Journal of Rangeland

Print ISSN: 2008-0891

Online ISSN: 2676-5039

Introduction of Suitable Priming of *Astragalus kahiricus* Seeds for Improvement and Rehabilitation of Rangelands in Yazd Province

Saeideh Nateghi[1], Mina Bayat[2], Mahshid Souri[*3]

1. Assistant Prof., Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
2. Research expert, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
3. Corresponding author Assistant Prof., Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. E-mail: Souri@rifr-ac.ir

Article Info

Article type:
Research Full Paper

2025; Vol 19, Issue 2

Article history:
Received: 03.08.2024
Revised: 01.05.2025
Accepted: 03.05.2025

Keywords:
Seed,
Vegetation Cover,
Plant Height,
Proline,
Carbohydrate,
Astragalus kahiricus

Abstract

Background and objectives: Astragalus species are of considerable importance in Iran due to their uses in medicine, livestock fodder, and contribution to the national economy. Among these, *Astragalus kahiricus* is a native and well-adapted species thriving in the arid sandy regions of the country. Its resilience to harsh environmental conditions, combined with its nutritional value and ability to protect soil, makes it particularly valuable. However, many *A. kahiricus* populations suffer from poor establishment, often failing to progress beyond early vegetative stages and ultimately drying out. Seed priming offers a promising approach to overcome these challenges by accelerating germination and enhancing seedling tolerance to biotic and abiotic stresses during critical developmental phases. This study aimed to evaluate the effects of various priming treatments on the growth and performance of *A. kahiricus*.

Methodology: The experiment assessed the impacts of hydropriming, osmopriming, and hormone priming on key performance indicators including plant height, ground cover percentage, biomass production, proline content, and carbohydrate content of *A. kahiricus*. Seeds from three geographically distinct ecotypes - Saghand, Robat Pusht Badam, and Robat Khan - were subjected to the following priming treatments: hydropriming with distilled water; hormone priming with gibberellic acid (GA_3) at 125 and 250 ppm, salicylic acid at 100 and 200 mg/L, and ascorbic acid at 100 and 200 mM; and osmopriming with potassium nitrate at 0.4%. The experimental design was a split-plot arrangement within a randomized complete block design (RCBD) with five replications.

Results: Statistical analysis indicated significant effects of priming treatments ($p<0.01$) on carbohydrate content, ground cover percentage, biomass production, and plant height. All primed seeds outperformed the untreated controls across measured parameters. The Saghand ecotype treated with 250 ppm gibberellic acid showed the greatest plant height (26 cm) and biomass production (65 g/m²). The highest carbohydrate concentration (34 g/100 g fresh weight) was recorded in the Robat Pusht Badam ecotype treated with 250 ppm GA_3, while the Robat Khan ecotype primed with ascorbic acid (100 and 200 mM) exhibited the highest proline content (3 mM/g fresh weight). Additionally, the Saghand ecotype achieved the

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

highest ground cover percentage (27%) under 250 ppm GA_3 treatment. Overall, gibberellic acid priming at 250 ppm, combined with seed scarification, was identified as the most effective strategy for optimizing direct seeding and restoration of degraded dryland pastures using *A. kahiricus*.

Conclusion: Priming treatments enhanced water uptake and metabolic activity in seeds, resulting in improved germination performance and greater physiological uniformity among seedlings. Specifically, gibberellic acid priming at 250 ppm significantly promoted seedling growth indices -including height, ground cover, biomass accumulation, and carbohydrate content- in *Astragalus kahiricus*. These findings suggest that seed priming, particularly with gibberellic acid, is an effective and practical technique to enhance establishment success and biomass yield of this valuable forage species under the stressful conditions typical of arid and semi-arid environments.

Cite this article: Nateghi, S., M. Bayat, M. Souri, 2025. Introduction of suitable priming of *Astragalus kahiricus* seeds for improvement and rehabilitation of rangelands in Yazd province. Journal of Rangeland, 19(2): 161-178.

© The Author(s).
DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8
Publisher: Iranian Society for Range Management

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

مـــرتـــع

شاپا چاپی: ۰۸۹۱-۲۰۰۸

شاپا الکترونیکی: ۵۰۳۹-۲۶۷۶

معرفی پرایمینگ مناسب بذور *Astragalus kahiricus* برای اصلاح و احیاء مراتع استان یزد

سعیده ناطقی [۱]، مینا بیات [۲]، مهشید سوری* [۳]

۱. استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

۲. پژوهشگر بخش مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

۳. نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

پست الکترونیک: Souri@rifr-ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل – پژوهشی

۱۴۰۴؛ جلد ۱۹، شماره ۲

تاریخ دریافت ۱۴۰۳/۰۵/۱۳
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۰۲/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۱۳

واژه‌های کلیدی:
بذر، پوشش،
ارتفاع،
پرولین،
کربوهیدرات،
Astragalus kahiricus

چکیده

سابقه و هدف: گون‌ها از نظر دارویی، علوفه‌ای و اقتصادی در ایران دارای اهمیت فراوانی هستند. گونه *Astragalus kahiricus* یکی از گونه‌های گون بومی و سازگار در شن‌زارهای ایران است که به لحاظ تحمل شرایط خاص اکولوژیکی و نیز ارزش تغذیه‌ای و حفاظت خاک بالا از اهمیت زیادی برخوردار است، بسیاری از گونه‌های گیاهی علیرغم بومی بودن در مراحل اولیه جوانه‌زنی خشک شده و برخی دیگر مراحل اولیه رشد رویشی را سپری و سپس خشک می‌شوند. یکی از راه‌کارهای حل این مشکل که می‌تواند به بهبود رشد رویشی و استقرار بهتر گونه‌ها در محیط‌های طبیعی کمک کند، عمل پرایمینگ بذور است. تیمار پرایمینگ باعث کوتاه شدن زمان کاشت تا سبز شدن و حفاظت بذرها از عوامل زنده و غیرزنده در مرحله بحرانی استقرار گیاهچه می‌شود. هدف از این پژوهش تعیین تأثیر تیمارهای پرایمینگ بر شاخص‌های رشد و عملکرد گونه *A.kahiricus* است.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق اثر هیدروپرایمینگ، اسموپرایمینگ و هورمون پرایمینگ بر فاکتورهای ارتفاع، درصد پوشش، تولید، میزان پرولین و کربوهیدرات گونه گون شنی مورد بررسی قرار گرفت. بذرهای سه اکوتیپ ساغند، رباط پشت بادام و رباط خان تحت تیمارهای مختلف شامل هیدروپرایمینگ (آب مقطر)، هورمون پرایمینگ (اسید جیبرلیک: ۱۲۵ و ۲۵۰ ppm، اسید سالسیلیک: ۱۰۰ و ۲۰۰ mg/l و اسید اسکوربیک: ۱۰۰ و ۲۰۰ mM) و اسموپرایمینگ (نیترات پتاسیم: ۰/۴ درصد) به صورت جداگانه پرایم شدند. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در پنج تکرار انجام شد.

نتایج: بررسی نتایج گویای معنی‌دار بودن اثر پرایمینگ بر میزان کربوهیدرات، پوشش، تولید و ارتفاع گونه *Astragalus kahiriqus* در سطح خطای یک درصد بود. ویژگی‌های مورد بررسی بذرهایی که در معرض انواع پرایمینگ قرار گرفته بودند در مقایسه با بذرهای شاهد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر داشتند. بر اساس نتایج، بیشترین ارتفاع گیاه با (۲۶ سانتیمتر) و تولید علوفه (۶۵ گرم بر متر مربع) در جمعیت ساغند با استفاده از تیمار اسید جیبرلیک ۲۵۰ (ppm) مشاهده شد. بیشترین میزان کربوهیدرات ۳۴ (g/100g FW) مربوط به جیبرلیک اسید ۲۵۰ در منطقه رباط پشت بادام و بیشترین میزان پرولین ۳ (Mm/g FW) در جمعیت رباط پشت بادام مربوط به اسید اسکوربیک ۱۰۰ و ۲۰۰ به‌دست آمد. بیشترین میزان درصد پوشش (۲۷ درصد) در جمعیت ساغند با اعمال تیمار اسیدجیبرلیک ۲۵۰ppm گزارش گردید. نتایج حاصل از این تحقیق، نشان داد

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

بهترین عملکرد و نتیجه برای بذرکاری مستقیم گونه *A. Kahiricus* و همچنین احیا مراتع خشک تخریب شده، تیمار پرایم اسید جیبرلیک ۲۵۰ ppm به همراه خراش‌دهی بذر است.

نتیجه‌گیری: افزایش سرعت جذب آب و متابولیسم در بذرهای پرایم شده سبب بهبود جوانه‌زنی و بهبود یکنواختی فیزیولوزیکی طبیعی جوانه‌ها و در نتیجه بهبود عملکرد گونه *Astragalus kahiriqus* گردیده است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش، تیمار پرایمینگ بذر گون شنی (*Astragalus kahiricus*) با استفاده از هورمون جیبرلیک اسید به میزان ۲۵۰ ppm به طور معنی‌داری سبب بهبود شاخص‌های رشد و نمو گیاهچه‌ها از جمله افزایش ارتفاع، پوشش، تولید بیوماس و محتوای کربوهیدرات گردید. این یافته‌ها حاکی از آن است که کاربرد این تیمارها می‌تواند به‌عنوان روشی کارآمد جهت افزایش موفقیت استقرار و بهبود عملکرد این گونه علوفه‌ای ارزشمند در شرایط تنش‌زای محیطی، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، مورد توجه قرار گیرد.

استناد: ناطقی، س.، م. بیات، م. سوری، ۱۴۰۴. معرفی پرایمینگ مناسب بذور *Astragalus kahiricus* برای اصلاح و احیاء مراتع استان یزد. مرتع، ۱۹(۲): ۱۶۱-۱۷۸.

DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8

© نویسندگان

ناشر: انجمن علمی مرتعداری ایران

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

مقدمه

گون شنی (*Astragalus kahiricus*) به‌عنوان یکی از گونه‌های علوفه‌ای ارزشمند در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور، به دلیل مقاومت بالا به خشکی و سرما و ارزش تغذیه‌ای بالا، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این گونه به طور گسترده در بسیاری از مناطق کشور پراکنش داشته و در توسعه و اصلاح مراتع نقش مؤثری ایفا می‌کند.

با توجه به اهمیت استقرار موفق گیاهان در مناطق خشک و نیمه‌خشک، بهبود روش‌های کاشت و افزایش درصد جوانه‌زنی بذر از جمله اولویت‌های تحقیقاتی در این زمینه است. پرایمینگ بذر به‌عنوان یک روش پیشرفته در کشاورزی، می‌تواند به طور قابل توجهی در بهبود استقرار و رشد گیاهان، به‌ویژه در شرایط سخت محیطی مانند مراتع خشک و نیمه‌خشک مؤثر باشد.

تیمار پرایمینگ با تحریک فرآیندهای فیزیولوژیکی در بذر، موجب تسریع جوانه‌زنی، افزایش یکنواختی سبز شدن و بهبود مقاومت گیاهچه‌ها در برابر تنش‌های محیطی می‌شود. این امر به‌ویژه برای گونه‌هایی مانند گون شنی که در شرایط سخت محیطی رویش می‌کنند، از اهمیت بالایی برخوردار است. با اعمال پرایمینگ بر روی بذر گون شنی، می‌توان به افزایش درصد جوانه‌زنی، تسریع در سبز شدن و در نهایت بهبود استقرار گیاه در مراتع کمک شایانی کرد (۱۷). با توجه به رخداد پدیده خشکسالی در دهه‌های اخیر که منجر به خسارات فراوانی به منابع اکولوژیکی کشور گردیده است سپهوند و همکاران، (۲۰۲۲) راهکاری که بتواند سبب بهبود جوانه‌زنی و استقرار بهتر گونه‌های مرتعی گردد، ضروری به نظر می‌رسد. پرایمینگ بذر یک روش تیمار قبل از کاشت است که در سال‌های اخیر به دلیل پتانسیل آن در بهبود جوانه‌زنی بذر و رشد اولیه گیاهچه مورد توجه قرار گرفته است (۲۵ و ۶). بذرهای پرایم شده، در طول جوانه‌زنی بعدی، جوانه‌زنی سریع‌تر و هماهنگ‌تری از خود نشان می‌دهند و نهال‌های جوان اغلب در برابر تنش‌های غیرزیستی قوی‌تر و مقاوم‌تر از نهال‌های به‌دست‌آمده از دانه‌های بدون پرایم هستند (۱۰). افزایش سرعت سبز شدن بذر و استقرار گیاهچه‌ها می‌تواند سبب شتاب بیشتر آن‌ها در جذب آب و عناصر غذایی گردیده و استفاده بیشتر از نور خورشید را ممکن می‌سازد (۱۶). تیمار پرایمینگ باعث کوتاه شدن زمان کاشت تا سبز شدن و حفاظت بذرها از عوامل زنده و غیرزنده در مرحله بحرانی استقرار گیاهچه می‌شود. یکی از تکنیک‌های ساده‌ای که قدرت و استقرار گیاهچه‌ها و در نتیجه کارایی گیاه را بهبود می‌بخشد، پرایمینگ بذر است (۳۸). در جریان پرایمینگ، بذرها معمولاً اجازه می‌یابند تا حد کمی آب جذب کنند. این آب جذب شده امکان وقوع یکسری فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی پیش از جوانه‌زنی را فراهم می‌آورد. تیمارهای پرایمینگ بذر به منظور سرعت بخشیدن به جوانه‌زنی و رشد گیاهچه هم در شرایط طبیعی و هم شرایط تنش مورد استفاده قرار می‌گیرند (۹). هنگامی که بذر پرایم شده در محیط مناسب جوانه‌زنی قرار می‌گیرد، سریع‌تر از بذرهای پرایم نشده جوانه می‌زند. گزارش‌های مختلف حاکی از آن است که پرایمینگ باعث افزایش درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی و سبز شدن بذر می‌گردد (۲۴)استقرار زودتر گیاهچه‌ها بدنبال سبز شدن سریع بذر، از عوامل مؤثر برای تشکیل عملکرد موفق دانه است (۲۹).

در تحقیق باقری و همکاران (۲۰۲۲) تأثیر تیمارهای مختلف پرایمینگ (هیدروپرایمینگ، اسموپرایمینگ و هورمون پرایمینگ) بر جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه گونه *Astragalus brachyodontus* تحت شرایط تنش کم‌آبیاری بررسی شده است. نتایج نشان داده است که پرایمینگ بذر، به‌ویژه با استفاده از اسموپرایمینگ و هورمون پرایمینگ، می‌تواند به طور قابل توجهی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه را بهبود بخشد. رمضانی و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای اثر روش‌های مختلف پرایمینگ بر بنیه و رشد گیاهچه بذرهای زوال یافته در سه گونه گون ,*Astragalus cyclophyllon* A. *siliqusus* and A. *Homosus* را بررسی کردند. نتایج نشان داده‌اند که پرایمینگ با استفاده از هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ می‌تواند به طور مؤثری بنیه بذر و رشد گیاهچه را در بذرهای زوال یافته افزایش دهد. در مقایسه بین گونه‌ها، میانگین صفات در گونه *A. siliqusus* نسبت به دو گونه دیگر بیشتر بوده است. نتایج حاصل از تحقیق سوری و همکاران (۲۰۲۱)، نشان داد اثر غلظت‌های مختلف هورمون پرایمینگ‌ها بر تمامی صفات مورد مطالعه گونه *Astragalus squarrosus* از لحاظ آماری معنی‌دار است. همچنین ایشان اظهار داشتند، اثر پرایمینگ بر روی میزان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

کربوهیدرات، پوشش، تولید و ارتفاع گونه *Astragalus squarrosus* در سطح خطای یک درصد معنی دار بود. در تحقیق ایشان، بیشترین میزان فاکتورهای مورد بررسی در هورمون پرایمینگ‌های سالسیلیک اسید و جیبرلیک اسید گزارش گردید. فرمهینی فراهانی و همکاران (۱۴۰۱) در تحقیقی که بر روی پرایمینگ گونه‌های مرتعی، *Agropyron intermedium* و *Sanguisorba minor* انجام دادند، اظهار داشتند افزایش سرعت جذب آب و متابولیسم در بذرهای پرایم شده سبب بهبود جوانه‌زنی و بهبود یکنواختی فیزیولوزیکی طبیعی جوانه‌ها و در نتیجه بهبود عملکرد گونه‌های مورد بررسی گردیده است.

نتایج مطالعات الماتدی و محمد (۲۰۲۰) بر روی دو گونه Cassia: *Cassia surattenesis* و *Cassia siamea*، در حالی که در اسید جیبرلیک در سه سطح (۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر) به مدت ۴۸ ساعت بود خیسانده بود نشان داد که *C. surattensis* در تمام صفات گیاهچه به جز سطح برگ بیشتر از *C. siamea* بود برتر بود. اسید جیبرلیک نقش مهمی در بهبود خواص گیاهچه داشت و با استفاده از (۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر) روی *C. siamea* ارتفاع گیاهچه و سطح برگ افزایش یافت. وی بیان می‌کند که بذرهای اسمو پرایم شده می‌توانند از ماده غذایی بهتر استفاده کرده و مقاومت بالاتری در برابر آفات و بیماری‌ها داشته باشند. نعمت الهی و همکاران (۲۰۰۹)، گزارش نمودند که اسمو و هیدرو پرایمینگ بذور رازیانه منجر به افزایش طول ریشه، طول اندام هوایی، وزن ریشه و وزن اندام هوایی می‌گردد. پرایم کردن بذر با برخی تنظیم کننده‌های رشد گیاهی از جمله جیبرلین می‌تواند کیفیت فیزیولوژیک بذرهای پیر نشده علف پشمکی (*Bromus inermis*) را بهبود بخشد. البته این اثر مثبت در غلظت‌های معینی حاصل می‌شود و غلظت زیاد تنظیم کننده‌های رشد اثر معکوس دارد. پرایم کردن بذر با جیبرلیک اسید معمولاً افزایش سبز شدن، رشد سیستم ریشه‌ای گسترده را به دنبال دارد. علاوه بر این سبب افزایش تحمل نسبت به تنش‌های غیرزیستی می‌شود. بذور پرایم شده با اسید جیبرلیک گلدهی و رسیدگی را نیز سریع‌تر و عملکرد را افزایش می‌دهد (۲۴ و ۱۸). جیبرلیک اسید از مهمترین هورمون‌های رشد گیاهی است که بیشترین نقش را در کنترل و تسهیل جوانه‌زنی بذر دارند. لئوپاساکالیدی و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه خود تأثیر چهار سطح جیبرلیک اسید (۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰ پی‌پی ام) را بر روی جوانه‌زنی ۱۱ گونه *Stevia rebaudiana* بررسی کردند که نتایج نشان داد بین گونه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری وجود داشت و جیبرلیک اسید ۴۰۰ پی‌پی‌ام بیشترین تأثیر را بر جوانه‌زنی بذرها گذاشت. فخیره و شهریاری (۲۰۱۸) در تحقیقی شاخصه‌های جوانه‌زنی بذر پنجه مرغی (*Cynodon dactylon*) تحت تأثیر تیمارهای اسید سالیسیلیک، اسید جیبرلیک و نیترات پتاسیم مورد بررسی قرار دادند و نتایج نشان داد که به طورکلی در بین تیمارهای مورد استفاده پیش خیساندن با غلظت‌های اسیدسالسیلیک (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر) بیشترین اثر مثبت را بر شاخصه‌های جوانه‌زنی بذر پنجه مرغی داشت. به طور کلی، نتایج تحقیقات زیادی حاکی از بهبود رفتار جوانه‌زنی و شاخص‌های مربوط به آن اعم از متوسط زمان جوانه‌زنی، بنیه بذر، طول ریشه، طول ساقچه، نرخ جوانه‌زنی و استقرار اولیه در بذور پرایم شده است.

نقش گونه‌های مختلف جنس گون در حفاظت از آب و خاک، ذخیره ژنتیکی، تنوع گونه‌ای، ارزش‌های صنعتی و دارویی و در نهایت تولید علوفه با کیفیت از اهمیت زیادی برخوردار است. این جنس به‌دلیل تنوع گونه‌ای و قابلیت سازگاری در. انواع اقالیم رویشی به صورت وسیع در سطح مراتع گسترش یافته است. گون‌ها با افزایش حاصلخیزی خاک از طریق تثبیت. نیتروژن خاک در سطح مراتع باعث افزایش پتانسیل رویشی رویشگاه‌های مرتعی شده‌اند (۳۹). با توجه به اهمیت گون‌ها در اکوسیستم‌های مرتعی، پرایمینگ بذر به‌عنوان یک روش پیشرفته، می‌تواند به طور قابل توجهی در بهبود استقرار و رشد گیاهان، به‌ویژه در شرایط سخت محیطی مانند مراتع خشک و نیمه‌خشک مؤثر باشد و به کار گیری این روش در اصلاح و احیای مراتع حاوی گون‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است.

مواد و روش‌ها

مشخصات مناطق مورد مطالعه

منطقه ساغند: منطقه‌ای در استان یزد واقع در ۳۰۰ متری سه راهی ساغند به طرف مغستان در مختصات جغرافیایی

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

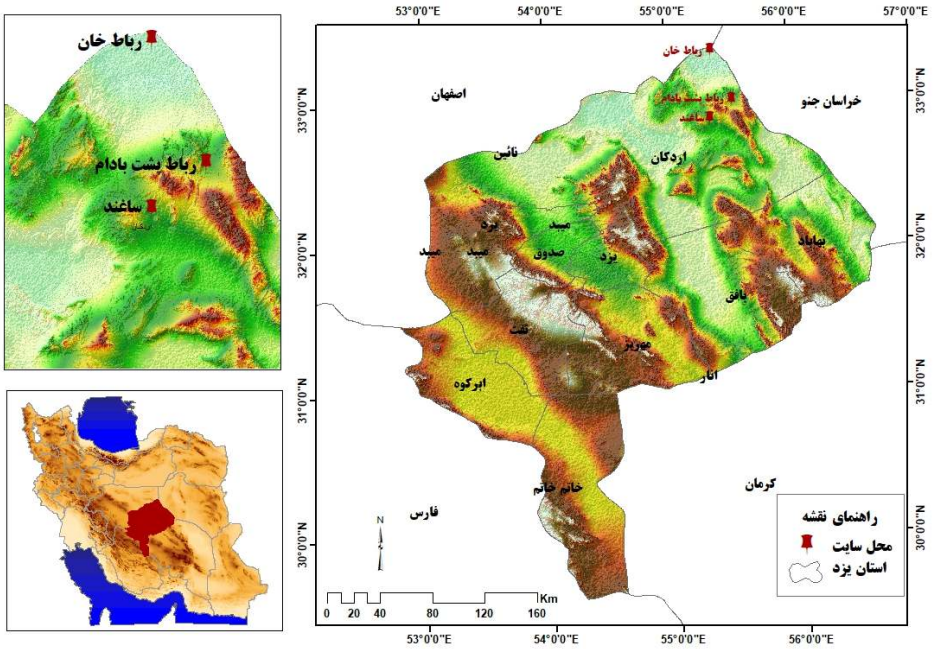
[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

۴۹ درجه و ۱۴ دقیقه و ۵۵ ثانیه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۳۳ دقیقه و ۱۵ ثانیه عرض شمالی در ارتفاع ۱۲۶۵ قرار گرفته است. آب و هوای منطقه گرم و خشک و میزان متوسط بارندگی سالیانه ۷۰ میلی‌متر است.

منطقه رباط‌خان: در نزدیکی سه راه خور در مختصات جغرافیایی ۵۰ درجه و ۲۱ دقیقه و ۳۲.۵ ثانیه طول شرقی و ۳۳ درجه و ۴۰ دقیقه و ۴.۱ ثانیه در ارتفاع ۱۱۰۰ متری واقع شده است. آب و هوای منطقه گرم و خشک و میزان متوسط بارندگی سالیانه ۳۴ میلی‌متر است.

منطقه رباط پشت‌بام: در ۸ کیلومتری قبل از رباط در مختصات جغرافیایی ۴۹ درجه و ۲۷ دقیقه و ۴۶ ثانیه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۵۰ دقیقه و ۵۰.۱۵ ثانیه عرض شمالی در ارتفاع ۱۳۵۰ متری قرار گرفته است. آب و هوای منطقه گرم و خشک و میزان متوسط بارندگی سالیانه ۴۶ میلی‌متر است.

شایان ذکر است پوشش گیاهی غالب هر سه منطقه از نوع گیاهان ماسه پسند مانند تاغ *(Haloxylon persicum)*، اسکنبیل (*Calligonum stenopterum*) و نسی (*Stipagrostis plumosa*) است. مشخصات سایتهای تحقیقاتی جمع‌آوری بذر گونه *Astragalus kahircus* استان یزد در شکل (۱) ارائه شده است.



شکل ۱: سایت‌های تحقیقاتی جمع آوری بذر گونه *Astragalus kahircus* در استان یزد

روش تحقیق

ارزیابی اثر پرایمینگ بذر بر فاکتورهای ارتفاع، تولید، پوشش، میزان پرولین و کربوهیدرات سه جمعیت مختلف *Astragalus kahiriqus* در مناطق ساغند، رباط پشت بادام و رباط خان انجام شد. این پژوهش به صورت طرح آزمایشی اسپیلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی در ۵ تکرار انجام شد. بدین صورت که کرت‌های اصلی مربوط به سه اکوتیپ مختلف *Astragalus kahiriqus* شامل اکوتیپ ساغند، رباط پشت بادام و رباط‌خان و کرت‌های فرعی مربوط به تیمارهای پرایمینگ شامل: هیدروپرایمینگ (آب مقطر)، هورمون پرایمینگ (هورمون جیبرلین: ۱۲۵ و ۲۵۰ ppm، هورمون سالسیلیک: ۱۰۰ و ۲۰۰ mg/li و هورمون اسکوربیک: ۱۰۰ و ۲۰۰ mM) و اسموپرایمینگ (نیترات پتاسیم: ۰/۳ و ۰/۲ درصد) است.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

به‌منظور کشت بذرهای پرایم‌شده در عرصه، بذرها یک روز قبل از کاشت به مدت ۸ ساعت (۲۱ و ۲۳) و در دمای معمولی اطاق (۲۳ درجه سانتیگراد) با تیمارهای مختلف، پرایم شدند و پس از قرار گرفتن روی حوله پارچه‌ای به مدت ۵ ساعت و حذف رطوبت سطحی آن‌ها بلافاصله کشت شدند (۱۷)

الگوی کاشت آنها بدین صورت بود که هر پلات فرعی شامل ۵ خط کاشت به طول ۳ متر و فاصله کاشت بین دو بوته (هر بوته شامل ۵ بذر پرایم شده) از هم بر روی هر خط کاشت ۳۰ سانتی‌متر و فاصله خطوط کاشت در هر پلات ۵۰ سانتی‌متر از هم و فاصله میان پلات‌های فرعی ۱۰۰ سانتی‌متر بود و فاصله بین پلات‌های اصلی نیز از یکدیگر ۵ متر در نظر گرفته شد. عملیات آماده‌سازی زمین و تهیه بستر کاشت شامل: شخم، سه نوبت دیسک عمود بر هم، تسطیح و ایجاد ردیف‌های کاشت به فاصله ۵۰ سانتی‌متر بود. مبارزه با علف‌های هرز در طول فصل رشد و به صورت دستی انجام گرفت. در پایان فصل رویش دو فاکتور درصد پوشش و ارتفاع بوته‌ها اندازه‌گیری شد. سپس میزان پرولین آزاد و کربوهیدرات‌های محلول به شرح ذیل تعیین گردید:

برای اندازه‌گیری پرولین از هرگیاه چندین برگ توسعه یافته در ۵ تکرار برداشت شد. برای استخراج پرولین نیم گرم برگ را با استفاده از ۵ میلی‌لیتر اتانول ۹۵ درصد در هاون چینی کوبیده و قسمت بالای محلول جدا گردید. عمل استخراج با ۵ میلی‌لیتر اتانول ۷۰ درصد انجام شد. محلول به‌دست آمده ده دقیقه در دستگاه سانتریفیوژ (مدل chermlez230A ساخت آلمان) با سرعت ۳۵۰۰ rpm قرار داده شد. پس از جدا کردن فاز مایع از جامد، قسمت مایع برای استخراج پرولین به‌کار رفت. برای تعیین غلظت پرولین یک میلی‌لیتر از عصاره الکل فوق‌الذکر را با ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر رقیق نموده و ۵ میلی‌لیتر معرف نین هیدرین به آن اضافه شد. پس از افزودن ۵ میلی‌لیتر استیک اسید گلاسیال به آن و هم زدن به مدت ۴۵ دقیقه، در حمام آب جوش قرار گرفت. پس از خارج کردن نمونه‌ها از حمام آب جوش و خنک کردن آن‌ها، ۱۰ میلی‌لیتر بنزن به آن‌ها افزوده و با همزن مکانیکی مخلوط شدند تا پرولین وارد فاز بنزن شود. نمونه‌ها ۳۰ دقیقه به حالت سکون رها شدند و سپس میزان پرولین با اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۱۵ نانومتر اندازه گیری شد.

برای اندازه‌گیری کربوهیدرات‌های محلول، عمل استخراج مشابه پرولین انجام گرفت. ۰/۱ میلی‌لیتر عصاره الکلی با ۳ میلی‌لیترآنترون تازه تهیه شده (۱۵۰ میلی گرم آنترون + ۱۰۰ میلی‌لیتر سولفوریک اسید ۷۲ درصد) مخلوط گردید. این محلول ده دقیقه در حمام آب جوش قرار داده شد. سپس میزان جذب آن با اسپکتروفتومتر در طول موج ۶۲۵ نانومتر قرائت و مقدار قندهای محلول تعیین شد.

-رفع کمون بذرهای گون شنی (*Astragalus kahiricus*):

پس از جمع آوری بذرهای گونه گون، کمون بذرهای گون نتر با استفاده از روش‌های مختلفی نظیر خراش دهی مکانیکی و برداشتن پوشش‌های سخت استفاده می‌شود. بنابراین، شستشوی بذر با آب، اعمال سرما و استفاده از مواد شیمیایی، از جمله روش‌هایی هستند که برای بر طرف کردن خواب فیزیولوژیکی بذرها استفاده شد (۴).

آنالیز داده‌ها:

داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج

نتایج به‌دست آمده از تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در جدول (۱) نشان داد، پرایمینگ بر روی تمامی صفات مورد بررسی (پوشش، تولید، ارتفاع، میزان کربوهیدرات جمعیت‌های مختلف گونه (*Astragalus kahiriqus*) بجز پرولین در سطح خطای یک درصد تأثیر معنی‌داری داشته است. همچنین اثر متقابل انواع پرایمینگ و جمعیت تنها بر روی پرولین، در سطح خطای یک درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داد و در سایر صفات معنی‌دار نبود.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات مورد بررسی جمعیت‌های مختلف گونه *Astragalus kahiriqus* تحت تأثیر تیمارهای پرایمینگ

Factor	Source	df	Mean Square	Sig.
Height	speices	۲	۱۵۲/۶۵۸	۰/۱۱۴ n.s
	priming	۷	۵۰۲/۴۸۵	۰/۰۰**
	R	۴	۱۱۸/۲۷۱	۰/۱۵۱
	(Ea)	۸	۱۲۹/۹۷۱	۰/۰۷ n.s
	speices * priming	۱۴	۷/۹۹	۰/۰۱*
	(Eb)	۸۴	۶۸/۳۷۱	
	Total	۱۲۰		
	Corrected Total	۱۱۹		
Yield	speices	۲	۱۲۹۴/۶۳۳	۰/۰۱۲*
	priming	۷	۳۳۸۸/۶۲۹	۰/۰۰**
	R	۴	۴۲۲/۱۵۴	۰/۲۰۲
	(Ea)	۸	۳۷۶/۸۷۳	۰/۲۴ n.s
	speices * priming	۱۴	۶۴/۷۲	۰/۰۵*
	(Eb)	۸۴	۲۷۶/۳۲۹	
	Total	۱۲۰		
	Corrected Total	۱۱۹		
Cover	speices	۲	۸۸/۴۳۳	۰/۱۱۷ n.s
	priming	۹	۵۴۶/۲۸۶	۰/۰۰**
	R	۴	۶۱/۲۰۰	۰/۲۰۳
	(Ea)	۸	۳۹/۳۵۰	۰/۴۵۸ n.s
	speices * priming	۱۴	۸۷/۵۴	۰/۰۲*
	(Eb)	۸۴	۴۰/۱۷۶	
	Total	۱۲۰		
	Corrected Total	۱۱۹		
Carbohydrate	speices	۲	۴۱/۵۵۸	۰/۳۸۰ n.s
	priming	۷	۴۸۸/۹۴۸	۰/۰۰**
	R	۴	۵۲/۹۴۶	۰/۲۹۸
	(Ea)	۸	۷۴/۵۹۰	۰/۰۹۸ n.s
	speices * priming	۱۴	۸۷/۵۴	۰/۰۱*
	(Eb)	۸۴	۴۲/۴۸۵	
	Total	۱۵۰		
	Corrected Total	۱۴۹		
Prolin	speices	۲	۲۸/۶۰۸	۰/۰۰**
	priming	۷	۰/۵۷۰	۰/۲۹ n.s
	R	۴	۰/۵۱۲	۰/۳۶۲
	(Ea)	۸	۰/۳۰۶	۰/۷۲۷۶ n.s
	speices * priming	۱۴	۰/۵۶	۰/۰۴*
	(Eb)	۱۰۸	۰/۴۶۵	
	Total	۱۵۰		
	Corrected Total	۱۴۹		

** احتمال معنی‌دار بودن در سطح ۱٪، * احتمال معنی‌دار بودن در سطح ۵٪، ns عدم معنی داری

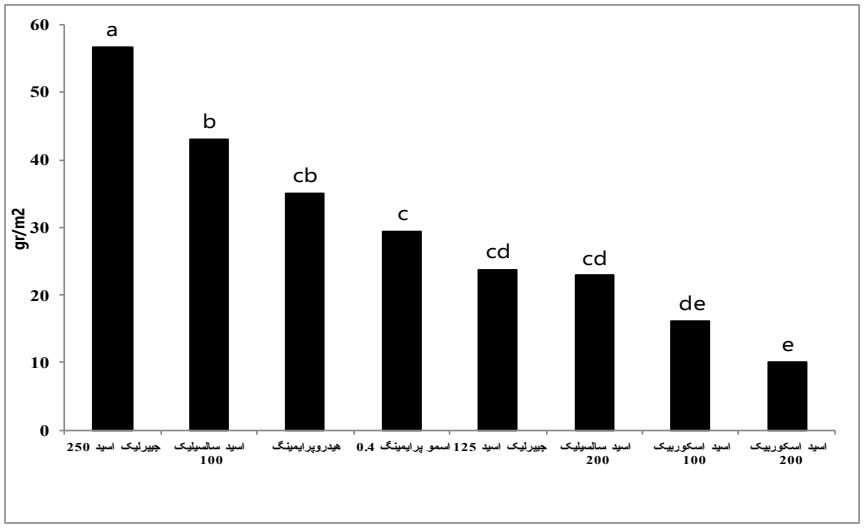
R: تکرار، (Ea): خطای اصلی، (Eb): خطای فرعی (۳۸)

نتایج مقایسه میانگین صفات مورد بررسی گونه *Astragalus kahiriqus* تحت تأثیر پرایم‌های مختلف در شکل (۲ تا ۶) نشان داده شده است. بررسی نتایج نشان داد، در تمامی صفات مورد بررسی، بیشترین میزان عملکرد مربوط به پرایمینگ با جیبرلیک اسید ۲۵۰ ppm و سالسیلیک اسید با دوز ۱۰۰ mg/l است و کمترین میزان مربوط به پرایمینگ با اسید اسکوربیک ۲۰۰ mM است. بدین صورت که در مورد فاکتور تولید گونه *Astragalus kahiriqus* بیشترین میزان مربوط به پرایمینگ با جیبرلیک

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

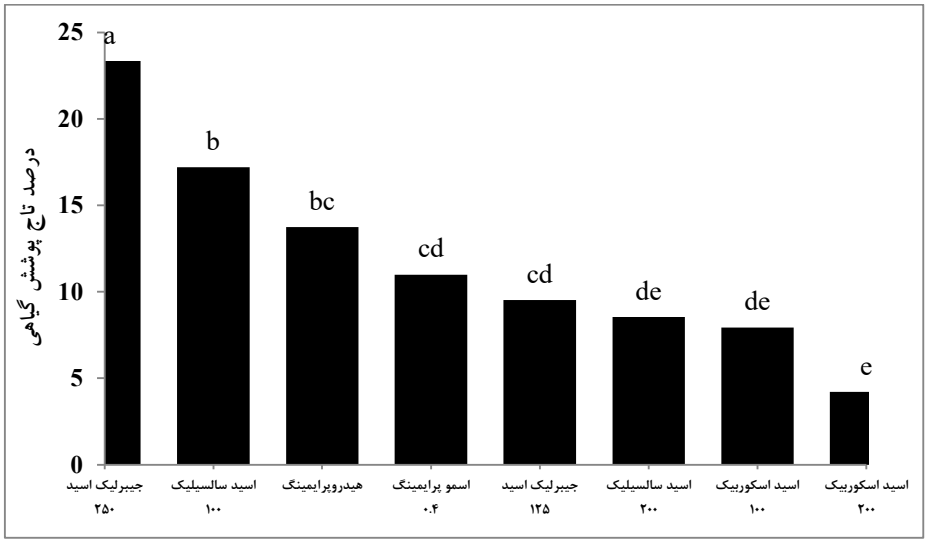
[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

اسید ۲۵۰ ppm با میزان ۵۸۰ کیلوگرم در هکتار و سالسیلیک اسید ۴۲۰ کیلوگرم در هکتار تعیین گردید.



شکل ۲: مقایسه میانگین تولید گونه *Astragalus kahiriqus* تحت تأثیر پرایم‌های مختلف بر اساس آزمون دانکن

با توجه به نتایج شکل (۳) در مورد فاکتور مقایسه میانگین پوشش تاجی گونه *Astragalus kahiriqus* بیشترین میزان مربوط به پرایمینگ با جیبرلیک اسید ۲۵۰ ppm با میزان ۲۳ درصد و سالسیلیک اسید ۱۷ درصد تعیین گردید.

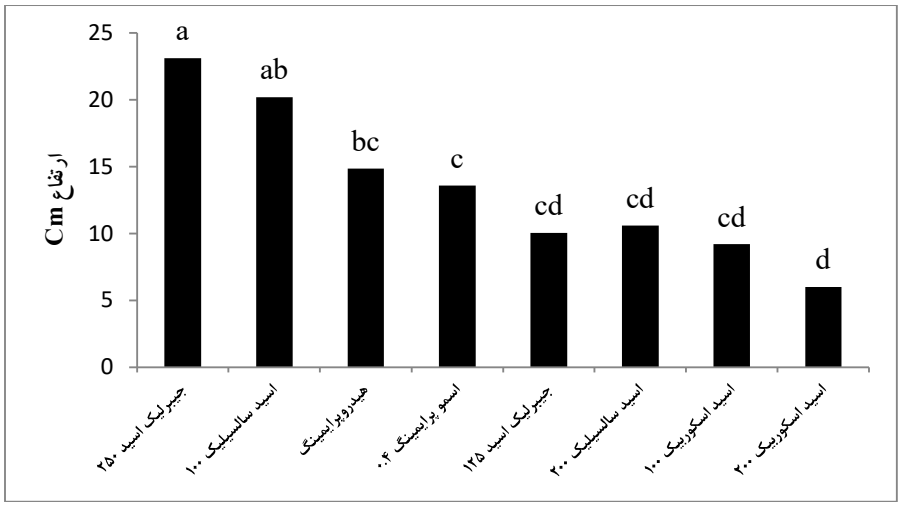


شکل ۳: مقایسه میانگین پوشش تاجی گونه *Astragalus kahiriqus* تحت تأثیر پرایم‌های مختلف بر اساس آزمون دانکن

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

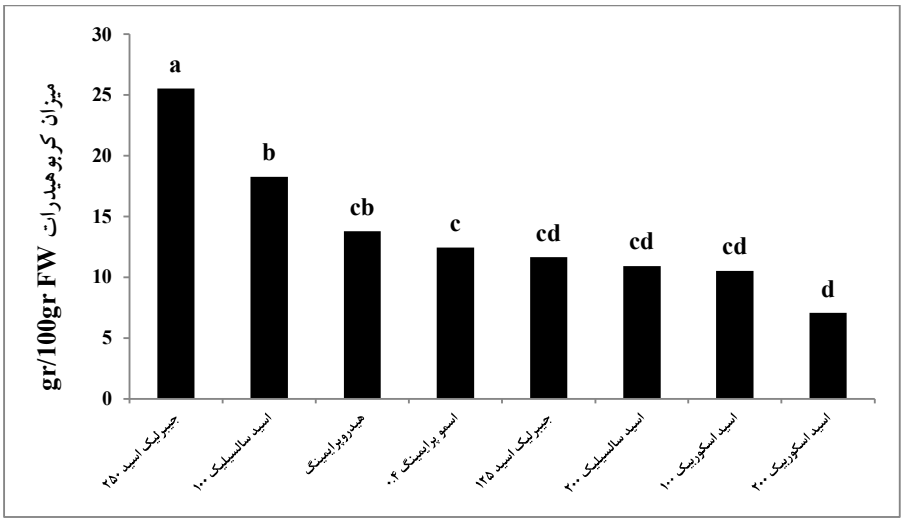
[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

نتایج شکل (۴) نشان داد، در مورد فاکتور مقایسه میانگین ارتفاع گونه *Astragalus kahiriqus* بیشترین میزان مربوط به پرایمینگ با جیبرلیک اسید ۲۵۰ ppm با میزان ۲۳ سانتی‌متر و سالسیلیک اسید ۲۱ سانتی‌متر و کمترین میزان حدود ۷ سانتی‌متر و در اسید اسکوربیک ۲۰۰ مشاهده گردید.



شکل ۴: مقایسه میانگین ارتفاع گونه *Astragalus kahiriqus* تحت تأثیر پرایم‌های مختلف بر اساس آزمون دانکن

نتایج شکل (۵) گویای این مطلب است که در مورد فاکتور مقایسه میانگین میزان کربوهیدرات گونه *Astragalus kahiriqus* بیشترین میزان مربوط به پرایمینگ با جیبرلیک اسید ۲۵۰ ppm با میزان ۲۶ gr/100 grFW مشاهده گردید.

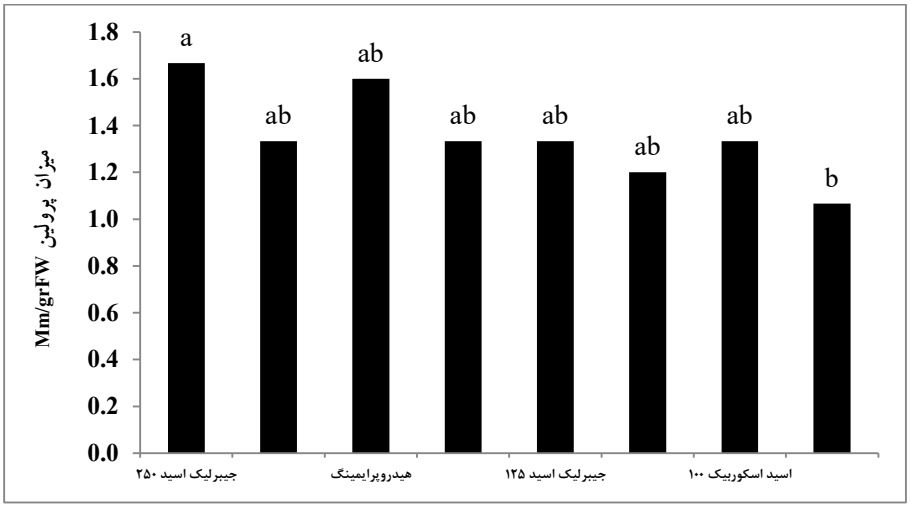


شکل ۵: مقایسه میانگین میزان کربوهیدرات گونه *Astragalus kahiriqus* تحت تأثیر پرایم‌های مختلف بر اساس آزمون دانکن

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

نتایج شکل (۶) نشان داد، در مورد فاکتور مقایسه میانگین میزان پرولین گونه *Astragalus kahiriqus* بیشترین میزان مربوط به پرایمینگ با جیبرلیک اسید ۲۵۰ ppm با میزان ۱/۷ Mm/grFW و کمترین میزان حدود ۱/۲ Mm/grFW در اسید اسکوربیک ۲۰۰ به‌دست آمده است.



شکل ۶: مقایسه میانگین میزان پرولین گونه *Astragalus kahiriqus* تحت تأثیر پرایم‌های مختلف بر اساس آزمون دانکن

بررسی نتایج اثر متقابل انواع پرایمینگ و جمعیت‌ها نشان داد، ویژگی‌های مورد بررسی بذرهایی که در معرض انواع پرایمینگ قرار گرفته بودند در مقایسه با بذرهای شاهد اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول ۲). بر اساس نتایج تحقیق حاضر، بیشترین میزان عملکرد در منطقه ساغند و مربوط به ویژگی‌های ارتفاع، پوشش، کربوهیدرات و تولید در تیمار پرایمینگ با هورمون اسید جیبرلیک ۲۵۰ و اسید سالسیلیک ۱۰۰ است و کمترین میزان عملکرد مربوط به منطقه رباط پشت بادام در تیمار پرایمینگ با هورمون اسید اسکوربیک ۲۰۰ بوده است. نتایج اثر متقابل نشان داد، بیشترین میزان عملکرد پرولین مربوط به اسید اسکوربیک ۱۰۰ و ۲۰۰ در منطقه پشت‌بادام و کمترین مربوط اسید اسکوربیک ۱۰۰ و ۲۰۰، اسید جیبرلیک ۱۲۵ و اسید سالسیلیک ۲۰۰ در منطقه ساغند بوده است.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

جدول ۲: نتایج اثر متقابل انواع پرایمینگ و جمعیت‌ها

اکوتیپ	تیمار		ارتفاع (Cm)	تولید (g/m2)	درصد پوشش (٪)	کربوهیدرات (gr/100grFW)	پرولین (Mm/grFW)
ساغند	جیبرلیک ۲۵۰	بدون آبیاری	۲۶/۶ a	۶۵ a	۲۷ a	۲۲/۳ abcd	۱ bcde
		با آبیاری	۲۳ abc	۵۳/۳ abcd	۱۸/۶ abc	۲۰ bcdef	۱ bcde
	سالسیلیک ۱۰۰	بدون آبیاری	۲۰/۳ abcdef	۴۰/۳ abcdefghi	۱۵/۳ abcdefg	۱۷ bcdefg	۱ bcde
		با آبیاری	۲۰ abcdef	۴۴/۳۳ abcdef	۱۵/۶ abcd	۱۵/۶ bcdefg	۱ bcde
	هیدرو پرایمینگ	بدون آبیاری	۱۸/۳۳ abcdef	۴۵ abcdef	۱۸/۶ abc	۱۵ bcdefg	۰/۶۶ cde
		با آبیاری	۱۳/۳ abcdef	۳۲/۳۳ abcdefghij	۱۱/۳ bcdefg	۱۱/۶ defg	۰/۶۶ cde
	اسمو پرایمینگ ۰/۴	بدون آبیاری	۱۸/۳ abcdef	۴۱/۳۳ abcdefghi	۱۳ bcdefg	۱۲/۶ defg	۰/۶۶ cde
		با آبیاری	۱۰/۳ abcdef	۲۲/۳ defghij	۱۲/۳ bcdefg	۱۴/۶ bcdefg	۰/۳۱ e
	جیبرلیک ۱۲۵	بدون آبیاری	۱۷ abcdef	۴۳/۶ abcdefg	۱۶/۳ abcdef	۱۶ bcdefg	۰/۳۱ e
		با آبیاری	۵/۳ cdef	۱۳ fghij	۵/۶ cdefg	۸ efg	۰/۳۱ e
	سالسیلیک ۲۰۰	بدون آبیاری	۱۳/۳ abcdef	۳۱ bcdefghij	۱۲/۳ bcdefg	۱۷ bcdefg	۰/۳۱ e
		با آبیاری	۱۰/۳ abcdef	۲۲/۶ defghij	۸/۶ cdefg	۱۲ defg	۰/۳۱ e
	اسکوربیک ۱۰۰	بدون آبیاری	۷/۶ bcdef	۱۶ efghij	۷ cdefg	۹ defg	۰/۳۱ e
		با آبیاری	۱۲ abcdef	۲۶ cdefghij	۹/۶ bcdefg	۱۳ defg	۰/۳۱ e
	اسکوربیک ۲۰۰	بدون آبیاری	۱۱ abcdef	۱۹/۶ defghij	۶/۳ cdefg	۱۴/۳ cdefg	۰/۳۱ e
		با آبیاری	۳ ef	۵/۶ ij	۳ fg	۶/۶ fg	۰/۳۱ e
رباط خان	جیبرلیک ۲۵۰	بدون آبیاری	۲۱/۳ abcde	۶۱ abc	۲۶/۶ a	۲۷/۳ abc	۲ abc
		با آبیاری	۲۲ abcd	۵۱/۳ abcde	۲۶/۶ a	۲۸/۳ ab	۲ abc
	سالسیلیک ۱۰۰	بدون آبیاری	۱۴/۶ abcdef	۴۲ abcdefgh	۱۶/۶ abcde	۱۷ bcdefg	۲ abc
		با آبیاری	۱۴/۶۷ abcdef	۲۷ cdefghij	۱۲ bcdefg	۱۴ cdefg	۰/۶۶ cde
	هیدرو پرایمینگ	بدون آبیاری	۱۲/۶۷ abcdef	۴۴/۶ abcdef	۱۵/۶ abcdefg	۱۷ bcdefg	۲ abc
		با آبیاری	۱۱ abcdef	۲۰/۳ defghij	۶/۳ cdefg	۹/۳ defg	۲ abc
	اسمو پرایمینگ ۰.۴	بدون آبیاری	۱۰/۳ abcdef	۲۱ defghij	۸/۶ cdefg	۹ defg	۲ abc
		با آبیاری	۱۵ abcdef	۲۹ cdefghij	۱۰/۶ bcdefg	۱۲ defg	۲ abc
	جیبرلیک ۱۲۵	بدون آبیاری	۹ abcdef	۱۷/۶ efghij	۸ cdefg	۱۱/۶ defg	۲ abc
		با آبیاری	۶ cdef	۲۷/۶ cdefghij	۱۰ bcdefg	۱۳/۳ defg	۲ abc
	سالسیلیک ۲۰۰	بدون آبیاری	۱۱/۶ abcdef	۲۱/۶ defghij	۸/۶ cdefg	۱۱/۶ defg	۲ abc
		با آبیاری	۶/۶ cdef	۱۵ fghij	۴ efg	۵ g	۰/۶۶ cde
	اسکوربیک ۱۰۰	بدون آبیاری	۶/۳ cdef	۱۱ fghij	۸ cdefg	۱۰/۳ defg	۱/۳ bcde
		با آبیاری	۹/۶ abcdef	۸/۳ ghij	۷ cdefg	۸/۶ defg	۱/۳ bcde
	اسکوربیک ۲۰۰	بدون آبیاری	۷ cdef	۷/۳ hij	۴/۳ defg	۶/۳ fg	۰/۳۳ de
		با آبیاری	۳/۶ def	۸/۳ ghij	۲/۶ g	۳/۶ g	۰/۶۶ cde

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

ادامه جدول ۲:

اکوتیپ	تیمار		ارتفاع (Cm)	تولید (g/m2)	درصد پوشش (٪)	کربوهیدرات (gr/100grFW)	پرولین (Mm/grFW)
رباط پشت بادام	جیبرلیک ۲۵۰	بدون آبیاری	۲۶ ab	۶۴ ab	۲۶/۶ ۷a	۳۴/۳ a	۲ abc
		با آبیاری	۱۰/۳ abcdef	۲۰ defghij	۹/۳ cdefg	۱۲ defg	۱/۳ bcde
	سالسیلیک ۱۰۰	بدون آبیاری	۱۳/۶ abcdef	۲۹ cdefghij	۹/۶ bcdefg	۱۰/۶ defg	۱ bcde
		با آبیاری	۲۳ abc	۴۲/۳ abcdefgh	۱۸/۶ abc	۲۱/۶ bcde	۱/۳۳ bcde
	هیدرو پرایمینگ	بدون آبیاری	۱۵ abcdef	۳۰ bcdefghij	۱۵ abcdefg	۱۵/۳ bcdefg	۲ abc
		با آبیاری	۱۰/۳ abcdef	۱۶/۳ efghij	۷ cdefg	۸/۶ defg	۲ abc
	اسمو پرایمینگ ۰/۴	بدون آبیاری	۱۲/۳ abcdef	۲۸ cdefghij	۱۰/۶ bcdefg	۱۵ bcdefg	۲ abc
		با آبیاری	۶ cdef	۱۳/۶ fghij	۵ defg	۵/۳ g	۰/۶۶ cde
	جیبرلیک ۱۲۵	بدون آبیاری	۸ abcdef	۱۴/۶ fghij	۶/۶ cdefg	۸/۶ defg	۲ abc
		با آبیاری	۶/۶ cdef	۱۴ fghij	۵/۶ cdefg	۷/۳ fg	۲ abc
	سالسیلیک ۲۰۰	بدون آبیاری	۹/۳ abcdef	۱۹ defghij	۸/۳ cdefg	۹ defg	۲/۳ ab
		با آبیاری	۷ cdef	۱۶/۶ efghij	۶/۳ cdefg	۸ efg	۱/۶ abcd
	اسکوربیک ۱۰۰	بدون آبیاری	۹/۳ abcdef	۱۶ efghij	۷ cdefg	۹/۶ defg	۳ a
		با آبیاری	۴ def	۱۰ fghij	۵/۳ cdefg	۸/۶ defg	۲ abc
	اسکوربیک ۲۰۰	بدون آبیاری	۲/۳ f	۳/۳ j	۲/۳ g	۲/۶ g	۲ abc
		با آبیاری	۴ def	۸ ghij	۳۳/۳ efg	۳/۶ g	۳ a

بحث و نتیجه‌گیری

ارتقا جوانه‌زنی و ظهور گیاهان نقش مثبتی در بهبود بیولوژیکی اکوسیستم‌های مرتعی دارد و باعث موفقیت طرح‌های بیولوژیکی مرتع می‌گردد (۲۴). در این راستا تحقیق حاضر به‌منظور بررسی تیمارهای مختلف شکست خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر گیاه *Astragalus kahiricus* انجام شد و بهترین و موثرترین تیمار در جهت افزایش جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه‌ها معرفی گردید. نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس صفات مورد بررسی نشان داد، پرایمینگ بر روی تمامی صفات مورد بررسی پوشش، تولید، ارتفاع، میزان کربوهیدرات جمعیت‌های مختلف گونه *Astragalus kahiriqus* بجز پرولین در سطح خطای یک درصد تأثیر معنی‌داری داشته است. بر اساس نتایج مقایسه میانگین، بیشترین میزان عملکرد در مورد ویژگی‌های ارتفاع، پوشش، تولید، میزان کربوهیدرات و پرولین مربوط به تیمار پرایمینگ با هورمون اسید جیبرلیک ۲۵۰ و اسید سالسیلیک ۱۰۰ است. جیبرلیک اسید از مهمترین هورمون‌های رشد گیاهی است که بیشترین نقش را در کنترل و تسهیل جوانه‌زنی بذر دارند. پرایم کردن بذر با جیبرلیک اسید، افزایش سبز شدن، رشد سیستم ریشه‌ای گسترده را به دنبال دارد. علاوه بر این سبب افزایش تحمل نسبت به تنش‌های غیرزیستی می‌شود. بذور پرایم شده با اسید جیبرلیک گلدهی و رسیدگی را نیز سریع‌تر و عملکرد گونه را افزایش می‌دهد (۲۰ و ۳۶). همسو با این نتیجه باقری و همکاران (۲۰۲۲) تأثیر تیمارهای مختلف پرایمینگ (هیدروپرایمینگ، اسموپرایمینگ و هورمون پرایمینگ) بر جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه گونه *Astragalus brachyodontus* را مورد بررسی قرار دادند و اظهار داشتند پرایمینگ بذر، به‌ویژه با استفاده از اسموپرایمینگ و هورمون پرایمینگ، می‌تواند به طور قابل توجهی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه را بهبود بخشد. دیانتی تیلکی و همکاران (۲۰۱۶) در بررسی که در زمینه تأثیر پرایمینگ‌ها بر روی گونه *Cymbopogon olivieri* انجام دادند، به این نتیجه رسیدند پرایمینگ‌ها از طریق افزایش تحمل گیاه نسبت به تنش‌های غیرزیستی، سبب بهبود عملکرد استقرار و جوانه‌زنی گونه مورد بررسی گردیده است. صالحی شنجانی و همکاران (۲۰۱۹) در نتایج تحقیقات خود بر روی بذر بومادران به این نتیجه رسیدند که تأثیر هورمون اسید جیبرلیک ۲۵۰ بر روی بازیابی و رشد گیاهچه در بذور زوال یافته مصنوعی از سایر تیمارها بیشتر بود و نتایج مقایسه بین تیمارهای پیری زودرس نشان داد که پیری زودرس موجب کاهش غلظت پراکسیداز گردید. هورمون‌های اسید جیبرلیک ۲۵۰ و ۵۰۰

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

نسبت به سایر تیمارهای پرایمینگ در افزایش غلظت پراکسیداز و کاتالاز نقش بیشتری داشتند. تحقیقات انجام شده ثابت نموده که جذب برخی هورمون‌ها مثل (جیبرلیک اسید) توسط بذر سبب می‌شود در ابتدا بذور به لحاظ متابولیکی آماده شوند، سپس با رسیدن میزان کمی رطوبت سبز می‌شوند و با ریشه دوانی به موقع و تولید برگ‌های کافی در اول فصل رشد موقعیت خود را تثبیت می‌کنند، مشابه این تحقیق هورمون اسید جیبرلیک بر روی بازیابی بذور زوال یافته کلزا مؤثر بوده است (۳). نتایج تحقیق حاضر، نشان داد در بین دو غلظت اسید جیبرلیک اختلاف معنی‌داری وجود دارد و اسید جیبرلیک ۲۵۰ نتیجه بهتری را نشان می‌دهد. تحقیقات نشان می دهدکه پرایمینگ با غلظت بهینه جیبرلیک اسید ممکن است به واسطه نقش بهینه آن در تسریع و بهبود سبز شدن از یک طرف و افزایش طویل شدن و تقسیم سلولی در گیاهچه تولیدی از طرف دیگر سبب اثرات مفید بر روی گونه‌های گیاهی شود. لئوپاساکالیدی و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی تأثیر چهار سطح جیبرلیک اسید (۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰ پی‌پی ام) بر روی جوانه‌زنی ۱۱ گونه *Stevia rebaudiana* بیان نمودند، جیبرلیک اسید ۴۰۰ پی‌پی ام بیشترین تأثیر را بر جوانه‌زنی بذرها داشته است. نتایج حاصل از تحقیق سوری و همکاران (۲۰۲۱)، نشان داد اثر غلظت‌های مختلف هورمون پرایمینگ‌ها بر تمامی صفات مورد مطالعه گونه *squarrosus Astragalus* از لحاظ آماری معنی‌دار است. همچنین ایشان اظهار داشتند، اثر پرایمینگ بر روی میزان کربوهیدرات، پوشش، تولید و ارتفاع گونه *Astragalus squarrosus* در سطح خطای یک درصد معنی دار بود. در تحقیق ایشان، بیشترین میزان فاکتورهای مورد بررسی در هورمون پرایمینگ‌های سالسیلیک اسید و جیبرلیک اسید گزارش گردید. شایان ذکر است نتایج تحقیق حاضر با نتایج سوری و همکاران (۲۰۲۱) هم‌خوانی دارد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد، بعد از جیبرلیک اسید ۲۵۰، اسید سالسیلیک ۱۰۰ بهترین عملکرد را به خود اختصاص داد. سالسیلیک اسید یک هورمون گیاهی برای کاهش اثرات مضر بسیاری از تنشها، شناخته شده است. اسید سالسیلیک و مشتقات آن از جمله ترکیبات جدیدی هستند که به‌عنوان فیتوهورمون در برخی گیاهان عمل می‌کنند (۱۱). اسید سالسیلیک در شکوفا شدن جوانه‌ها، نفوذپذیری غشا، تنفس میتوکندری، بسته شدن روزنه‌ها، انتقال مواد فتوسنتز، سرعت جذب یون‌ها تأثیر گذار است (۱۳). محققین در تحقیقی دریافتند کاربرد اسید سالسیلیک موجب بهبود فتوسنتز، کاهش محتوای سدیم، کلر و افزایش نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم ذخیره شده در بافت گیاه می‌شود و از این طریق موجب بهبود عملکرد گیاه می‌گردد (۱۹). اسید سالیسیلیک بسیاری از آنزیم‌های محافظ مانند کاتالاز، سوپراکسید دیسموتاز و آسکوربات پراکسیداز را فعال می‌کند، همچنین این اسید باعث افزایش طول سلول و تقسیم سلولی می‌شود و تکثیر، تقسیم و مرگ سلولی را تنظیم می‌کند و وزن کل گیاه را افزایش می‌دهد (۳۳). اسید سالسیلیک تأثیر قابل توجهی در افزایش فعالیت متابولیک و جوانه‌زنی بذر و همچنین توسعه ریشه گونه‌های گیاهی دارد. سالیسیلیک اسید، نقش محوری درتنظیم فرآیندهای فیزیولوژیکی مختلف مثل رشد، تکامل گیاه، جذب یون، فتوسنتزو جوانه‌زنی، بسته به غلظت به کاررفته در گیاه و شرایط محیطی ایفاء می‌کند (۲۴). در این راستا Senaratna (۲۰۰۳) به اثرات مثبت هورمون پرایمینگ‌ها اشاره می‌کند، اسید سالیسیلیک اثرات بیوشیمیایی و بیولوژیکی مختلفی بر روی گیاهان دارد، از جمله سبب افزایش جذب یون، افزایش نفوذپذیری غشاء، تنفس میتوکندری، بسته شدن روزنه، افزایش سرعت انتقال مواد و افزایش رشد و فتوسنتز گیاهی می‌گردد. همچنین، میرمحمودی و همکاران (۲۰۱۴) بیان کردند که پرایمینگ با اسید سالیسیلیک تأثیر مثبت معنی‌داری بر ویژگی‌های مختلف *Brassica napus* L. دارد که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد. شوقیان و روزبهانی (۲۰۱۷) نیز گزارش کردند که تیمار با سالسیلیک اسید باعث تأثیر مثبت بر صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد، از جمله افزایش ارتفاع بوته، بهبود کلروفیل کل، پرولین و اجزای عملکرد دانه در گیاه *Phaseolus vulgaris* شده است. رمضانی و همکاران (۲۰۱۹) نیز در مطالعه‌ای اثر روش‌های مختلف پرایمینگ بر بنیه و رشد گیاهچه بذرهای زوال یافته در سه گونه گون *Astragalus cyclophyllon*, A. *siliqusus* and A. *Homosus* را مورد بررسی قرار دادند، این محققین بیان داشتند که پرایمینگ می‌تواند به طور

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

مؤثری بنیه بذر و رشد گیاهچه را در بذرهای زوال یافته افزایش دهد.

با توجه به مقایسه میانگین‌ها ملاحظه گردید که اکوتیپ رباط پشت بادام بیشترین کربوهیدرات را به خود اختصاص داده است و بیشترین میزان پرولین مربوط به اسید اسکوربیک ۱۰۰ و ۲۰۰ منطقه رباط پشت بادام است. افزایش میزان کربوهیدرات‌های محلول نقش بسیار مهمی در کاهش پتانسیل اسمزی و در نهایت ایجاد شیب مناسب بین گیاه و خاک دارد و سبب افزایش جذب آب می‌گردد زیرا تجمع ترکیبات آلی مانند کربوهیدرات‌ها و آمینو اسیدها در سیتوپلاسم نقش مهمی به‌عنوان تنظیم کننده اسمزی بازی می‌کنند و باعث افزایش عملکرد گیاهی می‌گردند، هر چه میزان کربوهیدرات‌ها بیشتر باشد، گونه مقاومت و عملکرد بالاتری دارد. همچنین، تجمع پرولین آزاد پاسخی متداول به تنش در گیاهان عالی است. پرولین حلالیت پروتئین‌ها و آنزیم‌های مختلف را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از تغییر ماهیت منفی آنها جلوگیری می‌کند (۲۷). نتایج تحقیقات عبدالهی و شکاری (۲۰۱۵)، نشان داد که مهمترین اثر سالسیلیک اسید در درصد بقا گیاهچه‌ها بعد از سرما و یخبندان زمستان است. ایشان بیان داشتند که این مسئله بر اثر تأثیر هورمون روی افزایش مقدار قندهای محلول و پرولین است که باعث زمستان گذرانی گیاهچه‌ها شده است.

به‌طور کلی، بر اساس نتایج به‌دست آمده از این تحقیق، هورمون پرایمینگ با اسید جیبرلیک ۲۵۰ ppm و همچنین اسید سالسیلیک ۱۰۰ mg/l به‌عنوان تیمارهای بهبود دهنده عملکرد گونه گون شنی معرفی شدند که این مسئله می‌تواند در بهبود کارکرد و عملکرد این گونه علوفه‌ای باارزش بومی در زمینه اصلاح و احیا مراتع مورد توجه واقع شود.

References

1. Abdollahi, M & F. Shekari, 2015. Effects of salicylic acid priming on the amount and distribution of nutrients in different classes of Wheat Spike. Iranian Journal of Biology, 28(5): 1054-1065. (In Persian)
2. Aghighi Shahverdi, M & H. Omidi, 2016. Effect of hormone priming and hydro priming on Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) seed germination under salt stress. Iranian Journal of Seed Science and Research, 3(2): 97-108. (In Persian)
3. Alivand, R., TavakolAfshari, R & F. Sharif Zadeh, 2013. Effects of gibberellins, salicylic acid, and ascorbic acid on improvement of germination characteristics on deteriorated seeds of Brassica napus. Iranian Journal of Agriculture Science, 43: 561-571. (In Persian)
4. Alizadeh, M.A., S.S. Sajjadi Jaghargh, R. Seyed Sharifi & M. Kalagari, 2019. To Compare the priming and pre-chilling treatment on seed germination, vigor and seedling appearance improvement in some populations of Tripleurospermum sevanense species. Iranian Journal of Seed Science and Research, 6(3): 287-297. (In Persian)
5. Al-Ma'athedi, A & E. Mohammad, 2020. Effect of gibberellic acid on seed germination percentage and growth performance of two cassia species. Scientific Journal of Flowers and Ornamental Plants, 6: 99-104.
6. Al-Ma'athedi, A & E. Mohammad, 2020. Effect of gibberellic acid on seed germination percentage and growth performance of two cassia species. Scientific Journal of Flowers and Ornamental Plants, 6: 99-104.
7. Amir, M., D. Prasad, FA. Khan, A. Khan & B. Ahamd, 2024. Seed priming: An overview of techniques, mechanisms, and applications. Plant Science Today, https://doi.org/10.14719/pst.
8. Ashraf, M & H. Rauf, 2001. Inducing salt tolerance in maize (*Zea mays* L.) through seed priming with chloride salts: growth and ion transport at early growth stages. Journal of Acta Physiological Plantarum, 23: 407-414.
9. Bagheri, H., M. Souri, S.M. Adnani, H. Tavakoli Neko & S. Nateghi, 2022. Seed priming on germination and establishment of Astragalus brachyodontus species efficiency in greenhouse under water stress conditions. Iranian Journal of Range and Desert Research, 29(4): 596-607. (In Persian)
10. Basra, S.M.A., M.N. Zia, T. Mehmood, I. Afzal & A. Khaliq, 2002. Comparison of different invigoration techniques in wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds. Pakistan Journal of Arid Agriculture, 5: 325-329.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

11. Benincasa, P., W. Lukasz, S. Kubala, K. Szymon, R. Pace, K. Lechowska, M. Quinet & M. Garnczarska, 2016. Seed priming: new comprehensive approaches for an Old Empirical Technique. doi: 10.5772/64420.
12. Chen, L., W.S. Wang, T. Wang, X.F. Meng, T.T. Chen, & X.X. Huang, 2019. Methyl salicylate glucosylation regulates plant defense signaling and systemic acquired resistance. Journal of Plant Physiology, 180: 2167–2181.
13. Dianatitilaki, G., M. Pichand & S.E. Sadati, 2016. Effects of drought stress and seed hydro-priming on some morphological, physiological and biochemical traits of Cymbopogon olivieri Boiss. Journal of Rangeland, 4(9):304-319. (In Persian)
14. El-tayeb, M.A., 2005. Response of barley grains to the interactive effect of salinity and salicylic acid. Journal of Plant Growth Regulation, 45: 215-224.
15. Fakhireh, S. & A. Shahriari, 2018. Analysis of seed germination characteristics of Cynodon dactylon affected by treatments of salicylic acid, gibberellic acid and potassium nitrate treatments. Journal of Plant Research, 31(1):166-174. (In Persian).
16. Farmahini Farahani, A., A. Tavili, H. Azarnivand & A. Jafari, 2022. Effect of priming and nano particles application on seedling emergence, establishment, growth and physiological characteristics of Sanguisorba minor Scop. and Agropyron intermedium (Host) P. Beauv forage species under drought stress in natural field. Rangeland Journal, 16(2):236-255.
17. Finch-Savage, W.E., K.C. Dent & L.J. Clark, 2004. Soak conditions temperature following sowing influence the response of maize (Zea mays L.) seeds to on-farm priming core-sowing seed soak. Journal of Field Crops Research, 90:361-374.
18. Harris, D., B.S. Raghuwnashi, J.S. & J.S. Gangwar, 2001. Participatory evaluation by farmers of on-farm seed priming in wheat in India, Nepal and Pakistan. Journal of Experimental Agriculture. 37: 403-415.
19. Kaur, S., AK. Gupta & N. Kaur, 2005.Seed priming increases crop yield possibly by modulating enzymes of sucrose metabolism in chickpea. Journal of Agronomy and Crop Science, 191: 81-87.
20. Kaya, M. A. Sanli & M. Tonguc, 2010. Effect of sowing dates and seed treatments on yield, some yield parameters and protein content of chickpea (*Cicer arietinum* L.) African Journal of Biotech, 9 (25): 3833-3839.
21. Khamadi, N., M. Nabipor, H. Rnabipor & A. Rahnama, 2016. Effect of sowing date and seed priming on emergence and yieldandyield components of three bread wheat cultivars (*Triticumaestivum* L.). Applied Field Crops Research, 29(1):119-125.
22. Liopa-Tsakalidi, A., G. Kaspiris, G. Salahas & P. Barouchas, 2012. Effect of salicylic acid (SA) and gibberellic acid (GA1) pre-soaking on seed germination of Stevia (Stevia rebaudiana) under salt stress. Journal of Medicinal Plants Research, 6: 416-423.
23. Mansouri, B. & M.A. Aboutalebian, 2013. Effect of on-farm seed priming and supplementary irrigation on emergence rate, yield and yield components of two chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars. Journal of Plant Production Research, 20(2): 179-196. (In Persian)
24. Moameri, M., E. Alijafari, M. Abbasi Khalaki & A. Ghorbani, 2018. Effects of nanopriming and biopriming on growth characteristics of *Onobrychis sativa* Lam. under laboratory conditions. Journal of Rangeland, 12(1): 101-111. (In Persian)
25. Murungu, F.S., C. Chiduza, P. Nyamugafata, L.J. Clark, W.R. Whalley & E. Finch savage, 2004. Effect of on-farm seed priming on consecutive daily sowing occasions on the emergence and growth of Maize in semi-arid Zimbabwe. Journal of Field Crop Research, 89(1): 49-57.
26. Naeem, M., I. Bhatti, R. Hafeez Ahmad & Y. Aashraf, 2012. Effect of some growth hormones (GA3, IAA and Kinetin) on the morphology and early or dearly initiation of bud of lentil (*Lens culinaris* Medik). Pakistan Journal of Botany, 36: 801-809.
27. Neamatollahi, E., M. Bannayan, A. Ghanbari, M. Haydari & A. Ahmadian, 2009. Does hydro and osmo-priming improve fennel (*Foeniculum vulgare*) seeds germination and seedlings growth, not? Bot. Hort. Journal of Agrobot. Cluj. 37(2): 190-194.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]

28. Nourzad, S., A. Ahmadian & M. Moghadam, 2015. Evaluation of proline chlorophyll carbohydrate index and nutrient uptake in coriander under drought stress and fertilizer treatment. Iranian. Journal of Crop Research, 13(1): 131-135.
29. Ramezani Yeganeh, M., A. Jafari & B. Sani, 2019. The effects of priming on seed vigority and seedling growth of deteriorated seeds in three Astragalus species. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 27(1): 59-70. (In Persian)
30. Rebetzke, G. J., T.L. Botwright, C.S. Moore, R.A. Richards & A.G. Condon, 2004. Genotypic variation in specific leaf area for genetic improvement of early vigor in wheat. Journal of Field Crops Research 88:179–189.
31. Salehi Shanjani, P., L. Rasoulzadeh, L. fallah hoseini, M. Ramezani yeganeh, M. amirkhani, M.R. Pahlevani, E.E. Seyedian & H. Javadi, 2019. Study of morphological charecteristics of different *Achillea nobilis*, *A. biberestini* and A. filipendula populations at two irrigation intervals. Journal of Plant Research, 32(3): 596-609. (In Persian)
32. Senaratna, T., 2003. Acetyl salicylicacid (Aspirin) and salicylic acid induced multiplestres tolerance in bean and tomato plant. Plant Growth Regulation, 30:157-161
33. Sepahvand, A., M. Ghobadi, M. Karampoor & B. Mir Derikvand, 2022. Drought effects on vegetation changes in Kashkan Basin of Lorestan using ETM + and OLI Landsat Data. Journal of Rangeland, 16(1):124-139.
34. Shakirova, F.M. & D.R. Sahabutdinova, 2003. Changes in the hormonal status of wheat seed lings induced by salicylic acid and salinity. Journal of Plant science, 164: 317-322.
35. Shoghian, S.H. & A. Roozbehani, 2017. Effect of salicylic acid foliar application on morphological and physiological traits of yield and yield components of phaseolus vulgaris under drought stress, Journal of Crop Physiology, 9(34): 131-146.
36. Souri., A, S. Nateghi, N. Kamali & M. Bayat, 2021. Effects of seed priming on morph-physiological traits of three ecotypes of *Astragalus squarrosus* Bunge grown in Iran. Journal of Rangeland Science, 11(3):321-335.
37. Toker, C., S. Ulger, M. Karhan, H. Canci, O. Akdesir, N. Ertoy & M. I. Cagirgan, 2004. Comparison of some endogenous hormone levels in different parts of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Genetic Resources and Crop Evolution, 52: 233-237.
38. Yarniya, M., V. Ahmadzadeh, A. Farajzadeh Memari Tabrizi & N. Noori, 2008. Effect of priming and seed size and treated with tumbleweed extract on germination and growth of soybean. In: Proceedings of the First National Conference on Seed Science and Technology of Iran. University of Agricultural Sciences and Natural Resources of Gorgan, Gorgan, Iran.
39. Zarei-Chahouki, M., 2014. Data Analysis in Natural Resources Research with SPSS Software. Jihad Daneshgahi Organization. 310pp.
40. Zarekia, S., AA. Jafari, M. Khodagholi & N. Zare, 2021. Perennial herbaceous Astragalus, a source of forage production in rangelands of Iran. Iran Nature, 6(1): 71-79. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.2.3.8]