

**Dan otvorenih vrata
Znanstveno-istraživačkog centra za tekstil,
2025.**

**„Snaga domaće vune – kroz održivost
do inovacija“**

Zagreb, 25. rujna 2025.

KAKO EKOLOŠKI OPRATI VUNU?

Tihana Dekanić & Tanja Pušić

Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet

**Interreg
Danube Region**



Co-funded by
the European Union



KAKO EKOLOŠKI OPRATI VUNU?

Zašto uopće brinuti o pranju vune?



Važnost načina pranja

- očuvanje kvalitete
- svojstava
- izgleda

Tradicija, praksa i savjeti

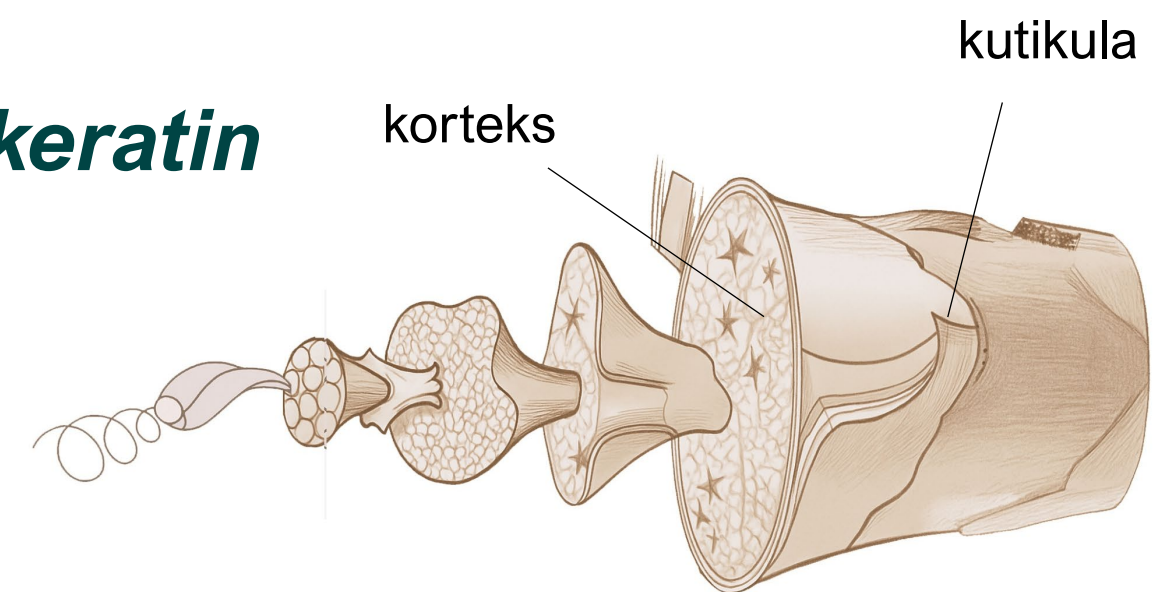
**Ekološko pranje vune –
od tradicije do znanosti**



Znate li da se vuna može uništiti već samo pogrešnim pranjem?

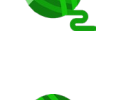
VUNA

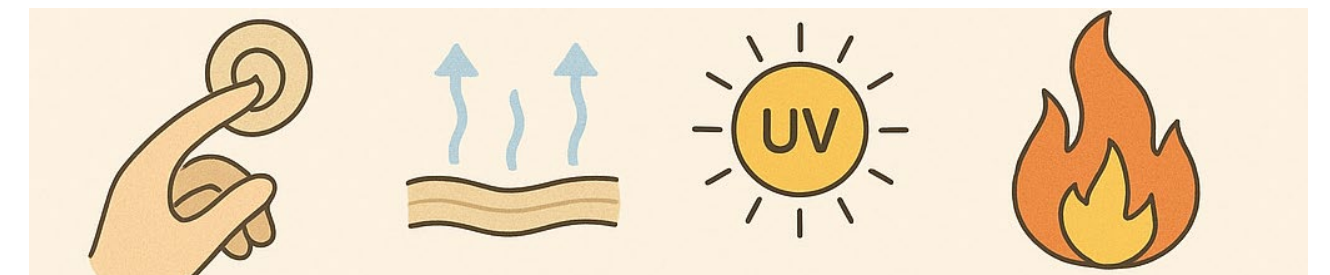
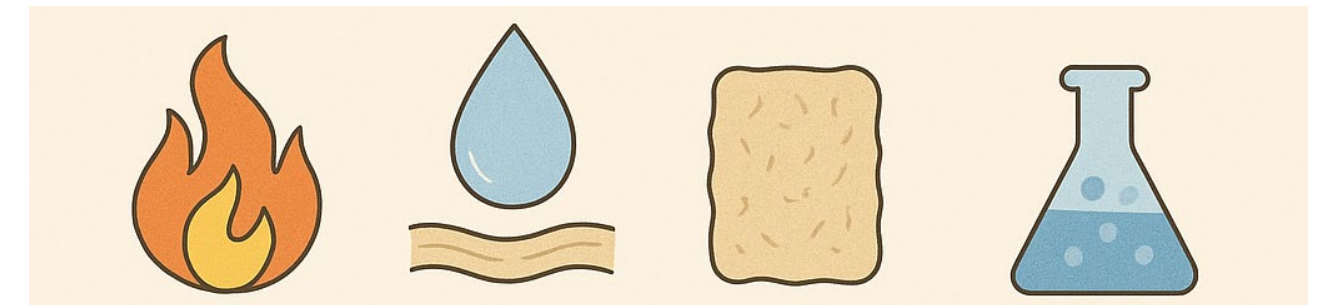
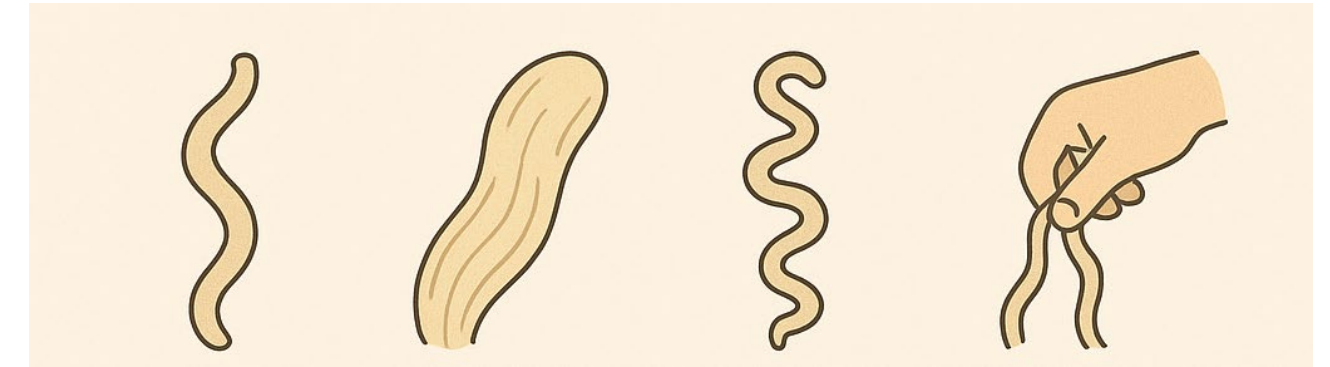
- 🌀 proteinsko vlakno
- 🌀 jedno od najstarijih prirodnih vlakana
- 🌀 koristi se tisućljećima – Babilon – zemlja vune
- 🌀 zbog svoje važnosti bila poznata pod nazivom „bijelo zlato”
- 🌀 tekstilna industrija prerađuje više od polovice visokokvalitetne vune
- 🌀 zbog svoje strukture, kemijskog sastava, raznolikosti i neujednačenosti značajno se razlikuje od drugih vlakana
- 🌀 protein od kojeg je izgrađena naziva se *keratin*
- 🌀 morfologija



VUNA

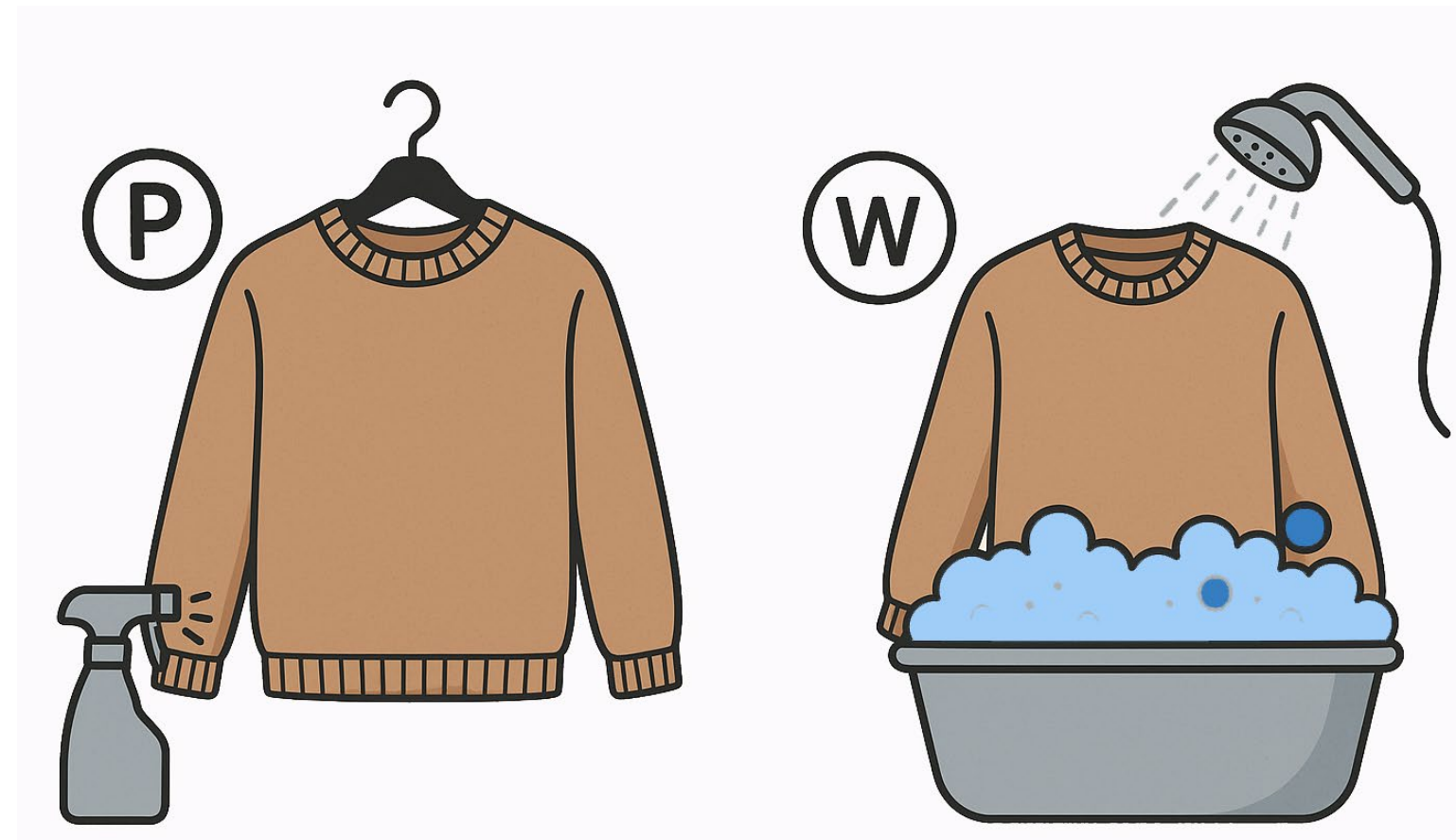
jedinstvena svojstva

-  duljina
-  finoća
-  uvojitost/kovrčavost
-  čvrstoća i elastičnost
-  toplinska svojstva
-  sposobnost upijanja vlage i vode
-  sposobnost pustenja
-  kemijska svojstva
-  opip
-  prozračnost
-  UV zaštita
-  otpornost na vatru
-  biorazgradivost



Zašto je važno prati vunu?

- što je pranje?
- važno za očuvanje prvobitnih svojstava, higijenu i dugotrajnost



kako?

- pranje vune uklanja lanolin, biljne ostatke, zemlju – ali i troši vodu/kemikalije
- klasično pranje = visoki ekološki otisak
- cilj: očuvati kvalitetu vlakna i smanjiti utjecaj na okoliš

Problem konvencionalnog čišćenja/pranja

- 🌀 tradicionalni postupci provode se kroz više kupelji
- 🌀 visoka potrošnja vode i površinski aktivnih tvari, alkalna kupelj
- 🌀 otpadne vode – visok BPK i KPK
- 🌀 oštećenje vlakana zbog alkalnog medija i temperature
- 🌀 potreba za oporabom lanolina i boljim tretmanom otpada
- 🌀 kružni pristup: ono što je prije bio otpad, sada može biti resurs

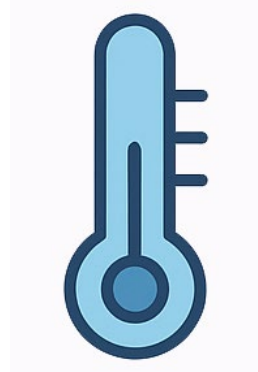


Zašto ekološki pristup?

- manje kemije = očuvana vlakna i dulja trajnost proizvoda
- prirodna i biorazgradiva sredstva mogu zamijeniti sintetske tenzide
- lanolin kao vrijedna nusproizvodna sirovina za kozmetiku/farmaciju
- enzimi selektivno uklanjaju masnoće i druge primjese
- djeluju na nižim temperaturama i uz manje kemikalija



blagi prirodni deterdženti ili
prirodna površinsko-aktivna
sredstva



topla, ne prevruća voda
(30–50 °C ovisno o procesu)



minimalno mehaničko
trljanje – vlakna zadržavaju
strukturu



kombinacija enzima i
prirodnih tenzida za
optimalan učinak

Prirodna površinsko aktivna sredstva

- postaju ključna komponenta održivog pranja vune
- nude ekološki prihvatljive alternative sintetskim deterdžentima
- saponini – prirodni tenzidi koji razgrađuju masnoću i prljavštinu

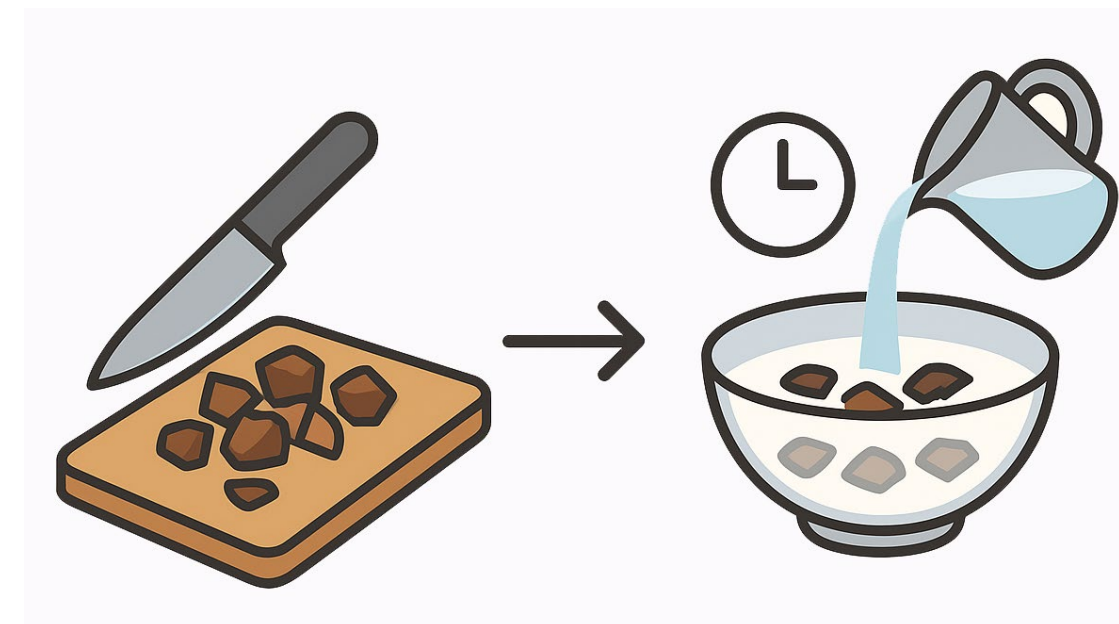


- 100 % biorazgradivi, nježni prema vlaknima
- mogu se koristiti u vrećicama ili kao vodeni ekstrakt
- hipoalergeni
- učinkoviti na nižim temperaturama
- višekratno korištenje

Divlji kesten (lat. *Aesculus hippocastanum* L.)

- 🌿 prirodan izvor saponina, lokalno dostupan u jesen
- 🌿 spoj je tradicije i prirodne kemije – ekološki prihvatljiv
- 🌿 posebno pogodan za osjetljiva vlakna (poput fine vune)
- 🌿 znanstveni kutak: **istraživanja pokazuju da ekstrakti divljeg kestena imaju dovoljno saponina za učinkovito uklanjanje masnoća**

🌿 Tradicionalna priprema otopine



🌿 Primjena:

- 🌿 dobivenu suspenziju koristiti kao blagu otopinu deterdženta za pranje vune

Održivo pranje sirove vune – primjer dobre prakse

🔍 Green-Tex projekt, INTERREG DRP0200404

- 🧶 kako bi se ispitao učinak prirodnih saponina iz plodova kestena, provedeno je pranje 800 g sirove vune, pasmine Pramenka
- 🧶 pranje je provedeno u dva koraka: pretpranje i pranje
- 🧶 izvor saponina: plod divljeg kestena (DK) i plod pitomog kestena (PK)



Foto: Shutterstock | Divlji kesten



Foto: Shutterstock | Pitomi kesten

Održivo pranje sirove vune – primjer dobre prakse



protokol pranja

- ☒ pretpranje vune u vodovodnoj vodi na 30 °C, tijekom 15 minuta. Kratko ispiranje hladnom vodom u trajanju od 5 minuta. Obje otpadne vode (iz pretpranja i ispiranja: 1-w; 2-w) sakupljene su radi kasnije kemijske analize
- ☒ vuna je pažljivo obrađivana u 2 litre kupelji plodova divljeg i pitomog kestena, tijekom 15 minuta. Zatim je slijedilo trostruko ispiranje u vodovodnoj vodi na 30 °C, gdje je svako ispiranje trajalo 5 minuta. Otpadne vode iz ovog dijela procesa također su posebno sakupljene radi analize (1-DK; 2-PK).
- ☐ prirodno sušenje na zraku, na ravnoj podlozi

Rezultati

Oprana vuna



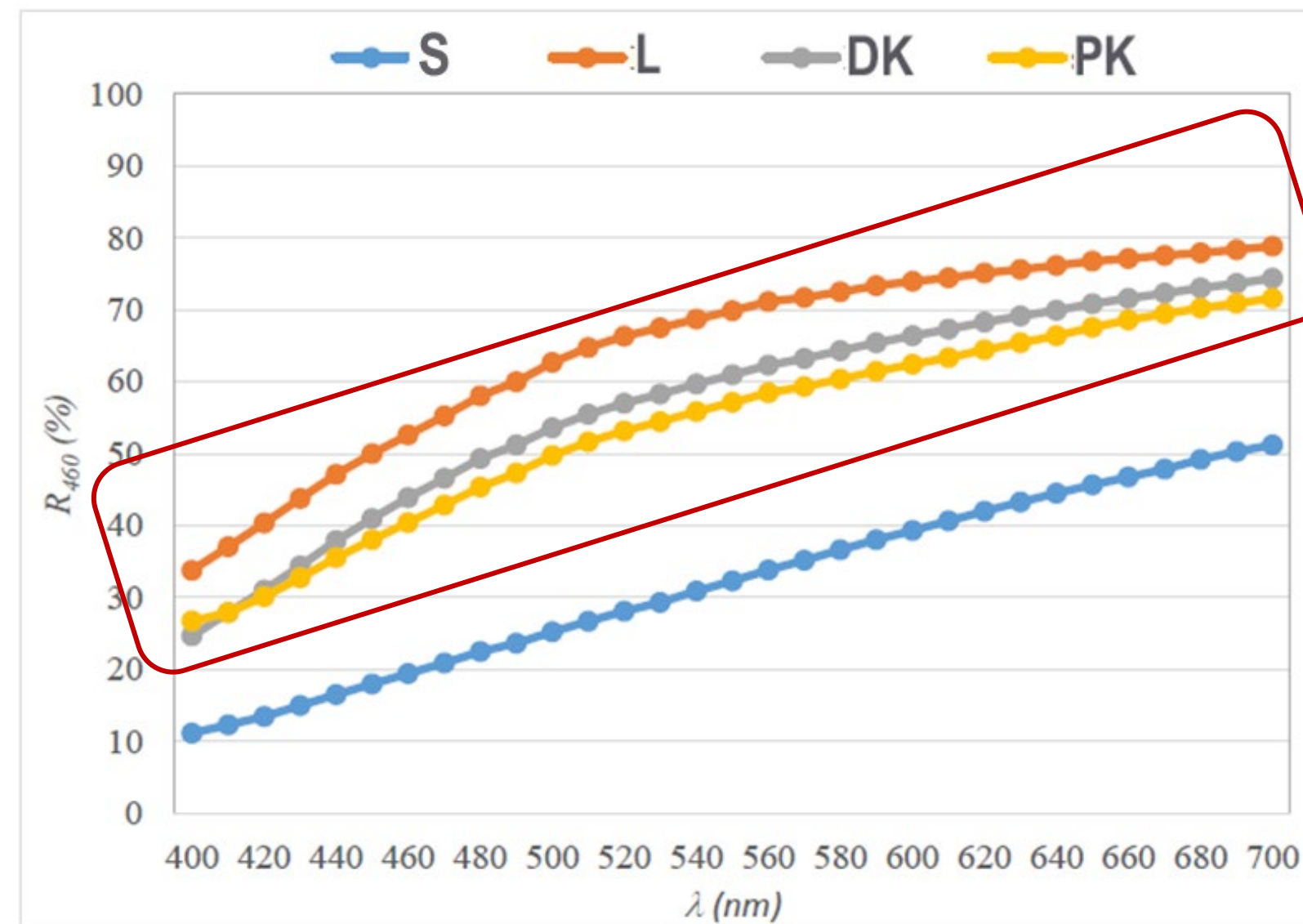
S

DK

PK

L

 nečistoće i prljavština su uklonjene u procesu pranja



Rezultati

Oprana vuna i kupelji

Stupanj bjeline, indeks požućenja i alkalna topivost oprane sirove vune

Uzorak	W	YI	AS (%)
DK	-42,2	39,24	11,87
PK	-46,9	40,07	15,10

Fizikalno-kemijski parametri otpadnih voda od pretpranja i pranja

Uzorak	pH	κ ($\mu\text{S/cm}$)	M (FNU)	KPK (mg O ₂ /L)
1-w	8,86	2019,10	1004	472
1-DK	5,59	518,06	366	460
2-w	9,23	2606,03	972	120
2-PK	6,29	480,06	222	74

Zaključno – kesten kao „prirodno sredstvo” za pranje vune

-  kupelji divljeg i pitomog kestena imaju značajan potencijal za pranje
-  mogućnost primjene, ali i potrebu za daljnjim detaljnijim istraživanjima
-  rezultati učinkovitosti pranja pokazala su da prirodna suspenzija kestena može biti usporediva s konvencionalnim deterdžentima za vunu uz znatno manji ekološki otisak
-  po učinkovitosti uklanjanja nečistoća izjednačena su sa konvencionalnim deterdžentima
-  divlji kesten može poslužiti kao ekološki prihvatljiva alternativa za pranje sirove vune

Istraživanja su
napravljena u okviru
projekta
INTERREG DRP0200404
Green-Tex

**Interreg
Danube Region**



Co-funded by
the European Union

