

## اثر سویه‌هایی از سینوریزوبیوم ملیلوتی (*Sinorhizobium melliloti*) بر روی خصوصیات کیفی علوفه در ۴ رقم یونجه زراعی (*Medicago sativa* L)

حیدر پناه پور

مری پژوهشی، بانک ژن منابع طبیعی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران پست الکترونیک: hpanahpor@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۷/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۲/۲۴

### چکیده

اثر همزیستی ۴ سویه از سینوریزوبیوم ملیلوتی (*Sinorhizobium melliloti* sp.) بر روی علوفه در ۴ رقم محلی یونجه زراعی (*Medicago sativa* L.)، در قالب آزمایش فاکتوریل، با طرح پایه کاملاً تصادفی در ۳ تکرار در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور طی سال ۸۴ و ۸۵ مورد بررسی قرار گرفتند. بذور ارقام یونجه با مبداء ارومیه، سنندج، بلوچستان و خراسان با محلول سویه‌های سینوریزوبیوم جمع آوری شده از سنندج، بوشهر، رشت تلقیح و به همراه تیمار شاهد در گلدان ماسه استریل کشت شدند. با استفاده از دستگاه طیف سنج مادون قرمز نزدیک (NIR) صفات در صد پروتئین، درصد هضم پذیری، درصد کربوهیدرات‌ها، درصد فیبرخام، درصد فیبر محلول در شوینده اسیدی (ADF)، درصد فیبر محلول در شوینده خنثی (NDF) و درصد خاکستر کل اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم، اثر سویه‌های سینوریزوبیوم و اثرات متقابل بین آنها بر روی کلیه صفات در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. در دسته‌بندی میانگین ارقام یونجه با آزمون دانکن، نتایج نشان داد که عملکرد علوفه و صفات کیفی ارقام در مقایسه یونجه ارومیه و سنندج نسبت به دو رقم دیگر بیشتر بود. عملکرد علوفه ارقام تلقیح شده با سویه‌های سینوریزوبیوم در مقایسه با شاهد بیشتر بود. در مقایسه اثرات متقابل رقم و سویه بیشترین عملکرد علوفه به رقم ارومیه با سویه بوشهر و سپس به رقم سنندج با سویه سنندج تعلق داشت بنابراین نتیجه‌گیری شد که اثر همزیستی بر روی پتانسیل تولید مؤثر و مفید بوده و لازم است از ترکیب‌های مناسب استفاده شود ضمناً در این تحقیق دو سویه بوشهر و سنندج بهترین سویه شناخته شدند. در نتایج تجزیه همبستگی رابطه بین درصد قابلیت هضم با درصد صفت ADF منفی و معنی‌دار بود. کربوهیدرات‌ها با فیبرخام در سطح ۱٪ و با درصد ADF و درصد NDF رابطه منفی و معنی‌دار داشتند. ضریب همبستگی بین فیبر خام با درصد خاکستر کل منفی و معنی‌دار بود.

واژه‌های کلیدی: رقم، سویه سینوریزوبیوم، صفات کیفی، همبستگی، یونجه.

### مقدمه

شده است اما اثرات همزیستی بر روی خصوصیات کیفی علوفه در گونه مذکور کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. ارزش مواد غذایی را از روی مقدار انرژی نهفته در آن که از نیازهای مهم حیوانات می‌باشد می‌توان تعیین نمود (Arnold & Hill, 1972). NDF شامل مجموع لگنین،

همزیستی بین سویه‌های (*Sinorhizobium melliloti*) و گیاهان تیره لگومینوز بویژه یونجه مدت‌های مدیدی است که شناسائی شده و اهمیت آن بر روی افزایش عملکرد علوفه در مقالات متعدد بواسطه محققین گزارش

علوفه می‌شود زیرا الیاف خام از مواد زاید و غیرقابل هضم می‌باشند (Cherney, 2001).

استفاده از علوفه با کیفیت مناسب در پرورش دام، تولید مثل، تولید گوشت، لبنیات، چرم و پشم بسیار مفید و مؤثر واقع می‌گردد به طوری که در جیره نویسی مواد غذایی مورد نیاز دام‌ها کیفیت علوفه و میزان آن از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد (ترکمان، ۱۳۸۳). بهبود و اصلاح فیزیکی خاک از خصوصیات دیگر یونجه است به طوری که از پوسیدن بقایای آن هموس تولید شده و خاک اراضی زیر کشت را غنی می‌سازد. با کشت یونجه و سویه‌های سینوریزوبیوم مناسب می‌توان به تثبیت نیتروژن که یکی از عناصر پر مصرف گیاهان بوده و کمبود آن عامل محدود کننده محصولات زراعی می‌باشد استفاده نمود. وبا کاهش هزینه‌های تولید کمیت و کیفیت علوفه را افزایش داد. لذا در این تحقیق تاثیر همزیستی سویه‌های سینوریزوبیوم بر روی خصوصیات کیفی و کمی علوفه در ۴ رقم یونجه زراعی مورد بررسی گرفت تا به اهمیت این پدیده مفید و سازگار با طبیعت بیشتر پی برده و در افزایش عملکرد کمی و کیفی علوفه لگوم‌ها و بویژه یونجه از آن بهره مند شد.

### مواد و روشها

این آزمایش به صورت فاکتوریل با دو فاکتور رقم محلی در ۴ سطح (ارومیه، سنندج، بلوچستان و خراسان) و سویه‌های سینوریزوبیوم ملیوتی نیز در ۴ سطح (بوشهر، سنندج و رشت و شاهد)، طرح پایه کاملاً تصادفی با ۴ تکرار، در سال ۱۳۸۴ در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور (مرکز تحقیقات البرز کرج) اجرا شد. ابتدا

سلولز و همی سلولز می‌باشد و معیاری برای اندازه‌گیری حجم دیواره سلولی است (Walton, 1981). محققانی چون Barber و همکاران (۱۹۹۰) از دستگاه طیف سنج نور مادون قرمز نزدیک (NIR) برای اندازه‌گیری صفات کیفی در گیاهان علوفه‌ای استفاده نموده و کارآئی آنرا تأیید نموده‌اند. جزئیات روش کالیبره کردن NIR و اندازه‌گیری صفات را توضیح داده‌اند (Jafari et al. 2003).

میزان هضم پذیری در سنجش ارزش علوفه مهم بوده و رابطه نزدیک با تولید دام، میزان ماده خشک، انرژی و هریک از مواد مغذی موجود در علوفه دارد (کریمی، ۱۳۶۹). بحرانی و ایزدی فر (۱۳۷۸)، پیمانی فرد و ملک پور (۱۳۷۳) گزارش نموده‌اند که کمیت و کیفیت علوفه یونجه به لحاظ دارا بودن ذخایر غذایی از جمله مواد معدنی مختلف مانند کلسیم، مواد پروتئینی و انواع ویتامین به ویژه ویتامین A و C از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. در گیاهان لگومینوز علاوه بر عملکرد علوفه کیفیت آن نیز اهمیت دارد زیرا درصد قابلیت هضم، درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب و درصد پروتئین در افزایش فرآورده‌های دامی مؤثر می‌باشند (Smith et al., 1997). ارزانی (۱۳۷۷) در ارزیابی کیفیت علوفه برخی از گیاهان مرتعی صفات مهمی مانند پروتئین خام، قابلیت هضم، ADF و انرژی متابولیسمی را اندازه‌گیری نموده است. برخی از محققین مهمترین صفات برای تجزیه خوشه‌ای در جمعیت‌های یونجه را در صد پروتئین خام، قابلیت هضم، فیبر خام، ADF و NDF گزارش نموده‌اند (جعفری و گودرزی، ۱۳۸۵).

افزایش ترکیبات فیبر که از هیدروکربن‌های ساختمانی تشکیل شده است در گیاهان علوفه‌ای سبب کاهش کیفیت

جدول ۲ ترکیبات شیمیایی محلول غذایی  
هوگلند (محلول بدون نیترات)

مقدار در لیتر	ترکیبات شیمیایی	ردیف
۵ml	Mg SO <sub>4</sub> , 7H <sub>2</sub> O	۱
۱/۲۵ml	KOH <sub>2</sub> Po <sub>4</sub>	۲
۰/۵ ml	NA <sub>2</sub> MO O <sub>4</sub> , 2 H <sub>2</sub> O	۳
۴ ml	EDTA, FeSO <sub>4</sub>	۴
۳/۳۳ g/l	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	۵
۱/۶۶ g/l	KNO <sub>3</sub>	۶
۱/۶۶ g/l	Ca(NO <sub>3</sub> ), 4 H <sub>2</sub> O	۷

### نتایج

تجزیه واریانس داده‌ها برای عملکرد علوفه و صفات کیفی آن نشان داد که اثرات رقم و سویه‌های سینوریزوبیوم بر روی کلیه صفات مطالعه شده در سطح ۱٪ معنی دار می‌باشد (جدول ۳). اثر متقابل (رقم \* سویه‌های سینوریزوبیوم) نیز بر روی صفات مذکور در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی دار داشت (جدول ۳). میانگین ارقام و سویه‌های سینوریزوبیوم و اثرات متقابل بین آن‌ها برای عملکرد و صفات کیفی با استفاده از آزمون دانکن دسته‌بندی گردید و گروه‌بندی آنها به ترتیب حروف الفبای لاتین در جداول ۴ و ۵ نشان داده شده است. مقایسه اثرات متقابل رقم با سویه‌های سینوریزوبیوم برای عملکرد علوفه و درصد صفات پروتئین، قابلیت هضم، کربوهیدرات‌ها و خاکستر در نمودارهای ۱ الی ۵ نشان داده شده است.

همبستگی پیرسون بین کلیه صفات بر آورد شد و رابطه مثبت و منفی و تفاوت معنی دار بین آنها در سطح ۱٪ و ۵٪ مشخص گردید (جدول ۸). همبستگی بین صفات قابلیت هضم و ADF منفی و بسیار معنی دار بود. رابطه بین کربوهیدرات‌ها با فیبرخام مثبت و معنی دار، اما ارتباط

گره‌های تثبیت نیتروژن در شرایط مناسب از ریشه یونجه مناطق مختلف جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند. سویه‌های سینوریزوبیوم ملیوتی در محیط کشت YMA (جدول ۱) در شرایط آزمایشگاه تکثیر شدند (Heidari Sharif Abad, 1994). بذور یونجه پس از ضدعفونی با هیپوکلریت سدیم ۲٪ با سویه‌های سینوریزوبیوم ملیوتی تلقیح شدند و در گلدان‌های متوسط محتوی ماسه کوارتزیت کشت گردیدند. گلدان‌ها از موقع کاشت تا برداشت با محلول غذایی هوگلند آبیاری (جدول ۲) شدند و مراقبت‌های لازم در طول دوره رویشی از آنها بعمل آمد.

در پایان دوره رویشی علوفه گلدان‌ها قطع شد و پس از خشک شدن توزین و آسیاب شدند. صفات کیفی نمونه‌ها شامل درصد پروتئین، درصد هضم‌پذیری، درصد کربوهیدرات‌ها، درصد فیبرخام، NDF، ADF و در صد خاکستر کل با دستگاه NIR به روش جعفری و همکاران (۲۰۰۳) مورد تجزیه قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS آنالیز واریانس شدند و مقایسه میانگین به روش دانکن انجام گرفت. و همبستگی بین صفات نیز تعیین گردید.

جدول ۱ ترکیبات شیمیایی محیط کشت باکتریهای سینو یزوبیوم (YAM)

مقدار در لیتر	ترکیبات شیمیایی	ردیف
۹ g/l	Manitole	۱
۱ g/l	Mg so <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O	۲
۰/۴ g/l	K <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	۳
۰/۴ g/l	NaCl	۴
۹۰۰ml	H <sub>2</sub> O	۵
۰/۵ g/l	Yeast extract	۶

گروه c قرار گرفتند (جدول ۵). در میان انواع همزیستی بیشترین درصد قابلیت هضم با ۶۹ درصد به رقم ارومیه با سویه شاهد و کمترین آن با ۵۵ درصد به ترکیب رقم بلوچستان با سویه رشت تعلق گرفت. تفاوت برای این صفت بین انواع همزیستی ۹/۴ درصد بود (نمودار ۳).

### کربوهیدرات‌های محلول در آب

در این بررسی کربوهیدرات‌های رقم سنندج در گروه a، رقم ارومیه در گروه b، رقم بلوچستان و خراسان در گروه c قرار گرفتند (جدول ۴). عملکرد کربوهیدرات‌های سویه‌های سینوریزوبیوم سنندج، بوشهر، رشت در گروه a و شاهد در گروه b اهمیت خود را نشان دادند (جدول ۵). در مقایسه اثرات متقابل، همزیستی بین رقم و سویه‌ها بیشترین عملکرد با ۱۶/۱ درصد به همزیستی رقم سنندج با سویه رشت و کمترین آن با ۸/۲ درصد به رقم بلوچستان با سویه شاهد مشاهده گردید. برای این صفت بین انواع همزیستی ۷/۶ درصد تنوع وجود داشت (نمودار ۴).

### خاکستر کل

در مقایسه عملکرد صفت خاکستر ارقام ارومیه و بلوچستان در گروه a، سنندج در گروه b و رقم خراسان در گروه c (جدول ۱) قرار گرفتند. در مقایسه سویه‌های سینوریزوبیوم، نمونه جمع آوری شده بوشهر، سنندج و رشت در گروه a و شاهد در گروه b دسته بندی شدند (جدول ۲). در مقایسه اثرات متقابل همزیستی بین رقم و سویه‌ها، بیشترین خاکستر با ۱۰/۱۵ درصد به همزیستی رقم بلوچستان با سویه رشت و پائین ترین آن با ۱ درصد به ترکیب رقم سنندج با سویه رشت ثبت شد. برای این صفت بین انواع همزیستی ۹/۲ درصد اختلاف وجود داشت (نمودار ۵).

آن با صفات ADF و NDF در سطح ۵٪ و با خاکستر کل در سطح ۱٪ منفی و معنی‌دار بود. عملکرد علوفه خشک ارقام سنندج و ارومیه در گروه a، رقم بلوچستان در گروه b و خراسان در گروه c دسته‌بندی شدند (جدول ۴). عملکرد علوفه خشک در اثر سویه‌های سینوریزوبیوم ملیوتی نیز متفاوت بوده و سویه‌های جمع آوری شده از بوشهر، سنندج و رشت در گروه a و شاهد در گروه b قرار گرفتند (جدول ۵). در همزیستی رقم با سویه‌های سینوریزوبیوم عملکرد رقم ارومیه با سویه بوشهر با ۴۵۳ میلی گرم بیشترین و رقم خراسان با سویه سنندج با ۲۰۴ میلی گرم کمترین تولید را داشتند. اختلاف برای این صفت بین انواع همزیستی ۲۴۹ میلی‌گرم بود (نمودار ۱).

### وزن پروتئین در گلدان

در مقایسه میانگین پروتئین، ارقام ارومیه و سنندج در گروه a، بلوچستان در گروه b و خراسان در گروه c دسته بندی شدند (جدول ۴). سویه‌های بوشهر و سنندج در گروه a و رشت در گروه b و شاهد در گروه c گروه بندی شدند (جدول ۵). در مقایسه اثرات متقابل بین رقم و سویه‌های سینوریزوبیوم ترکیب رقم سنندج با سویه بوشهر با ۲۶ درصد بیشترین و رقم بلوچستان با سویه رشت با ۱۹ درصد کمترین را بخود اختصاص دادند. تنوع برای این صفت در بین انواع همزیستی ۷ درصد بوده و مقایسه انواع همزیستی در نمودار ۲ نشان داده شده است.

### وزن ماده خشک قابل هضم در گلدان

در ارزیابی میانگین این صفت، ارقام ارومیه و سنندج در گروه a، رقم بلوچستان در گروه b و خراسان در گروه c قرار گرفتند (جدول ۴). اثر سویه‌های سینوریزوبیوم سنندج و بوشهر در گروه a، رشت در گروه b و شاهد در

## بحث

افزایش عملکرد علوفه خشک در گیاهان علوفه‌ای از اهداف مهم کشاورزان بوده و هست. همزیستی بین گیاهان خانواده لگومینوز بویژه یونجه با باکتری‌های تثبیت کننده ازت یکی از روابط بسیار سودمند بوده و علاوه بر افزایش عملکرد علوفه و حاصلخیزی خاک مزایای جانبی متعددی را نیز در بر دارد که برای نمونه می‌توان به کاهش هزینه‌های مصرف کودهای نیتروژن‌دار و عوارض جانبی ناشی از مصرف بی‌رویه آن در محیط زیست و اشاره نمود (پناهپور، ۱۳۸۶). تفاوت عملکرد علوفه خشک برای این صفت مهم در بین ارقام، سویه‌های سینوریزوبیوم و اثرات متقابل بین آنها به پتانسیل متفاوت ژنوتیپ‌ها ارتباط داشته و با انجام بررسی‌های بیشتر می‌توان ارقام مناسب را شناسائی و از آنها در افزایش تولید علوفه و عملکرد صفات کیفی که ذیلا به اهمیت آنها اشاره شده است به موفقیت‌های چشمگیری دست یافت.

پروتئین‌ها اولین ماکرو مولکول‌های حیاتی هستند که شناسائی شده‌اند و موادی هستند که حیات بدون آنها ممکن نیست. در همه سلول‌ها و بخش‌های مختلف آن یافت می‌شوند. پروتئین خام مجموع پروتئین‌های واقعی بعلاوه نیتروژن غیرپروتئینی. میزان هضم پذیری در سنجش ارزش علوفه مهم بوده و رابطه نزدیک با تولید در دام دارد. قابلیت هضم را به ماده خشک، انرژی و هر یک از مواد مغذی موجود در علوفه می‌توان نسبت داد (کریمی، ۱۳۶۸). کربوهیدرات‌ها فراوان‌ترین ترکیبات در گیاهان بوده و ۵۰ تا ۸۰ درصد ماده خشک گیاهان علوفه‌ای را تشکیل می‌دهند. میزان کربوهیدرات‌های محلول علوفه در آب از ۵ درصد (Waite & Boyd, 1953) تا ۵۰ درصد (Bugge, 1978) متغیر است. خاکستر

مواد معدنی موجود در علوفه را شامل می‌شود در این مورد عناصر فسفر، کلسیم، منیزیم، پتاسیم و سایر عناصر را می‌توان نام برد (Walton, 1981). هرچند که مواد معدنی فاقد انرژی و پروتئین هستند ولی در عین حال حضورشان برای مصرف انرژی و پروتئین و نیز بیوستز مواد غذایی ضروری می‌باشد. همبستگی بین صفات یکی از ضرورت‌های مهم درگزینش و برنامه‌های اصلاحی بوده و به کمک آن می‌توان دسترسی به اهداف تعیین شده را تسریع نمود. در این بررسی ضرایب همبستگی بین صفت ADF با صفات قابلیت هضم، کربوهیدرات‌های محلول و پروتئین خام همیشه منفی و اکثرا معنی‌دار بود و با گزارش‌های (Jafari & Ghamari Zare, 2005) و (Julier & Huyghe, 1999) و (Hart et al., 1988) مطابقت داشت.

ضرایب همبستگی بین صفات در این بررسی گرچه در بیشتر موارد با منابع همخوانی داشت ولی در بعضی موارد هم تفاوت داشت و این تفاوت‌ها به احتمال زیاد در اثر همزیستی بین سویه‌های سینوریزوبیوم با ارقام و محیط کشت گلدانی و کم بودن مقدار نمونه‌های مورد استفاده برای آنالیز بوده است. بطورکلی نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که ارقام یونجه ارومیه و سنندج از لحاظ عملکرد علوفه، عملکرد پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم و وزن کربوهیدرات‌های محلول در آب نسبت به دو رقم دیگر برتری دارند و بیشترین عملکرد علوفه در اثرات متقابل رقم با سویه به رقم ارومیه با سویه بوشهر و سپس به رقم سنندج با سویه سنندج تعلق داشت. ضمنا گرچه اثر سویه بوشهر در رقم سنندج بر روی افزایش عملکرد علوفه تاثیر چندانی نداشت ولی در مقابل تاثیر آن بر روی افزایش درصد پروتئین خام و کربوهیدرات‌های محلول در

### سپاسگزاری

در پایان لازم می‌دانم از همکاران گرامی بانک ژن منابع طبیعی بویژه جناب آقایان دکتر علی اشرف جعفری و مهندس پهلوانی و سایر دوستان که در اجرای این طرح بنده را یاری نمودند صمیمانه تشکر و قدر دانی نمایم.

آب قابل ملاحظه بود. بنابراین سویه اخیر علاوه بر افزایش عملکرد یونجه ارومیه در بالا بردن کیفیت علوفه یونجه سنجید نیز نقش بسزایی داشته است و بعنوان بهترین سویه شناخته شد. لذا توصیه می‌شود برای افزایش عملکرد علوفه ارقام یونجه استفاده از سویه‌های محلی بیشتر مورد توجه قرار بگیرد.

جدول ۳- نتایج آنالیز واریانس داده‌ها و سطح معنی‌دار بودن تفاوت بین رقم‌های یونجه، سوش‌های سینوریزویوم و اثر متقابل بین آنها برای عملکرد علوفه و ۷ صفت کیفی مورد مطالعه در گیاه یونجه زراعی.

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد علوفه	پروتئین خام	هضم پذیری	کربو هیدراتها	درصد خاکستر	فیبر خام	درصد ADF	درصد NDF
رقم (V)	۳	**	**	**	**	**	**	**	**
سینوریزویوم (S)	۳	**	**	**	**	**	**	**	**
اثر متقابل (V x S)	۹	**	**	**	**	**	**	**	**

\*\* = تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر رقم بر روی عملکرد علوفه، عملکرد وزن پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم، کربوهیدراتهای محلول در آب و خاکستر.

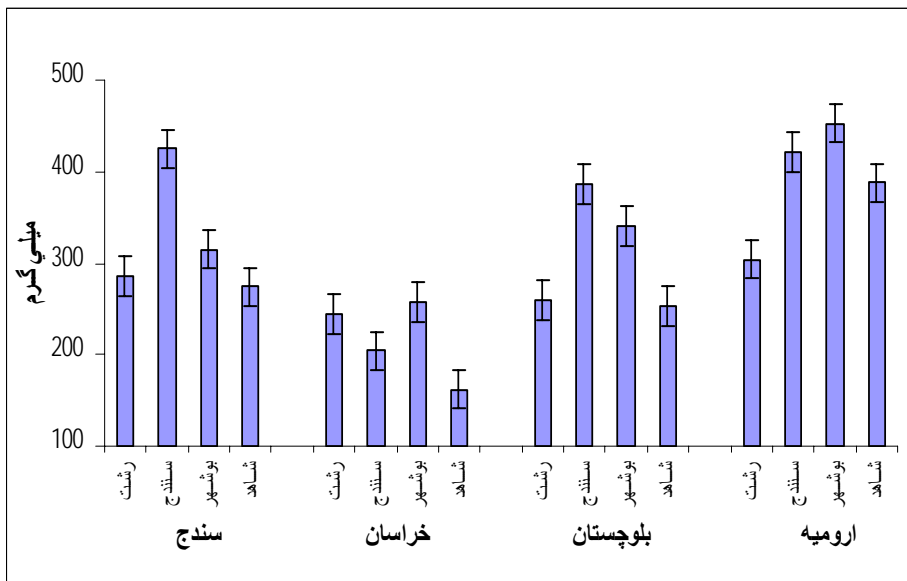
ارقام	عملکرد علوفه	عملکرد پروتئین	ماده خشک قابل هضم	وزن کربوهیدراتها	وزن خاکستر
ارومیه	a ۳۲۷/۶۶	a ۸۷/۹۷	a ۲۳۷/۰۷	b ۳۵/۲۳	a ۲۶/۵
بلوچستان	b ۲۸۴/۹۴	b ۶۲/۸۲	b ۱۶۴/۵۶	c ۲۵/۸۹	a ۲۵/۵
سنجد	a ۳۵۸/۴۱	a ۸۱/۸۶	a ۲۲۷/۴۴	a ۴۳/۵۴	c ۱۴/۲
خراسان	c ۲۱۸/۴۳	c ۴۸/۰۱	c ۱۳۹/۲۴	c ۲۵/۷۹	b ۱۷/۰۲

اولویت به ترتیب حروف الفبای لاتین می‌باشد. عملکرد برحسب میلی‌گرم.

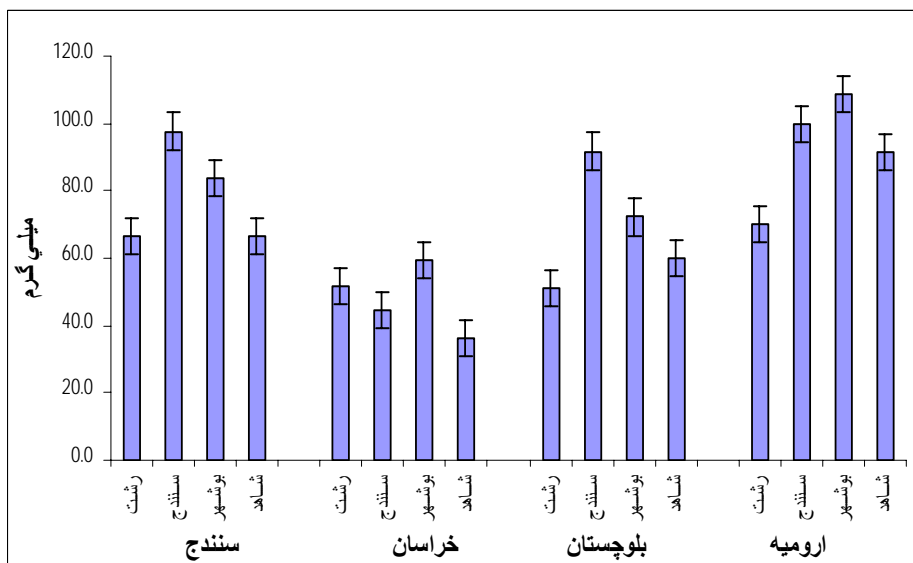
جدول ۵- مقایسه میانگین اثر سویه‌های سینوریزویوم بر روی عملکرد علوفه و عملکرد وزن پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم، کربوهیدراتهای محلول در آب و خاکستر.

سویه‌های سینوریزویوم	عملکرد علوفه	عملکرد پروتئین	ماده خشک قابل هضم	کربوهیدراتها	وزن خاکستر
سنجد	a ۳۵۳/۱۷	a ۸۱/۷۷	a ۲۲۰/۴۲	a ۳۵/۵۸	a ۲۱/۵
بوشهر	a ۳۸۴/۳۵	a ۸۳/۳۳	a ۲۱۳/۲۱	a ۳۴/۶۶	a ۲۴/۴
رشت	a ۳۰۵/۸۹	b ۶۷/۲۲	b ۱۸۹/۳۹	a ۳۷/۶۱	a ۲۰/۵
شاهد	b ۲۱۳/۶۹	c ۵۰/۱۳	b ۱۳۶/۹۵	b ۲۱/۴۵	b ۱۶/۰۱

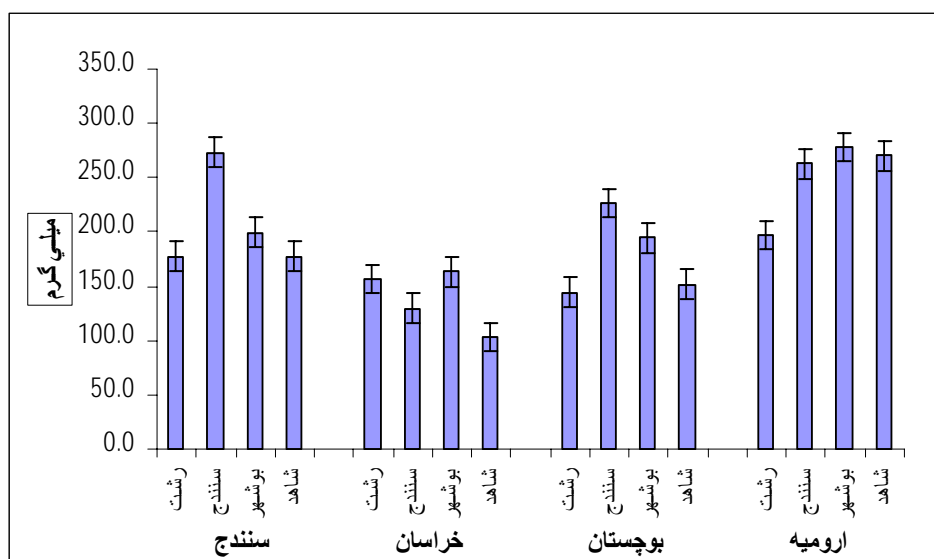
اولویت به ترتیب حروف الفبای لاتین می‌باشد. عملکرد برحسب میلی‌گرم.



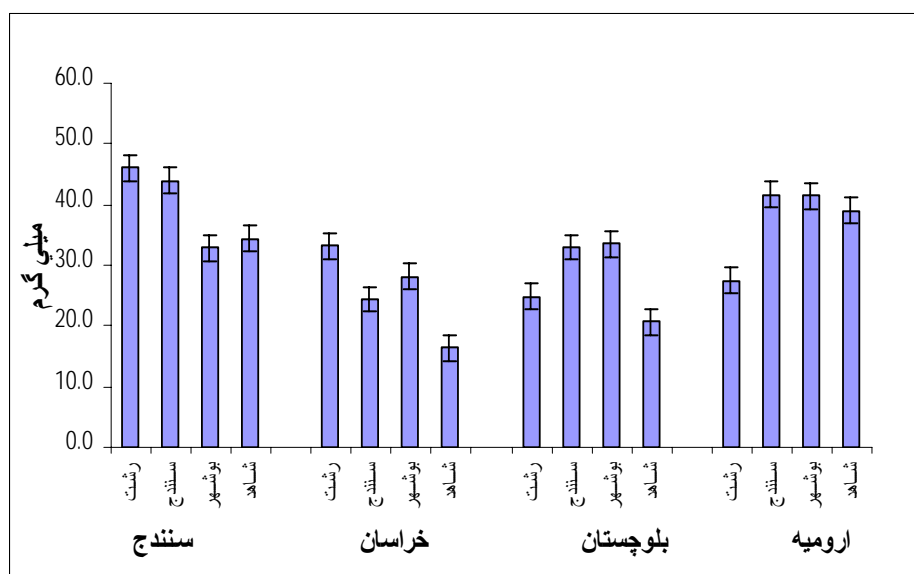
نمودار ۱- اثر متقابل بین ارقام یونجه (ارومیه، بلوچستان، خراسان و سندج) و سویه‌های سینوریزوبیوم (رشت، سندج، بوشهر و شاهد) بر روی عملکرد علوفه (میلی گرم).



نمودار ۲- اثر متقابل بین ارقام یونجه (ارومیه، بلوچستان، خراسان و سندج) و سویه‌های سینوریزوبیوم (سندج، بوشهر، شاهد و رشت) بر روی درصد پروتئین خام.

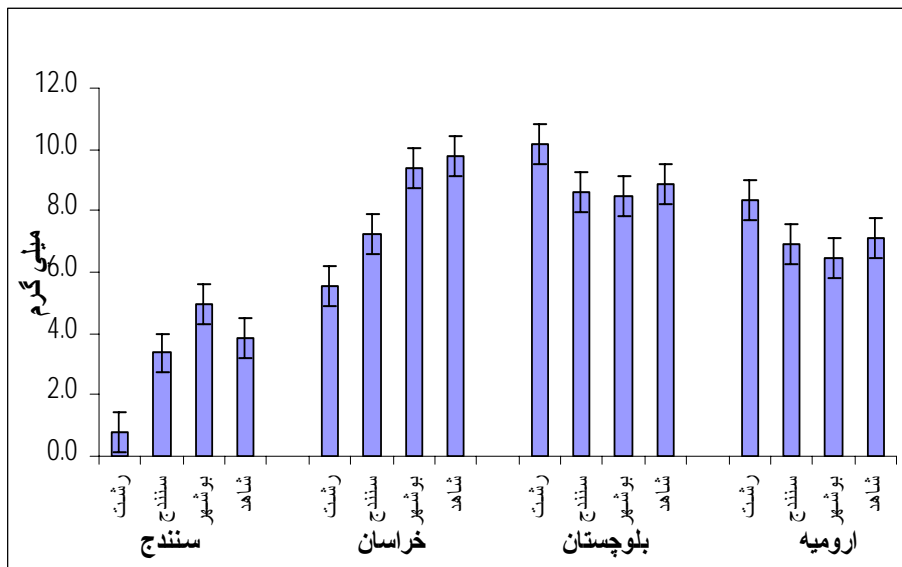


نمودار ۳- اثر متقابل بین ارقام یونجه (ارومیه، بلوچستان، خراسان و سنندج) و سویه‌های سینوریزوبیوم (سنندج، بوشهر، شاهد و رشت) بر روی درصد قابلیت هضم.



نمودار ۴- اثر متقابل بین ارقام یونجه (ارومیه، بلوچستان، خراسان و سنندج) و سویه‌های سینوریزوبیوم (سنندج، بوشهر، شاهد و رشت) بر روی درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب.





نمودار ۵ - اثر متقابل بین ارقام یونجه (ارومیه، بلوچستان، خراسان و سنندج) و سویه‌های سینوریزوبیوم (سنندج، بوشهر، شاهد و رشت) بر روی درصد خاکستر کل.

جدول ۶ - همبستگی بین صفات کیفی در ۴ رقم یونجه با سویه‌های سینوریزوبیوم

فیبر خام	خاکستر	ADF	کربوهیدرات‌ها	هضم پذیری	پروتئین	عملکرد علوفه	صفات
						۰/۳۶	درصد پروتئین
					۰/۳۹	۰/۰۲	درصد هضم پذیری
				۰/۲۶۴	-۰/۰۹	-۰/۳۲	کربوهیدرات‌های محلول
			-۰/۵۴*	-۰/۹۰**	-۰/۳۲	-۰/۰۸	درصد ADF
		۰/۶۷**	-۰/۷۱**	-۰/۳۵	-۰/۳۹	-۰/۲۵	درصد خاکستر
	۰/۹۷**	-۰/۷۲**	۰/۷۱**	۰/۴۳	۰/۳۰	۰/۳۰	درصد فیبر خام
-۰/۱۲	۰/۱۰	۰/۰۵	-۰/۵۱*	۰/۲۱	۰/۵۲	۰/۲۵	درصد NDF

\*\*=معنی دار در سطح ۱٪، \*=معنی دار در سطح ۵٪ و NS=غیر معنی دار. عملکرد علوفه به میلی گرم، صفات کیفی به درصد.

### منابع مورد استفاده

- پناه پور، ح. ۱۳۸۶. تاثیر باکتریهای تثبیت کننده ازت (*Sinorhizobium melliloti sp.*) در اقلیم‌های مختلف بر روی تثبیت ازت و عملکرد علوفه در سه رقم یونجه (*Medicago sativa*). تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۵: ۲۴۳-۲۵۲.

- ارزانی، ح.، ۱۳۷۷. گزارش نهائی تعیین کیفیت علوفه پایه مرتعداری. دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران.  
- بحرانی، ج. و ر. ایزدی فر، ۱۳۷۸. بررسی ارقام مختلف یونجه از لحاظ عملکرد و ماده خشک پروتئین و برگ در باجگاه. مجله علوم زراعی ایران، ۲: ۳۰-۲۲.

- Hart, R. H. Piers, R.B. and Hanson, C. H., 1988. Alfalfa yield, specific leaf weight, CO<sub>2</sub> exchange rate and morphology. *Crop Science*, 18: 469-653.
- Heidari Sharif Abad, H. 1994. Variation in sensitivity of nodulation and Nitrogen Fixation to Nitrate in annual *Medicago* species. Department of plant science, Waite Agriculture Research Institute, Glen Osmand, South Australia, A Thesis submitted to university of Adelaide for degree of Doctor of Philosophy (PhD).
- Jafari, A and Ghamari Zare, A., 2005. Factor analysis of components of yield and quality traits in alfalfa (*Medicago sativa*). Proceeding of the XX<sup>th</sup> International Rangelands Congress, Dublin, Ireland, page 71.
- Jafari, A. V. Connolly, A. and Walsh. E. K., 2003. A note on estimation of quality in perennial ryegrass by near infrared Spectroscopy. *Irish Journal of agricultural and food research*, 42: 293-299.
- Julier, B., C. and Huyghe, C. 1999. Potential for including the digestibility in breeding of alfalfa In: Lucerne and medics for the XXI century. Proceeding of the XIII EUCARPIA *Medicago* spp., Group meeting, Perugia Italy, pages 125-133.
- Smith, K.F., Reed, K.F.M. and Foot. J. Z., 1997. An assessment of relative importance of specific traits for the genetic improvement of nutritive value in dairy pasture. *Grass and Forage Science*, 52:167-175.
- Waite, R. and Boyed, J., 1953. The water-soluble carbohydrates of grasses. II. Grasses cut at grazing height several times during growing season. *Jour. Sci. Food, Agric.* 4: 257-261.
- Walton, P.D., 1981. Production and management of cultivated forage. Alberta. Canada, pages: 225-233.
- پیمانی فرد، ب. و ملک پور، ب.، ۱۳۷۳. مقایسه میزان تولید علوفه ارقام یونجه در منطقه نیمه استپی دماوند. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. نشریه شماره ۱۱۶.
- ترکمان، م.، ۱۳۸۳. تجزیه و تحلیل چند متغیره عملکرد و کیفیت علوفه در ۱۸ ژنوتیپ *Agropyron cristatum* در دو شرایط آبی و دیم. پایان نامه دوره فوق لیسانس، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد.
- جعفری، ع. و گودرزی، ا.، ۱۳۸۵. بررسی تنوع ژنتیکی و روابط بین عملکرد کیفیت و صفات زراعی در ۷۲ جمعیت یونجه چند ساله (*Medicago sativa* L.). تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۱۴: ۲۱۵-۲۲۹.
- کریمی، ه.، ۱۳۶۷. زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۲۸ صفحه.
- کریمی، ه.، ۱۳۶۹. یونجه. مرکز نشر دانشگاهی، ۳۷۱ صفحه.
- Arnold. G. W., and Hill, J. L. 1972. Chemical factors affecting selection of food plants by ruminants. In J. B. Harborne, Ed. *Phytochemical Ecology*. Academic Press London, pp.72-89.
- Barber, G.D., Givens, D.I., Kridis, M.S., Offer, N.W., and Murray, I. 1990. Prediction of the organic matter digestibility of grass silage. *Animal Feed Science and Technology*, 28:115-128.
- Bugge, G. 1978. Genetic variability in chemical composition of Italian ryegrass ecotypes. *Z. Pflanzenzuchtg*, 81: 235-240.
- Cherney, D.J.R., 2001. Characterization of forage by chemical analysis, in: *Forage evaluation ruminant nutrition*. CAB publication, Wallingford. Oxon. 108. DE. UK.

## Effects of *Sinorhizobium melliloti* . on quality traits of alfalfa varieties (*Medicago sativa* L.).

H. Panahpour

MSc., Research Institute of Forests and Rangelands, P.O.Box 13185-116, Tehran, I.R.Iran  
E-Mail: hpanahpor@yahoo.com

Received: 13.05.2008

Accepted: 15.10.2008

### Abstract

In order to study the effects of *Sinorhizobium melliloti* sp. on some quality characteristics of alfalfa forage, a factorial experiment on the basis of completely randomized design with 3 replications and 2 factors (variety and *Sinorhizobium* strains) were carried out in Research institute of Forests and Rangelands of Iran from 2004 to 2005. Seed Of alfalfa varieties (Sanandaj, Oormieh, Blochestan and Khorasan) after sterilization were sown in medium plastic pots which were filled with sterilized quartzite sand. They were inoculated with *Sinorhizobium melliloti* sp. (Sanandaj, Rasht, Booshehr & control) solution and then irrigation were continued with Hoagland soluble nutrition during the trial. Forage of varieties was dried and grinded by an electrical mill. A number of quality attributes such as crude protein, digestibility, soluble carbohydrates, fiber, ADF (fiber +cellulose), NDF (fiber +cellulose + hemicelluloses) and Ash of the varieties were measured using NIR (Near Infrared Reflectance spectroscopy). Analysis of collected data showed that *Sinorhizobium melliloti* sp., alfalfa varieties and interaction between *Sinorhizobium melliloti* sp., and alfalfa varieties were very significant on all of the traits. Mean Comparison of traits indicated that effect of *Sinorhizobium melliloti* sp. is severely better than control and also there were variation among strains. Alfalfa varieties were also various for all examined characteristics. Interaction effects of Sanandaj and Oormieh varieties with Sanandaj, Oormieh and Rasht on vital quality traits similar to Dry matter yield (dry forage), proteins, carbohydrates and digestibility were high and positive in comparison to others. It is concluded that using proper S. stains will increase not only dry matter yields but also benefit qualities of forage. Correlations between all studied attributes were determined and various relations and significant effects between them were confirmed.

**Key words:** Alfalfa, *Sinorhizobium* strains, Forage, Quality traits, NIR.