



مجله بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۱، شماره ۳، صفحات ۴۷-۵۵
(پاییز ۱۳۹۴)

بهبود جوانه‌زنی، رشد اولیه و شاخص‌های دارویی بارهنگ

سر نیزه‌های (*Plantago lanceolata*) با پیش‌تیمار

فیزیکی بذر

بهرام میرشکاری*

دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات

واحد تبریز

دانشگاه آزاد اسلامی

تبریز، ایران

نشانی الکترونیک: ✉

mirshekari@iaut.ac.ir

رضا صیامی

باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان

واحد تبریز

دانشگاه آزاد اسلامی

تبریز، ایران

نشانی الکترونیک: ✉

siyamireza@yahoo.com

* مسول مکاتبات

چکیده

به منظور تعیین تأثیر تیمارهای فیزیکی بر رشد و میزان مواد مؤثره بارهنگ سر نیزه‌ای سه آزمایش آزمایشگاهی، گلخانه‌ای و مزرعه‌ای در سال زراعی ۱۳۹۳ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز در سه تکرار اجرا شد. تیمارها شامل امواج فراصوت، لیزر، میدان مغناطیسی، اشعه‌های گاما و بتا همگی در مدت زمان‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه روی بذور خیس شده به همراه شاهد بودند. بذورهای تحت تیمار با امواج مغناطیسی به مدت‌های ۵ و ۱۰ دقیقه، بعد از ۱۱ روز سبز شدند. در حالی که وقوع این امر در تیمارهای اولتراسونیک و لیزر بعد از ۱۳/۲ روز اتفاق افتاد. روش‌های پیش‌تیمار در مقایسه با شاهد، به کاهش معنی‌دار زمان برای ۵۰٪ سبز کردن و میانگین زمان برای سبز کردن بذر منتج شد. میانگین درصد نهایی سبز کردن به دنبال تیمارهای میدان مغناطیسی و امواج فراصوت ۷/۷۳٪ بود، در حالی که مقدار این شاخص در تیمار با اشعه‌های بتا و گاما فقط ۷/۵۸٪ شد. با افزایش مدت زمان قرار گرفتن بذر در معرض میدان مغناطیسی شاخص بنیه گیاهچه کاهش معنی‌داری داشت. عملکرد دانه بذور در معرض میدان‌های مغناطیسی نسبت به شاهد و امواج اولتراسونیک و لیزر حدود ۸/۵ گرم در متر مربع افزایش معنی‌دار داشت. شاخص تورم دانه از حداقل ۰/۷۷ میلی‌لیتر در میانگین اشعه‌های بتا و گاما تا حداکثر ۱/۴۷ میلی‌لیتر در میانگین میدان‌های مغناطیسی تغییر کرد. نقش درصد نهایی سبز کردن و شاخص بنیه گیاهچه در بیان عملکرد دانه به ترتیب ۱/۸ و ۱/۷ برابر نقش زمان تا ۵۰٪ سبز کردن بود. در مجموع، در بارهنگ سر نیزه‌ای با قراردادن بذور در معرض امواج مغناطیسی گیاهچه‌هایی با بنیه قوی و محصولی با عملکرد دانه و ماده مؤثره بالا می‌توان تولید کرد.

شناسه مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ پژوهش: ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۳/۲۳

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۷/۲۷

واژه‌های کلیدی:

- اشعه بتا
- اشعه گاما
- امواج فراصوت
- اولتراسونیک
- لیزر
- میدان مغناطیسی

مقدمه داروهای با ماده موثره طبیعی، افق‌های جدیدی را برای جامعه پزشکان و داروسازان فراهم کرده است. بیش از یک سوم داروهای مورد استفاده بشر را انواعی با منشاء گیاهی تشکیل می‌دهند. بارهنگ سرنیزه‌ای گیاهی علفی و یک ساله با ارتفاع ۳۰-۴۰ سانتی‌متر است. دانه‌ها و برگ‌های آن دارای مقدار زیادی موسیلاژ هستند که در درمان برونشیت مزمن و یبوست استفاده می‌شوند.^[۲۱] بر سر راه تولید محصولات کشاورزی محدودیت‌های آبی و خاکی در مقابل جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه وجود دارد. در مناطق خشک و نیمه خشک استقرار ضعیف بذور از علل معمول کم‌بودن عملکرد گیاهان است.^[۲] اشرف و فولاد (۲۰۰۵) گزارش نمودند که جوانه‌زنی بذر، مرحله پیچیده و پویایی از رشد گیاه می‌باشد و از طریق اثراتی که روی استقرار گیاهچه دارد می‌تواند عملکرد را بهبود بخشد.^[۴] زمین مانند یک آهن ربا عمل می‌کند و گیاهان در روی زمین تحت تأثیر میدان‌های مغناطیسی قرار می‌گیرند.^[۲۰] یکی از راهکارهای افزایش قدرت جوانه‌زنی بذر، استفاده از میدان الکتریکی و مغناطیسی است که به مانند روش‌های معمول دیگر مثل خیساندن در آب معمولی می‌تواند قدرت جوانه‌زنی بذر را افزایش دهد.^[۶] طبق اظهارات چن و همکاران (۲۰۰۹) نور به عنوان یک موج الکترومغناطیسی دارای اثرات متفاوتی نظیر تأثیر بر واکنش‌های فوتوشیمیایی، جذب و انتقال انرژی در سلول‌های گیاهی و فرآیندهای متابولیسمی گیاهان است. نور لیزر موج پیوسته اثرات مثبتی بر بهبود جوانه‌زنی بذر و بازدهی محصول دارد.^[۱۰] براساس نتایج حاصل از یک تحقیق، میدان‌های مغناطیسی موجب افزایش حجم ریشه گیاه بادام زمینی گردید.^[۲۸] در بررسی اثر میدان مغناطیسی روی رشد اندام‌های زیرزمینی ذرت توسط راکوسیو و همکاران (۲۰۰۶) مشاهده شد که طول ریشه در ذرت‌های تحت تیمار بیشتر بود.^[۲۵] بنابر گزارشی عکس‌العمل چغندر قند به تیمار بذر با میدان مغناطیسی مثبت و در اغلب واریته‌های تحت آزمایش عملکرد ریشه و قند بیشتر از شاهد بود.^[۲۳] هدف از آزمایش مورد نظر ارزیابی تأثیر تیمارهای فیزیکی بر بهبود رشد و شاخص‌های دارویی بارهنگ سرنیزه‌ای بود.

مواد و روش‌ها این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۳ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز واقع در منطقه کرکج در ۱۵ کیلومتری شرق تبریز در سه تکرار روی بارهنگ سرنیزه‌ای اجرا شد. طرح‌های پایه در بخش‌های آزمایشگاهی و گلخانه‌ای تحقیق کاملاً تصادفی و در شرایط مزرعه‌ای بلوک‌های کامل تصادفی بود. تیمارها شامل

امواج اولتراسونیک (فراصوت)^۱ با حداکثر ۳ وات بر سانتی‌متر مربع، لیزر با موج پیوسته He-Ne با طول موج ۶۳۲۸ آنگستروم، میدان مغناطیسی با شدت ۰/۶ تسلا، اشعه‌های گاما و بتا با شدت ثابت دو میکروکوری همگی در مدت زمان‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه روی بذرهای خیس شده و شاهد بودند که در آزمایشگاه فیزیک انجام شد.

به منظور آزمون جوانه‌زنی تعداد ۲۵ بذر تیمار شده بارهنگ در داخل هر یک از پتری دیش‌های سترون قرار داده شد و آب در حدی اضافه شد که کاغذهای صافی خیس شوند و آب آزاد در داخل پتری دیش وجود نداشته باشد. آزمون تا مدت ۱۸ روز ادامه داشت. صفات مورد اندازه‌گیری در آزمایشگاه شامل زمان تا جوانه‌زنی نهایی و درصد جوانه‌زنی نهایی^۲ با استفاده از رابطه ۱ و از روی نمونه‌های انتخاب شده به طور تصادفی بود.^[۱۹]

[رابطه ۱] $FGP = \frac{\sum n}{N} \times 100$ که در آن n تعداد بذر جوانه‌زده و N تعداد کل بذور است.

در یک آزمایش گلخانه‌ای، مخلوطی از شن و خاک مزرعه در نسبت یک به دو به گلدان‌هایی با حجم ۹ لیتر اضافه شد و تعداد ۲۰ بذر تیمار

^۱ ultrasonic

^۲ final germination percentage

مرحله مزرعه‌ای: کاشت بذر در مزرعه در ۱۷ اردیبهشت ماه در فواصل ردیفی ۴۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر انجام شد. آبیاری بر اساس نیاز گیاه ۱۰-۷ روز یک بار انجام و در مراحل مختلف رشد با کود مایع محلول‌پاشی انجام شد. صفات مورد مطالعه در این بخش از تحقیق شامل وزن هزاردانه، عملکرد دانه، درصد موسیلاژ و شاخص تورم دانه بود. به منظور تعیین درصد موسیلاژ و شاخص تورم بذر از هر تیمار دو گرم بذر جدا و مقدار موسیلاژ اندازه‌گیری شد.^[۱۵] به این ترتیب که یک گرم بذر خشک با ۱۰ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک ۰/۱ نرمال در حال جوش تا تغییر رنگ پوسته بذر حرارت داده شد و محلول موسیلاژی حاصل جدا گردید. سپس بذور با ۵ میلی‌لیتر آب جوش شستشو داده شده و محلول‌های حاصل به محلول موسیلاژی اضافه شد. با افزودن ۶۰ میلی‌لیتر الکل اتیلیک ۰/۹۶ درصد به محلول فوق و قراردادن آن به مدت ۵ ساعت در یخچال رسوب موسیلاژ به دست آمده پس از صاف‌کردن و قراردادن آن در حرارت ۵۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۲ ساعت توزین گردید و مقدار موسیلاژ بر حسب گرم در هر گرم بذر و از روی آن درصد

شده در هر گلدان در عمق دو سانتی‌متری کاشته شد و گلدان‌ها به طور مرتب آبیاری و با کود محلول تغذیه شدند. آزمایش حدود ۳۰ روز بعد از سبز شدن بذرها ادامه داشت. صفات مورد مطالعه در گلخانه شامل موارد زیر بودند:

زمان لازم برای سبز کردن ۵۰٪ گیاهچه‌ها (E_{50}) طبق رابطه ۲ محاسبه گردید.^[۱۴،۱۱]

$$E_{50} = t_i + (N/2 - n_i)(t_j - t_i) / n_j - n_i \quad \text{[رابطه ۲]}$$

که در آن، N تعداد نهایی بذرهای سبزشده، n_i و n_j به ترتیب تعداد بذرهای سبزشده در زمان‌های شمارش t_i و t_j ، زمانی که $n_i < N/2 < n_j$ است. متوسط زمان سبز کردن (\bar{t} MET) بر اساس رابطه ۳ به دست آمد.^[۱۳]

$$MET = \sum D_n / \sum n \quad \text{[رابطه ۳]}$$

که در آن، n تعداد بذرهای سبزشده در روز D ام و D تعداد روزهای شمارش شده از شروع سبز کردن است.

ضریب یکنواختی سبز کردن (\bar{t} CUE) با استفاده از رابطه ۴ محاسبه گردید.^[۸]

$$CUE = \sum n / \sum [(t - \bar{t}) \times n] \quad \text{[رابطه ۴]}$$

که در آن، t زمان از روز کاشت بر حسب روز، n تعداد بذرهای سبزشده کامل در روز t و \bar{t} معادل متوسط زمان سبز کردن است.

درصد نهایی سبز کردن (\bar{t} FEP) با استفاده از رابطه ۵ محاسبه شد.^[۱۹]

$$FEP = \sum n / N \times 100 \quad \text{[رابطه ۵]}$$

که در آن، n تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر شمارش و N تعداد کل بذرهای موجود در هر تیمار است.

وزن خشک گیاهچه (\bar{t} SDW): برای تعیین وزن خشک اندام‌های هوایی نمونه‌ها در آون الکتریکی که دمای آن به ۷۵ درجه سلسیوس رسیده بود، به مدت ۲۴ ساعت قرار داده و سپس با ترازوی یک صدم گرم توزین شد.

شاخص قدرت گیاهچه (\bar{t} SVI) طبق رابطه ۶ به دست آمد.^[۱]

$$SVI = SDW \times FEP \quad \text{[رابطه ۶]}$$

¹ time taken to 50% of emergence of seedling

² mean emergence time

³ coefficient of uniformity of emergence

⁴ final emergence percentage

⁵ seedling dry weight

⁶ seedling vigour index

فراصوت در تیمار بذر جو موجب افزایش جوانه‌زنی آن می‌شود.^[۳۱] بهبود جوانه‌زنی بذور گوجه‌فرنگی با پیش تیمار کوتاه‌مدت بذور با میدان الکتریکی و مغناطیسی نیز گزارش شده است.^[۲۲] پژوهشگران در آزمایشی روی آفتابگردان نشان دادند که تیمار بذر با میدان مغناطیسی در دامنه ۵۰ تا ۲۵۰ میلی تسلا به مدت ۱۰-۱ دقیقه موجب افزایش جوانه‌زنی و سرعت آن شد.^[۲۹] روش پیش تیمار به کاهش زمان لازم برای ۵۰٪ سبزکردن و میانگین زمان سبزکردن بذر منتج شد. حداقل مقادیر این صفات به تیمار بذر با امواج فراصوت، اشعه لیزر و میدان مغناطیسی اختصاص داشت (جدول ۲). اثر مفید پیش تیمار بذر بر گیاهان دارویی نظیر زیره سبز و همیشه‌بهار اثبات شده است.^[۲۷] پژوهش‌هایی در مورد بهینه‌سازی قدرت بذر به انجام رسیده است که منجر به بهبود و تسریع جوانه‌زنی بذر می‌شود.^[۷،۱۱] اثر تیمارهای مورد مطالعه بر درصد

موسیلاژ محاسبه شد. جهت تعیین شاخص تورم دانه یک گرم بذر از هر تیمار درون استوانه مدرج ۲۵ میلی‌لیتری ریخته شد و تا ۲۰ میلی‌لیتر با آب مقطر به حجم رسید و پس از ۲۴ ساعت حجم اشغال شده توسط دانه‌ها اندازه‌گیری شده و پس از کسر از حجم اولیه (۲۰ میلی‌لیتر) به عنوان شاخص تورم یادداشت گردید. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C، مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون LSD انجام شد.

نتایج و بحث اثر تیمارهای فیزیکی روی زمان تا جوانه‌زنی نهایی، درصد جوانه‌زنی نهایی، زمان تا ۵۰٪ سبزکردن، متوسط زمان سبزکردن، درصد نهایی سبزکردن، وزن خشک گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه بارهنگ معنی‌دار بود (جدول ۱). بذرهای تحت تیمار با امواج مغناطیسی به مدت‌های ۵ و ۱۰ دقیقه، در شرایط آزمایشگاهی بعد از حدود ۱۱ روز سبز شدند. در حالی که وقوع این امر در بذور تحت تیمار با امواج اولتراسونیک و لیزر و شاهد به‌طور میانگین بعد از ۱۳/۲ روز اتفاق افتاد. در صورت تیمار بذور با اشعه‌های گاما و بتا مدت زمان تا جوانه‌زنی به درازا کشید. این امر موجب گردید تا وقوع جوانه‌زنی در بذر بعد از ۱۵/۸ روز اتفاق بیفتد (جدول ۲). در طی آزمایش‌های استاندارد جوانه‌زنی، مدت زمان لازم برای رسیدن به ۵۰٪ جوانه‌زنی، متوسط زمان جوانه‌زنی، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی در بذور پیش تیمار شده گندم به‌طور معنی‌داری بهبود یافت.^[۷] از نظر درصد جوانه‌زنی نهایی بذرهای تحت تیمار با میدان مغناطیسی به مدت‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه و شاهد به عنوان بهترین تیمارها شناخته شدند. در این تیمارها به طور میانگین ۸۲٪ بذور جوانه‌زنی را تکمیل کردند. مدت زمان تیمار بذر با اشعه‌های گاما و بتا روی درصد جوانه‌زنی بذر بارهنگ تأثیری نداشت و مقدار این صفت در بذور تیمار شده با سطوح مختلف اشعه‌های گاما و بتا به ترتیب ۶۹ و ۶۱٪ بود (جدول ۲). بنابر گزارش یلداگرد و مرتضوی (۲۰۰۱) استفاده از امواج

جدول ۱) میانگین مربعات اثر تیمارهای فیزیکی روی برخی از ویژگی‌های رشدی بارهنگ سرنیزه‌ای

Table 1) Mean squares for effect of physical primings on some of growth characteristics of ribwort plantain

Source of variation	df	time to final germination	final germination percentage	time taken to 50% of emergence of seedling	mean emergence time	coefficient of uniformity of emergence	final emergence percentage	seedling dry weight	seedling vigor index
Treatment	15	79.48*	160.41**	8.23*	10.11*	0.23	89.13*	0.01*	55.13*
Error	32	26.47	23.65	2.41	3	0.11	29.11	0.003	15.73
CV (%)	-	11.59	21	14.44	14	13.15	10.55	19.48	14.5

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ را نشان می‌دهند.

*, ** mean significant difference at 5 and 1% probability levels, respectively.

جدول ۲) مقایسه میانگین اثر تیمارهای فیزیکی روی برخی از ویژگی‌های رشدی بارهنگ سرنیزه‌ای

Table 2) Mean comparisons of effects of physical primings on some of growth characteristics of ribwort plantain

Treatment	time to final germination (day)	final germination percentage	time taken to 50% of emergence of seedling (day)	mean emergence time (day)	final emergence percentage	seedling dry weight (gr)	seedling vigor index
Ultrasonic wave 5 min.	13	75	12	15	73	0.31	23.3
Ultrasonic wave 10 min.	13.3	75	12	15	75	0.34	25.5
Ultrasonic wave 15 min.	13	75.9	12	15	73	0.34	25.8
Laser 5 min.	13.4	76.3	12	12.9	69	0.28	21.4
Laser 10 min.	13.4	75	12.3	13	69	0.3	22.5
Laser 15 min.	13.4	76.9	12.3	13	69	0.33	25.4
Magnetic field 5 min.	11.1	84	12.5	12.8	75	0.5	42
Magnetic field 10 min.	11.2	85	12	13	73	0.44	37.5
Magnetic field 15 min.	13	79.3	12	13	73	0.41	32.5
Gamma 5 min.	16.1	68	12	14	60	0.19	12.9
Gamma 10 min.	15.9	69.5	12.4	14	59	0.21	14.6
Gamma 15 min.	15.3	69	12.4	14	59	0.23	15.9
Beta 5 min.	16	59	12.3	14	59	0.23	13.6
Beta 10 min.	16	62.1	12.3	14	57.5	0.19	11.8
Beta 15 min.	17.1	61.6	12.3	14	57.5	0.21	12.9
Control	13.4	80	13.3	16	57	0.3	24
LSD (5%)	1.51	5.83	0.91	1	6.1	0.7	2.58

جدول ۳) میانگین مربعات اثر تیمارهای فیزیکی روی عملکرد و شاخص‌های دارویی بارهنگ سرنیزه‌ای

Table 3) Mean squares for effect of physical primings on yield and medicinal indices of ribwort plantain

Source of variation	df	seed yield	seed mucilage percentage	seed turgidity index
Treatment	15	551.48 ^a	0.03	0.19 ^a
Error	32	46.61	0.03	0.05
C.V (%)	-	20.11	19.99	23.11

جدول ۴) مقایسه میانگین‌های تاثیر تیمارهای فیزیکی روی عملکرد و شاخص‌های دارویی بارهنگ سرنیزه‌ای

Table 4) Mean comparisons for effects of physical primings on yield and medicinal indices of ribwort plantain

Treatment	seed yield (gr/m ²)	seed turgidity index
Ultrasonic wave 5 min.	32.3	0.84
Ultrasonic wave 10 min.	33	0.93
Ultrasonic wave 15 min.	33	0.81
Laser 5 min.	35.4	1.01
Laser 10 min.	35.1	1
Laser 15 min.	36	0.9
Magnetic field 5 min.	43.1	1.52
Magnetic field 10 min.	43	1.5
Magnetic field 15 min.	41.8	1.4
Gamma 5 min.	28	0.73
Gamma 10 min.	28	0.75
Gamma 15 min.	26.3	0.79
Beta 5 min.	31	0.8
Beta 10 min.	30	0.79
Beta 15 min.	30.8	0.75
Control	36.4	1.21
LSD (5%)	4.4	0.14

جدول ۵) ضرایب رگرسیونی استاندارد β ، مقادیر t و سطوح معنی‌داری متغیرهای وارد شده به مدل عملکرد دانه

Table 5) Standard regression coefficients (β), t values and probability levels of variables in model of seed yield

	time taken to 50% of emergence of seedling	final emergence percentage	seedling vigor index
Standard regression coefficients (β)	- 0.333	+ 0.769	+ 0.388
t values	- 2.333	+ 4.268	+ 3.999
Prob	0.04	0.005	0.007

نهایی سبزکردن بذر معنی‌دار بود. میانگین درصد نهایی سبزکردن به‌دنبال تیمارهای میدان مغناطیسی و امواج فراصوت ۷۳/۷٪ بود، در حالی که مقدار این شاخص در تیمار با اشعه‌های بتا و گاما فقط ۵۸/۷٪ شد (جدول ۲).

از نظر وزن خشک گیاهچه تیمار شاهد در کلاس پایین‌تری نسبت به تیمارهای سطوح میدان مغناطیسی قرار داشت. در این تیمار وزن خشک گیاهچه از نظر آماری همانند تیمارهای اولتراسونیک و لیزر بود. برخی از محققین بر بهبود وزن تر و خشک در گیاهچه‌های عدس، توتون و سویا به‌دنبال تیمار بذر با میدان مغناطیسی در مقایسه با شاهد تأکید دارند.^[۳۵،۲۶] در این مطالعه نیز بذور تحت تیمار با میدان مغناطیسی به مدت‌های ۵ و ۱۰ دقیقه، بعد از کاشت در شرایط آزمایشگاهی گیاهچه‌های قوی‌تری نسبت به سایر تیمارها تولید کردند. همچنین پایین‌ترین قدرت گیاهچه را بذور تیمار شده با اشعه‌های گاما و بتا به‌خود اختصاص دادند (جدول ۲). قوی‌ترین گیاهچه‌ها موقعی حاصل شد که بذور بارهنگ سرنیزه‌ای بعد از قرار گرفتن در معرض میدان مغناطیسی به مدت ۵ دقیقه کاشته شدند. در حالی که با افزایش مدت زمان تیمار مقدار این شاخص به طور معنی‌دار کاهش یافت. سایر تیمارها از نظر این صفت با تیمار فوق‌الذکر اختلاف فاحشی داشتند. ضعیف‌ترین گیاهچه‌ها هم به دنبال اعمال تیمارهای اشعه گاما در مدت ۵ دقیقه و اشعه بتا در مدت‌های ۱۰ و ۱۵ دقیقه توسعه یافتند (جدول ۲). بنابه عقیده برادفورد (۱۹۹۵) یکی از راهکارهای افزایش قدرت جوانه زنی بذرها و بینه گیاهچه، استفاده از میدان الکتریکی و مغناطیسی است که مانند روش‌های معمول دیگر مثل تیمار با آب معمولی و آب فعال (اسیدی یا قلیایی) می‌تواند قدرت جوانه‌زنی و رشد گیاهچه را افزایش دهد.^[۹] تأثیر تیمارهای فیزیکی روی عملکرد دانه در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). بذور در معرض سطوح مختلف میدان مغناطیسی از عملکرد دانه بالا و معادل ۴۲/۷ گرم در مترمربع برخوردار بودند، که نسبت به میانگین تیمارهای شاهد و امواج اولتراسونیک و لیزر حدود ۸/۵ گرم در مترمربع افزایش داشت. مشابهاً، مدت زمان قرارگیری بذر در معرض اشعه‌های گاما و بتا روی این صفت تأثیری نداشت. ولی هر دو گروه تیماری مربوطه با بهترین تیمار فاصله زیادی داشتند (جدول ۴). یافته‌ها نشان می‌دهند که استفاده از اشعه گاما با غلظت‌های متفاوت موجب بازدارندگی و اکسش‌های بیولوژیک و رشد در برخی گیاهان و در نهایت کاهش عملکرد می‌شود.^[۱۷،۳۰] بذور رقم زودرس ریحان طبی تحت تیمار میدان مغناطیسی از وزن هزاردانه و عملکرد بیشتری برخوردار بودند.^[۱۶] مشابه این نتیجه نیز توسط پودلئونی (۲۰۰۷) در مورد ماش و گاوآینه هم گزارش شده است.^[۲۴] تأثیر تیمارهای مورد مطالعه روی درصد موسیلاژ

بذر معنی‌دار نشد. این شاخص از خصوصیات بذور حاوی موسیلاژ می‌باشد که در اثر جذب آب موسیلاژ موجود در بذر متورم می‌شود و گونه‌های برخوردار از شاخص تورم بالا، الزاماً دارای درصد موسیلاژ بیشتری نیستند.^[۱۲] شاخص تورم دانه از حداقل ۰/۷۷ میلی‌لیتر در میانگین اشعه‌های بتا و گاما تا حداکثر ۱/۴۷ میلی‌لیتر در میانگین سطوح مختلف میدان مغناطیسی تغییر کرد. تیمار شاهد در کلاس آماری پایین‌تر از میدان مغناطیسی و به‌دنبال آن تیمارهای فراصوت و لیزر قرار گرفتند. در تجزیه رگرسیون عملکرد دانه به-عنوان متغیر وابسته، صفات زمان تا ۵۰٪ سبزکردن، درصد نهایی سبزکردن و شاخص بینه گیاهچه بارهنگ به ترتیب با ضرایب استاندارد برابر ۰/۳۳۳، ۰/۷۶۹ و ۰/۳۸۸ در معادله نهایی حضور داشته و بقیه صفات در حضور این متغیرها اهمیت خود را از دست دادند (جدول ۵). ضریب تبیین بالا برای معادله بیانگر توجیه عمده عملکرد توسط صفات فوق‌الذکر است. نتایج نشانگر ورود متغیرهای با مشارکت پرمعنا در برازش مدل بوده و متغیرهای فاقد مشارکت پرمعنا از مدل حذف گردیده‌اند.

برابر نقش زمان تا ۵۰٪ سبزکردن می‌باشد و نشان از اهمیت زیاد این دو صفت در تبیین تغییرات عملکرد دارد.

نتیجه‌گیری کلی در گیاه دارویی بارهنگ سرنیزه‌ای با قراردادن بذور در معرض امواج مغناطیسی ضمن دستیابی به گیاهچه‌های با بنیه قوی، می‌توان محصولی با عملکرد دانه و ماده موثره بالا نیز تولید کرد. نتایج نشان می‌دهند که نقش درصد نهایی سبزکردن و شاخص بنیه گیاهچه در بیان عملکرد دانه به ترتیب ۱/۸ و ۱/۷

References

1. Abdul-Baki AA, Anderson JD (1973) Vigor determination in soybean by multiple criteria. *Crop Science* 13: 630-633.
2. Afzal I, Basra SMA, Ahmad N, Farooq M (2005) Optimization of hormonal priming techniques for evaluation of salinity stress in wheat (*Triticum aestivum*). *Caderno de Pesquisa Serie Biologia* 17 (1): 95-109.
3. Aladjadjiyan A, Ylieva T (2009) Influence of stationary magnetic field on the early stages of the development of tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) seeds. *Journal of Central European Agriculture* 4: 131-135.
4. Ashraf MR, Foolad M (2005) Pre-sowing seed treatment a shut-gun approach to improve germination, plant growth and crop yield of barley (*Hordeum vulgare*) under saline and non-saline conditions. *Advances in Agronomy* 88: 217-223.
5. Atak C, Emiroglu O, Alikamanoglu S, Rzakoulieva A (2012) Stimulation of regeneration by magnetic field in soybean (*Glycine max* L. Merrill) tissue cultures. *Journal of Cell and Molecular Biology* 2: 113-119.
6. Basiri M, Eshaghbeigi A (2006) Application of electrostatic methods in small seeds improvement. *Proceeding of the 5th National Congress on Mechanization, Ferdowsi University, Mashhad, Iran* 165 p.
7. Basra SMA, Zia N, Mahmood T, Afzal A, Khaliq A (2003) Comparison of different in vigation techniques in wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds. *Pakistan Journal of Arid Agriculture* 5: 11-16.
8. Bewley JD, Black M (1985) *Seeds: Physiology of development and germination*. Plenum Press, NY.
9. Bradford KJ (1995) Water relations in seed germination. In: J. Kigel and G. Galili (eds). *Seed development and germination*. Marcel Dekker Incorporation. New York: 351- 396.
10. Chen YP, Li L, Wang FM (2009) The effects of He, Ne, laser and KT treatment on the seeds germination and growth of wheat. *Acta Laser Biology Sinica* 6: 412-416.
11. Coolbear S, Verma P, Pahuja SS (1984) Effect of seed priming on germination, phenology and growth of sorghum under late-sown conditions. *Tropical Agricultural Science* 44: 9-15.
12. Ebrahimzadeh H, Mirmasoumi M, Fakhrtabatabaei M (1994) Evaluation of mucilage production aspects in many areas of Iran with fleawort, plantain and psyllium cultivation. *Research and Development Journal* 33(4): 13-23.
13. Ellis RA, Roberts EH (1981) The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Science and Technology* 9: 373-409.
14. Farooq M, Basra SMA, Rehman H, Saleem BA (2007) Seed priming enhances the performance of late sown wheat (*Triticum aestivum* L.) by improving chilling tolerance. *Journal of Agronomy and Crop Science* 194: 55-60.
15. Galvi M, Ramroudi M, Mansouri S (2007) Evaluation of sowing date on yield, yield components and quality of Fleawort (*Plantago ovate*) in sistan area. *Research and Development Journal* 77 (26): 135-140.
16. Hernandez AC, Artola A, Michtchenko A (2008) Magnetic field effects on *Ocimum basilicum* field performance. *Seed Science and Technology* 42: 22-26.
17. Kim JS, Lee EK, Back MH, Kim DH, Lee YB (2000) Influence of Low dose γ radiation on the physiology of seed germination of vegetable crops. *Korean Journal of Environment and Agriculture* 19: 58-61.
18. Kordas L (2002) The effect of magnetic field on growth, development and the yield of spring wheat. *Polish Journal of Environmental Studies* 11: 527- 530.
19. Larsen SU, Andreasen C (2004) Light and heavy turf-grass seeds differ in germination percentage and mean germination thermal time. *Crop Science* 44: 1710-1720.
20. Minorsky PV (2007) Do geomagnetic variations affect plant function? *Environment Atmospheric Solar-Terrestrial Physics* 69 (14): 1770-1774.
21. Mirshekari B (2013) *Cultivation of medicinal herbs and spices*. Islamic Azad University publication. Tabriz.
22. Moon JDC, Sook H (2000) Acceleration of germination of tomato seed by applying AC electric and magnetic fields. *Journal of Electrostatics* 48: 103-114.

23. Pietruszewski S (2012) Effect of magnetic field on yield and chemical composition of sugar beet roots. *Journal of Agrophysics* 26: 133-137.
24. Podleoeny J (2007) Effect of different magnetic field irradiations on physiological and agronomical traits in some field crops. *Journal of Agrophysics* 21: 18-23.
25. Racuciu M, Calugaru GH, Creanga DE (2006) Static magnetic field influence on some plants growth attributes. *Romanian Journal of Physic* 51: 245-251.
26. Shabrangi A (2005) Effect of magnetic field on germination, structure and development of lentil. Master Thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran [In Persian with English abstract].
27. Tabrizian F, Osareh AM (2007) Stimulation of seed emergence and yield of *Calendula officinalis* by seed priming. *Iranian Journal of Agronomy* 9 (2): 124-141.
28. Vakharia DN (2009) Influence of magnetic treatment on groundnut yield attributes. *Indian Journal of Plant Physiology* 2: 131-136.
29. Vashisth A, Nagarajan S (2010) Effect on germination and early growth characteristics in sunflower (*Helianthus annuus*) seeds exposed to static magnetic field. *Journal of Plant Physiology* 167: 149-156.
30. Wi SG, Chung BY, Kim JS (2007) Effects of gamma irradiation on morphological changes and biological responses in plants. *Micron* 38 (6): 553-564.
31. Yaldagard M, Mortazavi SA (2008) Application of ultrasonic waves as a priming technique for the germination of barley seed. *Journal of Industrial Brew* 114 (1): 14-21.

Improvement of initial growth and medicinal indices of ribwort plantain (*Plantago lanceolata*) by physical seed primming



Agroecology Journal

Volume 11, Issue 3, pages 47-55

autumn, 2015

Bahram Mirshekari*

Associate Professor
Department of Agronomy and Plant Breeding
Tabriz Branch
Islamic Azad University
Tabriz, Iran

Email ✉:

*mirshekari@iaut.ac.ir
(corresponding author)

Reza Siyami

Young Researchers and Elite Club
Tabriz Branch
Islamic Azad University
Tabriz, Iran
Email ✉:
siyamireza@yahoo.com

Received: 13 June 2015

Accepted: 19 October 2015

ABSTRACT To evaluation of effect of physical treatments on growth and effective ingredients of ribwort plantain (*Plantago lanceolata*) laboratory, green house and field experiments were performed in Islamic Azad University, Tabriz Branch, Iran during 2014 in three replications. Treatments were ultrasonic wave, laser, magnetic field, gamma and beta irradiations for 5, 10 and 15 minutes on wetted seeds included control. Seeds under magnetic field for 5 and 10 min. germinated after 11 days, while seeds under ultrasonication and laser treatments germinated after 13.2 days. Treatments studied lead to significant decrease in time to taken to 50% of emergence of seedling and mean emergence time compared to the control. Final emergence percentage in seeds under magnetic field and ultrasonic wave were 73.7%, but only 58.7% from seeds treated under gamma and beta irradiations. With increasing of exposure time of magnetic field seedling vigor index reduced significant. Seed yield in those seeds under magnetic field increased 8.5 g m^{-2} compared to mean of control, ultrasonic wave and laser. Seed turgidity index ranged from 0.77 mL in gamma and beta irradiations up to 1.47 mL in magnetic field treatments. Regression analysis revealed that the role of final emergence percentage and seedling vigor index in seed yield explanation were 1.8 and 1.7 times greater than time to taken to 50% of emergence of seedling, respectively. In ribwort plantain with treatment of seeds under magnetic field farmers could improve seedling vigor and increase yield and effective ingredients.

Keywords:

- beta ray
- gamma ray
- ultra sonic waves
- laser
- magnetic field