

مطالعه اثرات فیزیولوژیکی تنش کم آبی (خشکی) بر رشد رویشی شش گونه اسپرس (*Onobrychis*)

عبدالرضا نصیرزاده^۱، مجید خرم شکوه^۲ و حسین حیدری شریف‌آباد^۳

چکیده

به منظور تعیین واکنش ۴ گونه و ۲ زیر گونه اسپرس بومی استان فارس به تنش خشکی در مرحله رشد رویشی، آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی به صورت فاکتوریل با ۴ تکرار در سال ۱۳۸۱ انجام گرفت. تیمارهای آزمایش شامل ۴ گونه اسپرس *O. viciaefolia*، *O. crista-galli*، *O. melanotricha* و *O. sojakii* و دو زیر گونه *O. aucheri ssp. tehranica* و *O. aucheri ssp. psamophilla* و چهار سطح خشکی (۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد ظرفیت مزرعه (F.C)) بود. این آزمایش در گلخانه انجام و عوامل مورد مطالعه شامل طول ریشه و ساقه، نسبت طول ریشه به ساقه و وزن خشک ریشه و اندام هوایی گونه‌ها بود. نتایج نشان داد تنش خشکی بر کلیه صفات فوق تأثیر منفی معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشت. در این مطالعه گونه‌های *O. melanotricha* و *O. sojakii* بیشترین مقاومت را از خود نشان داده و می‌توان آنها را جزء گونه‌های مقاوم معرفی نمود. گونه *O. viciaefolia* و زیر گونه *O. aucheri ssp. tehranica* جزء گونه‌های نیمه مقاوم و گونه *O. crista-galli* و زیر گونه *O. aucheri ssp. psamophilla* را می‌توان حساس‌ترین گونه به تنش خشکی دانست، زیرا در اکثر عوامل مورد آزمایش پایین‌ترین میزان رشد و نمو، در این گونه و زیر گونه مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: اسپرس، تنش خشکی و رشد رویشی

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، صندوق پستی: ۶۱۷-۷۱۵۵۵،
E-mail: Nasirzadeh@Farsgres.ir

۲- فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ارسنجان.

۳- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، صندوق پستی ۱۱۶ - ۱۳۱۸۵.

مقدمه

مهمترین عامل محدود کننده محصولات کشاورزی و منابع طبیعی تنشهای محیطی می باشد. از مهمترین این تنشها، شرایط کم آبی یا تنش خشکی می باشد، زیرا بیش از دو سوم سطح کل ایران و بیش از یک سوم سطح جهان را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل می دهد (قصریانی، ۱۳۷۱). به طور کلی مناطق گرم و خشک را ۳۶ درصد کل خشکیهای زمین تخمین زده اند که شامل مناطق به شدت خشک با مساحت ۶ الی ۶/۵ میلیون کیلومتر مربع و مناطق خشک و نیمه خشک با مساحت حدود ۴۰ الی ۴۳/۵ میلیون کیلومتر مربع می باشد که ۷۵ درصد آن در نیم کره شمالی قرار دارند. جنس اسپرس از گیاهان با ارزش مرتعی و علوفه ای می باشد. تاکنون ۱۰۰ گونه اسپرس از سراسر جهان گزارش شده است و در ایران تنوع قابل ملاحظه ای دارد. اسپرس دارای دو زیر جنس است که در فلات ایران زیر جنس *Onobrychis* دارای ۲۹ گونه و زیر جنس *Sisyrosema* دارای ۴۸ گونه می باشد (کریمی، ۱۳۷۵). به رغم پراکنش وسیع و وجود بیش از ۷۰ گونه اسپرس که در اکثر مناطق ایران به صورت خودرو رویش دارند، تاکنون عمده تحقیقات درباره گونه ها و ارقام زراعی اسپرس انجام شده و مطالعات اندکی در مورد گونه های بومی بعمل آمده است. اسپرس اولین لگوم دائمی است که در بهار شروع به رشد مجدد می کند و به طور کلی رشد آن در اوائل بهار و اواخر پاییز بیشتر از یونجه است، از این رو اسپرس اغلب در مناطق سرد با زمستانهای سخت کاشته می شود (امیدی، ۱۳۶۶). کوچکی (۱۳۶۳) اثر دوره های آبیاری ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ روز و بدون آبیاری را در شرایط آب و هوایی مشهد روی ارقام زراعی اسپرس مطالعه کرده و نتیجه گرفت که کاهش عملکرد از دور ۱۰ روز به ۲۰ روز تا ۲۰ درصد و از دور ۲۰ روز به ۳۰ روز و بیشتر حدود ۴۰ درصد بوده است، بنابراین دور ۲۰ روز از نظر اقتصادی مناسب تر از ۱۰ روز می باشد. به نظر می رسد که فاصله بین دور ۲۰ و ۳۰ روز مرز بحرانی بوده و گیاه اسپرس پس از آن کاهش محصول نداشته و با رکود خود،

در صدد مقابله با خشکی بر می آید. کوچکی و کهربایی (۱۳۵۹) افت محصول اسپرس در دور ۱۰ روز را به دلیل حساسیت اسپرس به آبیاری زیاد دانستند، چون آبیاری زیاد باعث تنک شدن گیاه می شود. مهرانی (۱۳۸۱) در بررسی و مقایسه عملکرد ارقام محلی اسپرس زراعی تحت شرایط تنش خشکی مشاهده نمود که طولانی شدن دور آبیاری باعث کاهش ارتفاع و کاهش سرعت رشد مجدد گیاه می شود. همچنین عدم پنجه زنی مناسب و کاهش نسبت سطح برگ به ساقه نیز تحت شرایط کم آبی اتفاق می افتد. Koch و همکاران (۱۹۷۲) نشان دادند که اسپرس قادر است که از عمق ۱۸۰ سانتیمتری خاک رطوبت جذب نماید که حاکی از گسترش ریشه های این گیاه در این اعماق خاک می باشد. Sheehy و همکاران (۱۹۸۱) نشان دادند که نسبت سطح برگ به وزن خشک برگ در اسپرس تقریباً نصف یونجه است و این نکته بیانگر کم بودن سطح تبخیر اسپرس با وزن مساوی نسبت به یونجه می باشد. میرحسینی ده آبادی (۱۳۷۱) در بررسی تحمل سه رقم اسپرس با یک رقم یونجه به کمبود آب مشاهده نمود که هنگامی که رطوبت حجمی خاک حدود ۱۲ درصد است مقاومت روزنه ای یونجه ۱۰ ثانیه بر سانتیمتر و مقاومت روزنه ای اسپرس ۲ ثانیه بر سانتیمتر است که نشان می دهد که اسپرس نسبت به کمبود آب دیرتر از یونجه واکنش نشان می دهد.

مواد و روشها

۱- انتخاب گونه ها: در این پژوهش چهار گونه اسپرس و دو زیر گونه که پراکنش وسیعی در سطح استان فارس دارند مورد استفاده قرار گرفتند. این آزمایش در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس و از ۲۵ اسفند آغاز و به مدت ۲/۵ ماه ادامه داشت که طی آن گونه های اسپرس با ۴ سطح خشکی و در ۴ تکرار و در مجموع ۹۶ تیمار مورد مطالعه قرار گرفت.

۲- آماده کردن خاک و گلدان: در گلخانه گلدانهای پلاستیکی به ارتفاع ۲۰ و قطر ۱۵ سانتیمتر انتخاب و به صورت ۲۴ تایی در کنار هم قرار داده شد تا شرایط یکنواختی برای آنها ایجاد شود. خاک مورد نیاز ترکیبی از خاک مزرعه، کود حیوانی و خاک منطقه جمع‌آوری گیاه اسپرس (خاک حاوی ریزوبیوم) بود. پس از مخلوط و همگن کردن خاک، نمونه‌ای به وزن ۱ کیلوگرم به آزمایشگاه خاک ارسال گردید تا بافت، هدایت الکتریکی و pH آن تعیین شود. در مرحله بعد به منظور ایجاد زهکش مناسب، در کف گلدانها به ارتفاع ۱/۵ سانتیمتر سنگریزه ریخته شد و سپس گلدانها به وسیله خاک پر شده و جهت جلوگیری از تبخیر، روی سطح خاک با ۱ سانتیمتر سبوس برنج پوشانیده شد. در پایان همه گلدانها توزین شده و وزن آنها به ۱۲۰۰ گرم رسانده شد.

۳- کاشت بذر: بذر گونه‌های اسپرس پس از غلاف‌کنی، به وسیله هیپوکلریت سدیم (وایتکس ۱۰ درصد) و قارچکش بنلیت ۲ در هزار هر کدام به مدت ۳۰ ثانیه ضدعفونی و آنگاه با آب مقطر شستشو شدند. سپس در هر گلدان سه عدد بذر سالم و یکنواخت از گونه‌ها و زیر گونه‌های اسپرس کاشته شده و بلافاصله گلدانها به گلخانه و در دمای ۱۸ درجه سانتیگراد در شب و ۲۳ درجه سانتیگراد در روز منتقل شدند. بعد از سبز شدن نهالها، در هر گلدان یک نهال مناسب انتخاب و بقیه حذف شده و سپس سطوح مختلف تیمار خشکی اعمال گردید. با توجه به اینکه این آزمایش از اوائل فصل بهار آغاز شد بنابراین در طول مدت آزمایش، طول مدت روز هماهنگ با شرایط طبیعی بود.

۴- اعمال سطوح مختلف تنش خشکی: به منظور تعیین حد ظرفیت مزرعه‌ای (Field Capacity)، تعداد ۶ گلدان انتخاب و با ۵۱۰ گرم آب به حد اشباع رسیدند، سپس طی مدت ۲۴ ساعت گلدانها در ۶ مرحله توزین شده و پس از اطمینان از خروج

آب ثقلی، مشخص گردید که مقدار آب لازم برای رسیدن به حد ظرفیت مزرعه‌ای ۳۲۰ سی‌سی می‌باشد. سطوح مختلف تنش به شرح زیر بود:

$$D1 = 100\% \text{ F.C.} \quad D2 = 75\% \text{ F.C.} \quad D3 = 50\% \text{ F.C.} \quad D4 = 25\% \text{ F.C.}$$

بنابراین وزن گلدانها پس از اضافه کردن آب و رسیدن به حد مورد نظر، به ترتیب ۱۵۲۰، ۱۴۴۰، ۱۳۶۰ و ۱۲۸۰ گرم بود. جهت اعمال تنش خشکی، ابتدا کلیه تیمارهای آزمایش به حد ظرفیت مزرعه‌ای رسانیده و بعد گلدانها توزین و پلاتهای آزمایش در سطح تنش مورد نظر تنظیم گردید. اعمال تنش‌های مورد نظر تا پایان دوره رشد رویشی ادامه داشت. بدین منظور هفته‌ای سه مرتبه تعدادی گلدان (به‌طور تصادفی) از هر تیمار وزن شده و در صورت کاهش وزن از حد ظرفیت گلدانی مربوطه، اقدام به افزایش آب به گلدانها شده تا به وزن مورد نظر برسند.

۵- نمونه‌برداری: در پایان دوره رویشی کلیه گیاهان مورد آزمایش برداشت گردید.

ریشه گیاهان پس از گذاشتن در ظرف آب و جدا شدن خاک اطراف آنها، به آرامی با آب شسته و آب اضافی به وسیله کاغذ خشک‌کن گرفته شد سپس مؤلفه‌هایی مانند طول ریشه و اندام‌های هوایی با خط کش اندازه‌گیری گردید. جهت تعیین وزن خشک قسمتهای مختلف گونه‌ها، نمونه‌ها را به مدت ۴۸ ساعت در آون ۷۰ درجه سانتیگراد قرار داده و وزن خشک ریشه و اندام‌های هوایی با ترازوی حساس (۰/۰۰۱ گرم) اندازه‌گیری شد.

۶- طرح آزمایش و تجزیه و تحلیل داده‌ها: جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از طرح

آماري بلوک کامل تصادفی با آزمایش فاکتوریل استفاده شد که عامل اول ۴ گونه *O. sojakii* و *O. melanotricha*, *O. crista-galli*, *O. viciaefolia* و دو زیر گونه *O. aucheri* ssp. *Psamophilla* و *O. aucheri* ssp. *tehranica* شامل چهار سطح خشکی (۲۵، ۵۰، ۷۰، ۱۰۰ درصد ظرفیت مزرعه‌ای) بود که در چهار تکرار اجرا گردید. در پایان تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار MSTAT-C

میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن مقایسه شده و سپس نتایج بدست آمده به برنامه Excel انتقال و نمودارها رسم گردیدند.

نتایج و بحث

در این مطالعه ۴ گونه *O. sojakii*, *O. crista-galli*, *O. viciaefoli*, *O. melanotricha* و دو زیر گونه *O. aucheri ssp. psamophilla* و *O. aucheri ssp. tehranica* مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمایشهای خاکشناسی نشان داد که خاک مورد استفاده دارای pH= ۷/۸، هدایت الکتریکی ۰/۶ میلی‌موس و بافت Silty - Clay - Loam بود. نتایج آزمایشهای تنش خشکی به شرح زیر می‌باشد:

۱- **تأثیر تنش خشکی بر طول ریشه:** با افزایش تنش خشکی، طول ریشه گونه‌ها کاهش پیدا کرد، به طوری که بیشترین طول ریشه در حالت شاهد (۱۰۰FC٪) مشاهده شد. در گونه‌های *O. viciaefolia* و *O. crista-galli* تفاوتی بین شاهد و تیمار (۷۵FC٪) وجود نداشت و در گونه *O. melanotricha* طول ریشه در حالت (۷۵FC٪) بیشتر از شاهد است. در تنش (۵۰FC٪) بیشترین طول ریشه مربوط به گونه‌های *O. crista-galli* و *O. aucheri ssp. Tehranica* است که در مورد *O. crista-galli* تفاوت معنی‌داری میان تیمار شاهد، ۵۰FC٪ و ۷۵FC٪ مشاهده نشد. کمترین طول ریشه در مربوط به گونه‌های *O. sojakii*، *O. melanotricha* و *O. viciaefolia* می‌باشد. در تنش (۲۵FC٪) اگر چه کاهش شدیدی در طول ریشه کلیه گونه‌ها مشاهده گردید، ولی تفاوت معنی‌داری میان طول ریشه گونه‌ها مشاهده نشد (نمودار شماره ۱).

۲- **تأثیر تنش خشکی بر طول ساقه:** اگر چه در سطوح (۱۰۰FC٪) و (۷۵FC٪) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، ولی طول ساقه در تنش (۷۵FC٪) بیشتر بود. در سطح

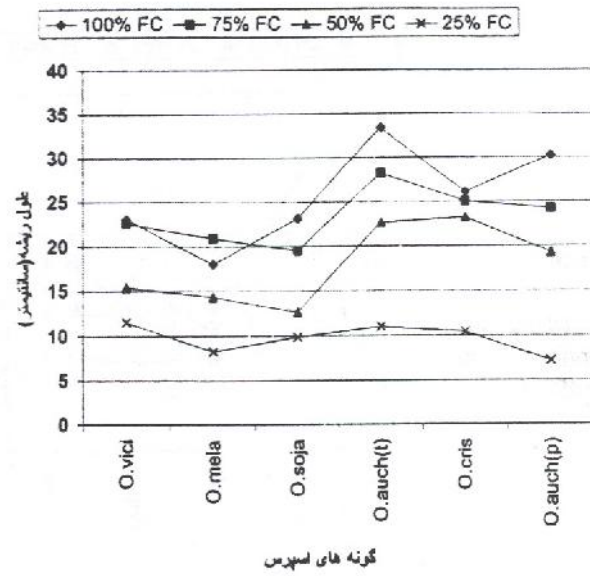
(FC ۵۰٪) نیز اگر چه طول ساقه کاهش پیدا کرد، ولی این کاهش قابل توجه نبود، ولی در سطح (FC ۲۵٪) تفاوت زیادی در طول ساقه گونه‌ها مشاهده گردید. در این رابطه بیشترین طول ساقه به ترتیب مربوط به گونه‌های *O. sojakii* و *O. melanotricha* و کمترین طول ساقه مربوط به گونه *O. crista-galli* بود (نمودار شماره ۲).

۳- تأثیر تنش خشکی برنسبت طول ریشه به ساقه: بیشترین تفاوت در نسبت طول ریشه به ساقه به ترتیب مربوط به گونه‌های *O. crista-galli* و *O. aucheri ssp.* و کمترین تفاوت به ترتیب مربوط به دو گونه *O. sojakii* و *O. psamophilla* است که نشان دهنده بیشترین تعادل در نسبت اندام‌های هوایی به ریشه در این دو گونه می‌باشد (نمودار شماره ۳).

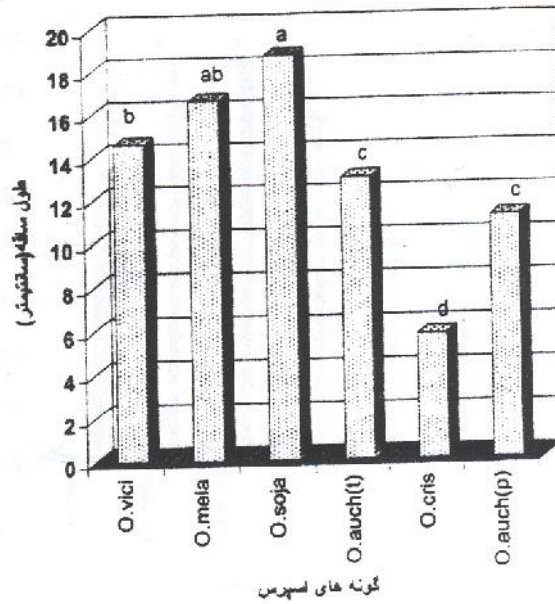
۴- تأثیر سطوح مختلف تنش خشکی بر وزن خشک ریشه و اندام هوایی: بیشترین وزن خشک ریشه مربوط به دو گونه *O. sojakii* و *O. melanotricha* و کمترین وزن خشک ریشه مربوط به گونه *O. crista-galli* بود. همچنین بیشترین وزن خشک ریشه در سطح FC ۷۵٪ و پس از آن به ترتیب سطوح FC ۵۰٪ و FC ۱۰۰٪ بوده و کمترین وزن ریشه مربوط به تیمار FC ۲۵٪ می‌باشد. در رابطه با تأثیر خشکی بر اندام‌های هوایی، بالاترین وزن خشک اندام هوایی مربوط به گونه *O. sojakii* و بعد دو گونه *O. melanotricha* و *O. viciaefolia* و پایین‌ترین وزن خشک اندام هوایی مربوط به گونه‌های *O. aucheri ssp. psamophilla* و *O. crista-galli* می‌باشد. بیشترین وزن خشک اندام هوایی به ترتیب در سطوح FC ۷۵٪ و FC ۱۰۰٪ اتفاق افتاد و کمترین وزن خشک در سطح FC ۲۵٪ بود (نمودارهای شماره ۴ و ۵).

به طورکلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که گونه‌های اسپرس مورد مطالعه در تیمار FC ۷۵٪ بیشترین رشد و نمو اندام‌های هوایی، ریشه و وزن داشتند و بعد از آن

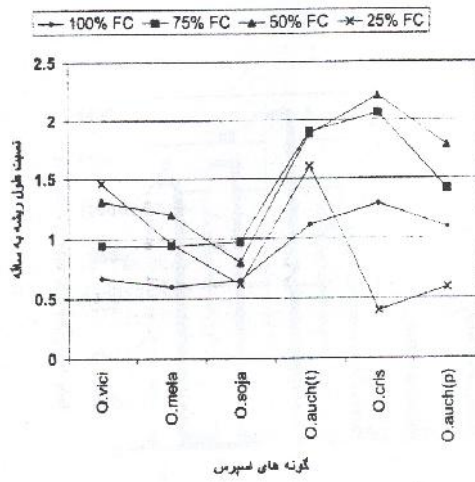
تیمارهای ۱۰۰FC٪ و ۵۰FC٪ قرار دارند. از نکات قابل توجه اینکه اگر چه گونه‌های اسپرس در سطح ۲۵ FC٪ کاهش قابل ملاحظه‌ای در کلیه عوامل مورد مطالعه نشان دادند، ولی گونه‌ها در تمام سطوح اعمال شده به رشد و نمو خود ادامه دادند که نشان دهنده مقاومت گونه‌ها به تنش خشکی می‌باشد. در این مطالعه گونه‌های *O. melanotricha* و *O. sojakii* در اکثر عوامل مورد آزمایش با اختصاص بالاترین شاخص‌ها بیشترین مقاومت را از خود نشان دادند و می‌توان آنها را جزء گونه‌های مقاوم معرفی نمود. همچنین گونه‌های *O. viciaefolia* و *O. aucheri ssp. tehranica* جزء گونه‌های نیمه مقاوم و دو گونه *O. aucheri ssp. Psamophilla* و *O. crista - galli* را می‌توان حساس‌ترین گونه به تنش خشکی دانست، زیرا در اکثر عوامل مورد آزمایش پایین‌ترین میزان رشد و نمو در این دو گونه مشاهده شد.



نمودار شماره ۱- تأثیر سطوح مختلف خشکی بر طول ریشه گونه‌های اسپرس

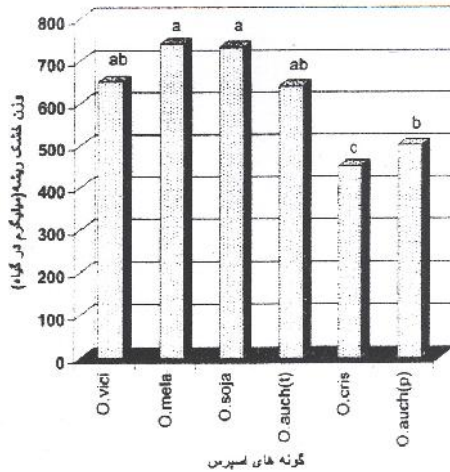


نمودار شماره ۲- تأثیر سطوح مختلف خشکی بر طول ساقه گونه‌های اسپرس

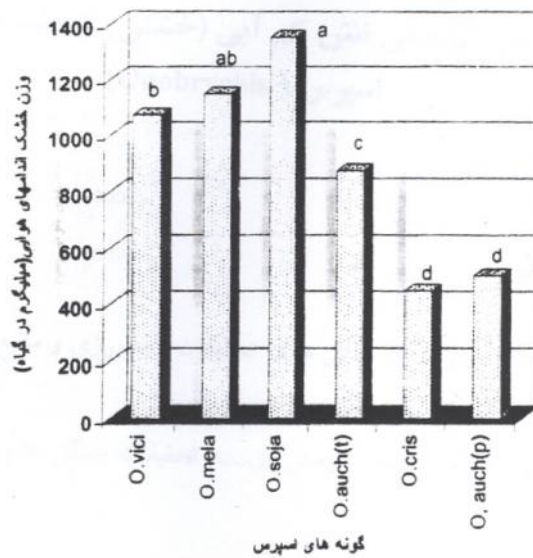


نمودار شماره ۳- تأثیر سطوح مختلف خشکی بر نسبت طول ریشه گونه‌های

به ساقه
اسپرس



نمودار شماره ۴- تأثیر سطوح مختلف خشکی بر وزن خشک ریشه گونه‌های اسپرس



نمودار شماره ۵- تأثیر سطوح مختلف خشکی بر وزن خشک اندام هوایی
گونه‌های اسپرس

منابع

- ۱- امیدی، م.، ۱۳۶۶. کشت بافت اسپرس. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۲- کریمی، ه.، ۱۳۷۲. مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۰۸ صفحه.
- ۳- قصریانی، ف.، ۱۳۷۱. مقایسه عملکرد یونجه‌های چندساله در شرایط دیم (کردستان). نشریه شماره ۸۵، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۴- کوچکی، ع. و کهربائیان، ع.، ۱۳۵۹. اثر تاریخ کاشت بر روی محصول، ارزش غذایی و بعضی از خصوصیات زراعی اسپرس در منطقه مشهد. مجله علمی کشاورزی دانشگاه جندی شاپور. شماره ۷، صفحات ۲۳-۲۲.
- ۵- کوچکی، ع.، ۱۳۶۳. اثر دور آبیاری بر عملکرد و بعضی از خصوصیات زراعی اسپرس. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۱۵، شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴.
- ۶- مهرانی، ا.، ۱۳۸۱. بررسی و مقایسه عملکرد اکوتیپهای محلی اسپرس زراعی تحت شرایط تنش خشکی. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات. کرج - مؤسسه اصلاح و تولید نهال و بذر.
- ۷- میرحسینی ده‌آبادی، ر.، ۱۳۷۱. بررسی تحمل سه رقم اسپرس و یک رقم یونجه به کمبود آب. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۱۷، صفحات ۲۸ - ۲۶.
- 8- Koch, D.W., Detaenko, D. and Hinze, G.D. 1972. Influence of three cutting systems on the yield, water use efficiency and forage quality of sainfoin. *Agron. J.* 64: 463 – 467.
- 9- Sheehy, J.E. and Popple S.C. 1981, Photosynthesis water relations temperature and canopy structure as factors influencing the growth of sainfoin and lucerne. *Annals of Botany.* 82:315-319.