

KISÜZEMI ÉS HÁZI TECHNOLÓGIÁVAL KÉSZÜLT FŰSZERPAPRIKA ŐRLEMÉNYEK TÁROLÁS ALATTI MINŐSÉGTARTÁSÁNAK ELEMZÉSE

Horváth Zsuzsanna

Abstract: Vizsgálataink célja annak elemzése volt, a kisüzemi vagy házi technológiával készült őrlemények színezéktartalma, illetve színjellemzői hogyan változnak a különböző tárolási körülmények között. Méréseinket 17 különböző őrleményen végeztük el. Minden őrleményt 10 hónapig tároltunk, három tárolási körülményt alkalmazva (átlátszó csomagolásban világos helyen, átlátszó csomagolásban sötét helyen és hűtőszekrényben). A tárolás során folyamatosan mértük az őrlemények színezéktartalmát és színjellemzőit. A színezéktartalom mérése az MSZ EN ISO 7541:2010 szabványban leírtaknak megfelelően történt. A színjellemzésére a CIE Lab színtérben értelmezett L^* , a^* , b^* színkoordinátákat használtuk, a színmérés elvégzése HunterLab MiniScan XE PLUS spektrum alapú színmérő készülékkel történt. A színezék tartalom adatok analízise azt mutatta, hogy a tárolás során fokozatosan csökken a színezéktartalom, és a csökkenés mértékét szignifikánsan befolyásolja a tárolás módja. Nincs szignifikáns különbség a sötét, illetve világos helyen tárolt őrlemények között, miközben a hűtőszekrénybe tárolt minták esetén a színezéktartalom veszteség mértéke szignifikánsan kisebb volt. A színjellemzők változásának elemzése hasonló tendenciát mutatott. A kezdeti és a tárolás során mért színkoordináta értékek között számított színelkülönbség értékek azt mutatták, hogy a legnagyobb színváltozás azoknál az őrleményeknél volt jellemző, melyek csúszással együtt feldolgozva készültek. Hűtőszekrényes tárolásnál a legtöbb esetben nem vagy csak alig volt érzékelhető szemmel a színelkülönbség, míg a másik két tárolási módnál jól látható volt a változás. Az őrlemények színe fakóbb, világosabb, kevésbé piros lett.

Abstract: The aim of our research was to analyse how the colour agent content and colour characteristics of home-made paprika powders change under different storage conditions. We performed our measurements on 17 different paprika powders. The different quality paprika powder samples were stored in fridge, at room temperature using transparent packing and at room temperature packed in tinfoil, the colour agent content and colour characteristics of samples was measured through 10 months. The colour agent content was measured in accordance with the MSZ EN ISO 7541:2010 standard. To characterize the colour were used the L^* , a^* , b^* color coordinates interpreted in the CIE Lab colour space, the colour measurement was performed with a HunterLab MiniScan XE PLUS spectrum-based colour measuring device. The analysis of the dye content data showed that the dye content gradually decreases during storage, and the degree of decrease is significantly influenced by the storage method. There is no significant difference between the grinds stored in dark and light places, while the loss of dye content was significantly lower in the case of samples stored in the refrigerator. The analysis of the change in colour characteristics showed a similar trend. The colour difference values calculated between the initial colour coordinate values and those measured during storage showed that the greatest colour change was characteristic of those ground products that were processed together with chum. In the case of refrigerator storage, in most cases the colour difference was not or only barely noticeable, while the change was clearly visible in the case of the other two storage methods. The colour of the grinds became paler, lighter, and less red.

Kulcsszavak: fűszerpaprika, színezéktartalom, színjellemzők, tárolás

Keywords: paprika powder, colour agent content, colour characteristics, storage

1. Bevezetés

A fűszerpaprika őrlemény a magyaros ételek jellegzetes fűszere, így minden konyhában megtalálható. Legfontosabb tulajdonságának színezőképességét tartják,

használata megadja a pörkölt, a gulyás, a halászlé jellegzetes piros színét. Színezőkéességét a benne található piros színező anyagoknak köszönheti. A fűszerpaprikában megtalálható színezőanyagok, legfőképpen karotinoidok (kapszantin, kapszorubin, β -karotin, zeaxantin, kapszolutein, violaxantin és béta-kriptoxantin) mennyisége az őrlemény előállítása majd tárolása során változik, mind a tapasztalatok, mind az irodalmi adatok alapján csökken. A színezéktartalom csökkenése az őrlemények színét is befolyásolja, az elvárt élénk piros szín fakóbbá, sárgásabbá, barnás árnyalatúvá válhat.

Számos kutató foglalkozott annak vizsgálatával, hogy milyen tényezők befolyásolják a csökkenés mértékét, illetve hogyan csökkenthető a színezékvesztés mértéke, illetve az őrlemény vizuális színének romlása.

Topuz és Ozdemir (2003) a szárítási módszerek, a gamma-besugárzás és a tárolás fűszerpaprika karotinoidjaira gyakorolt hatását vizsgálták. Megállapították, hogy a napon szárított paprika esetén kisebb mértékű a színezék csökkenés, valamint, hogy szobahőmérsékleten 10 hónap alatt a kapszantin mennyisége 42,1%-kal csökkent. Perez-Galvez et al. (2004) 18 hónapos szobahőmérsékleten történő tárolás után azt tapasztalta, hogy az őrlemény színezéktartalma 55%-kal csökkent.

Topuz et al. (2009) a szárítás és a tárolás színjellemzőkre gyakorolt hatását vizsgálva megállapították, hogy a mind a szárítás, mind a tárolás során alacsony hőmérséklet alkalmazása magasabb színezéktartalmat és jobb színérzetet eredményez. Hasonló eredményre jutott Park és Kim (2007) is.

Szabó és Horváth (2015) kínai, perui és magyar őrlemények színezéktartalmának változást vizsgálták a tárolás során. Megállapították, hogy 10 hónap alatt a perui őrlemények átlagosan 27%-ot, a kínai őrlemények átlagosan 30%-ot, míg a magyar őrlemények átlagosan 40%-ot veszítettek színezéktartalmukból. Kocsek et al. (2016) 10-60 °C között tárolt őrlemények színezéktartalom változását vizsgálva megállapították, hogy 10 és 20 °C esetében jelentősen kisebb mértékű volt a csökkenés. Hasonló megállapításra jutottak Bignardi et al. (2016).

Vani et al. (2018) vizsgálták a szárítási módszerek és a kémiai előkezelések hatását a chili paprika színjellemzőire. A napelemes alagútban szárított minták száradási ideje 48 óra volt, szemben a napon szárított minták 72 órájával. A leghatékonyabb szárítási módszer a szoláris alagút szárítás volt, mivel megőrizte a tápanyag- és színjellemzőket, és csökkentette a szárítási időt.

Több kutatás foglalkozott azzal, hogy milyen kezeléssel, eljárás alkalmazásával lehet a tárolás alatti színezéktartalom vesztés mértékét csökkenteni, illetve modellezni (Landron De Guevara et al., 2002; Morais et al., 2002; Osuana-Garcia et al., 1997; Varon et al., 2000).

A fűszerpaprika őrlemény előállítása általában nagyüzemi technológiával történik, a fent említett kutatások is ezt a területet vizsgálták. Hazánkban azonban igen elterjedt, hogy a fűszerpaprikát kisebb területen termesztő kitermelők a megtermelt alapanyagot házi vagy kisüzemi technológiával dolgozzák fel. Ez a technológia több lépésében eltér a nagyüzemi technológiától. Az őrlés során nem alkalmaznak köves őrlést, és elmarad a pirosítókö alkalmazása is. Az őrlést követően nincs vízpermetes kondicionálás, amelynek alkalmazásával a nagyüzemi

technológiában az őrlemény nedvességtartalmát 11%-ra emelik. Mind ezek befolyásolhatják az őrlmények tárolás alatti színezéktartalmának, illetve színjellemzőinek változását. Erre vonatkozóan kevés irodalmi adat áll rendelkezésünkre, ezért munkánk során azt vizsgáltuk, hogyan változik a házi, illetve kisüzemi technológiával készült fűszerpaprika őrlmények színezéktartalma és színjellemzői a tárolás során.

2. Anyag és módszer

2.1. A vizsgált paprika őrlmények és tárolásuk

Méréseinket 17 különböző őrleményen végeztük el, melyek házi vagy kisüzemi technológiával készültek. A felhasznált fűszerpaprika alapanyagok eltérő fajtájúak voltak és más-más termőterületről származtak. Részletes információ a felhasznált alapanyagokról nincs, hiszen a minták begyűjtése kistermelőktől történt. A feldolgozás során néhány esetben eltávolították a csumát, illetve az alapanyagok között volt csípős paprika is, amelynél sokkal nagyobb a csoma aránya a termésben.

A vizsgált őrlemény mintákat az *1.táblázat* mutatja be.

1. táblázat: A mért fűszerpaprika örlemények jellemzői

	A fajta vagy a termesztési hely megnevezése	Feldolgozás módja
1.	Harta (Bojár)	Házi készítésű, édes, csumázott
2.	Mihálytelki Szegedi 80	Házi készítésű, édes
3.	Házi termesztésű	Házi készítésű
4.	Harta	Egyszer darált, édes-erős keverék
5.	Caldo	Édes
6.	Felállós és lógós fajta keverék	Édes
7.	K622	Csumázatlanul őrölt
8.	Szeged 80	Csumázatlanul őrölt
9.	Mihálytelki	Erős paprika
10.	Házi termesztés, fajta ismeretlen	Csumázott
11.	Házi termesztés, fajta ismeretlen	Csumázott
12.	Szegedi 80 –Dunapataj 224	Csumázott
13.	Géderlak	Édes, csumázott
14.	Szegedi 80-Akasztó	Édes
15.	Bojár 271-Napfény 283	Házi készítésű
16.	Fajsz	Erős paprika, csumázatlan
17.	K622 (Solt)	Édes

Minden örleményt 10 hónapig tároltunk, három tárolási körülményt alkalmazva, átlátszó csomagolásban világos helyen, átlátszó csomagolásban sötét helyen és hűtőszekrényben.

2.2. Az alkalmazott vizsgálati módszerek

2.2.1. Az alkalmazott színjellelmezők és mérésük

A színmérést Hunter MiniScan spektrum alapú színmérő készülékkel végeztük. A szín jellemzésére CIELab színtérben meghatározott L* világossági, a* pirossági és b* sárgasági koordinátát alkalmaztuk (Lukács, 1982). Minden minta színmérését 3 ismétlésben végeztük el, majd a mintákat a mért értékek átlagával jellemeztük.

A különböző módon tárolt minták színjellelmezőit 10 hónapon keresztül havonta mértük meg.

A színjellelmezők változásának követéséhez meghatároztuk a ΔE_{ab}^* színkülönbség értéket, a színváltozás irányának vizsgálatához elemeztük a Δh_{ab}° színezeti szög és L* világossági koordináta változását.

2.2.2. A színezéktartalom mérése

A színezéktartalom mérése az MSZ EN ISO 7541:2010 szabványban leírtaknak megfelelően történt, jellemzésére az ASTA egységet használtuk.

A különböző módon tárolt minták színezéktartalmát 10 hónapon keresztül 6 hetente mértük.

A színezéktartalom változásának értékeléséhez a mért színezéktartalom értékekre varianciaanalízist (ANOVA) alkalmaztunk, a STATISTICA programcsomagot használva.

3. Eredmények és értékelésük

3.1. A színezéktartalom változása

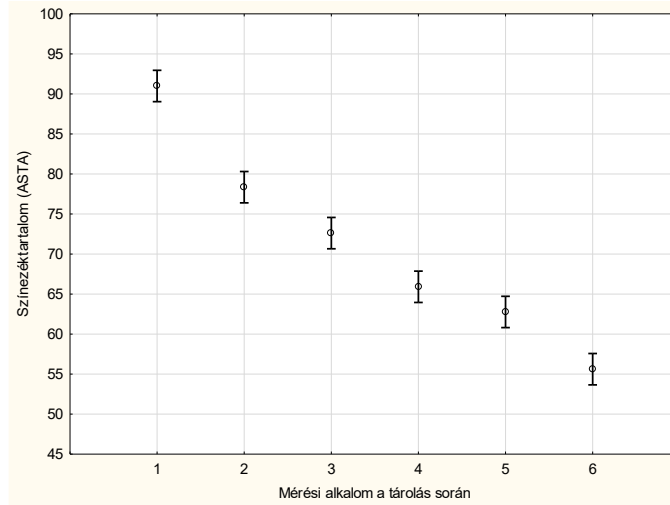
A tárolási idő és a tárolási körülmények színezéktartalomra gyakorolt hatásának elemzéséhez kéttényezős varianciaanalízist (ANOVA) alkalmaztunk, melynek eredményét a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat: A tárolás alatt a különböző tárolási körülmények között mért színezéktartalom értékeken végzett varianciaanalízis eredménye

Varianciaanalízis tényezői	F érték	Szignifikancia szint (p)
Tárolási körülmény	126,3	0,0000
Tárolási idő	159,1	0,0000

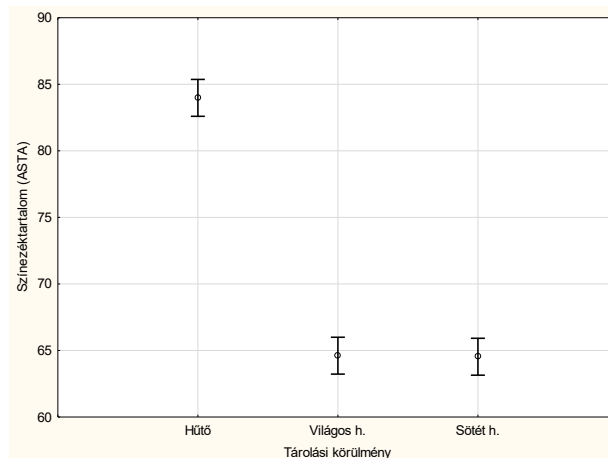
Az eredmények azt mutatják, hogy mind a tárolás ideje, mind pedig a tárolás körülményei szignifikánsan befolyásolta a színezéktartalom alakulását. A részletesebb elemzéshez az 1. ábrán bemutatjuk az egyes mérési időpontokban mért színezéktartalom értékek átlagát a 95%-os megbízhatósági szinthez tartozó konfidencia intervallummal. Az ábra alapján megállapíthatjuk, hogy a tárolás során fokozatosan csökkent a színezéktartalom.

1. ábra: A tárolási idő hatása a színezéktartalom változására (átlag értékek a 95%-os megbízhatósági szinthez tartozó konfidencia intervallummal)



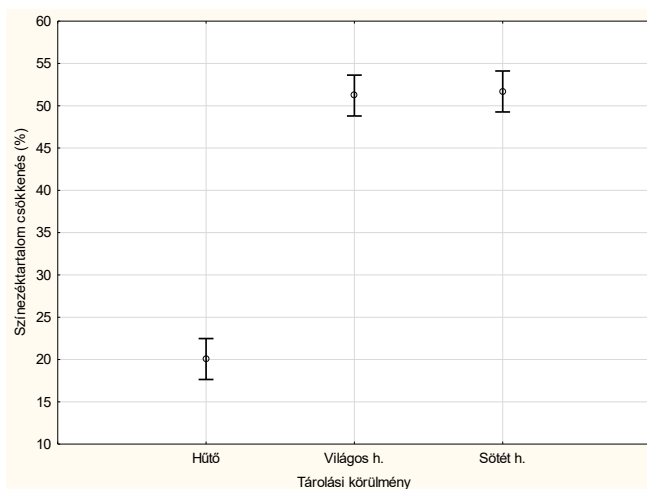
A 2. ábrán bemutatjuk a különböző módon tárolt mintákon mért színezéktartalom értékek átlagát a 95%-os megbízhatósági szinthez tartozó konfidencia intervallummal. Az ábra egyértelműen azt mutatja, hogy a hűtőszekrényben tárolt minták színezéktartalma szignifikánsan magasabb volt, mint a szobahőmérsékleten tárolt mintáké. Ez az eredmény összhangban van a korábbi, nagyüzemi mintákra tett megállapításokkal (Topuz et al., 2009), Koncsek et al., 2016).

2. ábra: tárolási körülmény hatása a színezéktartalom változására (átlag értékek a 95%-os megbízhatósági szinthez tartozó konfidencia intervallummal)



A különbség elemzéséhez meghatároztuk az egyes minták esetében, hogy hány százalékkal csökkent a tárolási idő végére a színezéktartalom és a kapott értékeket varianciaanalízissel elemeztük. Az értékelés eredményét a 3. ábrán mutatjuk be.

3. ábra: A tárolási körülmény hatása a színezéktartalom csökkenésének mértékére (átlag értékek a 95%-os megbízhatósági szinthez tartozó konfidencia intervallummal)

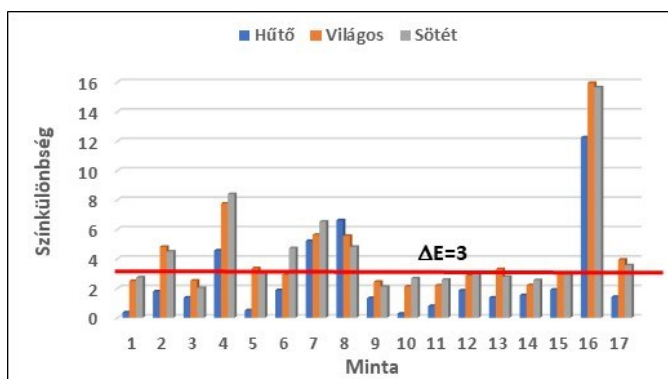


Megállapíthatjuk, hogy miközben hűtőtárolás esetén a csökkenés mértéke átlagosan 20% volt, addig a szobahőmérsékleten tárolt minták a színezéktartalmuk 50%-át elvesztették.

3.2. Az őrlemények színének változása

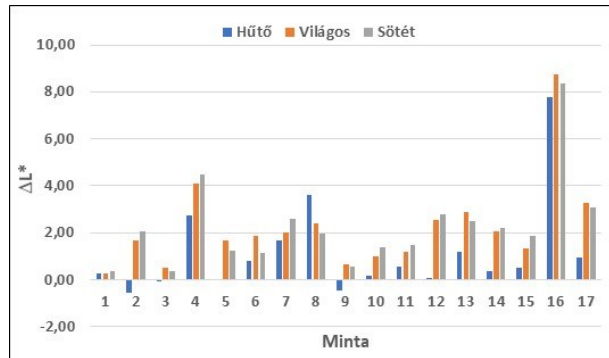
Annak elemzésére, hogy milyen mértékű a színváltozás a tárolás során a különböző tárolási módok esetén meghatároztuk a kezdeti és a tárolás végén mért színkoordináta értékek között számított ΔE_{ab}^* színelkülönbséget, amit a 4. ábrán láthatunk.

4. ábra: A kezdeti és a tárolási idő végén mért színkoordináta értékek között számított ΔE_{ab}^* színelkülönbségek



A 4. ábra alapján elmondható, hogy összességében a színváltozás mértéke erősen függött az őrlemény alapanyagától.

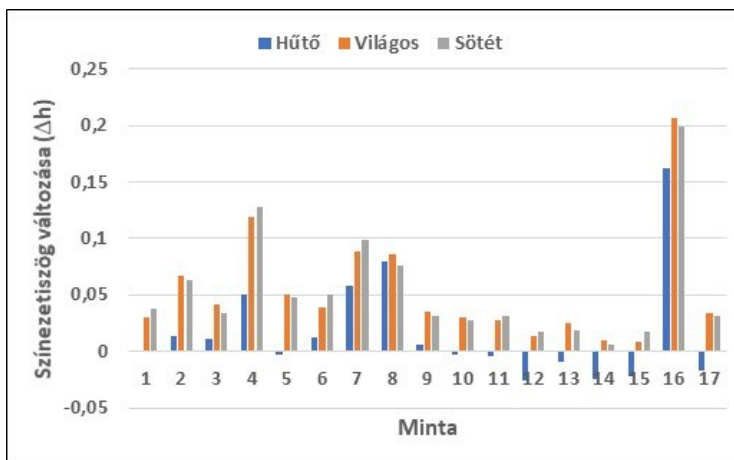
5. ábra: A tárolási idő végén mért és a kezdeti színkoordináta értékek között számított világossági koordináta különbség



A legnagyobb színekülönbség azon mintáknál látható, melyek tartalmazták a csumát (4., 7., 8. és 16. minták). Az összes többi minta esetén hűtőszekrényes tárolásnál nem volt érzékelhető szemmel a színekülönbség, ugyanis a színekülönbség értékek 1,5 egység alatt maradtak (Horváth, 2007). A másik két tárolási mód esetén a színekülönbség közelített a szemmel érzékelhető 3 színekülönbség egységhez, illetve a 2., 4., 7., 8. és 16. mintáknál ezt a határértéket messze meghaladta. Így ezeknél a mintáknál a színváltozás szemmel jól érzékelhető volt.

A változás irányának meghatározására kiszámítottuk a tárolás végén és a tárolás kezdetén mért színkoordinátákból számított színezeti szög, illetve világossági koordináta különbségét. A világossági koordináta változását az 5. ábra, színezeti szög különbségét a 6. ábra mutatja. Az 5. ábra alapján jól látszik, hogy azoknál a mintáknál, amelynél a színekülönbség értéke meghaladta a szemmel jól érzékelhető 3 egységet a tárolási idő végére 2-8 egységgel nőtt a világossági koordináta, vagyis az őrlemények színe világosabb, fakóbb lett.

6. ábra: A tárolási idő végén mért és a kezdeti színkoordináta értékek között számított Δh_{ab}° színezeti szög különbség



A 6. ábrán azt láthatjuk, hogy ezeknél a mintáknál a színezeti szög szintén nőtt, ez azt jelenti, hogy az őrlemények színe a színtérben sárga irányába tolódott el

(Lukács, 1982). Összességében tehát a változás megfelel a gyakorlatban tapasztaltaknak, az őrlémények színe kifakult, világosabb sárgás árnyalatú lett.

4. Következtetések

A házi vagy kisüzemi technológiával készült őrlémények esetében is megállapítható, hogy a hűtőtárolás lassítja a színezék anyagok bomlását. Ez összhangban van a nagyüzemi technológiával készült őrlémények tárolására vonatkozó kísérletek eredményével (Topuz et al., 2009), Koncsek et al., 2016)). Az őrlémények színezéktartalma hűtőszekrényben tárolva 10 hónap alatt 20%-kal csökkent, míg szobahőmérsékleten a színezékanyagok 50%-a elbomlott.

Az őrlémények színének változását erőteljesen befolyásolta az alapanyaguk összetétele. A csomózatlan paprikából készült őrlémények színe szemmel jól érzékelhető mértékben romlott, kifakult, kevésbé piros lett. A többi minta esetén hűtőszekrényes tárolásnál nem volt érzékelhető szemmel a színelkülönbség, míg a másik két tárolási mód esetén közelített a szemmel érzékelhető 3 színelkülönbség egységhez.

Összességében tehát megállapíthatjuk, hogy a házi, illetve kisüzemi technológiával készült fűszerpaprika őrlémények színezék anyagai bomlásának illetve vizuális színének romlásának mértéke hűtőtárolással jelentős mértékben csökkenthető.

Irodalomjegyzék

- Bignardi, C., Cavazza, A., Rinaldi, M., Corradini, C. (2016): Correlation between different markers for the assessment of red chilli pepper powders stability during shelf-life. *International Journal of Food Sciences And Nutrition*, 67 (4): 391–399. <https://doi.org/10.3109/09637486.2016.1164671>
- Horváth, Zs. (2007): Procedure for setting the colour characteristics of paprika grist mixtures. *Acta Alimentaria*, 36 (1): 75–88. <https://doi.org/10.1556/aalim.36.2007.1.9>
- Koncsek, A., Daood, H. G., Helyes, L. (2016): Kinetics of carotenoid degradation in spice paprika as affected by storage temperature and seed addition. *Acta alimentaria*, 45 (4): 459–468. <https://doi.org/10.1556/066.2016.45.4.1>
- Landron De Guevara, R. G., Gonzalez, M., Garcia-Meseguer, M. J., Nieto, J. M., Amo, M., Varon, R. (2002): Effect of adding natural antioxidants on colour stability of paprika. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82 (9): 1061–1069. <https://doi.org/10.1002/jsfa.1158>
- Lukács Gy. (1982): *Színmérés*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Morais, H., Rodrigues, P., Ramos, C., Forgacs, E., Cserhádi, T., Oliveira, J. (2002): Effect of ascorbic acid the stability of beta-carote and capsanthin in paprika (*Capsium annum*) powder. *Nahrung-Food*, 46 (5): 308–310. [https://doi.org/10.1002/1521-3803\(20020901\)46:5%3C308::AID-FOOD308%3E3.0.CO;2-B](https://doi.org/10.1002/1521-3803(20020901)46:5%3C308::AID-FOOD308%3E3.0.CO;2-B)
- Osuana-Garcia, J. A., Wall, M. M., Waddell. C. A. (1997): Natural antioxidants for preventing color loss in stored paprika. *Journal of Food Science*, 62 (5): 1017–1021. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1997.tb15027.x>
- Park, J., Kim, C. (2007): The stability of color and antioxidant compounds in paprika (*Capsicum annum* L) powder during the drying and storing process. *Food Science and Biotechnology*, 16 (2): 187–192.
- Perez-Galvez, A., Minguez-Mosquera, M. I., Garrido-Fernandez, J., Lozano-Ruiz, M. M., Montero-de-Espinosa, V. (2004): Correlation between ASTA units-carotenoid concentration in paprika.

- Prediction of the color stability during storage. *Grasas Y Aceites*, 55 (3): 213–218. <https://doi.org/10.3989/gya.2004.v55.i3.168>
- Szabó, L., H. Horváth, Zs. (2015): Investigation of colour agent content of paprika powders with added oleoresin. *Acta Univ. Sapientiae Alimentaria*, 8: 78–85. <https://doi.org/10.1515/ausal-2015-0007>
- Topuz, A., Feng, H., Kushad, M. (2009): The effect of drying method and storage on color characteristics of paprika. *Food Science and Technology*, 42: 1667–1673.
- Topuz, A., Ozdemir, F. (2003): Influences of gamma-irradiation and storage on the carotenoids of sun-dried and dehydrated paprika. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51 (17): 4972–4977. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2009.05.014>
- Vani, T. A., Mir, M. A., Amin, Q. A., Shafi, F., Quadir, N. (2018): Effect of pre-treatments on colour and quality of sun- and solar tunnel-dried chilli (*capsicum annum* l.) Var. Kashmir long-1. *Applied Biological Research*, 20 (2): 200–208. <https://doi.org/10.5958/0974-4517.2018.00026.5>
- Varon, R., Dia, F., Pardo, J. E., Gomez, R. (2000): A mathematical model for colour loss in paprikas containing differing proportions of seed. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80 (6): 739–744. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(20000501\)80:6%3C739::AID-JSFA607%3E3.0.CO;2-N](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(20000501)80:6%3C739::AID-JSFA607%3E3.0.CO;2-N)
- MSZ EN ISO 7541:2010 Fűszerpaprika-őrlemény. Az összes természetes színezőanyag-tartalom meghatározása.