Journal of Seed Research

ISSN (Print): 2383-2665
ISSN (Online): 2252-0961

Evaluate the effect of sowing date and fertilizer on moisture content and flavonoid content of seed Lallemantia (*Lallemantia royleana* Benth.) during grain filling

Tahereh Karimi Jalilehvandi[1]

[1]M.Sc. Seed Science and Technology, College of Agriculture, Shahed University, Iran, Email: tahereh.karimi69@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 2022-5-15
Revised: 2022-7-1
Accepted: 2022-7-16

Keywords:
Fall planting
Nutritional stress
Phosphorus fertilizer
Photosynthetic pigments
Spring planting

ABSTRACT

In order to evaluate the effect of autumn and spring sowing and fertilizer on moisture content and flavonoid content and germination seed of Lallemantia (*Lallemantia royleana* Benth.) during grain filling, a factorial experiment in a randomized complete block design with three replicates was conducted in Research Field of Medicinal Plant Research Center of Shahed University in 2014 croppin year. The factors were sowing date autumn (15 October) and spring (15 February) and chemical fertilizer (without fertilizer, half doze of fertilizer (23 kg/ha pure N+ 50.6 kg/ha pure P_2O_5) and full doze of fertilizer (46 kg/ha pure N+ 101.2 kg/ha pure P_2O_5). Mean comparison showed that the highest moisture amount (20.812 %) related none fertilizer treatment and lowest related to the full doze of fertilizer (8.165 %) which was statistically with half doze of fertilizer (23 kg/ha pure N+ 50.6 kg/ha pure P_2O_5) had no significant difference. Also, the highest flavonoid amount related to none fertilizer treatment (0.282) which showed an increase of 90.54% compared to treatment of full doze of fertilizer. The highest flavonoid related to the 28 days after flowering (0.713) was in spring sowing and none fertilizer and lowest related to the 7 days after flowering was in fall sowing and full doze of fertilizer (0.118) is the plant. Also, the highest percentage of germination was related to the fall sowing (74.81) which showed an increase of 11.6% compared to spring sowing. Generally results showed that fall sowing date and without fertilizer increases the moisture amount seed but spring sowing date and without fertilizer treatment increases the flavonoid amount seed of Lallemantia.

Cite this article: Karimi Jalilehvandi, T. (2022). Evaluate the effect of sowing date and fertilizer on moisture content and flavonoid content of seed Lallemantia (*Lallemantia royleana* Benth.) during grain filling. *Journal of Seed Research*, 12 (3), 1-16.

©The author(s)
Publisher: Islamic Azad University, Gorgan branch
Doi: 10.30495/jsr.2023.1978447.1246

نشریه تحقیقات بذر
شاپا چاپی: ۲۶۶۵-۲۳۸۳
شاپا الکترونیکی: ۰۹۶۱-۲۲۵۲
دانشگاه آزاد اسلامی
واحد گرگان

بررسی اثر تاریخ کاشت و کود شیمیایی بر محتوی رطوبت، فلاونویید و شاخص‌های جوانه‌زنی بذرهای بالنگو شیرازی در طی پر شدن دانه (*Lallemantia royleana* Benth.)

طاهره کریمی جلیله‌وندی[۱]

[۱]کارشناسی ارشد، علوم و تکنولوژی بذر، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، ایران، رایانامه: tahereh.karimi69@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۲/۲۵
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۴/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۴/۲۵

واژه‌های کلیدی:
تنش غذایی
رنگیزه‌های فتوسنتزی
کشت بهاره
کشت پاییزه
کود فسفره

چکیده

به منظور بررسی تأثیر تاریخ کاشت و کود بر محتوی رطوبت، فلاونویید و جوانه‌زنی بذر بالنگو شیرازی، پژوهشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوک کامل تصادفی با سه تکرار، در مزرعه گیاهان دارویی دانشگاه شاهد در سال ۹۳ اجرا شد. عوامل آزمایش شامل: تاریخ کشت پائیزه (۱۵ آبان) و بهاره (۱۵ اسفند) و کود نیتروژن، فسفر در سه سطح عدم کود، کاربرد نصف کود (۲۳ کیلوگرم در هکتار N خالص + ۵۰/۶ کیلوگرم در هکتار P_2O_5) و کاربرد مقدار کامل کود (۴۶ کیلوگرم در هکتار N + ۱۰۱/۲ کیلوگرم در هکتار P_2O_5) بود. نتایج نشان داد که بیش‌ترین درصد رطوبت دانه مربوط به تیمار بدون کود (۲۰/۸۱۲ درصد) و کم‌ترین آن مربوط به تیمار مقدار کامل کود (۸/۱۶۵ درصد) بود. هم‌چنین بیش‌ترین میزان فلاونویید مربوط به کشت بهاره (۰/۲۶۴) بود که افزایش ۶۳/۹۷ درصدی نسبت به کشت پاییزه داشت. بیش‌ترین میزان فلاونویید مربوط به تیمار بدون کود (۰/۲۸۲) بود که افزایش ۹۰/۵۴ درصدی را نسبت به تیمار کود کامل نشان داد. بالاترین میزان فلاونویید (۰/۷۱۳) ۲۸ روز پس از گلدهی در کشت بهاره و بدون کود و کم‌ترین میزان فلاونویید (۰/۱۱۸) مربوط به ۷ روز پس از گلدهی بود که در کشت پاییزه و اعمال کود کامل می‌باشد. هم‌چنین بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی مربوط به کشت پاییزه (۷۴/۸۱) بود که افزایش ۱۱/۶ درصدی را نسبت به کشت بهاره نشان داد. به طور کلی نتایج نشان داد که کشت پاییزه و عدم کاربرد کود شیمیایی باعث افزایش درصد رطوبت اما کشت بهاره و عدم کاربرد کود شیمیایی باعث افزایش فلاونویید گردید.

استناد: کریمی جلیله‌وندی، طاهره. (۱۴۰۱). بررسی اثر تاریخ کاشت و کود شیمیایی بر محتوی رطوبت، فلاونویید و شاخص‌های جوانه‌زنی بذرهای بالنگو شیرازی در طی پر شدن دانه (*Lallemantia royleana* Benth.). *نشریه تحقیقات بذر*، ۱۲ (۳)، ۱۶-۱.

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان
© نویسندگان.
Doi: 10.30495/jsr.2023.1978447.1246

مقدمه

با پیشرفت علم و توجه جهانیان به تأثیر زیان بار استفاده از ترکیبات شیمیایی و مواد سنتتیک، جهان دوباره به استفاده از فراورده‌های گیاهی روی آورده است، به طوری که گفته می‌شود قرن بیست و یکم، قرن گیاهان دارویی است (Amanzadeh, *et al.*, 2011). بالنگو (*Lallemantia royleana* Benth.) گیاهی یک ساله از تیره نعناعیان است و به‌طور وسیعی در ایران، ترکیه، هند و شمال اروپا رشد می‌کند. دانه‌های بالنگو تیره رنگ و بیضی کشیده هستند که تمام سطح آن را تعداد زیادی حفره‌های کوچک می‌پوشاند و دارای دو سطح کاملا متمایز پشتی و داخلی می‌باشند (Naghibi *et al.*, 2005). دانه بالنگو منابع خوبی از فیبر، روغن، پلی ساکارید و پروتئین بوده و دارای خواص دارویی و تغذیه‌ای می‌باشد (Fekri *et al.*, 2008). دانه بالنگو اگر در آب خیس شود مایع چسبناک، کدر و بی مزه‌ای ایجاد می‌کند. موسیلاژ این گیاه می‌تواند در درمان اختلالات گوناگون نظیر برخی اختلالات عصبی، کبدی و بیماری‌های کلیوی و درمان ریفلاکس معده به کار رود و هم‌چنین به عنوان یک داروی محرک جنسی و خلط آور در بین داروهای محلی ایران شناخته شده است (Naghibi *et al.*, 2005). یکی از عوامل مهم برای کشت گیاهان دارویی جهت کسب کیفیت بالا ارزیابی سیستم‌های مختلف کوددهی است. با روش صحیح حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه می‌توان ضمن کاهش آلودگی محیط زیست و اجتناب از مصرف غیرضروری و بی رویه کود، کارایی نهاده‌ها را افزایش داد. نیتروژن و فسفر از عناصر پر مصرف غذایی هستند که از اهمیت ویژه‌ای در دستیابی به عملکرد بالای کمی و کیفی در محصولات زراعی برخوردارند. در همین رابطه استفاده از کودهای شیمیایی اوره و سوپرفسفات تریپل در گیاه مادری با تأثیر بر جذب عناصر غذایی مثل فسفر و نیتروژن، افزایش طول دوره رویشی، شاخص سطح برگ، فتوسنتز و افزایش طول دوره‌ی پر شدن و در نتیجه بر بهبود بنیه و شاخص‌های کیفی بذر بالنگو مؤثرند. یکی دیگر از عواملی که باید هنگام معرفی یک گیاه در الگوی کشت هر منطقه مورد توجه قرار گیرد، انتخاب تاریخ کاشت مطلوب آن گیاه است. تاریخ کاشت‌های مختلف با ایجاد شرایط متفاوتی از لحاظ دما، رطوبت نسبی، طول روز، تشعشع خورشیدی، زمان رسیدگی و برداشت، ویژگی‌های کمی و کیفی بذر را تحت تأثیر قرار می‌دهند. شرایط نامطلوب طی فرآیند تشکیل بذر در مزرعه و یا در هنگام ذخیره‌سازی بذرها باعث زوال شدید بذرها و کاهش کیفیت بذر می‌شود (Mayhew and Caviness, 1994). به‌طورکلی بذرهایی که دارای قدرت رشد بیش‌تری هستند، دارای جوانه‌زنی سریع، یکنواخت و بیش‌تری نیز می‌باشند و بوته‌های حاصل از آن‌ها نیز رشد اولیه سریع‌تری خواهند داشت. این رشد اولیه و استقرار سریع‌تر باعث دریافت تشعشع خورشیدی بیش‌تر و در نهایت افزایش عملکرد می‌شود (Soltani *et al.*, 2001). نتایج تحقیقات مختلف حاکی از آن است که قدرت بذر تحت تأثیر عواملی از قبیل عوامل ژنتیکی (Gusta *et al.*, 2003)، شرایط محیطی در طی نمو بذر و رسیدگی (Delouch, 1980)، از قبیل تناوب خشکی و رطوبت، بارندگی (Castillo *et al.*, 1994)، تغذیه گیاه مادری (Sawan, 1999; Sayman and Van de venter, 1996)، تاریخ کاشت (Akramghaderi, 2005) و دما (Spears *et al.*, 1997) قرار می‌گیرد. از بین این عوامل شاید بتوان تاریخ کاشت را به‌عنوان مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر قابلیت جوانه‌زنی و قدرت بذر در نظر گرفت.

گیاهان دارای دامنه‌های دمایی مشخصی برای رشد و نمو بهینه می‌باشند که در خارج از آن، تولید و

پراکنش آن‌ها محدود می‌شود. در همین زمینه، دمای پایین به‌عنوان یک عامل تنش‌زا در محیط پیرامون گیاهان می‌تواند سرعت فرآیندهای بیوشیمیایی سلول‌ها را به طور متفاوتی تحت تأثیر قرار دهد (Prasil *et al*., 2007). تغییر بعضی از عوامل محیطی مانند درجه حرارت در دوره تشکیل و رشد دانه بر روی بوته مادری می‌تواند بر کیفیت بذر تأثیر بگذارد (Sajan, 2004).

Donohue و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که دمای زمان رسیدگی از طریق اثر بر فیتوکروم‌ها بر روی جوانه‌زنی نسل بعد اثر می‌گذارد. هم‌چنین نتایج برخی مطالعات نشان داده است که شدت نور بالا، نور مداوم و دمای بالا، نیترات و فسفات زیاد باعث افزایش درصد جوانه‌زنی می‌شود (He *et al*., 2014). در مدیریت‌های زراعی اغلب مناطق کشاورزی، تاریخ کاشت تاثیر عمده‌ای بر سرعت رشد، طول دوره رشد و عملکرد دانه دارد. این فرضیه خصوصاً در محیط‌های پر نوسان یا مناطقی با اثرات تغییرات فصلی بالاتر، بیش‌تر صدق می‌کند برای مثال، در بسیاری از مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری اقدام جهت کاشت بذر تا زمان شروع فصل بارانی به طول می‌انجامد و ذخیره آب خاک اغلب به سختی تا حدی در طی فصل خشک، بازیافت می‌شود. در چنین مواقعی، کاشت زود هنگام در شرایط رطوبت ناکافی عمق خاک، موجب استقرار ضعیف بوته‌ها می‌شود (Tabatabai and Kashani, 1995). تولید بیش‌تر ماده خشک در تاریخ کاشت زود هنگام به دلیل طولانی بودن دوره رشد رویشی و زایشی می‌باشد (Anderson and Vasilas, 1985). از طرف دیگر کاشت دیر هنگام، باعث شده تا گیاه با شرایط تنش خشکی آخر فصل (زمان تعیین عملکرد اقتصادی)، برخورد نماید. تاریخ کاشت مناسب موجب بهره‌گیری بهینه از عوامل اقلیمی نظیر درجه حرارت، رطوبت، طول روز و هم‌چنین تطابق زمان گلدهی با درجه حرارت مناسب می‌گردد و با تأثیر بر میزان رشد رویشی و زایشی گیاه باعث افزایش بازده‌ی فتوسنتز، انتقال مواد فتوسنتزی و ذخیره آن‌ها در دانه‌ها در مزرعه می‌شود (Azari and Khajepour, 2003). Motamedi (۲۰۱٦) بیان کرد که تاریخ‌های مختلف کاشت تأثیر معنی‌داری در میزان فلاونویید در گیاه اسطوخودوس داشته است و تولید این مواد را در گیاه تحت تأثیر قرار داده است. Jafari و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که در دماهای پایین میزان فلاونوییدهای کل برگ درختان انجیر (*Ficus carica*) و لرگ (*Pterocarya fraxinifolia*) فزایش یافت. همچنین Motamedi (۲۰۱٦) نشان داد که جایگاه رویش گیاه (خصوصیات اکولوژیکی و آب و هوایی متفاوت آن‌ها)، روی ذخیره متابولیت‌های ثانویه تأثیر معنی‌داری داشت. ارتفاع منطقه رویش، تغییرات دمای شبانه روزی محیط، تغییر شدت تابش پرتوهای خورشیدی و میزان بارندگی سالانه می‌تواند بر سنتز و تجمع ترکیبات ثانویه در گیاهان تأثیر گذار باشد. هم‌چنین میزان این ترکیبات بسته به گیاه، گونه موردنظر، شرایط خاک و آب و هوایی محل رویش متفاوت می‌باشد و هر کدام از عوامل ذکر شده می‌تواند تاثیر به سزایی در مقدار این ترکیبات در گیاه داشته باشد. لذا با توجه به خواص فراوان دارویی و درمانی بالنگو شیرازی، کشت وسیع آن توصیه می‌شود. بذرهایی که دارای درصد رطوبت بیش‌تر باشند، ضمن نگه‌داری در انبار، مورد حمله انواع قارچ‌ها قرار می گیرند و به تدریج سلامت خود را از دست می‌دهند. از آن جا که هیچ‌گونه بررسی بر روی میزان رطوبت بذر گیاه بالنگو شیرازی در طی پر شدن دانه صورت نگرفته است، لذا این تحقیق به منظور بررسی محتوی رطوبت و فلاونوییدهای موجود در بذر و شاخص‌های جوانه‌زنی انجام گردید تا بهترین زمان برداشت بذر و

نیز میزان کود شیمیایی به منظور تعیین محتوی رطوبت بذر برای انبارداری و نیز فلاونویید بذر مشخص گردد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر تاریخ کاشت و کود نیتروژن و فسفر بر محتوی رطوبت، فلاونویید و شاخص‌های جوانه‌زنی بذر بالنگو شیرازی، پژوهشی به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی با سه تکرار، در مزرعه پژوهشی مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شاهد در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ اجرا گردید. مزرعه تحقیقاتی دارای طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۸ دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۳٤ دقیقه شرقی، ارتفاع ۱۹۰ متر از سطح دریا می‌باشد. میانگین دما و بارش در طول دوره رشد در جدول یک آورده شده است. قبل از کاشت آزمون تجزیه خاک انجام شد که نتایج آن در جدول دو آورده شده است.

جدول ۱: میانگین دما و بارش طی سال زراعی ۹۳-۹۲ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۳)

وضعیت آب و هوایی	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر
بیشینه دما (درجه‌سلسیوس)	۳٤/٤	۱۸/۸	۱٦/۸	۱۷	۹/۱۸	۲٤/۲	۳۱/٤	۳۵/٤	٤٤/٤	٤٤
کمینه دما (درجه سلسیوس)	۵/٤	-۰/۲	-۲/۹	-۵/٦	-۱۱	۰/۵	۰	۱۳/۸	۱۵/٤	۱۹
میانگین دما (درجه سلسیوس)	۱۷/۳	۸/۹	٦/۲	٤/٦	٤/٦	۱۲/۲	۱۸/۳	۲٤/٦	۲۹/۲	۳۲
مجموع بارش ماهانه (میلی‌لیتر)	۷/٤	۱۵/۲	۸/٤	۲/۵	۱۰/۵	۱٤/۸	٦	۹/۱	۲/۳	۰/۸

جدول ۲: مشخصات خاک مزرعه در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر

بافت خاک	رس (٪)	سیلت (٪)	شن (٪)	فسفر قابل جذب (mg/kg)	نیتروژن کل(٪)	ماده آلی(٪)	اسیدیته (pH)	شوری (dS/m)	مس (mg/kg)	روی (mg/kg)	آهن (mg/kg)
لومی شنی	۱۸	۲٤	۵۸	۸/۳۲	۰/۰۵	۰/۲۹	۷/۸	۳/۱۸	۱/۳۸	۰/۹۸	۲/۷

عوامل مورد بررسی شامل: تاریخ کاشت پائیزه و بهاره و میزان کود شیمیایی (نیتروژن، فسفر) در سه سطح شاهد (بدون کود)، کاربرد نصف مقدار کود مورد نیاز (۲۳ کیلوگرم در هکتار N خالص+ ۵۰/٦ کیلوگرم در هکتار P_2O_5) کاربرد مقدار کامل کود (٤٦ کیلوگرم در هکتار N خالص+ ۱۰۱/۲ کیلوگرم در هکتار P_2O_5) بود. کشت به صورت جوی و پشته (کشت پاییزه در تاریخ ۱۵ آبان ۱۳۹۲ و کشت بهاره در تاریخ ۱۵ اسفند ۱۳۹۲) انجام شد. میزان بذر مصرفی ۱۸ کیلوگرم در هکتار، معادل ۳۵۰ هزار بوته در هکتار بود و بذرها در دو ردیف در دو طرف پشته در عمق سه سانتی‌متر با فاصله ردیف ۲۵ سانتی‌متر کشت شدند و سپس کود سوپر فسفات تریپل در هنگام کشت بذرها به خاک

افزوده شد و کود اوره در دو نوبت هنگام کاشت و نیز به‌صورت سرک در مرحله هشت برگی به پایه مادری داده شد. پس از رویش و در مرحله سه تا پنج برگی گیاهچه با در نظر گرفتن فاصله پنج سانتی‌متر بوته‌ها روی ردیف کاشت، عمل تنک انجام شد. آبیاری به صورت جوی و پشته صورت گرفت. اولین آبیاری پس از کاشت و آبیاری دوم، سه روز بعد از بذرپاشی انجام و برای سهولت سبز شدن بذرها، آبیاری‌های بعدی در دوره‌های دو روزه در تمامی کرت‌ها، تا زمان استقرار کامل گیاهچه‌ها صورت گرفت، با شروع فصل سرما، بارندگی و یخبندان در پائیز و زمستان آبیاری متوقف گردید. با گرم شدن هوا در اسفند آبیاری مجدد از سر گرفته شد. جهت اندازه گیری محتوای رطوبت دانه در دوره پر شدن بذر، نمونه برداری‌هایی در فواصل زمانی مشخص انجام شد. بدین منظور در مرحله گلدهی تعداد ۳۰ بوته یکسان که از لحاظ ظاهری در یک مرحله بودند، مشخص شدند. در فواصل هشت روزه از اوایل گلدهی تا رسیدگی دانه، شش نوبت نمونه برداری جهت اندازه گیری فلاونویید و محتوی رطوبت از نمونه‌های مشخص شده، انجام گرفت (پنج بوته از هر کرت در هر بار نمونه برداری). نمونه برداری‌ها از ساقه اصلی در هر بوته انجام شد (Darroch and Baker, 1990). در مرحله بعد بلافاصله هر سنبله انتخاب شده را به دو قسمت تقسیم کرده و قسمت بالایی برای سنجش میزان محتوی رطوبت و فلاونویید دانه داخل فویل گذاشته شد و سریعاً در نیتروژن مایع قرار گرفت و سپس تا زمان سنجش محتوی رطوبت و فلاونویید دانه در یخچال با دمای منفی ۸۰ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شد. در پایان رشد، بذرهای حاصل برداشت شدند و بذرهای حاصل از این پایه‌ها برای انجام آزمون‌های مورد نظر استفاده شدند.

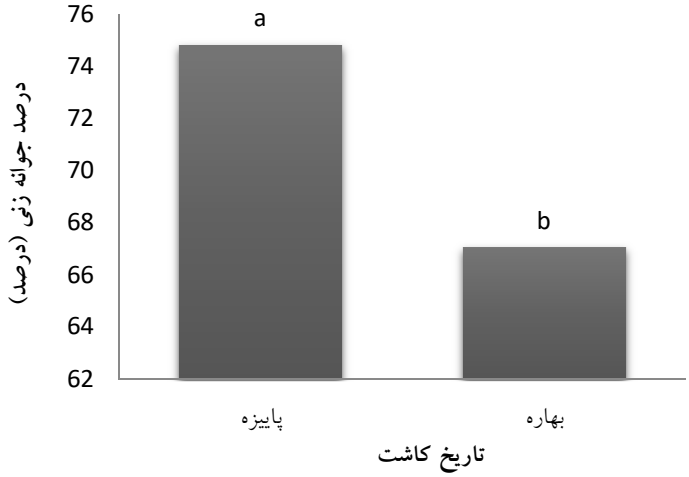
آزمون جوانه‌زنی استاندارد: ۲۰ عدد بذر در داخل ظروف پتری با قطر ۱۰ سانتی‌متر روی کاغذ صافی (واتمن شماره ۲) قرار داده شد. هشت میلی‌لیتر آب مقطر به هر پتری اضافه شد. ظروف پتری در ژرمیناتور با دمای ۲۰ درجه سلسیوس و ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی و رطوبت نسبی ۷۵ ٪ به مدت ۱۴ روز برای جوانه‌زنی نگه‌داری شدند. شمارش بذرهای جوانه‌زده هر روز انجام شد. درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی با استفاده از برنامه Germin محاسبه شدند (Karimi Jalilehvandi *et al.*, 2017)

اندازه‌گیری محتوی فلاونویید دانه: جهت اندازه‌گیری محتوی فلاونویید بذر به روش کلرید آلومینیوم و جذب توسط دستگاه اسپکتروفتومتر uv.vis در طول موج ۵۱۰ نانومتر قرائت گردید (Chang *et al*., 2002).

اندازه‌گیری محتوی رطوبت دانه: جهت اندازه‌گیری میزان رطوبت دانه در دوره پر شدن بذر، نمونه برداری‌هایی در فواصل زمانی مشخص انجام شد. بدین منظور در مرحله گلدهی تعداد ۳۰ بوته یکسان که از لحاظ ظاهری در یک مرحله بودند، مشخص شدند. و در فواصل هشت روزه از اوایل گلدهی تا رسیدگی دانه، چهار نوبت نمونه برداری از نمونه‌های مشخص شده، انجام گرفت (پنج بوته از هر کرت در هر بار نمونه برداری). نمونه برداری‌ها از ساقه اصلی در هر بوته انجام شد. سپس دانه‌ها را از داخل غلاف‌ها بیرون آورده و در پاکت‌های کاغذی به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. پس از این مدت وزن خشک دانه‌ها با ترازوی دقیق محاسبه گردید (Darroch and Baker, 1990). داده‌های حاصل از طریق نرم‌افزار سس ۹,۱ (SAS) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسات میانگین از طریق آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گردید.

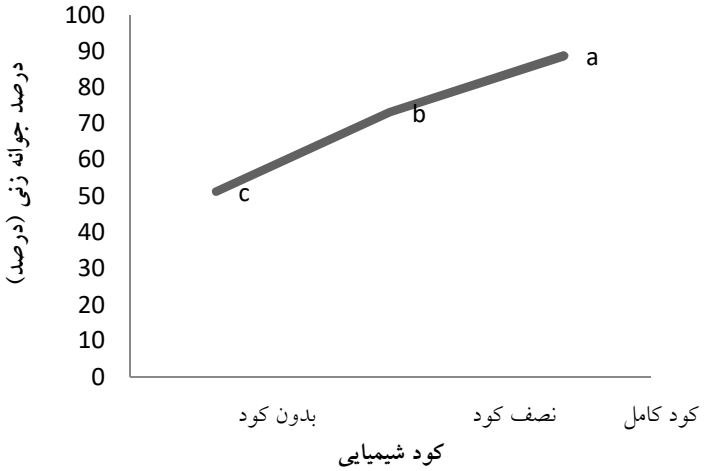
نتایج

درصد جوانه‌زنی بذر: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده تاریخ کاشت و نیز اثر کود شیمیایی بر صفت درصد جوانه‌زنی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار اما اثر متقابل تاریخ کاشت و کود بر درصد جوانه‌زنی غیرمعنی‌دار بود (جدول ۳). هم‌چنین نتایج مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت بر درصد جوانه‌زنی بذر نشان داد که بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی مربوط به تاریخ کاشت پاییزه (۷٤/۸۱) بود که افزایش ۱۱/٦ درصدی را نسبت به کشت بهاره نشان داد (شکل ۱).



شکل ۱: اثر تاریخ کاشت بر درصد جوانه‌زنی بذر بالنگوی شیرازی

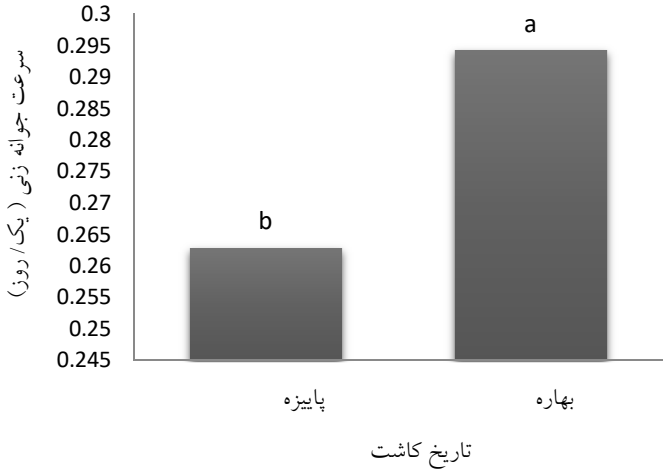
هم‌چنین نتایج اثر کود شیمیایی بر درصد جوانه‌زنی بذر نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به مقدار کامل کود (۸۸/٦۱ درصد) بود که افزایش ۷۳/٤ درصدی را نسبت به تیمار بدون کود نشان داد (شکل ۲).



شکل ۲: اثر کود شیمیایی بر درصد جوانه‌زنی بذر بالنگوی شیرازی

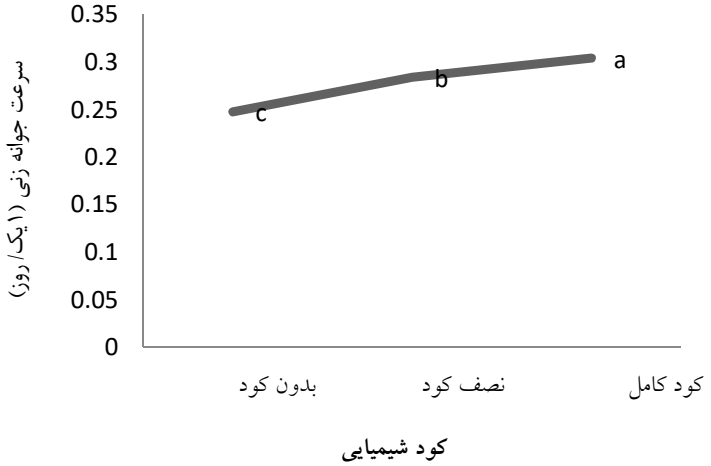
سرعت جوانه‌زنی بذر: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده تاریخ کاشت و نیز کود شیمیایی بر صفت سرعت جوانه‌زنی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار اما اثر متقابل تاریخ کاشت و کود بر سرعت جوانه‌زنی غیر معنی‌دار بود (جدول ۳).

نتایج مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت پاییزه و بهاره بر سرعت جوانه‌زنی بذر نشان داد که بیش‌ترین سرعت جوانه‌زنی بذر مربوط به تاریخ کاشت بهاره (۰/۲۹٤) و کم‌ترین مربوط به تاریخ کاشت پاییزه (۰/۲٦۲) بود (شکل ۳).



شکل ۳: اثر تاریخ کاشت بر سرعت جوانه‌زنی بذر بالنگوی شیرازی

هم‌چنین نتایج مقایسه میانگین اثر کود شیمیایی بر سرعت جوانه‌زنی بذر نشان داد که بیش ترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به مقدار کامل کود (۰/۳۰٤) که افزایش ۲۳ درصدی را نسبت به تیمار بدون کود نشان داد (شکل ٤).



شکل ٤: اثر کود شیمیایی بر سرعت جوانه‌زنی بذر بالنگوی شیرازی

محتوی رطوبت بذر: نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت و نیز اثر متقابل تاریخ کاشت و کود شیمیایی بر محتوی رطوبت بذر غیر معنی‌دار بود اما که اثر کود بر صفات محتوی رطوبت

دانـه در طی ۷ روز، ١٤ روز و ۲۸ روز پس از گلدهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳).

نتایج مقایسـه میانگین اثر کود شـیمیایی بر درصد رطوبت بذر نشـان داد که بیش‌ترین این صفت مربوط به تیمار بدون کود (۲۰/۸۱۲ درصـد) و کم‌ترین آن مربوط بـه تیمـار مقـدار کـامـل کود (٤٦ کیلوگرم در هکتـار کود نیتروژن خـالص و ۱۰۱/۲ کیلوگرم در هکتار کود P_2O_5) (۸/١٦٥) بود که البته از لحاظ آماری با تیمار نصف کود (۲۳ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن خالص و ٥٠/٦ کیلوگرم در هکتار کود P_2O_5) اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ٤). پس برای جلوگیری از آلودگی زیسـت محیطی و کاهش هزینه تهیه نهاده‌های کشاورزی، جهت دستیابی به کم‌ترین درصد رطوبت و افزایش طول دوره انبارداری، تیمار نصـف کود توصیه می‌شـود. رطوبـت بـذر برای تعیین زمان رسـیدگی فیزیولوژی و برداشـت اهمیت دارد و یکی از عوامل موثر بر کیفیـت بذر اسـت. در دانه‌های نرسـیده با رطوبت بالا، خشک کردن سریع نیـز امکـان قطـع سـریع فعل و انفعالات شـیمیایی و بیوشیمیایی بذر را باعث می‌شود (Tajbakhsh and Ghiasi, 2009). نتایج این پژوهش نشـان داد که زمان برداشت بذر بر درصد رطوبـت بـذر تـأثیرگـذار خواهـد بود. Rastegar و همکـاران (۲۰۱٤) گزارش کردنـد کـه رطوبت بذر با افزایش روز بعد از گلدهی تا رسـیدگی فیزیولوژیک (زمان رسـیدن به حداکثر وزن خشـک بذر) از ۷۸ درصـد به ۳۰ درصد کاهش می‌یابد و پس از آن وزن خشـک بذر به مقدار ثابتی می‌رسـد. روند تغییرات درصـد رطوبت بذر در طی پر شـدن دانه نشان داد که در همه تیمارها، درصـد رطوبت دانه با پیشـروی رشد دانـه کاهش یافت (نمودار ۳-۵) که احتمال می‌رود به این دلیل باشـد که در اوایل گلدهی بذر نمودار نگرفته اسـت لذا درصـد رطوبت صـفر است اما به تدریج با نمودارگیری بذر و تشکیل آندوسپرم و سایر اجزا بذر خصـوصـاً ترکیبات آب‌دوست مثل پروتئین و نشاسته جذب آب شـروع می‌شـود اما در مراحل رسـیدگی فیزیولوژیکی بذر بالاترین وزن را داراست و ذخایر آن کامل است ولی بعد از این مرحله به دلیل قطع ارتباط آوندی بذر با پایه مادری، فقط رطوبت اضـافی را از دسـت می‌دهد لذا درصـد رطوبت بذر کاهش می‌یابد (Omidi *et al*., 2005). در کشت پاییزه و تیمار بدون کود بیش‌ترین درصـد رطوبت بذر به دسـت آمد زیرا ذخـایر غـذایی بذر کم بوده و بیش‌ترین حجم بذر را آب تشـکیل می‌دهد اما در کشـت بهاره و تیمار کود کـامـل بـه دلیـل ذخایر غذایی بالا و در نتیجه کاهش درصـد آب نسـبت به سـایر ترکیبات در بذر، کم‌ترین درصد رطوبت به دست آمد.

جدول ۳: تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و کود شیمیایی بر شاخص‌های جوانه‌زنی و محتوی رطوبتی بذر در طی پر شدن بذر دانه بالنگوی شیرازی

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	رطوبت بذر۷ روز گلدهی	رطوبت بذر۱٤ روز گلدهی	رطوبت بذر۲۱ روز گلدهی	رطوبت بذر۲۸ روز گلدهی
تاریخ کاشت	۱	۲۷۲/۲۰**	۰/۰۰٤**	۱۳۹/۷۷۳^{ns}	٥/۱۲۳^{ns}	۱/٥۰٤^{ns}	۰/۲۲٥^{ns}
کود شیمیایی	۲	۲۱۲۹/۸**	۰/۰۰٥**	۱۰٤۳/۸۷**	٥۹۳/۹۹**	٤٥۸/۷۷**	۲٦۲/۱۷**
اثر متقابل تاریخ کاشت و کودشیمیایی	۲	۱/۳۹^{ns}	۰/۰۰۰٦٥^{ns}	۱٤٥/۳۷۰^{ns}	٦۳/۹۳۲^{ns}	۲۲/۹۷^{ns}	۱۷/۱۲۸^{ns}
خطا	۱۲	٥/۰۲۹	۰/۰۰۰۱۰۷	٦۸/٥۰٤	٥٥/۹۲	۳۱/۰۱	۱۳/۷۸
ضریب تغییرات	-	۳/۱۸۱	۳/۷۲	۱۷/٤٦	۲٤/۱٦۲	۲٤/۷	۲۷/۷٥

ns، * و **به‌ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

ادامه جدول ۳: تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و کود شیمیایی بر محتوی فلاونویید دانه در طی پر شدن دانه بالنگوی شیرازی

منابع تغییرات	درجه آزادی	فلاونویید ۷ روز پس از گلدهی	میزان فلاونویید ۱٤ روز پس از گلدهی	فلاونویید ۲۱ روز پس از گلدهی	فلاونویید ۲۸ روز پس از گلدهی
تاریخ کاشت	۱	۰/۰٤۷**	۰/۰٦۹**	۰/۰۳۳ **	۰/۰۸۲**
کود شیمیایی	۲	۰/۰۲۷ **	۰/۰٦٤**	۰/۰۸۸ **	۰/۱۰۱ **
تاریخ کاشت* کود	۲	۰/۰۰٤**	۰/۰۰۳۳ ns	۰/۰۰۰٦ ns	۰/۰۰۱٤ ns
خطا	۱۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱٤	۰/۰۰۲٤	۰/۰۰۰٦
ضریب‌تغییرات(cv)	_	۵/۱۲	۳/۰٤٤	۷/٦۷	۵/٤۲۷

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

جدول ٤: نتایج مقایسه میانگین اثر کود شیمیایی بر محتوی رطوبت بذر در طی پر شدن بذر دانه بالنگوی شیرازی

تیمارها	رطوبت بذر۷ روز گلدهی (٪)	رطوبت بذر۱٤ روز گلدهی (٪)	رطوبت بذر۲۱ روز گلدهی (٪)	رطوبت بذر۲۸ روز گلدهی (٪)
بدون کود (شاهد)	٦۲/۳۸a	٤۱/٦۰۱a	۳۲/۲۷۷a	۲۰/۸۱۲ a
نصف کود (۲۳kg/ha N+ kg/ha P2O5٦/۵۰	٤۲/۲۲b	۲۹/۳۵۲ba	۱۹/۹۸۸b	۱۱/۱۵۲ b
مقدار کامل کود (٤٦kg/ha N+ ۱۰۱/۲kg/ha P2O5	۳۷/۵۷b	۲۱/۸۹ b	۱۵/۳۵۷ b	۸/۱٦۵ b

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی‌دار با آزمون دانکن در سطح یک درصد می‌باشد.

۱- (۲۳ کیلوگرم در هکتار N +۵۰/٦ کیلوگرم در هکتار P_2O_5)

۲- (٤٦ کیلوگرم در هکتار N +۱۰۱/۲ کیلوگرم در هکتار P_2O_5)

ادامه جدول٤: نتایج مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت و کود شیمیایی بر محتوی فلاونویید دانه در طی پر شدن دانه بالنگوی شیرازی

عوامل آزمایش	فلاونویید ۷ روزگلدهی (واحد در میلی‌لیتر پروتئین)	فلاونویید ۱٤ روز گلدهی (واحد در میلی‌لیتر پروتئین)	فلاونویید ۲۱ روزگلدهی (واحد در میلی‌لیتر پروتئین)	فلاونویید ۲۸ روز گلدهی(واحد در میلی‌لیتر پروتئین)
تاریخ کاشت				
پاییزه	۰/۱٦۱ b	۰/۲۹٦ b	۰/۳۹۲ b	۰/٤۱۸ a
بهاره	۰/۲٦٤a	۰/٤۲۱ a	۰/٤۷۸ a	۰/۵۵٤ b
کود شیمیایی				
بدون کود	۰/۲۸۲ a	۰/٤۵۸ a	۰/۵٦۵ a	۰/٦۲۹ a
نصف کود (۲۳ N+ ۵۰/٦ P_2O_5)	۰/۲۰۸ b	۰/۳۷٦b	۰/٤۱۳ b	۰/٤۵۵ b
کود کامل () (٤٦ N+ ۱۰۱/۲ p_2O_5)	۰/۱٤۸ c	۰/۲۵۱ c	۰/۳۲۵ c	۰/۳۷٤ c

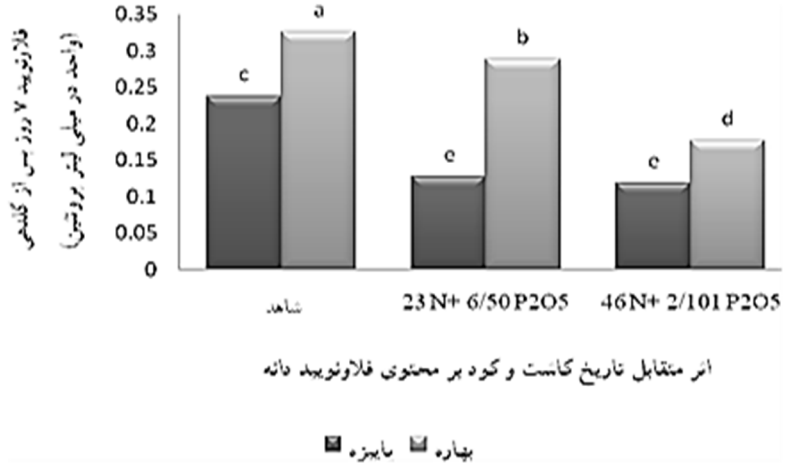
میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی‌دار با آزمون دانکن در سطح یک درصد می‌باشد.

۱- (۲۳ کیلوگرم در هکتار N +۵۰/٦ کیلوگرم در هکتار P_2O_5)

۲- (٤٦ کیلوگرم در هکتار N +۱۰۱/۲ کیلوگرم در هکتار P_2O_5)

محتوی فلاونویید بذر: هم‌چنین نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده تاریخ کاشت و نیز اثر ساده کود شیمیایی بر محتوی فلاونویید ۷ روز، ۱٤ روز، ۲۱ و ۲۸ روز پس از گلدهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول۳). اما اثر متقابل تاریخ کاشت و کود شیمیایی بر محتوی فلاونویید در ۷ روز پس از گلدهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار ولی بر محتوی فلاونویید در دوره ۱٤، ۲۱ و ۲۸ روز پس از گلدهی غیر معنی‌دار بود (جدول۳).

اندازه‌گیری محتوی فلاونوئید بذر نشان داد که بیش‌ترین و کم‌ترین میزان فلاونویید به‌ترتیب در تیمار کشت بهاره و بدون کود (۰/۳۲٦) و تیمار کشت پاییزه و کود کامل (۰/۱۱۸) بدست آمد (شکل ۵). هم‌چنین بیش‌ترین میزان فلاونویید (۰/٤۲۱) در ۱٤ روز پس از گلدهی در کشت بهاره و نیز در تیمار بدون کود (۰/٤۲۸) بدست آمد که افزایش ۸۲/۵ درصدی نسبت به تیمار کود کامل را نشان داد (جدول ٤). بیش‌ترین میزان فلاونویید (۰/٤۷۸) در ۲۱ روز پس از گلدهی در کشت بهاره و کم‌ترین آن (۰/۳۹۲) در کشت پاییزه حاصل گردید. هم‌چنین بیش‌ترین و کم‌ترین میزان فلاونویید در ۲۱ روز پس از گلدهی به ترتیب در تیمار بدون کود (۰/٥٦٥) و تیمار کود کامل (۰/۳۲٥) بدست آمد (جدول ٤). هم‌چنین بیش‌ترین میزان فلاونویید (۰/٥٥٤) در ۲۸ روز پس از گلدهی در کشت بهاره و کم‌ترین آن (۰/٤۱۸) در کشت پاییزه حاصل گردید. بیش‌ترین میزان فلاونویید (۰/٦۲۹) در ۲۸ روز پس از گلدهی در تیمار بدون کود بود که نسبت به تیمار کود کامل افزایش ٦۸/۱۸ درصدی را نشان داد (جدول ٤).



شکل ۵: اثر متقابل تاریخ کاشت و کود شیمیایی بر میزان فلاونویید در طی پر شدن دانه

بحث و نتیجه‌گیری

تأثیر اوضاع اقلیمی بر گیاهان مختلف متفاوت است و همواره باید با تحقیقات مناسب به بررسی نقش عوامل اقلیمی بر رشد، نمو و مواد موثره گیاهان دارویی پرداخت. مهم‌ترین عوامل محیطی رویش گیاهان دارویی که تأثیر عمده‌ای بر کمیت و کیفیت مواد موثره آن‌ها می‌گذارد، نور، درجه حرارت، بارندگی، طول روز، عرض جغرافیایی، خصوصیات خاک، ارتفاع محل و تغذیه می‌باشد. به طور کلی، عوامل محیطی شامل خصوصیات اقلیمی، توپوگرافی و خاکی است که باید هر کدام از آن‌ها بر رشد، نمو، عملکرد و میزان مواد موثره گیاهان دارویی توجه داشت (Somjen *et al*., 2004).

نتایج تحقیقات مختلف حکایت از آن دارد که عواملی از قبیل تاریخ کاشت (Wallace, 1986)، دما و رطوبت بالا (Castillo *et al*., 1994) و تغذیه پایه

مادری (Sayman &Van de venter, 1996) بر قدرت بذر مؤثرند.

در این مطالعه، بذرهای حاصل از کشت پاییزه دارای درصد جوانه‌زنی بالاتری بودند. در اینجا طول دوره رشد کشت پاییزه نسبت به کشت بهاره طولانی‌تر بوده و زمان رسیدگی فیزیولوژیک آن در مقایسه با کشت بهاره زودتر رخ داد که با نتایج Kafi و Mahdavi Damghani (۲۰۰۰) و Gorzin و همکاران (۲۰۱۵) مطابقت داشت. در این پژوهش دمای هوا در فروردین ماه و اردیبهشت ماه (که مصادف با گلدهی و پر شدن بذر گیاه بالنگو در کشت پاییزه بود)، نسبت به دمای خرداد و تیرماه (که همزمان با دوره گلدهی و پرشدن بذر در کشت بهاره بود) کم‌تر بود (جدول ۱) که این امر منجر به افزایش شاخص‌های بنیه بذر و درصد جوانه‌زنی بذر بالنگو شد (Farzaneh *et al*., 2014). افزایش درصد جوانه‌زنی در تیمارهایی که کود دریافت کردند، می‌تواند به علت نقش نیتروژن در افزایش فتوسنتز، طول دوره گلدهی، رسیدگی و طول دوره پر شدن بذر و ترکیب آنزیم‌های دخیل در جوانه‌زنی باشد (Moaafi Pasha Callaii *et al*., 2012).کاهش سرعت جوانه‌زنی در بذرهای کشت پاییزه احتمالا به دلیل بیش‌تر بودن موسیلاژ این بذرها نسبت به بذرهای کشت بهاره باشد. زیرا موسیلاژ می‌تواند به عنوان یک مانع فیزیکی برای جذب آب و اکسیژن توسط بافت‌های درونی بذر بالنگو می‌باشد، در نتیجه سرعت جوانه‌زنی بذور افزایش یافت (Gorai *et al*., 2014).

مقدار رطوبت موجود در بذر را معمولاً به صورت درصد نشان می‌دهند. هر تغییر کوچک در رطوبت ممکن است اثر زیادی بر سلامت بذر بگذارد. بذرهایی که دارای درصد رطوبت بیش‌تر باشند، ضمن نگه‌داری در انبار، مورد حمله انواع قارچ‌ها قرار می‌گیرند و به تدریج سلامت خود را از دست می‌دهند. درصد رطوبت بذر به عواملی مانند درجه رسیدگی آن و موقعیت اقلیم منطقه و زمان برداشت محصول و طریقه انبار کردن و به ویژه درصد رطوبت نسبی انبار بستگی دارد. در این پژوهش در زمان گلدهی (اوایل گلدهی) بدلیل این که گیاه در مرحله گلدهی بوده و بذر هنوز کاملا شکل نگرفته میزان رطوبت آن صفر بوده اما بعدها با شکل گیری بذر و تشکیل ساختمان آن مثل آندوسپرم جذب آب صورت گرفته در نتیجه میزان رطوبت آن افزایش می‌یابد اما بعدها با رسیدن بذر به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک از میزان رطوبت آن کاسته می‌شود.

هم‌چنین Motamedi (۲۰۱۶) نشان داد که جایگاه رویش گیاه (خصوصیات اکولوژیکی و آب و هوایی متفاوت آن‌ها)، روی ذخیره متابولیت‌های ثانویه تأثیر معنی‌داری داشت. ارتفاع منطقه رویش، تغییرات دمای شبانه روزی محیط، تغییر شدت تابش پرتوهای خورشیدی و میزان بارندگی سالانه می‌تواند بر سنتز و تجمع ترکیبات ثانویه در گیاهان تأثیر گذار باشد. هم‌چنین میزان این ترکیبات بسته به گیاه، گونه موردنظر، شرایط خاک و آب و هوایی محل رویش متفاوت می‌باشد و هر کدام از عوامل ذکر شده می‌تواند تاثیر به سزایی در مقدار این ترکیبات در گیاه داشته باشد. مدیریت کودی و تغذیه‌ای یکی از مهم‌ترین فاکتورها در کشت موفق یک گیاه دارویی می‌باشد. چون کودها می‌توانند هم بر شاخص‌های عملکرد کمی و هم برشاخص‌های عملکرد کیفی گیاه تأثیر گذارند (Malakouti, 1999). تحقیقات نشان داده است که میزان مواد مؤثره در اندام‌ها و گیاهان هیچ گاه ثابت نیست و متناسب با مراحل رشد گیاه و شرایط محیطی قابل تغییر است. هم‌چنین گزارش شده است شرایط محیطی مختلف مانند ویژگی‌های اقلیمی، تغییرات فصلی و شرایط نور، دما، رطوبت و خاک می‌تواند ترکیبات ساپونینی گیاهان را نیز تحت تأثیر

قرار دهد (Miranda *et al*., 2012). به‌طورکلی گیاه در حالت تغییر ناگهانی عوامل محیطی به ویژه رطوبت، حرارت و ارتفاع، از نظر تولید متابولیت‌های ثانویه با یک تناقض روبروست. از یک سو ایجاد تنش شدید حیات گیاه را در معرض خطر قرار داده و گیاه را تضعیف می‌کند و از طرف دیگر همین تنش گیاه را به عکس‌العمل وا داشته و باعث تولید ماده مؤثره به حد مطلوب می‌شود. در این رابطه باید الگوهای بومی را به خوبی شناخت، از آن نسخه‌برداری نمود و براساس اطلاعات بدست آمده از آن الگو، گیاه دارویی را پرورش داد (Bagherani tershez, 1995). هم‌چنین نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که میزان فلاونویید بذر در همه دوره‌های گلدهی در کشت بهاره نسبت به کشت پاییزه بالاتر بوده است. دمای هوا در ماه‌های فروردین و اردیبهشت که مصادف با گلدهی و پر شدن بذر گیاهان در کشت پاییزه بود، نسبت به دمای خرداد و تیرماه که هم‌زمان با دوره گلدهی و پرشدن بذر در کشت بهاره بود، کم‌تر بوده است. همین امر موجب شده است که بذر گیاهان کشت بهاره در معرض تنش گرمایی قرار گرفته و گیاه برای مقابله با تنش، میزان فلاونویید بیش‌تری تولید کرده است که با نتایج زیر مطابقت دارد. Motamedi (۲۰۱۶) بیان کرد که تاریخ‌های مختلف کاشت تأثیر معنی‌داری در میزان فلاونویید در گیاه اسطوخودوس داشته است و تولید این مواد را در گیاه تحت تأثیر قرار داده است به طوری که در تاریخ کاشت بهاره میزان فلاونویید برگ اسطوخودوس بیش‌تر از تاریخ‌های کاشت پاییزه بود که با نتایج این پژوهش مطابقت داشت.

هم‌چنین گزارش شده است که میزان فلاونوئیدها با تأخیر در کاشت و در نتیجه برخورد با دماهای بالاتر (بین دمای پایه و دمای مطلوب) و کاهش شرایط مطلوب محیطی مانند افزایش اشعه ماوراء بنفش، دمای بالا و هم‌چنین کاهش دسترسی به عناصر غذایی (نظیر نیتروژن و فسفر) افزایش یافته است (Abdolah zareh *et al*., 2013). نتایج این پژوهش نشان داد که مصرف نیتروژن باعث افزایش رشد و کاهش میزان فلاونویید شده و نیز تغذیه نیتروژن باعث کاهش تنش‌ها و در نتیجه کاهش میزان آنتی‌اکسیدان‌ها از جمله فلاونویید شده است اما میزان فلاونویید بذر در شرایط بدون کود (تنش شدید) بالاتر بوده است که با گزارش زیر در تضاد بود. دهقانی مشکانی و همکاران (Dehghani Mashkani *et al*., 2011) گزارش کردند که تیمارهای کودی بر میزان فلاونوئید کل تأثیر معنی‌داری دارد و سبب افزایش میزان فلاونوئید می‌شود. به نظر می‌رسد کمبود یا افزایش برخی عناصر غذایی در خاک باعث تغییرات قابل ملاحظه در میزان فلاونوئیدهای دانه خار مریم می‌شود به طوری که کاهش عناصر غذایی باعث افزایش فلاونوئید می‌گردد (Abdolah zareh *et al*., 2013) که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد. تحقیقات نشان داده است که میزان مواد مؤثره در اندام‌ها و گیاهان هیچ گاه ثابت نیست و متناسب با مراحل رشد گیاه و شرایط محیطی قابل تغییر است. هم‌چنین گزارش شده است شرایط محیطی مختلف مانند ویژگی‌های اقلیمی، تغییرات فصلی و شرایط نور، دما، رطوبت و خاک می‌تواند ترکیبات ساپونینی گیاهان را نیز تحت تأثیر قرار دهد (Miranda *et al*., 2012).

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد کود شیمیایی نیتروژن و فسفر باعث افزایش همه صفات مورد بررسی شده است. تاریخ کاشت پاییزه به دلیل طولانی بودن دوره رشد رویشی، فراهم بودن شرایط دمایی و بارندگی‌های کافی، فرصت لازم

جهت انجام فتوسنتز و تولید آسیمیلات‌های لازم برای شکل‌گیری دانه، عدم برخورد دوره گلدهی و پر شدن دانه با درجه حرارت بالا برای حصول همه صفات مطلوب مربوط به رطوبت نسبت به کاشت بهاره بهتر عمل کرده است. اما جهت حصول بالاترین میزان فلاونویید بذر کشت بهاره اما جهت درصد جوانه‌زنی بالا کشت پاییزه توصیه می‌شود.

References

Abdolzade, A., Shima, K., Lambers, H., and Chiba, C. 2008. Chang in uptake, transport and accumulation of ions in *nerium oleander* (rosebay) as affected by different nitrogen sources and salinity. Annals of Botany, 102: 735 -746.

Akramghaderi, F., Kashiri, H., and Abolhasani, K. 2005. Effects of different sowing dates on seed vigor of soybean. Journal of Agricultural Science and Technology, 9: 35-42. (in Persian).

Anderson, L. R., and Vasilas, B. L. 1985. Effects of planting date on two soybean cultivars: Seasonal dry matter accumulation and seed yield. Crop science, 25(6): 999-1004.

Azari, A., and Khajepour, M. R. 2003."Efect of planting pattern on growth, development, grain yield and yield components in sunflower cv. Kooseh Isfahan in spring planting." Journal of Science and Technology Agricultural Natural Resources, 7.(1): 155-167. (in Persian).

Bagherani tershez, N. 1995. Propagation of Glycyrrhiza by seed and rhizome and its seed germination reaction to scratching and temperature , master's thesis, Shiraz University. (in Persian).

Castillo, A.G., Hamptan, J.G. and Coolbear, P. 1994. Efect of sowing date and harvest timing or seed vigor in garden pea (*Pisum sativum* L.). New Zealand Journal of Crop and Horticulture Science, 22: 91-95.

Chang, C., Yang, M., Wen, H., Chern, J. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. Food and Drug Analysis, 10: 178-82.

Darroch, B.A., Baker, R.J. 1990. Grain filling in three spring wheat genotypes: Statistical analysis. Crop Science, 30: 525-529.

Dehghani Mashkani, M, Naghdi Badi, H., Darzi, M., Mehrafarin, A., Rezazadeh, S., Kadkhoda, Z. 2011. The Effect of Biological and Chemical Fertilizers on Quantitative and Qualitative Yield of Shirazian Babooneh (*Matricaria recutita* L.). Journal of Medicinal Plants, 10 (2) :35-48. (in Persian).

Delouch, J.C. 1980. Environmental effects on seed quality. Horticulture Science, 15: 775-780.

Donohue, K., Barua, D., Butler, C., Tisdale, T., Chiang, G., Dittmar, E. and Casas., R. 2012.

Farzaneh, S., Azizie, Sh., Feyzi, P. and Sadegh zadeh, J. 2014. Evaluating the trend growing sugar beet seed (*Beta vulgaris*) in sowing dates in Ardabil. The first Global Conference on Sustainable Agriculture and Natural Resources, Tehran, 30 January, http://www.civilica.com/Paper-NACONF01- NACONF01_0307.html.

Fekri, N., Khayami, M., Heydari, R. and Javadi, M. 2008. Isolation and identification of monosaccharide of Mucilage in Dragon's head by thin layer chromatography. Research of medicinal and aromatic plants, 21 (2): 207-216. (in Persian).

Gorai, M., El Aloui, W., Yang, X. and Neffati, M. 2014. Toward understanding the ecological role of mucilage in seed germination of a desert shrub Henophyton deserti: Interactive effects of temperature, salinity and osmotic stress. Plant and Soil, 374(1): 727-738.

Gorzin, M., Ghaderi-Far, F., Zeinali, E. and Razavi, S.E. 2015. Evaluation of seed germination and seed vigor of different soybean (*Glysin max* (L.) Merr.) cultivars under different planting dates in Gorgan. Iranian Journal of Field Crops Research, 13(3): 611-622.

Gusta, L.V., Johnson, E.V., Nesbitt, N.T., and Klikland, K.J. 2003. Effect of seeding date on canola seed quality and seed vigour. Canadian Journal of Plant Science, 84: 463-471.

He, H., Vidigal, D., Snoek, L.B., Schnabel, S., Nijveen, H., Hilhorst, H. and Bentsink, L. 2014. Interaction between parental environment and genotype affects plant and seed performance in Arabidopsis. Journal of Experimental Botany, 65(22): 6603-6615.

Jafari, N., Naderi, P., Ebrahimzadeh, M.A. 2015. Evaluation of phenolic content, total flavonoid and survey of antioxidant activity of leaves of *Ficus carica* and *Pterocarya fraxinifolia* trees using spectrophotometry and high performance liquid chromatograph methods, Iranian Journal of Plant Biology, 7(25): 1-16. (in Persian).

Kafi, M. and Mahdavi Damghani, A., 2000. Mechanisms of Environmetal Stress Resistance of Plants. University of Mashhad Press, Mashhad, 472p.

Karimi Jalilehvandi1, T., Maleki Farahani, S. and Rezazadeh, A.R. 2017. Effects of sowing date and chemical fertilizer on seed vigor and qualitative and quantitative characteristics of Lady's mantle (*Lallemantia royleana* Benth.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 33(1): 126-138. (in Persian).

Malakouti, M.J. 1999. Sustainable agriculture and yield increase through optimization of Fertilizers consumption in Iran. Agricultural Education Publications, Karaj, 460 pp. (in Persian).

Maternal effects alter natural selection on phytochromes through seed germination. Journal of Ecology. doi: 10.1111/j.1365-2745.2012.01954.x.

Mayhew, W. L. and Caviness, C. E. 1994. Seed quality and yield of short-season soybean genotypes. Agronomy Journal, 86: 16-19.

Miranda, M., Vega-Gálvez, A., Quispe- Fuentes, I., Rodríguez, M. J., Maureira, H. and Martínez, E. A. 2012. Nutritional aspects of six quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) ecotypes from three geographical areas of Chile. Chilean Journal of Agricultural Research, 72(2):175-181.

Moaafi Pasha Callaii, R., Rameae, V., Faraji, A. and Teymori shamushak, E.A. 2012. Study levels of nitrogen fertilizer and sowing date on phenological characteristics, grain yield and yield components of rapeseed (Brassica napus). Journal of Plants and Ecosystems, 8(32): 101-106.

Motamedi, S. 2016. Exploring possibility of domestication of Lavender right (*Lavandula stricta* Del.) in the city of Gorgan and evalation of growth and biochemical characteristics. M.Sc of Horticultural Sciences - Medicinal Plants, College of Plant Production, Gorgan University. (in Persian).

Naghibi, F.; Mosaddegh, M.; Mohammadi Motamed, S. and Gorbani, A. 2005. Labiatae family in folk medicine in Iran: from etnobotany to pharmacology, Iranian Journal of Phamaceutical Research, 2: 63-79. (in Persian).

Omidi, H., Mahmoudi, M. And Abbasi, N. 2005. Effect of Harvest Date on Grain Losses in Rapeseed Varieties. Second National Conference on Agricultural Waste, Tehran. 618- 625. (in Persian).

Prasil, I. T., Prasilova, P. and Marik, P. 2007. Comparative study of direct and indirect evaluation of frost tolerance in barley.Field Crops Research, 102: 1-8.

Rastegar, Z., ghaderi-far, F. and sadeghi poor, H.R. 2014. Seed quality changes during peanut seed development and maturation, Iranian Crop Sciences Congress & 3rd Iranian Seed Science and Technology Conference ،Karaj،https://civilica.com/doc/312287. (in Persian).

Sajan, A.S., Pawar, K.N., Dhanaleppagol, M.S., Briadar, B.D. 2004. Influence of stresstreatment on seed quality of sorghum genotypes. Crop Research, 27: 46-49.

Sawan, Z. M., A. H. Fahmy and Yousef, S. E. 2011. Effect of potassium, zinc and phosphorus on seed yield, seed viability and seedling vigor of cotton (*Gossypiumbarbadense* L.). Archives of Agronomy and Soil Science, 57: 75–90.

Sayman, A. E. J., and Van de venter, H. A. 1996. Influence of weed competition on subsequent germination and seed vigour *Zea mays*. Seed Science and Technology, 25: 59-67.

Sayman, A.E.J. and Van de venter, H.A., 1996. Influence of weed competition on subsequent germination and seed vigour *Zea mays*. Seed Science and Technology, 25: 59-67.

Soltani, A., Zeinali, E., Galeshi, S. and Latifi, N. 2001. Genetic variation for and interrelationships among seed vigor traits in wheat from the Caspian Sea Coast of Iran. Seed Science and Technology, 29: 653-662. (in Persian).

Somjen, D., Knoll, E. and Vaya, J. 2004. Estrogen-like activity of licorice root constituents: glabridin and glabrene, in vascular tissues *in vitro* and *in vivo*. Journal of Steroid Biochemical Molcular Biology, 91: 147-155.

Spears, J. F., TeKrony, D. M. and Egli, D. B. 1997. Temperature during seed filling and soybean seed germination and vigour. Seed Science and Technology, 25: 233-244.

Tabatabai, R., Kashani., E. 1995. Effects of planting date and plant density on soybean in the Khuzestan region. Thesis, martyr Chamran University, Faculty of Agriculture, Agronomy and Plant Breeding. (in Persian).

Tajbakhsh, M. and Ghiasi, M. 2009. Seed ecology. Academic Jihad Publications, West Azerbaijan branch. 134 pages. (in Persian).

Wallace, S.U. 1986. Yield and seed growth at various canopy locations in a determinate soybean cultivar. Agronomy Journal, 78: 173-178.