

کتابخانه کارخانه



گزارشی از صنعت نیشکر  
در کوبا

هیئت اعزامی کشت و صنعت کارون

خرداد ۱۳۶۵

## ۱- تاریخچه صنعت نیشکر در کوبا

کوبا کشوری است کوچک با مساحتی معادل ۱۱۰۹۲۲ کیلومتر مربع و جمعیتی حدود ۱۰ میلیون نفر. جزیره کوبا در دریای کارائیب و بیسین آمریکای شمالی و آمریکای جنوبی قرار گرفته و از شمال بسواحل فلوریدا از - جنوب به جامائیکا، از شرق به هائیتی و از غرب به شبه جزیره یوکاتان محدود است.

میانگین دمای سالانه کشور ۲۵ درجه سانتیگراد و میانگین ریزش باران ۱۳۸۰ میلیمتر است.

تاریخچه نیشکر در کوبا به قرن پانزدهم برمیگردد که با کشف قاره آمریکا توسط کریستف کلمب نیشکر بوسیله Diego Velazquez بایسن جزیره آورده شد. بسیاری کارخانجات کوچک نیشکر (Trapiches) ساخته شده و اولین محموله دریایی شکر در قرن شانزدهم از جزیره کوبا سمت اسپانیا روانه شد.

قرن هیجدهم شاهد تغییرات بزرگ در اقتصاد کوبا بخاطر سه پدیده تاریخی که در یک مقطع زمانی ۳۰ ساله بوقوع پیوست گردید. این سه پدیده عبارت بودند از: اشغال هاوانا بدست نیروهای انگلیس، استقلال ایالات متحده و شورش بردگان در هائیتی.

بدنبال این حوادث صنعت شکر در کوبا ترقی شایانی را تجربه نموده و در قرن نوزدهم پیشتاز صنعت شکر در جهان میگردد و در سال ۱۸۹۲ برای اولین بار یک میلیون تن شکر تولید می نماید.

این موفقیت پدیدار شدن مجتمعهای بزرگ نیشکر Latifundia را که به غولهای شکر Sugar Colossus معروف بودند باعث گردید.

قولیهای شکر کارخانجاتی با ظرفیتهای بالاتر از کارخانجات قدیمی و موجود بود و نقطه اوج این برهه دهه دوم قرن حاضر بوده است.

در سال ۱۹۵۹ و در زمان انقلاب، کوبا دارای ۱۶۱ کارخانه تولید شکر خام؛ ۱۶ کارخانه تصفیه شکر و بیش از ۲۰ واحد تقطیر الکل و چندین کارخانه تولید تخته و کاغذ از باگاس بوده است.

سال ۱۹۶۰ دولت جدید ملی شدن صنعت شکر را تصویب و بدنبال آن مجتمع های بزرگ نیشکر ملی شده و مالکیت های کوچک همچنان در دست زارعین باقی می ماند.

وزارت صنعت شکر MINAZ در حال حاضر ۳۷۱ شرکت و ۲۹ مؤسسه را در اختیار دارد که چهارصد هزار نفر کارگر، تکنسین، مهندس، و مدیران را در استخدام دارند. این استخوانبندی فراگیرنده ۹۳ مجتمع کشت و صنعت است که فعالیتهای کشاورزی و صنعتی را در کنار هم انجام میدهند.

از سال ۱۹۶۵ در نتیجه اجراء برنامه های نوسازی صنعت نیشکر تعداد زیادی از کارخانجات نوسازی و افزایش ظرفیت یافتند.

در سال ۱۹۸۵ درصد دستگاههای موجود و از رده خارج کارخانجات به ۳۶٪ رسید در حالیکه این رقم در زمان ملی شدن صنعت ۷۰٪ بوده است.

از سال ۱۹۷۶ طی یک برنامه توسعه صنعتی تا ۱۹۸۵ تعداد هشت کارخانه جدید بظرفیت ۷۰۰۰ تنی در روز با طراحی مهندسی کوبا و با تأمین ۶۰٪ از دستگاهها توسط خود کشور احداث شده است.

بیگفته آنان هم اینکه تعدادی از کارخانجات در ویتنام، نیکاراگوئه، آنگولا و موزامبیک توسط کوبائنها ساخته و یا نوسازی می شود.

فعالیت‌های مهندسی و صنعتی توسط سازمان مهندسی و خدمات فنی  
صنعت نیشکر Techno Azucar انجام میشود .

کوبا در حال حاضر دارای ۱۵۲ کارخانه تولید شکر خام ۱۶ کارخانه  
تصفیه شکر، ۷ واحد تهسیلات بندری جهت حمل شکر خام بصورت انباشته  
۱ کارخانه تولید خمیر مایه، ۱۴۱ واحد تولید خوراک حیوانات، ۱۶ واحد  
تقطیر الکل، ۹ کارخانه تولید نئویان و فیبر از باگاس نیشکر و پنج کارخانه  
تولید کاغذ و خمیر کاغذ میباشد .

## ۲- کشاورزی شکر

الف : سطح زیر کشت نیشکر در کوبا ۱/۷ میلیون هکتار است و بوسیله  
۱۲۸ سازمان که نیشکر را به ۱۵۲ کارخانه تولید شکر خام تغذیه می نمایند  
اداره میشود، تهیه زمین ۱۰۰٪ بوسائل مکانیکی انجام میگردد و ۹۰٪ مزارع-  
بصورت مکانیزه کشت و کودپاشی میشود .

در حال حاضر سالانه ۸۰۰۰۰۰ تن انواع کود بصورت متعادل بزمین  
داده میشود (این رقم بگفته آنان ۱۰ برابر قبل از انقلاب است) . تاکنون  
یک میلیون تن گل صافیهای خلاء به ۱۷۴۲۰ هکتار مزارع فرسوده اضافه  
شده و ۲۶۸۰۰ هکتار از مزارع که دارای خاک اسیدی بوده اند پنجاه هزار  
تن شیر آهک دریافت کرده اند . محصول نیشکر حدود ۸۰ تن در هکتار  
است و کشت نیشکر اغلب در مزارع سطح و بدون فارو و پشته انجام میشود .

## ب : آبیاری

با توجه بمیزان بارندگی سالانه (۱۴۸۰ میلیمتر بطور میانگین) اغلب  
مزارع نیاز چندانی بآبیاری ندارند . معینا آبیاری ۱۳۰ هزار هکتار از -  
اراضی در گذشته به ۴۵۰۰۰۰ هکتار در زمان حاضر بالغ میشود .

سیستم آبیاری بصورت بارانی Over head است و با توجه به رطوبت  
زیاد هوا و پائین بودن درجه حرارت ضایعات آب کم میباشد .

بجهت فقدان کوههای مرتفع و مساحت کم، این کشور فاقد رودخانه‌های پر آب مشابه رودخانه‌های خوزستان میباشد و لذا حداکثر صرفه جویی در مصرف آب در کلیه بخشهای کشاورزی و صنعت صورت میگیرد.

درجه حرارت ماگزیمم هوا معمولاً ۳۲ درجه است. اما در زمان بازدید ما (نیمه دوم ماه مه) بدلیل تأخیر بارندگی که انتظار آن از اول این ماه می‌رفت، درجه حرارت هوا بالا رفته بود و در شهر بندری ساگوآبالای ۳۵ درجه بود و در همه جا نگرانی از خشکسالی بچشم می‌خورد.

### ج : برداشت

تعداد نزدیک به ۳۵۰۰ دستگاه ماشین دروگر کمباین حدود ۶۰٪ از کل نیشکر کوبا را برداشت می‌کنند، و بقیه نی همچنان بوسیله کارگرانی بر درو و بوسائل مکانیکی بار میشود. هاروسترهای کمباین ساخت کشور کوبا با موتور روسی است. و در حال حاضر فاقد سیستم هیدرولیک بوده و نتیجتاً بگفته خودشان از انعطاف کمتری برخوردارند آنها امیدوارند بزودی موفق بارائه ماشینهای هاروستر کمباین با سیستم هیدرولیک ببازار شده و ۸۰٪ از نی خود را که بالغ بر ۵ میلیون تن خواهد بود بوسیله مکانیکی برداشت نمایند که در اینصورت نی ماشینی این کشور از نظر وزنی بیش از نی ماشینی برداشت شده در سراسر دنیا خواهد بود.

طبق اظهار خودشان چندین دستگاه هاروستر تافت، کلاس، هاروسترهای قدیمی سی فرگوسن در کوبا بکار برده میشود.

برداشت با ماشینهای ساخت کوبا حتی در مزارع خوابیده توسط طوفان بسیار راحت بنظر میرسید. ظرفیت هر دستگاه در ساعت ۱۶ تن و میزان ضایعات نی در مزرعه ۳ تا ۴ تن در هکتار گزارش گردید.

زمن سرنی با این ماشینها سهولت انجام میگیرد و سرنی نیز جهت

تقویت زمین و افزایش نفوذ پذیری خاک جمع آوری نشده و یا آتش زده نمیشود .  
میزان درصد خاشاک نی ماشینی ۱۲٪ اعلام شد .

بخاطر هموار بودن مزرعه خشک بودن فصل برداشت، خوب کار کردن  
هاروسترها حمل خاک مزرعه همراه نی قابل ذکر نبوده، بطوریکه مواد معلق  
همراه شربت مخلوط آسیاب اندازه گیری نمیشود و ضایعات گل حدود ۰/۵٪  
میباشد ضمناً <sup>سعی میشود</sup> نی بدون آتش زدن و بصورت سبز برداشت میشود .

آنها معتقدند ماشینی شدن برداشت مشکلاتی را برای کارخانجات  
در برداشته اما بخاطر کمبود نیروی کارگری و جنبه های انسانی قضیه کشاورزی  
و صنعت بایستی دست بدست هم داده و این مشکلات را حداقل برسانند .

جمله نین

حمل نی بکارخانه بوسیله تراکتور، کامیون و واگن های قطار انجام میشود .  
و در چند کارخانه ای که مورد بازدید قرار گرفت سیستم تخلیه جهت هر سه  
وسیله منظور شده است . ۶۰٪ از نی بوسیله ریل راه آهن و بقیه بوسیله  
کامیون و تراکتور حمل میشود .

۳- صنعت شکر

الف: تمیز کردن نیشکر بروش خشک Dry Cleaning

حدود ۵۰۰/- ایستگاه تمیزکننده خشک نیشکر در مزارع و محل کارخانجات  
کوبا نصب و در حال کار است و برنامه ایجاد ۸۰۰/- ایستگاه در مجموع و در  
کلیه کارخانجات جزء برنامه های در دست اجراء و نزدیک است . ایستگاهها  
تمیزکننده از نظر اندازه و ظرفیت بسیار متفاوتند دستگاههای قدیمی کوچک  
در مزارع و دستگاه های بزرگتر در نزدیکی کارخانجات نصب شده اند یکی

از بزرگترین ایستگاهها بظرفیت  $12000$  تن در روز در Holguin (جنوب کشور) نصب شده است، که متأسفانه بدلیل اشکال در برنامه های پرواز موفق ببازدید آن نشدیم.

مهندسين صنعت قند معتقدند اگر چه سرمایه گذاری عظیمی در ارتباط با ساخت و نصب این ایستگاهها بعمل آمده ولی در عمل با توجه براندمان خوب کارخانجات این سرمایه گذاریها در کوتاه مدت بازگشت شده و در نهایت از هر نظر بسود کشور خواهد بود.

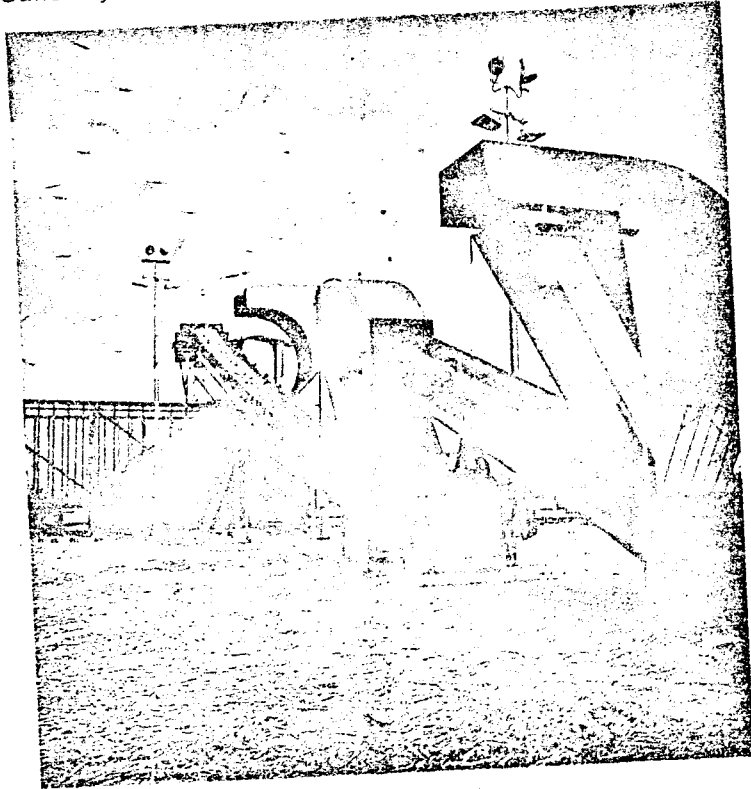
مزایای شرح زیر به نتایج کار ایستگاههای تمیز کننده مترتب است :

- (١) صرفه جویی در مصرف آب با توجه بکمبودی که از نظر آبهای جاری و زیر زمینی دارند.
- (٢) کاهش خاشاک و مواد زائد خارجی از  $12\%$  به  $4$  تا  $5\%$  (درنی ماشینی)
- (٣) افزایش بازایی (Yield) شکر از نیشکر تا میزان  $11/8\%$  (آنان اظهار می دارند که پس از تجربیات فراوان باین نتیجه رسیده اند که بازاء کاهش هر  $5\%$  از خاشاک و مواد زائد خارجی یک واحد ببازایی افزوده میشود.
- (٤) جلوگیری از ضایعات قند نی در اثر شستشو بخصوص درنی ماشینی (ضایعات نی ماشینی  $5$  برابر نی دستی است.)
- (٥) بریدن نی دستی بقطعاتی بطول حدود  $60$  سانتیمتر بوسیله چاقو و در نتیجه تغذیه بهتر آسیابها.
- (در صورت تغذیه نی ماشینی چاقو بوسیله هیدرولیک آزاد میشود.)
- (٦) استفاده از خاشاک جهت تهیه خوراک دام، بطوریکه اخیراً در محل نصب هر ایستگاه تمیز کننده خشک مرکز دامداری نیز تأسیس میشود (  $2000$  یا  $4000$  رأس گاو)
- (٧) امکان درو نیشکر بصورت سبز و آتش نرده، و مزایای حاصل از این رهگذر.

۰۸) مکانیسم کار و نگهداری بسیار ساده ایستگاه تمیز کننده .

لازم بتوضیح است بعضی کارخانجات که شکر سفید بطور مستقیم تولید می کنند ( Plantation White ) نیشکر بعد از ایستگاه تمیز کننده خشک شسته میشود .

Cane dry-cleaning facility



ب : کیفیت تولید در یک کارخانه

در ارتباط با کارکرد و وضعیت کلی کارخانجات کشور بطور نمونه ارقام مجتمع Jesus Rabi در ۱۸۴ کیلومتری هاوانا بصورت زیر بوده است :

مجتمع شامل بخش کشاورزی ، کارخانه تولید شکر سفید بصورت مستقیم ( Plantation White ) و تقطیر الکل میباشد .

هفت هزار هکتار از اراضی به کشت نیشکر اختصاص یافته و تولید شکر در واحد مساحت حدود ۷۰ تن در هکتار است . ۸۰ تا ۹۰٪ از اراضی بوسیله ماشین برداشت میشود و طول دوره بهره برداری ۱۵۰ روز است .



— تعداد کارگران مجتمع ۱۳۰۰ نفر، تکسین ۱۴۲ نفر و مهندسین ۴۰ نفر است.

— مجتمع دارای ۶ ایستگاه تمیزکننده نیشکر است که ۵ واحد کوچک در مزارع و یک واحد بظرفیت ۲۰ تن در ساعت در کنار کارخانه نصب گردیده و نی تمیز بروی واگن بار میشود. مواد زائد خارجی قبل از ایستگاه ۱۲٪ و بعد از تمیزکننده ۴/۵٪ است. و با اینکه شکر سفید مستقیم تولید میشود، نیشکر شسته نمیشود.

— کارخانه دارای یک خط آسیاب شامل چاقو، کراشر و چهار واحد آسیاب میباشد. ظرفیت آسیاب ۱۶۰۰ تن در ده ساعت است. ساختمان کارخانه سال ۱۸۸۶ برمیگردد اما آسیابها جدید هستند، کراشر توسط یساک، توربین بقدرت ۵۰۰ اسب بخار و چهار واحد آسیاب بوسیله دوالکترو-موتور بگردش در می آیند. قدرت هر الکتروموتور ۶۳۰ کیلو وات است. دور کراشر ۴/۲ دور در دقیقه، دور آسیاب (۱ و ۲) ۳/۲ دور در دقیقه و آسیابهای ۳ و ۴ ۳/۵ دور در دقیقه تنظیم شده است.

دمای آب ایمنی بی شن Imbibition ۷۰ درجه سانتیگراد است و برگشت شربت با آسیابهای ماقبل بصورت ناودانی افقی و سرریز است. —

— تناژنی برای هر نی بر در روز بطور میانگین ۵/۲۵ است، تناژ شکر در هکتار ۷/۵، استخراج آسیابها ۹۴ تا ۹۵٪، درصد فیبر ۱۳ بازیابی کل Recovery ۸۴٪، ضایعات ملاس ۸/۵٪، و باگاس ۵/۵٪، گل ۰/۵٪ و ضایعات نامعلوم ۱/۵-۱٪.

مواد معلق بخاطر جزئی بودن آن اندازه گیری نمیشود. —  
کوره های بخار بسیار قدیمی و بدون I.D فن است، تخلیه از پائین کوره و بوسیله دست صورت می گیرد. ارتفاع دودکشها بیش از ۶۰ متر است. کوره دارای سیستم خشک کن باگاس است رطوبت باگاس قبیل از

خشك كن ۵۰٪ و بعد از آن ۲۵٪ است.

### واحد تقطير الكحل

ظرفيت واحد - / ۵۰۰۰۰ ليتر الكل اتيليك در روز بوده و بمصارف گوناگون دارویی، فنی، سوخت و غیره میرسد.

ج : خشك كن باگاس Bagasse dryer.

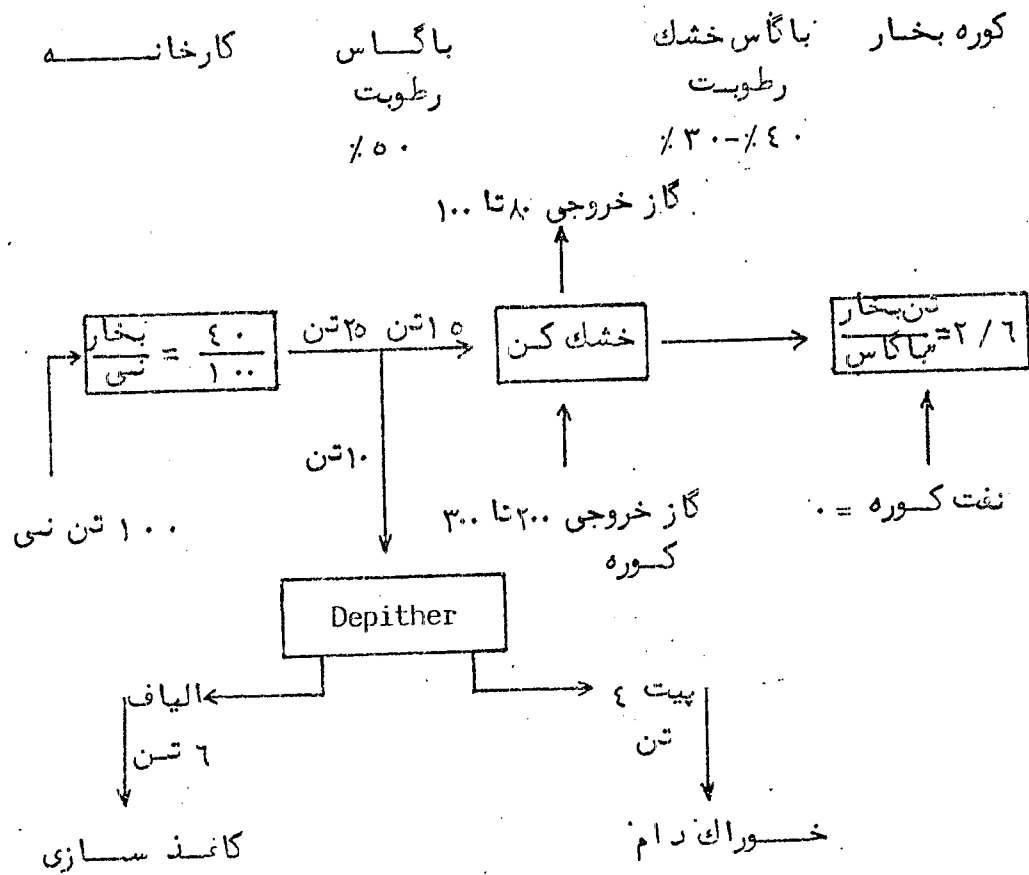
در چند کارخانه مورد بازدید، از کوره های بسیار قدیمی با دودکش های بلند و سیستم تخلیه خاکستر دستی و بدون نقاله خاکستر Roto grate استفاده میشد.

سوخت اصلی و یا بگفته آنها سوخت منحصر بفرد این کوره ها باگاس بوده و حداکثر صرفه جوئی در مصرف باگاس بعنوان سوخت بعمل می آمد تا از این طریق بتوانند ماده خام اولیه مورد نیاز صنایع چینی مانند کاغذ، نشویمان، خوراک دام، فیبر و غیره را فراهم نمایند.

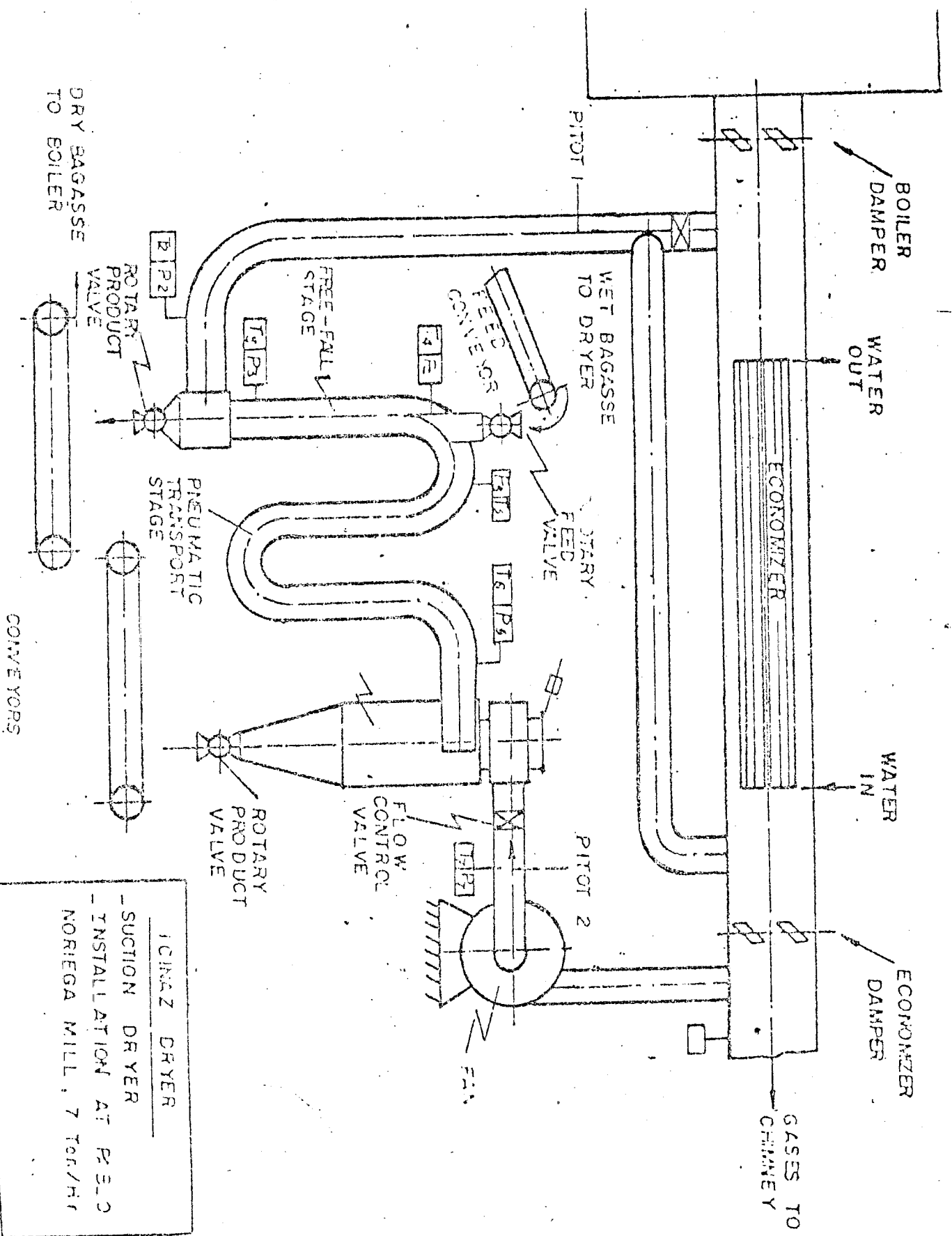
گام بسیار مهم جهت استفاده مؤثر از باگاس بعنوان سوخت ایجاب سیستم های خشك کننده باگاس با مکانیسم بسیار ساده و کم خرج، با استفاده از حرارت گاز های خروجی کوره Flue gases بود. تاکنون ۳۰ واحد از این نوع در کارخانجات نصب گردیده و نصب سیستم در کلیه کارخانجات جزء برنامه های بسیار عاجل وزارت صنعت شکر است.

در این سیستم گاز های خروجی کوره قبل از ورود به دودکش در معرض مکش پروانه مکنده قرار میگیرد. در مسیر مکش باگاس از سمت بالا و بوسیله یک ولو پروانه ای گردان ( Rotary air Valve ) وارد لوله شده و بصورت معلق در جریان هوای گرم قرار گرفته، جهت پروانه مکنده کشیده میشود. تبادل حرارت بین گاز های خروجی با درجه حرارت بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ درجه

سانتیگراد و باگاس مرطوب (بین ۵۰ تا ۵۲٪) در طول لوله انجام یافته و مخلوط گاز، بخار حاصل و باگاس به سیکلون Cyclon هدایت میشود. باگاس تحت تأثیر وزن مخصوص بالا بصورت گزایی بانتهای سیکلون رفته و گاز و بخار همراه از بالای سیکلون و از طریق پروانه مکنده بدو کش هدایت میشود. خروج باگاس از انتهای سیکلون بوسیله ولو در وار دیگری صورت گرفته و باگاس خشک با رطوبت ۳۰ تا ۴۰٪ بسته بدرجه حرارت گاز خروجی بکوره هدایت میشود.



شعاعی کلی از چگونگی مصرف باگاس و تولید بخار طبق ارقام ارائه شده توسط آقای دکتر فرید من مشاور فنی انستیتو Icinaz



10112Z DRYER  
 SUCTION DRYER  
 INSTALLATION AT P 3.0  
 NORIEGA MILL, 7 TOR/Hr

## مزایای خشک کن باگاس

(۰۱) با کاهش رطوبت باگاس از ۵۰٪ به ۴۰٪ تا ۳۰٪ بسته به درجه حرارت

گازهای خروجی میزان بازدهی کوره Boiler efficiency

۱۰٪ تا ۲۰٪ افزایش می یابد. یعنی بطور میانگین تولید ۲/۳ تن

بخار از یک تن باگاس با رطوبت ۵۰٪ به ۲/۶ تن بخار از یک تن

باگاس با رطوبت ۳۰٪ افزایش می یابد.

(۰۲) علاوه بر بالا رفتن بازدهی کوره تقریباً ۳۵٪ از باگاس تولیدی جهت

تغذیه کارخانجات مربوط به صنایع جنبی نیشکر اختصاص می یابد.

(۰۳) با توجه به کاهش درجه حرارت گازهای خروجی از ۳۰۰ - ۲۰۰ به

۸۰ تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد، سوخت کامل باگاس، عبور باگاس از -

سیکلون، آلودگی هوای محیط بحد اقل کاهش می یابد.

(۰۴) میزان خاکستر کوره کاهش یافته و تخلیه دستی و مکانیکی آن تسهیل

میشود.

۴- انستیتو تحقیقات کشاورزی گویا ICINAZ

این مرکز تحقیقاتی در ۸۰ کیلومتری جنوب هاوانا و در مجتمع کشت و

صنعت Pablo Noriega تأسیس گردیده است. و شامل سه قسمت

زیر میباشد.

الف: تحقیقات کشاورزی نی و مکانیزاسیون در این قسمت علاوه بر

تحقیقات کشاورزی ماشین آلات مختلف کشاورزی طراحی شده و مورد آزمایش

قرار می گیرد.

ب: تحقیقات صنعتی و کنترلهای آزمایشگاهی Analytical Control

مجتمع کشت و صنعت پابلونوریا دارای یک کارخانه تولید شکر خام بظرفیت

۱۰۰۰ تن نی در روز است، کارخانه در سال ۱۸۹۶ بنا شده و قسمتی از آن

بدنبال تخریب در اثر طوفان سنگین در ۱۹۲۶ بازسازی گردیده است.

این کارخانه در عین کمولت بالاترین راندمان و بازدهی را ارائه می دهد . کلیه دستگاهها ، تغییرات جدید و روشهای عملی در این کارخانه و در اندازه صنعتی مورد ارزیابی قرار میگیرد و در صورت موفقیت از طرف وزارت شکر در کشور تعمیم می یابد .

یکی از ابداعات قسمت تحقیقات صنعتی ساخت سیستم خشک کن باگاس - است که قبلاً شرح داده شد . از جمله فعالیتهای دیگری که در این قسمت مشاهده گردید علاوه بر سبب سیستم های کنترل ساخت کوبا در بخش های مختلف کارخانه ، کامپیوتره کردن سیستم های و نیز کامپیوتر در دست ساخت خودشان بود ، ضمناً در قسمتهائی از کارخانه لوله های گران استیلی بسا لوله های پلیکا تعویض شده بود ، کلاریفایر کوچکی جهت ته نشینی آب شیرین صافیهای خلا قسمت خام و جلوگیری از بازگردشی ۱۰٪ از شربت بکلاریفایرها نصب شده بود . و کارهای مختلفی نیز در زمینه بهره گیری حداکثر از بخار انجام یافته بود .

#### ج : قسمت فنی Technological

این قسمت شامل بخش های تحقیق در زمینه خوردگی Corrosion و آزمایش انواع لوله ها و ولوها ، انرژی حرارتی Thermoenergetic ، کامپیوتر و آمار ، آزمایشگاه ابزار های دقیق Instrumental lab و بخش مهندسی در ارتباط با طرحهای جدید کارخانجات ساخت کوبا میباشد .

در این انستیتو و مجتمع آن - / ۱۳۰۰ نفر کارگر با میانگین سنی ۳۱ سال ، ۲۵۰ نفر تکنسین و ۲۵۰ نفر با درجات لیسانس بیالا که ۱۸ نفر از آنان دارای درجات دکترا و تخصصهای مختلف هستند .

این مرکز یکی از مراکز بسیار مناسب جذب و آموزش کارآموز است و تاکنون از کشورهای روسیه، چین، ویتنام نیکاراگوئه کارآموز پذیرفته است.

### ۵- کارخانجات ۲۱ اورپل

این مجتمع صنعتی شامل کارخانه ریخته گری بظرفیت ۱۰۰۰۰ تن - چدن، ساخت ماشین آلات مربوط به کارخانجات نیشکر حدود ۱۰۰۰۰ تن و تولید قطعات یدکی بوزن ۴۰۰۰ تن در سال میباشد.

ریخته گری شامل ریخته گری غلطکهای آسیاب، پمپ های گریز از مرکز، پمپ های دوار دنده ای Rotary Gear Pump برای ملاس، و پمپ های جدید تغذیه آب کوره و غیره میباشد.

در کارگاه تراشکاری مجتمع از ماشین های تراش قدیمی آمریکا و ماشین آلات جدید کشورهای اروپای شرقی استفاده می کنند. یکی از کارهای جالب کارگاه تراشکاری ایجاد شورن Chevron بر روی غلطکهای آسیاب - دستگاه تراش بود.

ماشین آلات ساخت این کارخانجات علاوه بر غلطکهای آسیاب و پمپها عبارتند از:

کلاریفایر، صافیهای خلاء، کریستالیزرهای نوع کاست، و خط جدید تولید شکر خشک کن دوار.

این مجتمع در سال ۱۹۰۲ ساخته شده و بعد از انقلاب بازسازی و توسعه یافته است، دارای ۱۰۰۰ نفر کارگر، ۲۵ نفر مهندس میباشد و در شهر ساگوآ ۳۰۰ کیلومتری جنوب هاوانا قرار دارد.

## ۶- حمل و نقل شکر و نیشکر

رقم تولید سالیانه شکر بین هفت تا هشت میلیون تن و نیشکر ۶۵ تا ۷۰ میلیون تن ذکر میشود، حدود پانصد هزار تن از شکر تولیدی بمصرف داخلی رسیده و بقیه آن از طریق بنادر کشور صادر میگردد.

ترابری شکر و نیشکر بزرگترین شبکه حمل و نقل کوبا را تشکیل میدهد و بالغ بر ۸۴۰۰/- کیلومتر راه آهن، ۱۰۰۰/- الکو موتیو، ۳۰۰۰۰/- واگن و ۱۰۰۰۰/- کامیون تحت نظارت وزارت صنعت شکر باین امر اختصاص دارد. چنانکه قبلاً گفته شد حدود ۶۰٪ از نیشکر تحویلی بکارخانجات از طریق راه آهن صورت میگیرد.

خرداد ماه ۱۳۶۵

هیئت اعزامی به کوبا

ولی اله - تقی پور