10.22092/rafhc.2012.100121

مجله علمی- ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۱، شماره ۱، سال ۱۳۹۱

نسیم، رقم جدید شبدر قرمز برای افزایش تولید علوفه در نظام‌های زراعی ایران

محمد زمانیان[۱]، محمد اکبری‌راد[۱]، وحید رهجو[۱]، محمدرضا عباسی[۲]، اردلان مهرانی[۱]، علی مقدم[۱]، شیرین یغموری[۲]، علیرضا طالب‌نژاد[۲]، جلیل نوربخشیان[۲]، حسن مختارپور[۲] و شهناز سلیمانپور[۲]

۱- اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج
۲- اعضاء هیأت علمی مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، کردستان و مرکزی، چهارمحال و بختیاری، گلستان و کرمانشاه

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۸/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۱۰

چکیده

زمانیان م، اکبری‌راد م، رهجو و، عباسی م ر، مهرانی ا، مقدم ع، یغموری ش، طالب‌نژاد ع ر، نوربخشیان ج ، مختارپور ح، سلیمانپور ش (۱۳۹۱) نسیم، رقم جدید شبدر قرمز برای افزایش تولید علوفه در نظام‌های زراعی ایران. **مجله یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۱ (۱):** ۸۲ - ۷۵.

برای انتخاب و آزادسازی نسیم رقم جدید شبدر قرمز، تحقیقاتی طی سال‌های ۸۵ - ۱۳۷۵ در مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج و ایستگاه‌های تحقیقاتی شهرکرد، سنندج، کرمانشاه، اراک و گرگان صورت گرفت. در سال‌های ۸۴ - ۱۳۸۱ این بررسی‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و چهار تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که بین رقم نسیم و سایر رقم‌های شبدر قرمز از نظر عملکرد علوفه تر و خشک در مناطق و سالهای مختلف تفاوت معنی‌دار وجود دارد. مقایسه میانگین دو ساله نشان داد عملکرد علوفه تر رقم‌های شبدر در مناطق از ۶۰/۴۴ تا ۵۱/۰۸ تن و عملکرد علوفه خشک از ۱۲/۱۱ تا ۱۰/۱۲ تن در هکتار متغیر بود. نتایج مقایسه ارقام نشان داد که رقم نسیم با ۵۹/۶۰ تن علوفه تر و ۱۲/۰۱ تن در هکتار علوفه خشک (۱۲ -۱۰ درصد برتری نسبت به شاهد) برترین رقم بود. در کلیه مناطق عملکرد علوفه رقم‌های مختلف شبدر قرمز در سال اول بیشترین و سال سوم کمترین پتانسیل تولید علوفه را دارا بودند. از بین رقم‌های مختلف شبدر قرمز، رقم نسیم متحمل‌ترین رقم به سفیدک سطحی بود. نتایج دو ساله مناطق نشان داد که منطقه کرج با ۸۷/۹۹ تن علوفه تر و ۱۵/۵ تن در هکتار علوفه خشک بیشترین و منطقه شهرکرد با ۳۹/۱۴ تن علوفه تر و ۸/۷۶ تن در هکتار علوفه خشک کمترین عملکرد را داشتند.

واژه‌های کلیدی: رقم، شبدر قرمز، عملکرد علوفه و نسیم.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: m_zamaniyan@yahoo.com

مقدمه

براساس آمار وزارت جهاد کشاورزی در برنامه پنج ساله چهارم توسعه کشور بایستی میزان مصرف روزانه مواد پروتئینی از ۵/۷ گرم به ۳۵ گرم برسد. مهمترین عامل موفقیت این برنامه، تولید علوفه کافی و مورد نیاز در کشور است. از جمله راههای اساسی جهت مبارزه با این چالش، افزایش سطح زیر کشت و عملکرد علوفه گیاهان علوفه‌ای می‌باشد. برای رسیدن به این افزایش سطح و تولید بایستی با ایجاد تنوع در بین گونه‌های شبدر (در حال حاضر در کشور فقط دو گونه شبدر ایرانی و برسیم کشت می‌شود) امکان استفاده از رقم‌های پرمحصول و سازگارتر شبدر با شرایط آب و هوائی مختلف فراهم گردد. با معرفی گونه‌های جدید شبدر می‌توان علاوه بر تولید علوفه، به حاصلخیزی خاک‌های زراعی، پایداری تولید در محصولات زراعی، مصرف کمتر کودهای شیمیایی و کاهش آلودگی‌های زیست محیطی اشاره نمود. شبدر قرمز (*Trifolium pratense* L.) یکی از مهمترین گیاهان علوفه‌ای خانواده لگومینوزه است و منشاء آن جنوب شرقی اروپا و آسیای صغیر است (۱۲). این گونه به دلیل عملکرد علوفه بالا، سازگاری وسیع به شرایط اقلیمی و خاکی و قابلیت هضم مناسب علوفه، نسبت به سایر گونه‌های شبدر برتری دارد. لیتو و همکاران از بررسی و مقایسه خصوصیات مورفولوژیک شش رقم شبدر قرمز در زمین‌های پست و نقاط مرتفع کشور کرواسی گزارش دادند که رقم ندا (Nada) و K-17 از نظر جوانه‌زنی، گل‌دهی، ارتفاع بوته، درصد برگ، بیماری و ورس بعد از سپری شدن زمستان نسبت به بقیه رقم‌ها برتری دارد، بطوری‌که رقم ندا از نظر عملکرد علوفه تر ۳۶ درصد و از نظر عملکرد علوفه خشک ۲۶ درصد برتری نشان داد (۶). کندل و استرینگر با مقایسه ارقام شبدر قرمز در امریکا نشان دادند که از نظر عملکرد علوفه خشک بین رقم‌ها تفاوت وجود دارد بطوری که رقم کنلند با ۹/۳۱ تن بیشترین و رقم آلتاسوید با ۵/۸۹ تن در هکتار کمترین عملکرد را دارا بودند (۵). راجرس و همیلتون نیز در بررسی ارقام شبدر قرمز در امریکا نشان دادند که عملکرد سالیانه علوفه خشک ارقام شبدر قرمز ۱۲ -۱۰ تن در هکتار است (۸). ولیغر و همکاران از بررسی کیفی هشت رقم شبدر قرمز در بلژیک گزارش کردند که این رقم‌ها علوفه قابل توجهی تولید نموده و عملکرد علوفه خشک همه آنها در سه منطقه مورد بررسی مشابه بوده و در میان این رقم‌ها رقم روترا (Rotra) با ۱۱/۸ تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک را داشت (۱۳). آخوندوا ضمن بررسی پتانسیل تولید رقم‌های شبدر قرمز در شرایط مختلف رشد در روسیه نشان دادکه بین رقم‌های شبدر قرمز از نظر عملکرد و بسیاری از صفات مورفولوژیکی مثل تعداد برگ، رشد ساقه، گل‌آذین و تعداد گل در گل‌آذین اختلاف معنی‌داری وجود دارد (۲). باولسکی و سیبیور عملکرد علوفه خشک

شبدر قرمز در هلند را در سال‌های اول و دوم کشت به ترتیب ۱۴/۹ و ۱۰/۵ تن در هکتار گزارش دادند (۳). تحقیقات نشان می‌دهد بهترین درجه حرارت جهت رشد شبدر قرمز دمای ۲۴-۲۱ درجه سانتی‌گراد، مناسب‌ترین میزان بذر مصرفی ۱۵-۱۰ کیلوگرم در هکتار و بهترین زمان برداشت علوفه در مرحله ۵۰-۲۵ درصدگل‌دهی بوته‌ها است (۱ و ۱۰). بیل زیل بهترین زمان برداشت علوفه شبدر قرمز را شروع غنچه‌دهی تا ۵۰ درصد گلدهی گزارش نمود (۴). این در حالی است که نتایج تحقیقات تیلور و همکاران در کنتاکی نشان دادند که بهترین زمان برداشت علوفه ۱۵-۱۰ روز پس از ظهور اولین گل در مزرعه است (۱۱). تایلور طی پنج نسل انتخاب دوره‌ای فنوتیپی رقم فریدام (Freedom) نسبت به بیماری سفیدک پودری در آزمایشات گلخانه‌ای و مزرعه‌ای، موفق به معرفی رقم FreedomMR گشت که مقاومت بیشتری نسبت به عامل بیماری سفیدک پودری داشت (۹). هدف از اجرای این تحقیقات بررسی پتانسیل تولید علوفه نسیم رقم جدید شبدر قرمز در شرایط مختلف آب و هوایی به منظور تولید علوفه بیشتر در کشور است.

مواد و روش‌ها

بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای طی سال‌های ۱۳۸۵ - ۱۳۷۵ مطالعه وسیعی در جهت شناسایی و امکان کشت ارقام جدید شبدر در کشور نمود. روند مطالعه و شناسایی این رقم جدید شامل دریافت ژرم‌پلاسم (۵۰ گرم بذر) مربوطه از فائو در سال ۱۳۷۴، تکثیر بذر در شرایط ایزوله، تعیین سازگاری و عملکرد آن در مقایسه با گونه‌های موجود بود. خالص‌سازی و انتخاب تک بوته متحمل به سفیدک پودری به روش سلکسیون توده‌ای (Mass selection) طی سالهای ۸۱ -۱۳۸۰ انجام شد. پس از انتخاب ژنوتیپ برتر شبدر قرمز از آزمایشات قبلی که بعداً نسیم نامگذاری شد، به منظور بررسی و مقایسه عملکرد علوفه رقم نسیم با سایر رقم‌های رایج شبدر در شرایط مختلف آب و هوایی طی سالهای ۱۳۸۴ -۱۳۸۱ در سطح ملی و منطقه‌ای آزمایشی در مزرعه ۴۰۰ هکتاری مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج و ایستگاه‌های تحقیقاتی شهرکرد، گرگان، اراک، کرمانشاه و سنندج، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و در چهار تکرار انجام شد. به منظور مطالعات تکمیلی و بررسی عکس‌العمل ۱۵ جمعیت شبدر قرمز از جمله رقم نسیم به بیماری سفیدک سطحی (*Leveillula taurica*) آزمایشی در شرایط طبیعی در سه منطقه و آلودگی مصنوعی در کرج، در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دو سال اجرا شد. در این پژوهش از روش نمره‌دهی (۷) جهت تعیین تحمل به سفیدک ارقام شبدر قرمز به صورت زیر استفاده شد: ۱ = بدون آلودگی (صفر)، ۲ = کمتر از ۱ درصد، ۳ = بین ۱ تا ۵ درصد، ۴ = بین ۵ تا ۱۰ درصد، ۵ = بین ۱۰ تا ۲۰ درصد، ۶ = بین ۲۰ تا

۴۰ درصد، ۷ = بین ۴۰ تا ۶۰ درصد، ۸ = بین ۶۰ تا ۸۰ درصد، ۹ = بین ۸۰ تا ۱۰۰ درصد. به منظور تعیین کیفیت علوفه رقم نسیم، به هنگام برداشت علوفه یک نمونه تصادفی انتخاب و بعد از خشک نمودن و پودر کردن، جهت تعیین شاخص‌های کیفی (پروتئین، قابلیت هضم، درصد مواد دیواره سلولی (ADF, NDF) به آزمایشگاه موسسه تحقیقات دامپروری تحویل شد. بعد از اتمام مراحل اجرایی طرح‌ها، داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Mstatc و Excel مورد تجزیه قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب بر روی داده‌های دو سال و شش منطقه (جدول ۱) نشان داد اثر منطقه، سال، ارقام و اثر متقابل منطقه × ارقام، سال × منطقه، سال × رقم و سال × منطقه × رقم بر روی عملکرد تر و خشک علوفه شبدر از نظر آماری در سطح یک درصد معنی‌دار بودند. نتایج نشان داد که در مجموع سالها بین مناطق از نظر تولید علوفه به دلایل شرایط آب و هوایی متفاوت، اختلاف وجود داشت. همچنین مشخص شد بین ارقام از نظر تولید علوفه تفاوت معنی‌دار وجود دارد و چنانچه این ارقام در مناطق مختلف آب و هوایی کشت شوند، می‌توانند عملکردهای متفاوتی تولید نمایند و همین موضوع باعث معنی‌دار شدن اثر متقابل منطقه × رقم شد. معنی‌دار شدن اثر متقابل سال × منطقه نشان‌دهنده تفاوت شرایط سال در مناطق اجرای پژوهش است. همچنین معنی‌دار شدن اثر متقابل سال × منطقه × رقم بیانگر تحت تأثیر قرار گرفتن پتانسیل تولید علوفه ارقام شبدر قرمز در سالها و مناطق مختلف است.

مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر و خشک در مناطق مختلف (جدول ۲) نشان داد که منطقه کرج با ۸۷/۹۹ تن علوفه تر و ۱۵/۵۰ تن در هکتار علوفه خشک بیشترین و منطقه شهرکرد با ۳۸/۱۴ تن علوفه تر و ۸/۷۶ تن در هکتار علوفه خشک کمترین عملکرد علوفه را به خود اختصاص دادند. این پژوهش نشان داد که مناطق و سالهای مختلف بر روی بیان پتانسیل تولید علوفه رقم‌های شبدر قرمز مؤثر بودند. رقم‌های شبدر قرمز بسته به شرایط محیطی و مدیریتی در مناطق مختلف اجرای آزمایش تعداد چین علوفه متفاوتی تولید نمودند به طوری که در منطقه کرج پنج چین و در شهرکرد ۳ -۲ چین در سال برداشت شد و همین عوامل باعث اختلاف عملکرد علوفه بین ارقام شبدر قرمز گردید. این نتایج مناطق را از نظر عملکرد علوفه به سه گروه تقسیم کرد. گروه اول شامل کرج و مناطق مشابه که دارای بیشترین پتانسیل عملکرد علوفه تر و خشک است. گروه دوم شامل مناطقی مثل سنندج، اراک و کرمانشاه که دارای عملکردی حدود ۵۸ - ۵۲ تن علوفه تر و ۱۲-۱۱ تن علوفه خشک و گروه سوم شامل مناطق شهرکرد و گرگان که

جدول۱- تجزیه واریانس مرکب عملکرد علوفه تر و خشک شبدر قرمز در چند سال و چند مکان

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		عملکرد علوفه تر	عملکرد علوفه خشک
منطقه	۵	۱۳۶۹۷/۲۲**	۳۳۶/۶۵**
خطا	۱۸	۲۹۸/۷۵	۹/۵۳
ارقام	۵	۶۰۱/۸۰**	۲۷/۷۸**
منطقه × ارقام	۲۵	۲۶۵/۱۳**	۱۱/۰۳**
خطا	۹۰	۲۲/۳۲	۱/۳۲
سال	۱	۲۹۵۷/۳۱**	۴۰۶/۷۰**
سال × منطقه	۵	۱۰۶۵۲/۵۶**	۱۹۸/۷۲**
سال × ارقام	۵	۶۰/۶۴**	۲/۸۶**
سال × منطقه × ارقام	۲۵	۱۰۱/۴۸**	۳/۸۵**
خطا	۹۰	۱۶/۱۶	۱/۰۶
ضریب تغییرات		۷/۶۷	۹/۵۷

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪
ns: غیرمعنی‌دار

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر و خشک شبدر قرمز در شش منطقه و سه سال

منطقه	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)
کرج	۸۷/۹۹ a	۱۵/۵۰a
شهرکرد	۳۸/۱۴ d	۸/۷۶ d
سنندج	۵۸/۰۵ b	۱۲/۸۹ b
اراک	۵۸/۷۰ b	۱۱/۲۰c
کرمانشاه	۵۲/۹۵ bc	۱۱/۸۲ c
گرگان	۴۷/۴۹ c	۸/۴۱ d

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حروف می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

دارای کمترین پتانسیل عملکرد علوفه تر و خشک بودند. علت اصلی کم بودن عملکرد علوفه در منطقه شهرکرد، سرد بودن شرایط محیطی آن منطقه بود که باعث برداشت تعداد چین کمتری نسبت به بقیه مناطق شد و همین عامل باعث کاهش عملکرد در این منطقه می‌شود. در کرج به علت مساعد بودن شرایط محیطی و معتدل بودن آب و هوا، گیاه از دوره رشد طولانی‌تری برخوردار بود و در طول این مدت تعداد چین بیشتری (پنج چین) علوفه برداشت گردید و باعث برتری عملکرد علوفه ارقام شبدر در این منطقه نسبت به بقیه مناطق

شد. در گرگان شرایط آب وهوایی مرطوب باعث آلودگی بوته‌ها به سفیدک سطحی شد و همین بیماری باعث کاهش عمر اقتصادی مزرعه گردید و عملاً در این منطقه بوته‌ها بعد از دو سال فاقد عملکرد مفید بودند. این موضوع علت کاهش عملکرد گرگان نسبت به بقیه مناطق شد. بقیه مناطق هم یک حالت بینا بین از نظر عملکرد علوفه و شرایط محیطی داشتند.

مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر و خشک رقم‌های شبدر قرمز (جدول ۳) در سالها و مناطق نشان داد که در مجموع رقم نسیم ۵۹/۶۰ تن در هکتار علوفه تر و۱۲/۰۱ تن در هکتار علوفه خشک تولید نمود که نسبت به شاهد هشت درصد افزایش عملکرد داشت، این نتایج بیانگر پتانسیل بالای تولید علوفه رقم جدید نسیم در مناطق مختلف کشور است.

جدول ۳ - مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر و خشک رقم‌های مختلف شبدر قرمز در شش منطقه و دوسال

عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)	رقم
۱۱/۹۲ a	۶۰/۴۷ a	ردکوئین
۱۲/۱۱ a	۵۹/۲۶ a	بوسا
۱۱/۳۹ ab	۵۷/۸۰ ab	تولیدی فائو
۱۲/۰۱ a	۵۹/۶۰ a	نسیم
۱۱/۰۴ ab	۵۵/۱۳ ab	تولیدی کرج
۱۰/۱۳ b	۵۱/۰۸ b	محلی شهرکرد (شاهد)

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حروف می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

نتایج آزمایشات کیفی نشان داد که رقم نسیم با ۹۵/۳ درصد ماده خشک، دارای ۱۶ درصد پروتئین، ۶۹ درصد قابلیت هضم (DMD)، ۲۵ درصد ADF (دیواره سلولی شامل سلولز، لیگنین و بدون همی‌سلولز)، ۳۶ درصد NDF (دیواره سلولی شامل سلولز،لیگنین و همی‌سلولز) و ۸۰ درصد خوش خوراکی بود.

همچنین نتایج واکنش رقم نسیم نسبت به بیماری سفیدک سطحی نشان داد (جدول ۴) که در میان رقم‌های شبدر قرمز، رقم نسیم از نظر شدت آلودگی به بیماری سفیدک سطحی تفاوت معنی‌دار وجود دارد.

جدول ۴ - مقایسه میانگین شدت بیماری سفیدک سطحی رقم نسیم نسبت به شاهد (محلی شهرکرد)

شدت بیماری (۱۳۸۹)	رقم
۱۶/۲۵e	نسیم
۶۰/۰۰a	تولیدی فائو
۴۰/۰۰bcd	لیسی
۲۷/۰۰de	رزیتی
۵۳/۷۵ab	رینووا
۵۸/۷۵ab	ردکوئین
۲۸/۷۵cde	بوسا
۴۰/۰۰bcd	مجارستانی
۶۶/۲۵a	تولیدی کرج
۵۵/۰۰ab	تولیدی فائو
۵۰/۰۰ab	محلی شهرکرد
۶۳/۷۵a	تولیدی چهارمحال
۴۷/۵۰abc	کالمی
۲۵/۰۰de	هاگانالیتنا
۱۸/۷۵e	پرنتس

به طوری که رقم نسیم با شدت آلودگی ۱۶/۲۵ کمترین آلودگی و رقم تولیدی کرج با شدت ۶۶/۲۵ بیشترین آلودگی

را نسبت به بیماری سفیدک سطحی نشان دادند و این با نتایج مزرعه‌ای مطابقت داشت.

توصیه ترویجی

رقم نسیم از نظر دوره رسیدگی جزء شبدرهای چند ساله دیررس (۱۸۰ روز بعد از رشد مجدد بهاره) و چند چین (۵ – ۴ چین) است که با ارتفاع ۸۰ – ۵۰ سانتی‌متر علاوه بر توانایی تولید علوفه در تمام فصل زراعی، مناسب کشت در نظام‌های زراعی مبتنی بر کشت گیاهان علوفه‌ای چند ساله لگوم، کشت علوفه در مناطق سرد و معتدل، کشت علوفه در مناطق میان‌بند و ارتفاعات و کشت در تناوب‌های کوتاه مدت است. از نظر تنش‌های زنده و غیر زنده، متحمل به بیماری سفیدک سطحی و سایر بیماری‌های قارچی، آفت سرخرطومی برگ وسرما است. رقم نسیم با تولید ۶۰ تن علوفه تر (۱۰ تن برتری نسبت به شاهد) و ۱۲ تن در هکتار علوفه خشک (۴ –۲ تن برتری نسبت به شاهد)، عملکرد بذر ۵۰۰ – ۳۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار، می‌تواند با دارا بودن خصوصیات دیگری مثل داشتن ۱۶ درصد پروتئین،۶۹ درصد قابلیت هضم و ۸۰ درصد خوش خوراکی به عنوان یک رقم مناسب در مناطقی مثل استان‌های البرز، مرکزی، چهارمحال بختیاری، لرستان، همدان، اصفهان، کرمانشاه، کردستان، آذربایجان شرقی و غربی کشت گردد و در تولید علوفه در کشور مؤثر باشد.

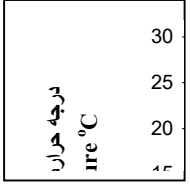
سپاسگزاری

نگارندگان از کلیه همکارانی که در مراکز و ایستگاه‌های تحقیقاتی کشور در راستای معرفی این رقم همکاری نمودند، تشکر می‌نمایند.

منابع

۱- **مدیر شانه‌چی م (۱۳۶۸)** تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای. انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد. ۴۴۸ صفحه.

2. **Akchundova VA (1995)** The realization of potential productivity *Trifolium pratense* in different growing conditions. P. 105. In: Proceeding of Third International Herbage Seed Conference, Halle, Germany.
3. **Bawolski S, Gawel E (1985)** Comparison of the yields of several red clover and white clover cultivars and their mixtures with grass. Pamietnik – Pulawski 85:129-140.
4. **Belzile L (1990)** Influence of cultivar and vegetative stage of cutting on seed production of red clover. Can. J. Plant Sci. 70: 1071-1080.
5. **Kendall WA, Stringer WC (1985)** Physiological aspect of clover. pp. 111-146. In:



Taylor NL (ed.). Clover Science and Technology. Am. Soc. Agr. Inc. Madison, Wisconsin U.S.A.

6. **Leto J, Knezeric M, Kozumplik V , Macesic D (1998)** Morphological characteristics of red clover cultivars in the lowland and hilly-mountain region. Poljoprivredan Znanstvena Smotra 63 (3): 139-146.
7. **Rezende VF, Ramalho MAP, Corte HI (1999)** Genetic control of common bean resistance to powdery mildew. Gen. Mol. Bio. 2: 233-236.
8. **Rogers ME, Hamilton LJ (1997)** Red clover. Dept. Primary Industries. 633 P.
9. **Taylor NL (2008)** Registration of Freedom MR Red Clover. Registration 2: 205-207.
10. **Taylor NL(1985)** Clover Science and Technology. Am. Soc. of Agron. Inc. Madison, Wisconsin, U.S.A. 616 p.
11. **Taylor NL, Anderson MK, Tekrony DM (1972)** Producing red clover seed in Kentucky. Univ. Kentucky Coop. Ext. Service. Leafl. Agr. 2: 1- 4.
12. **Taylor NL, Quesenberry KH (1996**) Red clover science. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 226 pp.
13. **Vliegher AD, Waes C, Carlier L (1998)** Quality evaluation of red clover varieties in Belgium. Rasteniev dni Nauki 35(9): 729-730.