

## اکولوژی فردی گون قشلاقی (*Astragalus arpilobus* Kar. & Kir)، گونه‌ای امیدبخش برای اصلاح مراتع شمال شرق ایران

محمد جنگجو<sup>۱\*</sup>، فریدون ملتی<sup>۲</sup>، فریبا نوعدوست<sup>۳</sup> و علی بزرگمهر<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۸/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۲/۱۱

### چکیده

بررسی‌های اکولوژی فردی گیاهان مرتعی، اطلاعات پایه‌ای را در خصوص نیازمندی‌های اکولوژیک، روش کاشت و واکنش آنها به محیط در دسترس قرار می‌دهد که برای مدیریت صحیح مراتع قابل استفاده است. در این تحقیق برخی خصوصیات اکولوژیک گونه گون قشلاقی (*Astragalus arpilobus* Kar. & Kir) در مراتع قشلاقی استان خراسان شمالی مورد بررسی قرار گرفت. این گونه در بخش جرگلان بجنورد، دامنه ارتفاعی ۶۰۰ - ۵۰۰ متر از سطح دریا، شیب‌های ۲۰ تا ۱۰۰ درصد و متوسط بارندگی سالانه ۲۳۶/۸۵ میلی‌متر پراکندگی داشت. خاک‌های عرصه رویش دارای بافت لومی، مقدار ماده آلی متوسط (۱.۲٪)، حاصل خیزی کم، اسیدیته ۷/۳۲ و هدایت الکتریکی معادل  $2/30 \text{ dS.m}^{-1}$  (شوری کم) بود. رشد رویشی گیاه اوایل اسفندماه، زمان ظهور گل‌ها اوایل اردیبهشت، بذردهی خرداد و ریزش بذر تیر بود. ارزش غذایی و کیفیت علوفه این گونه در مراحل اولیه رشد در بیشترین مقدار بود که با افزایش سن کاهش یافت و در مرحله بذردهی به کمترین مقدار خود رسید. پروتئین خام و خاکستر تحت تاثیر مرحله فنولوژی رشد کاهش یافت، اما درصد دیواره سلولی منهای سلولز (ADF)، همی سلولز و لیگنین (NDF) و ماده خشک با افزایش سن گیاه افزایش یافت. استقرار اولیه گیاه در شرایط کشت گلدانی با موفقیت انجام شد، ولی درصد جوانه‌زنی آن پایین (۲۴٪) بود که با تیمار خراش‌دهی با سمباده تا ۵۱٪ افزایش یافت. به‌طور کلی سهولت استقرار، ارزش غذایی بالا، تطبیق فنولوژی با زمان حداکثر نیاز دام‌ها به علوفه (فروردین و اردیبهشت)، این گیاه را به عنوان گونه امیدبخش برای اصلاح مراتع قشلاقی شمال شرق کشور معرفی می‌کند.

**واژه‌های کلیدی:** آت‌اکولوژی، جوانه‌زنی، خراسان شمالی، کیفیت علوفه، گون یکساله

### مقدمه

تغییرات می‌توان زمان ورود و خروج دام به مرتع را به نحوی تنظیم نمود که ضمن بهره‌برداری بهینه از علوفه توسط دام، بقاء گیاه در مرتع حفظ شود و صدمه کمتری به رشد آن وارد آید (Arzani et al., 2004). اطلاعات حاصل از بررسی‌های فنولوژی گیاهان مرتعی برای مدیریت صحیح مراتع، از جمله برآورد مقدار علوفه کمبود یا مازاد در زمان‌های مختلف فصل چرا، قابل استفاده است (Moghaddam, 1998). علاوه بر این، نتایج حاصل از مطالعات آت‌اکولوژی را می‌توان برای تعیین گونه‌های مناسب جهت اصلاح و احیای مراتع مورد استفاده قرار داد (Jankju, 2009).

از اوایل دهه ۱۳۶۰، مطالعات آت‌اکولوژی روی برخی گونه‌های مهم مرتعی به‌طور گسترده‌ای انجام شده است. زارع‌کیا و شاهمرادی (Azhir & Shahmoradi, 2007) آت‌اکولوژی گونه مرتعی کما (*Ferula ovina* Boiss) را در استان تهران بررسی نمودند و ویژگی‌های رویشگاهی، گونه‌های همراه، سیستم ریشه، فنولوژی، ارزش رجحانی و آفات این گیاه را مورد بررسی قرار دادند.

اکوسیستم‌های مرتعی حدود ۵۳٪ از سطح کشور را تشکیل می‌دهند (Moghaddam, 1998). پوشش گیاهی این اکوسیستم‌ها در برگیرنده گونه‌های مختلف است که از نظر ارزش علوفه‌ای، دارویی، صنعتی یا حفاظت خاک دارای اهمیت‌اند. انجام مطالعات آت‌اکولوژی بر روی گونه‌های مهم مرتعی به گردآوری اطلاعات مهمی در خصوص نیازهای اکولوژیک، نیازمندی‌های جوانه‌زنی، مراحل فنولوژی و ارزش غذایی آنها می‌انجامد. کیفیت علوفه گیاهان مرتعی در مراحل مختلف فنولوژی تغییر می‌کند؛ بنابراین با دانستن چگونگی این

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب استادیار و عضو هیات علمی گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، عضو هیات علمی گروه زیست‌شناسی، مجتمع آموزش عالی بهبهان و کارشناس پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی  
\* - نویسنده مسئول: Email: mjankju@um.ac.ir

مطالعه فیلوژنی گونه‌های گون یک‌ساله دریافتند که کرک‌های گون قشلاقی دارای قاعده غده مانند است و این گونه بیشترین طول کرک (۱/۲ میلی متر) روی بقولات را در مقایسه با سایر گونه‌های یک‌ساله دارد. این گونه با نام‌های علمی *A. haurensis* Bioss و *A. gyzensis* Delile نیز شناخته می‌شود (Ramak Masoumi, 1986).

با توجه به نقش بسزایی که گیاهان خانواده بقولات در افزایش حاصل‌خیزی خاک و بهبود کیفیت و کمیت علوفه در ترکیب گیاهی مرتع دارند (Ghaderi Vangah et al., 2008)، توسعه کشت این گیاهان در پروژه‌های احیاء و اصلاح مراتع تخریب یافته دارای اولویت بسیار است. از جمله می‌توان پروژه‌های کشت یونجه‌های یک‌ساله در قالب سیستم‌های تک‌کشتی یا به صورت تناوبی با کشت غلات را نام برد که در قالب نظام‌های غله-مرتع (Azizi & Habibian 1995; Amini Dehaghi, 2004) مورد توجه سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور قرار دارد. از این‌رو در این تحقیق آت اکولوژی گونه گون قشلاقی (*Astragalus arpilobus* L.) که به‌طور طبیعی در مراتع قشلاقی بخش جرگلان استان خراسان شمالی می‌روید مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

**اندازه‌گیری‌های خاک‌شناسی:** برای انجام مطالعات خاک‌شناسی چهار نمونه (چهار تکرار) خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی متری از ریشگاه اصلی گیاه در منطقه آیرقاپر (۲۸°۱۰'۵۲.۵" شمالی و ۵۶°۲۲'۲۰" شرقی) در شمال غرب بجنورد تهیه شد. در شرایط آزمایشگاه، هفت فاکتور اصلی خاک‌شناسی یعنی بافت، اسیدیته، هدایت الکتریکی، ماده آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم اندازه‌گیری شدند. مقدار فسفر و پتاسیم با استفاده از دستگاه طیف نگار جرمی و میزان کل مواد آلی خاک به روش تیتراسیون با نمک مور تعیین گردید. بافت خاک با توجه به درصد نسبی شن، سیلت و رس و با استفاده از مثلث بافت خاک به شیوه بین‌المللی تعیین شد، ولی در مورد سایر فاکتورها برای تعیین قابلیت‌ها و محدودیت‌های سایت از نظر خاک‌شناسی، خصوصیات اندازه‌گیری شده خاک با استانداردهای کیفیت خاک مقایسه شد (Jafari Haghighi, 2003).

**بررسی‌های فنولوژیکی:** مراحل فنولوژیکی رشد گیاه گون قشلاقی با انجام بازدید از عرصه‌های طبیعی در طی سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ ثبت شد. در زمان بازدیدهای صحرائی، همراه با نام گونه‌های گیاهی غالب در منطقه، تاریخ ظهور برگ‌های اولیه، زمان حداکثر رشد رویشی (شروع دوره گل‌دهی)، گل‌دهی کامل، بذردهی و ریزش کامل

زارع کیا و امیدبگی (Zare Kia & Omidbaigi, 2006) فنولوژی، وضعیت ریشه‌دوانی در خاک، وزن هزاردانه و میزان مواد مؤثره گیاه دارویی ماریتیغال (*Silybum marianum* L. Garetn) را در منطقه بهداشت نور بررسی کردند. هویزه و شاهمرادی (Hoveizeh & Shahmoradi 2009) آت‌اکولوژی گونه مرتعی ارزن‌پادزهری (*Cenchrus ciliaris* L.) را در استان خوزستان بررسی نمودند و نقشه پراکنش و ویژگی‌های رویشگاهی شامل پستی و بلندی، اقلیم و خاک، گونه‌های همراه، چگونگی حضور گونه مورد مطالعه در پوشش گیاهی و ارزش غذایی آن را در مراحل مختلف فنولوژی مورد بررسی قرار دادند. سادات عظیمی و همکاران (SadatAzimi et al., 2005) آت اکولوژی گون گزی (*Astragalus adscendens* Boiss & Hausskn) را در سه دامنه ارتفاعی در استان اصفهان مورد بررسی قرار دادند.

گون گیاهی متعلق به قبیله *Galegeae* از تیره نخود (*Papilionaceae*) می‌باشد. گیاهی است یک‌ساله (کمزی)، تروفیت و دارای فرم رویشی علفی با ارتفاع ۳۰-۲ سانتی‌متر می‌باشد. ایستاده یا خوابیده بر سطح خاک، پوشیده از کرک‌های سفید، کوتاه و خوابیده یا به‌ندرت بدون کرک است (Masoumi, 2003). این گیاه بر اساس تقسیم‌بندی مناطق رویشی، متعلق به کوروتیپ ایران و تورانی و خلیج‌عمانی بوده و گیاهی است گرمادوست که در مناطق بیابانی گسترش دارد (Masoumi, 2003; Mahmoudi et al., 2009). برخی منابع (HUJI, 2009) جزء گیاهان مقاوم به شوری نیز ذکر شده است. کری‌لووا (Krylova, 1979) بر روی بقولات‌های یک‌ساله در کشورهای آسیای میانه بررسی و گزارش کرد که گون قشلاقی سبب افزایش حاصل‌خیزی خاک‌های مرتعی و در نتیجه تنوع گونه‌ای می‌شود. در یک بررسی در شمال غرب چین مشاهده شد که ۱۸٪ از ریشه‌های گون قشلاقی دارای هم‌زیستی با میکوریزا است (Shi et al., 2006). پراکنش این گونه را در خاک‌های سبک و شنی مناطق بیابانی چین نیز گزارش کرده‌اند (Yibing et al., 2008). عصری (Asri, 2003) رویش گون قشلاقی را در ذخیره‌گاه بیوسفر کویر ایران گزارش کرده است؛ ایشان این گیاه را تروفیت و مربوط به اقلیم صحرائی سودانی می‌داند. در سایت ویکی‌پدیا گونه *A. arpilobus* بومی کشور فلسطین نیز ذکر شده است (Wikipedia, 2010).

کاظم‌پور اسالو و همکاران (Kazempour Osaloo et al., 2005) سیستماتیک برخی گونه‌های گون ایرانی را به روش ژنتیک مولکولی بررسی و با روش‌های سیستماتیک قدیمی مقایسه کردند، بر اساس این گزارش گونه گون قشلاقی در بخش *Annulares* قرار می‌گیرد. در مطالعه دیگر کاظم‌پور اسالو و همکاران (Kazempour Osaloo et al., 2003) گونه‌های *A. arpilobus*، *A. commixtus* Bunge و *A. sesamoides* Bioss در یک کلاید مشترک قرار گرفتند. تائب و همکاران (Taeb et al., 2007) در

کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر خرد و برای اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی آماده شدند. کلیه آزمایش‌ها با سه تکرار و بر اساس روش (1990) AOAC انجام و در صورت ابهام در نتایج آزمایش تکرار گردید. درصد ADF به روش ون سوئست (Van Soest, 1963) و با استفاده از دستگاه فایبرتیک سیستم مدل Heat Extrator 1010 ساخت کشور سوئد اندازه‌گیری شد. مقدار پروتئین خام از طریق اندازه‌گیری نیتروژن توسط دستگاه کجلدال تعیین شد. سپس با استفاده از فرمول زیر درصد پروتئین خام (CP) محاسبه گردید (Arzani et al., 2004):

$$\text{CP}\% = 6.25 \times \text{N}\% \quad (1) \text{ معادله}$$

که در این معادله N%، نیتروژن خام می باشد.

### روش نمونه برداری و تجزیه و تحلیل آماری: بررسی

پراکنش جغرافیایی گونه‌ها در سطح استان بصورت سیستماتیک تصادفی انجام شد که در آن محل سایتها بصورت سیستماتیک و محل نمونه‌های خاک، و نمونه‌های گیاه در هر رویشگاه بطور تصادفی تعیین گردید. طرح آزمایش مورد استفاده برای آزمایش‌های جوانه زنی بذر در ژرمیناتور و سبز شدن گیاهان در گلدان‌ها کاملاً تصادفی با چهار تکرار بود. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS به روش آنالیز واریانس یک‌طرفه و مقایسات میانگین به روش دانکن (در سطح ۵ درصد) انجام شد.

### نتایج و بحث

#### الف- پراکنش جغرافیایی و گیاهان همراه: محل رویش

این گونه در ایران: مرکز، شمال‌شرق، شرق و جنوب (اصفهان، خوزستان، بلوچستان، خراسان، سمنان و تهران) و در خراسان (سبزوار، تایباد و گناباد) گزارش شده‌است (شکل ۱). نتایج حاصل از بررسی‌های این تحقیق نشان داد که رویشگاه اصلی گونه گون قشلاقی در مراتع قشلاقی استان خراسان شمالی محدود به منطقه آبرقابر شهرستان بجنورد (انتهای جرگلان) است که در فصل زمستان و اوایل بهار مورد استفاده گاو و گوسفند قرار می‌گیرد. مرتع آبرقابر در حد فاصل استان خراسان شمالی با کشور ترکمنستان و استان گلستان (بخش مراوه‌تپه) قرار دارد، از این رو و با توجه به شباهت اقلیمی و پستی و بلندی احتمال می‌رود که این گیاه در این مناطق نیز رویش داشته باشد.

پراکنش این گیاه در محدوده ارتفاعی ۵۰۰ تا ۶۰۰ متر از سطح دریا و شیب‌های ۲۰ تا ۱۰۰ درصد و در کلیه جهت‌های شیب مشاهده

بذرهای ثبت شد. مشخصات جغرافیایی رویشگاه‌ها شامل طول، عرض جغرافیایی، حدود ارتفاعی، جهت و درصد شیب با استفاده از سیستم موقعیت‌یاب جغرافیایی (GPS) ثبت شد.

#### بررسی امکان کاشت گیاه: بدین منظور تعداد ۱۰۰ عدد بذر

به ظاهر سالم انتخاب و در داخل چهار گلدان (۲۵ بذر در هر گلدان) در عمق ۲-۰ سانتی‌متری کشت شدند. کاشت بذر در گلدان در تاریخ ۲ فروردین ۱۳۸۷ انجام شد. گلدان‌ها در شرایط هوای آزاد شهر مشهد در محوطه دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی قرار داده شدند. شمارش تعداد نهال‌های استقرار یافته به فاصله هر ۲ تا ۵ روز انجام شد و تا ۶۰ روز پس از کاشت ادامه یافت. پس از آن تاریخ ظهور برگ‌های لپه‌ای، ظهور برگ‌های حقیقی اول تا پنجم، ظهور ساقه‌های گل‌دهنده، شروع گل‌دهی، مرحله بذردهی، و ریزش بذرهای یادداشت‌برداری گردید.

#### آزمون جوانه‌زنی: بدین منظور چهار نمونه ۲۵ تایی از بذر

گونه گون قشلاقی انتخاب گردید. ابتدا بذرهای درون محلول وایتکس (یک درصد) ضدعفونی و سپس با آب شستشو شدند. جوانه‌زنی بذرهای در ژرمیناتور در دمای بین ۲۳ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد انجام شد. شمارش بذرهای به مدت ۲۱ روز و به فاصله هر ۲ روز یک‌بار انجام شد. در هر بار شمارش، بذرهای جوانه‌زده از سایر بذرهای جدا می‌شدند. درصد جوانه‌زنی بذر در تیمار خراش‌دهی با سمباده نیز مطالعه شد؛ به این منظور پوسته بذر گیاه با استفاده از سمباده‌های نمره ۱۰۰ و ۱۲۰ توسط دست خراش‌دهی شد. در پایان آزمایش برای آگاهی از سلامت بذرهای جوانه نزده، درصد زنده‌مانی آنها به کمک محلول ۱٪ تترازولولیم (۲،۳،۵) تری‌فنیل تترازولولیم کلراید) بررسی شد.

#### ارزیابی کیفیت علوفه: پنج شاخص اصلی کیفیت علوفه شامل

نیتروژن (N)، دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF)، سلولز، همی سلولز و لیگنین (NDF)، درصد ماده خشک (DM)، و درصد خاکستر<sup>۵</sup> اندازه‌گیری شدند. به این منظور سه تکرار از نمونه‌های گیاهی (از هریک از مراحل رشد رویشی، گلدهی و بذردهی) گیاه گون از عرصه‌های طبیعی محل رویش آن تهیه و در داخل پاکت‌های کاغذی مجزا قرار داده شد. برای افزایش دقت آزمایش نمونه‌های هر تکرار حداقل از پنج پایه گیاه مجزا جمع‌آوری شد. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه در داخل آون ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت سه روز خشک شدند، سپس توسط دستگاه آسیاب مولینکس به قطعات

1- Geographic Positioning System

2- Acid Detergent Fiber

3- Natural Detergent Fiber

4- Dry Matter

5- Ash

6- Association of Official Analytical Chemists

7- Kejeldahl

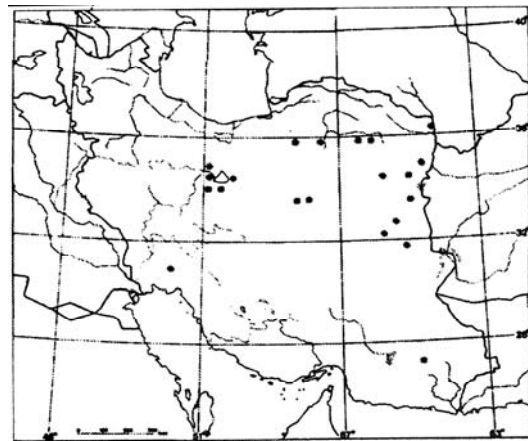
8- Crude protein

کلاغی (*Chloris digitaria* Kunth)، ماشک (*Vicia Roth villosa*) و علف باغ (*Phalaris minor* Retz).

**ب- وضعیت آب و هوایی منطقه مورد مطالعه:** آمار ۱۵ ساله دما و بارندگی روستای آیرقاپر نشان داد که میزان بارندگی سالانه در رویشگاه‌های این گونه ۲۳۶/۸۵ میلی‌متر، دمای متوسط سالانه ۲۴/۷ درجه سانتی‌گراد و حداقل و حداکثر مطلق دمای سالانه به ترتیب ۶/۶ و ۳۴/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (IRIMO, 2010). به دلیل نبود اطلاعات دما در ایستگاه باران‌سنجی آیرقاپر این آمار از ایستگاه کلیماتولوژی آق‌توقه، در فاصله ۱۵ کیلومتری تهیه شد. منطقه براساس روش آمبرژه خشک سرد، براساس روش دومارتن خشک و دوره خشکی از اول فروردین‌ماه تا آخر آذر می‌باشد (شکل ۲).

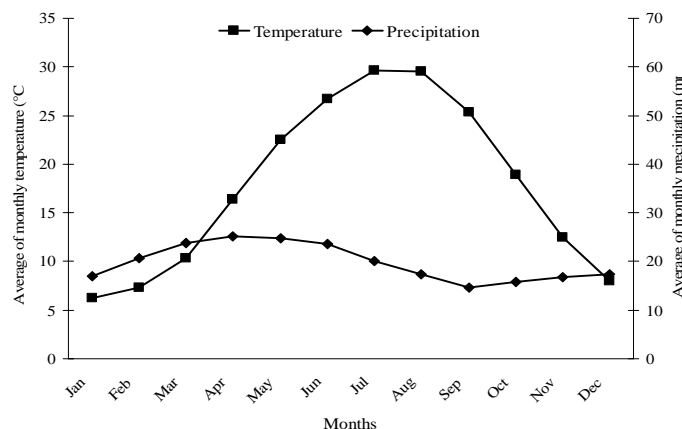
ج- خصوصیات خاکشناسی: از مقایسه نتایج مربوط به بررسی خاک محل رویش گیاه گون قشلاقی در منطقه آیرقاپر (جدول ۱) با استانداردهای موجود برای رویش گیاهان (Jafari Haghighi, 2003) مشخص شد که این گیاه بر روی خاک‌هایی با بافت لوم، قلیایی ضعیف و شوری کم می‌روید. خاک محل رویش این گیاه دارای مقدار زیادی پتاسیم و به لحاظ نیتروژن فقیر و ماده آلی متوسط می‌باشد. بطور کلی، کمبود نیتروژن و ماده آلی بارزترین خصوصیت خاک است که ممکن است سبب ایجاد محدودیت در رشد گردد. خاک مرتع از نظر مقدار فسفر قابل دسترس گیاهان نیز دارای محدودیت زیاد است، فسفر به عنوان یکی از عناصر محدود کننده رشد گیاهان خانواده بقولات در مرتع محسوب می‌شود (Jankju, 2009).

شد. سازند زمین‌شناسی محل رویش این گیاه آهک می‌باشد. مطالعه پوشش گیاهی و رویشگاه‌های گونه گون قشلاقی در استان خراسان شمالی نشان داد که این گیاه در منطقه یادشده تشکیل تیپ غالب را نداده و به عنوان گونه همراه محسوب می‌شود



شکل ۱- نقشه پراکنش گون قشلاقی *Astragalus arpilobus subsp. arpilobus* (اقتباسی از Masoumi, 2003)  
 Fig. 1- Distribution map of *Astragalus arpilobus subsp. Arpilobus* (Adopted from Masoumi, 2003)

گونه‌های علف‌های عمده همراه در رویشگاه‌های این گونه عبارتند از: دم‌روباهی (*Phleum pratense* Hudson)، مرغ (L. *Cynodon dactylon* Pers Fisch. & C. A.)، علف پشمکی (Fisch. & C. A. *Bromus briziformis* May)، جو پیازدار (*Hordeum bulbosum*)، توت روباه (*Poterium sanguisorba* Scop)، پنجه



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک ایستگاه آیرقاپر-آق‌توقه  
 Fig. 2- Ambrothermic graph of Ayerghayer-Aghtugheh

جدول ۱- برخی از خصوصیات فیزیکی- شیمیایی خاک رویشگاه گون قشلاقی

Table 1- Some soil physical and chemical properties in *Astragalus arpilobus* habitat

ویژگی‌ها Characters	نیتروژن Nitrogen (%)	فسفر Phosphorus (mg.kg <sup>-1</sup> )	پتاسیم Potassium (mg.kg <sup>-1</sup> )	کربن آلی OC (%)	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی EC (dS.m <sup>-1</sup> )	شن Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)
Amount	0.09	5.87	505	1.20	7.32	2.30	33.31	47.33	21.33

مطالعات فنولوژی گیاه گون قشلاقی در کشت گلدانی، در شرایط اقلیمی مشهد (جدول ۳) نتایج مشابهی را از نظر طول دوره رویش با شرایط رویشگاه طبیعی نشان می‌دهد. در مورد گیاهانی که در عرصه‌های طبیعی می‌رویند علاوه بر طول شبانه روز و دمای محیط، کمبود رطوبت خاک نیز عامل تعیین کننده‌ای برای طول دوره رشد به‌شمار می‌رود، زیرا از ابتدا به انتهای فصل رشد خشکی محیط در حال افزایش بود. اما در شرایط کشت گلدانی گیاهان بطور منظم آبیاری می‌شدند، لذا فنولوژی گیاهان بیشتر تحت تاثیر سایر عوامل محیطی از قبیل طول روز، و دمای متوسط شب و روز قرار داشت تا خشکی محیط. به همین علت طول دوره فنولوژی در عرصه‌های طبیعی کوتاه‌تر از کشت گلدانی بود.

**د - فنولوژی در عرصه‌های طبیعی:** مراحل فنولوژی گیاه گون قشلاقی در ارتباط با عوامل اصلی اقلیم در جدول ۲ مقایسه شده‌اند. براین اساس، رشد گیاه گون در اوایل اسفند، وقتی که خاک به سبب بارش‌های زمستانه دارای رطوبت کافی است، شروع می‌شود و تا اواخر فروردین ادامه دارد. در زمانی که درجه حرارت افزایش می‌یابد و طول روز بلندتر می‌شود گیاه به گل می‌رود، بطوری که گل‌دهی از اوایل اردیبهشت آغاز و تا پایان آن ادامه دارد. رسیدن بذرها اوایل خرداد آغاز می‌شود و ریزش بذرها تا پایان خرداد ادامه دارد. اندام هوایی این گیاه از اوایل تیرماه به بعد خزان نموده و کاملاً خشک می‌شود.

**ه - فنولوژی در شرایط کشت گلدانی:** نتایج حاصل از

جدول ۲- طول مدت بروز پدیده‌های فنولوژیکی گون قشلاقی *Astragalus arpilobus* در عرصه محل رویش  
Table 2- Phenological growth stages for *Astragalus arpilobus* in its natural habitat

												شروع رشد Beginning of growth
												رشد رویشی Vegetative growth
												ظهور غنچه و گل Flowering
												بذردهی Seeding
												خواب زمستانه Winter dormancy
Feb	Jan	Des	Nov	Oct	Sep	Aug	Jul	Jun	May	Apr	Mar	ماه‌های سال Months
20.7	17.0	17.7	16.8	15.9	14.6	17.4	20.0	23.5	24.8	25.1	23.7	میانگین بارندگی سالانه Average annual precipitation (mm)
-2.9	-4.2	-3.2	0.9	6.0	12.4	18.2	18.4	13.7	8.7	5.0	-0.8	حداقل دمای مطلق Absolute minimum Temperature (°C)
23.6	19.8	23.9	29.0	35.2	40.6	44.0	42.9	42.7	40.0	35.7	28.6	حداکثر دمای مطلق Absolute maximum Temperature (°C)
7.3	6.21	8.0	12.5	19.0	25.3	29.6	29.6	26.8	22.52	16.4	10.4	میانگین دمای سالانه Average annual temperature (°C)

نهال‌های گون قشلاقی در کشت گلدانی طی یک دوره ۲۲ روزه

**ن - بررسی جوانه‌زنی بذر و استقرار نهال:** بررسی استقرار

زنی بذرها به میزان دو برابر حالت شاهد شد (از ۲۴ درصد به ۵۱ درصد افزایش یافت)، اما تفاوت معنی‌داری بین استفاده از کاغذ سمباده ۱۰۰ و ۱۲۰ وجود نداشت (به ترتیب ۵۱ و ۴۷ درصد). نتیجه آزمایش بررسی درصد زنده‌مانی بذره‌های جوانه نزنه با استفاده از محلول تترازولیوم ۱ درصد نشان داد که همه بذرها سالم می‌باشند. نتایج حاصل از مقایسه درصد جوانه‌زنی بذر بدون تیمار و با تیمار خراش‌دهی نشان داد که پوسته سخت بذر از عوامل مهم بازدارنده جوانه‌زنی در گیاه گون قشلاقی است.

(شکل ۳. الف) نشان داد که بیشترین رویش نهال‌ها طی ۱۴ روز اولیه پس از کاشت بود که در طی این مدت ۲۰ درصد نهال‌ها سبز شدند، در طی هفته سوم تنها ۴ درصد افزایش مشاهده شد. مقایسه درصد جوانه‌زنی بذر در ژرمیناتور طی یک دوره ۲۴ روزه (شکل ۳ ب) نیز نشان داد که تنها در چهار روز اول پس از کاشت ۲۰ درصد نهال‌ها مستقر شدند؛ از روز چهارم تا نهم تنها ۴ درصد افزایش جوانه‌زنی مشاهده شد که پس از آن متوقف شد تیمار خراش‌دهی پوسته بذر با سمباده سبب افزایش درصد جوانه-

جدول ۳- طول مدت بروز پدیده‌های فنولوژیکی گون قشلاقی *Astragalus arpilobus* در کشت گلدانی در شرایط اقلیم مشهد  
Table 3- Phenological stages for *Astragalus arpilobus* growing in pots, under the climate conditions of Mashhad

Mar	Feb	Jan	Des	Nov	Oct	Sep	Aug	Jul	Jun	May	Apr	ماه‌های سال Months
55.65	35.10	33.3	24.80	16.80	5.07	2.90	1.14	1.87	7.05	31.14	38.17	بارندگی Average annual precipitation (mm)
-4.07	-6.70	-8.90	-5.90	-2.90	1.60	6.48	11.66	14.40	12.50	7.01	2.33	حداقل دمای مطلق Absolute Minimum Temperature (°C)
24.04	18.50	15.90	19.00	23.25	29.60	34.50	35.85	37.30	37.12	33.90	30.50	حداکثر دمای مطلق Absolute Maximum Temperature (°C)
8.90	4.74	3.01	5.11	9.82	15.50	21.60	26.10	27.45	25.40	19.99	15.32	متوسط دما Average annual temperature (°C)

مکانیکی یکی از بهترین روش‌های غلبه بر خواب دانه گیاهانی است

نتایج مطالعه سایر محققان نیز نشان داده است که خراش‌دهی

رشد رویشی و کمترین مقدار در زمان بذردهی مشاهده گردید. در این گیاه با افزایش سن درصد ماده خشک به‌طور معنی‌داری افزایش یافت.

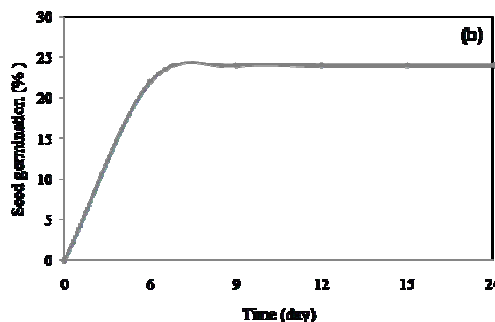
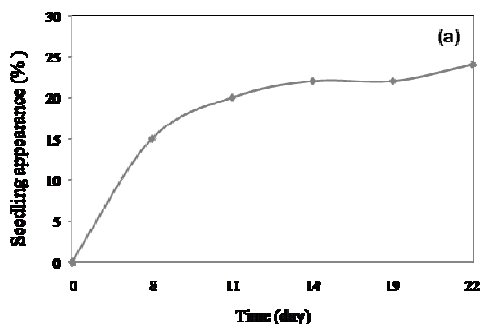
در این مطالعه نیز همانند بررسی‌های ارزانی (Arzani et al., 2005) خاکستر ارتباط معنی‌داری با هیچ یک از متغیرها نداشت و در شرایط مختلف مطالعه تغییرات آن نسبتاً یکنواخت بود. بررسی سایر محققان نشان داد که مهم‌ترین عامل تاثیرگذار بر کیفیت علوفه هر گونه گیاهی سن آن است (Arzani et al., 2005). به عنوان مثال، چن و همکاران (Chen et al., 2001) موثرترین عامل در تغییر کیفیت علوفه را مرحله رویشی دانسته‌اند که طی آن بیشترین اختلاف در مقدار ADF (پروتئین و دیواره سلولی منهای همی سلولز) به‌وجود می‌آید.

اربرسجی و همکاران (Abarsaji et al., 2007) ارزش غذایی گونه علوفه‌ای *Hedysarum coronarium* L را در مراحل مختلف فنولوژی مورد بررسی قرار دادند؛ نتایج حاصل از بررسی فاکتورهای ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، الیاف خام، خاکستر و انرژی خام نشان داد که کیفیت علوفه در مرحله رویشی بیش‌تر از دو مرحله گل‌دهی و بذردهی می‌باشد و پروتئین خام در مرحله رویشی بیشترین مقدار را دارد.

حشمتی و همکاران (Heshmati et al., 2007) از بررسی ارزش غذایی ۵ گونه از بقولات و ۶ گونه از علف‌های چمنی مرتع در مراحل مختلف فنولوژیکی نتیجه گرفتند که با پیشرفت مرحله فنولوژی میزان پروتئین خام، انرژی قابل متابولیسم و کل انرژی قابل هضم گونه‌های مورد مطالعه کاهش، ولی میزان الیاف خام، سلولز، همی سلولز و لیگنین (NDF) افزایش می‌یابد.

که دارای پوشش سختی هستند (Schwienbacher & Erschbamer, 2001; Silveira & Fernandes, 2006; Kaye, 1999; Jankju-Borzelabad & Tavakkoli, 2008). داشتن پوشش سخت یا غیر قابل نفوذ نسبت به آب یکی از ویژگی‌های بیشتر علوفه‌ای تیره بقولات است که سبب ایجاد خواب فیزیکی در گیاه می‌گردد (Veasey & Martins, 1991; Cruz & Carvalho, 2006). مشتاقیان و همکاران (Moshtaghyan et al., 2009) نیز با بررسی بهترین روش کاشت گونه گون علوفه‌ای (*Astragalus cyclophyllon*) و استفاده از تیمارهای مختلف برای شکست خواب بذرها این گیاه نتیجه گرفتند که خراش‌دهی بذر در جوانه‌زنی آن اثر مطلوبی دارد. در این مطالعه وزن هزار دانه بذر بدون غلاف گیاه گون قشلاقی ۳/۷ گرم تعیین شد.

**و- بررسی کیفیت علوفه:** نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی گیاه گون قشلاقی (جدول ۵) نشان داد که کیفیت علوفه این گیاه تحت تاثیر مراحل فنولوژی رشد قرار دارد. از فاکتورهای بررسی‌شده، پروتئین خام بیش از همه تحت تاثیر فصل رویش بود. بیشترین مقدار پروتئین خام در مرحله رشد رویشی بود که به تدریج در مرحله گل‌دهی کاهش یافت و در مرحله بذردهی به پایین‌ترین مقدار رسید، اما تنها بین مرحله بذردهی با سایر مراحل تفاوت معنی‌دار دیده شد. مقدار NDF که نشان دهنده مقدار کربوهیدرات‌های اختصاص‌یافته به سلولز، همی سلولز و لیگنین است نیز تحت تاثیر مراحل رشد رویشی قرار داشته و با افزایش سن گیاه افزایش یافت. مقدار ADF که معیاری از بافت‌های گیاهی اختصاص یافته به دیواره سلولی منهای همی سلولز می‌باشد، در مرحله رشد رویشی کمترین مقدار بود و به تدریج با افزایش سن گیاه بیشتر شد و در مرحله بذردهی به حداکثر مقدار رسید. در نمونه مورد مطالعه روند تغییرات درصد وزنی خاکستر شبیه تغییرات پروتئین خام بود، که در آن بیشترین مقدار در مرحله



شکل ۳- درصد جوانه زنی بذر (الف) و ظهور نهال‌های *Astragalus arpilobus* (ب) به ترتیب در دستگاه ژرمیناتور و داخل گلدان‌ها

Fig. 3- Seed germination rate (a) and seedling appearance (b) of *Astragalus arpilobus*; in germinator and in pots

جدول ۵- کیفیت علوفه گونه گون قشلاقی *Astragalus arpilobus* در مراحل مختلف فنولوژیکی

Table 5- Forage quality of *Astragalus arpilobus* at different phenological stages

Phenological stages	DM (%)	Ash (%)	ADF (%)	NDF (%)	CP (%)
Vegetative	90.41 <sup>a*</sup>	9.80 <sup>b</sup>	23.65 <sup>a</sup>	34.87 <sup>a</sup>	21.50 <sup>b</sup>
Flowering	89.20 <sup>a</sup>	8.60 <sup>ab</sup>	21.10 <sup>a</sup>	32.68 <sup>a</sup>	20.60 <sup>b</sup>
Seed ripening	92.37 <sup>b</sup>	7.75 <sup>a</sup>	50.25 <sup>b</sup>	63.62 <sup>b</sup>	12.20 <sup>a</sup>

DM = ماده خشک، Ash = خاکستر خام، ADF = دیواره سلولی منهای سلولز، NDF = سلولز و همی سلولز لیگنین، Cp = پروتئین خام  
 Cp= Crude protein, NDF = Natural detergent fiber, ADF = Acid detergent fiber, DM = Dry Matter  
 \* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون دانکن (در سطح احتمال ۵ درصد) هستند.

\* Values indicated by similar letters within each column are not significantly different, based on Duncan test (P<0.05)

مهم‌ترین محدودیت‌های استفاده از گون قشلاقی (*A. arpillibus*) در احیاء مراتع محسوب می‌شوند. در مقابل، هم‌زمانی مراحل فنولوژی با زمان اوج نیاز دام‌ها به علوفه در مرتع در نیمه اسفند تا نیمه اردیبهشت، ارزش غذایی و پروتئین زیاد که سبب بهبود کیفیت جیره غذایی دام‌های چرا کننده در مرتع می‌شود و استقرار آسان و افزایش قابل ملاحظه جوانه‌زنی با تیمار ساده خراش دهی، از ویژگی‌های ممتاز این گیاه در احیاء مراتع تخریب یافته قشلاقی و رفع مشکل دام‌داران محسوب می‌شوند. علاوه بر استان خراسان شمالی، این گیاه را می‌توان برای اصلاح مراتع قشلاقی در سایر نقاط کشور که رویش طبیعی آن گزارش شده است نیز مورد استفاده قرار داد.

### سپاسگزاری

اطلاعات این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی بررسی گونه های مرتعی مهم در مراتع قشلاق و میان بند استان خراسان شمالی است که بودجه آن توسط استانداری خراسان شمالی تامین شده است. از مسئولان محترم اداره کل منابع طبیعی استان و اداره منابع طبیعی شهرستان بجنورد جهت کمک به انجام بازدیدهای صحرایی تشکر می‌شود. آنالیزهای آزمایشگاهی در دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست و آزمایشگاه تغذیه دام دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شده است.

### References

- 1- Abarsaji, G., Shahmoradi, A., and Zarekia, S. 2007. Autecology of *Hedysarum Kopetdaghi* in Golestan Province, Iran. *Journal of Range and Desert Research* 14(3): 421-431. (In Persian with English Summary)
- 2- AOAC, Association of Official Analytic Chemists. 1990. *Official methods of analysis* ed. 15<sup>th</sup>. Washington. DC.
- 3- Arzani, H., Zohdi, M., Fisher, E., Zaheddi Amiri, G.H., Nikkhah, A., and Wester, D. 2004. Phenological effects on forage quality of five grass species. *Journal of Range Management* 57: 624-630.
- 4- Arzani, H., Kaboli, S.H., Nikkhah, A., and Jalili, A. 2005. An introduction of the most important factors in range species for determination of nutrient values. *Iranian Journal of Natural Research* 57(4): 777-790. (In Persian with English Summary)
- 5- Asri, Y. 2004. Flora, life forms and chorotypes of plants in the Kavir Biosphere. *Journal of Science and Technology in Agriculture and Natural Resources* 7 (4): 247-260. (In Persian with English Summary)

هویزه و همکاران (Hoveizeh et al., 2009) از بررسی ارزش غذایی گونه مرتعی *Cenchrus ciliaris* L. نتیجه گرفتند که این گونه در مرحله رشد رویشی، در مقایسه با سایر مراحل رشد، دارای بیشترین میزان پروتئین خام و کمترین میزان ADF می باشد. شیرمردی و همکاران (Shirmardi et al., 2003) نیز از بررسی ارزش غذایی شش گونه از گیاهان مرتعی مشاهده کردند که با افزایش سن گیاه مقدار پروتئین خام، چربی خام، ماده خشک قابل هضم، انرژی قابل هضم و انرژی قابل متابولیسم کاهش ولی مقدار ایاف خام، NDF و ADF افزایش یافت و گیاهان تیره بقولات از نظر ارزش غذایی و کیفیت علوفه بهتر از گیاهان تیره گندمیان بودند. ارزیابی نتایج کیفیت علوفه گون قشلاقی بیانگر آن است که ارزش غذایی و قابلیت هضم این گیاه به شدت تحت تاثیر مراحل فنولوژیک آن قرار دارد. افزایش درصد ماده خشک نشان دهنده چوبی شدن بیشتر گیاهان است که خود ناشی از افزایش دیواره سلولی، همی سلولز، لیگنین و سایر کربوهیدرات‌های سنگین در ترکیب گیاهان است. بنابراین با افزایش درصد ماده خشک کیفیت علوفه مرتع نیز کاهش می‌یابد.

### نتیجه گیری

کاهش ارزش غذایی در طی دوره رشد، درصد استقرار نسبتاً پایین، طول دوره رویشی محدود و وابستگی تام به بارندگی سالانه



- 6- Azhir, F., and Shahmoradi, A.A. 2007. Autecology of *Ferula ovina* Boiss in Tehran Province. Iranian Journal of Range and Desert Research 14(3): 359-367. (In Persian with English Summary)
- 7- Azizi, K., and Amini Dehaghi, M. 2004. Growth and development of three annual *Medicago* species under different air and root zone temperatures. Pajouhesh & Sazandegi 64: 58-66. (In Persian with English Summary)
- 8- Chen, C.S., Wang, S.M., and Chang, Y.K. 2001. Climatic factors, acid detergent fiber, natural detergent fiber and crude protein contents in digitgrass. Proceeding of the XIX International Grassland Congress, Brazil. p 110
- 9- Cruz, E.D., and Carvalho, E.U.D. 2006. Methods of overcoming dormancy in *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke (Leguminosae – Caesalpinioideae) seeds. Revista Brasileira de Sementes 28(3): 108-115.
- 10- Ghaderi Vangah, B., Safaeeian, N., and Sadeghi, S.H.R. 2008. The effect of alfalfa (*Medicago sativa*) sowing on some vegetation characteristics of natural rangelands. Pajouhesh and Sazandegi 79: 166-172. (In Persian with English Summary)
- 11- Habibian, S.H. 1995. Lay farming, incorporation of agronomy and husbandry in the rainfed croplands of Iran and Australia. Pajouhesh and Sazandegi 28: 69-71. (In Persian with English Summary)
- 12- Heshmati, G.A., Baghani, M., and Bazrafshan, O. 2007. Comparison of nutritional values of 11 rangeland species in eastern part of Golestan province. Pajouhesh and Sazandegi 73: 90-95. (In Persian with English Summary)
- 13- Hoveizeh, H., and Shahmoradi, A.A. 2009. Autecology of *Cenchrus ciliaris* in Khuzestan province. Iranian Journal Range and Desert Research. 16(2): 200-208. (In Persian with English Summary)
- 14- HUJI, 2009. Flora of Palestine online. <http://flora.huji.ac.il/>
- 15- IRIMO, 2010. Islamic Republic of Iran Meteorological Organization. <http://www.irimet.net>.
- 16- Jafari Haghighi, M. 2003. Methods of Soil Analysis, Sampling and Important Physical and Chemical Analysis "with Emphasis on Theoretical and Applied Principles". Neday Zahi Press, 236 pp. (In Persian)
- 17- Jankju, M. 2009. Range Improvement and Development. Jihad Daneshgahi Mashhad Press, Mashhad, Iran, 239 pp. (In Persian)
- 18- Jankju-Borzelabad, M., and Tavakkoli, M. 2008. Investigating seed germination of 10 arid-land plant species. Iranian Journal of Range and Desert Research 15(2): 215-226. (In Persian with English Summary)
- 19- Kaye, T.N. 1999. From flowering to dispersal: reproductive ecology of an endemic plant, *Astragalus australis* var. *olympicus* (Fabaceae). American Journal of Botany. 86(9): 1248-1256.
- 20- Kazempour Osaloo, S., Maassoumi, A.A., and Murakami, N. 2003. Molecular systematic of the genus *Astragalus* L. (Fabaceae): phylogenetic analyses of nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacers and chloroplast gene *ndhF* sequences. Plant Systematic and Evolution 242:1-32.
- 21- Kazempour Osaloo, S., and Maassoumi, A.A. 2005. Molecular systematics of the Old World *Astragalus* (Fabaceae) as inferred from nrDNA ITS sequence data. Brittonia 57(4): 367-381.
- 22- Keshtkar, A.R., Keshtkar, H.R., Razavi, S.M., and Dalfardi, S. 2008. Methods to break seed dormancy of *Astragalus Cyclophyllon*. African Journal of Biotechnology 7(21): 3874-3877.
- 23- Krylova, N.P. 1979. Seed propagation of legumes in natural meadows of the U.S.S.R. Agro-Ecosystems 5(1): 1-22.
- 24- Mahmoudi, M., Masoumi, A.A., and Hamzehei, B. 2009. Geographic distribution of *Astragalus* (Fabaceae) in Iran. Rostaniha 10(1): 112-132. (In Persian with English Summary)
- 25- Masoumi, A.A. 2003. Flora of Iran no. 43: Papilionaceae (*Astragalus* I). Research Institute of Forest and Rangeland. Page 26. (In Persian)
- 26- Moghaddam, M.R. 1998. Rangeland and the Range Management. Tehran University Press, Tehran, Iran. Pages 20-115. (In Persian)
- 27- Moshtaghyan, M.B., Keshtkar, H.R., Esmaili Sharif, M., and Razavi, S.M. 2009. Planting methods effects on *Astragalus cyclophyllon* establishment. Iranian Journal Range and Desert Research 16(1): 79-84. (In Persian with English Summary)
- 28- Ramak Masoumi, A.A. 1986. *Astragalus* L. vol 1 Annuals. Research Institute of Forest and Rangeland 326 pp. (In Persian)
- 29- Sadat Azimi, M., Mesdaghi, M., Farahpur, M., Riadzi, H., and Irvani, M. 2005. Ecological investigation on *Astragalus adscendens* in Ferydoonshahr, Isfahan. Iranian Journal of Range and Desert Research 12(4): 499-525. (In Persian with English Summary)
- 30- Schwienbacher, E., and Erschbamer, B. 2001. Longevity of seeds in a glacier foreland of the central alps– a burial experiment. Bulletin of the Geobotanical Institute Eth 68: 63-71.
- 31- Shi, Z.Y., Feng, G., Christie, P., and Li, X.L. 2006. Arbuscular mycorrhizal status of spring ephemerals in the desert. Mycorrhiza 16: 269-275.
- 32- Shirmardi, H., Boldaji, F., Mesdaghi, M., and Chamani, A. 2003. Determination of nutritional value of six species range plants in Yekkeh Chenar, Maraveh Tappeh area (Golestan province). Journal of Agriculture Science and Natural Resource 10(1): 131-149. (In Persian with English Summary)
- 33- Silveira, F.A.O., and Fernandes, G.W. 2006. Effect of light, temperature and scarification on the germination of *Mimosa foliolosa* (Leguminosae) seeds. Seed Science and Technology 34: 607-614.
- 34- Taeb, F., Zarre, S., Podlech, D., Tillich, H.J., Kazempour Osaloo, S., and Maassoumi, A.A. 2007. A contribution to

- the phylogeny of annual species of *Astragalus* (Fabaceae) in the Old World using hair micromorphology and other morphological characters. *Feddes Repertorium* 118(5-6): 206-227.
- 35- Veasey, E.A., and Martins, P.S. 1991. Variability in seed dormancy and germination potential in *Desmodium* Desv. (Leguminosae). Review paper on Brazil *Journal of Genetics* 14(2): 527-545.
- 36- Van Soest, P.G. 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. Preparation of fiber residues of low nitrogen content. *Journal of Dairy Science* 46(5): 829-835.
- 37- Wikipedia 2010. WWW.Wikipedia:Helperlein/VBA-Macro for EXCEL Tableconversion
- 38- Yibing, Q., Zhaoning, W.U., Ruifeng, Z., and Liyun, Z. 2008. Vegetation patterns and species-environment relationships in the Gurbantunggut Desert of China. *Journal of Geographic Science* 18: 400-414.
- 39- Zare Kia, S., and Omidbaigi, R. 2006. Autecology of milk thistle (*Silybum marianum*) in Behdasht Region of Noor. *Iranian Journal Medicinal and Aromatic Plants* 22(2): 135-139. (In Persian with English Summary)