



MEGGY TÁROLÁSÁNAK FEJLESZTÉSE MOSÁS ÉS EHEŐ BEVONAT ALKALMAZÁSÁVAL

SZABÓ GERGŐ - HORVÁTH-MEZŐFI ZSUZSANNA - LIEN LE PHOUNG
NGUYEN - KOCSIS TAMÁS - GÖB MÓNICA - ZSOM TAMÁS - HITKA GÉZA

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem – Élelmiszertudományi és Technológiai
Intézet, Gödöllő

ÖSSZEFOGLALÁS:

A meggy tárolása minden évben nagy kihívást jelentő feladat a gyümölcskereskedők és –feldolgozók számára. A Magyarországon szüretelt meggy mennyisége az Európai Unióban a második helyen áll. (Mihály et al., 2017) A meggy rövid (kb. 1-3 hetes) tárolhatósága miatt friss értékesítése korlátozottan áll rendelkezésre. Kutatásunkban a friss meggy tárolhatóságát vizsgáltuk ehető bevonat és különböző innovatív, új mosási módszerek alkalmazásával. A következő különböző mosási módszereket (csapvíz [TW], öblítés [WASH], mikrobuborék [MB], ózon + mikrobuborék [O3MB], mikrobuborék + 55°C-os hőmérsékletű víz [MB55°C] és 55°C-os hőmérsékletű víz [HW55°C]) alkalmaztuk. Az 55°C-os hőmérsékletű kezeléseknél 30 másodperces, a többi esetben 5 perces behatási időt határoztunk meg. A mosások után közvetlenül, majd az 1°C-on tárolás után egy héttel felületi összcsíraszámot vizsgáltunk. Meggy esetében ehető bevonatból 1,0%-os aktív oldatot készítettünk, majd 30 percig hagytuk, hogy maradéktalanul feloldódjon (közben keveréssel biztosítottuk a hatékonyabb oldódást). Ezután néhány másodpercre belemártottuk a meggy mintákat az elkészített oldatba. A meggy közvetlen kezeléseket utáni mikrobaszám csökkentését az ózon + mikrobuborék [O3MB: 2,4 log] mosással tudtuk elérni. A tárolás utáni felületi összcsíraszám növekedését az ehető bevonat alkalmazása [SF: 3,0 log] során sikerült a legjobban megakadályoznunk. A csapvizet, öblítéssel és mikrobuborékos kezeléseket hasonló hatékonysággal szerepeltek (kezdeti: 2,7 log, tárolási: 3,8-4,0 log). Ami érdekességként

megemlíthető, hogy az 55°C-os hőmérsékletű vízzel való kezelések nem bizonyultak megfelelő módszernek a tárolás utáni (6,4-6,6 log) összmikrobaszám csökkentése céljából. Összeségében a kutatásunk alapján kijelenthető, hogy az ehető bevonat és az ózon + mikrobuborék kezelések hatékonyan bizonyulhatnak felületi mikrobaszám csökkentésének céljából. Ezáltal a meggy tárolási ideje megnövelhető.

Kulcsszavak: meggy, mosás, ehető bevonat, ózon, mikrobuborék, felületi összecsíraszám

BEVEZETÉS

A meggy tárolása minden évben nagy kihívást jelentő feladat a gyümölcskereskedők és –feldolgozók számára. A Magyarországon szüretelt meggy mennyisége az Európai Unióban a második helyen áll. (Mihály et al., 2017) A meggy rövid (kb. 1-3 hetes) tárolhatósága miatt friss értékesítése korlátozottan áll rendelkezésre. Kutatásunkban a friss meggy tárolhatóságát vizsgáltuk ehető bevonat és különböző innovatív, új mosási módszerek alkalmazásával. A feldolgozóipar számára fontos kérdés, hogy mennyi ideig képesek a meggyet tárolni, ill. mennyire lehet a szüret utáni feldolgozási időt megnyújtani. Ez kritikus a gyümölcsök feldolgozásának tervezhetősége szempontjából.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Napjainkban számos új mosási technológia került be az élelmiszeriparba a zöldség- és gyümölcsfélék mosására. Az új és innovatív mosási technológiák közül fontos megemlíteni a gyakran alkalmazott meleg vizes kezelést, mely kutatások során gyakran hatékonyan bizonyult. (Maria et al., 2009). A mikrobuborékokat és nano buborékokat a mérnöki, mezőgazdasági, környezetvédelmi, élelmiszer- és gyógyszeripari területeken is egyaránt alkalmazzák. A mikro buborékok ezred akkora mérettel rendelkeznek, mint egy milliméter átmérőjű buborék. A kisméretű buborékok jellemzői, hogy kis mérettel, nagy felülettel és a magas biológiai aktivitással, alacsony sűrűdési ellenállással, ezzel ellenben nagy belső nyomással, nagy gázoldódási kapacitással, magas görbületi feszültséggel rendelkeznek. (Tsuge, 2014) Minél kisebb átmérőjű a buborék, annál nagyobb a fajlagos felület-térfogat aránya és annál nagyobb a buborékok sűrűsége egy állandó térfogatáramban tekintve. (Burns, 1997)

Az ózon, a háromatomos oxigén (O₃), egy nagyon reaktív vegyület, mely potenciális mikrobagátló aktivitással rendelkezik. Az ózon hatékonyan öli a mikroorganizmusok széles spektrumát, sejtmembránjaik erős oxidációjával és mindezek mellett lebomlása után nem hagy maga után az élő szervezetre kártékonyan ható mellékterméket. Nagy vízben való instabilitása és rossz oldékonysága miatt inkább levegőben használják. (Lluís et al., 2007) Egy kutatás szerint a mikrobuborékos ózonos mosás hatékonyabbnak bizonyult a sima ózonos kezeléssel szemben a datolyaszilva leveleinek peszticid (fenitroion) tartalmának csökkentése szempontjából. (Ikeura, 2013) Egy másik szempontból a két ózonnal való mosási hatékonyságot (mikrobuborék, sima buborékoltatás) növényvédő szer eltávolítása alapján megvizsgálták paradicsom, saláta és eper esetében. Az eredmény egyértelműen a mikrobuborékos ózonos mosás kiemeltebb hatékonyságát bizonyította. (Kobayashi et al., 2011)

Beszélhetünk meleg vízbe merülésről, ahol a gyümölcs néhány percet tartózkodik a kezeléskor 43 és 53°C-on ill. létezik a meleg vízzel való öblítés, amikor a termény 48 és 63°C-on 10-25 másodpercet tölt mindössze. Mindkét technológia gátolja az érési folyamatokat. (Elazar, 2003) Kimutatták, hogy a meleg vizes egy perces kezelés (70 és 97°C) hatására a kezelés előtt a felületre oltott mezofil baktériumok, élesztők és penészek száma szignifikánsan csökkent. (Ukuku et al., 2004)

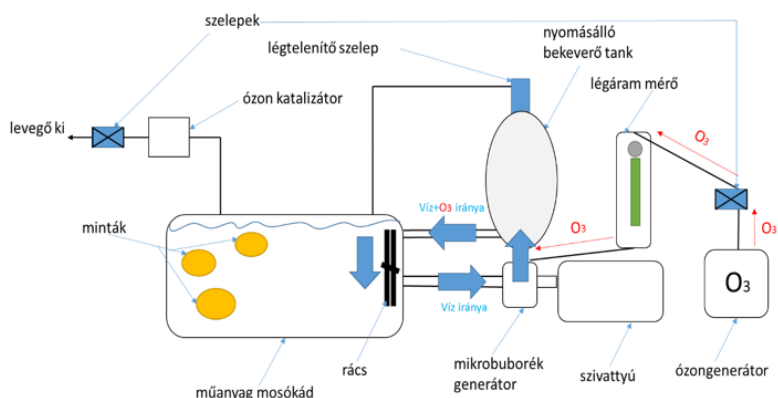
A gyártói leírás alapján a felhasznált ehető bevonat (Semperfresh™) késlelteti az érést és meghosszabbítja a friss gyümölcsök eltarthatóságát. A szóban forgó termék, egy szacharóz-észter alapú bevonat, amely íztelen, biológiailag könnyen lebomlik és környezetbarátnak mondható. Betakarítás előtt és után is alkalmazható, azzal a céllal, hogy megvédje a terményt a környezeti hatásoktól és az élettani elváltozásoktól. Az ehető bevonat késlelteti az érést azért, hogy módosított légkört teremjen a gyümölcsben, ezáltal lassítja a légzést. A hatóanyagok ehető filmréteget képeznek a gyümölcs felületén. Friss körténél széles körben használják a zúzódások megelőzésére, a tömegveszteség csökkentésére és a szín megőrzésére.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálandó gyümölcs: Meggy ('*Prunus cerasus*'), Fajta: 'Újfehértói fürtös'

MOSÁS

A következő különböző mosási módszereket (csapvíz [TW], öblítés [WASH], mikrobuborék [MB], ózon + mikrobuborék [O3MB], mikrobuborék + 55°C-os hőmérsékletű víz [MB55°C] és 55°C-os hőmérsékletű víz [HW55°C]) alkalmaztuk. Az 55°C-os hőmérsékletű kezeléseknél 30 másodperces, a többi esetben 5 perces behatási időt határoztunk meg. A mosások után közvetlenül, majd az 1°C-on tárolás után egy héttel felületi összcsíraszámot vizsgáltunk. Az ózonos mikrobuborékos mosás sematikus képe az 1. ábrán látható. A 2. ábrán pedig a mosóberendezés és néhány meggy látható mosás közben.



1. ábra: Mosási technológia sematikus ábrája (ózon + mikrobuborék)

Figure 1.: Schematic figure of washing by ozone + microbubble



2. ábra: Mosóberendezés fényképe működés közben (meggy szemekre tapadt mikrobuborékok)

Figure 2.: Washing system during treatment (microbubbles on the surface of sour cherry)

A mintákat 70 liter mosófolyadékban mostuk és a mosások között friss vizet használtunk. A felhasznált ózongenerátor (GO-R 5G, Guangzhou Ozone Environmental Technology Co., Ltd, CHN) 100 liter/óra térfogatáram kapacitású 140-190 ppm koncentrációjú ózont képes előállítani. Az ózon generátor az értéket g/m^3 mértékegységben adja meg, ezt átszámítva:

$$1 \text{ g O}_3/m^3 = 467 \text{ ppm O}_3$$

$$0,4 \text{ g O}_3/m^3 = 467 * 0,4 = 187 \sim 190 \text{ ppm O}_3$$

Az óránkénti generált ózon mennyisége:

$$100 \text{ liter/óra} * 190 \text{ ppm} = 19 \text{ mg O}_3/\text{óra}$$

Az előállított ózonkoncentrációt egy ózommérő berendezés (Ozone Analyser BMT-963, BMT MESSTECHNIK GMBH, GER) segítségével állapítottuk meg. A mikrobuborék generátor (Gas liquid mixing pump, Típus: YL8022, Model: 25GO-2SS, Guangzhou Ozone Environmental Technology Co., Ltd, CHN) a cég adatai szerint 20-30 μm átmérőjű buborékokat képes előállítani.

Az ózongenerátor egy beépített pumpával rendelkezik. Az ózon áthalad egy légáram mérőn (légáram: 100-120 liter/h) és innen közvetlenül a bekeverés helyére csatlakozik. A mikrobuborék generátor szivattyúja a mosókádból érkező csövön keresztül a csapvizet beszívja, és a forgó generátornál a folyadék és a gáz összekeverésre kerül. A nyomás alatt álló bekeverő tankon keresztül a mikrobuborékos víz visszajut a mosókádba, ahol a mosás

elkezdhető. A rendszer bekapcsolása után néhány perc várakozást követően láthatóvá válnak a mikrobuborékok, a víz tejszerűen opállossá válik. (2. ábra)

A meleg vizes kezelés esetében megkülönböztettünk normál és mikrobuborékos kezelést. Mindkettő esetben 55-60°C közötti hőmérsékletű mosóvizet alkalmaztunk, melynek hőmérsékletét hitelesített higanyhőmérő segítségével ellenőriztünk a kezelés során. A mikrobuborékos mosáshoz pormentesített környezeti levegőt alkalmaztunk 100 liter/ h légáram mellett.

EHETŐ BEVONAT

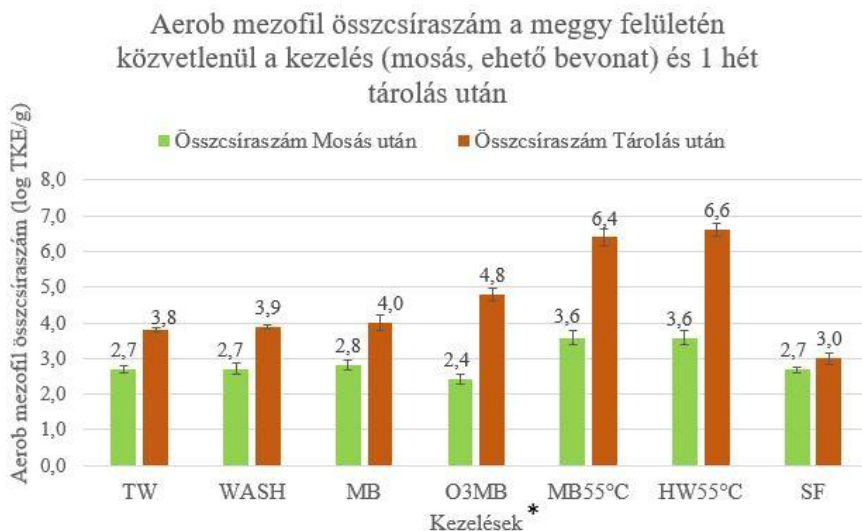
A használati utasításoknak megfelelően a terméket felráztuk használat előtt, majd a megfelelő koncentrációban vízzel kevertük. Meggy esetében 1,0%-os aktív oldatot készítettünk, majd 30 percig hagytuk, hogy maradéktalanul feloldódjon (közben keveréssel biztosítottuk a hatékonyabb oldódást). Ezután néhány másodpercre belemártottuk a meggy mintákat az elkészített oldatba.

MIKROBIOLÓGIAI VIZSGÁLAT

A mikrobiológiai mintavételt két sorozatban ismételtük meg. Miután a különböző mosási eljárások megtörténtek, közvetlenül a mosás után mintavétel történt 3-3 meggy szemén mosási technológiai csoportonként, majd a meggy 1°C-os állandó hőmérsékletű légtérben történő 1 hetes tárolását követően szintén 3-3 mintán. A mintavételi eljárásban: először egy csipesz segítségével a 1 cm belső átmérőjű fémgyűrűt 70 V/V%-os alkohololdattal lepermeteztük, majd láng felett sterilizálva lett. Ezután a vasgyűrűt a meggy felületére helyeztük, így a mintavétel felülete állandó 10 cm² volt és sterilizált csipesszel egy steril gézdarab (Mulltupfer EN 14079 Typ 20, NOBA Verbandmittel Danz GmbH, GER) a karikán belüli területre lett nyomva. A minták (gézdarabok) 9 ml peptonvízbe 5 percig áztak, időközönként felrázva az oldatot a baktériumok és gombák minél hatékonyabb oldatba vitelének céljából. Az így kapott mintából tizedelő hígítási sor készítése után, Nutrient Agar-ral (Biokar Diagnostics, FRA) lemezöntés történt. Az agar megszilárdulása után a Petri-csészéket 30°C-on 24 óráig inkubáltuk termosztátban, majd azokról a csészékről, melyeken 30-300 között megszámlálható telep nőtt meghatároztuk telepszámlálót (BZG 30, WTW, GER) segítségével az aerob mezofil összcsíraszámot.

EREDMÉNYEK

A meggy közvetlen kezelése utáni mikrobaszám csökkentését az ózon + mikrobuborék [O3MB: 2,4 log] mosással tudtuk elérni. A tárolás utáni felületi összecsíraszám növekedését az ehető bevonat alkalmazása [SF: 3,0 log] során sikerült a legjobban megakadályoznunk. A csapvizés, öblítéses és mikrobuborékos kezelések hasonló hatékonysággal szerepeltek (kezdeti: 2,7-2,8 log, tárolási: 3,8-4,0 log). Ami érdekességként megemlíthető, hogy az 55°C-os hőmérsékletű vízzel való kezeléseket nem bizonyultak megfelelő módszernek a tárolás utáni (6,4-6,6 log) összcsíraszám csökkentése céljából, hiába kombináltuk mikrobuborékolással. Az eredmények ábrázolása oszlopdiagramon a 3. ábrán láthatók.



*TW: csapvíz, WASH: öblítés, MB: mikrobuborék, O3MB: ózon + mikrobuborék, MB55°C: mikrobuborék + 55°C-os hőmérsékletű víz, HW55°C: 55°C-os hőmérsékletű víz, SF: Ehető bevonat (Semperfresh™)

3.ábra: Összecsíraszám alakulása a meggy felületén közvetlenül a kezelés (mosás, ehető bevonat) és tárolás után

Figure 3: Total plate count directly after treatments (washing, edible coating) and after 1 week storage on the surface of sour cherry

KÖVETKEZTETÉSEK

Kutatásunk arra enged következtetni, hogy az ehető bevonat és az ózon + mikrobuborék kezelések hatékonyak bizonyulhatnak felületi mikrobaszám csökkentésének céljából mind tárolás, mind közvetlen hatást vizsgálva. Ezáltal a tárolási idő több nappal is akár megnövelhető. Kutatásunk alapján a meleg vizes kezelés nem volt hatékony a tárolt minták esetében. Ennek oka lehet, hogy a minták 30 másodperces bemelegítése, éppen arra volt elegendő, hogy a terméket felmelegítse, így kedvező környezetet biztosítva a mikrobiális fertőzéseknek. Az ehető bevonat alkalmazása pozitív eredményekkel kecsegtetett, így további kutatási alkalmazása javasolt. Az ózon és mikrobuborék alkalmazása egyértelműen hatékony megoldás volt a jelenlegi célunk eléréséhez. A továbbiakban érdemes vizsgálni a jelen kutatás pozitív eredményű kezeléseit több szempontból is.

ÖSSZEFOGLALÁS

Összeségében a kutatásunk alapján kijelenthető, hogy az ehető bevonat és az ózon + mikrobuborék kezelések hatékonyak bizonyulhatnak felületi mikrobaszám csökkentésének céljából. A jövőben több mérésre és adatra lesz szükségünk ahhoz, hogy kijelenthessük, melyik kezelés bizonyul megfelelőnek az ipar számára. Az ehető bevonat (SemperFresh™, Agricoat Ltd.) alkalmazása igen kedvező eredményeket mutatott. Kiemelkedően a legjobb eredményt kaptunk a tárolt minták esetében. Jövőbeni célkitűzéseink között van a minták hosszabb idejű tárolása, más minőségtényező vizsgálatával egybekötve (durofel index, keménység, brix, szín).

IMPROVING THE STORAGE OF SOUR CHERRY BY WASHING AND EDIBLE COATING

GERGŐ SZABÓ - ZSUZSANNA HORVÁTH-MEZŐFI - LIEN LE PHOUNG NGUYEN - TAMÁS KOCSIS - MÓNKA GÖB - TAMÁS ZSOM - GÉZA HITKA
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences – Institute of Food Science and Technology, Gödöllő

ABSTRACT

Storing sour cherries is a big challenge for fruit growers, traders and processing plants every year. The amount of sour cherries harvested in Hungary ranks second in the European Union. (*Mihály et al.*, 2017) Due to the short (approx. 1-3 weeks) shelf life of sour cherry, fresh sales are limited. In our research, we examined the storability of fresh fruits using edible coating and various innovative, new washing methods. The following different washing methods were applied (tap water [TW], rinsing [WASH], microbubble [MB], ozone + microbubble [O3MB], microbubble + 55 ° C warm water [MB55 ° C] and 55 ° C warm water [HW55 ° C]). An exposure time of 30 seconds was determined for the 55 ° C treatments and 5 minutes for other treatments. Immediately after washing and one week after storage at 1 ° C, the total surface germ count was determined. In the case of sour cherries, a 1.0% active solution of edible coating solution was prepared and allowed to dissolve properly for 30 minutes (while stirring to ensure more efficient dissolution). Samples were then immersed in the prepared solution for a few seconds. The reduction of the number of microbes after direct treatments of cherries could be achieved by washing with ozone + microbubble [O3MB: 2.4 log]. The increase in the total number of surface germs after storage was best prevented during the application of the edible coating [SF: 3.0 log]. Tap water, rinse and microbubble treatments were similarly effective (initial: 2.7 log, storage: 3.8-4.0 log). Interestingly, treatments with warm water at 55 ° C did not prove to be a suitable method to reduce the total plate count after storage (6.4-6.6 log). Overall, our research suggests that edible coating and ozone + microbubble treatments may be effective in reducing surface microbial counts. This can increase the storage time by even 1 week.

Keywords: sour cherry, washing technology, edible coating, ozone, microbubble, total plate count

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

A tudományos kézirat az Innovációs és Technológiai Minisztérium Kooperatív Doktori Program Doktori Hallgatói Ösztöndíj Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

IRODALOM

Hiromi Ikeura, S. H. (2013). Effects of ozone microbubble treatment on removal of residual pesticides and quality of persimmon leaves. *Food Chemistry*, 366–371.

Kobayashi, F.- Ikeura, H.- Tamaki, M. (2011): Removal of residual pesticide, fenitrothion, in vegetables by using ozone microbubbles generated by different methods, *Journal of Food Engineering*, 103 (3), 345-349.

Lluís Palou, J. L. (2006). Ozone applications for sanitation and control of postharvest diseases of fresh fruits and vegetables. In J. L. Lluís Palou, *Recent Advances in Alternative Postharvest Technologies to Control Fungal Diseases in* (old.: 40-43.). India, Kerala: Transworld Research Network.

Maria I. Gil, M. V.-G. (2009). Fresh-cut product sanitation and wash water disinfection: Problems and solutions. *International Journal of Food Microbiology*, 37-45.

Mihály, K.- Sándor, E.- Kovács, C.- Takács, F. (2020): Effect of different storage methods for the self-life and the fungal populations of the Hungarian sour cherry cultivars. *Acta Hortic.* 59 427-432, 2020.

S.E. Burns, S. Y. (1997). Microbubble generation for environmental and industrial separations. *Separation and Purification Technology*, 221–232.

Tsuge, H. (2014). Micro- and Nanobubbles: Fundamentals and Applications. USA, Florida: CRC Press.

Ukuku, D. O.- Pilizota, V., Sapers, G. M. 2004. Effect of Hot Water and Hydrogen Peroxide Treatments on Survival of Salmonella and Microbial Quality of Whole and Fresh-Cut Cantaloupe, Journal of Food Protection, 3, 432-623.

A szerzők levélcíme – Address of the authors:

SZABÓ GERGŐ

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem – Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.,
szabogergo717@gmail.com

HORVÁTH-MEZŐFI ZSUZSANNA

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem – Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.,
mezofi.zsuzsi@gmail.com

LIEN LE PHOUNG NGUYEN

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem – Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.,
Nguyen.Le.Phuong.Lien@uni-mate.hu

KOCSIS TAMÁS

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem – Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.,
Kocsis.Tamas.Jozsef@szie.hu

GÖB MÓNKA

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem – Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.,
gobmonika@gmail.com

ZSOM TAMÁS

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem – Élelmiszertudományi és Technológiai
Intézet, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.,
Zsom.Tamas.@uni-mate.hu

HITKA GÉZA

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem – Élelmiszertudományi és Technológiai
Intézet, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.,
Hitka.Geza@uni-mate.hu