

## ارزیابی دانش بومی و نوین زراعت زعفران (مطالعه موردی: سرایان)

حمیدرضا فلاحی<sup>۱\*</sup>، سعید علمی<sup>۲</sup>، محمدعلی بهدانی<sup>۱</sup> و مهسا اقحوانی شجری<sup>۳</sup>

۱- گروه پژوهشی زعفران، دانشگاه بیرجند

۲- دانش‌آموخته مهندسی زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی سرایان، دانشگاه بیرجند

۳- دانشجوی دکتری بوم‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

\*- نویسنده مسئول: E-mail: Hamidreza.fallahi@birjand.ac.ir

فلاحی، ح.ر.، علمی، س.، بهدانی، م.ع.، و اقحوانی شجری، م.، ۱۳۹۴. ارزیابی دانش بومی و نوین زراعت زعفران (مطالعه موردی: سرایان). نشریه پژوهش‌های زعفران. ۳(۱): ۵۰-۳۱.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۱/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۲۶

### چکیده

مطالعه دانش بومی زراعت زعفران و مقایسه آن با دانش رسمی منجر به ارائه رهیافت‌های جدیدی در جهت کاهش خلاء عملکرد این محصول می‌شود. از این‌رو، در این پژوهش از طریق تهیه پرسشنامه و انجام مصاحبه حضوری با زعفران‌کاران به ارزیابی دانش بومی مرتبط با زراعت زعفران در شهرستان سرایان و مقایسه آن با نتایج تحقیقات علمی انجام شده، پرداخته شد. نتایج نشان داد که در این شهرستان کاشت زعفران عمدتاً از نیمه-شهریور تا اواسط مهرماه صورت می‌گیرد که با توجه به نتایج مطالعات علمی بهتر است در خرداد ماه صورت پذیرد. بیشتر کشاورزان کاشت زعفران در خاک دارای بافت متوسط (۸۴ درصد کشاورزان)، استفاده از بینه‌های بالای هشت گرم (۵۶ درصد)، تراکم کاشت ۹۵ تا ۱۱۰ بوته در متر مربع (۸۶ درصد)، عمق کاشت ۲۰ سانتی‌متر (۷۰ درصد) و آرایش کاشت ۲۰×۲۰ سانتی‌متر (۷۰ درصد) را برای زراعت این گیاه مناسب دانستند که در خصوص اکثر شاخص‌های مورد بررسی ارتباط خوبی بین دانش بومی و دانش رسمی مشاهده می‌شود، هر چند که لازم است در خصوص اندازه بینه، تراکم و روش کاشت و ارتباط آنها با تعداد سال‌های بهره‌برداری از مزرعه دقت بیشتری صورت گیرد. بیشتر کشاورزان استفاده از کود دامی (۴۲ درصد) یا تلفیق کود دامی و شیمیایی (۵۶ درصد)، انجام پنج نوبت آبیاری در طی فصل رشد گیاه (۴۵ درصد)، سله‌شکنی پس از اولین آبیاری پاییزه و کنترل علف‌های هرز را در زراعت زعفران توصیه نمودند. در این خصوص، نیز لازم است با کاهش اتکاء به کودهای شیمیایی و تأمین مناسب‌تر نیاز آبی گیاه به خصوص در سال‌های کم باران به افزایش کمیت و کیفیت زعفران تولیدی کمک نمود. اکثر افراد مورد مصاحبه آبیاری تابستانه، بارندگی کم در فصل زمستان و نیز وقوع تابستان‌های گرم را برای گلدهی زعفران نامناسب دانستند. به طور کلی، بین روش‌های سنتی و نتایج پژوهش‌های علمی مرتبط با زراعت زعفران در پاره‌ای از موارد تضادهایی مشاهده گردید که لازم است از طریق روش‌های ترویجی و نیز انجام مطالعات تحقیقاتی بیشتر در جهت رفع نواقص به منظور کاهش خلاء عملکرد زعفران تلاش شود.

واژه‌های کلیدی: آبیاری تابستانه، بینه، خلاء عملکرد، کلاله

## مقدمه

زعفران با نام علمی *Crocus sativus* L. گیاهی تک‌لپه و علفی از خانواده زنبقیان می‌باشد که توان سازش‌پذیری بالایی به خصوص در نواحی خشک و نیمه‌خشک دارد (Mohammad Abadi et al., 2011; Rezvani-Moghaddam et al., 2014; Koocheki et al., 2014). میزان تولید جهانی زعفران بیش از ۲۰۰ تن کلاله خشک در سال می‌باشد که حدود ۹۰ درصد این مقدار در کشور ایران به خصوص در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی تولید می‌گردد (Mohammad Abadi et al., 2011). با وجود قدمت کشت زعفران در مقایسه با سایر محصولات زراعی در ایران تولید آن عمدتاً بر دانش بومی متکی می‌باشد (Koozehgaran et al., 2011). تاکنون در سطح دنیا و به خصوص ایران مطالعات متعددی در خصوص زعفران انجام شده است. افزون بر این، اطلاعات و دستاوردهای بومی غیرمکتوب فراوانی نیز در ارتباط با زراعت این گیاه توسط کشاورزان این محصول در طی زمان حاصل شده است. بر این اساس، نگارش دانش بومی تولید زعفران و تطبیق‌دهی و مقایسه روش‌های بومی و دستاوردهای پژوهش‌های علمی (دانش رسمی) در خصوص کشت و کار این گیاه دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد.

دانش بومی برخاسته از متن جوامع بشری در طول دوران‌های طولانی و حاصل تجاربی است که در طی زمان و به کمک آزمون و خطاهای گوناگون به دست آمده است. از این‌رو، رجوع به دانش بومی و تجربی گذشتگان و ایجاد ارتباط بین نتایج حاصل از مطالعات تحقیقاتی با میراث تجربیات پیشینیان می‌تواند دستاوردهای ارزشمندی را به همراه داشته باشد (Etehad, 2009; Fallahi et al., 2013a). دانش بومی، توسط مردم در یک جامعه یا فرهنگ خاص در طول زمان توسعه یافته، با استفاده مکرر در طول زمان آزموده شده و با محیط و فرهنگ بومی سازگار شده است (Mbilinyi et al., 2005; Boozarjamhori & Eftekhari, 2006). این دانش ریشه در باورها و عقاید مردم داشته و راه مطمئن فراگیری آن مشاهده نزدیک و پیروی از صاحبان آن است و چنانچه نگارش و مستندسازی نشود، به مرور از دسترس مردم بومی که می‌توانند به آن بیفزایند، خارج می‌گردد (Boozarjamhori & Eftekhari, 2006; Etehad, 2009).

در سالیان اخیر به دلیل بروز مسایلی مانند تخریب‌های اکولوژیکی ناشی از کشاورزی رایج، فشارهای ناشی از توسعه بر منابع طبیعی، شکست برنامه‌ریزی بالا به پایین مدیریت منابع طبیعی در سطوح محلی و نیز آسیب‌های وارد شده به کشاورزان خرده‌پا و کم‌منبع، به دانش بومی توجه بیشتری شده است. با این وجود دانش بومی و دانش رسمی (دانش علمی یا بین‌المللی) با یکدیگر در تقابل نبوده و هر دوی آنها از خردورزی بشر منشأ می‌گیرند و از این‌رو، از تلفیق آنها می‌توان به موفقیت‌هایی رسید که برای هیچ‌کدام به تنهایی ممکن نیست (Boozarjamhori & Eftekhari, 2006). اصلاح باور حاکم در بین صاحبان دانش رسمی نسبت به دانش بومی و ایجاد تحول در نظام آموزش‌های رسمی به منظور توجه به حوزه دانش تجربی و میدانی از مهم‌ترین ضرورت‌های تلفیق دانش رسمی نوین و بومی می‌باشد (Emadi & Aniri, 2003). از دلایل عدم بهره‌گیری دانشگاهیان از نظام دانش بومی، مکتوب نبودن و در نتیجه عدم دسترسی به اطلاعات این دانش می‌باشد که می‌توان از طریق ارتباط مستقیم با صاحبان دانش بومی این مشکل را برطرف نمود (Boozarjamhori, 2004). از این‌رو، در این پژوهش به ارتباط بین دانش بومی و رسمی زراعت زعفران به عنوان یکی از محصولات استراتژیک استان خراسان جنوبی پرداخته شد. پیش از این دانش بومی تولید عناب و زرشک در این استان مورد ارزیابی قرار گرفته و نتایج این پژوهش‌ها بیانگر اتکای قابل توجه تولید و پرورش این گیاهان بر تجربیات عملی پرورش‌دهندگان آنها و نیز نشان‌دهنده تنوع عملیات باغی و موارد مصرف این محصولات در میان تولیدکنندگان است که با بهره‌گیری از این اطلاعات می‌توان در جهت بهبود روش‌های مدیریت و کشت و کار این محصولات حرکت نمود (Ghouth, 2011; Ghouth & Ghouth, 2011).

در پژوهشی نظام کشاورزی- جنگلداری به عنوان یک روش متکی بر دانش بومی در شهرستان زابل مطالعه و گزارش شد که در این نظام کاشت، درختان موجب حفظ رطوبت و افزایش فعالیت‌های زیستی در خاک شده و از این‌رو، موجب اصلاح شرایط زیست محیطی برای رشد محصولات زراعی می‌شوند (Roohi-Moghaddam et al., 2007). دورودیان و همکاران (Doroodian et al., 2012) در پژوهشی احداث آب‌بندان،

انجام شد. شهرستان سرایان در شمال غربی استان خراسان جنوبی و در حدود عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۵۱ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۳۱ دقیقه شرقی قرار داشته و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۴۴۰ متر می‌باشد. بر اساس اطلاعات اداره جهاد کشاورزی شهرستان سرایان، تعداد بهره‌برداران زعفران در کل شهرستان، ۵۰۰۰ نفر و کل سطح زیرکشت زعفران نیز ۲۴۳۹ هکتار می‌باشد.

این تحقیق به صورت توصیفی با استفاده از ابزار پرسشنامه و انجام مصاحبه حضوری صورت پذیرفت و جامعه آماری آن شامل زعفران‌کاران شهر سرایان بود. برای این منظور، پس از طراحی پرسشنامه، به استناد تجربیات کارشناسان کشاورزی و کمک گرفتن از جدول مورگان، ۶۲ کشاورز خبره به صورت تصادفی ساده از بین جامعه آماری انتخاب گردید. علاوه بر این، دو کشاورز نمونه شهرستان (با متوسط عملکرد ۱۲۰۰ کیلوگرم گل تر در هکتار) نیز به صورت سیستماتیک انتخاب و مورد مصاحبه قرار گرفتند. هدف از انجام پژوهش، تنها توصیف خصوصیات جامعه بود و بر این مبنای روش نمونه‌برداری تصادفی ساده، بدون بکارگیری آنالیز آماری استفاده شد. به منظور جمع‌آوری داده‌ها، پس از طراحی پرسشنامه، از طریق مراجعه حضوری به کشاورزان، تمامی اطلاعات مورد نیاز به طور دقیق ثبت گردید. پس از تکمیل پرسشنامه‌ها و استخراج داده‌ها، نرمال‌سازی آنها به روش‌های معمول انجام و درصد فراوانی هر یک از شاخص‌های مورد بررسی تعیین گردید. در نهایت، نتایج به دست آمده مورد توصیف قرار گرفت و با پژوهش‌های علمی انجام شده در خصوص مسائل مختلف زراعی زعفران مقایسه گردید.

## نتایج و بحث

### ۱- مدیریت کاشت

#### ۱-۱- سطح زیرکشت و میزان عملکرد

نتایج نشان داد که ۶۷ درصد کشاورزان زعفران‌کار در شهرستان سرایان سطح زیرکشت کمتر از یک هکتار داشتند، در حالی که افراد دارای سطح زیرکشت بیش از سه هکتار، کمتر از چهار درصد بودند (جدول ۱). میزان تولید کلاله زعفران در ۴۳ درصد موارد زیر دو کیلوگرم در هکتار و فقط در حدود ۱۹ درصد موارد بیش از پنج کیلوگرم در هکتار بود

تراسبندی، تهیه زمین در گیل، استفاده از ارقام زودرس، کنترل علف‌های هرز مسیرهای آبیاری و مزارع، تغییر تاریخ کاشت، تشکیل گروه‌های اجتماعی تقسیم آب مانند آب سوار و استفاده از زه‌آب‌ها را از بینش‌های دانش بومی زراعت برنج در نواحی شمالی کشور جهت مواجهه با مشکلات کاهش منابع آب ذکر نمودند. در تحقیقی دانش بومی استفاده از گیاهان دارویی در استان گلستان بررسی و بیان شد که مردمان بومی دانشی عمیق از محیط اطراف خود به ویژه گیاهان دارند که با از بین رفتن هر یک از آنها، اطلاعات عظیمی از دست داده می‌شود و بنابراین، ثبت و نگهداری این اطلاعات که به سرعت در حال نابودی‌اند، لازم و ضروری است. در این تحقیق، بیان شد که استفاده از اطلاعات دانش بومی می‌تواند اثرات درمانی جدیدی را کشف و به دانش رسمی بیفزاید (Barani et al., 2013). نتایج مطالعه دیگری حاکی از آن است که نظام‌های کشاورزی بومی تنها متکی بر نهاده‌ها، سرمایه و دانش محلی می‌باشند و از این‌رو، کشاورزی پایدار که الهام گرفته از نظام‌های بومی است، می‌تواند بسیاری از کاستی‌های کشاورزی مدرن را برطرف سازد (Ostovar & Ranjbar, 2011).

با توجه به مطالب ذکر شده و با توجه به اینکه رشد سریع فن‌آوری در دهه‌های اخیر به خصوص در بخش کشاورزی در کنار دستاوردهای مثبتی که به همراه داشته است، موجب به مخاطره افتادن دانش بومی تولید محصولات کشاورزی شده است، لازم است تا دستاوردهای پیشینیان را از جمله در خصوص زراعت زعفران مکتوب نمود. بر این اساس و با توجه به جایگاه زعفران در اقتصاد جوامع محلی و نیز اهمیت حفظ و انتقال دانش بومی به نسل‌های آتی، هدف از این تحقیق، مطالعه‌ی دانش بومی و روش‌های زراعی رایج در بین کشاورزان زعفران‌کار شهرستان سرایان و نیز مقایسه روش‌های معمول کشت و کار این گیاه با نتایج حاصل از مطالعات علمی بود.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش به منظور مطالعه روش‌های سنتی تولید زعفران و نیز به‌کارگیری جنبه‌های ارزشمند دانش بومی در روش‌های جدید تولید این گیاه مهم، در شهرستان سرایان که از قطب‌های تولید زعفران کشور محسوب می‌شود، در سال ۱۳۹۲

استراحت در زمین مستقر شده و از طریق افزایش تولید برگ و بهبود میزان فتوسنتز در گیاه در سال اول محصول کافی تولید می‌شود. کاشت بنه در ماه‌های مرداد تا مهرماه که فعالیت بنه‌ها شروع شده است، باعث می‌شود که تا انجام استقرار بنه‌ها در خاک مدتی سپری شده و این موضوع سرعت فرآیندهای تکامل درونی بنه‌ها را کاهش می‌دهد. همچنین بیان شده است که کشت دیر هنگام باعث کوتاه‌تر شدن دوره رشد و در نتیجه کاهش فتوسنتز و میزان مواد غذایی ذخیره‌ای و در نهایت، آفت عملکرد گل و کلاله خواهد شد (Koocheki, 2006; Ghasemi Rooshnavand et al., 2009; Juan et al., 2009; Aghazadeh & Hemmat Zadeh, 2012; Koocheki et al., 2014).

### ۱-۳- روش و تراکم کاشت

بر اساس نتایج این پژوهش در شهرستان سرایان ۳۹ درصد کشاورزان از روش کم تراکم همراه با افزایش دوره بهره‌برداری از مزرعه و ۶۱ درصد دیگر از روش کپه‌ای برای کشت زعفران استفاده می‌کنند. بیش از ۶۳ درصد کشاورزان کاشت بیش از پنج بنه در هر نقطه کاشت را مناسب دانستند، در حالی که روش تک‌بنه‌ای را مناسب کشت زعفران نمی‌دانند (جدول ۱). نتایج پژوهش بهنیا (Behnia, 2009) نشان داد که کاشت کپه‌ای با ۱۵ بنه در هر کلون در سال‌های اول کاشت بیشترین عملکرد را دارد، اما با افزایش عمر مزرعه زعفران، به دلیل اینکه امکان ازدیاد بنه‌ها در روش کاشت تک‌بنه‌ای بیشتر از روش کپه‌ای است، عملکرد در روش تک‌بنه‌ای بیشتر از روش کپه‌ای بود. بیش از ۸۵ درصد کشاورزان زعفران کار شهرستان سرایان کشت زعفران را با تراکم ۹۵ تا ۱۱۰ بوته در متر مربع انجام می‌دادند و تنها حدود ۱۴ درصد آنها از تراکم‌های کمتر جهت کاشت زعفران استفاده می‌کردند (جدول ۱). نتایج مطالعات متعددی بیانگر آن است که با افزایش تراکم کاشت، عملکرد زعفران به دلیل شروع زودتر دوران بهره‌برداری اقتصادی افزایش می‌یابد (Koocheki, 2006; Naderi Darbaghshahi et al., 2008; Gresta et al., 2009; Temperini & Rea, 2009; Aghazadeh & Hemmat Zadeh, 2012). با این وجود، تراکم‌های کشت بالا به دلیل ایجاد رقابت بین بنه‌ها بر عملکرد گیاه در سال‌های بعد می‌تواند اثر منفی داشته باشد. بنابراین، انتخاب تراکم کاشت

(جدول ۱). میزان عملکرد زعفران در واحد سطح در ایران (۳/۹۶ کیلوگرم در هکتار) در مقایسه با کشورهایمانند اسپانیا (۱۵ کیلوگرم در هکتار)، ایتالیا و برخی کشورهای دیگر تولیدکننده این محصول به مراتب کمتر می‌باشد (Koocheki et al., 2014; Rezvani-Moghaddam et al., 2014). بنابراین، ضرورت دارد تا با کمک گرفتن از دانش بومی و ترویج نتایج پژوهش‌های علمی خلاء عملکرد این محصول کاهش داده شود. معمولاً با افزایش سطح زیرکشت زعفران از میزان مدیریت زراعی اعمال شده توسط کشاورز و میزان بهره‌گیری از دانش بومی کاسته می‌شود. از این‌رو، به نظر می‌رسد جهت کاهش خلاء عملکرد زعفران باید عمدتاً بر بهبود روش‌های مدیریت زراعی این محصول در سطح کشاورزان خرده‌پا تکیه نمود.

### ۱-۲- تاریخ کاشت

نتایج نشان داد که بیش از ۷۳ درصد زعفران‌کاران شهرستان سرایان، نیمه شهریور تا نیمه مهر و تنها حدود شش درصد افراد نیمه خرداد تا نیمه تیرماه را برای کاشت زعفران مناسب می‌دانند (جدول ۱). این در حالی است که پژوهش‌های علمی بهترین زمان کاشت زعفران را در اواخر بهار که بنه در حالت خواب حقیقی به سر می‌برد، دانسته‌اند (Sadeghi & Negari, 2002; Sadeghi et al., 2003; Ghasemi Rooshnavand et al., 2009; Pazoki et al., 2010; Koocheki et al., 2014). با این‌وجود، در استان‌های خراسان، کشت زعفران غالباً در بازه زمانی اوایل مردادماه تا اوایل مهرماه صورت گرفته و بیشترین درصد فراوانی تاریخ کاشت، در فاصله زمانی ۱۱ تا ۲۰ شهریور ماه می‌باشد (Behdani et al., 2005). تا حدود یک ماه پس از ریزش برگ‌های زعفران هیچ نوع رشدی در جوانه‌های بنه مشاهده نشده است که از آن به دوران خواب حقیقی یاد می‌شود (Molina et al., 2005; Koocheki et al., 2014). نتایج پژوهش‌های دیگری نیز حاکی از آن است که از حدود نیمه اردیبهشت که برگ‌های زعفران خشک می‌شود تا نیمه تیرماه، دوره استراحت کامل گیاه و خواب جوانه انتهایی و سایر ماه‌های سال دوره فعالیت این گیاه می‌باشد. کشت بنه در اواسط این زمان یعنی خرداد ماه که بنه‌ها در حالت خواب هستند مناسب‌تر است، زیرا در این صورت بنه‌ها در طی دوره

ترتیب به میزان ۴۶، ۱۹، ۱۵ و ۲۸ درصد بیشتر از تیمار استفاده از بنه‌های مادری ریز (۴ تا ۵ گرم) جهت کاشت زعفران بود. استفاده از بنه‌های درشت باعث افزایش تعداد و وزن ریشه در زعفران شده و از این‌رو، گسترش حوزه فعالیت ریشه در جذب مواد غذایی از خاک و توسعه رشد گیاه اثرگذار خواهد بود (Kafi et al., 2006; Koocheki et al., 2014b). پتانسیل گلدهی بنه‌های کمتر از هشت گرم محدود است، در حالی که درصد گل‌آوری بنه‌های بیش از ۱۰ گرم افزایش چشم‌گیری دارد. بنه‌های درشت از طریق تولید بنه‌های دختری بیشتر و درشت‌تر، ظرفیت گل‌آوری و عملکرد را در سال‌های بعدی پس از کاشت نیز افزایش می‌دهند (Sadeghi, 1993; Kafi & Showket, 2006). بر این اساس بیان شده است که استفاده از بنه‌های ریز مزارع چندساله جهت کاشت در مزارع جدید مناسب نبوده و بهتر است بنه‌های بذری در مراکز تحقیقاتی خاصی تهیه و جهت کاشت در اختیار کشاورز قرار گیرد. زیرا میزان عملکرد زعفران در سال اول به شدت متأثر از اندازه و ذخائر بنه‌های مادری می‌باشد و این بنه‌ها با رشد و نمو خود در سال اول، سبب بوجود آمدن بنه‌های دختری می‌شوند که به عنوان بذر گیاه در سال دوم محسوب خواهند شد و بنه‌های تولید شده جدید نیز به صورت تسلسل‌وار عملکرد سال‌های بعدی را تحت تاثیر قرار می‌دهند (Mohammad Abadi et al., 2011).

#### ۱-۵- بافت خاک

نتایج این پژوهش نشان داد که بیش از ۸۴ درصد کشاورزان سرایان زمین دارای بافت متوسط را برای کاشت این گیاه مناسب می‌دانند (جدول ۱). تعدادی از کشاورزان اعتقاد داشتند که خاک رسی موجب می‌شود که کلاله تولیدی نامرغوب بوده و یا حتی زعفران کشت شده در چنین خاکی تولید گل ننماید. گزارش شده است که زعفران خاک‌های غیرشور با بافت متوسط و آهک‌دار را ترجیح می‌دهد (Alizadeh et al., 2009; Azizi et al., 2013). خاک‌هایی با ساختمان متوسط و کم و بیش با نفوذپذیری خوب، بهترین خاک برای کشت و کار زعفران محسوب می‌شود (Kafi et al., 2002). در پژوهشی اثر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بر رشد و گلدهی زعفران بررسی و همبستگی منفی

مناسب علاوه بر افزایش طول دوره بهره‌برداری باعث بهبود عملکرد و کاهش طول دوره بین کاشت تا اقتصادی شدن عملکرد می‌گردد. در تراکم‌های کاشت کمتر از حد مطلوب از امکانات موجود در مزرعه به خوبی استفاده نشده و تراکم کاشت بالاتر نیز می‌تواند به علت بروز رقابت بخصوص با افزایش سن مزرعه، بر عملکرد گیاه اثر منفی داشته باشد (Abrishami, 1997; Mohammad-Abadi et al., 2011). از این‌رو، به نظر می‌رسد که در یک تراکم کشت مطلوب توسعه روش کشت ردیفی (تک‌بنه‌ای) به جای روش کشت کپه‌ای باعث افزایش طول دوره بهره‌برداری از مزرعه خواهد شد. همچنین بیش از ۷۰ درصد تولید کنندگان زعفران در سرایان آرایش کاشت ۲۰×۲۰ سانتی‌متر را بهترین روش کاشت دانستند (جدول ۱). بر اساس نتایج محمدآبادی و همکاران (Mohammad Abadi et al., 2011) بهترین الگوی کاشت برای رشد بنه و عملکرد زعفران ۱۰×۲۰ سانتی‌متر بیان گردیده است. بهنیا (Behnia, 2009) نیز به نقل از علوی‌شهری گزارش کرد که در آزمایشی پنج ساله بیشترین عملکرد زعفران در آرایش کاشت ۱۰×۲۰ سانتی‌متر حاصل شد.

#### ۱-۴- اندازه بنه

بیش از ۵۶ درصد کشاورزان سرایان استفاده از بنه‌های با وزن بیش از هشت گرم و فقط حدود چهار درصد افراد استفاده از بنه‌های زیر چهار گرم را برای کاشت زعفران مناسب دانستند (جدول ۱). با این‌وجود، عملاً در بسیاری از موارد میانگین وزن بنه‌های کاشته شده بسیار پایین می‌باشد. بنه درشت در استقرار بهتر مزرعه و گلدهی در سال اول کاشت نقش مؤثری داشته و نقش وزن بنه در تعیین عملکرد نهایی بیشتر از تعداد بنه می‌باشد (Mohammad Abadi et al., 2011). در بنه‌های درشت تقسیم سلولی سریع‌تر رخ داده و این موضوع با تسریع رشد برگ‌ها موجب تولید مواد فتوسنتزی بیشتر و در نتیجه افزایش وزن بنه‌های دختری می‌شود (Molina et al., 2005; Chaji et al., 2013; Koocheki et al., 2014b). در پژوهشی گزارش شد که وزن کل بنه‌های خواهری، تعداد گل در واحد سطح، عملکرد گل و عملکرد کلاله خشک در تیمار استفاده از بنه‌های مادری درشت (۹ تا ۱۰ گرم)، به

چندماه در محل سرد و خشک نگهداری نمود، ولی این امر باعث عدم توسعه فیزیولوژیکی گل‌ها شده و گلدهی سال اول کشت را شدیداً کاهش می‌دهد. بنابراین، بهتر است بنه‌ها در طی دوره استراحت حقیقی که تقریباً از اواسط خردادماه شروع می‌شود، از زمین خارج شده و بلافاصله کاشته شوند تا بنه‌ها ضمن ادامه استراحت در زمین جدید مستقر شوند.

#### ۸-۱- مدیریت آبیاری در مرحله کاشت

بیشتر کشاورزان روش نم‌کاری یعنی آبیاری زمین قبل از کاشت و سپس کاشت بنه‌ها پس از مناسب شدن رطوبت زمین را برای زراعت زعفران مناسب دانستند. با این حال، برخی دیگر از کشاورزان با این روش مخالف بوده و بیان داشتند حتی در صورت استفاده از روش نم‌کاری، نباید در زمان کاشت رطوبت خاک بالا باشد زیرا در این صورت در اثر تردد، خاک موجود در بالای بنه سفت می‌شود. همچنین تقریباً تمامی کشاورزان انجام آبیاری قبل از خروج بنه‌ها از مزرعه قدیمی و انجام آبیاری بلافاصله پس از کاشت بنه‌ها در مزرعه جدید را بر گلدهی زعفران مضر ارزیابی نمودند (جدول ۱). در پژوهشی اثر انجام آبیاری بلافاصله پس از کاشت بر گلدهی زعفران منفی گزارش شد (Koocheki et al., 2014).

#### ۹-۱- حذف فلس‌های اطراف بنه

نتایج نشان داد که حدود ۸۱ درصد زارعین زعفران در شهرستان سرایان، حذف مقداری از فلس‌های اطراف بنه را قبل از کاشت مفید می‌دانند (جدول ۱). آنها بر این باورند که این کار موجب می‌شود تا خاکی که بنه از زمین قبلی با خود دارد حذف گردد و بنه رشد بهتری داشته باشد. با این وجود، حدود ۱۷ درصد افراد کشت بنه را حتی بدون حذف مقداری از فلس‌ها انجام داده و اعتقاد دارند که وجود فلس‌ها به عنوان یک پوشش در سطح بنه، باعث حفاظت از بنه در مقابل گرما و ضربات مکانیکی می‌شود. هیچ‌یک از افراد مورد مصاحبه کشت بدون فلس زعفران را موفقیت‌آمیز نمی‌دانستند (جدول ۱). در پژوهش‌های علمی نیز گزارش شده است که حذف فلس‌های اطراف بنه بر رشد ریشه و زیست‌توده زعفران اثر منفی دارد (Kafi et al., 2006). بنه‌های فاقد فلس به علت عدم توان

معنی‌داری بین درصد رس خاک با تعداد بنه، وزن خشک بنه، عملکرد گل و کلالة مشاهده شد. در این پژوهش بیان شد که در خاک‌های سنگین شرایط رشد بنه کمتر فراهم بوده و به دلیل سله بستن خاک خروج گل‌ها نیز با مشکل مواجه می‌شود (Azizi et al., 2013).

#### ۶-۱- عمق کاشت

بیش از ۷۰ درصد کشاورزان شهرستان سرایان عمق کاشت مناسب برای زعفران را ۲۰ سانتی‌متر دانسته و کشت در عمق کم را به دلیل کاهش رطوبت و در نتیجه خشک شدن بنه‌ها مناسب ندانستند (جدول ۱). برخی کشاورزان محلی بیان داشتند که در شرایطی که عمق کاشت بنه مناسب باشد برگ‌های زعفران به صورت چتری ظاهر شد، ولی کاشت عمیق بنه موجب عمودی شدن برگ‌ها شده و در عمق زیاد معمولاً تکثیر بنه‌ها با مشکل مواجه می‌شود. نتایج تحقیقات نیز نشان می‌دهد که عمق کاشت ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر بهترین عمق جهت افزایش عملکرد و حفظ بنه‌ها از یخ‌زدگی و گرم‌زدگی در فصول مختلف سال می‌باشد. با این وجود، کاشت در عمق بیش از ۲۰ سانتی‌متر نیز باعث اختلال در روند خروج این گیاه از خاک می‌شود (Abrishami, 1997; Naderi, 2008; Daneshvar & Hemmatzadeh, 2009; Aghazadeh & Hemmatzadeh, 2012).

#### ۷-۱- ایجاد فاصله زمانی بین خروج بنه از خاک تا

##### کشت مجدد

بیشتر کشاورزان شهرستان سرایان ایجاد فاصله زمانی بین خروج بنه از خاک مزرعه قدیمی تا کاشت مجدد آن‌را، بر گل‌آوری زعفران منفی دانستند (جدول ۱). آنها اعتقاد داشتند که بیرون ماندن بنه زعفران باعث خشک شدن، پوکی و کاهش رطوبت بنه و در نتیجه کاهش گل‌دهی می‌شود. تعدادی از افراد نیز بیان داشتند که بیرون ماندن بنه زعفران در صورتی که بنه‌ها در سایه و دور از نور آفتاب نگهداری شوند، بر گلدهی اثر منفی ندارد. رشد بنه و برگ‌های گیاه زعفران در شرایط نگهداری بنه‌ها در انبار قبل از انجام عملیات کاشت کاهش می‌یابد (Nassiri-Mahallati et al., 2006). به نظر می‌رسد با وجود اینکه می‌توان بنه زعفران را برای مدت

حفظ رطوبت در محیط اطراف بنه و ریشه‌ها، نمی‌توانند رطوبت لازم برای جوانه را فراهم سازند و از تعداد ریشه‌ها کاسته شده و بنه‌ها مجبورند از ذخایر غذایی و رطوبت موجود در بنه استفاده کرده و این موضوع باعث کاهش وزن بنه می‌گردد (Sabet teimouri et al., 2009).

## ۲- مدیریت داشت زعفران

### ۲-۱- مدیریت عناصر غذایی

رایج‌ترین شکل کوددهی زعفران در میان کشاورزان بومی شهرستان سرایان استفاده تلفیقی از کود دامی و شیمیایی (۵۶ درصد کشاورزان) بود و ۴۲ درصد افراد نیز کاربرد منفرد کودهای دامی را توصیه نمودند (جدول ۲). اصولاً مصرف کود دامی از گذشته دور در بوم‌نظام‌های زراعی زعفران رایج بوده و در حال حاضر، نیز اکثر زعفران‌کارانی که سطح زیرکشت کمتر از یک هکتار دارند از کود دامی جهت تأمین عناصر غذایی مزارع زعفران استفاده می‌کنند. با این وجود، در سال‌های اخیر به خصوص در مزارع بزرگتر از کودهای شیمیایی نیز در زراعت زعفران استفاده می‌شود. با توجه به اینکه تولید زعفران در ایران عمدتاً متکی بر دانش بومی و نهادهای محلی استوار می‌باشد، لازم است با کاهش میزان اتکاء به نهادهای مصنوعی به خصوص کودهای شیمیایی زمینه برای تولید و صادرات محصول ارگانیک این گیاه ارزشمند فراهم شود. برخی از کشاورزان نیز بیان داشتند که خصوصاً در شرایط مصرف کود شیمیایی مصرف آب گیاه نیز بالاتر رفته و در بین کودهای شیمیایی نیز مصرف نیترات آمونیوم (ماهیت سرد) و دی‌آمونیم فسفات را بر رشد بنه (ماهیت گرم) و گلدهی زعفران مفیدتر دانستند. تعدادی از پرورش‌دهندگان زعفران نیز از روش محلول‌پاشی عناصر غذایی استفاده کرده و البته این روش را نیز به صورت تلفیقی با سایر روش‌های کوددهی مورد استفاده قرار می‌دهند. در مطالعه‌ای بر روی بوم‌نظام‌های زراعی خراسان، یکی از علل برتری عملکرد زعفران استفاده از کودهای آلی ذکر شد (Jami-Alahmadi et al., 2009). در پژوهشی گزارش شد که مصرف کود شیمیایی اوره و کود

گوسفندی (۴۰ تن در هکتار) بر عملکرد زعفران اثر مثبتی دارد، در حالی که مصرف بیش از حد کود مرغی (۱۵ تن کود مرغی در هکتار) و نیز افزایش مصرف کود گاوی از ۲۰ به ۶۰ تن در هکتار موجب کاهش عملکرد زعفران می‌شود (Rezvani Moghaddam et al., 2011). در پژوهش دیگری مشاهده شد که کودهای شیمیایی و به خصوص مصرف ۱۵۰ کیلوگرم کود شیمیایی اوره باعث افزایش عملکرد کلالة در گیاه زعفران گردید (Omidi et al., 2009). عنصر نیتروژن بر عملکرد زعفران اثرات مثبت قابل توجهی دارد (Rezvani Moghaddam et al., 2014) و در این راستا اوناو و کاوسوگلو (Unal & Cavusoglu, 2005) در بررسی‌های خود نتیجه گرفتند که کود شیمیایی اوره باعث حصول حداکثر وزن تر گل و وزن خشک کلالة گردید. با این وجود، مصرف بیش از حد کود شیمیایی اوره نیز به علت افزایش بیش از حد رشد سبزینه‌ای گیاه مناسب نمی‌باشد (Biswas et al., 1975; Mollafilabi, 2003). در تحقیقی گزارش شد که عنصر فسفر در افزایش وزن بنه‌های دختری زعفران و عنصر نیتروژن در افزایش تعداد بنه‌های دختری مؤثر می‌باشد (Chaji et al., 2013). در پژوهش دیگری بیان شد تغذیه گیاه زعفران توسط اسید هیومیک ضمن تقویت بنه‌های خواهری بر تولید گل و کلالة زعفران اثرات قابل ملاحظه‌ای داشت (Koocheki et al., 2014b). کاربرد هر یک از کودهای آلی و شیمیایی تا سطح مشخصی باعث بهبود رشد و نمو زعفران شده و بیشتر از آن اثرات بازدارنده عناصر غذایی ظاهر می‌گردد و نقطه شروع کاهش عملکرد، برای هر یک از انواع کودها متفاوت می‌باشد (Rezvani-Moghaddam et al., 2014). یکی از کشاورزان نمونه در این ارتباط مصرف یک کامیون از مخلوط کود مرغی، گوسفندی و گاوی (با نسبت ۱ به ۲ به ۲) به همراه کود اوره را توصیه نمود؛ به طوری که مخلوط این کودها به مدت یکسال در گودالی قرار گرفته و پس از تنظیم رطوبت، توده کودی با خاک پوشیده شود.

جدول ۱- ارزیابی مدیریت کاشت زعفران بر اساس دانش بومی زعفران‌کاران شهرستان سرایان  
 Table 1- Evaluation of saffron planting management based on local knowledge of Sarayan farmers

>3	2-3	1-2	<1	مساحت مزرعه (هکتار) Saffron area (ha)
4.68 %	1.56 %	25 %	67.75 %	
>5 kg	3.5-5 kg	2-3.5 kg	< 2 kg	عملکرد کلانه (کیلوگرم در هکتار) Stigma yield (kg.ha <sup>-1</sup> )
18.75 %	18.75 %	18.75 %	43.75 %	
نیمه شهریور تا نیمه مهر Mid September to mid October	نیمه مرداد تا نیمه شهریور Mid August to mid September	نیمه تیر تا نیمه مرداد Mid July to mid August	نیمه خرداد تا نیمه تیر Mid Jun. to mid July	تاریخ مناسب کاشت Planting date
73.43 %	17.18 %	4.68 %	6.25 %	
کشت زعفران با تراکم کم همراه با افزایش طول دوره بهره‌برداری از زمین High density with increasing in farm utilization duration	کشت پُر تراکم همراه با کاهش طول دوره بهره‌برداری از زمین High density with decreasing in farm utilization duration			روش کاشت Planting method
	39.06 %	60.94 %		
>7	5-7	2-4	1	تعداد بنه Number of corms
1.93 %	53.12 %	35.93 %	0 %	
95-110	80-95	65-80	50-65	تراکم کاشت (بنه در متر مربع) Planting density (corm.m <sup>-2</sup> )
85.93 %	6.25 %	1.56 %	6.25 %	
20×20	20×10	20×5	10×10	آرایش کاشت (به ترتیب فواصل روی ردیف و بین ردیف) (سانتی‌متر) Planting pattern (intra and inter row spacing) (cm)
70.31 %	20.31 %	9.37 %	0 %	
>8	6-8	4-6	<4	وزن بنه جهت کاشت (گرم) Corm weight for planting (g)
56.25 %	18.75 %	20.31 %	4.68 %	



لومی Loamy		رسی سنگین Heavy clay		شنی سبک Light sandy		بافت خاک Soil texture
85.47 %		9.67 %		4.78 %		
20	15	10	5	عمق کاشت در خاک با بافت متوسط (سانتی‌متر) Planting depth in a loamy soil (cm)		
70.31 %	17.18 %	12.5 %	0 %			
انجام آبیاری قبل از خروج بنه از خاک Irrigation before leaving the corms from the soil	انجام آبیاری بلافاصله پس از کاشت Irrigation immediately after planting	نم کاری Wet-planting	خشکه کاری Dry-planting	روش کاشت Planting method		
1.56 %	0 %	76.56 %	56.25 %			
خیر No		بلی Yes		آیا ایجاد فاصله بین زمان خروج بنه از خاک تا کاشت مجدد، بر گل آوری زعفران اثر منفی دارد؟ Is there negative impact on saffron yield from gap time between corm exiting and its replanting?		
	28 %		72 %			
تفاوتی ندارد. No difference	حذف مقداری از فلس‌های اطراف بنه Removing some of tunics around the corm	کشت بنه با فلس Corm planting with tunic	کشت بنه بدون فلس Corm planting without tunic	کدام روش کاشت بنه را مفید می‌دانید؟ Which method is suitable for planting of corms?		
0 %	81.25 %	17.18 %	0 %			

تذکره: از آنجا که برخی کشاورزان در مواردی بیش از یک گزینه را انتخاب کردند مجموع درصد برخی سؤالات از ۱۰۰ بیشتر شد.

Note: Because some farmers in cases chose more than one option, so the total percentage for some questions was more than 100.

## ۲-۲- دفعات و زمان آبیاری

حدود ۹۰ درصد کشاورزان شهرستان سرایان در سالی که بارندگی در حد نرمال منطقه باشد، انجام چهار یا پنج آبیاری را مناسب دانسته و فقط حدود سه درصد افراد انجام بیش از هفت آبیاری را برای زعفران مناسب ارزیابی کردند (جدول ۲). در پژوهشی گزارش شد که آبیاری کرتی با دور آبیاری ۲۴ روز بیشترین اثر را در تقویت رشد بنه‌های دختری و افزایش عملکرد زعفران دارد (Azizi-Zohan et al., 2006). کوچکی و همکاران (Koocheki et al., 2009b) نیز گزارش کردند که در دور آبیاری ۲۱ روز در مقایسه با تیمارهای شاهد، ۷ و ۱۴ روز بهترین شرایط برای رشد بنه‌های خواهری فراهم شد. از این‌رو، به نظر می‌رسد که افزایش تعداد دفعات آبیاری به بیش از تعداد دفعات مرسوم در شهرستان سرایان به خصوص در سال‌های کم‌باران در افزایش رشد و گلدهی زعفران مفید باشد. تمامی زارعین زعفران معتقد بودند که بارندگی کم در طی زمستان باعث کاهش گل‌دهی این گیاه می‌شود. حدود ۲۰ درصد کشاورزان نیز آبیاری زمستانه را در صورتی که باعث وقوع یخبندان شود، برای زعفران نامناسب دانستند. تمامی کشاورزان با انجام آبیاری در تابستان مخالف بوده (جدول ۲) و معتقدند که آبیاری تابستانه باعث نابودی و پوسیدگی بنه می‌شود، زیرا با انجام آبیاری بنه فعال شده و از آنجا که هوا نیز در این فصل گرم است موجب پوسیدگی بنه می‌گردد. همچنین بیان شد که آبیاری آخر زعفران یا زردآب در درشت شدن بنه‌های خواهری نقش مهمی دارد. تاکنون مطالعاتی در خصوص مدیریت آبیاری زعفران انجام گرفته است. نتایج تحقیقی نشان داد که بیشترین عملکرد گل به ترتیب در تیمارهای آبیاری در ۲۰ مرداد ماه، آبیاری در تیر+ مرداد، شاهد (عدم آبیاری تابستانه) و آبیاری در تیر ماه به دست آمد (Sadeghi et al., 2003). نتایج گزارش دیگری حاکی از آن است که انجام آبیاری در ماه‌های اسفند و فروردین (جهت کمک به تشکیل و توسعه بنه‌های خواهری) و نیز مرداد و شهریور (جهت کمک به سبز شدن بنه‌های در حال استراحت) در مقایسه با عدم انجام آبیاری در فاصله پژمردگی برگ تا یک ماه قبل از رشد اولین جوانه‌های بنه‌های خواهری، باعث افزایش عملکرد می‌شود (Juan et al., 2009). مطالعات دیگری نیز نشان می‌دهند که اثرات مثبت آبیاری بر عملکرد زعفران ناشی از تأثیر مثبت

رطوبت بر رشد و نمو بنه‌های خواهری و توسعه ریشه بوده و انجام آبیاری در ابتدای بهار برای گسترش بنه‌ها ضروری است (Juan et al., 2009; Koocheki et al., 2014). بیان شده است که از اواسط تیرماه تا نیمه مرداد ماه برگ‌های اولیه در جوانه بنه بوجود می‌آید و بهتر است در این زمان آبیاری صورت نگیرد، زیرا بر عملکرد اثری منفی دارد، در حالی که از اواسط مرداد تا ۲۵ مرداد ماه جام گل و اندام‌های تولیدمثلی بوجود می‌آیند و آبیاری تابستانه در این دوره اثر مثبتی بر گلدهی زعفران دارد (Ghasemi Rooshnavand et al., 2009). به طور کلی، آبیاری در ابتدای بهار برای کمک به تشکیل و رشد بنه‌های خواهری، آبیاری در نیمه دوم مرداد ماه برای کمک به تشکیل اندام‌های گل‌دهی و انجام آبیاری در شهریور ماه برای کمک به سبز شدن بنه‌ها، مفید می‌باشد، ولی انجام آبیاری در تیر ماه و نیمه اول مرداد ماه بر عملکرد زعفران اثر منفی دارد. با این وجود اظهار نظر قطعی در خصوص تأثیر آبیاری تابستانه نیاز به مطالعات بیشتری دارد (Koocheki et al., 2014). افزون بر این‌ها، روش آبیاری نیز احتمالاً بر رشد و عملکرد زعفران مؤثر باشد، به طوری که در پژوهشی وزن و تعداد بنه‌ها در آبیاری جویچه‌ای بیشتر از روش آبیاری کرتی بود (Khazaei et al. 2013).

## ۲-۳- سله‌شکنی

تمامی کشاورزان شهرستان سرایان با انجام سله‌شکنی پس از اولین آبیاری پاییزه جهت کمک به خروج آسانتر گل‌ها موافق بودند (جدول ۲). برخی از کشاورزان سله‌شکنی و شخم سطحی پس از برداشت گل را نیز برای زعفران مناسب دانسته و بیان داشتند این کار به خروج و رشد مناسب برگ‌ها کمک کرده و از این طریق بر درشت شدن بنه‌های خواهری مؤثر می‌باشد.

## ۲-۴- دماهای نامتعارف زمستانه و تابستانه

تقریباً ۵۰ درصد کشاورزان مورد مطالعه اثر سرماهای شدید زمستانه را بر زعفران منفی دانسته و حدود ۷۰ درصد آن‌ها وقوع تابستان‌های بیش از حد گرم را برای زراعت زعفران نامناسب ارزیابی کرده (جدول ۲) و بیان داشتند که دمای بالا باعث کاهش رطوبت بنه شده و گل‌دهی گیاه را کاهش می‌دهد.

خاک باید آبرفتی بوده و پس از اینکه شخم خورده تا مدتی در معرض آفتاب قرار بگیرد به زمین زعفران منتقل می‌گردد.

#### ۲-۶- کنترل علف‌های هرز

نتایج این پژوهش نشان داد که تمامی زارعین شهرستان سرایان، کنترل علف‌های هرز را در جهت کسب عملکرد بیشتر زعفران مناسب می‌دانند (جدول ۲). بیش از ۸۱ درصد افراد از وجین دستی و در صورت تراکم زیاد علف‌های هرز از علفکش‌ها (۳۹ درصد) همراه با وجین دستی استفاده می‌کنند. همچنین تعداد محدودی از کشاورزان از ماشین‌آلات جهت وجین مکانیکی علف‌های هرز استفاده کرده و تمام زارعین با چرای مزرعه برای کنترل علف‌های هرز موافق نبودند (جدول ۲). برخی کشاورزان اعتقاد داشتند ورود دام به مزرعه زعفران حتی پس از برداشت برگ‌ها نیز باعث مسدود شدن منافذ ارتباطی بنه با سطح خاک شده و برای زعفران مضر می‌باشد. با این وجود در پژوهشی گزارش شد که انجام چرا توسط گوسفند به مدت سه روز در اواسط اسفند ماه می‌تواند بدون کاهش معنی- دار در زیست توده هوایی زعفران باعث کنترل علف‌های هرز شود (Ghorbani et al., 2007). کشاورزان شهرستان سرایان استفاده از آتش در صورت هجوم شدید علف‌های هرز به مزرعه را نیز توصیه نمودند. همچنین برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهند که به دلیل قدرت پایین رقابت گیاه زعفران با علف‌های هرز، استفاده از گیاهان پوششی می‌تواند مفید باشد (Shabahang et al., 2013).

#### ۲-۷- کشت مخلوط زعفران

تمامی کشاورزان شهرستان سرایان با کاشت گیاهان همراه در مزارع زعفران مخالف و بر این باور بودند که گیاهان همراه باعث تخلیه حاصلخیزی زمین شده و عملکرد محصول اصلی (زعفران) را به میزان زیاد کاهش می‌دهد (جدول ۲). با این وجود تعدادی از کشاورزان این شهرستان در سال ابتدایی و انتهای دوره بهره‌برداری از زمین که میزان درآمد اقتصادی زعفران کم است، از کاشت مخلوط زعفران با زیره سبز استفاده کرده و برخی از کشاورزان نیز معتقدند که زعفران مانع از آسیب زدن قارچ‌های خاک‌زی به گیاه زیره می‌شود. با وجود دیدگاه منفی کشاورزان نسبت به کاشت گیاهان همراه در

در همین ارتباط بخش قابل توجهی از زارعین دلایل کاهش عملکرد زعفران در سال‌های اخیر به خصوص سال ۱۳۹۱ را به گرم شدن هوا و خشک‌سالی نسبت دادند و برخی نیز رسیدگی نکردن لازم توسط کشاورزان را دلیل کاهش عملکرد دانستند. در همین خصوص کوچکی و همکاران (Koocheki et al., 2010) در پژوهشی در استان‌های خراسان گزارش کردند که در صورت افزایش میانگین دمای تابستان و پاییز به میزان دو درجه سانتی‌گراد، گلدهی این گیاه به میزان قابل توجهی به تاخیر خواهد افتاد. بر اساس تغییرات دمایی دوران رشد زعفران، شهرستان سرایان جزء مناطق مستعد و نیمه‌مستعد برای کشت این گیاه می‌باشد. در ماه‌های فروردین و اردیبهشت رابطه معکوسی بین عملکرد زعفران و درجه حرارت حداکثر وجود داشته و در مناطقی که دمای حداکثر کاهش می‌یابد، عملکرد بیشتری به دست می‌آید (Koozehgaran et al., 2011). در تحقیقی گلدهی زعفران در شرایط انکوباسیون بنه در دمای ۲۵ درجه بیشتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد بود و حداکثر مقدار گلدهی در ۲۵ درجه سانتی‌گراد در دوره‌ای به مدت ۹۰ تا ۱۵۰ روز حاصل گردید و بیان شد که وقوع دوره‌های طولانی- مدت بسیار گرم در تابستان موجب اختلال و تأخیر در گلدهی زعفران می‌شود (Molina et al., 2005). از این رو انتظار می‌رود هر نوع تغییر موقتی و یا دائمی در حرارت‌های مورد نیاز برای رشد و گلدهی زعفران منجر به واکنش‌های کوتاه‌مدت عملکردی در گیاه شده و یا حتی در درازمدت مناطق مستعد برای رشد این گیاه را تغییر دهد.

#### ۲-۵- استفاده از سیلاب‌های فصلی و خاک سوخته

حدود ۸۰ درصد از کشاورزان زعفران در شهرستان سرایان با استفاده از سیلاب‌های فصلی در مزارع زعفران مخالف بودند (جدول ۲). آن‌ها عقیده داشتند که این عمل باعث بسته شدن روزنه‌های خاک شده و تبادل هوای بنه‌ها با محیط بیرون با اختلال مواجه شود. بیش از ۷۶ درصد از کشاورزان استفاده از خاکستر، خاک سوخته و به ویژه خاک خانه‌های قدیمی را جهت تولید بیشتر زعفران مناسب دانسته (جدول ۲) و بیان داشتند که خاک منازل کهنه حاوی مقدار زیادی مواد مغذی برای زعفران است و می‌تواند به جای کودهای رایج استفاده شود. در خصوص خاک سوخته نیز اعتقاد بر این است که این

## ۲-۸- مدیریت بقایای زعفران

حدود ۹۰ درصد زعفران‌کاران شهرستان سرایان معتقد بودند که برگرداندن برگ‌های زعفران به خاک بر روی رشد و گلدهی گیاه در سال‌های آتی اثر منفی دارد و تعداد کمی (پنج درصد) از زارعین نیز استفاده از برگ‌های زعفران به عنوان مالچ در سطح خاک جهت کاهش اثر گرمای تابستانه را مفید دانستند (جدول ۲). در این شهرستان اکثر کشاورزان برگ‌های زعفران را بعد از خشک شدن، برداشت نموده و به مصرف دام می‌رسانند. زارعین اعتقاد دارند که چیدن برگ‌ها با دست بر روی رشد گیاه زعفران اثر مثبتی دارد، زیرا این عمل باعث می‌شود که منافذی بین سطح خاک و محل قرارگیری بنه‌ها ایجاد شده و تبادل هوا بهتر صورت گیرد.

## ۲-۹- سن مناسب بهره‌برداری از مزرعه زعفران

نتایج نشان داد که ۳۷ درصد کشاورزان محلی سن مناسب بهره‌برداری از مزرعه زعفران را بیش از هفت سال و فقط حدود سه درصد زیر چهار سال می‌دانند (جدول ۲). بر اساس اظهارات کشاورزان محلی ارتباط نزدیکی بین تراکم کشت و تعداد سال‌های بهره‌برداری از زمین با وسعت اراضی در دسترس برای کشاورز وجود دارد، به طوری که کشاورزان دارای اراضی وسیع‌تر با کشت پرتراکم، زودتر به مرحله بهره‌برداری اقتصادی از مزرعه رسیده و پس از چند سال مجدداً بنه‌ها را به قطعات دیگری از زمین منتقل می‌نمایند و بنابراین سال‌های بهره‌برداری از مزرعه کاهش می‌یابد، اما کشاورزانی که با کمبود زمین برای کشت زعفران مواجه‌اند، اقدام به کاشت با تراکم کم‌تر نموده و با عملیات مناسب داشت، تعداد سال‌های بهره‌برداری از مزرعه را افزایش می‌دهند. بهدانی و همکاران (Behdani et al., 2005) گزارش کردند که با کوتاه کردن عمر مزارع زعفران از میانگین ۸ سال به ۴ یا ۵ سال با رعایت اصول به‌زراعی، می‌توان میانگین عملکرد را تا دو برابر میانگین فعلی کشور افزایش داد. گزارش شده است که از سال پنجم و ششم کاشت، عملکرد زعفران رو به کاهش می‌گذارد و این موضوع به اثرات خودآسیبی مواد تولید شده توسط زعفران و تغییر در خصوصیات میکروبی و بیوشیمیایی خاک نسبت داده شده که لازم است برای حل مشکل و انجام کشت مجدد زعفران از آیش یا تناوب زراعی استفاده شود (Khazaei et al., 2013).

مزرعه زعفران، نتایج برخی تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از گیاهان مناسب می‌تواند ضمن افزایش کارایی استفاده از نهاده‌ها، اثرات مثبتی بر رشد و عملکرد زعفران داشته باشد (Koocheki et al., 2014). ساختار کانوبی و گسترش ریشه-ای گیاه زعفران باعث شده که بخش قابل توجهی از منابع، مورد بهره‌برداری این گیاه قرار نگیرد، از این‌رو، مطالعه امکان کاشت همزمان این گیاه با سایر گیاهان زراعی می‌تواند از حیث افزایش کارایی مصرف نهاده‌ها مفید واقع گردد (Fallahi et al., 2013 b,c). کاشت گیاهان پوششی از طریق بهبود باروری خاک، تعدیل عواملی مانند دما و رطوبت، فراهمی و حفظ عناصری مانند نیتروژن و بهبود ساختار فیزیکی و بیولوژیکی خاک، منجر به بهبود شرایط جهت رشد بنه و افزایش عملکرد زعفران می‌شود (Shabahang et al., 2013; Koocheki et al., 2014). در برخی گزارش‌ها ذکر شده است که در سال‌های اولیه که زعفران فضای محدودی را در بر گرفته است، استفاده از گیاهانی مانند زیره سیاه (*Bonium persicum* L.) می‌تواند در پر کردن فضاهای خالی و کنترل علف‌های هرز مؤثر واقع شود (Khosravi, 2005). نتایج مطالعه کوچکی و همکاران (Koocheki et al., 2009) نیز نشان داد که کاشت برخی گیاهان دارویی بهاره در مزرعه زعفران می‌تواند مفید باشد. استفاده از گیاهان پاییزه که فصل رشد و نیاز آبی آن‌ها نسبتاً منطبق بر دوره رشد و فعالیت زعفران است مناسب‌تر می‌باشد. گیاه همراه، نباید رقابت قابل ملاحظه‌ای با گیاه اصلی (زعفران) داشته باشد و یا حتی به واسطه جایگزینی یک گیاه پوششی قابل کنترل به جای علف‌های هرز خسارت‌زا و یا بهبود ماده آلی خاک و احتمالاً تثبیت نیتروژن باعث تسهیل رشد زعفران نیز بشود (Koocheki et al., 2014). در برخی نواحی خراسان، زعفران در باغات و در بین ردیف‌های درختان کشت می‌گردد. نتایج این مطالعه نشان داد که ۲۵ درصد کشاورزان سرایان، زعفران را در حد فاصل درختان انار و پسته کشت می‌کنند (جدول ۲). برای این منظور، فاصله‌ای به میزان نیم تا یک متر از درختان را رها گذاشته و سپس کشت زعفران را انجام می‌دهند و دلیل این مسئله را نیز به ممانعت از آسیب آبیاری-های تابستانه درختان بر بنه‌های زعفران بیان نمودند.

است و از طرفی دیگر نیز نیاز به ترویج روش‌های علمی زراعت زعفران در بین تولید کنندگان سنتی این محصول احساس می‌شود. افزون بر این، روش‌ها و بینش‌هایی در بین کشاورزان متکی بر دانش بومی زراعت زعفران وجود دارد که می‌تواند مورد توجه محققان این عرصه قرار گیرد. به طور کلی، بین عملکرد قابل حصول (کشاورزان برتر) و واقعی زعفران (میانگین عملکرد) در شهرستان سرایان و سایر نقاط کشور تفاوت قابل توجهی وجود دارد. برای کاهش خلاء عملکرد زعفران بر مسایلی مانند تاریخ کاشت مناسب، تراکم و روش مناسب کاشت و نیز رعایت سن اقتصادی بهره‌برداری از مزرعه تاکید بیشتری می‌شود. هدف از انجام پژوهش کنونی توصیف خصوصیات جامعه بود و بر این اساس، از روش نمونه‌برداری تصادفی ساده استفاده شد. به منظور آرایهٔ تحلیلی دقیق از روش‌های کاشت زعفران در این شهرستان، پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات آتی با طبقه‌بندی کردن جامعه به طبقاتی بر اساس مسایلی مثل سطح زیرکشت و یا سن کشاورز، از روش نمونه‌برداری تصادفی طبقه‌بندی شده استفاده شود، تا تفاوت‌های موجود در عملیات زراعی استفاده شده در بین طبقات مختلف جامعه آماری کشف شده و مورد تحلیل قرار گیرد.

افزایش سن مزرعه و نزدیک شدن بنه‌ها به سطح خاک، زمانی فرا می‌رسد که فاصله بنه‌ها از سطح خاک بسیار کم شده و عملیات داشت به خوبی صورت نمی‌گیرد و به تبع آن عملکرد زعفران کاهش می‌یابد. بنابراین، به منظور صرفه‌جویی در هزینه کشاورزان و سودآوری بالاتر، کاهش سن مزارع تحت کشت تا چهار سال جهت رسیدن به اهداف نوین کشت‌وکار زعفران توصیه می‌گردد (Azizi et al., 2013). از این‌رو، یکی از دلایل پایین بودن عملکرد مزارع زعفران در ایران را می‌توان عدم رعایت سن بهره‌برداری اقتصادی از زمین ذکر نمود و لازم است تا با ترویج تراکم کاشت مطلوب در ارتباط با سن مناسب بهره‌برداری از مزرعه مقداری از خلاء عملکرد زعفران را کاهش داد.

## ۲-۱۰- کاشت مجدد زعفران

حدود ۹۰ درصد از زعفران‌کاران شهرستان سرایان بعد از پایان دورهٔ بهره‌برداری از مزرعهٔ زعفران، گیاه دیگری کاشت می‌کنند و معتقدند که کشت بسیاری از گیاهان مثل گندم و جو پس از زعفران چون زمین غنی از مواد غذایی است، بهرهٔ اقتصادی خوبی خواهد داشت. حدود ۵۰ درصد افراد نیز با تعویض خاک زمین به عمق ۱-۵/۵ متر و کاشت مجدد زعفران در همان زمین موافق بوده و برخی افراد بیان داشتند تا جایی که آب آبیاری‌های سال‌های قبل در خاک نفوذ کرده باید خاک را تعویض نمود. تعداد کمی از کشاورزان نیز با یک دوره استراحت دادن به زمین و کاشت مجدد زعفران موافق بودند. بسیاری از زارعین زعفران بر این باورند که زمینی که یک‌بار در آن کشت زعفران صورت گرفته باشد، در صورتی که مجدداً به کشت زعفران اختصاص یابد، محصولی اقتصادی تولید نخواهد کرد.

## نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که با وجود انجام تحقیقات جدید در خصوص جنبه‌های مختلف تولید زعفران، هنوز هم بسیاری از مبانی و اصول مورد استفاده در بسیاری از بوم‌نظام‌های زراعی برگرفته از دانش بومی مردمان آن منطقه می‌باشد. به طور کلی، در مورد برخی مسایل زراعی زعفران تفاوت‌هایی بین روش‌های بومی کشت‌وکار این گیاه با نتایج حاصل از پژوهش‌های علمی وجود دارد. از این‌رو، از یک‌طرف نیاز به انجام تحقیقات بیشتری جهت رفع تناقض‌های موجود بین نتایج پژوهش‌های علمی

جدول ۲- ارزیابی مدیریت داشت زعفران بر اساس دانش بومی زعفران کاران شهرستان سرایان

Table 2- Evaluation of saffron agronomical options based on local knowledge of Sarayan farmers

محلول پاشی Foliar application	تلفیق کود دامی و شیمیایی Manure + chemical fertilizer	کود شیمیایی Chemical fertilizer	کود دامی Manure	کود مناسب Suitable fertilizer
4.68 %	56.25 %	1.56 %	42.18 %	
$\geq 7$	6	5	4	در سالی با بارندگی نرمال مجموعاً انجام چند نوبت آبیاری زمستانه و بهاره را توصیه می‌کنید؟
3.12 %	7.81 %	45.31 %	43.75 %	How many wintering and spring irrigation is suitable for saffron in a year with normal rainfall?
در صورت گرم بودن شدید هوا مناسب است. If weather is hot, it is suitable.	بی‌تأثیر Effect less	منفی Negative	مثبت Positive	تأثیر آبیاری تابستانه بر عملکرد Impact of summer irrigation on yield
0 %	0 %	100 %	0 %	
آبیاری زمستانه در صورت وقوع یخ‌زدگی بر گل دهی زعفران اثر منفی دارد. If freezing occurs, winter irrigation has a negative effect on saffron flowering.	سرمای شدید زمستانه بر گلدهی زعفران اثر منفی دارد. Extreme cold in winter has a negative effect on saffron flowering.	بارندگی کم در زمستان بر گل‌دهی زعفران اثر منفی دارد. Low rainfall in winter has a negative effect on saffron flowering.	تابستان‌های بیش از حد گرم بر گلدهی زعفران اثر منفی دارد. Very hot summers, have the negative effect on saffron flowering.	در مورد اثر دما و بارندگی کدام گزینه صحیح است؟ Which option is correct about the effects of temperature and precipitation?
20.31 %	48.43 %	100 %	68.75 %	
خیر No		بلی Yes		آیا کنترل علف‌های هرز در بهبود عملکرد زعفران مفید است؟ Is effective the weed control on saffron yield?
0 %		100 %		
خیر No		بلی Yes		آیا سله شکنی پس از اولین آبیاری پاییزه برای گلدهی مفید است؟ Do crust breaking after the first autumnal irrigation is useful for saffron flowering?
0 %		100 %		
چرانیدن توسط دام Grazing by livestock	کنترل شیمیایی (علفکش) Chemical control (Herbicides)	کنترل مکانیکی توسط ماشین‌آلات Mechanical weeding by machinery	وجین دستی Hand weeding	روش مناسب کنترل علف‌های هرز Suitable method for weeds control
0 %	39.06 %	3.12 %	81.225 %	
خیر No		بلی Yes		آیا استفاده از گیاهان همراه را در زراعت زعفران مفید می‌دانید؟ Are useful companion crops in saffron field?
100 %		0 %		
خیر No		بلی Yes		آیا از روش کاشت زعفران در باغات (حد فاصل درختان) استفاده می‌نمایید؟ Do you cultivate saffron in the gardens (between the
75 %		25 %		

				trees)?
خیر No	بلی Yes	آیا استفاده از سیلابهای فصلی را در زراعت زعفران مفید می‌دانید؟ <b>Do you know useful the using seasonal floods in the cultivation of saffron?</b>		
79.69 %	20.31 %			
خیر No	بلی Yes	آیا استفاده از خاکستر یا خاک سوخته و خاک منازل کهنه را در تولید زعفران توصیه می‌نمایید؟ <b>Do you recommend the use of ash, burned soil and old houses soil for saffron production?</b>		
43.23 %	56.76 %			
بهبتر است پس از دوره بهره‌برداری اقتصادی در دوره‌ای اقدام به کشت گیاه دیگری به جز زعفران نمود (تناوب). Saffron replanting after rotation period	بهبتر است پس از دوره بهره‌برداری اقتصادی به زمین یک دوره استراحت داد و سپس مجدداً زعفران کاشت. Saffron replanting after fallow period	بهبتر است پس از دوره بهره‌برداری اقتصادی اقدام به خاک‌اندازی در مزرعه نمود و سپس مجدداً زعفران کاشت. Saffron replanting after replacement of field soil	می‌توان زعفران را پس از بهره‌برداری اقتصادی بلافاصله در همان زمین کشت نمود. Saffron replanting immediately after commercial utilization period (no rotation)	در مورد زراعت مجدد زعفران کدام گزینه صحیح است؟ <b>Which option is correct about saffron re-cultivation?</b>
89 %	6.86 %	50 %	0 %	
بهبتر است در صورت وجود علف هرز زیاد در مزرعه اقدام به آتش زدن مزرعه نمود. It is better to burn if there are a lot of weeds in the saffron field	بر جا گذاشتن برگهای زعفران به عنوان مالچ جهت کاهش دمای تابستانه‌ی خاک مزرعه زعفران بخصوص در تابستان گرم مفید است. Remain of saffron leaves as mulch to reduce summer soil temperature of saffron field is useful especially in the hot summers.	برگرداندن علوفه زعفران به خاک باعث غنای خاک و بهبود عملکرد گیاه می‌شود. Return of saffron forage to the soil caused enrichment of soil and improvement of saffron yield	برگرداندن برگ زعفران به خاک بر روی رشد و گلدهی گیاه اثر منفی دارد return of saffron leaves to soil has a negative effect on saffron growth and flowering (Auto-toxicity)	کدام گزینه صحیح است؟ <b>Which option is right?</b>
89.06 %	4.68 %	1.56 %	89.06 %	
>7	6-7	4-5	< 4	سن مناسب بهره‌برداری از مزرعه (سال) <b>Appropriate age for field (year)</b>
37.5 %	37.5 %	21.87 %	3.12 %	

تذکر: از آنجا که برخی کشاورزان در مواردی بیش از یک گزینه را انتخاب کردند مجموع درصد برخی سوالات از ۱۰۰ بیشتر شد.

Note: Because some farmers in cases chose more than one option, so the total percentage for some questions was more than 100.

## منابع

- Abrishami, M.H., 1997. Saffron in Iran. Toos Publications. 320 p. [In Persian].
- Aghazadeh, R., Hemmatzadeh, A., 2012. The effect of date, depth and spacing cultivation on vegetative and reproductive traits in Maku city. J. New Agric. Sci. 8(1), 2-10.
- Alizadeh, A., Sayari, N., Ahmadian, J., Mohamadian, A., 2009. Study for zoning the most appropriate time of irrigation of saffron (*Crocus sativus*) in Khorasan Razavi, north and southern provinces. J. Water Soil. 23(1), 109-118.
- Azizi, E., Jahani Kondori, M., Divan, R., 2013. The effect of soil physiochemical characteristics and field age on agronomic traits of saffron (*Crocus sativus* L.). J. Agroecol. 5(2), 134-142. [In Persian with English Summary].
- Azizi Zohan, A.A., Kamgar-Haghighi, A.A., Sepaskhah, A.R., 2006. Effect of irrigation method and frequency on corm and saffron production (*Crocus sativus* L.). J. Sci. Tech. Agri. Natur. Res. Water Soil Sci. 10(1), 45-54. [In Persian with English Summary].
- Barani, H., Behmanesh, B., Shahraki, M.R., 2013. Indigenous knowledge of medicinal plants of chaharbagh pastures in Golestan province. J. Indig. Know. 2, 61-86. [In Persian].
- Behdani, M.A., Koocheki, A., Nassiri, M., Rezvani-Moghaddam, P., 2005. Evaluation of quantitative relationships between saffron yield and nutrition (on farm trial). Iran. J. Field Crop Res. 3(1), 1-14. [In Persian with English Summary].
- Behnia, M.R., 2009. Effect of planting methods and corm density in saffron (*Crocus sativus* L.) yield in Damavand region. Pajouhesh Sazandegi. 79, 101-108. [In Persian with English Summary].
- Biswas, N.R., Datta, S.P., Dakshinamurthi, C., 1975. Soil condition for the growth of saffron at pampore (Kashmir). Indian. J. Agric. Sci. 27(4), 413-418.
- Boozarjamhori, K., 2004. The role of indigenous knowledge in sustainable rural development. Geography Dev. Iran. J. 2, 5-20. [In Persian].
- Boozarjamhori, K., Eftekhari, A., 2006. Analysis of the place of indigenous knowledge in sustainable rural development. Human Sci. Modarres. 9(1), 17-47. [In Persian].
- Chaji, N., Khorassani, R., Astaraei, A., Lakzian, A., 2013. Effect of phosphorous and nitrogen on vegetative growth and production of daughter corms of saffron. J. Saffron Res. 1(1), 1-12.
- Daneshvar, M.H., Hemmatzadeh, A., 2009. Effect of planting distance and depth on growth and flowering of saffron in Maku condition. 3<sup>rd</sup> International Symposium on saffron Forthcoming Challenges in Cultivation Research and Economics. Krokos, Kozani, Greece, 20-23 May, pp. 35-37.
- Doroodian, H.R., Mousavi, M.R., Hafezi, J., 2012. Indigenous knowledge of Northern Iranian farmers in rice producing. International Conference on Traditional Knowledge of Water Resource Management. Yazd, Iran, 21 February, 6 p. [In Persian with English Summary].
- Emadi, M.H., Amiri-Ardakani, M., 2003. Integrate formal knowledge and indigenous knowledge, necessary to achieve sustainable development in agriculture. Agric. Eco. Dev. 37, 11-26. [In Persian].
- Etehad, M., 2009. Local knowledge a lost treasure in rural sustainability. National Conference on Human, Environment and Sustainable Development. Islamic Azad University of Hamedan. [In Persian].
- Fallahi, H.R., Davarzani, J., Aghhavan Shajari, M., 2013a. The study of traditional knowledge of saffron production (Case study: Sarayan). Second National Symposium of Latest Scientific and Research Results of Saffron.



- Torbate-e Haydariyeh, Iran, 30 October, pp. 22. [In Persian].
- Fallahi, H.R., Davarzani, J., Aghhavani Shajari, M., 2013b. The initial study on possibility of co-planting of saffron and arugula. Second National Symposium of latest scientific and research results of saffron. Torbate-e Haydariyeh, Iran, 30 October, pp. 23. [In Persian].
- Fallahi, H.R., Alami, S., Aghhavani Shajari, M., 2013c. Allelopathic effects of saffron corm and leaf residue on initial growth of *Eruca sativa* in greenhouse condition. First Conferences of Medicinal Plants Application on Life Style and Traditional Medical. Torbate-e Haydariyeh, Iran, 27 November, 198 p. [In Persian].
- Ghasemi Rooshnavand, R., Hashemiyeh, M., Afzalian, M., 2009. Planting, conservation and harvesting stages of saffron. Yazd. Agriculture Organ. Iran. Issue 132. 33 p. [In Persian].
- Ghorbani, R., Rashed-Mohassel, M.H., Makarian, H., Rastgoo, M., 2007. Effects of sheep grazing on weed control in saffron fields. 2<sup>nd</sup> International Symposium on Saffron, Acta Hort. 739, 389-394.
- Ghouth, K., 2011. Berberis production based on indigenous knowledge in South Khorasan. National Conference on Conservation of Biodiversity and Indigenous Knowledge, 1-2 March, Kerman, Iran, 18 p. [In Persian with English Summary].
- Ghouth, B., Ghouth, K., 2011. Jujube production based on indigenous knowledge in South Khorasan. National Conference on Conservation of Biodiversity and Indigenous Knowledge, 1-2 March, Kerman, Iran, 18 p. [In Persian with English Summary].
- Gresta, F., Avola, G., Lombardoa, G.M., Siracusa, L., Ruberto, G., 2009. Analysis of flowering, stigmas yield and qualitative traits of saffron (*Crocus sativus* L.) as affected by environmental conditions. Hort. Sci. 119(3), 320-324.
- Jami-alahmadi, M., Behdani, M.A., Akbarpour, A., 2009. Analysis of agronomic effective factors on yield of saffron agroecosystems in southern Khorasan. 3<sup>rd</sup> International Symposium on Saffron. Greece, 20-23 may. p 14.
- Juana, J.A.D., Córcolesb, H.L., Muñozb, R.M., Picornella, M.R., 2009. Yield and yield components of saffron under different cropping systems. Indust. Crop Prod. 30(2), 212-219.
- Kafi, M., Rashed Mohasel, M.H., Koocheki, A., Mollafilabi, A., 2002. Saffron, Production and Processing. Zaban & Adab Publications, Iran 276 p. [In Persian].
- Kafi, M., Showket, T., 2006. A comparative study of saffron agronomy and production systems of Khorasan (Iran) and Kashmir (India). Proceeding of 2<sup>nd</sup> International Symposium on Saffron Biology and Technology. Mashhad, Iran, 28-30 October. pp. 123-132.
- Kafi, M., Avarsaji, Z., Orooji, K., Sabet-Teimuri, M., 2006. The effects of different corm coverage and size of saffron and drought stress on root and leaf characteristics of saffron. 3<sup>rd</sup> International Symposium on Saffron, Kozanic, Greece, 20-23 May. 49 p.
- Khazaei, M., Monfared, M., Kamgar Haghighi, A.A., Sepaskhah, A.R., 2013. The trend of change for weight and number of saffron corms as affected by irrigation frequency and method in different years. J. Saffron Res. 1(1), 48-56. [In Persian with English Summary].
- Khosravi, M., 2005. Intercropping black zira (*Bonium persicum*) with saffron and annual crops: Agroecological and economic perspectives. PhD Thesis, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran. [In Persian with English Summary].
- Koocheki, A., 2006. Effect of corm size with and without storage on allocation of assimilate in different parts of saffron plant. 2<sup>nd</sup> International Symposium of Saffron Biology

- and Technology, Mashhad, Iran, 28-30 October, p. 39-42.
- Koocheki, A., Najibnia, S., Lalehgani, B., 2009. Evaluation of saffron yield (*Crocus sativus* L.) in intercropping with cereals, pulses and medicinal plants. Iran. J. Field Crops Res. 7(1), 163-172. [In Persian with English Summary].
- Koocheki, A., Shabahang, J., Khoramdel, S., Azimi, R., 2009b. The effects of different irrigation regimes on the growth characteristic of saffron (*Crocus sativus* L.). 3<sup>rd</sup> International Symposium on Saffron, Kozani, Greece, 20-23 May. p. 45.
- Koocheki, A., Alizadeh, A., Ganjali, A., 2010. Effect of temperature on flowering behavior of saffron. Iran. J. Field Crop Res. 8(2), 324-335. [In Persian with English Summary].
- Koocheki, A., Rezvani Moghaddam, P., Fallahi, H.R., 2014. Effects of planting date, irrigation timing and application of cover crops on growth and yield of saffron. J. Agroecol. In Press. [In Persian with English Summary].
- Koocheki, A., Fallahi, H.R., Amiri, M.B., Ehyaei, H.R., 2014b. Effects of humic acid application and mother corm weight on yield and growth of Saffron (*Crocus sativus* L.). J. Agroecol. In Press. [In Persian with English Summary].
- Koozehgaran, S., Mousavi Baygi, M., Sanaeinejad, S.H., Behdani, M.A., 2011. Study of the minimum, average and maximum temperature in south Khorasan to identify relevant areas for saffron cultivation using GIS. J. Agroecol. 25(4), 892-904. [In Persian with English Summary].
- Mbilinyi, B.P., Tumbo, S.D., Mahoo, H.F., Senkondo, E.M., Hatibu. N., 2005. Indigenous knowledge as decision support tool in rainwater harvesting. Physics Chem. Earth. 30(11-16), 792-798.
- Mohammad Abadi, A., Rezvani Moghaddam, P., Fallahi, H.R., 2011. Effects of planting pattern and the first irrigation date on growth and yield of saffron (*Crocus sativus* L.). J. Agroecol. 3(1), 84-93. [In Persian with English Summary].
- Molina, R.V., Valero, M., Navarro, Y., Guardiola, J.L., García-Luis, A., 2005. Temperature effects on flower formation in saffron (*Crocus sativus*). Scientia Hort. Sci. 103, 361-379.
- Mollafilabi, A., 2003. The saffron cultivation in Iran, progress and obstacles. Proceedings of the Third National Conference of saffron. Mashhad, Iran, 1-2 December. Pp. 91-98. [In Persian].
- Naderi-Darbaghshahi, M.R., Khajeh-Bashi, A., Bani Taba, M., Dehdashti, M., 2008. The effect of planting method, density and depth on yield and exploitation period of saffron. Isfahan Seed Plant J. 24(4), 643-657. [In Persian with English Summary].
- Nassiri Mahallati, M., Koocheki, A., Boroumand Rezazadeh, Z., Tabrizi, L., 2006. Effects of corm size and storage period on allocation of assimilates in different parts of saffron plant (*Crocus sativus* L.). Field Crop Res. 5(1), 155-166.
- Omidi, H., Naghdi badi, H.A., Golzad, A., Torabi, H., Fotokian, M.H., 2009. Effects of nitrogen chemical and bio-fertilizers on quantitative and qualitative yield of saffron. J. Medic. Plants. 8(30), 98-109. [In Persian with English Summary].
- Ostovar, S., Ranjbar, Z., 2011. The role of indigenous Knowledge in sustainable agriculture. National Conference on Conservation of Biodiversity and Indigenous Knowledge, 1-2 March, Kerman, Iran. [In Persian with English Summary].
- Pazoki, A., Kariminekhad, A., Toroghi, A., 2010. Effects of planting dates and genotypes on yield of saffron. Crop Physio. J. 8, 3-12. [In Persian with English Summary].
- Rezvani Moghaddam, P., Mohammad abaddi, A., Fallahi, H.R., Aghahavani Shajari, M., 2011. Effect of chemical and organic fertilizers on growth factors of corms and saffron yield.

- Medicinal Plants National Congress, Mazandaran, Iran, [In Persian].
- Rezvani-Moghaddam, P., Mohammad-Abadi, A., Fallahi, H.R., Aghahavani Shajari, M., 2014. Effects of nutrient management on flower yield and corm characteristics of saffron (*Crocus sativus* L.). Hort. Sci. In Press. [In Persian with English Summary].
- Roohi-Moghaddam, A., Noori, S., Moghaddam-Nia, A.R., 2007. Agroforestry systems at a Glance: An indigenous knowledge about organic farming in Zabul. 2<sup>nd</sup> National Congress of Ecological Agriculture, Gorgan, Iran, 17-18 October, 12 p. [In Persian].
- Sabet-Teimouri, M., Kafi, M., Avarseji, Z., Orooji, K., 2009. Effect of drought stress, corm size and corm tunic on morphoecophysiological characteristics of saffron (*Crocus sativus* L.) in greenhouse conditions. J. Agroecol. 2(2), 323-334. [In Persian with English Summary].
- Sadeghi, B., 1993. Effect of corm weight on flowering of saffron. Research and industrial Institutes of Khorasan, Press, Iran, 73 p. [In Persian].
- Sadeghi, B., Negari, K., 2002. The effect of planting date on flowering of saffron. 3rd National Congress of Saffron, Mashhad, Iran, 2-3 December, pp. 48-56. [In Persian with English Summary].
- Sadeghi, B., Aghamiri, A., Negari, K., 2003. Effect of summer irrigation on saffron yield. Proceedings of the 3th National Symposium on Saffron. Mashhad. Iran. pp. 171-172. [In Persian].
- Shabahang, J., Khorramdel, S., Amin Ghafari, A., Gheshm, R., 2013. Effects on management of crop residues and cover crop planting on density and population of weeds and agronomical characteristics of saffron (*Crocus sativus* L.). J. Saffron Res. 1, 57-72. [In Persian with English Summary].
- Temperini, O., Rea, R., 2009. Evaluation of saffron production in Italy: Effects of the age of saffron field and plant density. Food Agric. Environ. 7(1), 19-23.
- Unal, M., Cavusoglu, A., 2005. The effect of various nitrogen fertilizers on saffron (*Crocus sativus* L.) yield. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 18 (2), 257-260.

## Evaluation of local and scientific knowledge in saffron agronomy (Case study: Sarayan)

Hamid Reza Fallahi<sup>1\*</sup>, Saeid Alami<sup>2</sup>, Mohammad Ali Behdani<sup>1</sup> and Mahsa Aghhavani Shajari<sup>3</sup>

1- Saffron Research Group, University of Birjand, Birjand, Iran

2- MSc graduated in Agronomy and Plant Breeding, Agriculture Faculty of Sarayan, University of Birjand, Birjand, Iran

3- PhD Student in Agroecology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

\*- Corresponding Author E-mail: Hamidreza.fallahi@birjand.ac.ir

Fallahi, H.R., Alami, S., Behdani, M.A., and Aghhavani Shajari, M., 2015. Evaluation of local and scientific knowledge in saffron agronomy (Case study: Sarayan). *Journal of Saffron Research*. 3(1): 31-50.

Submitted: 14-04-2014

Accepted: 17-12-2014

### Abstract

The linkage between results of research studies and local knowledge of saffron cultivation is a useful method for decreasing saffron gap yield. Therefore, in this research the traditional knowledge of saffron cultivation was studied by interview and completing questionnaires in Sarayan, Iran during year of 2013. Results showed that contrary to the results of scientific research, saffron mostly was planted in 6 September to 6 October (73%) by local farmers. The most farmers have believed that the planting of saffron in a loamy soil (84%), use of corm with more than 8 g (56%), planting density of 95-100 corms.m<sup>-2</sup> (86%), planting depth of 20 cm (70%) and planting pattern of 20×20 cm are useful agronomical methods for saffron production. For most of these indices a good relationship was observed between indigenous and scientific knowledge, although more attention should be paid to corm size, planting method and density and its relation with the farm exploitation year's number. Moreover, the most saffron producer said that the use of manure (42%) or manure + chemical fertilizers (56%), five irrigations during saffron growth (45%), crust-breaking after first irrigation (100%) and weeds control (100%) are suitable ways in saffron cultivation. It seems that the more use of manure and increasing irrigation times especially in years with low rainfall are suitable options for yield improvement. Therewith, most interviewed farmers know unsuitable summer irrigation, low rainfall during winter and hot summers for saffron flowering. Overall, some conflicts observed between local and scientific methods of saffron cultivation therefore, use of promotion ways and more scientific researchs considering traditional views are essential.

**Keywords:** Corm, Stigma, Summer irrigation, Yield gap