Archive of SID

نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷، ص. ۳۷۰-۳۵۹
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 32, No.3, Fall 2018, P. 359-370
ISSN: 2008 - 4730

تأثیر کودهای گاوی، نیتروژن، فسفر و وزن بنه بر شاخص‌های عملکرد گل حسرت (*Colchicum kotschyi* Boiss.)

هما عزیزی[۱]- پرویز رضوانی مقدم[۲*]- مهدی پارسا[۳]- رضا خراسانی[۴]- محمود شور[۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۵/۲۴

چکیده

گل حسرت گیاهی دارویی است که ماده مؤثره آن در درمان بیماری‌های التهابی نظیر نقرس کاربرد دارد. جهت بررسی تأثیر منابع کودی و وزن بنه مادری بر شاخص‌های مرتبط با عملکرد گل حسرت، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ۱۶ تیمار در دو سال زراعی ۱۳۹۳-۱۳۹۱در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد انجام گرفت. تیمارها شامل: وزن بنه مادری (کمتر از ۴۰ و بیشتر از ۴۰ گرم)، کود گاوی (شاهد و ۵۰ تن در هکتار)، کود نیتروژن (شاهد و ۵۰ کیلوگرم در هکتار) و کود فسفر (شاهد و ۲۵ کیلوگرم در هکتار) بودند. در سال اول آزمایش بیشتر بنه‌ها به دلیل تنش ناشی از انتقال بنه و عدم استقرار مناسب گیاه، گل ندادند. نتایج در سال دوم آزمایش نشان داد که تیمارهای آزمایش اثر معنی‌داری بر شاخص‌های مطالعه شده داشتند ($p\leq ۰/۰۵$). بنه‌های مادری بزرگتر، در پایان فصل رشد از عملکرد بیشتری برخوردار بودند. بیشترین تعداد گل، تعداد کپسول، تعداد و وزن خشک دانه مربوط به بنه‌های مادری بزرگ‌تر بود. با کاربرد کود گاوی، عملکرد بنه (۲۲۵/۷ گرم در متر مربع)، عملکرد بیولوژیک (۲۹۳/۱ گرم در متر مربع) و شاخص برداشت بنه (۷۶/۸۱ درصد) نسبت به شاهد افزایش یافت، ولی وزن هزار دانه (۱۶/۴۹ گرم) و شاخص برداشت بذر (۵/۵۳۶ درصد) در تیمار کود گاوی کاهش یافت. مصرف کود اوره به صورت منفرد اثر معنی‌داری بر شاخص‌های مطالعه شده نداشت. با کاربرد سوپرفسفات عملکرد بنه، عملکرد بیولوژیک، وزن خشک دانه، عملکرد و وزن هزار دانه افزایش یافت. کاربرد توأم کود گاوی و کود فسفره سبب افزایش عملکرد بنه شد. از آنجا که هم بنه و هم بذر این گیاه دارای مواد مؤثره دارویی است، می‌توان با مصرف بهینه و متعادل کود گاوی و فسفره به عملکرد مناسب دست یافت.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، سورنجان، کود دامی، کود شیمیایی

مقدمه

تنوع گیاهی فراوان و زمینه رشد گیاهان دارویی، باعث شده ایران یکی از بهترین مناطق جهان جهت تولید گیاهان دارویی به‌شمار آید، اما استفاده صحیح از گیاهان دارویی مشروط بر وجود اطلاعات دقیق و علمی است (۶). با توجه به اینکه برخی گونه‌های گیاهان دارویی در عرصه‌های طبیعی بیش از حد ظرفیت مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند، لذا اهلی‌سازی آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد (۱۱). گل حسرت (سورنجان) از جمله گیاهان دارویی است که اهلی نشده است. این گیاه غنی از آلکالوئیدهای ایزوکوئینولین[۶] می‌باشد که کلشی‌سین و کلشیکوزید، مهم‌ترین آن‌هاست. اثرات درمانی کلشی‌سین شامل اثرات ضد سرطان، ضد رماتیسم، ضد التهاب، تنها درمان اختصاصی بیماری نقرس حاد (۱، ۴، ۱۳، ۲۵ و ۲۷) و بیماری تب مدیترانه‌ای، سندرم بهجت (۱۵)، فیبروز کبدی و سیروز کبدی پیشرفته (۳۹) می‌باشد. همچنین در بیولوژی گیاهی، جهت ایجاد پلی‌پلوئیدی (دو برابر کردن کروموزوم‌ها) به کار می‌رود (۲۹). نکته حائز اهمیت این است که کلشی‌سین هنوز از منابع گیاهی به دست می‌آید، زیرا تولید آن به روش‌های شیمیایی، از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست (۱۷ و ۳۸).

گل حسرت از انواع ژئوفیت‌های هیسترانتوس[۷] است (۱۹) و دارای ساقه ذخیره‌ای زیرزمینی از نوع بنه[۸] می‌باشد. این گیاه چندساله متعلق

۱، ۲ و ۳- به‌ترتیب دانش آموخته دکتری، استاد و دانشیار گروه اگروتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: rezvani@um.ac.ir)
۴- دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۵- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
DOI: 10.22067/jhorts4.v31i4.44438

6- Isoquinoline
7- Hysteranthous
8- Corm

www.SID.ir

Archive of SID

به خانواده کلشیکاسه[1]، از چرخه زندگی غیرمعمولی برخوردار است. بسیاری از گونه‌های گل حسرت در انتهای شهریور[2] و پیش از ظهور برگ‌ها به گل نشسته و میوه آن در خردادماه[3] می‌رسد. در طبیعت، بنه‌های این گیاه در فصل زمستان (از دی تا اسفند) و نیز پس از میوه‌دهی در تابستان (از تیر تا شهریور) وارد مرحله استراحت (خواب) می‌شوند. هرساله یک بنه مادری، یک و گاهی اوقات دو تا بنه دختری تولید می‌کند (۳۹).

جذب عناصر معدنی توسط گیاه فرآیند پیچیده‌ای است که توسط عوامل متعددی تعیین می‌گردد که با یکدیگر اثر متقابل دارند (۴۲). مطالعات انجام شده روی گونه‌های مختلف جنس گل حسرت نشان دادند که مقدار عناصر غذایی ماکرو (پرنیاز) هم برای رشد و تولید بنه و هم از نظر میزان متابولیت‌های ثانویه حائز اهمیت است (۳۸).

مدیریت حاصلخیزی خاک یکی از عوامل اصلی تعیین‌کننده رشد و عملکرد کمّی و کیفی گیاهان دارویی محسوب می‌شود (۳۰). از طرفی گیاهان پیازدار در مقایسه با سایر گیاهان نیازمند توجه بیشتری از نظر مدیریت تغذیه هستند، به دلیل این که ریشه‌های کم‌عمقی داشته و از نظر جذب عناصر غذایی کم‌تحرک در خاک، مشکل بیشتری دارند (۱۴). تاکنون در مطالعات مختلفی اثرات کاربرد منابع تغذیه‌ای آلی و شیمیایی بر عملکرد کمّی و کیفی گیاهان دارویی مورد مطالعه قرار گرفته است. کودهای آلی فراورده‌های بدون خطری هستند که می‌توانند برای پایداری کشاورزی مناسب باشند (۴۶). نیتروژن، فسفر و پتاسیم باعث افزایش عملکرد و بهبود کیفیت گیاهان می‌شوند (۳۰). نیتروژن عنصری مهم و حیاتی برای گیاه به شمار می‌رود و در پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و کلروفیل وجود دارد و بیش از عناصر غذایی دیگر در معرض از دست رفتن می‌باشد و مقدار بازیافت آن کمتر از نصف مقدار به کار رفته می‌باشد (۱۲). در حدود ۰/۲ درصد وزن خشک گیاهان را فسفر تشکیل می‌دهد. مقدار فسفر قابل جذب گیاه در خاک توسط عوامل متعددی نظیر واکنش خاک، غلظت یون کلسیم، میزان موادآلی خاک، نوع و مقدار رس، رطوبت خاک، بافت خاک، ترشحات و تراکم ریشه کنترل می‌شود (۱۰).

وزن بنه در گیاهان بنه‌دار بوسیله مقدار کل مواد غذایی ذخیره شده در بنه توسط گیاه از طریق فرآیند فتوسنتز تعیین می‌شود. تحقیقات انجام شده در گیاه موسیر (*Allium altissimum* Regel.) نشان می‌دهد که با افزایش نیتروژن و وزن پیاز در هنگام کاشت، میزان تولید موسیر افزایش می‌یابد (۱۸).

از آنجاکه گل حسرت به صورت اهلی شده از نظر زراعی در ایران کشت نمی‌شود و تنها بصورت پراکنده، در عرصه طبیعی یافت می‌شود و از طرفی تحقیقات انجام شده روی این گیاه در جهان و خصوصاً ایران بسیار کم می‌باشد، لذا این آزمایش با هدف بررسی نقش اندازه بنه در زمان کاشت، کاربرد کودهای آلی و شیمیایی بر شاخص‌های مرتبط با عملکرد گیاه دارویی گل حسرت (*Colchicum kotschyi* Boiss.) در شرایط آب و هوایی مشهد انجام شد.

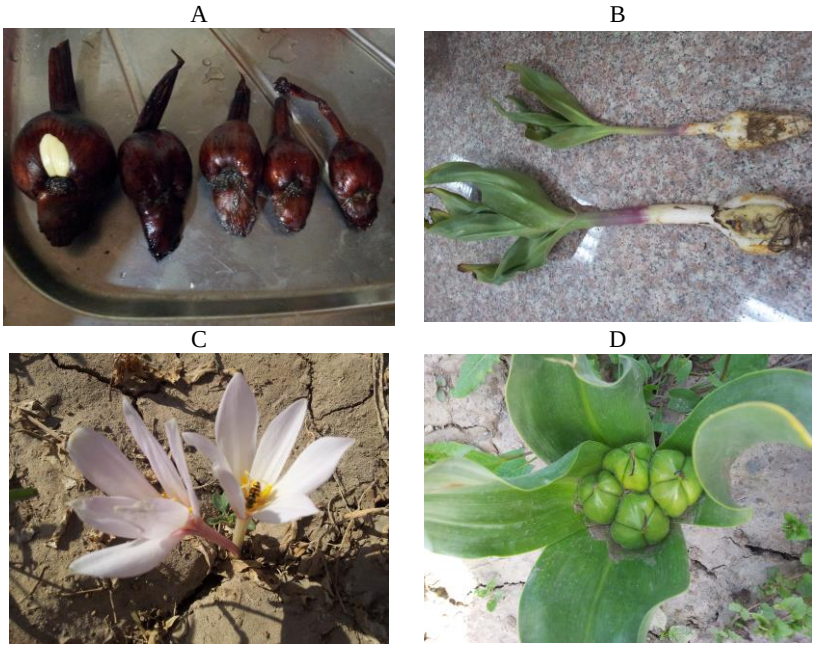
مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ۱۶ تیمار در دو سال ۱۳۹۱-۱۳۹۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. بنه‌های گل حسرت مربوط به گونه *Colchicum kotschyi* Boiss. که یکی از گونه‌های بومی کشور ایران می‌باشد (۳۶)، در فصل تابستان که گیاه وارد فاز استراحت می‌گردد (تابستان ۱۳۹۱)، از عرصه طبیعی آن واقع در رشته کوه‌های بینالود منطقه فریزی از خاک برداشت شد. به دلیل تفاوت بسیار زیادی که بین بنه‌های جمع‌آوری شده از نظر وزنی وجود داشت و جهت یکسان‌سازی اثر وزن بنه در بین تیمارها، اندازه بنه مادری به عنوان یکی از فاکتورهای آزمایش در نظر گرفته شد. به این منظور پس از توزین کلیه بنه‌ها و به دست آوردن متوسط وزنی آنها، وزن ۴۰ گرم به عنوان وزن مبنا در نظر گرفته شد و بر این اساس بنه‌ها به دو دسته کمتر از ۴۰ گرم (ریز) و بیش از ۴۰ گرم (درشت) دسته‌بندی شدند (شکل ۱). با توجه به این‌که این گیاه اهلی نشده است، جهت آزمودن واکنش کودپذیری آن پس از آنالیز خاک مزرعه و عرصه طبیعی (جدول ۱)، از یک سطح کودی مناسب استفاده شد. بر این اساس فاکتورهای آزمایش شامل اندازه (وزن) بنه مادری در دو سطح (کمتر از ۴۰ گرم و بیشتر از ۴۰ گرم)، کود گاوی در دو سطح شاهد (عدم کاربرد) و ۵۰ تن در هکتار، کود شیمیایی نیتروژن در دو سطح شامل شاهد و کاربرد یک سطح مناسب کود اوره (۵۰ کیلوگرم در هکتار) و کود شیمیایی فسفر در دو سطح شاهد و کاربرد یک سطح مناسب از کود سوپرفسفات (۲۵ کیلوگرم در هکتار) بودند. به منظور اجرای آزمایش، عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم اولیه و دیسک انجام و پس از تسطیح زمین بوسیله لولر، کرت‌هایی به ابعاد ۱×۱ متر ایجاد شد. فاصله بین کرت‌ها از یکدیگر یک متر در نظر گرفته شد. در سال اول آزمایش، کود گاوی و سوپرفسفات پیش از کاشت و در سال دوم پیش از گلدهی (همزمان با خواب بنه‌ها در مرداد ۱۳۹۲) به صورت دستی بر اساس نقشه طرح به خاک افزوده و بطور کامل با خاک مخلوط شدند و کود اوره در هر دو سال آزمایش، اوایل دی‌ماه (زمان ظهور برگ-ها) به خاک افزوده شد. کاشت در تاریخ هفتم شهریور ۱۳۹۱ به صورت دستی انجام و بنه‌های جمع‌آوری شده از عرصه پس از ضدعفونی با قارچ‌کش کاپتان (به نسبت دو در هزار) با فاصله ۲۵ سانتی‌متر در عمق ۱۲ تا ۱۵ سانتی‌متری خاک (بسته به اندازه بنه) کشت شدند. عملیات آبیاری و وجین علف‌های هرز بر حسب نیاز در زمان‌های لازم انجام شد.

1- Colchicaceae
2- September
3- June

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- اندازه‌های مختلف بنه که بر اساس آن به دو دسته کمتر و بیشتر از ٤٠ گرم تقسیم‌بندی شدند (A)، بنه، غلاف برگ و برگ گیاه (B)، گل‌ها (C)، و شروع شکل‌گیری میوه‌های گل حسرت (D)

Figure 1- (A) Different sizes of corms which were categorized into two groups: less than 40 grams and more than 40 grams, (B) corm, leaf sheath and leaf, (C) flowers, and (D) initial fruits establishing of Colchicum

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه و عرصه طبیعی

Table 1- Soil chemical and physical properties of farm and natural site

نمونه خاک Soil sample	رس Clay (%)	سیلت Silt (%)	شن Sand (%)	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی EC ($dS.m^{-1}$)	نیتروژن Nitrogen (%)	فسفر قابل جذب Absorbable phosphorous ($mg.kg^{-1}$)	پتاسیم قابل جذب Absorbable potassium ($mg.kg^{-1}$)
مزرعه Farm	48.46	31.95	19.59	7.73	2.77	0.092	13.00	230
عرصه Natural site	24.00	26.50	50.50	7.62	0.94	0.086	15.40	230

با شروع گلدهی در انتهای شهریور، تعداد گل در واحد سطح در فواصل زمانی مشخص ثبت شد. با زرد شدن تدریجی برگ‌ها و زمانی‌که رنگ کپسول‌ها از سبز به قهوه‌ای تغییر یافت (اواخر خرداد)، گیاهان از سطحی معادل ۵۰۰۰ سانتی‌متر مربع (نیمی از کرت) برداشت شده و صفات عملکرد بنه، عملکرد بذر، عملکرد بیولوژیک، تعداد و وزن خشک بذر در بوته، تعداد و وزن خشک میوه در بوته، وزن هزار دانه، شاخص برداشت (بر اساس بنه) و شاخص برداشت (بر اساس بذر)، اندازه‌گیری شد. برای محاسبه شاخص برداشت (HI) معادله زیر مورد استفاده قرار گرفت (۴۴):

$$HI = \frac{\text{عملکرد اقتصادی}}{\text{عملکرد بیولوژیک}} \times 100$$

برای محاسبه شاخص برداشت بنه، وزن بنه خشک شده (گرم در متر مربع) به عنوان عملکرد اقتصادی و وزن خشک کل بوته شامل بنه، برگ، ساقه و بذر (گرم در متر مربع) به عنوان عملکرد بیولوژیک در نظر گرفته شد. برای محاسبه شاخص برداشت بذر نیز وزن خشک بذر (گرم در متر مربع) به عنوان عملکرد اقتصادی در نظر گرفته شد. برای تعیین وزن خشک بنه، بنه‌ها قطعه قطعه شده و در هوای آزاد بدون نور مستقیم، خشک شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تجزیه واریانس شاخص‌های مرتبط با عملکرد گیاه دارویی گل حسرت (*Colchicum kotschyi* Boiss) در سال دوم آزمایش

Table 2- Analysis of variance for yield characters of *Colchicum kotschyi* Boiss. at the second year of experiment

منابع تغییرات Sources of variation	درجه آزادی df	عملکرد بیولوژیک Biological yield	عملکرد بذر Seed yield	عملکرد بنه Corm yield	تعداد گل در متر مربع Flower number per m-2	وزن هزار دانه 1000-seed weight	وزن خشک کپسول Capsule dry weight	تعداد کپسول در بوته Capsule number per plant	وزن خشک دانه Seed dry weight	تعداد دانه دربوته Seed number per plant	شاخص برداشت بنه Corm HI	شاخص برداشت بذر Seed HI
S	1	***	***	***	**	***	***	***	***	**	ns	***
C	1	***	***	***	***	***	ns	ns	***	ns	***	***
S × C	1	ns	**	ns	***	*	ns	ns	**	ns	ns	ns
N	1	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
S × N	1	*	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C × N	1	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
S × C × N	1	*	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	*
P	1	***	***	***	ns	***	ns	ns	***	ns	ns	ns
S × P	1	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	*
C × P	1	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
S × C × P	1	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
N × P	1	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
S × N × P	1	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C × N × P	1	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
S × C × N × P	1	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
خطا Error	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ضریب تغییرات CV(%)	-	5.47	13.94	6.72	27.22	5.80	30.77	19.43	13.94	13.17	3.01	12.47

*S: وزن بنه (corm weight) ؛ C: کود گاوی (cow manure) ؛ N: کود اوره (urea) ؛ P: کود سوپرفسفات (superphosphate)

***، **، * و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال یک دهم درصد، یک درصد، پنج درصد و عدم معنی‌داری

***, **, * and ns: significant at 0.1%, 1%, 5% and non significant, respectively

تجزیه و تحلیل داده‌ها و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم‌افزارهای SAS Ver. 9.1، MS Excel Ver.11 و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

در سال اول آزمایش بیش از ۵۰ درصد بنه‌ها به دلیل تنش ناشی از انتقال بنه[1] و عدم استقرار مناسب گیاه، گل ندادند. به همین جهت نتایج مربوط به سال دوم ارائه شده است (جدول ۲). پوتارد و گیراردین (۴۰) نیز در آزمایشی که بر روی گل حسرت گونه *Colchicum autumnale* در طی چهار سال متوالی در کشور فرانسه انجام دادند، گزارش کردند که در دو سال اول (۱۹۹۳ و ۱۹۹۴) گیاهان عملاً هیچ گل و بذری تولید نکردند و بیان داشتند که احتمالاً دلیل آن تنش حاصل از نشاء کاری (انتقال نشاء) بوده است.

اثر وزن بنه مادری روی عملکرد گیاه

نتایج نشان داد که اثر وزن بنه مادری بر عملکرد گیاه معنی‌دار بود ($p\leq ۰/۰۵$). بنه‌هایی که در زمان کاشت، وزن بیشتری داشتند، در پایان فصل رشد نیز عملکرد بنه و عملکرد کل (بیولوژیک) بالاتری داشتند (جدول ۳) که به دلیل دارا بودن ذخایر بیشتر جهت رشد می‌باشد، زیرا اساساً اندازه و وزن بنه بوسیله مقدار کل مواد غذایی ذخیره شده در بنه توسط گیاه از طریق فرآیند فتوسنتز تعیین می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهند که رشد اولیه گیاه و توان حیاتی آن بوسیله مقدار مواد غذایی فراهم شده برای گیاه در حال رشد، توسط بنه تعیین می‌شود (۳۵). در آزمایشی که بر روی گیاه بنه‌دار گلایول (*Gladiolus grandiflorus* cvs.) انجام گرفت، مشخص شد که تعداد بنه‌های دختری تولید شده بازاء هر گیاه و اندازه بنه تولید شده در بنه‌های مادری درشت‌تر بیشتر از بنه‌های متوسط و کوچک بود

1- Transplanting

www.SID.ir

Archive of SID

(۲۶). در آزمایشی مشابه وزن پیازهای دختری تولیدی در گل مریم (*Polianthes tuberosa* L.) با افزایش اندازه پیاز در زمان کاشت افزایش یافت، به دلیل این که پیازهای بزرگ‌تر دارای مواد فتوسنتزی بیشتری بودند (۳). عیشی رضایی و همکاران (۱۸) بیان نمودند که با افزایش وزن پیاز در هنگام کاشت، میزان تولید موسیر (*Allium altissimum* Regel.) افزایش می‌یابد. همچنین با افزایش وزن پیاز در زمان کاشت از ۱۰ به ۲۰ گرم، ۵۰ درصد افزایش در عملکرد پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) به دلیل افزایش سرعت رشد گیاه و افزایش طول دوره رشد پیاز مشاهده شد (۳۲). حسن‌زاده اول و همکاران (۲۱) به نقل از مولینا و همکاران (۳۱) گزارش کردند که در بنه‌های بزرگ‌تر تقسیم سلولی و به دنبال آن رشد برگ‌ها نسبت به بنه‌های کوچک‌تر زودتر اتفاق می‌افتد. رشد زودتر برگ‌ها امکان استفاده بیشتر از شرایط محیطی و افزایش میزان مواد فتوسنتزی ساخته شده را به دنبال دارد و در نهایت موجب ایجاد بنه‌های بزرگ‌تر در پایان فصل رشد می‌شود. نتایج حاصل از بررسی اثر وزن بنه نشان داده است که با افزایش اندازه بنه، سطح برگ و تولید ماده خشک در طی دوره رشد زعفران بیشتر بوده که در نهایت منجر به تولید بیشتر بنه‌های دختری در پایان دوره رشد می‌شود (۴۲).

نتایج نشان داد که شاخص‌های مربوط به عملکرد بذر تحت تأثیر تیمار وزن بنه قرار گرفتند ($p\leq ۰/۰۵$). بنه‌های مادری درشت‌تر از تعداد گل در متر مربع (۲۴/۷۳)، تعداد کپسول (۳/۳۵۰) در بوته، تعداد دانه (۶۷/۸۴)، وزن خشک دانه (۱/۳۲۴ گرم در بوته) و وزن هزار دانه (۱۸/۳۷ گرم) بیشتری برخوردار بودند (جدول ۲). بررسی‌ها نشان می‌دهد در زعفران (*Crocus sativus* L.) بین وزن بنه و تولید بنه‌های دختری و عملکرد گل همبستگی مثبت وجود دارد (۲۹). به نظر می‌رسد که در گل حسرت همانند سایر گیاهان بنه‌دار نظیر زعفران، اندازه بنه با تعداد گل تولید شده رابطه مستقیم دارد، لذا بنه‌های مادری درشت‌تر به دلیل داشتن جوانه زایشی بیشتر و تولید گل بیشتر، در انتهای فصل از میوه و به تبع آن دانه بیشتری برخوردار بودند. کاپیلا و همکاران (۲۴) نیز گزارش نمودند که کاشت ریشه‌های غده‌ای بزرگ‌تر منجر به حصول عملکرد بالاتر (دانه بیشتر) در زیره سیاه (*Bunium persicum*) می‌شود.

اندازه بنه مادری اثر معنی‌داری بر شاخص برداشت بنه نداشت ($p\leq ۰/۰۵$). در مورد شاخص برداشت بذر، بنه‌های کوچک‌تر از شاخص برداشت بذر بیشتری در مقایسه با بنه‌های بزرگ‌تر برخوردار بودند ($p\leq ۰/۰۵$) (جدول ۳)، به عبارت دیگر در بنه‌های بزرگ‌تر سهم بذر در افزایش عملکرد کل گیاه نسبت به بنه‌های کوچک‌تر بسیار ناچیز است.

اثر کود دامی روی عملکرد گیاه

اثر کود دامی بر اکثر شاخص‌های مطالعه شده معنی‌دار بود ($p\leq ۰/۰۵$). با کاربرد ۵۰ تن در هکتار کود گاوی، عملکرد خشک بنه (۲۲۵/۷ گرم در متر مربع)، عملکرد بیولوژیک (۲۹۳/۱ گرم در متر مربع) و شاخص برداشت بنه (۷۶/۸۱ درصد) در پایان فصل رشد نسبت به شاهد افزایش یافت (جدول ۳). از آنجا که کودهای آلی باعث بهبود ساختمان خاک، توسعه بهتر ریشه، تنظیم دمای خاک و جمعیت میکروارگانیزم‌های مفید، فراهم کردن عناصر غذایی برای گیاه و نیز کمک به بهبود جذب عناصر غذایی توسط گیاه می‌شوند (۳۰)، بنابراین اعمال کود دامی با فراهم نمودن کلیه مزایای ذکر شده، موجب بهبود رشد رویشی و عملکرد بنه گردید. آزادسازی آهسته عناصر غذایی از کود گاوی در طول فصل رشد و بنابراین میزان اندک آبشویی مواد غذایی درمقایسه با کود اوره جنبه مثبت اثرگذار کود گاوی است (۴۷). تحقیقات نشان می‌دهند که کاربرد کود گاوی سبب افزایش معنی‌دار عملکرد پیاز گل مریم (*Polianthes tuberosa* L.) می‌شود (۲۵). نتایج تحقیق امیری (۷) نیز نشان داد که مصرف کود دامی در مقایسه با تیمار شاهد نقش بسیار مؤثری در افزایش عملکرد بنه‌های زعفران داشت.

تعداد و وزن خشک کپسول در بوته و تعداد دانه در بوته تحت تأثیر تیمار کود دامی قرار نگرفتند ($p\leq ۰/۰۵$). از آنجا که تعداد میوه و دانه در زمان گلدهی و لقاح تعیین می‌شود (۳۹)، احتمالاً عوامل تعیین کننده عملکرد بذر در گیاه، در زمان گلدهی نسبت به زمان برداشت از اهمیت بیشتری برخوردارند، زیرا تعداد کپسول در گیاه و تعداد بذر در کپسول در طی عمل لقاح تعیین می‌شوند. لذا به نظر می‌رسد تنها عاملی که می‌تواند در طی فرآیند رشد و نمو کپسول‌ها تغییر نماید، وزن هزار دانه است. نتایج نشان داد که وزن خشک دانه در بوته و وزن هزار دانه، عملکرد دانه و همچنین شاخص برداشت بذر در تیمار کود گاوی در مقایسه با شاهد کاهش یافت (جدول ۳). به نظر می‌رسد که کود گاوی با فراهم نمودن رشد رویشی مناسب و بالا بردن عملکرد بنه، سبب کم شدن سهم دانه (وزن خشک دانه) در مقایسه با بنه در عملکرد کل گیاه (عملکرد بیولوژیکی) می‌گردد. ضمن این که ممکن است رقابت بین بنه و بذر برای دریافت مواد فتوسنتزی سبب کاهش وزن دانه در تیمار کود گاوی شده باشد. در همین راستا علیرضایی نغندر و همکاران (۵) با بررسی اثر سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد بنه و میزان کلشی‌سین گل حسرت (*Colchicum kotschyi* Boiss.) تحت شرایط رویشگاه مشاهده نمودند که وزن تر و خشک بذر در تیمار شاهد بیشتر از تیمار کود نیتروژن می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- اثر وزن بنه مادری و کود دامی بر شاخص‌های مرتبط با عملکرد گیاه دارویی گل حسرت

Table 3- The effect of mother corm weight and cow manure on yield characters of *Colchicum kotschyi* Boiss

وزن بنه مادری Mother corm weight (g)	کود گاوی Cow manure ($t.ha^{-1}$)	عملکرد بنه Corm yield ($g.m^{-2}$)	عملکرد بذر Seed yield ($g.m^{-2}$)	عملکرد بیولوژیک Biological yield ($g.m^{-2}$)	وزن هزار دانه 1000-seed weight (g)	تعداد گل در متر مربع Flower number per m^{-2}	تعداد کپسول در بوته Capsule number per plant	وزن خشک کپسول Capsule dry weight ($g.m^{-2}$)	تعداد دانه در بوته Seed number per plant	وزن خشک دانه Seed dry weight (g per plant)	شاخص برداشت بنه Corm HI (%)	شاخص برداشت بذر Seed HI (%)
40>	-	138.7a	15.54a	182.9a	17.23a	19.43a	1.958a	0.528a	60.61a	1.036a	75.50	8.762
40<	-	269.5b	19.86b	356.2b	18.37b	24.73b	3.350b	0.753b	67.84b	1.324b	75.49	5.690
LSD (0.05)	-	8.081	1.454	8.698	0.609	3.543	0.304	0.116	4.987	0.097	-	0.531
-	0	182.5a	20.49b	246.0a	19.12b	26.83a	2.7	0.646	65.30	1.366b	74.17a	8.889a
-	50	225.7b	14.91a	293.1b	16.49a	17.33b	2.6	0.636	63.14	0.994a	76.81b	5.536b
-	LSD (0.05)	8.081	1.454	8.698	0.609	3.543	-	-	-	0.097	1.338	0.531

اثر کودهای شیمیایی مورد آزمایش روی عملکرد گیاه

در این آزمایش مصرف ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به صورت منفرد اثر معنی‌داری بر شاخص‌های مطالعه شده نداشت ($p\leq$۰/۰۵). تحقیقات نشان می‌دهند که بیشتر گیاهان دارویی پاسخ مستقیمی به افزایش نیتروژن نشان نمی‌دهند (۱۴). به نظر می‌رسد که تأثیر ناچیز کود اوره احتمالاً به دلیل کم بودن مقدار نیتروژن بکار رفته در تیمار کود اوره که دارای ۴۶ درصد نیتروژن است (معادل ۲/۳ گرم نیتروژن در متر مربع)، می‌باشد. آبشویی احتمالی کود اوره نیز می‌تواند از جمله دلایل عدم اثرگذاری این کود باشد. بنابراین به نظر می‌رسد که استفاده از سطوح بیشتر کود اوره بتواند موجب اثرگذاری احتمالی نیتروژن بر روی رشد گیاه شود. در همین رابطه علیرضایی نغندر و همکاران (۵) در آزمایشی با بررسی سطوح مختلف کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژن در گل حسرت (*Colchicum kotschyi* Boiss.) به این نتیجه رسیدند که بیشترین وزن تر بنه در تیمار ۱۰۰ کیلوگرم کود شیمیایی نیتروژن به دست می‌آید. پنت (۳۵) در بررسی اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد بنه گلایول بیان نمود که ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین عملکرد بنه را در مقایسه با شاهد تولید می‌نماید.

اثر کود شیمیایی سوپرفسفات بر برخی شاخص‌های مطالعه شده معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۵). با کاربرد ۲۵ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات، عملکرد بنه (۲۱۶/۶ گرم در متر مربع) و عملکرد بیولوژیک (۲۸۴/۳ گرم در متر مربع) نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری داشت (جدول ۴). بسیاری از محققین گزارش نموده‌اند که کمبود فسفر اثر معنی‌داری بر روی فتوسنتز برگ و متابولیسم کربن در گیاهان دارد (۴۵). ممانعت از فتوسنتز ناشی از کمبود فسفر عمدتاً ناشی از کاهش اندازه مخزن ریبولوز ۱ و ۵ بیسفسفات (RUBP) یا تولید ناکافی ATP می‌باشد (۳۷). لذا با افزایش فتوسنتز و تولید بیشتر مواد غذایی در شرایط تأمین فسفر، انرژی بیشتری در بنه ذخیره شده و بنه‌های بزرگتری تولید می‌شود. چاجی و همکاران (۱۶) نیز مشاهده نمودند که کاربرد فسفر باعث افزایش وزن تر و خشک بنه‌های گیاه زعفران می‌شود. در آزمایشی که بر روی گیاه گلایول انجام گرفت، مشخص شد که با افزایش کود فسفر، عملکرد بنه در مقایسه با شاهد افزایش پیدا می‌کند (۳۵).

با مصرف کود فسفر، وزن خشک دانه (۱/۲۶۸ گرم در بوته)، عملکرد دانه (۱۹/۰۲ گرم در متر مربع) و وزن هزار دانه (۱۸/۸۶ گرم) نسبت به شاهد افزایش یافت ($p\leq$۰/۰۵) (جدول ۴). فسفر یکی از مهم‌ترین عناصر در تغذیه گیاهی بوده و برخلاف نیتروژن که در رشد رویشی گیاه اهمیت دارد، فسفر در رشد زایشی و تشکیل گل، میوه و بذر مهم‌تر و موثرتر می‌باشد (۴۶). تحقیقات نشان داده‌اند که کود فسفر عمدتاً عملکرد زایشی را ارتقاء می‌دهد (۲). در آزمایشی که عارفی و همکاران (۸) بر روی موسیر انجام دادند، مشخص شد که کاربرد کود فسفر، سبب افزایش عملکرد بذر در مقایسه با شاهد شد. سایر شاخص‌های مطالعه شده تحت تأثیر تیمار کود فسفر قرار نگرفتند (جدول ۴).

اثرات متقابل تیمارها

کاربرد توأم کود گاوی و کود فسفره سبب افزایش معنی‌دار عملکرد بنه شد ($p\leq$۰/۰۵). بیشترین عملکرد بنه در تیمار کاربرد تلفیقی کود گاوی و کود سوپرفسفات (۲۴۲/۹ گرم در متر مربع) و کمترین آن در تیمار شاهد (عدم کاربرد کود گاوی و سوپرفسفات) به میزان ۱۷۴/۵ گرم در متر مربع مشاهده شد (شکل ۲). به نظر می‌رسد که کاربرد همزمان کود گاوی و شیمیایی فسفر، می‌تواند اثر مثبت تشدید کننده[1] بر روی عملکرد بنه داشته باشد. کود دامی با فراهم کردن عناصر غذایی برای گیاه و نیز کمک به بهبود جذب عناصر

1- Synergistic

www.SID.ir

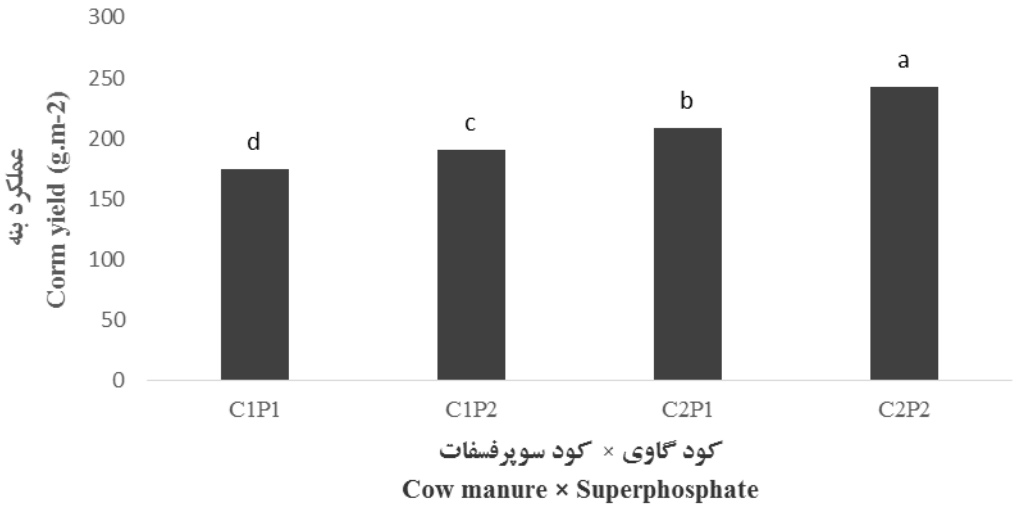
Archive of SID

غذایی توسط گیاه سبب افزایش جذب عناصری مانند فسفر گشته و لذا تلفیق این دو کود، اثر مثبتی بر عملکرد بنه داشته است. در آزمایشی در گیاه گلایول، قطر و وزن تر بنه در تیمار تلفیقی کود آلی و کود شیمیایی NPK حداکثر بود (۲۰). در همین راستا تلفیق کود حیوانی با کود فسفر و نیتروژن بیشترین عملکرد بنه زعفران را تولید نمود (۷).

جدول ٤- اثر کود اوره و سوپرفسفات بر شاخص‌های مرتبط با عملکرد گیاه دارویی گل حسرت

Table 4- The effect of urea and superphosphate on yield characters of *Colchicum kotschyi* Boiss

کود اوره Urea ($kg.ha^{-1}$)	کود سوپر فسفات Superphosphate ($kg.ha^{-1}$)	عملکرد بنه Corm yield ($g.m^{-2}$)	عملکرد بذر Seed yield ($g.m^{-2}$)	عملکرد بیولوژیک Biological yield ($g.m^{-2}$)	وزن هزار دانه 1000-seed weight (g)	تعداد گل در متر مربع Flower number per m^{-2}	تعداد کپسول در بوته Capsule number per plant	وزن خشک کپسول Capsule dry weight ($g.m^{-2}$)	تعداد دانه در بوته Seed number per plant	وزن خشک دانه Seed dry weight (g per plant)	شاخص برداشت بذر Seed HI (%)	شاخص برداشت بنه Corm HI (%)
0	-	202.14	17.94	267.686	17.77	22.34	2.8	0.640	65.81	1.196	7.35	75.48
50	-	206.02	17.46	271.388	17.83	21.82	2.5	0.642	62.63	1.164	7.10	75.51
LSD (0.05)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	0	191.5a	16.382a	254.8a	16.74a	20.64	2.7	0.671	62.94	1.092a	7.20	74.84
-	25	216.6b	19.021b	284.3b	18.86b	23.52	2.6	0.611	65.50	1.268b	7.25	76.15
-	LSD (0.05)	8.081	1.454	8.698	0.609	-	-	-	-	0.097	-	-



شکل ۲- اثر متقابل کود گاوی × کود سوپرفسفات بر عملکرد بنه گل حسرت در پایان فصل رشد

Figure 2- The interaction effect of cow manure ×superphosphate on corm yield of *Colchicum kotschyi* at the end of growing season

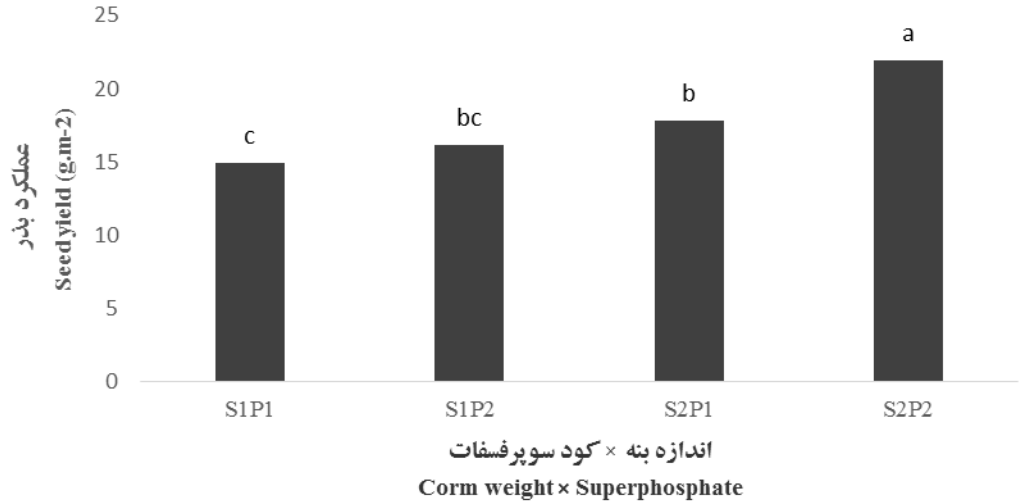
C1: عدم کاربرد کود گاوی؛ C2: کاربرد ۵۰ تن در هکتار کود گاوی؛ P1: عدم کاربرد کود فسفر؛ P2: ۲۵ کیلوگرم در هکتار کود فسفر

C1: Control, C2: 50 $t.ha^{-1}$ Cow manure; P1: Control, P2: 25 $kg.ha^{-1}$ superphosphate

اثر متقابل اندازه بنه × کود فسفره بر روی وزن خشک دانه در بوته و عملکرد دانه معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۵)، بنه‌های درشت در شرایط کاربرد کود فسفره دارای بیشترین عملکرد دانه (۲۱/۹۱ گرم در متر مربع) و وزن خشک دانه (۱/۴۶۱ گرم) بودند و بنه‌های کوچک‌تر در شرایط عدم کاربرد کود فسفره، کمترین عملکرد بذر (۱۴/۹۵ گرم در متر مربع) و وزن خشک دانه در بوته (۰/۹۹۷ گرم) را به خود اختصاص دادند (شکل‌های ۳ و ۴).

www.SID.ir

Archive of SID

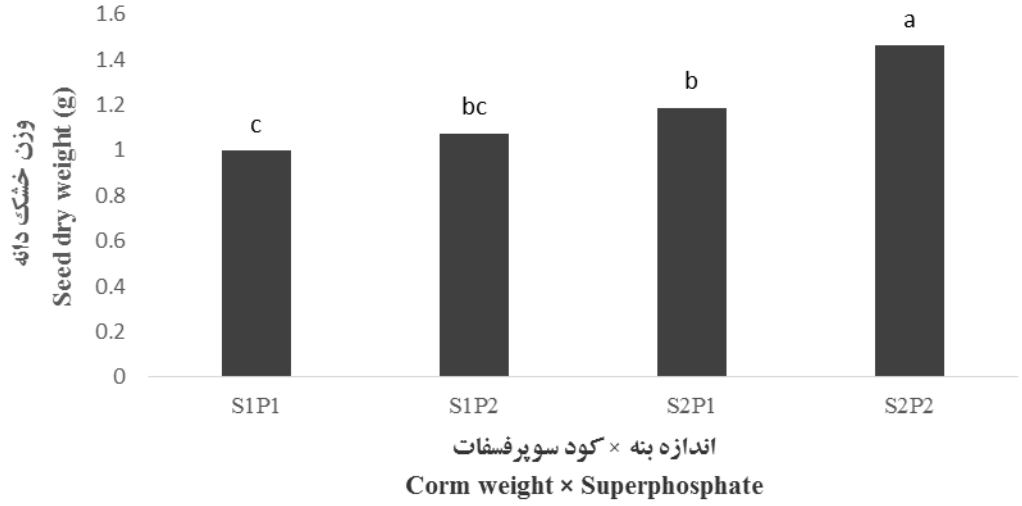


شکل ۳- اثر متقابل اندازه بنه × کود سوپرفسفات بر عملکرد بذر گل حسرت در پایان فصل رشد

Figure 3- The interaction effect of corm weight ×superphosphate on seed yield of *Colchicum kotschyi* at the end of growing season

S1: بنه کمتر از ۴۰ گرم؛ S2: بنه بزرگتر از ۴۰ گرم؛ P1: عدم کاربرد کود فسفر؛ P2: ۲۵ کیلوگرم در هکتار کود فسفر

S1: Corm weight less than 40 g, S2: Corm weight more than 40 g; P1: Control, P2: 25 kg.ha^{-1} superphosphate



شکل ٤- اثر متقابل اندازه بنه × کود سوپرفسفات بر وزن خشک دانه در بوته گل حسرت در پایان فصل رشد

Figure 4- The interaction effect of corm weight ×superphosphate on seed dry weight of *Colchicum kotschyi* at the end of growing season

S1: بنه کمتر از ۴۰ گرم؛ S2: بنه بزرگتر از ۴۰ گرم؛ P1: عدم کاربرد کود فسفر؛ P2: ۲۵ کیلوگرم در هکتار کود فسفر

S1: Corm weight less than 40 g, S2: Corm weight more than 40 g; P1: Control, P2: 25 kg.ha^{-1} superphosphate

نتیجه‌گیری

نتایج حاکی از آن است که با کاربرد کود گاوی، خصوصیات مربوط به عملکرد بنه و با کاربرد کود فسفره شاخص‌های مربوط به عملکرد بنه و بذر بهبود می‌یابد. به نظر می‌رسد که استفاده از سطوح کودی بیشتر جهت تعیین بهترین سطح کودی و آزمودن واکنش گیاه به سطوح بالاتر کودهای شیمیایی خصوصاً کود نیتروژن می‌تواند در افزایش عملکرد کمی و کیفی مناسب نقش مؤثری داشته باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1- Ade R., and Rai M.K. 2010. Review: Colchicine, current advances and future prospects. Bioscience, 2:90-96.
2- Adnan Y., Aslam Pervez khan M., and Riaz A. 2014. Effects of different Nitrogen, phosphorus and potash fertilizers on growth of *Dahlia coccinea* cv. Decorative. Caderno de Pesquisa, serie Biologia, 18(3): 8-13.
3- Ahmad I., Ahmad T., Asif M., Saleem M., and Akram A. 2009. Effect of bulb size on growth, flowering and bulbils production of tuberose. Sarhad Journal of Agriculture, 25(3): 391-398.
4- Akram M., Alam O., Usmanghani K., Akhter N., and Asif H.M. 2012. *Colchicum autumnale*: A review. Journal of Medicinal Plants Research, 6: 1489-1491.
5- Alirezaei Noghondar M., Aruei H., Rezazadeh Sh., and Shoor M. 2012. Effect of different levels of biological and chemical nitrogen fertilizers on corm yield and colchicine content of *C. Kotschyi* Bioss under natural conditions. Journal of Medicinal Plants, 9: 91-103. (In Persian with English abstract)
6- Amirdavoodi H., and Babakhanlo P. 2008. Identification of medicinal plants of Markazi province. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 23: 544- 559.
7- Amiri M. 2008. Impact of animal manure and chemical fertilizers on yield components of saffron (*Crocus sativus*). American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science, 4: 274- 279.
8- Arefi I., Kafi M., and Khazaei H.R. 2013. Effect of different levels of nitrogen, phosphorus and potassium nutrient elements on yield, and yield components of Persian shallot (*Allium altissimum*). International Journal of Agriculture, 3(3): 516-522.
9- Aroiee H., and Omidbaigi R. 2004. Effects of nitrogen fertilizer on productivity of medicinal pumpkin. XXVI International Horticultural Congress: The Future for Medicinal and Aromatic Plants, pp. 415-419.
10- Barber S.A. 1995. Soil Nutrient Bioavailability. John Wiley & Sons Inc.
11- Bodeker G. 2002. Medicinal Plants: Towards Sustainability and Security. Green College, Oxford, UK.
12- Boswell F.C., Meisinger J.J., and Case W.L. 1985. Production, marketing and use of nitrogen fertilizers. p. 229-292. In: Fertilizer Technology and Use. 3nd Edition. Soil Science Society of America Madison WI.
13- Boye O., and Brossi A. 1992. Tropolonic Colchicum alkaloids and allo congeners. The Alkaloids. Academic Press, New York.
14- Brewster J.L. 1994. Onion and Other Vegetable Alliums. CAB International, UK.
15- Cerquaglia C., Diaco M., Nucera G., La Regina M., and Manna R. 2005. Pharmacological and clinical basis of treatment of Familial Mediterranean Fever (FMF) with colchicine or analogues. Current Drug Targets-Inflammation and Allergy, 4: 117-124.
16- Chaji N., Khorassani R., Astaraei A., and Lakzian A. 2013. Effect of phosphorus and nitrogen on vegetative growth and production of daughter corms of saffron. Journal of Saffron Research, 1: 1-12. (In Persian with English abstract)
17- Chatterjee S.K., Nandi R.P., Bharati P., Yonjan B., and Yonzon M.K. 1988. Improvement studies on some alkaloid yielding medicinal plants. Medicinal, Aromatic and Spice Plants, 188: 39-46.
18- Eyshi Rezayi E., Kafi M., and Bannayan M. 2013. Nitrogen and cultivated bulb weight effects on radiation and nitrogen–use efficiency, carbon partitioning and production of Persian shallot (*Allium altissimum* Regel.). Journal of Crop Science and Biotechnology, 16(3): 237-244.
19- Frankova L., Cibirova K., Boka K., Gasparikova O., and Psenak M. 2004. The role of the roots in the life strategy of *Colchicum autumnale*. Biologia Bratislava, 13: 87-93.
20- Gangadharan G.D., and Gopinath G. 2000. Effect of organic and inorganic fertilizers on growth, flowering and quality of *Gladiolus* cv. White prosperity. Karnataka Journal of Agricultural sciences, 13(2): 401-405.
21- Hassanzadeh Aval F., Rezvani Moghaddam P., Bannayan aval M., and Khorasani R. 2013. Effects of maternal corm weight and different levels of cow manure on corm and flower yield of saffron (*Crocus sativus* L.). Saffron Agronomy and Technology, 1(1): 22-39.
22- Hatamzadeh A., Tehranifar A., and Akbari R. 2012. Effect of planting depth, bulb size and their interactions on growth and flowering of tuberose (*Polianthes tuberosa* L.). American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Sciences, 12(11): 1452-1456.
23- Kabir A.K.M.R., Iman M.H., Mondal M.M.A., and Chowdhury S. 2011. Response of tuberose to integrated nutrient management. Journal of Environmental Science and Natural Resources, 4(2): 55-59.
24- Kapila R., Panwar K., and Badiyala D. 1997. Variation and association analysis in domesticated populations of Black caraway (*B. persicum*). Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 19: 709-71.
25- Kaplan M.M., Schmid C., Provenzale D., Sharma A., Dickstein G., and McKusic A. 1999. A prospective trial of colchicine and methotrexate in the treatment of primary biliary cirrhosis. Gastroenterology, 117: 1173-1180.
26- Karim A., Aslam Khan M., Rehman S.U., and Afzal I. 2013. Different corm sizes affect performance of *Gladiolus grandiflorus* cvs. Red majesty and early yellow. Advances in Zoology and Botany, 1(4): 86-91.

www.SID.ir

Archive of SID

27- Katzung G.B. 2004. Basic and Clinical Pharmacology. The McGraw-Hill companies Inc. USA. 133: 627-631.
28- Kuepper G. 2000. Manures for organic crop production. ATTRA, Fayetteville AR72702, from http:// WWW. Attar.org/attar-pub/manures.html.
29- Mammadov R., Düsen O., Uysal (DEMIR) D., and Köse E. 2009. Antioxidant and antimicrobial activities of extracts from tubers and leaves of *Colchicum balansae* Planchon. Journal of Medicinal Plant Research, 3(10): 767-770.
30- Marschner H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants (2td Ed.). London: Academic Press.
31- Molina, R.V., Valero, M., Navarro, Y., Guardiola, J.L., and Garcia- Luice, A. 2005. Temperature effects on flower formation in saffron (Crocus sativus L.). Scientia Horticulture, 103: 361-379.
32- Mosleh-Deen M.D. 2008. Effect of mother bulb size and planting time on growth, bulb and seed yield of onion. Bangladesh Journal of Agricultural Research, 33: 531-537.
33- Nassiri Mahallati M., Koocheki, A. Boroumand Rezazadeh Z., and Tabrizi L. 2008. Effect of corm size and storage period on allocation of assimilates in different parts of saffron plant (*Crocus sativus* L.). Iranian Journal of Field Crops Research, 5: 155-166. (In Persian with English abstract)
34- Omidbaigi R. 2008. Production and Processing of Medicinal Plants. Astan Ghods Razavi Publication, Mashhad.
35- Pant S.S. 2005. Effect of different doses of nitrogen and phosphorus on the corm and cormel development of *Gladiolus* CV. American beauty. Journal of Institute of Agriculture and Animal Sciences, 26: 153-157.
36- Persson K. 1992. Liliaceae III. Subfam. I. Wurmbaeoideae. In Rechinger K.H. (ed.) Flora Iranica. Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, Graz.
37- Pieters A.J., Paul M.J., and Lawlor D.W. 2001. Low sink demand limits photosynthesis under Pi deficiency. Journal of Experimental Botany, 52: 1083-1091.
38- Poutaraud A., and Champy N. 1995. Meadow saffron (*Colchicum autumnale* L.) a medical plant to domesticate. Revue Suisse- D Agriculture, 27(2): 93-100.
39- Poutaraud A., and Girardin P. 2002. Alkaloids in meadow saffron, *Colchicum autumnale* L. Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 9: 63-80.
40- Poutaraud A., and Girardin P. 2006. Agronomical and chemical variability of *Colchicum autumnale* accessions. Canadian Journal of Plant Science, 86: 547-555.
41- Radanovic D., Antic-Mladenovic S., and Jakovljevic M. 2002. Influence of some soil characteristics on heavy metal content in *Hypericum perforatum* L. and Achillea millefolium L. Acta Horticulture, 576: 295-301.
42- Rao I.M. 1996. The role of phosphorus in photosynthesis. In Pessarakli, M. (ed.) Handbook of photosynthesis. New York: Marcel Dekker, 173-194.
43- Renau-Morata B., Nebauer S.G., Sánchez M., and 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.). Industrial Crops and Products, 39: 40–46.
44- Sharif Roohani M., Kafi M., and Nezami A. Effect of irrigation regime and sowing depth on yield and yield components of the *Allium* as a medicinal and industrial plant in the meteorological conditions of Mashhad. Journal of Agroecology, 6(2): 219-228. (In Persian with English abstract)
45- Teimori S., Behdani M.A., Ghaderi M.G., and Sadeghi B. 2013. Investigation on the effect of organic and chemical fertilizers on morphological and agronomic characteristics of saffron (*Crocus sativus* L.) corm criteria. Journal of Saffron Research, 1(1): 36-47. (In Persian with English abstract)
46- White P.J., and Veneklaas E.J. 2012. Nature and nurture: the importance of seed phosphorus content. Plant and Soil, 357: 1-8.
47- Zebarth B.J., Neilsen G.H., Hogue E., and Neilsen D. 1999. Influence of organic waste amendments on selected soil physical and chemical properties. Canadian Journal of Soil Science, 79: 501-504.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Horticultural Science
Vol. 32, No.3, Fall 2018, P. 359-370
ISSN: 2008 - 4730

نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷، ص. ۳۷۰-۳۵۹
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

The Effect of Cow Manure, Nitrogen, Phosphorus and Corm Weight on the Yield Characters of *Colchicum* (*Colchicum kotschyi* Boiss.)

H. Azizi[1]- P. Rezvani Moghaddam[2*]- M. Parsa[3]- R. Khorasani[4]- M. Shoor[5]

Received: 02-03-2015
Accepted: 12-04-2016

Introduction: Meadow saffron (*Colchicum*) is a non-domesticated medicinal plant, rich in isoquinoline alkaloids. These alkaloids are used in medicines mainly for their anti-gout and myorelaxant properties. Meadow saffron has an unusual biology that does not favor cultivation. Flowers of Meadow saffron appear in September and fruits mature in June. The corms enter dormancy phase in winter (January to March) and after fruiting in summer (June to September). Each year, a mother corm produces one daughter corm, or sometimes two daughter corms. The uptake of mineral element in plant is a complex process that governed by numerous factors influencing each other. nitrogen, phosphorus, and potassium application can significantly increase the yield and improve the quality of plants. Meadow saffron need more consider in fertilization managements in comparison with other crops because it has shallow roots than other crops and exposes to more problems in uptake of immobile nutrients in the soil. The object of this study was to determine the effect of different fertilizers and mother corm weight on yield characters of *Colchicum kotschyi* Boiss.

Materials and Methods: This experiment was conducted as factorial layout based on a randomized complete block design with three replications at Research Station, Ferdowsi University of Mashhad, Iran, in two years, 2012- 2013 and 2013-2014. The Corms of *Colchicum kotschyi* Boiss. were harvested from natural site of Binalood Mountains during their summer dormancy. The mother corm weight was considered as a factor in the experiment, because of the variation between the collected corms. In order to evaluate fertilizers effect, soil analysis was conducted. So, the experimental factors were: mother corm weight (less than 40 g and more than 40 g), cow manure (0 and 50 $t.ha^{-1}$), urea (0 and 50 $kg.ha^{-1}$) and superphosphate (0 and 25 $kg.ha^{-1}$). Before planting, cow manure and superphosphate were well mixed with soil and urea was added to soil during emergence of leaves. Planting date was 28th August 2012. Planting depth was 12-15 cm and the space between plants was 25 cm. During flowering, flower number was recorded. Plants were harvested when the color of leaves and capsules were changed from yellow to brown, and characteristics such as corm yield, seed yield, biological yield, 1000-seed weight, capsule number, capsule dry weight, seed number, seed dry weight, corm and seed HI were measured. Data analysis was done by SAS Ver. 9. Mean comparisons were done by LSD test at 5% probability.

Results and Discussion: At the first year of experiment, most of transplanted corms did not flower due to transplanting. Therefore, just the results of the second year were presented here. The results showed that mother corm weight had significant effect on the yield ($p\leq0.05$). The weight of daughter corms was increased by increasing mother corm weight, because of more supply of nutrients. The weight of the corm is basically determined by the amount of total food stored in the corm by the plant through the process of photosynthesis. The initial plant growth and its vigor are determined by the amount of food supplied to the growing plant by the corm. The results showed that seed yield characters were affected by the cultivated corm weight. The most flowers per area unit, capsule number per plant, seed number and dry weight per plant were belonged to heavier cultivated corms. The effect of corm weight on corm HI was not significant ($p\leq0.05$), but smaller corms had more seed HI than bigger corms ($p\leq0.05$). The effect of cow manure on most characters was significant ($p\leq0.05$). Corm yield and corm HI increased in cow manure treatment in comparison with control. Organic fertilizers cause improvement of soil structure, better development of roots, regulation of soil temperature and useful microorganisms, supply of nutrients for plant and supports plant in nutrient absorption. Capsule number, capsule dry weight and seed number per plant were not influenced by cow manure. The number of capsules per plant and the number of seeds per capsule were determined during fertilization. The only parameter that can vary during capsule development was the thousand-seed weight. The results showed that seed dry weight per plant,

1, 2 and 3- Ph.D. Graduate, Professor and Associate Professor, Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran, Respectively
(*- Corresponding Author Email: rezvani@um.ac.ir)
4- Associate Professor, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
5- Associate Professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

www.SID.ir

Archive of SID

1000-seed weight, seed yield and seed HI were decreased in cow manure treatment in comparison with control. It seems that cow manure has more effect on vegetative growth and decrease proportion of seed compared to corm in whole plant weight. Meanwhile, the competition between corm and seed for photosynthetic materials may decrease seed dry weight. The effect of superphosphate was significant on some studied characters. Superphosphate utilization was increased corm yield and biological yield compared to control. Many researchers reported that phosphorus that was effective in leaf photosynthesis and carbon metabolism in plants. Phosphorus increased seed dry weight per plant, seed yield and 1000-seed weight. Phosphorus is a very important nutrient in plant nutrition and is more effective in the formation of flower, fruit and seed. Many researches have shown that phosphorus promote reproductive growth.

Conclusion: The results showed that colchicum could have a good response to treatments especially cow manure and superphosphate. It seems that more levels of fertilizers especially urea could improve quantitative and qualitative yield of plant.

Keywords: Chemical fertilizer, Manure, Soranjan, Yield components

www.SID.ir