مروری بر گیاه دارویی شیرین‌بیان (*Glycyrrhiza glabra* L.)

معصومه خان‌احمدی[1]، حسنعلی نقدی‌بادی[2]، شاهین آخوندزاده[3]، فرحناز خلیقی سیگارودی[4]، علی مهرآفرین[5]، سهیلا شهریاری[6]، رضا حاجی‌آقایی[7*]

1- دانشجوی دکتری، گروه فارماکوگنوزی و داروسازی مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی، کرج
2- دانشیار پژوهش، گروه پژوهشی کشت و توسعه مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی، کرج
3- استاد، گروه روانپزشکی، مرکز تحقیقات روانپزشکی، بیمارستان روزبه، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران
4- استادیار، گروه فارماکوگنوزی و داروسازی مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی، کرج
5- عضو هیأت علمی گروه پژوهشی کشت و توسعه مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی، کرج
6- کارشناس ارشد، گروه شیمی، جهاددانشگاهی واحد کرمانشاه، کرمانشاه
7- دانشیار، گروه فارماکوگنوزی و داروسازی مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی، کرج
*آدرس مکاتبه: کرج، گروه فارماکوگنوزی و داروسازی مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی، صندوق‌پستی: 1369 - 31375
تلفن: 18-34764010 (026)، نمابر: 34764021 (021)
پست الکترونیک: rhajiaghaee@yahoo.com

تاریخ دریافت: 91/12/27 **تاریخ تصویب:** 92/1/23

چکیده

شیرین‌بیان با نام علمی *Glycyrrhiza glabra* L. یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی بومی ایران است که به میزان قابل توجهی از آن سالیانه صادر می‌شود. ماده اصلی این گونه، ترکیب ساپونین تری ترپنوئیدی به نام اسید گلیسیریزیک یا گلیسیریزین با شیرینی 30 تا 50 برابر ساکارز است که در صنایع دارویی، غذایی و دخانیات کاربرد دارد. این گیاه کاربردهای درمانی مختلفی داشته و از ریشه شیرین‌بیان، در طب سنتی به طور عمده برای درمان زخم معده استفاده می‌شود. همچنین در مطالعات بالینی و تجربی مواردی نظیر اثرات درمانی در بیماری هپاتیت C، بیماری های پوستی و ریوی، نارسایی کبدی و قلب و خواص ضد التهاب، ضد ویروس، ضد میکروب، آنتی اکسیدان و ضد سرطان و همچنین تقویت سیستم ایمنی برای این گیاه اثبات شده است. بنابراین برنامه‌ریزی اصولی جهت توسعه فعالیت‌ها و حفاظت، احیا و بهره‌برداری از این گیاه در عرصه‌های طبیعی نیازمند بررسی دقیق وضعیت موجود، شناخت پتانسیل‌های موجود در عرصه‌های زراعی و منابع طبیعی به عنوان خاستگاه اصلی گونه‌های بومی کشور و شناخت صحیح از محدودیت‌ها و چالش‌ها همگام با توسعه علمی فرآوری و مصرف آن می‌باشد. این مطالعه نیز در راستای شناخت پتانسیل‌های دارویی، فیتوشیمیایی، اقتصادی و ... گیاه شیرین‌بیان صورت گرفته است.

گل‌واژگان: اثرات درمانی، شیرین‌بیان، گلیسیریزیک اسید، گلیسیریزین

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2013.12.46.1.4]

مقدمه

گیاه شیرین‌بیان با نام علمی *Glycyrrhiza glabra* L.، گیاهی چند ساله از خانواده بقولات (Fabaceae) است که به واسطه دارا بودن ترکیبات دارویی و غذایی مهم در ریشه و ریزوم آن در دنیا حائز اهمیت بوده و مورد توجه صنایع دارویی، غذایی و حتی دخانیات قرار گرفته است [1]. شیرین‌بیان به عنوان علف هرز در مزارع گندم، صیفی و جالیز، پنبه، سیب‌زمینی، چغندرقند و علوفه شامل یونجه، اسپرس و شبدر بوده و به دلیل توسعه زیاد ریشه و ریزوم موجب کاهش محصولات در مزارع و باغات می‌شود [2]. به هر حال با توجه به ارزش روزافزون و جایگاه ویژه این گیاه در صنایع دارویی جدید، شناخت پتانسیل‌های کشور در عرصه تولید تا فرآوری آن امری ضروری است که در این مقاله نیز به بخشی از آن پرداخته شده است.

نام گیاه

نام علمی گیاه شیرین‌بیان *Glycyrrhiza glabra* L.، نام انگلیسی آن Licorice و Liquorice و نام عربی آن شجره‌السوس و عرق سوس می‌باشد. گلیسیریزا گلابرا یک نام یونانی است و از دو واژه گلیکیس به معنی شیرین و ریزا به معنی ریشه مشتق شده است. گلابرا به معنای صاف و بدون کرک است که اشاره به بدون کرک بودن میوه این گیاه دارد [۳،۴].

مشخصات گیاه شناسی

شیرین‌بیان، گیاهی چند ساله، از طایفه Astragaleae، زیر تیره Papilionacea و تیره Fabaceae می‌باشد. ارتفاع شیرین‌بیان متفاوت و بین 100 تا 200 سانتی‌متر است. گیاه دارای شاخ و برگ‌های انبوه و فراوان است. برگ‌ها مرکب و دارای چهار تا هفت جفت برگچه و یک برگچه انتهایی است. رنگ برگچه‌ها سبز تیره است. گل‌ها نامنظم و به رنگ زرد، ارغوانی یا بنفش و به صورت مجتمع در انتهای ساقه‌های گل‌دهنده مشاهده می‌شوند. طول گل‌ها به بیش از یک سانتی‌متر می‌رسد. گیاه اواخر بهار و اوایل تابستان (خرداد-تیر) به گل می‌رود. میوه به طول دو تا سه سانتی‌متر و خرمایی رنگ می‌باشد. طرفین میوه باریک و کم و بیش نوک تیز می‌شود. داخل میوه سه تا پنج دانه لوبیا شکل به رنگ قهوه‌ای وجود دارد. پوسته دانه ضخیم و محکم و وزن هزار دانه آن حدود 10 گرم است. طول ریشه شیرین‌بیان متفاوت است و به نوع گیاه و شرایط اقلیمی محل رویش بستگی دارد و بین 30 تا 60 سانتی‌متر است. طول ریشه در مناطق خشک و خاک‌های سبک به 200 سانتی‌متر هم می‌رسد. ریشه و ریزوم مصارف دارویی دارند. شیرین‌بیان دارای واریته‌های متفاوتی است که مهم‌ترین واریته‌های آن شامل: تیپیکال (*G. glabra* var. *typical*)، گلاندولیفرا (*G. glabra* var. *glandulifera*)، ویولاسه (*G. glabra* var. *violacca*) و پالیدا (*G. glabra* var. *pallida*) می‌باشند [۵،۶].

پراکنش

شیرین‌بیان گیاهی مدیترانه‌ای بوده و در جنوب شرق آسیا گسترش زیادی دارد. این گیاه از جنوب اروپا تا آسیای مرکزی میان دو عرض جغرافیایی 30 تا 45 درجه نیمکره شمالی رویش دارد. شیرین‌بیان در سطوح وسیعی در کشورهای انگلیس، بلژیک، فرانسه، آلمان، ایتالیا، یونان و ترکیه کشت می‌شود. در ایران نیز تقریباً در تمام شمال، شرق، غرب و مرکز کشور به وفور یافت می‌شود [7]. اگرچه در بسیاری از کشورها به عنوان یک گیاه دارویی کشت و کار می‌شود، ولی در دیم‌زارهای استان کرمانشاه، ایلام و فارس و بعضی از مزارع و مناطق مرکزی ایران مانند اصفهان و اراک به عنوان یک علف هرز در مزارع نخود و گندم محسوب می‌شود [۵،۸].

ترکیبات شیمیایی شیرین بیان

ریشه شیرین‌بیان دارای ترکیبات متعددی نظیر قندهای مختلف (تا 18 درصد)، فلاوونوئیدها، استرول‌ها، اسیدهای

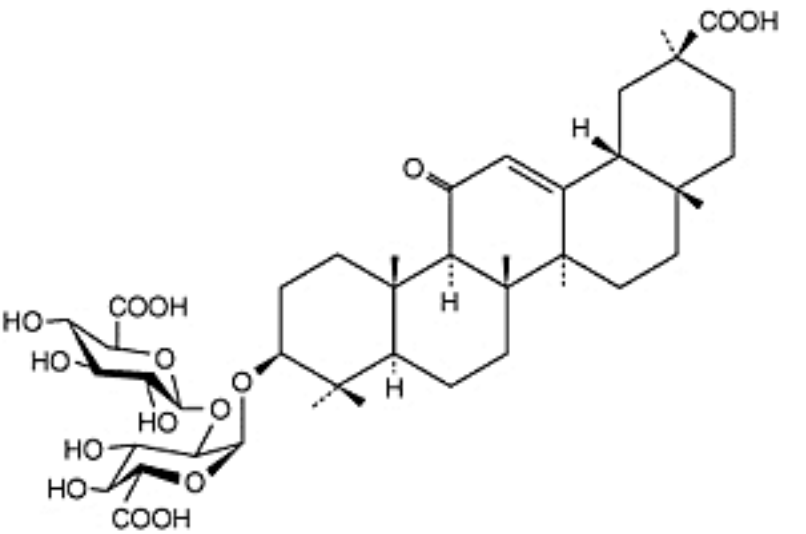
[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2013.12.46.1.4]

آمینه، صمغ و نشاسته، اسانس‌های روغنی و ساپونین‌ها می‌باشد. عمده‌ترین ساپونین [تری‌ترپن 5 حلقه‌ای] آن اسید گلیسریزیک یا گلیسریزین (شکل شماره 1) به فرمول $C_{42}H_{62}O_{16}$ می‌باشد که از دو واحد اسید گلوکورونیک و یک مولکول اسید گلیسرتنیک (آگلیکون) تشکیل شده است [17 - 9].

نمک گلیسیریزین می‌تواند به صورت پتاسیم یا کلسیم باشد [19، 18]. این ماده به عنوان مهم‌ترین ماده مؤثره ریشه شیرین‌بیان حدود 50 مرتبه از شکر شیرین‌تر است [20]. مقدار این ماده در ریشه به نوع گیاه [واریته] و شرایط اقلیمی محل رویش بستگی دارد و بین 5 تا 20 درصد است. به عنوان مثال، مقدار اسید گلیسیریزیک در ریشه شیرین‌بیان اسپانیایی 6 تا 8 درصد، در شیرین‌بیان روسی 10 تا 14 درصد می‌باشد. برخی از محققین معتقدند که شیرین‌بیان ایرانی از بیشترین مقدار اسید گلیسیریزیک برخوردار است [22، 21]. مقدار این ماده با سن گیاه افزایش می‌یابد به طوری‌که ریشه در سال‌های پایانی دارای بیشترین مقدار اسید گلیسریزیک می‌شود. بررسی منابع علمی درخصوص خواص شیمیایی و فیزیکی این ترکیب نشان می‌دهد که گلیسریزیک اسید در دمای 120 درجه سانتی‌گراد (با اعمال فشار) تجزیه می‌شود [23]، در برخی منابع نیز نقطه نرم شدن 170 درجه سانتی‌گراد و نقطه ذوب 205 و 220 درجه سانتی‌گراد ذکر شده است [26، 25، 24]. روش‌های مختلف و متفاوت استخراج اسید گلیسریزیک از پودر ریشه شیرین‌بیان مورد مطالعه قرار گرفته است. اساس این روش‌ها اغلب استخراج با آب داغ در فشار محیط و استفاده از اسیدها و قلیاها و یا هر دو و سایر مواد شیمیایی و افزودن آنها به آب داغ یا بخار برای افزایش بهره استخراج بوده است [27، 18، 14]. در استاندارد ملی ایران و فارماکوپه از روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا برای تعیین مقدار اسید گلیسریزیک استفاده شده است [29، 28].

فنویک و همکاران (1990) و هایاشی و همکاران (1998) گزارش کردند که غلظت گلیسیریزین در ریشه شیرین‌بیان به واریته، محل و زمان برداشت وابسته است [30، 20]. بررسی کیفیت ریشه شیرین‌بیان جمع‌آوری شده از رویشگاه‌های مختلف ایران نیز مورد مطالعه قرار گرفته است، نتایج تعیین



شکل شماره 1- ساختار گلیسریزین

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2013.12.46.1.4]

مقدار اسید گلیسیریزیک و عصاره محلول در آب نمونه‌های جمع‌آوری شده از مناطق مختلف ایران نشان داده است که گیاه رویش یافته در کرمانشاه، سرحد فارس و کرمان مرغوب‌ترین محصول بوده‌اند و از نظر صادرات نیز ارزش فراوانی دارند. علاوه بر ترکیبات فوق‌الذکر ریشه شیرین‌بیان دارای اسید 2- بتا- گلوکورونوزیل- گلوکورونیک، اسید گلیسیرهیتینیک (انوکسولون)، اسید تانیک، آسپاراژین، رزین‌ها، روغن‌های فرار، ترکیبات فلاونوئیدی مانند لیکوریتیجنین، لیکوریتین، ایزولیکوریتین، ایزولیکوریتیجنین و همچنین ترکیبات کومارینی مانند هرنیارین و اومبلی فرن می‌باشد [32، 31].

خواص فارماکولوژی

از ریشه شیرین‌بیان در اکثر فارماکوپه‌ها به عنوان دارو یاد شده است. ریشه و ریزوم این گیاه حدود 4000 سال است که استفاده دارویی دارند و در فارماکوپه کشورهایی نظیر آمریکا، چین و سایر کشورها ثبت شده است. از شیرین‌بیان در طب سنتی آسیا و اروپا برای درمان گاستریت، عفونت‌های تنفسی و زخم‌های پپتیک استفاده می‌شود [34، 33]. در طب سنتی چین نیز در درمان هپاتیت [35، 27، 14]، رشد تومور و بیماری‌های قلبی کاربرد دارد. در طب سنتی ایران نیز گیاه شیرین‌بیان به عنوان درمان ورم معده و ضدسرفه استفاده می‌شده است [36].

گلیسریزنیک اسید با توانایی مهار باکتری هلیکوپیلوری [37]، در درمان زخم معده، مشکلات مخاطی معده و کاهش اسید معده مؤثر است [39، 38]. شیرین‌بیان بر سیستم غدد درون‌ریز بدن نیز تأثیرگذار است و مصرف آن ممکن است مقدار تستوسترون خون را کاهش دهد. همچنین اثبات شده است که لیکوریک یا ریشه خشک شیرین‌بیان اثرات افزایش ترشح سرتونین و پروستاگلندین در معده را دارد و اثرات ضدتورم معده را از این طریق اعمال می‌نماید [40]. کمیسیون E (The Complete German Commission E) استفاده از این گیاه را در احتقان بخش فوقانی دستگاه تنفس و زخم‌های معده و دوازدهه تأیید کرده است [14]. امروزه نیز عصاره شیرین‌بیان یکی از اجزای ترکیبی شربت سرفه به شمار می‌رود [41]. همچنین به عنوان داروی مسکن در التهاب‌های پوستی و برای درمان اسپاسم، تورم و روماتیسم کاربرد دارد. خواص ضدسرطانی نیز برای این گیاه گزارش شده است [43، 42، 14]. عصاره این گیاه همچنین مانع همانندسازی ویروس HIV در بیمارن مبتلا به ایدز می‌شود [44].

برخی از ترکیبات این گیاه اثرات ضدسرطانی و برخی اثرات مهار آنزیم‌ها را بر عهده دارند [45]. وجود ترکیبات کاهش‌دهنده چربی و فلاونوئیدها با فعالیت آنتی‌اکسیدان قوی در این گیاه گزارش شده است [46]. اثرات سمیت سلولی عصاره شیرین‌بیان نیز بررسی شده است. مطالعات نشان داده است که عصاره این گیاه سمیت سلولی بسیار کمتر ولی اثر مهاری ضعیف‌تری نسبت به داروهای استروئیدی و غیراستروئیدی نشان داده است [47]. همچنین اثرات مثبت عصاره این گیاه در جلوگیری از پیشرفت بیماری آترواسکلروز در خرگوش اثبات شده است. مطالعات در این خصوص در پیشگیری و درمان این مورد در انسان هنوز گزارش نشده است [48].

عوارض جانبی

مصرف بی‌رویه شیرین‌بیان یا سایر فرآورده‌های آن به سبب تحریک غدد فوق کلیوی و ترشح بیش از اندازه هورمون آلدسترون ممنوع اعلام شده است. این حالت سبب عوارضی چون اختلال در فعالیت‌های متابولیسمی و بالا رفتن فشار خون می‌شود. در صورت مصرف بیش از 20 گرم در روز، بروز عوارض نامطلوب بعید نیست. استفاده زیاد از شیرین‌بیان برای طحال نیز مضر است. مصرف بسیار بالای شیرین‌بیان ممکن است به بروز فشارخون بالا و حتی سکته قلبی منجر شود. برخی از افراد با مصرف زیاد شیرین‌بیان دچار درد عضله و عده‌ای دیگر با کرخت شدن دست و پا مواجه می‌شوند. مصرف زیاد این ماده سبب افزایش وزن نیز می‌شود [49].

موارد منع مصرف

در صورت بالا بودن فشار خون یا ناراحتی کلیه، قلب یا کبد باید از مصرف شیرین‌بیان پرهیز کرد. مصرف این گیاه و

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2013.12.46.1.4]

فـرآورده‌هـای آن بـرای زنـانی کـه در دوران بـارداری یـا شیردهی‌اند، منع شـده اسـت. البتـه بـا رعایـت میـزان معقـول مصرف شیرین‌بیان می‌توان از بروز ایـن مشـکلات جلـوگیری کرده و از خواص بسیار مفید آن بهـره بـرد. در صـورت لـزوم مصرف طولانی‌مدت شـیرین‌بیـان، بهتـر اسـت آن را بـا کتیـرا ترکیب کرد [49].

داروهای موجود در بازار ایران

در ایران، چندین فرآورده دارویی از گیاه شیرین‌بیان وجـود دارد که به اختصار در جدول شماره 1 بیان شده است.

آماده‌سازی و کاربردهای تجاری

ریشه گیاه شیرین‌بیان به صورت پـودر، عصـاره خشـک و مایع در تجارت جایگاه ویژه‌ای دارد. عصاره ریشه شیرین‌بیـان دارای مقادیری گلوکز، ساکاروز، آسپاراژین، مـواد آلبومیـدی، رزین و اسانس است. مواد مؤثره این گیاه در صنایع داروسازی، نوشابه‌سازی، شیرینی‌سازی و دخانیات مصـارف متعـددی دارد [30]. عصاره شیرین‌بیـان تقریبـاً دارای انـرژی بـه میـزان 100 کالری در هر اونس (35/28 گرم) است. با جوشاندن ریشه گیاه و تبخیر بخـش عمـده آب آن، مـاده‌ای سـیاه‌رنـگ [مایـل بـه قهوه‌ای] به دست می‌آید. این ماده به دو صورت جامد و شـیره عرضه می‌شود. لیکوریک، ریشه خشک شده گیاه شـیرین‌بیـان است. ریشهٔ گیاه شیرین‌بیان دارای مـواد شـیمیایی بـا ارزشـی است. مهم‌ترین شاخص در تعیین کیفیـت ریشـه شـیرین‌بیـان درصد اسید گلیسیریزیک و میـزان عصـاره محلـول در آب آن است. بـه طـوری کـه برطبـق فارماکوپـه USP درصـد اسـید گلیسیریزیک باید حداقل 2/5 درصد [50] و برطبق فارماکوپـه BP باید حداقل 4 درصد [51] در ریشه خشک شده گیاه باشد. میزان عصاره محلـول در آب نیـز بایـد حـداقل 20 درصـد در ریشه‌های خشک شده پوست نکنده گیاه باشد [14].

امکان استحصـال گلیسـریزین آزاد 60 - 58 درصـد و بـه صورت نمک‌های آن تا 98 درصـد نیـز گـزارش شـده اسـت. کاربرد اصلی این مـاده (در کشـورهای غربـی) شـیرین کـردن فرآورده‌های غذایی است؛ چون پنجاه برابر از قند (Sucrose) شیرین‌تر است و علاوه بر ایـن، خـواص دارویـی دارد. ریشـه خشکیده شیرین‌بیان را می‌توان به عنوان چاشنی جوید. عصاره شیرین‌بیان در انـواع گسـترده‌ای از تـنقلات شـیرین (همچـون آب‌نبات) [در کشورهای غربی] استفاده می‌شود. محبوب‌تـرین این شیرینی‌جات در انگلستان allsorts Liqourice است.

جدول شماره 1- فرآورده‌های دارویی تولید شده از گیاه شیرین‌بیان موجود در بازار ایران

ردیف	نام دارو	شکل دارویی	خواص دارویی	نام شرکت سازنده
1	رگلیس	قرص	درمان نفخ معده و اثنی‌عشر، ترشح زیاد اسید و نفخ معده	ایران داروک
2	د- رگلیس	قرص	پیشگیری از ایجاد زخم پپتیک در مصرف همزمان با داروهای ضد التهابی غیراستروئیدی	ایران داروک
3	لیکوفار	قرص	ضد التهاب گلو، خلط آور و ضد سرفه	گل‌دارو
4	گاسترین	قرص	ضد التهاب و مسکن درد معده، تسریع در التیام ورم و زخم های معده و اثنی‌عشر	گل‌دارو
5	منتازین	قرص	بهبود دردهای گوارشی، درمان زخم معده و ضد نفخ و ملین	ابن‌ماسویه
6	آلتادین	قرص	درمان التهاب و تحریک مخاط گلو، خلط‌آور در سرفه‌های تحریکی	دینه
7	شیرینوش	شربت	درمان زخم معده، اثنی‌عشر، گاستریت و گاسترالوژی	گل‌دارو
8	رگلیسیدین	قرص	درمان نفخ معده، اثنی‌عشر، گاستریت و گاسترالوژی	دینه

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2013.12.46.1.4]

برخی از عصاره‌های ریشهٔ گیاه شیرین‌بیان عاری از گلیسیریزین هستند و به آنها (de-glycyrrhizinated (DGL licorice گفته می‌شود. این نوع عصاره به غدد فوق کلیوی آسیب نمی‌رساند و برای افرادی که از زخم‌های معده و اثنی‌عشر رنج می‌برند، بی‌ضرر است. به نظر می‌رسد تولید عصاره‌های فاقد گلیسیریزین (DGL) از نظر اقتصادی و دارویی بسیار حائز اهمیت باشد. این نوع عصاره به عنوان ماده پایه‌ای در ساخت نوشیدنی کاربرد دارد.

تجارت گیاه شیرین بیان

سطح زیر کشت گیاهان دارویی مختلف در کشور حدود 66 هزار هکتار است که از این مقدار، سهم شیرین‌بیان صفر است. در حالی‌که بالاترین حجم صادرات گیاهان دارویی مربوط به گیاه شیرین‌بیان است. سالیانه صدها تن از ریشهٔ گیاه شیرین‌بیان جهت استخراج مواد با ارزش شیمیایی و دارویی به صورت خام از کشور خارج می‌شود و فرآورده‌های آن به کشور وارد می‌شود. از آن در کشورهای پیشرفته دنیا 500 نوع فراورده تولید می‌شود. تنها بخش بسیار اندکی از عصاره تولید شده در داخل کشور، در صنعت داروسازی استفاده می‌شود. عصاره شیرین‌بیان با نام لیکوریس (Licorice) به صورت پودر، جامد و مایع به کشورهای حوزه خلیج‌فارس، ژاپن، آلمان، ایتالیا، هندوستان، فرانسه، بلژیک و استرالیا صادر می‌شود. چهار استان فارس، کرمان، کهکیلویه و بویراحمد و کرمانشاه تولیدکننده این محصول هستند. از این میان استان فارس قطب تولید شیرین‌بیان در کشور است و به طور متوسط سالانه 6 هزار تن عصاره شیرین‌بیان در 7 کارخانه استان فارس تولید می‌شود. در استان کرمانشاه نیز به طور کلی سالیانه 15 - 10 تن در هکتار از مزارع برداشت می‌شود.

زراعت گیاه

نیازهای اکولوژیکی

گونه‌های شیرین‌بیان، در خاک با بافت متوسط شنی رسی و دارای ترکیب‌های آهکی رشد می‌کنند. منشای این گیاه نواحی مدیترانه‌ای است و در طول رویش به هوای گرم و آفتاب کافی نیاز دارد. ریشه این گیاه در خاک‌های شنی با ضخامت زیاد گسترش زیادی یافته و عملکرد آن نیز افزایش می‌یابد. شیرین‌بیان در دمای 6 تا 25 درجه سانتی‌گراد رشد مناسب دارد. شیرین‌بیان گیاهی نورپسند است. نور کافی سبب افزایش مواد مؤثره ریشه می‌شود. این گیاه به آب و مواد و عناصر غذایی کافی نیاز دارد. در مرحله گلدهی آب کافی باید در اختیار گیاه قرار گیرد. شیرین‌بیان معمولاً در مناطقی که مقدار بارندگی سالانه بین 400 تا 1160 میلی‌متر می‌باشد رویش دارد [52].

برای کاشت این گیاه باید از زمین‌های شنی با لایه‌های ضخیم خاک و غنی از ترکیب کلسیم استفاده کرد. «پی اچ» خاک برای شیرین‌بیان بین 5/5 تا 8/2 مناسب است. با توجه به این که منطقه فارس از آب و هوایی گرم و خشک برخوردار است و میزان بارندگی و رطوبت این منطقه نسبت به گرگان (گرم و مرطوب) کمتر می‌باشد ولی جایمند و رضایی [53] با اندازه‌گیری میزان گلیسیریزین در نمونه‌های شیرین‌بیان استان فارس، مقدار آن را 14/9 درصد گزارش کرده‌اند. بنابراین در منطقه فارس، میزان گلیسیریزین در ریشه‌های شیرین‌بیان بیشتر از مناطق مرطوب گرگان می‌باشد [56، 55، 54].

مواد و عناصر غذایی موردنیاز

مواد و عناصر غذایی کافی نقش عمده‌ای در افزایش عملکرد ریشه و مقدار مواد مؤثره آن دارد. در فصل پاییز، افزودن 30 تا 40 تن در هکتار کودهای حیوانی کاملاً پوسیده، به زمین‌هایی که شیرین‌بیان کشت می‌شود، توصیه می‌گردد. همچنین فصل پاییز هنگام آماده‌سازی زمین باید 50 تا 60 کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر به خاک اضافه کرد.

آماده‌سازی خاک

چون شیرین‌بیان ریشه بلندی دارد، برای کشت آن از زمین‌هایی که از عمق زیادی برخوردارند، باید استفاده کرد. فصل پاییز پس از افزودن کود حیوانی موردنیاز گیاهان شخم

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2013.12.46.1.4]

عمیقی (به عمق 40 تا 70 سانتی‌متر) زده می‌شود. پس از افزودن کود فسفره موردنیاز زمین را تسطیح کرده و بستر را برای کشت گیاه باید آماده نمود [6].

تاریخ و فواصل کشت

اوایل بهار (فروردین) زمان مناسبی برای کشت مستقیم بذر در زمین اصلی است. فاصله ردیف‌های کاشت از یکدیگر 60 سانتی‌متر و عمق بذر موقع کاشت 2 تا 3 سانتی‌متر مناسب می‌باشد. بذر موردنیاز برای هر هکتار زمین 12 تا 15 کیلوگرم است [6].

اوایل بهار (فروردین - اردیبهشت) نیز زمان مناسبی برای کاشت بذر در خزانه هوای آزاد (کشت غیرمستقیم) می‌باشد. فاصله ردیف‌ها از یکدیگر در خزانه 30 تا 40 سانتی‌متر مناسب است. عمق بذر شیرین‌بیان موقع کاشت باید 2 سانتی‌متر باشد. در کشت غیرمستقیم مقدار بذر موردنیاز برای هر هکتار زمین 0/5 تا 1 کیلوگرم می‌باشد. اواسط پاییز (آبان) هنگامی که ارتفاع نشاء به 20 تا 25 سانتی‌متر رسید آنها را باید در ردیف‌هایی به فاصله 60 تا 80 سانتی‌متر در زمین اصلی کشت کرد. فاصله دو بوته روی ردیف کاشت 40 تا 50 سانتی‌متر مناسب است.

زمان مناسب برای تکثیر رویشی شیرین بیان اواسط پاییز (آبان) است. فاصله ردیف‌ها از یکدیگر 60 تا 80 سانتی‌متر و فاصله دو بوته در طول دو ردیف 30 تا 40 سانتی‌متر مناسب است.

عمق مطلوب برای کاشت قطعات ریشه‌ای متفاوت و به بافت خاک و رطوبت محیط بستگی دارد. به طوری که این عمق در خاک‌های سبک 15 تا 20 سانتی‌متر و در خاک‌های سنگین 10 تا 12 سانتی‌متر توصیه می‌شود. تکثیر رویشی شیرین‌بیان اقتصادی‌تر است و اغلب از این روش برای تکثیر این گیاه استفاده می‌شود. ماسترو و سیرسلا (1993) شیرین‌بیان را در پنج عمق 20، 37، 52، 72 و 89 سانتی‌متر کاشتند و متوجه شدند که در سال اول رشد، سیستم ریشه‌ای و سطح برگ توسعه کمی دارد. با افزایش طول عمر گیاه به تیمارهای عمق کاشت عکس‌العمل خوبی نشان می‌دهد به نحوی که در سال چهارم رشد، بهترین نتایج را مشاهده کردند. افزایش عمق کاشت از 20 به 52 سانتی‌متر سبب افزایش سطح برگ و پس از آن کاهش سطح برگ شد. با افزایش عمق کاشت و اندازه ریزوم، سطح برگ و وزن خشک آن افزایش یافت. وزن خشک ساقه در عمق‌های پایین کاهش ولی با افزایش اندازه ریزوم وزن خشک آن افزایش یافت. بالاترین وزن خشک کل در عمق کاشت 20 سانتی‌متر به دست آمد که بسیار نزدیک به وزن خشک عمق 40 سانتی‌متر بود. ریزوم سه جوانه‌ای نسبت به یک و دو جوانه‌ای بالاترین وزن خشک کل را تولید نمود. به طور کلی چنین به نظر می‌رسد که قرار گرفتن ریزوم سه جوانه‌ای در عمق 20 سانتی‌متری سبب تحریک رشد شیرین‌بیان می‌شود [57].

تناوب کشت

چون شیرین‌بیان برای چند سال (10 تا 15 سال) در یک منطقه باقی می‌ماند و رشد اولیه این گیاه بسیار کند و بطئی است از این‌رو آن را باید با گیاهانی به تناوب کشت کرد که سبب گسترش علف‌های هرز نشوند. گیاهان وجینی گیاهان مناسبی برای تناوب کشت با شیرین‌بیان هستند.

روش کاشت

شیرین‌بیان را می‌توان توسط بذر و یا از طریق رویشی تکثیر کرد. از آنجا که بذر شیرین‌بیان پوسته ضخیمی دارد و این پوسته قوه رویشی آن را کاهش می‌دهد، قبل از کاشت باید خراش‌های مناسبی در سطح پوسته ایجاد کرد. تکثیر توسط بذر به دو روش مستقیم و غیرمستقیم انجام می‌گیرد.

باقرانی و غدیری [1373] دریافتند که وزن خشک اندام‌های هوایی و زیرزمینی، سطح برگ و ضخامت برگ گیاهان حاصل از بذر کمتر از گیاهان حاصل از ریزوم است، اما از این نظر بین ریزوم‌های دو جوانه و سه جوانه شیرین‌بیان اختلاف معنی‌داری وجود ندارد [58].

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2013.12.46.1.4]

نتایج بررسی‌های نظام‌آبادی و همکاران (1385) نشان داد که ریزوم‌ها در دمای پایین‌تر از 6 درجه سانتی‌گراد جوانه‌زنی ندارند و برای جوانه‌زنی به حداقل 154 درجه روز نیاز داشتند، این دما به عنوان دمای پایه به عنوان دمای پایه برای جوانه‌زنی ریزوم‌های شیرین‌بیان در نظر گرفته شده است [9]. باقرانی (1995) در بررسی اثر دما روی جوانه‌زنی ریزوم و بذر شیرین‌بیان گزارش نمود که در پنج درجه سانتی‌گراد، بذرها جوانه نزده و در دماهای 25 و 35 درجه سانتی‌گراد، خراش‌دهی مکانیکی درصد جوانه‌زنی را به ترتیب 15، 8 و 7 برابر نسبت به شاهد افزایش داد [59].

بادولوف (2000) تیمار اسید سوکسنییک 0/0025 - 0/005 درصد را همراه با خراش‌دهی در بستر شن در آزمایشگاه و مزرعه روی بذر شیرین‌بیان بررسی کرد. طی این بررسی بذور خراش داده شده‌ای که به مدت 24 ساعت در اسید اسید سوکسنییک 0/0025 درصد غوطه‌ور شدند، میزان 98/7 درصد جوانه‌زنی را نشان دادند [60].

در مورد خصوصیات جوانه‌زنی بذور نقاط مختلف ایران نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی در بذور کرمانشاه و فارس به ترتیب در دمای 25 و 20درجه سانتی‌گراد و درصد نهایی جوانه‌زنی بذور فارس بیشتر از کرمانشاه بود [61]. در مطالعه‌ای که خصوصیات جوانه‌زنی این گیاه در بذور کرمانشاه و فارس در دماهای مختلف صورت گرفته است، نتایج نشان داد که بالاترین درصد جوانه‌زنی در بذور این دو شهر به ترتیب در دماهای 25 و 20 درجه مشاهده شده است و درصد نهایی جوانه‌زنی بذور فارس بیشتر از کرمانشاه بوده است [61]

مراقبت و نگهداری

رشد شیرین‌بیان در سال اول رویش کند و بطئی است. از این‌رو علف‌های هرز می‌توانند بدون رقابت و به سرعت توسعه یابند، لذا کنترل علف‌های هرز قبل از کاشت و نیز تهیه بستر فاقد علف‌های هرز ضرورت دارد. در سال اول رویش علف‌های هرز را به طور مکانیکی با دست یا کولتیواتور باید وجین کرد. در فصل بهار به منظور توسعه ریشه، قبل از ریزش برگ‌ها ساقه‌های شیرین‌بیان را از فاصله 10 سانتی‌متری سطح زمین باید قطع و از زمین خارج کرد [6].

برداشت محصول

چنانچه شیرین‌بیان به روش رویشی تکثیر شده باشد 3 تا 4 سال پس از کاشت، ولی اگر تکثیر توسط بذر انجام گرفته باشد 5 تا 6 سال پس از کاشت می‌توان ریشه آن را برداشت کرد. نتایج مطالعات ماسترو و سیرسلا [1993] نشان داد که سال چهارم رشد بهترین نتیجه را می‌دهد [61].

زمان مناسب بهره‌برداری ریشه اوایل پاییز تا اواخر زمستان با توجه به ویژگی منطقه رویش انجام می‌گیرد که در این زمان دارای حداکثر گلیسریزین است. برای استحصال ریشه زمین را با تراکتور یا بیل و تیشه تا عمق 50 سانتی‌متری شیار می‌زنند و توسط کارگر جمع‌آوری می‌شود.

از آنجاکه مواد مؤثره ریشه شیرین‌بیان در آب حل می‌شود لذا ریشه‌ها را خیلی سریع و با آب جاری باید شست. پس از تمیز کردن پوست ریشه‌ها را باید جدا کرد، سپس آنها را به قطعات 10 تا 15 سانتی‌متری تقسیم و خشک نمود. برای خشک کردن ریشه نباید از نور مستقیم یا درجه حرارت بالا استفاده کرد. چنانچه از خشک‌کن‌های الکتریکی استفاده شود دمای مناسب 40 درجه سانتی‌گراد می‌باشد. ریشه‌های خشک شده ترک خورده و شکاف برمی‌دارند. عملکرد ریشه خشک در گیاهان 3 ساله به 1/5 تا 2 تن در هکتار می‌رسد نسبت ریشه‌های تازه به خشک 3/5 به 1 می‌باشد [6].

به نظر می‌رسد ریشه‌های با قطر کمتر، سطح جانبی بیشتری به ازای وزن خشک دارند و قادر به جستجوی سراسر خاک و جذب بهتر عناصر غذایی نسبت به ریشه‌های ضخیم‌تر هستند [63]. در ریشه‌های با قطر بیشتر، در اثر فعالیت لایه زاینده، پوست و بشره از بین می‌رود و یک بافت چوب‌پنبه‌ای ایجاد می‌شود [64]، محل تولید گلیسیریزین در بافت‌های ریشه در درون پارانشیم پوستی می‌باشد [17]. پارانشیم‌ها از بافت‌های مهم و اساسی گیاهان به ویژه در گیاهان تازه و جوان می‌باشند. پارانشیم ذخیره‌ای در اندام‌های زیرزمینی مانند ریشه و ریزوم

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2013.12.46.1.4]

وجود دارد، که فاقد کلروفیل و محتوی موادی مثل گلوسیدها یا ذرات چربی‌اند [20] با افزایش قطر ریشه از میزان پارانشیم پوستی کاسته می‌شود و به اسکلرانشیم‌ها، فیبرها و بافت‌های چوبی که دارای سلول‌های طویل و فاقد ماده زنده هستند، افزوده می‌شود [5]. هایاشی (Hayashi) و همکاران [20] و مارزی (Marzi) و همکاران [17]، بالاترین غلظت گلیسیریزین را در اندام‌های زیرزمینی قطورتر گزارش نموده‌اند.

آفات و بیماری های گیاهی

تاکنون آفت یا بیماری خاصی بر روی شیرین‌بیان مشاهده نشده است.

نتیجه‌گیری

گیاه شیرین‌بیان در سرتاسر جهان به عنوان گیاه دارویی مهم به رسمیت شناخته شده است. مصارف مختلف این گیاه در صنایع دارویی و غذایی دلیل ارزش تجاری قابل توجه آن در دنیا است. به دلیل برداشت‌های بی رویه روند تولید آن رو به کاهش است و رویشگاه‌های طبیعی آن در معرض خطر قرار دارند. صنایع شیرین‌بیان به دلیل خودرو بودن ریشه شیرین‌بیان و افزایش تقاضا با مشکل قیمت مواد اولیه نیز روبه‌رو هستند که با آغاز واردات ریشه از کشورهای حاشیه خزر بخشی از کمبودها جبران شده است. به نظر می‌رسد مناطقی از کشور که شیرین‌بیان در آنها به عنوان علف هرز شناخته شده است، مستعد کشت این گیاه می‌باشد. برای جبران کاهش طبیعی ذخایر این گیاه مطالعات بیشتر برای افزایش مقدار گلیسیریزین در ریشه‌های گیاه از طریق مهندسی متابولیک امکان‌پذیر است.

منابع

1. Amani M, Sotudeh-Gharebagh R, Mostaoufi N, Kashani H. Optimal Exteraction of Glycyrrhetinic Acid From Licorice Root. *J. Technol*. 2005; 3 (4): 376 - 580.

2. Karimielise H. Information about licorice. Forest and Range. 1368; 6, pp: 8 - 12.

3. Chandler F. Herbs Everyday Refrence for Healt professionals. Canadian Pharmacists Association and the Canadian Medicinal Association. 2000.

4. Akhundzadeh S. Encyclopedia of Iranian Medicinal plants. *Institue of Medicinal Plants*. *Jahad-e Daneshgahi*. 2000, pp: 213.

5. Ghahraman A. Basic Botany: *Anatomy and Morphology*, Vol. 1. University of Tehran Press. 1999, pp: 539.

6. Omidbeigi R. Processing and production of medicinal plants. Razavi Publications, Mashhad. 1385; 3: 397.

7. Mirhaidar H. Licorice, Herbal plants used in the treatment of diseases and education. Office of Islamic culture publication. 1373, Volume 3, pp: 12 - 6.

8. AOAC. Association of Official Analytical Chemists, Official method 982.19. 2002.

9. Nezamabadi H, Rahimiyan Mashhadi H, Zand A and Alizadeh H. Ecophysiological aspects of Licorice rhizome. *Plant Diseases and Pests* 1385; 74 (2): 45 – 62.

10. Martin RJ, Duglas MH and Heaney AJ. Yield and root distribution in a commercial licorice crop. *J. Crop and Food Res*. 1997; 40: 45 - 9.

11. Hough CAM. Developments in sweeteners-1, edited by Hough C A M. parker K J. Vlitos AJ. LTD London. 1973, pp: 140 - 3.

12. Jiang Y, Lu TH and Chen F. preparative purification of glycyrrhizin extracted from the root of licorice using high-speed counter- current chromatography. *J. Chromatogr*. 2004; 1033: 183 - 6.

13. Montoro P, Maldini M, Russo M, Postorino S, Piacente S and Pizza C. Metabolic profiling of roots of liquorice (*Glycyrrhiza glabra*) from different geographical areas by ESI/MS/MS and determination of major metabolilites by LC-

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2013.12.46.1.4]

ESI/MS and LC-ESI/MS/MS. *J. Pharmaceut Biomed Anal*. 2011; 54: 535 - 45.

14. Blumenthal M, Goldberg A and Brinckmann J. Herbal Medicine, Expanded Commission E Monographs. 1st ed. Integrative Medicine Communications. USA. 2000, pp: 233 - 5.

15. Alan Teck WE, Yuan HM and Shi OE. Evaluation of surfactant assisted pressurized liquid extraction for the determination of glycyrrhizin and ephedrine in medicinal plants. *Analiytica Chimica Acta*. 2007; 583: 289 - 95.

16. Mehravar M. Extraction of licorice from licorice roots by pure water and one percent aqueous ammonia solution. M.Sc. Thesis. Shiraz University, Shiraz, Iran. 1991, 107 p. (In Persian).

17. Marzi V, Circella G and Vampa GM. Effect of soil depth on the rooting system growth in Glycyrrhiza glabra L. *ISHS Acta Horticulture* 1993; 331: 71 - 8.

18. Sabbioni C, Ferranti A, Bugamelli F, Cantelli Forti G and Augusta Raggi M. Simultaneous HPLC analysis, with isocratic elution, of glycyrrhizin and glycyrrhetic acid in licorice root an confectionary products. *Phytochemical Analysis* 2005; 17: 1. 25 - 31.

19. Bradley PR. British herbal compendium. Vol. 1. Bournemouth, British Herbal Medicine Association. 1992, pp: 145 - 8.

20. Hayashi H, Hiraoka N, Ikeshiro Y, Yammamoto H and Yoshikawa T. Seasonal variation of glycyrrhizin and isoliquiritigenin glycosides in the root of *Glycyrrhiza glabra* L. *Biological and Phamaceutical Bulletin.* 1998; 21 (9): 987 - 9.

21. Rhizophoulou S and Diamantoglon S. Water stress induced diurnal variatiobin in leaf water relation stomatal conductance, soluble, sugar, lipids and essential oil content of Origanum majoranol. *J. Hort Science* 1991; 66: 119 - 25.

22. Douglas JA, Douglas MH, Lauren DR, Martin RJ, Deo B, Follett JM and Jensen DJ. Effect of plant density and depth of harvest on the prodaction and quality of licorice (*Glycyrrhiza glabra*) root harvested over 3 years. *NZJC*. 2004; 32: 363 - 73.

23. Ong ES and Len SM. Pressurized hot water extraction of berberine and baicalein and glycyrrhizin in medicinal plants, *Analytica Chimica Acta*. 2003; 482: 81 - 9.

24. Sedaghat N. Study on Sweet taste and fragrance properties of glycyrrhizin in licorice extract and chocolate. Master's Thesis in Agricultural Engineering - Food Industry. Tarbiat moddares University. 1369, pp: 45.

25. Nieman C. Licorice-advances in food research, Academic press, newyork, 7. 1957.

26. Acharya SK, Dasarathy S, Tandon A, Joshi YK and Tandon BN. A preliminary open trial on interferon stimulator (SNMC) derived from Glycyrrhiza glabra in the treatment of subacute hepatic failure. *Indian J. Med. Res*. 1993; 98: 69 - 74.

27. Arase Y, Ikeda K, Murashima N, Chayama K, Tsubota A, Koida I, Suzuki Y, Saitoh S, Kobayashi M and Kumada H. The long term efficacy of glycyrrhizin in chronic hepatitis C patients. *A.C.S.* 1997; 79 (8): 1494 - 500.

28. Shi OE and Mei LS. Pressurized hot water extraction of berberin, baicalein and glycyrrhizin in medicinal plants. *Analytica Chemica Acta*. 2003; 482: 81 - 9.

29. Licorice – determination of glycyrrhizic acid in the extracts by high performance liquid chromatography – Iran National Standards, No. 6699.

30. Fenwick GK, Lutomski J and Nieman C. Licorice, *Glycyrrhiza glabra* L. composition, uses and analysis. *Food Chem*. 1990; 38: 119 - 43.

31. Li w, Asada Y and Yoshikava T. Flavonoid constituents from *Glycyrrhiza glabra* hairy root cultures. *Phytochem*. 2000; 55: 447 - 56.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2013.12.46.1.4]

32. Mori K, Sakai H, Suzuki S, Akutsu Y, Ishikawa M, Aihara M, Yokoyama M, Sato Y, Sawada Y and Endo Y. Effects of glycyrrhizin (SNMC: stronger neo-minophagen C) in hemophilia patients with HIV-1 infection. *Tohoku J. Exp. Med*. 1990; 162 (2): 183 - 93.

33. Baba M and Shigeta S. Antiviral activity glycyrrhizin against varicella zoster virus in vitro. *Mund Kiefer Gesichtchir*. 1993; 3 (1): 30 - 3.

34. Lentihet M and Nygren A. Licorice an old drug and currently a candy with metabolic effects. *J. oral Pathol. Med*. 1997; 26 (1): 36 - 9.

35. Sato H, Goto W, Yamamura J, Kurokawa M, Kageyama S, Takahara T, Watanabe A and Shiraki K. Therapeutic basis of glycyrrhizin on chronic hepatitis B. *Antiviral Res*. 1996; 30: 171 - 7.

36. Li YJ, Chen J, Li Y, Li Q, Zheng YF, Fu Y and Li P. Screeing and haracterization of natural antioxidants in four Glycyrrhiza species by liquid chromatography coupied with electrospary ionization quadrupole time of flight tanden mass spectrometry. *J. Chromatogr A*. 2011; 1218 (45): 8181 - 91.

37. Haraguchi H, Tanimoto K, Tamura Y, Mizutani K and Kinoshita T. Mode of antibacterial action of retrochalcones from Glycyrrhiza inflate. *Phytochem*. 1998; 48 (1): 125 – 9.

38. Csuk R, Schwarz S and Kluge R. Synthesis and biological activity of some anti tumora active deraiveties from glycyrrhetic acid. *European Journal of Medicinal Chem*. 2010; 45: 5718 - 23.

39. Fukai T, Marumoa A, Kaitou K, Kanda T, Terada S and Nomura T. Anti-Helicobacter pylori flavonoids from licorice extract. *Life Sciences* 2002; 71 (12): 1449 – 63.

40. Colalto C. Herbal in traction on absorbtion of drugs: Mechanisms of action and clinical risk assessment. *Pharmacol Res*. 2010; 62: 207 - 27.

41. Krausse R, Bielenberg G et al. Invitro anti-Helicobacter pylori activity of Extractum Liquiritrae, glycyrrhizin and its metabolites. *J. Antimicrob Chemother*. 2004; 54: 243 - 6.

42. Kobaya shi M, Fujita K, Katakura T, Utsunomiya T, Pollard RB and Suzuki F. Inhibitory effect of glycyrrhizin on experimental pulmonary metastas: in mice inoculated with B16 melanoma. *Anti Cancer Res*. 2002; 22: 4053 - 8.

43. Wang Zh, Nishioka M, Kurosaki Y, Nakayama T and Kimura T. Gastrointestinal absorption characteristics of glycyrrhizin from Glycyrrhiza extract. *Biol. Pharm. Bull*. 1995; 18 (9): 1238 - 41.

44. Armanini D, Bonanini G and Palermo M. Reduction of serum tresto sterone in men by licorice. *N. Engel. J. Med*. 1999; 341: 1158.

45. Soltani N, Karami R and Ranjbar M. The interaction of salicylic acid and cold stress on antioxidant enzyme activities in licorice (*Glycyrrhiza glabra* L.). *J. Herbal Medicines* 1390; 2 (1): 1 - 13.

46. Mohammad Saleem MMN, Mohammad AAW, Al-Tameemi JA and Ghassan MS. Biological study of the effect of licorice roots extract on serum lipid profile, liver enzymes and kidney function tests in albino mice. *AJB*. 2011; 10 (59): 12702 – 6.

47. Fuhrman B, Volkova N, Kaplan M, Presser D, Attias J, Hayek T and Aviram M. Antiatherosclerotic effects of licorice extract supplementation on hypercholesterolemic patients: increased resistance of LDL to atherogenic modifications, reduced plasma lipid levels, and decreased systolic blood pressure. *Nutrition* 2002; 18 (3): 268 - 73.

48. Fiore C, Eisenhut M, Krausse R, Ragazzi E, Pellati D, Armanini D and Bielenberg J. Antiuirial effects of *Glycyrrhiza* species. *Phytotherapy Res*. 2008; 22: 141 - 8.

49. Maha M, Gazia1 A and Nermeen M. Effect of Glabridin on the Structure of Ileum and Pancreas in Diabetic Rats: A histological, Immunohistochemical and Ultrastructural Study. *Nature and Sci*. 2012; 10 (3): 78 - 90.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2013.12.46.1.4]

50. USP 28/ NF 23. The united States Pharmacopeial Convention. Toronto. 2005, Vol: 3, pp: 2109 – 10.

51. BP. Stationery Office. London. 2004, Vol: 2, pp: 1175 - 6.

52. Medicinal Plants - Industrial licorice, herbs and Technology Department of Rehabilitation and Development, Office of Forest Resources, Department of Agriculture, Forest, Rangeland and Watershed.

53. Jaimand K and Rezaee MB. Extraction and Measurement of Glycyrrhizin in Licorice using HPLC. National Congress of Iranian Medicinal Plants. *RIFR*. 2001, p. 112.

54. Bolori Moghadam a, Hemmati H, Bashiri sadr Z. and Mashayekhi K. Effect of harvest time and the diameter on the amount of glycyrrhizin in Glycyrrhiza glabra root (Glycyrrhiza glabra). *J. Plant Production Res.* 1388; 6 (2): 29 - 45.

55. Krogulevick RE. Differences between *Glycyrrhiza uralensis* samples on the basis of their germination in salt solutions. Isvestiya, sibirskogo, atdeleniya, *Akademii, Nauk, SSSR.* 1991; 55: 75 - 7.

56. Galimova KA. Pollen viability in *Glycyrrhiza glabra* and *G. uralensis* in the tashkentoasis. Perspectiv. Syrev. – rast.-Uzbekistanai- ikh. Kulture. 1979, pp: 98 – 100.

57. Waliullahpoor R, Rashed Mohassel H M. Effect of planting depth and size of the rhizome on liquorice growth. *Journal of Agriculture and Natural Resources* 1384; 12.

58. Baqrany and Ghadiri. 1373. Proceedings of the Third Iranian Crop Science Congress, pp: 313.

59. Bagherani Torshiz N. Licorice (*Glycyrrhaza Glabra* L.) l. Propagation using seed and rhizome segment and its seed germination response to scarification and temperature. M. Sc. Thesis. Shiraz University. Shiraz, IRAN. 1995.

60. Ghadiri H and Bagherani Torshiz N. Effects of Scarification and Temperature on Germination of Licorice (*Glycyrrhiza glabra* L.) Seeds. *J. Agr. Sci. Tech.* 2000; 2: 257 - 62.

61. Ghanbari A, Rahimiyan Mashhadi H,. Nasiri mahalati M and Rastgo M. Ecophysiological aspects of licorice germination response to temperature. *Journal of Agricultural Res.* 1384; 3 (2): 263 - 75.

62. Mastro GDE and Circella G. Effect of soil depth and cropping length on the root system growth in liquorice (*Glycyrrhiza glabra*). Agriculture and biosystem Eng. MCGILL University. 1993.

63. Rengel Z and Graham RD. Uptake of Zinc from chelate- buffered nutrient by wheat genotype differing Zn deficiency. *JXB*. 1996; 47: 217 - 26.

64. Mojtahedi M and Lesani M. Life of Green plants. University of Tehran Press, 1995, p: 587.

65. M Abo Gazia M and Hasan NM. Effect of Glabridin on the Structure of Ileum and Pancreas in Diabetic Rats: A histological, Immunohistochemical and Ultrastructural Study. *Nature and Sci.* 2012; 10 (3): 78 - 90.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2013.12.46.1.4]