

CONSIDERATIONS ON FISH SKIN PROCESSING

CONSIDERAȚII PRIVIND PRELUCRAREA PIEILOA DE PEȘTE

Gheorghe BOSTACA*, Marian CRUDU

INCDTP – Division: Leather and Footwear Research Institute, 93 Minulescu St., Bucharest, Romania, email: icpi@icpi.ro

CONSIDERATIONS ON FISH SKIN PROCESSING

ABSTRACT. After outlining the context that has led to the increased significance of fish skins as raw material source, and its characteristics, the paper presents an overview of the major technological aspects involved in their processing.

KEY WORDS: fish skins, raw material source, characteristics

CONSIDERAȚII PRIVIND PRELUCRAREA PIEILOA DE PEȘTE

REZUMAT. După prezentarea contextului care a dus la creșterea importanței pieilor de pește ca resursă de materie primă și a caracteristicilor tehnice ale acesteia, lucrarea inventariază și descrie principalele aspecte tehnologice pe care le ridică procesarea acestora.

CUVINTE CHEIE: piei pește, resursă de materie primă, caracteristici

CONSIDÉRATIONS SUR LE TRAITEMENT DES CUIRS DE POISSON

RÉSUMÉ. Après avoir présenté le contexte qui a mené à l'importance de plus en plus grande des cuirs de poisson comme ressource de matières premières et leurs caractéristiques techniques, l'article énumère et décrit les principaux aspects technologiques du traitement de ces cuirs.

MOTS CLÉS: cuirs de poisson, ressource de matières premières, caractéristiques

INTRODUCTION

The stock of exotic skins has been decreasing consistently, and one of the reasons is the ecologists' pressure on preserving and saving the concerned animal species. On the other hand, the demand of such skins is endless and much higher than the offer [1-3]. By means of their scale configuration and size of scale pockets after having removed the scales, the appearance of finished fish skins is very similar to that of snake skins, for which they have become a good substitute.

Other skins with very large scale pockets partly damaged following processing become peerless and inimitable after having been finished in different variants. And most significantly, in many fish species the reproductive capacity can be controlled, increasing thus the raw material stock.

INTRODUCERE

Resursa de piei exotice a scăzut continuu în decursul timpului, una din cauze reprezentând-o presiunea ecologiștilor de a se conserva și salva aceste specii de animale. Pe de altă parte, cererea de astfel de sortimente de piele este perpetuă, fiind în decalaj considerabil față de ofertă [1-3]. Astfel finisate, unele piei de pește, prin configurația și mărimea buzunarelor solzilor, după ce solzii au fost eliminați, au aspectele celei de șarpe, devenind un substitut redutabil.

Altele, provenite de la piei cu buzunarele solzilor foarte mari, parțial destrămată în urma procesării, prin diverse variante de finisaj, sunt inegalabile și inimitabile. și un lucru extrem de important, la multe specii de pești capacitatea de reproducere poate fi controlată, crescând din acest motiv resursa de materie primă.

* Correspondence to: Gheorghe BOSTACA, INCDTP – Division: Leather and Footwear Research Institute, 93 Minulescu St., Bucharest, Romania, email: icpi@icpi.ro

Basic Characteristics and Properties of Raw/Finished Skins

The main characteristics and properties of the raw material, as well as those of the finished product are presented in Table 1.

Table 1: Characteristics of fish skin
Tabelul 1: Caracteristicile pieilor de pește

Raw hide <i>Piele brută</i>	Finished skin <i>Piele finită</i>
<ul style="list-style-type: none"> - 3% of fish weight; - 3% din greutatea unui pește; - 70% water; 25-30% proteins; 0.2-0.4% fat; 0.5-4% salts; - 70% apă; 25-30% proteine; 0,2-0,4% grăsimi; 0,5-4% săruri; - parallel orientation of collagen fibres; - orientare paralelă a fibrelor de colagen; - high sensitivity to acids and alkali. - mare sensibilitate la acizi și alcalii. 	<ul style="list-style-type: none"> - special grain generated by the scale pocket configuration; - aspect special al feței pielii generat de configurația buzunarului de solz; - similarities to exotic leathers; - similarități cu familia pieilor exotice; - possibility of combining with other types of leathers to manufacture various items. - posibilitate de combinare cu alte sortimente de piei finite pentru producerea diverselor articole.

EXPERIMENTAL ASPECTS OF FISH SKIN PROCESSING

Technological objectives are closely related to features of the raw material, as well as those of the area of application, presented below:

- total removal of scales with minimum:
 - drumming and processing time;
 - amount of alkali;
- preservation of the original shape and size of the scale pocket;
- total odour removal;
- irreversible closure of the scale pocket for such items;
- increasing:
 - thickness;
 - physical strength;
- reducing loss of:
 - dermal substance;
 - surface area;
- light fastness.

Caracteristici de bază și proprietăți ale pielii brute/finite

Principalele caracteristici și proprietăți ale materiei prime, cât și ale produsului finit sunt prezentate în Tabelul 1.

ASPECTE EXPERIMENTALE PRIVIND PRELUCRAREA PIEILOR DE PEȘTE

Obiectivele tehnologice sunt strâns legate atât de particularitățile materiei prime, cât și de cele ale domeniului de utilizare, fiind prezentate în cele ce urmează:

- completa îndepărțare a solzilor cu minimum de:
 - timp de agitare și durată de procesare;
 - cantitate de alcalii;
- păstrarea formei și mărimii originale a buzunarului de solz;
 - dezodorizare completă;
 - închiderea ireversibilă a buzunarului solzului pentru articolele de acest fel;
- creșterea:
 - grosimii;
 - rezistențelor fizice;
- reducerea pierderii de:
 - substanță dermică;
 - suprafață;
- rezistență la lumină.

Fish Skin Processing

Fish skin processing comprises three main components, presented in Figure 1.

Prelucrarea pielii de pește

Prelucrarea pielii de pește se compune în principal din trei componente care sunt prezentate în Figura 1.

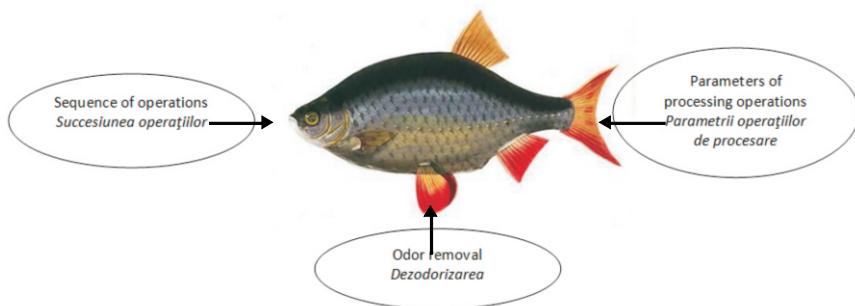


Figure 1. Fish skin processing
Figura 1. Prelucrarea pielii de pește

Sequence of Processing Operations. Working Variants

Working variants are differentiated according to scale removal and the sequence of processing operations is presented in Table 2.

Succesiunea operațiilor fluxului tehnologic. Variante de lucru

Principalul criteriu de diferențiere a variantelor de lucru îl reprezintă desolzirea, succesiunea operațiilor având derularea prezentată în Tabelul 2.

Table 2: Variants of technological operations for fish skins
Tabelul 2: Variante de operații tehnologice aplicabile la prelucrarea pieilor de pește

Variants of technological operations <i>Variante de operații tehnologice</i>		
I	II	III
Soaking <i>Înmuiere</i>	Soaking <i>Înmuiere</i>	Soaking <i>Înmuiere</i>
Scale removal <i>Desolzire</i>	Liming <i>Cenușărire</i>	Liming <i>Cenușărire</i>
Fleshing <i>Descărñare</i>	Scale removal <i>Desolzire</i>	Fleshing <i>Descărñare</i>
Liming <i>Cenușărire</i>	Fleshing <i>Descărñare</i>	Scale removal <i>Desolzire</i>
Bleaching <i>Albire</i>	Deliming <i>Decalcificare</i>	Deliming <i>Decalcificare</i>
Deliming <i>Decalcificare</i>	Pickling – pretanning <i>Piclare – pretăbăcire</i>	Scale removal <i>Desolzire</i>
Pickling – pretanning <i>Piclare – pretăbăcire</i>	Bleaching <i>Albire</i>	Pickling – pretanning <i>Piclare – pretăbăcire</i>
Bleaching <i>Albire</i>	Tanning <i>Tăbăcire</i>	Tanning <i>Tăbăcire</i>

Table 2: Continued
Tabelul 2: Continuare

Variants of technological operations <i>Variante de operații tehnologice</i>		
I	II	III
Tanning <i>Tăbăcire</i>	(Wet buffering) <i>(Şlefuire umedă)</i>	(Wet buffering) <i>(Şlefuire umedă)</i>
Fleshing <i>Descărñare</i>	Neutralization <i>Neutralizare</i>	Neutralization <i>Neutralizare</i>
(Wet buffering) <i>(Şlefuire umedă)</i>	Retanning – bleaching <i>Retanare – albire</i>	Retanning – bleaching <i>Retanare – albire</i>
Neutralization <i>Neutralizare</i>	Fatliquoring <i>Ungere</i>	Fatliquoring <i>Ungere</i>
Retanning – bleaching <i>Retanare – albire</i>	Drying <i>Uscare</i>	Drying <i>Uscare</i>
Fatliquoring <i>Ungere</i>	Fastening <i>Broșare</i>	Fastening <i>Broșare</i>
Drying <i>Uscare</i>	Dyeing <i>Vopsire</i>	Dyeing <i>Vopsire</i>
Fastening <i>Broșare</i>	Drying <i>Uscare</i>	Drying <i>Uscare</i>
Dyeing <i>Vopsire</i>	Top finishing <i>Finisare de suprafață</i>	Top finishing <i>Finisare de suprafață</i>
Drying <i>Uscare</i>		
Top finishing <i>Finisare de suprafață</i>		

Parameters of Processing Operations

Soaking

It is carried out in a 300-1000% float at a temperature of 18-20°C for 24 hours maximum. Float is usually increased if the scale pockets are larger or the skin area is smaller.

To protect the scale pocket edges, 1.5-2.0 g/L bactericide is added to the float. Products with acceleration or degreasing action such as detergents, soda ash, caustic soda can be added in amount of 3-4 g/L all at once or in installments. Detergents are recommended to be scented to remove the typical odour of these skins. Stirring must be automated and slow.

Parametrii operațiilor de prelucrare

Înmuierea

Se execută în flotă de 300-1000%, la o temperatură de 18-20°C, pe o perioadă de maximum 24 ore. Ca regulă, flota crește pe măsură ce buzunarul solzului devine tot mai mare sau când mărimea pielii scade.

Pentru a proteja cu precădere marginile buzunarului solzului, în flotă se adaugă 1,5-2,0 g/l bactericid. Ca accelerator, dar și degresant, se pot adăuga odată sau în rate, cuprinse între 3-4 g/l, produse ce au un astfel de efect (detergenți, sodă calcinată, sodă caustică). Detergenții se recomandă a fi parfumați pentru a se elimina din mirosul specific al acestei piei. Regimul de agitare trebuie să fie minimal, în regim automat.

Flesing

It is carried out by hand, carefully and without straining the skin, otherwise it could be damaged by breaking. Holes and cuts on the surface resulting from improper flaying must be avoided. When this operation is not completed, it can be done by wet buffing after pickling or tanning.

Liming

It is dependent on the raw material resistance to sulphide or sulphydrate. When this is low, the use of calcium hydrate only at an offer of 2-4% in a 300-400% float is recommended. In other cases a combination of lime 12-15%, sodium sulphide 7-8%, and salt 8% (to reduce swelling) and a 800-1000% float are recommended. Based on the desired effect, the liming time may be 18-72 hours. For the shortest time the float temperature can vary in the 23-25°C range, while for 72 hours, a temperature of 18-20°C is recommended. As with soaking, drumming must be automated and slow.

Scale Removal

It is a very significant operation, on the one hand because all scales have to be removed, and on the other hand, the scale pocket edges must not be damaged. It can be carried out in three ways, as follows:

- by scraping and brushing by hand; the skin is placed with the scale side upward on a rubber support to avoid slipping, and a pressure is applied by a metallic or wooden blade, or a brush with stiff synthetic bristles from tail to head to pull out scales, carefully so as not to damage their pockets. This operation is carried out usually after liming when the link between the scales and skin is weakened, while in the deliming-bating stage it only has a correction role;

- by air or water jet (20-22°C); this has a fast scale pull out effect. Skin is fastened on a flat surface by nails. Pressure must not exceed 60 atm and nozzles have to be 2-3 mm in diameter. The jet has to be directed as in the above procedure. This operation must be carried out after having completed the soaking, when the

Descărnarea

Se efectuează manual, cu mare atenție și fără a forța pielea, în caz contrar pot apărea deteriorări, respectiv ruperi. Găurile sau tăieturile de pe suprafață în cazul în care apar datorită jupuirii defectuoase, trebuie să ocolească. În cazul în care nu este complet realizată, operația poate fi definitivată după piclu sau să băcătă prin efectuarea unei șlefuiri umede.

Cenușărirea

Este dependență de nivelul sensibilității exprese la sulfură sau sulfhidrat al materiei prime. În cazul în care aceasta există, se recomandă folosirea doar a varului hidratat, în proporție de 2-4%, într-o flotă de 300-400%. În restul situațiilor se poate lucra într-o combinație de: 12-15% var, 7-8% sulfură de sodiu, 8% sare (pentru diminuarea umflării) și o flotă de 800-1000%. Durata de cenușărire, în funcție de efectul dorit, se încadrează între 18-72 ore. La durata cea mai mică temperatura flotei poate varia între 23-25°C, pe când la cea de 72 ore, temperatura este recomandabilă a fi de 18-20°C. Ca și la înmuieră, regimul agitării trebuie să fie minimal, în regim automat.

Desolzirea

Este o operație extrem de importantă, întrucât trebuie să se elimineze absolut toți solzii, iar pe de altă parte, marginile buzunarului solzului nu trebuie afectate. Se poate realiza în trei moduri, după cum urmează:

- manual, prin rașchetare sau periere. Pentru aceasta, pielea se plasează cu partea cu solzi în sus pe un suport de cauciuc pentru a evita alunecarea, și din direcția coadă-cap se efectuează o presiune cu lama metalică, de lemn, perie cu păr sintetic, rigid, în scopul smulgării solzului, avându-se grijă să nu se deterioră buzunarul acestuia. Faza când se execută este de regulă după cenușărire, când legătura dintre solz și piele este slabă, în etapa de decalcifiere-sămăluire având doar rol de corecție;

- cu jet de aer și apă (20-22°C). Are un efect rapid de smulgere a solzului. Pielea se fixează cel mai adesea cu cuie, pe o suprafață plană. Presiunea de lucru nu trebuie să depășească 60 atm, iar duzele 2-3 mm. Direcția jetului de desolzire este aceeași ca la varianta anterioară. Momentul execuției este după terminarea înmuierii,

hypodermic layer increasing skin resistance to the jet pressure is still on the skin [4];

- by strong washing in continuous water flow (20-22°C). It is carried out after liming and before fleshing. Scales are removed because of the weakened link of the scales with their pockets resulting both from the friction between the skins and turbulence caused by the continuous float draining. The operation is lengthy and implies high water consumption. This procedure can only be applied on skins with high enough mechanical resistance and requires a severe control. Possible scale removal corrections can only be made after deliming-bating.

Deliming

It is carried out in a water float of 200-1000%, containing ammonium sulphate 1.8-2%, ammonium chloride (bleaching effect), and other products with no or low content of ammonium salts, at a temperature of 25°C for 30-120 minutes. Deliming over night also can be applied.

Bating

Generally, it is not recommended. It can be accepted in skins with no scales or with highly resistant scale pocket edges. The temperature must not exceed 25°C.

Pickling

It is recommended to be carried out with weak organic acids (Feliderm CS-Clariant 2-3%, acetic acid 1.5-2% or formic acid). Floats of 300-1000% are used, the float length increasing as the skin entangling is increased. Compared to the standard pickling, pH can vary in the 3.5-5.0 range.

Pretanning

By this operation the scale pocket edges are crosslinked and their resistance to the lengthy effect of drumming during pickling and bleaching is increased. It is carried out simultaneously with pickling. Aldehyde tanning agents (3-5%) are used to achieve such effects.

când stratul hipodermic, care mărește rezistența pielii la presiunea suflării, mai este pe piele [4];

- prin spălare energetică, în flux continuu de apă (20-22°C). Se realizează după cenușărire, înaintea descărñării. Efectul de desolzire pornind de la legătura redusa a solzului cu buzunarul se datorează frecării dintre piei, dar și turbulenței create de evacuarea permanentă a flotei. Durata de realizare este relativ mare, iar consumul de apă, asemenea. Procedeul se poate aplica doar la piei cu o rezistență mecanică suficientă și impune un control riguros. Eventuale corecturi de desolzire se mai pot aduce după decalcificare-sămăluire.

Decalcificarea

Se execută la rece, 200-1000%, apă de 25°C, cu maximum 1,8-2% sulfat, clorură de amoniu (care are și un slab efect de albire) sau alte produse fără sau cu conținut redus de săruri de amoniu. Durata este cuprinsă între 30-120 min. Se pot folosi și variante de decalcificare peste noapte.

Sămăluirea

În general, nu se indică a fi efectuată. Se poate accepta la piei fără solzi sau cu marginile de buzunar de solz foarte rezistente. Temperatura de lucru nu trebuie să depășească 25°C.

Piclarea

Se recomandă a fi făcută cu acizi organici slabii (2-3% Feliderm CS-Clariant; 1,5-2% acid acetic; acid formic). Mărimea flotei variază între 300-1000%, crescând pe măsură ce pericolul de înnodare a pieilor sporește. Față de piclarea standard, pH-ul poate fluctua între 3,5-5,0.

Pretăbăcirea

Este o operație care, prin efectul ei, reticulează și crește rezistența marginilor buzunarului de solz la efectul prelungit al agitařii din timpul piclării, cât și al albirii. Se efectuează simultan cu piclarea. Ca material tanant se folosesc tananți aldehidici, într-o cantitate de 3-5%.

Bleaching

Fish skin shows a pigmentation impeding a large range of colors and uniform dyeing to primarily support aniline finishes. Therefore, bleaching is a useful and necessary operation. The following combinations can be used for bleaching:

- potassium hypermanganate + sodium metabisulphite;
- sodium chlorite + sodium metabisulphite;
- sodium chlorite + sodium thiosulphate;
- hydrogen peroxide + sodium metabisulphite;
- chlorine compound + sodium thiosulphate;
- chlorine compound + sodium bisulphite.

Bleaching is carried out in the pickling bath, and skins are usually kept in the float over night for the best effect.

Bleaching with chlorine can also be performed in soaking and liming stages. Bleaching can be intensified during subsequent processing stages by tanning or retanning with synthetic tanning agents.

Tanning

Depending on the desired effects, tanning can be carried out in the following procedures:

- synthetic tanning; it is performed with an offer of bleaching tanning agents not exceeding 15-17%. With this system the skin thickness is not increased significantly; the color range is limited.

- synthetic-vegetable tanning; it is performed with bleaching tanning agents (9-10%) and vegetable tanning agents, with low astringency and light resistance (10-20%). Such tanning system provides the highest increase in thickness. The colour range is limited.

- tanning with basic chromium salts; it provides the best physical-mechanical characteristics of all listed tanning systems. It provides the best dyeing, and all range of color shades.

Wet Buffing

It can be carried out either after pickling or tanning. It is aimed at removing the hypodermic tissue

Albirea

Pielea de pește prezintă o pigmentație care împiedică realizarea unei palete de culoare complete și cu vopsiri uniforme, care să susțină cu precădere finisajele anilină. În aceste condiții albirea este o operație utilă și necesară. Ca materiale de albire pot fi folosite următoarele combinații:

- permanganat de potasiu + metabisulfit de sodiu;
- clorit de sodiu + metabisulfit de sodiu;
- clorit de sodiu + tiosulfat de sodiu;
- apă oxigenată - metabisulfit de sodiu;
- compus cu clor + tiosulfat de sodiu;
- compus cu clor + bisulfit de sodiu.

Albirea se execută în baia de piclu și, de regulă, piele rămân în flotă peste noapte pentru un efect optim.

Albirea cu clorină poate fi efectuată și în fazele de înmuiere sau cenușărire. Albirea, ulterior în timpul prelucrării poate fi intensificată fie printr-o tăbăcire, fie printr-o retanare cu tananți sintetici de albire.

Tăbăcirea

În funcție de efectele urmărite, poate fi efectuată în următoarele variante:

- tăbăcire sintetică. Cu tananți de albire, până la o ofertă de maximum 15-17% s.u. În acest sistem nu apare o creștere a grosimii apreciabilă. Paleta de culori este limitată.

- tăbăcire sintetică - vegetală. Cu tananți de albire (9-10%) și tananți vegetali, astringență scăzută și rezistență la lumină (18-20%). Acest sistem de tăbăcire aduce cea mai mare creștere de grosime dintre variantele ce se pot folosi. Paleta de culori este limitată.

- tăbăcire cu săruri bazice de crom. Este cea care garantează cele mai bune rezistențe fizico-mecanice dintre toate sistemele de tăbăcire enumerate. Asigură cea mai bună capacitate de vopsire, precum și toată gama de tonalități.

Șlefuirea umedă

Se poate executa fie după piclare, fie după tăbăcire. Are drept scop înlăturarea resturilor de țesut hipodermic care nu au putut fi îndepărtate în etapele

residues that could not be removed in the previous stages. It requires a special device.

Retanning – Bleaching

For synthetic and synthetic-vegetable tanning, the retanning effect is low as the retanning agent offer is 5-7%. In chromium tanned skins, the retanning agent offer can reach 15%.

Drying

Fish skin is very thin. Therefore, drying has to be carried out slowly, at temperatures of 35-40°C and slightly extended, providing thus an increased area yield.

Finishing

Skin finishing can be performed in two ways, as follows:

- with the scale pockets kept open. In this case finishing only involves spraying various coloured or oleophobizing solutions without pressing (Figure 2);

- with the scale pockets shut. It is an aniline finishing involving the following operations (Figure 3):

- covering with binder; brushing is carried out once from tail to head, followed by brushing in the opposite direction. Binder or blend has to be of high viscosity and show high crosslinking ability;

- drying in extended state at 50°C maximum;
- pressing with mirror plate at a pressure of 50 atm, and temperature of 70°C;
- spraying nitrocellulose lacquer;
- drying;
- pressing with mirror plate at a pressure of 50 atm, and temperature of 70°C.

precedente. Pentru execuție este necesară o mașină specială destinată acestui scop.

Retanarea – albirea

În cazul tăbăcirii sintetice sau sintetico-vegetale, retanarea este de intensitate scăzută, cu 5-7% produse de retanare. La piele tăbăcite în crom, se poate ajunge până la 15% oferă produse de retanare.

Uscarea

Pielea de pește este extrem de subțire. În aceste condiții, uscarea trebuie efectuată lent, la temperaturi de 35-40°C, și în stare ușor tensionată. În acest mod se asigură și un randament în suprafață mare.

Finisarea

Finisarea pielii de pește poate fi realizată în două variante:

- cu menținerea buzunarului solzului deschis. În acest caz se execută doar prin pulverizarea diverselor soluții colorate sau de oleofobizare, fără a se efectua vreo călcare (Figura 2);

- cu închiderea buzunarului solzului. Este un finisaj de tip anilinic care are următoarea succesiune de operații (Figura 3):

- depunere liant. Se efectuează prin periere. O dată în direcția coadă-cap, urmată de alta în direcția opusă. Liantul sau amestecul de lianți trebuie să aibă vâscositate mare și putere de reticulare mare;

- uscare. În stare ușor tensionată, la temperatură de maximum 50°C;

- călcare. La placa oglindă, cu presiune de 50 atm și temperatură de 70°C;

- pulverizare lac fixare;

- uscare;

- călcare la placa oglindă, cu presiune de 50 atm și temperatură de 70°C.



Figure 2. Open scale pockets
Figura 2. Buzunar deschis solz



Figure 3. Closed scale pockets
Figura 3. Buzunar închis solz

Deodorization of Fish Skins

Fish skin has a specific odor. When cured properly, the odor can be removed by making use of adequate detergents, degreasing agents, high quality deodorizing oils and scents, appropriate fleshing and performing washings between stages. Strong washings can damage skins due to their low mechanical resistance.

CONCLUSIONS

Fish skin is an industrial reality, available in the offer of different suppliers, and it is sometimes an easily obtainable raw material. Finished fish skins are utilized in the manufacture of luxury footwear and morocco goods.

In Romania, fish skins (zander, salmon, carp) are processed in INCDTP-ICPI. The resulting skin characteristics have complied with those laid down in the quality standards and were adequate for manufacturing. Skin processing method is available at INCDTP-ICPI.

Dezodorizarea pieilor de pește

Pielea de pește are un miros specific. Dispariția miroslui, în condițiile unei conservări corecte, este legată de calitatea detergentilor și degresanților folosiți, intensitatea și numărul spălărilor interfazice, descărnarea corespunzătoare, folosirea uleiurilor superior dezodorizate și, nu în ultimul rând, de utilizarea parfumurilor. Spălările energice, din cauza rezistenței reduse a pieilor la acțiunea mecanică, pot dăuna integrității acestora.

CONCLUZII

Pielea de pește este o realitate industrială, existând în oferta diversilor furnizori, putând proveni uneori dintr-o materie primă ușor de obținut. Pielea de pește se utilizează pentru confecția de încăltăminte și marochinărie de lux.

În România se prelucră piei de pește (șalău, somon, crap) la INCDTP-ICPI. Pieile prelucrate au îndeplinit condițiile standardelor de calitate și au avut caracteristici corespunzătoare pentru confecție. Tehnologia de prelucrare a pieilor de pește este disponibilă la INCDTP-ICPI.

REFERENCES

1. http://www.studentie.ro/campus/haine_din_piele_de_peste/c-46-a-27393
2. http://www.anunturi-az.ro/vand_piei_de_peste_904676.html
3. <http://www.umornegru.ro/costume-de-baie-din-piele-de-peste/>
4. Fuchs, K., Fuchs, M., Bony Fish: Purveyors of Attractive, Fashionable and Long-lasting Leathers, *World Leather*, December **1999** - January **2000**, 73.