

DIPLOMADOLGOZAT

Sidló Sára

2024

Antocianin tartalom hatása a paprika termékek beltartalmi értékeire és a pultontarthatóságra

Sidló Sára

Mezőgazdasági biotechnológus, Mesterképzés, nappali tagozat

Genetikai és Biotechnológiai Intézet, Genetika és Genomika Tanszék

Belső témavezető¹: Dr. Veres Anikó, egyetemi docens, MATE Genetikai és Biotechnológiai Intézet, Genetika és Genomika Tanszék

Belső témavezető²: Kovács Zsófia, egyetemi adjunktus, MATE Genetikai és Biotechnológiai Intézet, Genetika és Genomika Tanszék

A paprika a *Solanaceae* családon belül a *Capsicum* nemzetségbe tartozik, mely megközelítőleg 38 fajt foglal magába. A paprika globális szinten termesztett nagy gazdasági jelentőségű zöldségnövény, friss és feldolgozott formában is. Gazdasági értékét a termés alakja, színe, és a beltartalmi összetétele révén kialakított íze és táplálkozásélettani tulajdonságai határozzák meg. A termesztésben lévő fajták bogyó színe nagy változatosságot mutat, amely a termés érési fázisaitól függően folyamatosan változhat. Az egyes árnyalatok kialakítását a különböző színanyagok (flavonoidok, karotinoidok) eltérő mértékű felhalmozódása okozza. A lila színezet a szövetekben szintetizált antocianinok felhalmozódásának eredménye. Az antocianin tartalom egyrészt genetikailag meghatározott tényező, másrészt a bioszintézisének mértékét az egyes környezeti tényezők jelentősen befolyásolhatják.

A paprika rövid eltarthatósági idővel jellemezhető. Globális szinten a betakarított gyümölcs és zöldség mennyiségének több mint 40%-át érinthetik a különböző kórokozó fertőzések, melyek jelentős részéért patogén gombák a felelősek. A paprika termését károsító fő kórokozók között szerepel a *Botrytis cinerea* és *Fusarium culmorum* is. A *B. cinerea* szürkepenészes rothadást, a *F. culmorum* belső termésrothadást alakít ki a betakarítást követően, mely a paprika hosszú távú tárolása során komoly problémát okoz. Jelenleg a gombafertőzések megelőzésére, kezelésére csak a fungicidek használata nyújt kielégítő megoldást a mezőgazdaságban. A termés belsejében terjedő gomba ellen a betakarítás utáni higiéniai kezelések nem védenek, így szükségessé válik a gombák megfékezésére szolgáló alternatív megoldások keresése. A paprika számos beltartalmi összetevője (polifenolok,

flavonoidok, antocianinok, kapszaicinoidok, aszkorbinsav stb) révén képes gátló hatást gyakorolni az egyes patogén gombák fejlődésére, növekedésére. Paradicsom termésekben a szintetizált antocianinok fokozták a raktári kórokozókkal szembeni ellenállóképességet és meghosszabbították a pultontarthatósági időt.

Munkák során liluló és nem liluló paprika nemesítési vonalak terméseit vizsgáltuk. Összefüggéseket kerestünk a termések antocianin tartalma és pultontarthatósága között. Egy szimulált tárolási kísérletben felvételeztük a termésekben bekövetkezett változásokat. Vizsgáltuk a tárolási körülmények és a beltartalmi mutatók változásának interakcióit. Felvételeztük a termések raktári kórokozókkal szembeni érzékenységét (*F. culmorum*, *B. cinerea*), és a termés kivonatok antimikrobiális hatását különböző baktériumokkal szemben.

Eredményeink alapján az alábbi következtetésekre jutottunk. A termések húskeménységének tárolási idő alatt csökkenése főként azok vízvesztéséből eredhet. A magasabb tárolási hőmérséklet fokozhatja a termések transzspirációját, ami felgyorsíthatja a vízvesztés folyamatát 25 °C-on. A hűtött körülmények között kialakult hűtési sérülések közvetett módon szintén alacsonyabb húskeménységi értékekhez vezethetnek. A tárolási hőmérséklet hatással volt a termések összes oldható szárazanyag tartalmára is. Az alacsonyabb hőmérsékleten tárolt termések jobban megőrizték oldható szárazanyag tartalmukat.

A magasabb antioxidáns kapacitással rendelkező (FRAP) bogyók jobban megőrizték húskeménységüket. A FRAP értékei a TMA (totál monomer antocianin tartalom) és TPC (totál polifenol tartalom) értékeivel volt pozitív korrelációban. Az antocianinok és polifenolok antioxidáns hatásuk révén hozzájárulhattak a magasabb FRAP értékek kialakításához. A rothadó termésekben jelentősen magasabb polifenol tartalmat és puhább terméshúst vételeztünk fel, mint az egészségesekben. A húskeménység és polifenoltartalom összefüggése a romlásnak indult termésekben azért érdekes, mivel az antioxidáns kapacitás fő meghatározói a polifenolok, és a magasabb antioxidáns kapacitás az egészséges termések esetében éppen csökkent mértékű húspuhulással járt, így magasabb polifenol tartalom mellett éppen jobb húskeménység megőrzésére számíthatnánk. Lehetséges magyarázat, miszerint a polifenolok a polifenol-oxidáz szubsztrátjaként közvetett módon a terméshús puhulását okozhatják, így eredményezhetett a magasabb polifenol tartalom puhább terméshúst a rothadó paprikáknál. A lila színű termések valamivel jobb antioxidáns kapacitással és keményebb termésfallal rendelkeztek, mint a zöld színű termések, azonban ez statisztikailag nem volt alátámasztható. A lila termések BRIX értékei jelentősen elmaradtak a zöld termésekben mértéktől.

A fertőzőses tesztek tekintve, a lila paprika bogyók nagyobb felületét nötték be a patogén gomba kórokozók, mint a pirosakét. A gazdasági érettségben lévő lila és zöld termések

a mennyiségi meghatározás szerint is fogékonyabbak voltak a kórokozókra, mint a biológiailag érett piros színűek. A zöld és lila termések fertőződése között a *B. cinerea* tekintetében nem volt különbség, míg a *F. culmorum* nagyobb mennyiségben volt jelen a lila termésekben. A *F. culmorum* fertőzési vizsgálatai azt mutatták, hogy a felületi tünetek megjelenése nem reprezentálja a kórokozó fertőzöttség mértékét és a kórokozók mennyiségét a paprika szövetekben, ami megnehezítheti a gomba megjelenésének észlelését és a fertőzés súlyosságának felmérését a tárolás során.

Az antocianinokat szintetizáló és fölhalmozó, lila termések antimikrobiális hatását is vizsgáltuk. A kísérlet során a termések gazdasági érettségben lévő lila és a biológiai érettségben lévő piros változataiból is kivonatokat készítettünk. A kivonatoknak mértük a különböző baktériumok növekedésére gyakorolt gátló hatását. A gazdasági érettségű lila termés kivonata minden vizsgált baktérium növekedését nagyobb mértékben gátolta, mint a biológiai érettségű piros termés kivonata. A gazdaságilag érett lila termés kivonata három baktérium esetében is (*S. enterica*, *E. faecalis*, *B. cereus*) szignifikánsan nagyobb gátlási zónát alakított ki, mint a biológiailag érett piros termés kivonata.

Összességében a lila termések a magasabb antocianin tartalom révén kedvezőbbek lehetnek a fogyasztás szempontjából, ugyanakkor statisztikailag nem járulnak hozzá jelentős mértékben a termések jobb eltarthatóságához. A lila termésekben a tárolási idő végén mért alacsonyabb oldható szárazanyagtartalom negatívan hat az eltarthatóságra. A raktári kórokozókkal szembeni ellenállóképességük nem bizonyult jobbnak a zöld termésektől, a piros termésektől pedig jelentősen elmaradt. A lila termések biológiailag érett piros változatainak gátló hatása bizonyult a legerőteljesebbnek a baktériumokkal szemben.

A raktári kórokozók terjedésének csökkentésére és termések pultontarthatósági idejének meghosszabbítására is a vizsgált paprikáknál a mérsékelt alacsony (13-10 °C) hőmérsékleten történő tárolás lehet javasolt, amely még nem okoz jelentős hűtési sérüléseket. A hűtött tárolás során a termésfal keménységének alakulása révén nem csak az eltarthatósági idő, hanem a termésekben fennmaradó magasabb oldható szárazanyagtartalom is kedvezőbb lehet. A lila színű termések a pultontarthatóság szempontjából nem rendelkeznek jelentős hozzáadott értékkel, kiemelkedő táplálkozásélettani tulajdonságaik révén (antioxidáns kapacitás, antimikrobiális hatás) azonban fogyasztásuk javasolt, lehetőleg friss, nyers formában.