



مقایسه لاین‌های زودرس و متوسط‌رس جدید سویا در

منطقه لرستان

فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۳، شماره ۱، صفحات ۱۹-۲۷
(بهار ۱۳۹۶)

محمد حسونند	مهران خاکی	محمد رضا نقاش‌زاده و خسرو پور	اردشیر مصباح*
مرکز تحقیقات کشاورزی	عضو هیأت علمی	جهاد کشاورزی لرستان	باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان
و منابع طبیعی استان لرستان	دانشگاه پیام نور قزوین	خرم‌آباد، ایران	واحد کرج
خرم‌آباد، ایران	قزوین، ایران	نشانی الکترونیک: ☐	دانشگاه آزاد اسلامی
نشانی الکترونیک: ☐	نشانی الکترونیک: ☐	naghashzadeh4@yahoo.com	کرج، ایران
hasanvand3@gmail.com	m_khaki@pnu.ac.ir	kh_pour@gmail.com	نشانی الکترونیک: ☐
		ardeshir.mesbah@srbiau.ac.ir	*مسئول مکاتبات

شناسه مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ پژوهش: ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۹/۰۳

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۲۹

واژه‌های کلیدی:

- تنوع درون گونه‌ای
- تنوع ژنتیکی
- دیررسی
- سازگاری ارقام

چکیده در این پژوهش ۲۰ لاین زودرس و ۲۰ لاین متوسط‌رس در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، ایستگاه سراب چنگائی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار از لحاظ صفات مختلف کمی و کیفی مقایسه شدند. تفاوت گل‌دهی بین لاین‌های متوسط‌رس و زودرس سویا مشاهده شد و لاین‌های زودرس دیرتر به گل رفتند. همچنین ارتفاع بوته‌های زودرس لاین Spry*Nemaha/8 و Spry*Savoy/2 بیشتر از لاین‌های متوسط‌رس بود، اما میانگین شادابی و ایستادگی در لاین‌های زودرس کمتر از لاین‌های متوسط‌رس بود. لاین زودرس Spry*Nemaha/8 تعداد دانه در کپسول بیشتری نسبت به لاین‌های متوسط‌رس داشت. همچنین، لاین متوسط‌رس Stressland*NMSB/3 وزن هزار دانه بالاتری از لاین‌های زودرس داشت، اما لاین‌های زودرس تعداد کپسول بیشتری نسبت به لاین‌های متوسط‌رس داشتند. تفاوت وزنی در کرت و تفاوت وزنی در هکتار در لاین متوسط‌رس Stressland*NMSB/3 بیشتر از لاین‌های زودرس می‌باشد. لاین متوسط‌رس Hacheston*L.16/3 درصد پروتئین و روغن دانه بیشتری نسبت به لاین‌های زودرس داشت. بنابراین لاین‌های متوسط‌رس نسبت به لاین زودرس برتری نسبی داشته و کشت این نوع از لاین‌ها به کشاورزان منطقه توصیه می‌گردد.

مقدمه سویا گیاهی از خانواده بقولات از مهم‌ترین گیاهان روغنی بوده و دانه سویا سرشار از اسید آمینه لیزین^۱ است. پروتئین سویا بیش از سایر دانه‌های نباتی به پروتئین حیوانی شباهت دارد. میزان پروتئین سویا تقریباً دو برابر سایر دانه‌های روغنی بوده ولی درصد روغن آن کمتر است.^[۶] سویا دارای دو فرم رشد محدود^۲ و رشد نامحدود است.^[۴] در سویا تعداد ساقه‌های فرعی در ارقام دیررس و متوسط‌رس زیاد بوده و برعکس در ارقام زودرس تعداد ساقه‌های فرعی کمتر است. با افزایش ساقه‌های فرعی در بوته، عملکرد دانه نیز افزایش می‌یابد.^[۱۰] سویا خودگشنی است و میزان دگرگشنی بسته به فعالیت حشرات از ۱٪ تجاوز نمی‌کند. وزن هزار دانه سویا ۶۰ تا ۲۰۰ گرم است. با این که سویا گیاهی روز کوتاه است اما بسیاری از ارقام دیگر به طول روز حساسیت ندارند. سویا برحسب طول روز و در نتیجه زودرسی به ۱۳ گروه شامل I،II،III،IV،V،VI،VII،VIII،IX و X تقسیم می‌شوند.^[۱۴] به جز طول روز، شدت نور نیز نقش زیادی در رشد و عملکرد سویا دارد و وجود سایه و کمی شدت نور سبب کاهش عملکرد سویا تا ۴۰٪ می‌شود. لاین‌های تلاقی داده شده با ارقام کلارک^۳، ویلیامز^۴ و استیل^۵ در گروه رشد نامحدود قرار دارند. ارقام گروه III مانند ویلیامز، کلارک و هایت^۶ به عنوان متوسط‌رس و ارقام گروه V مانند لیوهیل^۷ به عنوان رقم‌های دیررس کشت می‌شوند. سویاهای دیررس حساس‌ترین گیاهان زراعی به طول روز هستند.^[۱۲]

عرب (۲۰۰۴) با مقایسه عملکرد ارقام خالص سویا در شرایط اکولوژیکی مازندران گزارش نمود که در گروه زودرس رقم 69004K017 با عملکرد ۴۵۱۰ کیلوگرم در هکتار با تیمارهای شاهد JK6 و BP692 در یک گروه آماری قرار گرفته‌اند و پس از آن رقم‌های K069049 و K1769005 به ترتیب با عملکرد ۴۰۳۰ و ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار در گروه بعدی قرار گرفتند.^[۱] کمودینی و همکاران (۲۰۰۲) در مقایسه ارقام قدیمی سویا با عملکرد پایین و ارقام جدید سویا با عملکرد بالا به این نتیجه رسیدند که ارقام جدید سویا به علت داشتن دوام برگ طولانی در مرحله پر شدن غلاف و تجمع بیشتر ماده خشک در طول این مرحله دارای عملکرد بالا بودند. همچنین نشان داده شد که عملکرد بالای ارقام پرمحصول ناشی از شاخص

برداشت بالا و تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به اندام‌های زایشی بوده و افزایش زیاد سطح برگ تا زمان دانه بندی با عملکرد رابطه عکس دارد.^[۸] مک ویلیامز و همکاران (۲۰۰۴) اظهار نمودند که سویا گیاهی روز کوتاه بوده، از این رو در مناطقی که عرض جغرافیایی بیشتری دارند باید از ارقام زودرس که قادر به گل‌دهی سریع‌تر هستند، استفاده نمود چرا که حدوث سرما و درجه حرارت‌های پایین در چنین مناطقی زودتر صورت می‌پذیرد.^[۱۰] شاه‌باغی (۱۹۹۳) در بررسی عملکرد ارقام سویا در شرایط آب و هوایی ارومیه گزارش نمود که رقم زودرس ویلیامز از بیشترین عملکرد و رقم متوسط‌رس کلارک از کمترین عملکرد دانه برخوردارند.^[۱۲] هنزجریبی (۲۰۰۵) با مقایسه عملکرد ارقام سویای گروه‌های رسیدگی در گرگان به این نتیجه رسیدند که رقم‌های AR778 و KRASNID از حداکثر عملکرد و ژنوتیپ J194108-1-8، NM-97001.19، L425002 و رقم ویلیامز به ترتیب از حداقل عملکرد برخوردار بودند.^[۶] هنسون و همکاران (۱۹۷۸) نشان دادند که اجزای عملکرد مانند ارتفاع گیاه،

¹ lysine

² limited growth

³ Clark

⁴ Williams

⁵ Steel

⁶ Hobbit

⁷ Lionhill

با باکتری هم‌زیست با ریشه سویا^۱ آغشته و با دست در شیارهای فراهم شده کشت گردید و بلافاصله بعد از کاشت، آبیاری انجام گرفت. در طول دوره رشد برای تعیین خصوصیات مهم زراعی نظیر تاریخ جوانه‌زنی، گلدهی، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، میزان خوابیدگی، میزان ریزش دانه و زمان رسیدگی فیزیولوژیک، ۱۰ بوته از دو ردیف وسط کرت انتخاب و صفات مربوطه اندازه‌گیری و یادداشت برداری شد. برای صفات خوابیدگی، ریزش هنگام رسیدن و ریزش هنگام برداشت از مقیاس رتبه‌ای استفاده گردید. برای صفت خوابیدگی سه رتبه در نظر گرفته شد: رتبه ۱: بوته از ناحیه بالا خم شده است. رتبه ۲: بوته از ناحیه وسط خم شده است. رتبه سه: بوته از ناحیه پایین خم شده است. همچنین برای صفات ریزش هنگام رسیدگی و برداشت نیز دو رتبه در نظر گرفته شد: رتبه ۱: عدم وجود ریزش و رتبه ۲: وجود ریزش. در زمان برداشت با حذف اثر حاشیه‌ای و حذف ۰/۵ متر از بالا و پایین خطوط کاشت دو خط وسط کاشت جهت برآورد عملکرد دانه برداشت شد. بعد از برداشت خرمن‌کوبی و توزین انجام گرفت و صفات عملکرد دانه، وزن هزار دانه و درصد

تعداد گره، نیام در گیاه و تعداد نیام در هر گره همبستگی معنی‌داری با عملکرد بذر سویا دارند.^[۲]

پتانسیل عملکرد دانه سویا تحت تأثیر رقم قرار می‌گیرد و ارقام مختلف با تیپ‌های رشد گوناگون (زودرس، متوسط‌رس، دیررس) در شرایط محیطی متفاوت و بسته به سازگاری که در محیط‌های مختلف دارند، عملکرد متفاوتی تولید می‌کنند و یکی از مهم‌ترین اهداف پژوهشگران به دست آوردن ارقام و تیپ‌های رشدی ایده‌آل، با استفاده از تغییر در فاکتورهای به‌زراعی نظیر تاریخ کاشت، الگوی کاشت و غیره می‌باشد.^[۶]

هدف از این پژوهش مقایسه لاین‌های زودرس و متوسط‌رس جدید سویا در منطقه لرستان و معرفی لاین‌های برتر به کشاورزان این ناحیه بود.

مواد و روش‌ها این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و با ۲۰ لاین زودرس و ۲۰ لاین متوسط‌رس (جدول ۱) در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، ایستگاه سراب چنگائی اجرا گردید. هر کرت آزمایشی به صورت جوی و پشته با چهار خط کاشت به طول ۵ متر در نظر گرفته شد. بعد از آماده‌سازی زمین، کوددهی براساس آزمون خاک انجام گرفت. بذرها را

جدول ۱) شجره لاین‌های زودرس و متوسط‌رس سویا

Table 1) Stemma of early- and medium-ripening lines of soybean

Early-ripening lines	Medium-ripening lines
Steel × Liana/1	Hacheston × L16/3
Stressland × NMSB/1	Hacheston × L16/9
Stressland × NMSB/4	Hacheston × L16/8
Spry × Nemaha/2	Liana × L32/2
Spry × Nemaha/3	Hacheston × L16/13
Spry × Nemaha/4	Hacheston × L16/16
Spry × Nemaha/8	Hacheston × L16/17
Spry × Nemaha/5	Liana × L32/3
Charleston × Mostang/8	Kotaman × Kitamishiro/2
Spry × Nemaha/7	Stressland × NMSB/3
Delsoy × Will82/5	Stressland × NMSB/5
Delsoy × Will82/6	Stressland × NMSB/6
Hacheston × L16/29	Stressland × NMSB/8
Spry × Nemaha/10	Spry × Nemaha/1
Spry × Savoy/2	Chaleston × Mostang/13
Spry × Savoy/3	Chaleston × Mostang/12
Spry × Savoy/4	L85 × 3059
L6 × P 79	M50 × Williams
L87 × 0174	Columbus × Williams
M.7*	Williams*

ارقامی که با * مشخص شده‌اند به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند.

The cultivars marked with * were considered as control.

¹ *Rhizobium japonicum*

Hachston*L.16/29 و لاین Delsoy*Will82/5 به ترتیب بیشترین و کمترین وزن برای دانه را داشتند. در صفت درصد پروتئین دانه بین لاین‌های زودرس تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، به‌طوری‌که لاین‌های Steel*Liana/1 و Spry×Savoy/3 به ترتیب بیشترین و کمترین درصد پروتئین را داشتند. این شرایط اما برای صفت درصد روغن دانه صدق نمی‌کرد، به‌طوری‌که بین لاین‌های زودرس در این صفت، اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و پایین‌ترین درصد روغن دانه مربوط به لاین Cheleston*Mostang/8 و بقیه لاین‌ها بیشترین درصد روغن دانه را دارا بودند. لاین‌های برتر به ترتیب با ۳٪ و ۲/۷۵٪، از درصد پروتئین و درصد روغن دانه بیشتری در مقایسه با شاهد برخوردار بودند (جدول ۳).

لاین‌های متوسط‌رس

لاین‌های متوسط‌رس از لحاظ صفات ارتفاع بوته، روز تا تشکیل کپسول، درصد پروتئین و روغن دانه در سطح ۵٪ با همدیگر تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۲). از نظر صفت روز تا گل‌دهی تفاوت معنی‌داری بین لاین‌های متوسط‌رس دیده نشد.

روغن و پروتئین دانه توسط دستگاه^۱ NIR تعیین شد. تجزیه آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام گرفت و میانگین‌ها به روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شدند. ارقام زودرس و متوسط‌رس به طور جداگانه تجزیه واریانس و مقایسه میانگین شدند. برای مقایسه دسته‌ای ارقام زودرس و متوسط‌رس از روش ماتریس مقابله متعامد یا اورتوگونال^۲ استفاده شد.

نتایج و بحث

لاین‌های زودرس

لاین‌های زودرس از لحاظ عملکرد دانه در هکتار، وزن هزار دانه، درصد روغن دانه، تعداد دانه در کپسول، روز تا رسیدگی، روز تا گل‌دهی در سطح ۵٪ و روز تا تشکیل کپسول در سطح ۱٪ با همدیگر تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۲). در صفت روز تا گل‌دهی، بین لاین‌های زودرس، اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و لاین‌های Spry*Nemaha/2، Spry*Nemaha/7 و Steel×Liana/1 زودگل‌ده‌ترین لاین‌ها بودند. همچنین در ارتفاع بوته، بین اکثر لاین‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و لاین‌های Spry*Nemaha/8 و Spry*Savoy/2 مرتفع‌ترین لاین‌ها بودند (جدول ۳). تفاوت معنی‌داری در تعداد کپسول در مترمربع مشاهده نشد (جدول ۴). در صفت روز تا تشکیل کپسول بین لاین‌های زودرس اختلاف معنی‌داری بود و لاین‌های Stressland*NMSB/4، Spry*Nemaha/4، Charleston*Mustang/4، Spry*Nemaha/7 & 4، Spry*Savoy/2 و لاین M7 (شاهد) بیشترین و دیگر لاین‌ها کمترین روز تا تشکیل کپسول را داشتند. بین لاین‌های زودرس در صفت روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بین لاین‌های زودرس از لحاظ تعداد دانه در کپسول، اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و لاین‌های 10 & 5 & 8، Spry*Nemaha/8، Delsoy×Will82/6، L87*0174 و لاین M7 (شاهد) بیشترین و لاین L87×0174 کمترین تعداد دانه در کپسول را داشتند. همچنین بین لاین‌های زودرس در صفت عملکرد دانه در هکتار، اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و لاین‌های 5 & 3، Spry*Nemaha/3، Spry×Savoy/3 و Stressland×NMSB/4 بالاترین و لاین Spry*Nemaha/7 کمترین عملکرد را داشتند. در صفت تعداد کپسول، اختلاف معنی‌داری در بین لاین‌های متوسط‌رس مشاهده نشد (جدول ۴). در صفت وزن هزار دانه نیز لاین‌های زودرس تفاوت معنی‌داری داشتند و لاین‌های

¹ Agricheck, Germany

² orthogonal

Table 2) Variance analysis and mean square of early-ripening soybean traits lines

جدول ۲) تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات لاین‌های زودرس سویا

Source of variation	mean of squares										
	df	days to flowerin g	height	days to capsule formation	days to maturity	seeds no. per capsule	no. of capsules	yield	thousand kernel weight	protein content	seed oil
Block	3	4.213	688.933	0.05	9.6	0.116	35281.1	7884151.667	1.847	10.612	9.15
Lines	19	11.934*	101.195ns	44.529**	14.779*	0.29*	18923.868ns	1947615.526*	407.767*	21.223*	21.318*
Error	57	3.66	75.363	0.761	5.179	0.123	27691.916	877309.561	152.548	9.867	12.58
CV (%)		3.27	8.54	1.09	2.72	12.75	24.41	23.86	8.31	18.20	16.18

* and ** is showing significance at 5 and 1% and ns is non-significant.

* و ** به ترتیب در سطح ۵ و ۱٪ معنی‌دار و ns غیر معنی‌دار است.

Table 3) Comparison of agronomic traits early-ripening soybean lines

جدول ۳) مقایسه صفات مختلف زراعی در لاین‌های زودرس سویا

Early-ripening lines	days to flowering	height (cm)	days to capsule formation	days to maturity	seeds no. per capsule	yield (kg/ha)	no. of capsules	thousand kernel weight (g)	protein content (%)	seed oil (%)
Steel× Liana/1	59.7 a	91.5 c	77.25 c	82.0 c	2.59 cd	3155 cd	489.5 a	151.6 abc	21.50 a	25.25 ab
Stressland×NMSB/1	58.0 bc	98.5 abc	77.25 c	82.0 c	2.5 cd	3900 bcd	547.0 a	148.5 abc	15.25 cde	20.25 bc
Stressland×NMSB/4	59.0 bc	97.7 abc	84.00 a	88.0 a	2.5 cd	4765 abc	494.0 a	147 abc	17.50 a-d	22.5 abc
Spry×Nemaha/2	62.2 a	92.7 bc	77.25 c	83.5 bc	2.53 cd	4170 bcd	352.5 a	145.1 bc	15.00 cde	20.0 bc
Spry×Nemaha/3	58.0 bc	105.8 abc	77.00 c	82.0 c	2.56 cd	4305 abc	452.5 a	140 bc	17.50 a-d	22.00 abc
Spry×Nemaha/4	58.0 bc	106.8 ab	84.00 a	85.0 abc	2.8 bcd	4030 bcd	540.0 a	153.6 abc	16.75 a-e	20.00 bc
Spry×Nemaha/8	57.0 c	108.3 a	77.00 c	82.0 c	3.4 a	3350 cd	530.3 a	157.4 ab	16.00 b-e	20.25 bc
Spry×Nemaha/5	59.0 bc	106.3 abc	77.00 c	82.0 c	2.92 abcd	5700 a	465.8 a	147.4 abc	18.25 a-d	21.75 abc
Chaleston×Mostang/8	59.0 bc	94.5 abc	84.00 a	83.5 bc	2.74 bcd	3575 bcd	502.8 a	140.5 bc	11.75 e	16.75 c
Spry×Nemaha/7	62.5 a	106.3 abc	84.00 a	86.5 ab	2.71 bcd	2680 d	603.5 a	135.9 cd	16.75 a-e	21.75 abc
Delsoy×Will82/5	60.7 ab	102.3 abc	77.25 c	85.0 abc	2.83 bcd	4025 bcd	447.8 a	119.2 d	20.75 ab	25.75 ab
Delsoy×Will82/6	57.0 c	100.5 abc	77.25 c	82.0 c	3.04 abc	3690 bcd	386.0 a	157.3 ab	16.50 a-e	21.50 abc
Hacheston×L16/29	57.0 c	99.5 abc	77.25 c	82.0 c	2.71 bcd	3465 cd	419.3 a	167.4 a	17.50 a-d	22.50 abc
Spry×Nemaha/10	59.0 bc	106.0 abc	77.25 c	86.5 ab	2.92 abcd	3540 bcd	365.0 a	147 abc	16.00 b-e	21.00 abc
Spry×Savoy/2	57.0 c	108.0 a	84.00 a	86.5 ab	2.5 cd	3410 cd	411.3 a	156.1 abc	16.25 a-e	21.25 abc
Spry×Savoy/3	59.0 bc	104.3 abc	77.25 c	82.0 c	2.62 cd	4330 abc	495.8 a	157.4 ab	14.75 de	19.75 bc
Spry×Savoy/4	57.0 c	101.3 abc	84.00 a	83.5 bc	2.74 bcd	5115 ab	476.5 a	156.1 abc	19.25 a-d	24.25 ab
L6×P79	57.0 c	103.5 abc	82.25 b	83.5 bc	2.89 abcd	4130 bcd	448.3 a	145.5 bc	20.25 abc	26.25 a
L87×0174	57.0 c	97.5 abc	77.25 c	83.5 bc	2.32 d	3445 cd	573.3 a	152.2 abc	19.25 a-d	22.00 abc
M.7	57.0 c	101.0 abc	84.00 a	85.0 abc	3.28 ab	3725 bcd	399.3 a	146.2 bc	18.50 a-d	23.50 ab

در هر ستون اعدادی که حرف یا حروف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

In each column, data followed by common letter(s) have no significant difference based on Duncan's test in 5% probability level.

Table 5) Variance analysis of mean square of medium-ripening soybean traits lines

جدول ۵) تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات لاین‌های متوسط‌رس سویا

Source of variation	mean of squares										
	df	days to flowering	height	days to capsule formation	days to maturity	seeds no. per capsule	no. of capsules	yield	thousand kernel weight	protein content	seed oil
Block	3	4.803	647.883	1.25	5.646	0.081	10556.046	4990753.333	402.363	10.61	9.15
Lines	19	15.326**	41.734**	27.461**	1.102n.s	0.201*	3072.823ns	1824331.579ns	431.728ns	21.22*	21.32*
Error	57	6.184	1.883	1.25	0.707	0.086	2000.8	1761420	277.405	9.87	12.58
CV (%)		3.00	1.38	1.56	0.76	11.89	22.51	31.43	10.67	15.50	14.23

* and ** is showing significance at 5 and 1% and ns is non-significant.

* و ** به ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار و ns غیر معنی‌دار است.

Table 6) Comparison of agronomic traits medium-ripening soybean lines

جدول ۶) مقایسه صفات زراعی لاین‌های متوسط‌رس سویا

Medium-ripening lines	days to flowering	height (cm)	days to capsule formation	days to maturity	seeds no. per capsule	yield (kg/ha)	no. of capsules	thousand kernel weight (g)	protein content (%)	oil seed (%)
Hacheston×L16/3	51 a	101.8 bcd	73 bc	110.5 bc	2.32 cd	4310 ab	112.0 c	161.2 abc	24.5 a	29.5 a
Hacheston×L16/9	51 a	99.8 def	68 g	111.0 abc	2.25 cd	4630 ab	143.8 abc	152.8 abc	18.25 cde	23.25 bc
Hacheston×L16/8	51 a	96.8 g	74 b	110.0 c	2.25 cd	4195 ab	166.3 abc	160.4 abc	20.5 a-d	25.5 abc
Liana×L32/2	51 a	105.8 a	74 b	110.5 bc	2.27 cd	3155 b	148.0 abc	158.4 abc	18 cde	23 bc
Hacheston×L16/13	47 a	97.8 fg	71 de	110.8 abc	2.30 cd	4710 ab	141.8 abc	170.4 a	20.5 a-d	25 abc
Hacheston×L16/16	47 a	95.8 g	73 bc	110.8 abc	2.50 bcd	4695 ab	138.5 abc	163.7 ab	19.75 a-de	23 bc
Hacheston×L16/17	51 a	102.8 bc	68 g	112.0 a	3.00 a	4760 ab	144.3 abc	140.1 bc	19 b-e	23.25 bc
Liana×L32/3	51 a	105.8 a	74 b	111.0 abc	2.60 a-d	3985 ab	190.0 ab	168.3 ab	21.25 a-d	24.75 abc
Kotaman×Kitamishiro/2	47 a	101.8 bcd	72 cd	111.3 abc	2.45 bcd	3855 ab	141.5 abc	144.5 abc	14.75 e	19.75 c
Stressland×NMSB/3	49 a	103.8 ab	72 cd	111.0 abc	2.42 bcd	5720 a	100.5 c	153.1 abc	19.75 a-e	24.75 abc
Stressland×NMSB/5	51 a	100.8 cde	74 b	111.3 abc	2.52 a-d	3080 b	151.3 abc	153.7 abc	23.75 ab	28.75 ab
Stressland×NMSB/6	51 a	95.8 g	77 a	110.8 abc	2.70 abc	3770 ab	131.8 abc	159.3 abc	19.5 a-e	24.5 abc
Stressland×NMSB/8	52 a	95.8 g	68 g	111.0 abc	2.42 bcd	4215 ab	120.0 bc	159.2 abc	20.5 a-d	25.5 abc
Spry×Nemaha/1	53 a	96.8 g	69 fg	111.0 abc	2.60 a-d	3275 b	206.0 a	151.3 abc	19 b-e	24 abc
Chaleston×Mostang/13	53 a	99.8 def	69 fg	110.0 c	2.25 cd	3855 ab	155.8 abc	133 c	19.25 a-e	24.25 abc
Chaleston×Mostang/12	51 a	100.8 cde	74 b	110.5 bc	2.35 cd	4440 ab	165.0 abc	150 abc	17.75 de	22.75 bc
L85×3059	52 a	97.8 fg	72 cd	111.8 ab	2.45 bcd	4395 ab	191.0 ab	152.3 abc	22.25 a-d	27.25 ab
M50×Williams	52 a	100.8 cde	69 fg	110.8 abc	2.57 a-d	4985 ab	153.3 abc	146.7 abc	23.25 abc	28.25 ab
Columbus×Williams	53 a	95.8 g	70 ef	110 c	2.10 d	4905 ab	111.3 c	171 a	22.25 a-d	25 abc
Williams	48 a	99.3 ef	71 de	110.5 bc	2.90 ab	3515 ab	120.0 bc	171.5 a	21.5 a-d	26.5 ab

در هر ستون اعدادی که حرف یا حروف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

In each column, data followed by common letter(s) have no significant difference based on Duncan's test in 5% probability level.

Table 7) Comparison of soybean early and medium-ripening soybean lines

جدول ۷) مقایسه صفات لاین‌های زودرس و متوسط‌رس سویا

Soybean lines	lodging	height (cm)	days to flowering	no. of seeds per capsule	no. of capsules per m ²	grain yield (kg/ha)	thousand kernel weight (g)	protein content (%)	oil seed (%)	days to form capsules	days to maturity	biological yield (kg/ha)
Early ripening	1.43	101.6	58.51	2.16	470	1055.63	148.57	17.26	21.93	79.83	88.8	3925.25
Medium ripening	1.63	99.7	50.60	2.46	447	1109.31	156.04	20.26	24.92	71.62	110.8	4222.50

معتدل گرم مناسب می‌باشند. از لحاظ زمان رسیدگی فیزیولوژیک، عملکرد دانه، تعداد دانه در کپسول و تعداد کپسول در متر مربع اختلاف معنی‌داری بین لاین‌های متوسط‌رس مشاهده نشد. در هر دو صفت روغن و پروتئین دانه، اختلاف معنی‌داری بین لاین‌های متوسط‌رس مشاهده شد به گونه‌ای که از لحاظ پروتئین دانه، لاین‌های Hacheston*L.16/3 و Stressland×NMSB/5 بیشترین و کمترین درصد پروتئین و در صفت روغن دانه، لاین Kotaman×Kitamishiro/2 بیشترین و باقی لاین‌های متوسط‌رس بیشترین درصد روغن را داشتند (جدول ۴).

مقایسه لاین‌های متوسط‌رس و زودرس سویا

تفاوت ۷/۹۱ روز تا گل‌دهی بین لاین‌های متوسط‌رس و زودرس دیده شد. این تفاوت می‌تواند ناشی از ژنتیک باشد.^[۹] همچنین ارتفاع بوته‌های زودرس بیشتر از لاین‌های متوسط‌رس بود. اما میانگین شادابی و ایستادگی لاین‌های زودرس، کمتر از لاین‌های متوسط‌رس بود. لاین‌های زودرس تعداد دانه در کپسول بیشتری داشتند. لاین‌های

جدول ۴) مقایسه خوابیدگی و ریزش در لاین‌های زودرس و متوسط‌رس سویا

Table 4) Comparison of lodging and grain loss in early and medium-ripening soybean lines

Soybean	lodging	grain loss in ripening	grain loss before harvest
Steel× Liana/1	1.00	1.50	1.75
Stressland×NMSB/1	1.25	1.00	1.50
Stressland×NMSB/4	1.50	1.25	1.00
Spry×Nemaha/2	1.50	1.00	1.00
Spry×Nemaha/3	1.50	1.75	1.25
Spry×Nemaha/4	1.75	1.50	1.50
Spry×Nemaha/8	1.50	1.25	1.00
Spry×Nemaha/5	1.50	1.75	1.25
Chaleston×Mostang/8	1.25	1.50	1.25
Spry×Nemaha/7	1.50	1.25	1.00
Delsoy×Will82/5	1.00	1.75	1.75
Delsoy×Will82/6	1.75	1.25	1.00
Hacheston×L16/29	1.50	1.75	1.50
Spry×Nemaha/10	1.25	1.50	1.00
Spry×Savoy/2	1.00	1.75	1.00
Spry ×Savoy/3	1.25	1.50	1.00
Spry ×Savoy/4	1.25	1.75	1.25
L6 × P 79	1.75	2.00	1.00
L87 × 0174	1.50	1.75	1.50
M.7	2.00	1.75	1.25
Hacheston × L16/3	1.25	2.00	1.00
Hacheston × L16/9	2.00	1.75	1.00
Hacheston × L16/8	1.50	1.50	1.00
Liana × L32/2	1.25	1.25	1.25
Hacheston × L16/13	2.50	2.25	1.25
Hacheston × L16/16	1.75	1.50	1.50
Hacheston × L16/17	2.25	1.25	1.00
Liana × L32/3	1.25	1.75	1.50
Kotaman × Kitamishiro/2	1.75	1.00	1.00
Stressland × NMSB/3	1.25	1.50	1.00
Stressland × NMSB/5	1.50	2.50	1.50
Stressland × NMSB/6	1.75	2.25	1.25
Stressland × NMSB/8	1.50	1.75	1.25
Spry×Nemaha/1	1.00	2.50	1.00
Chaleston×Mostang/13	2.00	1.75	1.50
Chaleston×Mostang/12	2.00	1.50	1.00
L85×3059	1.50	2.25	1.00
M50×Williams	2.00	1.50	1.75
Columbus×Williams	1.50	1.00	1.25
Williams	1.25	2.50	1.00

اما از نظر صفت ارتفاع بوته، این اختلاف معنی‌دار بود و لاین‌های Liana*L32/2 & 3 و Stressland×NMSB/3 بیشترین و لاین‌های Hacheston×L16/8 & 16 و Stressland×NMSB/6 & 8، Spry×Nemaha/1 و Columbus×Williams کمترین ارتفاع را داشتند (جدول ۴). در روز تا تشکیل کپسول، بین لاین‌های متوسط‌رس اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و لاین Stressland*NMSB/6 بیشترین و لاین Hacheston*L.16/9 & 17 کمترین روز تا تشکیل کپسول را به خود اختصاص دادند.

با توجه به ۷۱ روز تشکیل کپسول رقم شاهد Williams می‌توان نتیجه گرفت که لاین‌هایی که بالاتر از ۷۱ روز تشکیل کپسول می‌دهند، جهت کشت در مناطق

لاین‌های زودرس از لاین‌های متوسط‌رس زودتر اتفاق افتاد. به همین دلیل است که کلمه زودرس به معنای زود گل دادن و یا زود کپسول دادن در این لاین‌ها نیست. بلکه پرشدن دانه و رسیدن به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک، وجه تسمیه این لاین‌ها می‌باشد. بنابراین لاین متوسط‌رس نسبت به لاین زودرس برتری نسبی داشته و کشت این لاین به کشاورزان منطقه توصیه می‌گردد.

متوسط‌رس از لاین‌های زودرس وزن هزار دانه بالاتری داشتند. لاین‌های زودرس تعداد کپسول بیشتری داشته و تفاوت وزنی در کرت و هکتار در لاین‌های متوسط‌رس بیشتر از لاین‌های زودرس بود و نیز لاین‌های متوسط‌رس پروتئین و روغن دانه بیشتری نسبت به لاین‌های زودرس داشتند. برخلاف انتظار، صفت روز تا شروع کپسول‌دهی در لاین‌های زودرس بیشتر از لاین‌های متوسط‌رس بود. اما صفت روز تا رسیدگی فیزیولوژیک در این لاین‌های زودرس زودتر از لاین‌های متوسط‌رس اتفاق افتاد (جدول ۷).

نتیجه‌گیری کلی لاین‌های زودرس دیرتر به گل رفته و ارتفاع بوته‌های آنها بیشتر از لاین‌های متوسط‌رس بود. میانگین شادابی و ایستادگی در لاین‌های زودرس کمتر از لاین‌های متوسط‌رس بود. به‌علاوه لاین‌های زودرس هم تعداد کپسول و دانه بیشتر در کپسول، و هم پروتئین و روغن بیشتری نسبت به لاین‌های متوسط‌رس داشتند. برخلاف انتظار، صفت روز تا شروع کپسول‌دهی در لاین‌های زودرس بیشتر از لاین‌های متوسط‌رس بود. اما روز تا رسیدگی فیزیولوژیک در

References

1. Arab GH (2004) Comparison of pure soybean cultivars (varieties of early and mid) in Mazandaran's ecology. Final project report, Agricultural and Natural Resources Research Center of Mazandaran: Mazandaran, Iran. [In Persian]
2. Elmore ROJ (1990) Soybean cultivar response to tillage systems and planting date. *Agronomy Journal* 82(1): 69-73.
3. Ghodrati GHO (2011) Evaluation of seed yield, quantitative and qualitative characteristics of the new soybean lines in north of Khuzestan. *Crop Physiology Journal* 11(3): 103-117. [In Persian with English abstract]
4. Hansen WRO, Shible RO (1978) Seasonal long of the flowering and pudding activity of field grown soybean. *Agronomy Journal* 10(3): 49-50.
5. Hanson L (1994) *Vegetable Protein Soybean*. Noyes Data Corporation: New Jersey.
6. Hezarjaribi EB (2005) Comparing the performance of different soybean cultivars. Final project report, Seed and Plant Improvement Institute: Karaj, Iran. [In Persian]
7. Khazayi AZ (2003) Evaluation of soybean cultivars isolines of Clark in Khorramabad. Final project report, Agricultural Research Center: Khorramabad, Iran. [In Persian]
8. Kumudini SAR, Hume DA, Chu GO (2002) Genetic improvements in short season soybean, nitrogen accumulation, remobilization and partitioning. *Crop Science* 42(1): 141-145.
9. Latifi N (1996) *Soybean Cultivation*. Jihad-e-Daneshgahi of Mashhad University Press: Mashhad. [In Persian]
10. McWilliams DA, Berglund DR, Enders GL (2004) *Soybean Growth and Management Quick Guide*. North Dakota State University Extension: Fargo.
11. Farzin AH, Nourmohammadi GH, ShiraniRad AM (2001) The results oilseeds. Final project report, Research Institute of Seeds and Seedlings: Karaj, Iran. [In Persian]
12. Shahbaghi SAM (1993) Performance evaluation of soybean cultivars in Orumieh weather conditions. *Journal of Agricultural Science* 9(3): 45-59. [In Persian]
13. Shekari F (2000) *Oilseed, Agriculture and Physiology*. Amidi Publications: Tabriz. [In Persian]
14. Sutighno RAO, Sudjono M (2007) Correlation and path coefficient analysis of seven quantitative traits in soybean using multiple regression programs. *Agricultural Research Journal* 9(1): 16-18.
15. Widick JD, Dunn JM (2002) Adaptation of soybean cultivars to restrictive soil environments. *AAED Research Series* 15(2): 83-84.

Comparison of early- and medium-ripening lines of Soybean in Lorestan Province, Iran



Agroecology Journal

Volume 13, Issue 1, pages: 19-27
spring, 2017

Mohammad Hasanvand Mehran Khaki

Agriculture and Natural Resources Research Center of Lorestan Province
Khorramabad, Iran

Email ✉:
hasanvand3@gmail.com

Faculty member of Payame Noor University Qazvin Branch
Qazvin, Iran

Email ✉:
m-khaki@pnu.ac.ir

Mohamadreza Naqhashzadeh & Khosro Pour

Agricultural Organization of Lorestan
Khorramabad, Iran

Email ✉: naghashzadeh4@yahoo.com
Kh_pour@gmail.com

Ardeshir Mesbah*

Young Researchers and Elite Club
Karaj Branch
Islamic Azad University
Karaj, Iran

Email ✉:
ardeshir.mesbah@srbiau.ac.ir
(Corresponding author)

Received: 23 November 2016

Accepted: 17 February 2017

ABSTRACT In this study, 20 early-ripening and 20 medium ripening soybean lines have been compared for quantitative and qualitative traits at Chegini Station of Agriculture and Natural Resources Research Center of Lorestan Province, Iran based on randomized complete block design with four replications. There was a difference in flowering among medium and early-ripening soybean lines and early-ripening soybean lines set to flower later than medium-ripening lines. Also, plant height of early-ripening lines Spry*Nemaha/8 and Spry*Savoy/2 was higher, but the vitality and un-lodging was less than medium-ripening lines. Early ripening line Spry*Nemaha/8 had more seed number per capsule than medium ripening lines. Also, medium-ripening line of Stressland*NMSB/3 had more thousand kernal weight than early ripening lines. Weight difference in plot and weight difference per hectare in the medium-ripening line of Stressland*NMSB/3 was more than other early-ripening lines. Medium-ripening line of Hacheston*L.16/3 had more protein and oil content than early ripening lines. Therefore, the medium-ripening lines had relative advantages than early ripening lines the they are recommending for region farmers soybean plantations.

Keywords:

- Intraspecific diversity
- genetic variation
- late ripening
- cultivar adaptation