

## اثرات پرایمینگ بذر در مزرعه و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم سویا (*Glycine max L.*) در همدان

### Effects of On-farm Seed Priming and Sowing Date on Yield and Yield Components of Three Soybean Cultivars (*Glycine max L.*) in Hamedan

حسن راه چمندی<sup>۱</sup>، محمدعلی ابوطالبیان<sup>۲\*</sup>، گودرز احمدوند<sup>۳</sup> و آژنگ جاهدی<sup>۴</sup>

#### چکیده

جهت بررسی اثرات پرایمینگ در مزرعه و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم سویا، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۸ در همدان اجرا گردید. تاریخ کاشت در دو سطح (پانزدهم و سی و یکم خرداد ماه) در کرت‌های اصلی و رقم (شامل سه رقم M7 و M9 و L17) به همراه پرایمینگ (در ۴ سطح شامل پرایم کردن به مدت ۴ ساعت در محلول‌های روی ۰/۰۲ درصد، نیترات پتاسیم ۰/۴ درصد، آب معمولی و بدون پرایمینگ) به صورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. عملکرد دانه، اجزاء عملکرد، عملکرد بیولوژیکی و ارتفاع گیاه در تیمارهای آزمایشی مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که با تاخیر در کاشت، عملکرد و تعداد نیام در شاخه فرعی به طور معنی‌داری کاهش یافت. رقم M9 در اکثر صفات به جز تعداد دانه در هر نیام شاخه فرعی و ارتفاع بوته نسبت به دو رقم دیگر برتری داشت. در دو رقم M7 و M9 پرایمینگ با روی و آب معمولی توانست اثر منفی تاخیر کاشت، در صفات تعداد نیام در ساقه‌های اصلی و فرعی را جبران نماید. در مقایسه اثر متقابل رقم و تیمار پرایمینگ بر عملکرد، رقم M9 در پرایم با آب معمولی بیش‌ترین واکنش مثبت را نشان داد و عملکردی به مقدار ۴۲۸۵ کیلوگرم در هکتار تولید نمود که این میزان ۳۵ درصد بیشتر از تیمار بدون پرایم بود.

**واژه‌های کلیدی:** اجزا عملکرد، پرایمینگ بذر در مزرعه، تاریخ کاشت، سویا، عملکرد

۱، ۲ و ۳. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا  
۴. عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان  
\* نویسنده مسوول Email: Aboutalebian@yahoo.com

در میان گیاهان زراعی روغنی در دنیا سویا نقش مهمی دارد. سهم جهانی سویا در تامین روغن خوراکی حدود ۴۴ درصد است. با این حال تولید این گیاه زراعی مهم در قاره‌های آسیا (به استثنای چین) و آفریقا تنها ۵ درصد از کل تولید جهانی سویا است (فائو<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). در سال ۱۳۸۹ تولید سویا در ایران معادل ۱۶۲۶۹۸ تن در سطحی برابر ۷۶۰۷۶ هکتار با عملکردی حدود ۲۱۳۸ کیلوگرم دانه در هکتار بوده است که در مقایسه با تولید جهانی سویا در همین سال (حدود ۲۵۸ میلیون تن) بسیار ناچیز می‌باشد (فائو/استات<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰). با توجه به آمار بالای واردات روغن مورد نیاز کشور از خارج، یکی از اولویت‌های تحقیقاتی در کشور می‌تواند توجه ویژه به گسترش کشت این گیاه زراعی در ایران باشد.

سویا با نام علمی *Glycine max L.* گیاهی از تیره بقولات (*Fabaceae*) یک‌ساله، روزکوتاه و خودگشن می‌باشد. این گیاه با دارا بودن ۳۶-۴۰ درصد پروتئین و ۱۹-۲۲ درصد روغن در دانه، یکی از مهم‌ترین دانه‌های روغنی می‌باشد که مورد استفاده زیادی در کشاورزی و صنعت دارد (یزدی صمدی و عبدمیشانی، ۱۹۹۱). سویا به دلیل تنوع ژنتیکی و سازگاری وسیع نسبت به سایر لگوم‌ها و دانه‌های روغنی، در دامنه وسیعی از عرض‌های جغرافیایی (مناطق استوایی تا عرض‌های ۵۲ درجه) گسترش یافته و کشت می‌گردد (حبیب زاده طبری، ۲۰۰۳). یکی از مهم‌ترین جنبه‌های کیفی بذر که رشد گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد قدرت و قوه زیست بذر می‌باشد (قرینه و همکاران، ۲۰۰۴). زیرا مراحل اولیه گیاه شامل مرحله جوانه زنی، رشد و استقرار گیاهچه‌ها در دینامیک گیاهان نقش مهمی را به عهده دارد (فرناندز<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۸: سانگ<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۸). در شرایطی که کشت دوم همواره با تاخیر در کاشت مواجه است، جوانه‌زنی سریع، سبز شدن یک‌نواخت و استقرار قوی از عوامل لازم و ضروری به‌شمار می‌روند. جوانه‌زنی بذر گیاهانی مانند سویا که به‌صورت اپی‌جیل است، حساسیت بیشتری به عوامل مختلفی مثل فشردگی خاک، سله و حمله پاتوژن‌ها دارند. در این رابطه به کارگیری روش‌های مختلف برای افزایش سرعت و قدرت جوانه‌زنی بسیار ضروری به‌نظر می‌رسد.

یکی از تکنیک‌های ساده‌ای که قدرت و استقرار گیاهچه‌ها و در نتیجه کارایی گیاه را در مزارع بهبود می‌-

بخشد، پرایمینگ بذر می‌باشد (یارنیا<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۰۸). در جریان پرایمینگ، بذرهای معمولاً اجازه می‌یابند تا حد کمی آب جذب کنند (تا قبل از خروج ریشه‌چه) و سپس از محیط آب خارج می‌شوند. مقدار آب جذب شده در حدی است که مانع از جوانه‌زنی می‌شود، اما امکان وقوع یک‌سری فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی پیش از جوانه‌زنی را فراهم می‌آورد. تیمارهای پرایمینگ بذر به‌منظور سرعت بخشیدن به جوانه زنی و رشد گیاهچه در شرایط طبیعی و تنش استفاده می‌گردند (بصرا<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۰۲). هنگامی که بذر پرایم شده در محیط مناسب جوانه‌زنی قرار می‌گیرد، سریع‌تر از بذرهای پرایم نشده جوانه می‌زند. گزارش‌های مختلفی حاکی از آن است که پرایمینگ باعث افزایش درصد، سرعت و یک‌نواختی جوانه‌زنی و سبز شدن بذر می‌گردد (مورونگو<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۰۴: اشرف و رئوف، ۲۰۰۱). پرایمینگ می‌تواند روشی برای افزایش سرعت و میزان جوانه‌زنی بذرهای حساس و کم‌بنیه سویا باشد (عارف و همکاران، ۲۰۰۸). در میان روش‌های پرایمینگ، پرایمینگ مزرعه‌ای یکی از انواع پرایمینگ می‌باشد که به دلیل کم هزینه بودن به‌طور وسیعی استفاده می‌شود. در پرایمینگ مزرعه‌ای، بذرهای برای یک مدت از قبل مشخص شده در آب معمولی یا نوعی محلول غذایی قرار می‌گیرند اما مانند دیگر روش‌های پرایمینگ بذر تا حد برگشت به رطوبت اولیه خود خشک نمی‌شود و تنها قبل از کاشت به‌منظور تسهیل در استفاده و جابه‌جایی به‌صورت سطحی خشک می‌شود. این روش به‌وسیله کشاورزان برای تعدادی از محصولات مانند گندم، نخود و ذرت به کار گرفته می‌شود (هریس<sup>۸</sup>، ۲۰۰۶).

تاریخ کاشت نیز به‌عنوان یکی از مسائل مهم به‌زرعی تاثیر زیادی بر طول مراحل مختلف رشد و نمو سویا خواهد گذاشت و از عوامل مهم تعیین کننده برداشت حداکثر عملکرد در یک منطقه است. 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 (هاشمی جوزی، ۲۰۰۲). تاریخ کاشت فاکتور مهمی است که بر طول دوران رشد رویشی و زایشی و توازن بین آن‌ها تاثیر می‌گذارد. از طرف دیگر با تاخیر در کاشت طول دوره رویشی قبل از گلدهی کوتاه می‌شود (خادم حمزه و همکاران، ۲۰۰۴). با تاخیر در کاشت حداقل دمای روزانه، حداکثر دمای روزانه و

5. Yarniya et al.  
6. Basra et al.  
7. Murungu et al.  
8. Harris

1. FAO  
2. FAOSTAT  
3. Fernandez  
4. Song et al.

تهیه گردیدند. در مرحله اول، بذور هر یک از ارقام به مدت ۴ ساعت در دمای اتاق تحت تیمارهای پرایمینگ با محلول‌های سولفات روی (۰/۰۲ درصد)، نیترات پتاسیم (۰/۴ درصد) و آب معمولی قرار گرفتند. سپس بذور بعد از طی این مدت در جریان هوای آزاد قرار داده شدند تا رطوبت سطحی آنها خشک گردد. در ادامه بذور پرایم شده به همراه تیمار بدون پرایمینگ (شاهد) در شیارهای ایجاد شده به صورت دستی روی پشته‌ها در عمق ۳ سانتی متری کشت شدند.

هر کرت فرعی شامل شش ردیف کاشت به طول شش متر با فواصل ۵۰ سانتی متر بود و فاصله بذرها روی خطوط ۴ سانتی متر منظور شد. کاشت به صورت خشکه کاری و سیستم آبیاری مورد استفاده به صورت بارانی (کلاسیک ثابت) بود. بعد از آبیاری‌های اولیه برای سبزشدن، آبیاری‌های بعدی بر اساس نیاز گیاه و هر هشت روز یکبار انجام گرفت. تنک کردن بوته‌ها در مرحله ۴-۲ برگی صورت گرفت تا تراکم ۴۰ بوته در متر مربع ایجاد شود. در نهایت عملیات زراعی مورد نیاز در طی فصل زراعی، از جمله وجین، مبارزه با آفات، خاک‌دهی پای بوته و کوددهی انجام پذیرفت.

آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بود که در آن تاریخ کاشت در ۲ سطح (پانزدهم و سی و یکم خرداد ماه) به عنوان فاکتور اصلی، رقم در ۳ سطح (M7 و M9، L17) و پرایمینگ در ۴ سطح (محلول سولفات روی ۰/۰۲٪، محلول نیترات پتاسیم ۰/۴٪، آب معمولی و بدون پرایمینگ) به عنوان فاکتورهای فرعی در نظر گرفته شدند. در پایان فصل رشد (اوایل آبان) به منظور تعیین ارتفاع بوته، ارتفاع اولین نیام از زمین، تعداد گره و تعداد شاخه در بوته و همچنین اجزاء عملکرد دانه سویا، نمونه‌هایی شامل ۱۰ بوته به طور تصادفی از چهار ردیف میانی کرت انتخاب و تعداد غلاف در ساقه اصلی، تعداد غلاف در شاخه، تعداد دانه در هر غلاف شاخه فرعی و وزن صد دانه اندازه‌گیری شد. جهت تعیین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در واحد سطح و همچنین شاخص برداشت چهار ردیف میانی به طول یک متر با حذف حاشیه از هر کرت برداشت شد. وزن خشک عملکرد دانه بر حسب ۱۴ درصد رطوبت محاسبه گردید. محاسبات آماری شامل تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از برنامه‌های آماری SAS و MSTATC و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد استفاده گردید. رسم نمودارها با بهره‌گیری از نرم افزار Excel انجام گرفت.

میزان تبخیر افزایش می‌یابد و لذا مراحل مختلف نمو در اثر افزایش دما تسریع می‌شود. در تاریخ کاشت‌های دیرتر درجه روز رشد لازم زودتر دریافت شده و طول دوره رشد کوتاه می‌گردد. اگر چه کشت دوم سویا پس از برداشت محصولات پاییزه‌ای هم‌چون گندم و جو، به دلیل تاخیر در زمان مطلوب کاشت، عملکرد سویا را کاهش می‌دهد، اما در عین حال با تولید دو محصول در سال، منجر به بهره‌وری بهینه از توان تولید می‌گردد. از همین رو، شیوه دو کشتی یک راهبرد مهم در راستای تامین نیازهای اقتصادی و اساسی جامعه محسوب می‌شود. از آنجا که گیاه سویا حساسیت زیادی به طول روز دارد می‌توان به جرات مدعی شد که در راستای تولید بهینه محصول، تاریخ کاشت، بیشتر از هر عملیات زراعی دیگری تعیین کننده است (کان<sup>۱</sup> و همکاران، ۱۹۹۷: اگلی و برونینگ<sup>۲</sup>، برونینگ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۰). هدف تحقیق حاضر بررسی اثرات متقابل پرایمینگ بذر در مزرعه و تاریخ کاشت روی عملکرد، اجزای عملکرد و برخی خصوصیات زراعی سه رقم سویا بوده است.

## مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات پرایمینگ بذر در مزرعه و تاریخ کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی دیگر از خصوصیات زراعی سه رقم سویا، آزمایشی در سال زراعی ۸۸-۸۷ در مرکز تحقیقات کشاورزی همدان اجرا گردید. این محل با ۱۷۴۰ متر ارتفاع از سطح دریا در طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۲ دقیقه شرقی و عرض ۳۴ درجه و ۵۲ دقیقه شمالی قرار گرفته است (جدول ۱). زمین محل آزمایش در سال قبل آیش بود که به منظور آماده‌سازی زمین در بهار بعد از شخم و دیسک، فاروهای به فواصل ۵۰ سانتی متر ایجاد گردید. قبل از اجرای آزمایش نمونه‌هایی از عمق ۳۰ سانتی متری خاک مزرعه تهیه و خصوصیات شیمیایی و درصد عناصر موجود در خاک تعیین گردید. بر اساس آزمایش‌های تجزیه خاک، خاک محل آزمایش دارای بافت شنی لومی بود. ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک مورد آزمایش در جدول ۲ ملاحظه می‌شود.

در هنگام تهیه بستر کودهای شیمیایی فسفر از منبع کود سوپر فسفات تریپل و ازت از منبع کود اوره بر اساس آزمون خاک به طور یک‌نواخت در مزرعه پخش شد. بذور سه رقم سویا مورد آزمایش شامل M7 (رشد نامحدود، زودرس)، M9 (رشد نامحدود، زودرس) و L17 (رشد نامحدود، متوسط-رس) از شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه های روغنی

1. Kane et al.
2. Egli and Bruening

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

کاشت در پرایمینگ نیز در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد (شکل ۲). علت معنی‌دار نشدن رقم بر ارتفاع بوته برای ارقام M7 و M9 به خاطر خصوصیت ذاتی این رقم‌ها و زودرس بودن آنها است.

تاریخ کاشت و پرایمینگ بر ارتفاع بوته بی اثر بودند در حالی‌که رقم بر این صفت بسیار موثر بود (جدول ۳). اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم (شکل ۱) و هم‌چنین تاریخ

جدول ۱: شاخص‌های اقلیمی در دوره آزمایش

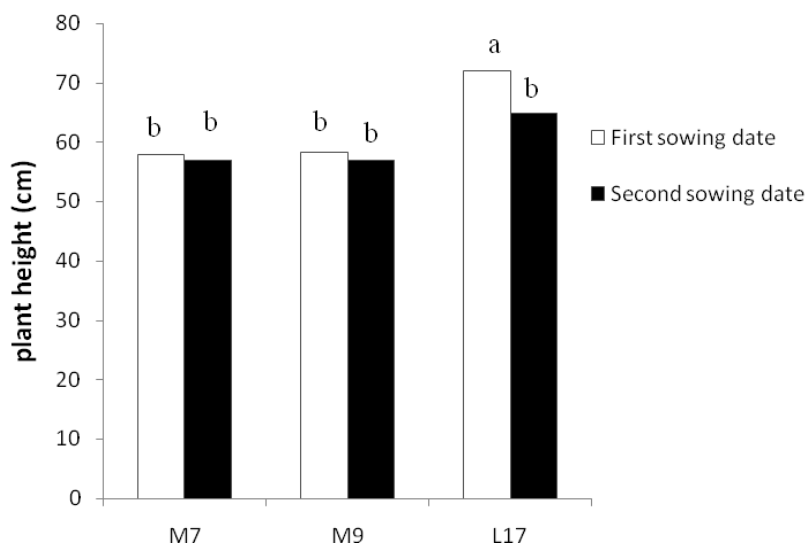
Table 1: Climatic indices during experiment

Daily sunshine hours	Rainfall (mm)	Mean of relative humidity	Mean temperature (C°)	Mean of minimum temperature (C°)	Mean of maximum temperature (C°)	Month
10.5	5.2	37.6	18.6	8.9	28.3	May-June
10.3	0.5	29.4	23.9	13.3	34.6	June-July
11.6	0	24.5	25	14.5	35.6	July-Agust
10.5	11.2	32.7	20	10	30.4	Agust-Sep
9.95	1.3	35	14.5	3.6	24.6	Sept-Oct
4.9	115.8	71.1	9	2.8	15.3	Oct-Nov

جدول ۲: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایشی

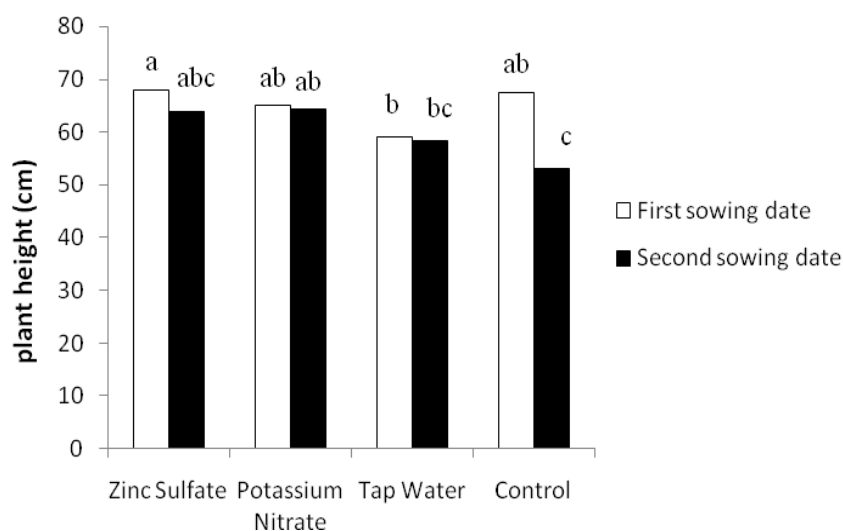
Table 2: Physio-Chemical properties of experimental soil

available potassium (ppm)	Available phosphorus (ppm)	pH	Total nitrogen (%)	Electrical conductivity ( $\mu\text{m}/\text{cm}^2$ )	Organic carbon (%)	Clay (%)	Sand (%)	Silt (%)
210	18.8	8.1	0.04	0.72	0.4	13.8	62.2	24



شکل ۱: اثرات رقم و تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته سویا

Figure 1: Effects of cultivar and sowing date on soybean plant height



شکل ۲: اثرات تاریخ کاشت و پرایمینگ بر ارتفاع بوته سویا  
Figure 2: Effects of sowing date and priming on soybean plant height

جدول ۳: نتایج تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی (میانگین مربعات)  
Table 3: Results of variance analysis for measured traits (Mean Squares)

Harvest index	Grain yield	Biological yield	1000 seed Weight (g)	No. seed/pod	No. pod/stem	No. pod/branch	No. nod/stem	Plant height	Degree of freedom	Source of variation
67.41	8023.82	376325.47	29.17	0.065	18.63	1.38	5.68	422.25	2	Replication
1140.83*	442947.54*	1221930*	4463.87**	0.0009	39.61	573.47**	27.5*	6.24	1	Sowing date
26.47	22561.64	141977.03	303.42	0.006	31.15	1.13	0.385	44.17	2	Error A
1024.87**	348981.15**	117882.7**	5021.67**	0.218**	388.18**	1305.59**	1.65	409.84**	2	Cultivar
9.32	5622.35	42313.82	136.23	0.0064	18.06*	24.31*	4.82	138.18*	2	Sowing date*Cultivar
6.32	4927.43	69179.94	23	0.024	31.78**	37.36**	5.19*	46.95	3	Priming
40.14	4412.97	10409.83	18.97	0.037	17.23*	28.49**	1.62	157.40*	3	Sowing date*Priming
29.27	9396.03*	152937.76	67.17	0.003	12.85	31.05**	1.20	5.55	6	Cultivar*Priming
21.90	4019.39	96759.94	96.49	0.0165	9.74	77.01**	3.36	49.07	6	Sowing date*Cultivar*Priming
14.34	4583.12	53224.88	55.61	0.029	5.60	5.51	1.52	40.36	44	Error B
15.18	22.71	19.90	6.44	7.35	11.45	13.14	7.32	10.06		Coefficient of variation (%)

\*, \*\*: significant at  $p = 0.05$  and  $p = 0.01$ , respectively.

به خاطر طول روزهای کوتاه نیز بوده که باعث تسریع در گلدهی و در نتیجه توقف رشد ساقه اصلی و کم شدن ارتفاع گیاه گردیده است. در تحقیق کوتارا و ویور<sup>۱</sup> (1985) نیز گزارش شد که با تاخیر در کاشت، ارتفاع بوته کاهش یافت.

این در حالی است که رقم L17 رقمی متوسط رس بوده و در تاریخ کاشت دوم که با کاهش دمای آخر فصل رشد مواجه شد (جدول ۱)، نتوانسته است به خوبی از شرایط اقلیمی استفاده کند و در نهایت اختلاف معنی‌داری از نظر ارتفاع با تاریخ کاشت اول داشته است (شکل ۱). به نظر می‌رسد کاهش ارتفاع در تاریخ کاشت دوم علاوه بر کاهش دما،

1. Quattara and Weaver

### تعداد گره در ساقه اصلی

یافت. برخورد گیاه با تغییر فصل و شروع سرمای پاییزه در تاریخ کاشت دوم نیز در تعداد نیام و دانه‌بندی تاثیرگذار بود. در شکل ۳ مشاهده می‌شود که رقم M9 در هر دو تاریخ کاشت تعداد نیام بیش‌تری در ساقه اصلی دارد. پژوهش زینالی خانقاه و سوهانی (2000)، نیز در بررسی ۱۴ رقم سویا دلالت بر اختلاف ارقام سویا از نظر تعداد نیام در بوته دارد. در این صفت پرایمینگ با محلول نیترات پتاسیم توانست اثر منفی تاخیر در کشت را جبران کند (شکل ۴). در مورد تعداد نیام در شاخه فرعی نیز همان‌گونه که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود تمامی اثرات اصلی و متقابل بر این صفت معنی‌دار شده است که با دقت به اثر متقابل سه گانه (شکل ۵) مشخص است که در این صفت نیز همچنان رقم M9 در مقایسه با دو رقم دیگر برتری دارد و استفاده از محلول سولفات روی و آب معمولی در این رقم مانع از تاثیر کاهشی تاخیر کاشت در این صفت گردیده است. گزارش شده است که با تاخیر در کاشت، تعداد نیام در شاخه فرعی کاهش می‌یابد (هاشمی جوزی، 2002). همچنین ارتباط زیاد و همبستگی بالای عملکرد با تعداد نیام در بوته توسط ویلکاکس و فرانکنبرگر (1987) نشان داده شده است. تعداد دانه در بوته و پس از آن تعداد نیام در بوته، بالاترین همبستگی را با عملکرد دانه دارند (چوگان، 1991).

### تعداد دانه در نیام

به‌طور کلی، در هر سه رقم مورد مطالعه تعداد دانه در نیام در مقایسه با تعداد نیام در بوته و وزن هزار دانه کم‌تر تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و تنها اثر رقم در این صفت معنی‌دار شد. تعداد دانه در نیام صفتی وابسته به ژنوتیپ و تا حد زیادی مستقل از عوامل محیطی می‌باشد و فقط تنش‌های محیطی خاصی در دوره تشکیل دانه بر آن تاثیر می‌گذارند. ضمن این‌که این قبیل تنش‌ها نیز بیش از آن‌که باعث کاهش تعداد دانه در نیام شوند موجب ریزش گل‌ها و نیام‌ها و در نتیجه کاهش تعداد نیام در بوته می‌شوند و اگر در دوره پر شدن دانه رخ دهند کاهش وزن دانه را در پی دارند (اگلی<sup>۴</sup>، 1975). گزارش شده است که تغییرات کم تعداد دانه در غلاف به دلیل توارث‌پذیری بالای آن می‌باشد (رئیس، 2001).

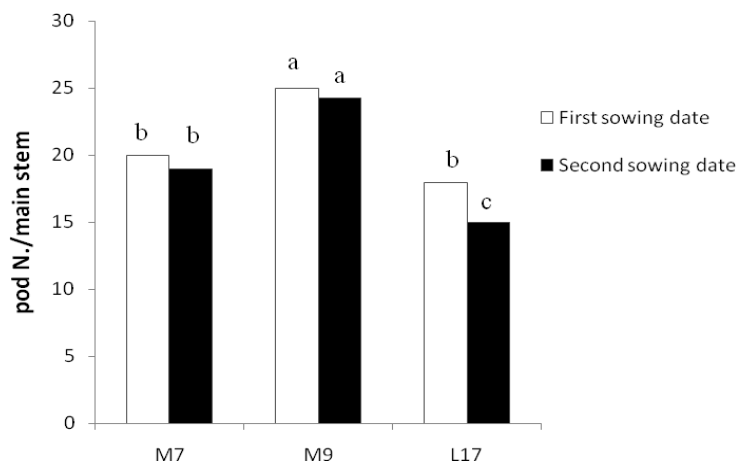
در جدول ۳ ملاحظه می‌شود که اثرات اصلی تاریخ کاشت و پرایمینگ در سطح ۵ درصد بر این صفت معنی‌دار شده است. کاهش تعداد گره در ساقه اصلی در کشت دوم (جدول ۴) می‌تواند به کوتاهی دوره رشد، تسریع گلدهی در روزهای کوتاه؛ در تاریخ کاشت دوم که منتج به پایان سریع دوره رویشی گیاه گردیده و از این طریق نیز کوتاه شدن گیاه را باعث می‌گردد، ارتباط داده شود. بالا بودن تعداد گره در تاریخ کاشت پانزدهم خرداد را می‌توان مزیتی برای این تیمار جهت عملکرد بالاتر در نظر گرفت. این در حالی است که زینالی و همکاران (2004) تاریخ کاشت را بر تعداد گره در ساقه اصلی بی تاثیر گزارش کردند. البته رنجبر (1987)، در آزمایش خود تفاوت تعداد گره در ساقه اصلی در تاریخ‌های کاشت مختلف را گزارش نموده است. نتایج بیانگر آن بوده است که کاهش عملکرد دانه ارقام سویا به کوتاه بودن ارتفاع و داشتن تعداد گره کم‌تر مرتبط است (بروندان<sup>۱</sup> و همکاران، 1987). همچنین یافته‌های ویلکاکس و فرانکنبرگر<sup>۲</sup> (1987)، نیز حاکی از آن است که در ارقام رشد نامحدود سویا با تاخیر در کاشت تعداد گره در ساقه به‌صورت خطی کاهش می‌یابد، اما در ارقام رشد محدود چنین عکس‌العملی دیده نشده و تعداد گره در ساقه اصلی ثابت می‌ماند. در تحقیق پیش رو پرایمینگ با محلول‌های سولفات روی و نیترات پتاسیم سبب افزایش معنی‌دار تعداد گره در ساقه اصلی نسبت به شاهد گردید که می‌تواند تاثیر وجود عناصر غذایی نظیر روی و نیتروژن باشد که در تحقیقات دیگری هم اثرات مشابهی گزارش شده است (هریس و همکاران، 2007؛ المدرس و جوتزی<sup>۳</sup>، 1999).

### تعداد نیام در ساقه اصلی و شاخه فرعی

نتایج جدول ۳ بیانگر معنی‌دار بودن اثرات اصلی رقم و پرایمینگ در سطح ۱ درصد (جدول ۴) و اثرات متقابل رقم و تاریخ کاشت (شکل ۳) و همچنین تاریخ کاشت و پرایمینگ (شکل ۴) در سطح ۵ درصد بر تعداد نیام در ساقه اصلی می‌باشد. علت این‌که تاریخ کشت اول نسبت به تاریخ کشت دوم دارای تعداد نیام در بوته بیش‌تری بود این است که با تاخیر در کاشت، گیاه فرصت رشد رویشی کافی ندارد و یکی از اثرات آن این است که تعداد گره در ساقه اصلی کاهش می‌یابد. با کم شدن تعداد گره، تعداد نیام در کل گیاه نیز کاهش خواهد

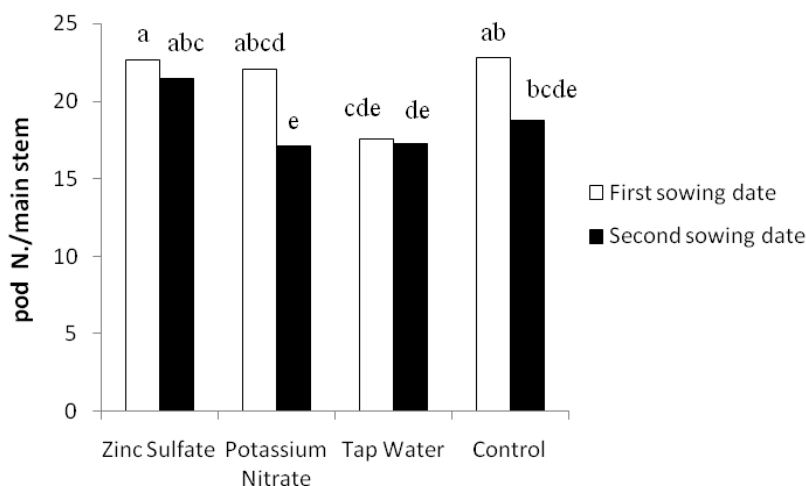
1. Brevendan *et al.*
2. Wilcox and Frankenberger
3. Al-Mudaris and Jutzi

4. Egli



شکل ۳: اثرات رقم و تاریخ کاشت بر تعداد نیام در ساقه اصلی

Figure 3: Effects of cultivar and sowing date on pod number per main stem



شکل ۴: اثرات تاریخ کاشت و پرایمینگ بر تعداد نیام در ساقه اصلی

Figure 4: Effects of sowing date and priming on pod number per main stem

#### وزن هزار دانه

سوی دیگر، با تاخیر در کاشت، از طول دوران رشد دانه و وزن خشک برگ کاسته می‌شود (ژانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶). بنابراین، ممکن است وزن دانه را نتیجه اثر متقابل وضعیت حرارتی هوا طی دوران رشد دانه و سطح فتوسنتز کننده دانست. به نظر می‌رسد بالاتر بودن دما در زمان پر شدن دانه در تاریخ کاشت اول (شهریورماه با میانگین دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد-جدول ۱) در مقایسه با دمای خنک زمان پر شدن دانه در تاریخ کاشت دوم (مهرماه با میانگین دمای ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد جدول ۱) عامل اصلی تفاوت وزن هزار دانه در این دو تاریخ کاشت باشد. ژانگ (۲۰۰۶) نیز شتاب ایجاد شده در مرحله زایشی در تاریخ کشت دیر هنگام را عامل کاهش

اثر رقم بر وزن هزار دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۳ و ۴). همچنین وزن هزار دانه به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت (در سطح یک درصد) به طوری که با تاخیر در کاشت روندی نزولی در آن مشاهده گردید (جدول ۳ و ۴). بیٹی<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۸۲) نشان دادند که وزن هزار دانه تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفته و با تاخیر در کاشت در تمام ارقام مورد استفاده در آزمایش به طور مشخص کاهش می‌یابد. دوران رشد دانه در تاریخ کاشت دوم با هوای خنک مهر روبرو گردید، اما دوران رشد دانه در تاریخ کاشت اول، با دماهای بالا روبرو بود. از

2. Zhang

1. Beatty *et al.*

تجمع ماده خشک به‌ویژه در ارقام زودرس می‌داند. وجود چنین اثرات متقابلی در مطالعه میلر و برک<sup>۱</sup> (1983)، نیز گزارش شده است. شرایط فصلی در تغییرات اندازه دانه سویا نقش مهمی دارد. یکی از این شرایط، مرحله نمو گیاه در رابطه با آب و هوا می‌باشد. در اثر گلدهی زود و تشکیل غلاف‌های زودتر از موقع، گیاه با حذف فیزیولوژیکی اندام‌های خود، تعداد غلافی را که می‌تواند داشته باشد نگه می‌دارد. بنابراین اگر در طی مدت گلدهی شرایط نامساعد شود، تعداد دانه کم‌تری تشکیل می‌شود و به دلیل عدم تغذیه مناسب، دانه‌ها ریز باقی می‌مانند و بر عکس شرایط مناسب تغذیه، باعث تولید بذور درشت‌تری می‌گردد. اگر چه وزن دانه به‌طور عمده متأثر از میزان مواد فتوسنتزی، تعداد دانه و ظرفیت هر دانه می‌باشد، اما ژنوتیپ و شرایط آب و هوایی طی دوره رشد و نمو گیاه نیز بر آن مؤثرند (رنجبر، 1987). از این رو به نظر می‌رسد که کاهش وزن هزار دانه در تاریخ کاشت دوم می‌تواند به علت کم بودن ماده فتوسنتزی که به صورت عملکرد بیولوژیکی کم‌تر (حاصل دوره رشد کوتاه‌تر) نیز خود را نشان می‌دهد و انطباق مراحل زایشی تاریخ کاشت آخر با شرایط آب و هوایی نامساعدتر نسبت به تاریخ کاشت اول باشد. پژوهشگران دیگر (بیتی و همکاران، 1982) نیز کاهش وزن دانه را با تاخیر در کاشت گزارش کرده‌اند.

#### عملکرد بیولوژیک

اثرات اصلی تاریخ کاشت و رقم به‌ترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد و اثر متقابل رقم و پرایمینگ در سطح ۵ درصد بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار گردید (جدول ۳). عملکرد بیولوژیک در تاریخ کاشت اول ۱۲۸۹/۶ و در تاریخ کاشت دوم ۱۰۲۹/۱ گرم بر مترمربع شد، که علت این کاهش قابل توجه کوتاه شدن دوره رشد است. رقم M9 در تیمارهای پرایمینگ نیترا پتاسیم و آب معمولی، عملکرد بیولوژیک بیشتری نسبت به سایر تیمارها داشت اما ارقام M7 و L17 اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشتند (شکل ۶). افزایش زیست توده گیاهان زراعی جو (رشد<sup>۲</sup> و همکاران، 2006) و ذرت (هریس و همکاران، 2007) نیز از طریق پرایمینگ مزرعه‌ای بذر گزارش شده است که با نتیجه حاصل در رقم M9 این تحقیق هماهنگی نشان می‌دهد. به‌نظر می‌رسد رقم M9 در مقایسه با ارقام دیگر نسبت به تیمارهای پرایمینگ

واکنش پذیرتر باشد و شاید مهم‌ترین علت آن استقرار سریع‌تر و زودرسی این رقم نسبت به دو رقم دیگر است.

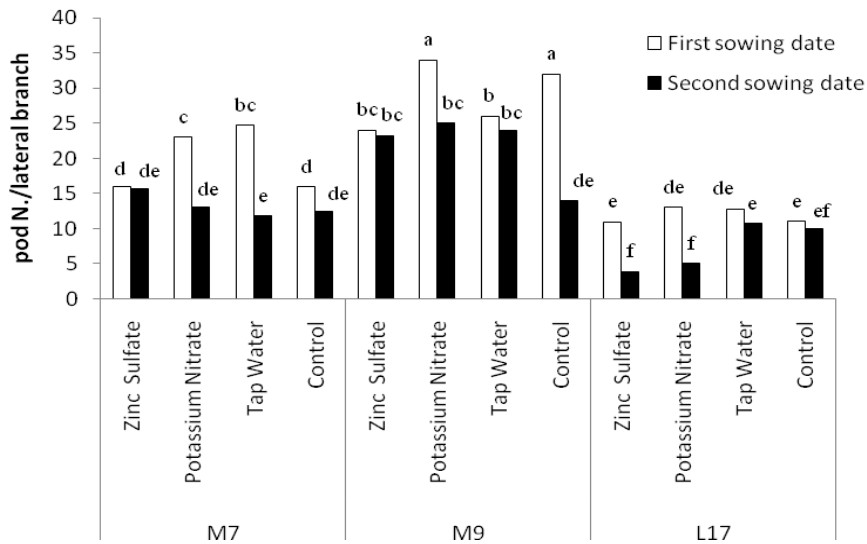
#### عملکرد دانه

اثر تاریخ کاشت و رقم (به‌ترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد) و همچنین اثر متقابل رقم و پرایمینگ (در سطح ۵ درصد) بر عملکرد دانه معنی‌دار شدند (جدول ۳)، با آن‌که به‌طور کلی تیمارهای پرایمینگ اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه نداشتند (جدول ۴) که این نتایج با یافته‌های زینالی و همکاران (2004) مطابقت دارد اما اثر تیمار پرایمینگ آب معمولی بر عملکرد دانه رقم M9 نسبت به سایر تیمارها برتر بوده است به‌طوری‌که ۳۵ درصد افزایش عملکرد نسبت به شاهد خود نشان داد (شکل ۷). عارف و همکاران (2008) نیز گزارش نمودند که اسموپرایمینگ بذور سویا در پتانسیل ۱/۱ مگاپاسکال به مدت ۶ ساعت سبب افزایش عملکرد دانه گردید که با نتیجه مربوط به رقم M9 این پژوهش هماهنگی دارد. عملکرد دانه حاصل خصوصیات متفاوتی است که تحت عنوان اجزاء عملکرد معرفی شده‌اند. تاخیر در کاشت به دلیل حساسیت زیاد سویا به فتوپریود و دما از طریق کاهش طول دوره رشد رویشی و زایشی و کاهش اجزاء عملکرد اثر منفی بر عملکرد دارد. کاهش عملکرد در اثر تاخیر در کاشت در آزمایش آندرسون و واسیلاس<sup>۳</sup> (1985)، نیز گزارش شده است. سینگ و باجپای<sup>۴</sup> (1992)، در آزمایشی روی سویا دریافتند که عملکرد سویاهای کاشته شده بعد از ۲۲ ژوئن کاهش معنی‌داری پیدا کرده است و افزایش عملکرد در تاریخ‌های کاشت زود را به دلیل افزایش تعداد نیام در بوته در آن تاریخ‌های کاشت بیان کردند. طول دوره‌های گلدهی و پر شدن دانه ارتباط مثبت بالایی با عملکرد دانه دارند (ژانگ، 2006). لذا به‌نظر می‌رسد در تاریخ کاشت دوم با توجه به کاهش فاصله سبز شدن گیاه تا گلدهی و هم‌چنین گلدهی تا رسیدگی فیزیولوژیکی، گیاه قبل از رسیدن به شاخص سطح برگ مناسب وارد فاز زایشی گردیده و لذا کاهش دریافت انرژی نورانی توسط برگ‌ها باعث کاهش عملکرد گردیده است. در توجیه افزایش عملکرد ناشی از هیدروپرایمینگ می‌توان به استقرار سریع و مطلوب گیاهان و استفاده بیشتر آن‌ها از عناصر غذایی، رطوبت خاک و تشعشع خورشیدی اشاره داشت.

3. Anderson and Vasilas  
4. Singh and Bajpai

1. Miller and Burke  
2. Rashid





شکل ۵: اثرات تاریخ کاشت، رقم و پرایمینگ بر تعداد نیم در شاخه فرعی

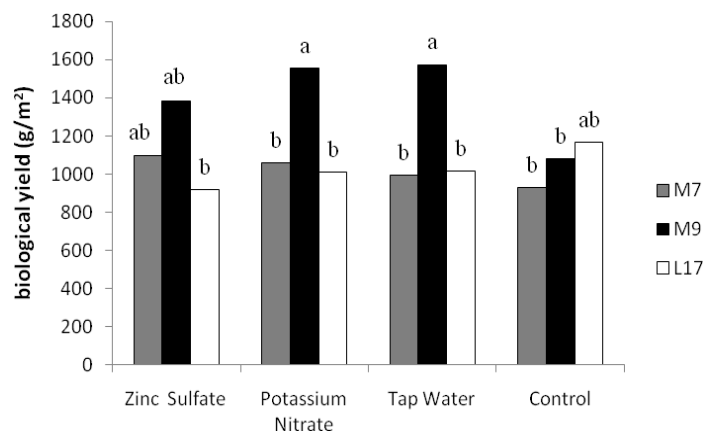
Figure 5: Effects of sowing date, cultivar and priming on pod number per lateral branch

جدول ۴: مقایسه میانگین تعدادی از صفات زراعی در تیمارهای مختلف

Table 4: Means comparison for some traits in different treatments.

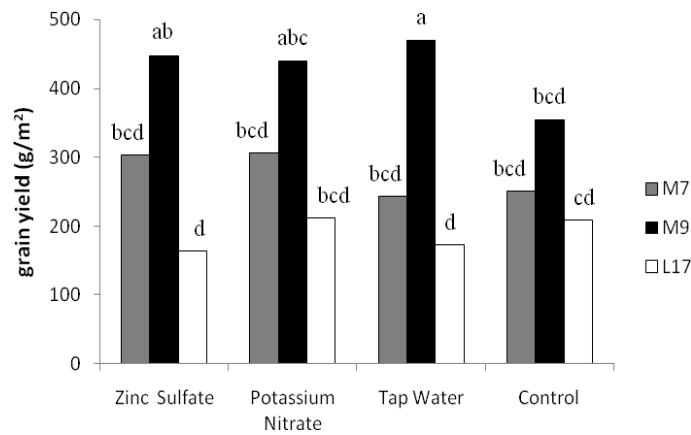
1000 seed weight (g)	No. pod/stem	No. pod/branch	No. nod/stem	Harvest index (%)	Grain yield (g/m <sup>2</sup> )	Biological yield (g/m <sup>2</sup> )	Treatment
							<b>Cultivar</b>
122.01 b	19.96 b	16.84 b	16.57 a	26.71 b	274.98 b	1027.07 b*	M7
126.15 a	24.99 a	25.71 a	16.82 a	30.4 a	428.53 a	1415.15 a	M9
99.3 c	17.04 c	11.07 c	17.1 a	17.7 c	190.7 c	1035.07 b	L17
							<b>Sowing date</b>
123.7 a	21.40 a	20.7 a	17.45 a	28.92 a	376.51 a	1289.56 a	(June 5 <sup>th</sup> )
107.93 b	19.92 ab	15.05 b	16.21 b	20.95 b	219.64 b	1029.01 b	(June 21st)
							<b>Priming</b>
115.04 a	22.39 a	16.33 b	17.16 a	25.46 a	301.06 a	1144.81 a	(Zinc sulfate)
115.40 a	19.73 b	19.46 a	17.31 a	24.89 a	309.98 a	1214.88 a	(Potassium nitrate)
115.30 a	19.51 b	18.66 a	16.74 ab	24.12 a	307.35 a	1199.50 a	(Tap water)
117.49 a	21.01 ab	17.04 b	16.11 b	25.27 a	273.90 a	1077.96 a	Control

\*:The means with different letter have significant difference



شکل ۶: اثرات رقم و پرایمینگ بر عملکرد بیولوژیک

Figure 6: Effects of cultivar and priming on biological yield



شکل ۷: اثرات رقم و پرایمینگ بر عملکرد دانه

Figure 7: Effects of cultivar and priming on grain yield

### نتیجه‌گیری

به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که با تاخیر در کاشت به دلیل کاهش طول دوره رشد و نمو و کاهش اجزاء عملکرد، عملکرد دانه کاهش معنی داری یافت، زیرا سویا گیاهی حساس به فتوپریود و دماست. اما با استفاده از روش‌های مختلف از جمله پرایمینگ می‌توان اثرات نامطلوب تاخیر در کاشت را مرتفع ساخت به‌طوری‌که در نتایج این آزمایش نیز مشخص گردید، پرایمینگ مخصوصاً هیدروپرایمینگ توانست باعث افزایش عملکردی در حدود ۳۵ درصد نسبت به شاهد خود در تاریخ کشت دوم شود. نتایج آزمایش نشان داد که گیاه سویا پتانسیل کشت در منطقه همدان را دارد و می‌توان با مدیریت صحیح و استفاده از رقم و تاریخ کاشت مناسب و به کارگیری روش پرایمینگ بذور به عملکرد اقتصادی دست یافت.

### شاخص برداشت

نتایج تجزیه آماری شاخص برداشت حاکی از وجود تفاوت معنی‌داری بین سطوح تیمارهای تاریخ کاشت (در سطح ۵ درصد) و رقم (در سطح ۱ درصد) بر این صفت می‌باشد (جدول‌های ۳ و ۴). گزارش شده است که شاخص برداشت در اثر تاریخ‌های مختلف کاشت تغییر زیادی نمی‌کند مگر زمانی که دوره پر شدن دانه با کاهش قابل توجه دما همراه باشد (ویلکاکس و فرانکنبرگر، ۱۹۸۷). تاریخ کاشت دارای اثرات متفاوتی در تغییرات شاخص برداشت ارقام مختلف است. به‌طوری‌که میزان تغییر شاخص برداشت در ارقام مختلف با تاخیر از تاریخ کاشت اول به دوم معنی‌دار گردید. همچنین تفاوت شاخص‌های برداشت در ارقام مختلف ناشی از تفاوت‌های ژنتیکی آن‌ها می‌باشد.

- Al-Mударis, M. A. and Jutzi, S. C. 1999. The influence of fertilizer-based seed priming treatments on emergence and seedling growth of *Sorghum bicolor* and *Pennisetum glaucum* in pot trials under greenhouse conditions. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 182:135-141.
- 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: 999-1004.
- Arif, M., Jan, M. T., Marvat, K. B. and Khan, M. A. 2008. Seed priming improves emergence and yield of soybean. *Pakistan Journal of Botany*. 40: 1169-1177.
- Ashraf, M. and Rauf, H. 2001. Inducing salt tolerance in maize (*Zea mays* L.) through seed priming with chloride salts: growth and ion transport at early growth stages. *Acta Physiologiae Plantarum*. 23: 407-414.
- Basra, S. M. A., Zia, M. N., Mehmood, T., Afzal, I. and Khaliq, A. 2002. Comparison of different invigoration techniques in wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds. *Pakistan Journal of Arid Agriculture*. 5: 325-329.
- Beatty, K. D., Eldridge, I. L. and Simpson, A. M. 1982. Soybean response to different planting pattern and dates. *Agronomy Journal*. 74: 859-862.
- Brevendan, R. E., Egli, D. B. and Leggett, J. E. 1978. Influence of N nutrition on flower and pod abortion and yield of soybeans. *Agronomy Journal*. 70: 81-84.
- Chovgan, R. 1991. Effect of sowing date on soybean yield (cultivar of Gorgan 3). *Journal of seedling and seed*. 2: 32-43. (In Farsi).
- Egli, D. B. 1975. Rate of accumulation of dry weight in seed of soybeans and its relationship to yield. *Canadian Journal of Plant Science*. 55: 215-219.
- Egli, D. B. and Bruening, W. P. 2000. Potential of early-maturing soybean cultivars in late planting. *Agronomy Journal*. 92: 532-537.
- FAO. 2004. Food and Agriculture Organization of the united nations. Online: [fao.org/es/esc/common/ecg/125/en/The\\_role\\_of\\_soybeans.pdf](http://fao.org/es/esc/common/ecg/125/en/The_role_of_soybeans.pdf).
- FAO. 2010. Fao statistic deviation, <http://faostat.fao.org>.
- Fernandez, C., Voiriot, S., Me'vy, J., Vila, B., Ormen O. E., Dupouyet, S. and Bousquet-Me'lou, A. 2008. Regeneration failure of *Pinus halepensis* Mill. The role of autotoxicity and some abiotic environmental parameters. *Forest Ecology and Management*. 93: 165-184.
- Gharineh, M., Bakhshandeh, A. and Ghassemi-Golozani, K. 2004. Effects of drought stress various stages of harvest on the vigor (power seed) and germination of wheat cultivars in Ahvaz weather. *Journal of Agriculture Sciences*. 27(1): 65-74. (In Farsi).
- Habib-Zadeh tabari, F. 2003. Effect of different doses of potassium and zinc on yield, yield components and quality soybean seed in the region of Mazandaran. Thesis Master of Agriculture, Mazandaran University, Sari College of Agriculture, Iran. (In Farsi).
- Harris, D., Rashid, A., Miraj, G., Arif, M. and Shah, H. 2007. Priming seeds with zinc sulfate solution increases yields of maize (*Zea mais* L.) on zinc deficient soils. *Field Crops Research*. 102:119-127.
- Harris, D., 2006. Development and testing of 'on-farm' seed priming. *Advanced Agronomy*. 90: 129-178.
- Hashemi-jozei, M. 2002. Effect of planting date on growth and development stages of some crops and physiological characteristics of five soybean cultivars in the second culture. *Journal of Agronomy Sciences of Iran*. 3(4): 49-59. (In Farsi).
- Kane, M. V., Steel, C. C., and Grabau, L. J. 1997. Early-maturing soybean cropping system. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 148: 454-458.
- Khadem-Hamzeh, H., Karimi, M., Rezai, A. and Ahmadi, M. 2004. Effects of Plant density and sowing date on crop traits, yield and yield components of soybean. *Journal of Agricultural Sciences of Iran*. 35(2): 367-357. (In Farsi).
- Miller, D. E. and Burke, D. W. 1983. Response of dry beans to daily deficit sprinkler irrigation. *Agronomy Journal*. 75: 775-778.
- Murungu, F. S., Chiduzza, C., Nyamugafata, P., Clark, L. J., Whalley, W. R., and Finch savage, E. 2004. Effect of on-farm seed priming on consecutive daily sowing occasions on the emergence and growth of Maize in semi-arid Zimbabwe. *Field Crop Research*. 89(1): 49-57.
- Quattara, S. and Weaver, D. B. 1985. Effect of growth habit on yeild components of late-planted soybean. *Crop Science*. 35: 414-415.
- Raisi, S. 2001. Effect of sowing date on growth, yield and yield components of two soybean cultivars with different growth types. Thesis Master of Agriculture. University of Agricultural Sciences and Natural Resources of Gorgan, Iran. (In Farsi).
- Ranjbar, Gh. 1987. Effect of sowing date on yield and yield components of soybean cultivars in Isfahan. Thesis Master of Agriculture. University of Isfahan Technology. Agricultural College. Iran. (In Farsi).
- Rashid, A., Hollington, P. A., Harris, D. and Khan, P. 2006. On- farm seed priming for barely on normal, saline and saline-sodic soils in north west frontier province, Pakistan. *European Journal of Agronomy*. 24: 276-281.
- Singh, V. K. and Bajpai, R. P. 1992. Effect of sowing date on yield of rainfed soybean. *Indian Journal of Agronomy*. 37: 1-149.

- Song, J., Fan, H., Zhao, Y., Jia, Y., Du, X. and Wang, B. 2008. Effect of salinity on germination, seedling emergence, seedling growth and ion accumulation of a euhalophyte *Suaeda salsa* in an intertidal zone and on saline inland. *Aquatic Botany*. 88: 331–337.
- Wilcox, J. R. and Frankenberger, E. M. 1987. Indeterminate and determinate soybean responses to planting date. *Agronomy Journal*. 79: 1074-1078.
- Yarniya, M., Ahmadzadeh, V., Farajzadeh Memari Tabrizi, A. and Noori, N. 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. (In Farsi).
- Yazdi-Samadi, B. and Abde-Mishani, S. 1991. Crop breeding. Tehran University Press Center. P. 102. (In Farsi).
- Zhang, L. X. 2006. Planting date effect on after flowering partition on different soybeans maturity groups and stem termination. *Agricultural Journal*. 1: 64-71.
- Zeynaly, A., Akram-Ghaderi, F., Soltani, A. and Kashiri, H. 2004. Effect of planting date on yield and yield components of three cultivars of soybeans in Gorgan. *Journal of Agronomy Research (Center of Excellence in special crops)*. 1(1): 81-92. (In Farsi).
- Zeynaly-Khanghah, H. and Sohani, A. 2000. Genetic survey of some important characteristics crops with grain yield in soybean through multivariate statistical methods. *Journal of Agricultural Sciences of Iran*. 30: 807-816. (In Farsi).

## Effects of On-farm Seed Priming and Sowing Date on Yield and Yield Components of Three Soybean Cultivars (*Glycine max* L.) in Hamedan

Rahchamandi<sup>1</sup>, H., Aboutalebian<sup>2\*</sup>, M. A., Ahmadvand<sup>3</sup>, G. and Jahedi<sup>4</sup>, A.

### Abstract

In order to determine the effects of on-farm seed priming and sowing date on yield and yield components of three soybean cultivars, an experiment was conducted in Hamedan in 2009, as split plot factorial in a randomized complete block design with three replications. Main plots were representative of two sowing date (June 5 th & June 21 st) while subplots included combinations of soybean cultivars (L17, M7 and M9) and priming treatments (soaking seeds for 4 hours in 0.02% zinc solution, 0.4% potassium nitrate solution, tap water and no-primed). Yield and yield components, biological yield, harvest index and plant height were measured. Results showed that, late sowing caused to significant reduction in harvest index, yield and pod number per lateral branch. M9 cultivar in the most traits except seed number per pod of lateral branch and plant height, was better than two other cultivars. In M7 and M9 cultivars priming with zinc solution and tap water could compensate late sowing negative effect on pod number per main stem and lateral branch. Considering to interactions between cultivars and priming treatments on the yield, M9 cultivar under tap water priming showed the most positive reaction and showed yield of 4285 kg per hectare which was about 35 percent more than of no-primed treatment.

**Keywords:** On-farm seed priming - Sowing date - Soybean -Yield - Yield components

---

1, 2 and 3. Former M.Sc student, Assistant professor and Associate professor respectively, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan

4. Faculty member of Agricultural and Natural Resources Research Center of Hamedan.

\*: Corresponding author      Email: Aboutalebian@yahoo.com

