

تعیین ترکیبات شیمیایی و برخی عناصر معدنی علف چند گونه ماشک (*Vicia L.*) در استان اردبیل

بهرام فتحی آچالویی^{۱*} و میکائیل بدرزاده^۲

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۲ تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۱۰

^۱ استادیار علوم و صنایع غذایی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی

^۲ مربی گروه مرتع و آبخیزداری دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی

*مسئول مکاتبه: Email:bahram1356@yahoo.com

چکیده

ترکیبات شیمیایی و برخی عناصر معدنی علف ماشک گل خوشه ای (*Vicia villosa*)، پانونیکا (*Vicia pannonica*)، پرژرینا (*Vicia peregrina*)، ماشک برگ پهن (*Vicia narbonensis*) و دو زیرگونه از ماشک معمولی (با اسامی *Vicia sativa ssp. sativa* و *Vicia sativa ssp. nigra*) در مراتع اردبیل بر اساس روشهای آزمایشگاهی استاندارد اندازه گیری شد. نتایج حاصل از تجزیه نمونه‌ها نشان داد که میزان فسفر در ماشک برگ پهن بیشتر از سایر ماشکها بود ($P < 0/05$). ماشک‌های گل خوشه‌ای و پانونیکا به ترتیب بیشترین مقدار کلسیم و پتاسیم را دارا بودند ($P < 0/05$). در بین عناصر کم نیاز، آهن و مس بیشترین مقدار را در ماشک برگ پهن نشان دادند ($P < 0/05$). کمترین مقدار کبالت در ماشک گل خوشه‌ای دیده شد و از لحاظ مقدار منگنز و روی اختلاف معنی‌داری ($P < 0/05$) در بین علوفه ماشک‌ها وجود نداشت. مقدار پروتئین خام در واریته‌های ماشک بین ۱۷ تا ۲۵/۸٪ (براساس ماده خشک) متفاوت بود. همچنین مقدار دیواره سلولی منهای همی سلولز در واریته‌های ماشک از ۲۲٪ تا ۳۰/۷٪ متفاوت بوده و تفاوت معنی‌داری ($P < 0/05$) بین آنها وجود داشت و مقدار دیواره سلولی در واریته‌های ماشک نیز از ۲۷٪ تا ۳۶/۷٪ متفاوت بوده و تفاوت معنی‌داری ($P < 0/05$) بین آنها وجود داشت. در کل، در بین واریته‌های مورد مطالعه *Vicia narbonensis* دارای بیشترین مقدار پروتئین خام (۲۵/۸٪) و *Vicia villosa* دارای بیشترین مقدار دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) (۳۰/۷٪) و بیشترین مقدار دیواره سلولی (NDF) (۳۶/۷٪) بودند.

واژگان کلیدی: اردبیل، انواع ماشک، عناصر معدنی، دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF)، مقدار دیواره سلولی (NDF)، مراتع

مقدمه

شروع شناخت ارزش غذایی آنها می‌باشد. چرا که پس از تعیین ترکیبات مغذی، می‌توان بر اساس احتیاجات دام، اقدام به تهیه جیره‌های متعادل نمود. جنس ماشک (*Vicia L.*) در مراتع و مزارع ایران حدود ۵۰ گونه دارد که علوفه همه آنها به تغذیه دام‌ها می-

تعیین میزان مواد معدنی در گیاهان مرتعی و علوفه‌ای با توجه به شرایط خاص هر منطقه و تجزیه شیمیایی و تعیین ترکیبات مغذی آنها یکی از روشهای کاربردی و مطمئن برای ارزیابی علوفه گیاهان مرتعی و نقطه

خاک می‌گردند (یاراحمدی و همکاران ۱۳۸۴). عملکرد علوفه ماشکها در شرایط دیم، عمدتاً بستگی به میزان بارندگی سالیانه دارد. معمولاً، عملکرد ماشکها در مناطق با بارندگی کمتر از ۲۵۰ میلیمتر کاهش می‌یابد. علوفه ماشکها در مراتع ایران، توسط هر نوع دام مورد استفاده قرار می‌گیرد (کریمی ۱۳۶۷).

عناصر معدنی مورد نیاز دامها در دو گروه پر نیاز و کم نیاز قرار می‌گیرند (چرچ ۱۹۹۱ و نوید شاد و جعفری صیادی ۱۳۸۶). از عناصر پر نیاز می‌توان به کلسیم، فسفر، پتاسیم و سدیم اشاره کرد و از عناصر کم نیاز می‌توان آهن، روی، مس و کبالت را نام برد. از بین عناصر پرنیاز، فسفر و کلسیم فراوان‌ترین عناصر معدنی در بدن دام‌ها می‌باشند. هر دو عنصر در اعمال حیاتی دام‌ها نقش مهمی ایفاء می‌کنند (چرچ ۱۹۹۱). براساس گزارش موجود در مورد نیاز دامها به عناصر معدنی، سطح بحرانی فسفر برای انواع نشخوارکنندگان، ۲/۵ گرم در کیلوگرم ماده خشک جیره غذایی تعیین شده است (NRC ۲۰۰۷). نیاز دام‌ها به عناصر معدنی و سطح بحرانی آنها برای انواع نشخوارکنندگان، بوسیله مک داول و اوقب (۱۹۹۸) نیز گزارش گردیده است. مک داول گزارش می‌کند که ۷۵ درصد از علوفه تولیدی در آمریکای لاتین کمبود روی دارند (مک داول و کونراد ۱۹۹۰). همچنین، براساس تحقیقات پژوهشگر اخیر، سدیم مورد نیاز دامها، بین ۰/۰۴ تا ۰/۱۸ درصد است و سطح بحرانی آن برای نشخوارکنندگان ۰/۰۶ درصد می‌باشد (مک داول ۱۹۹۲ و مک داول ۱۹۹۷). طبق گزارش فائو از کنیا در سال ۱۹۹۹ در مرحله گل دهی ماشک برگ پهن، مقدار کلسیم و فسفر به ترتیب ۵/۱ و ۳/۶ گرم در کیلوگرم ماده خشک آن می‌باشد. رنجبری و همکاران (۱۳۷۴)، از مراتع نیمه خشک استان اصفهان، عناصر معدنی تعدادی از گیاهان مرتعی را گزارش کرده‌اند، که بر اساس گزارش آنها، مقدار فسفر در تمام گونه‌های مورد بررسی (به جز گونه ای ماشک)، پایین‌تر از سطح بحرانی برای دامها بوده است.

رسند. جنس ماشک یکی از جنس‌های تیره پروانه آسا می‌باشد (مظفریان ۱۳۷۷ و ایلدیس ۱۹۹۹). گونه‌های این جنس در زبان فارسی ماشک نامیده می‌شوند (مظفریان ۱۳۷۷). اغلب گونه‌های ماشک در نواحی مدیترانه‌ای و ایران-تورانی می‌رویند (کویچا ۱۹۸۱). به عنوان مثال، از کشور ترکیه که در نواحی مدیترانه‌ای واقع شده است، در حدود ۶۴ گونه، ۲۲ زیر گونه و ۱۸ واریته از جنس ماشک شناسایی و گزارش شده‌اند (دیویس ۱۹۸۸). یا مثلاً کشور ایران که قسمت زیادی از مساحت آن در نواحی ایران-تورانی واقع شده است، گونه‌ها، زیرگونه‌ها و واریته‌های زیادی از ماشک را دارا می‌باشد (ریچینگر ۱۹۷۹ و مظفریان ۱۳۷۷).

بیشتر گونه‌های ماشک در شرایط دیم رشد می‌کنند (ریچینگر ۱۹۷۹). ماشک معمولی، در نواحی نیمه خشک ایران و سایر مناطق مدیترانه‌ای در شرایط دیم کشت می‌گردد. این ماشک در جهان چندین زیر گونه و واریته دارد

(گرین ۱۹۹۹). در برخی از نواحی خاورمیانه، مانند استان اردبیل در ایران، زیرگونه زراعی ماشک در سطح وسیع برای تولید علوفه به صورت مخلوط با جو کاشته می‌شود. سایر ماشک‌ها که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته‌اند از گونه‌های وحشی و خودرو می‌باشند که علوفه همه آنها برای دامهای اهلی خوش خوراک می‌باشند. ماشکها می‌توانند به طرق مختلف از جمله چرا، علوفه خشک، سیلو و همچنین به عنوان کود سبز استفاده شوند. در مراتع می‌توان آنها را به صورت خالص و یا مخلوط با غلات دانه ریز کشت نمود و علوفه آن را در بهار جهت چرای دام مورد استفاده قرار داد (کریمی ۱۳۶۷). به طور کلی، ماشکها به لگدکوبی دام مقاوم هستند و در مقایسه با شبدر، یونجه و سایر گیاهان خانواده لگومینوز ارزش غذایی یکسانی دارند. پروتئین آنها با توجه به مرحله‌ای از رشد که برداشت می‌شوند بین ۲۰-۱۲ درصد متغیر است. علاوه بر آن با تثبیت ازت هوا در خاک سبب حاصلخیزی و بهبود

مقایسه میزان عناصر معدنی برخی از گونه های ماشک در مرحله گلهی کامل و در شرایط اقلیمی استان اردبیل می باشد.

مواد و روش ها

نمونه های گیاهی و شرایط منطقه

در این تحقیق ۴ گونه و ۲ زیر گونه (۶ تاکسون که در این طرح ۶ تیمار محسوب می شوند) از ماشک های استان اردبیل انتخاب و به منظور مقایسه خاکستر و عناصر معدنی در علوفه آنها مورد آزمایش قرار گرفتند. این تاکسونها به شرح زیر هستند:

ماشک گل خوشه ای (*Vicia villosa*)، ماشک پانونیکا (*Vicia pannonica*)، ماشک پرژرینا (*Vicia peregrina*)، ماشک برگ پهن (*Vicia narbonensis*) و دو زیرگونه از ماشک معمولی (با اسامی *Vicia sativa ssp. sativa* و *Vicia sativa ssp. nigra*)

ماشک های مذکور براساس کلید شناسایی موجود در فلورا ایرانیکا، فلور ترکیه و پاکستان شناسایی شدند (دیویس ۱۹۸۸، فلورپاکستان ۲۰۰۷، ریچینگر ۱۹۷۹). در سال ۱۳۸۵، بذر ماشک های فوق از مزارع و مراتع مختلف استان اردبیل جمع آوری گردید. به منظور بررسی عناصر معدنی در علوفه ماشکها، در فصل رویشی ۱۳۸۶، بذر آنها در زمین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (در ۷ کیلومتری شرق شهرستان اردبیل، واقع در مسیر خلخال) و در شرایط دیم کاشته شدند. این مرکز دارای اقلیم نیمه خشک (کوپن ۱۹۳۱)، با میانگین بارش سالانه ۳۱۱ میلی متر و متوسط روزهای یخبندان آن ۱۲۰ روز در سال می باشد. خاک مرکز فوق دارای ۵۵ درصد سیلت، ۲۸ درصد رس، ۱۷ درصد شن، ۵ گرم در کیلوگرم ماده آلی، ۰/۴ گرم در کیلوگرم ازت، ۱۷ گرم در کیلوگرم آهن، ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم فسفر قابل جذب و ۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم پتاس قابل جذب می باشد. نسبت

یاراحمدی و همکاران (۱۳۸۴) گزارش می کنند که در میزان کلسیم و فسفر ماشک گاودانه و ماشک گل خوشه ای در نقاط مختلف استان لرستان، اختلاف معنی دار وجود دارد. بدرزاده (۱۳۷۵) برخی از عناصر معدنی جو بنفش و دو گونه دم روباهی (از گندمیان) و دو گونه شبدر (از بقولات) از مراتع سبلان را در سه مرحله رشد مقایسه کرده و به این نتیجه رسید که میزان فسفر جو بنفش و گونه های دم روباهی بیشتر از گونه های شبدر است. به طور کلی، گیاهان مرتعی تیره گندمیان در مقایسه با گیاهان تیره بقولات از فسفر بالایی برخوردار هستند (نوید شاد و جعفری صیادی ۱۳۸۶). تغذیه صحیح دامها مهمترین عامل تعیین کننده در تولید فرآورده های دامی و پیشرفت صنعت دامپروری بوده که خود علاوه بر تشخیص احتیاجات دام مستلزم شناخت از ترکیبات منابع خوراک دام از نظر مواد مغذی و معدنی می باشد. موفقیت سرمایه گذاری در امر تولیدات دامی در ارتباط زیادی با تغذیه صحیح و مناسب می باشد. عدم شناخت و اطلاعات علمی در این زمینه، کاهش تولیدات دامی را به دنبال داشته و هر ساله سبب زیانهای هنگفت اقتصادی می گردد. بنابراین به منظور استفاده بهینه از منابع خوراک دام، بویژه در مورد گیاهان مرتعی، بایستی از کیفیت آنها اطلاع درست و کافی حاصل نمود. در حال حاضر در ایران جداول زیادی در مورد ارزش غذایی مواد خوراکی و گیاهان مرتعی وجود ندارد و یا تحقیقات کمی در این زمینه انجام گرفته است. همچنین ایران کشوری با شرایط اقلیمی و اکولوژیکی متنوع می باشد؛ لذا، انتظار می رود که درصد ترکیبات مغذی و مقدار عناصر معدنی در علوفه گیاهان مرتعی در مناطق مختلف کشور متغیر باشد. عوامل متعددی بر روی ارزش غذایی و میزان عناصر معدنی گیاهان مرتعی و علوفه ای تاثیر می گذارند (آندروود و سوتل ۱۹۹۹ و چرچ ۱۹۹۱) که از بین آنها می توان به نوع اقلیم، مرحله فنولوژیکی رشد گیاه و نوع گونه گیاه اشاره کرد. هدف از این تحقیق،

دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی اندازه گیری شد (لیندسای و نورول ۱۹۷۸).

اندازه گیری پروتئین و چربی خام

برای تعیین درصد پروتئین و چربی خام به ترتیب از روش کدال و سوکسله (با استفاده از دستگاه Behr مدل Gold fish، ساخت آلمان) استفاده شد (AOAC ۱۹۹۵).

اندازه گیری دیواره سلولی (NDF) و دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF)

دیواره سلولی (NDF) مطابق روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۱) و دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) مطابق روش گورینق و ون سوست (۱۹۷۰) و با استفاده از دستگاه فایبر تک (مدل ۱۰۱۰ ساخت کشور آلمان) اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

در جدول ۱ میانگین خاکستر و عناصر معدنی در علوفه ماشکها (در مرحله فنولوژیکی گلدهی کامل) مقایسه شده اند. تمام نتایج و محاسبات انجام شده برپایه ۱۰۰٪ ماده خشک علوفه انجام گرفته است. در این جدول، عناصر کلسیم، فسفر، پتاسیم و سدیم از عناصر پرنیاز می باشند و مقدار آنها بر حسب گرم در کیلوگرم ماده خشک علوفه بر آورد شده است. در آنالیز استاندارد علوفه در آزمایشگاههای تغذیه دام، معمولاً مقدار دو عنصر فسفر و کلسیم را تعیین و گزارش می کنند (ون سوست ۱۹۹۴). در این تحقیق، از بین عناصر پرنیاز، علاوه بر فسفر و کلسیم، دو عنصر پتاسیم و سدیم نیز مورد ارزیابی قرار گرفته اند.

مقدار کلسیم از ۱۲/۶ (در گونه پرژرینا) تا ۱۶/۸ (در ماشک گل خوشه ای) گرم در کیلوگرم ماده خشک تعیین شد. در میزان کلسیم ماشکها اختلاف معنی دار وجود دارد ($P < 0/05$). حد بحرانی یا سطح کمبود کلسیم برای دام های نشخوار کننده، ۳ گرم در کیلوگرم ماده خشک است (رنجبری ۱۳۷۴). بره های در حال

کربن به ازت و اسیدیته خاک به ترتیب ۱۲/۵ و ۷/۷ است.

ماشکهای ذکر شده در بالا، در قالب طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی در ۶ تیمار، ۳ تکرار، ۱۸ پلات کشت گردیدند (ولی زاده و مقدم ۱۳۷۳). این آزمایش در شرایط دیم انجام گرفت و در طول دوره رویشی ماشکها، از هیچ نوع کود استفاده نشد. علف های هرز موجود در داخل کرت‌های آزمایشی به روش مکانیکی کنترل شدند. نمونه گیری از علوفه ماشکها در مرحله گلدهی کامل انجام گرفت. بطوریکه، از وسط هر پلات حداقل ۳۰ بوته بطور تصادفی و از فاصله دو سانتیمتری زمین چیده شدند. نمونه ها در داخل کیسه های فریزر قرار گرفته و در اسرع وقت به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس، با ترازویی با دقت ۰/۰۱ گرم، وزن تر آنها یادداشت شد. خشک کردن علوفه ماشکها و اندازه گیری درصد ماده خشک آنها به روش انجمن شیمیادانان تجزیه بین المللی انجام گردید (AOAC ۱۹۹۵).

اندازه گیری عناصر معدنی

۲۰۰ گرم از علوفه خشک هر ماشک با آسیاب خرد و برای اندازه گیری خاکستر و عناصر معدنی به آزمایشگاه انتقال یافت. خاکستر نمونه ها با قرار دادن آنها در کوره الکتریکی در دمای ۵۵۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴ ساعت اندازه گیری شد و خاکستر سفید از آنها حاصل گردید (AOAC، ۱۹۹۵). فسفر نمونه ها به روش کالریمتری (با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر مدل S2100-Vis، ساخت شرکت یونیکو آمریکا) تعیین گردید. میزان سدیم و پتاسیم با روش فوتومتری شعله ای (با استفاده از دستگاه Flame photometer مدل Jenway PFP7، ساخت انگلستان) بدست آمد. سایر عناصر معدنی با دستگاه جذب اتمی (مدل Perkin- Elmer 460، ساخت آمریکا) با استفاده از روش موجود در آزمایشگاه گروه خاک شناسی

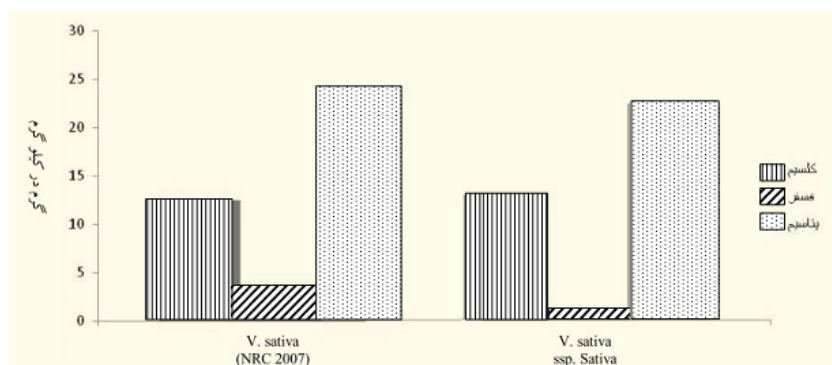
آب وهوایی استان اردبیل، تقریباً دو برابر بیشتر از ماشک های کنیا، کلسیم ذخیره می کنند. همچنین با توجه به نمودار شکل ۱ و جدول ۱ مشاهده می شود که میزان کلسیم در تمامی گونه های ماشک آنالیز شده بیشتر از میزان موجود در منبع NRC (۲۰۰۷) برای زیر گونه sativa می باشد. با توجه به اینکه در منبع NRC (۲۰۰۷) فقط اطلاعات برخی از ترکیبات و عناصر معدنی زیر گونه sativa موجود است لذا در شکل ۱ و ۲ برخی از ترکیبات شیمیایی و عناصر معدنی زیر گونه ماشک sativa آنالیز شده در نمونه-های استان اردبیل با اطلاعات زیر گونه ماشک sativa موجود در منبع NRC (۲۰۰۷) با هم مقایسه شده است.

رشد با وزن متوسط ۲۰ کیلوگرم، روزانه به ۶۷۰ گرم ماده خشک جیره نیاز دارند که اگر در هر کیلوگرم ماده خشک جیره آنها ۳/۷ گرم کلسیم وجود داشته باشد، نیاز آنها به عنصر مذکور تأمین خواهد شد (آندروود و سوتل ۱۹۹۹). بنابراین، اگر علوفه ماشک های مورد مطالعه به استفاده بره های درحال رشد برسد، می توان گفت که میزان کلسیم آنها بالاتر از حد نیاز حیوان فوق می باشد. فائو از کنیا، مقدار کلسیم در دو گونه ماشک برگ پهن و ماشک گل خوشه ای را در مرحله گلدهی کامل، به ترتیب ۵/۹ و ۶/۴ گرم در کیلوگرم ماده خشک علوفه گزارش کرده است (FAO ۱۹۹۹) که در مقایسه با نتایج این تحقیق می توان گفت که ماشکها در شرایط

جدول ۱- مقایسه میانگین* بر اساس روش چند دامنه ای دانکن خاکستر و عناصر معدنی (بر پایه ۱۰۰٪ ماده خشک) در علوفه برخی از ماشکهای استان اردبیل که در مرحله فنولوژیکی گلدهی کامل مورد آزمایش قرار گرفته اند

<i>V. sativa</i> (NRC)	<i>V. villosa</i>	<i>V. peregrina</i>	<i>V. narbonensis</i>	<i>V. pannonica</i>	<i>V. sativa</i> <i>ssp. sativa</i>	<i>V. sativa</i> <i>ssp. nigra</i>	عناصر معدنی
۸	۱۱/۱ ^c	۱۱/۸ ^{ab}	۱۱/۸ ^{ab}	۱۲/۲ ^a	۱۱/۶ ^{ab}	۱۱/۶ ^{ab}	خاکستر (%)
۱۲/۵	۱۶/۸ ^a	۱۲/۶ ^c	۱۳/۷ ^{bc}	۱۳/۴ ^{bc}	۱۳/۸ ^b	۱۳/۸ ^b	کلسیم (g/kg)
۳/۴	۰/۵۴ ^b	۰/۹۷ ^a	۱/۰۴ ^a	۱/۰۱ ^a	۰/۸۷ ^{ab}	۰/۸۴ ^{ab}	فسفر (g/kg)
۲۴	۱۸/۵ ^c	۱۴/۵ ^d	۲۴/۵ ^b	۲۸/۶ ^a	۱۳/۵ ^d	۱۳/۴ ^d	پتاسیم (g/kg)
-	۰/۹۷ ^b	۱/۴۵ ^a	۱/۴۶ ^a	۱/۰۴ ^b	۱/۸۷ ^a	۱/۸۴ ^a	سدیم (g/kg)
-	۱۸۵ ^b	۱۷۰ ^b	۲۴۳ ^a	۲۰۱ ^b	۱۶۳ ^c	۱۶۵ ^c	آهن (mg/kg)
-	۱۶/۵ ^b	۱۸/۲ ^b	۲۰ ^a	۱۶ ^b	۱۸/۶ ^{ab}	۱۷ ^b	مس (mg/kg)
-	۵۶/۲ ^a	۵۷/۷ ^a	۵۹/۱ ^a	۵۸/۲ ^a	۵۶/۴ ^a	۵۹/۷ ^a	منگنز (mg/kg)
-	۱۳/۷ ^a	۱۴/۴ ^a	۱۴/۱ ^a	۱۴/۲ ^a	۱۳/۹ ^a	۱۳/۵ ^a	روی (mg/kg)
-	۰/۰۶ ^b	۰/۱۲ ^a	۰/۱۱ ^a	۰/۱۳ ^a	۰/۱۰ ^a	۰/۱۲ ^a	کبالت (mg/kg)

* میانگین هایی که در هر ردیف دارای یک حرف مشابه می باشند، در سطح احتمال ۵٪، اختلاف معنی دار ندارند.



شکل ۱- مقایسه میزان کلسیم، فسفر و پتاسیم در علوفه یک زیرگونه از ماشک معمولی (*Vicia sativa ssp. sativa*) استان اردبیل با مقادیر موجود برای آن زیر گونه در منبع NRC (۲۰۰۷)

سطح بحرانی آن برای نشخوارکنندگان بوده است (رنجبری ۱۳۷۴، مک داوول و اوقب ۱۹۹۸). بطور کلی، مقدار فسفر در گیاهان مرتعی بسیار اندک است (نوید شاد و جعفری صیادی ۱۳۸۶). در میزان پتاسیم ماشکها، اختلاف معنی دار دیده می شود (جدول ۱). بیشترین مقدار پتاسیم (۲۸/۶ گرم در کیلوگرم) در ماشک پانونیکا و کمترین مقدار آن (۱۳/۴ گرم در کیلوگرم) در زیرگونه *segetalis* از ماشک معمولی می باشد. در بین عناصر پرنیاز مطالعه شده در علوفه ماشکها، مقدار عنصر پتاسیم از همه بالاتر و مقدار آن بیشتر از سطح بحرانی است. مک داوول گزارش می کند که مقدار پتاسیم در اغلب گیاهان مرتعی در سطح بالاتری بوده و دامهایی که در مرتع چرا می کنند، بندرت در آنها کمبود پتاسیم دیده می شود (مک داوول ۱۹۹۷). گیاهان مورد مطالعه در مراتع سبلان نیز از پتاسیم بالایی برخوردار هستند (بدرزاده ۱۳۷۵). نیاز دامها به عنصر پتاسیم همواره تأمین شده و حتی اغلب دامها در مرتع بیش از نیاز، پتاسیم دریافت می نمایند و در حالت طبیعی، پتاسیم اضافی از طریق ادرار حیوان به سرعت دفع می گردد (دهقانیان و نصیری مقدم ۱۳۷۰، نوید شاد و جعفری صیادی ۱۳۸۶). همچنین با توجه به نمودار شکل ۱ مشاهده می شود که میزان پتاسیم در زیر گونه *sativa* در بین گونه‌های

ورمقانی از ایلام گزارش می کند که اگر علوفه کافی در مراتع وجود داشته باشد، دامها به کمبود کلسیم دچار نخواهند شد (ورمقانی و همکاران ۱۳۸۵). بطور کلی، علوفه گیاهان خانواده بقولات (مانند ماشکها) از کلسیم بالایی برخوردار بوده و نیاز دامها را نسبت به عنصر مذکور تأمین می کنند (نوید شاد و جعفری صیادی ۱۳۸۶).

در میزان فسفر ماشکها، اختلاف معنی دار وجود دارد ($P < 0.05$). مقدار فسفر از ۰/۵۴ (در ماشک گل خوشه ای) تا ۱/۰۴ (در ماشک برگ پهن) گرم در کیلوگرم ماده خشک متغیر می باشد. سطح بحرانی فسفر برای انواع نشخوارکنندگان، ۲/۵ گرم در کیلوگرم ماده خشک گزارش شده است (NRC ۲۰۰۷).

همچنین با توجه به نمودار شکل ۱ و جدول ۱ مشاهده می شود که میزان فسفر در زیر گونه *sativa* و تمامی گونه‌های ماشک آنالیز شده در استان اردبیل کمتر از میزان موجود در منبع NRC (۲۰۰۷) برای زیر گونه *sativa* می باشد.

مقایسه مقدار فسفر ماشکها با سطح بحرانی آن براساس نیاز دامها نشان می دهد که میزان فسفر در همه گونه‌های مورد مطالعه زیر سطح بحرانی می باشد. مک داوول و رنجبری نیز گزارش داده اند که میزان فسفر در گیاهان مورد مطالعه آنها، پایینتر از

گیاهان مورد مطالعه این تحقیق، تقریباً ۳ تا ۴ برابر سطح بحرانی آن می باشد. مینسون گزارش می کند که بقولات مناطق معتدله، در مقایسه با گندمیان مناطق گرمسیری از مس بیشتری برخوردار هستند. درحالیکه، بقولات مناطق گرمسیری، دارای مس کمتری در مقایسه با گندمیان مناطق گرمسیری می باشند (مینسون ۱۹۷۱). در حالت طبیعی، در هر کیلوگرم ماده خشک گیاهان مرتعی، ۸-۴ میلی گرم مس وجود دارد (نوید شاد و جعفری صیادی ۱۳۸۶). در این تحقیق، علوفه ماشکها از لحاظ مقدار عناصر منگنز و روی اختلاف معنی دار نشان ندادند ($P < 0/05$). مقدار منگنز در گونه های ماشک از ۵۶/۲ (در ماشک گل خوشه ای) تا ۵۹/۷ (در زیر گونه *segetalis*) میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک اندازه گیری شد. مقدار منگنز در گیاهان مرتعی نیوزلند از ۱۴۰ تا ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک متغیر بوده است (آندروود و سوتل ۱۹۹۹). بنابراین، ماشکهای مورد مطالعه در این تحقیق، در مقایسه با گیاهان مرتعی نیوزلند، از منگنز کمتری برخوردار هستند. باید توجه داشت که مقدار منگنز در گیاهان مرتعی بسیار متغیر است (نوید شاد و جعفری صیادی ۱۳۸۶). با افزایش میزان pH، مقدار منگنز در گیاهان کاهش پیدا می کند. حد بحرانی منگنز برای انواع نشخوارکنندگان بین ۶ تا ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک می باشد (آندروود و سوتل ۱۹۹۹). بنابراین، مقدار منگنز در علوفه تمام گونه های مورد مطالعه بیشتر از سطح بحرانی است. مقدار روی در ماشکهای مورد مطالعه بین ۱۳/۵ تا ۱۴/۴ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک می باشد. در مطالعه ای که بر روی برخی از گیاهان مرتعی آمریکای شمالی انجام گرفته است، میزان روی در گیاهان تیره بقولات ۲۰ تا ۶۰ و در گندمیان ۱۰ تا ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک گزارش گردیده است (آندروود و سوتل ۱۹۹۹). حد بحرانی روی برای انواع نشخوارکنندگان ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک جیره می باشد (آندروود و

ماشک آنالیز شده در استان اردبیل کمتر از میزان موجود در منبع NRC (۲۰۰۷) برای زیر گونه *sativa* می باشد.

مقدار سدیم در گونه های ماشک از ۰/۹۷ (در ماشک گل خوشه ای) تا ۱/۸۷ (در زیرگونه *sativa*) گرم در کیلوگرم ماده خشک تعیین شد. با توجه به اینکه نیاز نشخوارکنندگان به سدیم بین ۰/۴ تا ۱/۸ گرم در کیلوگرم ماده خشک می باشد (مک داول ۱۹۹۲، مک داول ۱۹۹۷) و از طرف دیگر، به لحاظ اینکه نیاز یک واحد دامی به علوفه خشک تقریباً دو کیلوگرم در روز می باشد (بدرزاده ۱۳۷۵)، بنابراین می توان گفت که علوفه ماشکها نیاز دامها را نسبت به سدیم تأمین می کند. سطح بحرانی سدیم برای انواع نشخوارکنندگان، ۰/۶ گرم در کیلوگرم ماده خشک می باشد (مک داول ۱۹۹۲ و مک داول ۱۹۹۷). بنابراین، با مراجعه به جدول ۱ می توان گفت که مقدار سدیم در همه ماشکهای مورد مطالعه، بالاتر از سطح بحرانی است.

در جدول ۱، پنج عنصر کم نیاز (آهن، مس، منگنز، روی و کبالت) دیده می شوند که مقدار آنها در علوفه ماشکها، بر حسب میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک اندازه گیری شده است. در میزان آهن ماشکها، اختلاف معنی دار وجود دارد ($P < 0/05$). سطح بحرانی آهن برای انواع نشخوارکنندگان بین ۳۰ تا ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک تعیین شده است (آندروود و سوتل ۱۹۹۹). نتایج حاصل در این تحقیق نشان می دهد که مقدار آهن در ماشکهای مورد مطالعه، تقریباً ۵ تا ۶ برابر سطح بحرانی آن می باشد. بطور کلی گیاهان مرتعی پربزرگ، بویژه گیاهان تیره بقولات مانند ماشکها، از لحاظ آهن غنی هستند (نوید شاد و جعفری صیادی ۱۳۸۶). مقدار مس در ماشکها از ۱۶ (در پانونیکا) تا ۲۰ (در ماشک برگ پهن) میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک تعیین شد. حد بحرانی مس برای انواع نشخوارکنندگان بین ۴ تا ۶ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک گزارش شده است (مک داول و کونراد ۱۹۹۰). مقدار مس در

افزایش یافته و نهایتاً میزان تثبیت ازت مولکولی بوسیله آنها نیز زیاد می‌شود. با توجه به اینکه، ماشک‌های مورد مطالعه در این طرح، از تیره بقولت بوده و در تثبیت ازت و حاصل خیزی خاک دارای اهمیت می‌باشند، بنابر این، به نظر می‌رسد که بین مقدار کبالت آنها و میزان ازتی که تثبیت می‌کنند، رابطه وجود داشته باشد که در این زمینه احتیاج به بررسی‌های بیشتر می‌باشد.

مقدار پروتئین خام در واریته‌های ماشک بین ۱۷ تا ۲۵/۸٪ (براساس ماده خشک) متفاوت بود. در بین واریته‌های مورد مطالعه *Vicia narbonensis* دارای بیشترین مقدار پروتئین خام (۲۵/۸٪) و واریته *Vicia villosa* Roth دارای کمترین مقدار پروتئین خام (۱۷٪) بودند (جدول ۲). همچنین با توجه به نمودار شکل ۲ مشاهده می‌شود که میزان پروتئین خام در ماشک زیر گونه *sativa* در بین گونه‌های آنالیز شده در استان اردبیل کمتر از میزان موجود در منبع NRC (۲۰۰۷) برای زیر گونه *sativa* می‌باشد. در حالی که این میزان در برخی از گونه‌های ماشک آنالیز شده در استان اردبیل در مقایسه با میزان موجود در منبع NRC (۲۰۰۷) برای زیر گونه *sativa* بیشتر (در سه گونه ماشک میزان پروتئین در مقایسه با میزان موجود در منبع NRC بیشتر می‌باشد) یا کمتر (در سه گونه ماشک میزان پروتئین در مقایسه با میزان موجود در منبع NRC کمتر می‌باشد) است (جدول ۲).

در مطالعات اخیر، میزان پروتئین خام در واریته‌های ماشک بدون استفاده از هر نوع کودی ۱۶/۶٪ بوده و موقع استفاده از کودهای آلی و کودهای شیمیایی به ترتیب ۱۸/۳٪ و ۱۸/۷٪ گزارش شده است (لانیای سونیا ۲۰۰۶).

مقدار دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) در واریته‌های ماشک از ۲۲٪ تا ۳۰/۷٪ متفاوت است و تفاوت معنی‌داری ($P < 0/05$) بین آنها وجود دارد (جدول ۲). در بین واریته‌های مورد مطالعه

سوتل (۱۹۹۹). بنابراین، مقدار روی در گیاهان مورد مطالعه بالاتر از سطح بحرانی برای نشخوارکنندگان است. ورمقانی نیز گزارش می‌کند که میزان روی در برخی از گیاهان مرتعی ایلام بالاتر از حد بحرانی برای نشخوارکنندگان است (ورمقانی و همکاران ۱۳۸۵). معلوم شده است که مقادیر زیاد روی در جیره غذایی دامها، منجر به کاهش مصرف غذا شده و احتمالاً کمبود مس را سبب گردد (نوید شاد و جعفری صیادی ۱۳۸۶). در رابطه با میزان کبالت در ماشک‌های مورد مطالعه، ماشک گل خوشه‌ای از کمترین مقدار کبالت برخوردار است ($P < 0/05$). سایر ماشک‌ها از لحاظ مقدار کبالت اختلاف معنی‌دار ندارند. همانطوریکه در جدول (۱) مشاهده می‌شود، مقدار کبالت در ماشک‌های مورد مطالعه بین ۰/۰۶ تا ۰/۱۳ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک متغیر می‌باشد. در حالت کلی، مقدار کبالت در گیاهان مختلف از ۰/۰۲ تا ۰/۵۱ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک متغیر است (ورنر و جان ۲۰۰۵). در مطالعه‌ای که بر روی برخی از گیاهان مرتعی اسکاتلند انجام گرفته است، مقدار کبالت بین ۰/۰۲ تا ۰/۲۲ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک گزارش شده است (آندروود و سوتل ۱۹۹۹). گیاهان مرتعی تیره بقولات در مقایسه با گندمیان در شرایط یکسان، از لحاظ میزان کبالت غنی‌تر هستند. به عنوان مثال، از اسکاتلند گزارش شده است که علوفه دو گیاه مرتعی به نامهای شبدر قرمز (از بقولات) و گونه‌ای چاودار وحشی (از گندمیان)، به ترتیب دارای ۰/۳۵ و ۰/۱۸ میلی‌گرم کبالت در کیلوگرم ماده خشک می‌باشند (آندروود و سوتل ۱۹۹۹). ورنر گزارش می‌کند که عنصر کبالت برای رشد باکتری‌های ریزوبیوم در ریشه گیاهان تیره بقولات، لازم و ضروری است و در بین میزان رشد باکتری‌های مذکور و مقدار تثبیت ازت مولکولی جو در خاک، رابطه مستقیم وجود دارد (ورنر و جان ۲۰۰۵). به عبارت دیگر، اگر عنصر کبالت به اندازه کافی در اختیار گیاهان تیره پروانه آسا قرار گیرد، رشد باکتری‌های ریزوبیوم

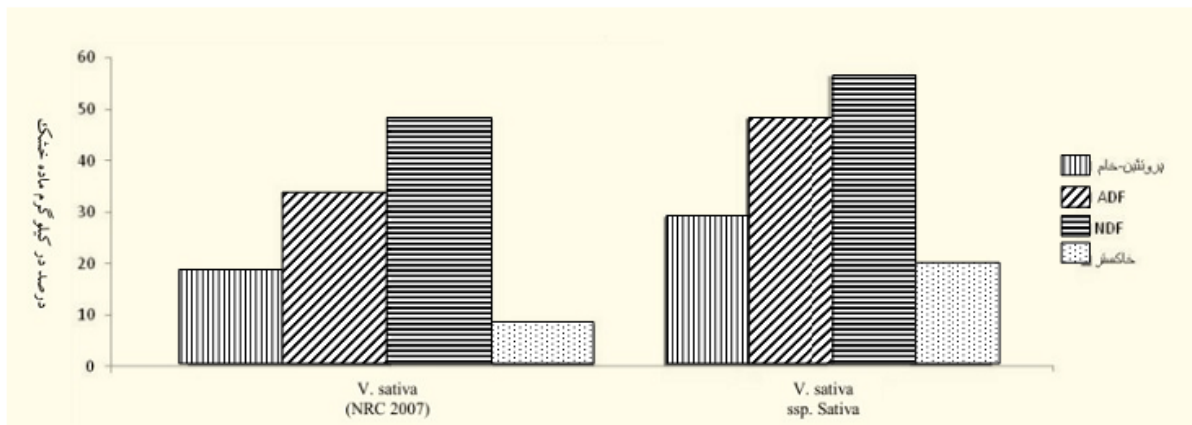
سلولی (NDF) (۲۷٪) بودند (جدول ۲). در کل لگومینه ها از قبیل ماشک در مقایسه با گرامینه ها در همان مرحله رشد دارای مقدار دیواره سلولی (NDF) کمتری می باشد (ون سوست و همکاران ۱۹۹۴). همچنین با توجه به نمودار شکل ۲ و جدول ۲ مشاهده می شود که میزان دیواره سلولی (NDF) در زیر گونه *sativa* و تمامی گونه های ماشک آنالیز شده در استان اردبیل کمتر از میزان موجود در منبع NRC (۲۰۰۷) برای زیر گونه *sativa* می باشد.

دیواره سلولی (NDF) یک شاخص مناسب جهت تعیین هضم، قابلیت هضم و مصرف گیاه توسط دام می باشد. بنابراین، هر چقدر میزان دیواره سلولی (NDF) جیره غذایی دام بالاتر باشد، قابلیت هضم و میزان مصرف آن کاهش می یابد (نوید شاد و جعفری صیادی ۱۳۸۶). همچنین با توجه به جدول ۲ مشاهده می شود که میزان خاکستر در بین تمام گونه های ماشک آنالیز شده در استان اردبیل بیشتر از میزان موجود در منبع NRC (۲۰۰۷) برای زیر گونه *sativa* می باشد.

Vicia villosa دارای بیشترین مقدار دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) (۳۰/۷٪) و واریته *Vicia narbonensis* دارای کمترین مقدار دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) (۲۲٪) بودند (جدول ۲). همانطوری که در جدول ۲ مشاهده می شود، در نمونه های مورد مطالعه بین پروتئین خام و دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) همبستگی منفی وجود دارد. همچنین مقدار دیواره سلولی (NDF) در واریته های ماشک از ۲۷٪ تا ۳۶/۷٪ متفاوت است و تفاوت معنی داری ($P < 0/05$) بین آنها وجود دارد (جدول ۲). همچنین با توجه به نمودار شکل ۲ و جدول ۲ مشاهده می شود که میزان دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) در زیر گونه *sativa* و تمامی گونه های آنالیز شده در استان اردبیل کمتر از میزان موجود در منبع NRC (۲۰۰۷) برای زیر گونه *sativa* می باشد. در بین واریته های مورد مطالعه *Vicia villosa* دارای بیشترین مقدار دیواره سلولی (NDF) (۳۶/۷٪) و واریته *Vicia narbonensis* دارای کمترین مقدار دیواره

جدول ۲- مقایسه میانگین* بر اساس روش چند دامنه ای دانکن پروتئین خام، چربی خام، دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF)، دیواره سلولی (NDF) و خاکستر (بر پایه ۱۰۰٪ ماده خشک) در علوفه برخی از ماشکهای استان اردبیل که در مرحله فنولوژیکی گلدهی کامل مورد آزمایش قرار گرفته اند

<i>V. sativa</i> (NRC)	<i>V. villosa</i>	<i>V. peregrina</i>	<i>V. narbonensis</i>	<i>V. pannonica</i>	<i>V. sativa</i> <i>ssp.</i> <i>sativa</i>	<i>V. sativa</i> <i>ssp. nigra</i>	ترکیب شیمیایی
۱۸/۶	۱۷ ^d	۲۲ ^b	۲۵/۸ ^a	۲۲/۶ ^b	۱۸ ^c	۱۸/۵ ^c	پروتئین خام (%)
-	۳/۳ ^a	۳/۲ ^a	۳/۱ ^a	۳/۰۳ ^a	۳/۰۲ ^a	۳/۱۷ ^a	چربی خام (%)
۳۳	۳۰/۷ ^a	۲۵/۳ ^b	۲۲ ^c	۲۵/۳ ^b	۳۰ ^a	۲۹/۷ ^a	ADF
۴۸	۳۶/۷ ^a	۳۱/۲ ^c	۲۷ ^d	۳۱/۲ ^c	۳۵/۲ ^b	۳۵/۱ ^b	NDF
۸	۱۱/۱ ^c	۱۱/۸۳ ^{ab}	۱۱/۸۲ ^{ab}	۱۲/۱۵ ^a	۱۱/۶۷ ^{ab}	۱۱/۶۵ ^{ab}	خاکستر (%)



شکل ۲- مقایسه میزان پروتئین خام، دیواره سلولی منهای سلولز (ADF)، دیواره سلولی (NDF) و خاکستر در علوفه یک زیرگونه از ماشک معمولی (*Vicia sativa* ssp. *Sativa*) استان اردبیل با مقادیر موجود برای آن زیر گونه در منبع NRC (۲۰۰۷)

منابع مورد استفاده

- بدرزاده م، ۱۳۷۵. بررسی ترکیبات شیمیایی و انرژی خام پنج گونه غالب از گیاهان مرتعی در مراتع شابیل- سبلان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- دهقانیان س و نصیری مقدم ح، ۱۳۷۰. تغذیه دام (ترجمه)، انتشارات جاوید.
- رنجبری ا ر، ۱۳۷۴. تعیین عناصر معدنی گیاهان مرتعی غالب چهار منطقه عمده استان اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- کریمی ه، ۱۳۶۷. مرتع داری در ایران، انتشارات دانشگاه تهران.
- مظفریان و، ۱۳۷۷. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر.
- نوید شاد ب، جعفری صیادی ع، ۱۳۸۶. تغذیه دام (ترجمه)، انتشارات حق شناس.
- ورمقانی ص، موسوی م و جعفری ه، ۱۳۸۵. تعیین عناصر معدنی گیاهان مرتعی استان ایلام. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۳.
- ولی زاده م و مقدم م، ۱۳۷۳. طرح‌های آزمایشی در کشاورزی. انتشارات پیشتان علم.
- یاراحمدی ب، قربانی ک، مویدی نژاد ا، محمدطاقی م، ۱۳۸۴. تعیین ارزش غذایی و ترکیب شیمیایی ماشک گاودانه، ماشک گل خوشه ای و خللر موجود در استان لرستان. اولین همایش ملی گیاهان علوفه ای کشور، دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران.
- AOAC, 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists International, Arlington, VA.
- Church DC, 1991. Livestock Feeds and Feeding, 3rd ed.; Prentice-Hall: Englewood Cliffs, N J
- Davis PH, (ed.) 1988. Flora of Turkey and the east Aegean islands.
- FAO 1999. FAO Production Yearbook vol.52 1998, FAO statistics series no 135. FAO, Rome.
- Flora of Pakistan, 2007. www.efloras.org.
- Goering, HK and Van Soest, PJ, 1970. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications). In Agricultural Handbook Number 397, Agricultural Research Service, USDA, Washington, DC: 1-20.
- GRIN, 1999. Germplasm Resources Information Network. www.grin.gov
- ILDIS, 1999. International Legume Database & Information Service. www.ildis.org

- Kupicha FK, 1981. Viciae. In Polhill, RM and Raven, PM (eds). *Advances in Legume Systematics*. Royal Botanic Gardens Kew: 377-381.
- Köppen W, 1931. *Klimakarte der Erde. Grundriss der Klimakunde*. 2nd edn. Berlin and Leipzig.
- Lanyasunya TP, Rong WH, Mukisira E A, Abdulrazak S A and Ayako W O. 2006. Influence of manure and inorganic fertilizer on yield and quality of *Vicia villosa* intercropped with *Sorghum alnum* in Ol-joro-orok, Kenya. <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd18/10/lany18141.htm>.
- Lindsay WL and Norvell WA, 1978. Development of a DTPA test for zinc, iron, manganese, and copper. *Soil Science Society of America Journal* 42:421-426.
- McDowell LR and Conrad JH, 1990. Mineral imbalances of grazing livestock in tropical countries. *International J Anim Sci* 5: 21-32.
- McDowell LR and Ogebe PO, 1998. Mineral concentrations of forages grazed by small ruminants in the wet season in Benu State, Nigeria, II: trace minerals and forage crude protein. *Communications in Soil Science and Plant analysis* 29:1211-1220.
- McDowell LR, 1992. *Minerals in Animal and Human Nutrition*; Academic Press: San Diego.
- McDowell LR, 1997. *Minerals for Grazing Ruminants in Tropical Regions* University of Florida: Gainesville, FL.
- Minson DJ, 1971. The nutritive value of tropical pastures. *Journal of Australian National Research Council*, 2007. *Nutrient requirements of sheep and goat*. Natl Acad Sci, Washington, DC.
- Rechinger KH, 1979. *Flora Iranica. Papilionaceae I – Viciae*.
- SAS 2002. *User's Guide: Statistics Version 8.1 Edition*. SAS Inst, Inc, Cary, NC.
- Underwood EJ and Suttle NF, 1999. *The Mineral Nutrition of Livestock*. 3rd edition. UK.
- Van Soest PJ, 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2nd ed. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- Van Soest, PJ, Robertson JB and Lewis BA, 1991. Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci* 74:3583-3597.
- Werner LN and John LH, 2005. *Soil Fertility and Fertilizers, an Introduction to Nutrient Management*. U.S.A, Washington DC.

Determination of chemical compounds and some of minerals in several vetches forage (*Vicia* spp.) in Ardabil province

B Fathi-Achachlouei*¹ and M Baderzadeh ²

Received: February 20, 2013 Accepted: May 31, 2014

¹Assistant Professor, Faculty of Agricultural Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

²Lecturer, Department of Range and Watershed Management, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

*Corresponding author: E-mail: bahram1356@yahoo.com

Abstract

Chemical composition and some minerals in several vetches forage (*Vicia* spp.) in pastures and farmlands of Ardabil province were determined according to standard laboratory methods. These vetches were follows: *Vicia villosa*, *Vicia pannonica*, *Vicia peregrina*, *Vicia narbonensis*, *Vicia sativa* ssp. and *Vicia sativa* ssp. *nigra*. The obtained results showed that phosphorous content in *Vicia narbonensis*, was significantly ($P<0.05$) higher than that in the other species of vetches. *Vicia villosa* and *vicia pannonica* had significantly ($P<0.05$) higher Ca and K values, respectively. Iron and copper were the highest values among the micro minerals in narbon bean (*Vicia narbonensis*). There were also no significant ($P<0.05$) difference in amounts of Mn and Zn among the vetches forage and Co was the lowest content in *Vicia villosa*. The amount of crude protein in vetches forage varied from 17% to 25.8% (based on DM). However, the amounts of ADF and NDF in vetches varied from 22 to 30.7% and 27 to 36.7%, respectively. Moreover, there was a significant difference ($P<0.05$) between them regarding the amount of ADF and NDF. In general, among the studied varieties *Vicia narbonensis* had highest crude protein (25.8%) and *Vicia villosa* had highest ADF (30.7%) and the highest cell wall (NDF) (36.7%).

Key words: Minerals, NDF, ADF, Rangelands, *Vicia* species, Ardabil