

# اصول صنایع شیمیایی

استاد: خانم دکتر فعال

دانشکده فنی و حرفه ای دختران ولیعصر (عج)

## صنایع قند

صنعت قند یکی از گسترده ترین صنایع در زمینه ی تولید مواد غذایی می باشد که تقریباً اکثر دستگاههای کارخانجات مختلف صنایع غذایی در صنعت قند متمرکز شده است، با توجه به کاهش منابع نفتی در کشورمان ، باید صادرات غیر نفتی خصوصاً محصولات کشاورزی رشد روز افزون داشته باشد و صادرات قند و شکر نیز از این مورد مستثنی نیستند

### تاریخچه:

در مناطق جزایر اقیانوسیه ، گینه ده هزار سال قبل از میلاد مسیح ، نیشکر وجود داشته است و این گیاه به مرور به سرزمین هند منتقل شد و در قرن ۳ میلادی در بنگاله هندوستان ، شکر از نیشکر تولید شد ، نیشکر از کشور هندوستان به ایران (شمال ایران خصوصاً مازندران ) منتقل شد ، در قرون وسطی نیشکر در منطقه خلیج فارس ، شیراز و مازندران کاشته می شد و برای تولید شکر مورد استفاده قرار می گرفت و از اینرو در همان زمان نام خوزستان یعنی سرزمین نی بوجود آمد ، نیشکر ایران از خوزستان در جهان معروف می شود و در کشور ایران در قرن ۱۳ میلادی ، برای اولین بار در دنیا ، روش شیمیایی تصفیه شربت کشف می شود و از آن زمان ایران در زمینه ی شکر سفید و تکنولوژی قند با اهمیت شد . مدت شکوفایی صنعت قند در ایران (به دلایل خاص ) کوتاه بوده است .

تولید شکر از چغندر قند حدود ۲۵۰ سال قبل شروع می شود که در سال ۱۷۴۷ میلادی مارگاف رئیس آکادمی علوم در برلین ، دریافت که در چغندر قند مقادیری قند (حدود ۰.۷٪) وجود دارد بنابراین بعنوان یک منبع قندی می تواند حائز اهمیت باشد ، آقای آخارد شاگرد مارگاف با آزمایشات مختلف در زمینه اصلاح نژاد چغندر قند و تولید صنعتی شکر از چغندر قند در سال ۱۸۰۱ موفق می شود اولین کارخانه ی قند چغندری را در آلمان احداث نماید

### خصوصیات چغندر قند :

چغندر قند از گونه ی بتاولگاریس بوده و گیاهی دو ساله می باشد ، این گیاه سال اول غده تشکیل داده ، سال دوم تولید بند ، گل و بذر می نماید . از نظر ظاهری ، چغندر قند رسیده ی آماده ی مصرف در کارخانه مخروطی شکل می باشد که ریشه ی آن باریک میباشد ، ریشه تا ۵/۱ متر نیز ممکن است طولش باشد که به آن دم چغندر قند می گویند .

چغندر قند در سال اول کاشت پس از ۲۴۰-۱۷۰ روز برداشت شده و پس از جداسازی برگ و سر به کارخانه حمل شده و نسبت قطر غده به طول غده بستگی به وضعیت مزرعه و آبیاری آن دارد ، اگر آب کافی به مزرعه برسد این نسبت ، بیشتر می شود .

بیشترین مقدار ساکارز در تنه می باشد ، اگر در تنه عیار ۹۰/۱۷٪ باشد ، در سر چغندر قند حدود ۵/۱۴٪ است و در قسمت دم نیز میزان عیار بیشتر کاهش می یابد .

و بافت سلولی اصلی غده ی چغندر قند شامل سلولهای ذخیره ای است که به این سلولها پارانشیمی اطلاق می شود ، در یک سانتیمتر مکعب از این بافت حدود ۱۵۰ میلیون سلول پارانشیم وجود دارد که مرکز تجمع عصاره ی قندی هستند چغندر قند قند از مواد قندی و غیر قندی تشکیل شده است ، در صنعت قند ، فقط به ساکارز قند می گویند و به سایر ترکیبات حتی گلوکز ، فروکتوز و ..... مواد غیر قندی می گویند .

مواد غیر قندی در صنعت قند به چند دسته تقسیم می شود :

الف) مواد غیر قندی بدون ازت

اینورت ، رافینوز ، لیگنین ، پکتین ، اربان ، گالاکتان ، اسیدهای آلی ، ساپونین ، لیپید

ب) مواد غیر قندی ازت دار

اسیدهای آمینه ، مواد پروتئینی ، بتائین ، کولین ، پورین ، پیریمیدین ، آمید ، املاح آمونیوم ، نیترات ، مواد رنگی ، ازت مضره ، اسانس ، ویتامین ها ، آنزیم ها .

ج) مواد معدنی

کاتیونها ، آنیونها

مراحل تولید قند :

شستشوی چغندر

شستشوی چغندر با استفاده از آب و دستگاههای شستشو به شکل نیم استوانه انجام می شود که در آنها با حرکت بازوهای گردان و ساییدن چغندر ها بهم عمل شستشو صورت می گیرد

تهیه خلال چغندر

برای تسهیل استخراج قند از چغندر لازم است که انرا بصورت رشته های باریکی به نام خلال در آورد این کار در دستگاهی معروف به آسیاب خلال صورت می گیرد اندازه و شکل و ضخامت خلالها بر راندمان عصاره گیری از آنها تاثیر زیادی دارد از خلالهای تولیدی نمونه برداری شده و در صد قند آنها طی آزمایشی که اصطلاحاً دیژسیون خوانده می شود

اندازه گیری می گردد خلالها قبل از ورود به مرحله بعد با ترازوهای مخصوصی توزین می شود لذا با داشتن وزن و در صد قند آنها می توان مقدار قند وارد شده به فرایند را تعیین کرد

### استخراج قند از خلال

کلیه فرآیندهای فنی استخراج بر اساس اصول جریان متقابل می باشد که می تواند در دو حالت متفاوت یک مرحله یا تدریجی باشد .

استخراج به طریقه ی جریان متقابل بروش یک مرحله در یک محفظه بزرگ انجام می گیرد ، در این محفظه مواد و شربت در خلاف جهت هم حرکت می کنند .

در روش تدریجی عمل استخراج در یک دستگاهی که بخش های مختلف از نظر فرآیند تقسیم شده است انجام و عمل مخلوط شدن تقریبا پیچیده بوده و بین مواد و شربت صورت می گیرد ، پس از هر مرحله مواد و شربت جدا شده و هر کدام در جهت خود از هر مرحله به مرحله ی دیگر هدایت می شود با همه ی این که مخلوط شدن مواد و شربت در هر مرحله جداگانه انجام می گیرد ولی دستگاه به طور کلی مطابق اصل جریان متقابل عمل می کند

خیلی مهم خواهد بود که عملیات استخراج به نحوی صورت گیرد که شربت خام دارای حداقل این گونه مواد خارجی و ناخالصی باشد ، به موازات این امر باید فعالیت های میکروبیولوژیکی را تحت کنترل داشت ، زیرا این فعالیت ها نه تنها موجبات افزایش ضایعات را فراهم خواهند آورد بلکه از کیفیت شربت در ارتباط با فرآیند کریستالیزاسیون خواهند کاست .

به این مرحله شربت گیری - عصاره گیری و یادیفوزیون نیز گفته می شوند عمل استخراج قند از خلال در دستگاه دیفزیون یا دیفیوزر و با استفاده از خاصیت انتشار و فشار اسمزی که مربوط به اختلاف غلظت در داخل و خارج از سلولهای خلال است صورت می گیرد برای خروج بهتر مواد قندی از خلال از حرارت و بهم زدن نیز کمک گرفته می شود معمولا در دیفیوزر اب گرم و خلال در دو جهت مخالف هم حرکت کرده و مواد قندی به تدریج از خلال استخراج می شود و در نهایت از یک طرف دستگاه شربت خام و از طرف دیگر تفاله خارج می شود تفاله در حقیقت خلالی است که قند موجود در آن تا حد امکان گرفته شده است البته معمولا مقدار کمی قند در آن باقی می ماند که جزو ضایعات قندی کارخانه محسوب می شود.

هدف اصلی از دیفوزیون به دست آوردن شربت خام با حداکثر درجه ی خلوص و حداقل در صد قند تفاله می باشد .

در گذشته برای شربت گیری از چغندر قند آن را به پوره تبدیل نموده و با استفاده از پرس عصاره ی شربت را استخراج می کردند ولی امروزه این روش به دلایلی متروک گردیده و دیفوزیون جایگزین شده است جهت استخراج مواد قندی از بافت چغندر قند یا نیشکر ابتدا لازم است که مواد مذکور بتوانند با عمل دیفوزیون از قسمت های داخل آن ها به طرف سطح آن نفوذ کنند ، این نفوذ طبق فرآیندی اسمزی صورت می پذیرد .

به عبارت دیگر چون چغندر قند تبدیل به خلال می گردد ، بنابراین شربت سلولی به طور مستقیم خارج می شود و نیاز به عمل اسمز نمی باشد ولی مابقی شربت باید طبق روش اسمزی خارج گردند .

با توجه به آن که سلول های چغندر قند دارای پرده ی نیمه تراوا می باشند ، لذا شربت سلولی به سادگی از درون سلول خارج نمی شوند و برای عمل اسمز باید دما را افزایش داد که اصطلاحاً این عمل را ” کشته شدن غشاء سلولی ” می نامند . در صنعت قند این عمل با افزایش درجه ی حرارت تا حد ۷۰ درجه سانتی گراد صورت میگیرد

#### عوامل موثر در دیفوزیون

دما : دما موجب افزایش سرعت عمل اسمز می شود و هر چه این دما بیشتر باشد فرآیند اسمز با سرعت بیشتری صورت می گیرد و در صد قند تفاله کاهش می یابد

تأثیر دما بر میکروبهها نیز حائز اهمیت است ، چنانچه دمای دیفوزیون نامناسب باشد میکروارگانسیم ها شروع به فعالیت می کنند و ساکارز را هیدرولیز نموده و در نتیجه قند زیادتری را از بین می برند که موجب افزایش ضایعات نامعلوم می گردند که قابل محاسبه نیست و برای از بین بردن میکروارگانسیم ها بهترینراه این است که دمای دیفوزیون در حداکثر ممکن ، در حدی که تکنولوژی اجازه می دهد قرار گیرد.

تأثیر بعدی دما ، تغییر در پوسته ی خارجی سلول می شود ، چنانچه دمای دیفوزیون بالا باشد در نتیجه پکتین درون سلولی حل شده و به شربت راه پیدا نماید به همان نسبت تفاله حالت لزجتری پیدا نموده که نتیجه آن این است که عمل آبدگیری به علت لزج بودن تفاله در پرسها به خوبی انجام نمی گیرد و ماده ی خشک تفاله پرس شده کاهش می یابد. دمای دیفوزیون را بر حسب وضعیت چغندر قند و با توجه به شرایط زیر تعیین نمایند :

الف) چگونگی پرس شدن تفاله در پرس ها ( تفاله حالت لزج نداشته باشد )

ب) چگونگی حمل خلال در داخل دیفوزیون

ج) چگونگی صاف شدن گل در دکانتور و عبور از صافی ها

## کشش دیفوزیون ( سوتیراژ )

درصد وزنی یا حجمی شربت خام نسبت به چغندر قند را کشش دیفوزیون می گوئیم ، اگر به ازای صد تن چغندر قند ۱۰۵ تن شربت خام داشته باشیم ، کشش وزنی %۱۰۵ است .

زمان لازم در دیفوزیون ها بسته به نوع دیفوزیون بین ۷۵-۸۵ دقیقه می باشد دیفوزیون هایی که با دور زیاد کار می کنند طبعاً زمان کمتری را نیاز خواهند داشت تا استخراج شربت از خلال صورت گیرد .

چنانچه زمان دیفوزیون کمتر از حد نصاب باشد در این صورت عمل اسمز به طور کامل انجام نگرفته و درصد قند تفاله افزایش می یابد و کوسیان ( درجه خلوص ) شربت خام افزایش می یابد.

آبی که به مصرف دیفوزیون می رسد نباید دارای املاح قلیایی باشد ، چون پکتین چغندر قند به قلیا و دما حساس است و موجب شکسته شدن و حل شدن پکتین شده و ویسکوزیته ی شربت افزایش می یابد.

## منابع عفونت دیفوزیون

گل و خاک چغندر قند ، برگ و علف ، دمای نامناسب دیفوزیون و آب تفاله ، مصرف آب آلوده ، توقفات دیفوزیون ، عمده ترین منابع عفونت دیفوزیون است

برای شناخت عفونت در دیفوزیون از روش های کشت میکروبی، تعیین نیتريت، تعیین اینورت و اسیدی بودن شربت و پی اچ آن مورد بررسی قرار میگیرد .

## تصفیه شربت خام

شربت خام خروجی از دیفیوزر رنگ خاکستری متمایل به سبز داشته و ناخالصی زیادی دارد لذا باید آنرا تصفیه کرد در متداولترین روش تصفیه شربت خام از شیر اهنک و گاز کربنیک برای جدا سازی ناخالصیها استفاده می شود .

## لزوم تصفیه شربت خام

شربت چغندر قند محتوی مواد معلق ریزی است مثل خرده ی چغندر قند و پروتئین هایی که منعقد شده اند که موجب پایین آمدن درجه ی خلوص شربت شده و در قسمت صافی های فیلتراسیون مشکلات زیادی را به وجود می آورد . ساکارز در محیط اسیدی تبدیل به قند اینورت شده که مانع کریستالیزه شدن ساکارز شده ، همچنین اینورت در دمای

نسبتا بالا تبدیل به اسید لاکتیک شده که موجب هیدرولیز ساکارز و خوردگی در اواپراتورها می شود از این رو باید با آهک خنثی شود

مواد رنگین موجود در شربت که باعث رنگی شدن شکر استحصالی می گردد باید از شربت جدا گردد تا درجه ی خلوص آن افزایش یابد .

مواد ملاس زا چنانچه طی تصفیه جدا نشوند میزان ملاس را افزایش داده و از این طریق ضایعات قندی افزایش می یابد  
اهداف تصفیه شربت

حداکثر مواد غیر قندی را از طریق جذب با کربنات کلسیم از محیط خارج می کنیم .  
رسوب دادن مواد پکتینی ، مواد پروتئینی و مواد غیر قندی با ماکرو مولکول .  
آنیونها ( سترات ، فسفات ) با کلسیم و منیزیم رسوب می دهند

حتی الامکان باید از بین رفتن ساکارز چه از طریق شیمیایی و چه از طریق میکروارگانسیم ها جلوگیری کرد .  
قند اینورت باید از بین رود در غیر این صورت در طی فرآیند مشکل زا است .

امروزه در اکثر کارخانجات قند روش کار به این صورت است که به شربت خام ۲-۱ درصد آهک اضافه می کنیم و در نتیجه مواد کلوئیدی و نمک های غیر محلول کلسیم و ترکیبات پکتینی و پروتئینی ته نشین می شود .  
در مرحله بعد آهک اضافی در شربت به وسیله ی گاز کربنیک به کربنات کلسیم تبدیل گشته و همزمان با آن نیز از ساکارات کلسیم ساکارز آزاد می شود ، مرحله اول را آهک زنی و مرحله دوم را کربناتاسیون ( اشباع ) می نامند .

زدن شیر اهک به شربت

زدن شیر اهک به شربت خام معمولا در دو مرحله انجام می شود ابتدا اهک زدن مقدماتی که حدود ۰,۱ اهک مصرفی به شربت زده می شود و بعد مرحله اهک زدن اصلی یا شولاژ که بقیه اهک لازم بصورت شیر اهک به شربت خام زده می شود اهک با ناخالصی های موجود در شربت خام واکنش داده و ایجاد ترکیبات کلسیم می کند اغلب این ترکیبات آماده رسوب کردن و جدا سازی از شربت هستند

زدن گاز کربنیک به شربت

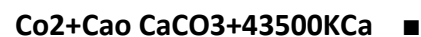
به این فرایند کربناسیون یا اشباع یا ساتراسیون یا کربناتاسیون نیز گفته می شود در این قسمت به شربت اهک خورده اغلب طی دو مرحله یعنی کربناسیون یک و کربناسیون دو گاز کربنیک

می زنند در نتیجه در اثر ترکیب شدن آهک موجود در شربت و گاز کربنیک ایجاد کربنات کلسیم می شود کربنات کلسیم ضمن رسوب کردن مقدار زیادی از ناخالصی های شربت را رسوب داده و جدا سازی می

الف- تهیه شیر آهک و گاز کربنیک:

این عمل در کوره آهک انجام می شود و سنگ آهک را با استفاده از حرارت به آهک و گاز کربنیک تبدیل می کنند با حل کردن آهک در آب شیر آهک بدست می آید که همراه با گاز کربنیک در تصفیه شربت خام بکار می رود.

کوره ی آهک در صنعت قند نمی توانیم مستقیماً شربت خام را تغلیظ نموده و مولکول های ساکارز را به کریستال ساکارز تبدیل نماییم زیرا ابتدا باید شربت خام تصفیه گردد و سپس عملیات تغلیظ صورت گیرد . برای تصفیه شربت خام مهمترین ماده ی مصرفی آهک می باشد مقدار مصرف آهک ۲٪  $CaO$  نسبت به چغندر قند می باشد و چون از سنگ آهک استفاده می نماییم برای فرآوری نیاز به کوره ی آهک داریم. کوره ی آهک یکی از اجزای ضروری کارخانجات قند است از آهک و گاز  $CO_2$  که هر دو از ترکیبات سنگ آهک می باشند ، برای تصفیه ی شربت استفاده می شود سنگ آهک را در دستگاهی به نام کوره ی آهک در دمای  $910^{\circ}C$  حرارت می دهند و فعل و انفعالات شیمیایی که در کوره ی آهک به وقوع می پیوندد به صورت زیر می باشد :



این معادله برگشت پذیر می باشد و در کارخانه مجدداً در قسمت تصفیه  $CaO$  و  $CO_2$  با یکدیگر ترکیب شده و تولید کربنات کلسیم می نماید که به صورت رسوب است ، همان طوری که در فرمول دیده می شود تجزیه ی سنگ آهک احتیاج به حرارت بالا دارد از این جهت این واکنش را جاذب حرارت ( گرماگیر ) می نامند . و در کوره های آهک از مواد مولد حرارت مثل کک ( ذغال سنگی که شسته شده و خاکستر کمی دارد ) استفاده می شود به غیر از کک می توانیم از مازوت و گاز نیز استفاده نماییم.

در حال حاضر اکثر کارخانجات قند برای پختن سنگ آهک از کک استفاده می کنند یک کیلو گرم کک خالص در اثر اشتعال  $8100$  کیلو کالری انرژی می کند بنابراین طبق فرمول تجزیه سنگ آهک به ازای هر  $100$  کیلو گرم سنگ آهک  $4/5$  کیلو گرم به عبارت دیگر  $4/5$  درصد سنگ آهک کک مصرف می شود .

اهداف آهک زدن :

استریل کردن شربت

فراهم نمودن سطح کریستال کربنات کلسیم لازم .



کمک به صافی ها : هر چه آهک بیشتر مصرف بشود به همان نسبت با توجه با توجه به وجود کلویید ها با بار منفی و جذب آنها بر روی یکدیگر کریستال های کربنات کلسیم درشت تر شده و راحت تر صاف میشود .

ارتفاع شربت باید متناسب با فشار گاز دی اکسید کربن باشد . و معمولا ارتفاع آن را بین ۵ تا ۶ متر در نظر میگیرند .  
و بهترین دما ۸۵ درجه ی سلسیوس میباشد .

درصد گاز کربن دی اکسید در کوره های آهک گاز سوز ۲۸ درصد و مازوت سوز ۳۰ درصد و در کک سوز ۳۳ درصد میباشد .

توزیع گاز ها باید به گونه ای باشد که که گاز دی اکسید کربن به شکل حباب های ریزی در آید که بتوان حداکثر استفاده را از آن کرد

صاف کردن

پس از زدن گاز کربنیک به شربت در مرحله کربناسیون یک مقداری از نا خالصی های شربت به همراه کربنات کلسیم شروع به رسوب کردن میکند این شربت به دستگاه ته نشین سازی که دکانتور یا کلاریفایر نیز خوانده می شود انتقال یافته و مواد رسوبی آن جدا می شوند به این رسوبات اصطلاحا گل گفته می شود شربت بدست آمده از بالای دکانتور به مرحله بعدی ( کربناسیون ۲ ) می رود

گل ته نشین شده که مقداری قند دارد به دستگاه صافی تحت خلا می رود و مقداری از مواد قندی جدا سازی شده و گل باقی مانده بر روی صافی خلا گرچه هنوز مقدار اندکی قند دارد اما این گل را به خارج از کارخانه حمل کرده و قند باقی مانده در آن به عنوان ضایعات قندی گل به حساب می آورند شربتی که به کربناسیون دوم رفته پس از زدن گاز کربنیک به آن مجددا وارد صافی های دیگری شده و در نهایت شربت رقیق تصفیه شده بدست می آید مراحل تصفیه بیان شده را تصفیه کلاسیک نیز می گویند که با روشهای معمول در بعضی کارخانه ها ممکن است تفاوت هایی داشته باشد برای مثال در بعضی دیگر از کارخانه ها عمل اهن زدن و گاز زدن به شربت بصورت همزمان و در یک جا انجام می شود که به آن فرایند دفکو کربناسیون می گویند و یا در برخی از سیستم های تصفیه ممکن است قبل از کربناسیون دوم مجددا مقداری شیر اهن به شربت زده شود که به آن اهن زنی مجدد گفته می شود.

سولفیتاسیون و رنگبری شرب

در برخی کارخانه‌ها برای کاهش رنگ شربت به آن گاز یا ترکیبات دیگر گوگرد دار زده می‌شود و شربت رنگ روشنتری پیدا می‌کند ممکن است از روشهای دیگر رنگبری مانند کاربرد زغال فعال نیز استفاده شود پس از تصفیه شربت خام درجه خلوص شربت افزایش پیدا می‌کند درجه خلوص با واژه‌های دیگری مانند درجه تمییزی و کسپان نیز مطرح می‌شود و منظور از آن معمولاً نسبت در صد قند به در صد مواد جامد محلول یا بریکس در شربت می‌باشد.

برای مثال شربت خام از حدود ۸۸-۸۵ در صد پس از تصفیه به حدود ۹۰٪ یا بیشتر در شربت رقیق می‌رسد.

### تغلیظ شربت یا اوپراسیون

شربت رقیق غلظت کمی دارد و در صد مواد جامد آن برای مثال حدود ۱۳-۱۲ در صد است لذا باید آنرا غلیظ کرد اینکار در دستگاههای تغلیظ کننده و اوپراتور با استفاده از بخار انجام می‌شود به منظور کاهش هیدرولیز قند و تغییر رنگ شربت تحت تاثیر حرارت بالا و همچنین برای صرفه جویی در مصرف انرژی عمل تغلیظ شربت در سیستمهای تغلیظ چند مرحله ای و تحت خلا در دمای پایین تری انجام می‌شود در نهایت بریکس شربت غلیظ برای مثال تا حدود ۶۰٪ می‌رسد

در مرحله کریستالیزاسیون شربت به صورت کریستال درآمده و راندمان کریستال را بالا می‌برد. کریستالیزاسیون به دو روش صورت می‌گیرد:

روش حرارت دادن - تبخیر کردن و رساندن محلول به حالت اشباع و فوق اشباع

با استفاده از سرد کردن از هر دو روش در صنعت قند استفاده می‌شود. عمل کریستالیزاسیون در دستگاهی به نام آپارات انجام می‌شود. در کریستالیزاسیون باید شربت گرم و تغلیظ شود در زیر لوله‌ها مبدل‌های حرارتی وجود دارند. و یک لوله بزرگتر در وسط آن قرار دارد داخل لوله‌ها شربت حرکت نموده و از پشت لوله بخار می‌گذرد و شربت شروع به جوشش می‌نماید

سانتریفوژ: یک سبد توری شکل است که پخت داخل آن ریخته شده و از این توری‌ها به علت سرعت زیاد پس آب خارج شده و شکر روی توری باقی می‌ماند و بدان پس آب ضعیف گویند. کریستال روی توری با آب شسته می‌شوند تا رنگی که روی سطح کریستال هاست از بین برود و بعداز شستشو با آب از نازل بخار استفاده کرده تا اگر آبی بر روی سطح کریستال‌ها مانده خارج شود و به آبی که بر روی کریستال‌ها ریخته می‌شود و از توری خارج می‌شود، پس آب قوی گویند زیرا مقداری از کریستال را در خود حل می‌نماید و در صد خلوص بالایی دارد. بعداز بخار زدن دستگاه را خاموش کرده و از دریچه زیر سانتریفوژ شکرها خارج می‌شوند. شکری که از آپارات احاصل شده است، شکر درجه ۱

است و این شکر را وارد خشک کن کرده و رطوبت آن را کم کرده و بعد دسته بندی و به انبار فرستاده و اگر به خواهیم از این شکر قند تهیه کنیم وارد حل کن شکر کرده و بدان آب اضافه نموده و از آن محلولی تهیه می شود که و کلرس انام دارد و این محلول را وارد قند سازی نموده.

قند حبه:

برای تولید قند از شکر درجه ۱ استفاده نموده. ابتدا شکر را با آب در حل کن مخلوط کرده و شربتی به نام کلروس ۱ تولید نموده. شربت باید رنگش شفاف تر و سفید تر باشد (چون قند از شکر سفیدتر است) و برای گرفتن رنگ از محلول از رنگبری استفاده نموده. رنگبری به دو روش استفاده می شود:

زغال اکتیو+خاک فیل

استفاده از رنگبر زرین.

قندکله:

در این قسمت برای تهیه قند قند کله، پخت را وارد ملاکسور نموده، ملاکسور مخزنی است که دارای همزن می باشد و زیر آن شیر خروج شربت است که دمای پخت را پایین آورده و به نوعی عمل رفریژرانت را انجام می دهد. که از طریق ملاکسور قالب های قندسازی پر شده که عمل پر کردن قالب ها به صورت قرار دادن قالب ها درون واگن صورت می گیرد که بدین قند، قند سبز گویند، چون هیچ گونه سانتریفوژی بعد از عمل پخت بر روی آن انجام نشده و پخت مستقیماً وارد قالب شده و رنگ آن به صورت سبز است.

این واگن های حاوی قالب های قند وارد گرم خانه می شوند که در حدود ۳-۴ ساعت در این مکان باقی می ماند. در گرم خانه ادامه کریستالیزاسیون صورت می گیرد. حرارت گرم خانه حدود ۳۵-۳۰ درجه است و نیاز به سیستم حرارتی نداریم چون خود پخت گرم است و حرارت گرمخانه را تامین می نماید در گرم خانه توسط کارگران روی قالب ها اعمالی را انجام می دهند. از جمله پخت را کارد می زنند و این هم زدن دارای ۲ حسن است:

- به خاطر این که هوای داخل قالب را خارج نموده در غیر این صورت در قالب حفره ایجاد می نماید.

-مخلوط کردن کریستال ها.

بعد از کارد زدن حدود ۳۰ دقیقه تا ۱ ساعت با قاشق پخت را هم می زنند. بعد از این مرحله بوسیله یک گوشت کوب به قالب ها ضربه می زنند تا تجمع کریستال ها در نوک کله باشد و به همین دلیل نوک کله سخت است و بعد از گرم خانه

وارد سردخانه شده و دما در آن ۱۷-۲۰ درجه و در حدود ۳-۴ ساعت در آن باقی می ماند و ادامه کریستالیزاسیون صورت می گیرد. عمل سردسازی توسط کولر و سردکننده ها صورت می پذیرد و در سردخانه عمل چنگال زنی صورت می گیرد که ته قند پخت شده را خراش می دهند تا پساب ها در ته قند قرار گیرند و همچنین هوا از آن عبور نماید و بعد پخت را به سانتریفوژ برده تا پساب را از آن خارج نمایند. و این پساب از سوراخ ته قند خارج می شود و در حدود ۲۰ دقیقه این عمل انجام می گیرد در این مرحله نمی توانیم از آب برای شستن کریستال ها استفاده نماییم چون آنها را از هم جدا می نماید و برای شستن از شربت لیکور که از قند تهیه می شود استفاده می نماییم. درصد خلوص قند ۲۶۰ است و بعد از سانتریفوژ قند کاملا سفید شده و پساب خارجی زرد رنگ است و بعد به خشک کن برده شده و بعد بسته بندی انجام می گیرد.