



آراز، رقم جدید خُلر، مناسب برای کشت به عنوان علوفه در مناطق دیم گرمسیری و نیمه گرمسیری کشور

بهرروز واعظی^{۱*}، خشنود علیزاده^۲، علیرضا فخر واعظی^۳، جواد لامعی هروانی^۴، کریم خادمی^۵، ثریا قاسمی^۶، سرحد بهرامی^۷، اکبر شعبانی^۸، امین نامداری^۹
 ۱- مربی، پردیس تحقیقات و آموزش کشاورزی گچساران و سایت ملی دیم، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویر احمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج-ایران.
 ۲- استاد، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه-ایران.
 ۳- مربی، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین-ایران.
 ۴- مربی، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان-ایران.
 ۵- مربی، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم آباد-ایران.
 ۶- استادیار، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران.
 ۷- مربی، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج-ایران.
 ۸- استادیار، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه-ایران.
 ۹- استادیار، پردیس تحقیقات و آموزش کشاورزی گچساران و سایت ملی دیم، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویر احمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج-ایران.

* نویسنده مسئول: vaezi.b@areeo.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۳۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۲۶

چکیده

واعظی، ب.، علیزاده، خ.، فخر واعظی، ع.ر.، لامعی هروانی، ج.، خادمی، ک.، قاسمی، ت.، بهرامی، سرحد.، شعبانی، ا. و نامداری، ا. ۱۴۰۰. آراز، رقم جدید خُلر، مناسب برای کشت به عنوان علوفه در مناطق دیم گرمسیری و نیمه گرمسیری کشور. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۲ (۲): ۱۶-۲۶.

رقم جدید آراز، در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در قالب خزانه بین المللی (ILYT-LS-2006) مشتمل بر ۱۶ ژنوتیپ خُلر، از طریق ICARDA (مرکز تحقیقات بین المللی در مناطق خشک)، تهیه شد و در ستاد و ایستگاه های همکار موسسه تحقیقات کشاورزی دیم، به مدت دو سال زراعی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار ارزیابی شد. در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در آزمایش های مقایسه عملکرد پیشرفته (ARLYT) به همراه شاهد نقره در ایستگاه های گچساران و سارال کردستان با تعداد ۱۱ ژنوتیپ انتخابی از خزانه های بین المللی خُلر، مورد ارزیابی قرار گرفت. در نهایت، برتری عملکرد دانه، علوفه تر و خشک و صفات مهم زراعی مؤثر بر عملکرد در آزمایش پیشرفته، سبب شد در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ کل ژنوتیپ های خُلر در قالب آزمایش یکنواخت سراسری در ایستگاه های گچساران، لرستان و ایلام به مدت چهار سال زراعی مورد بررسی قرار گیرند. میانگین نهایی عملکرد دانه و عملکرد علوفه تر لاین کاندید معرفی در ایستگاه های گچساران، لرستان و ایلام در سال های ۹۱-۱۳۸۷ به ترتیب ۲۰۶۷/۷ کیلوگرم در هکتار و ۱۲۸۷۵/۱ کیلوگرم در هکتار و برتری ۱۵۰ و ۱۱۰ درصدی نسبت به شاهد نقره، تعیین شد. میانگین عملکرد بیولوژیک (علوفه خشک)، عملکرد دانه و علوفه تر لاین جدید در مدت شش سال بررسی (از خزانه های بین المللی تا یکنواخت سراسری- شرایط ایستگاهی)، به ترتیب ۳۹۴۲/۶ کیلوگرم در هکتار، ۱۲۱۶۵ کیلوگرم در هکتار و ۱۲۳۴۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با ۱۲۸/۳٪، ۱۴۰/۲٪ و ۱۶۲/۸٪ برتری نسبت به شاهد ثبت شد. لاین جدید از نظر وزن صدانه در حدود ۰/۸ گرم (در مدت شش سال مطالعه ایستگاهی) و از نظر زودرسی در حدود سه روز نسبت به شاهد نقره، سودمندی نشان داد و در طول سال های بررسی رقم جدید، آثاری از آلودگی یا خسارت بیماری خاص دیده نشد. با توجه به برتری لاین مذکور از نظر اکثر ویژگی های زراعی، به عنوان رقمی جهت کشت در مناطق با اقلیم نیمه گرمسیری، معرفی شد.

واژه های کلیدی: پایداری عملکرد، ژرم پلاسما خُلر، سازگاری

مقدمه

برابر آمار ارائه‌شده در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵، سطح زیرکشت گیاهان علوفه‌ای در کشور حدود یک‌میلیون و ۳۸ هزار هکتار بوده که با تولید بیش از ۲۰ میلیون تن علوفه، همراه بوده است. از کل سطح زیرکشت علوفه در این سال، حدود ۹۳٪ به کشت آبی و تنها ۷٪ به کشت دیم، اختصاص یافته بود (۱). براین اساس، کشت علوفه در دیم‌زارهای کشور جایگاه مناسبی ندارد و محوریت کشت گندم در زمین‌های دیم باعث شده تا سطح زیادی از اراضی کشاورزی به آن، اختصاص داده شود. امروزه استفاده از گیاهان علوفه‌ای لگوم در تناوب زراعی به‌عنوان پشته‌ساز هر سیستم زراعی پایدار به‌شمار می‌آید. گیاه خُلمَر (*Lathyrus sativus* L.)، از خانواده بقولات، در پیشینه کشاورزی مناطق مختلف ایران سابقه طولانی دارد که به‌عنوان غذا برای انسان و علوفه برای دام‌ها کشت می‌شده است (۲). خُلمَر با دوره رشد کوتاه، بسیار متحمل به خشکی، پتانسیل تولید عملکرد بالا، حتی در شرایط نامناسب، سازگار با فصول سرد است و قابلیت رشد خوب در نواحی با بارندگی کم و خشک در کمربند غلات را دارد (۵ و ۶).

با توجه به وسعت اراضی دیم (حدود ۱۲ میلیون هکتار) در کشور و ضرورت قرار گرفتن محصولی جدید در تناوب زراعی دیم‌زارها، گیاهان علوفه‌ای از جمله خُلمَر و ماشک گل‌خوشه‌ای، می‌توانند در تولید علوفه مورد نیاز کشور، کاهش فرسایش خاک، بهبود بافت خاک (۱۰)، افزایش نفوذپذیری آب باران در خاک (۷)، کاهش نیاز به مصرف کودهای نیتروژنه، به‌کارگیری در تناوب زراعی به‌دلیل قدرت بالای تثبیت بیولوژیکی نیتروژن در ریشه و افزایش سطح نیتروژن خاک (۴ و ۱۳) به‌عنوان جایگزینی برای کودهای شیمیایی (۸ و ۹)، کنترل علف‌های هرز و کاهش استفاده از سموم، بهره‌برداری از مناطق کم‌بازده و نیز سوق‌دادن کشاورزی دیم کشور به سمت یک کشاورزی پایدار (۳)، افزایش ظرفیت نگهداری آب و حفاظت خاک از خطر فرسایش (۱۱ و ۱۲)، مورد استفاده قرار بگیرند.

یکی از راهکارهای اصلی افزایش تولید گیاهان علوفه‌ای، معرفی ارقام جدید علوفه و نباتات یک‌ساله دیم، همراه با روش‌های به‌زراعی مناسب است که نقش اساسی در افزایش تولید دیم‌زارهای کشور و بهبود معیشت زارعین خواهد داشت. مطالعه حاضر، با توجه به اهمیت لگوم‌های علوفه‌ای در تناوب زراعی و در عین حال عدم وجود رقم‌های مناسب این گیاهان به‌ویژه خُلمَر در منطقه گرمسیری، با هدف شناسایی و معرفی رقم خُلمَر با عملکرد و کیفیت مناسب برای کشت پاییزه در مناطق با اقلیم نیمه‌گرمسیری انجام شد.

مواد و روش‌ها

رقم آراز با شجره Sel.587-ICARDA، در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در قالب خزانه بین‌المللی (ILYT-LS-2007) مشتمل بر ۱۶ ژنوتیپ خُلمَر، از طریق ICARDA (مرکز تحقیقات بین‌المللی در مناطق خشک) تهیه شد و در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گچساران، به مدت یک‌سال زراعی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار ارزیابی شد. هر ژنوتیپ در چهار خط به طول ۴/۵۶ متر و فاصله ۲۵ سانتی‌متر، توسط دستگاه بذرکار کشت گردید. در پی آن، طی سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در آزمایش‌های پیشرفته مقایسه عملکرد به‌همراه شاهد نقده در ایستگاه‌های گچساران و سارال کردستان با تعداد ۱۱ ژنوتیپ خُلمَر انتخابی از خزانه‌های بین‌المللی خُلمَر (آزمایش سال پیش) در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار، ارزیابی شد. در نهایت، برتری عملکرد دانه، علوفه تر و خشک و سایر صفات مهم زراعی مؤثر بر عملکرد در آزمایش پیشرفته، سبب شد تا در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در قالب آزمایش یکنواخت سراسری، کل ژنوتیپ‌های خُلمَر از آزمایش مقایسه عملکرد در ایستگاه‌های گچساران، لرستان و ایلام به مدت چهار سال زراعی مورد بررسی قرار گیرد.

همچنین لاین جدید خُلمَر در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در قالب آزمایش تحقیقی - ترویجی در مناطق امام‌زاده‌جعفر و باشت استان کهگیلویه و بویراحمد به‌منظور ارزیابی توان رقابتی لاین جدید با رقم نقده در عرصه زارعین، مورد بررسی نهایی قرار گرفت و واکنش ژنوتیپ‌های پیشرفته خُلمَر نسبت به بیماری‌های رایج در سال‌های ذکر شده به دقت ارزیابی گردید. رقم یادشده در سال ۱۳۹۸ معرفی شد و موسسه ثبت و گواهی بذر، متولی تولید بذر گواهی‌شده آن می‌باشد.

نتایج

در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴، لاین جدید به‌علت کشت بهاره در مناطق سردسیری نظیر: مراغه، زنجان و کردستان عملکرد قابل‌ملاحظه‌ای نداشت؛ با این حال در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در قالب خزانه بین‌المللی (ILYT-LS-2007) ارسالی از ایستگاه تحقیقات کشاورزی گچساران ارزیابی شد و به‌دلیل زودرسی (سه روز)، دوره پُرسیدن کوتاه (۵ روز)، عملکرد علوفه خشک (۴۶۱۱ کیلوگرم در هکتار و برتری ۱۰۸/۵٪ نسبت به شاهد نقده) و عملکرد علوفه تر (۱۵۲۸۸ کیلوگرم در هکتار و برتری ۳/۴ برابری نسبت به شاهد نقده) برای بررسی‌های بیشتر انتخاب شد (جدول ۱).

جدول ۱. نتایج مقایسه میانگین برخی صفات مهم زراعی ارزیابی خزانه بین‌المللی خُلمر ILYT-LS-2007 ایستگاه گچساران سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵

شماره لاین	روز تا گلدهی (روز)	روز تا رسیدگی (روز)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن صد دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس
4	89	138	72.5	9.4	4352	102.4	C	793.8	91.6	C	7753	173.9	B
8	86	137	70.7	8.7	3432	80.8	C	671.6	77.5	C	7558	169.5	C
رقم آراز	79	136	73.3	8.6	4611	108.5	C	608.6	70.2	C	15288	342.9	A
شاهد	87	139	57.2	9.4	4249	100.0	C	866.7	100.0	C	4459	100.0	C
					LSD5%=855.9 (kg/ha)	LSD5%=252.4(kg/h)			LSD5%=3285.6(kg/ha)				
					LSD1%=1152.5(kg/ha)	LSD1%=339.8(kg/ha)			LSD1%=4424.2(kg/ha)				
					CV%=13.2%	CV%=18.6%			CV%=24.3%				

توجه: C: کلاس مشترک، B: برتری معنی‌دار در سطح ۵٪ و A: برتری معنی‌دار در سطح ۱٪.

بیولوژیک (ماده خشک در پایان فصل رشد)، عملکرد دانه و عملکرد علوفه تر (در آغاز گلدهی) ۴۹۷/۵ کیلوگرم در هکتار، ۱۴۳/۱ کیلوگرم در هکتار و ۱۳۶۹۷/۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با برتری ۱۰۹/۴٪، ۱۴۲/۸٪ و ۱۰۶/۱٪ نسبت به شاهد نقده وضعیت مناسبی را نشان داد. همچنین لاین کاندید معرفی با ۱/۷ گرم وزن صدانه بالا و زودرسی (چهار روز) نسبت به شاهد نقده از برتری محسوسی برخوردار بود (جدول ۴).

لاین جدید در ایستگاه لرستان با میانگین عملکرد دانه ۱۷۲۳/۸ کیلوگرم در هکتار و برتری ۱۶۰/۸٪ نسبت به شاهد، وزن صدانه بالا (۰/۵ گرم نسبت به نقده) و زودرسی (سه روز نسبت به نقده)، برتری ۱۴۷/۵٪ و ۱۲۰٪ نسبت به شاهد نقده اختلاف معنی‌داری نشان داد که در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. از نظر وزن صدانه (۱/۷ گرم) و زودرسی (۱۴ روز) نسبت به شاهد، شرایط مطلوبی را به نمایش گذاشت (جدول ۶). میانگین نهایی عملکرد دانه و عملکرد علوفه تر لاین کاندید معرفی در ایستگاه‌های گچساران، لرستان و ایلام در سال‌های ۹۱-۱۳۸۷ به ترتیب ۲۰۶۷/۷ کیلوگرم در هکتار و ۱۲۸۷/۱ کیلوگرم در هکتار و برتری ۱۴۹/۸٪ و ۱۰۹/۹٪ نسبت به شاهد نقده تعیین شد (جدول ۷ و ۸).

در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ لاین جدید، به همراه ۹ ژنوتیپ دیگر و رقم نقده به عنوان شاهد در قالب آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته در ایستگاه‌های گچساران و سارال کردستان بررسی شد.

به دلیل عدم تناسب ایستگاه سارال برای ژنوتیپ‌های بهاره خُلمر و وضعیت نامناسب ژنوتیپ‌های خُلمر از ذکر نتایج ایستگاه سارال، خودداری شد. در ایستگاه گچساران، ژنوتیپ جدید خُلمر از نظر صفات مهم زراعی از قبیل روز تا گلدهی (۱۱ روز)، وزن صدانه (۱/۹ گرم)، عملکرد علوفه خشک (۳۲۷۴/۱ کیلوگرم در هکتار و برتری ۱۷۲/۸٪ نسبت به شاهد)، عملکرد دانه (۹۷۳/۳ کیلوگرم در هکتار و برتری ۲/۷ برابر نسبت به نقده) و عملکرد علوفه تر (۸۸۵۷/۸ کیلوگرم در هکتار و ۱۳۴/۸٪ برتری نسبت به شاهد نقده) به عنوان بهترین ژنوتیپ تعیین شد. لذا لاین جدید به همراه ۹ ژنوتیپ دیگر و رقم نقده در قالب آزمایش یکنواخت سراسری ارزیابی گردید (جدول ۲).

نتایج تجزیه واریانس مرکب، نشان داد که اختلاف عملکرد دانه ژنوتیپ‌های خُلمر از نظر عملکرد دانه و عملکرد علوفه تر معنی‌دار می‌باشد که در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ به ترتیب معنی‌دار گردید (جدول ۳). لاین جدید در ایستگاه گچساران با میانگین عملکرد

جدول ۲. نتایج مقایسه میانگین و برخی صفات مهم زراعی آزمایش مقایسه عملکرد ژنوتیپ‌های خُلم (ARLYT) ایستگاه گیجساران سال زراعی ۱۳۸۶-۸۷

شماره لاین	شجره / لاین	روز تا گلدهی (روز)	روز تا رسیدگی (روز)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن صددانه (گرم)	عملکرد ماده خشک (کیلوگرم درهکتار)	شاهد %	کلاس	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار)	شاهد %	کلاس	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم درهکتار)	شاهد %	کلاس
2	Sel.290	97	134	40.20	8.7	2259.3	119.2	C	502.2	140.7	C	5610.4	85.4	C
5	Sel.449	98	134	44.40	8.1	2451.9	129.4	C	491.9	137.8	C	5659.3	86.2	C
آراز	Sel.587	93	135	45.00	9.8	3274.1	172.8	A	973.3	272.6	A	8857.8	134.8	C
شاهد	Nagha-deh	104	134	42.13	7.9	1894.8	100.0	C	357.0	100.0	C	6568.9	100	C

LSD5%=855.9 (kg/ha) LSD5%=252.4(kg/h) LSD5%=3285.6(kg/ha)
 LSD1%=1152.5(kg/ha) LSD1%=339.8(kg/ha) LSD1%=4424.2(kg/ha)
 CV%=13.2% CV%=18.6% CV%=24.3%

توجه: C: کلاس مشترک، B: برتری معنی‌دار در سطح ۵٪ و A: برتری معنی‌دار در سطح ۱٪.

جدول ۳. نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه و علوفه تر آزمایش یکنواخت سراسری ۱۳۸۷-۹۱

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه میانگین مربعات	عملکرد علوفه تر میانگین مربعات
مدل	۱۵۵	۱۷۶۰۶۵۶/۹**	۴۶۰۱۰۸۴۱**
سال	۳	۱۲۶۴۲۳۳۹/ns۱	۳۶۸۸۰۵۴۵ ns
مکان	۲	۴۰۵۶۳۲۰۰/۲ ns	۱۸۸۷۱۹۷۷۶۷ *
سال × مکان	۶	۱۳۷۸۲۴۵۸/۴**	۳۵۰۹۲۱۳۸۳**
تکرار / سال × مکان	۲۴	۳۷۸۵۵۱/۵	۱۳۸۳۲۲۹۶
ژنوتیپ	۱۰	۱۲۶۸۲۰۶/۹*	۱۸۴۵۸۹۲۲**
ژنوتیپ × سال	۳۰	۴۵۰۵۸۰/۱ ns	۲۹۳۵۰۹۳ ns
ژنوتیپ × مکان	۲۰	۵۰۰۴۶۱/۲ ns	۱۷۱۷۱۲۳۱**
ژنوتیپ × سال × مکان	۶۰	۴۳۰۹۹۵/۴**	۳۲۱۷۸۸۶ ns
خطا	۲۴۰	۱۳۸۴۶۲/۵	۳۰۴۰۴۲۶

جدول ۴. نتایج مقایسه میانگین برخی صفات مهم زراعی آزمایش یکنواخت سراسری خلر ایستگاه گچساران ۹۱-۱۳۸۷

شماره لاین	روز تا گلدهی (روز)	روز تا رسیدگی (روز)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن صد دانه (گرم)	غلاف در بوته	شاخص برداشت (%)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس
2	95	134	56.7	8.8	14	25.9	5131.1	112.7	B	1330.0	132.1	B	13972.4	108.2	C
5	94	133	58.7	8.8	13	25.8	5044.8	110.8	C	1210.7	120.2	C	12927.5	100.1	C
آراز	92	133	56.7	9.7	14	28.8	4978.5	109.4	C	1438.1	142.8	A	13697.5	106.1	C
شاهد	100	137	62.7	7.4	13	23.4	4551.7	100	C	1007.0	100.0	C	12912.1	100.0	C
LSD5%=548.2 (kg/ha) LSD5%=267.5 (kg/h) LSD5%= 1858.5 (kg/ha) LSD1%=726.9 (kg/ha) LSD1%=354.6 (kg/ha) LSD1%=2464.3 (kg/ha) CV%=13.6% CV%=24.8% CV%=17.5%															
توجه: C: کلاس مشترک، B: برتری معنی‌دار در سطح ۵٪ و A: برتری معنی‌دار در سطح ۱٪.															

جدول ۵. نتایج مقایسه میانگین برخی صفات مهم زراعی آزمایش یکنواخت سراسری خلر ایستگاه لرستان ۹۱-۱۳۸۷

شماره لاین	روز تا گلدهی (روز)	روز تا رسیدگی (روز)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن صد دانه (گرم)	غلاف در بوته	شاخص برداشت (%)	عملکرد ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس
2	135	171	67.0	9.2	24	39.1	4704.4	80.5	E	1774.4	165.5	A	7220.0	93.1	C
5	133	170	69.6	8.9	29	41.4	5060.2	86.6	D	1899.3	177.2	A	7567.1	97.6	C
آراز	136	174	68.0	8.3	23	33.3	5017.2	85.9	D	1723.8	160.8	A	7560.5	97.5	C
شاهد	142	177	74.9	7.8	22	20.7	5842.9	100	C	1072.1	100.0	C	7752.4	100	C
LSD5%=772.7 (kg/ha) LSD5%=257.2 (kg/h) LSD5%=836.3 (kg/ha) LSD1%=1024.6 (kg/ha) LSD1%=340.9 (kg/ha) LSD1%=1108.9 (kg/ha) CV%=18.1% CV%=18.5% CV%=13.2%															
توجه: C: کلاس مشترک، B: برتری معنی‌دار در سطح ۵٪ و A: برتری معنی‌دار در سطح ۱٪.															

جدول ۶. نتایج مقایسه میانگین برخی صفات مهم زراعی آزمایش یکنواخت سراسری خُلم ایستگاه ایلام ۹۱-۱۳۸۷

شماره لاین	روز تا گلدهی (روز)	روز تا رسیدگی (روز)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن صد دانه (گرم)	غلایف در بوته	شاخص برداشت (%)	عملکرد ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس
2	131	179	79.2	8.0	21	28.7	12997	137.0	C	2356.3	114.3	C	16291.9	112.5	A
5	129	183	81.2	8.1	25	28.4	8825	93.0	C	2641.9	128.1	A	16919.5	116.9	A
آراز	129	181	81.3	8.2	21	31.0	9706	102.3	C	3041.1	147.5	A	17367.2	120.0	A
شاهد	139	195	80.3	7.0	25	26.8	9487	100.0	C	2061.8	100.0	C	14475.9	100.0	C
LSD5%=5701.9 (kg/ha) LSD5%=349.5 (kg/h) LSD5%=1366.4 (kg/ha) LSD1%=7617 (kg/ha) LSD1%=489.9 (kg/ha) LSD1%=1811.8 (kg/ha) CV%=24.8% CV%=18.8% CV%=11.3%															
توجه: (C: کلاس مشترک، B: برتری معنی‌دار در سطح ۵٪ و A: برتری معنی‌دار در سطح ۱٪).															

جدول ۷. نتایج مقایسه میانگین برخی صفات مهم زراعی آزمایش یکنواخت سراسری خُلم ایستگاه‌های گچساران، لرستان و ایلام ۹۱-۱۳۸۷

شماره لاین	روز تا گلدهی (روز)	روز تا رسیدگی (روز)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن صد دانه (گرم)	غلایف در بوته	شاخص برداشت (%)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	کلاس
2	120.0	161.0	67.7	8.7	19.5	31.2	1820.3	131.9	A	12494.8	106.7	C
5	119.0	162.0	69.8	8.6	22.3	31.8	1917.3	138.9	A	12471.4	106.5	C
آراز	119.0	163.0	68.7	8.7	19.2	32.1	2067.7	149.8	A	12875.1	109.9	A
شاهد	127.0	170.0	72.7	7.4	19.5	23.6	1380.3	100.0	C	11713.5	100	C
LSD5%=172.7 (kg/ha) LSD5%=809.6 (kg/h) LSD1%=227.7 (kg/ha) LSD1%=1067.1 (kg/ha) CV%=20.4% CV%=14.5%												
توجه: (C: کلاس مشترک، B: برتری معنی‌دار در سطح ۵٪ و A: برتری معنی‌دار در سطح ۱٪).												

جدول ۸. میانگین عملکرد دانه، علوفه تر و علوفه خشک ژنوتیپ‌های خُلر در آزمایش سازگاری مناطق گرمسیر (VCU) سال زراعی ۹۱-۱۳۸۷

شجره / لاین	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم/هکتار)				عملکرد علوفه خشک (کیلوگرم/هکتار)				عملکرد دانه (کیلوگرم/هکتار)			
	گچساران	لرستان	ایلام	میانگین کل	گچساران	لرستان	ایلام	میانگین کل	گچساران	لرستان	ایلام	میانگین کل
Sel.289-ICARDA	13035.5	7947.6	11739.1	10907.4	4993.0	5229.4	7657.3	5959.9	1205.6	1831.1	2237.2	1758.0
Sel.290-ICARDA	13972.4	7220.0	16291.9	12494.8	5131.1	4704.4	12996.8	7610.8	1330.0	1774.4	2356.3	1820.3
Sel.299-ICARDA	13496.8	7332.9	12206.5	11012.0	4781.1	4898.7	9135.2	6271.7	1384.8	1706.3	2029.0	1706.7
Sel.387-ICARDA	14052.4	7939.5	15105.1	12365.6	4994.4	5307.2	10221.8	6841.1	1338.5	1893.5	2319.9	1850.6
Sel.449-ICARDA	12927.5	7567.1	16919.5	12471.4	5044.8	5060.2	8825.3	6310.1	1210.7	1899.3	2641.9	1917.3
Sel.587-ICARDA	13697.5	7560.5	17367.2	12875.1	4978.5	5017.2	9705.8	6567.2	1438.1	1723.8	3041.1	2067.7
Sel.B111-ICARDA	14323.6	7565.2	15738.4	12542.4	5097.8	4925.6	7658.8	5894.1	1450.4	1682.9	2274.2	1802.5
Sel.B222-ICARDA	12495.3	8074.6	14667.8	11745.9	4861.5	5436.1	7153.5	5817.0	1201.5	1752.3	2347.1	1767.0
Sel.ETH1/299-ICARDA	13291.1	8171.3	12755.8	11406.1	5173.3	5727.5	9208.0	6702.9	1561.5	1763.5	2329.3	1884.7
Sel.521/B1	13352.9	8268.3	17087.1	12902.8	4961.1	5786.8	10417.2	7055.0	1488.9	1728.5	2996.8	2071.4
check (Naghadeh)	12912.1	7752.4	14475.9	11713.5	4551.7	5842.9	9487.2	6627.3	1007.0	1072.1	2061.8	1380.3
LSD 5% (kg/ha)	1858.5	836.3	1366.4	809.6	548.2	772.7	5701.9	1177.3	267.5	257.2	349.5	172.7

عملکرد علوفه خشک در ایستگاه ایلام مربوط به دو سال از چهار سال بررسی است.

نتایج آزمایش‌های تحقیقی - ترویجی

۱۹۴/۲٪ سودمندی نسبت به شاهد نقده، از شرایط مطلوبی برخوردار بود. نکته حائز اهمیت در خصوص لاین جدید وزن صدانه بالا در منطقه امامزاده‌جعفر (۱۰/۴ گرم)، منطقه باشت (۹/۸ گرم)، زودرسی پنج و هشت روز به ترتیب در مناطق امامزاده‌جعفر و باشت جایگاه ممتازی را کسب نمود. با وجود این، جمع‌بندی نتایج در مناطق باشت و امامزاده‌جعفر نشان داد که میانگین عملکرد علوفه خشک یا بیولوژیک، عملکرد علوفه تر و عملکرد دانه لاین جدید، ۳۵۹۵ کیلوگرم در هکتار، ۸۲۹۱/۶ کیلوگرم در هکتار و ۷۶۰/۸ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با ۱۷۰/۱٪، ۱۳۸/۹٪ و ۱۷۷/۲٪ برتری نسبت به شاهد و میانگین صدانه ۱۰/۱ گرم (دو گرم برتری نسبت به شاهد) و زودرسی هشت روز نسبت به شاهد نقده، می‌تواند به‌عنوان لاین جدید وارد عرصه زارعین شود (جدول ۱۰).

رقم آراز به‌همراه دو ژنوتیپ خُلر و رقم نقده به‌عنوان شاهد، در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در دو منطقه دشت امامزاده‌جعفر و باشت از مناطق تحت نظارت ایستگاه تحقیقات گچساران با مساحت ۲۰۰۰ مترمربع، ارزیابی شد. در منطقه امامزاده‌جعفر لاین جدید با عملکرد علوفه خشک ۲۹۷۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد علوفه تر ۷۸۰/۸ کیلوگرم در هکتار و عملکرد دانه ۸۵۷/۱ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با ۱۳۵/۶٪، ۱۰۳/۵٪ و ۱۶۰/۳٪ برتری نسبت به شاهد نقده، شرایط نسبتاً مطلوبی را کسب نمود. در منطقه باشت لاین جدید با عملکرد علوفه خشک ۴۲۲۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد علوفه تر ۸۷۰۲/۴ کیلوگرم در هکتار و عملکرد دانه ۶۴۴/۴ به ترتیب ۱۰۴/۵٪، ۱۷۴/۴٪ و

جدول ۱۰. نتایج برخی صفات زراعی آزمایش ارزیابی لاین های پیشرفته خُلم در شرایط زارع - تحقیقی ترویجی در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ منطقه دشت امامزاده جعفر

شاخص	شاهد %	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	عملکرد ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)	وزن صدانه (گرم)	دانه در غلاف	غلاف در بوته	ارتفاع بوته (سانتی متر)	روز تا رسیدن (روز)	روز تا گلدهی (روز)	شجره / لاین
29.5	168.3	900.0	117.7	8966.4	139.3	3050.0	9.6	4	13	73.0	125	81	Sel.290
28.5	154.9	828.6	115.8	8816.0	132.6	2905.0	8.2	5	13	70.7	122	83	Sel.449
28.9	160.3	857.1	103.5	7880.8	135.6	2970.0	10.4	4	12	65.3	118	84	آراز
24.4	100.0	534.8	100.0	7616.0	100.0	2190.0	7.9	3	11	76.7	127	87	Nagha-deh

ادامه جدول ۱۰. نتایج برخی صفات زراعی آزمایش ارزیابی لاین های پیشرفته خُلم در شرایط زارع - تحقیقی ترویجی در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ منطقه باشت

شاخص	شاهد %	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	عملکرد ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)	وزن صدانه (گرم)	دانه در غلاف	غلاف در بوته	ارتفاع بوته (سانتی متر)	روز تا رسیدن (روز)	روز تا گلدهی (روز)	شجره / لاین
21.0	272.7	933.3	118.7	5920.8	215.4	4443.6	8.4	4	12	82.7	129	84	Sel.290
18.7	181.8	622.2	168.4	8404.8	161.3	3328.9	9.7	3	15	65.7	125	82	Sel.449
15.7	194.2	664.4	174.4	8702.4	204.5	4220.0	9.8	4	12	62.3	121	85	آراز
16.6	100.0	342.2	100.0	4989.6	100.0	2063.3	8.2	3	15	67.7	129	89	Nagha-deh

ادامه جدول ۱۰. نتایج برخی صفات زراعی آزمایش ارزیابی لاین های پیشرفته خُلم در شرایط زارع - تحقیقی ترویجی در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ منطقه امامزاده جعفر و باشت

شاخص	شاهد %	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %	عملکرد ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)	وزن صدانه (گرم)	دانه در غلاف	غلاف در بوته	ارتفاع بوته (سانتی متر)	روز تا رسیدن (روز)	روز تا گلدهی (روز)	شجره / لاین
25.3	220.5	916.7	118.2	7443.6	177.3	3746.8	9.0	4	13	77.8	127	83	Sel.290
23.6	168.4	725.4	142.1	8610.4	147.0	3116.9	9.0	4	14	68.2	124	83	Sel.449
22.3	177.2	760.8	138.9	8291.6	170.1	3595.0	10.1	4	12	63.8	120	85	آراز
20.5	100.0	438.5	100.0	6302.8	100.0	2126.7	8.1	3	13	72.2	128	88	Nagha-deh

کیفیت علوفه

دیم است)، مقایسه شده است. به دلیل عدم وجود رقم خُلر به عنوان شاهد، از رقم دیگر علوفه دیم (ماشک) با نام لامعی استفاده شد. بیشتر بودن مقدار درصد روی، آهن و فسفر به همراه بالا بودن درصد مواد آلی قابل هضم در ماده خشک علوفه این رقم در مقایسه با رقم لامعی، از ویژگی‌های مهم آن است.

نتایج تجزیه کیفی لاین جدید با استفاده از نمونه خشک علوفه آن، در جداول ۱۱ و ۱۲ خلاصه شده است. برخی خصوصیات مهم تغذیه‌ای در این لاین با رقم لامعی (که جدیدترین رقم علوفه‌ای

جدول ۱۱- مقادیر مواد معدنی در علوفه رقم آراز

مشخصات نمونه	کلسیم (درصد)	فسفر (درصد)	منیزیم (درصد)	پتاسیم (درصد)	آهن (قسمت در میلیون)	منگنز (قسمت در میلیون)	مس (قسمت در میلیون)	روی (قسمت در میلیون)
رقم آراز	۰/۸۴	۰/۳۰۴	۰/۲۸۵	۱/۲۲۸	۸۲۴	۴۰/۹	۵/۱	۸۴/۲
رقم لامعی	۱/۳۳	۰/۲	۰/۱۷	۱/۸۴	۶۷۹	۷۴/۴	۲۷/۹	۵۴/۸

جدول ۱۲- مقادیر مواد آلی و قابلیت هضم علوفه رقم آراز

مشخصات نمونه	خاکستر (درصد)	قابلیت هضم ماده آلی (درصد)	مواد آلی قابل هضم در ماده خشک (درصد)	پروتئین خام (درصد)	الیاف خام (درصد)
رقم آراز	۱۱/۶۵	۵۵/۰۱	۴۸/۶	۱۶/۰۵	۲۳/۶
رقم لامعی	۱۱/۱	۳۵/۷	۲۵/۴	۱۶/۱	۳۱/۲

در هکتار، ۱۲۱۶/۵ کیلوگرم در هکتار و ۱۲۳۴۰ کیلوگرم در هکتار و ۱۲۸/۳٪، ۱۴۰/۲٪ و ۱۶۲/۸٪ برتری نسبت به شاهد ثبت شد. به عبارت دیگر لاین جدید از نظر عملکرد علوفه خشک، دانه و علوفه تر به ترتیب: ۸۷۰/۷ کیلوگرم در هکتار، ۳۴۹ کیلوگرم در هکتار و ۴۷۵۹/۸ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد در هر هکتار، نسبت رقم نقده داشت. با فرض تحقق ۶۰٪ از برتری ایستگاهی در شرایط زارعین (این عدد پایین‌ترین سطح نفوذ یافته قابل ترویج در موسسه دیم می‌باشد) بر حسب نوع مدیریت زراعی زارعین (به دلیل تفاوت‌های محیطی، میزان نزولات جوی، عوامل مدیریتی، ضریب نفوذ ارقام اصلاح‌شده در عرصه‌های زراعی و تجهیزات مورد استفاده)، در هر هکتار ۵۲۲ کیلوگرم در هکتار علوفه خشک و ۲۰۹ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه بیشتر از شاهد نقده عاید کشاورز

واکنش در مقابل بیماری‌ها

طی ارزیابی ژنوتیپ‌های خُلر نسبت به بیماری‌های مهم لگوم‌ها از جمله: فوزاریوم، برقرزدگی، زنگ خُلر و سفیدک پودری توسط آقای مهندس پورعلی‌بابا در سال ۱۳۸۷ و نیز ارزیابی آزمایش‌های مزرعه‌ای انجام شده در طول سال‌های بررسی لاین جدید، آثاری از آلودگی یا خسارت بیماری خاص در خُلر، مشاهده نشد.

اثرات اقتصادی و اجتماعی:

میانگین عملکرد بیولوژیک (علوفه خشک)، عملکرد دانه و علوفه تر لاین جدید در مدت هفت سال بررسی، به ترتیب ۳۹۴۲/۰ کیلوگرم

خواهد شد. با احتساب مبلغ ۱۱۰۰۰ ریال و ۲۰۰۰۰ ریال به ازای هر کیلوگرم علوفه خشک و دانه، به ترتیب مبلغ ۵۷۴۲۰۰۰ ریال و ۴۱۸۰۰۰۰ ریال بیشتر از شاهد نقره در هر هکتار، وارد سبد درآمدی زراع خواهد شد. در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر کشور در حدود یک میلیون و دویست هزار هکتار اراضی مناسب جهت کشت گندم وجود دارد. اگر لاین جدید تنها در ۵۰۰۰۰ هکتار از اراضی دیم وارد شود، از نظر علوفه خشک و دانه در حدود ۲۸۷ میلیارد ریال و ۲۰۹ میلیارد ریال، سود خالص عاید کشاورزان تولیدکننده خواهد شد.

توصیه ترویجی

در جدول زیر توصیه‌های ترویجی در زمینه دستورالعمل کاشت، داشت و برداشت رقم آراز، ارائه شده‌اند.

عنوان		
کاشت	آماده‌سازی زمین	بستر بذر گیاهان علوفه‌ای و از جمله خُلر، باید نرم و متراکم و خاک آن در زمان کاشت تا حدودی حاوی رطوبت باشد. زمین‌های سنگین و کلوخه‌دار باید شخم و دیسک‌زده شوند تا امکان جوانه‌زدن بذور را فراهم سازد. با این حال، امکان کاشت خُلر با حداقل خاک‌ورزی در تناوب گندم و در میان بقایای گاه و گلش وجود دارد.
	انتخاب بذر	استفاده از بذور و ارقام اصلاح‌شده مناسب برای کشت در مناطق مختلف
	میزان بذر	میزان بذر برای تولید علوفه را بین ۲۰-۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و بسته به شرایط کاشت، در نظر می‌گیرند. جهت تولید بذر حداکثر ۱۵۰ کیلوگرم بذر در هکتار توصیه می‌شود.
	زمان کاشت	در اقلیم گرمسیری و نیمه گرمسیری زمان کاشت مناسب علوفه، نیمه اول آذرماه می‌باشد.
	عمق و روش کاشت	در صورت استفاده از دست یا بذرافشان، انتقال بذر به زیر خاک توسط دیسک صورت می‌گیرد. در صورت استفاده از خطی‌کار، بسته به مناطق مختلف، فاصله ردیف‌ها را ۲۵-۲۰ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند. عمق کاشت حدود ۵-۳ سانتی‌متر است.
داشت	کودهای شیمیایی	طبق گزارش‌های موجود، اگر به میزان ۳۰-۲۵ (ppm) فسفر و ۱۳۰-۱۱۰ (ppm) پتاسیم در خاک وجود داشته باشد، نیازی به اعمال کود فسفره و پتاس وجود ندارد. استفاده از کود ازته ضروری به نظر نمی‌رسد، مگر در مناطقی که باکتری‌های مربوطه در خاک موجود نباشد و امکان تلقیح ممکن نباشد و یا مقدار نیتروژن خاک پایین‌تر از حد معمول باشد. جهت استقرار بهتر و افزایش عملکرد، کاربرد مقداری کود ازته به‌عنوان شروع‌کننده رشد کافی است.
	کنترل علف‌های هرز	امکان کنترل شیمیایی علف‌های هرز نیز وجود دارد ولی چنانچه کشت ردیفی باشد می‌توان از کولتیواتور در بین ردیف‌ها استفاده نمود.
	کنترل آفات و بیماری‌ها	آفات و بیماری‌های خُلر، مشترک با یونجه و سایر لگوم‌ها می‌باشد. برگ‌خواران از حشرات هستند که می‌توانند در مراحل اولیه رشد، خسارت قابل توجهی به گیاه خُلر بزنند. استفاده از طعمه مسموم سویین برای کنترل لاروها و سوسک‌ها در مرحله گیاهک مؤثر است.
برداشت	کود سبز	برای این منظور، خُلر را که معمولاً همراه با چاودار یا جو در پاییز کشت شده است، در اواسط بهار شخم می‌زنند و زیر خاک می‌کنند.
	تولید بذر	برداشت خُلر جهت تولید بذر، بسیار حساس است زیرا غلاف‌ها به‌طور هم‌زمان به مرحله رسیدگی نمی‌رسد و تأخیر در برداشت منجر به ریزش بذر می‌شود. توصیه شده است که در موقع رسیدگی کامل ۹۰٪-۸۰٪ درصد غلاف‌های پایین، جهت برداشت و بذرقی از خُلر اقدام شود. برداشت در این مرحله با کمباین نیز امکان‌پذیر است. بعد از برداشت باید بذور نارس و غلاف‌های سبز را از محصول جدا کرد.
	علوفه خشک	بهترین زمان برداشت علوفه خشک، زمانی است که اولین غلاف به رشد کامل برسد و دانه‌های درون اولین غلاف‌ها در مرحله خمیری باشند. در صورتی که هدف چرای آزاد دام در مزرعه باشد، بهترین زمان برداشت یا چرای دام مرحله ۵۰٪ تا ۵۷٪ درصد گلدهی است، زیرا در این مرحله بیشترین درصد قابلیت هضم و عملکرد پروتئین حاصل می‌شود. بهترین زمان برداشت مخلوط خُلر با غلات نیز زمانی است که غلات در مرحله شیرگی یا اوایل مرحله خمیری هستند و در این زمان اولین غلاف‌های خُلر رشد کرده و توسعه یافته‌اند.

منابع

۱. احمدی، ک.، عبادزاده، ح.، عبدشاه، ه.، کاظمیان، آ. و رفیعی، م. ۱۳۹۷. آمار نامه کشاورزی، صفحات ۹۶-۹۵.
۲. رضایی، ح. ۱۳۹۴. مطالعه تغییرات پروفایل پروتئینی در فرآیند زوال بذر خُلر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه بیرجند. ۱۶۰ صفحه.
۳. علیزاده، خ. و محمودی، ا. ۱۳۸۹. کاشت گیاهان علوفه‌ای در شرایط دیم. معاونت ترویج کشاورزی - کردستان. صفحات ۱۲-۲.
4. Boyd, N. S., Gordon, R., Asiedu, S. K., & Martin, R. C. (2001). The effects of living mulches on tuber yield of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Biological agriculture & horticulture*, 18(3), 203-220
5. Campbell, C. G. (1997). Grass pea (*Lathyrus sativus* L.). Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/ International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, 1-92.
6. Cocks, P., Siddique, K., & Hanbury, C. (2000). Lathyrus a new grain legume. *RIRDC Publication*, (99/150).
7. Daniel, J. A., Phillips, W. A., & Northup, B. K. (2006). Influence of summer management practices of grazed wheat pastures on runoff, sediment, and nutrient losses. *Transactions of the ASABE*, 49(2), 349-355
8. Franzluebbers, A. J. (2007). Integrated crop -livestock systems in the southeastern USA. *Agronomy Journal*, 99:349-355.
9. Kirschenmann, F. L. (2007). Potential for a new generation of biodiversity in agro- ecosystems of the future. *Agronomy Journal*, 99:373-376.
10. McVay, K. A., Radcliffe, D. E., & Hargrove, W. L. (1989). Winter legume effects on soil properties and nitrogen fertilizer requirements. *Soil Science Society of America Journal*, 53(6), 1856-1862.
11. Mennan, H., Ngouajio, M., Isik, D., & Kaya, E. (2006). Effects of alternative management systems on weed populations in hazelnut (*Corylus avellana* L.). *Crop protection*, 25(8), 835-841.
12. Ngouajio, M., & Mennan, H. (2005). Weed populations and pickling cucumber (*Cucumis sativus*) yield under summer and winter cover crop systems. *Crop Protection*, 24(6), 521-526.
13. Rao, S. C., Northup, B. K., & Mayeux, H. S. (2005). Candidate cool-season legumes for filling forage deficit periods in the southern Great Plains. *Crop science*, 45(5), 2068-2074.