi állapota nagyon egyenetlen volt.

A kezelések közül a kontroll olajos készítmény a kezeletlen parcellához hasonló eredményt mutatott, míg a biológiai készítménnyel kezelt parcellák dózistól függetlenül körülbelül fele akkora fertőzést eredményeztek. 2013-ban a K1 és K2 kezelések eredményei között nem mutatkozott különbség a nagyobb dózisú kezelés javára.

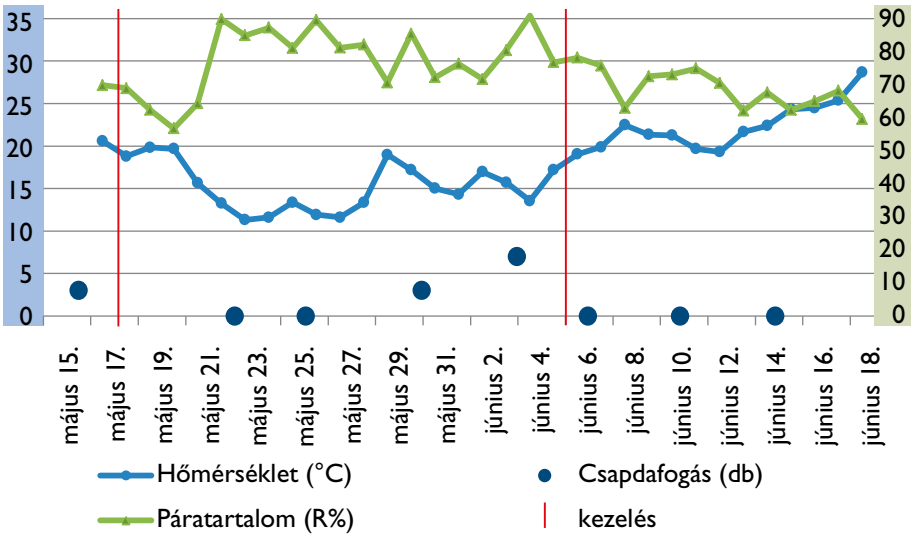
4.2. Nyírbogdány

Dátum	K0	K1	K2
05.15.	színcsapda kihelyezése		
05.16.	0	1	2
05.17.	kezelés		
05.22.	0	0	0
05.25.	0	0	0
05.30.	1	1	1
06.03.	2	3	2
06.05.	kezelés		
06.06.	0	0	0
06.10.	0	0	0
06.14.	0	0	0
06.18.	mintavétel		

3. táblázat: *A nyírbogdányi vizsgálati helyszín illatcsalétkes színcsapdájának fogásadatai (darab) és a leolvasások közé eső kezelések dátuma*

	K0	K1	K2
Minta tömege (g)	1070	1060	1020
Termések száma a mintában (db)	147	135	142
Egy élő lárvát tartalmazó fertőzött termések (db)	1	-	-
Kettő vagy több élő lárvát tartalmazó fertőzött termések (db)	-	-	-
Élő lárvát nem tartalmazó fertőzött termések (db)	-	-	-
Összes fertőzött termés (db)	1	-	-
Minta fertőzöttsége (%) 2013	***0,7***	***0***	***0***
Minta fertőzöttsége (%) 2012	***0***	***1,4***	***2,6***

4. táblázat: *A nyírbogdányi vizsgálati helyszín parcelláin vett minták adatai*



1. ábra: *A nyírbogdányi helyszín összesített csapdafogása, kezelései, páratartalom és hőmérséklet adatai a vizsgálat időszakában*

A nyírbogdányi kertben 2013-ban a fertőzési nyomás hasonlóan alacsonynak bizonyult, mint ahogyan az 2012-ben is tapasztalható volt. A jól időzített két kezelésnek köszönhetően most is sikerült megelőzni a cseresznyelégy gradációját.

A kísérleti parcellák fertőzöttségi eredményeiben idén sem mutatkozott jelentős különbség, ezért csak az jelenthető ki, hogy a vizsgált *B. bassiana* készítmény – akár alacsonyabb dózisban is – alkalmas az egyébként is kedvező fertőzöttségi státusz fenntartására, illetve az olajtartalmú szerek hatásos kiváltására.

A meteorológiai adatok arra utalnak, hogy a hosszú, csapadékos és az évszakhoz képest hűvös időjárás ezen a helyszínen is késleltette a rajzást. Az igen alacsony fertőzöttség miatt a rajzáskésleltetésen kívül más összefüggés a meteorológiai adatok alapján nem vonható le.

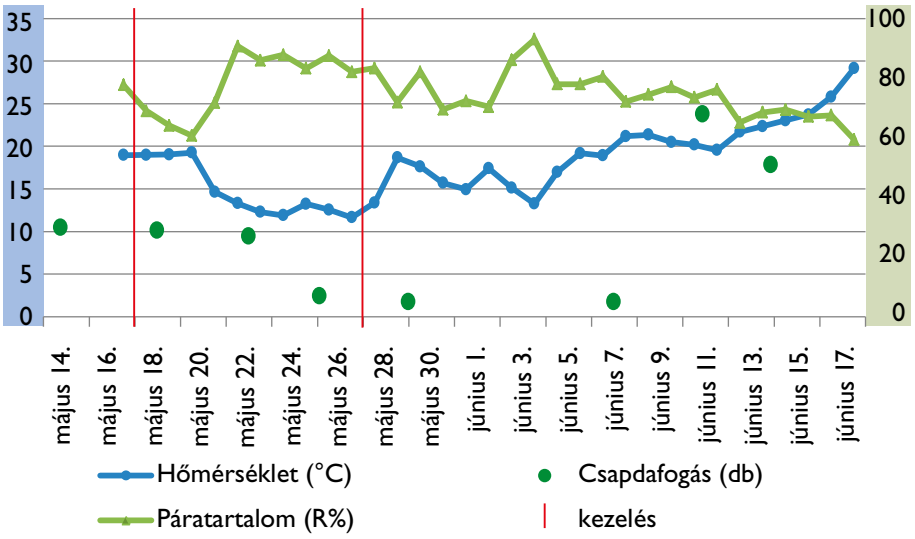
4.3. Mátészalka

Dátum	K0	K1	K2
05.11.	színcsapda kihelyezése		
05.14.	8	12	10
05.17.	kezelés		
05.18.	12	10	7
05.22.	10	7	10
05.25.	3	2	2
05.27.	kezelés		
05.29.	2	2	1
06.07.	2	2	1
06.11.	28	19	21
06.14.	28	12	11
06.18.	mintavétel		

5. táblázat: *A mátészalkai vizsgálati helyszín illatcsalétkes színcsapdájának fogásadatai (darab) és a leolvasások közé eső kezelések dátuma*

	K0	K1	K2
Minta tömege (g)	1140	1110	1020
Termések száma a mintában (db)	209	205	192
Egy élő lárvát tartalmazó fertőzött termések (db)	22	6	5
Kettő vagy több élő lárvát tartalmazó fertőzött termések (db)	-	-	-
Élő lárvát nem tartalmazó fertőzött termések (db)	-	1	-
Összes fertőzött termés (db)	22	7	5
Minta fertőzöttsége (%) 2013	***10,5***	***3,4***	***2,6***
Minta fertőzöttsége (%) 2012	***9,6***	***4,6***	***3,1***

6. táblázat: *A mátészalkai vizsgálati helyszín parcelláin vett minták adatai*



2. ábra: *A mátészalkai helyszín átlagos csapdafogása, kezelései, páratartalom és hőmérséklet adatai a vizsgálat időszakában*

A mátészalkai kert adatai 2013-ban alig tértek el a 2012. éviektől. Itt is sikerült megőrizni – a nyírbogdányinál valamivel magasabb fertőzöttségi szinten – a gyümölcsös státuszát. Ugyanakkor elmondható, hogy a *B. bassiana* készítmény alacsonyabb koncentrációban is jobban teljesített, mint a standard kontroll olajtartalmú készítmény. Csökkent a magasabb és alacsonyabb koncentráció alkalmazásából eredő fertőzöttség különbsége (K1, K2), ezért elképzelhető, hogy elegendő az alacsonyabb koncentráció alkalmazása.

Érdekesen alakult a csapdafogás a hőmérséklet és a páratartalom függvényében. Bár az első kezelés után várható lett volna a csapdafogás drasztikus csökkenése, az csak a hőmérséklet esésével és a páratartalom emelkedésével egy időben következett be. A csapdafogás növekedése egy hosszabb felmelegedés után érte el a csúcsot, de valószínűsíthető, hogy e rajzási hullám már nem volt hatással a gyümölcsmintákban mért fertőzöttségre.

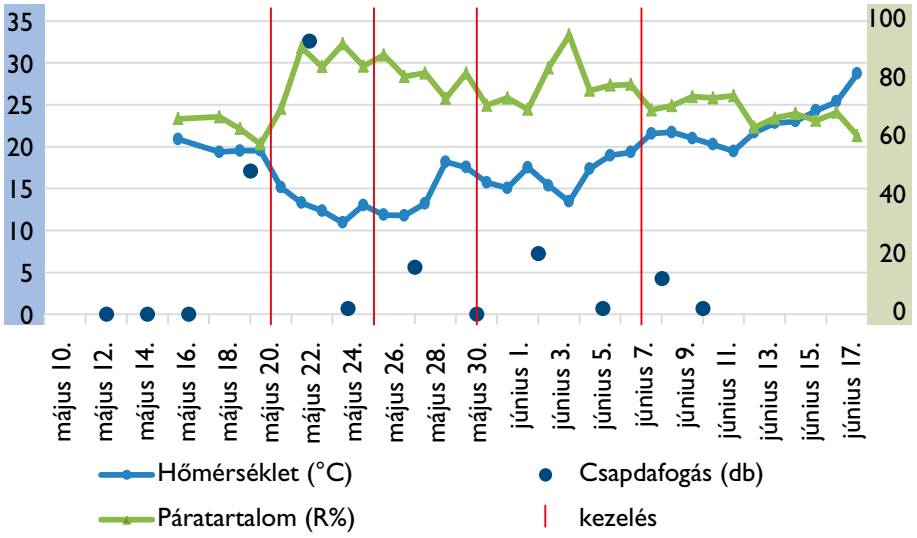
4.4. Lövőpetri

Dátum	K0	K1	K2
05.10.	színcsapda kihelyezése		
05.12.	0	0	0
05.14.	0	0	0
05.16.	0	0	0
05.19.	6	6	5
05.19.	csapda csere		
05.20.	kezelés (utána azonnal eső, lemosódhatott)		
05.22.	14	11	8
05.24.	0	1	0
05.25.	kezelés		
05.27.	2	4	0
05.30.	0	0	0
05.30.	csapda csere		
05.30.	kezelés (két eső között, lemosódhatott)		
06.02.	3	4	0
06.05.	1	0	0
06.07.	kezelés		
06.08.	2	1	1
06.10.	1	0	0
06.18.	mintavétel		

7. táblázat: *A lövőpetri vizsgálati helyszín illatcsalétkes színcsapdájának fogásadatai (darab, parcellánként 2 db csapda összesítve) és a leolvasások közé eső kezelések dátuma*

	K0	K1	K2
Minta tömege (g)	1040	985	1055
Termések száma a mintában (db)	127	108	168
Egy élő lárvát tartalmazó fertőzött termések (db)	1	-	-
Kettő vagy több élő lárvát tartalmazó fertőzött termések (db)	-	-	-
Élő lárvát nem tartalmazó fertőzött termések (db)	-	-	-
Összes fertőzött termés (db)	1	-	-
Minta fertőzöttsége (%) 2013	***0,8***	***0***	***0***

8. táblázat: *A lövőpetri vizsgálati helyszín parcelláin vett minták adatai*



3. ábra: *A lövőpetri helyszín átlagos csapdafogása, kezelései, páratartalom és hőmérséklet adatai a vizsgálat időszakában*

A lövőpetri kert első évében kapott adatok igen biztatóak. Alacsony fertőzési nyomás figyelhető meg, melyhez minden bizonnyal hozzájárultak a kert méretéből és közvetlen környezetéből eredő előnyök (ld. 3. fejezet). A szokásosnál gyakoribb fogás-észlelést követően ez a kert négy kezelést kapott, bár vélelmezhető, hogy ebből kettőt az eső teljesen lemosott, ezeket ismételni kellett.

A meteorológiai adatokból kitűnik, hogy az első, magasabb átlaghőmérsékletű periódust követő rajzáscsúcs után a fogásadatok értékei alacsonyak. Együtt futnak a hűvösebb időt jelző hőmérséklet görbével, és a júniusi melegebb idővel már nem emelkednek meg. A minta fertőzöttségének vizsgálata alapján a kezelések nem mutatnak értékelhető különbséget. A *B. bassiana* készítmény alacsonyabb koncentrációban is hozta a nullás fertőzöttséget.

5. Következtetések és kitekintés

A kísérlet második évének eredményeit az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- A 2013-ban tapasztalt fertőzési nyomás arányaiban megfelelt az előző évben tapasztaltaknak. Ez megerősíti a felvetést, hogy egy-egy kert esetében a fertőzés mértéke döntően az ültetvény alapfertőzöttségtől függ.
- Mindenhol megállapítható, hogy a második évben a fertőzési nyomás alacsonyabb volt. 2013-ban a tartósan esős és hűvös időjárás késleltette a cseresznyelégy tömeges rajzását és vélelmezhető, hogy a fertőzöttség mértékében tapasztalt lényeges csökkenés jórészt ennek köszönhető.
- A meteorológiai adatok gyűjtése és elemzése igazolja azt a szakirodalomból ismert tényt (2), hogy a cseresznyelégy tömeges rajzásának időpontja alapvetően hőmérsékletfüggő.

- A meteorológiai adatok elemzése során megfigyelhető a szer hatékonyságának növekedése a párás időszakokban, mely tapasztalás egybehangzó a termék gyártójának ajánlásával (3). Ez utóbbi eredmény megerősítéséhez az adatgyűjtést 2014-ben megismételjük.
- Az adatok alapján a *Beauveria bassiana* változatlanul perspektivikusnak bizonyult a cseresznyelégy elleni biológiai védekezéshez. A 2013-as év adatai az alacsonyabb adagolás esetén is hasonlóan jó eredményeket mutattak, mint a magasabb dózisnál.
- Külön figyelmet fordítottunk a keleti cseresznyelégy (*Rhagoletis cingulata*) esetleges feltűnésének a vizsgált ültetvényekben. Az összes színcsapdát begyűjtöttük és a fogást ellenőriztük a szárnyrajzolat alapján. Megállapítottuk, hogy 2013-ban a keleti cseresznyelégy a csapdák begyűjtésének időpontjáig nem jelent meg az ültetvényekben.
- 2014-ben a kísérletet folytatjuk. A meteorológiai adatok ismételt begyűjtésével tovább vizsgáljuk az időjárási körülmények hatását a kártevő gradációjára és a tesztelt készítmények hatékonyságára.

6. Köszönetnyilvánítás

A kísérlet főszereplői idén is a gazdák voltak, *Zabodál Imrének, Jenei Istvánnak, Jenei Zoltánnak, Kazinczy Józsefnek és Tóth Józsefnek* köszönetünket fejezzük ki az együttműködésért és a vizsgálatba fektetett munkáért. A mátészalkai kert színcsapdáinak adatait ismét *Gergely Lászlóné Mária* rögzítette, aki segített a parcellákból vett minták feldolgozásában is. A meteorológiai adatokat gyűjtő technika telepítését és az adatmentést *Havas Krisztián* végezte. Ismételten köszönjük a kísérleti kezelések anyagainak térítésmentes rendelkezésre bocsátását az *Interchem Bio Italia*-nak és a *Biocont Magyarország Kft*-nek.

Irodalomjegyzék

1. Papp O. – Kolláth P. – László Gy. – Drexler D. (2013): A cseresznyelégy elleni védekezés lehetősége *Beauveria bassiana* hatóanyagú készítménnyel. In: On-farm kutatás 2012 – Az első év eredményei. ÖMKi, Budapest.
2. Stamenković, S. – Perić, P. – Milošević, D. (2012): *Rhagoletis cerasi* Loew (Diptera: Tephritidae) – Biological Characteristics, Harmfulness and Control. Pestc. Phytomed. (Belgrade), 27(4). p. 269-281.
3. Fargro Ltd. (2010): Naturalis-L©. Product registration number: MAPP 14655. www.fargro.co.uk

Növénykondicionálók hatásának vizsgálata ökológiai almaültetvényekben

Papp Orsolya – Papp Dávid

1. Bevezetés

Általános trend a növénytermesztésben a növényvédőszer-használat csökkentésének igénye, melyet egyrészt a költségek minimalizálása indokol, másrészt a szermaradványok csökkentésének egyre kényszerítőbb elvárása a fogyasztók részéről. Az ökológiai növénytermesztésben tilos a szintetikus növényvédő szerek alkalmazása, helyettük főként megelőző és nem kuratív jellegű eszközök állnak rendelkezésre. Ilyenek a növény egészségét biztosító termesztéstechnológiai szabályok (pl. vetésváltás) és a természetes mechanizmusokat, hatóanyagokat használó, úgynevezett biológiai növényvédelem. Az ökogazdálkodásban felhasználható növényvédő szerek palettája ugyanakkor tartalmaz réz- és kéntartalmú készítményeket, melyek kiváltása, különös tekintettel a talajban akkumulálódó rézre, az ökológiai gazdálkodás, és ezen belül az ökológiai gyümölcstermesztés régi célkitűzése.

A termő almások védelmét két, minden évben járvánnyal fenyegető betegségre szokták alapozni: az alma ventúriás varasodására és az almafaliszthármatra (1). Az ökológiai almatermesztésben a nem felszívódó kémiai (réz/kén) szerek felhasználása elsősorban e kórokozók ellen irányul (2, 4). A kontakt réz és kén azonban nem minden körülmények között tud megfelelő hatékonyságot kifejteni: erős fertőzési nyomás és csapadékos időjárás idején gyakran kell a permetezéseket ismételni, ami nem mindig megvalósítható, ráadásul a készítmények egyes esetekben perzseléseket okozhatnak (3). Továbbá a réz hatóanyag felhasználása – többek között a talajéletre gyakorolt kedvezőtlen hatása miatt – limitált, az EU bio rendelete (a Bizottság 889/2008/EK rendelete) alapján maximum 6 kg fémréz juttatható ki egy hektárra egy évben (4). Szigorúbb feltételrendszerek, például BioSuisse minősítés esetén ez a határérték még alacsonyabb (4 kg/ha) (5).

Jelenleg többféle perspektivikus módszer is ismert a rézhasználat csökkentésére: egyrészt az immunrendszer serkentésével a növény ellenállóbbá tehető a gombafertőzésekkel szemben, másrészt fontos megelőző lépés lehet a gombás betegségekkel szemben rezisztens fajták telepítése. A rézkészítmények leváltása céljából már régóta folynak kísérletek Európában (6, 7, 8, 9, 10, 11), azonban a gyakorlat számára is felhasználható eredmények még nem állnak rendelkezésre. Mivel a magyarországi ökológiai almaültetvények egy része nem rezisztens illetve fogékony fajtákból áll, kiemelt jelentőségű a növényi immunrendszert serkentő módszerek vizsgálata, melyek alternatívát jelenthetnek az ökológiai növényvédelem számára.

A növények immunrendszerének közvetlen vagy közvetett serkentésére sok technológiai elem ismert. Ezek közül az ökológiai gazdálkodásban is engedélyezett számos, kereskedelemben kapható növénykondicionáló, lombtrágya és baktériumkészítmény. A termékek leírásai szerint a kezelések még a fertőzés előtt indukálhatják a növényben az immunválaszt, így ellenállóbbá téve az egyébként kevésbé rezisztens fajtákat. Hazai kutatási eredmények híján azonban nem állnak rendelkezésre adatok arról, hogy ezek a készítmények a hazai ökológiai gazdálkodás növényvédelmi stratégiájában mekkora jelentőséggel bírhatnak, és milyen módon lehet beilleszteni őket a technológiai gyakorlatba. A fenti információk hiányában nehéz felbecsülni azt is, hogy használatuk rentábilis-e a termelők számára.

A kutatásunkkal e kérdések tisztázásához igyekszünk hozzájárulni. A kísérlet során két növénykondicionálót teszteltünk on-farm kutatási rendszerben, három, Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei ökológiai almaültetvényben, Idared fajtán.

A termékajánlások alapján a növénykondicionálók számos kedvező hatással bírnak. Jelen esetben a ventúriás varasodással (*Venturia inaequalis* [Cke.] Wint.) szembeni ellenálló képességre gyakorolt hatásukat kívántuk nyomon

követni. A varasodásra mérsékelten fogékony 'Idared' (12) a hazai almaültetvényekben még mindig elterjedt fajta, amely erősíti az eredmények széles körű alkalmazhatóságát. Míg a növénykondicionálók élettani folyamatokra gyakorolt hatása nem feltétlenül szembetűnő, a varasodás jól nyomon követhető és gazdasági jelentőségű növénykórtani probléma. A ventúriás fertőzés növénykondicionáló kezelések hatására bekövetkező mérséklődése megnyithatja az utat a réz/kén permetezések számának csökkentése felé.

A kísérlet során fontosnak tartottuk a folyamatos és többoldalú kommunikációt, ezért a felmérésekre a gazdálkodókon kívül meghívtunk egy a témában nagy tapasztalattal bíró szaktanácsadót, illetve jelen voltak a forgalmazók képviselői is. Az on-farm vizsgálati módszert azért tartottuk célszerűnek, mert a termelők számára közvetlenül hasznosítható eredményt ad, több kísérleti helyszín bevonásával.

2. A kísérlet módszertana

2.1. A vizsgált készítmények

A kísérlet során két növénykondicionáló hatását vizsgáltuk (1. táblázat). Mindkét termék konvencionális gazdálkodásban nyújtott eredményességéről már rendelkezésre állnak külföldi és hazai vizsgálati eredmények (13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22).

	Növénykondicionáló 1. Alginure	Növénykondicionáló 2. Bistep
NÉBIH Engedélyezési szám	04.2/2924-2/2011	04.2/3090-2/2011
Fő hatóanyag	barnaalga kivonat	gilisztahumusz kivonat
További anyagtartalom	melasz, káliumsók, foszfátok, víz	makro- és mikroelemek, mikroorganizmusok, víz

1. táblázat: *A kísérletben szereplő növénykondicionálók jellemzői*

2.2. A kísérletek helyszínei

A kísérletet három, Nyíregyháza környéki ökológiai almatermesztő ültetvényben végeztük 2013 májusától betakarításig. A helyszínek elhelyezkedését az 1. ábra, az ültetvényeinek jellemzőit a 2. táblázat mutatja be.



1. ábra:
A kísérletben résztvevő gazdaságok ültetvényeinek elhelyezkedése

Helyszín: Buj

Ültetvény életkora: 11 év
Fák térállása: 5,5 x 1,9 m
Alany: M26
Talajtípus: agyagos vályog



Helyszín: Virányos

Ültetvény életkora: 17 év
Fák térállása: 5 x 2 m
Alany: M26
Talajtípus: humuszos homok



Helyszín: Ludastó

Ültetvény életkora: 5 év
Fák térállása: 1,5 x 4 m
Alany: MM106
Talajtípus: homok



2. táblázat: *A kísérletben résztvevő gazdaságok ültetvényeinek jellemzői*

2.3. Kezelések

A kutatás on-farm módszertan alapján zajlott. Mivel a kísérlet beállítása különböző struktúrájú árutermelő ültetvényekben történt, a parcellák mérete különböző volt. A kockázatok kivédése végett a növénykondicionálók kijuttatásával párhuzamosan a termelők tovább végezték az alap (réz és kén hatóanyag alapú) növényvédelmi kezeléseket az összes parcellán. A növényvédelmi kezelések során a gazdálkodók figyelembe vették a keverhetőségi szabályokat. Két helyszínen olyan kontroll parcella is kijelölésre került, amely csak az alap növényvédelmet kapta (kezelt kontroll parcella).

A szükséges szermennyiséget a forgalmazók képviselői állapították meg a parcellák és a lomb mérete alapján. A kísérlet május elején indult, fenológiai fázist tekintve virágzás után, terméskötődés idején. A lombfakadás és a kísérlet kezdete között a termelők már végeztek néhány kezelést a szokásos technológiájuk alapján (téli lemosó permetezéseket). A Bistep esetében a kezeléseket terméskötődéstől kezdve maximum 20 naponta volt ajánlott elvégezni. Az Alginure működési mechanizmusa miatt a májusi kezeléseket június elejétől mészkénlé hatóanyagú termék váltotta fel, melynek jelen kísérletben történő vizsgálatához a NÉBIH hozzájárult (Határozatszám: 04.2/4816-2/2013). A permetlé-mennyiség mindhárom helyen, mindegyik kezelésnél 1000 l/ha volt.

Az elvégzett kezeléseket a 3. táblázat mutatja be. A kezelések időpontjai helyenként eltérnek az ajánlottól, amely a hosszabb, csapadékos periódusokkal magyarázható (meg kellett várni a talaj szikkadását). A ludastói helyszínen kontroll parcella beállítására nem volt lehetőség a termelő döntése alapján.

	BUJ			VIRÁNYOS			LUDASTÓ	
Kísérleti parcella:	ALGINURE	BISTEP	kontroll	ALGINURE	BISTEP	kontroll	ALGINURE	BISTEP
Terület:	0,5 hektár	1,5 hektár	3 hektár	1,2 hektár	1,4 hektár	1,2 hektár	1,5 hektár	1,5 hektár
Kísérleti permetezések időpontjai és koncentrációja:	**V. 03:** 5 l/ha **V. 11:** 5 l/ha **V. 19:** 5 l/ha **V. 29:** 6 l/ha **VI. 09:** mészkénlé 8 l/ha **VI. 17:** mészkénlé 8 l/ha **VI. 27:** mészkénlé 8 l/ha	**V. 03.:** 2 l/ha **V. 11.:** 3 l/ha **V. 19.:** 3 l/ha **V. 30.:** 2 l/ha **VI. 10.:** 2 l/ha **VI. 18.:** 2 l/ha **VI. 28.:** 2 l/ha	**nem volt kezelés**	**V. 09.:** 2,6 l/ha **V. 18.:** 7,5 l/ha **V. 28.:** 7,5 l/ha **VI. 6.:** mészkénlé 2% + csalánlé **VI. 12.:** mészkénlé 2% + csalánlé **VI. 17.:** mészkénlé 2% **VI. 26.:** mészkénlé 2% **VIII. 22.:** mészkénlé 2% **IX. 14.:** mészkénlé 2%	**V. 09.:** 1,7 l/ha **V. 18.:** 2,6 l/ha **V. 28.:** 2,6 l/ha **VI. 17.:** 2,6 l/ha **VI. 26.:** 2,6 l/ha **VIII. 22.:** 2,6 l/ha **IX. 14.:** 2,6 l/ha	**nem volt kezelés**	**V. 16.:** 5 l/ha **V. 28.:** 5 l/ha **VI. 07.:** 5 l/ha **VI. 12.:** 5 l/ha **VII. 10.:** mészkénlé 8 l/ha **VII. 24.:** mészkénlé 8 l/ha **VIII. 10.:** mészkénlé 8 l/ha	**V. 16.:** 2 l/ha **V. 28.:** 2 l/ha **VI. 07.:** 2 l/ha **VI. 12.:** 2 l/ha **VII. 10.:** 2 l/ha **VII. 24.:** 2 l/ha **VIII. 10.:** 3 l/ha
Alap növény-védelmi kezelések időpontjai és koncentrációja:	**V. 05:** tribázikus réz-szulfát + kén **V. 13:** tribázikus réz-szulfát + kén **V. 21:** tribázikus réz-szulfát + kén **V. 29:** réz-hidroxid	**V. 05.:** tribázikus réz-szulfát + kén **V. 13.:** tribázikus réz-szulfát + kén **V. 21.:** tribázikus réz-szulfát + kén **V. 29.:** réz-hidroxid **VI. 18.:** tribázikus réz-szulfát + kén **VII. 14.:** tribázikus réz-szulfát + kén	**V. 05.:** tribázikus réz-szulfát + kén **V. 13.:** tribázikus réz-szulfát + kén **V. 21.:** tribázikus réz-szulfát + kén **V. 30.:** tribázikus réz-szulfát + kén **VI. 18.:** tribázikus réz-szulfát + kén **VII. 14.:** tribázikus réz-szulfát + kén	**V. 13.:** olajos réz-kén + csalánlé **V. 16.:** mészkénlé 2% **V. 18.:** olajos réz-kén + csalánlé **V. 22.:** olajos réz-kén + csalánlé **V. 25.:** csalánlé **V. 28.:** olajos réz-kén + csalánlé	**V. 13.:** olajos réz-kén + csalánlé **V. 16.:** mészkénlé 2% **V. 18.:** olajos réz-kén + csalánlé **V. 22.:** olajos réz-kén + csalánlé **V. 25.:** csalánlé **V. 28.:** olajos réz-kén + csalánlé	**V. 13.:** olajos réz-kén + csalánlé **V. 16.:** mészkénlé 2% **V. 18.:** olajos réz-kén + csalánlé **V. 22.:** olajos réz-kén + csalánlé **V. 25.:** csalánlé **V. 28.:** olajos réz-kén + csalánlé **VI. 06.:** mészkénlé 2% + csalánlé **VI. 12.:** mészkénlé 2% + csalánlé **VI. 17.:** mészkénlé 2% **VI. 26.:** mészkénlé 2% **VIII. 22.:** mészkénlé 2% **IX. 14.:** mészkénlé 2%	**V. 16.:** tribázikus réz-szulfát+kén **V. 28.:** rézoxiklorid **VI. 07.:** rézoxiklorid **VI. 12.:** réz-hidroxid **VII. 24.:** tribázikus réz-szulfát+kén	**V. 16:** tribázikus réz-szulfát+kén **V. 28:** rézoxiklorid **VI. 07:** rézoxiklorid **VI. 12:** rézoxiklorid **VII. 24:** tribázikus réz-szulfát+kén

3. táblázat: *A kísérleti helyszíneken megvalósult növényvédelmi és növénykondicionáló kezelések adatai*

2.4. A felmérés és értékelés módszertana

Két alkalommal végeztünk terepi felmérést: 2013. június 10-én és 2013. augusztus 14-én. Mindkét alkalommal vizsgáltuk a lomb varasodás-fertőzöttségét. A második alkalommal a termés fertőzöttségét is felvételeztük. Parcellánként szórt elrendezésben nyolc fát választottunk. Fánként 50 levélen és második alkalommal a levelek mellett 10-10 termésen állapítottuk meg a fertőzöttségi gyakoriságot és mértéket, az alábbiak szerint:

Fertőzöttségi gyakoriság: egyedenként a lombkorona különböző részeiből 50 levél színét és fonákját vizsgáltuk meg. Amennyiben a levélen legalább egy sporuláló folt megfigyelhető volt, a levelet fertőzöttnek tekintettük. A kapott eredményekből százalékos gyakoriság értékeket állapítottunk meg.

Gyümölcsök esetében egyedenként tíz gyümölcsöt vizsgáltunk. Amennyiben legalább egy varas folt megfigyelhető volt a gyümölcsön, akkor azt fertőzöttnek tekintettük. A kapott értékekből ez esetben is százalékos arányt származtattunk.

Fertőzöttségi mérték: a leveleken tapasztalt fertőzés súlyosságát illetően a levelek sporulációkkal való borítottságának százalékos arányát vettük alapul. Az értékeket becsléssel állapítottuk meg és Parisi et al. (1993) módszere alapján 1-7-ig terjedő skála szerint jegyeztük föl (4. táblázat) (23). A gyümölcsök fertőzöttségének súlyosságát az adott gyümölcsön található sporulációk száma jelentette.

A statisztikai kiértékelést az SPSS programcsomag segítségével végeztük el. Az adatok elemzése és kiértékelése céljából Tukey HSD féle homogenitás vizsgálatot végeztünk, mely megmutatja, hogy az adott kezelések eredményei között van-e szignifikáns különbség.

Érték	Sporuláló foltok százalékos kiterjedése a levéllemezen
0	nincs tünet
1	0 – 1
2	1 – 5
3	5 – 10
4	10 – 25
5	25 – 50
6	50 – 75
7	75 – 100

4. táblázat: *A ventúriás varasodás fertőzési mértékének megállapításához használt skála (23)*



2. ábra: *Nagyobb mértékű varasodás tünet az alma levéllemezén*



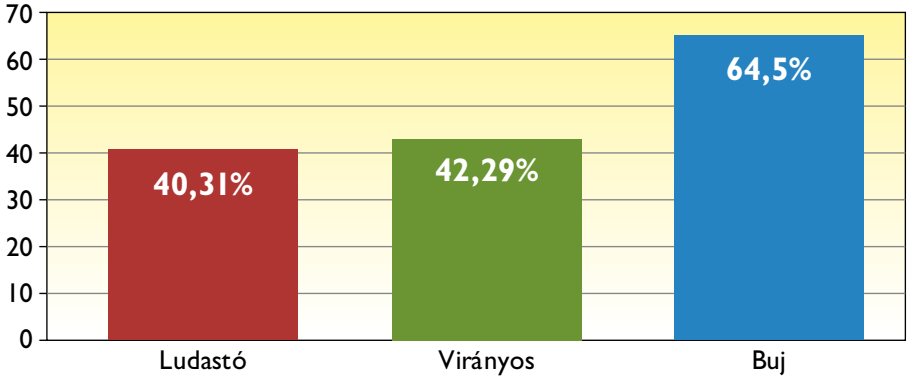
3. ábra: *Fontos a szaktanácsadó és kutató közötti párbeszéd*

3. Eredmények és értékelés

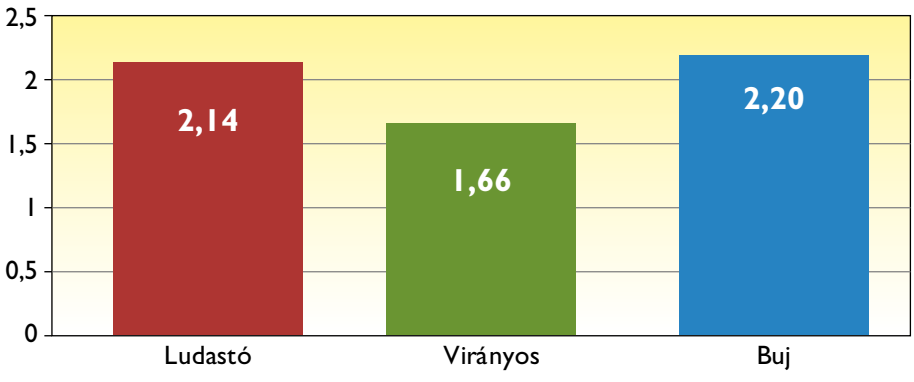
3.1. Az eredmények értékelése a vizsgálati helyszínekre vonatkozóan

A felmérések során szemmel látható összefüggés mutatkozott az ültetvények kondíciója és a fertőződés gyakorisága/mértéke közt. Bár célzott vizsgálatot nem végeztünk az állományok kondíciójára vonatkozóan, egyértelműen felismerhető volt a buji ültetvény gyengébb állapota (4-11. ábra). A diagramokon a két felvételezési időpontban mért értékek átlaga szerepel.

Levél fertőzöttség: A három helyszín közül Bujon volt a legmagasabb a fertőzött levelek gyakorisága, Virányos és Ludastó ebben a tekintetben nem különbözött egymástól jelentősen. A fertőzöttségi mérték szempontjából Virányos volt a legkedvezőbb helyzetű (4. és 5. ábra).

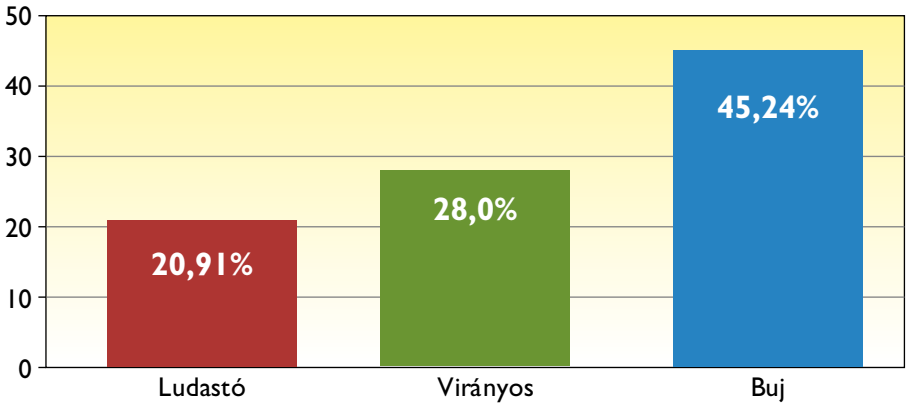


4. ábra: *Varasodás fertőzöttségi gyakorisága levélen (%), a három termőhelyen*

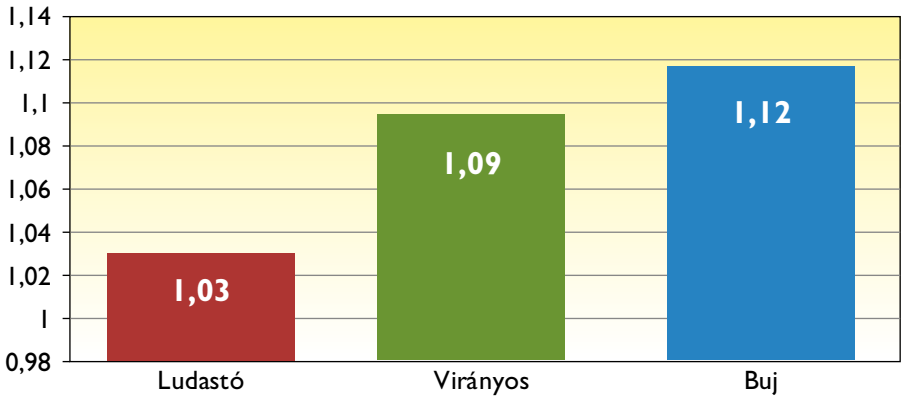


5. ábra: *Varasodás fertőzöttségi mértéke levélen (0-7), a három különböző termőhelyen*

Gyümölcs fertőzöttség: Az áruértéket direkt módon befolyásoló, így nagyobb anyagi vonzattal jellemezhető gyümölcsfertőzöttséget szintén Bujon tapasztaltuk a legnagyobb mértékben, ami összhangban áll a levélfertőzés adataival. A ludastói ültetvény – ahol kizárólag az újabb, növénykondicionáló szeres technológiát használták a kísérleti parcellákon kívül is – bizonyult a legvédettebbnek a varasodással szemben (6. és 7. ábra).



6. ábra:
Varasodás fertőzöttségi gyakorisága aránya (%) a gyümölcsökön, a három termőhelyen

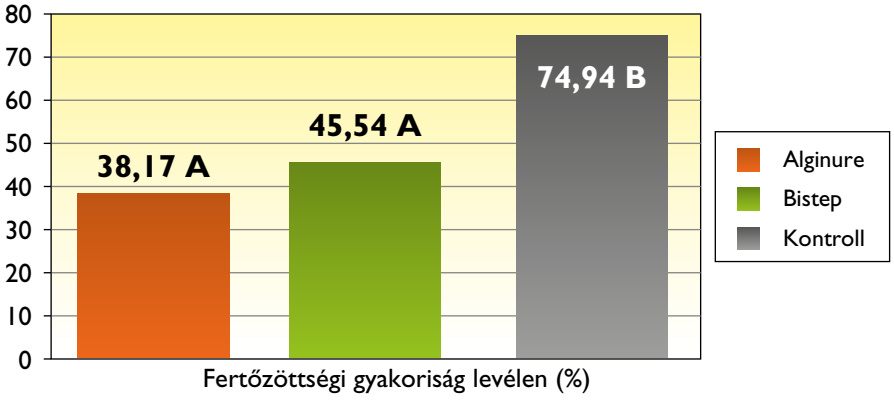


7. ábra:
Varasodás fertőzöttségi mértéke a gyümölcsökön (0-7), a három termőhelyen

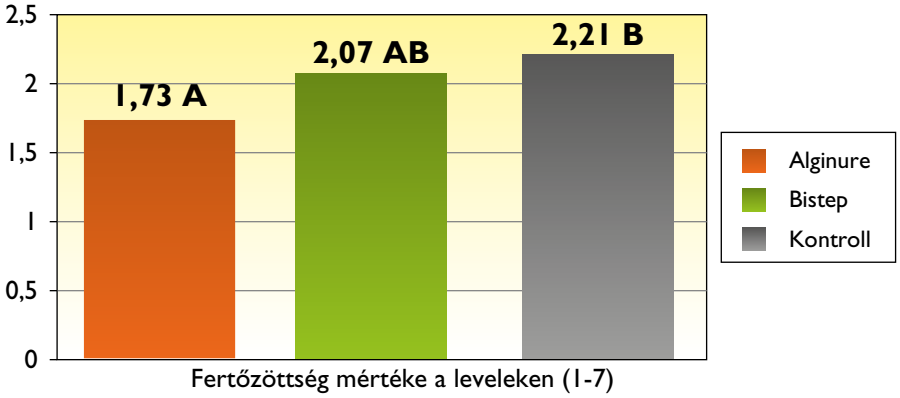
3.2. A varasodás fertőzöttség alakulása a különböző kezelésekre vonatkozóan

Levél fertőzöttség: A leveleken tapasztalt fertőzöttség *gyakoriságát* tekintve (az első és második mérési alkalommal, mindhárom termőhelyen mért adatokat összegezve), az előfordulási arányok nem voltak szignifikánsan elkülöníthetők a két terméket összehasonlítva (8. ábra), azonban mindkét növénykondicionáló szer hatékonyabbnak bizonyult, mint a kontroll kezelés.

A leveleken tapasztalt fertőzöttség *mértékét* illetően elmondható, hogy a leghatékonyabbnak az Alginure-os kezelés, a legkevésbé hatékonynak pedig a kontroll kezelés mutatkozott (9. ábra). A Bistep-es kezelések a kettő közötti hatékonyságúak voltak a tünetek súlyosságát illetően.



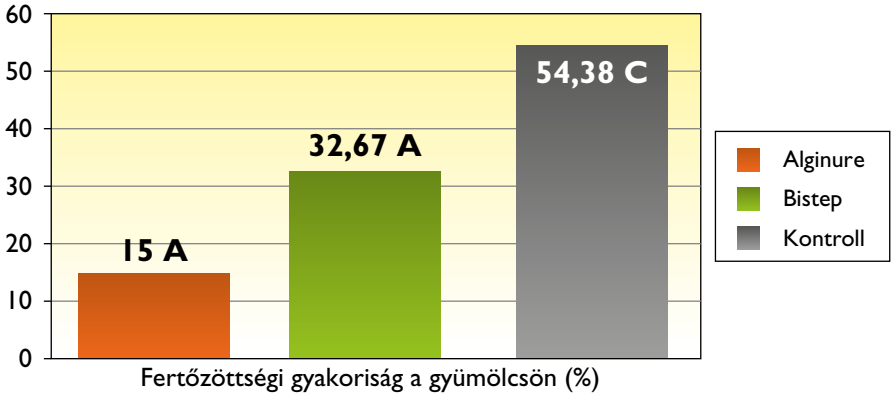
8. ábra:
Varasodás fertőzöttségi gyakorisága a leveleken (%) a különböző termékekkel való kezelés tekintetében (A; B - Elkülöníthető homogén csoportok a Tukey HSD teszt alapján, $p<0,05$)



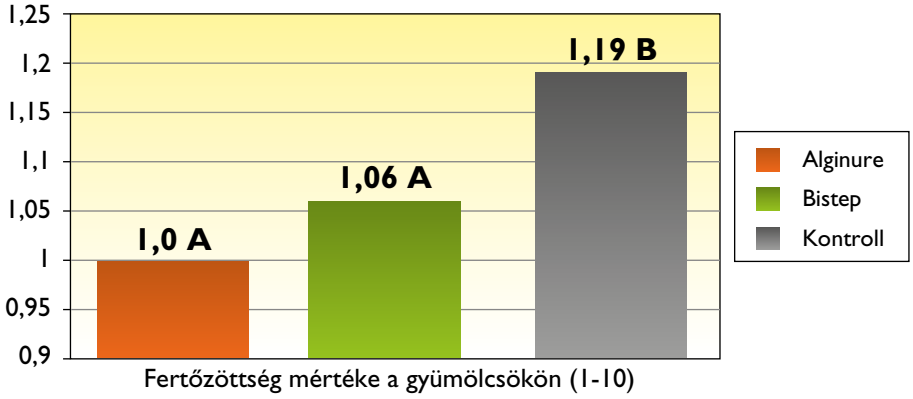
9. ábra:
Varasodás fertőzöttségi mértéke a leveleken a különböző termékekkel való kezelés tekintetében (A; B - Elkülöníthető homogén csoportok a Tukey HSD teszt alapján, p<0,05)

Gyümölcs fertőzöttség: A gyümölcsökön tapasztalt tünetek *fertőzöttségi gyakoriságát* tekintve (mindhárom termőhelyen mért adatokat összegezve) az egyes parcellák a statisztikai vizsgálat alapján szignifikánsan elkülöníthetőnek mutatkoztak. Legnagyobb arányban a kontroll, legkisebb arányban az Alginure-al kezelt parcellán fordultak elő fertőzött gyümölcsök (10. ábra).

A gyümölcsökön vizsgált tünetek *fertőzöttségi mértékét* illetően a két, növénykondicionáló szerrel kezelt parcellában mért adatok nem voltak szignifikánsan elkülöníthetőek (11. ábra), ezzel szemben a kontroll kezelés alatt álló fák gyümölcsein szignifikánsan nagyobb fertőzöttségi mértéket állapítottunk meg.



10. ábra:
Varasodás fertőzöttségi gyakorisága (%) a gyümölcsökön a különböző termékekkel való kezelés tekintetében (A; B; C - Elkülöníthető homogén csoportok a Tukey HSD teszt alapján, p<0,05)



11. ábra:
Varasodás fertőzöttségi mértéke a gyümölcsökön a különböző termékekkel való kezelés tekintetében (A; B - Elkülöníthető homogén csoportok a Tukey HSD teszt alapján, p<0,05)

4. Következtetések

A helyszínek összesített fertőzöttségi adatai alapján megállapítható, hogy a ludastói ültetvény bizonyult a legkevésbé fertőzöttnek, mely feltehetően annak köszönhető, hogy – a másik két helyszíntől eltérően – itt nem csak a kísérleti parcellákban, hanem az egész ültetvényben alkalmazták a növénykondicionáló szereket. Így feltehetően az egész ültetvényben hatékonyabb volt a növényvédelem, illetve a kísérleti parcellák szempontjából kisebb volt a fertőzési nyomás.

Elmondható továbbá, hogy mindkét vizsgált növénykondicionáló statisztikailag igazolható módon visszaszorította a varasodás fertőzöttségi gyakoriságát és mértékét levélen és gyümölcsön a kontroll parcellákhoz képest. A tünetek gyakoriságának csökkentését tekintve mindkét termék hatékonyabb volt a kontrollnál, a levélen nem szignifikáns, míg a termésen szignifikáns különbséggel egymáshoz képest. A tünetek mértékének csökkentése szempontjából az Alginure bizonyult a hatékonyabbnak (levélen és gyümölcsön egyaránt), de a Bistep is jobban szerepelt, mint a kondicionáló nélküli, hagyományos réz-kén alapú növényvédelem. A hatékonyság alaposabb felderítéséhez szükségesnek tartjuk a kísérlet folytatását. Feltételezzük, hogy ha az alap növényvédelem mellett a kondicionálókkal való kezelés hatására kisebb lesz a fertőzés, akkor a készítmények alkalmasak lehetnek a rézfelhasználás csökkentésére, és a jövőben alacsonyabb rézfelhasználás mellett is vállalható a kondicionáló szerek tesztelése.

A termelők továbbra is nyitottak a kondicionálók on-farm vizsgálatára, perspektivikusnak érzik használatukat, de az egy éves eredmények tükrében még elhamarkodott lépésnek érzik az alap növényvédőszerek mennyiségének csökkentését vagy elhagyását. A termékek és hatásuk évközi megítélése különböző volt. A gazdálkodók a növények állapotában és a termésen is észleltek szemmel látható különbségeket. Az egyik termelő kifejezetten perspektivikusnak érzi több kondicionáló termék együttes használatát.

A felmérés módszertanát illetően megállapíthatjuk, hogy az on-farm körülmények megfelelőnek bizonyultak a növénykondicionálók gyakorlatban való tesztelésére. Az árutermelő ültetvényekben végzett vizsgálat lehetővé tette, hogy az almatermelés több különböző területén dolgozó szereplője vegyen részt a kutatásban. A kutatók, szaktanácsadók, szerforgalmazók és gazdálkodók együttműködése elősegítette a szakmai információk megosztását és visszacsatolását.

5. Köszönetnyilvánítás

Mindenekelőtt köszönet illeti a termelőket, Hámori Andrást, Kotesz Gyulát és Németh Gyulát az együttműködésért, a permetezések elvégzéséért és aktív részvételükért. László Gyulának és Zavieliski Vitalijnak a növénykondicionáló anyagok díjmentes közrebocsátását, a felmérésben nyújtott segítséget Erdősi Bálintnak, Kalydi Tamásnak és Újvári Istvánnak köszönjük. A BCE Gyümölcstermő Növények Tanszéke vezetőjének, Dr. G. Tóth Magdolnának köszönjük szakmai támogatását.

Irodalomjegyzék

1. Tomcsányi E. (1997): Az alma betegségei. In: Glits M., Horváth J., Kuroli G., Petróczi I. (1997): Növényvédelem. Mezőgazda kiadó.
2. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Növényvédő szerek adatbázisa. http://airterkep.nebih.gov.hu/ENIR/Engedelykereso/Kereso.aspx
3. Holb I. (2002): Az alma ventúriás varasodása. Szaktudás Kiadó Ház
4. Hungária Öko Garancia: Az ökológiai gazdálkodásban engedélyezett szerek listája 2012. www.okogarancia.hu
5. Bio Suisse Standards (2012). For the Production, Processing and Marketing of Bud Produce from Organic Farming. http://www.bio-suisse.ch/media/en/pdf2012/rl_2012_e.pdf
6. B. Pfeiffer, S. Alt, C. Schulz, B. Hein, C. Häfner, A. Kollar (2004): Investigations on alternative substances for control apple scab – results from sanitation trials. http://orgprints.org/14078/
7. K. Klopp, P. Kruse, P. Maxin, G. Palm (2004): Results in research on lime sulphur and other products to control apple scab under northern German climate conditions. http://orgprints.org/14443/
8. M. Kelderer, C. Casera, L. Ewald (2008): Formulated and unformulated carbonates to control apple scab (Venturia inaequalis) on organic apple. http://orgprints.org/13641/
9. S. Kunz, G. Mögel, M. Hinze, F. Volk (2008): Control of apple scab by curative applications of biocontrol agents. http://orgprints.org/13645
10. B. Heijne, P.F. de Jong, H. Lindhard Pedersen, K. Paaske, M. Bengtsson, J. Hockenhull (2007): Field efficacy of new compounds to replace copper for scab control in organic apple production. 3rd QLIF Congress, Hohenheim, Germany, March 20-23.

11. Erarbeitung einer Strategie zur Reduzierung des Kupfereinsatzes bei der Apfelschorfbekampfung im ökologischen Obstbau. Projektantrag im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau. Projektnummer 06OE324
12. Tóth M. (szerk.) (1997): Gyümölcsészet. Primom, Nyíregyháza
13. Kecskeméti A. (2012): A Ferbanat L. (Bistep) hatása Zinnia x marylandica növekedésére palántanevelésben. Szakdolgozat BCE Kertészettudományi Kar
14. Inczédy P. (2013): Bio-organikus próbatétel egy császártöltési szőlőben. Agroinform, 2013/9.
15. A siker titka nem a pénz, hanem az új szemléletmód. Biokultúra 2012/5.
16. Előry T. (2013): A kései tavasz a repcetáblákon. Aranykorona 2013/5.
17. R. Kappert, I. Djufri, J. Balast (2011): Testing a Plant Strengthening Agent in Horticulture. Bulletin UASVM Horticulture, 68(1)
18. S. Bocek, P. Salas, H. Sasková, J. Mokricková (2012): Effect of Alginuree (seaweed axtract), Myco-Sin Vin (sulfuric clay) and Polyversum (Pythium oligandrum Drechs.) on yield and disease control in organic strawberries. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. LX/8.
19. V. Psota, M. Bagar, P. Ackermann, M. Veselovsky (2013): Control of brown rot blossom Blight (Monilinia laxa) on apricot in organic agriculture. Integrated protection of fruit crops IOBC-WPRS Bulletin Vol. 91.
20. K. Rychlá, M. Katrňák, V. Psota (2012): The treatment effect with Alginure on apple tree infection by Venturia inaequalis. Mendelnet 2012
21. M. Bagar – V. Psota (2012): Evaluation of products suitable for scab (Venturia inaequalis (Cke.) Wint.) control in organic fruit production and implementation of sea algae based product Alginuree to the IP scab control in Czech Republic. Ecofruit. 15th International Conference on Organic Fruit-Growing. Proceedings for the conference, Hohenheim, Germany, pp. 268-271
22. László Gy. (2011): Új növényerősítő készítmény a biotermesztőknek: Alginure. Biokultúra, 2011/2.
23. L. Parisi, Y. Lespinasse, J. Guillaumes, J. Krüger (1993): A New Race of Venturia inaequalis Virulent to Apples with Resistance due to the Vf Gene. Phytopatology, 83/5.

Fajgazdag szőlősorköz-takarónövényzet magkeverékek vizsgálata és fejlesztése magyarországi szőlőültetvényekben

Donkó Ádám – Miglécz Tamás – Török Péter – Valkó Orsolya – Deák Balázs – Kelemen András – Zanathy Gábor – Zsigrai György – Drexler Dóra

1. Bevezetés

A szőlőtermesztési ágazat számára a talaj ápolása, mint értékmegőrzési módszer, rendkívüli jelentőséggel bír. Különösen igaz ez az ökológiai szőlőtermesztésre, ahol a gazdag talajélet fenntartása a gazdálkodás egyik sarokpontja. A nem körültekintően végzett mezőgazdasági gyakorlat az éghajlatváltozás okozta szélsőséges időjárási elemekkel párosulva komoly problémákat idézhet elő történelmi borvidékeinken (1. ábra). Világossá vált, hogy az évtizedek óta alkalmazott egyoldalú mechanikai talajművelés káros hatású, ezen felül munkaigényes és költséges is. A gépekkel való gyakori közlekedés a talaj degradációját okozza, mely elsősorban tömörödésében, levegőtlenné válásában nyilvánul meg. Ez kedvezőtlen a talaj élővilága számára, azaz gátolja a lebontó- és tápanyagfeltáró folyamatokat. A tömörödött talajszerkezet akadályozza továbbá a csapadékvíz bejutását a mélyebb talajrétegekbe, ami komoly problémákat okoz, kezdve a csapadékvíz gyors elfolyásától – így az eróziós károktól – a tápanyagok kimosódásán és a magas párolgási veszteségen át egészen a terméskiesésig. A megoldást alternatív talajápolási módszerek helyes alkalmazása jelentheti.



1. ábra:
Jelentős eróziós károk hegy-völgy irányú, mechanikailag művelt ültetvényben

1.1. Talajápolás a szőlőben

Az alábbiakban sorra vesszük a ma Magyarországon leggyakrabban alkalmazott talajápolási módszereket, előnyeiket, hátrányaikat.

Mechanikai talajművelés
Előnyök:
• Jól gépesíthető • Megfelelő gyomszabályozó hatás érhető el vele • Változtatható a művelési mélység • Változatos gépkínálat
Hátrányok:
• Lejtős területen fennáll az erózió veszélye • Júniustól szeptemberig negatív vízmérleg a talajban • Fennáll a tápanyagok kimosódásának és a talaj tömörödésének veszélye • Eketalp betegség, talajszerkezet romlás állhat elő



2. ábra: *Mechanikai művelésű szőlő*

Talajtakarás
Előnyök:
• Javul a talaj vízháztartása, növekszik a termésmennyiség • Kitűnő gyomszabályozó hatás • Megakadályozza az eróziót, csökken a talaj hőingadozása • Környezetbarát technológia: takaróanyagként számos természetes „hulladék” hasznosítható
Hátrányok:
• Tűzveszélyes • Fokozódó csúszásveszély • Fennáll egyes rágcsálók betelepülésének veszélye • Pentozánhatással számolhatunk 2-3 év elteltével • Beszerzési, kijuttatási költségek, nehézségek



3. ábra: *Szalmatakarás a sorközökben*

Fajgazdag, takarónövényes talajápolás
Előnyök:
• Védi a talajt az erózió és a defláció ellen • Óvja a talajszerkezetet, megakadályozza a tápanyagok kimosódását • Fokozza a talaj humusztartalmát, élénkíti a talajéletet • Javul a talaj vízháztartása • Bármilyen időben könnyen átjárható a terület, alacsonyabb a taposási kár • Választhatunk időszakos vagy állandó takarónövényes technológiát • Zöldtrágyaként egyaránt felhasználható a növényzet • A pillangósok megkötik a légköri nitrogént, amely felvehető a szőlő számára • Ha a növénytakaró magassága problémássá válna, lehengerelhető, nem szükséges kaszálás/mulcsozás (legfeljebb indokolt esetben, maghozás után, magas tarlót hagyva) • Kedvező esztétikai hatást nyújt, növeli az ültetvény biológiai sokféleségét (hasznos élő szervezetek)
Hátrányok:
• A nem megfelelően megválasztott és alkalmazott keverék víz- és tápanyagbeli konkurenciát jelenthet a szőlőnek; negatívan hathat a termés mennyiségére és minőségére • Kedvezőtlenül hathat a borok aroma összetételére. Csökkenhet a must nitrogéntartalmú vegyületeinek mennyisége • A vetőmag beszerzése és a vetés többlet költségekkel jár



4. ábra: *Fajgazdag takarónövényzet*

Gyomflóra meghagyása a sorközben
Előnyök:
• Nem szükséges vetés, magától kialakul • Kaszálással, mulcsozással művelhető
Hátrányok:
• Sikeressége nagyban függ a terület környezetének növényflórájától • Eredményessége függ a talaj gyommagkészletétől • Invazív gyomok megjelenése esetén nem alkalmas a technológia • Fűfélék elterjedésével a szőlőre nézve kedvezőtlen talajtakaró állomány alakulhat ki



5. ábra: *Gyomflóra a sorközben*

Időszakos takarónövényzet
Előnyök:
• Csapadékban szegényebb területeken, kedvezőtlen évjáratokban is jól alkalmazható • Kiválóak erre a célra például a gabonafélék, melyeknek nyár folyamán lekaszálva megszűnik a vízfelvételük, gyökerük azonban rögzíti a talajt, fékezve az eróziót • A gabonafélék akár például bükkönnyel is kombinálhatók • A vetőmagot takarmányként megvásárolva olcsó, megbízható módszer
Hátrányok:
• Minden évben el kell vetni a vetőmagot/ vetőmagkeveréket (talajbolygatás) • Nem fokozza az ültetvény természeti értékét (élőhelyek, biodiverzitás) • Nem tartalmaz látványos, virágzó fajokat – szemben egy fajgazdag állománnyal



6. ábra: *Időszakos takarónövényzet*

Füvesítés
Előnyök:
• Jó erózióvédő hatás • A gépek közlekedését elősegíti
Hátrányok:
• Kevésbé engedi le a vizet • Sűrű gyökérzetet fejleszt a talaj azonos, felső szintjében • Könnyebben alakul ki talajtömörödés • Ásógépes feltörése után kedvezőtlen a dolgozók és traktorok közlekedése szempontjából • Kaszálással, mulcsozással tartható csak karban • Minden kaszálás/mulcsozás után, az állomány víz-és tápanyagfelvétele megnő • Kevésbé oldja az ültetvény monokultúra jellegét, és nem tartalmaz látványos, virágzó fajokat • Kedvezőtlenül hathat a borok aroma összetételére. Csökkenhet a must nitrogéntartalmú vegyületeinek mennyisége • A kereskedelmi forgalomban kapható fűmagkeverékek nagy része hazánkban csak öntözött sportgyepek kialakítására való, szőlősorközök vetésére nem alkalmas



7. ábra: *Füvesített sorközök*

1.2. A takarónövényes talajápolásról bővebben

A takarónövényes talajápolás kétélű fegyver a szőlőművelésben. Az ideális takarónövényzet fokozza a csapadékvíz beszivárgásának gyorsaságát, amely intenzívebb szőlőgyökér növekedéshez vezet, egyben a takarónövényzet révén csökken a talajtömörödés mértéke. Van azonban olyan, főleg fűfélékből álló talajtakaró növényzet, amely éppen ellenkező hatást érhet el, segítve a talajtömörödést és elzárva a csapadékvíz útját a talaj mélyebb rétegeibe.

Kimutatható továbbá, hogy takarónövényzet alkalmazása esetén a szőlő igyekszik elkerülni a gyökérzónában a vízért folytatott versengést, és a gyökérnövekedését elsősorban a sor alatti területre koncentrálja. Ugyanakkor azt sem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a takarónövényzet fajai és a megjelenő gyomflóra versenghetnek a szőlőnövénnyel a vízért és a tápanyagokért, mely akár a szőlő növekedését is visszavetheti (leginkább fiatalabb ültetvények esetén).

Talajtakaró növényzet alkalmazása mellett még a vegetatív növekedés és a termés mennyiségének csökkenése esetén is előfordulhat, hogy a szőlőtermés minősége, a cukorfoka, polifenol tartalma nő. Arra vonatkozóan is van azonban precedens, hogy a takarónövényzet hátrányosan befolyásolhatja a bor aroma-összetételét és minőségét. A talajtakaró növényzet sikeres alkalmazásához tehát fontos a megfelelő szakmai kontroll, és a helyes gyakorlati kivitelezés. Elengedhetetlen, hogy a takarónövények a helyi adottságokhoz alkalmazkodott, a termesztést nem hátráltató fajokból álljanak.

Évelő fajok alkalmazása során, bár az egyszeri telepítési költség magasabb, de a vetést, és így a talaj bolygatását nem kell rendszeresen, minden évben megismételni. Az állandó növénytakarás és az áttelelő növényzet ízeltlábúaknak, kisemlősöknek, madaraknak – köztük sok termesztési szempontból is hasznos élő szervezetnek – biztosíthat egész évben búvó- és táplálkozó helyet.

Összefoglalva, termesztési és természetvédelmi szempontokat egyaránt figyelembe véve, a hazai szőlőtermesztők számára ideális keverék a (1) térségben honos, (2) alacsony termetű, (3) jó talajtakaró képességű, (4) lehetőleg évelő és hosszan virágzó, (5) a kereskedelmi forgalomban beszerezhető, (6) szárazságtűrő és (7) különböző gyökeresedési típusú illetve gyökérmélységű gyepi fajokból áll.

A fenti alapelvek figyelembevételével munkánk során két új magkeveréket állítottunk össze, melyeket a kereskedelmi forgalomban kapható úgynevezett Ecovin keverékkel és a mindenkori bevetetlen kontroll parcellával hasonlítottunk össze, botanikai és termesztéstechnológiai szempontokból. A hazai előállítású magok alkalmazását beszerzési nehézségek miatt sajnos csak részben tudtuk megvalósítani. 2012 tavaszán a Tokaji és a Szekszárdi borvidékeken indult el a kísérlet, melynek célja a sokfajú talajtakaró növényzet alkalmazás legjobb hazai gyakorlatainak kifejlesztése. A téma aktualitását az is jól jelzi, hogy 2013 tavaszától országszerte további pincészetek (Bock, Csányi, Edegger, Feind, Gere, Gilvesy, Hárs, Mészáros Pál Borház és Pince, Pántlika, Stefán Tibor, Vida Péter, Vylyan) csatlakoztak a programhoz, újabb helyszíneket biztosítva a vizsgálatokhoz. 2013 tavaszán hét helyszínen történt meg a keverékek újabb elvetése. További négy helyszínen 2013 őszén, illetve 2014 tavaszán történt vetés.

2. Anyag és módszer

Kísérletünkben összesen három eltérő összetételű magkeveréket használtunk fel (1. táblázat). Előzetes ismereteink alapján és a gazdákkal való egyeztetést követően egy pillangós és egy füves-gyógynövényes keveréket állítottunk össze 2012 tavaszára. A kísérletben harmadikként használt keverék a Biocont Magyarország Kft. által forgalmazott, kifejezetten a fajgazdag szőlősorköz-növényzet kialakítására alkalmas keverék, mely az ECOWIN projekt (Ausztria-Magyarország Határon Átnyúló Együttműködés) során fejlesztettek ki. A kísérlet indulásakor (2012) összesen nyolc on-farm partner vett részt a vizsgálatban, tíz különböző adottságú kísérleti parcellával:

- Gróf Degenfeld Szőlőbirtok
- Illyés Kúria
- Pendits Kft.
- Tokaj-Hétszőlő Zrt.
- Tokaj-Oremus

- Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet
- Tringa Borpince
- Zöld Birtok Kft.

A kísérleti parcellák 12 egymás melletti sorközből álltak. Kilenc sorközbe vetettük a magkeverékeket (három egymás melletti sorközbe egyféle keveréket), míg három sorköz kontrollként szolgált, melyekbe nem került magkeverék. A művelési gyakorlatnak megfelelően, váltott sorközben művelték a kontroll sorközöket, minden második sorban a megjelenő gyomvegetációt kaszálták, a köztes sorokat pedig mechanikailag művelték. A kaszált sorokban a botanikai vizsgálatok során a spontán kialakult gyomflórát mértük fel. A 2012-es és a 2013-as év júniusában elvégeztük a kísérleti parcellák növényzeti felvételezését. Minden mintaterületen minden keverékben – azonos magkeverékkel bevetett, három egymás melletti sorközből a középső sorközben – és a gyomflóra borította kontroll sorközökben is 5 db 1×1 méteres mintavételi egységet jelöltünk ki, és ezekben rögzítettük a hajtásos növényfajokat, valamint szembecslés segítségével megállapítottuk a százalékos borítási értékeiket. A mintavételi kvadrátokat a szőlősorközben szisztematikusan, egymástól egy méter távolságra jelöltük ki a sor elejétől 20 méter távolságra. A kvadrátokban lévő növényzet magasságát is megmértük, kvadrátonként öt ismétlésben. A növényzeti felvételezés adataiból területenként kiszámoltuk az egyes kezelések átlagos fajszámát, átlagos borítását a felvétel összborításához viszonyítva, illetve a gyomfajok átlagos fajszámát és borítását.

A termésmennyiség és minőség meghatározása során 10-10 cikk-cakkban kijelölt tőkét szüreteltünk, meghatároztuk a tőkénkénti termésmennyiséget és a fürtátlagtömeget, majd télen/kora tavasszal – a metszésmódnak megfelelően – metszettünk, és mértük a vesszőtömeget. A mustminták cukor- és titrálható savtartalmának meghatározását a Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet és a Dereszla Pincészet laboratóriuma végezte.

Fajok		Biocont-Ecovin	Pillangós	Füves-gyógynövényes
Összfajszám		**12**	**9**	**16**
Trifolium incarnatum	bíborhere	7,5		
Centaurea cyanus	búzavirág			1,0
Achillea cf. millefolium	cickafark			1,5
Sanguisorba minor	csabaíre	0,5		
Linum perenne	évelő len			1,5
Phacelia tanacetifolia	mézontófű	2,5		
Trifolium repens	fehérhere	7,5	15,0	5,0
Medicago lupulina	komlós lucerna	15,0	15,0	10,0
Silene vulgaris	közönséges habszegfű			1,5
Centaurea jacea	közönséges imola			1,0
Plantago lanceolata	lándzsás útifű	1,0	5,0	10,0
Salvia nemorosa	ligeti zsálya			1,5
Daucus sp.	murok	1,5		
Sinapis alba	mustár	5,0		
Fagopyrum esculentum	pohánka	7,5		
Festuca rupicola	pusztai csenkesz			30,0
Lotus corniculatus	szarvaskerep	2,5	15,0	10,0
Onobrychis viciifolia	takarmánybaltacim	35,0	15,0	
Coronilla varia	tarka koronafürt		10,0	10,0
Galium verum	tejoltó galaj			1,5
Vicia sativa var. fuliginosa	vetési bükköny	15,0	10,0	10,0
Trifolium pratense	vöröshere		15,0	5,0

1. táblázat: *A kísérletben alkalmazott magkeverékek fajszáma és tömegszázalékos összetétele*

Kísérleti partner	település	dűlő és terület	szőlőfajta	művelés mód	kitettség	lejtés	lejtő-pozíció
Gróf Degenfeld Szőlőbirtok*	Mád	Galambos	Furmint	alacsony kordon	nyugati	5-10 fok	alsó
Pendits Kft*	Abaújszántó	Felső Bea	Furmint	magas kordon	nyugati	0 fok	alsó-közép
Tokaj-Hétszőlő* és **	Tokaj	Kis Garai	Furmint	Royat-kordon	déli	20 fok	felső- közép
Tokaj-Oremus*	Tolcsva	Budaházi	Furmint	Royat-kordon	déli	12 fok	felső
		Szentvér	Hárslevelű	Royat-kordon	dél-délkeleti	3 fok	alsó-közép
Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutató-intézet (TSZBK)*	Tarcal	Bakonyi alsó	Hárslevelű, Furmint, Királyfurmint, Sárga-muskotály, egyéb	közép-magas kordon	déli	0-5 fok	felső
		Bakonyi felső	Hárslevelű, Sárga-muskotály, Furmint, Zéta	közép-magas kordon	déli	10 fok	közép
Tringa Borpince*	Szekszárd	Porkoláb-völgy	Kékfrankos	alacsony kordon	dél-nyugati	0-10 fok	tetőtől az aljáig
Zöld Birtok Kft.*	Tarcal	Mester-völgy	Furmint, Hárslevelű	közép-magas kordon	déli	5 fok	tető
Illyés Kúria*	Szekszárd	Porkoláb-völgy	Cabernet franc	magas kordon	dél-keleti	5 fok	tetőtől az aljáig
Csányi Pincészet**	Kisharsány	Agancsos	Kékfrankos	kordon	keleti	0-10 fok	felső
Feind Borház**	Balatonfő-kajár	Öreg-hegy	Olaszrizling	kordon	dél-délkeleti	0-5 fok	alsó-közép
Gilvesy Pincészet**	Hegymagas	Szent György-hegy	Rajnai rizling	kordon	déli	5-10 fok	felső-közép
Mészáros Pál Borház és Pince**	Szekszárd	Lányvár	Kékfrankos	új telepítés	sík	0 fok	-
Vylyan Szőlő-birtok és Pincészet**	Nagytótfalu	Pillangó	Merlot	alacsony kordon	kelet-nyugati	10 fok	tetőtől az aljáig

2. táblázat: *Azon on-farm partnerek listája, akik 2012* vagy 2013** tavaszán vetették el a magkeverékeket*

3. Eredmények és megvitatásuk

3.1. Az első év (2012) tapasztalatainak összefoglalása

Megállapítottuk, hogy a száraz tavaszi időjárás következtében a magok csírázása vontatottan indult. Mindezek ellenére az összborítás minden esetben a vetett sorközökben volt magasabb a kontrollhoz képest. A legalacsonyabb gyomosodási százalékot a Biocont Kft. Ecovin keverékével bevetett sorközök esetén tapasztaltuk, míg leginkább gyomosnak a füves-gyógynövényes keverék mutatkozott. Egyes helyszíneken, bár nem szignifikáns mértékben, de a váltott sorközben művelt kontroll sorok némileg magasabb termésmennyiséggel párosultak a minden sorközbe

vetett magkeverékekhez képest (5-20 éves ültetvényekről van szó). A vesszőtömegek alakulását tekintve szintén azt tapasztaltuk, hogy a váltott sorközű kontroll parcellák némileg nagyobb értékeket adtak az egyes kezelésekhez képest. Szignifikáns különbséget tapasztaltunk a Hétszőlő esetén a pillangós és a kontroll, továbbá a Biocont-Ecovin és a kontroll között. A termés minőségében nem találtunk szignifikáns eltéréseket.

A 2012-es évben hazánkban sok területen 400 mm körül alakult az éves csapadékmennyiség. Megmutatkozott, hogy a vizsgált ültetvényekben száraz, aszályos évben a vízháztartás szempontjából kedvezőbb a váltott sorközben kialakított növénytakaró, mint minden sorköz bevetése. A szakirodalom szerint például nyugat-európai ültetvényekben, ahol legalább 700-800 mm éves csapadékmennyiség jellemző, az állandó növénytakaró már nem okoz konkurenciát a szőlő számára. Hazai körülmények között azonban – ott, ahol az erózióveszély nem jelentős – váltott sorközökben célszerű kialakítani a növénytakarót, különösen fiatal szőlőültetvények esetén. A 2013-tól belépő on-farm partnereknél legtöbb esetben már váltott sorközben került beállításra a kísérlet. Idősebb ültetvényeknél, illetve ahol kulcskérdés az erózió elleni védelem, továbbra is minden sorközben történt vetés.

3.2. A második, 2013-as év eredményei

3.2.1. Botanikai eredmények

Az összborítást tekintve a vetést követő második évre (2013) legtöbb esetben 80%-ot meghaladó borítottság alakult ki a bevetett sorközökben. Szinte kivétel nélkül szépen záródott állományokkal találkozhattunk (3. táblázat).

Összborítás	Biocont-Ecovin		Füves-gyógynövényes		Pillangós		Kontroll	
Helyszín	**2012**	**2013**	**2012**	**2013**	**2012**	**2013**	**2012**	**2013**
Gróf Degenfeld	69,0	88,6	69,0	96,6	80,6	94,0	44,4	77,0
Illyés Kúria	49,4	85,4	63,0	90,6	86,0	88,0	14,0	68,0
Tokaj - Oremus / Budaházi	37,0	86,0	39,6	94,0	96,0	96,0	11,0	38,0
Tokaj - Oremus / Szentvér	66,0	86,0	94,0	87,0	94,0	62,0	26,0	46,0
Tringa Borpince	30,0	96,6	46,0	97,6	46,0	95,6	42,0	73,4

3. táblázat: *A kísérleti kezelések átlagos százalékos összborítási értékei, 2012-2013*

A vetett sorközökben a gyomfajok borítási százalékát tekintve is kedvező változásokat tapasztaltunk, míg a kontroll sorközökben növekedett a borításuk (4. táblázat). Bizonyos helyszíneken szinte gyommentesek voltak a vetett sorközök, és több helyszínen a keverékek sikeresen szorították vissza a parlagfüvet is, mely a kontroll sorközökben megjelent.

Nem vetett fajok borítása	Biocont-Ecovin		Füves-gyógynövényes		Pillangós		Kontroll	
Helyszín	**2012**	**2013**	**2012**	**2013**	**2012**	**2013**	**2012**	**2013**
Gróf Degenfeld	38,4	56,2	58,1	34,0	38,8	15,9	47,0	74,5
Illyés Kúria	3,7	16,0	12,6	12,3	14,4	8,7	10,4	52,3
Tokaj - Oremus / Budaházi	1,0	0,5	19,4	1,6	11,6	0,1	11,0	36,4
Tokaj - Oremus / Szentvér	11,1	26,8	18,9	2,5	26,0	5,3	26,1	44,9
Tringa Borpince	7,6	26,9	24,4	2,5	25,8	9,1	36,6	81,0

4. táblázat: *A gyomok átlagos százalékos borítása, 2012-2013*

A füves-gyógynövényes keverék a másik két keverékhez képest nagyobb arányban tartalmaz ősszel csírázó fajokat: pusztai csenkesz (*Festuca rupicola),* közönséges cickafark (*Achillea cf. millefolium),* közönséges imola (*Centaurea jacea*), illetve tavasszal csírázó, de az első évben csak kis növekedést mutató fajokat: évelő len (*Linum perenne),* tejoltó galaj (*Galium verum*). Ezért az ilyen magkeverékkel vetett szőlősorközökben az első évben több, a gyomok megtelepedését lehetővé tevő mikroélőhely volt, mint a többi kezelésnél. Ezt mutatja a keverékkel vetett sorközökben 2012-ben talált magasabb gyomfaj szám (5. táblázat).

A második évre a vetett szőlősorközökben magkeveréktől függetlenül általában jelentősen csökkent, esetenként stagnált a gyomok fajszáma. A kontroll szőlősorközökben ez az érték a második évre a legtöbb esetben nőtt, és nagyobb volt, mint a magkeverékekkel vetett sorközökben.

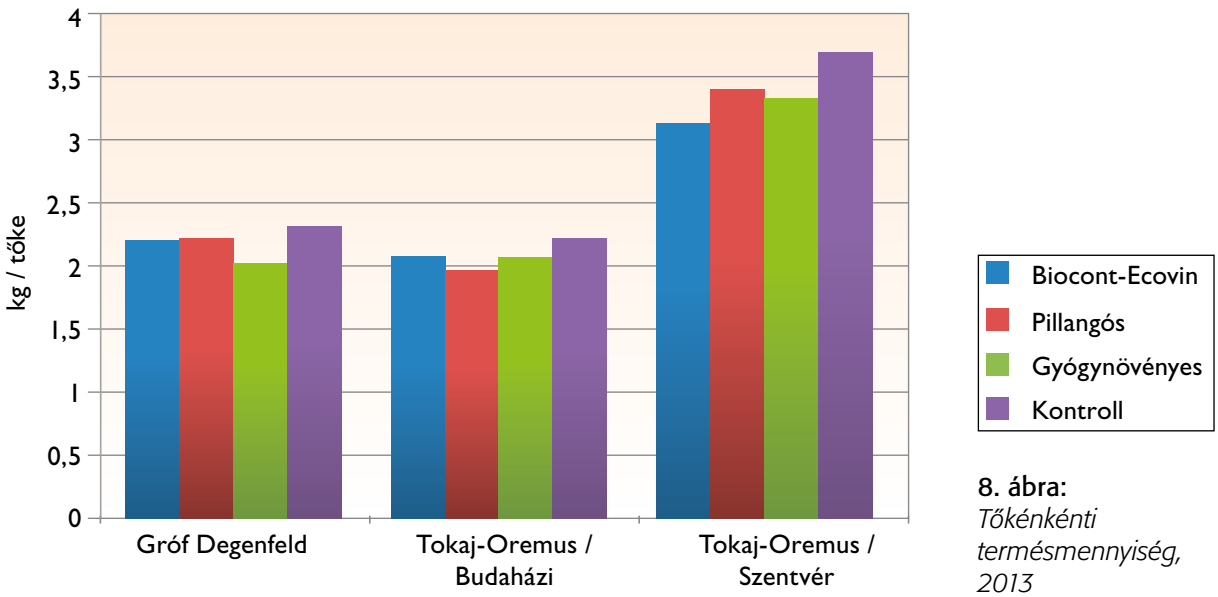
Nem vetett fajok száma	Biocont-Ecovin		Füves-gyógynövényes		Pillangós		Kontroll	
Helyszín	**2012**	**2013**	**2012**	**2013**	**2012**	**2013**	**2012**	**2013**
Gróf Degenfeld	9,2	6,4	11,4	6,0	10,4	4,6	10,4	11,8
Illyés Kúria	3,2	6,4	5,0	3,0	3,4	5,2	5,8	8,4
Tokaj - Oremus / Budaházi	2,0	0,8	5,8	0,8	3,8	0,2	3,4	7,2
Tokaj - Oremus / Szentvér	7,8	3,0	12,0	1,4	11,4	3,2	10,4	10,0
Tringa Borpince	7,0	7,8	9,4	1,6	11,4	3,2	10,4	10,0

5. táblázat: *A nem vetett fajok („gyomok") száma (2012-2013)*

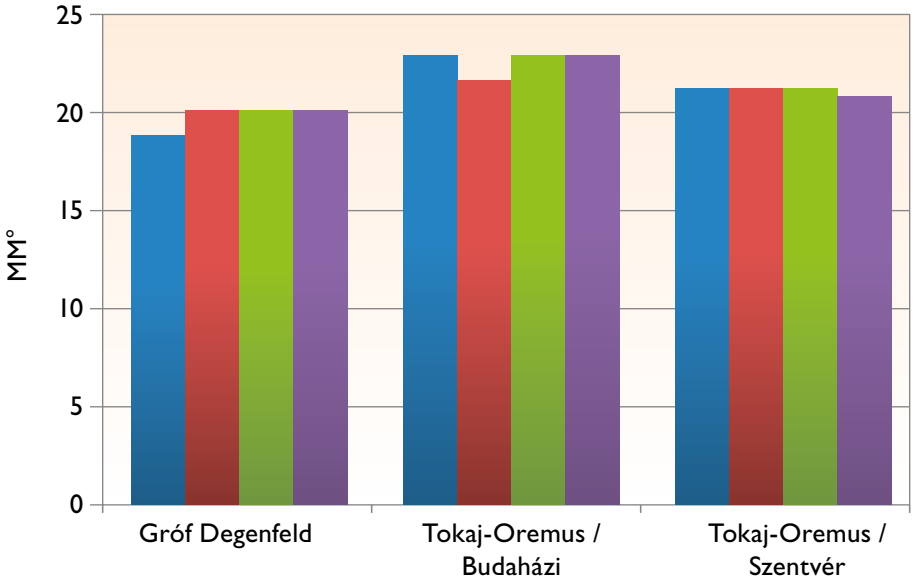
Várakozásaink szerint a gyomfajok borítása a következő években tovább csökken a keverékekkel vetett parcellákban, mivel az évelő fajok növekedésével és helyfoglalásával a gyomfajok csírázási és megtelepedési esélyei egyre kedvezőtlenebbé válnak. A gyomfajok számát tekintve úgy a kezelések, mint a kontroll parcellák esetében stabilizálódásra számítunk.

3.2.2. A szőlészeti vizsgálatok eredményei

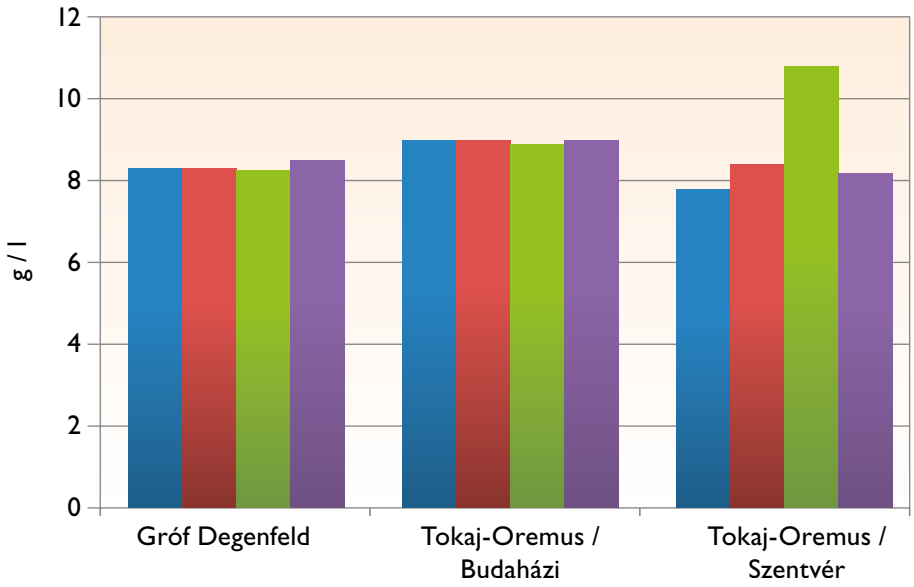
A 2013-as évben a 2012-ben tapasztaltakkal megegyező tendenciák mutatkoztak (8. ábra): a váltott sorközű kontroll parcellák esetén némileg magasabb termésmennyiséget mértünk. A különbségek azonban itt sem szignifikánsak, és adott helyzetben minden bizonnyal fontosabb az erózió elleni védelem, mint 5-10 % terméskülönbség. Must-minőség vizsgálatunk során – a 2012-es évhez hasonlóan – 2013-ban sem tapasztaltunk lényeges eltéréseket az egyes kezelések között (9-10. ábra).



8. ábra: *Tőkénkénti termésmennyiség, 2013*



9. ábra:
A minták átlagos mustfok-értékei 2013-ban



10. ábra:
A minták titrálható savtartalma, 2013

A vesszőtömeg mérésére 2012/2013 és 2013/2014 telén került sor. A szüreti mintavételezési módszer alapján történt a metszés, majd digitális mérleggel meghatároztuk a venyige tömegét (11. ábra)



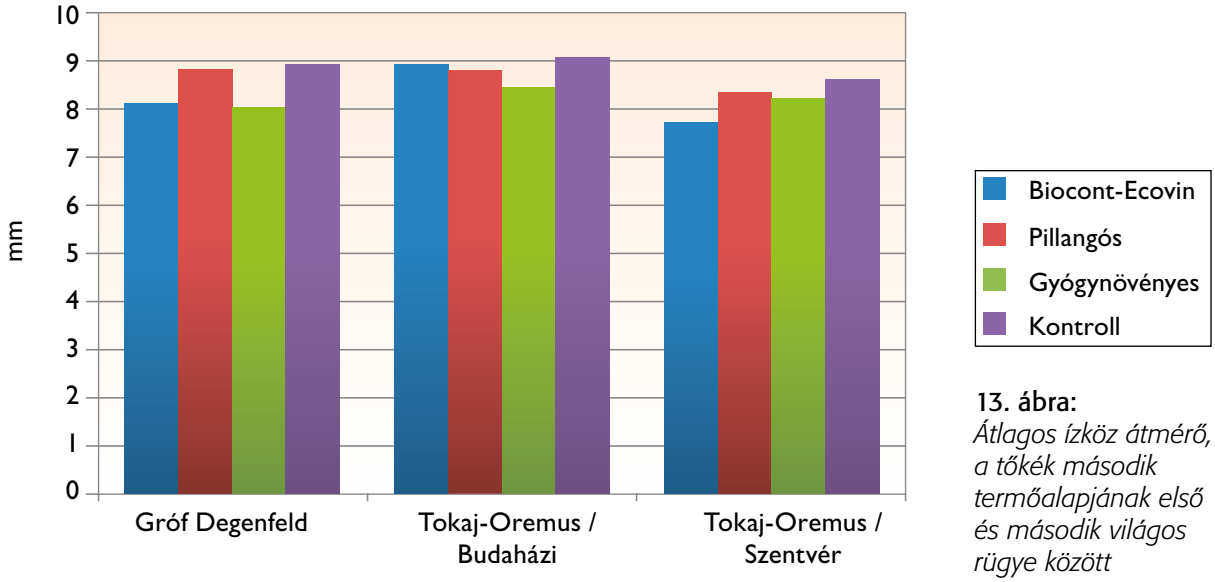
11. ábra:
Vesszőtömeg mérés

A 2013/2014-es tél meglehetősen enyhe volt, így a gazdák korán megkezdték a metszést. A kiindulási helyszínek közül csak a Degenfeld esetén tudtuk magunk elvégezni a metszést. Az eredmény itt megerősíti a 2012-es tapasztalatokat. Minden helyszínen mértük azonban a kordonkarok második termőalapjának rövid csapján, az első és a második világos rügy között az ízköz átmérőt (12. ábra), mely a vesszőtömeghez hasonlóan a növekedési erély indikátora.



12. ábra: *Ízköz átmérő mérés*

Az egyes keverékek között ebben az esetben sem tapasztaltunk jelentős eltéréseket, azonban a váltott sorközű kontroll területek legtöbbször – bár kismértékben – ismét megelőzik a minden sorközbe vetett kezeléseket (13. ábra).

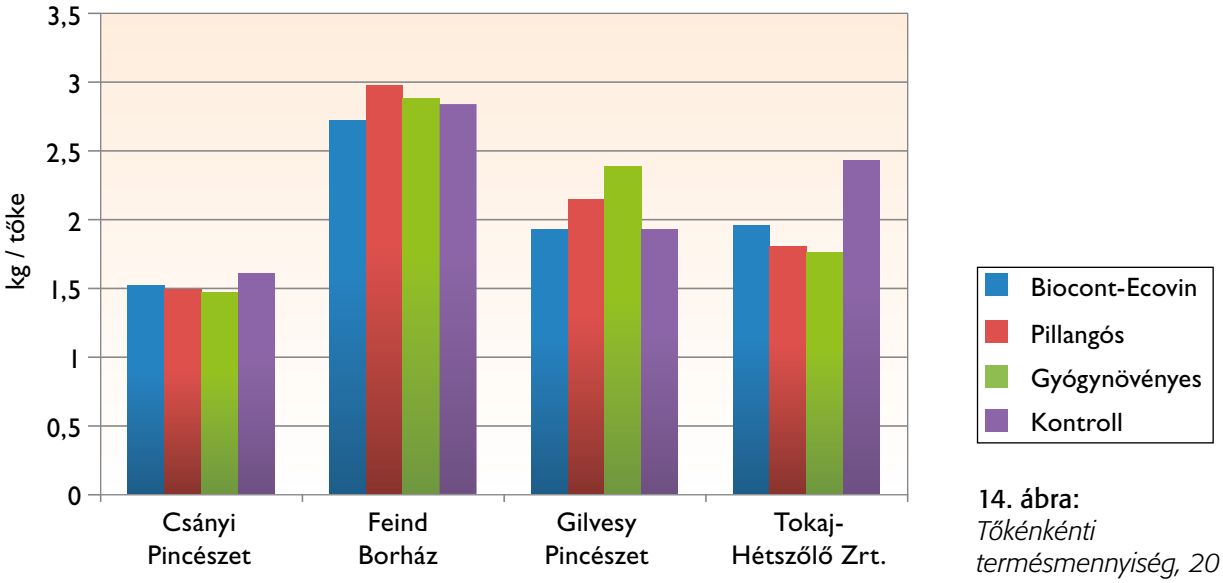


13. ábra:
Átlagos ízköz átmérő, a tőkék második termőalapjának első és második világos rügye között

3.2.3. 2013 tavaszán indult kísérleti helyszínek tapasztalatai

Új kísérleti helyszíneinken a 2012-es tapasztalatokhoz hasonlóan, változóan alakult a csírázás intenzitása. Tavasszal sokáig nem lehetett vetni a talajállapotok miatt, majd ezt követően is rapszodikusan alakult az időjárás, aszályos időszakkal. Az őszi csapadékmennyiség hatására a legtöbb helyen azonban kikeltek az elvetett keverékek. A belépő on-farm partnerek közül három új helyszínünk 2013-as terméseredményeit az 14. ábra szemlélteti. Szignifikáns eltéréseket itt sem tapasztaltunk a kezelt és a kontroll sorok között. Meg kell jegyeznünk, hogy a Gilvesy Pincészet kísérleti területe egy mintegy 40 éves Rajnai rizling ültetvény, amely bár kitűnően karbantartott, heterogenitás azon-

ban megfigyelhető a tőkék között, így inkább a vetett növényfajok megtelepedésének vonatkozásában fontos helyszín, a szüreti eredmények tájékoztató jellegűek. Ez esetben minden sorközbe történt vetés, mivel az idős, mélyen gyökerező tőkék számára a takarónövényzet konkurenciája nem okoz problémát.



14. ábra: *Tőkénkénti termésmennyiség, 2013*

A Csányi Pincészetnél korábban fűfélékkel, váltott sorközben bevetett sorközök köztes, addig mechanikailag művelt soraiba történt a vetés. Kezdetben célunk volt megszüntetni a füves sorközöket, azonban többek között a tavaszinyár eleji jelentős csapadékmennyiség következtében a gépek megfelelő közlekedése miatt megmaradtak ezek a sorok is, így végül a korábban elvetett füves takaró és a fajgazdag keverék váltott sorközben található egymás mellett. A kontroll sorközök megmaradtak a korábbi, mechanikailag művelt-füvesített váltott sorközű rendszer szerint, ezért mérhettünk némileg magasabb termésmennyiséget ezeken a tőkéken. A Feind Borház esetén mind a vetett, mind pedig a kontroll kaszált sorközök mechanikai sorközökkel váltakoznak. Méréseink során az egyes magkeverékek között jelentős különbséget nem tapasztaltunk a termésmennyiség vonatkozásában. Itt a tendenciát tekintve már nem a kontroll, hanem a füves-gyógynövényes keverék hozta a valamivel magasabb eredményt. A Tokaj-Hétszőlő Zrt. kísérleti területe meredek lejtésű, száraz lösztalajon helyezkedik el. Ez esetben is a Tokaj-hegyaljai helyszíneinken tapasztalt tendencia mutatkozott, miszerint a váltott sorközű kontroll terület megelőzte a minden sorközbe vetett kezeléseket.

Kísérleti helyszín	Csányi Pincészet		Gilvesy Pincészet	Tokaj-Hétszőlő Zrt.
Mért paraméter	**Vesszőtömeg (g/tőke)**	**Ízköz átmérő (mm)**	**Vesszőtömeg (g/tőke)**	**Ízköz átmérő (mm)**
Biocont-Ecovin	443	8,91	706	8,77
Füves-gyógynövényes	456	9,18	738	8,21
Pillangós	469	9,16	698	8,32
Kontroll	392	9,27	706	8,98

6. táblázat: *Vesszőtömeg és ízköz átmérő*

A vesszőtömeg és ízköz átmérő mérése során a Csányi Pincészet Kékfrankos ültetvényében bizonyos tőkék esetében oldalra elkúszó vesszőkkel is találkoztunk, amelyeket így nem érintett a csonkázás. Ez a jelenség befolyásolhatja a homogenitást. Véleményünk szerint a kontroll esetében eredményesebb volt a csonkázás kivitelezése, ezért tapasztaltunk nagyobb ízköz átmérőt és kisebb vesszőtömeget, a vetett sorközök esetén pedig gyakoribb volt a nyurga, elkúszó vesszőállomány, így vékonyabb átmérőjű, de hosszabb vesszők fejlődtek, nagyobb vesszőtömeget eredményezve. A Tokaj-Hétszőlő Zrt. ültetvényében, a kontroll területen kismértékben magasabb értékeket mértünk, mint a minden sorközbe vetett takarónövényes sorközök esetén. Megjegyzendő azonban, hogy a kontroll és az Ecovin kezelés eredményei alig különböznek egymástól. A mustminőség vizsgálata során egyik helyszínen sem tapasztaltunk szignifikáns különbségeket a kezelések között.

3.2.4. Termelői vélemények, tapasztalatok

A kiindulási on-farm helyszíneken 2013-ban felmérést végeztünk a kísérletekkel kapcsolatban. A közreműködő gazdaságokat leginkább az erózió, a vízelfolyás és a gyomosodás leküzdése, a honos fajokból álló magkeverékek tulajdonságainak megismerése, illetve a biodiverzitásra való törekvés motiválta a projektben való részvételre. Szinte minden szőlészetben alkalmaztak már korábban is takarónövényzetet, bár a kísérleti parcellák többségét előzetesen mechanikailag művelték. A vizsgált Tokaj-hegyaljai gazdaságokban a korábbi években kipróbálásra került a spontán gyomflóra meghagyása, a bükköny-árpa, a Lajtamag és a Rebenfit magkeverék. A Rebenfittel kapcsolatban olyan kritika fogalmazódott meg, hogy viszonylag kevés fajt (bíborhere, fehérhere, komlós lucerna, magvas gomborka) tartalmaz, túl sok benne a bíborhere, s hamar kikopik, gyomosodik. A Tokaj-Hétszőlő tapasztalatai alapján a bükköny-árpa időszakos takarónövényzet költséghatékony, megbízhatóan kikel és a száraz évjáratokban sem okoz jelentős vízkonkurenciát. Sem a 2012-es, sem pedig a 2013-as évjáratokban nem okozott gondot a növényállomány magassága.

A szőlészetek vezetői a kísérleti keverékekben szereplő növényfajokat is értékelték. A derékmagasságig érő, hosszan virágzó növények (pl. mézontófű, fehér mustár), illetve az ezeket felkereső rovarok nehezítik, kellemetlenné teszik az ültetvény kézimunkáit. 2012-ben a kísérlet során elvetett Ecovin magkeverékbe a vadmurok helyett közönséges répa vetőmag került; ez hamar felkeltette a szüretelő dolgozók érdeklődését. A válaszadók a magkeverékben kedvezőnek találták az alacsonyra növő, jól kelő pillangós fajokat, így például a fehér herét. Több gazdaságban is megfigyelhető volt, hogy a traktorkerék nyomvonalában kikoptak a növények, de a lándzsás útifű ebben a sávban is megmaradt. Az alkalmazott magkeverékekben 8-15 faj szerepelt; a szőlész szakemberek egységesen 5-10 növényfaj alkalmazását tartják indokoltnak. Többségük fontosnak tarja a honos, a helyi viszonyokhoz jól alkalmazkodó fajok felhasználását, sőt, többen is azt nyilatkozták, hogy vállalkoznának saját, területük adottságainak jobban megfelelő magkeverék összeállítására is. A 2013-as évre a kísérleti helyszínek szinte mindegyikén szépen záródtak az állományok, és legtöbbször a soraljba is továbbterjedtek. Magasságukkal a soraljban sem okoztak problémát, még alacsony kordonművelés esetén sem. Soraljművelést, kaszálást nem igényeltek. Nem volt szembetűnő a kórokozók és kártevők fokozott fellépése, annak ellenére, hogy a növénytakarót nagy számban keresték fel darazsak, méhek, lepkék és zengőlegyek. A virágzó növényállomány nemcsak a rovarokat vonzza, egyúttal igen látványos is. A szőlészek fontosnak tartják a virágzó növényállomány turisztikai jelentőségét is.

4. Kitekintés a soraljba

Szakmai fórumokon, konferenciákon gyakorta felmerül a soralj – azaz a tőkék közvetlen környékének 20-40 cm-es sávja – művelésének kérdésköre. Régen szinte kivétel nélkül kapálással oldották meg a soralj gyommentesen tartását, majd a gyomirtószerek alkalmazása a soraljművelésben is megjelent. Viszonylag egyszerűen elvégezhető a művelet, azonban a környezetkímélő termesztési szemléletmóddal nem összeegyeztethető, az ökológiai gazdálkodásban tiltott a használata. Mivel a gyomirtószerek használata néhány évtizede terjedt el intenzívebb mértékben, hosszabb távú egészségügyi hatásait még kevésbé ismerjük. Az utóbbi időkben azonban mind gyakrabban olvashatunk például a glifozát kimutathatóságáról szervezetünkben.

Örvendetes, hogy a konvencionális termesztést folytató gazdaságok sok esetben nem csak az egyoldalú mechanikai művelés, hanem a soralj gyomirtásának kiváltása felé is nyitnak. Kis lejtőszögű ültetvények esetén megfelelő alternatívát nyújthatnak a traktorra szerelhető, kitérő rendszerű soraljművelő gépek. A módszer ikertőkés telepítés esetén a legjobb hatásfokú, ahol a művelő test eredményesen eléri a tőkék közötti teret. A tapasztalat azonban azt mutatja, hogy ez a módszer sem lejtős területen, sem pedig 70-80 cm-es tőtávolság esetén nem végez megfelelő munkát.

Másik elterjedt megoldás, hogy damilos gépekkel kaszálják a tőkék környezetét, amely azonban kézimunka igényes, és a tőkenyak is veszélynek van kitéve. Továbbá az is kerülendő, hogy nyírást igénylő, sűrű gyökérszövedékkel bíró takarónövényzet jöjjön létre a soraljban, amely kevésbé engedi le a csapadékot, és talajtömörödés alakulhat ki alatta. Ennek majdani feltörése szintén gondot okozhat a tőkék közvetlen közelében. Több helyen kísérleteznek a soralj takarásával, például szalmával. Varkoly István, a Gróf Degenfeld Szőlőbirtok szőlésze kis terülten több technológiát kipróbált a 2013-as évben. A soraljművelési változatokat 1-1 oszlopközben állították be. Elvetésre került a (1) pillangós magkeverék, (2) fehérhere, (3) komlós lucerna, (4) fehérhere és komlós lucerna, (5) lándzsás útifű, kísérletbe vonták még (5) a szalmát és (6) a fenyőkéreg mulcsot is, mint takaróanyagot. A korábban kapálva-kaszálva művelt

soraljak bevetése rendkívül kézimunka igényes volt – mondta Varkoly István. Ebben a formában üzemi körülmények között, nagy területen jelenleg nem tartja kivitelezhetőnek a technológiát. A vetés azonban eredményes volt, szép állományok alakultak ki, amelyek sikeresen elnyomták a gyomfajokat (15-16. ábra).



15-16. ábra: *Vetett lándzsás útifű és fehér here-komlós lucerna keverék a soraljban*

Fenyőkéreg-mulcs és szalmatakarás esetén az apró szulák benőtte a területet és a tőketörzsön felkúszott; a módszer nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket (17-18. ábra). Megjegyzendő azonban, hogy ott, ahol elegendő takaróanyag és kézimunkaerő áll rendelkezésre, a vastagabban és szélesebben kirakott takarás a tapasztaltaknál hatékonyabb lehet.



17-18. ábra: *Fenyőkéreg-mulcs és szalmatakarás a soraljban*

Fontos tapasztalat ugyanakkor, hogy a kísérleti helyszíneinken a sorközi takarónövényzet egyes fajai a második évben sikeresen terjedtek a sorok aljába is, megoldva így a soraljművelés kérdését. Ezen fajok a következők: fehérhere, komlós lucerna, szarvaskerep, takarmánybaltacim, lándzsás útifű. Mivel a vetett fajok magassága nem ért fel a kordonkarig sem, a növényzet nem okozott agrotechnikai problémát (19-20. ábra).

Javasoljuk tehát, hogy ha a sorközi takarónövényzet vetését vetőgéppel végezzük, a munkaszélességet állítsuk a lehető legszélesebbre, hogy minél kisebb legyen a vetetlen soralj szélessége. A növények így hamar átterjedhetnek a soraljba, sikeresen meggátolva a gyomosodást.



19-20. ábra: *2012 tavaszán vetett sorközi takarónövényzet 2013-ban már a soraljban is sikeresen terjedt tovább*

5. Következtetések

Legtöbb kísérleti helyszínünkön – az első évi szélsőséges időjárási körülmények ellenére – a sorköztakaró növényzet fennmaradt, amelyet ősszel – magas tarlót hagyva – lekaszáltak/zúztak. A megfelelő mennyiségű téli csapadék hatására 2013-ra szép, gyakran szinte gyommentes állományok alakultak ki. A kísérletbe bevont gazdák az eddigi tapasztalatok alapján megfelelőnek találták az általunk összeállított keverékek magasságát és megtelepedési erélyét. A füves-gyógynövényes keveréket az első év tapasztalatai alapján korlátozottan tartották alkalmazhatónak, 2013-ra azonban a legtöbb helyen szépen záródtak az állományok. A három kísérletbe vont magkeverékből leginkább az alábbi fajok maradtak meg és terjedtek el a második évre: fehérhere (*Trifolium repens*), komlós lucerna (*Medicago lupulina*), lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*), szarvaskerep (*Lotus corniculatus*), takarmánybaltacim (*Onobrychis viciifolia*), tarka koronafürt (*Coronilla varia*), vöröshere (*Trifolium pratense*). Néhány dekoratív virágos faj szintén megmaradt a második évre, de csak kis borításértékekkel, mint például a búzavirág (*Centaurea cyanus*), évelő len (*Linum perenne*) és az imola (*Centaurea jacea*). Ezek hasznos alapot adhatnak további keverékek kidolgozásához is.

Abban az esetben, ha a kontrollként szolgáló spontán vegetáció meghagyása váltott sorközben történt, 2013-ban is itt mértünk némileg magasabb termésmennyiséget és vesszőtömeget. A termésmennyiség vonatkozásában átlagosan 5-10 % volt az eltérés a váltott sorközű kontroll javára. A mustminőséget tekintve lényeges különbségeket 2013-ban sem tapasztaltunk.

A kísérlet pozitív externáliája, hogy a keverékek növényei sikeresen megtelepedtek a soraljakban is, megoldva a kímélő soraljművelés kényes kérdését. A soraljak növénytakarását a továbbiakban is figyelemmel kísérjük. A keverékek megbízható értékeléséhez és a szőlőnövényre gyakorolt hatásának pontosabb megítéléséhez a vizsgálatok folytatása és kiegészítése, a vetett területek vegetációváltozásainak további nyomon követése szükséges.

A kísérletek megkezdésével a célunk az volt, hogy megvizsgáljuk a sokfajú hazai magkeverékek gyakorlati alkalmazhatóságát az ökológiai szőlőtermesztésben. A 2014-es év különösen fontos lesz a gazdálkodók számára: a legtöbb kiindulási helyszín vonatkozásában ugyanis hároméves adatsor kerül a birtokunkba a takarónövényes talajápolás hatásairól a szőlő vegetatív és generatív teljesítményére. Továbbá megtudjuk azt is, mely növényfajok maradtak meg sikeresen a vizsgált ültetvényekben, elterjedésükkel hatékonyan gátolva az eróziót és a gyomosodást, minimális víz- és tápanyagbeli konkurencia mellett.

6. Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton is szeretnék megköszönni Illyés Eszter †, Albert Ágnes-Julia, Kelbert Bernadett, Molnár Csaba és Tóth Katalin munkában nyújtott segítségét. A kutatás az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet posztdoktori ösztön-

díjának támogatásával valósult meg. A szerzőket (M.T., V.O., T.P., K.A.) a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 Nemzeti Kiválóság Program című kiemelt projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg. Török Pétert az OTKA PD 100192 Posztdoktori pályázat támogatta. Valkó Orsolyát a Debreceni Egyetem belső kutatási pályázata támogatja.

Köszönetünket fejezzük ki Wille-Baumkauff Mártának és az általa vezetett Pendits Kft. munkatársainak a kísérletek kezdeményezéséért és az aktív szakmai közreműködésért.

Köszönjük továbbá az alábbi cégeknek és szakembereiknek,, hogy közreműködtek a kísérleti programunkban, lehetővé téve a sikeres on-farm kutatást.

Árpád-hegy Pince Gilvesy Pincészet Hárs Pincészet Mészárosné Pólya Diána Pántlika Pincészet Stefiko Bt. Zöld Birtok Kft.

Varroa atka elleni ökológiai védekezési módszerek összehasonlító vizsgálata

Csáki Tamás – Drexler Dóra

1. Bevezetés

1.1. Problémafelvetés

Ma világszerte a mézelő méheken élősködő varroa atka (*Varroa destructor*) okozza a legnagyobb gazdasági kárt a méhészek számára. A méhcsalád életébe a varroa atka közvetlenül úgy avatkozik be, hogy a fejlődő és felnőtt méhek testnedvét szívja, ami kisebb, fejletlenebb és rövidebb életű méheket eredményez. Emellett az atka vírusokat is terjeszthet és a méhcsaládot legyengítve egyéb kórokozókra is fogékonnyá teszi a méheket. Eltájolás, rablás, lépáthelyezés útján az atkák idegen családokba is átjutnak.

Sok más méhészeti mutató mellett Magyarország a méhsűrűséggel is az élen jár Európában, ami a méhészetek közötti fertőzések esélyét megnöveli. Hazánkban nincsenek atkamentes méhcsaládok. A gyógykezelés nélküli méhcsaládokban a varroa fertőzés idővel elhatalmasodik és a család összeomlásához vezet. A méhcsaládon belüli atkaszámot általánosságban a lehető legalacsonyabb szinten szeretnénk tartani. Az atka fertőzöttség elleni védekezési módszerek többsége azonban a méhcsalád életében is zavaró beavatkozást, a méhészet számára pedig többlet költséget jelent.

A hazai méhészeti ágazatban az ökológiai termelés részesedése a méhészetek számát tekintve jelenleg egy százalékot ér el. Ennek egyik oka lehet az is, hogy jelenleg nem áll rendelkezésre olyan, a hazai körülmények közötti gyakorlathoz kifejlesztett technológiai útmutató, amely – amellett, hogy megfelel az ökológiai gazdálkodás szabályainak – széles körben hatékonyan alkalmazható. Az adott körülményekhez igazított fertőzöttségi küszöbszintek alapján megválasztott ökológiai védekezési módszerek elengedhetetlen részei a fenntartható termelésnek.

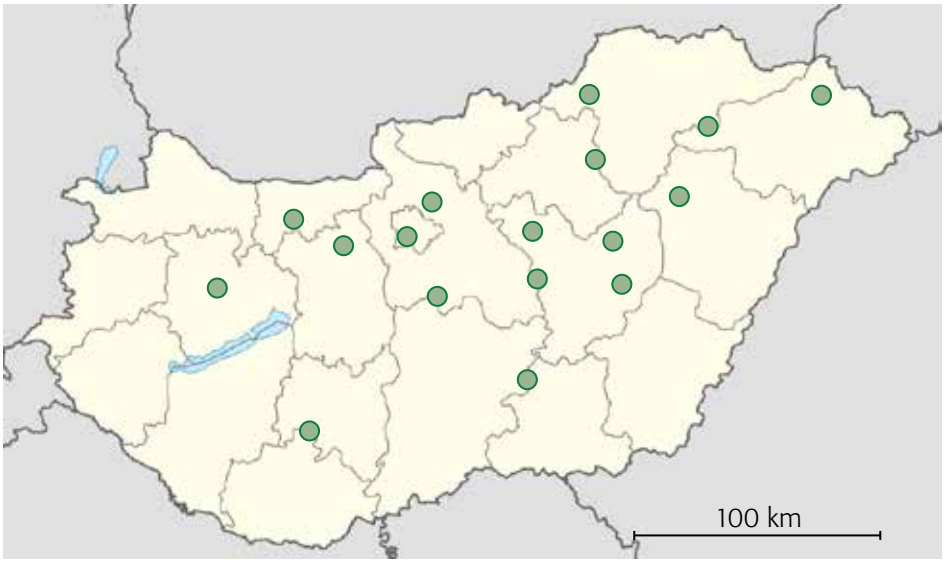
1.2. A tudatos védekezés jelentősége a méhészetben

Az év különböző időszakában a méhcsalád atka-fertőzöttségi szintje eltérő jelentőséggel bír. A biológiai védekezési módszerek, mint a családszaporítás, vagy a herefiasítás elvétele – melyek lényege, hogy a méhcsaládon élősködő atkapopuláció fejlődési folyamatát megtörik – szintén csak az év megfelelő időszakában hatásosak. Bár a varroa atka elleni védekezés nálunk is már több évtizede nélkülözhetetlen része a méhészkedésnek, a fertőzöttség rendszeres ellenőrzésének gyakorlata sajnos még ma sem számít rutinszerű feladatnak. Élelmiszerbiztonság szempontjából a legmeghatározóbb kockázati tényezők pedig a különböző védekezések során a kaptárba bejutó idegen anyagok. A nem ökológiai méhészkedésben használatos kémiai szerek igen hatékonyan tudják korlátozni az atka szaporodását, többségük viszont nagyon mérgező és rákkeltő hatású. A gyógyszeres védekezés általánosan elterjedt változatai a dózistól és az ismétlések számától függően nemcsak az atkákra, hanem a méhekre és a méhészre is veszélyesek. Ráadásul szermaradványként a mézben és a viaszban is megmaradhatnak káros anyagok.

A bioméhészkedést szabályozó rendeletben csak alternatív módszerek, illetve a méztől nem idegen anyagok, mint a szerves savak és az illóolajok használata engedélyezett. Útmutató ezeknek a szereknek a hatékony használatához azonban nemigen áll rendelkezésre, továbbá az alternatív módszerek nagyobb munkaóraigénye jelentősen növelheti a termelési költségeket. Így a beavatkozási lehetőségek racionalizálása minden bioméhész közös célja. Ennek érdekében 2013-ban a varroa atka elleni ökológiai védekezési módszerek összehasonlító vizsgálatát állítottuk be.

2. A vizsgálat módszertana

A 2013-as évben 17 méhészet vállalkozott a kísérlet megvalósítására az ország különböző adottságú körzeteiben (ld. 1. ábra). A kiteleléstől a következő év kiteleléséig tartó időszakban a varroa-gyérítési módszerek és készítmények eredményességét vizsgáltuk összehasonlító kísérletekkel. Az egész éves program munkatervét közösen terveztük meg kora tavasszal az első műhelytalálkozónkon. A programban nemcsak átállt ökológiai méhészetek vettek részt, így az együttműködés megalapozásához az ökológiai méhészkedés alapvető szabályait is tisztáztuk.



1. ábra: *A 2013-as méhészeti on-farm kísérleti hálózatban résztvevő méhészetek elhelyezkedése Magyarországon.*

A résztvevő méhészek az állományukból 12-12 családot Jelöltek ki a varroa elleni kezelések tesztelésére, és rendszeresen ellenőrizték az atka-fertőzöttségi szintjüket. A kezelési időszakok alkalmával vagy egyféle módszer eredményességét, vagy többféle, de egymással összehasonlítható módszert alkalmaztak. Többen vállalkoztak a kezeletlen kontroll családok beállítására is. Így a kísérletektől függően a 12-12 családot 3*4 darab, illetve 2*2 darab + 2*4 darab családból álló kiscsoportokra osztottuk.

2.1. A fertőzöttségi szint ellenőrzése

Az állományon belüli atka-fertőzöttségi szint rendszeres ellenőrzését a természetes atkahullás és az utazó (foretikus) atkák aránya alapján végeztük. A természetes atkahullás felméréséhez higiénikus aljdeszkákat használtunk. A higiénikus aljdeszka a kaptár alján a méhek életterétől egy taposóráccsal legalább két centiméterre elválasztott tálca. Működési elve azon alapszik, hogy az atkák egy centiméternél nagyobbat nem tudnak ugrani: ha elvétik a célpontot és leesnek a tálcára, akkor onnan már nem tudnak visszajutni a taposótálcára, nem tudnak visszamászni a méhekre, és két-három órán belül éhen pusztulnak (ld. 2. ábra). A tálcákra ragacsos lapot helyezve megakadályozhatjuk, hogy a hangyák elhordják az atkatetemeket. A ragacsos lap behelyezése és az ellenőrzések között eltelt napok számával elosztottuk a ragacsos lapon megszámlált atkák számát, így megkaptuk a napi átlagos természetes atkahullást. Ha tehát egy hét alatt lepotyogott öt darab atka, akkor 5/7 = 0,7 darab volt az átlagos természetes napi atkahullás. A hétnapos ellenőrzési periódusokat a kezeléseket követő második vagy harmadik héten végeztük. A kezelések hatására elpusztult és lehullott atkák számát szintén ellenőriztük a kezelésektől számított két-három napig.





2. ábra: *Az atkahullás vizsgálata higiénikus aljdeszkával*

Az utazó (foretikus) atkák arányát élő méh-mintavételezéssel végeztük. A méhminták kiértékelését a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság Méhegészségügyi Osztály munkatársaival közösen végeztük. Méhcsaládonként egy mintavételhez legalább 300 darab méhet ráztunk le a fészekkeretekről. A méheket mélyhűtéssel kábítottuk el. A mintafeldolgozás során az egész méhmintát táramérlegen megmértük, amiből a mintaméretre lehetett következtetni: 37,5 gramm méh például 375 darab méhet jelent. A mintát mosószeres vízben felráztuk, hogy az atkák leváljanak a méhek felületéről. A felrázott mintát dupla mézszűrőre öntöttük és vízsugárral átöblítettük. A dupla mézszűrő egymásra illeszthető durvább és finomabb rostájú szűrőtálakból áll. A durvaszűrőn csak a méhek akadnak fenn, a finom szűrön pedig az atkák. A méhek és az atkák számának arányából kaptuk az utazó atkák arányát (ld. 3. ábra). Ha például 375 darab méhről két darab atkát mostunk le, akkor a 2/375*100 ≈ 0,5 % volt az utazó atkák aránya. Az élő méh-mintavételezést a nyári és őszi hónapokban végeztük a természetes napi atkahullás mérésével egy időben. A túlzott zavarás elkerülése érdekében a téli hónapokban csak a természetes napi atkahullást ellenőriztük.

A nemzetközi irodalomban elérhető forrásokban az év egyes időszakaihoz kritikus fertőzöttségi küszöbszinteket határoznak meg, ami felett mért fertőzöttségi szint esetén azonnali kezelés szükséges (1). A fertőzöttségi küszöbszintek hazai körülményeikhez való igazításához a nemzetközi mérce átlagos értékeinek a felét vettük alapul.







3. ábra: *Az utazó atkák arányának vizsgálata méhmintákból*

2.2. Kezelési módszerek

A 2013-as kutatásunkban szerves savas kezelési módszerek hatékonyságát vizsgáltuk és hasonlítottuk össze. Kezelési időpontok helyett kezelési időszakokat határoztunk meg: mivel az on-farm kutatási hálózat kísérletei működő, termelő gazdaságokban zajlottak, ezért a beavatkozásoknak igazodniuk kellett az adott gazdaság munkarendjéhez. Például a beavatkozások időzítése a helyi flóra virágzási stádiumától, a beavatkozás módja a kaptártípustól függően eltérhetett. Adott kezelési időszakban azonban ugyanolyan kezelési elven működő módszereket hasonlítottunk össze.

2.2.1. Oxálsav

A leggyakoribb növényi savak egyike, a sóskában, a rebarbarában, a spenótban is előfordul. Az emlősök vizeletében is kimutatható, a méznek is természetes összetevője. Az atkákra azonban hetvenszer mérgezőbb, mint a kifejlett méhekre, ami sokkal nagyobb különbség, mint akár a timol, akár a hangyasav esetében. Csurgatásos vagy szublimáltatásos módszerrel a kaptárba juttatva a hirtelen kialakuló savas közeg hatására a fiasításon kívül tartózkodó atkákat irritálja: nem tudnak kapaszkodni, leesnek az aljdeszkára. Csak a fiasításon kívül tartózkodó atkákat gyéríti, ezért sorozatkezelésben alkalmazzák.

Csurgatásos kezelések

Cukros oldat formájában a méhek emésztőrendszerébe kerülve rövidíti az élettartamukat, ezért csurgatásos kezelés esetén csak a „cukormentes" készítmények javallottak. A 2013-as on-farm kísérletek során a csurgatásos kezeléshez a *BeeVital Hive Clean* és a *Dany's BienenWohl* készítményeket nyár elején és késő ősszel alkalmaztuk. A készítményeket egymáshoz és a kezeletlen kontroll csoportokhoz hasonlítottuk. A nyár eleji kezelések alkalmával az akácméz elvétel és napraforgó virágzás kezdete előtti időszakban – június második fele – családonként két vagy három alkalommal 20 milliliternyi csurgattunk a méhekkel fedett fészek-léputcákba. Az ismétlések között legalább öt nap telt el és az utolsó kezelés legalább három nappal a napraforgó virágzás kezdete előtt történt. Az őszi, novemberi kezelés a fiasítás tenyérnyi méretűre csökkenését követően történt. A minimális fiasítás-méret miatt a méhcsaládon élősködő atkapopuláció többsége a fiasításon kívül tartózkodott, így ismétlések nélkül történtek a kezelések.

Szublimáltatásos kezelések

Az oxálsav kaptáron belüli szublimáltatása során a méhek légkeverésének köszönhetően a kaptáron belül minden felülettel érintkezik az oxálsav és finom, vékony réteget képez. Ennek a kezelési módnak köszönhetően a kaptáron belül tartózkodó összes utazó atka érintkezik az oxálsavval. A kezeléshez a Mohai féle oxálsav szublimátor készüléket közösen alakítottuk saját igényeinknek megfelelően (4. ábra). A kezelést nyár végén (augusztus második felében), késő ősszel (október második felében) és télen (decemberben) végeztük. Családonként egy kezelési alakommal 2 g kristályos oxálsavat szublimáltattunk el. A nyári kezelést a napraforgó mézelvételt követően az adott méhészet körülményeitől függően két vagy három ismétléssel végeztük. A kezeléseket csak késő délutánonként és 25 °C-nál alacsonyabb hőmérséklet mellett alkalmaztuk. A kezelés hatékonyságát nyáron a kezeletlen kontroll családokhoz hasonlítottuk. A késő őszi kezelést október második felében és novemberben végeztük egyszeri ismétléssel. A téli kezelést – mely egyben a méhészeti év záró kezelése is volt – decemberben, fiasítás mentes időszakra időzítettük. Ilyenkor csak utazó atkák voltak a kaptárban, így mindegyikőjük érintkezhetett az oxálsavval, ezért ismétlés nélkül kezeltünk.



4. ábra: *Az oxálsav szublimáltatáshoz használt, módosított Mohai féle készülék*

2.2.2. Hangyasav

A természetben megtalálható a hártyásszárnyú rovarok harapásaiban és csípéseiben, beleértve a hangyákat és a méheket is. Előfordul például a csalánban és a gyümölcsökben is. A hangyasav fő felhasználása az élelmiszeriparban tartósítószerként és antibakteriális anyagként történik. Erősen maró és fertőtlenítő hatású. Színtelen, átlátszó, szúrós szagú folyadék. A hangasav a fedett fiasításban is hat, így a méhészeti év azon időszakában is hatékonyan alkalmazható, amikor a méhcsaládon élősködő atkapopuláció többsége a fiasításban rejtőzködik. Több napon át tartó folyamatos párologtatásos módszerrel alkalmazzák a varroa atka elleni kezeléseknél. Ezáltal az oxálsav csurgatásos vagy szublimáltatásos pár perces alkalmazásához képest sokkal hosszabb ideig van jelen a savas közeg a kaptáron belül. Felmerülhet a kérdés, hogy a kaptár fém alkatrészeit, mint a keretszegeket, a kerethuzalokat, a kerettartó síneket a savasság korrodáló hatása miatt érdemes-e rozsdamenetes változatban beszerezni? Az év pár napjában alkalmazott, a kaptár légterében jelenlevő sav azonban nem korrodálja el a 40-es keretszeget, vagy az 1 mm vastag kerettartó sínt. Az évnek ebben az időszakában pedig még a konvencionális méhészek sem használnak anyarácsot. Komoly korróziós kár kialakulását okozó körülményt a méhek védelme érdekében sem lehetne kialakítani.

Párologtatásos kezelés

A több napon át tartó folyamatos párologtatásos eljárásnál az adagolás szempontjából meghatározó a hőmérséklet és a páratartalom. Ezért a párologtatásos módszerek hatásos alkalmazásához szükséges a kezelési periódus közben az elpárolgott mennyiség ellenőrzése és szabályozása. A 2013-as on-farm kísérletben a párologtatásos kezelésekhez a *Nassenheider* párologtató készüléket és az *Apistonik* gél tasakot az ősz folyamán – szeptember második felében –, az utolsó pergetés után alkalmaztuk (5. ábra). Ebben az időszakban már a korábban kezeletlen kontroll családokat is kezeltük. A két kezelési eszköz eredményességét egymáshoz hasonlítottuk.





5. ábra: *A hangyasav párologtatáshoz használt eszközök*

Párologtatásos kezelés Nassenheider készülékkel

A keretbe rögzíthető légfékes készülék szabályozható párologtatásra alkalmas. A párologtató felületét a papírbetétek méretével szabályoztuk. A készülék tartályának skálabeosztása alapján tudtuk ellenőrizni a napi párolgási mennyiséget. A kezelés 12 napig tartott, összesen 180 ml „hangyasav 60 % ad us. vet." oldat – 100 g oldatban 98 % (m/m) 60,45 g hangyasav – párologtatásával, tehát a beüzemelt készülékkel családonként naponta átlagosan 9 g hangyasavat párologtattunk.

Párologtatásos kezelés Apistonik gél tasakkal

A tasakok párologtatási sebességét eredetileg Langstroth és Dadant típusú kaptárokhoz alakították ki. Az on-farm hálózatban résztvevő méhészetek kaptárainak belső térfogata ezekől eltérő. Ezért a gyártó által előírt hét napig tartó családonként két tasakos kezelést megváltoztattuk: a családonkénti dózist nem csökkentettük, de két részletben alkalmaztuk. Az első tasak hétnapos alkalmazását követően hét nap szüneteltetés után a második tasakot is hét napig alkalmaztuk. Mivel a tasakok párolgási sebességét nem lehet befolyásolni, ezért a lehető legnagyobb szellőzést biztosítottuk a családok számára.

3. Eredmények, megfigyelések

A 17 méhészet összesen 204 méhcsaláddal vett részt a 2013-as on-farm kísérletben, melynek átlagolt eredményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Időszak	Kezelési és ellenőrzési módszerek	Fertőzöttségi szintek (darab/nap, vagy %), kezelési eszközök és készítmények *				Fertőzöttségi küszöbszintek
Június eleje	Napi átlagos atkahullás	1,6				4
Június eleje	Utazó atkák aránya	0,2%				0,5%
Június közepe	Oxálsav csurgatás	Kezeletlen kontroll		*BeeVital Hive Clean*	*Dany's BienenWohl*	
Július eleje	Napi átlagos atkahullás	3,9		3	3,1	5
Július eleje	Utazó atkák aránya	1,0%		0,6%	0,7%	1,0%
Augusztus közepe	Napi átlagos atkahullás	6,1		4	4	6
Augusztus közepe	Utazó atkák aránya	1,7%		1%	1%	1,3%
Augusztus vége	Oxálsav szublimáltatás	Kezeletlen kontroll		Mohai-féle oxálsav szublimátor		
Szeptember eleje	Napi átlagos atkahullás	16		2	2,1	4
Szeptember eleje	Utazó atkák aránya	3%		0,4%	0,4%	0,5%
Szeptember második fele	Hangyasav párologtatás	*Nassenheider*	*Apistonik*	*Nassenheider*	*Apistonik*	
Október közepe	Napi átlagos atkahullás	4	4,2	1,5	1,8	2
Október vége	Oxálsav szublimáltatás	Mohai féle oxálsav szublimátor				
November eleje	Napi átlagos atkahullás	1	1,2	0,3	0,3	0,5
November közepe	Oxálsav csurgatás	*BeeVital Hive Clean*	*Dany's BienenWohl*	*BeeVital Hive Clean*	*Dany's BienenWohl*	
December eleje	Napi átlagos atkahullás	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3
December közepe	Oxálsav szublimáltatás	Mohai-féle oxálsav szublimátor				
Január eleje	Napi átlagos atkahullás	0	0	0	0	0,1

1. táblázat: *A 2013-as on-farm kísérletben tesztelt kezelések átlagolt eredményei*

**Méhesenként a 12 méhcsaládot szeptemberig négy kezeletlen kontroll mellett 2*4 kezelt családra osztottuk. Szeptembertől a négy kontroll családokat 2×2 kezelt családra osztottuk.*

3.1. Nyári kezelések

3.1.1. Oxálsav csurgatás

A nyári – és egyben az év első – kezelését megelőző ellenőrzések alapján a kísérletbe vont méhcsaládok jelentősen alacsonyabb atka-fertőzöttségi szinten voltak, mint a korábban megállapított fertőzöttségi küszöbszint. Azonban a méhcsaládok az év ezen időszakához képest nagyon elmaradtak népesség szempontjából. Az akácméz elvétele utáni oxálsav csurgatásos kezeléseket követő második héten mért eredmények szerint a kezelt családok fertőzöttsége kimutathatóan alacsonyabb volt a kezeletlen méhcsaládokhoz képest, bár abban az időszakban még a kezeletlen kontroll családok átlagos fertőzöttségi szintje sem haladta meg a kritikus értéket. A *BeeVital Hive Clean-el* és a *Dany's BienenWohl-al* kezelt családok átlag eredményei megegyeztek.

3.1.2. Oxálsav szublimáltatás

Az első – csurgatásos – kezelést követő második nyári, szublimáltatásos kezelésig tartó másfél hónapos időszak alatt a kontroll családok fertőzöttsége meghaladta a kritikus értéket. Ugyanakkor az állományok szemrevételezése során a kezelt és kezeletlen méhcsaládok népesség szempontjából nem mutattak látható eltérést. A csurgatásos kezelésekhez képest a szublimáltatás után közvetlenül lehulló atkák száma jelentősen több volt. A szublimáltatásos kezeléseket követő második héten mért adatok alapján atka fertőzöttségi szempontból számottevő eltérés mutatkozott a kezelt és kezeletlen kontroll családok között.

3.2. Őszi kezelések

3.2.1. Hangyasav párologtatás

Mivel szeptemberre a kezeletlen kontroll családok atka-fertőzöttségi szintje a küszöbszint többszörösét is meghaladta, azokat is bevontunk az őszi hangyasav párologtatásos kezelésekbe. A kezelések ideje alatt az ország különböző részén elhelyezkedő méhészetek a helyi időjárási körülmények (hőmérséklet, páratartalom) miatt eltérő párolgási intenzitást figyeltek meg a *Nassenheider* készülékek esetében. Mind a *Nassenheider* készülék, mind az *Apistonic* gél tasak alkalmazását követően csökkentek a fertőzöttségi szintek. A kezelés alatti atkahullás leglátványosabban a korábban kezeletlenül hagyott kontroll családok esetében volt megfigyelhető, de a kezeléseket követően azok fertőzöttsége még továbbra is meghaladta a kritikus küszöbszintet.

3.2.2. Oxálsav szublimáltatás és csurgatás

Októberben a méhcsaládok többségénél még jelentős méretű fiasítást figyeltünk meg. Az októberi szublimáltatásos kezelések következtében az atka-fertőzöttségi szintek átlagosan a negyedükre csökkentek. A novemberi kezeléseket követően a fertőzöttségi szintek a kontroll családok esetében is a fertőzöttségi küszöbszint alá süllyedtek.

3.3. Téli záró kezelés

3.3.1. Oxálsav szublimáltatás

A decemberi enyhe időjárás miatt csak nagyon rövid ideig álltak le a méhcsaládok a fiasítással, de ekkor az oxálsav szublimáltatáshoz szükséges 3 °C is adott volt. A január első felében végzett ellenőrzés során a méhcsaládok többségében egyáltalán nem észleltünk atkahullást.

4. Összegzés és kitekintés

2012/2013-ban szokatlanul hosszú és hideg volt a tél, ami miatt sokáig nem volt fiasítás a családokban. A tavaszi felfejlődés idején a májusi fagyok miatt ismételten megtorpant a fiasítás, és csak nagyon lassan indult be újra. Ezek a körülmények többszörösen törést okoztak az atkák fejlődésében, ami az általánosan megfigyelt alacsony induló fertőzöttségi szintet is magyarázhatja. A nyáron kezeletlenül maradt kontroll családok magas őszi fertőzöttségi szintje igazolja, hogy a kezelésekkel nem lehet őszig várni. A július közepétől szeptember közepéig tartó időszak a méhcsaládok telelőképessége szempontjából meghatározó, hiszen ebben az időszakban nevelik a telelő méheket.

Ahhoz, hogy a család egészségesen túlélje a telet és ne legyengülten kezdje az elkövetkező tavaszt, a telelő méhek alacsony atkafertőzöttsége szükséges. Az eredmények alapján a kezelési módszerek az általunk megadott – a nemzetközi irodalomban meghatározottnál lényeges szigorúbb – fertőzöttségi küszöbszintekhez képest hatékonynak bizonyultak. A 2014. januárban észlelt atkahullás hiányára a kezelések hatékonysága mellett részben választ adhat az is, hogy a fiasítás az enyhe tél következtében már karácsonykor beindult. Feltételezhető, hogy a rendszeres kezelések után is életben maradt „túlélő" atkák búvóhelyet találtak az újraindult fiasításban.

Az életszerű körülmények között végzett kezelési gyakorlatok sokszínűsége alapján elmondhatjuk, hogy a tesztelt módszerek a tavalyi évben megállták a helyüket az eltérő környezeti és technológiai adottságokkal rendelkező méhészetekben. Járulékos haszna az on-farm méhészeti hálózatnak, hogy az együttműködő méhészek között szorosabb és rendszeresebb szakmai kommunikáció és tapasztalatcsere alakult ki. A bíztató eredményekre alapozva a kísérletet a 2014-es évben is folytatjuk.

Irodalomjegyzék

1. Amsler T, Schmid L. 2009: Varroakontrolle in der Bioimkerei, FiBL Merkblatt. Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V, 2007: Varroa unter Kontrolle, EDV-Nr.: 432

Impresszum

Kiadó:

ÖMKi – Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft.
Cégjegyzékszám: 01-09-963553, vezetve a Fővárosi Bíróság mint Cégbíróságnál.
Bejegyzett székhely: H-1174 Budapest, Melczer utca 47.
Iroda és levelezési cím: 1033 Budapest, Miklós tér 1.
Telefon és fax: +36 1 244 8358, +36 1 244 8357
E-mail: info@biokutatas.hu
Honlap: www.biokutatas.hu

Szerkesztők:

Drexler Dóra, Papp Orsolya

Szerzők:

Borbélyné Hunyadi Éva (ÖMKi), Csáki Tamás (ÖMKi), Cseperkálóné Mirek Barbara (ÖMKi), Csősz Lászlóné (Szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft.), Deák Balázs (Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen), Divéky-Ertsey Anna (Budapesti Corvinus Egyetem, Ökológiai és Fenntartható Gazdálkodási Rendszerek Tanszék), Donkó Ádám (ÖMKi), Drexler Dóra (ÖMKi), Földi Mihály (ÖMKi), Hegedűs Boglárka (ÖMKi), Hertelendy Péter (szakértő), Kametler László (Kaposvári Egyetem, Állathigiéniai Tanszék), Kelemen András (Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék), Kolláth Péter (ÖMKi), Miglécz Tamás (Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék), Papp Orsolya (ÖMKi), Papp Dávid (Budapesti Corvinus Egyetem, Gyümölcstermő Növények Tanszék), Török Péter (Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék), Valkó Orsolya (Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék), Zanathy Gábor (Budapesti Corvinus Egyetem, Szőlészeti Tanszék), Zsigrai György (Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet)

Olvasószerkesztő:

Heim Ildikó

Közreműködő társaságok:

Agro-Bio-Chem 97 Kft., Árpád-hegy Pince, Bédalin Kft., Biocont Magyarország Kft., Biovéd 2005 Kft., Bock Pincészet, Blue Seed Kft., Cheminova Magyarország Kft., Csányi Pincészet-Villány, Domaine Edegger – Badacsony, EM-technology Kft., Fito-Natur Európa Kft., Gere Attila Pincészete, Gilvesy Pincészet, Hárs Pincészet, Huminisz Kft., Ilyés Kúria, Kruppa-Mag Kft., Lajtamag Mezőgazdasági Kft., Martinus Borház, Mészáros Pál Borház, Nourivit GmbH., Northland Organic Europa Kft., Növényi Diverzitás Központ (NöDiK), Phylazonit Kft., Organic Food Kft., Osváth Zoltán, Pannon Egyetem Burgonyakutatási Központ, Pántlika Pincészet, Stefiko Bt., Szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft., Sumi Agro Hungary Kft., Tokaj-Hétszőlő Szőlőbirtok, Tokaj Oremus, Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, Tringa Borpince, Vylyan Szőlőbirtok és Pincészet, Zöld Birtok Kft., Virágzó Nyalka Kft., Zavileiski Vitali.

Fotók:

Borbélyné Hunyadi Éva: 28-37. o. | *Csáki Tamás:* 141, 142, 143 bal o. | *Cseperkálóné Mirek Barbara:* 84, 87, 103. o. *Divéky-Ertsey Anna:* 78, 80. o. | *Donkó Ádám:* 123-126.o. és 133-137. o. | *Fehér Gabriella:* 46. o. | *Földi Mihály:* 8. o. *Havas Krisztián:* 19, 49, 50, 60, 69, 75, 89, 105. o. alsó. | *Jung Tímea:* 17. o. | *Mátrai Judit:* 66. o. | *NOD Apiary Products:* 143 jobb o. | *Papp Orsolya:* 58, 63-65, 105 felső, 106, 117, 118. o. | *Thomas Alföldi:* 1. o. | *Zanathy Gábor:* 132. o.

Grafikai szerkesztés:

HarVar-d Design Studio

Nyomdai kivitelezés:

Nestpress Nyomda Kft.

ÖMKi
Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet
Research Institute of Organic Agriculture | Forschungsinstitut für biologischen Landbau

PARTNER OF FIBL SWITZERLAND



Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet

Küldetésünk



Az ÖMKi olyan kutatási és innovációs feladatokon dolgozik, amelyek a gyakorlatban is alkalmazható eredmények révén biztosítják az ökológiai gazdálkodás és élelmiszeripar magyarországi továbbfejlődését és hosszú távú versenyképességét.
Hatékony, a kutatást és a gyakorlati szaktanácsadást elősegítő rendszer megteremtésére törekszünk. Az ÖMKi alapelvei a hitelesség, a termelőkkel és a feldolgozókkal szoros együttműködésben végzett innováció, a gyakorlat-orientált kutatás és a hatékony ismeretátadás.

Saját kutatásaink

- Zöldségfajták tesztelése és gazdálkodási módszerek fejlesztése az ökológiai termelésben, on-farm kísérleti hálózat kiépítésével
- Ökológiai gazdálkodási módszerek fejlesztése és tesztelése szántóföldi termesztésben, on-farm kísérleti hálózat kiépítésével
- Ökológiai gazdálkodásban használható gyepkeverékek fejlesztése és tesztelése őshonos, lehetőleg itthon termelt szaporítóanyag felhasználásával
- Biométhészkedésben alkalmazott ökológiai technikák, on-farm kísérleti hálózat kiépítésével

PhD- és posztdoktori ösztöndíjprogram

Célunk a fiatal hazai kutatók ökológiai gazdálkodással összefüggő témákban indított tudományos munkájának segítése. Az ÖMKi szakmai és pénzügyi támogatásával számos magas színvonalú, több tudományterületet érintő kutatás zajlik rangos hazai és külföldi kutatóhelyekkel együttműködésben.

Kiadványok

Tudományos és ismeretterjesztő kiadványokkal, cikkekkel segítjük az ökológiai gazdálkodás hazai gyakorlatát és a bio szektor szereplőinek párbeszédét.

Rendezvények



Az ágazaton belüli információáramlást segítjük elő konferenciákkal, képzésekkel, szakmai találkozókkal, termesztés-technológiai, szakmapolitikai és érdekképviseleti kérdéseket tárgyalva.

Munkánkat a svájci Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Svájc) szakmai hátterével és a Pancivis Alapítvány anyagi támogatásával végezzük.

Kapcsolat

ÖMKi – Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet
Közhasznú Nonprofit Kft.
Iroda: 1033 Budapest, Miklós tér 1.
Tel./Fax: +36 1 244 8357, +36 1 244 8358

info@biokutatas.hu
www.biokutatas.hu



