

# Določanje učinkovitosti bakterijske filtracije različnih tipov mask

Tamara Košir – Katja Fric – Arijana Filipič – Polona Kogovšek\*

<sup>1</sup> Nacionalni inštitut za biologijo, Oddelek za biotehnologijo in sistemsko biologijo, Ljubljana, Slovenija

Potrebe po zaščitni opremi so se v času pandemije bolezni COVID-19 znatno povečale, kar je vodilo v globalno pomanjkanje zaščitnih mask. Kot odziv na to so se na trgu pojavili novi tipi mask in materiali za njihovo izdelavo, ki zaradi potrebnega hitrega odziva pogosto niso bili primerno testirani. Vse zaščitne maske in njihovi materiali morajo namreč biti testirani za varnost in učinkovitost filtracije, kot to določajo standardi, relevantni za posamezno regijo. Pri tem je ozko grlo pogosto pomanjkanje akreditiranih laboratorijev, ki zahtevana testiranja izvajajo.

V članku je opisan postopek vzpostavitve metode testiranja učinkovitosti bakterijske filtracije (ang. *bacterial filtration efficiency*, BFE) zaščitnih mask, kot to določa evropski standard EN 14683:2019. Vzpostavljeni testni sistem vključuje šeststopenjski Andersonov vzorčevalnik (ang. *Andersen Cascade Impactor*, ACI), ki omogoča zbiranje aerosoliziranih bakterijskih delcev na agarah ploščah in posledično njihovo kvantifikacijo ter določanje BFE testirane zaščitne maske. Testiranih je bilo skupaj 52 vzorcev kirurških mask in mask iz blaga, respiratorjev, materialov in filtrov, pri čemer je vsak vzorec obsegal tri do pet podvorcev.

Sedemstirideset vzorcev je doseglo učinkovitost filtracije nad 75 %, kar glede na slovensko tehnično specifikacijo SIST-TS 1200:2020 predstavlja minimalno zahtevano učinkovitost za polobrazne maske. Od tega je 16 vzorcev doseglo BFE med 75 % in 95 %, trije med 95 % in 98 %, kar 28 pa je doseglo učinkovitost nad 98 %. Rezultati določanja BFE kažejo, da večina testiranih vzorcev obrazne zaščitne opreme nudi minimalno zahtevano zaščito in so tako primerni za slovenski trg. Več kot polovica teh dalje ustreza strožjim evropskim zahtevam in omogočajo uvrstitev v skupino zaščitnih mask Tipa I oziroma Tipa II.

Poleg določanja BFE, standard EN 14683:2019 zahteva še dokazila o sledljivosti, testiranje biološke združljivosti oziroma citotoksičnosti, zračne prepustnosti in preverjanje čistosti zaščitnih mask, kar dodatno poudarja potrebo po večjem številu in dostopnosti akreditiranih testnih laboratorijev. Poleg tega je skupina 52 testiranih vzorcev heterogena in poleg kirurških mask, mask iz blaga ter materialov za njihovo izdelavo vključuje še filtre in respiratorje, katerih postopki testiranja in zahteve niso določene s standardom EN 14683:2019. Slednji podobno opisuje zgolj postopek določanja učinkovitosti bakterijske filtracije zaščitnih mask in ne tudi njihove stopnje zaščite pred virusnimi delci (ang. *viral filtration efficiency*, VFE), kar je v času pandemije COVID-19 ključnega pomena pri omejevanju širjenja okužb z virusom SARS-CoV-2.

Kljub poudarku na določanju BFE testiranih vzorcev, študija nudi številne pomembne informacije za vzpostavitev postopka testiranja zaščitnih mask v skladu z evropskim standardom EN 14683:2019. Podroben opis aparature, zasnove poskusa in postopka določanja BFE lahko testnim laboratorijem služi kot dodatek k standardu, kar je ključno predvsem z vidika pomanjkanja literature s tega področja. Ta obenem predstavlja osnovo za vzpostavitev sistema za določanje učinkovitosti virusne filtracije in s tem nadaljnjo obravnavo pomena uporabe zaščitnih mask v namen omejevanja širjenja virusnih okužb.

**Ključne besede:** učinkovitost bakterijske filtracije, zaščitne maske, respiratorji, EN 14683:2019, SIST-TS 1200:2020, šeststopenjski Andersonov vzorčevalnik