

طراحی، ساخت و ارزیابی ماشین برداشت گل گاوزبان

عادل رنجی^۱، داود محمدزمانی^{۱*} و احمد سهیلی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۶/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۸/۱۲

چکیده

در حال حاضر ۱۰۰ درصد برداشت گل گاوزبان بصورت دستی انجام می‌شود که هزینه بالای کارگری و زمان‌بر بودن مهم‌ترین عامل محدود کننده توسعه کشت این گیاه می‌باشد. این پژوهش برای طراحی، ساخت و ارزیابی ماشین برداشت گل گاوزبان انجام شد. برای طراحی و ساخت این ماشین از سازوکار جاروبرقی الگوبرداری گردید اما با این تفاوت که به جای موتور برقی از یک موتور احتراقی استفاده گردید. در این مطالعه سازگاری ماشین با کلیه شرایط زراعی و غیرزراعی موجود همچون خصوصیات فیزیکی و مکانیکی گیاه، سطح زیر کشت، نحوه کشت، عوامل محیطی و طبیعی مناطق رشد گیاه (ناهمواری‌ها) و غیره مدنظر قرار گرفت. به منظور ارزیابی ماشین و تعیین میزان کارایی آن، ماشین در شرایط زراعی مختلف مورد آزمون و ارزیابی قرار گرفت. نتایج ارزیابی نشان داد که کارکرد ظرفیت مزرعه‌ای آن بین ۰/۳ تا ۰/۴ کیلوگرم برداشت گل در ساعت می‌باشد. لازم به ذکر است، میزان ظرفیت مزرعه‌ای متأثر از تراکم کشت، مهارت اپراتور، میزان ناهمواری‌های موجود در منطقه (میزان سهولت دسترسی به گیاه) و غیره است. براساس بررسی‌های به عمل آمده برای برداشت یک کیلوگرم گل گاوزبان به یک نفر - روز نیروی کارگری نیاز است. در حالی که با استفاده از این ماشین در روز به طور میانگین حدود سه و نیم کیلوگرم گل گاوزبان می‌توان برداشت نمود. بر اساس مشاهدات انجام شده بر روی گل‌هایی که به صورت مستقیم از دهانه گل توسط این دستگاه برداشت شد حدود ۵٪ آسیب مشاهده شد در سایر موارد هیچگونه آسیب جدی بر روی گل مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: گل گاوزبان، ماشین برداشت گل گاوزبان، عوامل محیطی، صفات زراعی، برداشت مکانیزه

۱ - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تاکستان، ایران

۲ - استادیار گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی - دانشکده کشاورزی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه

* نویسنده مسئول: dr.dmzamani@gmail.com

مقدمه

صادرات، بیش از ۵۰۰ هکتار از اراضی مناطق ارتفاعات و دامنه‌های جنگلی استان گیلان زیر پوشش این گیاه قرار دارد که حدود ۸۰ درصد آن را شهرستان رودسر به خصوص منطقه اشکورات به خود اختصاص داده است. از هر هکتار آن بیش از ۵۰۰ کیلوگرم ماده خشک گل‌گاوزبان به دست می‌آید که بر این اساس تولید سالانه آن در استان بالغ بر ۲۵۰ تن ماده خشک خواهد بود. عمل گل‌چینی با توجه به شرایط منطقه از اوایل اردیبهشت تا اوایل خرداد شروع می‌شود و گل‌های چیده شده را در کنار مزرعه روی پارچه به ارتفاع دو تا سه سانتی‌متر پهن می‌کنند و برای مصون ماندن از تابش مستقیم آفتاب، با پارچه روی آن را می‌پوشانند (Akbarinia, et al; Daneshfar, 2009). گل مرغوب گلی با دم سفید رنگ و گلبرگ‌هایی به رنگ بنفش است. میزان عملکرد آن در شرایط آبیاری کافی حدود ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ کیلوگرم گل تازه است که از این میزان حدوداً ۳۰۰ تا ۶۰۰ کیلوگرم گل خشک بدست می‌آید (Akbarinia, et al). در گزارشی دیگر ذکر شده است که از هر هکتار زمین حدود ۷۰۰-۴۰۰ کیلوگرم گل خشک به دست می‌آید (Majnon Hoseini, 2007). گل‌گاوزبان تا پنج سال می‌تواند محصول بدهد اما عملکرد در سال اول کم و بتدریج در سال‌های بعد افزایش می‌یابد. بیشترین عملکرد گل در سال‌های سوم و چهارم به دست می‌آید و از سال پنجم به بعد مجدداً کاهش می‌یابد (Akbarinia, et al). با توجه به خودرو بودن و یا کشت سنتی، تراکم بوته‌های گل‌گاوزبان پایین می‌باشد که منجر به کاهش میزان عملکرد در واحد سطح و افزایش هزینه‌های کارگری جهت جمع‌آوری یا چیدن محصول می‌گردد

گیاه گل‌گاوزبان با نام علمی L. *Echium Amoenum* از خانواده Boraginaceae، گیاهی دارویی، خودرو، علفی و یک‌ساله می‌باشد. در حال حاضر، این گیاه در برخی کشورهای اروپایی، آسیایی و آمریکای شمالی به صورت وحشی در مناطق کوهستانی و غیر قابل کشت می‌روید. گل‌گاوزبان ایرانی از جمله گیاهان این خانواده بوده که تا ارتفاع ۲۵۰۰ متری از سطح دریا در مناطق مختلف از کشور ایران پراکنش دارد (Mozaffarian, 1996). در ایران این گیاه به طور عمده در منطقه رودسر و تالش استان گیلان، کلاردشت و بهشهر در مازندران، الموت استان قزوین و در دهه اخیر در استان‌های اردبیل و برخی مناطق دیگر رواج یافته است. در مناطق مرطوب و پر باران کشت آن به صورت دیم و در مناطق دیگر گیاه آبیاری می‌شود (Akbarinia, et al; Daneshfar, 2009). در طب سنتی ایران گل‌های گل‌گاوزبان به عنوان مدر، مسکن، معرق و کاهنده فشار خون بکار می‌رود (Amin, 1991; Hosseinpour Azad et al, 2012). از دیگر موارد کاربرد دارویی آن می‌توان به درمان افسردگی، نشاط آور بودن، آرام‌بخشی، جلوگیری از التهاب و سوزش کلیه و مجاری ادرار، روماتیسم، بیماری‌های قلبی، سرماخوردگی، سرفه، برونشیت و غیره اشاره نمود که عمدتاً به صورت دم کرده، پخته یا بصورت پودری مصرف می‌گردد (Daneshfar, 2009). در حال حاضر، با توجه به ارزش دارویی و اقتصادی این گیاه در بازار دارویی کشور و بخش

(Majnon Hoseini, 2007). تعداد نیروی کار لازم برای برداشت هر هکتار ۷۰-۸۰ کارگر - روز است. بنابراین هزینه گل‌چینی مهم‌ترین جنبه اقتصادی تولید این محصول می‌باشد. هزینه زیاد کارگری جهت برداشت سنتی محصول گل‌گاوزبان علاوه بر تاثیر بر افزایش قیمت تمام شده برای مصرف‌کننده، موجب می‌شود سالانه سطح وسیعی از اراضی برداشت نشوند و محصول رویداده شده تباه گردد. همچنین برداشت دستی این محصول زمان بر و خسته‌کننده می‌باشد به عبارتی دیگر مقدار محصول برداشت شده در واحد زمان بسیار کم است. محققان (Aghagolzadeh et al, 2011; Akbarini et al; Majnon Hoseini, 2007) توصیه نمودند چنانچه عملیات برداشت گل‌گاوزبان بصورت مکانیزه صورت گیرد، هم میل و رغبت کشاورزان مناطق گل‌گاوزبان خیز جهت گسترش سطح زیر کشت (در حالت کشت دستی) و هم امکان برداشت محصول بیشتری از گیاه رویداده شده افزایش می‌یابد. در راستای رفع این معضل، طراحی و ساخت ماشین برداشت گل‌گاوزبان ضروری به نظر می‌رسد که البته قبل از اقدام به طراحی و ساخت این ماشین نیاز است مطالعات وسیعی در خصوص آشنایی با خصوصیات فیزیکی و مکانیکی گیاه گل‌گاوزبان، شرایط اقلیمی و مکانی منطقه صورت گیرد، تا بر اساس شرایط زراعی، اقلیمی و مکانی موجود، سازوکار و ساختارهای سازگار با این شرایط تعیین و نسبت به طراحی و ساخت آن اقدام گردد.

مواد و روش‌ها

قبل از اقدام به طراحی و ساخت ماشین مورد نظر، گزینه‌های مختلف سازوکارهای مناسب برای برداشت این محصول بر اساس شرایط موجود مورد

بررسی و مطالعه قرار گرفت و در نهایت مناسب‌ترین سازوکار انتخاب و بعد از آن اقدام به طراحی و ساخت ماشین شد. در این راستا سازوکارهای مکانیکی^۱، سازوکارهای بادی (مکشی)^۲ و سازوکارهای الکترونیکی از نوع مجهز به چشم الکترونیکی^۳ مورد بررسی قرار گرفت.

سازوکار مکانیکی به خاطر نیاز به اجزا، قطعات و اتصالات مکانیکی سنگین وزن مورد قبول نخواهد بود. سازوکار برداشت از نوع مجهز به چشم الکترونیکی نیز به دلیل نیاز به سیستم‌های پیچیده الکترونیکی و همچنین نیاز به اجزا و قطعات مکانیکی به عنوان اجزای کار، از قیمت بسیار بالا و وزن نسبتاً بالا برخوردار خواهد بود. علاوه بر آن، به خاطر بهره‌گیری از اجزا و سیستم‌های دقیق و ظریف الکترونیکی نیاز به مراقبت و محافظت بیشتر دارد که در اثر آن بهره‌گیری از آن در اراضی کوهپایه‌ای ناهموار و صعب‌العبور کاری بسیار دشوار به نظر می‌آید.

سیستم‌های بادی از نوع مکشی به خاطر امکان ساخت آن از مواد سبک وزن و عدم برخورداری از ظرافت خاص و همچنین به خاطر انعطاف‌پذیری لوله‌های انتقال و آزادی عمل به هنگام طراحی، ساخت و به کارگیری آن در چینش یا استقرار هر بخش از آن، به عنوان بهترین و مناسب‌ترین سازوکار برای برداشت این

۱- سازوکارهایی می‌باشند که کندن محصول را در اثر کشیدن گل یا بریدن و قطع کردن گل از ساقه انجام می‌دهند.

۲- سازوکارهایی که در اثر مکش قادر به جدا نمودن گل رسیده از گیاه می‌باشند.

۳- سازوکارهایی که در اثر تشخیص دادن گل رسیده از گل‌های نارس و سایر اجزای گیاه بر اساس شدت رنگ قادر به شناسایی، ردیابی و برداشت آن می‌باشند.

این دستگاه بازده کل سامانه تولید مکش حدود پنج درصد در نظر گرفته شده است. در این صورت، میزان دبی قسمت پروانه باید ۲۰ برابر میزان دبی قسمت ورودی دهانه مکش در نظر گرفته شود. با توجه به اینکه قطر دهانه مجرای مکش متناسب با ابعاد گل‌گاوزبان برابر چهار سانتی‌متر در نظر گرفته شده است و همچنین بر اساس میزان دبی هوای به دست آمده، سرعت مکش باد در دهانه ورودی لوله مکش گل طبق رابطه زیر برابر $0/126$ متر بر ثانیه به دست آمده است.

$$= A.V Q$$

$$* 10^{-3} m^3/s \cdot 6/28 = 5 * 0/03 * 3/14 = Q$$

$$m^3/s \cdot 0/126 * 10^{-3} = 6/28 Q * 20 =$$

که در آن A سطح مقطع ورودی کانال برابر با $0/001256$ متر مربع و V سرعت هوا در قسمت ورودی کانال که اندکی بیش از سرعت حد گل‌های رسیده (برابر پنج متر بر ثانیه) در نظر گرفته شده است.

بده (دبی) پنکه

$$Q=2\pi R_2 b v_2$$

که در آن R_2 شعاع خارجی پروانه برابر با ۶ سانتی‌متر، b عرض مجموع پروانه‌ها (عرض هر کدام ۱ سانتی‌متر و عرض دوتا پروانه مجاور هم برابر ۲ سانتی‌متر) و N سرعت دورانی نرمال پروانه حدود 3000 rpm (برابر سرعت دورانی موتورهای موجود در بازار) می‌باشد. در این صورت مقدار Q برابر $0/17 m^3/s$ بدست می‌آید. با جایگذاری مقادیر فوق در رابطه فوق مقدار سرعت باد در قسمت خروجی پروانه (V_2) برابر $6/64$ متر بر ثانیه به دست آمده است.

$$m/s \cdot 6/64 V_2 =$$

محصول انتخاب و بر این اساس کلیه محاسبات و طراحی‌ها برای ساخت ماشینی با این سازوکار متمرکز گردید.

محاسبات طراحی ماشین

انتخاب مکنده

طراحی مکنده بر اساس دستیابی به سرعت جریان هوای مورد نیاز انجام می‌گیرد. سرعت حد گل‌گاوزبان رسیده (آماده برداشت) با رطوبت بین ۳۵-۲۵ درصد بین $2/5-4/8$ و به طور میانگین $3/4$ متر بر ثانیه می‌باشد، در حالیکه سرعت حد گل‌گاوزبان نارس تا هشت متر بر ثانیه نیز تجاوز می‌نماید. چون هدف بکارگیری سامانه جریان هوا برای، جدا کردن گل از بوته می‌باشد، بنابراین سرعت جریان هوا باید تا حدودی از سرعت حد گل‌های رسیده بیشتر و از سرعت گل‌های نارس کمتر باشد، به همین منظور سرعت جریانی حدود پنج متر بر ثانیه توصیه می‌گردد. معمولاً مقدار بازده کل دمنده‌های پره‌ای را حدود ۲۵ درصد در نظر می‌گیرند اما با توجه به این که در این دستگاه لوله‌های انتقال باد به منظور فراهم نمودن انعطاف پذیری کامل آن برای سهولت کار، از لوله‌های لاستیکی خرطومی انتخاب شده، که این لوله‌ها افت موضعی بسیار بالایی را ایجاد می‌کنند. از طرفی دیگر به منظور جلوگیری از مکیده شدن گل‌های برداشت شده به داخل قسمت پروانه پنکه باید از فیلتر با الیاف مصنوعی و با روزه‌های ریز استفاده گردد، این صافی نیز افت موضعی بسیار بالایی را ایجاد می‌کنند. علاوه بر موارد مذکور، حجم زیادی از هوا از طریق درزهای موجود در قسمت اتصالات مکیده می‌شود که باید به نحوی این افت‌ها نیز جبران گردد. برای این منظور، در

حال با استفاده از رابطه زیر مقدار دور مورد نیاز برای پروانه و به عبارتی دیگر دور موتور محاسبه گردیده است.

$$V_2 = 2 R_2 \pi N / 60$$

که در آن V_2 سرعت جریان باد در قسمت خروجی پروانه (m/s)، R_2 شعاع خارجی پروانه برابر ۶ cm و N تعداد دور نرمال پروانه یا دور موتور (دور بر دقیقه) بنابراین با جایگذاری مقادیر مذکور در رابطه فوق، مقدار دور موتور برابر ۲۶۶۰ دور بر دقیقه به دست آمده است ($N = 2660 \text{ rpm}$).

نیرو محرکه

با توجه به محدودیت موجود در بازار برای انتخاب موتور، برای تأمین نیرو محرکه این ماشین از موتوری بنزینی، چهارزمانه، هواخنک، با محور عمودی و با قدرت تولیدی دو اسب بخار استفاده گردید. سرعت دورانی مشخصه آن در حالت بی‌باری حدود ۳۶۰۰ دور بر دقیقه و سامانه استارت آن از نوع هندل طنابی می‌باشد.

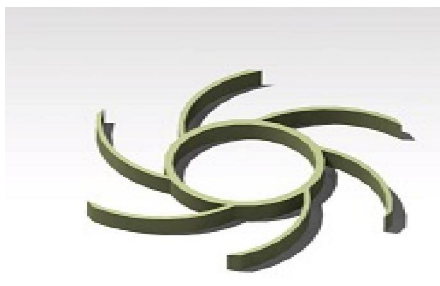
کلاچ گریز از مرکز

این کلاچ شامل دو عدد وزنه هلالی شکل است که هر کدام از آنها از یک انتها به بدنه کلاچ و از انتهای

دیگر توسط یک عدد فنر مارپیچی مهار گردیده‌اند. با افزایش سرعت دورانی موتور، وزنه‌ها در اثر نیروی گریز از مرکز از همدیگر فاصله گرفته، به عبارتی دیگر انبساط می‌یابند. در نتیجه در اثر انبساط، به پیاله محیطی می‌چسبند و سبب انتقال قدرت از محور کلاچ به قسمت پوسته آن و در نهایت به جعبه‌دنده منتقل می‌گردد. با کاهش دور موتور و کاهش نیروی گریز از مرکز، وزنه‌ها در اثر نیروی فشاری فنرها جمع شده (انقباض یافته)، در نتیجه با محیط داخلی کاسه کلاچ قطع ارتباط می‌گردند و انتقال نیرو به پنکه قطع می‌گردد.

پنکه

در ابتدا از یک پنکه نوع نیمه باز (شکل ۱) موجود در بازار که برای جاروبرقی‌های خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرند، استفاده گردید، اما در حین آزمایش اولیه مشاهده گردید که میزان مکش مورد نیاز برای جدا کردن گل از بوته کافی نبوده، در نتیجه از دو عدد پنکه پشت سرهم (متوالی) استفاده گردیده است. میزان دبی هوای آن متناسب با سرعت دورانی موتور بین ۰/۰۵ تا ۰/۲ مترمکعب در ساعت متغیر است.



شکل ۱- طرح واره پره پنکه مورد استفاده

مخزن و فیلتر

مخزن دستگاه (شکل ۲) از جنس پلاستیک و با حجم ۲۰ لیتر انتخاب شد. مخزن دارای یک درپوش پلاستیکی قابل باز و بسته شدن بوده، در صورت پر شدن می توان آن را تخلیه نمود و مجدد به کار ادامه داد. به منظور جلوگیری از مکیده شدن محصول داخل مخزن توسط پنکه، یک فیلتر (شکل ۲)

از جنس الیاف مصنوعی با منافذ نسبتاً ریز همراه با قاب توری سیمی در داخل مخزن تعبیه گردیده است که محصول در قسمت داخلی این لایه استوانه‌ای جمع آوری می‌گردد. مخزن از ضخامت و استحکام نسبتاً بالایی برخوردار است تا در اثر مکش مچاله نگردد.



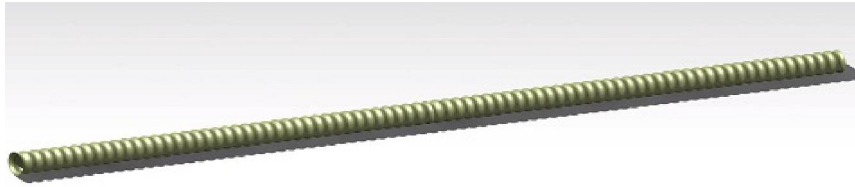
شکل ۲- طرح واره مخزن و فیلتر مورد استفاده

لوله مکش و دستگیره

لوله مکش از جنس آلومینیم، به طول ۸۰۰ میلی‌متر و قطر داخلی ۴۰ میلی‌متر انتخاب شد. برانتهای فوقانی لوله مکش قرار دارد و به منظور سهولت جابجایی یا هدایت این لوله به سمت محصول مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین اهرم گاز موتور و کلید مخصوص خاموش کردن موتور بر روی آن تعبیه شده است.

لوله‌های رابط

این لوله‌ها (شکل ۳) از جنس لاستیک و از همان لوله‌های مخصوص جارو برقی موجود در بازار انتخاب شد. انعطاف‌پذیری بالای این لاستیک، امکان هدایت و جابجا کردن لوله مکش در هر سمت و سویی را فراهم می‌نماید.



شکل ۳- طرح واره لوله رابط

نتایج و بحث

ارتفاع گیاه

بیشترین مقدار ارتفاع گیاه در بین کل اندازه‌گیری‌ها ۶۷۰ میلی‌متر، کمترین مقدار آن ۱۲۰ میلی‌متر بوده، میانگین ۴۷۶/۹ میلی‌متر و انحراف معیار ۱۷۶/۰۹ به‌دست آمده است.

ارتفاع گل

بیشترین مقدار ارتفاع یا قد گل در بین کل اندازه‌گیری‌ها ۶۴ میلی‌متر، کمترین مقدار آن ۳۷ میلی‌متر بوده، میانگین ۵۱/۲ میلی‌متر و انحراف معیار ۸/۱۸ به‌دست آمده است.

نیروی کششی مورد نیاز برای جدا نمودن گل‌های رسیده از ساقه

بیشترین مقدار نیروی کششی مورد نیاز برای جدا نمودن گل‌های رسیده از ساقه (گل‌هایی که بر اساس تجربیات و نظرات متداول کشاورزان و بهره‌برداران منطقه رنگ آنها به بنفش مایل به تیره رسیده باشد) ۱۵ نیوتن و کمترین آن ۲ نیوتن بوده، میانگین ۱۰/۲ نیوتن و انحراف معیار ۴/۰۸ به‌دست آمده است.

نیروی کششی مورد نیاز برای جدا نمودن گل‌های نارس از ساقه

بیشترین مقدار نیروی کششی مورد نیاز برای جدا نمودن گل‌های نارس از ساقه (گل‌هایی که بر اساس تجربیات و نظرات متداول کشاورزان و بهره‌برداران منطقه هنوز رنگ آنها به بنفش مایل به تیره نرسیده باشد) ۵۵۰ نیوتن و کمترین آن ۲۰۰ نیوتن بوده، میانگین ۳۶۲/۲ نیوتن و انحراف معیار ۹۶/۳ به‌دست آمده است.

سرعت حد

بیشترین مقدار سرعت حد در بین کل اندازه‌گیری‌ها ۴/۸ متر بر ثانیه، کمترین مقدار آن ۲/۵ متر بر ثانیه بوده، میانگین ۳/۴ متر بر ثانیه و انحراف معیار ۰/۶۲ به‌دست آمده است.

سرعت باد مورد نیاز برای جداکردن گل از بوته

بیشترین مقدار سرعت باد در بین کل اندازه‌گیری‌ها ۶/۵ متر بر ثانیه، کمترین مقدار آن ۳ متر بر ثانیه بوده، میانگین ۴/۹ متر بر ثانیه و انحراف معیار ۴/۹۹ به‌دست آمده است.

رنگ گل

در زمان برداشت گل، رنگ آن از بنفش روشن یا مایل به قرمز به رنگ بنفش مایل به تیره تغییر می‌یابد که این امر یکی از شیوه‌های تشخیص زمان برداشت می‌باشد. علاوه بر آن قسمت برگ و ساقه این گیاه در طی مراحل مختلف رشد گیاه به رنگ سبز تیره می‌باشد که کاملاً متمایز از رنگ قسمت گل آن می‌باشد.

عملکرد ماشین

به منظور اجرای آزمون و ارزیابی اولیه و تعیین میزان کارایی آن (شکل ۴)، ماشین در شرایط زراعی مختلف مورد آزمون و ارزیابی قرار گرفت. بر اساس آزمون‌های به عمل آمده در شرایط واقعی کار، ظرفیت مزرعه‌ای آن بین ۰/۳ تا ۰/۴ کیلوگرم گل‌گاوزبان در ساعت برآورد شد. لازم به ذکر است، میزان ظرفیت مزرعه‌ای آن متأثر از تراکم کشت، مهارت اپراتور، میزان ناهمواری‌های موجود در منطقه (میزان سهولت دسترسی به گیاه) و غیره می‌باشد.



شکل ۴- انجام آزمون و ارزیابی ماشین در شرایط واقعی کار

بررسی میزان آسیب دیدگی گل توسط ماشین

بر اساس مشاهدات انجام شده بر روی گل‌هایی که توسط این دستگاه برداشت شد هیچگونه آسیب جدی بر روی گل مشاهده نشد. با توجه به اینکه معمولاً لوله مکش به صورت مستقیم گل را برداشت نمی‌کند، اگر لوله مکش به صورت مستقیم از دهانه گل، مکش کند احتمال اینکه به گل آسیب برساند وجود دارد. بر اساس مشاهدات انجام شده بر روی گل‌هایی که به صورت مستقیم از دهانه گل توسط این دستگاه برداشت شد حدود ۵٪ آسیب مشاهده شد.

توجیه اقتصادی

بر اساس بررسی‌های به عمل آمده، برای برداشت یک کیلوگرم گل گاوزبان به یک نفر - روز نیروی کارگری نیاز می‌باشد. در حالی که با استفاده از این ماشین و یک نفر کارگر در روز به طور میانگین حدود سه و نیم کیلوگرم گل گاوزبان می‌توان برداشت نمود. چنانچه قیمت این ماشین در صورت تولید انبوه حدود ۱۶ میلیون ریال، عمر مفید آن هشت سال، هزینه‌های جاری آن روزانه ۴۰۰ هزار ریال، اجرت نیروی کارگری در روز معادل ۶۰۰ هزار ریال، هزینه غذا و ایاب و ذهاب هر نیروی

کارگر روزانه ۲۰۰ هزار ریال و تعداد روزهای مفید کار در سال ۲۰ روز در نظر گرفته شود: الف) هزینه برداشت به ازای هر کیلو گل گاوزبان به روش دستی حدود ۸۰۰ هزار ریال (هزینه اجرت کارگر + هزینه غذا و ایاب و ذهاب) خواهد بود. ب) هزینه برداشت به ازای هر کیلو گل گاوزبان با استفاده از این دستگاه حدود ۳۷۰ هزار ریال خواهد بود.

نتیجه‌گیری

برای طراحی و ساخت این ماشین از سازوکار جاروهای برقی الگو برداری گردید ولی با این تفاوت که جاروهای برقی مجهز به موتوری برقی بوده، اما به دلیل عدم دسترسی به برق در مزارع و محیط‌های کشت این گیاه به جای موتور برقی از یک موتور احتراقی استفاده شد. در فرآیند طراحی و ساخت این ماشین، همواره سعی گردیده است تا سازگاری آن با کلیه شرایط زراعی و غیر زراعی موجود همچون خصوصیات فیزیکی و مکانیکی گیاه، سطح زیر کشت، نحوه کشت، عوامل محیطی و طبیعی مناطق رشد گیاه (ناهمواری‌ها) و غیره مد نظر قرار گیرند. در فرآیند طراحی و ساخت همواره چند منظوره بودن ماشین مد نظر قرار گرفته است. با نصب یک قیچی در قسمت جلویی لوله مکش، از این دستگاه

علاوه بر برداشت گل‌گاوزبان برای برداشت سایر گیاهان دارویی همچون گل‌های رز، گزنه و سایر گیاهان دارویی علفی، برگی و غیره نیز می‌توان استفاده نمود.

به منظور اجرای آزمون و ارزیابی اولیه و تعیین میزان کارایی آن، ماشین در شرایط زراعی مختلف مورد آزمون و ارزیابی قرار گرفت. بر اساس آزمون‌های به عمل آمده در شرایط واقعی کار ظرفیت مزرعه‌ای آن بین ۰/۳ تا ۰/۴ کیلوگرم گل‌گاوزبان در ساعت متغیر است. لازم به ذکر است، میزان ظرفیت مزرعه‌ای آن متأثر از تراکم کشت، مهارت اپراتور، میزان ناهمواری‌های موجود در منطقه (میزان سهولت دسترسی به گیاه) و غیره است.

بر اساس مشاهدات انجام شده بر روی گل‌هایی که توسط این دستگاه برداشت شد هیچگونه آسیب جدی بر روی گل مشاهده نشد. با توجه به اینکه معمولاً لوله مکش به صورت مستقیم گل را

برداشت نمی‌کند، اگر لوله مکش به صورت مستقیم از دهانه گل، مکش کند احتمال اینکه به گل آسیب برساند وجود دارد. بر اساس مشاهدات انجام شده بر روی گل‌هایی که به صورت مستقیم از دهانه گل توسط این دستگاه برداشت شد حدود ۵٪ آسیب مشاهده شد.

بر اساس بررسی‌های به عمل آمده، برای برداشت یک کیلوگرم گل‌گاوزبان به یک نفر - روز نیروی کارگری نیاز است. در حالی که با استفاده از این ماشین و یک نفر کارگر در روز به طور میانگین حدود سه و نیم کیلوگرم گل‌گاوزبان می‌توان برداشت نمود. هزینه برداشت به ازای هر کیلو گل‌گاوزبان به روش دستی حدود ۸۰۰ هزار ریال (هزینه اجرت کارگر + هزینه غذا و ایاب و ذهاب) و هزینه برداشت به ازای هر کیلو گل‌گاوزبان با استفاده از این دستگاه حدود ۳۷۰ هزار ریال است.

Picrotoxin in Mice. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 9(4): 772-776.

6- Hosseinpour Azad ,Gh.A. Nematzadeh, M. Azadbakht, S.K. Kazemitabar and E. Shokri., 2012., *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, Vol. 27, No. 4,587-595. Investigation on fatty acids profile in two ecotypes of Iranian *Echium amoenum* Fisch & Mey. N.

7- Gholamzadeh, S. Zare, S and Ilkhanipoor, M. (2008). Anxiolytic Effect of *Echium amoenum* During Different Treatment Courses. *Research Journal of Biological Sciences*. 3(2): 176-178.

8- Daneshfar A., 2009., Investigation of genetic diversity and Reproductive changes (growth, flowering and yield of active ingredients) in various populations Iranian *Amoenum Echium* Fisch & May .master Thesis in agriculture. Tarbiat Modares University.

9- Fanaei H., Akbari Moghaddam H., Keykha Gh., Rostami H., and Aly A.,

References

1- Aghagolzadeh H., Ranji N., Ranji A., and Karimi H., 2011. Expanding culture of *Echium Amoenum* in Roodsar-Eshkevarat, a step to economic and social development. First Eshkevar national congress. Guilan University. Rasht. Guilan.

2- Irving H., Shames. 1992. *Mechanics of Fluids* volume 1. Translation. Paghoresh Pub.

3- Akbarinia A., Chrkhchyan M M., Baghdadi H., and Pilehforoush M., *Agriculture Herbs: Echium Amoenum* volume 3. Saye Gostar Pub.

4- Amin GH., 1991., *Traditional Medicinal Plants*. Ministry of health and medical education, vice chancellor for research.

5- Heidari, M. R. Mandegary, A. Hosseini, A and Vahedian, M. (۲۰۰۶). Anticonvulsant Effect of Methanolic Extract of *Echium amoenum* Fisch and C. A. Mey. Against Seizure Induced by

Investigation of culturing economic species of plants in Sistan place. Medicinal Plants weblog <http://plant.mihanblog.com>

10- Klenin, N.I., I.F. POPOV and V.A. Sakan. (1990). Agriculture machines kalospulishers .Moscow.

11- Mahdinia A., 1997., Design and construction methods of harvesting machines Amoenum Echium. master Thesis in agriculture. Tehran University

12- Majnon Hoseini N., and Davazdah Emami 2007., Agriculture and production of some of medicinal and spices plants. Tehran University Pub.

13- Michell, S. (2002). NYFA Newsletter. Vol. 13. NO 4.

14- Mehrabani, M. Shams – Ardakani, M. Ghannadi, A. Ghassemi, N. Sajjadi, E. (2005). Production of Rosmarinic Acid in Echium amoenum Fisch and C. A. Mey. Cell Cultures. Iranian Journal of Pharmaceutical Research. 2: 111-115.

15- Mehrabani, M. Ghassemi, N. Sajjadi, E. Ghannadi, A. Shams Ardakani, M. (2005). Main Phenolic Compound of Petals of Echium amoenum Fisch and C. A. Mey., A Famous Medicinal Plant of Iran. DARU. V. 13. NO. 2.

16- Mozaffarian V., 1996., Culture of Iranian plants. Farhange Moaaser Pub.

17- Okomoto, H. and W.S. Lee, 2009. Green citrus detection using hyperspectral imaging, Computers and Electronics in Agric., 66: 201-208

18- Nourbakhsh A ., 2000., Pump and pumping. Tehran University Pub.

19- Ruggiu, M., Bertetto, A. 2006, a mechanical devise for harvesting Crocus Sativus (Saffron) flowers. Applied Engineering in Agriculture. Vol. 22: 491-498.

Design, Fabrication and Evaluation of the harvesting machine Echium Amoenum

Adel Ranji³, Davod.M.Zamani ^{*1}, Ahmad Soheili ⁴

Received: 2 September 2015

Accept: 1 November 2015

Abstract

Now 100 percent of the harvest Echium Amoenum is done manually borage high cost of labor and time-consuming cultivation of this plant is the most important limiting factor. The research for the design, construction and evaluation was performed harvester Echium Amoenum . Vacuum mechanism was inspired to design and build this car, but with the difference that instead of a combustion engine, electric motor was used. The car compatibility with all existing non-farm agronomic conditions and physical and mechanical properties such as plants, cultivation, the culture, the environment and natural plant growth areas (uneven) etc. were taken into account. In order to evaluate and assess the efficiency of the machine, the machine is tested and evaluated different crop conditions. The results showed that the function of field capacity between 3.0 to 4.0 kg of flower harvest hours. It should be noted, the field capacity by plant density, operator skill, the ruggedness of the region (the ease of access to the plant) and so on. According to studies carried out to harvest a kilogram Glgavzban to one - day labor is needed. While using this machine on average about three and a half kilograms can be taken Echium Amoenum. Based on observations made on goals scored directly from the mouth of the device were picked up about 5% damage was observed in other cases no serious damage was found on the flowers.

Keywords: Echium Amoenum, Echium Amoenum harvesting machine, location factors, agronomy factors, mechanized harvesting.

³ Islamic Azad University, Takestsn Branch , Young Researchers Club elites, vineyards, Iran

⁴ Assistant Professor, Dept. of Agricultural Machinery, Islamic Azad University-Kermanshah

(* Corresponding Author: dr.dmzamani@gmail.com)