کاهش تلفات ریزش نی در برداشت ماشینی نیشکر با اصلاح الواتور دروگر نیشکر

عبداله ادیب‌زاده[1] و حسن ذکی دیزجی[2]

۱- دانشجوی ارشد رشته مکانیک بیوسیستم، گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایمیل: adibzadeh_a@yahoo.com

۲- استادیار گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایمیل hzakid@scu.ac.ir

چکیده

یکی از راهکارهای افزایش راندمان تولید نیشکر، کاهش ضایعات در مراحل مختلف برداشت و تولید نیشکر است. طبق بررسی ضایعات حین برداشت ماشینی شامل برش نامناسب، ریزش در قسمتهای مختلف، و غیره است. ریزش نی از زیر الواتور دروگر نیشکر مهمترین بخش ضایعات ریزش نی در حین برداشت ماشینی است. لذا در این تحقیق، با هدف کاهش ریزش قلمه ها در الواتور دروگر نیشکر، تغییراتی در مشخصات الواتور دروگر و سبد برداشت ۱۸ تنی انجام شد. تغییرات کلی شامل اضافه شدن حدود ۵۰ cm به طول الواتور، اصلاح سینی الواتور و نصب لبه جهت اندازه گیری ضایعات سبد است. در ادامه میزان ضایعات الواتور اصلاح شده با نمونه استاندارد آن مقایسه گردید. طرح آزمایش در قالب بلوکهای کامل تصادفی با ۲ تیمار و ۳ تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل: ۱- دروگر نیشکر با الواتور استاندارد و ۲- دروگر نیشکر با الواتور تغییر داده شده بود، که در ۳ مزرعه و بطور کاملاً تصادفی با سبد ۱۸ تنی انجام گرفت. طبق نتایج حاصل از وزن ضایعات جمع‌آوری شده بین ضایعات الواتور معمولی و تغییر داده شده تفاوت چشمگیری وجود دارد .

کلمات کلیدی: ضایعات، الواتور، دروگر نیشکر.

Decrease of harvest shedding losses with modifying the elevator of sugarcane harvester

Abdullah Adibzadeh[1], Hassan Zaki Dizaji[2]

[1]- MSc. Student in Biosystem Mechanics Engineering, Biosystem Engineering Dep., Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Email: adibzadeh_a@yahoo.com

[2]- Assistant Professor, Biosystems Engineering Dep., Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Email: hzakid@scu.ac.ir

ABSTRACT

Considering the importance of sugarcane in sugarcane cultivation and industry as well as increasing the efficiency of sugarcane production and harvesting with the least waste, and considering that in the harvesting of a machine there is a series of waste related to various parts of the sugar cane machine, one of which is the fall Straw is under the auspices of the device. Therefore, a research was conducted to reduce the losses in elevator Sugar Reaper. In this regard, the length of Elevator sugar cane was added to the size of 50 cm and the amount of waste was compared with the standard sample. The experiment was conducted in a randomized complete block design with two treatments and three replications. The treatments were as follows: a) Sugarcane retrieval with Standard Elevator; and 2) Sugarcane recipe with elevator, which was completely

[1]- عبداله ادیب زاده و حسن ذکی دیزجی، گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، تلفن و نمابر: ۰۶۱۳۳۳۶۴۰۵۷

randomized with three 18-tonne basket for this purpose, and an edge for measuring lesions on it was installed. According to the results of the weight of the collected waste, there is a significant difference between the conventional and modified auxiliary waste.

Keywords: waste, elevator, sugar cane harvester

۱- مقدمه

نیشکر و چغندر دو محصول با ارزش گیاهی و از منابع تامین کننده ساکارز(شکر) می باشند. ساکارز فرآورده ای است با خاصیت شیرین کنندگی و قابلیت نگهداری بالا که این امکان را می دهد تا به عنوان اجزاء تشکیل دهنده یا افزودنی درطیف وسیعی از غذاها، نوشیدنی ها و مواد داروئی مصرف گردد. در سالهای اخیر تولید شکر از نیشکر نسبت به چغندرقند افزایش داشته بطوری که ظرف ۱۰ سال اخیر میزان کل شکر تولید شده از نیشکر در جهان از ۱۲ درصد به ۶۱ درصد افزایش یافته است. در شکل ۱ تولید شکر از نیشکر و چغندرقند نشان داده شده است.

Figure 1. Production of sugarcane and sugar beet

شکل ۱ - تولید شکر از نیشکر و چغندرقند

به طور کلی محصول نیشکر به دو روش سوختن برگها و سبز برداشت می شود. روش‌های برداشت و استفاده از ماشینهای مختلف، عملیات برداشت به سه دسته:۱- برداشت غیر مکانیزه ۲- برداشت نیمه مکانیزه ۳- برداشت مکانیزه تقسیم می‌شود. ضایعات قندی بستگی به حداکثر میزان قندی دارد که میتواند درصورت فراهم شدن کلیه عوامل تولیدی استحصال گردد. دستیابی به راندمان نظری در یک مزرعه غیرممکن می باشد. از این رو مفهوم راندمان قابل قبول جهت تعریف ضایعات بکار برده می شود که برابر است با راندمان استاندارد که در شکل ۲ نشان داده شده است.

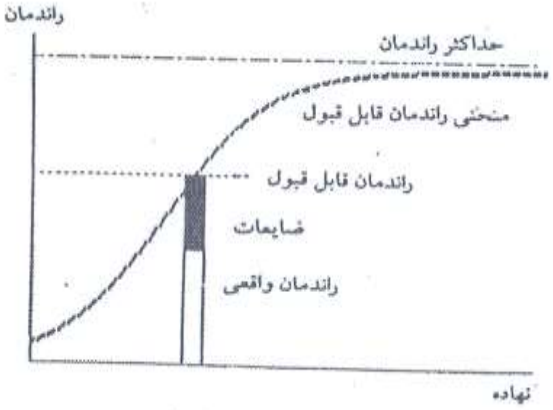

Figure 2. Acceptable efficiency

شکل ۲ – راندمان قابل قبول

ضایعات معمولاً به اختلاف بین راندمان قابل قبول و **راندمان** واقعی اطلاق می گردد . بطور خلاصه میتوان به رابطه زیراشاره نمود (Almasi.,1316):

(ضایعات=راندمان قابل قبول-راندمان واقعی)

محاسبه ضایعات یکی از مهمترین فاکتورهایی است که میتواند کیفیت کار ماشین دروگر را در ارتباط با وضعیت محصول، شرایط مزرعه و تنظیم دروگر ارزیابی کند .اتلاف در اثرخوابیدگی محصول و شرایط نامناسب زمین مزرعه به حساب ماشین گذاشته نمیشود چرا که ماشین برای شرایط استاندارد محصول و زمین، طراحی و ساخته شده است. ضایعات در درو با دروگر درست تنظیم نشده معمولاًبسیار زیاد است (Dick et al.,1995).

هنگام عملیات برداشت با دستگاه دروگر، تعداد قابل توجهی از ساقه‌ها فرو می افتد که متأسفانه از روی زمین جمع آوری نمی‌شد. افزون بر این ها تیغه‌های کنده شده، و عدم تنظیم کف بر دروگر هم باعث بروز آسیب در ساقه‌های نیشکر و ایجاد ضایعات جبران ناپذیر می‌گردند .اصولاً تنظیم صحیح و مناسب دروگر موقعی صورت گرفته که دستگاه بتواند ضمن ارائه بازده نسبتاً خوب و محصولی تمیز و عاری از مواد اضافی و با ضایعات کم نی بدست دهد .تخمین درست ضایعات در بخش‌های مختلف دروگر و تشخیص آن بسیار مهم و از اقدامات بسیار ضروری در استفاده از دروگرها است که با شناخت کامل دروگر نیشکر و قسمت های آن ممکن می‌شود .در شکل ۳ قسمتهای مختلف یک دروگر نیشکر، در شکل ۴ نقاط اصلی ایجاد ضایعات در دروگر نیشکر و در شکل۵ ضایعات غیر قابل برگشت قسمت های مختلف دروگر در برداشت مکانیزه نشان داده شده است.

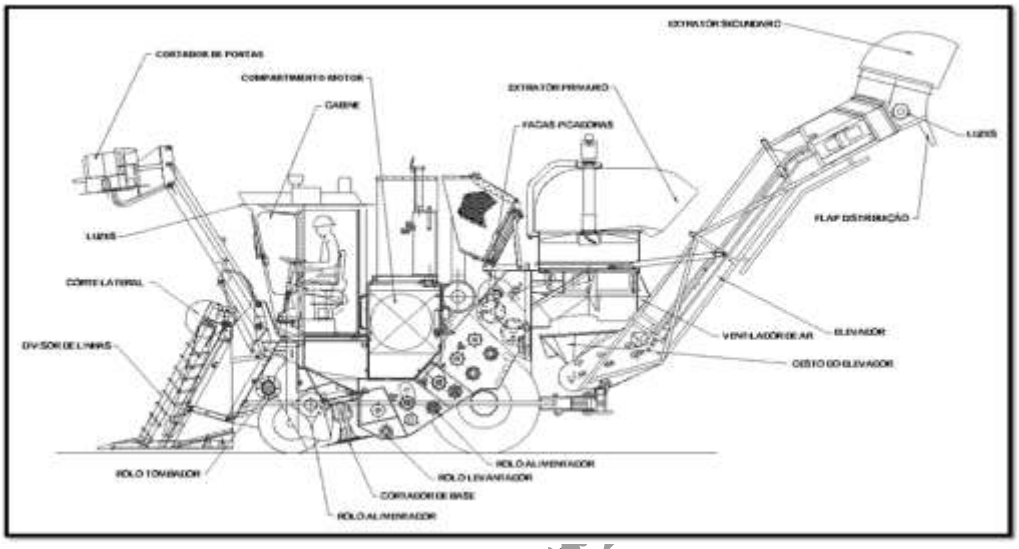

Figure 3. Different parts of sugarcane harvester

شکل ۳ : قسمت های مختلف دروگر نیشکر

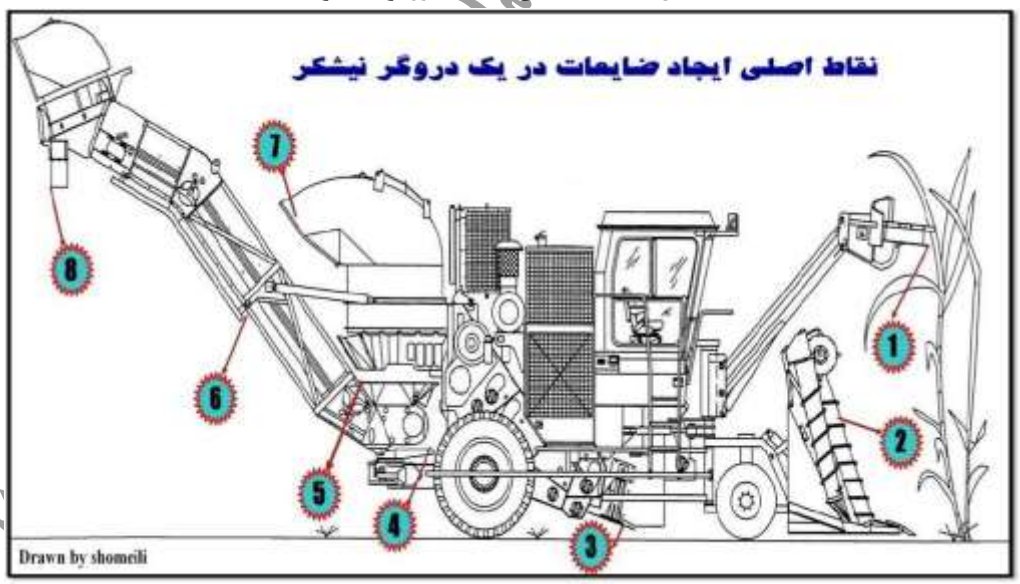

Figure 4. The main points of waste generation in a sugarcane harvester

شکل۴ : نقاط اصلی ایجاد ضایعات در یک دروگر نیشکر

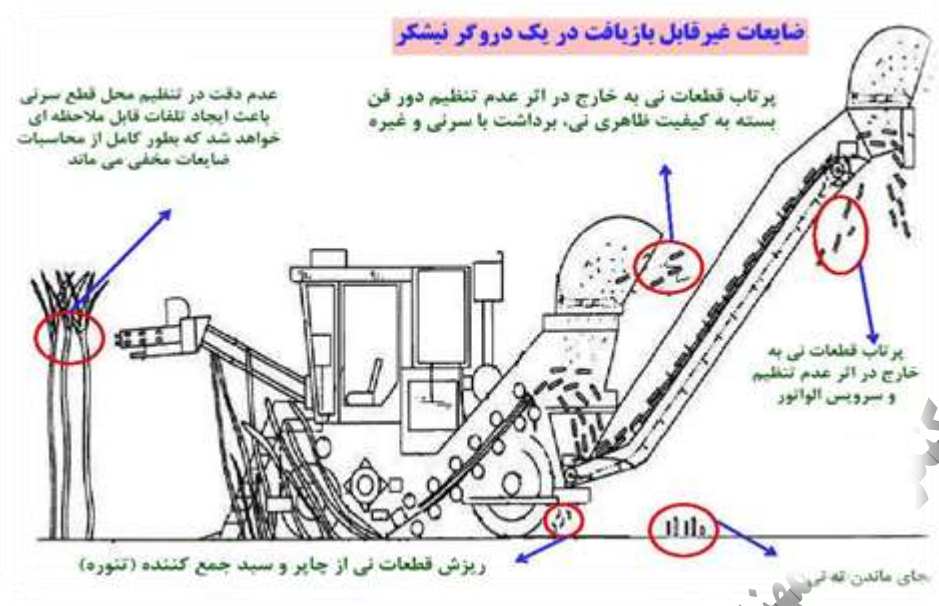

Figure 5. The main points of waste generation in a sugarcane harvester

شکل۵ : ضایعات غیر قابل برگشت قسمتهای مختلف دروگر در برداشت مکانیزه

نخستین دروگر نیشکر در سال ۱۸۹۰ توسط شخصی به نام رولند ساخته شد .طول این دروگر ۲۶ متر و نیروی محرکه آن ماشین بخار بوده و نیشکر را به صورت تمام قد برداشت می کرد . تحقیقی در کشت و صنعت کارون بر روی روشهای مختلف برداشت نیشکر انجام داده شد که در برداشت مکانیزه نیشکر، ضایعات نیشکر درسالهای دوم به بعد برداشت، به علت کوتاهتر شدن ارتفاع پشته ها (عبور و مرور دستگاهها روی پشته ها و کوبیده شدن پشته ها و پایین تر آمدن تیغه های کف بر، به مقدار قابل ملاحظه ای کاهش یافته است(Azizy ., 1369). در بررسی مزایا و معایب برداشت سبز مشاهده شد ضایعات نیشکر در هکتار در مزارعی که به صورت سبز برداشت شده‌اند زیادتر از برداشت سوخته بود (Rozerf et al., 1995). در تحقیقی بر روی اثر سیستمهای برداشت سبز وسوخته بر خواص شیمیایی و بیولوژیکی خاک و ارزیابی آن به نتیجه رسیده شد که حاصل‌خیزی خاک در نیشکر سبز بیشتر از سوخته است (Rosinei et al.,2012). در تحقیقی اثر موقعیت و ترافیک برداشت نیشکر بر خصوصیات خاک و اثر بر شرایط محیطی در کوئیزلند استرالیا بررسی شده و به این نتیجه رسیده که ترافیک و موقعیت تردد بر کاهش عملکرد محصول اثر مستقیم دارد (Braunack et al, 2006). در بررسی مقدار ضایعات برداشت مکانیزه نیشکر در واحدهای شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی و ارزیابی آن نتیجه گرفته شد با اصلاح شرایط زراعی و تنظیمات سرعت فن اولیه دروگر می توان مقدار ضایعات را کاهش داد (Nejadmaleki, 1378) همچنین در تحقیقی روش اندازه گیری و عوامل مؤثر در ایجاد ضایعات نیشکر هنگام برداشت و راههای کاهش آن را بررسی کردند (Shirali, 1385). از این رو در این تحقیق و در راستای راههای کاهش ضایعات دروگر نیشکر، الواتور یکی از قسمتهایی دروگر نیشکر که هنگام بارگیری ضایعات بالایی دارد مورد بررسی قرار می گیرد.

۲- مواد و روش‌ها

همانطور که در شکل ۵ نشان داده شده ضایعات نی در دروگر نیشکر در قسمتهای مختلف دستگاه نشان داده شده است ، یکی از این قسمتها ریزش نی از زیر الواتور دستگاه می باشد که که تعدادی از نی های چاپر شده همراه تراک الواتور و زنجیر برگشت شده و از زیر الواتور به زمین می ریزد، لذا بدین منظور دنباله الواتور دستگاه به اندازه ۵۰ سانتی متر اضافه و روی دستگاه نصب گردید (شکل شماره ۶) که در این‌صورت با توجه به اینکه هنگام بارگیری الواتور دقیقاً در وسط سبد حمل نی قرار می‌گیرد و مقداری شیب آن در انتها کم شده لذا نی های خارج شده کمتر و در صورت وجود نی به داخل سبد حمل نی ریخته می شود .

برای اندازه گیری ضایعات از زیر الواتور دستگاه هنگام بار گیری ، برای دو طرف یک دستگاه سبد حمل نی لبه ساخته و نصب گردید (شکل۶) قبل اجرای طرح مزارع مناسب را انتخاب کرده مزرعه انتخاب شده از نظر محصول کاملاً یک‌دست و یکنواخت و تمامی نی ها سرپا ، با تراکم یکنواخت

بود. واحدهای آزمایش در هر مزرعه هرکدام ۲ هکتاری انتخاب شدند و بعد از برداشت هر کدام از واحدها میزان نی جمع شده در لبه سبد مورد نظر جمع آوری و وزن شد.

Figure 6. A- Elevator machine after making changes B-Piece added to the device elevator

شکل ۶ : الف- الواتور دستگاه بعد از انجام تغییرات ب- قطعه اضافه شده به الواتور دستگاه

Figure 7. Loading elevator after the change

شکل ۷ : نحوه بارگیری الواتور بعد از تغییر (دقیقاً نی در وسط سبد ریخته می شود)

Figure 8. Making and installing the edge on the basket of straw.

شکل۸ : ساخت و نصب لبه روی سبد حمل نی.

۳- نتیجه‌گیری

مجموع وزن ضایعات جمع آوری شده در داخل لبه سبد در جدول شماره ۱ آمده است. بعد از مقایسه نتایج بین برداشت با دو نوع دروگر استاندارد و الواتور تغییر داده شده اختلاف معنی داری بین دو نوع دروگر در ضایعات الواتور آنها مشاهده شد. با نتایج بدست آمده از آزمایش فوق و تعمیم آن برای هر هکتار نتایج جدول شماره ۲ بدست می‌آید که با توجه به اختلاف بدست آمده و محاسبه آن برای حدود ۱۰۰۰۰ هکتار برداشت سالیانه کشت و صنعتهای نیشکری صرفه اقتصادی بالایی دارد، که علاوه بر جبران هزینه‌های تغییرات، سوددهی نیز دارد.

جدول ۱ : وزن میزان ضایعات الواتور جمع آوری شده در داخل لبه سبد برحسب kg برای درو هر ردیف نی

Table 1. Weight of the waste collected in the basket edge for each row of cane

تکرار / تیمار	هاروستر استاندارد	هاروستر تغییر داده شده
تکرار یک	25	8
تکرار دو	23.5	9
تکرار سه	42	12

جدول ۲ : وزن میزان ضایعات الواتور جمع آوری شده در داخل لبه سبد برحسب kg/ha

Table 2. Weight of the waste collected in the basket edge kg/ha.

تکرار / تیمار	هاروستر استاندارد	هاروستر تغییر داده شده	اختلاف
تکرار یک	537.5	172	365.5
تکرار دو	505.25	193.5	311.75
تکرار سه	903	258	645

علی رغم زیاد بودن عوامل موثر بر مقدار و نوع ضایعات مرحله برداشت نیشکر، ریزش نی در مرحله انتقال با اصلاح الواتور و قطعات وابسته کاهش قابل ملاحظه ای در مقدار ریزش قلمه های بریده شده مشاهده شد. این مقدار کاهش وابسته به نوع برداشت یعنی برداشت نی سوخته و برداشت سبز کمی تغییر می کند.

۴- تقدیر و تشکر

با تشکر از همکاران گرامی در کشت و صنعت حکیم فارابی خوزستان[۱] که در انجام این طرح مشارکت داشته اند.

[۱] (کشت و صنعت حکیم فارابی خوزستان، کیلومتر ۳۵ جاده اهواز- آبادان. تلفن ۰۶۱۳۳۱۳۵۱۳۰ ، فاکس ۰۶۱۳۳۱۳۵۱۲۷)

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

۵- مراجع

1. Almasi,M.(1316) . Basics of Agricultural Mechanization, Compilation of Hazrat Masoumeh Publications (Q).(Persian)
2. Azizy, h.(1369). Sugar Crop Growing in Khuzestan, Compilation, Karun Agricultural Company. 348. (Persian)
3. Braunack MV, Arvidsson J, and Hakanssonl, 2006. Effect of harvest traffic position on soil conditions and sugarcane (Saccharumofficinarum) response to environmental conditions in Queensland, Australia. Soil and Tillage research, 89: 103-121.
4. Cil, JA. (1974). Pneumatic removal of extraneous matter by sugarcane harvesters. Proc. Int. Soc. Sugarcane Technol, 15: 1124-1134.
5. Dick RG, and Hilton JD, (1995). Sensor and control Technology in sugarcane harvesters. Agriculture Program Congress, 179-186.
6. Flanders JD, Norrise CP, Fuelling TG, (1984). Engineering input to Farming system in Northern Australia Proc. 1984 Annual Conf Institution of Engineers, Australia, 420-427
7. Ghasem Nejad Maleki, h. (1361) Investigation of Sugar Loss Caused by Mechanical Removal of Cane Sugar. Master's thesis for Mechanization of Shahid Chamran University of Ahvaz. (Persian)
8. Kores S, Harris HD, (1994). Effects off cane harvester base cutter parameters on the quality of cut. Sugar Cane Techno, 15: 169-177.
9. Ridge DR, Dick RG,Hurn AP, (1984). Cane harvester efficiency. Proc. Crof. Agri. Eng. Aust. 3, 118-122.
10. Rosinei, Aparecida Souza, Tiago, Santos Telles. Walquiria, Machado. Mariangela, Hungria 2012.Effects of sugarcane harvesting with burning on the chemical and microbiological
11. Rozerf N, (1995).Harvest comparision of green and burned sugar cane in texasint sugar Jnl. 97, 11561.
12. Salassi ME, Breaux JB, Naquin CJ, 2002. Modeling within-season sugarcane growth for optimal harvest system selection. Agricultural Systems, 73: 261-278.
13. Shiraly, J. (1381). Investigation and comparison of sugar cane harvesting methods in terms of economic costs and providing an optimal method in Mirzakochek Khan's culture and industry. Publications of Sugar Industry and Nursery Mirzakochek Khan Studies Unit. 104. (Persian)

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