

UDK: 630*813:630*829.12

Izvirni znanstveni članek (*Original Scientific Paper*)

Taninska lužila na osnovi bakrovih kompleksnih spojin (II. del)

Tannin stains on basis of cooper complex compounds (Part II)

Vesna TIŠLER*, Emil MATEVŽIČ**

Izvleček

V eksperimentalnem delu je opisana priprava lužil iz treh vrst tanina, dveh bakrovih soli in podan postopek luženja lesa rdečega bora. Barvni toni so bili izmerjeni s spektrofotometrom v L*, a*, b* barvnem sistemu. Izračunane so bile barvne razlike, ki so izhajale iz različnih nanosov komponent lužila. Rezultati so grafično prikazani in posamezne meritve med seboj primerjane.

Ključne besede: lužilo, tanin, barvni sistem

Abstract

In the experimental part the preparation of stains from three different tannins and two cooper salts is described and stain method is given. Colors were measured with spectrophotometer in L, a* and b* color system. Color differencies which derives from different deposition of stain components are calculated. Results are presented graphically and particular measurements compared between them.*

Keywords: stain, tannin, color system

1. MATERIAL IN METODE DELA

1.1. MATERIAL

Vzorci lesa

Vzorci lesa, ki smo jih uporabili, so bili dobljeni iz rdečega bora (*Pinus sylvestris*).

Površina vzorcev, ki je bila uporabljena za premazovanje, je bila dimenzij 200 mm x 100 mm. Vsi vzorci so bili brušeni z brusnim papirjem granulacije 120.

Tanin

Uporabili smo naslednje vrste taninov:

- * tanin smreke,
- * tanin kvebrača,
- * tanin kostanja.

Te vrste taninov so bile pripravljene kot vodne raztopine različnih koncentracij.

Uporabljene koncentracije so bile 10 %, 25 %, 40 % in 50 %.

Anorganske soli

Uporabili smo naslednji bakrovi soli:

- * $\text{CuCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$,
- * $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$.

Obe raztopini sta bili uporabljeni kot nasičeni vodni raztopini.

1.2. METODA DELA

Priprava lužil in luženje

V prvi fazi smo na površino vzorcev nanесли vodno raztopino različnih vrst in koncentracij taninov. Po nanosu vseh vrst in koncentracij vodnih raztopin taninov smo vzorce pustili, da se je površina osušila. Nato smo vsem vzorcem s spektrofotometrom izmerili barvo in jih še fotografirali.

V drugi fazi pa smo na osušeno površino nanесли nasičeno vodno raztopino anorganske soli, in sicer bakrovega(II) klorida in bakrovega(II) sulfata. Tudi po tem nanosu smo vzorce pustili, da se je površina osušila, nato pa smo

jim prav tako izmerili barvo in jih fotografirali.

Merjenje barve s spektrofotometrom

Barvo lahko opredelimo s tremi dimenzijami (1):

* barvni ton:

Ločimo pisane (pestre) in nepisane (nepestre, nevtralne) barve. Pisane barve so razporejene v sklenjen barvni krog, ki pomeni zaporedje neskončne množice barvnih tonov. Med barvami z rdečim, rumenim, zelenim in modrim barvnim tonom so vsi prehodi oz. množica pestrih barv. Nepisane ali nepestre barve so razporejene po premici oz. na osi od črne prek sivih do bele.

* svetlost:

To je druga dimenzija barve. S pojmom svetlosti razumemo, kako svetla ali temna je barva, to pomeni podobna beli barvi.

* nasičenost:

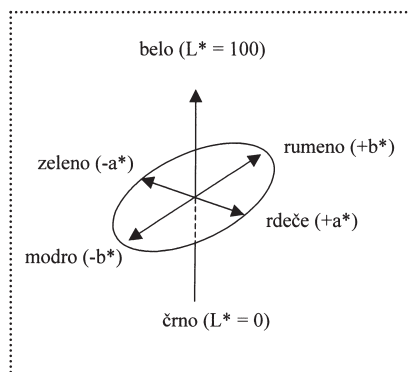
Tretja dimenzija barve pomeni razločnost pisane barve v primerjavi z določeno nepestro barvo enake

* prof. dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Ražna dolina, C. VIII/34, 1000 Ljubljana

** absolvent univerzitetnega visokošolskega študija lesarstva, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo

svetlosti oz. oddaljenost od belo-
črne osi.

Tribarvni sistem L^* , a^* , b^*



Slika 1. L^* , a^* , b^* barvni sistem (1)

L^* - (faktor svetlosti) - vertikalna os, ki predstavlja svetlost, ima vrednost od 0, ki pomeni perfektno črno, do 100, ki pomeni perfektno belo;

a^* - (barvna koordinata nasičenosti) - koordinata, pravokotna na L^* os; pozitivne vrednosti določajo rdeče barve, negativne vrednosti pa zelene barve;

b^* - (barvni ton) - koordinata, prav tako pravokotna na L^* os; pozitivne vrednosti določajo rumene, negativne pa modre barve (2).

Barvne razlike (1)

Vsaka barva je natančno določena in razporejena v barvni prostor. Celotna barvna razlika med standardom in vzorcem ΔE^* je odvisna od razlik koordinat v vseh treh smereh barvnega sistema in jo izračunamo po enačbi:

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

ΔE je najpomembnejša lastnost, ki poda spremembo barvnega tona. Če je enaka nič, potem sprememb barvnega tona ni (3).

* Razlika svetlosti (ΔL^*):

$$\Delta L^* = L^* \text{ vzorca} - L^* \text{ predloge}$$

Pozitivna vrednost razlike svetlosti pomeni svetlejšo, negativna razlika pa temnejšo barvo.

* Razlika barvne koordinate nasičenosti (Δa^*):

$$\Delta a^* = a^* \text{ vzorca} - a^* \text{ predloge}$$

Pozitivna vrednost razlike barvne koordinate nasičenosti pomeni bolj rdečo oz. manj zeleno in negativna razlika pa bolj zeleno oz. manj rdečo barvo.

* Razlika barvnega tona (Δb^*):

$$\Delta b^* = b^* \text{ vzorca} - b^* \text{ predloge}$$

Pozitivna vrednost razlike barvnega tona pomeni bolj rumeno oz. manj modro, negativna razlika pa bolj modro oz. manj rumeno barvo.

Merilna naprava

Barvo smo merili z barvno diferenčno merilno napravo, imenovano tudi spektrofotometer.

To je optični inštrument, ki na podlagi meritev razlike med vpadlo in od vzorca odbito svetlobo določi remisijske vrednosti oziroma remisijsko krivuljo vzorca v spektralnem območju od 400 do 700 nm (4).

Izvedba meritev

Na vzorcih smo opravili po:

- * dvajset meritev - na borovem lesu in na vzorcih, premazanih z različno koncentracijo tanina,
- * deset meritev - na vzorcih, premazanih s CuCl_2 oz. CuSO_4 in vzorcih, premazanih z taninom + CuCl_2 oz. + CuSO_4 .

2. MERITVE IN REZULTATI

2.1. BARVA BOROVEGA LESA, BOROVEGA LESA + CuCl_2 IN BOROVEGA LESA + CuSO_4

faktor svetlosti (L^*):

- * Najsvetlejši je les bora, sledi mu les bora, premazan s CuSO_4 , najtemnejši pa je les bora, premazan s CuCl_2 .

barvna koordinata nasičenosti (a^*):

- * Les bora je najbolj rdeč, sledi mu les bora, premazan s CuSO_4 , les bora premazan s CuCl_2 pa podaja odmik k zeleni barvi.

barvni ton (b^*):

- * Les bora je bolj rumen kot les bora, premazan s CuSO_4 in kot les bora, premazan s CuCl_2 .

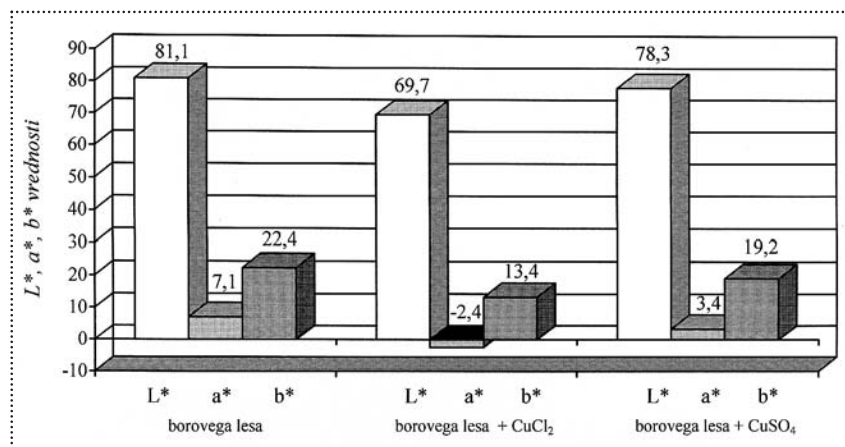
Borov les ima najvišje vrednosti parametrov L^* , a^* in b^* . To pomeni, da je nepremazan borov les najbolj svetel, najbolj rdeč oz. najmanj zelen in tudi najbolj rumen oz. najmanj moder. Sledi mu borov les, premazan s CuSO_4 , najnižje vrednosti ima borov les, premazan s CuCl_2 .

GLEJ SLIKO 2 v barvni prilogi na str. 69

2.2. BARVA VZORCEV PREMAZANIH Z TANINOM SMREKE, TANINOM SMREKE + CuCl_2 IN TANINOM SMREKE + CuSO_4

faktor svetlosti (L^*):

- * Z naraščajočo koncentracijo tanina je faktor svetlosti padal v smeri črne barve.



Grafikon 1. Grafični prikaz vrednosti L^* , a^* , b^* borovega lesa in vzorcev borovega lesa, premazanih s CuCl_2 oz. s CuSO_4

Preglednica 1. Srednje vrednosti L^* , a^* , b^* in sprememba barve (ΔE^*) vzorcev, premazanih s taninom smreke in taninom smreke + CuCl_2 oz. + CuSO_4

koncentracija tanina (%)	Barvne dimenzije			sprememba barve
	L^*	a^*	b^*	
10	50,2	13,5	24,5	31,6
25	39,5	13,7	18,3	42,3
40	33,6	13,0	8,5	49,8
50	30,0	9,5	2,6	54,9

koncentracija tanina + CuCl_2	Barvne dimenzije			sprememba barve glede na	
	L^*	a^*	b^*	osnovo	tanin smreke
10 (%)	47,8	1,3	5,7	37,7	22,5
25 (%)	37,3	1,8	5,0	47,4	18,0
40 (%)	29,9	2,2	1,7	55,4	13,3
50 (%)	28,8	1,0	0,2	57,1	8,9

koncentracija tanina + CuSO_4	Barvne dimenzije			sprememba barve glede na	
	L^*	a^*	b^*	osnovo	tanin smreke
10 (%)	50,5	9,1	19,1	30,8	7,0
25 (%)	40,5	6,1	12,9	41,7	9,4
40 (%)	32,9	7,8	7,4	50,5	5,4
50 (%)	33,1	3,8	5,7	50,9	7,9

- * Z nanosom CuCl_2 je faktor svetlosti z naraščajočo koncentracijo prav tako padal in je nekoliko nižji kot pri vzorcih, premazanih samo z raztopino tanina.
- * Z nanosom CuSO_4 pa je faktor svetlosti ostal skoraj nespremenjen glede na pripadajočo koncentracijo tanina. Z naraščajočo koncentracijo pa je prav tako padal.

- * Z nanosom CuCl_2 se je barvni ton pomaknil k modri barvi, vendar je pozitiven in pada z naraščajočo koncentracijo tanina.
- * Z nanosom CuSO_4 se je barvni ton nekoliko znižal, le pri 50 % koncentraciji tanina se je nekoliko povečal. Z naraščajočo koncentracijo tanina barvni ton pada.

barvna koordinata nasičenosti (a^*):

- * Z naraščajočo koncentracijo tanina se barvna koordinata nasičenosti bistveno ni spreminjala, razen pri 50 % koncentraciji tanina, kjer je nižja od predhodnih koncentracij. V vseh primerih podaja večji odmik k rdeči barvi kot borov les.
- * Z nanosom CuCl_2 na površino se je barvna koordinata nasičenosti zelo pomaknila proti zeleni barvi, vendar je še vedno pozitivna.
- * Z nanosom CuSO_4 pa se je barvna koordinata nasičenosti pomaknila proti zeleni barvi. Največjo vrednost je dosegla pri 10 % koncentraciji tanina in najmanjšo pri 50 % koncentraciji tanina.

barvni ton (b^*):

- * Z naraščajočo koncentracijo tanina barvni ton pada k modri barvi. 10 % koncentracija tanina je nekoliko bolj rumena kot borov les.

Sprememba barve:

vzorci, premazani s taninom smreke:

- * Sprememba barve narašča z naraščajočo koncentracijo tanina.

vzorci, premazani s taninom smreke + CuCl_2 :

- * Sprememba barve narašča z naraščajočo koncentracijo tanina.
- * Sprememba barve je še nekoliko večja kot pri vzorcih, premazanih samo s taninom smreke.
- * Če primerjamo spremembo barve glede na barvo tanina smreke, ugotovimo, da le-ta z naraščajočo koncentracijo tanina pada.

vzorci premazani z taninom smreke + CuSO_4 :

- * Sprememba barve narašča z naraščajočo koncentracijo tanina.
- * Sprememba barve je zelo podobna spremembi barve vzorcev, premazanih samo s taninom smreke.
- * Glede na barvo tanina smreke ugotovimo, da je sprememba barve ne glede na koncentracijo tanina dokaj enaka in zelo majhna. Vrednosti nekoliko naraščajo in padajo med posameznimi koncentracijami.

Ø GLEJ SLIKO 3 v barvni prilogi na str. 69

Preglednica 2. Srednje vrednosti L^* , a^* , b^* in sprememba barve (ΔE^*) vzorcev, premazanih s taninom kvebrača in taninom kvebrača + CuCl_2 oz. + CuSO_4

koncentracija tanina (%)	Barvne dimenzije			sprememba barve
	L^*	a^*	b^*	
10	68,3	17,1	30,7	18,2
25	60,7	20,1	29,8	25,3
40	54,3	22,8	28,7	31,7
50	53,2	23,1	28,2	32,7

koncentracija tanina + CuCl_2	Barvne dimenzije			sprememba barve glede na	
	L^*	a^*	b^*	osnovo	tanin kvebrača
10 (%)	73,5	-1,0	3,9	21,6	32,8
25 (%)	72,0	-0,2	5,1	20,9	33,9
40 (%)	70,5	-0,1	5,4	21,3	36,5
50 (%)	70,0	0,1	5,9	21,1	36,2

koncentracija tanina + CuSO_4	Barvne dimenzije			sprememba barve glede na	
	L^*	a^*	b^*	osnovo	tanin kvebrača
10 (%)	62,5	13,3	28,9	20,7	7,2
25 (%)	56,2	14,6	26,5	26,3	7,8
40 (%)	48,5	18,0	26,5	34,6	7,8
50 (%)	48,9	17,4	24,8	33,9	7,9

2.3. BARVA VZORCEV, PREMAZANIH S TANINOM KVEBRAČA, TANINOM KVEBRAČA + CuCl_2 IN TANINOM KVEBRAČA + CuSO_4

faktor svetlosti (L^*):

- * Z naraščajočo koncentracijo tanina je faktor svetlosti padal.
- * Z nanosom CuCl_2 se je faktor svetlosti pomaknil v smeri bele barve in pada z naraščajočo koncentracijo tanina. Večjih razlik med posameznimi koncentracijami tanina ni.
- * Z nanosom CuSO_4 pa se je faktor svetlosti nekoliko pomaknil v smeri črne barve in pada z naraščajočo koncentracijo tanina.

barvna koordinata nasičenosti (a^*):

- * Z naraščajočo koncentracijo tanina se barvna koordinata nasičenosti pomika k rdeči barvi.
- * Z nanosom CuCl_2 na površino se je barvna koordinata nasičenosti pomaknila v območje zelene barve. Barvna koordinata nasičenosti narašča z naraščajočo koncentracijo tanina k rdeči barvi. Le pri 50 % koncentraciji tanina ima pozitivno vrednost.
- * Z nanosom CuSO_4 pa se je barvna koordinata nasičenosti nekoliko pomaknila proti zeleni barvi. Največjo vrednost je dosegla pri 40 % koncentraciji tanina.

barvni ton (b^*):

- * Z naraščajočo koncentracijo tanina barvni ton pada. Večjih razlik med posameznimi koncentracijami tanina ni.
- * Z nanosom CuCl_2 se je barvni ton pomaknil k modri barvi, vendar je pozitiven in narašča z naraščajočo koncentracijo tanina.
- * Z nanosom CuSO_4 se je barvni ton nekoliko znižal in pada z naraščajočo koncentracijo tanina.

Sprememba barve

Vzorci, premazani s taninom kvebrača:

- * Sprememba barve narašča z naraščajočo koncentracijo tanina.

Vzorci, premazani s taninom kvebrača + CuCl_2 :

- * Sprememba barve se bistveno ne

spreminja z naraščajočo koncentracijo tanina.

- * Če primerjamo spremembo barve glede na barvo tanina kvebrača, ugotovimo, da sprememba barve narašča z naraščajočo koncentracijo tanina.

vzorci, premazani s taninom kvebrača + CuSO_4 :

- * Sprememba barve narašča z naraščajočo koncentracijo tanina, le pri 50 % koncentraciji tanina je vrednost nekoliko nižja.
- * V vseh primerih je sprememba barve le nekoliko večja od spremembe barve vzorcev, premazanih s taninom kvebrača.
- * Glede na barvo tanina kvebrača ugotovimo, da sprememba barve z naraščajočo koncentracijo tanina narašča. Sprememba barve je pri vseh koncentracijah zelo majhna.

Ø GLEJ SLIKO 4 v barvni prilogi na str. 70

2.4. BARVA VZORCEV, PREMAZANIH S TANINOM KOSTANJA, TANINOM KOSTANJA + CuCl_2 IN TANINOM KOSTANJA + CuSO_4

faktor svetlosti (L^*):

- * Z naraščajočo koncentracijo tanina je faktor svetlosti padal.

- * Z nanosom CuCl_2 se je faktor svetlosti pomaknil v smeri bele barve in ima podobne vrednosti, le pri 25 % koncentraciji tanina je nižji kot pri drugih koncentracijah, kjer je zelo podoben.

- * Z nanosom CuSO_4 pa se je faktor svetlosti nekoliko pomaknil v smeri črne barve in pada z naraščajočo koncentracijo tanina.

barvna koordinata nasičenosti (a^*):

- * Z naraščajočo koncentracijo tanina barvna koordinata nasičenosti narašča k rdeči barvi.
- * Z nanosom CuCl_2 na površino se je barvna koordinata nasičenosti pomaknila proti zeleni barvi, vendar je pozitivna. Vrednosti z naraščajočo koncentracijo tanina naraščajo, le pri 25 % koncentraciji vrednost nekoliko izstopa.
- * Z nanosom CuSO_4 pa se je barvna koordinata nasičenosti nekoliko pomaknila proti zeleni barvi, vendar so vrednosti pozitivne in naraščajo z naraščajočo koncentracijo tanina.

barvni ton (b^*):

- * Z naraščajočo koncentracijo tanina se barvni ton nekoliko spreminja. Večjih razlik med posameznimi koncentracijami tanina ni.
- * Z nanosom CuCl_2 se je barvni ton pomaknil k modri barvi, vendar je

Preglednica 3. Srednje vrednosti L^* , a^* , b^* in sprememba barve (ΔE^*) vzorcev, premazanih s taninom kostanja in taninom kostanja + CuCl_2 oz. + CuSO_4

koncentracija tanina (%)	Barvne dimenzije			sprememba barve
	L^*	a^*	b^*	
10	68,8	12,9	30,8	16,0
25	64,2	14,8	31,8	20,8
40	58,6	16,1	30,4	25,5
50	55,6	17,4	31,1	28,8

koncentracija tanina + CuCl_2	Barvne dimenzije			sprememba barve glede na	
	L^*	a^*	b^*	osnovo	tanin kostanja
10 (%)	62,2	1,1	6,8	25,2	27,5
25 (%)	47,7	5,0	8,7	36,2	30,0
40 (%)	61,3	1,6	4,9	27,0	29,5
50 (%)	61,1	1,9	5,7	26,6	30,3

koncentracija tanina + CuSO_4	Barvne dimenzije			sprememba barve glede na	
	L^*	a^*	b^*	osnovo	tanin kostanja
10 (%)	62,4	12,1	25,1	19,5	8,6
25 (%)	58,4	12,3	23,0	23,3	10,8
40 (%)	53,9	14,5	23,8	28,2	8,3
50 (%)	48,3	17,0	25,5	34,4	9,2

pozitiven in prav tako ni večjih razlik med posameznimi koncentracijami tanina.

- * Z nanosom CuSO_4 se je barvni ton nekoliko znižal, večjih razlik med posameznimi koncentracijami tanina ni.

Sprememba barve:

vzorci, premazani s taninom kostanja:

- * Sprememba barve narašča z naraščajočo koncentracijo tanina.

vzorci, premazani s taninom kostanja + CuCl_2 :

- * Sprememba barve je pri 25 % koncentraciji nekoliko večja kot pri drugih koncentracijah.
- * Če primerjamo spremembo barve glede na barvo tanina kostanja, ugotovimo, da se sprememba barve le nekoliko spreminja med posameznimi koncentracijami tanina.

vzorci, premazani s taninom kostanja + CuSO_4 :

- * Sprememba barve narašča z naraščajočo koncentracijo tanina.
- * V vseh primerih je sprememba barve večja od spremembe barve vzorcev, premazanih s taninom hrasta.
- * Glede na barvo tanina kostanja ugotovimo, da je sprememba barve z naraščajočo koncentracijo tanina skoraj nespremenjena.

Ø GLEJ SLIKO 5 v barvni prilogi na str. 71

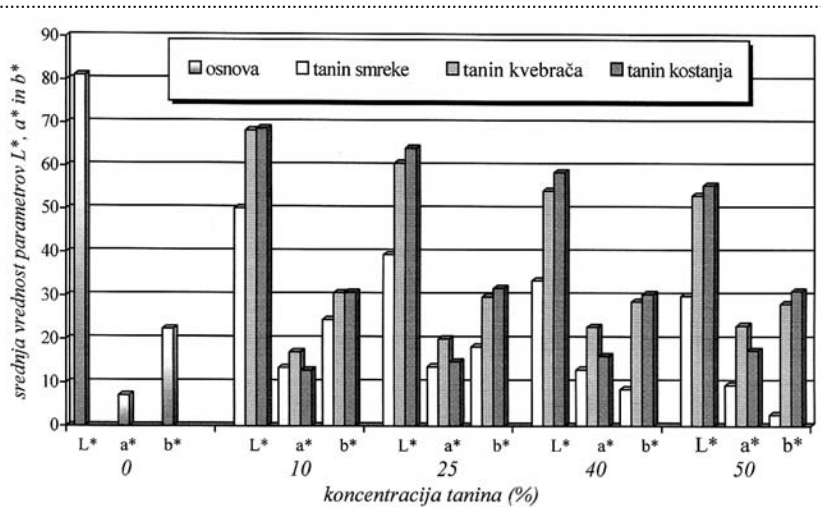
3. RAZPRAVA

3.1. PRIMERJAVA VZORCEV, PREMAZANIH Z RAZLIČNIMI TANINI RAZLIČNIH KONCENTRACIJ

Z nanosom kateregakoli tanina, katerekoli koncentracije, se faktor svetlosti zmanjša v primerjavi z osnovo, oz. se je faktor svetlosti po nanosu tanina v vseh primerih pomaknil v smeri črne barve.

Z naraščajočo koncentracijo tanina se faktor svetlosti pomika proti črni barvi.

Faktor svetlosti se tudi spreminja z vrsto tanina. Najbolj temna površina je pri taninu smreke, proti beli barvi pa ji sledita tanin kvebrača in tanin kostanja.



Grafikon 2. Faktor svetlosti (L^*), barvna koordinata nasičenosti (a^*) in barvni ton (b^*), odvisno od različnih vrst in koncentracij tanina v primerjavi z osnovo

Barvna koordinata nasičenosti v vseh primerih podaja še večji odmik k rdeči barvi kot osnova. Z naraščajočo koncentracijo tanina barvna koordinata nasičenosti narašča pri taninu kvebrača in taninu kostanja. Pri taninu smreke se vrednosti barvne koordinate nasičenosti le nekoliko spreminjajo z naraščajočo koncentracijo tanina.

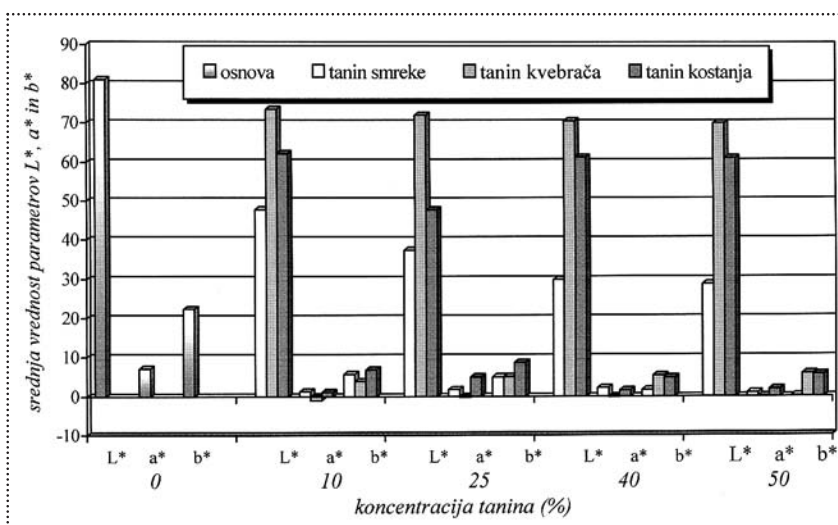
Barvna koordinata nasičenosti se tudi spreminja z vrsto tanina. Najbolj rdeča površina pri vseh koncentracijah je pri taninu kvebrača, sledijo pa ji tanin kostanja in tanin smreke.

Z nanosom katerekoli 10 % raztopine tanina, podaja barvni ton še večji

odmik k rumeni barvi kot osnova. Z naraščajočo koncentracijo postanejo 25 %, 40 % in 50 % raztopine tanina manj rumene kot osnova. Tanin kvebrača in tanin kostanja pa imata zelo podobne vrednosti barvne koordinate nasičenosti. Pri taninu kvebrača te vrednosti nekoliko padajo z naraščajočo koncentracijo tanina, pri taninu kostanja pa se minimalno spreminjajo.

3.2. PRIMERJAVA VZORCEV, PREMAZANIH Z RAZLIČNIMI TANINI RAZLIČNIH KONCENTRACIJ + CuCl_2

Faktor svetlosti je tudi z nanosom CuCl_2 , na površino, premazano s ta-



Grafikon 3. Faktor svetlosti (L^*), barvna koordinata nasičenosti (a^*) in barvni ton (b^*), odvisno od različnih vrst in koncentracij tanina + CuCl_2 v primerjavi z osnovo

ninom, v vseh primerih nižji kot pri osnovi. Površina, premazana s 50 % raztopino tanina smreke + CuCl_2 , je najtemnejša, medtem ko je najsvetlejša površina pri nanosu 10 % raztopine tanina kvebrača + CuCl_2 .

Faktor svetlosti je padal z naraščajočo koncentracijo tanina pri taninu smreke. Pri taninu kvebrača in kostanja pa se z naraščajočo koncentracijo tanina faktor svetlosti ni bistveno spremenil, le pri 25 % koncentraciji kostanja je nekoliko nižji.

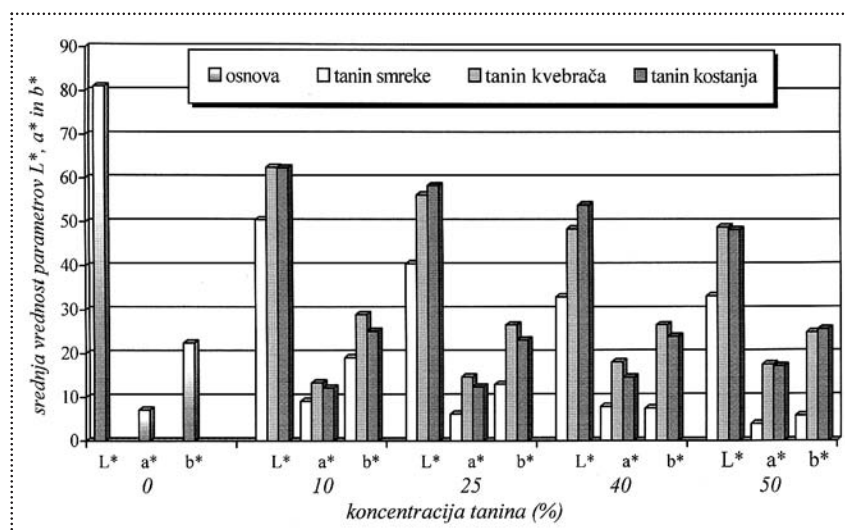
Barvna koordinata nasičenosti se z nanosom CuCl_2 na površino, premazano s taninom, zelo spremeni. V vseh primerih je nižja oz. bolj pomaknjena v smeri zelene barve kot osnova. Med posameznimi koncentracijami se vrednosti barvne koordinate nasičenosti ne spreminjajo mnogo. V večini primerov nekoliko narašča ali pada. Površina, premazana s taninom smreke + CuCl_2 , ima nizke vrednosti barvne koordinate nasičenosti, vendar pozitivne. Tanin kvebrača + CuCl_2 podaja odmik k zeleni barvi. Skoraj vse vrednosti so negativne in zelo blizu vrednosti nič.

Tudi barvni ton je z nanosom CuCl_2 , na površino, premazano s taninom, v vseh primerih nižji kot pri osnovi. V vseh primerih podaja odmik k rumeni barvi. Površina, premazana s taninom kostanja + CuCl_2 , je najbolj rumena pri 25 % koncentraciji tanina. Z naraščajočo koncentracijo tanina so vrednosti dokaj enakovredne, izstopajo le tanin kostanja pri 25 % koncentraciji in tanin smreke pri 40 % in 50 % koncentraciji.

Barvni ton je znotraj ene vrste tanina raznolik. V večini primerov nekoliko narašča ali pada.

3.3. PRIMERJAVA VZORCEV, PREMAZANIH Z RAZLIČNIMI TANINI RAZLIČNIH KONCENTRACIJ + CuSO_4

Faktor svetlosti je tudi z nanosom CuSO_4 , na površino, premazano s taninom, v vseh primerih nižji kot pri osnovi. Površina, premazana s 50 % raztopino tanina smreke + CuSO_4 , je najtemnejša, medtem ko je najsvet-



Grafikon 4. Faktor svetlosti (L^*), barvna koordinata nasičenosti (a^*) in barvni ton (b^*), odvisno od različnih vrst in koncentracij tanina + CuSO_4 v primerjavi z osnovo

tnejša površina pri nanosu 10 % raztopine tanina kvebrača + CuSO_4 .

Faktor svetlosti z naraščajočo koncentracijo tanina v večini primerov pada proti črni barvi.

Pri vzorcih, premazanih še z CuSO_4 , so vse vrednosti barvne koordinate nasičenosti nižje kot pri osnovnih vzorcih. Izjema je le 25 in 50 % raztopina tanina smreke.

Največji odmik k rdeči barvi je dosežen pri površini, premazani z 40 % raztopino tanina kvebrača + CuSO_4 , najmanjši pa pri 50 % raztopini tanina smreke. Pri taninu smreke + CuSO_4 vrednosti padajo z naraščajočo koncentracijo tanina. Pri taninu kvebrača in kostanja + CuSO_4 pa vrednosti naraščajo z naraščajočo koncentracijo tanina.

Barvni ton je z nanosom CuSO_4 na površino, premazano s taninom, v nekaterih primerih nižji, v drugih pa višji kot pri osnovi. Bolj proti modri barvi kot pri osnovi je barvni ton pomaknjen pri taninu smreke. Z naraščajočo koncentracijo tanina se vrednosti v nekaterih primerih bolj, v drugih pa manj spreminjajo.

Barvni ton je znotraj ene vrste tanina zelo raznolik. Pri taninu smreke in kvebrača z naraščajočo koncentracijo barvni ton pada proti modri barvi.

3.4. PRIMERJAVA VZORCEV PO SPREMEMBI BARVE

Sprememba barve narašča z naraščajočo koncentracijo tanina.

Z nanosom CuCl_2 sprememba barve narašča pri taninu smreke. Pri taninu kvebrača se sprememba barve ne spreminja bistveno z naraščajočo koncentracijo tanina. Tudi pri taninu kostanja so vrednosti zelo podobne, izstopa le vrednost pri 25 % koncentraciji tanina.

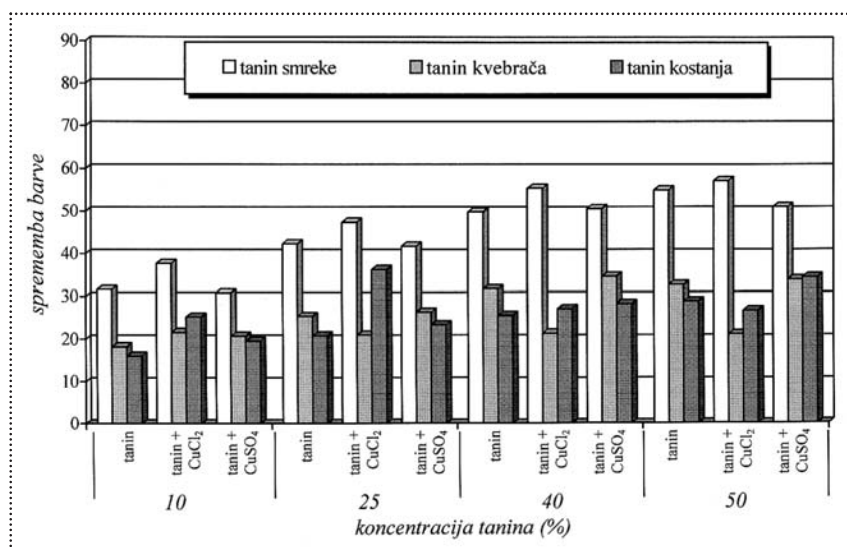
Tudi po nanosu CuSO_4 sprememba barve narašča z naraščajočo koncentracijo tanina.

4. SKLEPI

Barve, ki smo jih dobili z nanosom različnih vrst in koncentracij tanina, so zelo različne. Tudi po nanosu CuCl_2 in CuSO_4 so se barve pokazale za zelo raznolike.

Kot je bilo pričakovati, so nastale barve z naraščajočo koncentracijo tanina postajale vedno bolj temne. Vse vrste in koncentracije taninov podajajo odmik k rdeči barvni koordinati nasičenosti in rumenemu barvnemu tonu.

Pri različnih vrstah tanina je barvna koordinata nasičenosti ne glede na koncentracijo bolj ali manj podobna.



Grafikon 5. Sprememba barve (ΔE^*) vzorcev, premazanih z različnimi tanini različnih koncentracij + CuCl_2 oz. + CuSO_4

Pri 50 % koncentraciji tanina smreke je ta vrednost nekoliko nižja. Vzrok temu je verjetno visoka koncentracija tanina smreke, ki tvori zelo temno barvo.

Pri taninu kvebrača vrednosti barvne koordinate nasičenosti z naraščajočo koncentracijo tanina naraščajo. Prav tako tudi pri taninu kostanja barvna koordinata narašča z naraščajočo koncentracijo tanina.

Tudi sprememba barve po pričakovanju narašča z naraščajočo koncentracijo tanina.

Z nanosom CuCl_2 so barve postale bolj ali manj sive. Nekatere so se odmikale k rdeči barvi, druge pa k zeleni barvi. Le pri 40 in 50 % koncentraciji tanina smreke je površina temnorjava zaradi visoke koncentracije tanina in majhnega faktorja svetlosti.

Pri taninu smreke in taninu kvebrača vrednosti faktorja svetlosti padajo z naraščajočo koncentracijo tanina. Pri taninu kostanja pa vrednosti med posameznimi koncentracijami, nihajo. Prav tako pa nihajo tudi vrednosti za barvno koordinato nasičenosti in barvni ton.

Zaradi takšnih rezultatov tudi sprememba barve z naraščajočo koncentracijo tanina narašča le pri taninu smreke. Pri drugih vrstah tanina pa tudi sprememba barve niha.

Z nanosom CuSO_4 so površine postale nekoliko temnejše od predhodnih. To ne velja le za tanin smreke, kjer so vrednosti zelo podobne predhodnim. Rečemo lahko, da vrednosti padajo z naraščajočo koncentracijo tanina.

Vrednosti barvne koordinate nasičenosti naraščajo z naraščajočo koncentracijo tanina le pri taninu kostanja. Pri taninu kvebrača tudi naraščajo, le pri 50 % raztopini tanina vrednost malo pade. Pri taninu smreke pa vrednosti padajo.

Podobno je tudi z barvnim tonom. Ta pada z naraščajočo koncentracijo tanina pri taninu smreke in taninu kvebrača. Pri taninu kostanja pa vrednosti barvnega tona nihajo.

Sprememba barve narašča z naraščajočo koncentracijo tanina, razen pri taninu hrasta in kostanja, kjer nekoliko niha in je zelo podobna med različnimi koncentracijami tanina.

Tekstura vzorcev, premazanih z različnimi tanini, je večinoma, ne glede na koncentracijo tanina, negativna. Pozitivna tekstura se pojavi le pri 10 % koncentraciji tanina kvebrača in kostanja. Vzorci, premazani s 25 % raztopino tanina, kažejo najmanjšo razliko v barvi med ranim in kasnim lesom, tako da je tej koncentraciji najtežje določiti teksturo. Z naraščajočo

koncentracijo tanina razlika v teksturi postaja vedno bolj vidna. Visoke koncentracije taninov, ki tvorijo zelo temno barvo, pa zakrijejo teksturo in prav tako otežijo odčitavanje teksture.

Z nanosom CuCl_2 se vse površine spremenijo. Postanejo sive, z majhnim odstopanjem k rdeči oz. zeleni barvi in v večjem delu prekrijejo teksturo, tako da je le-ta težko razločna. Pri vseh vzorcih je negativna.

Z nanosom CuSO_4 pa se površinam tekstura ne spremeni. Tudi v tem primeru je 25 % koncentraciji tanina in visokim koncentracijam tanina smreke in bora najtežje določiti teksturo.

V splošnem lahko rečemo, da CuCl_2 tvori sive površine, ki podajajo majhen odmik k rdeči ali zeleni barvi. Poleg tega pa ne glede na koncentracijo tanina nastanejo zelo podobne barve. Le pri taninu smreke je površina pri visoki koncentraciji bolj rjava.

Z nanosom CuSO_4 pa so se barve zelo malo spremenile. Vsi faktorji so se nekoliko znižali. Tudi tekstura ostane nespremenjena.

5. LITERATURA

1. Barvna metrika. 1991. Zbrano gradivo. Referati in članki. Maribor, Tehniška fakulteta, Oddelek za strojništvo, Inštitut za tekstilno kemijo, 137 s.
2. Čampa, H. 1995. Kvantitativna analiza barve smrekovega lesa. Višješolska diplomska naloga. Ljubljana, BF, Oddelek za lesarstvo, 31 s.
3. Tišler, V. / Gornik, D. / Cergolj, P. 1990. Primerjava med vizualno in kromometrično metodo določanja barvnega tona lesne površine. Les, 7/8, 209-212 s.
4. Urbas, M. 1989. Kemična sestava kostanja *Castanea sativa* Mill. Diplomska naloga. Ljubljana, BF, Oddelek za lesarstvo, 98 s.