



بررسی و انتخاب مناسبترین سازوکار برای طراحی ماشین برداشت گل‌گاوزبان

عادل رنجی^{۱*}، داود محمدزمانی^۲، احمد سهیلی^۳ و جلال الدین قضاوتی^۴

۲-۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تاکستان، ایران، Adelranji@yahoo.com

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

۴- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بناب، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، بناب، ایران

چکیده

در این پژوهش گزینه‌های مختلف سازوکارهای مناسب برای طراحی ماشین برداشت گل‌گاوزبان در چهار منطقه پلام، سجیران، کاکرود و لشکان از روستاهای منطقه اشکورات رودسر در استان گیلان بررسی شد. سازوکارهای پیشنهادی مورد مطالعه از نوع مکانیکی، بادی (مکشی) و الکترونیکی است. صفات مورد ارزیابی در بررسی حاضر از عوامل مکانی شامل شیب و ناهمواری‌های زمین و از صفات زراعی تراکم بوته‌ها، ارتفاع بوته‌ها، فاصله بین بوته‌ها، طول گل آذین، تعداد گل در هر گل آذین، رنگ گل و میزان نیروی کششی مورد نیاز برای کندن یا جدا نمودن گل از گل آذین بودند. در بین گزینه‌های مختلف سازوکارهای ذکر شده، 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. 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 چپش یا استقرار هر بخش از آن، به عنوان بهترین و مناسب‌ترین سازوکار برای برداشت این محصول انتخاب گردیده است.

واژه‌های کلیدی: برداشت مکانیزه، سازوکار مکشی، صفات زراعی و غیرزراعی، گل‌گاوزبان

مقدمه

خانواده گل‌گاوزبان یکی از بزرگترین خانواده‌های گیاهی، بالغ بر ۱۰۰ جنس و ۲۰۰۰ گونه بوده که در مناطق معتدل و گرمسیری دنیا پراکنش دارند (مظفریان، ۱۳۷۵). در حال حاضر، این گیاه در برخی کشورهای اروپایی، آسیایی و آمریکای شمالی بصورت وحشی در مناطق کوهستانی و لم بزرع می‌روید. در ایران این گیاه به‌طور 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. (امین، ۱۳۷۰ و



حسین پور آزاد و همکاران، ۱۳۹۰). 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 (دانشفر، ۱۳۸۸). عملیات گل‌چینی با توجه به شرایط منطقه از اوایل اردیبهشت تا اوایل خرداد شروع می‌شود. میزان عملکرد گل‌گاوزبان در شرایط آبیاری کافی حدود ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ کیلوگرم در هکتار گل تازه است که از این میزان حدوداً ۳۰۰ تا ۶۰۰ کیلوگرم گل خشک بدست می‌آید (اکبری‌نیا، ۱۳۸۸). در گزارشی دیگر ذکر شده است که از هر هکتار زمین حدود ۴۰۰ تا ۷۰۰ کیلوگرم گل خشک به دست می‌آید (مجنون حسینی و دوازده امامی، ۱۳۸۶). تعداد نیروی کار لازم برای برداشت هر هکتار ۷۰ تا ۸۰ کارگر - روز است. بنابراین این محصول از نظر اشتغال‌زایی مهم است و هزینه گل‌چینی مهم‌ترین جنبه اقتصادی تولید این محصول است. محصول گل‌گاوزبان بسیار مورد توجه بازار داخلی است و ارزش اقتصادی چشمگیری دارد (مجنون حسینی و دوازده امامی، ۱۳۸۶). به خاطر کم بودن تراکم بوته‌های گل‌گاوزبان، از یک طرف میزان عملکرد در واحد سطح پایین آمده، از طرفی دیگر میل و رغبت برای افراد برای جمع‌آوری محصول کاهش می‌یابد یا اینکه هزینه کارگری برای جمع‌آوری یا چیدن محصول افزایش چشمگیری می‌یابد که این امر باعث می‌شود سالانه سطح وسیعی از اراضی برداشت نشود و محصول روییده شده تباه گردد. به دلیل برداشت دستی این محصول، عملیات برداشت خسته‌کننده و بسیار زمان‌بر است. به عبارتی دیگر مقدار محصول برداشت شده در واحد زمان بسیار کم است. چنانچه این عملیات به صورت مکانیزه انجام گیرد، هم میل و رغبت کشاورزان برای گسترش سطح زیرکشت (در حالت کشت دستی) و هم امکان برداشت محصول بیشتری از گیاه روییده شده را فراهم خواهد نمود (آقاگل زاده و همکاران، ۱۳۹۰). با توجه به شرایط موجود ماشین برداشت گل‌گاوزبان ضروری به نظر می‌رسد. در ابتدا لازم است سازوکارهایی به عنوان گزینه‌های احتمالی برای طراحی و ساخت ماشین برداشت گل‌گاوزبان در نظر گرفته شود و سپس بر اساس شرایط زراعی، اقلیمی و مکانی موجود، مناسب‌ترین سازوکار انتخاب گردد. بدین منظور در این تحقیق، سازوکارهایی به عنوان گزینه‌های احتمالی برای طراحی و ساخت ماشین برداشت گل‌گاوزبان مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

قبل از طراحی ماشین مناسب برای برداشت گل‌گاوزبان نیاز است که مناسب‌ترین سازوکار برای برداشت این محصول تعیین گردد. برای این منظور، داشتن شناخت کافی نسبت به محصول مورد نظر و همچنین شرایط و محیط رشد آن امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. در این راستا، ابتدا سازوکارهایی به عنوان گزینه‌های احتمالی برای برداشت گل‌گاوزبان در نظر گرفته شد و بر همین اساس خصوصیات فیزیکی و مکانیکی گیاه گل‌گاوزبان به ویژه قسمت گل آن که در طراحی، ساخت و عملکرد ماشین مؤثر به نظر می‌آمد تعیین و سپس در شرایط واقعی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. از میان گزینه‌های مختلف و مناسب برای برداشت این



محصول سازوکارهای مکانیکی^۱، سازوکارهای بادی (مکشی)^۲ و سازوکارهای الکترونیکی از نوع مجهز به چشم الکترونیکی^۳ مورد بررسی قرار گرفت.

تعیین خصوصیات فیزیکی و مکانیکی مؤثر در طراحی، ساخت و عملکرد ماشین

در این راستا کلیه پارامترهای زراعی و غیر زراعی مؤثر در طراحی، ساخت و عملکرد ماشین مورد نظر مورد مطالعه، بررسی و در نهایت مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. پس از تعیین پارامترهای زراعی و غیرزراعی مرتبط، روش‌ها و فرآیندهای اندازه‌گیری هر یک از این پارامترها مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند و در نهایت مناسب‌ترین روش برای اندازه‌گیری انتخاب گردید. پارامترهای زراعی مؤثر در طراحی، ساخت و عملکرد سازوکارهای برداشت کننده پیشنهادی (از نوع مکانیکی، بادی و الکترونیکی) شامل ویژگی هندسی، اندازه و شکل گیاه‌گاوزبان و گل آن، رطوبت گیاه گاوزبان در زمان برداشت، رنگ گیاه و گل آن، ارتفاع گیاه، میزان نیروی کششی مورد نیاز برای جدا کردن گل از ساقه، همچنین پارامترهای غیر زراعی مؤثر در طراحی، ساخت و عملکرد سازوکارهای برداشت کننده پیشنهادی شامل شرایط اقلیمی محیط رشد این گیاه همچون فشار، دما و رطوبت محیط و وضعیت مکانی محیط رشد آن اشاره نمود.

ویژگی هندسی، اندازه و شکل گیاه گل‌گاوزبان و گل آن

شکل، ابعاد و اندازه محصول در زمان برداشت از پارامترهای زراعی مهم در انتخاب نوع سازوکار و همچنین ابعاد و اندازه بخش بردارنده دستگاه مورد نیاز برای برداشت محصول می‌باشد. برای این منظور، خصوصیات همچون شکل و طول گل مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار گرفت. برای تعیین طول گل با کمک یک خط‌کش (شکل ۱) و اندازه‌گیری فاصله بین نقطه انتهای فوقانی گل تا قسمت دمچه آن صورت پذیرفت.

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.



شکل ۱- اندازه‌گیری طول گل با خط‌کش

رطوبت محصول

در برداشت گل‌گاوزبان، رطوبت محصول با وزن، وزن مخصوص، سرعت حد و میزان ماندگاری محصول پس از برداشت رابطه مستقیم دارد. برای اندازه‌گیری میزان رطوبت محصول، نمونه‌هایی از گل آماده برداشت از مزرعه جمع‌آوری و بلافاصله در داخل کیسه‌های پلاستیکی (شکل ۲) قرار داده شدند تا با محیط بیرون تبادل رطوبتی نداشته باشند. سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل گردید بلافاصله توزین شده، در داخل آون (شکل ۳) با دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد تا کاملاً خشک گردد. پس از خشک شدن کامل، نمونه‌ها از آون خارج و قبل از جذب هرگونه رطوبت از محیط مجدداً وزن گردید.



شکل ۲- نمونه‌های جمع‌آوری شده در داخل

شکل ۳- آون مورد استفاده برای خشک کردن گل‌گاوزبان

کیسه‌های پلاستیکی

درصد رطوبت نمونه‌ها با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید:

$$Mcw = \frac{(W_i - W_f) * 100}{W_i}$$

که در این رابطه Mcw درصد رطوبت (تر پایه)، W_i وزن نمونه قبل از خشک کردن و W_f وزن نمونه بعد از خشک کردن است.



سرعت حد

در صورت مناسب بودن سازوکار نوع بادی (مکشی) برای برداشت محصول، داشتن شناخت کافی از سرعت حد گل و همچنین سرعت باد مورد نیاز برای کندن آن از بوته امری ضروری است. برای این منظور، با استفاده از جاروی برقی خانگی (شکل ۴) سرعت مکش باد مورد نیاز برای مکیده شدن گل‌های رسیده جدا شده از بوته و نیز سرعت باد مورد نیاز برای جدا کردن گل از بوته اندازه‌گیری شد. دستگاه بادسنج مورد نیاز برای اندازه‌گیری میزان سرعت باد (مکش) از نوع سیم داغ^۲ بود.



شکل ۴- نحوه اندازه‌گیری سرعت باد مورد نیاز برای جدا کردن گل از بوته با استفاده از بادسنج از نوع سیم داغ

برای اندازه‌گیری میزان سرعت حد محصول (گل‌های جدا شده از بوته)، دهانه مکش جاروی برقی با استفاده از یک پایه در فاصله پنج سانتی‌متری از یک سطح افقی کاملاً صاف تثبیت گردید. قسمت حساس یا حسگر دستگاه بادسنج در بین راه لوله مکش (۱۵ سانتی متر بعد از دهانه مکش) نصب گردید و با ایجاد یک سوراخ در جداره لوله مکش، سیم رابط حسگر و بدنه دستگاه از آن عبور داده شد. جاروبرقی را روشن نموده، به تدریج سرعت موتور آن را افزایش داده تا حدی که گل واقع بر جلوی دهانه مکش شروع به بلند شدن نماید. در این لحظه سرعت باد از صفحه نمایش دستگاه بادسنج قرائت و ثبت گردید. این عمل برای ۵۰ نمونه تکرار و اندازه‌ها ثبت گردید. سرانجام کمینه، بیشینه و میانگین سرعت‌ها و انحراف معیار سرعت‌ها با استفاده از نرم افزار Excel محاسبه گردید. به دلیل عدم دسترسی به برق در شرایط واقعی محیط رشد گیاه، جهت بهره‌گیری از دستگاه‌های مخصوص اندازه‌گیری سرعت حد گل و همچنین سرعت باد مورد نیاز برای جدا کردن گل از بوته (تونل باد و غیره)، بوته‌های گاو زبان همراه با گل‌های رسیده از مزارع برداشت شد و به طور دست نخورده و بدون هرگونه آسیب‌دیدگی به آزمایشگاه منتقل گردید تا اندازه‌گیری‌ها انجام شود. برای اندازه‌گیری سرعت باد لازم برای جدا نمودن گل‌ها از بوته‌ها نیز از همان ابزار و روش مذکور استفاده شد. سایر فرآیند اندازه‌گیری همچون تعداد تکرار، ثبت سرعت‌ها و محاسبات نیز به همان روش اندازه‌گیری سرعت حد گل‌ها انجام شده است.

رنگ گیاه و گل آن

^۲ . Hot wire type anemometer



در صورت نیاز به بهره‌گیری از سازوکار برداشت از نوع مجهز به چشم الکترونیکی، دانستن رنگ شاخ و برگ گیاه و قسمت گل آن و همچنین تغییرات شدت رنگ در زمان برداشت و قبل از آن امری ضروری است. زیرا این نوع سازوکارها بر اساس تفکیک رنگ عمل نموده، بر اساس برنامه تعریف شده برای آن، قادر به جدا نمودن آن بخش از گیاه که رنگ آن متفاوت از رنگ سایر اجزا و همخوان با رنگ تعریف شده می باشد. برای این منظور، تشخیص رنگ اجزای گیاه و همچنین تغییر شدت رنگ قسمت گل در طی مراحل مختلف رسیدگی به صورت چشمی صورت پذیرفت.

ارتفاع گیاه

طول کل گیاه (فاصله عمودی بین سطح خاک تا بلندترین نقطه گیاه) با استفاده از خط‌کش اندازه‌گیری و ثبت گردید. برای این منظور، از ۵۰ نمونه گیاه در شرایط واقعی محیط رشد اندازه‌گیری به عمل آمده، مقدار بیشینه، کمینه، میانگین اندازه‌ها و میزان انحراف معیار داده‌ها محاسبه گردید.

میزان نیروی کششی مورد نیاز برای جدا کردن گل از ساقه

برای اندازه‌گیری میزان نیروی کششی مورد نیاز برای جدا نمودن گل از ساقه در شرایط واقعی محیط رشد، از یک نیروسنج (شکل ۵) با دقت ۰/۱ نیوتن و دارای ثبات مکانیکی استفاده گردید. برای این منظور، با دقت نخی را قلاب نموده به دور گل انداخته سپس به آرامی شروع به کشیدن نخ گردید. عمل کشیدن نخ آن قدر ادامه یافت تا گل از ساقه جدا گردد. نیروی مورد نیاز برای جدا نمودن گل توسط عقربه بدون برگشت (ثبات) نشان داده شده، بلافاصله ثبت گردید. این اندازه‌گیری نیز برای ۵۰ نمونه تکرار و ثبت گردیده است. مقدار بیشینه، کمینه، میانگین اندازه‌ها و میزان انحراف معیار داده‌ها نیز همانند روش‌های اجرایی محاسبه گردید.



شکل ۵- نحوه اندازه‌گیری میزان نیروی کششی مورد نیاز برای جدا کردن گل از ساقه



تعیین پارامترهای غیر زراعی مؤثر در طراحی، ساخت و عملکرد ماشین

قبل از اقدام به انتخاب سازوکار و طراحی و ساخت ماشین مورد نظر، عوامل محیطی مرتبط مورد بررسی و مطالعه قرار گرفتند. با توجه به شرایط محیط رشد گیاه گاوزبان در منطقه، عوامل غیرزراعی به دو دسته عوامل اقلیمی و مکانی به شرح زیر تقسیم‌بندی می‌گردند:

شرایط اقلیمی

پارامترهای اقلیمی مؤثر در انتخاب سازوکار، طراحی، ساخت و عملکرد ماشین شامل فشار، دما و رطوبت محیط می‌باشند که در زمان برداشت اندازه‌گیری و ثبت گردیدند. بدیهی است که این سه عامل (متناسب با میزان اختلاف ارتفاع از سطح دریا) در میزان قدرت تولیدی نیرو محرکه‌ها، شدت خشک شدن محصول پس از برداشت و غیره مؤثر می‌باشند. دما و رطوبت محیط با استفاده از دستگاه سه منظوره اندازه‌گیری سرعت باد، رطوبت و دمای محیط اندازه‌گیری و ثبت گردید. فشار محیط نیز بر اساس نمودارها و جداول مربوطه مشخص گردیده است.

شرایط مکانی منطقه

نوع سیستم حمل و نقل ماشین مورد نظر، سهولت حمل آن و به تبع آن میزان وزن نهایی دستگاه، ظرفیت یا گنجایش مخزن و غیره به وضعیت ناهمواری‌های مزرعه و محیط کشت بستگی دارد. به عنوان مثال؛ چنانچه میزان ناهمواری‌های مزرعه یا محیط کشت خیلی زیاد یا به عبارتی صعب العبور باشد، استفاده از ماشین‌های خودگردان یا راه رونده عملاً غیر ممکن بوده، در نتیجه استفاده از ماشین‌های قابل حمل یا نوع پشتی توصیه می‌گردد. برای این منظور، محیط کشت این گیاه در مناطق مختلف مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج و بحث

قبل از اقدام به طراحی و ساخت ماشین مورد نظر، گزینه‌های مختلف سازوکارهای مناسب برای برداشت این محصول بر اساس شرایط موجود مورد بررسی قرار گرفتند و در نهایت مناسب‌ترین سازوکار انتخاب شد. مناطق مورد مطالعه در این پژوهش روستاهای پلام، سجیران، کاکرود و لشکان از توابع اشکورات رودسر در استان گیلان بودند. سازوکارهای پیشنهادی مورد مطالعه از نوع مکانیکی، بادی (مکشی) و الکترونیکی است. لازم به ذکر است، بر اساس بررسی‌های صورت گرفته بر روی شرایط زراعی و غیرزراعی موجود، مشخص شد که این گیاه عمدتاً در مناطق کوهپایه‌ای و ارتفاعات که همواره دارای وجود ناهمواری‌ها و پستی و بلندی‌های زیاد بوده رشد می‌نماید. یا به عبارتی دیگر، این مناطق عمدتاً صعب العبور می‌باشند. بنابراین استفاده از ماشین‌های نوع راه رونده یا خودگردان امکان پذیر نبوده، باید طراحی و ساخت ماشینی از نوع قابل حمل، دوشی یا پشتی اندیشیده شود. در این صورت محدودیت وزن، پایین بودن ظرفیت مخزن جمع‌آوری محصول از پارامترهای اصلی محدود کننده در انتخاب سازوکارها و



انتخاب جنس یا مواد اولیه به شمار می‌آیند. با این اوصاف، در بین گزینه‌های مختلف سازوکارهای ذکر شده، 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 صعب العبور کاری بسیار دشوار به نظر می‌آید. سیستم‌های بادی از نوع مکشی به خاطر امکان ساخت آن از مواد سبک وزن و عدم برخورداری از ظرفیت خاص و همچنین به خاطر انعطاف‌پذیری لوله‌های انتقال و آزادی عمل به هنگام طراحی، ساخت و به کارگیری آن در چیش یا استقرار هر بخش از آن، به عنوان بهترین و مناسب‌ترین سازوکار برای برداشت این محصول انتخاب گردید.



جدول بررسی محیط کشت و خصوصیات گل گاوزبان در چهار منطقه مورد مطالعه (پلام، سجیران، کاکرود و لشکان)

منطقه	مزرعه	شیب زمین	ناهمواری زمین	تعداد بوته در متر مربع	ارتفاع بوته	تعداد گل در هر بوته	طول گل	نیروی کشش برای چیدن گل
پلام	A	۱۴	کم	۹	۹۲	۲۷	۷	۵/۵
	B	۱۴	کم	۸	۹۵	۳۶	۶/۹	۵
	C	۱۵	کم	۸	۹۲	۳۷	۶/۸	۵/۳
	D	۱۴	کم	۹	۹۸	۳۹	۷/۳	۵/۵
سجیران	میانگین	۱۴/۲۵	کم	۸/۵	۹۴/۲۵	۳۷/۲۵	۷	۵/۳۲
	A	۱۹	زیاد	۷	۸۸	۳۴	۶/۷	۶/۵
	B	۲۱	زیاد	۸	۸۶	۳۳/۵	۷/۱	۶/۲
	C	۲۰	زیاد	۸	۸۳	۳۲	۷	۶/۴
کاکرود	D	۲۰	زیاد	۷	۸۷	۳۵	۶/۹۲	۶/۵
	میانگین	۲۰	زیاد	۷/۵	۸۶	۳۲/۶۲	۷/۰۷	۶/۴
	A	۲۳	زیاد	۵	۸۲	۳۲	۶/۵	۷/۳
	B	۲۳	زیاد	۷	۸۱	۳۰	۶/۷۲	۷/۲۲
لشکان	C	۲۵	زیاد	۶	۸۰	۳۱	۶/۴۵	۷/۷۰
	D	۲۶	زیاد	۶	۸۱	۳۱	۶/۳۲	۷/۸۵
	میانگین	۲۴.۲۵	زیاد	۶	۸۱	۳۱	۶/۴۹	۷/۵۱
	A	۲۵	زیاد	۵	۷۹	۳۳	۶/۸۵	۷/۸۴
میانگین	B	۲۶	زیاد	۶	۸۰	۳۲	۷/۳	۷/۶۵
	C	۲۶	زیاد	۷	۸۱	۳۴	۷/۱۱	۸/۱
	D	۲۷	زیاد	۵	۷۸	۳۵	۶/۶۷	۸
	میانگین	۲۶	زیاد	۵/۷۵	۷۹/۸۵	۳۳/۵	۶/۹۸	۷/۸۹

منابع

- ۱- آفاگل زاده، ح. رنجی، ن. رنجی، ع و کریمی روزبهانی، ه. (۱۳۹۰). توسعه کشت گیاه گل گاوزبان در منطقه اشکورات رودسر گامی در جهت توسعه اجتماعی و اقتصادی منطقه. اولین همایش ملی اشکورشناسی.
- ۲- اکبری نیا، ا. چرخچیان، م. م. بغدادی، ح و پیله فروش، م. (۱۳۸۸). زراعت گیاهان دارویی. جلد سوم، گل گاوزبان. انتشارات سایه گستر. ۶۰ صفحه.
- ۳- اکبری نیا، ا. کرامتی طرقی، م و هادی تواتری، م. م. (۱۳۸۶). بررسی تأثیر دور آبیاری بر عملکرد گل گاوزبان ایرانی *Echium amoenum*. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی.



- ۴- امین، غ. (۱۳۷۰). گیاهان داروئی سنتی ایران. معاونت پژوهشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ۳۳۰ صفحه.
- ۵- خلیلی، خ. سراج پور، م. (۱۳۸۵). اتوماسیون برش گل زعفران با استفاده از پردازش تصویر. چهارمین کنفرانس بینایی و پردازش تصویر ایران.
- ۶- دانشفر، ۱. (۱۳۸۸). بررسی تنوع ژنتیکی و تغییرات باروری (رشد، نمو، عملکرد گل و میزان مواد موثره) در توده های مختلف گل گاوزبان ایرانی، پایان نامه کارشناسی ارشد گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۷- شمسی، م. اصغری، ج. محمدیان، ع. مظلوم زاده، م. (۱۳۸۶). ارزیابی امکان جداسازی کلالة گل زعفران با جدا ساز دمشی. سومین کنفرانس دانشجویی مهندسی ماشینهای کشاورزی.
- ۸- مجنون حسینی، ن و دوازده‌امامی، س. (۱۳۸۶). زراعت و تولید برخی گیاهان دارویی و ادویه‌ای. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۰۰ صفحه.
- ۹- موذن، ش. دانشیان، ج و اکبری‌نیا، ا. (۱۳۸۴). بررسی واکنش چهار گونه گیاه دارویی رازیانه، بادرنجبویه، گل‌گاوزبان و گل‌راعی به تنش شوری در مرحله جوانه‌زنی. خلاصه مقالات اولین همایش اثر تنش‌های محیطی بر گیاهان. دانشگاه آزاد اسلامی. واحد تاکستان.
- 10- 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 Picrotoxin in Mice. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 9(4): 772-776.
- 11- 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.

Investigation and Selecting the Most Appropriate Mechanism for Designing Bugloss Borage Picked up Machine

Adel ranji^{1*}, Davood Mohammad Zamani², Ahmad soheili³ and jalaeddin ghezavati⁴

^{1,2} Young Researchers and Elite Club, Takestan Branch, Islamic Azad University, Takestan, Iran

³ Assistant Professor of Agricultural Machinery Engineering - Faculty of Agriculture-Islamic Azad University - Kermanshah Branch

⁴ Young Researchers and Elite Club, Bonab Branch, Islamic Azad University, Bonab, Iran

Abstract

In this study, various alternatives and mechanisms for designing bugloss borage picked up machine in four different areas including Polam, Sejiran, Kakrud and Lshkan villages of Eshkurat in Gilan province were investigated. Proposed mechanisms of the study were mechanical, buddy (slot) and electronic types. In present study, the location criteria of evaluation were slop and topography of the land, and agronomic criteria were plant density, plant height, plant spacing, and length of the inflorescence, number of flowers per inflorescence, Flower colors and the amount of stretching force required for pluck or separation of flower form the inflorescence. Among the various options mentioned above, mechanical mechanism because of need for mechanical components, parts and fittings for heavy weight will not be acceptable. Withdrawal mechanism which needs equipments with electronic eyes, also due to need of complex electronic systems and the requirement of mechanical components which are parts of components of the work, needs very high price and have a relatively high weight. In addition, for the sake of benefiting from careful and delicate components and electronic systems requires more care and protection. Pneumatic systems of the type of slot, due to the possibility of making it out of light-weight materials and lack of special elegance and also because of the flexibility and freedom of action to the pipes when designing, building and implementing it in the ordering or the establishment of any part of it, has been selected as the best and the most appropriate mechanism for the picked up of this product.

Key words: mechanized harvesting, withdrawal mechanism, agronomic and non-agronomic characteristics, bugloss borage