دوازدهمین کنگره ملی سراسری
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران
12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran
senaconf.ir

بررسی ساختار شیمیایی ترکیبات زیست فعال زعفران

نیلوفر سیفی*
گروه علوم شیمی، واحد تاکستان، دانشگاه آزاد اسلامی، تاکستان، ایران.
* نویسنده مسئول n.seyfi@tiau.ac.ir

چکیده

زعفران از کلاله‌های قرمز خشک شده *Crocus sativus L.* به دست می‌آید و در ایران، هند، افغانستان، یونان، مراکش، اسپانیا و ایتالیا کشت دارد. زعفران به خاطر سه ترکیب فعال زیستی اصلی یعنی کروسین، پیکروکروسین و سافرانال برای سلامتی انسان مفید است. تقاضا برای زعفران به دلیل نقش جالب آن در مواد غذایی، دارو و لوازم آرایشی در سراسر جهان در حال افزایش است. اخیرا تحقیقات بسیاری با توجه به کاهش تولید زعفران به منظور بررسی چگونگی بهبود عملکرد کلاله، کیفیت و فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن با انتخاب منشا جغرافیایی بنه، شرایط آب و هوایی، استفاده از ترکیبات زیستی مانند قارچ‌های میکوریزی، انتخاب روش‌های آبیاری، خشک کردن و فرآیندهای ذخیره سازی انجام شده است. فعالیت‌های تحقیقاتی جدیدی روی خواص دارویی این ادویه مانند حافظت عصبی آن در زمینه بیماری‌های چشمی، مهار رادیکال آزاد و ظرفیت‌های سم زدایی متمرکز شده است. مقاله حاضر مروری بر ویژگی‌های تاریخی، اقتصادی، ژنتیکی، گیاه شناسی، زراعی، کیفی، خواص، کاربردهای سنتی زعفران و محصولات جانبی آن مانند گلبرگ، مادگی، ظاهر، بنه‌ها و برگ‌ها را ارائه می‌دهد

واژگان کلیدی: زعفران، ایران، استخراج، اقتصاد، شیمیایی

مقدمه

زعفران یکی از گران ترین محصولات نقدی در میان گیاهان دارویی در دنیا است و درنتیجه طلای قرمز نامیده می شود [1]. آن بیش از ۴۰۰۰ سال شناخته شده و تقریباً در داروهای سنتی بعنوان یک عامل مقوی و داروی ضد افسردگی استفاده شده است [4]. این ادویه از کلاله های قرمز خشک شده Crocus sativus L بدست می آید و در صنعت غذایی برای رنگ کردن و معطر کردن ظروف مختلف (یعنی 'paella در اسپانیا، ریزوتو میلانی در ایتالیا، کلوچه های لوزکاتر در سوئد) و در نوشیدنی های الکلی بدلیل ظرفیت رنگ آمیزی، طعم و رایحه آن، با ارزش شناخته می شود [2]. اخیراً کاربرد ادویه ها و خوراکی های کاربردی در رژیم روزانه برای پیشگیری از بیماری های مزمن یا سرطان، افزایش یافته است. زعفران بطور خاصی توجه و تشکر مصرف کنندگان را بخاطر ویژگی های مفید آن برای سلامتی انسان جذب می کند [3].

زعفران می تواند یک مکمل درآمد را ارائه کند، درحالیکه به تنوع محصول، چند منظوره بودن مزارع و ترویج گردشگری خوراکی در کشاورزی پایدار، مجوز می دهد. بازده زعفران بدلیل مسائل مختلف بطرز چشمگیری کاهش یافته است، بنابراین بررسی های جدید به اصلاح و بهبود بازده و کیفیت کلاله بواسطه انتخاب منشأ جغرافیایی ساقه گیاه [5]. علاوه بر شیوه های زراعی مانند کود دهی و محرک های زیستی توجه کرده است که می تواند ظرفیت نگهداری آب و مواد غذایی را افزایش دهد. برای افزایش سوددهی محصول، تعدادی از محققان به تعیین ارزش زعفران بوسیله محصولات توجه و تمرکز کرده اند، مانند برگ ها و ساقه های گیاه، tepals، پرچم ها، استایل ها است [7]. زعفران به اصول اقتصاد دایره ای احترام می گذارد زیرا محصولات جانبی آن می تواند با ایمنی و سلامت در فرم ارگانیک بطور پربارتر به خاک برگشت داده شود و می تواند ارزش بیشتری را بعنوان منابع مکمل های غذایی ارائه کند [8].

در مستندات، هیچ بررسی روی زعفران در مورد مشخصه های محصولات و کاربردها گزارش نشده است. بنابراین، هدف این کار بواسطه تحقیقات اخیر، خلاصه کردن تاریخچه، تولید جهانی، ویژگی های اقتصادی، ژنتیکی و گیاه شناسی و تکنیک های مدیریت زراعی (یعنی، کاشت ساقه گیاه، برداشت گل)، متدهای تولید ادویه (خشک کردن و ذخیره)، کیفیت، خواص سودمند زعفران و فرآورده های جانبی آن می باشد.

۲) تاریخچه و کاربردهای سنتی

زعفران یک ادویه بسیار قدیمی است و برای تقریباً چهار هزار سال در درمان ۹۰ نشانه پزشکی استفاده شده است (Mousavi and Bathaie, 2011). خواص رنگرزی، غذایی و پزشکی توسط Homer (Iliad, Book IX & XII)، Virgil (Georgian, IV 182)، سقراط، Pliny (XXI, VI, تاریخ طبیعی)، Ovid (دگردیسی ها) و در قدیمی ترین وصیت نامه بنام "آهنگ سلیمان" ذکر می شوند. در مصر قدیم (۳۱۰۰ A.D تا ۴۷۶ B.C.)، اولین سند که دانش و کاربرد آنرا تصدیق می کند، پاپیروس Ebres از قرن پانزدهم بود. آشوری ها و بابلی ها از زعفران در درمان تنگی نفس، سردرد، قاعدگی، ادرار دردناک استفاده می کردند (۶۲۷ تا ۶۶۸ Assurbanipal library, B.C). زعفران همچنین توسط کلئوپاترا (۶۹–۳۰ B.C.) بعنوان یک اسلحه اغواسازی، و توسط سمیرامیس بعنوان دکوراسیون و تزئین در دکوراسیون باغ های معلق بابل استفاده شده است [11].

در ایران، اولین کشت زعفران در کوههای زاگرس و الوند درطول پادشاهی Media بود (۷۰۸–۵۵۰ B.C.). آن همراه با شراب برای جلوگیری از خماری و برای درمان erysipelas استفاده می شد و بعلاوه یک ادرارآور، ضد التهاب و مسکن است . در جزیره کِرت با نمایش دیواری کاخ مینون کنوسوس (۱۶۰۰ سال قبل از میلاد) با دوشیزگانی که گل های زعفران را جمع می کردند مشهود بود. در هند، حضور آن در قرن سوم پس از میلاد، توسط Wan Zhen یک نویسنده پزشکی چینی گزارش شد. زعفران برای رنگ کردن لباس های راهبان بودایی و در داروی Ayurvedic بعنوان بادشکن (داروی ضد نفخ)، قاعدگی آور، تب بر، و داروی ضد اضطراب علاوه بر معالجه ورم و التهاب مفاصل، اختلال قاعدگی، آسم یا تنگی نفس و سرفه ها استفاده شد. در چین، برخی نویسندگان نشان دادند منشأ زعفران مهاجمان مغول است و دیگران اولین بار حضور آنرا در قرن سوم پس از میلاد گزارش دادند که بعنوان یک محرک قلب، آنتی باکتریال، و عامل ضد قارچ استفاده شده است [12]. در روم باستان (۳۶۴ A.D تا ۷۵۳ B.C) زعفران برای معطر کردن معابد در هنگام مراسم مذهبی استفاده می شده و یکی از عناصر برای آماده سازی پزشکی در برابر سرایت بیماری، سرفه و درد سینه علاوه بر تسهیل عملکرد کبد، کلیه، و شش ها

بوده است. در ثروتمندترین سرای رومی، شام خورندگان روی بالش های پر از گل سرخ می نشستند و در آب معطر به زعفران غسل می کردند.

در اروپا با سقوط امپراطوری روم باستان و ظهور بربرها (قرن پنجم A.D)، کشت زعفران کاهش یافت. ادویه به لطف عرب هایی که این محصول را به اسپانیا معرفی کردند به غرب برگردانده شد و از آنجا بعداً به اروپا گسترش یافت (قرن دهم A.D). در ایتالیا، زعفران احتمالاً توسط دومنیکن سانتوچی از ناولی معرفی شد (قرن چهاردهم)، کسی که گیاه زعفران را از اسپانیا دزدید و آنرا در آبروزو کاشت (L'Aquila). درطول قرون وسطی، زعفران همچنان در سیسیل کشت می شد (Zafferana Etnea) و در مناطق توسکانی و آمبریا، جائیکه در حماسه"De Croci cultura" توسط یک بشردوست Spoleto شرح داده شده است. درطول قرن پانزدهم، تدابیر جدی در مقابل جعل کنندگانی مانند Cobst Finanken انجام شد، کسی که زنده سوزانده شد بخاطر اینکه داشت زعفران را با دیگر انواع گیاهان تغییر می داد [9].

۳) انتشار و اهمیت اقتصادی زعفران

زعفران در بسیاری از محیط های مشخص شده با شرایط مختلف آب و هوایی کشت می شود و تولید جهانی آن ۴۱۸ تن در سال پیش بینی می شود (Agricultural Statistics, 2018). زعفران بطور زیادی در ایران، هند، افغانستان، یونان، مراکش، اسپانیا، و ایتالیا کشت می شود. ایران بعنوان بزرگ ترین تولید کننده در جهان با ۹۰٪ تولید جهانی درنظر گرفته می شود. بعلاوه تولید زعفران ایران بیش از دهه گذشته از ۲۳۰ تن و ۵۹۰۰۰ هکتار در سال ۲۰۰۷ تا ۳۷۶ تن و ۱۰۸۰۰۰ هکتار در سال ۲۰۱۷ با میانگین بازدهی ۳/۵۳ کیلوگرم بر هکتار افزایش یافته است. مناطق تحت کشت در خراسان رضوی (۸۴/۷۳۸ هکتار)، خراسان جنوبی (۱۵/۷۵۴ هکتار)، یزد، فارس، اصفهان، کرمان و خراسان شمالی (۵/۲۶۰ هکتار) علاوه بر دیگر استان‌ها (۲/۲۴۸ هکتار) هستند [10].

افغانستان دارای (استان هرات) یک منطقه کشت ۷/۵۵۷ هکتار، هند (مناطق جامو و کشمیر) با ۳/۶۷۴ هکتار (Ganaie & Singh, 2019)، یونان (کاراکاس کوزانی، کاردیتسا، آجیا پاراسکوی، آنو کومی، کاتو کومی، پِفکوپیگی و پِترانا) با ۱۰۰۰ هکتار، مراکش با حدود ۸۵۰ هکتار (۷۳۰ در تالیوین و ۱۲۰ در تازِنخت با تولید ۴ تن) (FAO, 2018)، اسپانیا با ۱۵۰ هکتار (۸۸ در کاستیلا- مانکا، آلباکت، تولِدو، کوئنکا، و کیوداد ریل)، ایتالیا با ۷۰ هکتار و فرانسه با ۳۷ هکتار می‌باشند. در ایتالیا، زعفران در ساردینیا (۳۷ تا ۴۰ هکتار در سان گاوینو مونریل، تاری، ویلافرانکا)، آبروزو (۶ هکتار در لاکویلا)، سیسیل (۸ هکتار در اِنا) گسترده تر می شود. دیگر مناطق کشت کوچک در آمبریا (پروگیا، کاسکیا)، تاسکانی (سان گیمیگنانو، آرزو و مارما گروستانا) و دیگر مناطق جنوب ایتالیا واقع می شود [12,13].

طبق آمار دردسترس، در کشورهای اروپایی یک کاهش قوی در تولید زعفران وجود دارد. در اسپانیا زعفران از ۶/۰۰۰ هکتار درسال ۱۹۷۱ تا ۱۵۰ هکتار سقوط کرد، در یونان از ۱/۶۰۰ هکتار در سال ۱۹۸۲ تا ۸۶۰ هکتار کاهش یافت، و در مرکز ایتالیا (آبروزو) از ۳۰۰ هکتار در سال ۱۹۱۰ تا ۶ هکتار سقوط کرد. همچنین در هند (کشمیر) اکنون یک کاهش سریع در صنعت زعفران وجود دارد: از ۵۷۰۷ هکتار با یک تولید سالانه ۱۵/۹۵ تن در سال ۱۹۹۷ تا ۳/۶۷۴ هکتار با یک تولید سالانه از ۹/۶ تن در سال ۲۰۱۵ با وجود اینکه ایران یکی از قدیمی ترین مناطق تاریخی تولید زعفران می باشد، عملکرد زعفران در یک واحد سطح بطور قابل توجهی از ۵/۱ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۹۸۲ به ۳/۵ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۹۸۲ سقوط کرده است [15].

از دست دادن محصول زعفران می تواند توسط چندین عامل ایجاد شود یعنی: فقر حاصلخیزی خاک، فقدان دردسترس بودن بنه های با کیفیت خوب بعنوان ماده تکثیر، و آبیاری مطمئن، هجوم جانوران موذی، بیماری ها، مدیریت سرعت ضعیف، تسهیلات معیوب بازار، تقلب و اثر معکوس تغییر آب و هوا علاوه بر خشکی های اخیر [14,6,17]. میزان بخش زعفران در بازار جهانی حدود ۲۱۳ میلیون دلار آمریکا در سال ۲۰۱۶ بود (واردات). از سال ۲۰۱۳ ارزش صادرات بطور مستمر افزایش یافته است اما از سال ۲۰۱۴، مقدار صادرات بدلیل نوسانات نرخ ارزی که جمهوری اسلامی ایران با آن مواجه است کاهش یافته است.

صادرکنندگان برتر زعفران شامل ایران (۴۸ درصد)، اسپانیا (۲۷ درصد)، افغانستان (۷/۷ درصد)، یونان (۲/۹ درصد)، فرانسه (۲/۷ درصد)، فرانسه (۲/۷ درصد)، هنگ کنگ (۲/۵ درصد) و پرتغال (۲ درصد) هستند. واردکنندگان ارشد اسپانیا (۲۳ درصد)، هنگ کنگ (۸/۷ درصد)، ایالات متحده آمریکا (۷/۶ درصد)، هند (۷/۰ درصد)، ایتالیا (۷/۰ درصد)، چین (۶/۲ درصد)، فرانسه (۵/۲ درصد)، عربستان سعودی (۴/۲ درصد)، سودان (۳/۸ درصد)، آرژانتین و امارات متحده عربی (۲/۵ درصد) هستند. بطور کلی، واردات جهانی زعفران ۷

درصد سالانه بین سال های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۶ رشد کرده است، درحالیکه نشان می دهد صنعت زعفران دارای رشد بلند مدت و پایداری است. تقاضای زعفران در جنوب آسیا (بیش از ۲۳ درصد) رو به افزایش است. هند چهارمین وارد کننده بزرگ زعفران است، جائیکه رشد اقتصادی انفجاری باعث شده که زعفران همیشه برای تعداد رو به افزایش از خانواده های با درآمد متوسط و بالا دردسترس باشد. بین سالهای ۲۰۱۲ و ۲۰۱۶، افغانستان و هنگ کنگ (چین)، صادرکنندگان سریع و بزرگ زعفران شدند و درنتیجه توانستند یک رقیب جدی در مقابل دیگر صادرکنندگان مهم و اصلی باشند. بطور خاص، ایتالیا تنها ۰/۳۸ درصد از صادرات جهانی را به سوئیس (۱۸ درصد)، ایالات متحده (۱۶ درصد)، آلمان (۱۵ درصد)، انگلستان (۱۰ درصد)، برزیل (۷/۰ درصد)، اسپانیا (۴/۲ درصد)، روسیه (۳/۸ درصد) صادر می کند و ۷ درصد وارد کنندگان جهانی از اسپانیا (۳۹ درصد)، ایران (۳۰ درصد)، هنگ کنگ (۱۱ درصد)، یونان (۸/۷ درصد) و چین (۳/۳ درصد) وارد می کنند [1].

۳) ویژگی‌های ژنتیک و بوتانیکال (مربوط به گیاه شناسی)

زعفران که از کلمه عربی به معنای زرد گرفته می شود، منشأ نامشخصی دارد. برخی نویسندگان به جنوب مرکزی خاور میانه (ایران) یا یونان (جزایر جنوبی دریای اژه، کرت و سانتورینی) و بعداً سطح وسیعی از هند، چین، حوزه مدیترانه و اروپای شرقی اشاره کرده اند. ژنوم سه بخشی زعفران باعث جفت شدن غیرعادی کروموزوم ها در مرحله میوز و توزیع نامنظم کروموزوم ها در متافاز همراه با تولید گامت نا بارور می شود. علاوه بر این، زعفران دارد درصد بالایی از دانه های گرده غیر طبیعی علاوه بر درصد کمتری از دانه های زنده و جوانه زن است که باعث خود عقیمی می شود و بنابراین فقط از طریق بنه ها یا ساقه های گیاه تولید می شود. همچنین اجداد آن و متدهای پلی پلوئیدی مشخص نیستند: C. cartwrightianus, C. almehensis, C. hadriaticus, C. haussknechtii, C. mathewii, C. michelsonii, C. pallasii, C. serotinus and C. thomasii بعنوان والدین احتمالی پیشنهاد شده اند و آنالیزها و بررسی های نشان داده که محصول، یک autotriploid است که در آتیکا (یونان) با ترکیب دو ژنوتیپ مختلف از C. cartwrightianus تکامل یافته است [16].

Crocus sativus L یک گیاه geophyte علفی می باشد که به خانواده Iridaceae تعلق دارد. طبقه بندی نوع Crocus بر مورفولوژی ساخته شده در سال ۱۹۹۹ توسط Brian Mathew در کتاب او بنام "Crocus" تقریباً با ۸۰ گونه مبتنی شد. زعفران در سراسر اروپای مدیترانه و آسیای غربی بین طول های جغرافیایی ۱۰ درجه غربی، ۸۰ درجه شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۳۰ تا ۵۰ درجه رشد می کند. ساقه عمدتاً از سلول های parenchyma غنی از نشاسته و یک گره پایه دایره ای تشکیل شده که ریشه ها از آن رشد می کند، شکل ساقه از مسطح به تخم مرغی شکل یا به شکل افسرده کروی تغییر می کند، قطر افقی آن از ۰/۵ تا ۶/۵ سانتی متر تغییر می کند و وزن از ۰/۵ تا ۷۰ گرم متغیر است. حداقل اندازه بنه (ساقه) قادر به گل دادن ۲/۵ سانتی متر است یک ساقه با یک اندازه متوسط (۳ تا ۳/۵ سانتی متر) دارای ۲ یا ۳ جوانه رأسی است که از آن برگ ها، محور گل و دو یا سه بنه دختر و ۴ تا ۷ جوانه ثانویه تولید می شود و ۴تا۷ جوانه ثانویه بصورت نامنظم به شکل مارپیچی در قسمت پایینی قرار گرفته اند که یک محور کائولین دسته ای از برگ ها ایجاد می کند که مواد مغذی را جذب می کند و از طریق فتوسنتز رشد می کند [18].

تعدادی تحقیقات گزارش کرده اند که جوانه های کمکی تولید می کند تنها برگ ها را، اما هیچ تحقیقاتی نشان نداده است که در ساقه های بزرگ با یک قطر ۴/۰ سانتی متر حداقل، آنها می توانند همچنین تولید کنند گلها را (ارتباطات شخصی ,.Cardone L). ترکیب ساقه گیاه توسط مشاهده شد کسی که گزارش داد ساقه گیاه شامل گلوکز، اسید اسپارتیک و اسید گلوتامیک، کیستین، سرین، گلیسین، ترونین، تیروسین، آلانین، آرگینین، هیستیدین، لیسین، پرولین، فنیلالانین، لیوسین، والین، متیونین، ۲ ساپونین (یکی تریترپنیک و دیگری استروئیدیک) و یک پروتئین با وزن مولکولی بالا می شود [19] .

زعفران یک گیاه از زیرمجموعه hysteranthous درنظر گرفته می شود و بنابراین گلها می توانند قبل و بعد از ظهور برگ ها ظاهر شوند. این پدیده می تواند بعنوان یک استراتژی انطباقی برای غلبه بر دوره های خشکی شرح داده شود. (Molina et al., 2005) و می تواند یک جنبه مثبت برای برداشت مکانیزه گل باشد طوریکه ماشین ها بدون خراب کردن برگ ها، گل را کات می کنند. اگر دانه ذخیره شده باشد، hysteranthy نیز می تواند در ۱۵ درجه سلسیوس به مدت ۳۵ روز ایجاد شود. گل یک پریگونیوم دارد شامل شش سرگل های بنفش که ۲۰ و ۴۷ میلی متر طول و ۱۱ تا ۲۳ میلی متر پهنا دارند علاوه بر یک gynoecium یا مادگی و یک androecium با سه پرچم شامل رشته کوتاه و بساک زرد برای محتوای گرده که درحدود ۱۵ میلی متر طول دارد [20]. مادگی از یک تخمدان تحتانی تشکیل شده

است که توسط سه loggia، tricarpellate و trilocular و placentation محوری و با ۱۸ تا ۲۰ تخم در هر loggia، در دو ردیف قرار داده شده است. مادگی تا یک قلم زرد مایل به سبز درحدود ۹ سانتی متر طول گسترش می یابد که از perigonium tube عبور می کند و به ارتفاع می رسد و در یک کلاله قرمز به سه رشته تقسیم شده است. بعدی سه رشته قرمز رنگ، به طول ۳۰ تا ۴۰ میلی متر است که رأس آن به شکل یک ترومپت بزرگ شده است. در گرده افشانی، کلاله ها بلندتر از بساک ها و کلاله ها ایجاد می شوند و به محض باز شدن گل به سمت پایین خم می شوند. یک ناهنجاری فیزیولوژیکی و غیر ژنتیک در طول تشکیل گل گزارش می شود که باعث تعداد بیشتری کلاله، پرچم ها و tepals می شود [11]. وزن متوسط هر گل تازه از ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی گرم با کلاله های تازه از ۲۵ تا ۴۷ میلی گرم و کلاله‌های خشک از ۶ تا ۹ میلی گرم متغیر است، بنابراین ۱۱۰/۰۰۰ تا ۱۶۰/۰۰۰ گل برای بدست آوردن ۱ کیلوگرم ادویه لازم می شود [18].

آزمایشات مختلف نشان داده اند که گرده افشانی دستی C. sativus با گرده های C. cartwrightianus یک کپسول بزرگ بالنده در ماه مِی تولید کردند که دانه های آنرا روی خاک پراکنده می کند. دانه های جوانه زده، یک ساقه کروی بدون پوشش و دانه از بعد از سه سال رشد تولید می کنند که ساقه های بلند محافظت شده بوسیله پوشش های مشبک (زنبوری) را تولید می کند. زعفران دو نوع مختلف ریشه های ساختاری و کاربردی را تولید می کند: ریشه های فیبری و انقباضی [10].

ریشه های فیبروز در قسمت انتهایی ساقه بیرون می آیند و تشکیل می شوند همانطور که the shoots رشد می کنند. این ریشه ها هستند مستقیم، نازک (درحدود ۱ میلی متر ضخامت)، ۱۵ تا ۲۰ میلی متر طول و جذب می کند آب و مواد مغذی را. دومین نوع از ریشه ها، نامیده می شوند ریشه های انقباضی، بسیار بزرگ، نسبتاً سفید و دارای لایه ضخیم تر هستند که بعنوان (ساقه ها) بنه های دختر شکل می گیرد، رشد می کنند، و آنها ساقه را عمیق تر داخل خاک می کشند. ریشه های انقباضی در واکنش به نوسان دمای خاک و سطوح نور تولید می شوند [15].

برگ ها باریک و خطی با یک لبه کامل، یک کاکل نوک دار و تیز، رو به بالا تا ۴۰ تا ۷۰ سانتی متر طول و ۲ تا ۳ سانتی متر پهنا هستند. آنها به رنگ سبز تیره هستند و یک نوار مرکزی سفید در سمت بالاتر دارند که مرتبط با parenchyma آبخیز است و دو نوار جانبی با رنگ شدیدتر دارند. تعداد برگ ها اساساً به قدرت جوانه ها، قطر یا پهنای افقی و وزن ساقه گیاه بستگی دارد. آن از ۲۹ ساقه با وزن های ۶-۱۲ تا ۵۲ گرم در ساقه‌های با وزن‌های ۳۶ تا ۴۲ گرم متغیر است [22]. برگ ها در یک حالت عمودی درطول پدیدار شدن و در یک وضعیت افقی درطول مرحله گسترش هستند[7] . فعالیت فتوسنتز برگ بطور خاصی برای تکثیر بنه (ساقه) دختر لازم است. برگ ها از سپتامبر تا مِی رشد می کنند، سپس خشک می شوند و در نتیجه شروع مرحله پیری گیاه را نشان می دهد [12].

۴) خواص و کاربردهای زعفران

کلاله ها با حضور ۱۴ تا ۱۶ درصد آب، ۱۱ تا ۱۳ درصد مواد نیتروژن دار، ۱۲ تا ۱۵ درصد قندها، ۴۱ تا ۴۴ درصد soluble ex-tracts، ۰/۶ تا ۰/۹ درصد اسانس، ۴ تا ۵ درصد فیبر و ۴ تا ۶ درصد خاکسترها مشخص می شوند. در مقایسه با دیگر خوراکی ها، زعفران بطورخاص غنی از ویتامین هایی مانند ریبوفلاوین و تیامین است (۵۶ تا ۱۳۸ و ۰/۷ تا ۴ میکرو گرم بر گرم به ترتیب) و در مرحله دوم متابولیت‌ها: ترپن ها، فلاوونویدها، اندوسیانین ها و کاروتنویدها مانند لیکوپن، کاروتن آلفا و کاروتن بتا، زیکسانتین و کروستین، مهم در تغذیه بشر مانند منبعی از کاروتن بتا (ویتامین A) و بعنوان عوامل پیشگیری کننده درمقابل سرطان و بیماری قلب هستند. خواص سودمند و کاربردهای زعفران در دارو، عطرها و آرایشی علاوه بر صنایع غذایی و کشاورزی توسط برخی نویسندگان مستند و مشهود شده اند [21].

اثر آنتی باکتریال زعفران را درمقابل *Salmonella entica* بررسی کرد، یک باکتری پاتوژنتیک که باعث آلودگی غذا می شود. غلظت های بازدارنده و باکتری کش safranal و کروسین طبق دستورالعمل، به ترتیب ۸ تا ۱۶ میلی گرم بر میلی لیتر و ۶۴ تا ۱۲۸ میلی گرم بر میلی لیتر بودند. در مقابل، زعفران اثر پیشگیری کننده ای روی رشد میکروبی ندارد (*استافیلوکوکوس فکالیس، استافیلوکوکوس اورئوس، کولیفرم های مدفوعی*)، اما در بهبود خواص فیزیوشیمیایی و کاهش اکسیداسیون چربی در گوشت سینه مرغ درطول نگهداری تأثیر دارد [23].

محققان نشان دادند که غلظت زعفران بالاتر (۰/۲ تا ۰/۴ درصد) فعالیت آنتی اکسیدان، پارامترهای بافتی و حسی پاستا، شامل رنگ و مزه اصلاح کرد. افزودن زعفران به ماست، باعث کاهش حجم چربی شیر، افزایش زردی (b^*) و افزایش مشخصه های رنگی، و کاهش قرمزی (a^*)، زاویه رنگ، شاخص سفیدی و روشنی (L^*) بدلیل وجود ترکیب های کاروتنوییدها، آنتی اکسیدانی که دسترسی طولانی مدت می شوند [24]. اثر غلظت دو عصاره زعفران را در کوکی های آرد گندم بر روی پارامترهای کیفیت بررسی کرد. نتایج روشن کرد که کوکی های با زعفران افزوده شده، ویژگی های با کیفیت بالاتری را برای حداکثر۶ ماه ذخیره سازی بدون هرگونه ضرر قابل توجهی نشان می دهند [25].

نتیجه گیری

زعفران از گیاهان با ارزش ایران به حساب می آید که در بسیاری از کشورها به دلیل داشتن خصوصیات منحصر به فرد تغذیه ای مورد توجه است. زعفران دارای ترکیبات ارزشمند کروسین (رنگ)، پیکروسین (طعم) و سافرانال (عطر و بو) است که این گیاه را از سایرین جدا می کند و هر چه میزان این ترکیبات بالاتر باشد زعفران با کیفیت تری حاصل خواهد شد.

منابع

[1] Agricultural statistics, 2018. Iran's Minister of Agriculture. Department of Planning and Economy (Accessed 15 December 2019). http://www.maj.ir/.
[2] Bhat, N.A., Hamdani, A.M., Masoodi, F.A., 2018. Development of functional cookies using saffron extract. Int. J. Food Sci. Tech. 55 (12), 4918–4927.
[3] Cardone, L., Castonuovo, D., Perniola, M., Cicco, N., Candido, V., 2019. Evaluation of corm origin and climatic conditions on saffron (Crocus sativus L.) yield and quality. J. Sci. Food Agric. 99, 5858–5869.
[4] Cardone, L., Castonuovo, D., Perniola, M., Cicco, N., Candido, V., 2019. Evaluation of corm origin and climatic conditions on saffron (Crocus sativus L.) yield and quality. J. Sci. Food Agric. 99, 5858–5869.
[5] Chichiricc, G., Ferrante, C., Menghini, L., Recinella, L., Leone, S., Chiavaroli, A., Brunetti, L., Di Simone, S., Ronci, M., Piccone, P., Lanza, B., Cesa, S., Poma, A., Vecchiotti, G., Orlando, G., 2019. Crocus sativus by-products as sources of bioactive extracts: pharmacological and toxicological focus on anthers. Food Chem. Toxicol. 126, 7–14.
[6] Daawar, B.G., Yadvinder, S., 2019. Cultivation practices and waning production of saffron in Jammu & Kashmir. Agric. Res. Technol. Open Access J. 20 (3).
[7] Gaglio, R., Gentile, C., Bonanno, C., Vintaloro, L., Perrone, A., Mazza, F., Barbaccia, P., Settanni, L., Di Grigoli, A., 2018. Effect of saffron addition on the microbiological, physicochemical, antioxidant and sensory characteristics of yoghurt. Int. J. Dairy Technol. 72 (2), 208–217.
[8] Ganaie, D.B., Singh, Y., 2019. Saffron in Jammu and Kashmir. Int. J. Res in Geogr. 5 (2), 1–12.
[9] Grilli Caiola, M., Canini, A., 2010. Looking for saffron's (Crocus sativus L.) parents. Funct. Plant Sci. Biotechnol. 4 (2), 1–14.
[10] Husaini, A.M., 2014. Challenges of climate change: omics-based biology of saffron plants and organic agricultural biotechnology for sustainable saffron production. GM Crops Food 5 (2), 97–105.
[11] Kafi, M., Koocheki, A., Rashed, M.H., Nassiri, M., 2006. Saffron (Crocus Sativus) Production and Processing. Science Publishers, United States of America, pp. 1–221.
[12] Kumar, R., Sharma, O.C., 2018. Enhancing saffron (Crocus sativus) productivity by land configuration and corm intensity manipulation under Kashmir condition. Indian J. Agric. Sci. 88 (5), 798–804.
[13] Kumar, R., Singh, V., Devi, K., Sharma, M., Singh, M.K., Ahuja, P.S., 2009. State of art of saffron (Crocus sativus L.). Agronomy: a comprehensive review. Food Rev. Int. 25, 44–85.
[14] Kyriakoudi, A., Ordoudi, S., Roldلn-Medina, M., Tsimidou, M., 2015. Saffron, a functional spice. Austin J. Nutri. Food Sci. 3 (1), 1059.
[15] Leone, S., Recinella, L., Chiavaroli, A., Orlando, G., Ferrante, C., Leporini, L., Brunetti, L., Menghini, L., 2018. Phytotherapic use of the Crocus sativus L. (Saffron) and its potential applications: a brief overview. Phytother. Res. 32 (12), 2364–2375.

[16] Masoumi, B., Abbasi, A., Mazloomi, S.M., 2018. The effect of saffron on microbial, physicochemical and texture profile of chicken (breast) meat stored in refrigerator. Int. J. Nutr. Sci. Food Technol. 3 (3), 164–170.
[17] Molina, R.V., Valero, M., Navarro, Y., Guardiola, J.L., Garcia-Luis, A., 2005. Temperature effects on flower formation in saffron (Crocus sativus L.). Sci. Hort. 103, 361- 379.
[18] Mousavi, S.Z., Bathaie, S.Z., 2011. Historical uses of saffron: identifying potential new avenues for modern research. Avicenna J. Phytomed. 1, 57–66.
[19] Muzaffar, S., Sofi, T.A., Khan, K.Z., 2019. Chemical composition of saffron: a review. Int. J. Biol. Med. Res. 10 (4), 6910–6919.
[20] Mzabri, I., Addi, M., Berrichi, A., 2019. Traditional and modern uses of saffron (Crocus Sativus). Cosmetics. 6 (4), 63.
[21] Renau-Morata, B., Nebauer, S.G., Sنnchez, M., Molina, R.V., 2012. Effect of corm size, water stress and cultivation conditions on photosynthesis and biomass partitioning during the vegetative growth of saffron (Crocus sativus L.). Ind. Crop Prod. 39, 40–46.
[22] Seyyedi, S.M., Ebrahimian, E., Rezaei-Chiyaneh, E., 2018. Saffron daughter corms formation, nitrogen and phosphorous uptake in response to low planting density, sampling rounds, vermicompost and mineral fertilizers. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 49 (5), 585–603.
[23] Shajari, M.A., Moghaddam, P.R., Ghorbani, R., Koocheki, A., 2018. Increasing saffron (Crocus sativus L.) corm size through the mycorrhizal inoculation, humic acid application and irrigation managements. J. Plant Nutr. 41, 1047–1064.
[24] Shokrpour, M., 2019. Saffron (Crocus sativus L.) breeding: opportunities and challenges. In: Al-Khayri, J., Jain, S., Johnson, D. (Eds.), Advances in Plant Breeding Strategies: Industrial and Food Crops. Springer, Cham, pp. 675–706.
[25] Tuberoso, C.I.G., Rosa, A., Montoro, P., Fenu, M.A., Pizza, C., 2016. Antioxidant activity, cytotoxic activity and metabolic profiling of juices obtained from saffron (Crocus sativus L.) floral by-products. Food Chem. 199, 18–27.

دوازدهمین کنگره ملی سراسری
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران
12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran
senaconf.ir

Investigating the chemical structure of saffron bioactive compounds

Nilofar seifi*

Department of Chemical Science, Takestan Branch, Islamic Azad University, Takestan, Iran

*Corresponding author: n.seyfi@tiau.ac.ir

Abstract

Saffron as an autumnal herbaceous flowering plant is achieved by dried red stigmas of *Crocus sativus L.* This plant is extensively cultivated from distinct countries such as Greece, Morocco, Spain, Iran, India, Italy, Afghanistan and Its universal production is assessed at 418 t y^{-1} on 121.338 ha. Saffron as the most expensive spice had health benefits for human all over the world because of major bioactive components: crocin, picrocrocin and safranal. The growing demand for saffron was detected around the world due to its absorbing function in food, medicine and cosmetics. Recently, many researches have been done regarding the reduction of saffron production to evaluate how to develop stigma yield, quality and antioxidant attributes using choosing biostimulants such as mycorrhizal fungi, geographical origin of corm, climatic, drying, shelf life and irrigation methods. Novel studies have been spotlighted on medicinal features of saffron for example neuroprotection detoxifying functions, ocular disease and free radical scavenging. This research recommends the investigation of genetic, botanical, agronomic, historical, economic as well as qualitative functions, traditional uses and its by-products such as corms, leaves, tepals, stamens and styles.

Keywords: Saffron, Iran, Extraction, Economy, Chemical