

Válasz Dr. Biacs Péternek, az MTA doktorának
Hegedűs Attila: A csonthéjas gyümölcsök antioxidáns hatásában megnyilvánuló genetikai variabilitás jellemzése című akadémiai doktori értekezéséről készített bírálatára

Köszönöm Opponensemnek, Prof. Biacs Péternek, az MTA doktorának, hogy elvállalta doktori értekezésem bírálatát. Köszönöm munkám pozitív megítélését, a felvetéseket és kérdéseket, melyekre sorrendben kívánok válaszolni. Opponensem javaslatát a tézispontokat illetően elfogadom, és köszönöm, hogy felhívta erre a figyelmemet.

1. kérdés: A FRAP és a TPC kiválasztásánál a legkisebb, egymáshoz képest eltérő eredményekre törekvés, vagy a legérzékenyebb mérést biztosító, de szélsőséges különbségeket mutató eljárások eredményeinek nehezebb összevetése vezette? A csonthéjas gyümölcsökre ezek bizonyultak a statisztikailag legjobbnak ítéltető módszereknek, vagy összevetve a bogyós gyümölcsökkel más rangsort érdemes felállítani? A kiválasztásnál milyen szerepet játszott a mérési módszerek költség és időigényessége?

A két módszer preferálása számos tényező együttes hatásaként állt elő. Régi jegyzőkönyveimet fellapozva, 2002. november 6-i dátummal találtam rá a FRAP-módszer első, nagyobb mintasoron alkalmazott mérésének dokumentációjára. Ezt megelőzően adaptáltuk a módszert, ebben az időben végeztük az első méréseket az Alkalmazott Kémia Tanszék laboratóriumában Stefanovitsné Dr. Bányai Éva kollégámmal. A TPC módszer bevezetése is erre az időre tehető. A kezdeti kiválasztáshoz nyilvánvalóan hozzájárult, hogy a spektrofotometriás mérésen alapuló módszerek idő- és költségigénye rendkívül korlátozott. A kezdeti években pályázati forrás sem állt rendelkezésünkre ilyen vizsgálatokhoz, így ezek a tényezők számottevőek voltak. Az eredmények ugyanakkor jelentős mértékű variabilitást mutattak a vizsgált mintakörökön. Ahogyan az évek során egyre több kritika érte ezeket a módszereket, úgy próbáltuk szélesíteni a vizsgálataink során használt módszerarzenált. Később több pályázati támogatásnak köszönhetően alkalmunk nyílt költséges, olykor nagyon költséges (pl. Photochem) mérések elvégzésére is. Kajszi esetében van információnk a legtöbb (összesen hatféle) különböző antioxidáns/szabadgyökfogó kapacitást jellemző módszerről. A FRAP, TPC, valamint a Photochem víz- (ACW) és zsíroladható (ACL) antioxidáns kapacitás értékek szoros és szignifikáns korrelációt mutattak, míg az összes szabadgyökfogó kapacitás (TRSA) értéke nem állt összefüggésben egyetlen más paraméterrel sem (csak a β -karotin mennyiségét jelző színezeti szög értékével). Laboratóriumunkban Dr. Balogh Emőkével (akkoriban még PhD hallgató) ugyanezen módszerek használatával jellemeztük a bogyósgyümölcsök antioxidáns kapacitását (Balogh et al., 2010. Sci. Hort., 125: 332–336). A legjellemzőbb eltérés, hogy ez esetben a TRSA szoros korrelációt mutatott az előbbi paraméterekkel. A bogyósgyümölcsök β -karotin-tartalma azonban kisebb, mint a kajszié.

A későbbiekben a FRAP és TPC mellett a TEAC módszer alkalmazását is előtérbe helyeztük, mert a TPC mellett ez az a technika, melynek alkalmazását Prior és mts. (2005. J. Agric. Food Chem., 53: 4290–4302) számos tényező alapján széles körben ajánlották élelmiszeripari minták antioxidáns kapacitásának jellemzéséhez. Vizsgálataink során cseresznyénél használtuk, és megállapítottuk, hogy a fajták között mindössze kétszeres különbséget mutatott, míg a FRAP 8-szoros különbséget. A statisztikai analízisünk ennek megfelelően a vizsgált 14 fajtát TEAC esetében öt, FRAP esetében tizenegy csoportba sorolta. A FRAP-ot tehát finomabb felbontás, jobb megkülönböztető képesség jellemzi, amit később kajszinál (az értekezésben nem szerepel) is tapasztaltunk.

Mindezek alapján a két módszer kezdeti kiválasztásában praktikus szempontok játszottak a vezető szerepet, de később a módszerek fajta-összehasonlító értékelésbeli használhatóságuk miatt, más módszerekkel összevetve is a leghatékonyabbak közé sorolódtak. A FRAP és a TPC szoros korrelációja a módszerek hasonló kémiai hátterére (Huang és mts., 2005) vezethető vissza, illetve arra a tényre, hogy a gyümölcsök legfőbb antioxidáns hatású vegyületcsoportját a polifenolok képezik. Mivel az egyes csonthéjas gyümölcsfajok esetében a Pearson-féle korrelációs együttható értéke 0,736 és 0,920 között változott, ez azt mutatja, hogy a különböző gyümölcsök eltérő polifenol-tartalmának illetve – összetételének a hatása nem elhanyagolható, így a két módszer eredményeinek információtartalma nem azonos.

2. kérdés: Értekezésében a kajszi és a meggy fajokat választotta ki a gyümölcs antioxidáns kapacitásával összefüggő részletes vizsgálatokra, miért nem tartotta a többi csonthéjas gyümölcsöt is erre érdemesnek?

Köszönöm Opponensem kérdését. Elvileg valamennyi gyümölcsfajt érdemesnek gondolnék részletesebb vizsgálatokra, a vizsgálatok értéke, információtartalma, gyakorlati hasznosítása tekintetében azonban jelentős különbségek mutatkoznának. Munkám során a kajszi és a meggy kiemelése tudományos eredményeink alapján történt meg, de a vizsgálatok kiterjesztésének nem tudományos (sokkal inkább anyagi) természetű gátak álltak útjában. Opponensem kérdését részletesen, az egyes gyümölcsfajokat egyedileg, vagy csoportokra bontva kívánom megválaszolni.

A cseresznyeszilva illetve kökény és kökényszilvák esetében ilyen vizsgálatokat azért nem terveztünk, mert Magyarországon egyik fajt sem termesztjük gyümölcséért, ha mégis, gazdaságilag nem jelentős mértékben. Egyik fajból sincs gyümölcstermő fajtánk. A vizsgált kökények illetve kökényszilvák között vannak ugyan fajtajelöltek (Szőke Ferenc nemesítési programjából származnak), de árutermő ültetvényekben való elterjedésük még a jövő perspektívái közé tartozik. Ezek a Kárpát-medence területén szelektált genotípusok. A későbbiekben ezért érdemesek lehetnek a kajszinál és meggynél bemutatott részletező vizsgálatokra. Megjegyzem, az ilyen vizsgálatokat már meg is kezdtük, jelenleg a kökény és kökényszilvák antimikrobás hatását jellemezzük.

A japánszilva termesztése Magyarországon nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket, elsősorban növénykórtani problémák miatt (pl. fitoplazma). Ahol fellelhető, külföldi (a kaliforniai nemesítési programokból származó) fajtáit termesztik, hazánkban ez a faj nem található meg természetes körülmények között. Külföldön ugyanakkor jelentős kutatási cél e fajta vizsgálata.

Az őszibarack részletesebb vizsgálatát a fajra általánosan jellemző korlátozott mértékű genetikai variabilitás miatt nem tartottam prioritásnak. Jelentősen eltérő genetikai hátterű fajták nagy valószínűséggel nem találhatók, hiszen a genetikai variabilitás beszűkülése az öntermékenyülés kialakulásának köszönhető, mely időben megelőzte a faj kultúrevolúcióját. Így már a jelenlegi fajták ősei sem képviseltek jelentős mértékű variabilitást, ami a nemesítési programok hatására tovább erodálódott. Kevés esélyt látok arra, hogy a vérbaracktól kedvezőbb tulajdonságú őszibarackfajtát találhatunk, illetve, hogy a fehér és sárga húsú fajták között polifenol-tartalom, antioxidáns kapacitás tekintetében kiemelkedő genotípusok azonosíthatók lennének a jövőben.

A cseresznye olyan faj, melynek részletesebb vizsgálatát indokoltnak látnám, különösen a Magyarországon még fellelhető régi tájfajtákat. Ezt támasztja alá, hogy Szőke Ferenc tájszelekciója, az értekezésben Feketecseresznye-ként jelzett genotípus a modern árufajtáktól jelentősen kedvezőbb értékeket mutatott. A meggy és a kajszi prioritása azonban a variabilitás

mértékén túl azért is volt indokolt, mert feldolgozásuk szélesebb körű (legalább is Magyarországon), mint a cseresznyéé.

3. kérdés: A többi öt csonthéjas gyümölcs-csoportra miért nem végzett hasonló összevetést?

A régi és az új fajták összevetése a cseresznyeszilva, kökény és kökényszilva esetében nem merülhet fel, hiszen ezeknél a gyümölcsfajoknál nincs elismert áru fajta. A japánszilva-fajták mind az amerikai nemesítési programokból származnak, ezek között hagyományos és modern fajtákat nem tudtunk megkülönböztetni. Az őszibarack esetében a korlátozott genetikai variabilitás miatt a fajták/fajtacsoportok között eltérés alig mutatható ki. Egyedül a vérbarack „lóg ki” ebből a sorból. A hazai ‘Piroska’ és ‘Mariska’ fajták kimaradtak a vizsgálatainkból, mert ezek azokban az árutermő ültetvényekben nem fellelhetők, ahonnan a többi mintánk származott. Ezek vizsgálata érdekes lehet, de a fent leírt genetikai okok miatt jelentős különbségekre nem számíthatunk. A vizsgált 15 áru fajta mellé így alig három tagszámú csoportot állíthattunk volna, ami nem vezetne megbízható különbségre akkor sem, ha lenne közöttük különbség (aminek a genetikai háttér miatt igen kicsi az esélye). A meggy különleges csonthéjas faj hazánkban: leszámítva az egyetlen Szerbia-Horvátország-Bosznia területéről származó, honosított ‘Oblacsinszka’ fajtát (és a vizsgálatokban szereplő német eredetű ‘Fanal’-t) csak hazai fajtákat termesztünk, ezek zöme tájfajta-szelekcióból származik. Itt nincs olyan gyors fajtaváltás, mint a kajszi esetében, ahol a hagyományos, több évtizede termesztett fajták mellett évről évre jelennek meg a sok tekintetben hasonló (nagy hússzilárdságú, jól szállítható) külföldi fajták. Csak a kajszinál és a cseresznyénél volt lehetőségünk azonos, 10 fölötti tagszámú csoportokat képezni „rég” és „új” fajták között, figyelembe véve a gyümölcsök kereskedelmét jellemző legújabb trendeket.

Még egyszer megköszönöm Opponensemnek munkámmal kapcsolatban tett pozitív értékelését, nyilatkozatát és értékes kérdéseit, javaslatait.

Budapest, 2014. március 23.

Tisztelettel:



Dr. Hegedűs Attila