

ارزیابی عملکرد بذر و اجزای آن در اکوتیپ‌های یونجه مناطق سردسیری ایران

حسن منیری فر^۱

چکیده

پتانسیل تولید بذر و اجزای آن در ۲۵ اکوتیپ یونجه مناطق سردسیری ایران مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و طی چهارسال در ایستگاه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین اکوتیپ‌های مورد بررسی از نظر صفات وزن هزار دانه، عملکرد دانه، طول گل آذین، تعداد غلاف، تعداد گل در گل آذین، درصد گل‌های غیر بنفش، عملکرد غلاف و ارتفاع گیاه اختلاف معنی‌داری وجود داشت که می‌توان از این تنوع در انتخاب اکوتیپ‌های مناسب و یا تولید رقم سنتتیک بهره‌برداری نمود. اکوتیپ‌های اردوباد و سهندآوا با ۸۱۰ و ۲۵۹ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را داشتند. تجزیه خوشه‌ای صفات اندازه‌گیری شده، اکوتیپ‌های مورد بررسی را در سه خوشه گروه‌بندی نمود. در مجموع نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که اکوتیپ اردوباد می‌تواند به عنوان بهترین اکوتیپ آزمایش معرفی و مورد استفاده قرار گیرد. هم‌چنین با توجه به برتری میانگین اکثریت صفات مرتبط با عملکرد بذر در گروه دوم حاصل از تجزیه خوشه‌ای، اکوتیپ‌های متعلق به این گروه می‌توانند به عنوان برترین‌های آزمایش انتخاب و به عنوان والدین وارسته سنتتیک استفاده شوند.

واژه‌های کلیدی: یونجه، اکوتیپ، عملکرد بذر، مناطق سردسیری.

مقدمه

یونجه^۱ یک گیاه علوفه‌ای تتراپلوئید و دگرگرده افشان است. در حال حاضر این گونه دارای سطح زیر کشت بیش از ۳۳ میلیون هکتار در دنیا است (FAO, 2007). یونجه از قدیمی‌ترین و فراوان‌ترین گیاهان علوفه‌ای کاشته شده در دنیا و ایران می‌باشد. ایران به عنوان یکی از مناطق مهم پیدایش و تنوع گیاه یونجه در جهان محسوب می‌گردد. زراعت یونجه در ایران به حدود چهار هزار سال قبل بر می‌گردد (Klinkowski, 1933)، ولی اهمیت و وفور آن در منطقه آذربایجان متمایز از سایر نقاط کشور است. استان آذربایجان شرقی از نظر سطح زیر کشت و میزان تولید بین استان‌ها حایز رتبه اول است (Anonymous, 2007).

در برنامه‌های اصلاحی یونجه برای بهبود ارقام با علوفه بیشتر و بهتر، تنوع صفات زراعی و مورفولوژیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد، ولی توانایی عملکرد بذر به ندرت به عنوان معیار مهم در مراحل اولیه گزینش مورد استفاده قرار می‌گیرد (Aguilar- Bolanos et al., 2000). توانایی یک رقم در تولید بذر بیشتر، از نظر رقابت اقتصادی و توزیع آن در سطح زارعین مهم است. بر اساس اظهار لورنتزی (Lorenzetti, 1981)، پتانسیل تثوریک عملکرد بذر در یونجه بسیار بیش از محصول به دست آمده است. بسیاری از اصلاح‌گران، انتظار همبستگی منفی بین تولید ماده خشک و عملکرد بذر را دارند (Aguilar- Bolanos et al., 2000). اما نمایش چنین همبستگی منفی بین عملکرد ماده خشک و بذر در گراس‌ها (Kowithayakorn and Hill, 1982) و لگوم‌ها (Lorenzetti, 1981) مشکل است. بوچسا و با گلوس (Bocsa and Buglos, 1983) و ملتون (Melton, 1969)، همبستگی فنوتیپی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد بذر و علوفه یونجه گزارش کرده‌اند، در حالی که هینریچز (Heinrichs, 1965)، ارتباطی بین عملکرد بذر و ماده خشک نیافت. همبستگی فنوتیپی بین شاخص برداشت و عملکرد بذر در یونجه بسیار بالاست (Genter et al., 1997). بنابراین افزایش عملکرد بذر بدون ایجاد اثر منفی در عملکرد علوفه ممکن است.

اطلاع از میزان تنوع ژنتیکی برای اجزای عملکرد بذر از مراحل مهم در برنامه‌های اصلاحی یونجه است

(Rincker et al., 1988). اگیلار و همکاران (Aguilar- Bolanos et al., 2000) تنوع ژنتیکی را در جمعیت‌های مختلف یونجه بررسی کردند و تنوع قابل توجهی بین و درون جمعیت‌ها از لحاظ صفات متعدد مشاهده نمودند. آن‌ها میزان واریانس ژنتیکی را برای عملکرد بذر در بین جمعیت‌ها ۵ تا ۳۱ و در درون جمعیت‌ها ۶۹ تا ۹۵ درصد گزارش نمودند. هاجکوت (Hacquet, 1990) ارتباط بین عملکرد بذر و اجزای آن را در واریته‌ها و محیط‌های مختلف یونجه بررسی کرده است. او گزارش نمود که عملکرد بذر با تعداد بذر در غلاف، تعداد گل آذین، تعداد غلاف در هر گل آذین، همبستگی بالایی دارد. اجزای عملکرد نظیر تعداد غلاف در ۱۰۰ گل، تعداد بذر در هر غلاف، میانگین وزن بذر، تعداد گل آذین و تعداد غلاف در هر گل آذین موجب تفاوت در عملکرد بذر بین ارقام می‌گردد.

این مطالعه به منظور ارزیابی پتانسیل تولید بذر و ارزیابی اجزای آن با تأکید بر صفات مرتبط با گل آذین در تعدادی از اکوتیپ‌های یونجه مناطق سردسیری انجام یافت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش طی چهار سال زراعی در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی واقع در ۳۵ کیلومتری جاده تبریز- آذرشهر انجام یافت. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۳۴۹ و حداکثر و حداقل مطلق دما به ترتیب ۳۲/۵ و ۷/۷- درجه سلسیوس است. متوسط بارندگی منطقه ۳۰۰ میلی‌متر است. بافت خاک سطحی لومی شنی و بافت خاک تحتانی لومی با قابلیت نفوذ سریع می‌باشد. میزان املاح موجود در آب آبیاری حدود ۳۰۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر مربع است.

کاشت بذر در اوایل اردیبهشت ماه در قالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی در سه تکرار انجام یافت. هر اکوتیپ در ۴ خط ۱۰ متری با فاصله خطوط ۵۰ سانتی‌متر کاشته شد. کرت‌های آزمایش با یک خط نکاشت از هم جدا گردیدند. فاصله بین تکرارها ۲ متر در نظر گرفته شد. میزان بذر مصرفی بر مبنای ۲۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه شد، به طوری که برای هر خط ۱۲/۵ گرم و مجموعاً برای هر کرت آزمایشی ۵۰ گرم بذر استفاده گردید. بذور از بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه

^۱. *Medicago sativa* L.

اکوتیپ تنها برای صفت عملکرد دانه معنی دار بود. اگیلار و همکاران (Aguilar- Bolanos et al., 2000) نیز در بررسی تنوع ژنتیکی عملکرد بذر و اجزای آن در ۲۵ جمعیت یونجه نتایج مشابهی را گزارش کرده اند. در بررسی آن‌ها نیز اثر متقابل سال \times اکوتیپ تنها برای صفت عملکرد دانه معنی دار بود. جعفری و همکاران (Jafari et al., 2003) در ارزیابی ۱۸ رقم یونجه در دو شرایط آبی و دیم، نتایج مشابهی را گزارش نموده اند، ولی جعفری و گودرزی (Jafari and Goodarzi, 2006) در بررسی تنوع ژنتیکی ۷۲ جمعیت یونجه چند ساله گزارش کردند که اثر متقابل ژنوتیپ \times سال برای کلیه صفات اندازه گیری شده معنی دار بوده است. معنی دار بودن این منبع تغییر در آزمایشات علاوه بر نوع ارقام مورد بررسی به شرایط سال‌های آزمایش بستگی داشته است. با توجه به وجود نتایج مختلف از تحقیقات انجام شده، توصیه می‌شود تا ارزیابی گیاهان علوفه‌ای چندساله مانند یونجه به مدت چند سال انجام گیرد و اگر هدف توسعه کشت یونجه در سایر مناطق آب و هوایی باشد، بایستی آزمایش در چند مکان و چند سال انجام گیرد. مطابقت و مقایسه مربوط به تجزیه مرکب و تجزیه‌های جداگانه به تفکیک نشان داد که اکوتیپ‌های برتر از نظر عملکرد طی سال‌های متفاوت، یکسان هستند و تنها ترتیب برتری آن‌ها در سال‌های مختلف متفاوت بود، بطوری‌که اکوتیپ‌های اردوباد، کوزره، سلوانا، قهاوند، حکم‌آباد و قارقلوق از نظر عملکرد دانه در سال‌های آزمایشی برتر بودند. بیشترین عملکرد دانه با ۸۱۰ کیلوگرم در هکتار مربوط به اکوتیپ اردوباد و مقدار اختلاف عملکرد آن از اکوتیپ بعدی حدود ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بود. کمترین مقدار این صفت مربوط به اکوتیپ سهندآوا با ۲۵۹ کیلوگرم در هکتار به دست آمد و میانگین کل این صفت در آزمایش ۵۳۴/۵ کیلوگرم در هکتار شد. بیشترین مقدار وزن دانه مربوط به اکوتیپ شازند و کمترین آن مربوط به اکوتیپ‌های سیلوانا و مهاجران بود (جدول ۲).

مقادیر همبستگی صفات اندازه‌گیری شده نشان داد (جدول ۳) که عملکرد دانه با تعداد گل در گل آذین و عملکرد غلاف همبستگی مثبت و با درصد گل‌های غیربنفش همبستگی منفی و معنی‌داری نشان داد. همبستگی طول گل آذین با ارتفاع گیاه، تعداد غلاف و تعداد گل در گل آذین نیز مثبت و معنی‌دار بود. نتایج تحقیق هاجکوت (Hacquet, 1990) نیز نشان داد که

گردید. اسامی اکوتیپ‌های مورد بررسی در جدول ۲ ارایه شده است.

علف‌های هرز از طریق وجین دستی حذف گردیدند. کلیه عملیات داشت بر مبنای عرف آزمایشات علوفه در منطقه صورت پذیرفت. سال اول به عنوان سال استقرار در نظر گرفته شده و یادداشت برداری‌ها از سال دوم به بعد انجام گردید. صفات و نحوه اندازه‌گیری آن‌ها به شرح ذیل بود:

قبل از انجام عملیات برداشت علوفه، با انتخاب ده بوته بطور تصادفی از کرت آزمایشی (به غیر از حاشیه‌ها) ارتفاع از زمین بر حسب سانتی متر ثبت گردید. درصد گل‌های غیربنفش به صورت عینی و ظاهری به صورت درصد در هر واحد آزمایشی ثبت گردید. در ۱۰ بوته منتخب از هر واحد آزمایشی تعداد گلچه‌های آن شمارش و همچنین طول گل آذین برحسب سانتی متر اندازه‌گیری گردید. محل شروع اندازه‌گیری از اولین انشعاب مربوط به اولین گل برروی گل آذین بود. تعداد متوسط غلاف در ده گل آذین منتخب شمارش گردید. بعد از حذف حاشیه‌های کرت آزمایشی، کلیه غلاف‌ها برداشت و عملکرد غلاف و عملکرد بذر مشخص و به کیلوگرم در هکتار مشخص گردید و همچنین وزن هزار دانه نیز تعیین شد. داده‌های حاصل از صفات اندازه‌گیری شده به صورت طرح کرت‌های خرد شده در زمان (سال) مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند. همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده محاسبه شد. تجزیه خوشه‌ای ۲۵ اکوتیپ براساس صفات اندازه‌گیری شده با محاسبه مربع فاصله اقلیدسی بر اساس الگوریتم UPGMA انجام شد. هم‌چنین تجزیه تابع تشخیص برای تعیین مناسب‌ترین محل برش دندروگرام انجام یافت (Romesburg, 1990).

نتایج و بحث

خلاصه نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات کمی اندازه‌گیری شده به صورت کرت‌های خردشده در زمان در جدول (۱) ارایه شده است. انجام آزمون F براساس امید ریاضی میانگین مربعات نشان داد که بین اکوتیپ‌ها از نظر صفات اندازه‌گیری شده به جز تعداد بذر در غلاف اختلاف معنی‌دار وجود داشت. بین سال‌های آزمایش از نظر صفات عملکرد بذر، تعداد دانه در غلاف، تعداد گل در گل آذین و تعداد غلاف اختلاف معنی‌دار وجود داشت و اثر متقابل سال \times

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب برای صفات اندازه‌گیری شده در ۲۵ اکوتیپ یونجه مناطق سردسیری

Table 1. Mean of traits combined analysis of variance for measured traits in 25 cold-region adapted alfalfa ecotypes

صفات	اکوتیپ	سال	اکوتیپ × سال	ضریب تغییرات
Traits	Ecotype	Year	Year×Ecotype	C.V. (%)
وزن هزار دانه	**	ns	ns	11.0
1000kw				
عملکرد دانه	**	**	**	14.40
Seed yield				
طول گل آذین	**	ns	ns	8.70
Panicule length				
تعداد غلاف	**	**	ns	14.10
Pod numbers				
تعداد گل در گل آذین	**	**	ns	14.20
Number of flower in panicule				
ارتفاع	**	ns	ns	16.70
Height				
درصد گل‌های غیربنفش	**	ns	ns	10.10
Non violet flowers%				
تعداد بذر در غلاف	ns	**	ns	17.30
Number of seed in pod				
عملکرد غلاف	**	ns	ns	15.40
Pod yield				

ns: non significant

ns: غیر معنی‌دار

** : Significant at 1% of probability level

** : معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

با نتایج حاصل از این آزمایش متفاوت بود (Sengul and Sengul, 2006).

تجزیه خوشه‌ای ۲۵ اکوتیپ براساس صفات اندازه‌گیری شده با محاسبه مربع فاصله اقلیدسی بر اساس الگوریتم UPGMA انجام شد. تجزیه تابع تشخیص برای تعیین مناسب‌ترین محل برش دندروگرام نشان داد که بیشترین تمایز در گروه‌ها با سه خوشه حاصل می‌شود. در نتیجه اکوتیپ‌های مورد بررسی بر اساس میانگین کلیه صفات مورد ارزیابی به سه گروه گروه‌بندی شدند (شکل ۱). اختلاف میانگین گروه‌ها می‌تواند نشان دهنده وجود تنوع در اکوتیپ‌های یونجه باشد. از آنجایی که اکوتیپ‌های موجود در هر یک از گروه‌ها دارای قرابت ژنتیکی بیشتری نسبت به اکوتیپ‌های موجود در گروه‌های متفاوت بودند، بنابراین در صورت نیاز به تلاقی

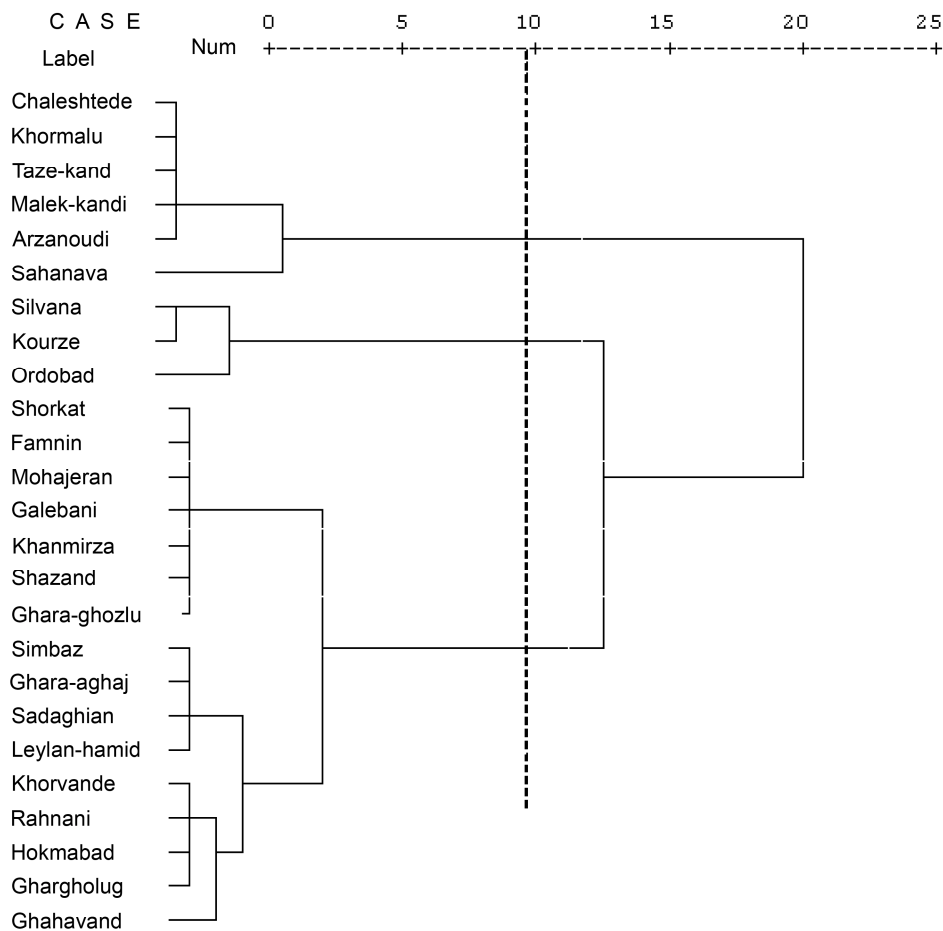
عملکرد بذر با تعداد بذر در غلاف، تعداد گل آذین، تعداد غلاف در هر گل آذین، همبستگی بالایی داشت. افزایش تعداد غلاف در گل آذین و تعداد گل آذین عاملی برای افزایش عملکرد دانه بودند. وجود رابطه مثبت این دو صفت با عملکرد دور از انتظار نبود، زیرا این صفات از اجزای عملکرد دانه می‌باشند. سنگول و سنگول (Sengul and Sengul, 2006) روابط بین عملکرد و اجزای آن را در ۱۶ ژنوتیپ یونجه مطالعه نمودند. آن‌ها همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد بذر و ارتفاع بوته گزارش نمودند، ولی آن‌ها ارتباط ارتفاع بوته را با هیچ یک از صفات تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در گل آذین و وزن هزار دانه معنی‌دار مشاهده نکردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که رابطه معنی‌داری بین وزن هزاردانه و صفات تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در گل آذین وجود دارد که

جدول ۲- میانگین ۲۵ اکتیپ یونجه از نظر صفات مرتبط با عملکرد و اجزای عملکرد دانه Means of yield and its components in 25 cold- region adapted alfalfa genotypes

Ecotype	اکتیپ	وزن هزار دانه 1000kw (g)	عملکرد دانه Seed yield (Kg/ha)	طول گل آذین Panicule length (cm)	تعداد غلاف Pod numbers	تعداد گل در گل آذین Number of flower in punicul	ارتفاع Height (cm)	درصد گل های		تعداد بذر در غلاف Number of seeds in pod	عملکرد غلاف Pod yield (Kg/ha)
								غیر بنفش Non violet flowers (%)	غیر بنفش Non violet flowers (%)		
Ordobad	اردوباد	1.76	810.00	2.31	18.37	22.03	82.60	1.83	6.67	1375	
Hokmabad	حکیم آباد	1.81	649.30	2.67	20.03	22.93	75.13	1.00	7.67	1213	
Silvana	سیلوانا	1.65	695.00	2.09	17.40	25.43	73.00	0.67	7.33	1492	
Kourze	کورزه	1.79	697.60	1.70	16.93	20.10	71.27	0.50	7.67	1468	
Mohajeran	مهاجران	1.65	536.00	1.95	17.20	21.67	75.27	0.83	6.33	958	
Simbaz	سیمباز	1.70	610.00	1.95	19.93	23.93	77.4	0.67	6.33	1104	
Galebani	گلهبانی	1.87	570.00	2.31	16.43	22.03	79.67	1.00	8.00	980	
Arzanoudi	ارزانمودی	1.73	451.60	2.01	18.23	20.47	80.57	1.83	7.00	810	
Malek-kandi	ملک کندی	1.85	348.30	2.20	17.43	22.07	84.17	4.67	5.67	754	
Ghargholug	قارقلوق	1.77	637.30	2.70	15.67	21.87	87.67	1.33	7.00	1262	
Taze-kand	تازه کند	1.89	390.30	2.63	18.12	22.37	83.57	1.00	6.67	780	
Ghahavand	قهاوند	1.77	668.30	2.62	15.60	22.23	90.33	0.67	7.00	1330	
Shorkat	شورکات	1.91	528.30	1.95	16.30	21.70	75.67	1.00	8.67	985	
Sadaghian	صدقیان	1.76	549.00	1.89	15.07	18.17	80.73	0.67	7.67	1130	
Ghara-ghozlu	قره فوزلو	1.92	447.0	2.15	16.37	21.13	73.60	2.67	6.00	1008	
Khorvande	خورونده	1.80	576.60	2.70	16.87	22.40	85.67	1.50	7.67	1200	
Famnin	فامنین	1.78	508.60	2.30	16.17	20.20	75.00	1.33	7.00	984	
Chaleshtede	چالشسته	1.77	373.30	2.42	15.70	21.67	73.80	0.67	7.33	812	
Rahnani	رهنانی	1.94	591.00	2.15	16.50	19.97	73.13	0.67	5.33	1245	

ادامه جدول ۲- میانگین ۲۵ اکوتیپ یونجه از نظر صفات مرتبط با عملکرد و اجزای عملکرد دانه *25 cold- region adapted alfalfa genotypes and its components*

اکوتیپ Ecotype	وزن هزار دانه 1000kw (g)	عملکرد دانه Seed yield (Kg/ha)	طول کل آذین Panicule length (cm)	تعداد گل در کل آذین Number of flowers in punical	ارتفاع Height (cm)	درصد گل های غیربنفش Non violet flowers (%)	تعداد بذر در غلاف Number of seeds in pod	عملکرد غلاف Pod yield (Kg/ha)
Sahanava	1.73	259.00	2.02	18.60	76.67	2.33	7.00	648
Khannmirza	1.71	499.60	2.39	21.60	76.33	1.83	7.33	1030
Shazand	2.08	463.60	2.01	20.50	74.00	0.67	6.33	1048
Leylan-hamid	1.81	515.00	2.25	21.07	79.67	0.50	8.00	1181
Ghara-aghaj	1.81	599.60	2.48	22.50	82.33	0.67	7.00	1122
Khormalu	1.94	388.30	1.81	17.97	71.47	2.00	8.00	810
Total mean	1.80	534.50	2.26	21.42	78.34	1.30	6.98	1069
LSD5 (%)	0.16	73.30	0.32	2.70	10.90	0.54	1.80	249



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای نه صفت در ۲۵ اکوتیپ بر اساس مربع فاصله اقلیدسی

Figure 1. Clustering of 25 alfalfa ecotypes for nine characters based on squared euclidean distances

صفات بود (جدول ۴). اکوتیپ‌های متعلق به گروه دوم، جزء اکوتیپ کوزره متعلق به رقم قره یونجه بودند و برتری آن‌ها حاکی از سازگاری مناسب آن‌ها با آب و هوای منطقه است. اکوتیپ کوزره متعلق به منطقه همدان است که از نظر اقلیمی نیز تقریباً مشابه منطقه آذربایجان است، لذا گروه‌بندی این اکوتیپ با اکوتیپ‌های متعلق به منطقه آذربایجان دور از انتظار نبود. اکوتیپ اردوباد از اکوتیپ‌های برتر این گروه بود و از شاخص‌ترین اکوتیپ این آزمایش به حساب می‌آید. بنابراین اکوتیپ اردوباد می‌تواند به عنوان بهترین اکوتیپ این تحقیق در نظر گرفت و مورد استفاده قرار گیرد. هم‌چنین با توجه به برتری میانگین صفات در گروه دوم، اکوتیپ‌های سلوانا، کوزره و اردوباد می‌توانند برای تهیه واریته سنتتیک مورد استفاده قرار گیرند.

می‌توان با توجه به اکوتیپ‌های موجود در گروه‌های مختلف و ارزش میانگین صفات برای هر گروه، برای بهره‌وری بیشتر از پدیده‌هایی هم‌چون هتروزیس استفاده کرد. خوشه اول اکوتیپ‌های چالشته، خرمالو، تازه‌کند، ملک‌کندی، ارزانعودی و سهند آوا را در خود جای داد. اکوتیپ‌های سلوانا، کوزره و اردوباد در خوشه دوم قرار گرفتند و خوشه سوم بقیه اکوتیپ‌ها را شامل شد. میانگین و درصد انحراف از میانگین کل هریک از گروه‌ها در جدول ۴ ارائه شده است. گروه دوم از نظر مهم‌ترین صفات مربوط به بذر یعنی عملکرد بذر، عملکرد غلاف و تعداد بذر در غلاف ارزش بالاتر از میانگین کل داشتند، به طوری که عملکرد بذر و عملکرد غلاف به ترتیب ۳۷/۳۶ و ۳۵/۱۱ درصد بیشتر از میانگین کل اکوتیپ‌ها بود. در گروه اول این دو صفت مهم، ارزشی در حدود میانگین کل داشته ولی در گروه سوم، به ترتیب ۳۱ و ۲۸ درصد کمتر از میانگین کل این

جدول ۳ - همبستگی صفات عملکرد دانه و اجزای آن در ۲۵ اکوتیپ مناطق سردسیری

Table 3. Coefficient of correlation for yield and its components in 25 cold- region adapted alfalfa ecotypes

شماره صفات Trait no.	صفت Traits	Trait number								
		2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1000kw وزن هزار دانه	-0.25 ^{ns}	-0.50 ^{ns}	0.06 ^{ns}	-0.31 ^{ns}	-0.16 ^{ns}	0.07 ^{ns}	-0.07 ^{ns}	-0.18 ^{ns}	
2	عملکرد دانه Seed yield		0.16 ^{ns}	0.14 ^{ns}	0.46*	0.17 ^{ns}	-0.47*	0.09 ^{ns}	0.92**	
3	طول گل آذین Panicule length			0.01 ^{ns}	0.47*	0.63**	-0.02 ^{ns}	-0.04 ^{ns}	0.12 ^{ns}	
4	تعداد غلاف Pod numbers				0.45*	-0.11 ^{ns}	0.00	0.22 ^{ns}	0.01 ^{ns}	
5	تعداد گل درگل آذین Number of flowers in panicule					0.22 ^{ns}	-0.14 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.38 ^{ns}	
6	ارتفاع Height						0.15 ^{ns}	-0.15 ^{ns}	0.07 ^{ns}	
7	درصد گل‌های غیربنفش Non violet flowers%							-0.32 ^{ns}	-0.49*	
8	تعداد بذر در غلاف Number of seed in pod								0.05 ^{ns}	
9	عملکرد غلاف Pod yield									

ns, * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪

ns, * and **, non significant, significant at 5% and 1% probability levels, respectively

جدول ۴- میانگین و انحراف از میانگین کل در سه خوشه حاصل از تجزیه خوشه‌ای برای صفات مورد ارزیابی در پونجه
 Table 4. Means and deviations from general mean for evaluated traits in resulted clusters of alfalfa geotypes

گروه	اکوتیپ	عملکرد غلاف	تعداد بذر در غلاف	درصد گل‌های غیربنفش	ارتفاع	تعداد گل در پونجک	تعداد غلاف	طول گل آذین	عملکرد دانه	وزن هزار دانه
Cluster	Ecotype	Pod yield (Kg/ha)	Number of seeds in pod	Non violet flowers (%)	Height (cm)	Number of flowers in punical	Pod number	Panicule length (cm)	Seed yield (Kg/ha)	1000 kw (g)
1	چالشنده-خرمالو- نازه‌کنده- ملک‌کندهی - ارزانعودی- سهندآوا	769.33	6.94	2.08	78.37	20.52	17.10	2.18	368.50	1.81
	میانگین	Mean								
	درصد انحراف از میانگین کل	deviate from total mean (%)								
2	سیلوانا- کورزه- اردوباد	1445	7.22	1.0	75.62	22.52	17.56	2.03	734.22	1.73
	میانگین	Mean								
	درصد انحراف از میانگین کل	deviate from total mean (%)								
3	شورکات- فامین- مهاجران- گلبانی- خانمیرزا- شازند- قوه‌قورلو- سیم‌باز- قوه‌آخ- صدقیان- لیلاند	1111.58	6.95	1.06	78.84	21.55	17.02	2.27	559.35	1.81
	میانگین	Mean								
	درصد انحراف از میانگین کل	deviate from Total mean (%)								

References

منابع

- Anonymous (2007) Crops production statistic. Jihad-e- Agriculture Ministry of Iran [In Persian with English Abstract].
- Anonymous (2007) Production year book. FAO, Rome.
- Aguljar-Bolanos ED, Huyghe C, Julier B, Ecalle C (2000) Genetic variation for seed yield and its components in alfalfa (*Medicago sativa* L.) populations. *Agronomie* 20: 172-176.
- Bocsa I, Buglos J (1983) Seed yield and some factors influencing seed setting at the variety level in Lucerne. *Z. Pflanzenzuecht.* 90: 172-176.
- Genter T, Deleens E, Fleury A (1997) Influence of photosynthetic restriction due to defoliation at flowering on seed abortion in lucerne (*Medicago sativa* L.). *Journal of Experimental Botany.* 44: 1815-1823.
- Hacquet J (1990) Genetic variability and climatic factors affecting lucerne seed production. *J. Appl. Seed Prod.* 8: 59-67.
- Heinrichs DH (1965) Selection for higher seed yield in alfalfa. *Canadian Journal of Plant Science* 45: 177-183.
- Huyghe C, Leneguer R, Auriel PH, Bodin C, Ecalle C, Julier B (1998) Variation for male and female fertilities in alfalfa, In: J. Bouton, G.R. Bauchan (Eds.), Report of 36th North American Alfalfa Improvement Conf. Bozeman, Montana, USA, pp. 51.
- Jafari A, Nosrati M, Haidari Sharifabad H (2003) Comparison of yield, morphological and quality traits in 18 ecotypes and varieties of alfalfa (*Medicago sativa* L.) grown under irrigated and non- irrigated condition. *Proceeding of the VIIth International Rangelands Congress, Durban, South Africa*, pages 1403-1405.
- Jafari A, Goodarzi A (2006) Genetic variation for yield and its relationships with quality and agronomic traits in 72 accessions of alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research* 4: 215-229. [In Persian with English Abstract].
- Klinkowski M (1933) Lucerne: its ecological position and distribution in the world. *Herbage Plants*, pp. 1-62.
- Kowithayakorn L, Hill MJ (1982) A study of herbage and seed production lucerne (*Medicago sativa* L.) under different plant spacing and cutting treatments in the seeding year. *Seed Science Technology* 10:3-12.
- Lorenzetti F (1981) Relationship between dry matter and seed yield in leguminous forage plants. In: G. van Bogaert (Ed.), *Breeding high yielding forage varieties combined with high seed yield: Rep. Meeting, Eucarpia Fodder Crops Section, Merelbeke, Belgium*, pp. 57-74.
- Lorenzetti, F (1993) Achieving potential herbage seed yields in species of temperate regions. In: M.I. Baker, J.R. Crush, L.R. Humphreys (Eds.), *Proc. XVII Int. Grassland Congr*, pp. 1621-1628.
- Melton B (1969) Comparative seed and forage yield in crosses of selected alfalfa clones as compared to polycross progeny. *Crop Science* 9:253-255.
- Rincker CM, Marble VL, Brown DE, Johansen CA (1988) Seed production practices. In: A.A. Hanson, D.K. Barnes, R.R. Hill (Eds.), *Alfalfa and alfalfa improvement. Agronomy Monogr. No. 29, Madison, USA*, pp. 985-1021.
- Romesburg HC (1990) *Cluster analysis for researchers.* Robert E. Krieger Publishing Company. Malabar, Florida, USA.
- Sengul S, Sengul M (2006) Determining relationship between seed yield and yield components in alfalfa. *Pakistan Journal of Biological Science* 9: 1749-1753.
- Veronesi F, Falcinelli M, Grando S, Lorenzetti F (1986) Selection for high seed yield in *Medicago sativa* L. *Z. Pflanzenzuecht* 96: 189-192.
- Whitefield DM (1992) Effect of temperature and ageing on CO₂ exchange of pods of oilseed rape. *Field Crop Research* 28(4): 271-280.