

PREPARATION OF A COLORED β -CYCLODEXTRIN FRAGRANCE AGENT FOR LEATHER FINISHING

PREPARAREA UNUI COMPLEX COLORAT DE INCLUZIUNE A PARFUMULUI ÎN β -CICLODEXTRINĂ PENTRU FINISAREA PIEILOR

Xiaoling LIU^{1,2}, Xiaoyan ZHANG¹, Wuyong CHEN^{1,2*}, Carmen Cornelia GAIDAU³, Lucretia MIU³

¹National Engineering Laboratory for Clean Technology of Leather Manufacture, Sichuan University, Chengdu 610065, P. R. China, email: LXing0@163.com

²The Key Laboratory of the Education Ministry of Leather Science and Engineering, Sichuan University, Chengdu 610065, P. R. China, email: wuyong.chen@163.com

³INCOTEP - Division: Leather and Footwear Research Institute, 93 Ion Minulescu St, sector 3, 031215, Bucharest, Romania, email: carmen_gaidau@hotmail.com

PREPARATION OF A COLORED β -CYCLODEXTRIN FRAGRANCE AGENT FOR LEATHER FINISHING

ABSTRACT. Perfume β -cyclodextrin inclusion (P- β -CD) used for leather finishing has been reported already. However, when P- β -CD was directly applied in finishing of leather, some white point would appear on the leather surface because of the white of inclusion compound, which limited its application ultimately. In order to solve the problem, a colored β -cyclodextrin fragrance agent (C-P- β -CD) was prepared through P- β -CD dyed with a reactive dye. Firstly, the P- β -CD was prepared with rose oil and β -cyclodextrin by a saturated solution stirring method, and then the obtained P- β -CD was reacted with a reactive dye to get a colored inclusion. The optimal dyeing conditions of P- β -CD are as follows: the dosage of NaCl is 40g/L, the dye 3.0%, the Na₂CO₃ 15g/L, and the dyeing temperature at 60°C. In addition, the C-P- β -CD was applied in finishing process for fragrant leather and the flavor concentration volatilized from treated leather was evaluated by sensory test. The results demonstrated that the C-P- β -CD could well solve the problem of white spot on the surface of dark color leather with P- β -CD, and the lifetime of leather fragrance was still up to 10 days when the leather with C-P- β -CD was stored under conditions of higher temperature and UV intensity.

KEY WORDS: leather, β -cyclodextrin, dyeing

PREPARAREA UNUI COMPLEX COLORAT DE INCLUZIUNE A PARFUMULUI ÎN β -CICLODEXTRINĂ PENTRU FINISAREA PIEILOR

REZUMAT. Literatura de specialitate relatează incluziunea parfumului în β -ciclodextrină (P- β -CD) pentru utilizare la finisarea pielii. Însă, la aplicarea directă a P- β -CD în finisarea pielii, pe suprafața pielii apar puncte albe din cauza culorii albe a complexului de incluziune, ceea ce limitează aplicarea acesteia în cele din urmă. Pentru a rezolva această problemă, s-a preparat un complex colorat de incluziune a parfumului în β -ciclodextrină (C-P- β -CD) prin vopsirea complexului P- β -CD cu un colorant reactiv. În primul rând, s-a preparat complexul P- β -CD cu ulei de trandafir și β -ciclodextrină prin metoda agitării soluției saturate, iar apoi complexul P- β -CD rezultat a reacționat cu un colorant reactiv pentru a obține o incluziune colorată. Condițiile optime de vopsire a complexului P- β -CD sunt următoarele: concentrația NaCl este de 40g/L, a colorantului 3,0%, a Na₂CO₃ 15g/L, iar temperatura de vopsire de 60°C. În plus, complexul C-P- β -CD a fost aplicat în procesul de finisare pentru a obține piele parfumată, iar concentrația aromei volatilizate din pielea tratată a fost evaluată prin testul senzorial. Rezultatele au demonstrat că C-P- β -CD ar putea rezolva problema petelor albe de pe suprafața pielii de culoare închisă cu P- β -CD, iar durata de viață a parfumului pielii s-a păstrat până la 10 zile când pielea tratată cu C-P- β -CD a fost depozitată în condiții de temperatură ridicată și intensitate UV.

CUVINTE CHEIE: piele, β -ciclodextrină, vopsire

LA PRÉPARATION D'UN COMPLEXE COLORÉ D'INCLUSION DE PARFUM EN β -CYCLODEXTRINE POUR LE FINISSAGE DES CUIRS

RÉSUMÉ. La littérature informe sur l'inclusion de parfum en β -cyclodextrine (P- β -CD) pour l'utilisation dans le finissage des cuirs. Cependant, l'application directe de P- β -CD dans le tannage des cuirs mène à l'apparition de taches blanches sur le cuir due à la couleur blanche du complexe d'inclusion, ce qui limite son application à la fin. Pour résoudre ce problème, on a préparé un complexe coloré d'inclusion de parfum en β -cyclodextrine (C-P- β -CD) par la teinture du complexe P- β -CD avec un colorant réactif. Tout d'abord, on a préparé le complexe P- β -CD avec de l'huile de rose et de β -cyclodextrine par la méthode d'agiter une solution saturée et ensuite le complexe P- β -CD résulté a réagi avec des colorants réactifs pour obtenir une inclusion colorée. Les conditions optimales pour la teinture du complexe P- β -CD sont les suivantes: dose de NaCl est de 40 g/L, le colorant 3,0%, Na₂CO₃, 15 g/L, et la température de teinture de 60°C. En outre, le complexe C-P- β -CD a été appliqué dans le processus de finissage pour obtenir cuir parfumé et la concentration des arômes volatilisés du cuir traité a été évaluée par un test sensoriel. Les résultats ont montré que C-P- β -CD pourrait résoudre le problème des taches blanches sur le cuir traité avec P- β -CD et le parfum du cuir a été maintenu jusqu'à 10 jours lorsque le cuir traité avec C-P- β -CD a été stocké dans des conditions de haute température et de l'intensité de rayons UV.

MOTS-CLÉS: cuir, β -cyclodextrine, teinture

* Correspondence to: Wuyong CHEN, National Engineering Laboratory for Clean Technology of Leather Manufacture, Sichuan University, Chengdu 610065, P. R. China, email: wuyong.chen@163.com

INTRODUCTION

Recently, there have been several publications about microcapsule technology in the leather fragrance finishing. In 2002, Bayer Company reported the results about fragrance microcapsule used in leather finishing firstly [1]. Our group prepared a new perfume β -cyclodextrin inclusion (P- β -CD) by a saturated solution stirring method in 2010 [2]. This method can solve the problem of fragrance rapid reducing, however when the P- β -CD was directly applied in leather finishing, some white point appeared on the leather surface due to white color of inclusion material. Thus further application is problematic.

In order to resolve these problems, a colored β -cyclodextrin fragrance (C-P- β -CD) was prepared through P- β -CD dyed with a reactive dye. Firstly, the P- β -CD was prepared with rose oil and β -cyclodextrin by a saturated solution stirring method, and then the obtained P- β -CD was reacted with a reactive coffee dye to get a colored inclusion. The optimal dyeing conditions of P- β -CD were determined by orthogonal experiment. Also, the prepared C-P- β -CD was applied in leather finishing process and the flavor concentration volatilized from treated leather was evaluated by sensory test in the experiment.

EXPERIMENTAL

Materials

The rose oil was purchased from CARBONNEL S.A Company, Spain; the reactive coffee JM-4R dye was bought from Ruihua Chemical Company, Zhenjiang, China; other reagents were purchased from Kelon Chemical Company, Chengdu, China.

Preparation of Perfume β -cyclodextrin Inclusion (P- β -CD)

A β -CD was completely dissolved in water (the ratio of β -CD and water is 1:12) in a round flask to get a

INTRODUCERE

Recent au apărut mai multe publicații despre tehnologia de micro-încapsulare aplicată la finisarea cu parfum a pieilor. În 2002, firma Bayer a raportat rezultatele cu privire la micro-încapsularea parfumului utilizată pentru prima dată la finisarea pielii [1]. În anul 2010, grupul nostru a preparat un nou complex de incluziune a parfumului în β -ciclodextrină (P- β -CD) prin metoda agitării soluției saturate [2]. Această metodă poate rezolva problema diminuării rapide a intensității parfumului, însă, la aplicarea directă a complexului P- β -CD la finisarea pieilor, pe suprafața pielii au apărut pete albe din cauza culorii albe a materialului de incluziune. Astfel, aplicarea acestui complex devine problematică.

Pentru a rezolva aceste probleme, s-a preparat un complex colorat de incluziune a parfumului în β -ciclodextrină (C-P- β -CD) prin vopsirea complexului P- β -CD cu un colorant reactiv. Mai întâi s-a preparat P- β -CD cu ulei de trandafir și β -ciclodextrină prin metoda agitării soluției saturate, iar apoi complexul P- β -CD obținut a reacționat cu un colorant reactiv brun pentru a obține o incluziune colorată. Condițiile optime de vopsire a complexului P- β -CD au fost determinate prin intermediul experimentului ortogonal. De asemenea, complexul C-P- β -CD preparat a fost aplicat în procesul de finisare a pielii, iar concentrația parfumului volatilizat din pielea tratată a fost evaluată prin testul senzorial în cadrul experimentului.

PARTEA EXPERIMENTALĂ

Materiale

Uleiul de trandafir a fost achiziționat de la firma CARBONNEL SA, Spania; colorantul reactiv brun JM-4R a fost cumpărat de la Ruihua Chemical Company, Zhenjiang, China; alți reactivi au fost achiziționați de la Kelon Chemical Company, Chengdu, China.

Prepararea incluziunii de parfum în β -ciclodextrină (P- β -CD)

S-a dizolvat complet β -CD în apă (raportul dintre β -CD și apă este 1:12) într-un balon rotund pentru a obține o

saturated solution, and the solution was kept at a constant temperature of 50°C. A rose oil (the mass ratio of rose and β -CD is 1:8) previously diluted using ethanol was dropped into the β -CD saturated solution and stirred for 3 hours to get a perfume β -cyclodextrin inclusion (P- β -CD).

Dyeing of P- β -CD

The reactive coffee JM-4R dye is a vinylsulfone dye, whose general formula is $\text{D-SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OSO}_3\text{Na}$. The van der Waals forces (VDW) and hydrogen bonding between this kind of dye and inclusion compound are weaker, and the affinity of the dye for inclusion compound is lower. To improve the uptake rate of dye, an appropriate amount of promoting agent should be added. And this kind of dye is very stable in acidic and neutral solution, while the dye-fiber bonding would be easily hydrolyzed under alkaline conditions. Due to the fact that the dye should be reacted with inclusion compound in alkaline condition, a specific fixing agent needs to be added to make the dye fix on inclusion compound.

Based on the above discussion, the dyeing processes are as follows. A promoting agent (NaCl) was completely dissolved in the obtained solution of P- β -CD. A reactive coffee JM-4R dye was added and dyed for 30 minutes. A fixing agent (Na_2CO_3) was added and reacted for 1 hour, and then transferred to refrigerator (below 4°C) to store for above 12 hours. After filtrating, the sediment was dried at 40°C in an oven to get a colored β -cyclodextrin fragrance (C-P- β -CD). Dried samples were sealed in plastic bags to protect them against changing under humidity conditions.

In order to optimize the dyeing conditions, a series of orthogonal experiments were designed. The uptake rate of dye was as an index, and the main factors selected were the dosage of NaCl (A), the dosage of dye (B), the dosage of Na_2CO_3 (C) and the dyeing

soluție saturată, iar soluția a fost menținută la o temperatură constantă de 50°C. Uleiul de trandafir (raport masic al uleiului de trandafir și β -CD este 1:8), diluat anterior utilizând etanol, a fost picurat în soluția saturată cu β -CD și s-a agitat timp de 3 ore pentru a obține un complex de incluziune a parfumului în β -ciclodextrină (P- β -CD).

Vopsirea complexului P- β -CD

Colorantul reactiv brun JM-4R este un colorant vinil-sulfonic a cărui formulă generală este $\text{D-SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OSO}_3\text{Na}$. Forțele Van der Waals (VDW) și legăturile de hidrogen între acest tip de colorant și complexul de incluziune sunt mai slabe, iar afinitatea colorantului pentru complexul de incluziune este mai mică. Pentru a îmbunătăți gradul de absorbție a colorantului, este necesară adăugarea unei cantități corespunzătoare de auxiliari de vopsire. Acest tip de colorant este foarte stabil în soluție acidă și neutră, iar legătura colorant-fibră ar putea fi ușor hidrolizată în mediu alcalin. Întrucât colorantul trebuie să reacționeze cu complexul de incluziune în condiții alcaline, este necesară adăugarea unui agent de fixare specific pentru a obține fixarea colorantului pe complexul de incluziune.

Pe baza discuției de mai sus, procesele de vopsire sunt descrise în continuare. S-a dizolvat complet un auxiliar de vopsire (NaCl) în soluția de P- β -CD obținută. S-a adăugat un colorant reactiv brun JM-4R și s-a vopsit timp de 30 de minute. S-a adăugat un agent de fixare (Na_2CO_3) care a reacționat timp de 1 oră, apoi s-a transferat la frigider (sub 4°C) unde s-a depozitat timp de peste 12 ore. După filtrare, sedimentul s-a uscat într-un cuptor la 40°C pentru a obține un complex colorat de incluziune a parfumului în β -ciclodextrină (C-P- β -CD). Probele uscate au fost sigilate în pungi de plastic pentru a le proteja împotriva modificării sub influența umidității.

Pentru a optimiza condițiile de vopsire, s-a conceput o serie de experimente ortogonale. Gradul de absorbție a colorantului a constituit indicele, iar principalii factori selectați au fost concentrația de NaCl (A), concentrația de colorant (B), concentrația de Na_2CO_3 (C) și temperatura de vopsire (D). Detaliile cu

temperature (D). Details of four factors in the experiments are described in Table 1.

privire la cei patru factori ai experimentelor sunt descrise în Tabelul 1.

Table 1: Levels and factors of orthogonal experiment $L_{16}(4^4)$
Tabelul 1: Nivelurile și factorii experimentului ortogonal $L_{16}(4^4)$

Factor Factor	Level Nivel	1	2	3	4
A (g L^{-1})		20	30	40	50
B (%)		1	3	5	7
C (g L^{-1})		5	10	15	20
D ($^{\circ}\text{C}$)		50	55	60	65

A is the dosage of NaCl, B is the dosage of dye, C is the dosage of Na_2CO_3 , D is the dyeing temperature.

A este concentrația de NaCl, B este concentrația de colorant, C este concentrația de Na_2CO_3 , D este temperatura de vopsire.

Evaluation of Uptake Rate for Dye

The standard solution of reactive coffee JM-4R dye containing $100 \mu\text{g mL}^{-1}$ was scanned in the UV-visible spectra (350-700 nm) [3]. The spectrum absorption curves were drawn, and the maximum absorption wavelength (421.3 nm) was determined and used as a standard in determination of the uptake rate of dye.

The dyeing waste (2 ml) was exactly absorbed in 50 ml volumetric flask and water was added to make the volume up to exactly 50 ml. The absorbance (A_x) of dyeing waste and the absorbance (A_0) of blank sample were determined at maximum absorption wavelength, and the uptake rate of dye was calculated using the following formula:

$$\text{uptake rate} = \frac{A_0 - A_x}{A_0} \times 100\% \quad (1)$$

gradul de epuizare

where A_x is the absorbance of dyeing waste, and A_0 is the absorbance of blank sample.

Evaluarea gradului de absorbție a colorantului

Soluția standard de colorant reactiv JM-4R brun în concentrație de $100 \mu\text{g mL}^{-1}$ a fost scanată în spectrul UV-vizibil (350-700 nm) [3]. S-au trasat curbele de absorbție ale spectrului și s-a determinat lungimea de undă de absorbție maximă (421,3 nm), utilizându-se ca standard pentru determinarea gradului de absorbție a colorantului.

Soluția epuizată de colorant (2 ml) a fost transvazată într-un balon cotat de 50 ml și s-a adăugat apă pentru a aduce volumul exact la 50 ml. Absorbanța (A_x) soluției epuizate de colorant și absorbanța probei martor (A_0) s-au determinat la lungimea de undă de absorbție maximă, iar gradul de absorbție a colorantului a fost calculat folosind următoarea formulă:

unde A_x este absorbanța soluției epuizate de colorant, iar A_0 este absorbanța probei martor.

Application of C-P- β -CD on Leather Finishing

The 8% (w/w) of the C-P- β -CD was mixed with top coating materials and coated on the sofa leather. The coating performance of leather with C-P- β -CD and P- β -CD respectively was evaluated.

Also, the leather samples with C-P- β -CD and rose oil alone were all aged some time in a weathering tester (UV: 0.68 W cm^{-2} , 45°C). The flavor concentration volatilized from treated leather was assessed by sensory test every 12 hours. The flavor degree was divided into six levels (see Table 2).

Aplicarea complexului C-P- β -CD la finisarea pielii

Cantitatea de 8% (g/g) din C-P- β -CD a fost amestecată cu materiale de finisare a suprafeței și aplicată pe piei pentru tapițerie canapele. S-a evaluat gradul de acoperire a pielii cu C-P- β -CD, respectiv cu P- β -CD.

De asemenea, probele de piele cu finisate C-P- β -CD și cu ulei de trandafir au fost supuse îmbătrânirii într-o cameră de climă (UV: $0,68 \text{ W cm}^{-2}$, 45°C). Concentrația parfumului volatilizat din pielea tratată a fost evaluată prin testul senzorial o dată la 12 ore. Intensitatea parfumului a fost împărțită în șase niveluri de persistență (vezi Tabelul 2).

Table 2: Degree of the odor preservation
Tabelul 2: Gradul de persistență a parfumului

Level <i>Nivel</i>	Fragrance <i>Parfum</i>
0	Odorless <i>Fără parfum</i>
1	Easy to find (initial concentration) <i>Ușor de perceput (concentrație inițială)</i>
2	Obvious fragrance (identifiable concentration) <i>Parfum evident (concentrație identificabilă)</i>
3	Easily perceived <i>Ușor de perceput</i>
4	Stronger <i>Mai puternic</i>
5	Very strong <i>Foarte puternic</i>

RESULTS AND DISCUSSIONS

Dyeing Mechanism of P- β -CD

The hydrophobic perfume was introduced to the β -CD cavity to form inclusion complexes. When the P- β -CD is dyed, the reactive dyes with polar groups are not easily into the cavity in β -CD and bond with the hydroxyls on the lateral of β -CD [4]. Then the P- β -CD was reacted with a reactive dye to get a colored inclusion. All kinds of colored P- β -CD could be prepared with the different colors of reactive dyes and the diagram is shown in Figure 1.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Mecanismul de vopsire a complexului P- β -CD

Parfumul hidrofob a fost introdus în cavitatea formată de β -CD pentru a forma complexi de incluziune. La vopsirea complexului P- β -CD, coloranții reactivi cu grupe polare nu pătrund ușor în cavitatea β -CD și se leagă de grupările hidroxil din regiunea laterală a β -CD [4]. Apoi complexul P- β -CD a reacționat cu un colorant reactiv pentru a obține o incluziune colorată. Se pot prepara tot felul de complexi colorați P- β -CD cu coloranți reactivi de diferite culori; diagrama este prezentată în Figura 1.

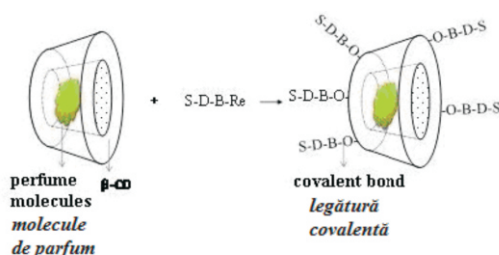


Figure 1. Diagram of the dyeing mechanism for P-β-CD (S-D-B-Re: a chemical structure of reactive dye,

S for a water-soluble group, D for a chromophore of dye, B for a joint and Re for an active group)

Figura 1. Diagrama mecanismului de vopsire a P-β-CD (S-D-B-Re: o structură chimică a colorantului reactiv, S pentru o grupare solubilă în apă, D pentru un cromofor al colorantului, B pentru o legătură și Re pentru o grupă activă)

Optimization of the Dyeing Condition for P-β-CD

The orthogonal experiment results and their range analysis are shown in Table 3, using uptake rate of dye as indexes.

Optimizarea condițiilor de vopsire a P-β-CD

Rezultatele experimentului ortogonal și analiza domeniului acestora sunt prezentate în Tabelul 3, folosind gradul de absorbție a colorantului ca indice.

Table 3: Design of experiments and interpretation of results
Tabelul 3: Designul experimentelor și interpretarea rezultatelor

Number Număr	A	B	C	D	Uptake rate (%) Gradul de absorbție (%)
1	1	1	1	1	10.59
2	1	2	2	2	25.73
3	1	3	3	3	14.04
4	1	4	4	4	0.77
5	2	1	2	3	22.02
6	2	2	1	4	21.57
7	2	3	4	1	3.47
8	2	4	3	2	9.23
9	3	1	3	4	26.00
10	3	2	4	3	29.47
11	3	3	1	2	4.68
12	3	4	2	1	1.3
13	4	1	4	2	19.48
14	4	2	3	1	28.92
15	4	3	2	4	7.1
16	4	4	1	3	1.19
K1	12.78	19.52	9.51	11.07	-
K2	14.07	26.42	14.04	14.78	-
K3	15.36	7.32	19.55	16.68	-
K4	14.17	3.12	13.30	13.86	-
Range Domeniu	2.58	23.3	10.04	5.61	-

From the results of Table 3, we can see that the optimal levels of factors A, B, C, D to obtain the highest uptake rate of dye are A3, B2, C3, D3 respectively. So the optimal dyeing conditions of P- β -CD are as follows: the dosage of promoting agent (NaCl) is 40g/L, the dye 3.0%, the fixing agent (Na_2CO_3) 15g/L, and the dyeing temperature at 60°C.

From the range analysis we can see that factor B (dosage of dye), which had the maximum range, had the greatest influence on dyeing of P- β -CD. Similarly, the sequences of the four main factors (according to the contribution to the uptake rate of dye) are B (dosage of dye) > C (dosage of Na_2CO_3) > D (dyeing temperature) > A (dosage of NaCl).

Although the dyeing processes can solve the problem of P- β -CD coloring, the uptake rate of dye was lower because of coagulating of dye and weaker affinity for inclusion compound at low temperature. These problems will need to be resolved in subsequent work.

Effect of C-P- β -CD on the Surface of Coated Leather



a

Din rezultatele din Tabelul 3 se poate observa că nivelurile optime ale factorilor A, B, C, D pentru a obține cea mai mare rată de absorbție a colorantului sunt A3, B2, C3, respectiv D3. Deci, condițiile optime de vopsire a complexului P- β -CD sunt următoarele: concentrația de auxiliar (NaCl) este 40g/l, concentrația de colorant 3,0%, concentrația agentului de fixare (Na_2CO_3) 15g/l, iar temperatura de vopsire este de 60°C.

Din analiza domeniului se poate observa că factorul B (concentrația de colorant), care a avut domeniul maxim, a avut cea mai mare influență asupra vopsirii complexului P- β -CD. Similar, secvențele celor patru factori principali (în funcție de contribuția la gradul de absorbție a colorantului) sunt: B (concentrația de colorant) > C (concentrația de Na_2CO_3) > D (temperatura de vopsire) > A (concentrația de NaCl).

Cu toate că procesele de vopsire pot rezolva problema colorării complexului P- β -CD, gradul de absorbție a colorantului a fost mai mică din cauza coagulării colorantului și afinității slabe pentru complexul de incluziune la temperatură scăzută. Aceste probleme vor fi rezolvate în activitățile de cercetare ulterioare.

Influența C-P- β -CD asupra suprafeței pielii finisate



b

Figure 2. The effect of C-P- β -CD and P- β -CD on the surface of coated leather (a: C-P- β -CD, b: P- β -CD)
 Figura 2. Influența complexilor C-P- β -CD și P- β -CD asupra suprafeței pielii finisate (a: C-P- β -CD, b: P- β -CD)

The coating performance of leather with C-P- β -CD and P- β -CD is shown in Figure 2. Some white point appeared on the leather surface with P- β -CD, which has a greater influence on colored leather (Figure 1b). While the coating uniformity of leather with C-P- β -CD was much better (Figure 1a), showing that the C-P- β -CD could well solve the problem of white spot on the surface of dark color leather.

Effect of UV Aging on Odor Retention of Fragrance Leather

To evaluate the effect of C-P- β -CD on odor retention of leather, the odor retention of fragrance leather with C-P- β -CD and rose oil respectively were assessed by sensory test in different aging times (Figure 3).

Figure 3 shows that the lifetime of leather fragrance was only one day when the leather with rose oil was stored in the condition of higher temperature as well as UV intensity. But for the leather with C-P- β -CD, the lifetime of leather fragrance was still up to 10 days. So the odor retention of leather with C-P- β -CD is significantly better than that of rose oil alone, which indicates that C-P- β -CD is a material that can control the flavor release and make the odor reservation time longer. So we might speculate that the lifetime of leather fragrance could be as long as some years when the leather with C-P- β -CD is stored under natural conditions.

Also, Figure 3 shows that the rank of flavor concentration volatilized from treated leather was reduced as the aging time increasing, because the fixation of coating film to C-P- β -CD would be reduced and the embedding capacity of β -cyclodextrin to perfume could be affected in the condition of high UV intensity.

Gradul de acoperire a pielii cu C-P- β -CD și P- β -CD este prezentată în Figura 2. Au apărut câteva pete albe pe suprafața pielii tratate cu P- β -CD, care sunt mult mai vizibile pe pielea colorată (Figura 1b). Uniformitatea acoperirii pielii cu C-P- β -CD a fost mult mai bună (Figura 1a), arătând că C-P- β -CD ar putea rezolva problema petelor albe pe suprafața pielii de culoare închisă.

Influența îmbătrânirii UV asupra persistenței parfumului pielii

Pentru a evalua influența complexului C-P- β -CD asupra persistenței mirosului pielii, s-au evaluat persistența mirosului pielii cu C-P- β -CD, respectiv cu ulei de trandafir prin testul senzorial, la intervale diferite de îmbătrânire (Figura 3).

Figura 3 arată că, la depozitarea pielii tratate cu ulei de trandafir în condiții de temperatură mai ridicată, precum și de intensitate UV, durata de viață a parfumului pielii a fost de doar o zi. Însă, la pielea tratată cu C-P- β -CD, durata de viață a parfumului pielii a fost de până la 10 zile. Deci persistența mirosului pielii tratate cu C-P- β -CD este semnificativ mai bună decât cea a pielii tratate doar cu ulei de trandafir, ceea ce indică faptul că C-P- β -CD este un material care poate controla eliberarea parfumului și poate menține mirosul un timp mai îndelungat. Deci, am putea presupune că parfumul pielii s-ar putea păstra câțiva ani, dacă pielea tratată cu C-P- β -CD este depozitată în condiții naturale.

De asemenea, Figura 3 arată că gradul de concentrare a parfumului volatilizat din pielea tratată s-a redus odată cu creșterea timpului de îmbătrânire, din cauza reducerii fixării C-P- β -CD în pelicula de acoperire și a afectării capacității de încorporare a parfumului în β -ciclodextrină în condiții de intensitate UV ridicată.

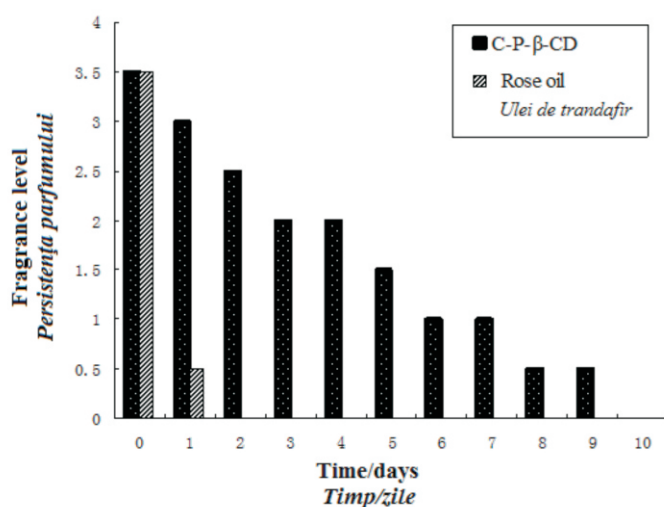


Figure 3. The effect of UV aging on odor retention of fragrance leather

Figura 3. Influența îmbătrânirii UV asupra persistenței parfumului pielii

CONCLUSIONS

This study presented a way to prepare a colored fragrant inclusion. The prepared C-P- β -CD could well solve the problem of white spot of P- β -CD in a colored leather finishing. Also, the lifetime of the leather fragrance was still up to 10 days when leather with C-P- β -CD stored under conditions of higher temperature and UV intensity. These results indicate the prepared C-P- β -CD could be used in colored leather with odor preservation time longer.

Acknowledgments

The authors wish to thank the Ministry of Science and Technology of China for financial support of the cooperation project (No.2009DFA42850 and No. 40-3).

REFERENCES

1. Martin, K., Jurgen, W., Friedrich, K. et al., "Leather finished with scent-containing microcapsules", US: 2006216509, **2006**-09-28.
2. Zhang, X.Y., Chen, W.Y., Liu, X.L. et al., "Preparation of β -cyclodextrin/Jasmine Oil Inclusion Compounds for Durable Fragrant Leather", *Leather and Footwear*, **2010**, 39, 11, 11-14.

CONCLUZII

Acest studiu a prezentat o modalitate de a prepara un complex colorat de incluziune a parfumului. Complexul C-P- β -CD preparat ar putea rezolva problema apariției petelor albe la finisarea pielii datorită P- β -CD. De asemenea, durata de viață a parfumului pielii a fost de până la 10 zile în cazul în care pielea tratată cu C-P- β -CD a fost depozitată în condiții de temperaturi ridicate și expunere la UV. Aceste rezultate indică faptul că C-P- β -CD astfel preparat ar putea fi utilizat la pielea vopsită, cu prelungirea timpului de persistență a parfumului.

Mulțumiri

Autorii doresc să mulțumească Ministerului Științei și Tehnologiei din China pentru susținerea financiară a acestui proiect de cooperare (nr. 2009DFA42850 și nr. 40-3).

3. Hu, L.L., Jiang, Y.F., Zhou, M., "Alkaline dyeing of disperse dyes for PTT fabrics", *Printing and dyeing*, **2009**, 20, 19-22.
4. Tong, L.H., "Cyclodextrins chemical-basic application", Science Press, **2001**, 10-60.