

معرفی فرمولی جدید برای تعیین قیمت خرید چغندر قند کشت پاییزه

Introduction of new formula for determination of autumn sugar beet purchase

محمد عبداللهیان نوقابی^{۱*}، حمید شریفی^۲، بابک بابایی^۳ و غلامعباس بهمنی^۴

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۲۷

م. عبداللهیان نوقابی، ح. شریفی، ب. بابایی و غ.ع. بهمنی. ۱۳۹۲. معرفی فرمولی جدید برای تعیین قیمت خرید چغندر قند کشت پاییزه. مجله چغندر قند ۲۹(۳): ۲۲۷-۲۱۵

چکیده

این پژوهش با هدف اصلاح فرمول فعلی خرید چغندر قند به فرمولی با ضرایب متفاوت با توجه به درصد قند چغندر قند کشت پاییزه انجام شد. کارخانه قند اهواز به عنوان معیار کشت پاییزه انتخاب و طی دوره بهره‌برداری در سال ۱۳۸۶ (از هشت اردیبهشت تا شش تیر) به‌طور تصادفی از ۱۶۳ محموله طی ساعات مختلف تحویل چغندر قند، نمونه‌گیری انجام شد. از هر محموله در عیار سنج کارخانه قند، یک نمونه تصادفی تهیه و صفات عیار قند چغندر، درصد رطوبت، مقدار مارک، بریکس عصاره، قند انورت، مقدار ناخالصی‌های سدیم، پتاسیم و نیترژن مضره، درصد قند ملاس و ضریب استحصال شکر تعیین شد. همزمان نتایج مربوط به کل ۴۰۸۴ محموله چغندر قند تحویلی طی دوره بهره‌برداری این کارخانه قند، که شامل ۶۸۸۰۱ تن چغندر قند متعلق به سه کشت و صنعت، دو نفر پیمانکار شخصی و مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد بود، جمع‌آوری و برای صفات عیار و افت قیمت هر تن چغندر قند و بهای پرداخت شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. میانگین عیار کل محموله‌ها معادل ۱۲/۸۴ درصد (با دامنه ۱۰-۱۵/۲۰ درصد) با انحراف معیار ۰/۸۴۷ به دست آمد که بیش از سه واحد از متوسط عیار مبنای خرید چغندر قند (عیار ۱۶ درصد) و همچنین حدود ۵/۵ واحد از متوسط عیار چغندر قند کل کشور در بهره‌برداری سال ۱۳۸۶ (۱۸/۲۹ درصد) کمتر بود. میانگین افت چغندر قند محموله‌های تحویلی به کارخانه (که به صورت نظری برآورد می‌شود) معادل ۱۱/۹۲ درصد (با دامنه ۵-۲ درصد) با انحراف معیار ۶/۶۱۳ و حدود نه واحد از متوسط افت چغندر قند کشور در بهره‌برداری سال ۱۳۸۶ (حدود سه درصد برای ۴,۲۸۲,۸۰۵ تن چغندر قند خریداری شده) بیشتر بود. نتایج تجزیه کیفی ریشه نشان داد متوسط درصد رطوبت ریشه چغندر قند پاییزه خوزستان ۷۹ درصد است که نسبت به چغندر قند نرمال (۷۵ درصد آب و ۲۵ درصد ماده خشک) معادل چهار درصد ذخیره آب بیشتری دارد. با توجه به نتایج این تحقیق و در نظر گرفتن پتانسیل منطقه و با هدف افزایش متوسط عیار چغندر قند پاییزه در خوزستان، فرمولی جدید برای خرید چغندر قند پاییزه معرفی گردید. براساس این فرمول، نرخ خرید هر تن چغندر قند در عیارهای بین ۱۰ تا ۱۵ درصد، فرمول {قیمت پایه × (۱۰۰ / (۱۰۰ - (۱۲ × عیار))}، عیار بین ۱۵ تا ۲۰ درصد، فرمول {قیمت پایه × (۱۰۰ / (۱۰۰ - (۰/۶۵ × عیار))} و نهایتاً برای عیارهای ۲۰ درصد بیشتر: فرمول {قیمت پایه × (۱/۳۲۵)} معرفی و با فرمول خرید فعلی و با فرض تا دو واحد افزایش عیار مقایسه و تحلیل گردید. کاربرد فرمول جدید که دارای ضرایب متفاوت با توجه به درصد قند می‌باشد گامی مؤثر در جهت خرید چغندر قند بر مبنای کیفیت، افزایش میانگین عیار منطقه و در نتیجه افزایش راندمان کارخانه قند با مصرف چغندر قند کشت پاییزه و حمایت از کشاورزی که به دنبال تولید ماده اولیه با کیفیت برتر و در آمد بیشتر هستند، می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: افت، چغندر قند، ضریب استحصال شکر، عیار، فرمول خرید، کشت پاییزه، ماده خشک ریشه

۱- دانشیار مؤسسه تحقیقات چغندر قند- کرج * نویسنده مسئول noghabi@sbsi.ir

۲- مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی صفی‌آباد، دزفول

۳- مربی مؤسسه تحقیقات چغندر قند- کرج

۴- مدیر عامل سابق کارخانه قند اهواز

مقدمه

خرید چغندر قند در ایران از سال ۱۳۵۴ با نصب سیستم عیارسنج در ۳۲ کارخانه قند بر مبنای عیار و با استفاده از رابطه خطی (۱) برای چغندر قند کشت بهاره و پاییزه در دامنه عیار ۱۰ تا ۲۴ درصد انجام می‌گیرد.

$$(1) \quad \left\{ \frac{13}{100} (E - 3) \times \text{قیمت پایه} \right\} = \text{قیمت خرید چغندر قند}$$

در این فرمول فرض بر این است که مقدار مجاز ضایعات قندی برای کارخانه‌ها معادل سه درصد و راندمان تجاری استحصال شکر برابر ۱۳ درصد است. بررسی‌های انجام شده در کشور طی سال‌های ۸۱-۱۳۷۷ به تفکیک کارخانه‌های قند نشان داد که میانگین ضایعات قندی کشور معادل ۳/۸۶ درصد با انحراف معیار ۰/۶۶ می‌باشد. دامنه تغییرات ضایعات ۲/۳۷ درصد بوده که از حداقل ۲/۴۴ درصد تا حداکثر ۴/۸۱ درصد است (Abdollahian-Noghabi and Sheikholislami 2004). ملاحظه می‌شود که مقدار ضایعات گزارش شده توسط کارخانه‌های قند با آنچه در فرمول خرید فرض شده است، تفاوت دارد و لازم است در این خصوص بررسی‌ها و مطالعات دقیق‌تری انجام شود. میانگین راندمان تجاری استحصال شکر در کارخانه‌های قند کشور طی همین دوره معادل ۱۱/۹۹ درصد با انحراف معیار ۱/۳۸، که حداقل آن ۸/۱۶ درصد و حداکثر آن ۱۳/۹۶ درصد بود. مضاف بر این، بین کارخانه‌های قند مصرف‌کننده چغندر قند کشت پاییزه و بهاره از این لحاظ تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود داشت (Abdollahian-Noghabi and Sheikholislami 2004).

بررسی‌های انجام شده در سیستم خرید چغندر قند در کشورهای مختلف جهان نشان می‌دهد که در کشور هلند، افت مربوط به اندام‌هوایی و سبزینه چغندر قند به‌طور مجزا از افت مربوط به خاک اندازه‌گیری می‌شود و به عنوان آستانه جریمه اُفت مورد استفاده قرار می‌گیرد (Huijbregts 2006). خرید

چغندر قند در انگلستان در قالب توافق سه ساله بین کشاورزان و کارخانه قند انجام می‌شود. پرداخت بهای چغندر قند بر اساس عیار به صورت رابطه غیرخطی و کاهنده است. در این کشور، برای افت چغندر قند جریمه اضافی منظور نمی‌شود (Culloden 2006). در کشور سوئد، دانمارک و برخی کشورهای دیگر، خرید چغندر قند در قالب یک توافق پنج ساله بین کشاورز و کارخانه قند و با عنایت به درصد قند، البته به صورت رابطه غیرخطی و کاهنده، و پاداش برای چغندر قند تمیز انجام می‌شود. در این روش، پرداخت بهای چغندر قند بر اساس ضریب استحصال (جایگزین عیار) و با دخالت دادن مجموع مقدار پتاسیم و سدیم در فرمول انجام می‌شود (Erikson 2006). در کشور اتریش برای جریمه اُفت، آستانه خیلی بالایی (۲۰ تا ۲۵ درصد) لحاظ می‌گردد، که به ندرت در شرایط نرمال برداشت و انتقال چغندر قند (میانگین افت ۸ تا ۱۰ درصد) به آن حد می‌رسند. ارزیابی کیفیت چغندر قند در دو مرحله در هنگام حمل به سیلوی کنار مزرعه و در هنگام ورود به کارخانه قند انجام می‌شود. در این روش، مقدار ضایعات شکر حین نگهداری درسیلوی کنار مزرعه از شکر زمان تحویل کسر می‌گردد (Eigner 2006). در کشور مراکش پرداخت بهای چغندر قند فقط بر اساس درصد قند می‌باشد. تجزیه‌های اضافی روی مقدار پتاسیم، سدیم و نیتروژن مضره، قند انورت و هم‌چنین مقدار اُفت انجام می‌شود. در این کشور برآورد مقدار قند ملاس با استفاده از فرمول دویلرز انجام می‌شود (Fares 2006).

در خصوص توجه به مقوله کیفیت در محاسبه قیمت چغندر قند که از دیرباز مورد توجه بسیاری از کشورهای تولیدکننده چغندر قند بوده است، کشورهای مختلف با توجه به شرایط اقلیمی و کیفیت محصول چغندر قند تولیدی، فرمول‌های متفاوتی جهت برآورد قیمت چغندر قند ارائه داده‌اند، که اکثر آن‌ها

با دو فرمول برای تمام نمونه‌های تحویلی به کارخانه‌قند و نهایتاً محاسبه فراوانی آن‌ها در هر گروه بوده است. در نهایت پیش‌بینی تأثیری که دو فرمول خرید، روی کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند کشت پاییزه می‌تواند داشته باشد مورد توجه بوده است. نتایج حاصل از تحقیق در اختیار مسولین مربوطه قرار داده خواهد شد تا با توجه به قیمت پایه، که سالانه توسط هیات دولت تعیین می‌گردد و با توجه به نتایج حاصله در خصوص اجرایی شدن فرمول جدید خرید برای مناطق کشت پاییزه تصمیم مقتضی اتخاذ گردد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش با هدف مطالعه و اصلاح فرمول خرید چغندر قند پاییزه از رابطه خطی با ضریب ثابت فعلی برای دامنه عیار ۱۰ تا ۲۴ درصد به یک رابطه غیرخطی و با توجه به پارامترهای کیفی مؤثر در ضریب استحصال شکر از چغندر قند در سال ۱۳۸۶ در مناطق کشت چغندر قند پاییزه انجام شد. کارخانه قند اهواز به عنوان الگوی کشت پاییزه انتخاب گردید. طی دوره ۶۰ روزه بهره‌برداری این کارخانه قند (از هشت اردیبهشت تا شش تیر ۱۳۸۶) تعداد ۴۰۸۴ محموله با متوسط وزن حدود ۱۷ تن و در مجموع ۶۸۸۰۱ تن چغندر قند متعلق به سه کشت و صنعت، دو نفر پیمانکار و مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول به کارخانه قند اهواز تحویل شد. از ابتدا تا پایان دوره تحویل چغندر قند، روزانه در دو شیفت کاری و در هر شیفت کاری با فاصله هر سه ساعت یک بار نمونه‌برداری به‌طور تصادفی از کامیون‌های حمل چغندر قند در قسمت عیارسنجی کارخانه‌قند اهواز انجام شد. از هر محموله یک نمونه شامل حدود ۴۰ عدد ریشه به‌طور تصادفی به‌عنوان نمونه کامیون انتخاب و از نمونه‌ها پس از شستشو و توزین با استفاده از ماشین اره، حدود ۳۰۰ گرم خمیر چغندر قند کاملاً مخلوط‌شده و یکنواخت تهیه شد. علاوه بر این از برخی محموله‌ها یک نمونه

تنها به در نظر گرفتن عامل درصد قند (عیار) جهت تعیین و محاسبه قیمت چغندر قند بسنده کرده‌اند. در عین حال، به منظور ارزیابی کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند لازم است برآورد دقیقی از میزان قند ملاس آن صورت گیرد. ترکیبات آلی و معدنی مختلف موجود در ریشه چغندر قند که اصطلاحاً ناخالصی نامیده می‌شوند از طریق افزایش میزان قند ملاس باعث کاهش کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند می‌شوند (Harvey and Dutton 1993; Huijbregts et al. 1996; Smed et al. 1996). اساس کار و مبنای اولیه در خصوص رابطه قند ملاس با مقدار ناخالصی‌های سدیم و پتاسیم بر این واقعیت استوار است که وجود یک مول پتاسیم به علاوه سدیم در ریشه چغندر قند باعث می‌گردد در فرآیند استحصال شکر از چغندر قند، یک مول شکر وارد ملاس شده و در نتیجه از چرخه شکر سفید خارج گردد (Dedek 1927). فرمول‌های تجربی متعددی طی قرن گذشته جهت محاسبه میزان قند ملاس بر اساس میزان نوع ناخالصی‌های موجود در ریشه چغندر قند در کشورهای مختلف ارائه شده است (Sheikholeslami 1997; Abdollahian-Noghabi 2001). در این فرمول‌ها بسته به شرایط اقلیمی منطقه، نوع رقم و همچنین تکنیک‌های کاشت، داشت و برداشت چغندر قند، تفاوت‌هایی از لحاظ تعداد متغیرها و درجه تأثیر آنها در تشکیل میزان قند ملاس وجود دارد.

میانگین عیار چغندر قند کشت پاییزه در خوزستان طی سال‌های گذشته حدود ۱۳ درصد بوده است و با توجه به کاهش شدید ضریب استحصال شکر در عیارهای کمتر از ۱۳ درصد لازم است تمهیداتی در خصوص افزایش میانگین عیار چغندر قند خوزستان انجام شود تا زمینه لازم جهت افزایش راندمان تجاری کارخانه‌های قند مصرف کننده چغندر قند پاییزه مهیا گردد.

در این پژوهش هدف معرفی فرمول جدید خرید چغندر قند برای کشت پاییزه، تعیین اختلاف بهای محاسبه شده

SAS محاسبه شد. همزمان، نتایج مربوط به ۴۰۸۴ محموله چغندر قند برای صفات وزن ناخالص، درصد اُفت نظری، مقدار اُفت، وزن خالص، عیار چغندر قند، مقدار قند موجود در هر محموله، بهای هر تن چغندر قند با توجه به عیار آن و وجه کل پرداخت شده به هر محموله مورد بررسی قرار گرفت و پارامترهای آماری مختلف نظیر میانگین، میانه، نما، واریانس، انحراف معیار و ضریب تغییرات برای هریک از صفات محاسبه گردید. در پایان، تأثیری که دو فرمول خرید، روی کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند کشت پاییزه هم از نقطه نظر کیفیت چغندر قند به عنوان ماده اولیه کارخانه قند و هم درآمد حاصل از تولید و فروش محصول در واحد سطح برای کشاورز می‌تواند داشته باشد، بررسی و تحلیل شد.

نتایج و بحث

نتایج بهره برداری کارخانه قند اهواز

نتیجه کلی بهره‌برداری کارخانه قند اهواز در سال ۱۳۸۶ در جدول ۱ ارائه شده است. چنانچه در این جدول مشاهده می‌شود میانگین عیار کل محموله‌ها معادل ۱۲/۸۴ درصد با انحراف معیار ۰/۸۴۷ بوده است. حداقل عیار اندازه‌گیری شده ۱۰ درصد و حداکثر آن ۱۵/۲۰ درصد بوده است. میانگین اُفت محموله‌های چغندر قند تحویلی به کارخانه قند (که به صورت نظری برآورد می‌شود) ۱۱/۹۲ درصد با انحراف معیار ۶/۶۱۳ با حداقل اُفت دو درصد و حداکثر ۵۰ درصد بوده است. توضیح این که کل ۶۸۸۰۱ تن چغندر قند تولیدی متعلق به سه شرکت کشت و صنعت، دو نفر پیمانکار و مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد بوده است؛ که پس از لحاظ نمودن اُفت، در آمار خرید کارخانه قند اهواز در سال ۱۳۸۶ معادل ۶۰۵۴۸ تن منظور شده است (Anonymous, 2007).

براساس قیمت مصوب هیات حترم دولت، نرخ خرید چغندر قند در سال ۱۳۸۶ برای هر تن چغندر قند با عیار ۱۶

چغندر قند اضافی تهیه گردید. در نمونه‌های اخیر، قسمت سر (Scalp) همه ریشه‌ها با دقت از محل اتصال پایین‌ترین دمبرگ زنده و سبز رنگ به ریشه ذخیره‌ای (Storage root) به طور افقی قطع گردید (Jaggard et al. 1999). مجموع قسمت سر ریشه‌های هر نمونه، توزین و از آن‌ها نیز نمونه خمیر تهیه شد. قسمت‌های باقی‌مانده ریشه هر نمونه که همان ریشه‌های بدون سر (Scalped beet) می‌باشند (Akeson et al. 1979) نیز جداگانه توزین و از هر کدام از آن‌ها نیز نمونه خمیر تهیه و سپس مورد تجزیه کیفی قرار گرفتند.

در هر نمونه خمیر تهیه شده جهت تجزیه کیفی (۱۶۳ نمونه طی دوره بهره‌برداری) در بخشی از نمونه (حدود ۵۰ گرم خمیر) میزان بریکس با استفاده از دستگاه رفراکتومتر و مقدار مارک هر نمونه (وزن مواد خشبی در ریشه چغندر قند) پس از چهار مرحله عصاره‌گیری از وزن مشخصی از نمونه خمیر (حدود ۲۰ گرم) با آب جوش و خشک کردن در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد. در قسمت دیگری از خمیر هر نمونه (حدود ۲۶ گرم)، طبق روش استاندارد و متداول در مؤسسه تحقیقات چغندر قند پس از عصاره‌گیری از نمونه خمیر و شفاف‌سازی عصاره با استفاده از سواستات سرب، درصد قند به روش پلاریمتری، غلظت سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتری و غلظت نیتروژن مضره به روش عدد آبی و با استفاده از دستگاه بتالایزر اندازه‌گیری شد. درجه خلوص شربت خام نیز مستقیماً از تقسیم درصد قند بر بریکس هر نمونه اندازه‌گیری شد. وزن خشک هر جزء با قرار دادن قسمتی از نمونه خمیر در آون با دمای ۸۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت اندازه‌گیری شد (Abdollahian-Noghabi et al. 2005). پس از اندازه‌گیری صفات کیفی مذکور، برخی پارامترهای آماری جامعه شامل: میانگین، میانه، نما، واریانس، انحراف معیار و ضریب تغییرات برای هریک از صفات با استفاده از نرم‌افزار

درصد) و همچنین حدود ۵/۵ واحد از متوسط عیار چغندر قند کشور در بهره‌برداری سال ۱۳۸۶ (۱۸/۲۹ درصد) کمتر بود. در نتیجه متوسط بهای پرداخت شده به هر تن چغندر قند پاییزه تحویلی به کارخانه قند اهواز حدود ۱۱۲,۰۰۰ ریال کمتر از متوسط نرخ مصوب خرید چغندر قند بود.

درصد معادل ۴۶۰,۰۰۰ ریال بود. لذا با توجه به میانگین عیار چغندر قند تحویلی، خرید هر تن چغندر قند در سال ۱۳۸۶ در کارخانه قند اهواز برابر ۳۴۸,۱۹۰ ریال با انحراف معیار ۲۹,۹۷۵، حداقل ۲۴۷,۶۹۲ و حداکثر ۴۳۱,۶۹۲ ریال بود. این نتایج نشان داد متوسط عیار چغندر قند پاییزه تحویلی به کارخانه قند اهواز حدود سه واحد از متوسط عیار مبنای خرید چغندر قند (۱۶)

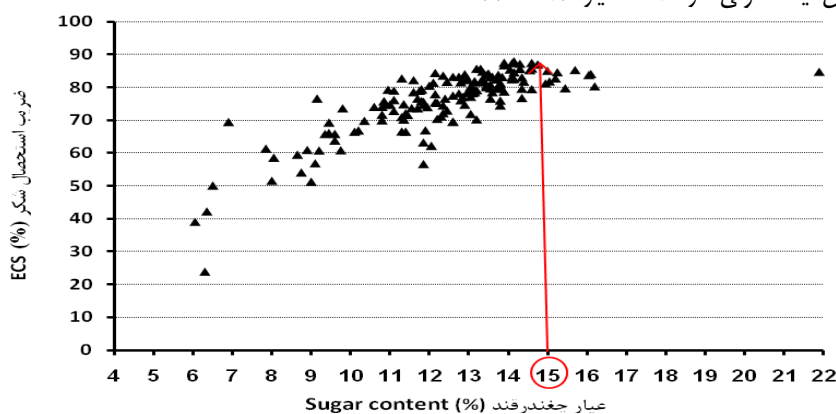
جدول ۱ وضعیت چغندر قند تحویلی، میانگین عیار و اُفت محموله‌های تحویلی به کارخانه قند اهواز در بهره‌برداری سال ۱۳۸۶

ردیف	پیمانکاران	مقدار چغندر قند (تن)	تعداد محموله چغندر قند	عیار		اُفت	
				میانگین (%)	انحراف معیار	میانگین (%)	انحراف معیار
۱	کشت و صنعت شهید بهشتی	۱۹۰۴۸/۳۶۳	۱۱۴۸	۱۲/۹۱	۰/۷۶۶	۱۲/۰۷	۷/۹۶۸
۲	کشت و صنعت شهید رجایی	۲۰۴۱۰/۵۹۹	۱۲۰۸	۱۲/۷۸	۰/۹۱۹	۱۳/۶۳	۸/۰۶۳
۳	کشت و صنعت میان آب	۲۲۰۷۰/۹۱۰	۱۲۸۶	۱۲/۹۵	۰/۷۷۰	۱۰/۶۸	۳/۵۸۹
۴	مزرعه آقای رضایی	۲۸۳۷/۹۵۰	۱۶۹	۱۲/۶۹	۰/۷۲۸	۹/۵۹	۱/۷۳۰
۵	مزرعه آقای زارعی	۴۳۷۳/۱۷۱	۲۶۵	۱۲/۳۵	۱/۰۳۷	۱۱/۰۰	۳/۰۶۹
۶	مرکز تحقیقات صفی آباد	۵۹/۹۸۰	۸	۱۳/۹۰	۰/۲۱۰	۲/۰	۰/۰
	جمع / میانگین	۶۸۸۰۰/۹۷۰	۴۰۸۴	۱۲/۸۴	۰/۸۴۷	۱۱/۹۲	۶/۶۱۳

درصد روند افزایشی کند شد. بر این اساس، حداکثر ضریب استحصال شکر (معادل ۸۸ درصد) در شرایط فعلی چغندر قند پاییزه خوزستان برای عیار حدود ۱۵ به دست آمد (شکل ۱). به این دلیل در فرمول جدید خرید چغندر قند پاییزه، عیار ۱۵ درصد به عنوان مبنای پرداخت ۱۰۰ درصد بهای چغندر قند منظور شد.

رابطه ضریب استحصال شکر با عیار چغندر قند

نتایج مربوط به ضریب استحصال نظری شکر در کارخانه قند با عیار چغندر قند نمونه‌های تصادفی گرفته شده طی دوره بهره‌برداری کارخانه قند اهواز در شکل ۱ ارائه شده است. با افزایش عیار چغندر قند در دامنه شش تا ۱۲ درصد، ضریب استحصال شکر افزایش یافت ولی در دامنه عیار ۱۲ تا ۲۲



شکل ۱ رابطه تغییرات ضریب استحصال شکر با عیار چغندر قند پاییزه (نمونه ۱۶۲)

معرفی فرمول جدید تعیین قیمت خرید چغندر قند پاییزه خوزستان

نتایج پژوهش حاضر که بر روی داده‌های واقعی ۴۰۸۴ محموله چغندر قند تحویلی به کارخانه قند اهواز در سال ۱۳۸۶ انجام شد نشان داد که با نگرش به بهبود کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند پاییزه خوزستان و حرکت در مسیر خرید چغندر قند بر مبنای کیفیت، فرمول جدید ضمن حمایت از کشاورزانی که ماده اولیه با کیفیت برتر تولید نمایند از طریق افزایش راندمان استحصال شکر از چغندر قند برای سرمایه‌گذاری در صنعت قند خوزستان نیز توجیه اقتصادی خواهد داشت. فرمول خرید فعلی چغندر قند کشور دارای ضریب ثابت برای دامنه عیار بین ۱۰ تا ۲۴ درصد می‌باشد، در حالی که فرمول جدید خرید چغندر قند دارای سه نوع ضریب ثابت می‌باشد.

با اقتباس از فرمول‌های رایج خرید چغندر قند در اروپا برای عیارهای مساوی و بالاتر از ۲۰ درصد (Sheikholeslami 2003) و همچنین با توجه به هزینه‌های تولید چغندر قند و فرآوری شکر و در نظر گرفتن راندمان استحصال شکر از چغندر قند ضریب ثابت ۱/۳۲۵ در نظر گرفته شد (رابطه ج). با عنایت به رابطه ضریب استحصال نظری شکر در کارخانه قند با عیار چغندر قند (شکل ۱) که حداکثر ضریب استحصال شکر در شرایط فعلی چغندر قند پاییزه خوزستان برای عیار ۱۵ درصد عاید شده بود، مبنای پرداخت ۱۰۰ درصد بهای چغندر قند پاییزه در فرمول جدید خرید، عیار ۱۵ درصد منظور شد که می‌تواند در منطقه قابل دسترس بوده و برای کارخانه قند نیز بیشترین ضریب استحصال شکر را فراهم آورد. لذا برای محاسبه بهای چغندر قند با عیار ۱۵ تا ۲۰ درصد از ضریب ثابت رابطه ب استفاده شد.

تحت شرایط اقلیمی منطقه خوزستان، در مرکز تحقیقات صفی‌آباد دزفول با رعایت اصول به‌زراعی به‌ویژه مدیریت صحیح آبیاری (کم آبیاری آخر فصل رشد)، مصرف

بهینه کودنیترژن و همچنین رعایت شیوه صحیح سرزنی، چغندر قند پاییزه با متوسط عیار ۱۴ درصد تولید می‌شود (جدول ۱). لیکن با عنایت به این که میانگین عیار کل چغندر قند تولید شده در منطقه حدود ۱۳ درصد است (جدول ۱)، لذا محل تلاقی فرمول جدید با فرمول فعلی خرید چغندر قند پاییزه خوزستان در محدوده عیار ۱۳ درصد در نظر گرفته شد (شکل ۲) و تا کمترین مقدار عیاری که برای چغندر قند پاییزه قابل تصور است (عیار ۸ درصد) ادامه یافت. در نتیجه برای محاسبه بهای چغندر قند در دامنه عیار ۱۰ درصد (کمترین عیار قابل توجه) تا عیار ۱۵ درصد از ضریب ثابت رابطه الف استفاده شد (جدول ۲).

استفاده از ضرایب متفاوت برای محاسبه بهای چغندر قند با عیار بالاتر و یا کمتر از ۱۶ درصد (عیار مبنای پرداخت ۱۰۰ درصد بهای چغندر قند) در کشورهای مختلف متداول می‌باشد. به عنوان مثال در بازار مشترک اروپا برای عیار ۱۶ تا ۱۸ درصد، حداقل افزایش ۰/۹ درصد؛ عیار ۱۸ تا ۱۹ درصد، حداقل افزایش ۰/۷ درصد و عیار ۱۹ تا ۲۰ درصد، حداقل افزایش ۰/۵ درصد لحاظ می‌گردد. در مقابل برای عیار ۱۵/۵ تا ۱۶ درصد، حداقل کسری ۰/۹ درصد و عیار ۱۴/۵ تا ۱۵/۵ درصد، حداقل کسری یک درصد اعمال می‌گردد (Sheikholeslami 2003).

از ویژه گی‌های بارز این فرمول جدید سادگی و کاربردی بودن آن برای کشاورزان و کارخانه قند است. به طوری که با استفاده از دو رابطه خطی ساده (رابطه الف و ب) در دامنه عیار بین ۱۰ تا ۲۰ درصد (با فواصل ۰/۰۵ درصد به لحاظ این که دقت دستگاه‌های پلازیمتر موجود در کارخانه‌های قند ۰/۰۵ درصد است) که برای منطقه قابل تصور است امکان محاسبه و پرداخت بهای چغندر قند پاییزه فراهم می‌گردد (جدول ۲).

فرمول‌های جدید محاسبه قیمت خرید هر تن چغندر قند پاییزه خوزستان:

الف) برای عیارهای ۱۰ تا ۱۵ درصد:

قیمت پایه = $(۱/۳۲۵) \times$ بهای هر تن چغندر قندقیمت پایه $\times (۱۰۰ - ۸۰) / (۱۲ \times \text{عیار}) =$ بهای هر تن چغندر قند

به عنوان مثال بر اساس روش جدید و قیمت خرید

ب) برای عیارهای ۱۵ تا ۲۰ درصد:

چغندر قند در سال ۱۳۹۳ بر مبنای نرخ ۱,۹۵۰,۰۰۰ ریال برای

قیمت پایه $\times (۰/۰۲۵ + ۰/۰۶۵ \times \text{عیار}) =$ بهای هر تن چغندر قند

هر تن چغندر قند پاییزه خوزستان با عیار ۱۵ درصد، جدول ۳

ج) برای عیارهای ۲۰ درصد و بالاتر:

تنظیم و ارائه شده است.

جدول ۲ مقدار ضریب قیمت خرید چغندر قند کشت پاییزه بر مبنای درصد نرخ مصوب برای هر تن چغندر قند با عیار ۱۵ درصد ($۱۰۰ = ۱۵\%$) در هر سال زراعی

عیار چغندر قند (رقم صحیح)

رقم اعشاری	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰ <
-/۰۰	۴۰/۰۰	۵۲/۰۰	۶۴/۰۰	۷۶/۰۰	۸۸/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۶/۵۰	۱۱۳/۰۰	۱۱۹/۵۰	۱۲۶/۰۰	۱۳۲/۵۰
-/۰۵	۴۰/۶۰	۵۲/۶۰	۶۴/۶۰	۷۶/۶۰	۸۸/۶۰	۱۰۰/۳۳	۱۰۶/۸۳	۱۱۳/۳۳	۱۱۹/۸۳	۱۲۶/۳۳	۱۳۲/۵۰
-/۱۰	۴۱/۲۰	۵۳/۲۰	۶۵/۲۰	۷۷/۲۰	۸۹/۲۰	۱۰۰/۶۵	۱۰۷/۱۵	۱۱۳/۶۵	۱۲۰/۱۵	۱۲۶/۶۵	۱۳۲/۵۰
-/۱۵	۴۱/۸۰	۵۳/۸۰	۶۵/۸۰	۷۷/۸۰	۸۹/۸۰	۱۰۰/۹۸	۱۰۷/۴۸	۱۱۳/۹۸	۱۲۰/۴۸	۱۲۶/۹۸	۱۳۲/۵۰
-/۲۰	۴۲/۴۰	۵۴/۴۰	۶۶/۴۰	۷۸/۴۰	۹۰/۴۰	۱۰۰/۳۰	۱۰۷/۸۰	۱۱۴/۳۰	۱۲۰/۸۰	۱۲۷/۳۰	۱۳۲/۵۰
-/۲۵	۴۳/۰۰	۵۵/۰۰	۶۷/۰۰	۷۹/۰۰	۹۱/۰۰	۱۰۰/۶۳	۱۰۸/۱۳	۱۱۴/۶۳	۱۲۱/۱۳	۱۲۷/۶۳	۱۳۲/۵۰
-/۳۰	۴۳/۶۰	۵۵/۶۰	۶۷/۶۰	۷۹/۶۰	۹۱/۶۰	۱۰۰/۹۵	۱۰۸/۴۵	۱۱۴/۹۵	۱۲۱/۴۵	۱۲۷/۹۵	۱۳۲/۵۰
-/۳۵	۴۴/۲۰	۵۶/۲۰	۶۸/۲۰	۸۰/۲۰	۹۲/۲۰	۱۰۲/۲۸	۱۰۸/۷۸	۱۱۵/۲۸	۱۲۱/۷۸	۱۲۸/۲۸	۱۳۲/۵۰
-/۴۰	۴۴/۸۰	۵۶/۸۰	۶۸/۸۰	۸۰/۸۰	۹۲/۸۰	۱۰۲/۶۰	۱۰۹/۱۰	۱۱۵/۶۰	۱۲۲/۱۰	۱۲۸/۶۰	۱۳۲/۵۰
-/۴۵	۴۵/۴۰	۵۷/۴۰	۶۹/۴۰	۸۱/۴۰	۹۳/۴۰	۱۰۲/۹۳	۱۰۹/۴۳	۱۱۵/۹۳	۱۲۲/۴۳	۱۲۸/۹۳	۱۳۲/۵۰
-/۵۰	۴۶/۰۰	۵۸/۰۰	۷۰/۰۰	۸۲/۰۰	۹۴/۰۰	۱۰۳/۲۵	۱۰۹/۷۵	۱۱۶/۲۵	۱۲۲/۷۵	۱۲۹/۲۵	۱۳۲/۵۰
-/۵۵	۴۶/۶۰	۵۸/۶۰	۷۰/۶۰	۸۲/۶۰	۹۴/۶۰	۱۰۳/۵۸	۱۱۰/۰۸	۱۱۶/۵۸	۱۲۳/۰۸	۱۲۹/۵۸	۱۳۲/۵۰
-/۶۰	۴۷/۲۰	۵۹/۲۰	۷۱/۲۰	۸۳/۲۰	۹۵/۲۰	۱۰۳/۹۰	۱۱۰/۴۰	۱۱۶/۹۰	۱۲۳/۴۰	۱۲۹/۹۰	۱۳۲/۵۰
-/۶۵	۴۷/۸۰	۵۹/۸۰	۷۱/۸۰	۸۳/۸۰	۹۵/۸۰	۱۰۴/۲۳	۱۱۰/۷۳	۱۱۷/۲۳	۱۲۳/۷۳	۱۳۰/۲۳	۱۳۲/۵۰
-/۷۰	۴۸/۴۰	۶۰/۴۰	۷۲/۴۰	۸۴/۴۰	۹۶/۴۰	۱۰۴/۵۵	۱۱۱/۰۵	۱۱۷/۵۵	۱۲۴/۰۵	۱۳۰/۵۵	۱۳۲/۵۰
-/۷۵	۴۹/۰۰	۶۱/۰۰	۷۳/۰۰	۸۵/۰۰	۹۷/۰۰	۱۰۴/۸۸	۱۱۱/۳۸	۱۱۷/۸۸	۱۲۴/۳۸	۱۳۰/۸۸	۱۳۲/۵۰
-/۸۰	۴۹/۶۰	۶۱/۶۰	۷۳/۶۰	۸۵/۶۰	۹۷/۶۰	۱۰۵/۲۰	۱۱۱/۷۰	۱۱۸/۲۰	۱۲۴/۷۰	۱۳۱/۲۰	۱۳۲/۵۰
-/۸۵	۵۰/۲۰	۶۲/۲۰	۷۴/۲۰	۸۶/۲۰	۹۸/۲۰	۱۰۵/۵۳	۱۱۲/۰۳	۱۱۸/۵۳	۱۲۵/۰۳	۱۳۱/۵۳	۱۳۲/۵۰
-/۹۰	۵۰/۸۰	۶۲/۸۰	۷۴/۸۰	۸۶/۸۰	۹۸/۸۰	۱۰۵/۸۵	۱۱۲/۳۵	۱۱۸/۸۵	۱۲۵/۳۵	۱۳۱/۸۵	۱۳۲/۵۰
-/۹۵	۵۱/۴۰	۶۳/۴۰	۷۵/۴۰	۸۷/۴۰	۹۹/۴۰	۱۰۶/۱۸	۱۱۲/۶۸	۱۱۹/۱۸	۱۲۵/۶۸	۱۳۲/۱۸	۱۳۲/۵۰

*ارقام اصلی درصد عیار در ردیف دوم و قسمت اعشاری آن در ستون اول سمت چپ قید شده است (مثال ۱۴/۲۵ درصد)

خرید هر تن چغندر قند بر مبنای نرخ ۱,۹۵۰,۰۰۰ ریال برای هر تن چغندر قند پاییزه خوزستان با عیار ۱۵ درصد در سال ۱۳۹۲ (ارقام برحسب ریال است)

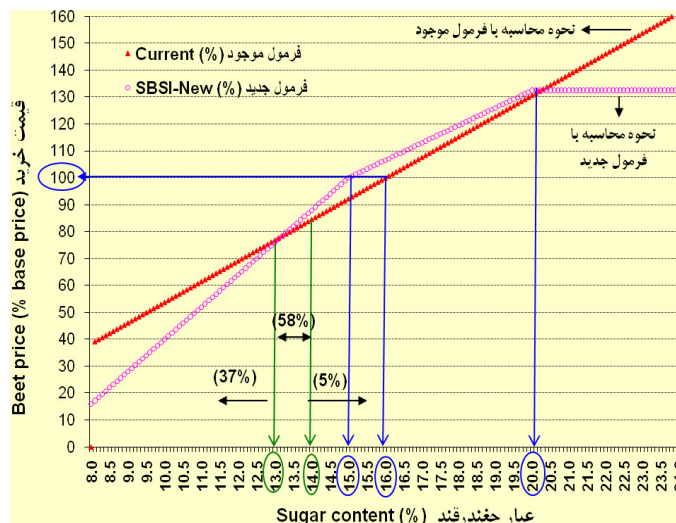
عیار چغندر قند (رقم صحیح)									
رقم اعشاری	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۰/۰۰	۷۸۰/۰۰۰	۱/۰۱۴/۰۰۰	۱/۲۴۸/۰۰۰	۱/۴۸۲/۰۰۰	۱/۷۱۶/۰۰۰	۱/۹۵۰/۰۰۰	۲/۰۷۶/۷۵۰	۲/۲۰۳/۵۰۰	۲/۳۳۰/۲۵۰
۰/۰۵	۷۹۱/۷۰۰	۱/۰۲۵/۷۰۰	۱/۲۵۹/۷۰۰	۱/۴۹۳/۷۰۰	۱/۷۲۷/۷۰۰	۱/۹۵۶/۳۳۸	۲/۰۸۳/۰۸۸	۲/۲۰۹/۸۳۸	۲/۳۳۶/۵۸۸
۰/۱۰	۸۰۳/۴۰۰	۱/۰۳۷/۴۰۰	۱/۲۷۱/۴۰۰	۱/۵۰۵/۴۰۰	۱/۷۳۹/۴۰۰	۱/۹۶۲/۶۷۵	۲/۰۸۹/۴۲۵	۲/۲۱۶/۱۷۵	۲/۳۴۲/۹۲۵
۰/۱۵	۸۱۵/۱۰۰	۱/۰۴۹/۱۰۰	۱/۲۸۳/۱۰۰	۱/۵۱۷/۱۰۰	۱/۷۵۱/۱۰۰	۱/۹۶۹/۰۱۳	۲/۰۹۵/۶۶۳	۲/۲۲۲/۵۱۳	۲/۳۴۹/۲۶۳
۰/۲۰	۸۲۶/۸۰۰	۱/۰۶۰/۸۰۰	۱/۲۹۴/۸۰۰	۱/۵۲۸/۸۰۰	۱/۷۶۲/۸۰۰	۱/۹۷۵/۳۵۰	۲/۱۰۲/۱۰۰	۲/۲۲۸/۸۵۰	۲/۳۵۵/۶۰۰
۰/۲۵	۸۳۸/۵۰۰	۱/۰۷۲/۵۰۰	۱/۳۰۶/۵۰۰	۱/۵۴۰/۵۰۰	۱/۷۷۴/۵۰۰	۱/۹۸۱/۶۸۸	۲/۱۰۸/۴۳۸	۲/۲۳۵/۱۸۸	۲/۳۶۱/۹۳۸
۰/۳۰	۸۵۰/۲۰۰	۱/۰۸۴/۲۰۰	۱/۳۱۸/۲۰۰	۱/۵۵۲/۲۰۰	۱/۷۸۶/۲۰۰	۱/۹۸۸/۰۲۵	۲/۱۱۴/۷۷۵	۲/۲۴۱/۵۲۵	۲/۳۶۸/۲۷۵
۰/۳۵	۸۶۱/۹۰۰	۱/۰۹۵/۹۰۰	۱/۳۲۹/۹۰۰	۱/۵۶۳/۹۰۰	۱/۷۹۷/۹۰۰	۱/۹۹۴/۳۶۳	۲/۱۲۱/۱۱۳	۲/۲۴۷/۸۶۳	۲/۳۷۴/۶۱۳
۰/۴۰	۸۷۳/۶۰۰	۱/۱۰۷/۶۰۰	۱/۳۴۱/۶۰۰	۱/۵۷۵/۶۰۰	۱/۸۰۹/۶۰۰	۲/۰۰۰/۷۰۰	۲/۱۲۷/۴۵۰	۲/۲۵۴/۲۰۰	۲/۳۸۰/۹۵۰
۰/۴۵	۸۸۵/۳۰۰	۱/۱۱۹/۳۰۰	۱/۳۵۳/۳۰۰	۱/۵۸۷/۳۰۰	۱/۸۲۱/۳۰۰	۲/۰۰۷/۰۳۸	۲/۱۳۳/۷۸۸	۲/۲۶۰/۵۳۸	۲/۳۸۷/۲۸۸
۰/۵۰	۸۹۷/۰۰۰	۱/۱۳۱/۰۰۰	۱/۳۶۵/۰۰۰	۱/۵۹۹/۰۰۰	۱/۸۳۳/۰۰۰	۲/۰۱۳/۳۷۵	۲/۱۴۰/۱۲۵	۲/۲۶۶/۸۷۵	۲/۳۹۳/۶۲۵
۰/۵۵	۹۰۸/۷۰۰	۱/۱۴۲/۷۰۰	۱/۳۷۶/۷۰۰	۱/۶۱۰/۷۰۰	۱/۸۴۴/۷۰۰	۲/۰۱۹/۷۱۳	۲/۱۴۶/۴۶۳	۲/۲۷۳/۲۱۳	۲/۳۹۹/۹۶۳
۰/۶۰	۹۲۰/۴۰۰	۱/۱۵۴/۴۰۰	۱/۳۸۸/۴۰۰	۱/۶۲۲/۴۰۰	۱/۸۵۶/۴۰۰	۲/۰۲۶/۰۵۰	۲/۱۵۲/۸۰۰	۲/۲۷۹/۵۵۰	۲/۴۰۶/۳۰۰
۰/۶۵	۹۳۳/۱۰۰	۱/۱۶۶/۱۰۰	۱/۴۰۰/۱۰۰	۱/۶۳۴/۱۰۰	۱/۸۶۸/۱۰۰	۲/۰۳۲/۳۸۸	۲/۱۵۹/۱۳۸	۲/۲۸۵/۸۸۸	۲/۴۱۲/۶۳۸
۰/۷۰	۹۴۳/۸۰۰	۱/۱۷۷/۸۰۰	۱/۴۱۱/۸۰۰	۱/۶۴۵/۸۰۰	۱/۸۷۹/۸۰۰	۲/۰۳۸/۷۳۵	۲/۱۶۵/۴۷۵	۲/۲۹۲/۲۳۵	۲/۴۱۸/۹۷۵
۰/۷۵	۹۵۵/۵۰۰	۱/۱۸۹/۵۰۰	۱/۴۲۳/۵۰۰	۱/۶۵۷/۵۰۰	۱/۸۹۱/۵۰۰	۲/۰۴۵/۰۶۳	۲/۱۷۱/۸۱۳	۲/۲۹۸/۵۶۳	۲/۴۲۵/۳۱۳
۰/۸۰	۹۶۷/۲۰۰	۱/۲۰۱/۲۰۰	۱/۴۳۵/۲۰۰	۱/۶۶۹/۲۰۰	۱/۹۰۳/۲۰۰	۲/۰۵۱/۴۰۰	۲/۱۷۸/۱۵۰	۲/۳۰۴/۹۰۰	۲/۴۳۱/۶۵۰
۰/۸۵	۹۷۸/۹۰۰	۱/۲۱۲/۹۰۰	۱/۴۴۶/۹۰۰	۱/۶۸۰/۹۰۰	۱/۹۱۴/۹۰۰	۲/۰۵۷/۷۳۸	۲/۱۸۴/۴۸۸	۲/۳۱۱/۳۳۸	۲/۴۳۷/۹۸۸
۰/۹۰	۹۹۰/۶۰۰	۱/۲۲۴/۶۰۰	۱/۴۵۸/۶۰۰	۱/۶۹۲/۶۰۰	۱/۹۲۶/۶۰۰	۲/۰۶۴/۰۷۵	۲/۱۹۰/۸۲۵	۲/۳۱۷/۵۷۵	۲/۴۴۴/۳۲۵
۰/۹۵	۱/۰۰۲/۳۰۰	۱/۲۳۶/۳۰۰	۱/۴۷۰/۳۰۰	۱/۷۰۴/۳۰۰	۱/۹۳۸/۳۰۰	۲/۰۷۰/۴۱۳	۲/۱۹۷/۱۶۳	۲/۳۲۳/۹۱۳	۲/۴۵۰/۶۶۳

*ارقام اصلی درصد عیار در ردیف دوم و قسمت اعشاری عیار در ستون اول قید شده است (مثال: قیمت هر تن چغندر قند با عیار ۱۴/۲۵ برابر ۱۵۴۰۵۰۰ ریال می‌باشد)

میلیون تومان بیشتر پرداخت می‌گردید. از لحاظ سهم وجه پرداخت شده با فرمول فعلی در سال ۱۳۸۶ با قیمت مصوب ۴۶,۰۰۰ تومان برای عیار ۱۶ درصد، جمعاً ۸۲۷ میلیون تومان معادل ۳۹ درصد کل وجه پرداخت شده به محموله‌های با عیار کمتر از ۱۳ درصد تعلق داشت. در صورتی که در همان سال خرید چغندر قند با فرمول جدید انجام می‌شد فقط ۳۷ درصد از کل وجه پرداختی به عیارهای کمتر از ۱۳ درصد (معادل ۷۷۳ میلیون تومان) تعلق می‌گرفت. به عبارت دیگر ماهیت فرمول جدید به گونه‌ای است که کشاورزان را ترقیب و تشویق می‌نماید که چغندر قند با عیار بیشتر از ۱۳ درصد تولید نموده و از این طریق سود بیشتری عاید نمایند. در ضمن وقتی چغندر قند با عیارهای بالاتر از ۱۳ درصد به کارخانه قند تحویل گردد، به دلیل افزایش راندمان استحصال شکر از هر تن چغندر قند با عیار بالاتر از ۱۳ درصد، از این طریق راندمان استحصال شکر و در نتیجه سود کارخانه قند می‌تواند افزایش یابد. لذا در چنین شرایطی که دور از دسترس نیز نیست فرمول جدید می‌تواند به‌عنوان یک فرمول خرید بُرد-بُرد برای طرفین تلقی گردد.

مقایسه بهای چغندر قند با فرمول خرید فعلی و روش جدید

در مقایسه فرمول خرید فعلی با فرمول‌های جدید خرید چغندر قند محل تلاقی رابطه تغییرات این دو فرمول در حدود عیار ۱۳ درصد است (شکل ۲) که معادل میانگین عیار کل چغندر قند تولید شده در منطقه خوزستان می‌باشد (جدول ۱). مفهوم آن این است که بر اساس فرمول جدید، به هر تن چغندر قند دارای عیار کمتر از ۱۳ درصد (معادل ۳۷ درصد جامعه) در مقایسه با فرمول فعلی وجه کمتری پرداخت خواهد شد. در مقابل به هر تن چغندر قند دارای عیار بیشتر از ۱۳ درصد (معادل ۶۳ درصد جامعه) و تا سقف ۲۰ درصد نسبت به گذشته وجه بیشتری پرداخت خواهد شد. به عنوان مثال برای کل ۴۰۸۴ محموله چغندر قند تحویلی به کارخانه قند اهواز در سال ۱۳۸۶ (آخرین سال بهره‌برداری کارخانه قند اهواز) در صورتی که چغندر قند با فرمول جدید و قیمت مصوب ۴۶,۰۰۰ تومان برای عیار ۱۶ درصد در سال ۱۳۸۶ خریداری می‌شد به مجموع محموله‌های چغندر قند با عیار کمتر از ۱۳ درصد، جمعاً حدود ۴۲ میلیون تومان کمتر و به مجموع محموله‌های با عیار مساوی و بیشتر از ۱۳ درصد جمعاً ۱۲



شکل ۲ مقایسه فرمول خرید موجود (خطی با ضریب ثابت) با فرمول جدید (با ضرایب متفاوت) با توجه به کیفیت

تکنولوژیکی چغندر قند پاییزه در خوزستان در دامنه عیار ۸ تا ۲۴ درصد

ناخالصی‌ها (غلظت سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضره در قسمت سر به ترتیب ۴/۱۳، ۶/۱۲ و ۴/۲۷ میلی‌مول در ۱۰۰ گرم خمیر چغندر قند و ضریب استحصال شکر آن ۵۹/۱۲ درصد بود) در آن انباشته شده است، می‌تواند باعث بهبود کیفیت تکنولوژیکی قسمت باقی‌مانده (غلظت سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضره در ریشه بدون سر به ترتیب ۲/۵۶، ۴/۶۴ و ۱/۷۱ میلی‌مول در ۱۰۰ گرم خمیر چغندر قند و ضریب استحصال شکر آن ۷۸/۰۴ درصد بود) و در نتیجه افزایش راندمان استحصال شکر از چغندر قند گردد (Akeson et al. 1979; Jaggard et al. 1999; Abdollahian-Noghabi et al. 2005).

نتایج این پژوهش نیز نشان داد که انجام سرزنی صحیح و حذف قسمت سر باعث می‌شود عیار چغندر قند حدود یک واحد (از ۱۲/۲۶ به ۱۳/۳۴ درصد) و در نتیجه ضریب استحصال شکر حدود دو و نیم واحد (از ۷۵/۴۳ به ۷۸/۰۴ درصد) بهبود یابد. در گذشته هنگام برداشت محصول چغندر قند در خوزستان، قسمت طوقه (مجموع سر و طوقه) توسط ماشین‌های برداشت (طوقه زن) حذف می‌شد ولی با توجه به این که در فرمول فعلی خرید چغندر قند به عیارهای بین ۱۰ تا ۲۴ درصد ضریب یکسان و ثابتی داده می‌شود، در نتیجه برای کشاورزان نه تنها انگیزه تشویقی کافی برای حذف قسمت مضر ریشه (قسمت سر) وجود ندارد بلکه در صورت حذف طوقه عملکرد ریشه در واحد سطح کاهش (در اصطلاح محلی دستگاه طوقه زن به "نون بر" معروف شده است). البته در صورت انجام سرزنی در هنگام برداشت محصول، قسمت سر به عنوان علوفه برای دام قابل مصرف می‌باشد.

با توجه به میانگین عملکرد ریشه چغندر قند در منطقه که معادل ۴۵ تن در هکتار است، در صورت حذف قسمت سر (با

در صورت یک واحد افزایش عیار برای کل ۴۰۸۴ محموله تحویلی در سال ۱۳۸۶، جمع بهای چغندر قند با فرمول فعلی از دو میلیارد و ۱۱۳ میلیون به دو میلیارد و ۳۲۷ میلیون تومان معادل ۱۰ درصد افزایش پیدا می‌کرد. در حالی که، با فرمول جدید جمع بهای چغندر قند از دو میلیارد و ۷۱ میلیون تومان به دو میلیارد و ۴۰۴ میلیون تومان معادل ۱۶ درصد افزایش می‌یافت. بر اساس فرمول خرید چغندر قند در هلند، در صورت افزایش عیار از ۱۶ به ۱۸ درصد، قیمت خرید چغندر قند در هر تن معادل ۱۸ درصد افزایش و در صورت کاهش عیار از ۱۶ به ۱۴ درصد، قیمت خرید چغندر قند در هر تن معادل ۲۴ درصد کاهش می‌یابد (Middelburg 2008). به عبارت دیگر، فرمول خرید چغندر قند در هلند به نحوی طراحی شده است که مشوق کشاورزانی است که چغندر قند با عیار بیشتر از ۱۶ درصد تولید نموده و از طرف دیگر برای کشاورزانی که چغندر قند با عیار کمتر از ۱۶ درصد تولید نمایند ماهیت جریمه‌ای دارد. این موضوع در فرمول جدید خرید چغندر قند پاییزه نیز برای چغندر قند با عیار بیشتر یا کمتر از ۱۵ درصد لحاظ شده است (شکل ۲).

تأثیر فرمول جدید بر کیفیت تکنولوژیکی و درآمد هر هکتار چغندر قند خوزستان

نتایج تجزیه کیفی ریشه نشان داد متوسط درصد آب ریشه چغندر قند پاییزه خوزستان ۷۹ درصد است که نسبت به چغندر قند نرمال که معمولاً حاوی ۷۵ درصد آب یا ۲۵ درصد ماده خشک می‌باشد (Asadi 2007)، معادل چهار درصد آب بیشتری دارد. سهم وزنی قسمت سر چغندر قند حدود هفت درصد بود که در حال حاضر در هنگام برداشت محصول از ریشه حذف نمی‌شود. از لحاظ تکنولوژیکی، حذف قسمت سر که بیشترین مقدار

قسمت سر چغندر قند، به نظر می‌رسد با فرمول جدید خرید شرایط لازم برای اجرایی شدن مصرف کمتر آب و کود نیتروژن و رعایت سرزنی صحیح چغندر قند و در نتیجه کاهش ضایعات و افزایش راندمان کارخانه‌های قند کشت پاییزه فراهم گردد. بدیهی است از این طریق زمینه لازم برای توسعه کشت پاییزه چغندر قند که از لحاظ کارایی مصرف آب نیز نسبت به کشت بهاره آن برتری دارد (Taleghani et al. 2010) مهیا خواهد شد.

تأثیر فرمول جدید خرید بر درآمد حاصل از مصرف چغندر قند پاییزه در کارخانه قند

در بهره‌برداری سال ۱۳۸۶ کارخانه قند اهواز گزارش شده است که کل چغندر قند تحویلی (البته پس از کسر ۸,۲۵۳ تن به عنوان افت محموله‌ها) معادل ۶۰,۵۴۸ تن با میانگین عیار ۱۲/۸۶ درصد بود. میانگین ضریب استحصال شکر از مصرف این مقدار چغندر قند نیز ۷۱/۴۸ درصد گزارش شد (Anonymous 2007). بنابراین، با فرض قیمت هر کیلوگرم شکر معادل ۱,۵۰۰ تومان، کل ارزش اقتصادی شکر تولیدی در بهره‌برداری سال ۱۳۸۶ کارخانه قند اهواز ۸,۳۴۰ میلیون تومان می‌شود. با عنایت به این که با فرمول جدید خرید پیش بینی می‌شود میانگین عیار چغندر قند تولیدی در منطقه افزایش یابد، لذا با فرض یک واحد افزایش عیار نتیجه تأثیر آن بر تولید شکر در کارخانه قند ارزیابی شد. نتایج محاسبات نشان داد که با توجه به میانگین غلظت ناخالصی‌های موجود در چغندر قند پاییزه خوزستان به ازای یک واحد افزایش میانگین عیار چغندر قند تحویلی، ضریب استحصال شکر در کارخانه قند حداقل دو واحد (از ۷۱/۴۸ به ۷۳/۴۸ درصد) افزایش خواهد یافت. لذا افزایش یک واحد در میانگین عیار چغندر قند تحویلی آن سال می‌توانست باعث حدود ۲۰,۰۰۰ تومان

سهم وزنی ۷ درصد)، عملکرد ریشه به ۴۱/۸۵ تن در هکتار کاهش خواهد یافت. در مقابل، عیار ریشه سرزنی شده حدود یک واحد نسبت به ریشه بدون سرزنی افزایش خواهد یافت. از لحاظ اقتصادی، با احتساب قیمت پایه چغندر قند در سال ۱۳۹۲ که ۱۳۵,۰۰۰ تومان برای هر تن با عیار ۱۶ درصد تعیین شده است، سرزنی صحیح چغندر قند می‌تواند درآمد حاصل از فروش محصول هر هکتار چغندر قند پاییزه به کارخانه قند با فرمول فعلی را حدود چهار درصد نسبت به ریشه سرزنی نشده در هکتار افزایش دهد. ولی با فرمول جدید این افزایش معادل ۱۹ درصد می‌باشد.

به عنوان مثال اگر کشاورزی در هر هکتار چغندر قند کشت پاییزه در سال ۱۳۹۲ با مصرف بیش از حد کود نیتروژن و آب، ۸۰ تن ریشه با عیار ۱۳ درصد تولید نماید با فرمول خرید فعلی ۸,۳۰۷,۶۸۰ تومان و با فرمول جدید ۸,۲۰۸,۰۰۰ تومان فروش محصول خواهد داشت. ولی اگر همین کشاورز چغندر قند با کیفیت بهتر مثلاً با عیار ۱۵ درصد ولی عملکرد ریشه کمتر مثلاً ۶۰ تن در هکتار تولید نماید با فرمول خرید فعلی ۷,۴۷۶,۹۰۰ تومان و با فرمول جدید ۸,۱۰۰,۰۰۰ تومان فروش محصول خواهد داشت. به عبارت دیگر، فروش محصول مساوی (مثلاً حدود هشت میلیون تومان) از هر هکتار کشت پاییزه با فرمول قدیم با عملکرد ریشه حدود ۸۰ تن و عیار ۱۳ درصد و با فرمول جدید با عملکرد ریشه حدود ۶۰ تن و عیار ۱۵ درصد میسر می‌باشد.

بنابراین، در فرمول جدید خرید چون به کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند ارزش اقتصادی بیشتری داده می‌شود لذا کشاورز نیز تمایل بیشتری به رعایت مصرف بهینه کود نیتروژن و آب و همچنین سرزنی صحیح چغندر قند نشان خواهد داد. در ضمن با توجه با اهمیت علوفه در کشور و همچنین ارزش غذایی بالایی

سپاسگزاری

پژوهش حاضر با امکانات پژوهشی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند و بودجه تحقیقاتی اختصاص یافته توسط مدیریت محترم کارخانه قند اهواز در قالب پروژه خاص انجام شده است که بدین وسیله از مدیریت محترم مؤسسه و کارخانه قند به خاطر فراهم نمودن امکانات اجرای پروژه و کلیه همکاری‌هایی که به نحوی از انحاء در انجام پژوهش همکاری و مساعدت نمودند تشکر و سپاسگزاری می‌گردد.

ارزش اقتصادی بیشتر در هر تن چغندر قند گردد. با این شرایط به نظر می‌رسد برای سرمایه‌گذار نیز توجیه اقتصادی خواهد داشت که در خصوص صنعت قند چغندری کشت پاییزه در خوزستان سرمایه‌گذاری نموده و با اطمینان بیشتر از تأمین پایدار ماده اولیه کارخانه قند برنامه‌ریزی نماید.

References:

منابع مورد استفاده:

- Abdollahian-Noghabi M. Study of using the formulas to estimate molasses sugar under Iran climate conditions. Proceedings of the 23th Seminar of Iran Sugar Industries; 2001 Apr 27-28; Mashad, Iran. 2001. P. 192-199. (in Persian)
- Abdollahian-Noghabi M, Sheikholislami R. Technical quality of sugar beet and payment based on beet quality-current problems and future solutions. Proceedings of the 26th Seminar of Iran Sugar Industries; 2004 May 5-7; Mashad, Iran. 2004. P. 22-31. (in Persian)
- Abdollahian-Noghabi M, Sheikholeslami R, Babaei B. Technical terms of sugar beet quantity and quality. Sugar Beet J. 2005; 21 (1):101-104. (in Persian, abstract in English)
- Akeson WR, Wesfall DG, Henson MA, Stout EL. Influence of nitrogen fertility and topping method on yield, quality and storage losses in sugar beet. Agron J. 1979; 71 (2): 292-297.
- Anonymous. Iran sugar statistic. Iranian Sugar Factories Syndicate website (www.isfs.ir); 2007.
- Asadi M. Beet-Sugar Handbook. John Wiley & Sons, New Jersey, 2007; pp. 866.
- Culloden M. Survey of beet quality assessment after 2006 in different countries. Report of Beet Quality Group of the IIRB; 2006 Nov 11 and 12; Cambridge, UK; 2006. P. 3.
- Dedek J. Der Ursprung und das Wesen der Melasse. Zeitschrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie. 1927; 77: 495-561.
- Eigner H. Survey of beet quality assessment after 2006 in different countries. Report of Beet Quality Group of the IIRB; 2006 Nov 11 and 12; Cambridge, UK; 2006. P. 3.

- Erikson PO. Survey of beet quality assessment after 2006 in different countries. Report of Beet Quality Group of the IIRB; 2006 Nov 11 and 12; Cambridge, UK; 2006. P. 3.
- Fares K. Survey of beet quality assessment after 2006 in different countries. Report of Beet Quality Group of the IIRB; 2006 Nov 11 and 12; Cambridge, UK; 2006. P. 3.
- Harvey CW, Dutton JV. Root quality and processing. In: The sugar beet crop; Science into practice, Chapman & Hall, London: (eds. DA Cooke and RK Scott), 1993; P. 571-617.
- Huijbregts AWM, Glattkowsk H, Hovghton BJ, Hadjiantoniou D. Effect of agronomic factors on parameters used in formulas to estimate extractable sugar in sugar beets. Proceedings of the 59th Winter Congress of the International Institute for Sugar Beet Research, Brussels; 1996 Feb; P. 353-368.
- Huijbregts A. Survey of beet quality assessment after 2006 in different countries. Report of Beet Quality Group of the IIRB; 2006 Nov 11 and 12; Cambridge, UK; 2006. P. 3.
- Jaggard KW, Clark CJA, Draycott AP. The weight and processing quality of components of the storage roots of sugar beet (*Beta vulgaris* L). J Sci Food Agric. 1999; 79: 1389-1398.
- Middelburg MCG. Quality. In: IRS website. (Translated from Dutch to English). 2008.
- Sheikholeslami R. Laboratory methods and quality control in food processing. Mersa Press, 1997; pp. 342. (in Persian).
- Sheikholeslami R. Sugar Technology. Editor Press, 2003; pp350. (in Persian).
- Smed E, Huijbregts AWM, Hadjiantoniou D, Vallini G. Influence of agronomic factors on non conventional parameters of the internal quality of sugar beet. Proceedings of the 59th Winter Congress of the International Institute for Sugar Beet Research, Brussels; 1996 Feb; P. 385-389.
- Taleghani DF, Sharifi H, Ahmadi M, Ashrafmansori GR, Moharamzadeh M, Javaheri MA, Basati J, Ebrahimian H, Sadeghzadeh S, Aghaei M, Abdollahian-Noghabi M. 2010. Development of autumn sowing sugar beet in Iran. Proceedings of the key papers of 11th Iranian Crop Science Congress, Tehran; 24-26 July. (in Persian)