



بررسی و تحلیل پسماند های کشاورزی تولید شده در شرکت صنایع غذایی سحر

راضیه بیگلری^۱، مهدی ریاحی خرم^۲، ریحانه ریاحی خرم^۳

^۱ کارشناس، کمیته تحقیق و توسعه شرکت صنایع غذایی سحر؛ پست الکترونیکی: Qc@saharfood.com

^۲ استادیار، کمیته تحقیق و توسعه شرکت صنایع غذایی سحر؛ پست الکترونیکی: phdmrk@gmail.com

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم دارویی، تهران. پست الکترونیکی: rriahik@gmail.com

چکیده

این پژوهش در شرکت صنایع غذایی سحر در همدان انجام شد و هدف آن بررسی کمیت و کیفیت پسماند کشاورزی تولیدی در این واحد صنعتی می باشد. اطلاعات مورد نیاز این تحقیق از طریق انجام مطالعات کتابخانه ای، رویت اطلاعات ثبت شده شرکت صنایع غذایی سحر در فرم های اداری در طی سالهای گذشته، انجام مصاحبه با مسئولان بخش های مختلف شرکت و نیز انجام مطالعات میدانی در محل شرکت صنایع غذایی سحر صورت گرفته است. در این پژوهش جهت ذخیره سازی و آنالیز داده ها از نرم افزار Excel استفاده شد. شرکت سحر یک شرکت تولیدی در زمینه فرآورده های غذایی است که محصولات تولیدی آن در یک دامنه گسترده با ۹ گروه محصولی شامل انواع کنسرو، کمپوت، رب، ترشی، شوری، سس، مربا، بسته بندی عسل و شربت بوده و تولیدات آن در بازار های داخلی و خارجی رقابت می نماید. نتایج این تحقیق نشان داد، در طی سالهای ۱۳۹۴، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ سالیانه بطور متوسط 48666.67 هزار تن انواع سبزی، میوه و سایر اقلام کشاورزی به عنوان مواد اولیه کشاورزی وارد این واحد صنعتی می شود. همچنین، بر اساس اطلاعات بدست آمده، میزان پسماند کشاورزی تولیدی در این شرکت بطور متوسط معادل ۲.۵ درصد بدست آمده است. لازم به یاد اوری است بخش عمده ای از پسماند فوق در محل دفن بهداشتی پسماند های شهر همدان دفن و بخشی هم در صنایعی دیگر مورد استفاده قرار می گیرد.

کلمات کلیدی: پسماند کشاورزی، ضایعات کشاورزی، شرکت صنایع غذایی سحر

Review and Analysis of Agricultural Wastes Produced in Sahar Food Industries Company

Razieh Biglari (MS)¹, Mahdi Reyahi Khoram (Ph.D)², Reihaneh Reyahi Khoram (MS)³

¹Research and Development Expert in Sahar Food Industries Company in Iran, Email:

Qc@saharfood.com

²Research and Development Expert in Sahar Food Industries Company in Iran, Email:

phdmrk@gmail.com

³Islamic Azad University, Faculty of Advanced Sciences & Technology, Pharmaceutical Sciences Branch, Department of Food Sciences & Technology, Tehran, Iran, Email: rriahik@gmail.com

ABSTRACT

This research was carried out in Sahar food Industries Company in Hamedan province. The purpose of this study is to evaluate the quantity and quality of agricultural waste produced in the industry. The data needed for this research was collected through interviews with various experts of the company, library study, observation of the information recorded by the Sahar Food Industries Company in administrative forms during the past years, and field studies was accomplished in the site of the industry. Excel software was used to store the data and analysis of simple descriptive statistics. Sahar Food Industries Company is a company manufacturing a wide range of different food products such as honey, paste, sauce, salty, pickled, canned, compote, syrup and Jam. The company's products compete in national and international markets. The results of the study showed that during the years 2015, 2016 and 2017 about 48666.67 tons of vegetable, fruits and other agricultural items that were imported into the food industry as agricultural raw materials. Also



according to the information obtained, about ۲/۵ % of input materials to the company become waste. It should be noted that a large part of the waste is dumped in municipal landfill site of Hamadan city and the other part is used in other industrial and agricultural sectors.

Keywords: Agricultural waste, Agricultural losses, Sahar Food Industries Company

۱- مقدمه

دفع پسماند هاو ضایعات کشاورزی به طرز سنتی با معیار ها و موازین توسعه پایدار، مدیریت منابع و صرفه جویی همخوانی ندارد. افزایش جمعیت همراه با افزایش نیاز به داشتن مواد غذایی سالم، سوخت مصرفی، محصولات فیبری و سایر محصولات نو ترکیب، سبب بهره گیری هرچه بیشتر و یا بهبود بهره وری در تولید و استفاده حداکثری از ضایعات، محصولات جانبی و پسماند های کشاورزی و صنعتی در داخل و خارج از کشور گردیده است. تمرکز محصولات کشاورزی در کارخانجات فراوری مواد غذایی امکان بهره وری هرچه بیشتر از محصولات جانبی، ضایعات و پسماند های کشاورزی را گسترش داده و موجب اجرایی شدن و اقتصادی شدن استفاده از بسیاری از محصولات جانبی و سایر ضایعات و پسماند های کشاورزی گردیده است. یکی از اصول مهم در مدیریت پسماندها مشتمل بر کاهش پسماند بخصوص پسماند های کشاورزی است. بر اساس گزارشات علمی، در اروپا سالیانه در حدود ۳ میلیارد تن انواع پسماند تولید می شود و این در حالی است که تنها ۲۲۲ میلیون تن از این میزان به عنوان پسماند های کشاورزی طبقه بندی گردیده است (Waldron, 2009). منظور از پسماند های کشاورزی پسماند هایی است که ناشی از عمل آوری محصولات کشاورزی در صنایع غذایی حاصل می شود. بر اساس گزارش فوق تقریباً معادل ۷ درصد از پسماند های تولیدی در کشورهای اروپایی به عنوان پسماند کشاورزی شناخته شده و بخشی عمده ای از آن نیز در تغذیه دام ها به مصرف می رسد. از دیدگاه محیط زیستی ضایعات و پسماند های کشاورزی می تواند بطور همزمان مولفه های زیست محیطی شامل آب، خاک و هوا را در معرض خطر قرار دهد؛ یعنی اینکه تولید انواع گاز ها ناشی از تجزیه پسماند کشاورزی موجب آلودگی هوا و تولید شیره این پسماند ها موجب آلودگی آب و خاک خواهد شد. علاوه بر چالش های زیست محیطی یاد شده، عدم مدیریت صحیح پسماند ها و ضایعات کشاورزی سبب خسارت های فراوان اقتصادی در بعد کلان و خورد گردیده به گونه ای که موجب هدر رفت انرژی و افت راندمان خواهد شد. بهبود سیستم های مکانیزاسیون در کارخانجات صنایع غذایی و فراوری محصولات جانبی کمک خواهد کرد تا بسیاری از چالش های پیش رو بهبود یافته و ارتقاء بهره وری تحقق یابد (Khosravani et al., 2014). بنا به اهمیت تبدیل و یا مدیریت پسماندهای کشاورزی، تا کنون مطالعات گسترده ای در این زمینه صورت گرفته است (Tavana et al., 2013; Ranjbar et al., 2012; Mollayi & Besharati, 2012) و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه خود به تولید اتانول از ملاس نیشکر در ایران پرداخته اند. برآورد های صورت گرفته در این تحقیق نشان داده مقدار انرژی مصرفی برای تولید هر یک کیلوگرم ملاس معادل ۶،۵۵ مگاژول انرژی می باشد. از آنجا که به ازاء هر ۱۰۰ تن ملاس معادل ۲۹۷۰۰ لیتر اتانول تولید می گردد و با توجه انجام محاسبات و نتایج بعمل آمده میزان انرژی قابل استحصال از ملاس در ایران کمتر از انرژی مصرفی برای تولید هر کیلوگرم ملاس می باشد ولی با انجام اصلاحاتی می توان به شرایط مطلوب تری دست یافت.

Hosseini Vashan و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیقی، به بررسی استفاده از ضایعات خرما در تهیه خوراک طیور پرداخته اند. در این تحقیق نشان داده شده که ۳۰ درصد این محصول به عنوان ضایعات دور ریخته می شود و این در حالی است که ضایعات خرما حاوی مقادیر قابل توجهی انرژی، پروتئین و فیبر می باشد. در این تحقیق همچنین افزودن درصد های متفاوتی از ضایعات خرما به خوراک طیور بررسی شد و نتایج بدست آمده نشان داد افزودن ضایعات خرما به خوراک طیور به میزان ۵ درصد دارای تأثیر معنی داری روی صفات عملکردی، تولیدی و کیفی تخم مرغ ندارد ولی این اقدام سبب کاهش هزینه های خوراک دام، کاهش کلسترول خون و افزایش کلسترول زرده گردیده است.

همچنین در خارج از کشور نیز مطالعات مفصل و گسترده ای در زمینه استفاده مجدد از ضایعات و پسماند های کشاورزی صورت گرفته است. Cantor & Manea (۲۰۱۵) در مطالعه خود به مقوله تولید مصالح ساختمانی با استفاده از پسماند های کشاورزی پرداخته اند. در این تحقیق کاه گندم به عنوان پسماند جهت تولید بتن مورد استفاده قرار گرفته و نتایج بدست آمده اگرچه خیلی اقناع کننده نبوده ولی پژوهش فوق می تواند به عنوان شروع تحقیقات در این زمینه نوید بخش باشد. در تحقیقی دیگر مقوله تولید پلاستیک قابل تجزیه بیولوژیکی (سلولوز استات) با استفاده از پسماند هاو ضایعات کشاورزی (الیاف کتان و پنبه) گزارش گردیده است. بر پایه این تحقیق که در مصر صورت گرفته، می توان امیدوار بود که محصول جدید بتواند کارایی لازم را در جایگزینی با پلاستیک دیر تجزیه برای بسته بندی محصولات غذایی و نیز در علوم پزشکی کسب نماید (Mostafa et al., 2018). همچنین Guerrero و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله خود گزارش نحوه تولید اتانول بیولوژیکی از پسماند حاصل از فرایند های مختلف روی میوه موز به عنوان یکی از میوه هایی که دارای شهرت بین المللی است پرداخته اند. در این مقاله به دو جزء قابل تجزیه و تبدیل از پسماند موز به اتانول یعنی pseudostem and rachis اشاره گردیده و گزارش گردیده که مقدار اتانول استحصال یافته از این دو ترکیب به ترتیب ۱۱۲ و ۱۰۳ لیتر به ازاء هر تن از این دو ترکیب بوده است.



یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران



هدف از انجام مطالعه پیش رو، دستیابی به میزان پسماند ها و ضایعات تولیدی حاصل از فرایندهای مختلفی است که بر روی محصولات کشاورزی در شرکت صنایع غذایی سحرانجام می شود و اینکه ضایعات و پسماند های فوق چه سرنوشتی می یابند و نیز اینکه چگونه می توان با افزایش راندمان و بهره وری و همچنین بهبود روش های تولید به شرایط مطلوب تری دست یافت.

۲- مواد و روش ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۷ در شرکت صنایع غذایی سحر واقع در همدان صورت گرفت. اطلاعات مورد نیاز این تحقیق از طریق انجام مطالعات کتابخانه ای، رویت اطلاعات ثبت شده شرکت صنایع غذایی سحر در فرم های اداری در طی سالهای گذشته، انجام مصاحبه با مسئولان بخش های مختلف شرکت و نیز انجام مطالعات میدانی در محل شرکت صنایع غذایی سحر صورت گرفته است. در این پژوهش جهت آنالیز داده ها از نرم افزار Excel استفاده شد؛ یعنی اینکه ابتدا در محیط این نرم افزار بانک اطلاعاتی ساخته شد و سپس اطلاعات کسب شده به این بانک اطلاعاتی انتقال یافت و بر همین اساس تجزیه تحلیل داده ها در محیط نرم افزار اشاره شده صورت گرفت.

۳- نتایج و بحث

شرکت صنایع غذایی سحر در سال ۱۳۷۰ در شهرک صنعتی بوعلی واقع در همدان ۱۵ جاده تهران تأسیس شد. این شرکت با هدف تولید انواع مواد غذایی بر پایه محصولات کشاورزی با تولید ۱۵ محصول، فعالیت خود را آغاز نمود. در طی مدت ۲۷ سال گذشته شرکت صنایع غذایی سحر روند توسعه کمی و کیفی محصولات تولیدی خود را طی نموده و در شرایط کنونی با بهره گیری از خدمات پرستلی به استعداد بیش از ۹۰۰ نفر در طیف گسترده ای از کارگران، تکنسین ها، مهندسی، کارشناسان و مدیران با تجربه در بخش های مختلف تولید، انبار، عرضه و نیز بخش های ستادی فعالیت دارد.

جدول شماره ۱- مقدار محصولات کشاورزی دریافت شده توسط شرکت صنایع غذایی سحر در طی سالهای ۱۳۹۴، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶

Table 1. The amount of agricultural products received by Sahar Food Industries Company during 2015, 2016 and 2017.

waste (Tons per year)	Ave (Tons per year)	Agricultural Products (Tons)			received	No.
		2017	2016	2015		
620.56	2.50	19405	29826	25236	گوجه	1
16.28	1.50	1111	935	1211	خیار	2
47.04	7.00	389	638	989	هویج	3
30.39	6.50	561	481	361	آلبالو	4
13.60	3.00	237	573	550	گیلاس	5
24.56	۲۴,۰۰	51	102	154	سیب	۶
3.12	14.00	67	0	0	به	۷
6.77	3.00	46	343	288	فلفل	۸
3.68	3.00	34	123	211	انجیر	۹
0.22	1.00	40	13	13	سیر*	۱۰
0.05	1.00	3	10	3	موسیر*	11
11.66	20.00	53	60	62	پیاز	12
237.83	50.00	652	505	270	نخود فرنگی	13
10.74	4.60	166	171	364	زرد آلو، هلو	14
10.91	7.70	131	152	142	گلابی	15
11.44	6.00	55	227	290	انواع سبزی	16
195.65	1.00	21999	17841	18856	سایر	17
۱۲۴۴,۰۴	155.8	45000	52000	49000	جمع کل	

*: لازم به یاد آوری است در شرکت صنایع غذایی سحر، سیر و موسیر به صورت پوست گیری شده خرید می شود فلذا ضایعات آن بسیار ناچیز می باشد.



یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران



انجمن مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون ایران



Buali Sina University

این شرکت در حال حاضر در ۹ گروه محصولی، ۶۸ نوع محصول در ۲۰۳ مدل بسته بندی فعالیت داشته و محصولات غذایی این شرکت علاوه بر عرضه در بازار های داخلی سراسر کشور، همچنین در بازار کشورهای خارجی نیز رقابت می کند. ۹ گروه محصولی یاد شده شامل انواع رب گوجه فرنگی و رب انار (در بسته بندی شیشه، قوطی و حلب)، انواع ترش‌جات (در بسته بندی شیشه)، انواع شوربجات (در بسته بندی شیشه، قوطی و حلب)، انواع مرباها (در بسته بندی شیشه و قوطی)، انواع کنسروها (در بسته بندی قوطی و شیشه)، انواع کمپوت ها (در بسته بندی قوطی و شیشه)، انواع شربت (در بسته بندی شیشه)، انواع سس های سرد و گرم (در بسته بندی شیشه، پلی اتیلن، پت و ساشه تکنفره) و بسته بندی عسل در شیشه را می توان نام برد.

بر اساس اطلاعات موجود، شرکت صنایع غذایی سحر سالیانه بطور متوسط، سالیانه معادل بیش از ۴۸ هزار تن محصولات کشاورزی شامل انواع میوه، سبزیجات و سیفی جات را از مزارع استان، استان های مجاور و در صورت نیاز از سایر نقاط کشور و نیز در مواردی (مانند ذرت شیرین) از خارج از کشور تأمین می کند. از این مقدار معادل بین ۵۰ الی ۶۰ درصد مرتبط با جذب گوجه فرنگی می باشد. بر این اساس، شرکت صنایع غذایی سحر روزانه بطور متوسط بین ۴۵ الی ۶۰ تن محصول غذایی تولید کرده و در بازار های داخلی و بین المللی عرضه می کند. محصولات غذایی تولید شده در این شرکت همگی منطبق بر آخرین استانداردهای ملی و با کیفیت قابل عرضه در بازار های جهانی می باشد.

جدول شماره ۲- طبقه بندی پسماند دفعی و پسماند ارزشمند و قابل فروش توسط شرکت صنایع غذایی سحر در طی سالهای ۱۳۹۴، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶

Table 2. Classification of valuable agricultural waste and non-valuable agricultural waste produced by Sahar Food Industries Company during 2015, 2016 and 2017

Waste			No.
Was used	was dumped	Ave (Tons per Year)	received
*		620.56	گوجه
	*	16.28	خیار
*		47.04	هویج
*		30.39	البالو
	*	13.60	گیلاس
*		24.56	سیب
*		3.12	به
	*	6.77	فلفل
	*	3.68	انجیر
	*	0.22	سیر
	*	0.05	موسیر
	*	11.66	پنیر
	*	237.83	نخود فرنگی
*		10.74	زرد آلو، هلو
*		10.91	گلابی
*		11.44	انواع سبزی
	*	195.65	سایر
1244.54			جمع

بر اساس نتایج بدست آمده، در طی سالهای ۱۳۹۴، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ بطور متوسط سالیانه در حدود ۱۰۸۵ تن انواع خیار جهت تولید و عرضه محصولاتی مانند خیار شور در بسته بندی های متفاوت و نیز تولید انواع ترشی از مزارع کشاورزی روانه شرکت صنایع غذایی سحر گردیده است. اطلاعات جذب و دریافت سایر محصولات کشاورزی توسط شرکت صنایع غذایی سحر در جدول شماره ۱ آمده است. با توجه به اینکه سالیانه بیش از ۵۰ نوع محصول مختلف به عنوان مواد اولیه تولید توسط شرکت صنایع غذایی سحر خریداری می گردد و گردآوری اطلاعات این همه محصول متنوع در این مقاله نمیگنجد، بنابراین برخی دیگر از محصولات را که ضایعات آن اندک بوده چندان قابل توجه نیست (مانند عدس، لوبیا چیتی، قارچ و یا ذرت آماده) مجموعاً در یک ایتم تحت عنوان سایر محصولات در جداول شماره ۱، ۲، ۳ و ۴ آورده شده است.



یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران



انجمن مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون ایران



Buali Sina University

جدول شماره ۳- تجزیه تحلیل پسماند های کشاورزی دفع شده توسط شرکت صنایع غذایی سحر در طی سالهای ۱۳۹۴، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶

Table 3. Analysis of agricultural waste was dumped by Sahar Food Industries Company during 2015, 2016 and 2017

Waste was dumped (Tons per Years)	received	No.
16.29	خیار	۱
13.60	گیلاس	۲
6.77	فلفل	۳
3.68	انجیر	۴
0.22	سیب	۵
0.05	موسیر	۶
11.66	پیاز	۷
237.83	نخود فرنگی	۸
195.65	سایر	۹
485.75	جمع	

همچنین، بر اساس جدول شماره ۱ میزان پسماند ناشی پردازش محصولات کشاورزی در این شرکت بطور متوسط معادل ۲.۵ درصد بدست آمده است؛ یعنی اینکه سالیانه معادل ۱۲۴۴،۵۴ تن پسماند کشاورزی در این واحد صنعتی تولید می گردد. بخش عمده ای از پسماند فوق به صورت پسماند غیر قابل استفاده در محل دفن بهداشتی پسماند های شهر همدان دفن و بخشی نیز مورد استفاده مجدد قرار می گیرد. بر اساس نتایج بدست آمده، از ۱۷ قلم محصول کشاورزی اصلی مصرفی توسط شرکت صنایع غذایی سحر، تعداد ۹ قلم از این اقلام بدون هرگونه استفاده در سایت دفن بهداشتی پسماند های شهری همدان دفع گردیده و تعداد ۸ قلم دیگر از پسماند های فوق دارای ارزش اقتصادی بوده و به فروش می رسد (جدول شماره ۲). نتایج بدست آمده نشان داد، معادل ۴۸۵،۷۵ تن از پسماند فوق برابر ۳۹ درصد کل پسماند کشاورزی سالیانه شرکت صنایع غذایی سحر در سایت دفن بهداشتی پسماند های شهری همدان دفع می گردد (جدول شماره ۳). این در حالی است که معادل ۷۵۸،۹ تن از پسماند کشاورزی تولیدی این شرکت برابر ۴۱ درصد کل پسماند کشاورزی سالیانه شرکت صنایع غذایی سحر دارای ارزش اقتصادی بوده و توسط شرکت صنایع غذایی سحر به فروش می رسد. (جدول شماره ۴).

جدول شماره ۴- تجزیه تحلیل پسماند قابل استفاده و فروشی توسط شرکت صنایع غذایی سحر در طی سالهای ۱۳۹۴، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶

Table 4. Analysis of agricultural waste was sold and used by Sahar Food Industries Company during 2015, 2016 and 2017

%	Earned income per year (Iranian Rial)	price for each ton (Iranian Rial)	Waste was sold and used (Tons per Years)	No.	
				waste	received
61	475969520	767000	620.56	گوجه	۱
1	7996800	170000	47.04	هویج	۲
5	38912000	1280000	30.40	آلبالو	۳
1	2627920	107000	24.56	سیب	۴
4	28717750	9175000	3.13	به	۵
20	157799250	14679000	10.75	زرد آلو، هلو	۶
7	56742910	5201000	10.91	گلابی	۷
1	8591440	751000	11.44	انواع سبزی	۸
	777357590		758.79	جمع	

نتایج نشان داد در طی سالهای ۱۳۹۴، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ بطور متوسط، از محل فروش پسماند کشاورزی بیش از ۷۷۷ میلیون ریال درآمد در هر سال نصیب شرکت صنایع غذایی سحر گردیده است. نتایج این تحقیق همچنین نشان داد معادل ۶۱ درصد از پسماند کشاورزی ارزشمند و قابل فروش صنایع غذایی سحر مرتبط با پسماند گوجه فرنگی می باشد. این درصد بالا نشان دهنده فعالیت گسترده شرکت یاد شده در زمینه تولید رب گوجه فرنگی است.



شرکت صنایع غذایی سحر با در اختیار داشتن امکانات بسته بندی، تبدیل و تکمیل محصولات کشاورزی، نقش بارزی در کاهش پسماند کشاورزی و نیز بهبود شرایط اقتصادی تولید کنندگان کشاورزی در منطقه دارد. بدیهی است تمرکز سرمایه گذاری ها و یا تقویت اینگونه تشکلات می تواند بسیاری از نابسامانی های مربوط به عرضه محصولات کشاورزی را کاهش داده و نیز در کاهش پسماند کشاورزی موثر باشد. یعنی اینکه در چارچوب فوق محصولات کشاورزی پس از برداشت به درستی فراوری گردیده و در یک دامنه گسترده زمانی و با کیفیت مطلوب می تواند نیاز بازار های داخلی را تأمین و صادرات محصول را نیز فراهم نماید. این برنامه ریزی ها می تواند از زبان های نا خواسته تولید کنندگان نیز حمایت نموده و موجب ارتقای بهره وری گردد.

یافته های این تحقیق نشان داد در حدود ۶۱ درصد پسماند کشاورزی این شرکت به فروش رفته و سالیانه بالغ بر ۷۷ میلیون تومان درآمد زایی را برای شرکت صنایع غذایی سحر به ارمغان می آورد. البته مبلغ فوق نسبت به گردش مالی شرکت صنایع غذایی سحر مبلغ زیادی نیست ولی از نگاه مدیریت پسماند، برنامه ریزی فوق مبین سامان دهی پسماند در این شرکت تلقی گردیده و بسیار ارزشمند و حائز اهمیت می باشد. بر اساس یافته های این تحقیق بیش از ۴۷ میلیون تومان از مبلغ فوق مربوط به پسماند گوجه فرنگی است. بررسی های انجام شده نشان داد پسماند گوجه فرنگی جهت تهیه خوراک دام از شرکت صنایع غذایی سحر خریداری شده و به مصرف می رسد. شاید بتوان گفت این ساده ترین و ابتدایی ترین استفاده از پسماند گوجه فرنگی می باشد. تحقیقات علمی انجام شده در داخل و خارج از کشور مبین آن است که گوجه فرنگی یکی از مهم ترین منابع لیکوپن به عنوان یکی از رنگدانه های طبیعی و با خواص فراوان شناخته می شود. لیکوپن در گوجه فرنگی رنگدانه غالب بوده و بسته به وارته گوجه فرنگی در حدود ۶۵ الی ۹۸ درصد وزن کل کارتنوئید های موجود در گوجه فرنگی را به خود اختصاص می دهد. این درحالی است که لیکوپن در هندوانه، هلو، پاپایا، هویج، گریپ فروت صورتی، فلفل و بسیاری از سبزیجات قرمز رنگ یافت می شود ولی مهمترین منبع لیکوپن، گوجه فرنگی و فراورده های غذایی حاصل از آن می باشد. بر اساس برآورد های صورت گرفته، پوست و لایه پریکاپ گوجه فرنگی حاوی ۸۰ درصد کل مقدار لیکوپن موجود در گوجه فرنگی رسیده می باشد. اگرچه آزاد سازی لیکوپن موجود در پوست گوجه فرنگی دارای پیچیده گی های فراوانی بوده، اما با استفاده از فناوری های نوین و بهره گیری از آنزیم های شیمیایی مختلف، این مهم قابل انجام می باشد (Ranjbar et al., 2012). با توجه به فرهنگ سازی های صورت گرفته در بین اقشار متوسط جامعه، امروزه نگرانی های زیادی در زمینه استفاده از رنگدانه های مصنوعی در صنایع غذایی احساس می گردد. اما استفاده از رنگدانه ها و محصولات حاوی رنگدانه های طبیعی از جمله لیکوپن مورد اقبال بیشتر مصرف کنندگان می باشد. استخراج لیکوپن از پسماند گوجه فرنگی موجب بالا رفتن ارزش افزوده گردیده ولی افت چشمگیری را در میزان پسماند پس از استخراج فراهم نمی کند و استفاده از پسماند گوجه فرنگی در تهیه خوراک دام کماکان می تواند تداوم داشته باشد.

دومین پسماندی که در بین پسماند های قابل استفاده شرکت صنایع غذایی سحر قابل توجه تلقی گردیده و درصد بالایی از پسماند های قابل استفاده را بخود اختصاص می دهد، پسماند ناشی از فراوری هلو و زردآلو است. بر اساس جدول شماره ۴، معادل بیش از ۱۰ درصد پسماند های قابل استفاده مجدد به همین نوع از پسماند ارتباط می یابد و درآمد ناشی از فروش آن بطور سالیانه بیش از ۱۵ میلیون تومان بالغ می گردد. همچنین گفتنی است درآمد فوق معادل ۲۰ درصد درآمد شرکت از محل فروش پسماند های کشاورزی می باشد. بر اساس اطلاعات دریافتی از مشتریان و یا خریداران این نوع از پسماند ها و یا ضایعات ذکر شده، از هسته زردآلو در مواردی برای استفاده در تولید شیرینی نیز استفاده می شود. همچنین سایر استفاده ها شامل افزودن پودر آن به خوراک دام و طیور ذکر شده است. سایر پسماند های ارزشمند شرکت صنایع غذایی سحر که در فصول مختلف سال تولید می شود شامل پسماند هویج، آلبالو، سیب، به، گلابی و نیز انواعی از سبزیجات می باشد. لازم به یاد آوری است برخی از اقلام فوق در بخش های دارویی و یا تولید ترکیبات دارویی نیز کاربرد داشته و برای همین هدف خریداری می شود. در این ارتباط می توان به هسته های سیب و به اشاره نمود که بطور متوسط سالیانه بیش از ۲۷ تن از این نوع ضایعات توسط شرکت به فروش رفته و بطور متوسط معادل سه میلیون تومان در سال درآمد زایی دارد.

هسته آلبالو از دیگر پسماند های با ارزش شرکت صنایع غذایی سحر محسوب می گردد. بر اساس اطلاعات موجود در کشور ما برخی از پیشه وران هسته آلبالو را خریداری کرده و پس از جداسازی مغز از پوست چوبی، هریک را هریک را جداگانه به خریداران دیگری عرضه می کنند. مغز هسته آلبالو در طب سنتی، کاربرد های ویژه ای دارد و گفته شده در پاره ای اوقات مغز هسته آلبالو حتی صادر هم می شود. پوست چوبی آلبالو را به صورت پودر تغییر شکل یافته و جهت خوراک دام و طیور مورد استفاده قرار می گیرد.

یافته های این تحقیق نشان داد هنوز در حدود بیش از ۴۸۵ تن از پسماند کشاورزی این شرکت بدون استفاده در دفن گاه پسماند های شهر همدان دفن می گردد؛ این در حالی است که از این پسماند ها می توان استفاده های مطلوبی بعمل آورد. یکی از کاربرد های اینگونه پسماند ها در جهت تهیه سوخت بیولوژیکی بوده که در حمل و نقل می تواند مورد استفاده قرار گیرد. امروزه با توجه به چالشهای زیست محیطی مربوط به استفاده بی رویه از منابع سوخت های فسیلی و یا سوخت های غیر قابل تجدید، گرایش به سمت تولید و بکار گیری انرژی زیستی یا همان سوخت



یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران



ها و منابع سوختی تجدید شونده روند رو به رشدی را طی می کند. در همین چارچوب بسیاری از کشورها، تحقیق و جستجو در بخش انرژی زیستی و تولید سوخت های بیولوژیکی را در برنامه های مدون میان مدت و بلند مدت خود قرار داده اند. تأمین امنیت انرژی، کنترل آلودگی های زیست محیطی و توسعه مناطق روستایی و کمتر توسعه یافته از دلایل این نوع از سیاست گذاری ها اعلام شده است. سوخت های زیستی شامل سوخت هایی است که از زیست توده یا از ماده بیولوژیکی بدست می آید. ابتدایی ترین سوخت بیولوژیکی که قدمت طولانی دارد عمدتاً شامل سوخت های جامد از قبیل چوب، تنه درختان و یا ذغال تولیدی است که با استفاده از روش های سنتی از چوب ساخته می شود. اما امروزه بهره گیری از سوخت های بیولوژیکی از شکل ابتدایی آن خارج گردیده و به مدد توانمندی ها و گسترش فناوری های نوین، سوخت های زیستی مانند گازوئیل زیستی، بنزین زیستی، اتانول زیستی، متانول زیستی، متان زیستی (گاز زیستی یا بیوگاز) و دیگر سوخت های زیستی تولید می شود. در این بین تولید اتانول یا الکل زیستی از ضایعات، پسماند ها و محصولات کشاورزی غیر خوراکی تهیه می شود اهمیت و ویژگی خاصی دارد. در ایران به دلیل دسترسی گسترده به گاز طبیعی با قیمت یارانه ای و نیز به دلیل ضعف فناوری، بهره گیری از سوخت های زیستی چندان مورد توجه نبوده و این اقدام در ایران فاقد توجه اقتصادی به نظر می رسد. بنابراین سامان دهی و برنامه ریزی جهت بهره برداری از پسماند های کشاورزی غیر ارزشمند شرکت صنایع غذایی سحر که عمدتاً حاوی اجزای گیاهی و سلولوزی می باشد نیز از روند حاکم در کشور در این زمینه تبعیت می نماید. در این ارتباط پیشنهاد می گردد با هماهنگی و برنامه ریزی لازم تلاش گردد تا از این قبیل پسماند های کشاورزی غیر ارزشمند مانند پسماند های ناشی از فراوری خیار و یا سایر اقلام مشابه جهت تغذیه دام و طیور استفاده شود.

بر اساس نتایج این تحقیق، میزان پسماند کشاورزی تولید شده در شرکت صنایع غذایی سحر بطور متوسط معادل ۱۲۴۴،۵۴ تن در سال بوده و این رقم معادل ۲،۵ درصد محصولات کشاورزی خریداری شده جهت عمل آوری می باشد. در مجموع به نظر می رسد میزان پسماند کشاورزی تولیدی در شرکت صنایع غذایی سحر با توجه به گستردگی این صنعت در حد قابل قبول ارزیابی می گردد. همچنین راهبرد مهم کاهش ضایعات و برنامه ریزی جهت استفاده بهینه از پسماند های کشاورزی در این واحد صنعتی تا حدود قابل توجهی اجرایی گردیده است.

۵- تقدیر و تشکر

این پژوهش در شرکت صنایع غذایی سحر صورت گرفته و نویسندگان مقاله مراتب امتنان و تقدیر خود را از مدیریت عامل شرکت (آقای مسعود توتونچیان)، مدیر کارخانه (آقای مهندس مومن) و رئیس کمیته تحقیق و توسعه (آقای مهندس روحانی) که از انجام این پژوهش پشتیبانی نموده و کمک های شایان توجهی را ارائه نمودند به شایستگی ابراز می دارند.

۶- مراجع

Cantor, D.M. & Manea, D. L. (2015). Innovative Building Materials Using Agricultural Waste. *Procedia Technology*, 19, 456-462. doi: 10.1016/j.protcy.2015.02.065

Guerrero, A.B., Ballesteros B. & Ballesteros M. (2018). The potential of agricultural banana waste for bioethanol production. *Fuel*, 213, 176-185. doi: 10.1016/j.fuel.2017.10.105

Hosseini Vashan, S.J., Golian A. & Afzali N. (2011). Effect of Different Levels of Surplus Date on Performance, Egg Quality and Blood Parameters in Laying Hens. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 3(1), 31-37. (Persian)

Khosravani, F., Pezeshkird, G. & Farhadian, H. (2014). Investigate of the Agricultural Waste and Waste Management Situation and Present of Solutions in Order to Achieve Sustainable Development Goals, *Journal of the popularization of Science*, 5(6), 95-111. (persian)

Ghadiryfar, M., Keyhani, A. & Omid M. (2014). Full chain of energy in ethanol production from sugar cane molasses in Iran. *Iranian Journal of biosystem Engineering*, 44(2), 135-142. Doi:10.22059/IJBSE.2014.50121 (persian)

Mollayi, F. & Besharati, H. (2012). Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on Yield and Quality of Button Mushroom in Different Industrial and Agricultural Wastes as Growth Beds. *Iranian journal of soil research (formerly soil and water sciences)*, 25(4), 373- 384. (Persian)

Mostafa, N. A. , Farag, A.A., Abo-dief, H.A. & Tayeb, A.M. (2018). Production of biodegradable plastic from agricultural wastes. *Arabian Journal of Chemistry*, 11, 546-553. doi: 10.1016/j.arabjc.2015.04.008

Ranjbar, A. ; Maghsoudlou, Y. , Ghorbani, M. & Sadeghi Mahoonak, A. R. (2012). Tomato Industrial Waste and



یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران



Ethanol and Pectinase Treatment on Lycopene Extraction Yield. *Iranian Food Science and Technology Research Journal*, 8(1). 9-15. (Persian)

Tavana, M., Azizi, M. & Farsi, M. (2013). Evaluation of the Potential Use of Agricultural and Forestial Waste in Spawn Production of Medicinal Mushroom (*Ganoderma lucidum*). *Iranian Journal of Field Crops Research*, 11(2), 291-299. (Persian)

Waldron, K. (2009). *Handbook of waste management and co-product recovery in food processing*, New York, USA, CRC Press.

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران