



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2017 – 2020, 3. odpiranje, za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: **Je oprano perilo res čisto?**

- **V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P-16 se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (neustrezno področje izbrišite):**

07 - Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partner/ja – podjetje/ji oz. organizacija, ki je/sta bilo/i vključeno/i v projekt)

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta – Belinka Perkemija kemična industrija, d.o.o.

3. Besedilo:

- **Opreделите problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta**

Na osnovi velikih količin porabljene električne energije ter odpadne pralne vode narekuje EU direktiva za Vodo, Energijo in Odpadke do leta 2020 nujnost uporabe programov nege perila pri nižjih temperaturah (30–40 °C) in nižji porabi vode. Slednje, skupaj z naraščajočim trendom uporabe tekočih detergentov pri gospodinjski negi tekstilij, zastavlja resne dvome o učinkovitosti izvedbe postopka gospodinjskega pranja tekstilij iz estetskega in higienskega vidika. Več neodvisnih študij je namreč pokazalo, da so na površini tekstilij po opravljenem gospodinjskem pranju pri temperaturi 30–40 °C prisotni patogeni mikroorganizmi. Tržni produkti za gospodinjsko nego tekstilij sicer vključujejo belilna sredstva, ki vplivajo na odstranjevanje trdovratnih obarvanih madežev, kot tudi na dezinfekcijo površine tekstilij in notranjih delov pralnega stroja že pri nizki temperaturi pranja, a so v tekoči formulaciji nestabilna in zato v tekočih detergentih niso prisotna. Rezultat uporabe takšnih tekočih pralnih sredstev ob nizko temperaturnem programu nege perila, se tako izkazuje v higiensko oporečnih tekstilijah in notranjih delih pralnega stroja, kar predstavlja možnost širitve patogenih mikroorganizmov preko tekstilnih izdelkov.

Z namenom zagotovitve »varne« nege perila je bil cilj projekta, v katerem so sodelovali študentje in pedagoški mentorji Naravoslovnotehniške fakultete in Zdravstvene fakultete Univerze v Ljubljani in podjetje Belinka Perkemija kemična industrija d.o.o., optimizirati postopek gospodinjskega pranja perila, ki bo pri nizkih temperaturah pranja zagotovil učinkovito odstranjevanje trdovratne umazanije in omogočal vzpostavitev higiensko snažnih površin tekstilij in notranjih delov pralnega stroja po vsakem ciklu pranja.

- **Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta**

Delo projektne skupine je potekalo v treh sklopih. Prvi sklop je vključeval proučitev navad pri negi tekstilij v slovenskih gospodinjstvih, pri čemer je bilo opravljenih 216 anket. Drugi in tretji sklop sta vključevala določitev učinkovitost postopka gospodinjskega pranja s komercialnimi trdnimi in tekočimi pralnimi sredstvi z dodatkom različnih koncentracij vodikovega peroksida iz vidika

odstranjevanja trdovratnih madežev ter vidika zagotavljanja snažnosti notranjosti gospodinjskih strojev in higiene opranih tekstilij. V laboratorijih Naravoslovnotehniške fakultete je bilo opravljenih več kot 300 laboratorijskih pranj vzorcev standardnih umazanij s petimi komercialnimi pralnimi sredstvi pri treh temperaturah pranj 30, 40 in 60 °C in ob dodatku vodikovega peroksida v koncentracijah 0,02–5,0 % glede na volumen kopeli pri nevtralnem in alkalnem pH. Z namenom določanja objektivne ocene higienskega stanja površin notranjih delov pralnega stroja je bilo odvzetih osem brisov tesnilnih gum pralnih strojev članov projektne skupine. Mikrobiološka analiza je bila izvedena v laboratorijih Zdravstvene fakultete, kjer so bili opravljeni tudi mikrobiološki testi določitve higiene tekstilij za gramnegativno bakterijo *E. coli*.

Ugotovljeno je bilo, da je v slovenskih gospodinjstvih povprečna temperatura pranja perila 40°C. Pri pranju perila vprašani največkrat uporabljajo pralni prašek in tekoči detergent (53 %), medtem ko jih samo tekoči detergent uporablja dobra četrtina (27 %). Večina vprašanih sicer redno čisti notranje dele pralnega stroja, medtem ko petina anketirancev tesnilne gume sploh ne čisti. To zagotavlja idealne pogoje za rast enterobakterij, plesni in kvasovk, ki so bile dokazane pri polovici odvzetih brisov tesnilnih gum pralnih strojev. Na podlagi rezultatov laboratorijskih pranj je bilo ugotovljeno, da je za doseg učinkovitega odstranjevanja umazanije pri pranju pri 30 in 40 °C potreben dodatek vodikovega peroksida od 0,5 do 1,0 % na volumen kopeli in žlička sode za doseg alkalnega pH, kar zagotovi odlično odstranjevanje madežev ob še dopustnem razbarvanju pisanega in črnega tekstila. Prisotnost nižje 0,5 % koncentracije vodikovega peroksida zagotovi zmanjšanje količine biofilma na površini bombaža za 82% relativno glede na število celic pred pranjem pri nizki temperaturi.

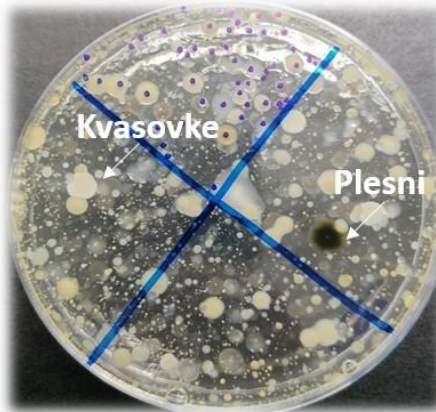
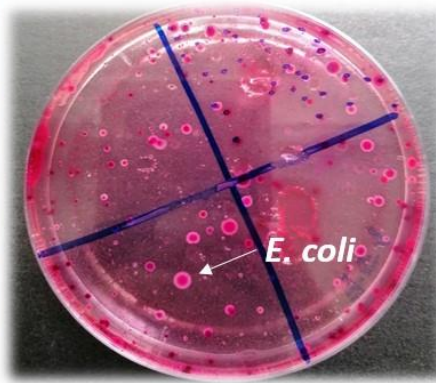
- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Končni izdelek projekta je optimizacija postopka gospodinjskega pranja, ki pri nizkih temperaturah pranja (30 in 40°C) zagotavlja učinkovito odstranjevanje trdovratne umazanije s površine vlaken in učinkovito odstranjevanje mikroorganizmov s površine tekstilij in notranjih delov pralnega stroja po vsakem ciklu pranja. Takšna higiena perila onemogoča prenos in širjenje patogenih mikroorganizmov iz človeka na človeka preko kontaminiranega perila, kot tudi morebitno križanje mikroorganizmov iz različnih okolij in nastanek novih bolezni. Glede na to, predstavlja ustrezna higiena perila občo družbeno korist in predstavlja potencialen odgovor na globalno protimikrobno krizo. Ohranjene so vrednote trajnostnega razvoja, saj poleg prihranka energije ob pranju pri nižjih temperaturah, dodajamo belilno sredstvo na podlagi aktivnega kisika, ki je ekološko prijazno.

4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).

Snažnost površine - prej



Snažnosti površin notranjosti gospodinjskega pralnega stroja po večkratnem pranju pri nizki temperaturi pranja

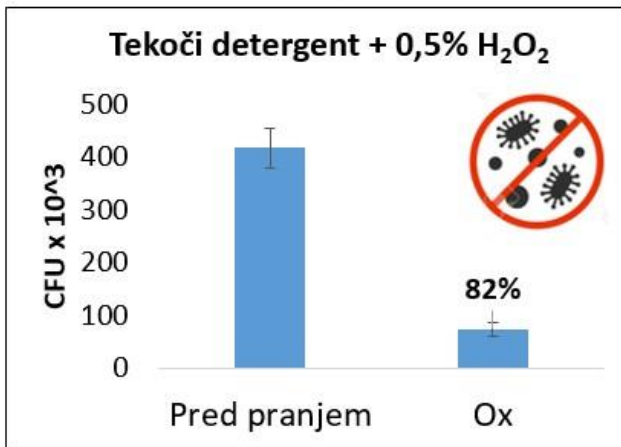
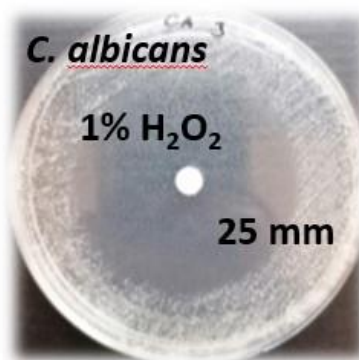
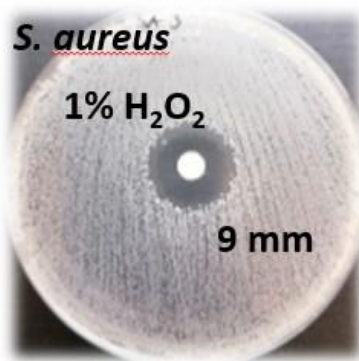
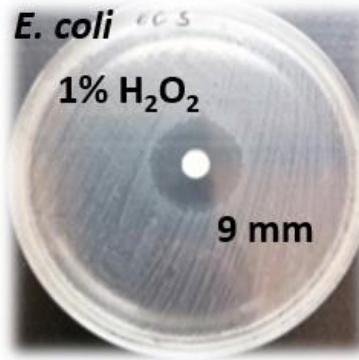
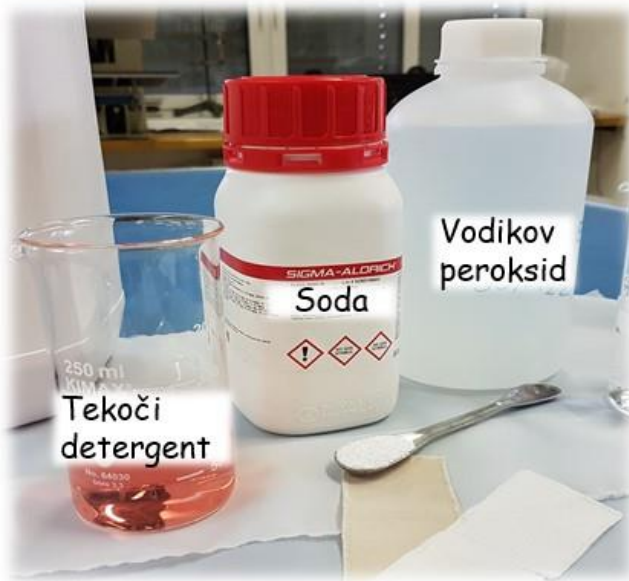


Laboratorijska pranja



Laboratorijska pranja vzorcev standardnih umazanij z tržnimi pralnimi sredstvi ob dodatku vodikovega peroksida različnih koncentracij pri temperaturah pranja 30, 40 in 60°C

Optimizirano pranje 40°C



Optimiziran postopek gospodinjskega pranja pri 40°C vključuje dodatek vodikovega peroksida v koncentraciji 0,5–1% na volumen pralne kopeli in žličko sode za dosego alkalnega pH