

## آت اکولوژی (بوم شناختی) *Stipa turkestanica* *Agropyron cristatum* و *Stipa arabica* در مراتع استان خراسان شمالی

محمد جنگجو<sup>۱\*</sup>، فریدون ملتی<sup>۲</sup>، علی بزرگمهر<sup>۳</sup>، مهدیه توکلی<sup>۴</sup> و ریحانه عظیمی<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> استادیار دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

<sup>۲</sup> مربی دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

<sup>۳</sup> کارشناس پژوهشی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و کشاورزی خراسان شمالی، ایران

<sup>۴</sup> مدرس مدعو، دانشگاه پیام نور، واحد همدان، ایران

<sup>۵</sup> دانشجوی کارشناسی دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۷، تاریخ تصویب: ۸۹/۱۰/۲۸)

### چکیده

داده‌های بدست آمده از بررسی رویشگاه‌ها و کیفیت علوفه گونه‌های مرتعی بومی را می‌توان برای احیاء مراتع تخریب یافته و تعیین مناسب‌ترین زمان چرای دام مورد استفاده قرار داد. با انجام بازدیدهای صحرایی، رویشگاه‌های طبیعی سه گونه گیاه گندمی *Stipa turkestanica*، *Agropyron cristatum* و *Stipa arabica* در مراتع استان خراسان شمالی بررسی شد. محدوده گسترش جغرافیایی هر گونه با منحنی‌های هم‌باران و هم‌دما مقایسه شد. عامل‌های اصلی خاکشناسی و ارزش‌های کیفیت علوفه در مراحل رشد رویشی، گل‌دهی و بذردهی در رویشگاه‌های منتخب بررسی شد. این گیاهان تا ارتفاع ۱۴۱۰ متر از سطح دریا، محدوده EC ۰.۹۶-۱.۲ میلی موس و شیب‌های تا بیش از ۱۰۰٪ دیده شدند. خاک‌های رویشگاه‌ها لومی و فقیر از نظر نیتروژن، فسفر و ماده آلی بودند. گونه *A. cristatum*، *S. turkestanica* و *S. arabica* به ترتیب در محدوده دمایی ۸-۱۲، ۱۲ تا ۸ و ۸ تا بیش از ۱۶ درجه سلسیوس و حد پایین بارندگی ۲۴۰، ۲۲۰ و ۱۵۰ میلی متر در سال حضور داشتند. میزان پروتئین خام هر سه گونه در مراحل رشد رویشی و گل‌دهی به‌طور قابل توجهی بالاتر ولی در مرحله بذردهی کمتر از حد بحرانی بود. میزان انرژی سوخت و سازی تنها در مرحله رشد رویشی کمی بالاتر از حد بحرانی بود. بطورکلی، گیاه *S. arabica* بیشترین پراکنش را در مناطق خشک و گیاه *A. cristatum* بیشترین درجه خوشخوراکی را در بین سه گونه داشت. برای هر سه گونه فصل مناسب چرای دام زمان گل‌دهی است؛ اما دامها نیاز دارند که، برای جبران کمبود انرژی سوخت و سازی، از دیگر گیاهان مرتعی نیز چرا کنند.

**واژه‌های کلیدی:** گندمیان پایا، ارزش غذایی، سازگاری، اقلیم، اصلاح مرتع

## مقدمه

مدیریت بهینه منابع طبیعی مستلزم شناخت کامل و جامع آنها است. گونه‌های گیاهی، به ویژه گونه‌های شاخص علوفه‌ای، از مهم‌ترین ابزارهای مدیریت مرتع بشمار می‌آیند. داده‌های بدست آمده از بررسی‌های بوم شناختی گونه‌های مرتعی برای احیاء مراتع تخریب یافته، ارزیابی روند توالی، چگونگی مدیریت مراتع و پیشگویی روند تغییرات پوشش گیاهی قابل استفاده است (Moghaddam, 2007). گونه‌های بومی هر منطقه به دلیل سازگاری زیاد به شرایط اقلیمی، مهم‌ترین اولویت انتخابی برای کشت در پروژه‌های اصلاح مرتع بشمار می‌آیند (Jankju, 2009). بنابراین، بررسی مجموعه گیاهی (فلور) موجود در هر منطقه و شناسایی گونه‌های بومی که ارزش خوشخوراکی بالایی دارند، طول دوره رویش آنها طولانی‌تر است، در مقابل چرای دام مقاومت زیادی دارند و به علت ویژگی‌های ریخت شناسی (مرفولوژیک) و یا طولانی بودن طول دوره رویش سبب حفاظت خاک مراتع می‌شوند از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است..

برخی ویژگی‌های بوم شناختی گونه‌های *Stipa arabica* و *Agropyron cristatum* پیشتر توسط دیگر محققان بررسی شده است، اما تاکنون بررسی‌های اندکی در زمینه گونه *Stipa turkestanica* انجام شده است. در پژوهشی بوم شناختی گونه *Stipa arabica* در استان تهران بررسی شد (Farahani et al., 2008)، این محققان ویژگی‌های رویشگاهی، گونه‌های همراه، چگونگی حضور گونه مورد بررسی در پوشش گیاهی، نظام ریشه، و پدیده شناسی (فنولوژی) گیاه را بررسی کردند. پراکنش گونه *Agropyron cristatum* در استان آذربایجان غربی بررسی و محدوده گسترش آن به صورت نقشه ارائه شده است (Ahmadi & Shahmoradi, 2005). بوم شناسی در استان یزد بررسی و اطلاعاتی در رابطه با انتشار جغرافیایی، ویژگی‌های اقلیمی، توپوگرافی، خاک و پدیده شناختی (فنولوژی) این گیاه ارائه شده است (Abolghasemi et al., 2008). کیفیت لاشبرگ و اندام هوایی سه گونه *Stipa arabica*، *Bromus*

*Agropyron intermedium* و *tomenetellus*، منطقه طالقان بررسی و این دو مشخصه از نظر میزان کربن، نیتروژن، فسفر و پتاسیم با هم مقایسه شده‌اند (Jafari et al., 2006). بوم شناسی گونه‌های گندمی *Bromus inermis* و *Bromus cappadocicus* در استان مازندران مورد بررسی قرار گرفته است (Ghelichnia & Shahmoradi 2003). عملکرد بذر و محصول علوفه در ارقام و ژنوتیپ‌های گونه *Agropyron cristatum* در استان لرستان در شرایط دیم و فاریاب مورد بررسی قرار گرفته است (Rahmani et al., 2009). کیفیت علوفه گونه‌های علف گندمی *Thinopyrum intermedium* و *Agropyron cristatum* در سه مرحله پدیده شناختی در پارک ملی گلستان مورد بررسی قرار گرفته است (Amirkhani et al., 2005). این پژوهشگران در یک منبع دیگر (Amirkhani et al. 2006) نتایج بوم شناسی و ویژگی‌های رویشگاهی گونه *Agropyron cristatum* در پارک ملی گلستان را نیز ارائه دادند. بررسی‌های محدودی نیز در زمینه سازگاری این گندمیان به شرایط محیطی انجام شده است. مقاومت به خشکی در سه گونه مرتعی *Spita* و *Agropyron desertorum* در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است (Tavili et al., 2000). در این تحقیق علاوه بر بررسی‌های معمول بوم شناسی، مانند پدیده شناسی و شرایط رویشگاهی، حدود گسترش گونه‌های گیاهی با منحنی‌های هم‌تراز میانگین دما و میانگین بارندگی سالانه مقایسه شده‌اند. علاوه بر این ارزش‌های کیفیت علوفه گونه‌ها در زمان رویشگاه همانند هم مقایسه شده‌اند. استان خراسان شمالی یکی از قطب‌های مهم دامداری کشور بشمار می‌آید. شرایط اقلیمی و رویشگاهی (ادافیکی) مناسب سبب شده است تا بسیاری از روش‌های اصلاح مرتع، به ویژه روش‌های احیاء زیستی در این استان امکان‌پذیر شود اما اطلاعات مورد نیاز در زمینه گونه‌های مرتعی سودمند در این منطقه بسیار کم است، به طوری که از حدود ۱۰ گونه گیاهی که بیشترین استفاده را در پروژه‌های اصلاح و توسعه مراتع در استان

### بازدیدهای صحرائی

در طی فصل‌های بهار و تابستان ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ از رویشگاههای مرتعی استان بازدید به عمل آمد و بودیا نبود سه گونه گندمی در ۵۰ پایگاه مرجع استان ثبت شد. در برخی رویشگاه‌ها نمونه‌هایی از خاک محل رویش و نمونه‌هایی از اندام هوایی تهیه شد تا برای اندازه‌گیری‌های خاکشناسی و کیفیت علوفه مورد استفاده قرار گیرد.

### اندازه‌گیری‌های خاکشناسی

برای انجام بررسی‌های خاکشناسی، چهار نمونه (۴ تکرار) خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری از سه رویشگاه اصلی این گیاهان در مرتع تازه قلعه در بخش غلامان شهرستان بجنورد، آملالو شیرین چشمه در شهرستان شیروان، و بزداغی در شهرستان مانه و سملقان تهیه شد. در هر رویشگاه، نمونه‌ها از محل رویش گیاهان هدف تهیه و محل هر نمونه به صورت تصادفی تعیین شد. در شرایط آزمایشگاه، ۷ عامل اصلی خاکشناسی یعنی بافت، اسیدیته، هدایت الکتریکی، ماده آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم اندازه‌گیری شد. میزان کل مواد آلی خاک به روش تیتراسیون با نمک مور تعیین شد. بافت خاک با توجه به درصد نسبی شن، سیلت و رس و با استفاده از مثلث بافت خاک به شیوه بین‌المللی تعیین شد. برای تعیین قابلیت‌ها و محدودیت‌های پایگاه از نظر خاکشناسی، ویژگی‌های اندازه‌گیری شده خاک با استانداردهای کیفیت خاک (Jafari Haghighi, 2003) مقایسه شد.

### ارزیابی کیفیت علوفه

پنج شاخص اصلی کیفیت علوفه شامل نیتروژن خام (%N)، دیواره سلولی منهای همی سلولز (%ADF)، سلولز همی سلولز و لیگنین (%NDF)، درصد ماده خشک (%DM)، و درصد خاکستر (%Ash) اندازه‌گیری شد. به این منظور چهار تکرار از نمونه‌های گیاهی از هر یک از مراحل رشد رویشی، گل‌دهی و بذردهی از عرصه‌های طبیعی محل رویش جمع‌آوری و در درون پاکت‌های کاغذی جداگانه قرار داده شد. برای افزایش دقت آزمایش

خراسان شمالی دارند تنها ۴ گونه بومی منطقه و دیگر گونه‌ها وارداتی از دیگر کشورها می‌باشند (Jankju et al., 2009). بنابراین، هدف اصلی این تحقیق بررسی دامنه‌ی پراکنش، شرایط اقلیم، خاک محل رویش، و ارزش غذایی سه گونه گندمی چندساله و بومی استان خراسان شمالی بوده است. از نتایج این تحقیق می‌توان در معرفی گونه گندمی مناسب برای کاشت در شرایط رویشگاهی معین، در استان خراسان شمالی و یا سایر نقاط با شرایط بوم‌شناختی همانند، استفاده نمود.

### مواد و روش‌ها

#### معرفی گونه‌ها

*Agropyron cristatum* Roem. et Schult این گونه در برخی منابع (Moghimi, 2005) معادل با گونه *Agropyron pectiniforme* معرفی شده است. اما با استناد به بررسی‌های انجام شده در گذشته (Dewey & Assay, 1975 و Amirkhani et al., 2005) در بخش مرتعی پارک ملی گلستان، که با عرصه مورد بررسی تحقیق هم‌پوشانی دارد، نام علمی *A. cristatum* درست تر تشخیص داده شد. گیاهی است پایا دارای ریزوم رونده ساقه‌های پرشمار و ایستاده نازک و بلند به ارتفاع ۴۰-۷۵ سانتی‌متر (Ghahraman, 2000). *Stipa turkestanica* Hackel گیاهی پایا دسته‌ای، و چند ساله، غلاف برگ از پایین ساقه آغاز می‌شود و حتی پس از خشک شدن گیاه نیز بر روی آن می‌ماند، بلندی ساقه ۳۰-۷۰ سانتی‌متر، (Clayton et al., 2008). *Stipa arabica* Trin. & Ruper در بسیاری از منابع فارسی قدیم (Ghahraman, 2000)، این گونه را معادل *S. barbata* Desf. در نظر می‌گیرند، گیاهی است گندمی چندساله، دسته‌ای، دارای رشد کپه‌ای و انبوه ریشه‌های قوی ساقه‌های راست و برگ‌های باریک و به نسبت راست می‌باشد؛ دارای ساقه زیرزمینی به طول ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر است.

شد، مقایسه میانگین‌ها به‌روش توکی در سطح ۵ درصد انجام شد.

## نتایج

### پراکنش گونه‌ها با توجه به منحنی‌های هم‌باران و هم‌دما

بررسی پراکنش گونه‌ها در سطح استان خراسان شمالی (شکل ۱) نشان داد که گیاه *A. cristatum* تنها در ۵ رویشگاه از ۵۰ رویشگاه دیده شد. از ۵ رویشگاه یادشده، ۴ رویشگاه (گوی‌نیک، بزداغی، امیرخان و پارک ملی گلستان) جزو مراتع قرق شده بود، در رویشگاه قولانو نیز این گیاه تنها در ارتفاعات و مناطق صعب العبور برای دام دیده شد. گیاه *S. turkestanica* در همه رویشگاه‌های بازدید شده در شهرستان‌های شیروان، فاروج، بجنورد و مانه و سملقان وجود داشت، در شهرستان‌های اسفراین و گرمه تنها در ارتفاعات حضور داشت. گیاه *S. arabica* در همه نقاط استان، به‌جز در بخش جنوبی شهرستان جاجرم - اقلیم بیابانی و خاک‌های شور - حضور داشت.

مقایسه محدوده پراکنش گونه‌ها با منحنی‌های هم‌باران (شکل ۱) نشان داد که گیاه *A. cristatum* در رویشگاه‌هایی حضور داشت که میانگین بارندگی سالانه آنها ۳۰۰ میلی‌متر یا بیشتر بود. در رویشگاه گوی‌نیک میانگین بارندگی سالانه بیش از ۳۶۰ میلی‌متر و در رویشگاه‌های امیرخان، قولانو و تازه قلعه بارندگی سالانه بین ۳۲۰-۳۴۰ میلی‌متر در سال بود. گونه *S. turkestanica* در همه پ رویشگاه‌های با بارندگی بیش از ۲۴۰ میلی‌متر دیده شد، در حالی که حد پایین گسترش آن را ۲۴۰ میلی‌متر تعیین می‌کرد. گیاه *S. arabica* در همه محدوده‌های اقلیمی استان خراسان شمالی گسترده شده بود.

مقایسه محدوده پراکنش گونه‌ها با منحنی هم‌دما (شکل ۲) نشان داد که گیاه *A. cristatum* در رویشگاه‌هایی می‌روید که میانگین بارندگی سالانه در محدوده ۸-۱۲ درجه سلسیوس متغیر است. گیاه *S. turkestanica* پ رویشگاه‌هایی که کمترین دمای میانگین سالانه را داشتند، مانند گرماب در شیروان یا صوفیان تبریان در

نمونه‌های هر تکرار دست کم از پنج پایه گیاه جداگانه جمع‌آوری شد. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه در درون آون ۵۰ درجه سلسیوس به مدت ۳ روز خشک شد، سپس توسط دستگاه آسیاب مولینکس به قطعه‌های کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر خرد و برای اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی آماده شد. کلیه آزمایش‌ها با سه تکرار و بر پایه روش AOAC<sup>1</sup> (1990) انجام و در صورت ابهام در نتایج آزمایش تکرار شد. میزان پروتئین خام از راه اندازه‌گیری نیتروژن توسط دستگاه کلدال<sup>۲</sup> تعیین شد. سپس با استفاده از فرمول زیر درصد پروتئین خام محاسبه شد.

$$CP\% = 6/25 \times N\% \quad \text{نیتروژن خام}$$

ADF%، دیواره سلولی منهای همی سلولز است که به روش ون سوست (Van soest, 1963) اندازه‌گیری شد. انرژی سوخت و سازی گونه‌ها توسط معادله پیشنهادی کمیته استاندارد کشاورزی استرالیا (Standarding Committee on Agriculture 1990) محاسبه گردید.

$$ME(Mj/kg) = 0.17DMD\% - 2$$

درصد هضم‌پذیری ماده خشک (DMD%) برپایه فرمول ادی و همکاران (Oddy et al., 1983) و از رابطه زیر محاسبه شد. در این فرمول ME انرژی متابولیسمی بر حسب مگا ژول بر کیلو گرم می‌باشد.

$$DMD\% = 83.58 - 0.824ADF\% + 2.262N\%$$

## تجزیه و تحلیل داده‌ها

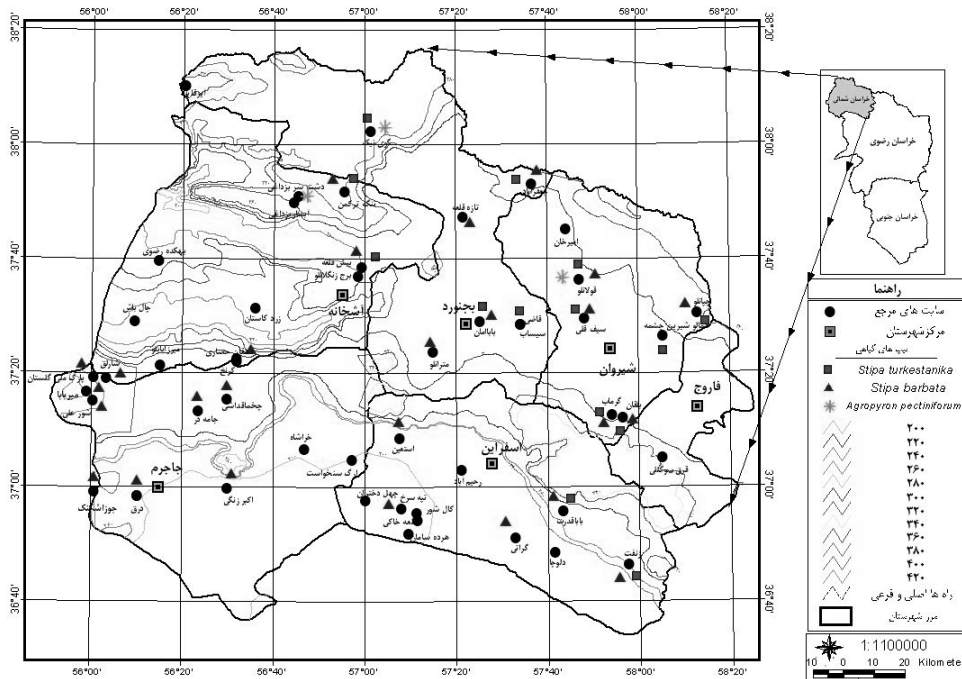
ویژگی‌های خاکشناسی هر پایگاه بطور جداگانه ارایه شد، بنابراین تنها از میانگین نمونه استفاده شد. اثر زمان بر عامل کیفیت علوفه با استفاده از روش ANOVA ارزیابی

۱- Association of Official Analytical Chemists

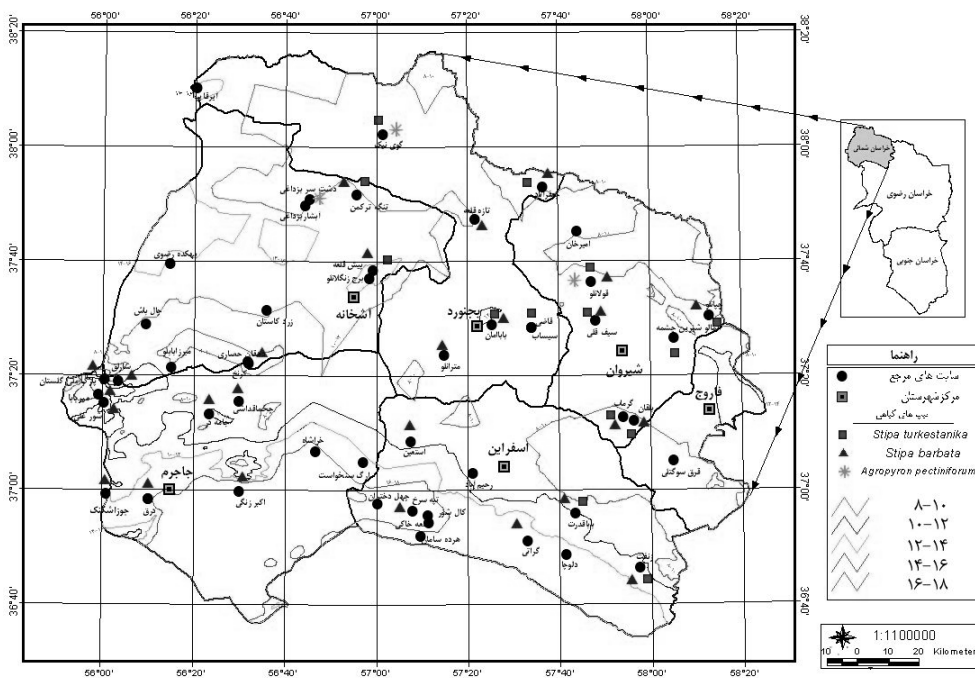
۲- Kejeldahl

شهرستان جاجرم که دمای میانگین سالانه آنها بیش از ۱۶ درجه سانتی گراد بود، کمتر دیده شد.

فاروج، دیده شد. در مقابل، پراکنش این گیاه با در رویشگاه-هایی که میانگین دمای سالانه بیش از ۱۲ درجه سلسیوس بود دیده نشد. گیاه *S. arabica* در همه محدوده‌های دمایی استان گسترده شده بود، ولی در مراتع بیابانی جنوب



شکل ۱- پراکنش گراس‌های چندساله با توجه به موقعیت رویشگاه‌ها و خطوط هم باران در استان خراسان شمالی



شکل ۲- پراکنش گراس‌های چندساله با توجه به موقعیت رویشگاه‌ها و خطوط هم دما در استان خراسان شمالی

**ویژگی‌های خاکشناسی رویشگاه‌ها**

بررسی ویژگی‌های خاکشناسی در سه رویشگاه مختلف در سطح استان خراسان شمالی، نشان‌دهنده حدود بوم شناختی معین و تاحدودی همانندبرای هر سه گونه بود (جدول ۱). گونه‌های استیپا در هر سه رویشگاه می‌روئیدند، اما گونه آگروپایرون در رویشگاه آلمالو شیرین چشمه دیده نشد. بافت خاک در پ رویشگاه بزداغی کمی سنگین‌تر (دارای بافت ریزتر) بود، با وجود این، هر سه منطقه در رده خاک‌های لومی قرار داشتند. هدایت الکتریکی و اسیدیته خاک‌ها در هر سه رویشگاه تاحدودی همانند و نشان‌دهنده قلیائیت ضعیف می‌باشد. با وجودی که هر سه ایستگاه به-

صورت قرق اداره می‌شوند، اما از نظر میزان ماده آلی و عناصر غذایی ضروری برای رشد - نیتروژن و فسفر- در رده خاک‌های فقیر قرار داشتند. خاک‌های منطقه از نظر پتاسیم دارای محدودیت نبود (با استناد به Jafari Haghghi, 2003).

**کیفیت علوفه**

بررسی عامل کیفیت علوفه در سه گونه مورد بررسی روند همانندی را نشان داد (جدول ۲).

جدول ۱- ویژگی‌های خاکشناسی رویشگاه‌های *A. cristatum*، *S. turkestanica* و *S. arabica*

نام پایگاه منتخب	Clay %	Silt %	Sand %	EC ds/m	pH	OC %	پتاسیم mg/kg	فسفر mg/kg	نیتروژن %	شیب %	ارتفاع m.a.s.l
بزداغی	۳۲/۰۰	۵۲/۰۰	۱۶/۰۰	۱/۲۳	۷/۷۰	۰/۹۷	۳۱۱/۶۷	۴/۲۰	۰/۰۷	۵-۰	۹۴۲
تازه قلعه	۳۰/۰۰	۴۱/۳۳	۲۸/۶۷	۰/۹۶	۷/۷۱	۰/۸۵	۲۸۸/۳۳	۴/۲۷	۰/۰۶	۲۰-۰	۱۴۱۰
آلمالو شیرین چشمه	۲۲/۰۰	۳۳/۳۳	۴۴/۶۷	۱/۸۰	۷/۷۲	۰/۷۶	۲۱۰/۰۰	۱/۶۰	۰/۰۵	۸۰-۲۰	۱۳۴۰

جدول ۲- مقایسه شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌های *A. cristatum*، *S. turkestanica* در روی‌شگاه بزداغی

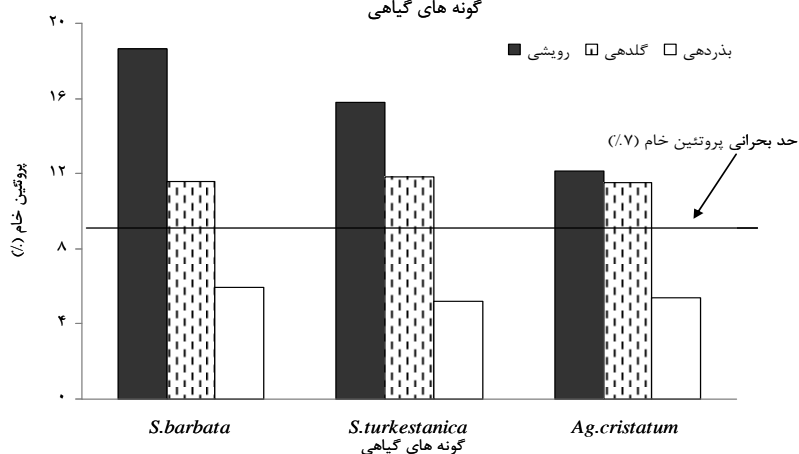
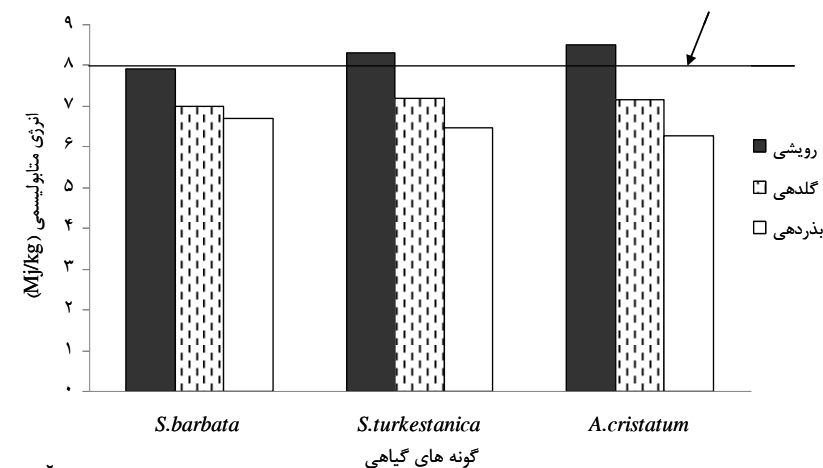
نام گونه	مرحله فنولوژیکی	پروتیین خام CP %	ماده خشک DM %	خاکستر ASH %	دیواره سلولی منهای همی سلولز ADF %
<i>Stipa arabica</i>	رویشی	<sup>c</sup> ۶۵/۱۸ ۰/۳۵±	<sup>a</sup> ۹۱/۶۳ ۰/۲۶۵±	<sup>c</sup> ۷/۳۷ ۰/۵۷۵±	<sup>a</sup> ۳۸/۷۵ ۴۵/۳±
	گل‌دهی	<sup>b</sup> ۱۱/۵۵ ۰/۰۵±	<sup>b</sup> ۹۳/۴۵ ۰/۰۵±	<sup>b</sup> ۵/۲۲ ۰/۲۲۵±	<sup>a</sup> ۴۲/۳۵ ۱/۱۵±
	بذردهی	<sup>a</sup> ۵/۹۵ ۰/۳۵±	<sup>b</sup> ۹۳/۶۹ ۰/۲۱±	<sup>a</sup> ۳/۵۲ ۰/۹۷۵±	<sup>a</sup> ۴۱/۸۵ ۱/۳۵±
<i>Stipa turkestanica</i>	رویشی	<sup>c</sup> ۱۵/۸ ۰/۰۶±	<sup>a</sup> ۹۱/۸ ۰/۰۴±	<sup>a</sup> ۷/۰۴ ۰/۰۹±	<sup>a</sup> ۳۴/۸ ۰/۷±
	گل‌دهی	<sup>b</sup> ۱۱/۸ ۰/۰۱±	<sup>b</sup> ۹۱/۱۴ ۰/۱۲±	<sup>a</sup> ۸/۳۲ ۱/۴۷۵±	<sup>a</sup> ۴۱/۰۵ ۰/۳۵±
	بذردهی	<sup>a</sup> ۵/۲ ۰/۰۱±	<sup>c</sup> ۹۳/۲۴ ۰/۰۱±	<sup>a</sup> ۷ ۰/۰۱±	<sup>c</sup> ۴۳/۲ ۰/۰۱±

ادامه جدول ۲- مقایسه شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌های *S. turkestanica* و *A. cristatum*, *S. arabica* در روی‌شگاه بزدایی

نام گونه	مرحله فنولوژیکی	پروتئین خام CP %	ماده خشک DM %	خاکستر ASH %	دیواره سلولی منهای همی سلولز ADF %
<i>Agropyron cristatum</i>	رویشی	<sup>b</sup> ۱۲/۱۵ ۰/۹۵±	<sup>b</sup> ۹۳/۳۳ ۰/۱۷±	<sup>b</sup> ۸/۷۷ ۰/۲۷۵±	<sup>a</sup> ۳۱/۸۵ ۰/۰۵±
	گل‌دهی	<sup>b</sup> ۱۱/۵ ۱/۴±	<sup>c</sup> ۹۴/۳۴ ۰/۱۶±	<sup>b</sup> ۸/۴۲ ۰/۹۷۵±	<sup>b</sup> ۴۱/۰۵ ۰/۰۱±
	بذردهی	<sup>a</sup> ۵/۴ ۰/۵±	<sup>a</sup> ۹۲/۶۸ ۰/۲۸۵±	<sup>a</sup> ۶/۱۵ ۰/۲۵±	<sup>c</sup> ۴۴/۸۵ ۰/۹۵±

مشخصه‌های کیفیت علوفه در گیاه *A. cristatum* دیده شد. در این گیاه پروتئین و خاکستر بطور معنی‌داری کاهش و میزان ماده خشک و ADF بطور معنی‌داری افزایش یافت.

به‌طور کلی با افزایش سن، از مرحله رویشی به گل‌دهی و سپس تولید بذر، درصد پروتئین خام و خاکستر هر سه گیاه کاهش و درصد ماده خشک و دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) افزایش یافت. بیشترین تغییرات حد بحرانی انرژی متابولیسی  $8 \text{ MJ/kg}$



شکل ۳- مقایسه میزان انرژی سوخت و سازی و پروتئین موجود در اندام‌های هوایی گونه‌های *S. arabica*, *A. cristatum* و *S. turkestanica* با حدود بحرانی انرژی سوخت و سازی و پروتئین لازم برای فعالیت‌های زیستی دام‌های چرا کننده در مرتع

بافت میانگین از شنی لومی تا لومی رسی دارد و در خاک‌های شنی سست و رسی سنگین و شور رویش کمتری دارد. تنها تفاوت در میزان عناصری مانند فسفر و نیتروژن دیده می‌شود که در بررسی امیر خانی و همکاران درصد این عناصر بیشتر بود. علت این کمبود در مراتع خراسان شمالی می‌تواند بارندگی کمتر، حاصلخیزی کمتر خاک‌ها و همچنین بهره‌برداری بی‌رویه از پوشش گیاهی مراتع خراسان شمالی باشد، که منجر به تنک شدن پوشش گیاهی و کمبود لاشبرگ در سطح خاک می‌شود.

از مقایسه محدوده پراکنش سه گونه گندمی با منحنی‌های هم‌تراز دما و بارندگی در استان خراسان شمالی، به‌طور کلی استنباط می‌شود که گونه *A. cristatum* در مناطق معتدل‌تر و پرباران‌تر، گونه *S. turkestanica* در مناطق نیمه‌خشک و سرد و گونه *S. arabica* در همه سطح استان می‌روید ولی پراکنش آن در مناطق خشک (کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر) بیش از دو گونه قبلی است. گیاه *A. cristatum* در مناطقی گسترش داشت که میانگین بارندگی سالانه بیش از ۲۴۰ میلی‌متر در سال، و دمای میانگین سالانه بین ۸-۱۲ درجه سلسیوس بود. امیرخانی و همکاران (Amirkhani et al., 2005) و آسیایی و دی‌وی (Assay & Dewey, 1975) گزارش داده‌اند که گیاه *A. cristatum* در بخش‌هایی از پارک ملی گلستان، که جزء محدوده استان خراسان شمالی نیز می‌باشد، تا بارندگی ۱۸۰ میلی‌متر نیز می‌روید.

گونه *S. arabica* در همه محدوده‌های بارندگی، کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر در جاجرم تا بیش از ۴۰۰ میلی‌متر در مانه و سملقان و همه محدوده‌های دمایی کمتر از ۸ درجه سلسیوس در ارتفاعات شهرستان فاروج تا بیش از ۱۶ درجه در جنوب شهرستان جاجرم گسترده شده بود. این گیاه تنها در بخش‌های از شهرستان‌های گرمه، کویر سنخواست جاجرم و اسفراین که دارای خاک‌های شور و سطح آب زیرزمینی بالا بود وجود نداشت. در فلور ایران (Ghahraman, 2000) نیز ذکر شده است که گونه *S. arabica* دارای پراکنندگی زیادی می‌باشد و با انواع خاک‌ها به جز خاک‌های شور و شن‌های متحرک سازگاری

مقایسه میزان انرژی سوخت‌ساز و پروتئین خام موجود در علوفه با حدود بحرانی لازم برای رشد دام‌های مرتعی (شکل ۳) نشان داد که هر سه گونه روند تغییرات همانندی را در مراحل مختلف فصل رشد دارند. بیشترین میزان انرژی سوخت‌ساز در آغاز فصل رشد و برابر با حد بحرانی انرژی موردنیاز برای دام‌های مرتعی بود. در مراحل گل‌دهی و بذردهی میزان این مشخصه کاهش شدید یافته و به کمتر از حد بحرانی رسید. هر سه گونه در مرحله رشد رویشی و گل‌دهی میزان پروتئین خام بیش از حد بحرانی داشتند. اما در مرحله بذردهی، میزان این شاخص به پایین‌تر از حد بحرانی مورد نیاز دام تنزل یافت. مقایسه پروتئین خام بین گونه‌ها نیز نشان داد، که تنها تفاوت در مرحله رشد رویشی بود که گیاه *S. arabica* بیشترین و گیاه *A. cristatum* کمترین میزان را دارا بود. میزان پروتئین خام هر سه گیاه در مراحل گل‌دهی و بذردهی نزدیک به هم و یکسان بود.

## بحث و نتیجه‌گیری

### پراکنش گونه‌ها در سطح استان

از مقایسه پراکنش گونه‌ها با شاخص‌های اصلی اقلیم و خاک مشخص شد که سه گونه گندمی مورد بررسی نیازهای خاک‌شناسی همانندی دارند ولی از نظر نیازمندی‌های دما و رطوبت باهم‌دیگر متفاوت هستند.

گندمیان بررسی شده در این تحقیق در خاک‌های لومی با درجه شوری و قلیابیت ضعیف، و فقیر از نظر نیتروژن، فسفر و ماده آلی می‌رویند. این نتایج با یافته‌های فراهانی و همکاران (Farahani et al., 2008) و قلیچ‌نیا و همکاران (Ghelijnia et al., 2008) که محل رویش گیاه *S. arabica* و *A. pectiniforme* را خاک‌های غیرشور با قلیابیت ضعیف و بافت به‌طور عمده لومی و میانگین تعیین کردند، همخوانی دارد. بررسی‌های دیگر پژوهشگران (Amirkhani et al., 2005; Amirkhani et al., 2006; Ahmadi & Shahmoradi, 2005) نشان داد که گونه *A. cristatum* بهترین رشد را در خاک‌های با



### کیفیت علوفه و ارزش غذایی در مراحل مختلف رشد

کیفیت علوفه هر سه گونه گندمی به شدت تحت تاثیر مراحل پدیده شناختی رشد قرار داشت. از آغاز به پایان فصل رشد میزان پروتئین و خاکستر، که شاخص غیر مستقیمی از عناصر معدنی موجود در بافت‌های گیاهی است، کاهش یافت و در عوض میزان دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) و درصد ماده خشک هر سه گونه در طی این مدت افزایش پیدا کرد. میزان انرژی سوخت و سازی اندازه‌گیری شده هر سه گونه نیز روندی همانند تغییرات پروتئین خام داشت و از آغاز به پایان فصل رشد کاهش یافت. بر پایه نتایج این تحقیق، علوفه بدست آمده از سه گیاه گندمی، *S. arabica*، *S. turkestanika* و *A. cristatum* در آغاز فصل رشد می‌تواند نیازهای پایه پروتئینی و انرژی دام‌های چرا کننده در مرتع را تامین کند. در مرحله گل‌دهی میزان پروتئین در حد نیاز پایه دام‌ها است اما انرژی سوخت و سازی کمتر از شاخص کمینه است. در مرحله بذردهی، هم میزان انرژی سوخت و سازی و هم پروتئین موجود در علوفه سه گونه گندمی کمتر از کمینه مورد نیاز دام‌های مرتعی بود.

امیرخانی و همکاران (Amirkhani et al., 2005) پروتئین خام، ADF، الیاف خام، هضم‌پذیری و انرژی سوخت و سازی دو گونه گندمی *Thinopyrum intermedium* و *Agropyron cristatum* را در پارک ملی گلستان بررسی و مشاهده کردند که کیفیت علوفه در هر دو گونه در مرحله رشد رویشی بیشتر از مراحل دیگر است. جعفری و همکاران (Jafari et al., 2006) گزارش دادند که کیفیت لاشبرگ و اندام هوایی *Stipa arabica* نسبت به دو گونه *Bromus toemntellus* در منطقه طالقان بیشتر بود. میانگین درصد قابلیت هضم، درصد قندهای محلول در آب، درصد دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) و درصد خاکستر ۱۸ رقم مختلف *Agropyron cristatum* در استان لرستان در شرایط آبی و دیم نزدیک به هم و یکسان بود، ولی درصد پروتئین خام در شرایط آبی افزایش یافت (Rahmani et al.,

دارد، برخی اکوتیپ‌های آن در ۱۰۰ میلی‌متر بارندگی و برخی تا ۱۰۰۰ میلی‌متر بارش رشد می‌کنند. پراکنش گونه *S. arabica* را در استان تهران از ارتفاع ۸۹۰ تا ۳۳۰۰ متر از سطح دریا، از بارندگی ۲۲۱ تا ۴۸۵ میلی‌متر و محدوده میانگین دمای سالانه از ۱۵/۵ تا ۲۴ درجه سلسیوس گزارش شده است (Farahani et al., 2008). پراکنش گسترده گیاه *S. arabica* در اقلیم‌های مختلف می‌تواند ناشی از عوامل پرشماری از جمله تنوع اکوتیپ‌ها (Clayton et al. 2008)، یا سازگاری‌های بیشتر مرفولوژیک و فیزیولوژیک این گیاه باشد. طویلی و همکاران (Tavili et al., 2000) در یک بررسی آزمایشگاهی، مقاومت به خشکی گونه *S. arabica* را با دو گونه آگروپایرون *A. cristatum* و *A. desertorum* بررسی کردند. در این تحقیق تفاوتی در فشار آبی برگ بین سه گیاه دیده نشد، اما در شرایط خشکی نسبت ریشه به ساقه و شکل ظاهری و ریخت شناسی برگ گونه‌های آگروپایرون بیش از گونه استیپا تغییر کرد.

تفاوت در درجه خوشخوراکی بین سه گونه گندمی نیز می‌تواند از عوامل تاثیرگذار بر دامنه پراکنش این گیاهان باشد. بذر گونه‌های *S. arabica* و *S. turkestanika* سیخک‌دار است و باعث آسیب به چشم یا صورت دام‌های چرا کننده از مرتع می‌شود. در حالی که در گونه آگروپایرون گل‌آذین بدون ریشک و بسیار مورد توجه دام است. در گونه‌های استیپا بذرها بیدرنگ پس از رسیدن در اثر وزش باد و یا برخورد گیاه به بدن جانوران ریزش می‌کند، در حالی که بذرها گیاه *A. cristatum* استحکام بیشتری بر روی گل‌آذین دارند. بنابراین تفاوت در خوشخوراکی بین گونه‌ها باعث شده بود تا حتی در تخریب یافته‌ترین مراتع حریم روستا نیز گونه‌های استیپا، به ویژه *S. arabica* باقی مانده باشد، در حالی که گونه *A. cristatum* تنها در مراتع قرق یا صعب‌العبور برای دام دیده شد.

و گل‌دهی، می‌تواند به دلیل جابجایی مواد در بخش‌های مختلف گیاه باشد.

### بحث و نتیجه‌گیری

مشاهده‌های صحرایی این تحقیق و مقایسه پراکنش این گیاهان در ارتباط با عوامل بارندگی، دما و خاک بیانگر از آن است که گیاه *S. arabica* پراکنش بیشتری در مناطق خشک دارد، گیاه *S. turkestanica* در مناطق سردتر می‌روید. گیاه *A. cristatum* خوشخوراکی بیشتری داشته و بیش از دو گونه دیگر مورد توجه دام‌ها است، ولی محدوده پراکنش آن به مناطق پر باران و خنک‌تر محدود می‌شود. مناسب‌ترین زمان بهره‌برداری از گندمیان این تحقیق مرحله گل‌دهی است. در این زمان علوفه این گیاهان پروتئین لازم برای نیازهای پایه دام‌های مرتعی را فراهم می‌کند اما انرژی قابل سوخت و ساز آنها پایین‌تر از حد بحرانی است و لذا بایستی از سایر گیاهان موجود در مرتع مانند بقولات و علفی‌های پهن‌برگ تامین شود.

### سپاسگزاری

هزینه اجرای این پژوهش توسط استانداری خراسان شمالی تامین شده است. بخشی از بازدیدهای صحرایی نیز به کمک اداره کل منابع طبیعی و کارشناسان این اداره در شهرستان‌های خراسان شمالی میسر شده است. آقایان رضانعلی ذاکری و محسن فعال، دانشجویان وقت دانشگاه فردوسی مشهد، در انجام بازدیدها همکاری نموده‌اند. از همه این افراد و استانداری خراسان شمالی سپاسگزاری می‌شود.

(Farahani et al., 2009). فرهنگ‌نگی و همکاران (2009) گزارش دادند که میزان پروتئین خام و چربی خام گونه *Stipa arabica* در ابتدای رشد گیاه زیاد بود ولی به تدریج کاهش یافت.

تغییرات میزان پروتئین و ADF به عواملی مختلفی از جمله نسبت برگ به ساقه، نسبت کربوهیدرات‌های محلول (TAC)<sup>۱</sup> به کربوهیدرات‌های ساختاری<sup>۲</sup>، و جابجایی مواد نورساختی (فتوسنتزی) بین اندام‌های گیاهی بستگی دارد. پروتئین‌ها بخش مهمی از ساختمان کلروفیل موجود در برگ گیاهان را تشکیل می‌دهد (Garnier and Aronson, 1998) از سوی دیگر، هیدرات‌های کربن ساختاری از مانند، سلولز، همی سلولز و لیگنین در بافت‌های ساقه بیشتر هستند، که باعث قوام و استحکام ساقه‌های گل‌دار می‌شود (Arzani, 2009). در آغاز فصل رشد، هر سه گونه گندمی این تحقیق میزان زیادی برگ قاعده‌ای تولید می‌کنند و ساقه گل‌دهنده کمی دیرتر ظاهر می‌شود. از این رو درصد خوشخوراکی این گیاهان در این مرحله بیشتر از مرحله گل‌دهی و بذردهی است. بر این پایه، کمتر بودن نسبت پروتئین خام در گیاه *A. cristatum* نسبت به گونه‌های *Stipa* در آغاز فصل رشد را می‌توان به زودتر بودن ظهور ساقه نسبت داد. کاهش کیفیت علوفه گندمیان در مرحله گل‌دهی نسبت به آغاز فصل رشد نیز می‌تواند به دلیل کاهش نسبت برگ به ساقه، ناشی از ظهور شمار زیادی ساقه‌های گل‌دهنده باشد. در پایان فصل رشد، گندمیان پایا کربوهیدرات‌های محلول و عناصر غذایی موجود در بافت‌های هوایی را به اندام‌های ذخیره، شامل بذر، ریشه، ساقه‌های زیرزمینی یا ساقه‌های ذخیره‌ای انتقال می‌دهند؛ در حالی که کربوهیدرات‌های ساختاری قابل جابجایی نیستند و در اندام‌های هوایی باقی می‌مانند (Chapin et al. 1990) (Jankju & Griffiths 2006). بنابراین کاهش بیشتر ارزش غذایی گندمیان در مرحله بذردهی، نسبت به مراحل رشد رویشی

۱- Total available carbohydrates (TAC)

۲- Structural carbohydrates

## منابع

- Abolghasemi, M., Shahmoradi, A.A., Baghestani, N., Zarekia, S., 2008. Autecology of *Stipagrostis pennata* in Yazd Province. Iranian Journal of Range and Desert Reseach 16, 253-261.
- Ahmadi, A., Shahmoradi, A., 2005. An autecological study of *Agropyron cristatum* in Western Azarbayjan Province. Iranian Journal of Natural Resources 58, 690-700.
- Amirkhani, M., Dianati Tilaki, G., Mesdaghi, M., 2006. An investigation on forage quality of *Agropyron cristatum* and *Thinopyrum intermedium* in different phenological stages at Golestan National Park. Pajouhesh & Sazandegi 74, 61-65.
- Amirkhani, M., Dianati Tilaki, G., Mesdaghi, M., 2005. Investigating ecological characteristics of *Agropyron cristatum* in Golestan National Park. Pajouhesh & Sazandegi 71, 45-62.
- AOAC, Association of Official Analytic Chemistic. 1990. Official methods of analysis, 15<sup>ed</sup> Edition, Washington.DC.press, P 65-69.
- Arzani, H., 2009. Forage Qulaity and Daily Requirement of Grazing Animals, University of Tehran Press, 354p.
- Clayton, W.D., Harman, K.T., Williamson, H., 2008. The Board of Trustees. Royal Botanic Gardens, Kew. Grass Base - The Online World Grass Flora, <http://www.kew.org/data/grasses-db.html>
- Chapin, F.S., Schulze, E.D., Mooney, H.A., 1990. The ecology and economics of storage in plants. Annual Review of Ecology and Systematics 21, 423-447.
- Dewey, R.D., Asay, K.H., 1975. The crested wheatgrass of Iran. Crop Science 15, 844-849.
- Farahani, E., Shahmoradi, A., Zarekia, S., Azhir, F., 2008. Autecology of *Stipa arabica* in Tehran Province. Iranian journal of Range and Desert Reseach 15, 86-94.
- Garnier, E., Aronson, J., 1998. Nitrogen-use efficiency from leaf to stand level: clarifying the concept. In: Lambers, H., Vuuren, H.P., M.M., v., (Eds.), Inherent veariation in plant growth. Physiological mechanisms and ecological consequences. Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands. pp. 515-538.
- Ghelijnia, H., Shahmoradi, A.A., 2003. Autecology of two rangeland plants species, *Bromus tomentosus* and *Bromus stenostachys* in Mazandaran. Iranian Journal of Range and Desert Research 30, 339-356.
- Ghelijnia, H., Shahmoradi, A.A., ZareKia, S., 2008. Autecology of two rangeland plants species, *Bromus tomentosus* and *Agropyron cristatum* in Mazandaran Province. Iranian journal of Range and Desert Reseach 15, 348-359.
- Ghahraman, A., 2000. Flora of Iranica, Forest and Rangeland Organization press, Pages 215-260
- Jafari, M., Rahimzadeh, N., Dianati, G., 2006. Study on relationships between litter quality and arial parts in some rangeland species. Pajouhesh & Sazandegi 72, 89-96.
- Jafari Haghighi, M., 2003. Methods of soil analysis-sampling and important physical & chemical Analysis with emphasis on theoretical & applied principles, Neday Zahi Press, 236p.
- Jankju, M., 2009. Range Improvement and Development, Jihad Daneshgahi Mashhad Press, 239p.
- Jankju, M., Griffiths, H., 2006. Competition for pulsed resource: an experimental study on establishment and coexistence for an arid-land grass. Oecologia 148, 555-563.

- Jankju, M., Mellati, F., Bozorgmehr, A., 2009. Introducing and Identifying Important Range Plants in the Rural and Winter Rangelands of Northern Khorasan Province. Research Report. Ferdowsi University of Mashhad. 245pp.
- Moghaddam, M.R., 2007. Range and Range Management, 4<sup>ed</sup> Edition, University of Tehran press, 470p .
- Moghimi, J., 2005. Introducing Some Important Rangeland Species Suitable for Rangeland Improvement and Development in Iran, Forests, Rangeland, and Watershed Management Organization press, 669p.
- Oddy, V.U., Robards, G.E., Low, S.G., 1983. Prediction of in – Vivo Dry Matter Digestibility From the Fibre and Nitrogen. In: Robards, G.E., Packham, R.G., (Eds.), Content of a Feed, In Feed Information and Animal Production. Common Wealth Agricultural Bureau, Australia, pp. 295-298.
- Rahmani, E., Jafari, A.A., Ghalanader, I., 2009. Seed and hay production in 18 ecotypes of Crested wheatgrass *Agropyron cristatum* in cold-temperate territory of northern Lorestan. Iranian journal of Range and Desert Research 1, 66-78.
- Tavili, A., Jafari, M., Heidari Sharifabad, H., Arzani, H., 2000. Drought resistance studies on three range plant species *Stipa barbata*, *Agropyron cristatum* & *Agropyron deserterum*. Iranian Journal of Natural Resource 3, 227-236.
- Van Soest, P.J., 1963. Use of Detergents in the Analysis of Fibrous Feeds, II, A Rapid Method for Determination of Fiber and Lignin. Journal of the Association of Official Agricultural Chemists 46, 829-835.

## Autecology of *Agropyron cristatum*, *Stipa turkestanika* and *Stipa arabica* in the rangelands of Northern Khorasan Province

M. Jankju<sup>\*1</sup>, F. Mellati<sup>2</sup>, A. Bozorgmehr<sup>3</sup>, M. Tavakoli<sup>4</sup> and R. Azimi<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Assistant Prof., Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, I.R. Iran

<sup>2</sup> Instructor, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, I.R. Iran

<sup>3</sup> Research Expert, Research Center on Agriculture and Natural Resources, Northern Khorasan Province, Bojnourd, I.R. Iran

<sup>4</sup> Invited Instructor, Payam Noor University of Hamedan, Hamedan, I.R. Iran

<sup>5</sup> BSc Student, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, I.R. Iran

(Received: 28 June 2010, Accepted: 18 January 2011)

### Abstract

Results on evaluating habitats and forage quality of native range plants can be used for restoration of degraded rangelands and for determining proper time of livestock grazing. By doing field visits, natural habitats of three perennial grasses, *Agropyron cristatum*, *Stipa arabica*, and *Stipa turkestanika* were investigated in the rangelands of Northern Khorasan Province (NKP). Geographical distribution of each species was compared with the isoheights of average annual rainfall and temperature. Main soil factors were studied in the selected habitats. Forage quality values were compared at the vegetative, flowering and seed ripening stages. The three grasses were found up to 1410 m.a.s.l, soil EC 0.96-1.2 mmohs, and slope degrees 0- >100%. Soil texture was loamy, with low salinity and weak alkaline condition, which contained low nitrogen, phosphorus and organic carbon. *A. cristatum*, *S. turkestanika* and *S. arabica* were respectively growing within the 8-12, <12, and >8 °C; and their minimum rainfall was correspondingly limited by 240, 220 and 150 mm/yr. For the all species, crude protein was significantly higher than the critical level, during vegetative and flowering stage, whereas it reduced to the lower level during seeding stage. Metabolic energy was higher than critical stage, only during the vegetative growth. In conclusion, *S. arabica* had the highest tolerant to drought, *A. cristatum* had the highest palatability, as compared with the other two grasses. The proper time for grazing of all species is the flowering stage. However livestock also need to graze from other forage species, in order to compensate the deficiency of metabolic energy in their diet.

**Keywords:** Perennial grasses, Nutritive values, Adaptation, Climate, Range improvement