

درس چرم

جلسه اول

طرح کلی درس

مفاهیم شیمی در چرم سازی

پوست و نگهداری آن

فرایند تر

دباغی

فرایندهای بعد از دباغی

رنگرزی

پرداخت چرم

بررسی محیطی در صنعت چرم

تاریخچه

بشر اولیه در جستجوی پوششی برای جسم، مسکن و غذای خود به برگ درختان یا پوست شکار خود پناه می برد و اغلب به دلیل بزرگ، محکم و گرم بودن، پوست شکار انتخاب می شد. اما این پوست سه اشکال عمده داشت: تر و نمناک بود، در صورت استفاده به صورت تر بخصوص در هوای گرم فاسد می شد، مو و پشم آن می ریخت، و متعفن و پاره پاره می شد. پوستی که به درستی خشک شده بود فاسد نمی شد، اما به هر حال، انعطاف پذیری و نرمی خود را از دست می داد و به تخته چرمی سخت و شکننده تبدیل می شد که در صورت خم شدن شکسته شده و برای مصرف به عنوان لباس، غیر قابل استفاده بود.

پوست های خام بوسیله عمل دباغی می توانند به چرم تبدیل شوند. از دیر باز روش های مختلفی برای دباغی پوست وجود داشته است. دباغی پوست از طریق چربی دادن به آن، قدیمی ترین روش دباغی بوده است که در ۸۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح مرسوم بوده است. شواهد و دلایلی نیز بدست آمده که هندوها و اسکیموها دباغی را توسط دود انجام می داده اند. دباغی گیاهی از ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد شروع گردید.

از قرن دهم آثاری از انواع دباغی های چرم موجود است. در قرن ۱۷ تحول جدیدی در روش چرم سازی به وجود آمد، در سال ۱۷۹۶ میلادی دباغی چرم توسط مواد دباغی گیاهی تغلیظ شده صورت می گرفته، در سال ۱۸۵۵ چرم توسط آهن و کروم دباغی می گردید و در سال ۱۸۹۹ اولین بار ایتالیایی ها دباغی در درام را انجام داده اند. در سال ۱۹۰۷ آنزیم ها و در سال ۱۹۱۲ مواد دباغی سنتزی (سین تنها در تهیه چرم بکار برده شدند و بالاخره در سال ۱۹۲۹ روش دباغی سریع معمول گردید.

صرف نظر از تفاوت های روش های مختلفی که برای دباغی پوست وجود دارد، همه آنها تغییرات زیر را در پوست خام ایجاد می کنند:

• پوست دباغی شده حتی بعد از خشک شدن و تر شدن مجدد، فاسد نمی شود.

• پوست بعد از دباغی، سخت و شکننده نشده، انعطاف پذیر و قابل استفاده باقی می ماند.

به عبارت دیگر چرم عبارتست از پوست حیوانی که با روش های شیمیایی، تغییر یافته و به جسم جدیدی تبدیل شده است که محکم و انعطاف پذیر بوده و در مقابل فساد مقاوم است. چرم به شکل محصولات مختلف و گسترده ای عرضه می گردد. گوناگونی پوست ها و روش های اعمال شده بر روی آنها می تواند چرمهایی با نرمی و لطافت پارچه یا سختی و استحکام زیره کفش ایجاد نماید. فرایند استفاده از مواد شیمیایی برای تبدیل پوست به چرم، دباغی نامیده می شود.

قسمت عمده هنر چرم سازی در حقیقت شیمی عملی می باشد. در نتیجه این فصل به بررسی اصولی از علم شیمی که در فرایند چرم سازی با آن برخورد می شود

اسید ها و بازها

پوست را در محلول های بازی مانند آهک $Ca(OH)_2$ ، هیدروکسید امونیم (NH_4OH) یا محلول های اسیدی مانند سولفوریک اسید ، فرمیک اسید و نمک های با خصلت اسیدی و بازی قرار می دهند. تعدادی از نمک های مورد استفاده در فرایند دباغی به همراه

پوست خام در این شرایط حساس بوده و واکنش آن با مواد افزودنی مانند مواد دباغی، رنگرزی و روغنهای بستگی به میزان اسیدی با بازی بودن آن دارد. بنابراین اندازه گیری pH با قدرت اسیدی و بازی پوست از اهمیت زیادی برخوردار است. تمام عملیات دباغی در محلول آبی صورت می گیرد. میزان تقریبی pH برای مراحل مختلف در

کاربرد مواد فعال سطحی

. در مرحله روغن دهی بعنوان ماده امولسیون کننده .

در مرحله خیساندن پوست ها ، بعنوان یک عامل خیس کننده .

در مرحله آهک زنی به پوست های بسیار چرب

• در چربی زدائی به کمک حلال ها به منظور کاهش زاویه تماس جهت نفوذ حلال به داخل خلل و فرج پوست و افزایش زاویه تماس در مرحله بعد، به منظور تسهیل جدا سازی محلول روغنی ایجاد شده از پوست

در مرحله دباغی جهت تسریع نفوذ مواد دباغی به داخل پوست و جلوگیری از ترکیب آنها .

در مرحله رنگرزی برای کمک به نفوذ رنگینه و ایجاد رنگ یکنواخت .

در مرحله تکمیل برای ایجاد خاصیت ضد آبی در چرم

سطح فعال ها از نظر ماهیت شیمیایی در سه دسته انیونی، کاتیونی و غیر یونی قرار می گیرند و هر کدام بر حسب ویژگی یونی در مراحل مختلف بکار می روند. برای مثال در مرحله خیساندن از سطح فعال های آنیونی و کاتیونی، در دباغی گیاهی از سطح فعال های آنیونی و غیر یونی و در دباغی کرومی از سطح فعال های کاتیونی استفاده می شود. صابون اسیدهای چرب ارزانترین سطح فعال های مصنوعی هستند که بدلیل انجام هیدرولیز در درجه حرارت های بالا و نامحلول شدن در آب های سخت (شامل یونهای

Ca و Mg) زیاد مناسب نیستند.

جلسه دوم

رنگ و رنگینه(دای)

یکی از خصوصیات قابل توجه و مهم در کالاهای چرمی، رنگ آنها است. کالاهای چرمی در رنگهای مختلف در بازار عرضه می شوند. بنابراین یکی از مراحل مهم در فرایند چرم سازی رنگرزی چرم برای ایجاد رنگ مناسب و مورد نظر در چرم است.

به طور خلاصه رنگ مورد مصرف در فرآیند چرم سازی به دو صورت رنگینه و رنگدانه مورد مصرف قرار می گیرد. رنگینه ها ترکیبات طبیعی یا مصنوعی هستند که در محیط رنگرزی محلول بوده و با ورود آنها به محیط، شفافیت آن بدون تغییر باقی می ماند.

رنگدانه پیگمنت

رنگدانه ها ترکیبات رنگی آلی یا غیر آلی هستند، که عملاً در محیط رنگرزی نامحلول بوده و باعث رنگی شدن و مات شدن محیط خود می شوند. این ترکیبات با هدف ایجاد پوشش سطحی رنگی بر روی چرم در مرحله پرداخت چرم، مورد استفاده قرار میگیرند.

ویژگی های رنگینه

- ثبات در مقابل نور
- مقاومت و ثبات در مقابل شستشو
- مقاومت در برابر سایش
- قدرت نفوذ

. یکنواختی جذبه

طبقه بندی رنگینه

- آلی و غیر آلی
- طبیعی و سنتزی
- بوسیله نوع و روش کاربرد
- طبقه بندی شیمیایی بر اساس ماهیت کروموفرهای موجود
- بوسیله ماهیت برانگیختگی های الکترونی
- بر طبق روش های رنگرزی

رنگینه های بازی

این دسته از رنگ ها، حاوی گروههای آمینی در ساختار خود می باشند و کروموفر آنها به صورت کاتیونی است، و از طریق تشکیل پیوندهای یونی با الیاف وارد واکنش می شوند. این رنگها تمایلی به الیاف سلولزی نداشته و برای این منظور کاربردی ندارند، و بیشتر برای رنگ آمیزی ابریشم و پشم مناسب هستند. در صنعت چرم سازی معمولاً برای رنگرزی چرم های گیاهی مورد استفاده قرار می گیرند. این رنگینه ها دارای درخشندگی زیاد بوده ولی ثبات آنها در مقابل عوامل خارجی به ویژه نور نسبتاً کم است. مثال هایی از این رنگینه ها در زیر آمده است:

رنگینه های اسیدی

رنگینه های اسیدی

بیشتر این رنگینه ها از نوع ترکیبات آزو می باشند و اغلب آنها حاوی گروههای عاملی اسیدی سولفونیل و کربوکسیل هستند. این رنگینه ها دارای شفافیت خاصی بوده، اما ثبات آنها کم است و فقط در دمای بالاتر از 39°C می توانند جذب الیاف شوند، به طوری که در دمای پایین تر از 39°C به هیچ وجه جذب الیاف نمی شوند و با بالا رفتن دما از 39°C شدت جذب آنها افزایش می یابد. ساختار چند نمونه از این رنگینه ها در

دای های دندانهای

رنگینه های دندانهای در حقیقت نوع خاصی از رنگینه های اسیدی هستند که می توانند با برخی از اکسیدهای فلزی ترکیب شده و ترکیبات کئوردیناسیونی نامحلول و رنگی را ایجاد کنند. آلزارین، اریو کروم سیاه T و رنگینه دندانهای سیاه ۱ مثال هایی از این نوع

همان طور که مشاهده می شود در همه این مثال ها حداقل یک اتم هیدروژن درگیر در پیوند هیدروژنی وجود دارد، که در هنگام ترکیب با دندان جای خود را به اتم فلز داده و در نتیجه با تشکیل پیوندهای محکم به صورت حلقه های مسدود در می آید.

Direct dye

این رنگینه ها دارای گروه ها و عوامل قطبی مانند عوامل اسیدی و بازی هستند و با استفاده از این گروه ها با الیاف ترکیب می شوند. تمایل ترکیب این رنگینه ها با الیاف سلولزی خیلی زیاد است. دلیل این تمایل مسطح بودن و حضور عواملی چون $-N=N-$, $-NH_2$, $-OH$ در مولکول رنگینه است که با گروه های هیدروکسیل الیاف سلولزی پیوندهای هیدروژنی تشکیل می دهد. مثال هایی از این نوع رنگینه در زیر آمده است.

این رنگینه ها مانند رنگینه های اسیدی می توانند در مرحله دباغی مجدد مورد استفاده قرار گیرند.

نظریه تثبیت رنگ

میزان نفوذ و تثبیت رنگینه در چرم به عوامل مختلفی بستگی دارد که عبارتند از :

• نوع دباغی چرم (کرومی یا گیاهی)

• نوع رنگینه مورد استفاده

• pH چرم

• دما

• کمیت رنگ

به همین دلیل، تثبیت رنگینه در چرم، فرآیند پیچیده و مخلوطی از پدیده های مختلف بوده و کاربرد ماهرانه رنگینه به وسیله چرم ساز، مستلزم ترکیبی از دانش عملی، هنری و تجربه می باشد. در این بخش سعی شده است که کاربرد انواع مختلف رنگینه ها با توجه به نوع رنگینه و نوع دباغی چرم به طور خلاصه شرح داده شود.

معمولاً برای رنگرزی چرمهای کرومی و چرم های گیاهی، رنگ های متفاوتی به کار می رود. در مورد چرمهای کرومی از رنگ های اسیدی (آنیونی) و برای چرمهای گیاهی از رنگ های بازی (کاتیونی) استفاده می شود. رنگینه های مستقیم بیشتر توسط نیروهای فیزیکی به طرف الیاف پوست کشیده شده و بدون نفوذ با گروه های آمینوی پوست ترکیب شده و در سطح چرم تثبیت می شوند. این رنگینه ها در گستره وسیعی از pH جذب پوست شده و در آن تثبیت می شوند.

جلسه سوم

خصلت چرم از لحاظ بار الکتریکی

رنگینه های بازی (کاتیونی) به وسیله گروههای عاملی دارای بار منفی موجود در چرم جذب می شوند. در محیط اسیدی، چرم با جذب پروتون دارای بار مثبت شده و در نتیجه، رنگینه های بازی با خصلت کاتیونی تمایل زیادی به جذب در پوست را دارند. با بالا رفتن pH، بار منفی چرم افزایش یافته، در نتیجه میزان تثبیت رنگینه های بازی افزایش خواهد یافت (شکل ۱-۵).

نحوه جذب رنگینه های اسیدی

رنگینه های اسیدی جذب گروه های مثبت موجود در پوست خواهند شد. به عبارت دیگر این رنگینه ها با عوامل آمینی باردار پوست، واکنش داده و به وسیله پیوندهای هیدروژنی تثبیت می گردد.

رنگینه های اسیدی همانطور که در شکل ۱-۵ مشاهده می شود در pH های پایین سریع تر تثبیت می شوند و در pH های بالاتر میزان نفوذ بیشتری دارند. البته از آنجائی که اندازه مولکولی، میزان حلالیت و خصوصیات اسیدی و بازی رنگینه ها مختلف می باشد، نسبت آنها در چرم به همه این عوامل بستگی خواهد داشت.

تفاوت رنگدانه با رنگینه

• به دلیل نیاز به عملیات مکانیکی تحت فشار و دما مانند پرس کردن و براق شدن در مرحله پرداخت، رنگدانه های مصرفی در این مرحله باید مقاومت کافی در برابر فشار و گرمای وارده را داشته باشند.

• رنگدانه ها باید در محیط پرداخت مورد استفاده نامحلول باشند، یا به عبارت دیگر رنگدانه های مصرفی در پرداخت های با محیط آبی، باید در آب و رنگدانه های مصرفی در پرداخت سلولزی، باید در حلالهای آلی نامحلول باشند.

انواع رنگدانه های

• رنگدانه های طبیعی: که به صورت طبیعی ایجاد شده و شامل اکسیدهای مختلف آهن هستند. مانند رنگدانه های زرد و قهوه ای گل اخری و رنگدانه های قهوه ای تیره آمپر و که حاوی دی اکسید منگنز می باشد.

• رنگدانه های معدنی: این رنگدانه ها دارای وزن مخصوص بالائی هستند. از ویژگی های این نوع رنگدانه ها می توان به ثبات نوری و حرارتی خوب، مقاومت در مقابل حلالها، قدرت رنگدگی کم و قدرت پوششی خوب اشاره نمود. مانند رنگدانه سفید دی اکسید تیتانیم و کرومات های سرب که با توجه به روش تهیه، رنگ های مختلفی را ایجاد می نماید.

• رنگدانه های آلی: این دسته از رنگدانه ها ارتباط نزدیکی با رنگینه دارند به طوری که اگر ساختار شیمیایی آنها را بتوان اندکی تغییر داد به طوری که در آب انحلال پذیر گردد، در این صورت می توان از آن به عنوان رنگینه در رنگرزی استفاده نمود. مقاومت این نوع رنگدانه ها در برابر نور خوب بوده

ولی از قدرت پوششی کمتری نسبت به رنگدانه های معدنی برخوردار هستند. وزن مخصوص این رنگدانه ها کم بوده و در مقابل محلول های آبی مقاوم می باشند ولی در مقابل حرارت و در حلالهای آلی مقاومت چندانی از خود نشان نمی دهند. مهم ترین مثال از این دسته فتالوسیانین ها هستند. طرز تهیه یکی از این ترکیبات یعنی فتالوسیانین مس در زیر آمده است:

مهمترین اجزای یک پوست قابل تبدیل به چرم

پروتئین ها، کربوهیدراتها، روغن ها و چربی ها بعنوان مهم ترین اجزای تشکیل دهنده پوست، هر کدام نوعی پلیمر یا ماکرومولکول هستند که از پیوند مولکولهای کوچک تر یا مونومرها ایجاد شده اند. بنابراین یک کارشناس چرم باید با ساختمان و ماهیت این گونه مولکولها، آشنایی کافی داشته باشد تا بتواند مفهوم واقعی تبدیل پوست به چرم را درک نماید. بنابر این، در این بخش مختصری راجع به انواع پلیمرها و روش های تهیه آنها توضیح داده می شود.

پروتئینها یا پلیمرهای طبیعی

در تعیین واکنش های فرآیند دباغی، خواص شیمیایی پروتئین های پوست خام درست به همان اندازه خواص شیمیایی مواد مورد استفاده جهت دباغی مؤثر می باشد. بنابر این در این بخش سعی می شود، خواص شیمیایی پروتئینها مورد بررسی قرار گیرد.

پروتئین ها، ترکیبات آلی نیتروژن دار با مولکول های درشت و جرم مولکولی بسیار زیاد هستند که جزء پلیمرهای تراکمی طبیعی می باشند. این ترکیبات در طبیعت به شکل های فیزیکی مختلف و با ویژگی های شیمیایی بسیار گوناگون وجود دارند و از واکنش های تراکمی یک یا چند نوع اسید آمینه آلفا بعنوان مونومر به وجود می آیند. اسید آمینه آلفا مولکولی شامل یک اتم کربن نامتقارن است که به یک گروه آمین (NH_2)، یک گروه کربوکسیل ($COOH$) و یک گروه آلکیل (R) متصل است. در زیر، ساختار عمومی مولکول اسید آمینه و بخشی از ساختار مولکول پروتئین نشان داده شده است.

واکنش اسیدی گروه کربوکسیل که نشان دهنده یونیزاسیون یک اسید ضعیف بوده و pH آن بین ۳-۵ است (در این محیط اسید آمینه دارای بار مثبت است).

واکنش بازی گروه آمین که pH آن بین ۸-۱۱ است (در این محیط اسید آمینه دارای بار منفی است).

• واکنش نقطه ایزوالکتریک در pH خنثی که در این حالت برآیند بار اسید آمینه صفر است.

جلسه چهارم

1) اسیدهای آمینه غیر قطبی آمینو اسیدهایی که زنجیر جانبی R آنها فاقد گروه های قطبی می باشند. مانند لوسین، آلانین، گلیسین و والینه که ساختار آنها در زیر نشان داده شده است.

۲) آمینو اسید های اسیدی: زنجیر جانبی (R) در مولکول آنها حاوی گروه کربوکسیل آزاد است. مانند اسید اسپارتیک و اسید گلوتامیک که ساختار آنها در زیر نشان داده

۳) آمینو اسیدهای بازی: دسته ای از آمینو اسیدهایی که زنجیره جانبی آنها حاوی گروههای آمینی یا گروههای نیتروژن دار دیگر است. مانند لیزین و آرژینین که ساختار

اسید آمینه های ویژه

همان طور که ذکر شد پروتئین ها از واحدهای سازنده اسید آمینه تشکیل شده اند، بنابر این خواص اسیدی و بازی آنها مشابه خواص اسیدهای آمینه است. به عبارت دیگر چون مولکول های پروتئین حاوی اسیدهای آمینه اسیدی و بازی هستند، این گروهها با توجه به pH محیط می توانند یونیزه شده و بار الکتریکی مثبت (در محیط اسیدی)، منفی (در محیط بازی) و خنثی (در نقطه ایزوالکتریک) را روی پروتئین ایجاد کنند.

از طرفی یک پروتئین حاوی تعداد زیاد و متنوعی از گروه های اسیدی و بازی می باشد که هر کدام بطور مستقل و جدا از دیگری عمل می کنند. گروه های اسیدی و بازی یونیزه شده در یک pH مشخص از لحاظ بار با یکدیگر تعادل برقرار می کنند. در این حالت پروتئین در نقطه ایزوالکتریک خود قرار دارد.

علت بررسی ساختمان پروتئین ها در صنعت چرم

خیلی از فعالیت های شیمیایی انجام شده در دباغی پوست به ماهیت اسیدی و بازی پروتئین های تشکیل دهنده آن و نیز میزان تغییر بار الکتریکی مولکول آنها بستگی دارد.

مولکول آلبومین دارای محتوای اسیدهای آمینه اسیدی و بازی بیشتری است و فعالیت شیمیایی آنها باعث می شود که آلبومین در آب حل شده و دارای ساختار غیر رشته ای و کروی باشد.

در مولکول کلاژن که بخش عمده پروتئین تشکیل دهنده پوست است، تعداد اسیدهای آمینه اسیدی و بازی در مقایسه با الاستین بیشتر بوده ولی کمتر از آلبومین می باشد. ویژگی این پروتئین، دارا بودن گروه هیدروکسی پرولین (H) است.

ویژگی مولکولهای کراتین نیز حضور پیوندهای عرضی گوگردی است که باعث استحکام بیشتر و پایداری بیشتر ساختار رشتهای آن می شود.

کلاژن درصد عمده پروتئین های ساختمانی را به خود اختصاص می دهد و حاوی هر دو نوع اسید آمینه اسیدی و بازی و به همان اندازه واحدهای اسید آمینه غیر قطبی و نیز درصد بالایی از پرولین و هیدروکسی پرولین می باشد. با توجه به اسیدهای آمینه موجود در کلاژن، این پروتئین از نظر فعالیت های شیمیایی حدواسط بین الاستین و آلبومین است. کلاژن در محلول های خنثی نامحلول است مگر این که تحت تأثیر حرارت یا تجزیه توسط باکتری قرار گیرد. در محیط های اسیدی و بازی قوی به اندازه الاستین مقاوم نبوده و ممکن است حل شده و به ژلاتین تبدیل شود.

بنابراین در شرایط نمکی و اسیدی مناسب می توان آلبومین، الاستین و کراتین را از پوست جدا کرد. در نتیجه تنظیم این شرایط و عوامل در صنعت چرم سازی از اهمیت زیادی برخوردار است.

کراتین

کراتین بعد از کلاژن بیشترین سهم را در پروتئین های ساختمانی دارد. تعداد اسیدهای آمینه اسیدی در این پروتئین در مقایسه با کلاژن بیشتر ولی در مقایسه با آلومین کم تر است. ویژگی مهم این پروتئین حضور پیوندهای عرضی گوگردی در ساختار آن است، که مقاومت این پروتئین را در برابر عوامل مختلف افزایش داده است. به طوری که این پروتئین در محلول های اسیدی و بازی رقیق و نیز حرارت و حلال های آلی حل نمی شود. اما این پیوندهای عرضی گوگردی در برابر مواد اکسنده و کاهنده شکسته می شود.

به این ترتیب مولکول کراتین در برابر مواد شیمیایی و تجزیه توسط باکتری حساس خواهد شد. از همین خاصیت در عمل موزدائی پوست، تغییر حالت دادن مو و ساخت خز (پوست پشم دار) استفاده می شود.

مواد چربی و لیپیدها

مواد چرب کننده یا لیپیدها تقریباً در تمامی موجودات زنده اعم از گیاهان و حیوانات یافت می شوند. خواص فیزیکی و شیمیایی آنها بستگی نزدیکی به درجه غیر اشباع بودن آنها دارد. به طوری که برای مثال هر چه تعداد پیوندهای دو گانه در ملکول مومها بیشتر باشد، نقطه ذوب کم تر خواهد بود. لیپیدها بر اساس نقطه ذوب به سه گروه موم ها (واکس ها)، چربی ها و روغن ها طبقه بندی می گردند. این دسته بیشتر برای نرمی و ضد آب کردن، در مرحله پرداخت به کار می روند. موم ها به صورت جامد بوده و نقطه ذوب آنها از درجه حرارت معمولی بدن (25°C) بیشتر است. چربی ها نیز در این درجه حرارت به صورت جامد هستند ولی نقطه ذوب آنها کمتر از موم ها می باشد. اما روغن ها در این محدوده از درجه حرارت به صورت مایع هستند.

مومها، استر های اسیدهای چرب ده کربنی به بالا یا الکل های یک عاملی با ۱۰ یا بیشتر اتم کربن هستند و در طبیعت به وفور یافت می شوند. این ترکیبات جزو دسته هیدروکربن های اشباع می باشند تعدادی از مهم ترین موم ها عبارتند از:

• موم زنبور عسل

روغن پشم : این ماده از بقایای شستشوی پوست در مراحل موزدائی و پشم زدائی بدست می آید و دارای نقطه ذوب 30°C - 40°C است. معروف ترین نوع آن لانولین است که دارای نفوذ پذیری بالائی در چرمهای مکانیکی مانند چرم تسمه ای می باشد. مواد سازنده آنها متفاوت بوده و از مقداری چربی گلیسرید) و واکسها (الکل و اسید چرب) ساخته شده است.

موم پارافین: این موم دارای نقطه ذوب 35°C - 56°C بوده و سفید رنگ است. و همراه با رزین ها به منظور ضد آب کردن چرم های کرومی در مرحله پرداخت استفاده می شود.

انواع چربی ها

چربی ها و روغن ها به دو دسته معدنی و طبیعی طبقه بندی می شوند. روغن های معدنی بیشتر جزو هیدروکربن های زنجیری اشباع یا پارافین ها هستند و از نفت خام و ذخائر معدنی دیگر تهیه می شوند. این روغن ها به سادگی با آب مخلوط شده و در نقش عوامل ضد آب به خوبی عمل می کنند. مولکول این نوع روغن ها کاملاً غیر قطبی بوده و قادر به تثبیت بر روی چرم نیست به همین دلیل مصرف آنها در چرم سازی خیلی محدود است.

روغن ها با منشا طبیعی

روغن ها و چربی های طبیعی منشا حیوانی با گیاهی داشته و ترکیبی از اسیدهای چرب و الکل های چرب هستند. خواص این روغن ها و چربی ها بستگی به نوع اسید چرب موجود در ساختار آنها دارد. به طوری که هر چه اسید چرب سنگین تر باشد، چربی حاصل از آن چرب تر خواهد بود.

مشکل اسید چرب غیر اشباع

از طرف دیگر اسیدهای چرب غیر اشباع موجود در ساختار چربی یا روغن، فعال بوده و در اثر ماندن در هوا مشکلاتی را ایجاد می نماید، در صنعت چرم سازی این چربی ها را روغن های نیمه خشک (مانند روغن کرچک) می گویند. زیرا در اثر مجاورت با هوا به جسمی سخت، خشک و غیر چرب تبدیل می شوند. اسیدهای چربی که شامل بیش از یک پیوند دوگانه باشند نیز روغن های خشک شونده (مانند روغن بزرک") نامیده می شوند.

روغن های نیمه خشک و خشک بیشتر در مرحله پرداخت مورد استفاده قرار میگیرد

روغن ها و چربی های حیوانی

• **پیه گاوی** : از جوشاندن چربی حیوان در آب تهیه می شود و دارای نقطه ذوب 35°C - 38°C است. این چرب زرد رنگ، سخت و دارای خاصیت پر کنندگی خوبی است. مصرف اصلی آن در مرحله روغن دهی چرم است و در صورت فاسد شدن باعث ایجاد لکه در سطح چرم می شود.

پیه گوسفندی: شبیه پیه گاوی است اما سفیدتر و سخت تر می باشد.

• **روغن سم**: این روغن اشباع از جوشاندن سم حیوانات در آب بدست می آید، دارای قدرت نفوذ بسیار خوبی است و در مرحله دباغی مجدد چرم های کرومی استفاده می شود و باعث انعطاف پذیری چرم شده بدون آنکه آن را زیاد نرم و کش دار کند این روغن معمولاً از طریق سولفات شده به صورت محلول در آب در آمده است).

• **روغن ماهی** : روغن جگر ماهی از جوشاندن جگر تازه ماهی در آب به دست می آید. این روغن نیمه اشباع بوده و در اثر مجاورت با هوا به سادگی اکسید می شود. مورد مصرف آن در مرحله دباغی برای ساختن چرم شاموا و در مرحله دباغی مجدد، به صورت سولفات و محلول در آب برای روغن دهی چرم است. این روغن دارای قدرت نفوذ خوبی بوده و همراه با روغن های معدنی برای روغن دهی چرم های زیره که با مواد گیاهی دباغی شده اند، مصرف می شود.

• **روغن نهنگ**: از چربی نهنگ بدست می آید و به صورت سولفات در روغن دهی چرم های نرم مصرف می گردد. از نفوذ پذیری بالایی برخوردار است.

• **موئلون** : نوعی چربی طبیعی است که از اکسید شدن روغن خام کبد ماهی بدست می آید. برای تهیه آن از هوا دهی کنترل شده روغن خام کبد ماهی استفاده می شود. این روغن که خاصیت آب دوستی زیادی دارد در آب محلول بوده و به علت دارا بودن خاصیت پر کنندگی خوب، هم در مرحله دباغی و هم دباغی مجدد مورد استفاده قرار می گیرد.

روغن های گیاهی

• روغن نارگیل: این روغن که از پوست نارگیل تهیه می شود، خواصی مشابه روغن پشم دارد و به دلیل عدم تغییر رنگ در برابر نور به صورت سولفات‌ها بویژه برای روغن دهی چرم های سفید مورد استفاده قرار می گیرد.

• روغن کرچک: مایع کم رنگ غلیظی است که از دانه گیاه کرچک تهیه می شود و جزو دسته روغن های نیمه خشک است. به صورت محدود در مراحل روغن دهی و دباغی مورد استفاده قرار می گیرد ولی بیشتر در مرحله پرداخت همراه با نیتروسولولز به کار رفته، و باعث نرم شدن چرم می شود بدون این که آن را چسبناک و روغنی کند.

• روغن بزرگ: این روغن که از دانه های بزرگ تهیه می شود، با داشتن درجه غیر اشباعیت بالا جزو روغن های خشک کننده قرار می گیرد که در مجاورت هوا اکسید شده و به صورت یک لایه سخت، محکم و غیر چسبناک در می آید. خواص این روغن شبیه روغن کرچک بوده و در مرحله پرداخت مورد استفاده قرار می گیرد.

جلسه پنجم

پوست و نقش آن

پوست لایه محافظی است که بین بدن موجود زنده و دنیای اطراف آن قرار گرفته است. به عبارت دیگر پوست مرز بین دنیای زنده درون و دنیای مرده بیرون می باشد که وظایف مهمی از جمله، ارتباط موجود با محیط پیرامون آن از نظر حس گرما، سرما، درد و غیره و نیز محافظت بدن در مقابل آسیب های وارده از خارج را بر عهده داشته و مسئول جلوگیری از خروج مایعات از درون و نفوذ آنها از بیرون است.

پوست در تمامی سطوح بدن یکنواخت نبوده و در بعضی نقاط نازک و لطیف و در بعضی دیگر از نقاط کلفت، سخت و شاخی است. استحکام و کشش پوست نیز نه تنها در قسمت های مختلف بدن موجودات از یک نژاد یکسان نیست، بلکه در یک موجود نیز در قسمت های مختلف، مخصوصا با افزایش سن تغییر خواهد نمود.

تقسیم بندی کیفیت پوست

یک جلد پوست با توجه به میزان فشردگی و استحکام بافت ها، از نظر کیفیت به چندین قسمت تقسیم می شود (شکل ۱-۲).

در این تقسیم بندی پشت حیوان فشرده تر از قسمت شانها ها بوده و ضخیم ترین و بهترین قسمت پوست می باشد. نواحی زیر شکم خیلی سست تر از شانها ها بوده و نازک ترین و کم ارزش ترین ناحیه پوست را تشکیل می دهد، که معمولا بعد از مرحله آهک دهی، با عمل دورگیری جدا می گردد.

لایه فوقانی از برش عرضی

1) لایه فوقانی (پوششی) یا اپیدرم : این قشر ۱٪ ضخامت پوست را تشکیل می دهد و به طور کلی شامل بافت ها، مو و منافذ پوست می باشد. موها در پوست می رویند، پیاز مو در این بافت قرار گرفته است. در انتهای هر تار مو، ریشه مو قرار دارد که به وسیله یک مویرگ تغذیه می شود. از لحاظ شیمیایی موها از پروتئین کراتین که به شکل سلول می باشند، ساخته شده است. نوک این سلول ها مرده و در قسمت ریشه زنده بوده و به سادگی از بین می روند.

لایه میانی از برش عرضی

۲) لایه میانی یا کوریم: این لایه قسمت اصلی پوست بوده و ۸۰٪ ضخامت پوست را در بر می گیرد و به طور کلی از کلاژنها، بافت های پیوندی، کمی ماهیچه، بافت های عصبی و بافت های چربی تشکیل شده است. این لایه به عنوان پوست مطلق یا غشای مخاطی پوست شناخته می شود و از یک شبکه بافت های پیچیده مخاطی تشکیل شده که به صورت فنر در یکدیگر پیچیده و به هم متصل شده اند. در سطح چرم که با نام رخ چرم شناخته می شود، این بافت ها به صورت متراکم در هم بافته و به یکدیگر قفل شده اند، به نحوی که حتی منتهی علیه بافت ها هم آزاد نیستند. بنابراین وقتی بافت پوششی با دقت برداشته شود، سطح نرم و شفاف ظاهر می شود که همان بافت رخ چرم است. از سمت رخ چرم هر چه بیشتر به طرف داخل پوست نفوذ کنیم، بافت ها پیچیده تر، درشت تر و محکم تر می شوند.

لایه انتهایی از برش عرضی پوست

۳) لایه انتهایی : این لایه تقریباً ۱۵٪ از ضخامت پوست را شامل شده و از بافت های پیوندی، بافت های ماهیچه ای و بافت های چربی تشکیل شده است. در این لایه که بافت طرف لث غشا یعنی سمت چسبیده به گوشت آن، می باشد معمولاً بافت ها با زاویه و پیچش افقی به یکدیگر متصل شده اند، که در طی عملیات دباغی قسمتی از این بافت هنگام لث گیری از بین می رود.

ساختمان پوست در همه حیوانات یکسان بوده، فقط اندازه، شکل و ضخامت آن در حیوانات مختلف متفاوت می باشد. بعضی حیوانات دارای مو و پشم کمی می باشند و ضخامت پوست آنها زیاد است، در حالی که بعضی دیگر مانند گوسفند، دارای کرک زیاد یا پشم های فروری یا پیاز موی حلقوی بوده و ضخامت پوست آنها کم است.

مواد تشکیل دهنده پوست

پوست خام تازه از آب، پروتئین، چربی و مقداری نمک های معدنی مختلف ساخته شده است ترکیب تقریبی مواد سازنده یک پوست خام تازه در جدول ۲-۱ نشان داده شده است.

انواع پروتئین های ساختمانی

این پروتئین ها که مسئول استحکام و حفاظت اعضا هستند، غیر قابل حل در آب بوده و وزن مولکولی بالایی دارند و شامل کلاژن، کراتین و الاستین هستند. کلاژن که درصد عمده پروتئین های ساختمانی را به خود اختصاص می دهد در مقابل آنزیم ها مقاوم بوده و در اثر حرارت، اسید رقیق و باز به ژلاتین قابل هضم تبدیل می شود.

کراتین بعد از کلاژن عمده ترین نوع پروتئین ساختمانی است و حاوی مقدار زیادی پیوندهای گوگردی است و در ساختمان پرست، ناخن، مو، شاخ، سم و پر وجود دارد. این پروتئین نیز نسبت به آنزیم ها مقاوم بوده و در محلول های اسیدی و بازی رقیق و حلال های آلی غیر قابل حل است. ولی در اثر مواد اکسید کننده یا احیا کننده شکسته می شود. از همین خاصیت در عملیات موزدائی پوست یا تغییر حالت آن در ساخت خزهای تزئینی استفاده می شود. انواع پیوندهای عرضی گوگردی در مولکول کراتین در زیر نشان داده شده است:

الاستین به عنوان پروتئین ساختمانی

الاستین سومین نوع پروتئین ساختمانی است که کمترین درصد را به خود اختصاص داده و بیشتر در اعضا و بخش های انعطاف پذیر وجود دارد. این پروتئین به سرعت توسط آنزیم تریپسین هیدرولیز می گردد.

پروتئین های غیر ساختمانی

این دسته، پروتئین های قابل حل با وزن مولکولی مشخص هستند و شامل آلبومین، گلوبولین"، موکوئید و ملانین می باشند.

آلبومین در آب، محلول اسیدی بازی و نمک رقیق قابل حل بوده و در خون، النف، پوست، عضلات و اعصاب یافت شده و در اثر حرارت منعقد می گردد.

گلوبولین در مایع سرمی، عضلات و سایر اعضا موجود بوده، در آب نامحلول است و در محلول نمک اسید و باز حل می گردد. و به انواع مختلف آلفا و گاما یافت می شود

موکوئید پروتئین متصل به کربوهیدرات است که در آب نامحلول بوده ولی در محلول بازی رقیق قابل حل است.

ملانین نیز پروتئین حاوی رنگدانه است که در آب و اسید نامحلول بوده ولی در محلول بازی رقیق به طور جزئی حل می گردد.

چربی ها بعنوان جزئی از ساختار پوست

۲-۲-۲ چربی ها

چربی ها مواد آلی طبیعی موجود در بافت های جانوری هستند که قابل حل در حلال های آلی مانند، کلروفرم، اتر، الکل و بنزن بوده و می توانند توسط این حلالها استخراج شوند.

چربی ها بعنوان بافت ذخیره انرژی عمل کرده و در ساختار غشای سلولی نیز بکار می روند. تجمع این بافت در زیر پوست و اطراف قلب و روده و کلیه و غیره به عنوان یک لایه محافظ در برابر سرما و گرما و نیز ضربه عمل می کند. چربی های طبیعی موجود در پوست را می توان به طور کلی به دو طبقه اصلی تقسیم نمود

۱. چربی های فیزیولوژیکی

1) چربی های فیزیولوژیکی: این چربی ها مسئول حفظ دمای بدن و نرم نگه داشتن موها بوده و دارای ساختار پیچیده ای هستند. نقطه ذوب این چربی ها پایین بوده و در حلالهای آلی محلول هستند. از انواع مهم این طبقه می توان به لسیتین و کلسترول اشاره نمود.

۲. چربی های ذخیره ای

۲) چربی های ذخیره ای : این چربی ها از نوع تری گلیسیرید هستند یعنی استر اسیدهای کربوکسیلیک چرب یا گلیسیرین می باشند که نقطه ذوب آنها بالاتر از گروه یک بوده و حلالیت آنها نیز در حلال های آبی کمتر است. از انواع مهم این طبقه از چربی ها نیز می توان به استئارین ، اولئین اشاره نمود.

ترکیبات معدنی به عنوان جزئی از ساختار پوست

۲-۲-۳ ترکیبات معدنی

خاکستر حاصل از پوست حاوی ترکیباتی چون

SiO_2 ، Al_2O_3 ، Fe_2O_3 ، CaO ، MgO ، $NaCl$ ، SO_3 و P_2O_5 است. که این نشانگر وجود نمکها و ترکیبات فلزات کلسیم، منیزیم، سدیم، آهن، آلومینیم و غیر فلزاتی چون فسفر، گوگرد و سیلیسیم در پوست می باشد. آهن و گوگرد بیشتر در هموگلوبین و کراتین وجود دارند.

عملیات مورد نیاز برای تولید چربی

- عملیاتی که برای تولید چرم انجام می‌گیرد به طور کلی به سه مرحله زیر تقسیم می‌شود:
- ۱) حذف قسمت های نامطلوب مانند چربی، مر و غیره از شبکه الیاف پروتئینی و پوست
 - ۲) تحت تأثیر قرار دادن شبکه پروتئین پوست خام با مواد دباغی جهت ایجاد یک حالت پایدار در ساختمان الیاف
 - ۳) انجام اقداماتی در جهت ایجاد خصوصیات مطلوب پوست دباغی شده، مانند ایجاد حالت پری در چرم، رنگرزی، ایجاد قابلیت انعطاف به وسیله روغن دادن و نرم کردن

تقسیم بندی پوست بر مبنای استاندارد

در استاندارد انگلیسی پوست ها به دو دسته زیر تقسیم بندی می شوند :

- پوست های بزرگ: پوست حیوانات کاملاً رشد کرده ای که اندازه آن بزرگ باشد، مانند گاو، اسب، شتر، کرگدن، نهنگ و غیره
- پوست های کوچک: حیوانات کاملاً رشد کرده ای که اندازه آنها کوچک باشد، مانند میش، بز، خوک و پرندگان، یا حیوانات کم سن و جوانی از خانواده بزرگ پوستان، مانند گوساله، کره اسب و غیره

نقش سن حیوان در کیفیت پوست

به طور کلی هر چه حیوان جوان تر باشد پوست آن نازک تر، کوچکتر، نرم تر و نقش رخ آن ریزتر، احتمال مریض بودن، زخم و خراش برداشتن و آسیب های ناشی از حمله انواع حشرات و آفات به آن کمتر است. هر چه روش زندگی و تغذیه حیوان طبیعی تر باشد کیفیت پوست بهتر است، مثلاً پوست حیوانات پرورشی، پر چربی و کم

معایب ایجاد شده در پوست

- عیبهای ناشی از بیماری انگلی و عفونی
- زخم های مکانیکی
- خسارت وارده به پوست بعد از سلاخی

خسارات وارده به پوست پس از سلاخی

• **کاردمالی:** این عیب در اثر بی دقتی در کندن پوست، به کار بردن روش های نادرست پوست کنی و بدی چاقوی سلاخی بوجود می آید.

• **فاسد شدن پوست:** در اثر شروع فعالیت باکتری ها به محض کشته شدن حیوان فاسد شدن پوست به خصوص در قسمت داخلی آن آغاز می گردد. مگر آنکه آنرا به خوبی ضد عفونی کنند. علامت شروع عفونت، علاوه بر شل شدن پوست و ریزش مو، حساس شدن رخ چرم است که باعث می شود در حین انجام فرآیندهای مختلف دباغی این بافت از بین برود. در چرم تمام شده نیز رخ آن قسمت ها در اثر مالش کمی از بین می رود و رنگ آن کبود به نظر می رسد. فاسد شدن هم چنین بر روی ساختمان پوست اثر کلی گذاشته و باعث سست شدن آن می شود. فاسد شدن در حین مراحل دباغی و قبل از این که PH آن خنثی باشد مانند مراحل خیساندن، آهک دهی و آنزیم دهی می تواند شروع شود.

ضد عفونی ناقص و حرارت

• **رگ ها:** رگها و مویرگ ها را به شکل یک شبکه می توان در طرف لث پوست مشاهده کرد. در اثر کهولت حیوان و یا ضد عفونی ناقص، بافت های نزدیک رگ ها سست می شوند و آنرا پوست رگه دار می نامند. اغلب این شبکه رگها در رخ چرم نیز ظاهر می شود.

• **حرارت:** صدماتی که در اثر حرارت در پوست ایجاد می شود مخصوص نواحی گرم و مرطوب است و عموماً در پوست هایی مشاهده می شود که روی زمین پهن و خشک می شوند

روش های معمول نگه داری پوست

- خشک کردن در هوا
- خشک کردن پوست توسط نمک (تر نمکی)
- خشک کردن پوست در محلول نمکی
- خشک کردن پوست توسط نمک خشک