"مجله علوم زراعي ايران"

جلد هشتم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۵

بررسي تنوع ژنتيكي در بين اكوتيپ‌هاي يونجه (*Medicago sativa*) مناطق سردسير ايران با استفاده از صفات مورفولوژيكي

Study of genetic variation in alfalfa ecotypes(*Medicago sativa*) from cold region of Iran, using morphological traits

محمود باصفا[۱] و مجيد طاهريان[۲]

چكيده

باصفا، م.، م. طاهريان. ۱۳۸۵. بررسی تنوع ژنتیکی در بین اکوتیپ‌های یونجه (*Medicago sativa*) مناطق سردسیر ایران با استفاده از صفات مورفولوژیکی. مجله علوم زراعی ایران. جلد هشتم، شماره ۲، صفحه: ۱۲۱ تا ۱۳۸.

اين تحقيق بر روي ۲۱ اكوتيپ يونجه جمع‌آوري شده از مناطق سردسيري كشور در طي سال‌هاي ۸۰-۱۳۷۷، در ايستگاه تحقيقات كشاورزي و منابع طبيعي نيشابور اجراء شد. تنوع موجود در بين صفات مورفولوژيكي اكوتيپ‌ها با استفاده از روش‌هاي چند متغيره مطالعه گرديد. تجزيه به عامل‌ها،۲۲ متغير مورد بررسي را به شش عامل مشترك (با واريانس ۸۰/٤٥ درصد) كاهش داد. عامل‌ها زير عنوان عامل طول دوره رويشي (۲۰/۱۳ درصد)، اجزاء عملكرد علوفه (١٦/٦٤ درصد)، عملكرد و اجزاء عملكرد دانه (١٤/٢٦ درصد)، كيفيت علوفه (۱۳ درصد)، طول دوره زايشي (۹/۲٤ درصد)، و عامل مربوط به باروري (۷/۱۸ درصد) نامگذاري شدند. تجزيه خوشه‌اي به روش واريانس مينيمم وارد (WARD)، اكوتيپ‌ها را در چهار گروه قرار داد. اكوتيپ‌هاي گروه دوم به علت داشتن مقادير بالاي ارتفاع بوته، وزن خشك ساقه، سرعت رشد مجدد و عملكرد علوفه تر و خشك ارزشمند هستند و مي‌توان از آن‌ها براي انتقال صفات مذكور در برنامه‌هاي به‌نژادی استفاده كرد. ضمن اينكه از گروه سوم (اكوتيپ شماره ۹) نيز مي‌توان، براي افزايش كيفيت علوفه (نسبت برگ به ساقه)، بهره گرفت. همچنين از اكوتيپ‌هاي گروه چهارم كه مربوط به استان چهارمحال و بختياري هستند، براي افزايش طول گل‌آذين و عملكرد دانه مي‌توان استفاده كرد.

واژه‌هاي كليدي: اكوتيپ، يونجه، تنوع ژنتيكي، تجزيه به عامل‌ها، تجزيه خوشه‌اي.

تاريخ دريافت: ۱۳۸۵/۲/۱۳

۱ـ عضو هيات علمی ايستگاه تحقيقات كشاورزی و منابع طبيعی نيشابور (مكاتبه كننده)

۲ـ پژوهنده ايستگاه تحقيقات كشاورزی و منابع طبيعی نيشابور

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

مقدمه

متداول بودن کشت و کار ارقام اکوتیپ‌های یونجه (*Medicago sativa*) در کشور و همچنین توانایی خوب این گیاه در سازگاری با شرایط جدید، موجب افزایش تنوع و مشکل‌تر شدن شناسایی این توده‌ها شده است. بیشتر اطلاعات موجود عموماً در زمینه مقایسه خصوصیات کمی و کیفی ارقام است (بحرانی و همکاران، ۱۳۷۷؛ سبحانی و مجیدی، ۱۳۷٤؛ زمانیان و همکاران، ۱۳۷۹؛ یزدی صمدی، ۱۳۷۳). این اطلاعات برای شناسایی و طبقه‌بندی توده‌های بومی کافی نبوده و ایجاب می‌کند بررسی‌های دقیقتر، جامع‌تر و منسجم‌تری برای شناسایی و طبقه‌بندی توده‌های محلی کشور انجام گیرد.

تنوع مبنای همه گزینش‌ها در اصلاح نباتات است. انتخاب ژنتیکی نیز نیازمند تنوع است و با بالا رفتن تنوع ژنتیکی در یک جامعه دامنه انتخاب وسیع‌تر می‌شود (عبدمیشانی و شاه‌نجات بوشهری، ۱۳۷۷). از طرف دیگر تعیین مشخصات و گروه‌بندی ژرم‌پلاسم به به‌نژادگران امکان می‌دهد تا در نمونه‌گیری از جمعیت‌ها، از دوباره کاری خودداری کنند (Sharma and Hore, 1993). هتروزیس یا برتری دورگ‌ها بر میانگین والدین، به فاصله ژنتیکی بین والدین بستگی دارد. برای بررسی فاصله ژنتیکی بین والدین، ارقام و واریته‌ها می‌بایست دسته‌بندی شوند. روش‌های تجزیه خوشه‌ای، عمل طبقه‌بندی را با استفاده از فرمول‌های ریاضی انجام می‌دهند (مقدم و همکاران، ۱۳۷۳؛ فرشادفر، ۱۳۷۷). اسمیت و همکاران (Smith *et al.*, 1996) از روش‌های تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به مولفه‌های اصلی در یونجه‌های کشورهای عمان و یمن استفاده کردند و اظهار داشتند که تنوع ژنتیکی و تنوع جغرافیایی با هم مطابقت دارند. فوم بلیدا (Fombellida, 1998) ٥٦ نمونه از تیپ‌های مهم یونجه مناطق شمال اسپانیا را با استفاده از صفات مورفولوژیک و زراعی از طریق تجزیه خوشه‌ای به ٤ گروه تقسیم کرد. این گروه‌ها بر اساس سرعت رشد مجدد در بهار، سرعت رشد مجدد پس از هر چین برداری ، زودرسی و پایداری تفکیک شدند. درویشی زیدآبادی (۱۳۷۷)، به منظور بررسی تنوع ژنتیکی موجود بین منابع ژرم‌پلاسم یونجه (*M.Sativa*)، تعداد ۲۵ رقم یونجه را مورد مطالعه قرار داد. انجام تجزیه خوشه‌ای ارقام مورد بررسی را به شش گروه تقسیم کرد. رقم بمی و رقم ۲٤۲۱ هر کدام به تنهایی در یک گروه جداگانه و بقیه ارقام در گروه‌های مختلف دیگر قرار گرفتند. متأسفانه علیرغم اهمیت اقتصادی زیاد گیاهان علوفه‌ای و وجود تنوع ژنتیکی قابل توجه برای اکثر صفات مهم زراعی در منابع ژنتیکی گیاهان علوفه‌ای بانک ژن گیاهی ملی ایران، بهره‌برداری کافی از این ژرم‌پلاسم ارزشمند انجام نگرفته است و اصلاح گیاهان علوفه‌ای کشور هنوز در مراحل ابتدایی قرار دارد. این تحقیق به منظور ارزیابی و تعیین تنوع ژنتیکی موجود در اکوتیپ‌های یونجه مناطق سردسیر ایران از نظر خصوصیات مورفولوژیک و کمی انجام شد. یافتن نحوه ارتباط صفات مختلف با یکدیگر و قرابت ژنتیکی آن‌ها از طریق تجزیه خوشه‌ای از اهداف دیگر این تحقیق بود تا به‌نژادگران از نتایج آن‌ها برای انجام تلاقی‌های هدفمند در مراحل بعدی به منظور تولید ارقام برتر استفاده کنند.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با تعداد ۲۱ اکوتیپ غالب و شناخته شده از مناطق سردسیری کشور (جدول ۱)، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی نیشابور طی سال‌های ۸۰-۱۳۷۷ انجام شد. هر اکوتیپ در ٤ خط ۱۰ متری با فاصله خطوط ۵۰ سانتیمتر کشت گردید .کرت‌های آزمایشی با یک خط نکاشت از همدیگر جدا شدند. میزان بذر مصرفی بر مبنای ۲۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه شد و در هر خط ۱۲/۵ گرم و مجموعاً در هر کرت آزمایشی ۵۰ گرم بذر مصرف گردید. صفات

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

جدول ۱- نام و محل جمع‌آوری ۲۱ اکوتیپ یونجه

Table 1. Name and collection sites of 21 alfalfa ecotypes

ردیف Row	Ecotype name	نام اکوتیپ	Collection site	محل جمع آوری
1	Siyah-rood	سیه رود	West Azarbayjan	سیه رود -آذربایجان غربی
2	Ghara yonjeh	قره یونجه	Hokmabad-Hamadan	حکم آباد - همدان
3	Ghara yonjeh	قره یونجه	West Azarbayjan	سیلوانه- آذربایجان غربی
4	Hamadani	همدانی	Kozareh-Hamadan	کوزره- همدان
5	Hamadani	همدانی	Mohajeran -Hamadan	مهاجران- همدان
6	Simbaz	سیم باز	Khoy- West Azarbayjan	خوی - آذربایجان غربی
7	Hamadani	همدانی	Hamadan	گله بانی - همدان
8	Ghara yonjeh	قره یونجه	Arzangodi –East Azarbayjan	ارزانغودی-آذربایجان شرقی
9	Ghara yonjeh	قره یونجه	Malekkandi- East Azarbayjan	ملک کندی-آذربایجان شرقی
10	Ghara yonjeh	قره یونجه	Ghargolog -West Azarbayjan	قارقلوق- آذربایجان غربی
11	Ghara yonjeh	قره یونجه	Tazeh-kandim- West Azabayjan	تازه کندیم آذربایجان غربی
12	Hamadani	همدانی	Ghahavand- Hamadan	قهاوند- همدان
13	Ghara yonjeh	قره یونجه	Ghareh aghaj - East Azarbayjan	قره آقاج- آذربایجان شرقی
14	Sedghyan	صدقیان	Salmas- West Azarbayjan	صدقیان -سلماس- آذربایجان غربی
15	Ghara yonjeh	قره یونجه	Ghareh ghozlo- West Azarbayjan	قره قوزلو- آذربایجان غربی
16	Hamadani	همدانی	Khorvandeh-Hamadan	خورونده-همدان
17	Hamadani	همدانی	Famaneain- Hamadan	فامنین-همدان
18	Chalashter	چالشتر	Chaharmahal-and- Bakhteyari	چهارمحال و بختیاری
19	Rahnani	رهنانی	Esfahan	اصفهان
20	Ghara yonjeh	قره یونجه	Sahand ava-Tabriz ,East Azarbayjan	سهند آوا- تبریز
21	Lordakan	لردکان	Khanmirza- Charmahal-and-Bakhteyari	خانمیرزا-چهارمحال و بختیاری

مورد بررسی به طور کلی به دو دسته صفات قبل از گل‌دهی کامل و بعد از گل‌دهی کامل شامل: روز از کاشت (روز از برداشت در چین‌های بعدی) تا شروع گل‌دهی یا مشاهده اولین گلبرگ بنفش در سه بوته مستقل، روز تا گل‌دهی ۱۰ درصد کرت (زمان برداشت)، ارتفاع بوته، سرعت رشد مجدد، وزن تر علوفه، وزن خشک علوفه، وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، نسبت برگ به ساقه تر و نسبت برگ به ساقه خشک، روز از شروع گل‌دهی تا اولین غلاف رسیده، درصد گل‌های غیربنفش، تعداد گلچه در هر گل‌آذین، تعداد غلاف در هر گل آذین، تعداد دور چرخش غلاف، تعداد دانه در غلاف، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد غلاف، عملکرد دانه، و طول گل‌آذین در بعد از گل‌دهی تفکیک می‌شدند. مساحت برداشت هر کرت آزمایشی پس از حذف یک متر از ابتدا و انتهای دو خط وسط برابر با ۸ مترمربع بود. آزمایش در طی چهار سال به اجراء در آمد که سال اول به عنوان سال استقرار در نظر گرفته شد. این صفات به همراه واحد اندازه‌گیری هر صفت و نیز علائم اختصاری آن‌ها به شرح جدول ۲ است. در این اندازه‌گیری‌ها ابتدا ۱۰ گیاه کامل از هر اکوتیپ به طور تصادفی انتخاب شدند و کلیه صفات مورد نظر بر روی گیاهان انتخاب شده اندازه‌گیری و از میانگین آن‌ها در محاسبه‌ها استفاده شد. آماره‌های حداقل، حداکثر، میانگین حسابی،

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

جدول ۲- صفات اندازه‌گیری شده در اکوتیپ‌های یونجه مناطق سردسیری کشور

Table 2. Measured traits in alfalfa ecotypes from cold regions of Iran

No	صفات Traits		علامت اختصاری Abbreviations
1	Days to first flower(day)	روز تا ظهور اولین گل	DFF
2	Days to 10% flowering(day)	روز تا ۱۰٪ گل‌دهی	D10%F
3	First to 10% flowering intervals (day)	روز فاصله ظهور اولین گل تا ۱۰٪ گل‌دهی	F10%FI
4	Plant height at 10% flowering(cm)	ارتفاع بوته در ۱۰٪ گل‌دهی(سانتی‌متر)	PH
5	Re-growth rate	سرعت رشد مجدد	RR
6	Fresh Forage yield (t/ha)	عملکرد علوفه تر(تن/ هکتار)	RY
7	Dry matter yield (t /ha)	عملکرد علوفه خشک (تن/ هکتار)	DY
8	Leaf dry weight (g)	وزن خشک برگ (گرم)	LD
9	Leaf fresh weight (g)	وزن تر برگ(گرم)	LF
10	Stem dry weight (g)	وزن خشک ساقه(گرم)	SD
11	Stem fresh weight (g)	وزن تر ساقه(گرم)	SF
12	Leaf: stem fresh ratio	نسبت ساقه: برگ تر	L/SF
13	Leaf: stem dry ratio	نسبت ساقه: برگ خشک	L/SD
14	Days to first ripe pod(day)	تعدا د روز تا اولین غلاف رسیده	DFVF
15	Non violet flower (%)	درصد گل های غیر بنفش	NVF
16	No of floret per racemes	تعداد گلچه در گل آذین	NFPR
17	No of pod per racemes	تعداد غلاف در گل آذین	NPPR
18	No of curls per pod	تعداد دور چرخش غلاف	NCPP
19	No of seed per pod	تعداد بذر در غلاف	NSPP
20	100 seed weight (g)	وزن ۱۰۰ دانه (گرم)	100SW
21	Pod yield (kg/ha)	عملکرد غلاف (هکتار / کیلوگرم)	PY
22	Grain yield (kg/ha)	عملکرد دانه (هکتار / کیلوگرم)	GY
23	Racemes length	طول گل آذین	RL

انحراف معیار و ضریب تغییرات فنوتیپی صفات محاسبه گردید. برای بررسی وجود یا عدم رابطه خطی بین متغیرهای مورد مطالعه، ضرایب همبستگی ساده صفات محاسبه گردید. تجزیه به عامل‌ها به منظور کاهش داده‌های صفات مورد بررسی حاصل از ۲۱ اکوتیپ با استفاده از ماتریس همبستگی مربوطه انجام شد. برای تعیین قرابت اکوتیپ‌های مورد بررسی و گروه‌بندی آن‌ها براساس کلیه صفات مورفولوژیک و کمی، تجزیه خوشه‌ای به روش واریانس مینیمم وارد (WARD)، انجام شد و نمودار درختی یا دندوگرام آن رسم گردید. همچنین برای تشخیص اکوتیپ‌های برتر در هر گروه ، درصد اختلاف میانگین گروه‌ها برای هر صفت از میانگین کل محاسبه گردید. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزارهای EXCEL, SAS و JMP انجام شد.

نتایج و بحث

۱-آماره‌هاي توصيفي صفات

میانگین صفات ثبت شده برای بیست و یک اکوتیپ یونجه مورد مطالعه در جدول شماره ۳ آورده شده است.

نتایج ارائه شده در جدول ٤ نشان می‌دهد بیشترین ضریب تنوع فنوتیپی مربوط به صفات درصد گل‌های غیربنفش ، عملکرد غلاف، عملکرد دانه، عملکرد علوفه تر، عملکرد علوفه خشک و دور چرخش غلاف به ترتیب به مقدار ٤٠، ١٥، ١٣، ١١، ١٠ و ١٠ درصد بود. این مقدار برای سایر صفات کوچکتر از ۱۰ درصد بود.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

جدول ۳: میانگین صفات ثبت شده برای ۲۱ اکوتیپ یونجه

Table 3: Means data which recorded for 21 alfalfa ecotypes

نام اکوتیپ Ecotype name	روز تا اولین گل Days to 1th flower (day)	روز تا ۱۰٪ گل‌دهی Days to 10% flowering (day)	روز از اولین گل تا ۱۰٪ گل‌دهی 1th to 10% flowering intervals (day)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	سرعت رشد مجدد Re-growth rate	عملکرد علوفه تر Fresh forage yield (t/ha)	عملکرد ماده خشک Dry matter yield (t/ha)	وزن تر ساقه Stem wet weight (g)	وزن خشک ساقه Stem dry weight (g)	وزن خشک برگ Leaf dry weight (g)	وزن تر برگ Leaf wet weight (g)	نسبت ساقه/برگ تر Leaf/stem wet weight ratio
Siyah-rood	25.0	35.5	10.5	73.7	6.2	15.4	3.8	126	31.2	27.9	115.2	0.94
Ghara yonjeh	23.8	32.9	9.1	73.0	6.9	16.2	3.8	132	33.9	27.5	121.6	0.98
Ghara yonjeh	25.4	35.1	9.7	63.5	5.2	14.8	3.7	132	31.3	26.7	116.1	0.92
Hamadani	24.5	33.6	9.1	76.5	6.99	16.1	4.2	139	38.7	27.7	121.0	0.88
Hamadani	25.6	35.5	9.9	67.3	5.59	12.1	3.1	133	36.1	26.7	121.6	0.94
Simbaz	24.0	37.0	11.9	71.7	6.36	14.0	3.7	132	35.2	25.7	110.7	0.87
Hamadani	25.1	34.6	9.5	76.5	6.75	16.6	3.99	135	33.9	27.7	120	0.91
Ghara yonjeh	24.8	35.3	10.5	65.1	5.9	13.5	3.5	116	30.6	25.7	110.6	0.99
Ghara yonjeh	25.5	35.6	10.1	57.5	5.1	10.4	2.8	118	33.3	31.6	127.2	1.16
Ghara yonjeh	25.4	35.1	9.7	68.4	5.9	15.7	3.96	128	31.0	25.7	114.2	0.93
Ghara yonjeh	24.9	34.5	9.6	67.4	5.8	14.0	3.6	124	33.0	25.3	113.0	0.95
Hamadani	25.2	34.9	9.7	70.9	6.5	15.9	3.8	130	31.5	22.6	106.5	0.87
Ghara yonjeh	24.1	34.1	10.0	73.7	6.6	14.6	3.8	141	35.7	27.5	119.4	0.87
Sedghyan	24.7	34.5	9.8	71.8	6.4	16.4	4.04	144	37.5	26.9	126.2	0.90
Ghara yonjeh	25.5	36.0	10.4	69.0	5.8	15.2	4.0	129	33.4	27.3	121.9	0.97
Hamadani	25.7	34.5	8.8	68.1	6.1	15.8	4.04	111	29.8	24.8	105.4	0.99
Hamadani	25.2	35.6	10.5	74.5	6.2	13.6	3.4	137	35.9	26.96	113.0	0.87
Chalashter	22.5	32.04	9.5	71.2	6.6	16.2	1.4	128	30.8	25.5	114.6	0.95
Rahnani	22.9	31.6	8.7	70.7	6.5	14.9	3.7	130	33.2	26.8	123.0	0.99
Ghara yonjeh	22.5	30.8	8.4	72.1	7.1	15.1	3.9	146	36.2	30.9	150.4	1.10
Lordakan	23.8	33.1	9.3	68.3	6.3	13.7	3.4	129	32.2	27.2	123.5	1.03

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

جدول ۳ (ادامه): میانگین صفات ثبت شده برای ۲۱ اکوتیپ یونجه

Table 3 (Continued): Means of recorded traits for 21 alfalfa ecotypes

نام اکوتیپ Ecotype name	نسبت ساقه/ برگ خشک Leaf/stem dry weight ratio	تعداد روز تا اولین غلاف رسیده Days to 1th ripen pod (day)	درصد گل های غیر بنفش Non- violet flower (%)	تعداد گلچه در گل آذین No of floret/ raceme	تعداد غلاف درگل آذین No of pod / raceme	تعداد دور چرخش غلاف No of pod curls	تعداد بذر در غلاف No of seed/pod	وزن ۱۰۰ دانه 100 seed weight (g)	عملکرد غلاف Pod yield (kg/ha)	عملکرد دانه Seed yield (kg/ha)	طول گل آذین Raceme length (cm)
Siyah-rood	0.9	38.3	0.64	21.9	13.4	2.6	4.5	0.2	1751	697.5	26.9
Ghara yonjeh	0.84	38.3	0.17	22.9	11.2	2.7	5.1	0.2	2097	806.7	27.0
Ghara yonjeh	0.92	38.7	0.34	26.1	12.8	2.6	4.8	0.2	1665	717.1	25.8
Hamadani	0.73	39.3	0.17	22.1	13.7	2.9	5.6	0.2	2312	885.4	30.9
Hamadani	0.76	38.7	0.5	25.5	13.9	2.2	4.5	0.2	2314	869.2	25.8
Simbaz	0.75	37.3	0.43	26.8	14.6	2.8	4.7	0.2	2025	789.2	30.1
Hamadani	0.84	40.3	0.6	23.7	12.5	2.5	4.4	0.2	2145	852.5	30.1
Ghara yonjeh	0.87	35.3	0.5	26.6	14.4	3.03	4.5	0.2	2184	833.7	25.5
Ghara yonjeh	0.97	37.3	0.77	23.4	12.6	2.8	5.2	0.2	2357	933.7	26.5
Ghara yonjeh	0.87	40.3	0.84	24.1	14.0	3.1	5.6	0.2	2287	836.7	29.1
Ghara yonjeh	0.81	36.0	0.5	27.9	13.3	2.5	4.5	0.2	1982	757.1	25.3
Hamadani	0.88	39.0	0.47	23.7	13.4	2.6	4.4	0.2	1949	751.2	24.5
Ghara yonjeh	0.82	39.0	0.84	26.9	11.8	2.5	4.5	0.2	2419	910.0	29.0
Sedghyan	0.77	40.0	0.8	24.5	14.6	3.0	5.4	0.2	2033	789.2	28.9
Ghara yonjeh	0.86	37.0	0.47	26.1	12.4	3.0	4.8	0.2	1632	696.2	26.2
Hamadani	0.86	38.7	0.47	25.8	12.9	3.5	4.9	0.2	1361	609.2	25.8
Hamadani	0.78	38.0	0.5	24.9	13.7	2.7	3.4	0.2	2147	943.7	27.2
Chalashter	0.94	36.3	0.34	26.5	13.1	2.8	5.3	0.2	2547	1057.0	30.5
Rahnani	0.84	38.7	0.5	23.7	12.9	2.7	4.0	0.2	2528	986.2	30.5
Ghara yonjeh	0.89	39.7	0.24	26.4	13.2	2.8	4.8	0.3	1915	756.7	27.9
Lordakan	0.95	36.7	0.34	29.5	12.4	2.6	5.6	0.2	2469	956.2	28.6

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

جدول ۴- آماره‌های توصیفی صفات
Table 4. Descriptive statistus for different traits

No	Traits	صفات	حداقل Min	حداکثر Max	میانگین Mean	انحراف معیار Deviations	ضریب تغییرات فنوتیپی ٪ Phenotypic variation coefficient %
1	Days to first flower(day)		19.83	25.08	24.6	1.42	6
2	Days to 10% flowering(day)		30.58	37.49	34.4	1.81	5
3	First to 10% flowering intervals (day)		8.5	10.67	9.7	0.53	5
4	Plant height at 10% flowering(cm)		57.5	76.5	70.05	4.48	6
5	Re-growth rate (plant height / 5)		5.08	7.16	6.2	0.56	9
6	Fresh yield (t/ha)		10.45	16.65	14.77	1.53	11
7	Dry matter yield (t /ha)		2.84	4.23	3.74	0.34	10
8	Leaf dry weight (g)		22.63	31.63	26.9	1.91	7
9	Leaf fresh weight (g)		105.42	150.38	118.81	9.44	8
10	Stem dry weight (g)		29.82	38.75	33.56	2.49	7
11	Stem fresh weight (g)		29.8	38.7	33.55	2.47	7
12	Leaf / stem fresh		0.87	1.16	0.95	0.072	8
13	Leaf /stem dry		0.72	0.96	0.85	0.067	8
14	Days to first ripen pod(day)		35.3	40.3	38.23	1.41	4
15	Non violet flower (%)		17	84	50.5	0.2	40
16	No of floret per racemes		21.87	29.47	25.18	1.95	8
17	No of pod per racemes		11.23	13.6	13.18	0.87	7
18	No of curls per pod		2.23	3.5	2.76	0.27	10
19	No of seed per pod		4	5.6	4.82	0.48	6
20	100 seed weight (g)		0.19	0.25	0.22	0.02	9
21	Pod yield (kg/ha)		1361.23	2547.45	2100.9	314.77	15
22	Grain yield (kg/ha)		609.17	1056.67	830.2	110.62	13
23	Racemes length(mm)		24.5	30.9	27.7	2	7

بخش عمده‌ای از تنوع فنوتیپی می‌تواند ناشی از اثر محیط بر روی صفات و به خصوص بر روی صفات پلی‌ژنیک باشد. بنابراین کوچک بودن ضرایب تنوع فنوتیپی برای بسیاری از صفات حاکی از آن است که اثرات ژنتیکی برای این صفات بیشتر از اثرات محیطی است.

۲- تجزیه و تحلیل همبستگي

ضرایب همبستگی صفات اندازه‌گیری شده روی اکوتیپ‌های مورد مطالعه در جدول ۵ ارائه شده است. ارتفاع بوته بالاترین همبستگی را با عملکرد علوفه تر (**۰/٦٨) داشت. همبستگی عملکرد علوفه تر با سرعت رشد مجدد(**۰/٦٥)و طول دوره زایشی (*۰/٤٥) مثبت و معنی‌دار بود. راهنما و همکاران (۱۳۸٤)، نیز همبستگی ارتفاع بوته با عملکرد را مثبت و معنی‌دار اعلام کردند. همبستگی ارتفاع بوته با سرعت رشد مجدد (*۰/٥٢) مثبت و معنی‌دار بود. هرچه طول دوره رشد رویشی بیشتر باشد، سرعت رشد مجدد افزایش می‌یابد در نتیجه ارتفاع بوته زیادتر شده و باعث افزایش وزن ساقه و در نهایت عملکرد علوفه می‌شود.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

رابطه نسبت برگ به ساقه (کیفیت علوفه)، با عملکرد علوفه تر(*۰/٤۸-)معنی‌دار و منفی بود که این امر بیانگر نقش مهمتر ساقه در عملکرد علوفه یونجه است. نسبت برگ به ساقه تحت تأثیر زمان برداشت قرار دارد به طوریکه در نتیجه برداشت دیرتر (از نظر مرحله فنولوژیکی) ریزش برگ‌های تحتانی بوته و همچنین افزایش میزان لیگنینی شدن ساقه، موجب کاهش این نسبت در علوفه شده و از طرفی برگ‌ها با داشتن رطوبت بیشتر و ماده خشک کمتر نسبت به ساقه، تأثیر بیشتری در تغییرات عملکرد علوفه تر دارند (باصفا، ۱۳۸۲). در گزارش شیفر و همکاران (Sheaffer *et al.*, 2000) نیز اشاره شده است که زمان برداشت اثر معنی‌داری بر تغییرات نسبت برگ به ساقه دارد و تأخیر در برداشت این نسبت را کاهش می‌دهد. رضوی و همکاران (۱۳۸۱) هم گزارش کردند که بین عملکرد علوفه خشک و نسبت برگ به ساقه رابطه معکوس دیده شد.

همبستگی تعداد روزاز برداشت تا ظهور اولین گلبرگ بنفش (طول دوره رویشی گیاه)، با عملکرد غلاف (*۰/٤٦-)، عملکرد دانه (*۰/۵-) و طول گل‌آذین (**۰/۵۷-) منفی و معنی‌دار بود. به نظر می‌رسد تراکم بوته بالا، همزمانی گلدهی و تداوم رشد ساقه‌های دیگر در روی بوته که موجب انتقال بیشتر مواد فتوسنتزی به اندام‌های جوانتر می‌گردد، و همچنین دمای زیاد محیط در طول دوره تلقیح از عوامل مؤثر در ریزش گل وکاهش عملکرد غلاف و دانه باشند. رابطه تعداد روز از گل‌دهی تا اولین غلاف رسیده (طول دوره زایشی) با تعداد گلچه‌های هر گل‌آذین(*۰/۵۱-) منفی و با طول گل‌آذین (۰/۲۹) مثبت بود. دمای کمتر محیط باعث افزایش طول دوره زایشی شده و در نتیجه طول گل‌آذین افزایش ولی تراکم گلچه‌ها در گل‌آذین کاهش می‌یابد. یغموری (۱۳۸۱) رابطه طول دوره زایشی با طول گل‌آذین و با تعداد گلچه‌های هر گل آذین را مثبت اعلام کرد، که در مورد اولی با نتایج این تحقیق مطابقت دارد ولی در مورد دوم مغایر با نتایج بررسی حاضر است که ممکن است در نتیجه کاهش درصد تلقیح و ریزش گلچه‌ها در نتیجه تراکم بوته زیاد باشد.

۳- تجزیه و تحلیل عاملی

تجزیه عاملی با دوران وریمارکس انجام شد و ٦ عامل استخراج گردید. واریانس هر کدام از عوامل شش‌گانه، درصد واریانس هر عامل نسبت به واریانس کل و واریانس نسبی- تجمعی به شرح جدول ٦ است. عوامل شش‌گانه استخراجی بر روی هم ۸۰/٤۵ درصد از واریانس موجود بین کل داده‌ها را توجیه کردند. عامل اول ۲۰/۱۳ درصد از واریانس کل را توجیه کرد و با توجه به متغیرهایی که از آن تأثیر می‌پذیرفتند (تعداد روز تا ظهور اولین گلبرگ بنفش، تعداد روز تا ۱۰ درصد گل‌دهی و تعداد روز از ظهور اولین گل بنفش تا ۱۰ درصد گل‌دهی)، با عنوان عامل طول دوره رشد رویشی شناخته شد. عامل دوم ۱٦/٦٤ درصد از واریانس کل را توجیه کرد و با توجه به متغیرهایی که از آن تأثیر می‌گرفتند (ارتفاع گیاه، وزن خشک ساقه و وزن تر ساقه)، با عنوان عامل تولید علوفه شناخته شد. عامل سوم ۱٤/۲٦ درصد از واریانس کل را توجیه کرد و با توجه به متغیرهایی که از آن اثر می‌پذیرفتند (عملکرد غلاف، عملکرد دانه و طول گل‌آذین)، با عنوان عامل تولید دانه شناخته شد. ضرایب همبستگی نیز نشان داد که بین صفت طول گل‌آذین با صفات عملکرد غلاف و عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد (جدول ۵). عامل چهارم ۱۳ درصد از واریانس کل را توجیه نمود و با توجه به متغیرهایی که از آن تأثیر می‌گرفتند (وزن تر برگ ، وزن خشک برگ و نسبت برگ به ساقه) به عنوان عامل کیفیت علوفه شناخته شد. همان طور که ضرایب همبستگی نشان می‌دهند، همبستگی بین صفت نسبت برگ به ساقه با عملکرد علوفه ترمعنی‌دار و منفی است پس می‌توان گفت که موثرترین جزء بر روی کمیت علوفه ارتفاع بوته و وزن ساقه است در حالیکه هر چه نسبت برگ به ساقه بیشتر

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

جدول ۵- ضرایب همبستگی برای صفات مختلف

Table 5. Coefficient of correlation for different traits

ادامه

Traits	DFF	D10% F1	F10% F1	pH	RR	FY	DY	LD	LF	SD	SF	L/SF
DFF	1											
D10% F1	0.80**	1										
F10% F1	0.34	0.863**	1									
PH	-0.33	-0.25	-0.10	1								
RR	-0.65**	-0.60**	-0.37	0.85**	1							
FY	-0.24	-0.34	-0.35	0.69**	0.65**	1						
DY	0.32	0.17	-0.09	0.31	0.19	0.33	1					
LD	-0.38	-0.30	-0.11	0.59**	0.53*	0.30	0.22	1				
LF	-0.16	-0.08	0.02	0.44*	0.38	-0.04	0.26	0.78**	1			
SD	-0.47*	-0.55**	-0.42	0.03	0.27	-0.10	0.06	0.57**	0.51*	1		
SF	-0.19	-0.22	-0.15	-0.13	-0.01	-0.36	-0.01	0.28	0.41	0.80**	1	
L/SF	-0.19	-0.34	-0.36	-0.60**	-0.24	-0.46*	-0.24	-0.34	-0.22	0.56**	0.63**	1
L/SD	-0.12	-0.23	-0.22	-0.52*	-0.29	-0.15	-0.41	-0.42	-0.70**	0.12	0.21	0.63**
DF	0.10	-0.15	-0.36	0.42	0.34	0.45*	0.52*	0.55**	0.36	0.29	0.14	-0.25
NVF	0.41	0.42	0.33	-0.20	-0.37	-0.20	0.07	-0.09	-0.07	-0.15	0.03	-0.08
NFPR	-0.20	-0.05	0.10	-0.27	-0.17	-0.26	-0.24	-0.08	-0.16	0.01	-0.17	0.11
NPPR	0.16	0.36	0.41	-0.02	-0.13	-0.09	0.02	0.03	0.15	-0.19	-0.29	-0.29
NCPP	0.10	0.02	-0.10	-0.12	0.02	0.28	0.20	-0.38	-0.26	-0.16	-0.11	0.17
NSPP	-0.10	-0.18	-0.23	-0.18	0.04	0.18	-0.06	-0.02	-0.02	0.20	0.14	0.25
100SW	-0.15	-0.30	-0.34	0.14	0.28	0.33	-0.11	-0.24	-0.43*	-0.12	-0.30	0.08
PY	-0.46*	-0.34	-0.06	0.06	0.20	-0.25	-0.48*	0.24	0.25	0.18	0.16	0.05
GY	-0.48*	-0.35	-0.06	0.06	0.16	-0.26	-0.62**	0.20	0.20	0.15	0.19	0.06
RL	-0.57**	-0.37	-0.09	0.52*	0.56**	0.34	-0.09	0.45*	0.38	0.24	0.20	-0.19

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

جدول ۵

Table 5. Continued

Traits	L/SD	DF	NVF	NFPR	NPPR	NCPP	NSPP	100SW	PY	GY	RL
L/SD	1										
DF	-0.27	1									
NVF	0.03	0.22	1								
NFPR	0.16	-0.51*	-0.10	1							
NPPR	-0.41	-0.01	0.18	-0.004	1						
NCPP	0.08	0.005	0.03	-0.05	0.20	1					
NSPP	0.24	0.07	-0.08	0.04	-0.03	0.35	1				
100SW	0.26	-0.08	-0.35	0.12	-0.15	-0.003	-0.20	1			
PY	-0.01	-0.09	0.11	0.03	-0.02	-0.38	0.12	-0.31	1		
GY	0.07	-0.17	0.03	0.06	-0.07	-0.33	0.02	-0.29	0.94**	1	
RL	-0.23	0.29	-0.01	-0.12	0.05	0.04	0.27	-0.29	0.56**	0.56**	1

*, ** : Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

* و** : به ترتیب معنی دار درسطح احتمال ۵ و ۱ درصد

Abbreviations: DFF(Days to first flower) , D10%F (Days to 10% flowering) , F10%FI(First to 10% flowering intervals), PH(Plant height at 10% flowering ,cm) RR(Re-growth rate) , FFY (Fresh Forage yield , t/ha) , DY(Dry matter yield ,t /ha) , LD(Leaf dry weight ,g) , LF(Leaf fresh weight,g) , SD(Stem dry weight,g) , SF(Stem fresh weight,g) , L/SF(Leaf/Stem fresh) , L/SD(Leaf/Stem dry) , DFRP(Days to first ripe pod,day) , NVF(Non violet flower) , NFPR (No of floret per racemes) , NPPR(No of pod per racemes) , NCPP(No of curls per pod) , NSPP(No of seed per pod) , 100SW(100 seed weight,g) , PY(Pod yield,kg/ha) , GY(Grain yield, kg/ha) , RL(Racemes length,cm).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

جدول ٦- نتایج تجزیه عاملی (دوران وریمارکس)

Table 6. The results of factor analysis (Rotated Varimax)

Variances واریانس ها		عامل ١ Factor 1	عامل ٢ Factor 2	عامل ٣ Factor 3	عامل ٤ Factor 4	عامل ٥ Factor 5	عامل ٦ Factor 6
Eigen value	مقدار ویژه	4.831	3.993	3.422	3.119	2.217	1.724
Proportional Var.	واریانس نسبی	0.2013	0.1664	0.1426	0.13	0.0924	0.0718
Cumulative pro. var.	واریانس نسبی تجمعی	0.2013	0.3677	0.5103	0.6403	0.7327	0.8045
Affected traits	صفات اثرپذیر	Days to 10% flowering Days to first violent petal First to 10% flowering intervals	plant height stem dry weight stem wet weight	Pod yield grain yield racemes length	Leaf wet weight Leaf dry weight Leaf/stem	Days to 1th ripe pod	No of curls/ pod No of seed / pod

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

جدول ۷- میانگین و درصد انحراف از میانگین کل برای صفات مختلف در اکوتیپ های یونجه در گروهای حاصل از تجزیه خوشه‌ای

Table 7. Mean and deviation (%) from total mean for different traits of alfalfa ecotypes based on cluster groups

گروه Cluster	شماره اکوتیپ Ecotype No.	روز تا اولین گل Days to 1st flower (day)	روز تا ۱۰٪ گل‌دهی Days to 10% flowering (day)	روز از اولین گل تا ۱۰٪ گل‌دهی 1st to 10% flowering intervals (day)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	سرعت رشد مجدد Re-growth rate	عملکرد علوفه تر Fresh Forage yield (t/ha)	عملکرد علوفه خشک Dry matter yield (t/ha)	وزن خشک ساقه Stem dry weight (g)	وزن خشک برگ Leaf dry weight (g)	وزن تر برگ Leaf fresh weight (g)	نسبت ساقه/ برگ تر Fresh Leaf/ stem
1	1,3,5,6,8,11, 12,15 ,16,17	25.13[a] +2.15[b]	35.39 +2.88	10.11 +4.12	69.12 -1.32	5.96 -3.79	14.43 -2.29	3.66 -2.14	32.8 -2.26	25.97 -3.46	113.4 -4.55	0.93 -2.1
2	2,4,7,10, 13,14,19,20	24.13 -1.91	33.73 -1.95	9.46 -2.47	72.93 +4.11	6.59 +6.29	15.7 +6.3	3.9 +4.28	35 +4.29	27.59 +2.57	124.47 +4.76	0.94 -1.05
3	9	25.5 +3.66	+35.6 3.49	10.15 +4.64	57.5 -17.92	5.1 -17.74	10.4 -29.59	2.8 -20.01	33.3 -1.37	31.6 +17.47	127.2 +7.06	1.16 +22.11
4	18,21	23.15 -5.89	32.57 -2.75	9.4 -3.09	69.75 -0.43	6.45 +4.03	14.95 +1.22	2.4 -35.83	31.45 -6.14	26.35 -2.04	119.05 +0.2	0.99 +4.21
میانگین کل Total Mean		24.6	34.4	9.7	70.05	6.2	14.77	3.74	33.56	26.9	118.81	0.95

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

Table 7. Continued

ادامه جدول ۷

نسبت ساقه/ برگ خشک Dry Leaf/ stem	تعدادروز تا اولین غلاف رسیده Days to 1st ripen pod (day)	درصدگل های غیر بنفش Non-violent flower(%)	تعداد گلچه در گل آذین No of floret/ racemes	تعداد غلاف در گل آذین No of pod / racemes	دور چرخش غلاف No of curls/ pod	تعداد بذر در غلاف No of seed/pod	وزن ۱۰۰ دانه 100 seed weight (g)	عملکرد غلاف Pod yield (kg/ha)	عملکرد دانه Seed yield (kg/ha)	طول گل آذین Racemes Length (cm)
0.84 a	37.7	0.48	25.53	13.48	2.75	4.5	0.227	1900.9	766.41	26.31
-1.18 b	-1.41	-4	+1.39	+2.28	-0.36	-6.64	+3.18	-9.52	-7.68	-5.02
0.82	39.45	0.52	24.29	12.98	2.72	4.93	0.221	2216.98	852.93	29.18
-3.53	+3.16	+4	-3.68	-1.52	-1.45	+2.28	+0.45	+5.53	+2.74	+5.34
0.97	37.3	0.77	23.4	12.6	2.8	5.2	0.204	2357.05	933.7	26.5
+14.12	-2.46	+54	-7.07	-4.4	+1.45	+7.88	-7.27	+12.19	+12.47	-4.33
0.95	36.5	0.34	28	12.75	2.7	5.45	0.227	2508.2	1006.45	29.55
+11.76	-4.55	-32	+11.2	-3.26	-2.17	+13.07	+3.18	+19.39	+21.23	+6.68
0.85	38.24	0.5	25.18	13.18	2.76	4.82	0.22	2100.9	830.2	27.7

a = Mean
b = Deviation (%) from total mean

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

شود، کیفیت و پروتئین علوفه بالاتر می‌رود. عامل پنجم ۹/۲٤ درصد از واریانس کل را توجیه کرد و با توجه به متغیرهایی که از آن تأثیر می‌گرفتند (تعداد روز از گل‌دهی تا اولین غلاف رسیده) به عنوان طول دوره زایشی گیاه در نظر گرفته شد. عامل ششم با دارا بودن ۷/۱۸ درصد از واریانس کل، عامل مربوط به باروری نامیده شد. دراین عامل صفات تعداد دور چرخش غلاف وتعداد دانه درغلاف دارای ضرایب‌عاملی‌مثبت‌ومعنی‌دار هستند. ضرایب همبستگی بین این دو صفت نیز وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین آن‌ها را نشان می‌دهد. همبستگی‌های منفی معمولاً بین اجزاء عملکرد در گیاهان زراعی وجود داردکه به دلیل بر قراری توازن و ایفای نقش جبرانی بین اجزاء عملکرد بوته و فعالیت‌های فیزیولوژیکی و متابولیکی درطی مراحل رشدونمو است.

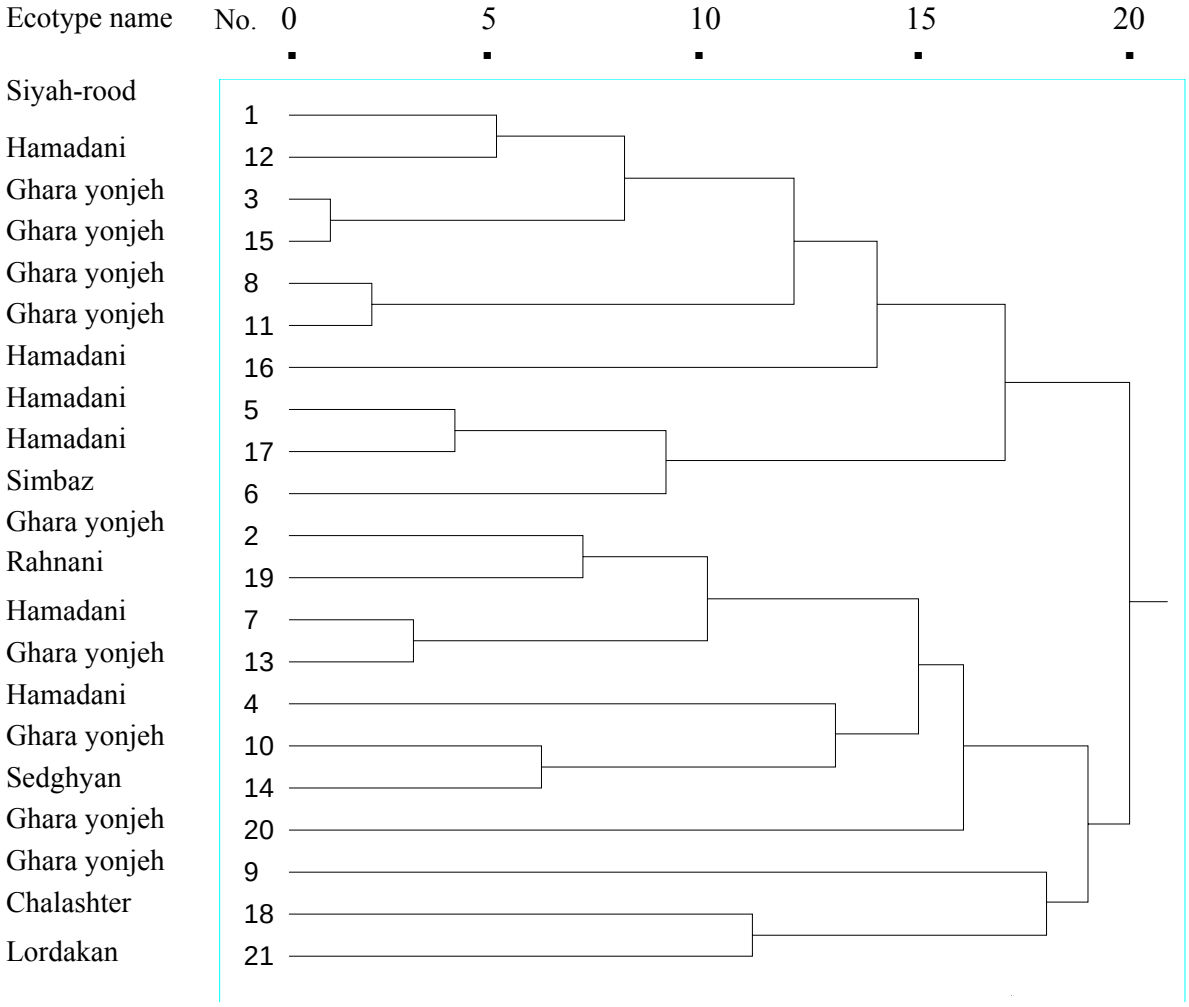
نسبت واریانس اشتراکی به واریانس کل عملکرد علوفه تر، ارتفاع بوته، وزن تر برگ و وزن تر ساقه به ترتیب ۰/۹۱، ۰/۸۹، ۰/۹٤و ۰/۸٤ و همچنین برای عملکرد دانه، طول گل‌آذین، وزن ۱۰۰ دانه و تعداد دانه در غلاف به ترتیب ۰/۹٤، ۰/۸٤، ۰/۷۵ و ۰/٦۵ بود. بالا بودن واریانس اشتراکی (Communality) اکثر صفات نشان‌دهنده این است که تعداد فاکتور مورد انتخاب مناسب بوده و فاکتورهای منتخب توانسته‌اند تغییرات صفات را به نحو مطلوبی توجیه کنند. لذا دیده می‌شود که قسمت عمده تغییرات عملکرد علوفه و نیز عملکرد دانه و اجزاء آن‌ها توسط شش عامل مشترک قید شده توجیه گردیده و در نظر گرفتن مدل شش عاملی فوق برای صفات عملکرد و اجزاء عملکرد اکوتیپ‌های مورد بررسی بسیار مناسب و توجیه کننده است. تطابق نتایج تجزیه همبستگی ساده با تجزیه عاملی توسط سایر محققان گزارش شده است (امینی و همکاران، ۱۳۷۹ و Walton, 1972).

٤- گروه‌بندي ژنوتيپ‌ها بر اساس تجزيه خوشه‌اي

نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که ادغام گروها در فاصله ۱۵ واحد اقلیدسی موجب گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها در ٤ گروه با خصوصیات درون گروهی مشابه و بین گروهی غیر مشابه می‌گردد (شکل ۱). برای نشان دادن ارزش هر یک از این گروه‌ها از لحاظ صفات اندازه‌گیری شده، درصد انحراف میانگین گروه‌ها از میانگین کل برای هر صفت محاسبه شد که در جدول ۷ آورده شده است. این انحرافات تا حدودی می‌تواند نشان‌دهنده وجود تنوع در بین اکوتیپ‌های یونجه باشد. از آنجایی که اکوتیپ‌های موجود در هر یک گروه‌ها دارای قرابت ژنتیکی بیشتری نسبت به اکوتیپ‌های موجود در گروه‌های متفاوت هستند، بنابراین در صورت نیاز به دورگ گیری می‌توان با توجه به اکوتیپ‌های موجود در گروه‌های مختلف و ارزش میانگین صفات برای هر گروه، برای بهره‌وری بیشتر از پدیده‌هایی همچون هتروزیس و تفکیک متجاوز استفاده کرد. گروه اول شامل ۱۰ اکوتیپ بود که از لحاظ صفات تعداد روز تا اولین گل‌بنفش، تعداد روز تا ۱۰ درصد گل‌دهی، تعداد گلچه، تعداد غلاف و وزن ۱۰۰ دانه بالاتر از میانگین کل بوده و از نظر سایر صفات پایین تر از میانگین کل بودند. میانگین صفات تعداد غلاف و وزن ۱۰۰ دانه در این گروه بالاتر از میانگین این صفات در سایر گروه‌ها بود. بنابراین برای افزایش این دو صفت می‌توان از این گروه استفاده کرد. گروه دوم شامل هشت اکوتیپ بود که از لحاظ صفات ارتفاع بوته، وزن خشک ساقه و برگ، سرعت رشد مجدد، عملکرد علوفه تر و خشک، طول دوره زایشی، تعداد بذرو وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه و غلاف و طول گل‌آذین بالاتر از میانگین کل و از نظر سایر صفات کمتر از میانگین کل بودند. میانگین اکوتیپ‌های این گروه برای صفات ارتفاع بوته، سرعت رشد مجدد، عملکرد علوفه تر و خشک، وزن خشک ساقه و طول دوره زایشی بالاتر از میانگین سایر گروه‌ها بود.با توجه به این نتایج برای افزایش عملکرد علوفه تر و خشک، سرعت رشد مجدد و وزن خشک ساقه می‌توان از اکوتیپ‌های این گروه در دورگ‌گیری‌ها و نیز گزینش دوره‌ای استفاده کرد. در

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]



شکل ۱- دندوگرام تجزیه خوشه‌ای برای اکوتیپ‌های یونجه بر مبنای صفات مختلف (روش وارد)

Figure 1: Dendogram of cluster analysis for alfalfa ecotypes based on different traits (Ward method)

گروه سوم فقط اکوتیپ شماره ۹ (قره یونجه یا ملک کندی) از آذربایجان شرقی وجود داشت. میانگین صفات تعداد روز تا ظهور اولین گلبرگ بنفش، تعداد روز تا ۱۰ درصد گل‌دهی ، فاصله بین ظهور اولین گل تا ۱۰ درصد گل‌دهی، وزن تر و خشک برگ، نسبت برگ به ساقه، درصد گل های غیر بنفش، تعداد دانه، تعداد دور چرخش غلاف، عملکرد دانه و غلاف در این اکوتیپ بیشتر از میانگین کل و میانگین سایر صفات کمتر از میانگین کل بود. در این گروه میانگین صفات تعداد روز تا ظهور اولین گل بنفش، تعداد روز تا ۱۰ درصد گل‌دهی، وزن تر و خشک برگ، نسبت برگ به ساقه، درصد گل‌های غیربنفش و تعداد دور چرخش غلاف، بیشتر و میانگین صفات ارتفاع بوته، سرعت رشد مجدد، عملکرد علوفه تر، تعداد گلچه و تعداد غلاف در گل‌آذین کمتر از سایر گروه‌ها بود. با توجه به خصوصیات این اکوتیپ می‌توان از آن برای افزایش

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

کیفیت علوفه (وزن خشک برگ و نسبت برگ به ساقه) استفاده کرد. نکته جالب توجه در این اکوتیپ، بالا بودن درصد گل‌های غیربنفش است که نشان‌دهنده اختلاط ژنتیکی خیلی زیاد در این توده است. زیاد بودن فاصله ظهور اولین گلبرگ بنفش تا ۱۰ درصد گل‌دهی که دارای همبستگی مثبت با درصد گل‌های غیربنفش بود نیز در اثر این اختلاط ژنتیکی و غیریکنواختی است. گروه چهارم شامل دو اکوتیپ بود که محل جمع‌آوری آن‌ها استان چهارمحال و بختیاری است و تنها توده‌های جمع‌آوری شده از این استان هستند که در یک گروه قرار گرفتند. اکوتیپ‌های این گروه از نظر صفات سرعت رشد مجدد، عملکرد علوفه تر، وزن تر برگ، نسبت برگ به ساقه، تعداد گلچه، تعدا دانه، وزن ۱۰۰ دانه، طول گل‌آذین و عملکرد دانه و غلاف بالاتر از میانگین کل و از لحاظ سایر صفات کمتر از میانگین کل بودند. میانگین صفات تعداد گلچه، تعداد دانه، وزن ۱۰۰ دانه، طول گل آذین، عملکرد غلاف و عملکرد دانه در این گروه بیشتر از گروه‌های دیگر بود. بنابراین برای افزایش عملکرد غلاف و دانه، می‌توان از این اکوتیپ‌ها در برنامه‌های دورگیری استفاده کرد، مخصوصاً این که همبستگی طول گل‌آذین با عملکرد غلاف و دانه مثبت و بسیار معنی‌دار است. میانگین صفات طول دوره رویشی، فاصله بین ظهور اولین گل بنفش تا ۱۰ درصد گل‌دهی، وزن خشک ساقه، عملکرد علوفه خشک، طول دوره زایشی، و درصد گل‌های غیربنفش در این گروه نسبت به سایر گروه‌ها کمتر بود. کمتر بودن درصد گل‌های غیربنفش بیانگر اختلاط ژنتیکی کمتر و در نتیجه غیریکنواختی کمتر است که همین موضوع باعث شده تا فاصله بین ظهور اولین گل بنفش تا ۱۰ درصد گل‌دهی به حداقل برسد. طول دوره رویشی و زایشی کمتر باعث شده تا اکوتیپ‌های این گروه نسبت به بقیه گروه‌ها زودرس‌تر باشند. مارکوز و همکاران (Marquez *et al.*, 1996) در مکزیک ٤١ ژنوتیپ یونجه را از نظر صفات عملکرد علوفه و اجزاء آن با استفاده از تجزیه خوشه‌ای در پنج گروه طبقه‌بندی کردند. هر گروه حداقل دارای یک صفت بود که آن را از بقیه گروه‌ها متمایز می‌کرد. رضوی اهری و همکاران (۱۳۸۱) نیز ۳۰ رقم یونجه بومی و اصلاح شده را در ۳ گروه مجزا جای دادند. در گروه اول ارقام با عملکرد علوفه بالا ولی نسبت برگ به ساقه پایین ، در گروه دوم ارقام با نسبت برگ به ساقه بالا ولی عملکرد علوفه پایین، و درگروه سوم ارقام با متوسط صفات فوق قرار گرفتند. با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر اهم نتایج حاصل از گروه‌بندی ۲۱ اکوتیپ را می‌توان چنین بیان کرد که اکوتیپ‌های گروه دوم به علت داشتن مقادیر بالای ارتفاع بوته، سرعت رشد مجدد، عملکرد علوفه تر و خشک، وزن خشک ساقه ارزشمند هستند و می‌توان از آن‌ها برای انتقال صفات مذکور در برنامه‌های به‌نژادی استفاده کرد. ضمن اینکه از گروه سوم (اکوتیپ شماره ۹) نیز می‌توان برای افزایش کیفیت علوفه (نسبت برگ به ساقه) بهره گرفت. هچنین از اکوتیپ‌های گروه چهارم که مربوط به استان چهارمحال و بختیاری هستند، می‌توان برای افزایش طول گل‌آذین، عملکرد غلاف و عملکرد دانه استفاده کرد.

منابع مورد استفاده

References

امیني, ا., قنادها, م. ر., عبدمیشاني, س. ۱۳۷۹. تجزیه عامل‌ها برای صفات مورفولوژیک و فنولوژیک در لوبیا. مجله نهال و بذر، جلد ١٦ شماره ۲. ص. ۲۱۸-۲۱۰.

باصفا، م. ۱۳۸۲. ارزیابی خصوصیات اکوتیپ‌های مناطق سردسیری یونجه. گزارش نهایی شماره ۸۲/۸۲۷/۰٤۲. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

بحراني، م. ج. و ايزدي فر، ر. ۱۳۷۷. بررسی ارقام مختلف یونجه از نظر عملکرد کل ماده خشک، پروتئین و برگ در ناحیه باجگاه. مجله علوم زراعی ایران، جلد ۱ شماره ۲. ص. ۲۲.

درويشي زيدآبادي، د. ۱۳۷۷. بررسی تنوع ژنتیکی موجود بین توده‌های یونجه (*M.sativa*). چکیده مقالات کنگره پنجم. ص. ۵۷۸.

راهنما، ع. و عبادوز، غ. ۱۳۸٤. مقایسه ارقام یونجه‌های خارجی با رقم یونجه بغدادی در شرایط آب و هوایی اهواز.چکیده مقالات اولین همایش گیاهان علوفه‌ای. کرج. ۲۰-۱۸ مرداد ۱۳۸٤. پردیس دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ص. ۲۷۹.

رضوي اهري، و.، وليزاده، م.، مقدم، م. و شكيبا، م. ر.۱۳۸۱. ارزیابی خصوصیات زراعی ۳۰ رقم یونجه در سال دوم کشت در منطقه تبریز. چکیده مقالات کنگره هفتم.ص ۱۵۲ .

زمانيان، م.، هاشمي دزفولي، ا. و مجيدي، ا. ۱۳۷۹. بررسی خصوصیات مورفولوژیک و زراعی مؤثر در عملکرد علوفه هفت رقم یونجه ایرانی و خارجی. مجله نهال و بذر، جلد ۱٦ شماره ۱. ص. ۱.

سبحاني، ا. و مجيدي، م. م. ۱۳۷٤. بررسی عملکرد کمی و کیفی چین‌های مختلف پنج رقم یونجه ایرانی.مجله نهال و بذر. جلد ۱۱، شماره ۳، ص ۱۵.

عبدميشاني، س. و شاه‌نجات بوشهري، ع. ا. ۱۳۷۷. اصلاح نباتات تکمیلی. جلد ۱ و۲. نشر دانشگاه تهران.

فرشادفر، ع. ۱۳۷۷. کاربرد ژنتیک کمی در اصلاح نباتات. جلد اول. انتشارات رازی کرمانشاه.

مقدم، م.، محمدي شوطي، س. ا.، و آقايي سربرزه، م. ۱۳۷۳. آشنایی با روشهای آماری چند متغیره. (ترجمه). انتشارات بیشتاز علم.

يغموري، ش. ۱۳۸۱. بررسی و ارزیابی خصوصیات مورفولوژیک و فنولوژیک موثر بر عملکرد بذر اکوتیپ‌های یونجه مناطق سردسیری در شرایط آب و هوایی سنندج. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. ٤-۲ شهریور ۱۳۸۱. ص. ۳۲۷.

يزدي صمدي، ب. ۱۳۷۳. بررسی ارقام یونجه از لحاظ صفات مهم زراعی در کرج. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۵. ص. ٤۳-۳۱.

Fombellida, A. 1998. Selection of identification traits in the "Tierra de Campos" alfalfa ecotype through discriminant analysis. Universidad de Valladolid, Avda.de Madrid 57-34004 Palencia, Spain, afv@pvq.uva.es.

Marquez, J. J. O., G. N. Hernandez and S. S. Carmona. 1998. Agronomic and morphological diversity of alfalfa germplasem in Mexico. In the abstracts of the 36th Proceedings of the North American Alfalfa Improvement conference, Bozeman, Montana, August 2-6. p. 27.

Sharma, B. D. and D. K. Hore. 1993. Multivariate analysis of divergence in upland rice. Journal of Agricultural Science. 63: 515-517.

Sheaffer, C. C., N. P. Martin, J. F. S. Lamb, G. R. Cuomo, J. G. Jewett and S. R. Quering. 2000. Leaf and stem properties of alfalfa entries. Agron. J. 92: 733-739.

Smith, S., E. L. Guarino, A. Alsoss and D. M. Conta. 1996. Morphological and agronomic affinities among middle eastern alfalfa accessions from Oman, Yaman. Crop Sci. 35: 1188-1194.

Walton, P. D. 1972. Factor analysis of yield in spring wheat (*Triticum aestivum L.*). Crop Sci. 12: 731-733.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]

Study of genetic variation in alfalfa ecotypes (*Medicago sativa*) from cold region of Iran, using morphological characters

M. Basafa[1] and M. Taherian[2]

ABSTRACT

Genetic diversity of 21 alfalfa *(Medicago sativa*) ecotypes collected from cold regions were investigated during1998-2001 at Neyshabour Agricultural and Natural Resources Research Station. The multivariate techniques were used for study the genetic variation among morphological traits. Factor analysis with Varimax rotation was performed on 23 variables and reduced them down to six common factors with 80.45% variance which were : vegetative factor (20.13%), forage yield components(16.64%), grain yield and it's components (14.26%), forage quality(13%), reproductive length (9.24%), and reproductive factor (7.18%). Cluster analysis using WARD method classified the 21 ecotypes into four cluster. Ecotypes of second cluster for having high plant height, stem dry weight, re-growth rate, fresh and dry matter yield , were highly valuable for transferring their traits through hybridization programs. Also in cluster three, ecotypes No.9 is suitable for improving forage quality(Leaf/Stem ratio) and in cluster four (ecotypes from Chaharmahal-and- Bakhteyari), for improving inflorescent length and grain yield.

Key words: Alfalfa, Ecotypes, Genetic variation, factor analysis, Cluster analysis (WARD method).

Received: May 2006

1-(Corresponding author) Faculty member of Agriultural and Natural Resources Research station of Neyshabour, Iran.

2- Researcher, Agricultural and natural Resources Research Station, Iran.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.3.4]