

آلوورا، سلامتی بخش و زیبایی آفرین



فاطمه شفاهی

کارشناس ارشد شیمی معدنی و معلم شیمی سمنان

چکیده

آلوورا از دیرباز در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری به عنوان گیاه دارویی و زینتی کشت می‌شود. این گیاه ویژگی‌های درمانی از جمله تقویت دستگاه ایمنی در برابر بیماری‌های ویروسی و التهابی هم چون تبخال، ترمیم زخم و آسیب ناشی از سوختگی، اثر ضد دیابت و ضد سرطان دارد و از بازگشت اسید معده به مری جلوگیری می‌کند. بسیاری از خواص این گیاه مربوط به چند قندی‌های موجود در ژل برگ این گیاه است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که ترکیب شیمیایی و فعالیت زیستی این ژل به عواملی مانند موقعیت جغرافیایی، چگونگی جداسازی و روش‌های خالص‌سازی آن بستگی دارد.

کلیدواژه‌ها: چندقندی‌ها، فعالیت زیست‌شناختی.

مقدمه

می‌شود.

آلوورا گیاهی خشکی‌زی و چند ساله با ذخیره آب فراوان در برگ‌هاست. درونی‌ترین بخش برگ شفاف، نرم، مرطوب و چسبناک است. این بخش شامل سلول‌های پاراننشیمی است که در آن لعاب چسبناکی وجود دارد. برگ‌های گوشتی آن منبع کربوهیدرات‌هایی از جمله، سلولوز و همی سلولوز و ماناز استیل‌دار

آلوورا که با نام‌های گوناگونی هم‌چون صبر زرد، خوانده می‌شود گیاهی از تیره سریشیان و بومی آفریقای شمالی است. این گیاه معمولاً ساقه ندارد و در برخی از انواع آن، ساقه بسیار کوتاه است. طول این گیاه به ۸۰cm می‌رسد و برگ‌هایی نیزه‌ای، ضخیم و گوشتی با لبه‌های دندانه‌دار دارد و به رنگ سبز تا خاکستری دیده



تشکیل ژل دارند. این ترکیب‌ها بخش اصلی ماده خشکی را تشکیل می‌دهند که سازنده بافت اصلی درون پروتوپلاست سلول‌های آلووراست. از چند قندی‌های نامحلول در الکل که در غشاء سلولی برگ این گیاه یافت می‌شود می‌توان به ماناز، سلولوز و پکتیک اشاره کرد. در پوست برگ نیز مقداری گزیلوز وجود دارد. بسیاری از پژوهشگران، مانان استیل‌دار شده را چند قندی اصلی سازنده ژل شناسایی کرده‌اند در حالی‌که برخی دیگر، مواد پکتیکی را به عنوان چند قندی ژل می‌شناسند. گفتنی است که موقعیت جغرافیایی و تغییرات فصلی می‌تواند چنین تفاوتی را در انواع این گیاه ایجاد کند. قند مانان در گیاهان، نقش ساختاری دارد مانند همی سلولوز که سلولوز را در خود نگه می‌دارد. این ترکیب ذخیره‌کننده کربوهیدرات‌ها - بجز نشاسته - در دانه و بافت‌های گیاهی است. مانان استیل‌دار شده موجود در ژل آلوورا دارای ساختار مانوسیل β -D-(1 \rightarrow 4) است که کربن‌های ۲ و ۳ آن استیل‌دار شده‌اند و گاهی گالاکتوز به عنوان زنجیر جانبی با کربن ۶ پیوند دارد و به زنجیره اصلی ترکیب متصل شده است. مولکول گلوکومانان استیل‌دار، مسئول ایجاد ضخامت و لعاب چسبناک ژل موجود در برگ این گیاه است.

است. در ژل درونی برگ این گیاه بیش از ۷۵ ترکیب فعال شناخته شده است که بررسی روی خواص درمانی آن‌ها هنوز ادامه دارد. در واقع، قرن‌هاست که از آلوورا به عنوان دارو استفاده می‌شود.

اجزاء ساختاری برگ آلوورا

در برگ آلوورا سه جزء به این قرار وجود دارد:

- دیواره سلولی غنی از گالاکتورونیک اسید
 - اندامک‌های درون سلولی غنی از گالاکتوز
 - مایع یا ژل چسبناک غنی از مانوز
- این اجزاء در شکل ۱ نمایش داده شده است. [۲]

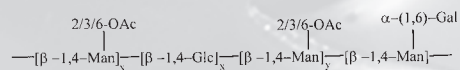


شکل ۱ ساختار بخش خمیری برگ آلوورا و اجزاء تشکیل دهنده آن

چندقندی‌ها بخش اصلی ماده خشکی را تشکیل می‌دهند که سازنده بافت اصلی درون پروتوپلاست سلول‌های آلوئه‌وراست

انواع ترکیب‌های شیمیایی

۹۹/۵ درصد ژل موجود در آلوورا را آب، و باقی‌مانده را مواد جامد تشکیل می‌دهند. ترکیب‌های شیمیایی بخش خمیری برگ این گیاه در جدول ۱ خلاصه شده‌اند.



شکل ۲ ساختار شیمیایی مانان استیل‌دار

کربوهیدرات‌ها

از ژل آلوورا سه کربوهیدرات استیل‌دار نیز جدا شده است که از مالیک اسید مشتق می‌شوند و عبارتند از:

- وراسیل^۲ گلوکان A، با فرمول $C_{11}H_{16}O_{11}$ که به مقداری بسیار اندک در ژل موجود است. این ترکیب بسیار ناپایدار است زیرا گروه استری آن به راحتی آبکافت می‌شود.
- وراسیل گلوکان B، با فرمول $C_{16}H_{26}O_{15}$ و

جدول ۱ ترکیب‌های شیمیایی بخش خمیری برگ آلوورا

ترکیب‌ها	گروه
آلونه امودین، آنترانول، استر سیبامیک اسید	آنتراکینون‌ها
مانان خالص، مانان، گلوکز مانان استیل‌دار شده، پکتیک، گالاکتان، آرابینو گالاکتان	کربوهیدرات‌ها
آلکالین فسفاتاز، آمیلاز، لیپاز، آکسیداز و سوپر اکسیدپیسوماتاز و کاتالاز	آنزیم‌ها
Na, Zn, K, Fe, Cu, Cr, Ca, P	ترکیب‌های معدنی
لینولیک اسید، استروئیدها، تری گلیسیریدها، تری ترپنوئیدها	میسلانوزها شامل ترکیب‌های آلی و چربی‌ها
فنیل آلانین، لیزین، پرولین، تروفونین، تیروزین، گلابسین، گلوتامیک اسید	آمینو اسیدهای ضروری و غیر ضروری
لاکتین‌ها	پروتئین‌ها
C, B_1, B_2, B_6 ، بتاکاروتن و فولیک اسید	ویتامین‌ها
مانوز، گلوکز، رامنوز و آلدیتوز	ساکاریدها

چندقندی‌ها

چندقندی‌ها بسیاری قندهای ساده هستند که خواص مناسب فراوانی از جمله پایداری زیاده، غیرسمی بودن، جاذب آب، خاصیت

چندقندی های دیگر

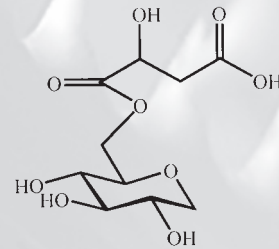
آلوئه رایید، چندقندی دیگری است که ۰/۱۵ درصد مواد خام موجود در شیرۀ آلوورا را تشکیل می دهد. این قند شامل ۳۷/۲ درصد گلوکوز، ۲۳/۹ درصد گالاکتوز، ۱۹/۵ درصد مانوز و ۱۰/۳ درصد آرابینوز است. چند قندی های دیگری نیز از ژل آلوورا جدا شده اند که به نسبت مساوی از گلوکوز و مانوز برخوردارند.

ژل آلوورا و نفوذ غشاء زیست شناختی

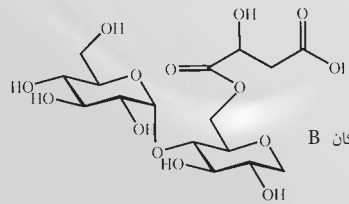
ژل و شیرۀ برگ آلوورا سرعت جذب ویتامین C را کاهش می دهد اما قابلیت زیستی این ویتامین هنگامی که از ژل، به تنهایی استفاده شده بود، سه برابر شد. سازوکار عملکرد فرآورده های آلوورا به گونه ای است که در دستگاه گوارش توانایی زیستی ویتامین ها را بهبود می بخشد و اثری حفاظتی در برابر تخریب این مواد ایجاد می کند. این اثر از آنجا ناشی می شود که چندقندی های موجود در آلوورا می توانند با ویتامین ها پیوند برقرار کرده، سرعت جذب آن ها را کاهش دهند.

ژل آلوورا می تواند نفوذپذیری پوست را در برابر داروها افزایش دهد. از آنجا که برخی داروهای مخدر از راه پوست به سختی نفوذ می کنند تجویز این نوع داروها با مشکلاتی همراه است. روش هایی برای افزایش و بهبود نفوذ داروهای ترانس درمال وجود دارد که عبارتند از: استفاده از مواد شیمیایی افزایش دهنده نفوذ، تقویت فیزیکی به کمک دستگاه های فراصوتی - سونوگرافی. ژل آلوورا نفوذ ترکیب های مولکولی را با توجه به وزن مولکولی آن ها افزایش می دهد. این افزایش نفوذ، به دلیل اثر کشش احتمالی کمپلکس های تشکیل شده بین ترکیب دارویی و عامل افزایش دهنده نفوذ درون ژل آلوورا است. البته مولکول های کوچک تر راحت تر از این طریق جذب می شوند [۱].

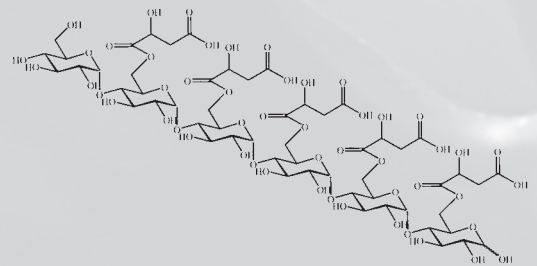
● وراسیل گلوکان C، با فرمول $C_{56}H_{82}O_{51}$ و $pH=3/8$
 $pH=4/7$



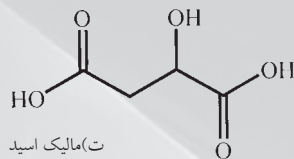
آ) وراسیل گلوکان A



ب) وراسیل گلوکان B



پ) وراسیل گلوکان C



ت) مالیک اسید

پکتیک

این نام برای گروهی از چندقندی ها مانند پکتین، پکتیک اسید و آرابینوگالاکتان به کار می رود. پکتین یک چندقندی شامل پلی گالاکتورونیک اسید است که به کمک پیوند $\alpha(1\rightarrow4)$ زنجیره درونی رامنوز و قند طبیعی، با زنجیره های جانبی و گروه های متیل استری شده پیوند برقرار کرده است. [۵]

آرابینو گالاکتان

این چندقندی شامل آرابینوز و گالاکتوز است اما قندهایی دیگر هم چون گلوکورونیک اسید را نیز شامل می شود. مقدار این چند قندی نسبت به مانان استیل دار شده در ژل آلوورا بسیار کم تر است. [۵]

مولکول گلوکومانان
 استیل دار مسئول ایجاد
 ضخامت و لعاب چسبناک
 ژل موجود در برگ این گیاه
 است



ژل آلوورا؛ قوام و شکل دهنده مواد دارویی

صمغ‌ها و لعاب‌هایی با منبع طبیعی که سرشار از چندقندی‌های پیچیده هستند به‌طور گسترده در صنایع دارویی، به عنوان موادی کم‌ویزش خنثی، برای شکل و قوام‌دادن به مواد دارویی افزوده می‌شوند. این مواد به عنوان امولسیون کننده، چسباننده، پراکنده کننده و ماده زمینه‌ای برای انواع قرص‌ها به کار می‌روند [۱].

فعالیت‌های زیست‌شناختی

بنابر پژوهش‌ها، چندقندی‌های موجود در ژل برگ آلوورا خواص درمانی گوناگونی از جمله اثر ضدالتهاب، ضدویروس، باکتری و قارچ، بهبود زخم، ترمیم آسیب‌های ناشی از تابش پرتوها، تحریک به خون‌سازی و اثر پاداکسندگی دارند.

برخی از بررسی‌های بالینی نیز چنین اثرهایی را برای ژل آلوورا تأیید نمی‌کند. علت این تفاوت در اثر این ماده را می‌توان به این واقعیت نسبت داد که ترکیب‌های شیمیایی با توجه به محل رویش این گیاه متغیرند. هم‌چنین روش‌های استخراج و جداسازی اجزا در این زمینه می‌تواند مؤثر باشد. برای نمونه، اگر ژل آلوورا به آنتراکینون‌ها آلوده شده باشد، بهبود زخم را حتی به تأخیر می‌اندازد.

اثرهای درمانی

● ضد دیابت

در بررسی موش‌های مبتلا به قند خون مشاهده شد که عصاره نامحلول الکلی ژل آلوورا، باعث کاهش چشم‌گیر قندخون، کلسترول پلاسما، تری‌گلیسریدها، اسیدهای چرب و فسفولیپیدها شده، افزایش سطح انسولین در پلاسما را در پی خواهد داشت. هم‌چنین در موش‌هایی که با عصاره ژل تحت درمان قرار گرفتند سبب کاهش سطح لیپوپروتئین سنگین و افزایش نوع سبک آن شد.

● اثر بر دستگاه ایمنی

بنابر پژوهش‌ها، مانان استیل‌دار به عنوان یک چندقندی خاص می‌تواند ماکروفاژها را برای تولید نیتریک اکسید فعال‌تر کند.

● ضدالتهاب

التهاب واکنشی است که بدن در برابر یک آسیب نشان می‌دهد و با درد، تورم، سرخی و گرم‌شدن عضو همراه است. اثر ضدالتهابی عصاره آبی و عصاره کلروفورمی آلوورا مشابه اثر داروهایی از جمله ایندومتاسین و دگزامتازون است.

● پاداکسندگی

این اثر در ژل آلوورا می‌تواند به دلیل فعالیت آنزیم گلوکوتایون پراکسیداز، سوپراکسید دیسموتاز و یک پاداکسندگی فنولی باشد.

● بهبود زخم

ژل آلوورا می‌تواند باعث ترمیم زخم شود، سازوکارهای گوناگونی برای این عمل پیشنهاد شده است که عبارتند از: مرطوب نگه‌داشتن زخم، افزایش مهاجرت سلول‌های اپی‌تلیال، بلوغ سریع‌تر کلاژن و کاهش التهاب.

● ضدسرطان

دو جزء مؤثر آلوورا که ادعا می‌شود اثر ضدسرطان داشته باشند عبارتند از: گلیکوپروتئین (لاکتین) و چندقندی‌ها بویژه مانان استیل‌دار شده. بنابر پژوهش‌ها، فعالیت ضدتوموری ژل این گیاه از راه انقباض تومور و کاهش بار آن انجام می‌شود.

● ضد میکروب

ژل آلوورا فعالیت‌های ضد میکروبی گسترده در برابر هر دو گونه باکتری گرم مثبت و گرم منفی از خود نشان می‌دهد. آنتراکینون‌های جدا شده از آلوورا فعالیت گسترده ضدباکتریایی از خود نشان می‌دهند.

1. polysacride
2. veracylglycan

1. Hamman, J.; Composition and Applications of Aloe vera leaf gel. J., Molecules., 2008, 13, pp. 1599-1616.
2. Ni, Y.; Turner, D.; Yates, K.M.; Tizard, I. Isolation and characterization of structural components of Aloe vera leaf pulp. Int. immunopharmacol., 2004, 4, pp. 1745-1755.
3. Talmadge, J.; Chaves, J.; Jacobs, L.; Munger, C.; Chinnah. T.; Chow, J.T.; Williamson, D.; Yates, K. Fractionation of Aloe vera L. inner gel, purification and molecular profiling of activity. Int. immunopharmacol., 2004, 4, pp. 1757-1773.
4. Esua, M. F.; Rauwald, J-W. Novel bioactive maloyl blucans from Aloe vera gel isolation, structure elucidation and in vitro bioassays. J., Carbohydr. Res. 2006, 341, pp. 355-364.
5. Ni, Y.; Yates, K.M.; Tizard, I.R. Aloe polysaccharides. In Aloes The Genus Aloe; Reynolds, T., Ed.; CRC Press: Boca Raton, 2004; pp. 75-87.