

بررسی قابلیت نگهداری بذور پرایم شده گلرنگ (*Carthamus tinctorius L.*) با ملاتونین پس از ۱۲

ماه انبارداری

سیاوش حشمتی^{*}، غلامعباس اکبری^۲، الیاس سلطانی^۳ و مجید امینی دهقی^۴

۱ و ۲، به ترتیب، دانشجوی دکتری زراعت، دانشیار و استادیار گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

۴: دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد

چکیده:

به منظور بررسی تاثیر پرایمینگ بذور بر قابلیت نگهداری بذور پرایمینگ شده گلرنگ، آزمایشی در سال ۱۳۹۷ در آزمایشگاه تکنولوژی بذور گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، انجام گرفت. طرح آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار بود. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از کیفیت بذر (۱- بذور زوال یافته طبیعی و ۲- بذور جدید) و پرایمینگ بذر (۱- بدون پرایمینگ ۲- هیدروپرایمینگ ۳- پرایمینگ با ملاتونین با غلظت ۰/۱ میلی مولار و ۴- پرایمینگ با ملاتونین با غلظت ۰/۵ میلی مولار) که بعد از پرایمینگ به مدت ۱۲ ماه در انبار نگهداری شده بودند. نتایج این آزمایش نشان داد که در بذور زوال یافته، پرایمینگ با ملاتونین در هر دو سطح باعث افزایش درصد جوانه زنی شد، همچنین بیشترین سرعت جوانه زنی با استفاده از ملاتونین در غلظت ۰/۱ میلی مولار به دست آمد. این آزمایش مشخص کرد که پرایمینگ بذور زوال یافته طبیعی گلرنگ با ملاتونین در غلظت ۰/۱ میلی مولار، می تواند خصوصیات جوانه زنی بذور را بعد از گذشت ۱۲ ماه در انبار، پس از پرایمینگ تا حد قابل قبولی حفظ کند.

کلیدواژه‌ها: درصد جوانه زنی، زوال بذر، سرعت جوانه زنی، هیدروپرایمینگ

مقدمه

پرایمینگ بذر، بعنوان روشی بسیار موثر در جهت افزایش بنیه بذر و همزمانی جوانه زنی، بسیار مورد استفاده قرار می گیرد (Yan, 2017) با وجود این، تعدادی از پژوهش‌ها نشان داده که انبارداری بذور پرایم شده، موجب از بین رفتن تاثیر مثبت پرایمینگ بذر می شود (Schwenber and Bradford, 2005). همچنین استفاده از بذور زوال یافته، نه تنها یکنواختی جوانه زنی و استقرار گیاهچه را کاهش می دهد، بلکه همچنین، عملکرد گیاه زراعی را نیز کاهش می دهد (Liu et al., 2012). یک متابولیت طبیعی که بوسیله محققان مختلفی بعنوان محرک زیستی یا مولکول تحریک کننده رشد مورد ارزیابی قرار گرفته، مولکول ایندول آمینی به نام ملاتونین (N-استیل ۵-متوکسی تریپتامین) است که در فرآیندهای فیزیولوژیکی متعدد در گیاهان شرکت می کند (Arnao and Hernández-Ruiz, 2014). گلرنگ (*Carthamus tinctorius L.*) یک گیاه دانه روغنی مهم در مناطق خشک و نیمه خشک جهان است و اغلب در مناطق خشک کارکرد خوبی را نشان می دهد که دلیل آن سیستم ریشه عمیق آن است (Singh et al., 2015). بنابراین هدف از این مطالعه، بررسی قابلیت نگهداری بذور پرایمینگ شده گلرنگ با ملاتونین در طی مدت زمان بعد از پرایمینگ بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر پرایمینگ بذور بر قابلیت نگهداری بذور پرایمینگ شده در انبار، آزمایشی در ظروف پتری در سال ۱۳۹۶ در آزمایشگاه تکنولوژی بذور گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات پردیس ابوریحان دانشگاه تهران انجام گرفت. طرح آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار بود. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از کیفیت بذر (۱- بذور زوال

^۱ Heshmati.siavash@ut.ac.ir

یافته طبیعی و ۲- بذور جدید) و پرایمینگ بذر (۱- بدون پرایمینگ ۲- هیدروپرایمینگ ۳- پرایمینگ با ملاتونین با غلظت ۰/۱ میلی مولار و ۴- پرایمینگ با ملاتونین با غلظت ۰/۵ میلی مولار). مدت زمان پرایمینگ توسط یک آزمایش مقدماتی، ۶ ساعت در نظر گرفته شد. پس از انجام پرایمینگ در اسفند ۱۳۹۵، بذور پرایم شده به مدت ۱۲ ماه در انبار تگه داری شدند. پس از این مدت در فروردین ۱۳۹۷، آزمایش جوانه زنی برای بررسی خصوصیات جوانه زنی و رشد گیاهچه گلرنگ انجام گرفت. برای محاسبه درصد و سرعت جوانه زنی از برنامه Germin V2.0 (Soltani *et al.*, 2014) استفاده شد. برای محاسبات آماری، نرم افزار RStudio نسخه 1.1.453 بر روی پلت فرم R نسخه 3.5 و بسته agricolae موجود در این نرم افزار، مورد استفاده قرار گرفت. مقایسه میانگین ها با استفاده از روش LSD انجام گرفت. پس از معنی دار شدن اثرات متقابل، برای مقایسه میانگین اثرات متقابل، برش دهی اثرات متقابل (slicing interaction) با استفاده از تابع subset() انجام گرفت.

نتیجه و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که در مورد حداکثر جوانه زنی، کیفیت بذر و اثر متقابل کیفیت بذر در پرایمینگ به ترتیب در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد، معنی دار شد (جدول ۱). برش دهی اثرات متقابل نشان داده که در بذور شاهد، بیشتر درصد جوانه زنی متعلق به بذور پرایم نشده بود و در رتبه بعدی، هیدروپرایمینگ قرار داشت. اما در بذور زوال یافته، با وجود عدم تفاوت معنی دار بین سطوح پرایمینگ، پرایمینگ با ملاتونین در هر دو سطح باعث افزایش درصد جوانه زنی شد، به طوری که پرایمینگ بذر با ملاتونین، درصد جوانه زنی را در مقایسه با عدم پرایمینگ، ۱۱/۲۹ درصد، افزایش داد (جدول ۲). در مورد سرعت جوانه زنی، کیفیت بذر، پرایمینگ و اثر متقابل کیفیت بذر در پرایمینگ در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بودند (جدول ۱). برش دهی اثرات متقابل نشان داد که در بذور شاهد، بیشترین سرعت جوانه زنی متعلق به هیدروپرایمینگ و پرایمینگ با ملاتونین در غلظت ۰/۱ میلی مولار بود. در بذور زوال یافته نیز علی رغم عدم تفاوت معنی دار بین سطوح پرایمینگ اما بیشترین سرعت جوانه زنی با استفاده از ملاتونین در غلظت ۰/۱ میلی مولار به دست آمد (جدول ۲). افزایش سرعت جوانه زنی به واسطه پرایمینگ، به بهبود متابولیسم جوانه زنی (Soeda *et al.*, 2005)، افزایش فعالیت آنتی اکسیدان ها (Bailly *et al.*, 2000) و بهبود قابلیت حیات بذر به واسطه فرآیندهای تعمیری مرتبط است (Sivritepe and Dourado, 1995). بطور جالبی، مشخص شده است که پرایمینگ بذر، موجب بهبود آسیب بذور زوال یافته می شود (Butler *et al.*, 2009) و مشخص شده که بهبود قابلیت حیات به واسطه پرایمینگ، در بذور زوال یافته مشخص تر است و بذور زوال یافته از پرایمینگ، بیشتر بهره می برند (Powell *et al.*, 2000). گزارش شده است که هیدروپرایمینگ موجب افزایش خصوصیات جوانه زنی شده است (Yan, 2017). همچنین ملاتونین به دلیل اثرات شبه اکسینی خود، ایفاگر عملکردهای ضروری در تنظیم رشد و نمو گیاه شامل فرآیندهای تحریک جوانه زنی، می باشد (Nawaz *et al.*, 2016). نتایج تجزیه واریانس بر روی تعداد گیاهچه های نرمال، غیر نرمال، نرم و بذور سخت، حاکی از معنی دار شدن تیمارهای کیفیت بذر، پرایمینگ و اثر متقابل کیفیت بذر و پرایمینگ بر روی این صفات بود (جدول ۱). برش دهی اثرات متقابل مشخص کرد که تعداد گیاهچه های نرمال در هر دو سطح کیفیت بذر در شرایط عدم پرایمینگ، در بیشترین مقدار خود بودن که پس از پرایمینگ بذر، تعداد گیاهچه های نرمال کاهش یافتند. در مورد تعداد گیاهچه های غیر نرمال، در بذور شاهد، بیشترین تعداد متعلق به هیدروپرایمینگ و بدون پرایم بود و پرایمینگ با ملاتونین در هر دو سطح آن موجب کاهش چشمگیر شد. همچنین در مورد تعداد بذور نرم و سخت، در هر دو نوع کیفیت بذر، کمترین مقادیر متعلق به عدم پرایمینگ بود و پرایمینگ با آب و ملاتونین باعث افزایش مقادیر بذور نرم و سخت شد. گزارش شده است که پرایمینگ بذور ذرت شیرین، جوانه زنی ضعیف تر و خصوصیات رشدی گیاهچه ضعیفی بعد از ۳ ماه در انبار نشان دادند (Chiu *et al.*, 2002).



جدول ۱- تجزیه واریانس بررسی قابلیت نگهداری بذور پرایم شده گلرنگ با ملاتونین پس از ۱۲ ماه انبارداری

میانگین مربعات							
منابع تغییرات	درجه آزادی	حداکثر جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	گیاچهچه نرمال	گیاچهچه غیر نرمال	گیاچهچه له شده	بذر سخت
کیفیت بذر (A)	۱	۱۵۱۲/۵۰۰ **	۰/۰۱۵۵۸ **	۴/۵۰۰ **	۹۴/۵۳۱ **	۳۲/۰۰۰ **	۱۹۵/۰۳۱ **
پرایمینگ (B)	۳	۵۸/۳۳۳ ns	۰/۰۰۰۸۶۷ **	۲/۷۹۱ **	۲۹/۷۸۱ **	۳۶/۵۰۷ **	۴/۴۴۷ ns
A×B	۳	۲۱۳/۴۲۵ *	۰/۰۰۱۸۳۵ **	۱/۸۳۳ **	۱۰/۱۱۴ **	۱۶/۲۵۰ *	۱۶/۰۳۱ **
خطا	۲۴	۵۸/۵۶۴	۰/۰۰۰۱۵۵۷	۰/۰۶۲۵	۰/۲۶۰	۳/۴۵۸	۳/۲۸۱
ضریب تغییرات (%)		۱۲/۵۷۹	۱۵/۲۰۱	۱۷/۳۹۱	۱۳/۷۲۶	۱۵/۳۳۷	۱۵/۹۶۸

ns, * و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۲- برش دهی اثر متقابل بررسی قابلیت نگهداری بذور پرایم شده گلرنگ با ملاتونین پس از ۱۲ ماه انبارداری

کیفیت بذر	پرایمینگ	حداکثر جوانه زنی (درصد)	سرعت جوانه زنی (در ساعت)	تعداد گیاچهچه نرمال	تعداد گیاچهچه غیر نرمال	بذر نرم و له شده	بذر سخت
بدون پرایمینگ	۷۵/۸۳۳a	۰/۱۰۹۲a	۲/۵۰۰a	۷/۵۰۰b	۷/۲۵۰c	۶/۰۰۰b	۶/۰۰۰b
شاهد	هیدروپرایمینگ	۶۹/۱۶۶a	۰/۱۲۷۳a	۲/۰۰۰b	۸/۵۰۰a	۱۲/۵۰۰ab	۹/۰۰۰a
	ملاتونین ۰/۱ میلی مولار	۵۷/۵۰۰b	۰/۰۶۷۸b	۱/۰۰۰c	۲/۵۰۰d	۱۰/۷۵۰a	۱۰/۷۵۰a
	ملاتونین ۰/۵ میلی مولار	۶۸/۳۳۳ab	۰/۱۱۲۲a	۱/۰۰۰c	۳/۲۵۰c	۱۴/۰۰۰a	۹/۷۵۰a
	بدون پرایمینگ	۵۱/۶۶۶a	۰/۰۵۶۰a	۱/۲۵۰a	۳/۲۵۰a	۱۰/۷۵۰b	۱۴/۵۰۰a
زوال یافته	هیدروپرایمینگ	۵۰/۸۳۳a	۰/۰۵۶۹a	۱/۰۰۰a	۲/۲۵۰b	۱۲/۵۰۰b	۱۴/۷۵۰a
	ملاتونین ۰/۱ میلی مولار	۵۷/۵۰۰a	۰/۰۶۷۴a	۱/۰۰۰a	۱/۰۰۰c	۱۶/۰۰۰a	۱۲/۷۵۰a
	ملاتونین ۰/۵ میلی مولار	۵۵/۸۳۳a	۰/۰۵۹۶a	۱/۰۰۰a	۱/۰۰۰c	۱۳/۲۵۰b	۱۳/۲۵۰a

در هر ستون و هر سطح تیمار کیفیت بذر در سطوح پرایمینگ، میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی داری ندارند

نتایج این آزمایش بیانگر آنست که هرچند پرایمینگ بذر با آب و ملاتونین بعنوان یک روش مقرون به صرفه و با کارایی بالا می تواند خصوصیات جوانه زنی بذوری که پس از پرایمینگ به مدت یکسال در انبار بودند را حفظ کند، اما در بهبود خصوصیات گیاچهچه و تولید گیاچهچه، موفق نبود. این آزمایش مشخص کرد که پرایمینگ بذور زوال یافته طبیعی گلرنگ با ملاتونین در غلظت ۰/۱ میلی مولار، می تواند جوانه زنی و سرعت جوانه زنی را بعد از گذشت ۱۲ ماه در انبار، پس از پرایمینگ تا حد قابل قبولی حفظ کند.



منابع

1. **Arnao, M. B. and Hernandez-Ruiz, J., 2014.** Melatonin: plant growth regulator and/or biostimulator during stress? Trends in Plant Science. 19:789–797.
2. **Bailly, C., Benamar, A., Corbineau, F. and Côme, D., 2000.** Antioxidant systems in sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds as affected by priming. Seed Science Research 10: 35–42.
3. **Butler, L. H., Hay, F.R., Ellis, R.H., Smith, R.D. and Murray, T. B., 2009.** Priming and re-drying improve the survival of mature seeds of *Digitalis purpurea* during storage. Annals of Botany. 103(8): 1261–1270.
4. **Chiu, K. Y., Chen, C. L., and Sung, J. M., 2002.** Effect of priming temperature on storability of primed sh-2-sweet corn seed. Crop Science. 42:1993–2003.
5. **Liu, G., Marshall, P.D., Li Y., and Klassen, W., 2012.** Increased oxygen bioavailability improved vigor and germination of aged vegetable seeds. Hortscience. 47: 1714–1721.
6. **Nawaz, A., Farooq, M., Ahmad, R., Basra S.M.A., and Lal, R., 2016.** Seed priming improves stand establishment and productivity of no till wheat grown after direct seeded aerobic and transplanted flooded rice. European Journal of Agronomy. 76: 130–137.
7. **Powell A.A., Yule, L.J., Jing, H., Groot, S.P.C., Bino, R.J., and Pritchard, H.W., 2000.** The influence of aerated hydration seed treatment on seed longevity as assessed by the viability equations. Journal of Experimental Botany. 51: 2031–2043.
8. **Singh S., Angadi, S. V., Grover, K., Begna, S., and Auld, D., 2015.** Drought response and yield formation of spring safflower under different water regimes in the semiarid Southern High Plains. Agricultural Water Management. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2015.10.010>.
9. **Sivritepe, H.O., and Dourado, A.M., 1995.** The effect of priming treatments on the viability and accumulation of chromosomal damage in aged pea seeds. Annals of Botany 75: 165–171.
10. **Schwember, A.R., and Bradford, K.J., 2005.** Drying rates following priming affect temperature sensitivity of germination and longevity of lettuce seeds. Hortscience 40: 778–781.
11. **Soeda Y., Konings, M.C.J.M., Vorst, O., van Houwelingen, A.M.M.L., Stoopen, G. M., Maliepaard, C.A., Kodde, J., Bino, R.J., Groot, S. P.C., and van der Geest, A. H.M., 2005.** Gene expression programs during Brassica oleracea seed maturation, osmopriming, and germination are indicators of progression of the germination process and the stress tolerance level. Plant Physiology. 137: 354–368.
12. **Soltani, E., Soltani, A., and Oveisi, M., 2014.** Modeling Seed Aging Effect on Wheat Seedling Emergence in Drought Stress: Optimizing Germin Program to Predict Emergence Pattern. (In Persian, with English Abstract.). Journal of Crops Improvement. 15(2): 147-160.
13. **Yan, B., 2017.** Prolonged storage reduced the positive effect of hydropriming in Chinese cabbage seeds stored at different temperatures. South African Journal of Botany, 111:313-315.



Study the storage capability of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) primed seed by melatonin under 12-month storage

Siavash Heshmati*, Gholam Abbas Akbari², Elias Soltani³ and Majid Amini Dehaghi⁴

1,2 and 3 respectively: PH.D. candidate, Associate Professor, Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding Sciences, College of Aburaihan, University of Tehran, Pakdasht, Tehran, Iran

4: Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran

Abstract

In order to study the priming on storage capability of the primed seed of safflower, an experiment was conducted in 2018 at the seed technology laboratory of the college of Aburaihan, University of Tehran. The experimental design was a factorial arrangement in complete randomized design with four replicates. The treatments consist of seed quality (1-naturally aged seed 2- new seed) and seed priming (1-without priming 2- hydropriming 3- Melatonin 0.1 mM 4- Melatonin 0.5 mM) that post-priming storage for 12 months. The results indicate that seed priming with melatonin at two levels led to the highest amount of germination percentage in naturally aged seeds. Also the highest amount of germination rate obtained by seed priming with melatonin at 0.1 mM concentration at the same condition. This experiment revealed that seed priming of naturally aged seeds of safflower at 0.1 mM concentration could retain seed germination characteristics after post-priming storage for 12 months.

Keywords: germination percentage, germination rate, hydropriming, seed ageing

*Heshmati.siavash@ut.ac.ir