نگاهی به صنعت الکل سازی در کشور

تهیه و تنظیم: دکتر شیلا حمزه‌پور

کارشناس امور دارویی

تاریخچه

اتیل الکل احتمالاً از طلوع تاریخ به وسیله بشر مورد استفاده قرار گرفته است و در ابتدا باید از طریق تخمیرهای خود به خود بر روی قند به وجود آمده باشد. الکل بوسیله قدما که از خاصیت مست کنندگی آن اگاه بودند مورد استفاده قرار می‌گرفته تا این‌که انسان آموخت که چگونه به وسیله کنترل تخمیر، مشروبات الکلی تولید کند. مصریها از چگونگی تهیه الکل از مواد تخمیر شده آگاه بودند و بعداً معلومات خود را به عرب‌ها انتقال دادند و آنها توانستند صنعت تقطیر را در قرون ۷ تا ۱۲ بیاموزند و ترقی دهند. الکل لغتی عربی است در زمان قدیم زنان عرب سولفور آنتیموان را برای زیبایی ابرو و چشم و مژه به کار می‌بردند و به این جسم الکحل به معنای قطعات ریز و نرم می‌گفتند. عده‌ای نیز آن را نافذ و تند ذکر کرده‌اند و چون الکل اتیلیک مخصوصاً در آن زمان به علت وجود ناخالصی‌های زیاد دارای بوی تند و نافذ و شدیدی بود. شاید وجه تسمیه الکل به همین دلیل باشد. لازم به ذکر است که در قرن دهم، پزشک عالی قدر ایرانی محمد زکریای رازی اولین کسی بود که الکل اتیلیک را از گندم تخمیر شده به دست آورد و به عنوان ماده ضد عفونی کننده استفاده نمود.

در حدود سال ۱۵۰۰ میلادی اطلاعات در مورد تقطیر به اندازه کافی کامل شده بود هر چند تکامل وسایل و روش‌ها بسیار کند بود و تنها در سال ۱۸۰۸ بود که اولین دستگاه مشروب سازی در فرانسه به وسیله Cellier Blumenthal ساخته شد.

با تکامل شیمی آلی در نیمه دوم قرن ۱۹ میلادی، الکل به عنوان یک سوخت، حلال، ضد عفونی کننده و از بین برنده باکتری و وسیله‌ای برای تهیه تعداد زیادی از محصولات آلی مرکب لازم شد. ولی به دلیل وجود مالیات بر مشروبات الکلی و مالیات‌های دیگر هزینه آن بسیار گران تمام می‌شد.

در همان اوایل پیدایش میکروبیولوژی صنعتی، اتانول به عنوان یک ماده خام شیمیایی از طریق تخمیر، تولید شد، اما با وجود این، سال‌های سال به روش‌های شیمیایی و به خصوص از طریق هیدراسیون کاتالیتیک اتیلین تهیه گردید. در جنگ جهانی اول نیاز به الکل در صنعت بسیار زیاد شد و به همین منظور مقداری الکل به طور مصنوعی ساخته شد ولی از نظر قیمت با الکل تهیه شده با تخمیر قابل مقایسه نبود. در سالهای جنگ جهانی دوم الکل مصنوعی

به میزان بیشتری در آمریکا و از اتیلن موجود در گازهای بلااستفاده حاصل از پالایش نفت تهیه گردید. جنگ نیاز به الکل را بسیار بالا برد و به همین منظور دستگاه‌هایی مقرون به صرفه‌تر برای تولید الکل ساخته شدند.

در سال ۱۳۱۴ کارخانه الکل سازی «پارچین» در ورامین به منظور تهیه مواد آتش‌زای مورد نیاز ارتش احداث گردید.

در عصر حاضر، به لحاظ کمبود منابع انرژی، تولید تخمیری اتانول از دهۀ ۱۹۸۰ به بعد، مجدداً اهمیت پیدا کرده است. در کشورهایی که مناطق کشاورزی وسیعی دارند، نظیر برزیل، آفریقای جنوبی و ایالات متحده، مطالعات گسترده‌ای در زمینه تولید اتانول از کربوهیدرات‌های مانند ساکارز و نشاسته انجام شده است. هدف چنین تحقیقاتی استفاده از اتانول به عنوان سوخت اتومبیل است، اما در بعضی از کشورها، تولید اتیلن و سایر ترکیبات پتروشیمیایی از اتانول نیز مد نظر می‌باشد. در دهۀ ۱۹۸۰، ۲۰ درصد از واردات نفتی برزیل با اتانول تولیدی از نیشکر جایگزین گردید.

تاریخچه الکل سازی در ایران

در زمان مادها که نخستین سلسله پادشاهان ایران بودند مصرف شراب رواج کامل داشت و بعضی از مورخین سبب شکست آنها را از کوروش کبیر نتیجه مستی آنها می‌دانستند. ساختن شراب از انگور بیشتر به کشورهای دریایی اختصاص داشت و ایرانیان قدیم در عزا و عروسی و رد جشن و سوگواری‌ها می‌گساری می‌کردند ولی پس از ظهور اسلام صرف مشروبات الکلی برای کلیه مسلمین حرام شد.

تا قبل از سال ۱۳۰۴ در ایران عده‌ای از اقلیت‌های مذهبی به‌طور مخفی در نقاط مختلف و با وسایل ابتدایی از قبیل یک نوع قرع و انبیق، مایع الکلی بنام عرق تهیه می‌نمودند. در سال ۱۳۰۴ سید ضیاءالدین طباطبایی نخست وزیر وقت دستور داد که کلیه این وسایل را نابود و تهیه کنندگان آنرا مجازات نمایند. این روز به نام روز «خم شکن» معروف گردید. ولی بعدها همچنان این افراد بکار خود ادامه دادند تا این‌که پیرم خان ارمنی به ریاست شهربانی کل کشور منصوب شد و پیشنهاد نمود که تهیه مواد الکلی از حال خفا خارج شود و با دریافت مالیات آنرا رسمی نمایند و علت آنرا عدم وجود بودجه برای تهیه البسه افراد شهربانی دانست. این پیشنهاد مورد قبول دولت قرار گرفت و این افراد در محلی که بعدها جلالیه (پارک لاله فعلی) نامیده شد متمرکز شدند و آنها را «شیر گچی» نام نهادند. در سال ۱۳۱۲ دولت با صدور تصویب نامه و تهیه آیین نامه، محلی را در بیمارستان بوعلی و بعد در امامیه یا پارک کودک فعلی برای آنها انتخاب نمود و با سرمایه گذاری در این راه اقدام به تهیه الکل خالص کرد. اولین دستگاه الکل کشی بین سال‌های ۱۸ ـ ۱۳۱۷ از فرانسه وارد ایران شد که واردکننده آن شرکت «آرگو» و متخصص آن شخصی به نام داداش اف بود. ارتش نیز برای رفع احتیاجات خود افرادی را برای دورۀ تخصص به آلمان فرستاد که در سال ۱۳۱۴ پس از مراجعت این افراد کارخانه الکل سازی «پارچین» در ورامین احداث گردید که مواد

آتش‌زای مورد نیاز ارتش را فراهم می‌نمود.

با افزایش تهیه و تولید الکل و نوشابه الکلی و دخول فاضلاب به منازل مسکونی و بو و تعفن حاصل تخمیر موجبات شکایت مردم فراهم شد. در نتیجه این کارخانه‌ها مجبور به خروج از محل قبلی شده و در ۳۶ کیلومتری جاده تهران آبعلی بنام اصطلک سکنی گزیدند. در همین زمان دولت کارخانه الکل کشی دیگری در قزوین احداث نمود که بنام «میکده» نامیده شد.

منبع اصلی تخمیر در کشور ما به سبب ارزانی، ملاس است، ولی گاهی از تخمیر مواد نشاسته‌ای (ذرت و سیب زمینی) هم می‌توان استفاده کرد.

فرآیند تولید الکل

الکل اتیلیک حاصل از تخمیر از سه راه اصلی تهیه می‌شود:

۱ ـ تخمیر مواد ساکارین دار مانند ملاس (منبع اصلی تخمیر در کشور ما نیز به سبب ارزانی، ملاس می‌باشد.)

۲ ـ مواد نشاسته‌ای: بیشتر ذرت و سیب‌زمینی

۳ ـ مواد سلولزی: بیشتر لیکورهای سولفیت‌دار

اساس تخمیر مبنی بر تأثیر آنزیم‌های تراوا از پیکر مخمرهای گروه ساکارومیسس بر روی قندها و تبدیل آنها به الکل و گاز کربنیک می‌باشد. البته طی این واکنش جز مواد فوق الذکر مواد دیگری از جمله اسیداستیک و اسیدلاکتیک نیز تولید می‌شوند. ملاس خریداری شده از کارخانه‌های چغندر قند و نیشکر در غلظت و pH مشخص و مورد نظر تهیه شده و ضمن هوادهی، مخمر به محلول فوق اضافه می‌گردد. برای انجام تخمیر مخلوطی از آب و ملاس با درجه دانستیه مشخص آماده با توجه به حجم مخازن تخمیر مقداری از این مایه به هر مخزن اضافه می‌شود تا مخلوط آب و ملاس موجود در مخزن را تخمیر نماید.

محلول الکلی حاصل از تخمیر در نهایت وارد ستون تقطیر شده و طی گذر از ستون تقطیر ناخالصی‌های آن از جمله روغن الکل (fusel oil)، ترکیبات آلدیدی، کتون‌ها، الکل‌های سنگین و... تا حدود استاندارد از آن جدا می‌شوند.

الکل به دست آمده در بالای ستون الکل ۹۶ درجه طبی می‌باشد. تمامی ناخالصی‌های جدا شده در نهایت در محلولی دارای حداکثر ۹۰ درصد اتیل الکل است تحت عنوان الکل صنعتی به فروش می‌رسد. (در کشور ما الکل صنعتی فوق‌الذکر حاوی رنگ صنعتی و ترپانتین نیز می‌باشد.)

تولید و مصرف الکل در کشور

کشور ما در حال حاضر خود تولید کننده الکل (الکل طبی ۹۶ درجه و الکل مطلق ۹۹/۵ درجه) می‌باشد. الکل از جمله مواد اولیه‌ایست که مصارف وسیعی در صنعت و درمان دارا می‌باشد که شاید با بسیاری از این مصارف آشنا نباشید. از جمله آن مصارف می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

۱ ـ داروخانه‌ها (ساخت داروهای ترکیبی ساختنی)، بیمارستان‌ها و مراکز درمانی، پزشکان و آزمایشگاه‌های تشخیص طبی

۲ ـ به عنوان حلال در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی شیمی و...

۳ـ کارخانجات داروسازی (در داروهای حاوی الکل همچون الگزیرها، حلال آزمایشگاه و شستشوی قطعات و برخی فضاها در کارخانه)
۴ـ کارخانجات مواد غذایی (به طور عمده در سرکه سازی‌ها و همچنین در آزمایشگاه‌های مواد غذایی)
۵ـ کارخانجات آرایشی و بهداشتی (به طور عمده در صنایع عطر و ادوکلن سازی همچنین به عنوان حلال)
۶ـ چاپخانه‌ها (حلال در دستگاه چاپ)
۷ - واحدها یا ارگان هایی که از وسایل فنی و الکترونیکی استفاده می‌کنند (تمیز کردن هد دستگاه‌های صوتی و تصویری، سیستم‌های مخابرایت و پستی، سیستم‌های هواپیما و فرودگاه و....)
۸ـ آزمایشگاه‌های دانشگاه‌ها
۹ـ موارد دیگری که برای جلوگیری از اطاله کلام از آنها می‌گذریم.

در حال حاضر حدود پانزده کارخانه الکل سازی در سطح کشور در حال فعالیت یا در مرحله کسب پروانه فعالیت می‌باشند. برخی از این کارخانه‌ها (همچون اتحادیه، ایران آرارات، تهران و اصطلک واقع در قریه اصطلک، بیدستان (میکده سابق) در قزوین، پاکدیس در ارومیه) پیش از انقلاب به ساخت مشروبات الکلی و الکل طبی اشتغال داشتند که پس از انقلاب تنها در ساخت الکل طبی فعالیت می‌کنند. علاوه بر این کارخانجات، کارخانجات دیگری همچون صنایع شیمیایی اصفهان و پارچین ورامین (وابسته به وزارت دفاع)، گوارا در لرستان، عمراب در ساوه، سیمین تاک در قزوین، مرکز تقطیر خراسان، پارسیان در شیراز، پاکان رازی در اراک، الکل سازی پیرانشهر در آذربایجان غربی و نصر در لرستان نیز در تولید الکل طبی و صنعتی فعالیت دارند.

در میان این کارخانجات بیدستان قزوین و کارخانه ساخت مواد اولیه دارویی تماد (در کیلومتر ۲۸ جاده مخصوص کرج) به تولید الکل مطلق از الکل °۹۶ اهتمام دارند.

وضعیت صنایع الکل سازی در کشور

صنایع الکل‌سازی در کشور ما از صنایع مهم محسوب می‌شوند که حفظ و توسعه آن در خودکفایی و صرفه‌جویی‌های ارزی برای کشور بسیار ارزنده است. اتانل با قیمت پایین به عنوان حلال جایگزین بسیاری حلال‌های گران در صنایع مختلف در کشور مصرف می‌شود.

اساس تخمیر مبنی بر تاثیر آنزیم‌های تراوا از پیکر مخمرهای گروه ساکارومیسس بر روی قندها و تبدیل آنها به الکل و گاز کربنیک است.

مسأله دیگری که بسیار حایز اهمیت است کیفیت الکل می‌باشد. الکل استاندارد °۹۶ الکل است که درصد ناخالصی‌های آن بر اساس مراجع USP و BP در حد استاندارد باشد. بالا بودن ناخالصی‌ها (که اغلب شامل الکل‌های سنگین و آلدیدها بوده و معمولاً نتیجه تقطیر ناکامل الکل است) می‌تواند مشکلات متعددی را برای مصرف کنندگان چه مستقیم (در درمان و ضد عفونی سطوح زنده) و چه غیر مستقیم (در فرمولاسیون‌های غذایی و دارویی) ایجاد کند.

معاونت غذایی و دارویی وزارت بهداشت به منظور نظارت دقیق‌تر بر کیفیت این ماده در چند سال گذشته الکل را همچون دیگر اقلام دارویی تحت پوشش اداره کل نظارت بر امور دارو قرار داده است. به عبارت دیگر الکل در کشور ما در حکم ماده اولیه دارویی محسوب شده و کارخانجات تولیدکننده، آن ملزم به حفظ و رعایت اصول استانداردهای GMP دارویی می‌باشند.

در حال حاضر ۱۵ کارخانه تولید الکل در ایران فعال هستند که از میان آنها، کارخانه بیدستان قزوین و کارخانه تماد به تولید الکل مطلق از الکل ۹۶ درجه اهتمام دارند.

در میان این کارخانجات تعدادی از نظر کیفیت و مشخصات تجهیزات مورد مصرف و اصول کار خود در سطحی مطلوب به فعالیت مشغولند اما در عین حال گروهی با توجه به قدمت بسیار طولانی و قدیمی بودن وسایل و روش‌های مورد استفاده از این استانداردها بسیار دورند. اداره کل نظارت بر امور دارو با صدور پروانه‌های جدید جهت بهره‌برداری که بر اساس بازدید کارشناسان فنی و نمونه‌برداری و تایید کیفیت آنها از جانب اداره کل آزمایشگاه‌های کنترل کیفی غذا و دارو انجام می‌پذیرد این کاخانجات را مکلف به تصحیح روند تولید خود نموده است.

آنچه در عین حال بیش از پیش می‌باید مورد توجه مسؤولین امر باشد اهتمام در جهت ارتقای سطح علمی و دانش امروزی در سطح این صنایع است.

امروزه مشکل مهمی که در بسیاری صنایع کشور به چشم می‌خورد دوری آنها از علوم و تکنولوژی روز می‌باشد. البته این دوری علل و معضلات متعددی دارد که شاید همگی متوجه صنایع نباشد اما آنچه مسلم است بسیاری واحدها علاقه‌ای به سرمایه گذاری در جهت انجام مطالعات یا پروژه‌هایی که مسلماً در دراز مدت می‌تواند فواید بسیاری برایشان داشته باشد ندارند.

مشکل دیگر آنها در بسیاری موقع عدم شناسایی مراجع علمی قوی برای یاری جستن از آنهاست و این آن قسمتی است که ارگان‌های هماهنگ‌کننده همچون وزارت‌خانه‌ها می‌توانند در آن بسیار فعال باشند.

آنچه مسلم است در صنایع الکل سازی (البته نه در تمامی کارخانجات) جای افراد کارشناس و متخصص بسیار خالیست و بر معاونت دارویی و غذایی است که در عین اجرای سیستم نظارتی قوی و مستمر بر شیوه عملکرد این کارخانجات و کنترل کیفیت دایمی آنها (که در حال حاضر در حال اجرا است) با جستن کسانی که از نظر علمی و تخصصی با این صنایع آشنا هستند و از طریق برقراری ارتباط با دانشگاه‌های مربوطه (همچون دانشکده‌های داروسازی، صنایع غذایی و مهندسی شیمی) این واحدها را در جهت به کارگیری علوم و فن آوری‌های جدید به منظور ارتقای کیفیت یاری دهد، چرا که الکل با کیفیت بالا ضمن تضمین بهداشت خوب از یک جهت و تاثیر مستقیم در بسیاری صنایع وابسته به آن از جهت دیگر می‌تواند در زمرهٔ کالاهای صادراتی بسیار مهم برای کشور تلقی گردد.