



موسسه تحقیقات فنی و
مهندسی کشاورزی



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

دستورالعمل برداشت، خشک کردن و

بسته‌بندی گل گاوزبان





وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

عنوان دستورالعمل:	برداشت، خشک کردن و بسته‌بندی گل گاوزبان
نگارنده:	اصلان عزیزی، ابوالفضل گلشن تفتی
داور و ویراستار:	فرزاد گودرزی، حسین چاچی
ناشر:	مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
سال انتشار:	۱۳۹۷
صفحه‌آرا:	بهاره محمدی، سمیه وطن دوست

مسئولیت صحت مطالب با نگارندگان است.

دستورالعمل فنی حاضر با شماره ۵۴۵۸۷ طی نامه مورخ ۱۳۹۷/۰۹/۱۴ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به ثبت رسیده است.

آدرس: کرج، بلوار شهید فهمیده، صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۸۴۵
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

تلفن: ۳۲۷۰۵۳۲۰، ۳۲۷۰۵۲۴۲ و ۳۲۷۰۸۳۵۹ (۰۲۶)، دورنگار: ۳۲۷۰۶۲۷۷ (۰۲۶)

پایگاه اطلاعاتی مؤسسه: www.aeri.ir

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	خواص دارویی گل گاوزبان
۳	تولید و برداشت گل گاوزبان
۵	جمع آوری و خشک کردن گل گاوزبان به روش سنتی
۸	دستورالعمل برای برداشت، خشک کردن و بسته‌بندی گل گاوزبان
۸	برداشت و جمع آوری گل گاوزبان
۹	خشک کردن گل گاوزبان
۱۰	استفاده از خشک کن کابینتی
۱۱	استفاده از خشک کن گلخانه‌ای با پوشش پلاستیکی
۱۲	بسته‌بندی گل گاوزبان خشک
۱۴	جمع بندی
۱۵	مستندات مرجع

هدف

گل گاوزبان ایرانی یکی از گیاهان دارویی و بومی کشور است که در مناطق وسیعی از دامنه‌های رشته کوه‌های البرز و زاگرس (شمال و غرب کشور) به صورت خودرو و نیز کشت شده می‌روید. زمان برداشت گل گاوزبان در استان‌های شمالی کشور با موعد باران‌های فصلی و افزایش میزان رطوبت نسبی محیط هم‌زمان است. بنابراین، خشک کردن گل گاوزبان در فضای باز به دلیل رطوبت نسبی بالای محیط، زمان زیادی طول می‌کشد و محصول خشک شده تولیدی اغلب با آلودگی‌های محیطی و میکروبی همراه است. در این دستورالعمل، روش و شرایط مناسب برای خشک کردن صحیح گل گاوزبان ارائه شده است.

دامنه کاربرد

دامنه کاربرد این دستورالعمل برای تولیدکنندگان گل گاوزبان، دست‌اندرکاران و صاحبان صنعت تولید و فرآوری گیاهان دارویی است. این دستورالعمل، مراحل آماده‌سازی و فرآیند خشک کردن گل گاوزبان را شرح می‌دهد و بنابراین، محدود به زمان برداشت گل گاوزبان بوده و تمام محل‌های تولید و فرآوری این محصول را پوشش می‌دهد.

مخاطبین

- کارشناسان کشاورزی و منابع طبیعی
- مروجان کشاورزی
- کشاورزان

گل گاوزبان ایرانی^۱، گیاهی علفی پایا، دو یا چند ساله، به ارتفاع ۶۰-۳۰ سانتی متر و تاج پوشش ساقه گل دهنده ۸۰-۶۰ سانتی متر و از خانواده بوراگیناسه^۲ است. این گیاه دارای ریشه نیمه غده‌ای است که به‌طور عمودی تا عمق ۷۰-۳۰ سانتی متر در خاک فرو می‌رود. سطح این گیاه پوشیده از کرک‌های نرم و سفید و منشعب است که روی برگ‌ها به حالت خوابیده قرار دارد و در سایر قسمت‌ها به‌صورت افراشته و مخلوط با کرک‌های کوتاه و متراکم است (میرعماد و همکاران، ۱۳۹۱). جام گل، استکانی باریک، قیفی یا لوله‌ای شکل است که قسمت لوله‌ای بلند به تدریج به طرف بالا شیپوری شکل شده و به رنگ قرمز ارغوانی و در انتهای ساقه قرار دارد (شکل ۱).



شکل ۱- گیاه گل گاوزبان ایرانی

1- *Echium amoenum* Ficsch

2- Boraginaceae

جام گل پس از خشک شدن، بسته به شرایط و روش خشک کردن، به رنگ آبی تا بنفش در می‌آید. دامنه انتشار گل گاوزبان ایرانی، استان‌های گیلان، مازندران، گلستان، کرمانشاه، قزوین، قسمت‌های شمالی کوهستان البرز مرکزی، ارتفاعات کندوان، کلاردشت، ارتفاعات چالوس، ارتفاعات حیران، منجیل، ارتفاعات عمارلو، چرم‌کش، کبوتر چاک، داماش، ایسپیلی، ارتفاعات سیاه بیشه، هرزویل، جنگل پل زنگوله، املش، تالش، رودبار، رضوانشهر، ارتفاعات شهرستان رودسر، امیرآباد، گرگان، میر محله، ینگه قلعه، کواکی، آبشوری، رشوانلو، بردرقره جغه، باغ‌های جوزان، وربن، سورتله، کچلانلو، استاد، اسفیجیر، قره شاهوردی، شغل آباد، تنکابن، نواحی شمال غرب، بین اردبیل تا آستارا و دشت‌های کوهپایه‌ای زاگرس در غرب ایران گزارش شده است (میرعماد و همکاران، ۱۳۹۱). در کشور ایران، گل گاوزبان خوزستانی^۳، گل گاوزبان روسی^۴ و گل گاوزبان ایتالیایی^۵ نیز می‌روید.

خواص دارویی گل گاوزبان

از سرشاخه‌های گل‌دار، برگ‌ها و گل گیاه گاوزبان برای مصارف طبی استفاده می‌شود. مواد مؤثره در گاوزبان شامل فلاونوئیدها (۱۵ درصد)، رنگ‌دانه آنتوسیانین (۱۳ درصد)، ترکیبات فنلی، تانن، موسیلاژ، مواد قندی و مقدار کمی آلکالوئید است. گل گاوزبان همچنین حاوی مقادیر قابل توجهی از مواد معدنی نظیر سدیم و به‌ویژه پتاسیم است. مقدار پتاسیم دم‌کرده گل گاوزبان به ۵۲۰ میلی‌گرم در لیتر می‌رسد (بی‌نام، ۱۳۸۱). گل گاوزبان به‌عنوان مدر، مسکن و معرق بوده و در درمان

3- E. khuzistanicum

4- E. russicum

5- E. italicum

روماتیسسم، بیماری‌های قلبی، بیماری‌های مغزی، افسردگی، سرماخوردگی، سرفه و جلوگیری از التهاب و سوزش کلیه و مجاری ادرار استفاده می‌شود (رنجی و همکاران، ۱۳۹۴). جویدن برگ تازه این گیاه در درمان جوش‌های چرکی دهان مؤثر بوده و دم کرده آن برای تنگی نفس مفید است. گیاه گاوزبان، خواب‌آور، رفع‌کننده اضطراب و تپش قلب بوده و سبب باز شدن رگ‌های بدن و رقیق شدن خون می‌شود. این گیاه سیستم دفاعی و ایمنی بدن را تقویت کرده و در گذشته از آن در درمان یرقان، دیابت، خارش‌های پوستی و کچلی استفاده می‌کردند (میرعماد و همکاران، ۱۳۹۱). البته باید توجه داشت که هر چند گل گاوزبان دارای خواص درمانی زیادی است ولی نباید از آن به‌عنوان جایگزین داروهای تجویز شده توسط پزشکان استفاده کرد. در مصرف این گیاه نیز باید اعتدال را رعایت کرد زیرا مصرف مداوم آن اثر سمیت بر کبد را دارد (زاهدی و همکاران، ۱۳۸۲). همچنین به‌دلیل وجود ترکیبات آلكالوئیدی از خانواده پیرولیزیدین در گاوزبان، مصرف آن در دوران بارداری و شیردهی توصیه نمی‌شود (تقی‌پور لاهرودی و همکاران، ۱۳۹۴).

تولید و برداشت گل گاوزبان

گیاه گاوزبان ایرانی می‌تواند ۷-۸ سال رشد و نمو داشته باشد. عملکرد گیاه گاوزبان در سال اول کم است و به تدریج افزایش می‌یابد به طوری که بیشترین بازده گیاه در سال‌های ۳ و ۴ رشد است که بیشترین میزان گل تولید می‌کند. از سال پنجم به بعد مجدداً عملکرد گیاه کاهش می‌یابد. میزان عملکرد گاوزبان ایرانی در شرایط آبیاری کافی، ۳۰۰۰-۶۰۰۰ کیلوگرم گل تازه در هکتار گزارش شده است

(میرعماد و همکاران، ۱۳۹۱)، ولی در شرایط خودرو، متوسط عملکرد این گیاه از ۹۰۰-۱۲۰۰ کیلوگرم گل تازه در هکتار فراتر نمی‌رود. گل‌های مرغوب، گل‌هایی با دم سفید و گلبرگ‌های بنفش هستند.

برداشت گل گاوزبان، کاری پر زحمت و هزینه‌بر است. برداشت گل گاوزبان بسته به منطقه تولید، از اوایل اردیبهشت ماه آغاز شده و تا تیرماه ادامه می‌یابد. عمل برداشت گل گاوزبان با شکفته شدن گل‌ها شروع شده و بعد از چیدن کامل گل‌ها، برداشت محصول مجدداً پس از ۲-۳ روز انجام می‌گیرد. برداشت گل گاوزبان معمولاً در هنگام صبح تا عصر و با روش سنتی و دستی صورت می‌گیرد (شکل ۲). برداشت سنتی محصول گاوزبان سبب افزایش هزینه‌های کارگری و در نتیجه، افزایش قیمت تمام شده برای مصرف‌کننده می‌شود. همچنین، این شیوه برداشت سبب می‌شود که سالانه برداشت محصول در سطح وسیعی از زمین‌ها انجام نگیرد و مقدار زیادی از محصول از بین برود (میرعماد و همکاران، ۱۳۹۱). برداشت در ساعات گرم روز به دلیل تابش آفتاب و گرم شدن گل‌ها سبب خروج شهد موجود در دم گل‌ها و ریختن آن روی زمین می‌شود. این شهد حاوی مواد باارزش گاوزبان نظیر مواد قندی و معدنی است که با از دست رفتن آن از ارزش گل گاوزبان کاسته می‌شود (عزیزی، ۱۳۸۳).

جمع آوری و خشک کردن گل گاوزبان به روش سنتی

به طور کلی، گیاهان دارویی از جمله گل گاوزبان، توسط کشاورزان، دامداران و ایل‌های کوچ‌رو، جمع‌آوری شده (شکل ۳) و به طریقه سنتی، با امکانات اولیه و بدون رعایت اصول بهداشتی خشک می‌شوند. کشاورزان، گل‌های چیده شده گاوزبان را در مزرعه یا خانه روی پارچه و به ارتفاع ۲-۳ سانتی‌متر پهن کرده (شکل ۴) و روی آن را با پارچه می‌پوشانند تا در معرض مستقیم نور آفتاب قرار نگیرد (عزیزی، ۱۳۸۳؛ میرعماد و همکاران، ۱۳۹۱). اغلب گیاهان دارویی خشک شده با روش سنتی، مخلوط با علف‌های هرز بوده و بعضاً به فضولات حیوانات نیز آلوده هستند. در استان‌های شمالی کشور که میزان رطوبت نسبی هوای محیط به دلیل بارش باران‌های فصلی بالا است، زمان خشک شدن گل گاوزبان در فضای باز طولانی است. در این شرایط میزان بار میکروبی محصول افزایش می‌یابد. کشاورزان برای حفظ محصول در برابر بارش باران، آن را در زیر سقف شیروانی و در سایه پهن می‌کنند تا خشک شود. در صورت بارندگی، زمان خشک شدن گل‌های گاوزبان در زیر سقف شیروانی طولانی‌تر خواهد شد. از طرفی، حشرات موجود در زیر سقف شیروانی‌ها با تابش آفتاب و بالا رفتن دمای محیط، به قسمت‌های خنک پناه برده و در فضای انباشته شده گل‌های گاوزبان تجمع می‌کنند. پس از خشک شدن گل‌ها، حشرات به همراه گل‌ها در گونی‌های حامل گل خشک وارد شده و به مرور زمان از آن‌ها تغذیه کرده و تولید مثل می‌کنند (عزیزی، ۱۳۸۳).



شکل ۲- برداشت گل گاوزبان با دست



شکل ۳- جمع آوری گل گاوزبان در روش برداشت سنتی



شکل ۴- خشک کردن گل گاوزبان روی پارچه و در فضای باز مزرعه یا خانه

دستورالعمل برای برداشت، خشک کردن و بسته‌بندی گل گاوزبان

برداشت و جمع‌آوری گل گاوزبان

هنگامی که حدود ۷۰ درصد مزرعه گاوزبان وارد مرحله گل‌دهی می‌شود، باید اقدام به برداشت گل گاوزبان کرد. گل‌های تازه به رنگ ارغوانی هستند. برداشت گل گاوزبان بهتر است در ساعات خنک روز (در ساعات اولیه صبح و پس از رفع شب‌نم و نیز بعد از ساعت ۵ عصر) و با رعایت نکات زیر صورت گیرد:

۱- کارگران باید در هنگام برداشت، بهداشت فردی را رعایت کنند. افرادی که بیماری آن‌ها محرز شده و یا مشکوک به ابتلا به بیماری هستند و احتمال انتقال آن از طریق محصول وجود دارد، به هیچ وجه نباید وارد محیط برداشت شوند.

۲- امکانات بهداشتی باید برای کارگران فراهم شود و به آن‌ها در خصوص رعایت موارد بهداشتی در هنگام برداشت، جمع‌آوری و انتقال محصول، آموزش‌های لازم داده شود.

۳- کارگران باید دست‌های خود را قبل و بعد از هر دستشویی، جابه‌جایی مواد آلوده، پس از استراحت و نیز قبل از بازگشت مجدد به کار با آب و صابون شستشو دهند.

۴- کارگران در هنگام برداشت و جمع‌آوری محصول بهتر است از روپوش و دستکش تمیز استفاده کنند.

۵- گل گاوزبان باید در سبدهای پلاستیکی کاملاً تمیز جمع‌آوری شود (شکل ۵). پس از اتمام عملیات برداشت نیز سبدهای پلاستیکی مورد استفاده به دقت شسته و خشک شده و تا هنگام استفاده در روز بعد در محل تمیزی نگهداری شود.

۶- در روزهای بارانی و شرایط نامساعد نباید اقدام به برداشت و جمع‌آوری گل گاوزبان کرد.

خشک کردن گل گاوزبان

قبل از خشک کردن گل گاوزبان باید قسمت‌های نامناسب و علف‌های هرز که ممکن است همراه با این گیاه برداشت شده باشند را از محصول جدا کرد. خشک کردن از عملیات مهم پس از برداشت گل گاوزبان به شمار می‌آید. در فرآیند خشک کردن، مقدار رطوبت گل گاوزبان کاهش یافته و سبب جلوگیری از فعالیت میکروبی و آنزیمی و در نتیجه، افزایش زمان ماندگاری محصول می‌شود (روچا و همکاران، ۲۰۱۱). روش و شرایط خشک کردن، نقش مهمی در تعیین کیفیت گل گاوزبان خشک دارد. در روش‌های صنعتی نظیر استفاده از خشک‌کن‌ها، درجه حرارت، رطوبت نسبی هوا و سرعت جریان هوا کنترل شده و این عوامل سبب کاهش سریع میزان رطوبت بدون تأثیر بر کیفیت اجزاء فعال گیاه می‌شود. با توجه به اینکه زمان برداشت گل گاوزبان در فصل بهار و اغلب مصادف با بارش باران‌های فصلی است، خشک کردن محصول در فضای باز به روش طبیعی و سنتی (خشک کردن در سایه یا در آفتاب) مشکلات فراوانی را به همراه دارد. آلودگی به حشرات، بیماری‌های مشترک انسان و دام و گسترش کپک‌ها، تغییر در رنگ و اتلاف ترکیبات مؤثره در محصول خشک از جمله مسائلی است که با خشک کردن محصول به شیوه سنتی به وجود می‌آید؛ بنابراین، یکی از روش‌های زیر جهت دستیابی به محصولی با کیفیت بالا و میزان آلودگی کمتر پیشنهاد می‌شود:

استفاده از خشک‌کن کابینتی

برای خشک کردن گل گاوزبان در مزرعه می‌توان از خشک‌کن کابینتی استفاده کرد (شکل ۶). این نوع خشک‌کن، دارای سینی‌های استیل مشبکی است که گل گاوزبان‌های برداشت‌شده باید به صورت قشر نازکی به ضخامت ۳-۴ سانتی‌متر (حدود دو بند انگشت) روی آن قرار داده شود. دمای مناسب برای خشک کردن گل گاوزبان، کمتر از ۵۰ درجه سانتی‌گراد است.



شکل ۵- سبد پلاستیکی برای جمع‌آوری گل گاوزبان

برای این منظور، درجه حرارت اولیه دستگاه خشک‌کن باید روی ۳۵ درجه سانتی‌گراد تنظیم شده و پس از یک ساعت، دمای داخل خشک‌کن به ۴۵ درجه سانتی‌گراد افزایش یابد. سرعت جریان مناسب برای هوای گرم مورد استفاده در دستگاه خشک‌کن، ۰/۹ متر بر ثانیه است که از طریق دستگاه خشک‌کن قابل تنظیم

می‌باشد. زمان خشک کردن در این شرایط در حدود ۴ ساعت به طول انجامیده و رطوبت نهایی گل گاوزبان خشک در حدود ۸ درصد و یا کمتر خواهد بود. معمولاً به ازاء هر یک کیلوگرم گل گاوزبان تازه، حدود ۱۰۰ گرم گل گاوزبان خشک به دست می‌آید.

استفاده از خشک‌کن گلخانه‌ای با پوشش پلاستیکی

در صورتی که امکان تهیه و خرید دستگاه خشک‌کن برای کشاورزان وجود نداشته باشد، کشاورزان می‌توانند از یک اتاقک داربستی با پوشش پلاستیکی برای خشک کردن گل گاوزبان استفاده کنند (شکل ۷). این سیستم برای خشک کردن اغلب محصولات کشاورزی منطقه نیز قابل استفاده است و کمترین هزینه را برای خشک کردن محصول در بردارد. خشک‌کن گلخانه‌ای با پوشش پلاستیکی متشکل از چهار شاخه لوله ۶ متری خم شده به نصف کمان، سه شاخه لوله به‌عنوان وتر طولی، پلاستیک شفاف از جنس پلی‌اتیلن برای پوشش، فن و دریچه خروج هوای مرطوب است. این گلخانه در مقیاس کوچک می‌تواند به طول ۱۰ متر، عرض ۴ متر و ارتفاع ۲ متر باشد. فن در قسمت انتهایی بالایی گلخانه به‌منظور جابه‌جایی هوا تعبیه شده است. دریچه نیز در جهت مقابل فن و نیم‌متری از سطح زمین تعبیه می‌شود تا بتواند رطوبت داخل اتاقک را به خارج از بستر هدایت کند. در داخل خشک‌کن گلخانه‌ای، سکویی به ارتفاع ۹۰ سانتی‌متر با بستر مشبک آلومینیومی قرار دارد که گل گاوزبان، به صورت قشر نازکی به ضخامت ۴-۳ سانتی‌متر روی سکوها پهن می‌شود. جهت استقرار سازه گلخانه، شمال به جنوب بوده تا در طول روز بیشترین انرژی گرمایی را دریافت کند. هوای درون گلخانه به‌صورت طبیعی

جابه‌جا می‌شود ولی برای تسریع خروج رطوبت و افزایش سرعت خشک کردن گل‌گاوزبان، تعبیه فن و دریچه بسیار مؤثر است. مدت زمان مورد نیاز برای خشک کردن محصول تا رطوبت مورد نظر ۲ روز خواهد بود. محصول خشک تولیدی نیاز به متعادل کردن رطوبت نداشته و باید هر چه سریع‌تر بسته‌بندی گردد.

بسته‌بندی گل‌گاوزبان خشک

گل‌های گاوزبان در صورتی که در شرایط مطلوب خشک شده باشند، دارای گلبرگ‌های بنفش هستند. پس از خشک کردن گل‌گاوزبان باید آن را بلافاصله بسته‌بندی کرد تا از جذب مجدد رطوبت هوا جلوگیری شود. در هنگام بسته‌بندی باید دقت شود تا حتی‌الامکان گل‌گاوزبان خشک، خرد و ریز نشود. بر طبق پژوهش‌های انجام گرفته، ظروف مناسب برای بسته‌بندی گل‌گاوزبان، بسته‌های متالیز پلی‌استر و یا پلی‌پروپیلن تیره هستند (شکل ۸). این بسته‌ها نسبت به رطوبت نفوذناپذیر بوده و محصول خشک را در برابر نور خورشید محافظت می‌کنند. محصول خشک بهتر است در محلی خشک و خنک نگهداری شود.



شکل ۶- خشک کن کابینتی با ظرفیت پایین



شکل ۷- خشک کن گلخانه‌ای با پوشش پلاستیکی قابل حمل برای خشک کردن گل گاوزبان



شکل ۸- کیسه متالیز پلی استر برای بسته بندی گل گاوزبان خشک

جمع بندی

گل گاوزبان ایرانی، گیاهی دارویی است که در مناطق مختلف از کشور ایران به ویژه دامنه های رشته کوه های البرز و زاگرس (شمال و غرب کشور) پراکنش دارد. زمان برداشت گل گاوزبان در فصل بهار و اغلب مصادف با بارش باران های فصلی در استان های شمالی کشور است. یکی از مهم ترین مسائل مرتبط با فرآوری این محصول، خشک کردن سنتی و نامناسب گل گاوزبان است که سبب اتلاف ترکیبات مؤثره در محصول خشک، آلودگی به حشرات، گسترش کپک ها و در نهایت منجر به کاهش کیفیت محصول تولیدی می شود. رعایت نکات ساده فنی و بهداشتی در برداشت و جمع آوری محصول، استفاده از خشک کن کابینتی و یا خشک کردن گل گاوزبان در خشک کن گلخانه ای با پوشش پلاستیکی می تواند در تولید محصولی بهداشتی، با کیفیت مطلوب و قابل عرضه به بازارهای داخل و

خارج کشور مؤثر باشد. بسته‌بندی گل گاوزبان خشک باید در بسته‌های نفوذناپذیر نسبت به رطوبت و محافظ محصول در برابر نور خورشید صورت گیرد. بسته‌های متالیز پلی‌استر و یا پلی‌پروپیلن تیره برای بسته‌بندی گل گاوزبان خشک پیشنهاد می‌شود.

مستندات مرجع

- ۱- بی‌نام. (۱۳۸۱). *فارماکوپه گیاهی ایران*. کمیته تدوین فارماکوپه گیاهی ایران. ناشر: معاونت غذا دارو، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران.
- ۲- تقی‌پور لاهرودی، ف.، عمویی، ع.م. و نظریان، ح. (۱۳۹۴). *بسته‌کارآفرینی تولید گل گاوزبان*. تهران: انتشارات اسرار علم.
- ۳- رنجی، ع.، محمدزمانی، د. و سهیلی، ا. (۱۳۹۴). *طراحی، ساخت و ارزیابی ماشین برداشت گل گاوزبان*. *فصلنامه مهندسی زیست سامانه*. ۴ (۳)، ص ۳۰-۳۸.
- ۴- زاهدی، م.ج.، حیدری، م.ر. و مهاجری، م. (۱۳۸۲). *تأثیر دو فرآورده گیاهی سنبل‌الطیب و گل گاوزبان بر آزمون‌های عملکرد کبد و کلیه*. *مجله دانشگاه علوم پزشکی کرمان*، ۱۱ (۱)، ص ۲۲-۲۷.

در موش صحرائی

- ۵- عزیزی، ا. (۱۳۸۳). *روش مناسب جهت خشک کردن و بسته‌بندی گل گاوزبان در گیلان، اردبیل و زنجان*. گزارش نهایی، کرج: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، ۲۹-۷۷-۲۰-۱۰۷.
- ۶- میرعماد، م.، غیبی، ف.، رسولی، م.، خانجنازاده، ر. و محمدی جوزانی، س. (۱۳۹۱). *گیاه دارویی-صنعتی گل گاوزبان*. تهران: انتشارات گنج دانش.

7. Nadi, F. (2017). Bioactive compound retention in *Echium amoenum* Fish. & C.A. Mey. petals: Effects of fluidized bed drying conditions. *International Journal of Food Properties*, 20: 2249-2260.

8. Rocha, R.P., Melo, E.C., & Radünz, L. L. (2011). Influence of drying process on the quality of medicinal plants: A review. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5: 7076-7084.