

## Uporabnost organskih praškov pri izzivanju prstnih sledi

Goranka Beguš, Matej Trapečar, Špela Malovrh

### Namen prispevka:

S prispevkom smo želeli ugotoviti, ali so organski praški cimet, kurkuma in paprika uporabni kot reagenti za izzivanje prstnih sledi na površini stekla in plastike. Za primerjavo smo uporabili fizikalno metodo – srebrni specialni prašek kot preverjeno standardno metodo za izzivanje prstnih sledi na gladkih površinah.

### Metodologija:

Poskus je bil izveden v kontroliranih pogojih. V eksperimentu so sodelovale tri osebe kot donorji prstnih sled na steklu in plastiki. Prstne sledi so bile izzivane s tremi organskimi praški: cimetom, kurkumo in papriko, ter daktiloskopskim praškom neposredno pa nastanku, po 4, 24 in 48 urah. Organski praški so bili pred uporabo dodatno homogenizirani in shranjeni v neprodušnih posodah.

### Ugotovitve:

Cimet se je pri izzivanju sledi izkazal za povsem primerljivega srebrnemu specialnemu prašku na obeh preiskovanih površinah v vseh opazovanih časovnih intervalih. S kurkumo so bili rezultati nekoliko slabši, praktično neuporabna pa je bila paprika. Velikost delcev cimeta je primerljiva z delci srebrnega specialnega praška. Pri vseh organskih praških se je rezultat izzivanja prstnih sledi s časom slabšal, enako tudi pri srebrnem specialnem prašku.

### Omejitve/uporabnost raziskave:

Raziskava je bila omejena na izzivanje prstnih sledi le na dveh površinah. V prihodnje je preiskavo mogoče opraviti še na drugih vrstah kontaktnih površin in uporabiti še druge vrste reagentov.

### Izvirnost/pomembnost prispevka:

Uporaba praška kurkume kot reagenta za izzivanje prstnih sledi na različnih površinah je bila doslej objavljena zgolj v enem prispevku. Poskusov, ki bi bili opravljeni s papriko in cimetom, nismo našli. Cimet, paprika in kurkuma so organske snovi in so v primerjavi s srebrnim specialnim praškom neškodljivi za zdravje forenzičnega strokovnjaka.

**Ključne besede:** prstne sledi, izzivanje, organski praški, srebrni specialni prašek

## 1 Uvod

Daktiloskopski reagenti so v uporabi že več kot 100 let. Pri njihovi uporabi izkoriščamo adhezijo delcev oz. kemijsko reakcijo daktiloskopskega reagenta na maščobe, znoj in druge snovi na prstni sledi. Od daktiloskopskega reagenta pričakujemo dobro adhezijo in kontrastno obarvanje na različnih površinah. Poznamo več 100 različnih daktiloskopskih reagentov, ki se razlikujejo po sestavi in uporabnosti za različne površine. Nekatere od sestavin teh reagentov so tudi strupene oz. škodljive za zdravje in okolje, prav tako pa pripravljene reagenti niso poceni.

Garg, Kumari in Kaur (2011) so v svoji študiji uporabili prašek kurkume za izzivanje prstnih sledi na različnih kontaktnih površinah: ovojnem in termalnem papirju, lesu, plastični foliji, barvani kovini in zgoščenki (CD) ter pri tem bili zelo uspešni. Poudarili so, da je prašek kurkume enostavno dostopen in poceni, ker je močno prisoten v tradicionalni indijski kuhinji. Trapečar, Beguš in Malovrh (2012) so s praškom kurkume uspešno izzvali sledi na aluminijasti foliji tudi po enem tednu, medtem ko na plastični foliji izzivanje neuspešno.

Kurkuma je kot samostojna začimba zelo uveljavljena na Vzhodu in kot zdravilno zelišče v tradicionalni kitajski in ajurvedski medicini, medtem ko jo pri nas poznamo predvsem kot sestavino indijske mešanice začimb curry. Kurkuma (*Curcuma longa*) je dvoletna korenasta rastlina iz družine ingverjev (*Zingiberaceae*) in izvira iz tropskih gozdov južne in jugovzhodne Azije (Schonbeck in Frey, 2009). Vsebuje v maščobah in alkoholu topno barvilo kurkumin. V industriji se uporablja za barvanje tkanin, kot barvilo in kot antioksidant (oznaka E100) se uporablja tudi v prehrambeni industriji. Kurkuma spada med zdravilna zelišča, saj deluje protivnetno in antioksidativno, zavira rast rakavih celic, stimulira jetra in žolčnik pri izločanju žolča, zmanjšuje krvi holesterol in krvni sladkor, deluje protivnetno pri revmatoidnem artritisu, itn. (Fundukian, 2009). Pozitivne učinke kurkume so dokazali tudi v prehrani živali (Maneewan C, Yamauchi, Mekbungwan, Maneewan B in Siri, 2012).

Cimet je drevo in spada v družino lovorovk (*Lauraceae*). Rastišča cimeta najdemo v Aziji (Šri Lanka, Indonezija, Vietnam, Kitajska). Začimbo pridelujejo predvsem iz dveh vrst cimetovega drevesa, in sicer iz kitajskega cimeta ali kasije (*Cinnamomum aromaticum*) in cejlonskega (*Cinnamomum verum*), ki je pravi cimet (Courteau, 2012). Uporablja se posušena tanka notranja plast skorje, prodaja pa se kot zvite paličice in kot prah. Pravi cimet ima plemenitejšo aromo in je precej dražji od kitajskega cimeta, večinoma pa na trgovskih policah dobimo kitajski cimet. Tudi cimet ima zdravilne učinke, saj vsebuje antioksidante in fenole, ki delujejo protivnetno in protibakterijsko. Kasija vsebuje benzopiren kumarin, ki je zmerno toksičen, medtem ko te snovi v pravem cimetu. Cimet značilno zmanjšuje nivo glukoze, trigliceridov, skupnega holesterola in LDL holesterola v krvi ter zvišuje nivo HDL holesterola (Allen, Schwartzman, Baker, Coleman in Phung, 2013), in je kot tak koristen pri diabetesu tipa 2.

Paprika (*Capsicum annum*) je do 1 m visoka enoletnica iz družine razhudnikovk (*Solanaceae*). Njena prvotna domovina je Južna Amerika, danes pa jo gojijo po vsem svetu. Vrste paprike rodu *Capsicum* se med seboj razlikujejo po vsebnosti pekočega alkaloida kapsaicina, tudi njihove plodove poimenujemo različno: paprike, feferoni in čiliji, razlikujejo pa se tudi v velikosti, od 1,25 do 30 cm (Paprika, 2013). Papriko uporabljamo kot zelenjavo ali začimbo. Vsebnost C vitamina v papriki je večja kot v agrumih, ima pa tudi antioksidativno, protivnetno in protibolečinsko delovanje (Hernandez-Ortega, Ortiz-Moreno, Hernandez-Navarro, Chamorro-Cevallos, Dorantes-Alvarez in Necochea-Mondragon, 2012).

Namen naše raziskave je bilo ugotoviti, ali se organski praški, kot so cimet, kurkuma in paprika, lahko uporabljajo pri izzivanju prstnih sledi na stekleni in plastični površini, pri čemer smo kot kontrolo uporabili preverjeno fizikalno metodo – srebrni specialni prašek.

## 2 Material in metode

Poskus je bil izveden pod kontroliranimi pogoji, s temperaturo okolice okoli 22 °C in relativno zračno vlago okoli 55 %. V eksperimentu so sodelovale tri osebe kot donorji prstnih sledi na stekleni (steklene plošče) in plastični površini (CD zgoščenke). Na vseh preiskovanih površinah pred odtiskovanjem ni bilo zaznanih nobenih vidnih sledi. S številkami oz. oznakami smo označili lokacije, kjer smo v nadaljevanju odtiskovali prstne odtise. Donorji so na označena mesta na stekleni in plastični površini odtisnili svoje prstne odtise s srednje močnim pritiskom, in sicer srednje tri prste naenkrat. Čas odtiskovanja posameznih prstnih odtisov je bil okoli 2 s. Celoten postopek odtiskovanja je trajal 1 uro, saj smo med posameznimi odtiskovanji naredili krajše premore. Skupno je bilo odtisnjenih 144 vzorcev na stekleni in 144 vzorcev plastični

površini. Po končanem nanosu prstnih odtisov smo izzivali prstne sledi za časovni interval takoj, ostale vzorce pa smo shranili za kasnejše izzivanje. Po preteku ustreznega časovnega intervala, in sicer po 4, 24 ter 48 urah, smo na ustrezno število vzorcev nanесли daktiloskopske praške. V poskusu smo primerjali štiri praške: prašek kurkume, cimeta in paprike ter srebrni specialni prašek (kontrola). Večina rezultatov oziroma vzorcev smo dokumentirali s fotoaparatom. V študiji so bile uporabljene naslednje metode:

*Vizualna oz. optična metoda:* vizualna preiskava je bila opravljena pred vsemi drugimi metodam. Prstne sledi in druge morebitne sledi so bile preiskovane z uporabo bele svetlobe.

*Praški:* Praški spadajo v skupino fizikalnih metod izzivanja prstnih sledi, delimo pa jih glede na obliko osnovnih delcev na luskaste in zrnate. Zrnate praške se nanaša na prstne sledi s čopiči, največkrat iz veвериčje dlake (Champod, Lennard, Margot in Stoilovic, 2004; Bowman, 2005; Lee in Gaensslen, 2001). Pri postopkih izzivanja s praški je potrebno paziti, da ne pride do prekomernega nanosa prahu. V študiji uporabljeni praški kurkume, cimeta in paprike so bili kot kuhinjske začimbe kupljeni v prosti prodaji. Kurkuma je bila pre poskusom sušena v eksikatorju in neprodušno shranjena. Srebrni specialni prašek (<http://www.bvda.com>), ki smo ga kot standard uporabili za primerjavo, je sestavljen iz aluminijevih luskic in kremenčevega prahu. Primeren je za relativno čiste in gladke neporozne površine, kot so steklo, barvan les, kovinsko pohištvo in trda plastika. Prašek se je nanašal na preiskovane površine s pomočjo čopiča iz veveričje dlake.

### 3 Rezultati in razprava

Vzorci z izzvanimi prstnimi sledmi so bili preiskani in pregledani s pomočjo povečevalnega stekla. Prstne sledi so bile na podlagi vidnega vzorca in števila morfoloških značilnosti po uporabnosti sledi razvrščene v štiri skupine: 0, 1, 2, in 3. Prstne sledi so bile ovrednotene na naslednji način in z naslednjimi oznakami:

- 3 - prstna sled uporabna za identifikacijo (na sledi je prisoten cel osnovni vzorec in jasno vidnih vsaj 12 morfoloških značilnosti);
- 2 - prstna sled uporabna za nadaljnje preiskave (na sledi je prisoten delni osnovni vzorec in jasno vidnih med 8 in 12 morfoloških značilnosti);
- 1 - neuporabna prstna sled (manj kot 7 morfoloških značilnosti);
- 0 - ni sledi.

Pri izzivanju sledi z organskimi praški se je kot najboljši izkazal cimet, sledila je kurkuma, najslabša pa je bila paprika, tako na stekleni kot plastični površini (tabela 1). Pri papriki praktično nismo uspeli izzvati prstne sledi, ki bi ji lahko dali oceno 2, se pravi delno uporabna prstna sled. Cimet je bil na obeh površinah praktično primerljiv srebrnemu specialnemu prašku, večino sledi smo lahko ocenili z oceno 3. Velikost delcev cimeta je bila primerljiva z delci srebrnega specialnega praška, delci paprike največji, medtem ko je bila velikost delcev kurkume nekje vmes. Sklepamo lahko, da majhnost delcev vpliva na adhezivnost praškov, poleg tega pa tudi vsebnost lipofilnih komponent, ki je pri cimetu najmanjša. Pri vseh organskih praških se je uspešnost izzivanja prstnih sledi s časom slabšala, enako tudi pri specialnem srebrnem prašku kot standardu. Cimet se je pri kasnejših izzivanjih – po 24 in 48 urah – izkazal za boljšega v primerjavi s srebrnim specialnim praškom.

Garg in sod. (2011) so bili v svoji raziskavi zelo uspešni pri izzivanju sledi s praškom kurkume na širokem spektru površin (poroznih in neporoznih), pri čemer so v laboratoriju imeli visoko tako temperaturo kot relativno vlago (35-42 °C, 60-80 %), vsaj za naše razmere. Samega postopka izzivanja niso jasno opisali, naveden ni ne čas od nanašanja praška do odčitavanja, ne število vzorcev, navajajo pa dodatno mletje do velikosti delcev, kot jo ima običajno smukec (talk), ter hranjenje v neprodušni posodi, saj je prašek kurkume higroskopičen in se iz zraka navzame vlage. Trapečar in sod. (2012) navajajo problem pri velikosti delcev praška kurkume in neuspešnost izzivanja prstnih sledi na tanki plastični foliji, medtem ko so bili na aluminijasti

foliji uspešnejši, sploh pri daljših časih od nastanka do izzivanja prstnih sledi. Predvidevali so, da je lipofilna komponenta v kurkumi, tista, ki se veže na maščobno komponento prstne sledi, ki ostane, ko vodna komponenta izhlapi.

Tabela 1: Izzivanje prstnih sledi s cimetom, papriko, kurkumo in specialnim srebrnim praškom na stekleni in plastični površini: povprečje in standardna napaka

Površina	Čas izzivanja (h)	Rezultat (skala 0 do 3)*			
		Cimet	Kurkuma	Paprika	Specialni srebrni
Steklo	0	2,44 ± 0,18	2,00 ± 0,25	1,00 ± 0,00	2,67 ± 0,17
	4	2,33 ± 0,24	2,44 ± 0,24	1,00 ± 0,00	2,56 ± 0,18
	24	2,33 ± 0,33	1,89 ± 0,30	0,89 ± 0,20	2,22 ± 0,31
	48	2,33 ± 0,29	1,56 ± 0,24	0,56 ± 0,18	2,00 ± 0,33
Plastika	0	2,56 ± 0,24	2,22 ± 0,32	0,86 ± 0,26	2,00 ± 0,28
	4	2,22 ± 0,28	1,56 ± 0,24	0,57 ± 0,30	2,33 ± 0,29
	24	2,44 ± 0,29	1,89 ± 0,20	0,56 ± 0,24	2,67 ± 0,33
	48	2,11 ± 0,26	1,56 ± 0,18	0,33 ± 0,17	1,67 ± 0,17

\* 0 – ni odtisa, 1 – neuporaben odtis (pod 7 individualnih značilnosti), 2 – delno uporaben odtis (med 8 in 12 individualnih značilnosti), 3 – povsem uporaben odtis za nadaljnjo identifikacijo (nad 12 individualnih značilnosti)

#### 4 Zaključek

Prašek cimeta se je v raziskavi izkazal za povsem primerljivega srebrnemu specialnemu prašku pri izzivanju na steklu in trdi plastiki, ne samo neposredno pa nastanku, temveč tudi po 4, 24 in 48 urah. Tudi s praškom kurkume drobnejše meljave smo uspeli izzvati večje število sledi z oceno 2 ali 3, medtem ko je bilo pri izzivanju s papriko veliko število sledi povsem neuporabnih.

Organski praški drobnejše meljave bi bili lahko dobro nadomestilo pripravljenim reagentom, v katerih so nekatere sestavine tudi strupene oz. škodljive za zdravje in okolje. Dodatno so organski praški neprimerno cenejši v primerjavi s pripravljenimi reagenti.

#### Literatura

- Allen, R.W., Schwartzman, E., Baker, W.L., Coleman, C.I., Phung, O.J. (2013). Cinnamon use in type 2 diabetes: An updated systematic review and meta-Analysis. *Ann Fam Med*, 11(5), 452–459.
- Bowman, V. (2005). *Fingerprint development handbook*, 2nd ed. St Albans: HOSDB.
- Champod, C., Lennard, C., Margot, P. in Stoilovic, M. (2004). *Fingerprints and other ridge skin impressions*. Florida: CRC Press.
- Courteau, J. (2012). Cinnamomum. *Encyclopedia of Life*. Pridobljeno 2.9.2013 na <http://eol.org/pages/60925/overview>
- Garg, R.K., Kumari, H. in Kaur, R. (2011). A new technique for visualization of latent fingerprints on various surfaces using powder from turmeric: a rhizomatous herbaceous plant (*Curcuma longa*). *Egypt J Forensic Sci*, 1(1), 53–57.
- Hernandez-Ortega, M., Ortiz-Moreno, A., Hernandez-Navarro, M.D., Chamorro-Cevallos, G., Dorantes-Alvarez, L., Necochea-Mondragon, H. (2012). Antioxidant, antinociceptive, and

- anti-inflammatory effects of carotenoids extracted from dried pepper (*Capsicum annuum* L.). *J Biomed Biotech*, 2012 (ID 524019): 10 str., doi:10.1155/2012/524019.
- Lee, H.C. in Gaensslen, R.E. (2001). *Advances in Fingerprint Technology*, 2nd ed. Florida: CRC Press.
- Maneewan, C., Yamauchi, K., Mekbungwan, A., Maneewan, B. in Siri, S. (2012). Effect of turmeric (*Curcuma longa* Linnaeus) on growth performance, nutrient digestibility, hematological values, and intestinal histology in nursery pigs. *J Swine Health Production*, 20(5), 231–241.
- Paprika. (2013). V: *Encyclopædia Britannica*. Pridobljeno 2.9.2013 na <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/442178/paprika>
- Schonbeck, J., Frey, R.J. (2009). Turmeric. V: Fundukian, L.J. ur. *Gale Encyclopedia of Alternative Medicine*, 3rd ed. Detroit: Gale Cengage Learning: 2278–2281.
- Trapečar, M., Beguš, G., Malovrh, Š. (2012). Uporabnost praška kurkume pri izzivanju prstnih sledi. V: Pavšič Mrevlje, T, (ur.). *Zbornik prispevkov 13. slovenski dnevi varstvoslovja* [Elektronski vir], Portorož, 7.-8. julij 2012. Ljubljana: Fakulteta za varnostne vede. <http://www.fvv.uni-mb.si/DV2012/zbornik.html>