

## صنایع کشاورزی

**هدف‌های رفتاری :** در پایان این فصل، فراگیرنده باید بتواند :

- ۱- کاربرد کودهای شیمیایی را شرح دهد.
- ۲- انواع کودهای شیمیایی را توضیح دهد.
- ۳- صنایع سلولزی را شرح دهد.
- ۴- صنایع چرم را توضیح دهد.

### ۵-۱ مقدمه

صنایع کشاورزی کهن‌ترین صنعت و توانمندی بشری با هدف اصلی تأمین مواد غذایی است و جزء اولین آموخته‌های انسان محسوب می‌شود. از زمان پیدایش کشاورزی در حدود ده هزار سال پیش، این صنعت از لحاظ کمیّت، کیفیت و تنوع محصول پیشرفت‌های بسیاری داشته است. انسان‌ها، با پیشرفت زمان و افزایش جمعیت و گستردگی آن در نواحی مختلف و تفاوت‌های جوی و اقلیمی، برای برداشت محصول بیش‌تر و تولید انواع مرغوب‌تر در نواحی قابل کشت، به دنبال چاره بودند. از جمله ناگزیر شدند دست به ابداع و ابتکار بزنند.

یکی از این ابداعات استفاده از مواد افزودنی به زمین برای رشد بهتر و بازدهی بیش‌تر محصول بود. در این عمل، ابتدا از آن دسته از مواد طبیعی که می‌توانستند به ازدیاد رشد محصول کمک کنند، با نام کودهای طبیعی استفاده می‌شد. با پیشرفت صنایع شیمیایی، مخصوصاً روش تهیه آمونیاک از طریق فرآیند هابر — بوش<sup>۱</sup> و استخراج مواد فسفاتی از معادن، تولید و سنتز ترکیبات مورد نیاز

کشاورزی برای ازدیاد محصول متداول گشت. این نوع ترکیبات که به کودهای شیمیایی معروف اند، سبب تحول بزرگی در کشاورزی شدند.

یکی از تأثیرات مهم این تحول، تولید عظیم محصولات کشاورزی بود، که در واقع مواد اولیه صنایع کشاورزی محسوب می‌شوند. اصلی‌ترین ماده در این میان سلولز است، که سرشاخه بسیار مهمی از صنایع جانبی کشاورزی است و با نام صنایع سلولزی شناخته می‌شود.

در این فصل هنرجویان، ضمن آشنایی با صنعت تولید کود شیمیایی<sup>۱</sup>، صنایع چوب و کاغذ (از صنایع جانبی اصلی) و صنعت چرم (از شاخه‌های فرعی صنایع کشاورزی) را مطالعه می‌کنند و می‌آموزند.

## ۲-۵ کودهای شیمیایی

تجزیه گیاهان مختلف نشان داده است که حدود ۶۰ عنصر در گیاهان وجود دارد. در بین این عناصر، کربن، اکسیژن و هیدروژن قسمت اصلی ماده گیاهی را می‌سازند. نیتروژن، فسفر، پتاسیم، منیزیم، گوگرد، کلسیم و آهن در تشکیل بافت‌های گیاهی مشارکت دارند و بنابراین برای رشد گیاه ضروری هستند.

گیاه مواد مورد نیاز خود را از هوا و آب و خاک می‌گیرد.

موادی که دارای نیتروژن، فسفر و پتاسیم اند برای زندگی گیاهان اهمیت زیادی دارند. زیرا متابولیسم (سوخت و ساز) سلول‌های گیاهی را تقویت و رشد گیاه و به خصوص میوه آن را زیاد می‌کنند و مقدار مواد با ارزشی نظیر نشاسته در سیب‌زمینی، قند در چغندر قند، میوه، دانه و پروتئین دانه‌ها را افزایش می‌دهند و مقاومت گیاه را در برابر یخ زدن و آفت بالا می‌برند. در شکل ۱-۵ دو بوته سیب‌زمینی نشان داده شده است. ملاحظه می‌شود، بوته‌ای که با فسفر تغذیه شده محصول بهتری داده است.

بر اثر کشت‌های مکرر، میزان عناصر مورد نیاز گیاه و به خصوص نیتروژن و فسفر و پتاسیم زمین کم می‌شود و در نتیجه محصول زراعی کاهش می‌یابد. برای تأمین کمبود مواد خاک، آن‌ها را به زمین‌های زراعی می‌افزایند. مواد افزودنی کود نام دارند.

از قدیم، فقط کودهای حیوانی، نباتی، خاکستر و خاک دیواره‌های گلی قدیمی و اصطبل‌ها را به زمین می‌دادند. اما چون این کودها، کفایت نکرده است، به فکر افتاده‌اند که کودها را به روش شیمیایی تهیه کنند.

۱- در کتاب شیمی معدنی (۱) که در سال سوم ارائه می‌شود با مبحث کودها بیشتر آشنا خواهید شد.



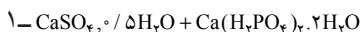
شکل ۱-۵ دو بوته سیب زمینی تغذیه شده

انواع کودهای شیمیایی: کودهای لازم برای تقویت زمین های زراعتی به انواع زیر تقسیم می شوند:

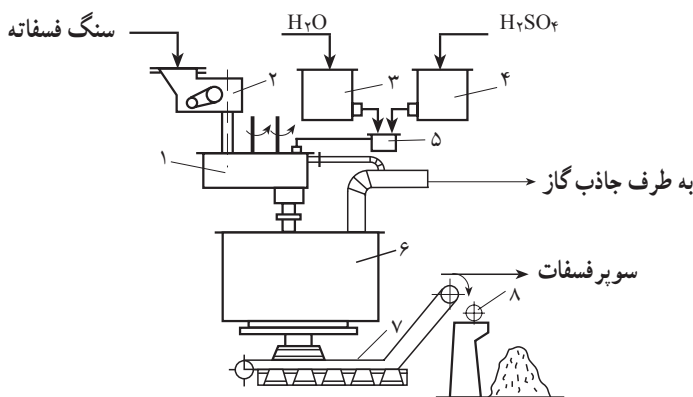
کودهای ازت دار، کودهای فسفردار، کودهای پتاس دار و ... .  
 کودها ممکن است یک یا دو عنصر یا تمامی عناصر مورد نیاز زمین را در خود داشته باشند؛ در حالت اخیر، کود را کامل می گویند.  
 کودهای تکمیلی، کودهایی هستند که مقدار کمی از عناصر بُر، منگنز، روی، مس و ... را دارند. این کودها را به مقدار کم تر از یک کیلوگرم به هر هکتار زمین می دهند.  
 کودهایی که در میزان زیاد ساخته می شوند و در ساخت آنها، از روش های معمول در صنایع شیمیایی استفاده می شوند، عبارت اند از: سوپرفسفات ها، کودهای نیتراتی و اوره و کودهای آمونیاکی.  
 تهیه سوپرفسفات ها: در صنایع شیمیایی، دو نوع سوپرفسفات تهیه می شود: یکی ساده و دیگری سه گانه.

سوپرفسفات ساده به مقدار زیاد مصرف می شود و به صورت پودر یا دانه های خاکستری رنگ وجود دارد. از نظر شیمیایی، کلسیم فسفات<sup>۱</sup> است که دارای ناخالصی های آهن فسفات، آلومینیم، فسفریک اسید، سیلیس و گچ است.

برای تهیه سوپرفسفات ساده، کلسیم فسفات طبیعی را تحت اثر سولفوریک اسید قرار می دهند.



به این طریق که پس از نرم کردن سنگ معدن آن را در مخزنی با اسید مخلوط می‌کنند و خمیر حاصل را پس از ۲۰ ساعت از مخزن درمی‌آورند و پس از خشک و آسیاب کردن، آن را کیسه می‌کنند. در شکل ۲-۵ فرآیند تهیه سوپرفسفات نشان داده شده است.

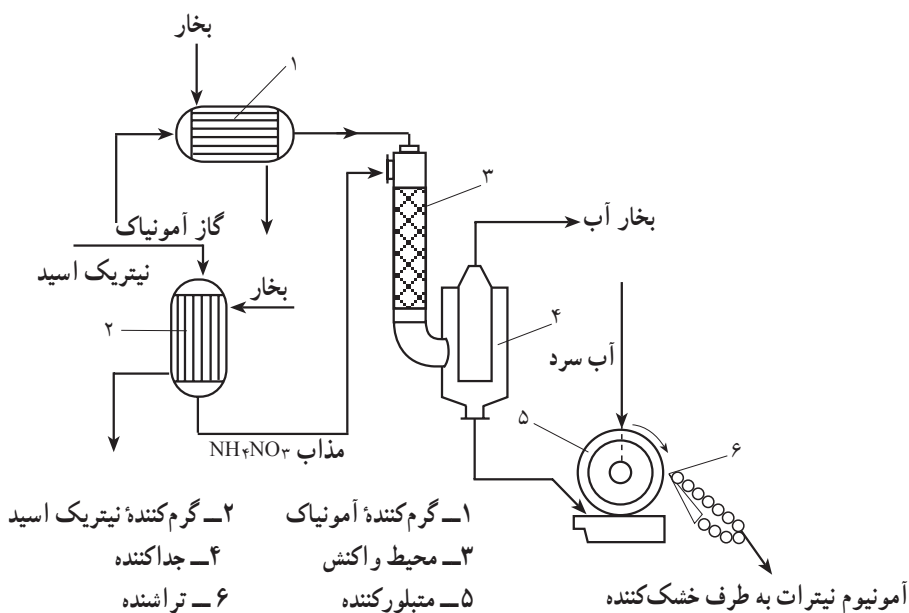


- |                            |                   |                                 |
|----------------------------|-------------------|---------------------------------|
| ۱- مخلوط کن                | ۲- دستگاه توزین   | ۳ و ۴- مخازن آب و سولفوریک اسید |
| ۵- دستگاه اندازه‌گیری اسید | ۶- مخزن سوپرفسفات | ۷- حمل‌کننده سوپرفسفات          |
| ۸- پخش‌کننده سوپرفسفات     |                   |                                 |

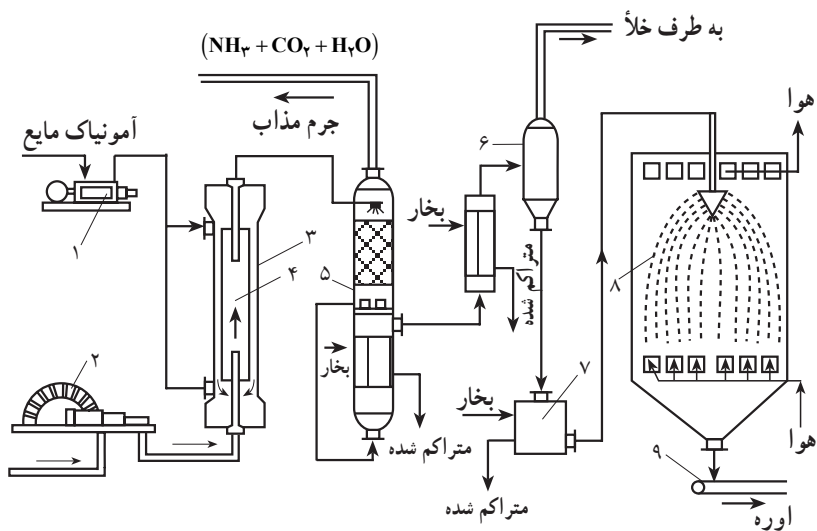
شکل ۲-۵ فرآیند تهیه سوپرفسفات

**سوپرفسفات سه‌گانه:** این سوپرفسفات از تأثیر فسفریک اسید غلیظ بر فسفات‌های طبیعی به دست می‌آید. سازنده اصلی آن منوکلسیم فسفات است و ۲ تا ۳ برابر بیش‌تر از سوپرفسفات ساده، فسفر دارد.

معمولاً مقدار فسفر سوپرفسفات‌ها را برحسب درصد  $P_2O_5$  آن‌ها بیان می‌کنند. **کودهای ازته:** این کودها را به صورت املاح آمونیاکی، نترات و یا سیانامید به زمین می‌دهند. **تهیه آمونیوم نترات:** این ماده را از ترکیب گاز آمونیاک و محلول نیتریک اسید تهیه می‌کنند و به صورت دانه در می‌آورند. در شکل ۳-۵ فرآیند تهیه آمونیوم نترات آمده است. **تهیه اوره:** اوره را از ترکیب آمونیاک و گاز کربن دی‌اکسید به دست می‌آورند. این عمل طبق فرآیندی مطابق شکل ۴-۵ صورت می‌گیرد.



شکل ۳-۵ فرآیند تهیه آمونیم نیترات



شکل ۴-۵ فرآیند تهیه اوره

### حشره کش ها:

**تعریف:** حشره کش ها موادی هستند که منشأ نباتی یا شیمیایی (معدنی یا آلی) دارند و به طور تنها یا همراه با سایر مواد برای از بین بردن حشرات و به منظورهای بهداشتی و کشاورزی یا صنعتی مصرف می شوند.

حشره کش ها را به صورت محلول های پاشیدنی، گردها، آئروسول ها، گازها، طعمه ها و دودکننده ها به کار می برند.

**حشره کش های به شکل آئروسول<sup>۱</sup>:** آئروسول های حشره کش، در سال های اخیر، برای از بین بردن حشرات خانگی به مقدار زیاد به مصرف می رسند. مواد مؤثر آن ها<sup>۲</sup> در حلالی نظیر نفت بی بو حل شده است. مولد فشار آن ها از فرئون (کلروفلوئوروکربن) است. مواد را داخل استوانه های فلزی قرار می دهند. وقتی که دکمه شستی آن ها را فشار دهند، مقداری از مواد آن ها به صورت ذرات در فضا پراکنده (اسپری) می شود.

### ۳-۵ صنایع سلولزی

در تولید گسترده و صنعتی محصولات کشاورزی عموماً ماده ای تحت عنوان سلولز با حجمی بسیار بالا و به شکل ماده جانبی تولید می شود که خوراک اصلی صنایع سلولزی است. یکی از مهم ترین منابع سلولز، نیشکر است.

اصلی ترین صنایع سلولزی عبارت است از: صنعت چوب و کاغذ.

● **نیشکر:** تفاله های نیشکر، ماده زائدی است که در کارخانجات تولید شکر از نیشکر با نام «باگاس»<sup>۳</sup> ایجاد می شود. این ماده منبع بسیار مناسب، ارزان و آماده مصرف برای تأمین سلولز است، با اتکا بر همین ماده، یعنی باگاس، هم اکنون دو کارخانه کاغذسازی و یک کارخانه تئوپان در شمال خوزستان در مرحله تولید یا آماده سازی برای تولید می باشند. هم چنین در طرح بزرگ و ملی توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان، چند کارخانه کاغذسازی و خمیر کاغذ، تخته صنعتی و خوراک دام بر مبنای بهره گیری از این ماده اولیه (باگاس) در شمال و جنوب شهر اهواز احداث شده یا در حال

۱- آئروسول عبارت است از ذرات معلق ریز جامد و یا مایع در گاز که به وسیله فشار گاز به خارج بخش می شوند.

۲- فرمول «فلیت» که توسط کارخانه اِسو ساخته می شود چنین است:

بی رت رینها ۲۵٪ درصد؛ د.د.ت ۲ درصد؛ بی پرونیل بوتوکسید ۱ درصد؛ مواد نفتی معطر ۵ درصد؛ محصولی از

نفت تصفیه شده ۶/۷۵ درصد؛ مواد پُرکننده ۸۵ درصد

احداث‌اند. یادآوری این موضوع افتخارآمیز است که کارخانه امدی‌اف (تخته صنعتی) با ظرفیت تولید یک‌صد هزارتن در سال، اولین و بزرگ‌ترین کارخانه مدرن و پیشرفته تولید امدی‌اف از باگاس در جهان است.

گسترش استفاده از تفاله‌های نیشکر که منبع سلولزی ارزان با قابلیت تجدید سریع است، یکی از اصلی‌ترین راه‌های نجات و حفاظت از جنگل‌هاست. امروز مملکت ما با ایجاد کشتزارهای نیشکر با وسعتی بیش از یک‌صد هزارهکتار در خوزستان دارای پشتوانه مطمئنی برای تأمین سلولز جهت صنایع چوب و کاغذ است و با توجه به خشکی اقلیم کشور ایران و محدودیت منابع جنگلی و چوب، اهتمام بر گسترش کشت نیشکر و گیاهان مشابه امری حیاتی است.



شکل ۵-۵ مزارع نیشکر



شکل ۵-۶ کارخانه MDF و انبوه باگاس

● صنایع چوب: چوب از کهن‌ترین مواد مورد مصرف بشر است. همزمان با عصر پارینه‌سنگی، بشر به دلیل زندگی در جنگل‌ها توانست از چوب ابزار شکار و وسیله دفاع و جنگ بسازد و هم‌چنین، از آن به شکل سوخت استفاده نماید و به تدریج دامنه بهره‌گیری از این ماده گسترده‌تر شد، تا به امروز، که در شمار زیادی از کشورهای جهان، چوب یک ماده کاملاً صنعتی و ساختمانی محسوب می‌شود و کاربردهای بسیار جدی و مفید دارد. به همین جهت دیدگاه‌های توسعه صنعتی، که بر محوریت کشاورزی تکیه دارند، گسترش و حفاظت از جنگل‌ها را در رأس برنامه‌های خود قرار داده‌اند. با افزایش به‌کارگیری چوب در صنایع مختلف، روش‌های تقویت و نگهداری آن از دیرباز بر مبنای عملیات برش‌کاری، خشک‌کردن، اشباع‌سازی و انبار کردن، تدوین و مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

خشک کردن و اشباع‌سازی<sup>۱</sup> چوب به منظور افزایش کیفیت‌های مکانیکی و شیمیایی این ماده از تمهیدات نسبتاً قدیمی است که تا حدود زیادی خواص مکانیکی و مقاومتی چوب را افزایش می‌داد ولی این تغییر رفتار دامنه‌های محدودی داشت، تا بالأخره چوب‌های صنعتی یا ترکیبی ابداع گردید. این چوب‌ها به ترتیب زمان اختراع و گسترش مصرف آن‌ها عبارت‌اند از تئوپان، ام‌دی، اف‌دی (MDF)<sup>۲</sup> و پلاستیک چوب<sup>۳</sup>. تهیه این نوع چوب‌ها بر اساس فناوری «ترکیبی» یا «کامپوزیت» انجام می‌گیرد. در این فناوری از امتزاج و اتصال ذرات دو یا چند ماده با یکدیگر در شرایطی کاملاً تعریف شده شامل درصد مواد، فشار، درجه حرارت، زمان و اندازه ذرات مواد بهره می‌گیرند و محصولی تولید می‌کنند که خواص فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی آن از مواد اولیه به‌کار رفته بسیار پیشرفته‌تر است. در تولید تخته تئوپان و ام‌دی اف از مخلوط ذرات چوب و صمغ یا چسب صنعتی با نام رزین فنول فرمالدهید

---

۱- اشباع‌سازی چوب: عبارت است از آغشته و اشباع نمودن چوب در شرایطی خاص به مواد شیمیایی آلی و یا معدنی، به منظور افزایش مقاومت و خواص مکانیکی و شیمیایی چوب و با رنگ‌کاری طبیعی و ثابت الباف سطحی آن، برای استفاده‌های تزئینی، از نمونه‌های خیلی مرسوم، که از دیرباز مورد استفاده قرار می‌گرفته، اشباع‌سازی چوب با قطران زغال‌سنگ است، که مقاومت مکانیکی و توان حفاظت چوب را در برابر مواد و محیط مخرب افزایش می‌دهد. از این نوع چوب‌ها در ساخت تراورس‌های خطوط آهن و تیرهای برق و مخاربات استفاده می‌شده است.

۲- ام‌دی اف (MDF) یا تخته صنعتی عبارت است از تخته نیمه‌سنگینی ساخته شده از الیاف سلولزی

Medium Density Fiberboard: MDF

۳- پلاستیک چوب از چوب‌های ترکیبی است که با اختلاط ذرات چوب و ترکیبات پلیمری مانند پلی‌وینیل کلراید (PVC) به دست می‌آید و می‌توان با قالب‌گیری و یا تزریق، آن را به شکل‌های گوناگون به صورت پیش‌ساخته تولید نمود و بیش‌تر در ساخت دکوراسیون و تزیینات داخلی ساختمان‌ها به کار می‌رود.



تحت حرارت و فشار، چوبی تولید می‌کنند که کلیه خواص آن از چوب عادی بهتر است. تفاوت‌های موجود میان نئوپان و ام‌دی‌اف مربوط به اندازه ذرات چوب و میزان صمغ مصرف شده است، که باعث بروز تغییرات چشم‌گیر در خواص گوناگون آن‌ها می‌شود. ذرات چوب در نئوپان بسیار درشت‌تر از ذرات چوب در ام‌دی‌اف است، برخی از خواص چوب، نئوپان و ام‌دی‌اف در زیر با یکدیگر مقایسه شده‌اند. این مقایسه، برتری و امتیاز ام‌دی‌اف را به خوبی نشان می‌دهد.

وزن مخصوص	ام‌دی‌اف < نئوپان < چوب
مقاومت فشاری و کششی	ام‌دی‌اف < نئوپان < چوب
مقاومت در برابر آب	ام‌دی‌اف < نئوپان < چوب
مقاومت در برابر آتش	ام‌دی‌اف < نئوپان < چوب
حفاظت در برابر برق	ام‌دی‌اف < نئوپان < چوب
مقاومت در برابر محیط میکروبی مخرب (پوسیدگی)	ام‌دی‌اف < نئوپان < چوب
امکان ماشین‌کاری، خراطی و کنده‌کاری	ام‌دی‌اف < چوب < نئوپان

### • صنایع کاغذ

**کاغذ:** کاغذ نوعی از بافته‌های گیاهی است که الیاف آن به یکدیگر بسته و پیوسته شده‌اند. در اوایل، کاغذ را از پنبه و کتان و شاهدانه تهیه می‌کردند. بعدها درصد برآمدند که آن را از مواد سلولزی ارزان‌تر تهیه کنند. کاه گندم و ذرت و چوب درخت‌هایی از قبیل تبریزی، سپیدار و کاج مواد سلولزدار ارزان هستند.

امروزه سعی بر این است که آن را از گیاهانی مانند نی، نیشکر، حتی برگ درخت توت تهیه نمایند.

**ساخت کاغذ:** در ساخت کاغذ دو دسته عملیات صورت می‌گیرد. یکی تهیه خمیر و دیگری تبدیل آن به کاغذ.

**تهیه خمیر:** برای تهیه خمیر، مواد اولیه را به قطعات ریز و ابعاد حدود دو سانتی‌متر، خرد می‌کنند. خرده‌های مواد را می‌خیسانند و در دستگاه خمیرساز مواد چربی، سیلیسی، رزینی آن‌ها را به کمک قلیا یا سدیم هیدروژن سولفیت، تحت اثر فشار و گرما، جدا می‌کنند. در (شکل ۸-۵) و (شکل ۹-۵) دو دستگاه خمیرساز را نشان می‌دهد.



گیاه شاهدانه

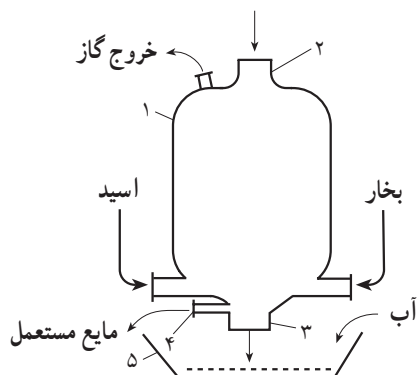


گیاه کتان



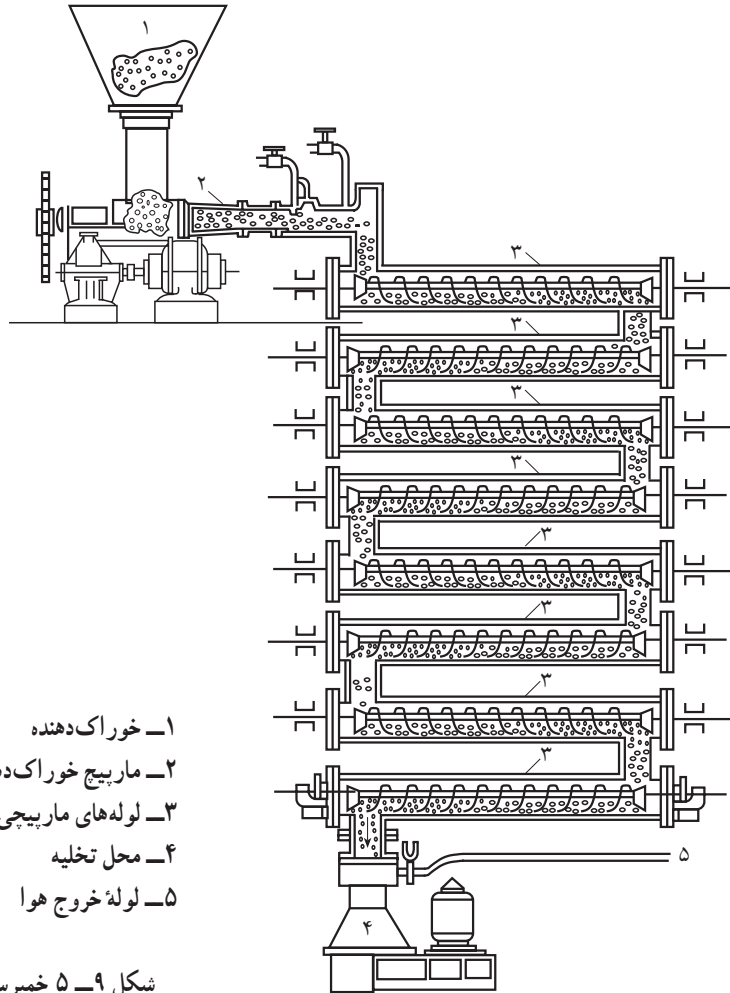
گیاه پنجه

شکل ۵-۷ عکس چند گیاه که برای تهیه کاغذ به کار می‌رود.



۱- بشکه ۲- محل بارگیری ۳- لوله زیرین ۴- لوله تخلیه مایع مستعمل ۵- مخزن زیرین

شکل ۵-۸ نمودار خطی یک خمیرساز



سپس، خمیر را جدا می‌کنند و آن را با آب شست‌وشو می‌دهند و به‌وسیلهٔ پرکلرین<sup>۱</sup> یا سدیم هیدروژن سولفیت بی‌رنگ می‌کنند. اگر بخواهند کاغذ مطبوعات تهیه کنند، یعنی کاغذی تهیه کنند که سفت و مقاوم باشد و آب را جذب نکند، به آن چسب<sup>۲</sup> می‌زنند. برای از بین بردن شفافیت، مواد پُرکننده‌ای مثل گل سفید به آن اضافه می‌کنند و رنگ زرد

۱- پرکلرین = ترکیب آهک و کلر

۲- چسب را از صابون رزینی و آلومینیم سولفات و نشاسته یا زلاتین تهیه می‌کنند.

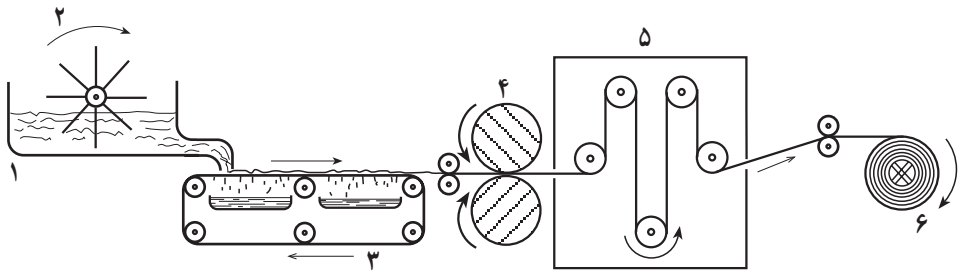
خمیر را به وسیله نیل از بین می‌برند.

**تبدیل خمیر به ورق:** طی چند مرحله خمیر را به ورق کاغذ تبدیل می‌کنند.

**تهیه کاغذهای مرغوب:** کاغذهای مرغوب مثل کاغذهای اسکناس و تمبردار، خشک‌کن، کاغذ صافی و کاغذ رسم را در قدیم با دست تهیه می‌کردند ولی امروز، آن‌ها را به طریقه مکانیکی تهیه می‌کنند. خمیر این کاغذها یا از پنبه خالص یا مخلوط با خمیر چوب‌های سفید تهیه می‌شود. روش کار این است که ابتدا قابی، که ته آن دارای یک توری ظریف از جنس آلیاژ برنج است، درست می‌کنند. این قاب را در ظرف دارای خمیر وارد می‌کنند و سپس آن را بیرون می‌کشند. قاب مقداری از خمیر را با خود بیرون می‌آورد و صبر می‌کنند تا آب آن چکه کند. آن‌گاه ورقه نرم کاغذی را که به دست می‌آید از لابه‌لای نمدهایی می‌گذرانند و با این عمل کاغذ را ضمن فشردن و هوا دادن، خشک می‌کنند.

کاغذی که دارای نوارهای برنجی باشد کاغذ «ورژه» نامیده می‌شود. در کاغذهای اسکناس که «فیلی گرانه» نامیده می‌شود، نوشته و نقش‌ها را در عمق قاب قرار می‌دهند و آن‌ها را به صورت ترسیم‌های شفاف حفظ می‌کنند.

**طریقه مکانیکی تهیه کاغذهای معمولی:** برای تهیه کاغذهای معمولی، خمیر شفاف را در مخزنی می‌ریزند و سپس آن را به وسیله دستگاه به روی توری‌های فلزی هدایت می‌کنند تا به تدریج بر روی نوردهای نمدی منتقل گردد و در آن‌جا به وسیله عبور هوا خشک شود. سپس بر روی نوردهای مسی یا چدنی که با بخار گرم شده‌اند قرار می‌گیرد و در روی این نوردها خشک و فشرده و درخشنده می‌گردد. ورقه‌های کاغذ به دست آمده بر روی استوانه‌های چوبی پیچیده می‌شود یا این که به صورت قطعاتی برش داده می‌شود. در شکل ۱-۵ مراحل تهیه کاغذ دیده می‌شود.



- ۱- مخزن خمیر  
۲- مخلوط‌کن  
۳- توری  
۴- نوردهای گرم  
۵- خشک‌کن  
۶- استوانه کاغذ (قرقره‌های بزرگ)

شکل ۱-۵. تهیه کاغذ به روش مکانیکی

**انواع کاغذ:** برای هر نوع مصرف، کاغذ مخصوصی تهیه می‌شود، از جمله کاغذ برای چاپ اسکناس، کاغذ مطبوعات، کاغذ رسم، کاغذ پارشمن برای اسناد و حواله‌ها، کاغذ کالک، کاغذ کپی، کاغذ بسته‌بندی.

## ۴-۵ صنایع چرم

در صنایع چرم سازی از پوست حیوانات استفاده می‌شود. پوست حیوانات از دو قسمت تشکیل شده است: یکی اپیدرم یا روپوست که موها بر روی آن قرار دارند. دیگری درم یا قسمت زیرین پوست، که ضخیم است و شامل بافت دره‌م رفته، الیاف کیندار، سلول‌های چربی و ریشۀ پوست. اگر پوست در معرض هوا بماند، به‌زودی فاسد می‌شود.

برای این که بتوان از پوست استفاده کرد، باید ابتدا طی عملیاتی از فاسد شدن آن جلوگیری نمود و سپس آن را برای کاربردهای مورد نظر عمل آورد. به این معنا که باید آن را نرم و مستحکم و در مقابل آب نفوذ ناپذیر نمود.

کلیه عملیاتی که به‌منظور عمل آوردن پوست صورت می‌گیرد «دباغی» نامیده می‌شود. اگر موهای لایه روی پوست‌های دباغی شده کاملاً از بین رفته باشد، محصولات چرم نامیده می‌شوند و اگر موی خود را داشته باشند، پوست نام می‌گیرند.

**کاربردها و انواع چرم:** چرم در صنایع مختلفی مثل کفاشی، تهیه دستکش و کلاه و لباس، مبل‌سازی، چمدان‌سازی و کیف‌سازی کاربرد دارد.

چرم را بیش‌تر از پوست پستانداران تهیه می‌کنند. چرم‌ها را از روی خواص، کاربرد و چگونگی تهیه، طبقه‌بندی می‌کنند:

**الف - چرم‌های محکم:** که از پوست گاو، بز، ماده‌گاو و گاو میش تهیه می‌شود و برای تخت کفش و تسمه و غیر آن‌ها به‌کار می‌رود.

**ب - چرم‌های نرم:** این چرم‌ها از پوست اسب، کره اسب و بز تهیه می‌شود و در تیماج‌کاری زین و یراق‌سازی و جلدسازی به‌کار می‌رود.

**ج - چرم‌های ظریف:** که از پوست گوسفند، بره، بزغاله و بزکوهی تهیه می‌شود و در ساخت دستکش و کفش‌های ظریف، کیف و جلد کتاب کاربرد دارد.

میشن نوعی چرم است که از دباغی پوست گوسفند به‌وسیله بلوط حاصل می‌شود. قسمت

بیرونی این چرم خیلی ظریف است. از این رو، در کارهای هنری و در تهیه کیف و جلد و اشیای زیبا به کار می‌رود.

پوست خوک‌های آبی و شیر ماهی‌ها، محکم و ریزدانه است و چرم آن‌ها را در ساخت کیف‌های دستی به کار می‌برند.

پوست پستانداران وحشی، نظیر خرگوش را با مو و پشم عمل می‌آورند و در صنایع پوستین و پوست دوزی به کار می‌برند.

در چرم‌سازی از پوست خزندگان چون سوسمار، مار بوآ، پوست پرنده‌گانی از قبیل غاز، مرغابی، شترمرغ و ماهی‌هایی چون کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها نیز استفاده می‌کنند.

تانن‌ها و مواد دباغی: دباغی را می‌توان به وسیله محصولات گیاهی به نام تانن‌ها یا مواد دیگری مثل زاج کروم و روغن انجام داد.

تانن ماده‌ای است که در عصاره گیاهانی مانند پوست بلوط، اقاویا، کاج، قان، در چوب بلوط، شاه بلوط و برگ‌های سماق وجود دارد.

تانن‌ها را به حالت پودر یا عصاره مایع به کار می‌برند.

تهیه چرم از پوست: این عمل، به دو روش سنتی و امروزی صورت می‌گیرد. در روش جدید، عملیات شامل سه مرحله قبل از دباغی، دباغی و بعد از دباغی است.

**الف - عملیات قبل از دباغی:** پوست حیوان را از لاشه جدا می‌کنند و برای آن که تا

کارخانه و تا زمان دباغی فاسد نشود با مخلوط نمک و نفتالین ضد عفونی می‌نمایند.

پوست‌ها را در محل کارخانه «جوان» می‌کنند. به این طریق که آن‌ها را در دستگاه‌های عظیم

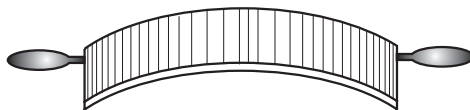
مخلوط‌کننده، که دارای وسیله تنظیم دما و پمپ تخلیه و تنظیم مقدار آب است، شست‌وشو می‌دهند. در

این عمل، هم مواد محافظ جدا می‌شود و هم پوست، آب جذب می‌کند و متورم می‌گردد. سپس موهای

موجود بر روی پوست را به وسیله آهک یا ارسنیک سولفید (زرنیخ) از بین می‌برند. موهای باقی‌مانده و

گوشت و چربی را با کاردهای مخصوص، که در شکل مشخص شده است، جدا می‌نمایند، که به این

عمل موبری و لشن‌زدایی می‌گویند. مجموعه این کارها، عملیات رودخانه‌ای نام دارد.



شکل ۱۱-۵- کارد موبری و لشن‌زدایی

**ب — دباغی:** ابتدا پوست‌ها را در مجاورت جوشاندهٔ پودر درخت و یا عصارهٔ پودرهای تانن‌دار غلتک می‌زنند. سپس، آن‌ها را در حوضچه‌هایی قرار می‌دهند و مجدداً روی آن‌ها از پودر مذکور می‌باشند و به حال خود رها می‌کنند تا پوست با مواد وارد عمل شود و به چرم تبدیل گردد. طول مدت دباغی را با عبور جریان برق از حوضچه‌ها کم می‌کنند.

**ج — عملیات بعد از دباغی:** در این عملیات، چرم را پرداخت می‌کنند. آبگیری، ورقه کردن، تراشیدن، سمباده‌زنی و شست‌وشو، از کارهای این مرحله است.

بعد از این عملیات، چرم را رنگ می‌کنند.

برای تهیهٔ چرم‌های سیاه، چرم را در محلول آهن‌استات فرو می‌برند. سپس، به آن واکس سیاه می‌زنند و آن را با اسفنج برق می‌اندازند.

برای تهیهٔ چرم‌های سفید، از پتاسیم پرمنگنات و سدیم هیپوکلریت و صابون استفاده می‌کنند. گاهی هم چرم را در مقابل نور خورشید و هوا قرار می‌دهند.

## پرسش و تمرین

- ۱- کود چیست؟ چرا به زمین کود می‌دهند؟
- ۲- سه دسته از کودهای شیمیایی را نام ببرید.
- ۳- در صنایع شیمیایی، چند نوع سوپرفسفات تهیه می‌شود؟ چگونه؟
- ۴- مقدار فسفر را در سوپرفسفات‌ها برحسب وزن چه ماده‌ای تعیین می‌کنند؟
- ۵- سه مادهٔ ازت‌دار، که از آن‌ها برای دادن کود به زمین استفاده می‌شود، نام

ببرید.

- ۶- فناوری ترکیبی با کامپوزیت چیست؟
- ۷- ام دی اف چگونه تولید می‌شود؟
- ۸- باگاس چیست؟
- ۹- اشباع‌سازی چوب با قطران زغال‌سنگ چه تأثیری در چوب دارد؟
- ۱۰- پلاستیک چوب بیش‌تر به چه کار می‌آید؟
- ۱۱- خاصیت ضد آتش برای چوب، نئوپان و ام دی اف را به ترتیب افزایش

بنویسید.

- ۱۲- چرا نیشکر مناسب‌ترین منبع سلولزی است؟

- ۱۳- کاغذ چیست؟ آن را توضیح دهید.
- ۱۴- درختان و گیاهان بوته‌ای را نام ببرید که برای تهیه کاغذ، مصرف می‌شوند.
- ۱۵- چرا امروزه سعی می‌کنند که از درختان و از پنبه برای تهیه کاغذ کم‌تر استفاده شود؟
- ۱۶- عملیات اساسی تهیه کاغذ کدام‌اند؟
- ۱۷- در دستگاه خمیرساز چه عملی و به وسیله چه عواملی صورت می‌گیرد؟
- ۱۸- کاغذهای مرغوب را از چه موادی تهیه می‌کنند؟
- ۱۹- سه نوع کاغذ مرغوب نام ببرید.
- ۲۰- در یک اسکناس چه مشخصاتی وجود دارد؟
- ۲۱- چرا باید سعی کرد که اسکناس زیاد فرسوده نشود؟
- ۲۲- چرا باید در مصرف کاغذ صرفه‌جویی کرد؟
- ۲۳- روش مکانیکی تهیه کاغذ مطبوعات را توضیح دهید.
- ۲۴- قسمت‌های مختلف پوست را نام ببرید.
- ۲۵- کدام قسمت از پوست، برای تهیه چرم به کار می‌رود؟
- ۲۶- دباغی را توضیح دهید.
- ۲۷- چهار صنعت نام ببرید که از چرم استفاده می‌کنند.
- ۲۸- سه نوع چرم نام ببرید.
- ۲۹- میشن چیست؟
- ۳۰- سه پستاندار اهلی، دو پستاندار وحشی، سه حیوان دریایی، دو خزنده و دو پرنده نام ببرید که از پوست آن‌ها در چرم‌سازی و پوست‌دوزی استفاده می‌شود.
- ۳۱- تانن‌ها کدام‌اند و در صنعت چرم‌سازی چه مصرفی دارند؟
- ۳۲- لَش‌زدایی و موزدایی چیست؟
- ۳۳- جوان کردن به چه عملی گفته می‌شود؟
- ۳۴- عملیات رودخانه‌ای کدام‌اند؟
- ۳۵- در قدیم عملیات دباغی بین ۱۶ تا ۱۸ ماه طول می‌کشیده است ولی امروزه دو هفته طول می‌کشد. علت را توضیح دهید.