

# اندازه گیری و بررسی میزان Ash شربت در واریته های مختلف نیشکر

مستانه مستوفی زاده

سرپرست آزمایشگاه آب، خاک و گیاه

کشت و صنعت دعبیل خزاعی - اهواز کیلومتر ۲۵ جاده اهواز - آبادان

تلفن 0611-34 31327 [mastanehmostofi57@yahoo.com](mailto:mastanehmostofi57@yahoo.com)

## چکیده:

با توجه به اینکه Ash (خاکستر) موجود در شکر استحصالی از کارخانجات تولید محصولات قندی، سبب کاهش کیفیت محصول می گردد که میزان آن به کیفیت مواد اولیه ورودی به کارخانه وابسته است، بررسی و آزمایشاتی بر روی شربت سه واریته تجاری نیشکر جهت تعیین درصد خاکستر موجود در آنها انجام گردید. در این مطالعه سعی گردید که حداکثر عوامل و پارامترهای قابل بررسی که بر کیفیت شربت حاصل از نیشکر موثر بودند، مد نظر قرار گیرند. در این تحقیق ضمن نمونه برداری از واریته های تجاری، سن گیاه، بافت خاک مزارع انتخاب شده، کاتیونهای موجود در خاک و شربت نیز منظور گردید. تیمارهای مورد مطالعه شامل نی تمیز شده، نی با ۱۰٪ تراش، نی با ۱۵٪ تراش، نی با برگ و سرنی و نی بعد از ۴، ۸ و ۲۴ ساعت پس از برداشت بود. نتایج حاصل از آزمایشات نشان داد که بیشترین میزان Ash مربوط به واریته CP57-614 با سن پلنست می باشد. همچنین نتایج اندازه گیری شده در مورد PH نیز نشان داد که این پارامتر از زمان برش نی تا انجام آخرین مراحل آزمایش تقریباً سیر نزولی داشته و کمترین میزان PH اندازه گیری شده مربوط به تیمار ۲۴ ساعت بعد از برداشت بوده است. همچنین کمترین و بیشترین میزان پتاسیم شربت در واریته CP48-103 و بترتیب در سنین R4 و PC و کمترین و بیشترین میزان سدیم نیز در واریته CP69-1062 و در سنین PC و R1 مشاهده گردید.

واژه های کلیدی: خاکستر، نیشکر، واریته.

#### مقدمه:

Ash یا خاکستر مجموعه ای از عناصر (خصوصاً مواد معدنی) شامل سدیم، کلسیم، پتاسیم، منگنز، روی، مس، آهن و ... بوده که حلالیت کمتری داشته و بر کیفیت محصول نهایی کارخانجات نیشگری یعنی شکر سفید تاثیر می گذارند به این ترتیب که هرچه خاکستر شکر بالاتر باشد محصول کیفیت پائین تری خواهد داشت. تاثیرات منفی وجود Ash در محصول بصورت کاهش حلالیت آن، افزایش ناخالصی، تیره شدن رنگ شکر و کاهش میزان ساکارز که نتیجه آن کم شدن شیرینی شکر می باشد نمایان می شود.

طبق مطالعات زراعی انجام شده در کشور ونزوئلا مشخص گردیده است که عناصر روی Zn، مس Cu، منگنز Mn و آهن Fe مواد شیمیایی اصلی تشکیل دهنده Ash می باشند و بررسی ها نشان داده است که سالیانه حدود 281 g/ha، روی، 127 مس، 611 g/ha منگنز، 6662 g/ha آهن از طریق تفکیک و ته نشست Ash به خاک مزارع نیشگر بازگردانده می شود. نتایج حاصله نشان می دهند که مواد غذایی حاصل از تفکیک Ash به راحتی در دسترس گیاه قرار می گیرند و نیز Ash حاوی بخش مهمی از عناصر غذایی مورد نیاز اکوسیستم های زراعی است که تاثیرات مشابه کود روی خاک دارد و آنالیز شیمیایی خاک می تواند به عنوان راهی برای مشخص شدن نقش خاکستر گیاه در تامین مواد غذایی و چرخه مواد غذایی خرد در اکوسیستم های زراعی بعد از سوزاندن مزارع باشد. باید توجه داشت که مقدار Ash شربت نیشگر سوخته بیشتر از شربت نیشگر سبز است. در نتیجه ناخالصی ها همراه نیشگر سوخته در شربت First بیشتر خواهد بود که در انجام فرایندهای بعدی جهت استحصال نهائی، به سایر قسمت ها منتقل خواهد شد. هرچه میزان Ash در شربت نیشگر زیادتر باشد ملاس سا زی در پخت ها زیاد شده و میزان ضایعات بالاتر خواهد رفت.

#### تعیین Ash (خاکستر):

برای تعیین خاکستر دو روش گراویمتری و کندانکتومتری مورد استفاده قرار می گیرند. روش گراویمتری: ابتدا مواد آلی موجود در نمونه توسط اسیدسولفوریک غلیظ به کربن تبدیل شده و سپس کربن در کوره سوزانده میشود. مواد معدنی باقی مانده با مقدار بیشتری اسیدسولفوریک مخلوط گردیده و حرارت داده می شود تا به وزن ثابت برسد. در این روش همه مواد معدنی موجود تبدیل به سولفات پایدار می شوند. وزن باقیمانده پس از احتراق نهایی بعنوان خاکستر نسبت به وزن اصلی نمونه محاسبه می گردد. این روش توسط ICUMSA بعنوان تعیین خاکستر سولفات به رسمیت شناخته شده است. روش کندانکتومتری: چون هدایت الکتریکی محلول هایی که محتوی مواد معدنی تشکیل دهنده خاکستر هستند زیاد است، آب مقطر یا آب بدون سختی یا محلول ساکارز در آب مقطر دارای کندانکتومتری بسیار کمی نسبت به محلول های ناخالص می باشد که این به خاطر طبیعت خاکستر محلول آن است که دارای مواد یونیزه شده می باشد و با کندانکتومتری نشان داده می شود. استاندارد درجه حرارتی که در آن کندانکتیویته اندازه گیری می شود 200C و واحد اندازه گیری هدایت الکتریکی  $\mu\text{s/cm}$  می باشد. دستگاه مورد استفاده کندانکتومتر WTW که با استفاده از محلول های استاندارد کلرید پتاسیم Set up شده است.

هدایت الکتریکی آب بدون سختی که استفاده می شود بایستی به اندازه کافی کم بوده تا بر روی هدایت الکتریکی محلول قندی اثری نداشته باشد. بطور معمول هدایت الکتریکی آن باید کمتر از  $6 \mu\text{s/cm}$  باشد. اطلاعاتی که از روش کندانکتومتری بدست می آید نمیتواند مستقیماً با Ash که از طریق گراویمتری تعیین شده است مقایسه گردد. این روش ویژگی خاص خود را دارد و فاکتورهایی که برای تبدیل کندانکتیویته به Ash بکار می رند به نحوی انتخاب شده اند که مقادیر بدست آمده از روش کندانکتومتری با تقریب بسیار خوبی مطابق با Ash بدست آمده از روش گراویمتری باشند. (این فاکتورها قراردادی هستند و از روش های آزمایشگاهی بدست نمی آیند). این خصوصیات موجب اطمینان کافی می گردد که می توان با سرعت و دقت کافی مقدار خاکستر را از این طریق تعیین نمود.

## مواد و روش ها:

محل با توجه به تأثیرات منفی Ash بر کیفیت شکر تولیدی و به منظور اندازه گیری این پارامتر در واریته ها و سنین مختلف نیشکر، آزمایشی در اسفند ماه ۸۴ با ۷ تیمار در سه واریته CP69-1062, CP57-614, CP48-103 و دو سن مختلف آنها (از هر سن دو مزرعه انتخاب گردید) طی ۱۱ سری نمونه برداری از مزارع انتخاب شده در کشت و صنعت دعبیل خزاعی انجام گرفت.

تیمارهای مورد مطالعه عبارت بودند از:

۱ - نی بصورت تمیز شده

۲ - نی به همراه ۱۰٪ تراش

۳ - نی به همراه ۱۵٪ تراش

۴ - نی به همراه برگ و سرنی

۵ - نی چهارساعت بعد از برداشت

۶ - نی هشت ساعت بعد از برداشت

۷ - نی بعد از بیست و چهار ساعت بعد از برداشت.

نمونه برداری ها به صورت روزانه و از ۷ ایستگاه ثابت در مزارع منتخب صورت می گرفت. از هر ایستگاه ۵ نی بریده و جهت اندازه گیری میزان Ash به آزمایشگاه منتقل می گردید و شربت نمونه ها توسط آسیاب سه غلطکی گرفته می شد. قبل از انجام هر یک از مراحل فوق، غلطک های آسیاب کاملاً با آب کندانس شستشو داده می شدند. جهت اندازه گیری میزان Ash از روش کنداکتومتری استفاده گردید، بدین نحو که ابتدا میزان Brix نمونه های شربت صاف شده توسط دستگاه رفاکتومتر اندازه گیری شده، سپس حدود ۲ گرم از آن دقیقاً وزن گردیده و در بالن ژوژه ۱۰۰ میلی لیتر به حجم رسانده می شد. بعد از به هم زدن کامل نمونه، میزان EC و دمای نمونه توسط دستگاه کنداکتومتر قرائت می گردید. برای تمامی نمونه ها میزان PH نیز تعیین می شد. در پایان درصد Ash نیز از طریق فرمول ذیل محاسبه گردید.

$$\% \text{ Ash} = (16.2 + .36 D) \times C \times 10^{-4} \times F$$

F= وزن دقیق نمونه/۵

D= Brix/100 × وزن نمونه

C= EC آب مقطر - EC نمونه

T = دمای نمونه = (T-20) / 1+0.23 مقدار عددی فرمول : تصحیح دما

(طرح تعیین شده برای انجام آزمایشات با در نظر گرفتن تمام پارامترهای مورد بررسی به همراه اندازه گیری های به عمل آمده در جداول ضمیمه آورده شده است).

نتایج:

### ۱-میزان Ash در واریته CP48-103:

با توجه به جدول ۱ ملاحظه می گردد که کمترین میزان Ash در واریته CP48 در تمام سنین مربوط به آزمایشات نمونه های نی تمیز شده ۴ ساعت بعد از برداشت می باشد. بیشترین میزان Ash بدست آمده در نمونه های پلنت این واریته مربوط به نی های آسیاب شده با برگ و سرنی و ۱۵٪ تراش و در نمونه های باز رویی چهارم مربوط به نی های آسیاب شده با ۱۰٪ و ۱۵٪ تراش می باشند.

همچنین کمترین میزان PH در تمامی سنین در نمونه های نی که ۲۴ ساعت بعد از برداشت آنالیز شد بدست آمده است.

## ۲- میزان Ash در واریته CP57-614:

با توجه به جدول ۲ ملاحظه می گردد که کمترین میزان Ash در واریته CP57 مربوط به نمونه نی های ۸ ساعت بعد از برداشت و بیشترین میزان Ash مربوط به نمونه نی های به همراه ۱۰٪ تراش می باشد. کمترین میزان PH در نمونه هایی که ۸ ساعت بعد از برداشت مورد آزمایش قرار گرفته اند مشاهده شده است. (به علت اینکه بررسی های فوق در اسفند ماه صورت گرفت بجز نمونه های پلنت موجود سایر سنین این واریته برداشت شده بودند و امکان نمونه برداری از آنها وجود نداشت)

## ۳- میزان Ash در واریته CP69-1062:

با توجه به جدول ۳ ملاحظه می گردد که کمترین میزان Ash در واریته CP69 در تمام سنین مربوط به نمونه هایی است که ۴ ساعت بعد از برداشت و به صورت تمیز شده آزمایش شده اند. و بیشترین میزان آن در نمونه هایی که به همراه ۱۵٪ تراش آسیاب شده و مورد آزمایش قرار گرفته اند مشاهده شده است. کمترین میزان PH در نمونه هایی که ۲۴ ساعت بعد از برداشت آنالیز شدند اندازه گیری شده است.

### نتیجه گیری و بحث:

با توجه به اندازه گیری های به عمل آمده در سه واریته CP69-1062, CP57-614, CP48-103 و بررسی های انجام شده، ملاحظه می گردد که کمترین میزان Ash بدست آمده در این واریته ها و سنین مختلف آنها، بطور عمده مربوط به نمونه هایی است که ۴ ساعت بعد از برداشت و بصورت تمیز شده آسیاب و مورد آزمایش قرار گرفته اند. بیشترین میزان Ash بدست آمده عمدتاً مربوط به نمونه های آسیاب شده به همراه ۱۰٪ یا ۱۵٪ تراش بوده است (۱۵٪ تراش بیشترین تاثیر را در افزایش میزان Ash داشته است).

مقادیر اندازه گیری شده PH در نمونه ها بیانگر این است که تغییرات زیادی در میزان PH شربت در حالات مختلف روی نداده است، ولی بطور کلی PH شربت نمونه ها از زمان برش تا پایان بررسی ها کاهش یافته بطوریکه کمترین میزان PH بدست آمده در شربت مربوط به نمونه هایی است که ۲۴ ساعت از زمان برداشت آنها از مزرعه گذشته است (کاهش PH به معنی نزدیک شدن نی ها به حالت ترش شدن است).

همچنین نتایج آزمایشات نشان داد که کمترین و بیشترین میزان پتاسیم شربت مربوط به واریته CP 48 و بترتیب در سنین R4 و PC و کمترین و بیشترین میزان سدیم مربوط به واریته CP 69 و بترتیب در سنین PC و R1 می باشد. نتیجه کلی اینکه هرچه فاصله زمانی بین برداشت نی از مزرعه تا ورود آن به کارخانه جهت استحصال شکر و نیز میزان خاشاک ورودی همراه نی به فرایندها بیشتر باشد با کاهش بیشتر کیفیت شربت مواجه خواهیم بود. مطلوب ترین حالت در بررسی های ذکر شده استفاده کردن از نیشکری به عنوان Feed است که تا حد ممکن خاشاک آن جدا شده و بیش از چهار ساعت از زمان برداشت آن نگذشته باشد.

جدول ۱: کمترین و بیشترین مقادیر Ash واریته CP48 در ۱۱ دوره اندازه گیری

میانگین کاتیونهای اندازه گیری شده در خاک و شربت				میانگین یازده دوره اندازه گیری Ash								سن	بافت خاک	واریته
m <sup>+++</sup> /0000 □ □*		m <sup>++</sup> /0000 □*		بیست و چهار ساعت بعد از برداشت	هشت ساعت بعد از برداشت	چهار ساعت بعد از برداشت	برگ و سرنی	تراش ۱۵%	تراش ۱۰%	نی تمیز شده	Ash. □□			
شربت	خاک	شربت	خاک											
0.012	0.030	0.430	0.070	1.28	1.23	1.17	1.28	1.29	1.26	1.22	Ash	P.C	C.L	CP48
				5.31	5.33	5.35	5.39	5.40	5.40	5.39	PH			
0.015	0.020	0.293	0.050	1.10	1.03	1.00	1.08	1.11	1.12	1.05	Ash	R4	L	
				5.35	5.40	5.41	5.49	5.47	5.49	5.45	PH			

جدول ۲: کمترین و بیشترین مقادیر Ash واریته CP 57 در ۱۱ دوره اندازه گیری

میانگین کاتیونهای اندازه گیری شده در خاک و شربت				میانگین یازده دوره اندازه گیری Ash								سن	بافت خاک	واریته
m <sup>+++</sup> /0000 □ □*		m <sup>++</sup> /0000 □*		بیست و چهار ساعت بعد از برداشت	هشت ساعت بعد از برداشت	چهار ساعت بعد از برداشت	برگ و سرنی	تراش ۱۵%	تراش ۱۰%	نی تمیز شده	Ash. □□			
شربت	خاک	شربت	خاک											
4.8	43.5	84.6	0.4	1.26	1.13	1.15	1.25	1.25	1.29	1.26	Ash	P.C	L	CP57
				5.40	5.38	5.39	5.51	5.54	5.47	5.39	PH			

جدول ۳: کمترین و بیشترین مقادیر Ash واریته CP 69 در ۱۱ دوره اندازه گیری

میانگین کاتیونهای اندازه گیری شده در خاک و شربت				میانگین یازده دوره اندازه گیری Ash								سن	بافت خاک	واریته
m <sup>+++</sup> /0000 □ □*		m <sup>++</sup> /0000 □*		بیست و چهار ساعت بعد از برداشت	هشت ساعت بعد از برداشت	چهار ساعت بعد از برداشت	برگ و سرنی	تراش ۱۵%	تراش ۱۰%	نی تمیز شده	Ash. □□			
شربت	خاک	شربت	خاک											
0.010	0.125	0.340	0.165	1.22	1.13	1.08	1.11	1.20	1.16	1.14	Ash	P.C	C.L	CP69
				5.42	5.44	5.46	5.48	5.46	5.26	5.45	PH			
0.168	0.115	0.318	0.145	1.15	1.15	1.10	1.14	1.20	1.14	1.13	Ash	R1	L	
				5.41	5.44	5.46	5.44	5.46	5.45	5.47	PH			

**Abstract:**

As the ash in the refinery Sugar of mill decrease the quality of yield, that it depends on primary materials quality, ash value of three sugarcane commercial varieties juice were measured.

In this study all the factors effect the juice quality were concentrated. During the sampeling, age of plant, soil tissue of field cathions of soil and juice were conducted.

The treatments were cleaned cane, cane with %10 trash, cane with %15 trash, cane with leaf and top cane, cane 4 ,8 and 24 hours after harvest.

The results indicate that most ash value is due to cp57-614 variety in plant cane age and about ph show that this parameter has decreased from the cutting cane time to the last stage of measurement, and the treatment 24 hours after harvest has the lowest value of ph. Also, the least and most potassium value of juice in cp48-103 variety and consequently in R4 and PC age, and the least and mast sodium value of juice in Cp69-1062 variety and consequently in PC and R1 age were observed.

**منابع:**

۱- الهی ، محمد ، ۱۳۷۶ ، روش های تجزیه در تصفیه خانه های شکر. چاپ اول. انتشارات محقق

2- James e.p chen, Chou Chungchi , sugar cane handbook 12<sup>th</sup> edition

3-ICUMSA