بررسی تاثیر آبیاری در عملکرد ۹ گونه از گیاهان مرتعی[۱]

ابوالحسن فجری[۲]

چکیده

به‌منظور بررسی تاثیر آبیاری بر مقدار عملکرد و دوره سبز بودن ۹ گونه از گیاهان مرتعی در شرایط آب و هوایی ارومیه، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه آزمایشی دانشگاه ارومیه انجام شد. فاکتور اصلی آب در سه سطح : بدون آبیاری، دفعات کم آبیاری، دفعات زیاد آبیاری و فاکتور فرعی انواع گیاهان مرتعی شامل *Agropyron desertorum* , *Bromus inermis* , *Arrhenatherum elatius* , *Agropyron trichophorum* , *Festuca arundinacea* , *Elymus junceus* , *Bromus tomentellus* , *Secale montanum* , *Festuca pratensis* انتخاب شدند. در طول سه سال زراعی عملکرد گیاهان و طول دوره سبز ماندن آن‌ها مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها تاثیر معنی‌دار سه رژیم آبیاری بر گیاهان را نشان داد، و بین گونه‌ها از نظر عملکرد تنوع قابل ملاحظه‌ای مشاهده گردید. بیشترین عملکرد علوفه در شرایط آبیاری در دفعات زیاد به‌مقدار ۷۴۸۲ کیلوگرم ماده خشک علوفه در هکتار از آن‌گونه *Arrhenatherum elatius* بود، که عملکرد همین گیاه در شرایط بدون آبیاری و به اتکاء آب باران منطقه ۲۵ درصد نسبت به‌شرایط آبیاری در دفعات زیاد کاهش داشت. کمترین مقدار تولید در تیمار بدون آبیاری به مقدار ۱۳۵ کیلوگرم ماده خشک در هکتار مربوط به *Festuca pratensis* بود، که در شرایط آبیاری در دفعات زیاد عملکرد آن نزدیک به ۸۵ درصد افزایش یافت. تفاوت معنی‌داری در دوره سبز بودن گیاهان در تیمارهای آبیاری در دفعات کم و زیاد مشاهده نشد ولی در شرایط بدون آبیاری گیاه *Secale montanum* از سایر گیاهان مدت زمان بیشتری از سال را سبز بود و افزایش دفعات آبیاری در این گیاه موجب کاهش عملکرد تولید علوفه خشک در آن شد. به‌طور کلی چنین استنباط می‌شود که بررسی حساسیت گونه‌های مختلف گیاهان علوفه‌ای نسبت به آب و آبیاری در شرایطی که بارندگی کافی نیست در افزایش تولید علوفه نقش مهمی‌را ایفا می‌کند.

واژه‌های کلیدی : *گونه‌های گیاهان مرتعی، آبیاری، عملکرد، دوره سبز ماندن.*

۱- تاریخ دریافت:۸۲/۹/۲ تاریخ پذیرش: ۸۳/۶/۳۰

۲- استادیار زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه (E-mail:hfajri@yahoo.com)

مقدمه

علفزارها را غالبا گیاهان علوفه‌ای گندمیان تشکیل می‌دهند که در سطح دنیا حدود ۳۵۰۰×۱۰^{۶} هکتار از اراضی را می‌پوشانند، این سطح اراضی حدود ۷۲ درصد کل زمین‌های کشاورزی و به‌طور کلی ۲۷ درصد خشکی‌های دنیا را شامل می‌شود (۱۶). تولید علوفه علفزارها حدود یک تن ماده خشک در مناطق خشک، ۲۰ تن ماده خشک در مناطق اروپایی (۱۹) و در شرایط اپتیمم در منطقه گرمسیری حدود ۸۰ تن ماده خشک در هکتار گزارش شده است (اسنایدون ۱۹۹۱). این مقدار تفاوت در تولید محصول علفزارهای دنیا، نشانگر تاثیرآب و هوا در گسترش و تولید محصول علفزارها در شرایط مختلف آب و هوایی است. بنابراین آب را می‌توان یکی از عوامل بسیار مهم در گسترش انواع مختلف گیاهان علوفه‌ای و تهیه غذای دام‌ها در نقاط مختلف دنیا به شمار آورد. اهمیت این ماده حیاتی در بسیاری از کشورها شناخته شده است و تحقیقات زیادی در رابطه با کارایی آب در کشاورزی و منابع طبیعی انجام گرفته است (۱۲ و ۱۳).

در سطح کشور بیش از ۶۵ درصد از مساحت را مراتع مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل داده است (۱). برای اصلاح و احیای مراتع در این مناطق کشت گیاهان علوفه‌ای اغلب به اتکای نزولات آسمانی معمول است. از آنجا که گونه‌های مختلف گیاهان علوفه‌ای معدودی قادرند در این شرایط محصول رضایت‌بخشی تولید کنند، لذا در احیای مراتع و چراگاه‌های این مناطق موفقیت چندانی حاصل نشده است. خشکی و تنش‌های ناشی از آن از مهم‌ترین و رایج‌ترین تنش‌های محیطی است که تولید علوفه و محصولات دامی‌را با محدودیت روبه‌رو ساخته و بازده استفاده از مناطق خشک و نیمه خشک را کاهش می‌دهد. پژوهشگران و محققان زیادی آثار سوء تنش کم آبی را بر جنبه‌های مختلف زندگی گیاهان بررسی نموده‌اند، از جمله بوشما و همکاران[۱] (۲۰۰۳) کاهش تجمع کربوئیدرات‌ها را در نباتات علوفه‌ای، ولنس و همکاران[۲] (۱۹۹۶) تقلیل نیتروژن در دوره رشد گیاهان علوفه‌ای، سینگ[۳] (۱۹۹۲) اختلال در عمل فتوسنتز گیاهان(۱۵، ۲۱ و ۲۵). سرمدینا و کوچکی (۱۳۷۳) کندی عمل کلروفیل سازی در گیاهان، سید (۱۳۷۳) افزایش تنفس گیاهان، ناخدا و همکاران (۱۳۷۹) کم شدن عملکرد و خصوصیات کیفی را در گیاهان بر اثر کم‌آبی گزارش نموده‌اند. نتایج این تحقیقات، دلایل کمبود عملکرد گیاهان علوفه‌ای و مشکلات علفزارها را در مناطق خشک و نیمه خشک کشور بیان می‌کنند.

در بین کشاورزان کشور ما نقش مهم علفزارها بیشتر در تامین علوفه و غذای دام‌ها شناخته شده است، درصورتی‌که کارایی علفزارها در حفظ خاک از فرسایش، تصفیه هوا و زیباسازی محیط کمتر از اهمیت آن در تولید علوفه نیست. به دلیل همین عدم آگاهی از کارایی‌های متعدد و مهم علفزارها در کشور، پرورش این گیاهان کمتر از گیاهان زراعی دیگر مورد توجه کشاورزان قرار دارد. این مسئله علاوه بر دلایل ذکرشده مشکلات مدیریت علفزارها را افزایش می‌دهد. در جهت ملاحظات زیست محیطی و تامین غذای دام‌ها، در نگهداری چراگاه‌ها و علفزارها باید تا حدود زیادی مانند سایر محصولات کشاورزی رفتار نمود. گیاهان علفزارها نیز همانند سایر محصولات کشاورزی نیازمند توجه محققان و مراقبت و محافظت کشاورزان هستند (۱۰). خوشبختانه در گذشته و حال مطالعات نباتات علوفه‌ای و گونه‌های مهم مرتعی در کشور ما مورد توجه بوده و تحقیقات ارزنده توسط محققان در مورد بررسی مقاومت به خشکی در گونه‌های مرتعی انجام گرفته است (۲، ۴، ۷ و ۸). مقاومت به خشکی گیاهان علوفه‌ای مرتعی بستگی به شرایط آب و هوایی محیط و توانایی جذب آب توسط گیاه دارد (۱۷)، که این توانایی در گونه‌های مختلف نباتات علوفه‌ای متفاوت است. بنابراین تولید محصول علفزارها و گیاهان علوفه‌ای گندمیان به آثار متقابل گونه‌ها و شرایط محیط که یکی از مهم‌ترین آن آب

۱ -Boschma *et al*.

۲ -Volence *et al*.

۳ -Singh

در دسترس می‌باشد بستگی دارد که این موضوع هدف طرح تحقیقاتی حاضر است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه دانشکده کشاورزی واقع در ۱۲ کیلومتری شمال غربی ارومیه انجام شد. اراضی مزبور در ارتفاع ۱۳۴۲ متر از سطح دریا و بین ۴۵ درجه و ۴ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۳۲ دقیقه عرض شمالی از نصف‌النهارگرینویچ قرار دارد و حداکثر درجهٔ حرارت ۳۸/۴+ و حداقل درجه حرارت ۱۶- درجه می‌باشد. متوسط بارندگی ۳۵۰ میلیمتر و درصد رطوبت نسبی هوا معمولا از ۴۶درصد پایین‌تر نمی‌رود. خاک محل مورد مطالعه به طور کلی از رسوبات آبرفتی عمیق تشکیل گردیده که مواد آهکی در طبقات پایین‌تر از ۸۰ سانتیمتری به صورت پودر و بعد سخت و متمرکز گردیده است. بافت خاک در سطح، لومی‌رسی و در زیر سیلتی- رسی و یا رسی است. قابلیت نفوذ آب متوسط (۲/۱ سانتیمتر در ساعت) و pH آن بین ۸- ۷/۵ است. پروفیل برداشته شده از صفر تا ۲۰ سانتیمتر نشان می‌دهد که رنگ آن قهوه‌ای تیره در حالت مرطوب بوده و بافت خاک سیلت و رس و ساختمان فیزیکی آن بلوکی زاویه‌دار متوسط در حالت ثانویه می‌باشد.

بستر کاشت در سطحی معادل یک هکتار در پاییز شخم و سپس قطعه‌بندی گردید. سطح هر قطعه ۴۵ متر مربع و سطح موثر کل ۴۰۵ متر مربع در نظر گرفته شد. در بهار سال بعد با آزمایش حاصلخیزی خاک و تعیین مواد مورد نیاز، زمین با کود فسفر معادل ۲۲۰، پتاس ۱۰۰ و نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به‌صورت سوپرفسفات تریپل، سولفات پتاسیم و اوره کودپاشی و دوباره داخل قطعات شخم سطحی خورد و ۹ گونه از بذور گیاهان علوفه‌ای گندمیان بعد از آزمایش درصد قدرت رویایی مجاور یکدیگر در دو ردیف داخل قطعات کاشته شد. طول هر ردیف ۵ متر و فاصله دو ردیف از هم ۵۰ سانتیمتر و عمق کاشت یک تا دو سانتیمتر منظور گردید. مقدار بذر در طول هر متر یکصد عدد (با قدرت رو یایی ۱۰۰ درصد) تعیین گردید.

آزمایش به‌طریقه طرح کرت‌ها خرد شده در چهار چوب بلوک‌های کامل تصادفی با ۲۷ تیمار در سه تکرار به‌شرح زیر اجرا گردید. ۱- قطعات اصلی شامل ۳ نوع آبیاری: بدون آبیاری (a_1) ، دفعات کم آبیاری (a_2) و دفعات زیاد آبیاری (a_3). ۲- قطعات فرعی شامل ۹ گونه بذر علوفه: *Arrhenatherum elatius* (b_1), *Bromus inermis* (b_2), *Festuca pratensis* (b_3), *Festuca arundinacea* (b_4), *Agropyron trichophorum* (b_5), *Secale montanum* (b_6), *Bromus tomentellus* (b_7), *Agropyron desertorum* (b_8), *Elymus junceus* (b_9).

صفت مورد بررسی تعیین مقدار عملکرد علوفه برای هرگونه در شرایط مختلف آبیاری می‌باشد. دفعات آبیاری در قطعات برحسب نیاز خاک به‌رطوبت لازم تنظیم شد. قطعات دفعات زیاد آبیاری (زمانی‌که ۵۰ درصد از آب قابل استفاده در ۱۰ سانتیمتری زیر خاک سطحی زمین باقی مانده بود) قطعات دفعات کم آبیاری (زمانی‌که ۲۵ درصد از آب قابل استفاده در ۱۰ سانتیمتری زیر خاک سطحی زمین باقی مانده بود) و قطعات بدون آبیاری (آبیاری انجام نگرفت) (۱۸). برای اندازه‌گیری مقدار نیاز آبی از جدول (۱) استفاده گردید. مطابق جدول (۱) تیمار ۵۰ درصد، زمانی آبیاری گردید که رطوبت خاک در ناحیه توسعه ریشه به ۲۲/۶۲ درصد حجمی‌آب قابل استفاده رسیده بود و تیمار ۲۵درصد آبیاری موقعی انجام شد که رطوبت خاک برابر با ۱۷/۳۳ درصد حجمی‌آب قابل استفاده رسیده بود. در واقع تعداد دوره‌های آبیاری در رژیم آبیاری با دفعات زیاد حدود دو برابر تعداد آبیاری در دفعات کم آبیاری بوده است. با در نظر گرفتن دبی و زمان آبیاری به طور ثابت، مقدار آب مصرفی از طریق اندازه‌گیری درصد رطوبت وزنی در عمق ریشه هر روز یک بار کنترل شد و سعی شد مقدار آب انتقال داده شده به زمین آزمایشی در هر نوبت برابر باشد.

پاییز سال اول (۱۳۷۵) یکسری نمونه از کلیه بذور جوانه زده و استقرار یافته برداشت شد ولی مورد آزمایش قرار نگرفت. در سه سال بعد درحالی‌که گیاهان در شرایط ظهور ساقه‌های بارور خود بودند برداشت شدند و طرح در سال ۱۳۷۸ پایان یافت. برای برداشت محصول گیاهان از

پنج سانتیمتری زمین قطع و کلیه قسمت‌های آن در خشک کن ۷۰ درجه به مدت ۴۸ ساعت خشک و سپس توزین شدند. به‌طور کلی سالانه ۲ تا ۵ نمونه‌برداری و درو انجام شد. نمونه‌ها در طول سه سال متوالی جمع‌آوری و برای تولید ماده خشک محاسبه گردیدند.

در طول مدت آزمایش دوره سبز بودن گیاهان از شروع رشد تا قبل از انتهای دوره رشد مورد ارزیابی قرار گرفت.

پس از جمع آوری داده‌ها و نتایج به دست آمده به منظور بررسی تاثیر آبیاری بر روی هر یک از گونه‌های مورد مطالعه با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه واریانس مرکب انجام شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامن‌های دانکن (DMRT) مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج

محاسبات آماری و تجزیه واریانس تیمارها و جدول تجزیه واریانس جدول (۲) نشان می‌دهد که بین تیمارهای اصلی (آبیاری) همین طور بین تیمارهای فرعی (گونه‌های مورد کشت) از نظر تولید محصول در هکتار اختلاف معنی‌دار در سطح ۱درصد و ۵ درصد وجود دارد. اثر متقابل گونه‌ها و انواع آبیاری در سه سال متوالی دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. با استفاده از آزمون LSD گروه‌بندی تیمارها و تشخیص گروه ارجح و همچنین مقایسه میانگین سه سال گونه‌ها با همدیگر معلوم می‌شود جدول (۴): الف هر سه تیمار اصلی (a_1، a_2 و a_3)، با هم اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهند و بهترین تیمار از بین تیمارهای اصلی تیمار a_3 با آبیاری شدید می‌باشد جدول (۳). گروه تیمارها به‌ترتیب زیر قرار دارند، گروه اول (ارجح): تیمار دفعات زیاد آبیاری با عملکرد ۲۵۷۶ کیلوگرم در هکتار، گروه دوم: تیمار دفعات کم آبیاری با عملکرد ۱۷۳۷ کیلوگرم در هکتار، گروه سوم: تیمار بدون آبیاری با عملکرد ۱۰۶۹ کیلوگرم در هکتار جدول (۳). هر ۹ تیمار فرعی b_1 تا b_9 با هم اختلاف معنی‌دار دارند و تیمار b_1 بین تیمارهای مزبور در ردهٔ بالاتری قرار دارد. عملکرد تیمارهای فرعی (گونه‌های مختلف) در گروه‌های مختلف دیده می‌شود جدول (۵).

با توجه به مطالب فوق و میانگین سه ساله محصول تیمارها در سیستم‌های مختلف آبیاری جدول (۳) بهترین تیمار (اصلی + فرعی) از نظر عملکرد محصول تیمار a_3b_1 (*Arrhenatherum elatius*) با متوسط عملکرد ۷۴۸۲ کیلوگرم در هکتار در تیمار دفعات زیاد آبیاری می‌باشد.

میانگین سه رژیم محصول تیمارها جدول (۴) بهترین تیمار از نظر عملکرد محصول گونه *Arrhenatherum elatius* در سال اول با متوسط عملکرد ۵۶۹۰ کیلوگرم در هکتار بود.

اگر چه اختلاف معنی‌دار بین سال‌های آزمایش از لحاظ عملکرد علوفه در اکثر تیمارها دیده نمی‌شود، ولی میانگین تیمارها اختلاف معنی‌داری را در سه سال متوالی بین تیمارها نشان می‌دهد جدول (۴). با مقایسه میانگین کل یعنی میانگین سه سال در سه رژیم آبیاری جدول (۵) محصول گونه *Arrhenatherum elatius* به‌طور معنی‌داری نسبت به بقیه گونه‌ها مقدار بیشتری از عملکرد را نشان داد. در واقع *Arrhenatherum elatius* در تمام شرایط آبیاری زیاد، آبیاری کم و بدون آبیاری نسبت به سایر گونه‌ها برتری داشت.

در طول سال‌های آزمایش در تیمارهای دفعات زیاد آبیاری و دفعات کم آبیاری تفاوت مشخصی در طول مدت سبز بودن گیاهان مشاهده نگردید ولی در تیمار بدون آبیاری گیاه *Elymus junceus* بیشتر از سایرین سبز باقی ماند. مدت سبز ماندن تا فرا رسیدن فصل سرما و یخبندان در منطقه ادامه داشت.

بحث و نتیجه‌گیری

در این آزمایش اختلاف زیادی در تولید محصول بین گونه‌های مختلف مشاهده شد، نتایج به دست آمده از تحقیق نشان دادکه *Arrhenatherum elatius* بالاترین و *Elymus junceus* پایین‌ترین محصول را تولید نموده است. تجزیه مرکب عملکرد برای رژیم‌های مختلف آبیاری در سه سال متوالی معنی‌دار بود، یعنی که تفاوت رژیم‌های آبیاری از سالی به سال دیگر و از گون‌های به‌گونه دیگر یکسان نبود. به‌عنوان مثال عملکرد علوفه در

جدول ۱- اندازه گیری مقدار نیاز آبی بر اساس درصد رطوبت خاک

بافت خاک	٪ رطوبت حجمی‌اشباع Cm^3/Cm^3	٪ رطوبت نقطه پژمردگی Cm^3/Cm^3	٪ رطوبت fc Cm^3/Cm^3	٪ رطوبت خاک در شرایطی‌که ۲۵٪ از رطوبت قابل استفاده باقی مانده	٪ رطوبت خاک در شرایطی‌که ۵۰٪ از رطوبت قابل استفاده باقی مانده
	۳۷/۹۸	۱۲/۰۴	۳۳/۲۰	۱۷/۳۳	۲۲/۶۲
رسی - سیلتی یا رسی به عنوان لایه غیرقابل نفوذ تلقی شده است					

جدول ۲- آنالیز واریانس عملکرد گونه‌های گیاهان علوفه‌ای

منبع تغییرات	درجه آزادی	جمع مربعات	میانگین مربعات	FS
تکرار	۲	۵۹۴۶۷۲	۲۹۷۳۳۶	۲/۳۴ns
سال	۲	۳۰۸۲۱۴۲/۴۵	۱۵۴۱۰۷۱/۲۲	۴۱/۵۵**
آبیاری	۲	۱۲۳۳۳۸۰۷۰/۸۸	۶۱۶۱۹۰۳۵/۹۴	۶۸۶/۹۲**
سال × آبیاری	۴	۸۴۷۵۲۸/۸۳	۲۱۱۸۸۲/۲۱	۵/۷۱*
اشتباه اول	۱۲	۴۴۵۰۹۰/۴۷	۳۷۰۹۵/۸۷	
گونه	۸	۷۱۶۵۵۷۷۸۶/۰۶	۸۹۵۶۹۷۲۳/۲۷	۵۲۱/۸۴**
سال × گونه	۱۶	۵۱۰۳۳۷۴/۳۶	۳۱۸۹۶۰/۹۰	۸/۶۰**
آبیاری × گونه	۱۶	۱۷۲۳۴۱۶۵۸/۳۷	۱۰۷۶۵۱۰۳/۴۶	۶۲/۷۸**
سال × آبیاری × گونه	۳۲	۴۹۰۶۳۷۱/۰۲	۱۵۳۳۲۴/۰۹	۴/۱۳**
اشتباه دوم	۱۴۴	۵۳۳۹۳۲۲/۵۲	۳۷۰۷۸/۶۳	
جمع کل	۲۴۲	۷۱۰۵۶۶۲۶۵/۹۸		

** و * به ترتیب در سطوح احتمال ۱ و ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. ns : معنی‌دار نیست

جدول ۳ - میانگین سه ساله محصول تیمارها به کیلوگرم در هکتار علوفه خشک در رژیم‌های مختلف آبیاری

نوع علوفه	مقدار آبیاری		
	بدون آبیاری	دفعات کم آبیاری	دفعات زیاد آبیاری
Arrhenatherum elatius	۲۳۱۹ a	۵۳۷۶ b	۷۴۸۲ a
Bromus inermis	۱۷۷۰ h	۲۶۲۵ e	۴۹۰۰ d
Festuca pratensis	۱۳۵ g	۵۹۹ no	۱۱۸۸ ij
Festuca arundinacea	۳۴۶ p	۸۹۳ kl	۲۰۰۲ g
Agropyron trichophorum	۱۸۸۳ gh	۲۶۹۶ d	۴۵۶۶ c
Secale montanum	۱۱۶۹ ij	۱۰۶۳ ijk	۸۱۳ lm
Bromus tomentellus	۸۹۰ lmn	۱۲۴۶ i	۱۰۰۷ jk
Agropyron desertorum	۵۲۳ op	۶۲۷ mno	۶۴۳ Mno
Elymus junceus	۵۸۱ o	۵۰۴ op	۵۸۳ o
میانگین	۱۰۶۹ C	۱۷۳۷ B	۲۵۷۶ A

میانگین‌هایی که در یک ستون، حداقل دارای یک حرف مشترک هستند از نظر آماری فاقد تفاوت معنی دار می‌باشند

تیمارهای b_1 و b_2 و b_5 بین سه سال متوالی متفاوت بود، درحالی‌که در بقیه تیمارها یعنی b_3 و b_4 و b_6 و b_7 و b_8 و b_9 تفاوت معنی دار دیده نشد جدول (۴). در اینجا ملاحظه می‌شود که سه تیمار یاد شده اول برای تغییرات شرایط محیط از سالی به سال دیگر، حساس‌تر از بقیه تیمارها بوده است. عوامل بسیار زیادی در حساسیت گیاهان تاثیر داشتند که یک نمونه از آن را می‌توان تغییر در حاصلخیزی خاک نام برد. کمبود حاصلخیزی خاک از سالی به سال دیگر ممکن بود در اثر عدم کودپاشی در سال‌های بعد به‌وجود آمده بود که در اثر آن مقدار عملکرد نیز کاهش یافته است. کاظمی‌اربط و همکاران (۱۳۷۹) در ارتباط با اثر متقابل سال و کود فسفر در تولید علوفه سورگوم علوفه‌ای اختلاف معنی‌داری را گزارش نمودند، درحالی‌که اختلاف معنی‌دار از نظر عملکرد سورگوم علوفه‌ای بین سطوح مختلف فسفر وجود نداشت. علت این اثر متقابل معنی‌دار را در عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین سطوح فسفر در سال اول و معنی‌دار بودن این تفاوت در سال دوم دانستند. بسیاری از محققان افزایش مقدار ماده خشک گیاهان علوفه‌ای را با افزایش آب قابل مصرف و کود مورد نیاز در آزمایشات خود ملاحظه نموده‌اند (۲۰ و۲۴). همچنین سومار و همکاران (۲۰۰۳) افزایش تولید رای‌گراس[1] را به مقدار ۶۹/۷ درصد در اثر کود نیتروژن، فسفر و پتاس‌گزارش نموده است. نتایج به دست آمده از مطالعات محمد صیادی (۱۹۵۲) نیز تولید متفاوت گونه‌های مختلف را نشان می‌دهد. آزمایش ایشان که در ایستگاه تحقیقاتی فیروزکوه به مدت دو سال متوالی انجام شد، ضمن مقایسه گونه‌ها از لحاظ استقرار، تولید علوفه ۶ گونه و واریته از گندمیان مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص شد که در سال اول آزمایش گونه‌های *Agropyron intermedium* و *Agropyron desertorum* بیشترین مقدار علوفه و در سال دوم گیاه *Elymus. junceus* کمترین مقدار را در واحد سطح تولید نموده است. در دو سال آزمایش محصول سال اول کلیه‌گیاهان از محصول سال دوم کاشت به طور معنی‌داری عملکرد بالایی را تولید نموده بود. در آزمایش دیگر ویدتوس(۲۰۰۱) تاثیر فاکتور آب را در تولید علوفه‌گیاهان مختلف مرتعی مورد مطالعه قرار داده و تغییرات قابل ملاحظه در تولید محصول گیاهان گزارش نمود. در آزمایش مزبور افزایش مقدار آبیاری تا حدی مقدار محصول گیاهان را افزایش داده است که این افزایش در بین گونه‌های مختلف گیاهان متفاوت بود، ولی مقدار زیاد آبیاری (یکصد اینچ در ایکر) موجب کاهش تولید در گیاهان Timothy ,Brom-grass و Orchard-grass گشته است. مقدار کاهش تولید بسته به عدم سازگاری گونه به شرایط باتلاقی و بالا بودن سطح آب زیر زمینی قابل تغییربوده است. در آزمایش حاضر نیز گیاه *Secale montanum* در شرایط بدون آبیاری رشد بهتری نشان داد جدول (۳)، ولی در شرایط دفعات زیاد آبیاری مقدار تولید ماده خشک آن کاهش یافت. گیاه مزبور در شرایط بدون آبیاری دوره سبز ماندن را بیشتر از سایر گیاهان مورد آزمایش حفظ نموده بود. بوشما و اسکات (۲۰۰۰) در آزمایشات خود به این نتیجه رسیده‌اند که برخی از گیاهان که در مقابل آب کمتر حساسیت دارند و سازگار به شرایط کم آبی هستند مقاومت خود را به خشکی با طولانی شدن دوره سبز ماندن خود نشان می‌دهند.

به طورکلی همانند سایر تحقیقات به این نتیجه می‌رسیم که تولید محصول علفزارها به آثار متقابل عوامل محیطی از جمله آب و گونه گیاهی مربوط می‌شود که در پرورش علفزارها باید مورد توجه قرار گیرد. در مطالعه گونه‌های سازگار باید به این موضوع توجه داشت که بعضی از گیاهان در مقایسه سایر گیاهان در برابر واحد معینی از آب بافت و اندام بیشتری را تولید می‌کنند، درحالی‌که بعضی دیگر قدرت جذب کمی داشته و آب را موقعی جذب می‌کنند که فوق‌العاده زیاد باشد. و برخی دیگر وقتی ذخیره آب آنها کم است احتیاج به آب دارند. بنابراین در اداره علفزارها تحت شرایط متفاوت و انتخاب گیاهان سازگار جهت وسعت دادن به سطح علفزارها و چراگاه‌ها احتیاج به مدیریت و اطلاعات زیادی می‌باشد. امید است تحقیقات

---

[1] - Ryegrass

دیگر در زمینهٔ مقدار نیاز آب گیاهان مرتعی و برآورد هزینه نگهداری علفزارهای آبی به مرحلهٔ اجرا در آید، تا اطلاعات کافی در اختیار کشاورزان قرار گیرد، و با انتخاب گونه‌های مناسب و ایجاد علفزارهای آبی در رابطه با افزایش علوفه جهت چرا، انبار، سیلو و یا حتی به عنوان تهیه غذای مکمل در شرایط فعلی بار سنگین چرا از دوش مراتع سبک شود.

تقدیر و تشکر

از دانشگاه ارومیه و مسئولین محترم دانشکده کشاورزی به خاطر تامین بودجه و ایجاد تسهیلات لازم در روند مراحل اجرای طرح تقدیر و تشکر می‌گردد.

جدول ۴ - مقایسه میانگین دفعات زیاد آبیاری، دفعات کم آبیاری و بدون آبیاری در محصول تیمارها به کیلوگرم در هکتار درسه سال متوالی

نوع علوفه	سال		
	اول	دوم	سوم
Arrhenatherum elatius	٥٦٩٠ a	٤٩٢٦ b	٤٥٥٢ c
Bromus inermis	٢٥٦٥ g	٢٤١٧ gh	٢٣١٣ h
Festuca pratensis	٦٧٠ k	٦٦٤ k	٥٨٧ k
Festuca arundinacea	١١٦٦ i	١٠٦٥ ij	١٠٠٠ Ij
Agropyron trichophorum	٣١٨١ e	٣٤١٠ d	٢٨٨٧ f
Secale montanum	١١٣٧ i	١٠٠٢ ij	٩٠٦ J
Bromus tomentellus	١١١٣ ig	١٠٢١ ij	٩١٠ j
Agropyron desertorum	٦٣١ k	٥٨٧ k	٥٧٤ K
Elymus junceus	٥٨٨ k	٥٤٥ k	٥٣٥ k
میانگین	١٨٦٠ A	١٧٣٩ B	١٥٨٥ C

میانگین‌هایی که در یک ستون، حداقل دارای یک حرف مشترک هستند از نظر آماری فاقد تفاوت معنی دار می‌باشند

جدول ۵ - مقایسه میانگین عملکرد کیلوگرم در هکتار کل گیاهان علوفه‌ای مورد مطالعه

نوع علوفه	میانگین
Arrhenatherum elatius	٥٠٦٠ a
Bromus inermis	٢٧٦٤ c
Festuca pratensis	٦٤٠ e
Festuca arundinacea	١٠٤١ d
Agropyron trichophorum	٣١٠٢ b
Secale montanum	١٠١٥ d
Bromus tomentellus	١٠٣١ d
Agropyron desertorum	٥٩٧ e
Elymus junceus	٥٥٦ e

میانگین‌هایی که در یک ستون، حداقل دارای یک حرف مشترک هستند از نظر آماری فاقد تفاوت معنی دار می‌باشند

منابع

۱- احمدی، حسن، ۱۳۷۷. معیارهای شناخت بیابان‌های ایران. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۱ (۱) : ص ص۲۳-۱۱.

۲- زهتابیان، غلامرضا، حسین آذر نیوند و محمد مهدی شریفی کاشان ۱۳۸۰. بررسی اثر تنش شوری و خشکی بر روی سه گونه مرتعی *Panicum antidotal, Avena barbata, Agropyron intermedium* مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۴ (۴) ص ص۴۲۱ – ۴۰۹.

۳- سرمدنیا، غلامحسین و عوض کوچکی ۱۳۷۷. فیزیولوژی گیاهان زراعی، انتشارات آستان قدس رضوی.

۴- سعیدیان، فرید، ۱۳۷۵. بررسی مقاومت به خشکی و کارآیی مصرف آب در دوگونهٔ *ctylis glomerata، Eragrastis curvula* پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته مرتعداری ، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۵- سید، ۱۳۷۳. اثر تنش خشکی بربرخی جنبه‌های فیزیولوژیکی و زراعتی گندم، پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته زراعت، دانشگاه تهران – کرج.

۶- صیادی، محمد، ۱۳۵۲. افزایش ظرفیت تولید مراتع از طریق انتخاب گونه‌های علوفه مناسب و تاثیر روش کاشت، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. نشریه شماره ۱۱.

۷- طویلی، علی، محمد جعفری، حسین حیدری شریف‌آباد، و حسین ارزانی ۱۳۷۹. بررسی مقاومت به خشکی در سه گونه مرتعی *Agropyron cristatum, Agropyron desertorum, Stipa barbata* مجله منابع طبیعی ایران، جلد۵۳، شماره ۳، ص ص ۲۳۶ – ۲۲۷.

۸- قاسمی‌فیروز آبادی، اصغر ۱۳۷۷. بررسی مقاومت به خشکی و شوری در دو گونه *Puccinellia* و *Aeluropus Littoralis* پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری ، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۹- کاظمی‌اربط، حمداله، فرخ رحیمزاده خویی، محمد مقدم و اصغر بنایی خسرقی ۱۳۷۹. اثر مقادیر مختلف کودهای نیتروژن و فسفر و دورهای آبیاری بر روی بیوماس تولید سورگرم علوفه‌ای واریته اسپیرفید، مجلهٔ علوم کشاورزی ایران، ۳۱ (۴) ص ص ۷۱۳ – ۷۲۳.

۱۰- مدیر شانچی، محسن ۱۳۷۹. (ترجمه) تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای : نوشته پیتردی والتن، چاپ سوم، انتشارات آستان قدس رضوی. ص ۴۳۱ .

۱۱- ناخدا، بابک، ابوالحسن‌هاشمی‌و ناصر بنی صدر ۱۳۷۹. بررسی تاثیر تنش کم آبی بر عملکرد علوفه و خصوصیات کیفی ارزن علوفه‌ای نوتریفید. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۱ (۴) ص ص۷۱۲ – ۷۰۱.

12-Allan, J.A. 2001. The Middle East Water Question: Hydropolitic and The Global Economy, London: Tauris.

13-ANCID (Australian National Commission for Irrigation and Drainage), 2000. 1998/99 Australian Irrigation Water Provide: Benchmarking Report, Tatura : ANCID.

14-Boschma S.P., J.M. Scott, 2000. Measuring and Predicting the Consequences of Drought for a Range of Perennial Grasses in a Summer-dry Environment. Australian Journal of Experimental Agriculture 40, 285-298.

15-Boschma S.P., J.M. Scott, J.R. King, J. Lutton, 2003. Plant Reserves of Perennial Grasses Subjected to Drought and Defoliation Stresses on the Northern Tablelands of New South Wales, Australia. Australian Journal of Agricultural Research 54, 819-828.

16-FAO, 1996. FAO Production yearbook, 1995, Food and Agriculture Organization of the United Nations , Rome.

17-Gastal, F. and J.L. Durand, 2000. Effects of Nitrogen and Water Supply on N and C Fluxes and Partitioniny in Defoliated Swards. In: Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology. Edited by: G. Lenaire, J. Hodgson, A.de Moraes, C. Nabinger and P.C. de F. Carvalho. pp. 422

18-Kardos, Louis T. 1957. Forage yield, Progress Report, NE-22Penna.Agr. Expt. Sta. Jan, 1-Dec. 31

19-Leafe, E.L. 1978. Physiological, Environmental and Management Factors of Importance to Maximum Yield of the Grass Crop. In: Gasser, J.K.R. and Wilkinson, B.(eds) ARC Symposium Proceedings. HMSO , London.
20-Reddy, K.A., G.G. Chandra, B. Balain, G.B. Reddy, and M.D. Reddy, 1988. Effects of Levels of Nitrogen and Moisture Regimes on the Performance of Hybrid Sorghum. Indian Journal of Agriculture Research. 22(4): 183-187.
21-Singh, B.R., and D.P. Singh, 1992. Effects of Irrigation on Plant Water Relations in the Canopy Profiles of Sorghum, Maize and Pearl Millet. Crop Res., 5(3): 412-416.
22-Snaydon, R.W. 1991. The Productivity of C_3 and C_4 Plants: a Reassessment. Functional Ecology 5, 321-330.
23-Soumare, M., F.M.G. Tack, and M. G. Verloo, 2003. Ryegrass Response to Mineral Fertilization and ORGANIc Amendment with Municipal Soil Waste Compost in two Tropical Agricultural Soils of Mali, Journal of Plant Nutrition 26(6): 1169- 188.
24-Sumi, A. 1988. The Early Growth in Sorghum Plant Under Combined Treatments of Soil Moisture and Ammonium Sulphate Application, Memories of Faculty of Agriculture, Kagoshima University. Japan. 24, 75-82.
25-Volenec J.J., A., Ourry, B.C. Joern, 1996. A Role for Nitrogen Reserves in Forage Regrowth and Stress Tolerance. Physiologia Plantarum 97, 158-193.
26-Widtose , J.A. 2001. Alfalfa and Other Forage Crops and Pastures, In: Irrigation Practices. pp 496.

Effect of Irrigation on Yield and Green Growth Period in Nine Range Plants in Urmia

A. Fajri[1]

Abstract

To study the effect of irrigation on yield and green growth period in nine range species in climatic conditions of Urmia , an experiment was conducted as split plots in a randomized complete block design with three replications at the Agricultural Research Station, Urmia University. Main plots were consisted of three irrigation regimes: non, few and several irrigations. Nine grass species of: *Arrhenatherum elatius* , *Bromus inermis* , *Festuca pratensis* , *Festuca arundinacea* , *Agropyron trichophorum* , *Secale montanum* , *Bromus tomentellus* , *Agropyron desertorum* and *Elymus junceus*. Effect of the plant treatments on yield as well as green growth during three growing seasons were evaluated. Analysis of variance along with mean comparison between treatments indicated that there were significant differences among irrigation regimes for plant species. There was also considerable variation observed among species in dry matter yield. Maximum dry matter yield with 7482 kg/ha belonged to *Arrhenatherum elatius* in several times irrigation regime. Dry matter yield in the above mentioned plant was reduced by 25% in natural rainfall condition as compared with the several times irrigation regime. Minimum dry matter yield was 135 kg/ha obtained from *Festuca pratensis* in natural rainfall conditions, however, at several times irrigation regime dry matter yield increased by 85%. The green growth period did not follow any particular trend in irrigated plots, but the greennes period in *Secale montanum* was more than that in the other plants in non irrigated plots, while it's dry matter yield decreased in irrigation conditions. In conclusion irrigation and selection for high mean productivity in range plants can present a beneficial effect on yield in areas where rainfall is not adequate.

Keywords : Range species, Irrigation, Yield, Green growth Period.

1- Assistant professor, College of Agriculture, University of Urmia, Iran (E-mail:hfajri@yahoo.com)