



دانشگاه فردوسی مشهد

پایان نامه کارشناسی ارشد

تأثیر کودهای آلی، شیمیایی و زیستی بر ویژگی‌های زعفران

زینب معصومی

استاد راهنما:

دکتر غلامحسین حق نیا

استاد مشاور

دکتر امیر لکزیان

بهمن ۱۳۸۹



دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده کشاورزی

تصویب نامه

این پایان نامه با عنوان

تأثیر کودهای آلی، شیمیایی و زیستی بر ویژگی‌های زعفران

توسط خانم زینب معصومی در تاریخ ۸۹/۱۱/۳۰ با نمره و درجه ارزشیابی در حضور هیات داوران با موفقیت دفاع شد.
هیات داوران:

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	سمت در هیات	امضاء
۱	آقای دکتر غلامحسین حق نیا	استاد	استاد راهنما	
۲	آقای دکتر امیر لکزیان	دانشیار	استاد مشاور	
۳	آقای دکتر احمد نظامی	دانشیار	استاد مدعو	
۴	آقای دکتر امیر فتوت	دانشیار	استاد مدعو	
۵	آقای دکتر رضا خراسانی	استادیار	نماینده تحصیلات تکمیلی	

تعهد نامه

عنوان پایان نامه: بررسی تأثیر کودهای شیمیایی، آلی و زیستی (میکوریزا آربسکولار) بر ویژگی‌های گیاه زعفران *crocus sativus*

اینجانب زینب معصومی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی دکتر غلامحسین حق نیا متعهد می‌شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می‌گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ

نام و امضاء دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و فراوردهات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.
- استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

چکیده

به منظور بررسی اثر کودهای شیمیایی، آلی و زیستی بر ویژگی‌های گیاه زعفران، آزمایشی گلدانی در پردیس دانشگاه فردوسی مشهد، در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل و سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش، ۳ نوع مایه تلقیحی میکوریزا (*Glomus fasciculatum*, *Glomus mosseae*)، *Glomus intraradices*) و شاهد (بدون میکوریزا) و ۴ نوع کود شامل کمپوست زباله شهری و کود گاوی (۴۰ تن در هکتار)، کود شیمیایی (نیتروژن و فسفر ۵۰ کیلوگرم در هکتار) و بدون کود بودند. بنه‌ها در مهر ۱۳۸۸ در گلدان کاشته شدند و در بیرون از گلخانه تا اردیبهشت ۱۳۸۹ نگهداری شدند. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که اثر میکوریزا (جنس گلوموس) جدای از نوع گونه بر ویژگی‌های اندازه-گیری شده، از نظر آماری معنی‌دار بود. گلوموس اینترارادیسز در افزایش تعداد و وزن کل بنه، وزن خشک برگ و فسفر بنه مؤثر بود و گلوموس فاسیکولاتوم موجب افزایش وزن بنه‌های بیش از ۸ گرم شد. کمپوست زباله شهری موجب افزایش وزن و تعداد کل بنه و وزن خشک برگ شد ولی وزن بنه‌های بیش از ۸ گرم در تیمار استفاده از کود شیمیایی بیشتر بود و کود دامی (گاوی) از انواع کود، بیشترین اثر را بر فسفر بنه داشت. برهمکنش تیمارهای گلوموس اینترارادیسز+کمپوست زباله شهری، گلوموس فاسیکولاتوم+کمپوست زباله شهری و گلوموس موسه+کود شیمیایی نسبت به تیمارهای دیگر، بیشترین اثر را بر ویژگی‌های گیاه زعفران داشتند، ولی فسفر بنه در تیمارهای کود دامی+بدون میکوریزا و گلوموس اینترارادیسز+بدون کود بیشتر بود.

واژه‌های کلیدی: بنه، مایه تلقیحی میکوریزا، کودهای آلی.

سپاس

آن مفهوم ازلی آفرینش را که نه ستایش ستایشگرش جرعه‌ای از جام دریایی‌اش درکشد و نه تمجید تمجیدگران ذره‌ای به وجودش راه گشاید.

نخست از زحمات بی‌بدیل استادان گران‌مایه‌ام آقایان دکتر حق نیا و دکتر لکزیان یاد می‌کنم که در مقام استاد راهنما و مشاور نهایت لطف و مرحمت، مرا مرحون هدایت خویش قرار دادند، اگر نبود تحمل صبوری ایشان، پیموده این راه برایم صعب و دشوار می‌نمود و پیشبرد مطالعه نامی‌سر. آنچه خوب است و مطلوب، مربوط بدیشان است و مرا در آن دخل و تصرفی نیست ولی اگر ضعفی در این رساله مشهود است، صرفاً به سبب قصور بنه است از آنچه این بزرگواران بدان راهنمایی نموده‌اند.

از آقایان دکتر ملافیلابی، مهندس فیضی، دکتر گنجعلی و دکتر نصیری که هیچ کوششی برای کمک به این جانب دریغ نکرده‌اند، نهایت قدردانی را دارم. همچنین از دوستان عزیزم خانمها حلاج نیا، نیک بین و معدنی و آقایان کشمیری و شهاب و کلیه عزیزانی که مرا در این کار یاری نموده‌اند، کمال تشکر را دارم.

تقدیم به

پدر و مادرم

که هستی ام و آنچه در زندگی ام آموخته ام نخست از یمن وجود ایشان است

و

برادر و خواهرهای عزیزم که وجود تک تکشان در همه حال تنها دلگرمی و

حامی برای ادامه حیات است.

فهرست مطالب

۱	فصل اول
۱	مقدمه
۱	فصل دوم
۱	۱-۲ تاریخچه زعفران
۲	۲-۲ گیاه‌شناسی زعفران
۲	۳-۲ اهمیت زعفران
۳	۴-۲ کاربردهای زعفران
۴	۵-۲ عملکرد زعفران
۵	۶-۲ اهمیت اندازه بنه در عملکرد زعفران
۶	۷-۲ کودهای شیمیایی و تأثیر آنها بر گیاه زعفران
۷	۸-۲ کودهای آلی و اثرات آنها بر گیاه زعفران
۷	۱-۸-۲ کودهای دامی
۸	۲-۸-۲ کمپوست زباله شهری
۱۱	۱-۹-۲ قارچ‌های میکوریزا آریسکولار
۱۲	۲-۹-۲ اهمیت میکوریزا آریسکولار در رشد و نمو گیاهان
۱۶	۱۰-۲ برهمکنش کودهای شیمیایی و آلی و قارچهای میکوریزا آریسکولار
۱۸	فصل سوم
۱۸	مواد و روش
۱۸	۱-۳ جمع‌آوری و آماده‌سازی خاک
۱۹	۳-۳ طرح آزمایشی و تیمارها
۱۹	۴-۳ مراحل کاشت، داشت، برداشت
۲۰	۵-۳ مراحل آزمایشگاهی
۲۰	۱-۵-۳ رنگ‌آمیزی ریشه
۲۰	۲-۵-۳ تعیین درصد کلنی ریشه
۲۲	۳-۵-۳ تجزیه خاک
۲۲	۴-۵-۳ تجزیه گیاه
۲۲	۵-۵-۳ تجزیه کود گاوی و کمپوست زباله شهری

۲۳	..... ۶-۳ تجزیه آماری
۲۴	..... فصل چهارم
۲۴	..... ۱-۴ نتایج
۲۵	..... تأثیر تیمارهای آزمایشی بر اجزای عملکرد گیاه زعفران
۲۵	..... ۱-۱-۴ تعداد کل بنه
۲۸	..... ۲-۱-۴ وزن کل بنه
۳۱	..... ۳-۱-۴ وزن بنه‌های بیش از ۸ گرم
۳۴	..... ۴-۱-۴ وزن خشک برگ
۳۷	..... ۵-۱-۴ تعداد برگ
۴۰	..... ۶-۱-۴ طول برگ
۴۳	..... ۷-۱-۴ مقدار فسفر بنه
۴۶	..... ۸-۱-۴ درصد کلنی ریشه
۵۲	..... نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۵۴	..... منابع علمی
۶۵	..... پیوست

فهرست اشکال

- شکل ۲-۱: روش تعیین درصد کلنی ریشه ۲۱
- شکل ۴-۱: مقایسه میانگین‌های تعداد کل بنه در تیمارهای میکوریزایی ۲۶
- شکل ۴-۲: مقایسه میانگین‌های تعداد کل بنه در تیمارهای کودی ۲۷
- شکل ۴-۳: مقایسه میانگین‌های برهمکنش تیمارهای مختلف کودی با گونه‌های مختلف میکوریزا بر تعداد کل بنه ، ۲۸
- شکل ۴-۴: مقایسه میانگین وزن کل بنه در تیمارهای میکوریزایی ۲۹
- شکل ۴-۵: مقایسه میانگین وزن کل بنه تیمارهای کودی ۳۰
- شکل ۴-۶: مقایسه میانگین‌های برهمکنش تیمارهای مختلف کودی با گونه‌های مختلف میکوریزا بر وزن کل بنه ۳۱
- شکل ۴-۷: مقایسه میانگین‌های وزن بنه‌های بیش از ۸ گرم در تیمارهای میکوریزایی ۳۲
- شکل ۴-۸: مقایسه میانگین وزن بنه‌های بیش از ۸ گرم در تیمارهای کودی ۳۳
- شکل ۴-۹: مقایسه میانگین‌های برهمکنش تیمارهای مختلف کودی با گونه‌های مختلف میکوریزا بر وزن بنه‌های بیش از ۸ گرم شهری ۳۴
- شکل ۴-۱۰: مقایسه میانگین‌های وزن خشک برگ در تیمارهای میکوریزایی ۳۵
- شکل ۴-۱۱: مقایسه میانگین وزن خشک برگ تیمارهای کودی ۳۶
- شکل ۴-۱۲: مقایسه میانگین‌های برهمکنش تیمارهای مختلف کودی با گونه‌های مختلف میکوریزا بر وزن خشک برگ ۳۷
- شکل ۴-۱۳: مقایسه میانگین‌های تعداد برگ در تیمارهای میکوریزایی ۳۸
- شکل ۴-۱۴: مقایسه میانگین‌های تعداد برگ در تیمارهای کودی ۳۹
- شکل ۴-۱۵: مقایسه میانگین‌های برهمکنش تیمارهای مختلف کودی با گونه‌های مختلف میکوریزا بر تعداد برگ ۴۰
- شکل ۴-۱۶: مقایسه میانگین‌های طول برگ در تیمارهای میکوریزایی ۴۱
- شکل ۴-۱۷: مقایسه میانگین‌های طول برگ در تیمارهای کودی ۴۱
- شکل ۴-۱۸: مقایسه میانگین‌های برهمکنش تیمارهای مختلف کودی با گونه‌های مختلف میکوریزا بر طول برگ ۴۳
- شکل ۴-۱۸: مقایسه میانگین‌های مقدار فسفر بنه در تیمارهای میکوریزایی ۴۴
- شکل ۴-۲۰: مقایسه میانگین‌های مقدار فسفر بنه در تیمارهای کودی ۴۵

شکل ۴-۲۱: مقایسه میانگین‌های برهمکنش تیمارهای مختلف کودی با گونه‌های مختلف میکوریزا بر مقدار فسفر..... ۴۶

شکل ۴-۲۲: درصد کلنی ریشه در تیمارهای مورد آزمایش ۴۷

فهرست جداول

جدول ۴-۱: نتایج اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش ۲۴

جدول ۴-۲: نتایج اندازه‌گیری ویژگی‌های کود گاوی و کمپوست زباله شهری مورد آزمایش ۲۴

جدول ۴-۳: جدول تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات اندازه‌گیری شده در تیمارهای مورد بررسی در گیاه زعفران ۲۵

فهرست علائم و اختصارات

فارسی	انگلیسی	علامت
کمپوست زباله شهری	Municipal waste compost	CO
کود شیمیایی	chemical fertilizer	CF
گلموس فاسیکولاتوم	Glomuse fasciculatum	GF
گلموس اینترارادیسز	Glomuse Mosseae	GI
گلموس موسه	Glomus intraradices	GM
کود دامی (گاوی)	cow manure	MA

فصل اول

مقدمه

کیفیت خاک نه تنها به ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن وابسته است بلکه ارتباط بسیار نزدیکی با خصوصیات زیستی آن دارد (ابهین-مستو و همکاران، ۲۰۰۶). یک سیستم ریشه‌ای فعال، ترکیب‌های آلی را بطور منظم به محیط ریشه گیاه آزاد می‌کند. این ترکیب‌ها سبب رشد و افزایش جامعه میکروبی خاک شده که به دنبال آن تنوع کارکردی را زیر تاثیر قرار می‌دهد (مندل و همکاران، ۲۰۰۷). اهمیت جوامع میکروبی برای کارکرد یک بوم نظام به دلیل نقش مهمی است که در فرآیندهای خاک که تعیین‌کننده تولید گیاه می‌باشند، ایفا می‌کنند (پاترا و همکاران، ۲۰۰۵ و تیلاک و همکاران، ۲۰۰۵). شمار چشمگیری از گونه‌های باکتریایی و قارچی خاک دارای روابط کارکردی با گیاهان بوده و اثرات سودمندی بر رشد آنها دارند. به تازگی کودهای زیستی به عنوان گزینه‌ای جایگزین برای کودهای شیمیایی و به منظور افزایش حاصلخیزی خاک در تولید فراورده‌ها در کشاورزی پایدار مطرح شده‌اند (دبلیو و همکاران، ۲۰۰۵). برای داشتن یک سیستم کشاورزی پایدار، استفاده از نهاده‌هایی که جنبه‌های بوم‌شناختی سیستم را بهبود بخشند و مخاطرات محیطی را کاهش دهند، ضروری است (کیزیل کایا، ۲۰۰۸). در بسیاری موارد کاربرد کودهای شیمیایی موجب آلودگی‌های محیطی و صدمات بوم‌شناختی می‌شود که خود هزینه تولید را افزایش می‌دهد (قاست و بات، ۱۹۹۸). برای کاهش این مخاطرات باید از منابع و نهاده‌هایی استفاده کرد که علاوه بر تأمین نیازهای فعلی گیاه موجب پایداری سامانه‌های کشاورزی در درازمدت شود (مارتی و لادها ۱۹۸۸). در این سیستم سعی بر آن است تا از پتانسیل ریزجانداران خاک و

مواد آلی به منظور حداکثر تولید در ضمن توجه به کیفیت خاک و رعایت بهداشت و ایمنی محیط زیست، استفاده گردد (معلم و عشقی‌زاده، ۱۳۸۶).

قارچ‌های میکوریزا آربسکولار نقش مهمی در حفظ پایداری سامانه‌های زراعی و توسعه کشاورزی پایدار ایفا می‌کنند (ونگ و همکاران، ۲۰۰۵). تنوع زیاد قارچ‌های میکوریزا آربسکولار موجب سازگاری آنها به شرایط استرس گوناگون می‌شود و ممکن است به تولید بیشتر فراورده کمک کند (سیوردینگ، ۱۹۹۱) که این موضوع، تنوع نقش در آنها را نشان می‌دهد (ون‌درهجن و همکاران، ۱۹۹۸). قارچ‌های میکوریزا دارای کارکرد چند منظوره‌ای در بوم نظام‌های زراعی هستند و سبب بهبود کیفیت فیزیکی خاک (گسترش هیف‌های قارچ)، کیفیت شیمیایی خاک (افزایش جذب عناصر غذایی) و کیفیت زیستی خاک (شبکه غذایی خاک) می‌گردند (کاردوسو و کیپر، ۲۰۰۶). ماده آلی خاک نیز نقش مهمی در حفظ کیفیت خاک ایفا می‌کند (پدرا و همکاران، ۲۰۰۷). افزایش ماده آلی خاک موجب بهبود ویژگی‌های فیزیکی-شیمیایی خاک، افزایش کیفیت خاک، کاهش فرسایش خاک، افزایش تولیدات گیاهی و توده میکروبی می‌شود و به همین دلیل در مناطقی که میزان ماده آلی خاک کم است، استفاده از کمپوست آلی برای افزایش میزان ماده آلی خاک و در نتیجه بهبود و حفظ کیفیت خاک توصیه می‌شود (زیبلسک، ۱۹۸۷).

زعفران به عنوان گرانتین گیاه دارویی و کشاورزی جهان، جایگاه ویژه‌ای در بین فراورده‌های کشاورزی و صادراتی ایران دارد. ایران بزرگترین منطقه تولید و کشت زعفران در جهان است. بیش از ۹۰ درصد سطح زیر کشت زعفران ایران، در استان خراسان قرار دارد (قربانی، ۲۰۰۸).

با توجه به اهمیت و جایگاه زعفران به عنوان یک گیاه دارویی و اقتصادی در ایران و کمبود اطلاعات در خصوص چگونگی واکنش‌های رشدی این گیاه به کودهای زیستی، هدف از انجام این آزمایش

شناسایی مناسب‌ترین نوع کود و گونه میکوریزا و مناسب‌ترین برهم‌کنش بین آنها و ارائه روشی جایگزین برای مصرف کودهای شیمیایی در تولید زعفران بوده است.

فصل دوم

۱-۲ تاریخچه زعفران

زعفران ممکن است از واژه فارسی سافهارون^۱ منشأ گرفته باشد که به معنی زرد می‌باشد. مردمان مستقر در نواحی زاگرس برای زعفران نام مشخصی داشته‌اند. این نام از نظر گویشی دارای تلفظی شبیه واژه کرکوم^۲ به معنی زعفران بوده است (ابریشمی ۱۳۷۶). منشأ زعفران بطور دقیق مشخص نیست. بعضی منابع در مورد منشأ و اهلی‌شدن زعفران اشاراتی داشته‌اند. به عنوان مثال واویلوو (۱۹۵۱) خاورمیانه را منشأ زعفران می‌داند، در حالی که سایر نویسندگان، آسیای صغیر یا جنوب شرقی جزایر یونان را به عنوان منشأ احتمالی زعفران پیشنهاد کردند (تامارو، ۱۹۹۰). کشت زعفران در گذشته دور در بسیاری از مناطق مرکزی ایران متداول بوده است. شهرت زعفران قم در زمان‌های پیش از اسلام، حکایت از پیشینه این گیاه در ایران قدیم دارد (ابریشمی، ۱۳۶۶). مدارک و شواهد تاریخی دلالت بر آن دارد که هخامنشیان مصرف‌کننده زعفران بودند و با خواص و ویژگی‌های خوراکی و غیرخوراکی آن آشنایی‌هایی داشته‌اند (ابریشمی، ۱۳۷). امروزه بجز ایران مهمترین کشورهای تولیدکننده زعفران، اسپانیا، ایتالیا، یونان، هند، مراکش و آذربایجان می‌باشند (کافی، ۱۳۸۱).

^۱ Safaharon

^۲ Karkum

۲-۲ گیاه‌شناسی زعفران

زعفران (*Crocus Sativus*) با نام عمومی saffron به خانواده بزرگ زنبق^۱ و جنس کروکوس تعلق دارد، که حدود ۸۰ گونه را شامل می‌شوند (ویلترهالتر و استرابینگر، ۲۰۰۰ و فرناندز، ۲۰۰۴). زعفران گیاهی علفی، دائمی و دارای ساقه زیرزمینی یا بنه^۲ است و در بین کشاورزان به پیاز زعفران شهرت دارد. پیاز زعفران، گرد، سفت، گوشت‌دار و به رنگ سفید می‌باشد. پوشش پیازها از نوع الیاف طولی موازی و به رنگ قهوه‌ای است. در رأس پیازها، بسته به درشتی و شادابی آنها از ۱ تا ۴ جوانه انتهایی دیده می‌شود. درشتی پیازهای زعفران از یک نخود تا یک گردو و بین ۱ تا ۲۰ گرم تغییر می‌کند (بهنیا، ۱۳۷۰). ریشه‌های زعفران از قاعده پیازها و از روی دایره محیطی آن می‌رویند. ریشه‌های زعفران افشان و کوتاه می‌باشد. هر بنه زعفران می‌تواند ۵ تا ۱۱ عدد برگ داشته باشد که رشد آنها همزمان یا کمی بعد از گلدهی انجام می‌گیرد (کافی، ۱۳۸۱، بهنیا، ۱۳۷۰). پهنای برگ‌ها ۱/۵ تا ۳ میلی‌متر است و ممکن است کمی صاف یا کرکدار باشد (کافی، ۱۳۸۱). گل‌های زعفران ارغوانی هستند و هر بنه ۱ تا ۴ عدد گل می‌دهد که در پاییز از آبان تا آذر باز می‌شوند (کافی، ۱۳۸۱). خامه به سه بخش قرمز تیره تقسیم شده و در انتها پهن می‌شود (بهنیا، ۱۳۷۰).

۲-۳ اهمیت زعفران

زعفران یکی از مهمترین تولیدهای صادرات کشاورزی کشور است و نقش مهمی در درآمد و اقتصاد تولیدکننده‌ها دارد. زعفران فراورده‌ای مهم در استان‌های خراسان، فارس و کرمان می‌باشد (حسینی و همکاران ۲۰۰۳، دانشور و کاخکی ۲۰۰۳) و بیش از ۹۰ درصد مناطق کشت زعفران ایران در استان خراسان است. ایران در بین کشورهای تولیدکننده زعفران، به عنوان منطقه اصلی و بزرگترین منطقه تولید و کشت زعفران مطرح می‌باشد. با توجه به آمارهای موجود از سال ۲۰۰۵، میزان تولید زعفران در

^۱ Iridaceae

^۲ Corm

ایران ۲۳۰ تن بود که ۹۳/۷ درصد تولید زعفران جهان را شامل می‌شود. ایران با ۵۰۰۰۰ هزار هکتار سطح زیر کشت زعفران، بیش از ۹۰ درصد کل مناطق زیر کشت زعفران جهان را، در بین دیگر کشورهای اصلی تولیدکننده زعفران، به خود اختصاص داده است. از نظر تاریخی، ایران مهمترین صادرکننده زعفران در جهان است. مقدار صادرات زعفران ایران در طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ یک روند افزایشی داشته است (قربانی، ۲۰۰۸).

اهمیت زعفران کاری در کشور ما از جنبه‌های گوناگون مانند بهره‌وری بالای آب در مقایسه با سایر فراورده‌های کشاورزی، اشتغال روستائیان و جلوگیری از مهاجرت آنها، درآمدزایی آن نسبت به سایر فراورده‌های کشاورزی همچنین از لحاظ توسعه صادرات غیرنفتی-با توجه به سیاست دولت مبنی بر افزایش صادرات غیرنفتی-قابل بررسی است (کافی، ۱۳۸۱).

این گیاه به دلیل ویژگی‌های خاص از جمله، آبیاری در زمانی که سایر گیاهان به آبیاری نیازی ندارند، امکان بهره‌برداری از مزارع به مدت چندین سال در یک نوبت کاشت، سهولت حمل و نقل و نگهداری فراورده، موقعیت آن را، به ویژه در مناطقی که فاقد استعدادهای صنعتی و دارای محدودیت آب کشاورزی می‌باشد، مطرح و ممتاز نموده است (امیر قاسمی، ۱۳۸۰).

۲-۴ کاربردهای زعفران

زعفران به دلیل اینکه دارای ترکیب‌های فعال در کلالة می‌باشد مورد توجه قرار گرفته است. زعفران برای اهداف دارویی، ادویه و چاشنی برای غذا و به عنوان رنگ از دیر باز استفاده می‌شده است (ریوس و همکاران، ۱۹۹۶ و باسکر و نگبی، ۱۹۸۳ و گریستا و همکاران ۲۰۰۸a,b). در برخی از مناطق دنیا، به تازگی زعفران به گونه‌ای گسترده در آشپزی استفاده می‌شود که موجب رنگ، طعم و بوی غذا می‌شود (گریستا و همکاران، ۲۰۰۹).

زعفران در طب سنتی نیز بطور گسترده مورد استفاده قرار می‌گرفته است و از عصاره و فراورده‌های آن به عنوان ضد اسپاسم، کمک به هضم طبیعی غذا، تسکین‌دهنده ناراحتی‌های لته، ضد آبریزش، آرامش‌بخش، ضد نفخ، افزایش تعرق، خلط‌آور، مقوی معده، محرک تمایلات جنسی و ایجاد قاعدگی زودرس استفاده می‌شود (ریوس و همکاران، ۱۹۹۶). همچنین عصاره کلالة و گلبرگ زعفران اثر ضد-التهابی، مسکن و ضدافسردگی در نمونه‌های حیوانی از خود نشان داده است (کریمی و همکاران، ۲۰۰۱ و حسین‌زاده و یونسی، ۲۰۰۲).

۲-۵ عملکرد زعفران

پیش‌بینی عملکرد زعفران دشوار است. عامل‌های محیطی، زیستی و زراعی بر عملکرد زعفران مؤثرند. تولید زعفران به اقلیم (تامارو و همکاران، ۱۹۹۰ و ۱۹۹۹)، زمان بارش برف (گریستا و همکاران، ۲۰۰۸)، روش‌های کشت (سالیان و دائمی)، مدیریت زراعی (آبیاری، کوددهی و کنترل علف‌های هرز) و بیماری، وضعیت ذخیره‌سازی بنه‌ها (مولینا و همکاران، ۲۰۰۴b) و به ویژه اندازه بنه (دی ماسترو و روتو، ۱۹۹۳ و لامباردو و همکاران، ۲۰۰۵ و گریستا و همکاران، ۲۰۰۸) بستگی دارد. در کشت زعفران سه هدف مهم دوره برداشت زعفران به دلیل کاهش هزینه کارگر، افزایش کلالة زعفران و تولید بنه‌های درشت مورد توجه دارد. در پژوهش‌های یکساله روی زعفران، بهترین نتیجه از بنه‌های سنگین‌تر و بزرگ‌تر بدست آمده است. منبع اصلی تداوم و حیات گیاه بنه است (تامارو، ۱۹۹۹) اندازه بنه زعفران در افزایش عملکرد گیاه زعفران تأثیر مستقیم دارد. هر چه اندازه بنه بزرگ‌تر باشد تعداد گل‌های سال بعد بیشتر خواهد بود و در نتیجه کلالة بیشتری تولید خواهد شد (صادقی، ۱۳۷۵). در ایران، میانگین عملکرد زعفران در حدود ۵/۴ کیلوگرم در هکتار است (صادقی و همکاران، ۱۹۹۲) در حالی که در نیوزلند، عملکرد به ۲۴ کیلوگرم در هکتار کلالة خشک رسیده است (تامارو، ۱۹۹۹)، زیرا سیستم کشت یکساله استفاده می‌شود و هر سال تنها بنه‌های درشت کاشته می‌شوند (گریستا و همکاران، ۲۰۰۸b).

۲-۶ اهمیت اندازه بنه در عملکرد زعفران

عوامل محیطی و ژنتیکی، رشد و نمو گل‌ها را کنترل می‌کنند و از نظر ژنتیکی اندازه و رقم بنه از مهمترین عوامل موثر بر گلدهی گیاهان پیازی بشمار می‌رود. بنه نقش محوری در چرخه زندگی گیاه بازی می‌کند، چون منبع اندوخته مواد فتوسنتزی مورد نیاز گیاه بعد از مرحله خواب و در مراحل اولیه رشد است (آلوارز-اورتی و همکاران، ۲۰۰۴). اندازه بنه، در تشکیل گل در گیاه مؤثر است (ماسترو و روتا، ۱۹۹۳ و نگبی و همکاران، ۱۹۸۹). در بنه‌های درشت‌تر تقسیم سلولی و به دنبال آن رشد برگ‌ها، نسبت به بنه‌های کوچک‌تر، زودتر رخ می‌دهد. رشد زودتر و ارتفاع بیشتر برگ‌ها، به گیاه امکان استفاده بیشتر از وضعیت محیطی را می‌دهد در نتیجه مواد فتوسنتزی ساخته شده افزایش می‌یابد و موجب افزایش تعداد و اندازه بنه‌های دختری در پایان فصل رشد می‌شود (مولینا و همکاران، ۲۰۰۴b و نگبی و همکاران، ۱۹۸۹ و لامباردو و همکاران، ۲۰۰۵). کوچکی (۲۰۰۳) نیز نشان داد که بنه‌های بزرگ‌تر موجب جوانه‌زنی زودتر و بیشتر گل می‌شوند و بنابراین عملکرد بیشتر به دست می‌آید. میانگین اندازه بنه‌های دختری با تعداد آنها رابطه عکس دارد (نگبی، ۱۹۹۰). برای کشت بطور معمول بنه‌های درشت انتخاب می‌شوند، زیرا درصد سبز شدن، تعداد برگ‌ها و درصد گل‌های تولیدی، تابع قطر بنه‌هاست و کشت بنه‌هایی با قطر ۳ سانتی‌متر به بالا با وزن تقریبی ۱۰ گرم توصیه شده است (پاندی و اسریواستاوا، ۱۹۷۹). در گیاه زعفران بنه‌های بزرگ‌تر، در سال‌های متوالی، اثر مثبت روی عملکرد داشته‌اند (دی ماسترو و روتا، ۱۹۹۳ و دی‌جان و همکاران، ۲۰۰۳ و نگبی و همکاران ۱۹۸۹ و گریستا و همکاران، ۲۰۰۸). در برخی پژوهش‌های علمی (صادقی، ۱۹۹۸) بیان شده است که بنه‌های کمتر از ۷ گرم توانایی گلدهی کم و بنه‌های بیش از ۹ گرم با توانایی گلدهی مناسب، فراوان‌ترین بنه‌ها هستند و بنه‌های ۱۵ گرمی (هرچند به تعداد زیادی وجود ندارند)، بیشترین عملکرد گل و در نهایت بیشترین عملکرد زعفران (۷ کیلوگرم در هکتار) را در سال اول تولید دارند (کافی و همکاران، ۲۰۰۲). صادقی (۱۳۷۲) در بررسی اثر وزن بنه بر میزان عملکرد گل زعفران در طی سه سال بیان داشت که بنه‌های ۲ گرمی توان گل‌آوری