Archive of SID

نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶، ص. ۵۵۸-۵۴۵

Journal of Agroecology
Vol. 9, No. 2, Summer 2017, p. 545-558

ارزیابی عملکرد علوفه و دانه گیاهان چند ساله با نیاز آبی کم در اراضی زراعی رها شده

غلامعلی گزانچیان[1*]، محمدتقی کاشکی[2]، سید وجیه ا.. میرعلوی[3] و علی اسلامی[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/ ۳۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۶/۰۷

گزانچیان، غ.ع.، کاشکی، م.ت.، میرعلوی، س.و.، و اسلامی، ع. ۱۳۹۶. ارزیابی عملکرد علوفه و دانه گیاهان چند ساله با نیاز آبی کم در اراضی زراعی رها شده. بوم‌شناسی کشاورزی، ۹(۲): ۵۵۸-۵۴۵.

چکیده

نوسانات بارندگی، محدود شدن منابع آبی و شورشدن چاه‌ها و رها شدن زمین‌های زراعی و به‌دنبال آن فرسایش خاک، همگی تهدیدات بزرگی برای اراضی زراعی به‌شمار می‌روند. در این راستا توجه به پایداری تولید از طریق استفاده از گیاهان کم‌توقع (نیاز آبی وکودی پایین و کنترل‌کننده علف‌هرز) و فرصت‌طلب در استفاده از بارش‌های فصلی از قبیل گیاهان چند ساله مرتعی می‌تواند گزینه قابل تأملی باشد. در این راستا جهت تعیین بهترین الگوی کشت در استفاده بهینه از منابع خاکی و آبی اراضی کشت و صنعت مزرعه نمونه آستان قدس رضوی اقدام به کشت گیاهان چندساله کم‌توقع از خانواده گندمیان و لگومینوز در زمین‌های زراعی رها شده از سال ۱۳۹۱ طی دو سال گردید. در این آزمایش ۱۰ گونه از گندمیان دائمی شامل چاودار کوهی (*Secale montanum* Guss.)، چمن گندمی بلند (*Agropyron elongatum* Host.)، چمن گندمی میانی (*Agropyron intermedium* Host.)، چمن گندمی تاج خروسی (*Agropyron cristatum* L.)، چمن گندمی رونده (*Agropyron repense* L.)، فتان بلند (*Festuca arundinaceae* Schreb.)، جارو علفی جویباری (*Bromus riparius* Rehmann.)، علف پشمکی (*Bromus inermis* Leyss.)، علف باغ (*Dactylis glomerata* L.)، ارزن پادزهری (*Panicum antidotale* Retz.) و دو گونه لگوم شامل اسپرس (*Onobrychis sativa* Lam.) و شبدر قرمز (*Trifolium pretense* L.) که در نیمه دوم آبان ماه ۱۳۹۱ کشت و برداشت در مرداد ماه ۹۲ و ۹۳ انجام گردید. پس از کاشت، آبیاری دو نوبت انجام شد و از نیمه اردیبهشت پس از خاتمه بارندگی‌ها آبیاری هر ۲۲ روز یک‌بار تا مرداد ماه انجام شد. نتایج نشان داد که متوسط عملکرد ماده خشک در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ به ترتیب ۱۴۳۲ و ۳۶۶۳ کیلوگرم در هکتار بود. در سال ۱۳۹۳ از بین گراس‌ها، بالاترین عملکرد علوفه خشک مربوط به گونه‌های چمن گندمی بلند و چاودار کوهی (به ترتیب ۱۰۵۸۴ و ۴۰۲۹ کیلوگرم در هکتار) بود. عملکرد دانه گراس‌های پایای مورد مطالعه در سال دوم در گونه چمن گندمی بلند ۱۸۵ و در گونه چمن گندمی تاج خروسی ۱۰۸۵ کیلوگرم در هکتار متفاوت بود. نتایج این پژوهش نشان داد که عملکرد گراس‌های پایا در سال اول بسیار اندک بوده و از نظر رقابت با علف‌های هرز ضعیف عمل نمودند، ولی در سال دوم عملکرد ماده خشک افزایش معنی‌داری نشان داد. همچنین مهمترین عوامل مؤثر در افزایش عملکرد دانه تعداد پنجه در بوته، بالا بودن درصد پنجه بارور و تعداد دانه در سنبله بود. بنابراین استفاده از گونه‌های کم‌نهاده به‌ویژه گونه‌های جنس آگروپایرون با کمترین میزان آبیاری در اراضی فاریاب به جهت تولید علوفه و یا عملکرد دانه امکان پذیر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: خشکی، کشاورزی پایدار، گندمیان، لگومینوز

مقدمه

خشکی یک پدیده طبیعی و رویداد اقلیمی بوده که در مناطق خشک و نیمه خشک جهان به دلیل بارش کم، تبخیر زیاد و به دنبال آن کاهش رطوبت خاک ایجاد می‌شود. از نظر تناسب سطح مناطق خشک ایران با جهان، ایران روی کمربند خشک جهان قرار گرفته و

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشیار پژوهش، دانشجوی دکتری بیابان زدایی، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی مشهد و کارشناس زراعت، مزرعه نمونه کشت و صنعت آستان قدس رضوی
(*- نویسنده مسئول: Email: a.gazanchian@areoo.ac.ir)

DOI: 10.22067/jag.v9i2.56934

www.SID.ir

Archive of SID

۶۴/۶ درصد از مساحت آن دارای اقلیم خشک و فراخشک است که ۳/۳ برابر درصد جهانی (۱۹/۶ درصد) است. برمبنای سه معیار طبقه بندی یونسکو (رژیم رطوبتی، تیپ زمستان و تابستان) ۲۸ پهنه اقلیمی در ایران قابل تشخیص می‌باشد که از این تعداد شش ناحیه اقلیمی در طبقات خشک قرارداشته و بیش از ۹۰ درصد کشور ایران را شامل می‌شود (Ghafari et al., 2015). همچنین نرخ سالانه فرسایش خاک در ایران تا ۳۳ تن در هکتار گزارش شده که پنج تا شش برابر حد مجاز است. میانگین سالانه فرسایش خاک نیز به حدود ۱۵ تن در هکتار رسیده که سه برابر متوسط قاره آسیا است (Ghorbani, 2001; Soil Science Society of Iran, 2011). به گزارش بانک جهانی در سال ۲۰۰۵ میلادی خسارت ناشی از فرسایش خاک در ایران در سال ۲۰۰۲ میلادی معادل ۲۸۴۰ میلیون دلار برآورد شده که این رقم ۲/۵ درصد از کل تولید ناخالص داخلی[1] بود (World Bank, 2005). از طرفی افزایش تقاضا برای حفر چاه و آبیاری زمین-های کشاورزی سبب شده است تا سطح آب زیرزمینی را تا حد بحرانی پایین نگه دارد. تمامی‌این موارد نشان‌دهنده افزایش تولید به قیمت تخریب منابع دیگر و استفاده غیر اصولی از آن است لذا هزینه تمام شده تولید غیر قابل تصور خواهد بود.

از طرفی، در کشور ۹۰ درصد تولید پروتئین از طریق منابع دامی‌تامین می‌شود که با توجه به عدم تولید علوفه کافی فشار اصلی تولید پروتئین بر منابع طبیعی و مراتع تحمیل می‌شود. از آن‌جایی‌که در حال حاضر بخش قابل توجه ای از خوراک دام به‌صورت واردات از سایر کشورها تأمین می‌شود توسعه تولید علوفه یکی از مسائل اساسی و ضروری کشور می باشد. همچنین با توجه به نیاز کشور در زمینه مهار خشکی و صرف هزینه‌های زیادی در راستای جبران خسارت ناشی از خشکی و خشکسالی در سال‌های خشک، داشتن برنامه‌ای مشخص برای مقابله با پیامدهای خشکی و داشتن تولید پایدار امری ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا تداوم و تکرار خشکسالی های اخیر و یا نوسانات شدید بارندگی، لزوم تغییر الگوی کشت به نفع استفاده از گونه‌های پایای (دائمی) مقاوم به خشکی و شوری که سالیان دراز با این اقلیم سازگار بوده و مورد چرای مستقیم دام‌ها واقع شده اند در اراضی رها شده کشاورزی را به‌خوبی توجیه می‌نماید. وجود گیاهان دائمی‌در تثبیت هر چه بیشتر خاک و حفظ حاصلخیزی آن، استفاده بهینه از بارش‌های خارج فصل زراعی، جلوگیری از روان شدن آب‌ها و مصون نگه‌داشتن اراضی زراعی رها شده از خطر سیلاب، افزایش نفوذ پذیری آب در خاک و کمک به تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و نهایتاً تولید علوفه و بذر حائز اهمیت می‌باشند (Gazanchian et al., 2007).

بررسی ارزیابی ارقام و جمعیت‌های دو گونه مرتعی چمن گندمی تاج خروسی (*A. cristatum* L.) و چمن گندمی میانی (Host. *Elymus hispidus* syn. *A. intermedium*) جهت اندازه‌گیری عملکرد و کیفیت علوفه در شرایط آب و هوایی مشهد تحت شرایط فاریاب نشان داد که بالاترین عملکرد علوفه خشک طی سه چین در سال به میزان ۱۵/۲ تن در هکتار مربوط به چمن گندمی تاج خروسی بود (Dashti et al., 2010). در بررسی دیگر تولید دانه و عملکرد علوفه در ۳۱ جمعیت علف‌گندمی بیابانی (*Agropyrum desertorum* L.) با استفاده از شاخص‌های مقاومت به خشکی در منطقه اراک با میانگین ۳۵۰ میلی‌متر بارندگی نشان دادکه میانگین عملکرد وزن خشک علوفه این جمعیت‌ها بیش از دو تن در هکتار بوده که از بین آن‌ها چهار جمعیت، متحمل به خشکی شناخته‌شده و برای کشت در مراتع مناطق خشک معرفی شدند (Jafari et al., 2008). بررسی عملکرد و کیفیت علوفه ۱۸ اکوتیپ چمن گندمی تاج خروسی به‌منظور اصلاح مراتع و ایجاد چراگاه در مناطق نیمه استپی لرستان به این نتیجه دست یافتند که در شرایط طبیعی، شش اکوتیپ این گونه با مجموع عملکرد ۱۷۷۰–۱۴۵۰ کیلو در هکتار بیشترین ماده خشک علوفه را تولید کرده که در بین آن‌ها دو اکوتیپ دارای سازگاری بیشتری بودند که برای تبدیل دیم‌زارهای کم‌بازده و اصلاح و احیاء مراتع معرفی شدند (Rahmani et al., 2006). در بررسی هانگ و همکاران (Huang et al., 1997) اثر تنش خشکی بر روی هفت گونه و رقم گراس دائمی فصل گرم طی ۶۰ روز تیمار خشکی و ۱۴ روز آبیاری مجدد، مشاهده کردند چهار رقم گراس از گونه‌های چمن گرمسیری (*Eremochloa ophiaroides* (Munro) Hack.) و ارزن باتلاقی (*Paspalum vaginatum* Sw.) طی مدت تیمار خشکی و آبیاری مجدد توانسته‌اند تولیدی برابر با شاهد داشته باشند. این نتایج نشان می‌دهد که رشد مجدد توانایی جبران کاهش تولید زمان تنش را دارد. همچنین گزانچیان و همکاران (Gazanchian et al., 2007) در بررسی اثر تنش خشکی وآبیاری مجدد در مراحل اولیه رویش هفت گونه علف‌گندمی دائمی فصل سرد، به این نتیجه رسیدند

1- Gross Domestic Product

www.SID.ir

Archive of SID

که طی دوره تنش خشکی رشد اندام‌های زیر زمینی حدود ۲۲ درصد افزایش یافته و با آبیاری مجدد سرعت رشد گیاهان تحت تنش خشکی ۴۳ درصد بیشتر از شاهد بودند. به‌طوری‌که گونه چمن‌گندمی بلند (*A. elongatum* Host.) از پتانسیل تولید بالایی در هر دو محیط تنش و شاهد برخوردار بود. بر اساس مطالعه دیهیم و همکاران (Deihimfard, et al., 2016) بر اساس تغییر اقلیم در حال حاضر و با توجه به افزایش میزان تبخیر و تعرق در مناطق خشک و نیمه خشک توجه به الگوی کشت مناسب می‌تواند تا حدی از مخاطرات پیش رو را در تولید محصولات کشاورزی کاهش دهد.

هدف این تحقیق، تأکید بر انتخاب بهترین گونه‌های علوفه‌ای چند ساله با نیاز آبی پایین با عملکردی قابل قبول بوده که بتواند در شرایط کم‌آبی و یا آبیاری محدود ضمن تغییر الگوی کاشت و استفاده بهینه از اراضی زراعی کم بازده، حرکت به سمت کشاورزی پایدار را ترسیم کند.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در مزرعه نمونه آستان قدس رضوی (قطعه ۳۴) واقع در اراضی منطقه طرق مشهد در طول و عرض جغرافیایی به ترتیب ´۶۹ °۵۶ و ´۲۲ °۳۶ روی ۱۰ گونه از گندمیان و دو گونه از خانواده لگوم در سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۱ و ۹۳-۱۳۹۲ اجرا شد. گونه‌های مورد مطالعه در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- مشخصات گونه‌های مورد مطالعه با میزان بذر مصرفی و وزن هزار دانه

Table 1- Characteristics of the studied species for seeding rate and 1000-seed weight

ردیف No.	گونه Species	نام فارسی Persian name	خانواده Family	میزان بذر مصرفی (کیلوگرم برهکتار) Seeding rate ($kg.ha^{-1}$)	وزن هزار دانه (گرم) 1000-seed weight (g)
1	*Agropyron elongatum* Host.	چمن گندمی بلند	Poaceae	10	6.1
2	*Agropyron cristatum* L.	چمن گندمی تاج خروسی	Poaceae	5	2.1
3	*Agropyron intermedium* Host.	چمن گندمی میانی	Poaceae	7	3.4
4	*Agropyron repense* L.	چمن گندمی رونده	Poaceae	6	3.2
5	*Festuca arundinacea* Schreb.	فتان بلند	Poaceae	6	2.6
6	*Bromus inermis* Leyss.	علف پشمکی	Poaceae	7	3.6
7	*Bromus reparius* Rehmann	جارو علفی جویباری	Poaceae	7	3.5
8	*Dactylis glomerata* L.	علف باغ	Poaceae	5	1.1
9	*Panicum antidotale* Retz.	ارزن پادزهری	Poaceae	5	1.2
10	*Secale montanum* Guss.	چاودار کوهی	Poaceae	20	18.2
11	*Onobrychis sativa* Lam.	اسپرس	Fabaceae	15	13
12	*Trifolium pratense* L.	شبدر قرمز	Fabaceae	10	5.2

خصوصیات خاک محل آزمایش بر اساس مثلث بافت خاک، بافت لومی (۳۳ درصد شن، ۴۴ درصد لای و ۲۳ درصد رس) تشخیص داده شد. همچنین سایر خصوصیات خاک شامل ظرفیت اشباع ۴۲/۳۱ درصد، اسیدیته ۷/۷۴ ، هدایت الکتریکی ۳/۰۴ میلی‌موس بر سانتی‌متر، ماده آلی یا کربن خاک ۰/۷ درصد، میزان مواد خنثی شونده (درصد آهک)[1] ۰/۵۴ و میزان ازت خاک ۰/۵۶ درصد، فسفر ۱۲/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم و پتاسیم ۳۳۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم بودند.

جهت آماده‌سازی زمین برای کاشت در پاییز ابتدا اقدام به شخم برگردان در عمق ۳۰ سانتی‌متر گردید سپس دو دفعه دیسک زده شد و با فاروئر خطوط کشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر پیاده گردید. گونه‌های مورد مطالعه در نیمه دوم آبان ماه ۱۳۹۱ در کرت‌هایی به ابعاد ۲۰ × ۶ متر با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر (۱۲ خط به طول ۲۰ متر) با میزان بذر مصرفی بر اساس منابع در جدول ۱ آمده و با توجه به درصد خلوص فیزیکی و قوه نامیه بر اساس وزن زنده خالص[2] (حاصل‌ضرب درصد جوانه‌زنی در خلوص فیزیکی بذر) کشت گردید. پس از کاشت آبیاری طی دو نوبت به فاصله هر ۱۰ روز انجام شد. با

1- Total neutralizing value

2- Pure live seed

www.SID.ir

Archive of SID

توجه به بارش‌های پاییزه و زمستانه تا اواخر فروردین آبیاری صورت نگرفت و از نیمه اردیبهشت (زمان خاتمه بارش‌های بهاری) تا مرداد ماه آبیاری هر ۲۲ روز یک‌بار به‌صورت کرتی در حد ظرفیت زراعی انجام شد. خصوصیات آب آبیاری که از ترکیب آب سه چاه استفاده شده است در جدول ۱ آمده است.

جدول۲- خصوصیات آب آبیاری گونه‌های مورد مطالعه از ترکیب سه چاه با شوری‌های متفاوت

Table 2- Characteristics of irrigation water from combined three walls with different salinity on the studied species

خصوصیت Property	چاه ۲۸ Well No. 28	چاه ۲۹ Well No. 29	چاه ۳۰ Well No. 30
اسیدیته pH	7.27	7.16	7.60
هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر) EC[1] ($dS.m^{-1}$)	2.18	2.25	5.93
مجموع مواد جامد محلول (TDS^{2})	1395	1440	3729
نسبت سدیم قابل جذب (SAR^{3})	6.32	6.43	10.06

از آن‌جایی‌که در این بررسی جهت پاسخ گونه‌های مورد مطالعه به شرایط محیطی آزمایش، نیاز به کشت در سطح وسیع و کرت بزرگ بود ابتدا هر گونه در کرت‌های ۱۲۰ متر‌مربعی استقرار یافته و جهت مقایسه از طریق نمونه‌گیری از هریک از جوامع گیاهی استفاده شده است. به این ترتیب آنالیز واریانس به‌صورت یک‌طرفه با تغییرات گونه‌های مورد مطالعه دنبال گردید. تعداد نمونه برای صفات تخریبی (عملکرد بیولوژیکی و اقتصادی) چهار کوادرات یک متر مربعی از طریق نمونه‌گیری تصادفی و برای سایر صفات مرفولوژیکی با ۱۰ نمونه (تکرار) مورد بررسی گرفت همچنین تعداد ۱۴ صفت شامل، ارتفاع بوته، تعداد پنجه در بوته، تعداد بذر در سنبله (گندمیان)، خوشه یا ساقه گلدهنده (لگوم‌ها) و وزن بذر در سنبله، خوشه یا ساقه گلدهنده (۱۰ بوته از هر کرت) و تعداد ساقه زایا (دارای خوشه) و ساقه عقیم در مترمربع، درصد باروری، عملکرد بیولوژیک (کاه و دانه)، عملکرد دانه ($kg.ha^{-1}$)، شاخص برداشت (نسبت عملکرد دانه به مجموع کاه و دانه)، درصد خلوص بذر، درصد جوانه‌زنی بذر پس از برداشت و درصد خلوص فیزیکی بذر اندازه‌گیری شدند. درصد جوانه‌زنی بذر (ملاک جوانه‌زنی خروج سه میلی‌متر ریشه چه از بذر) طی ۱۰ روز در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد در شرایط ژرمیناتور اندازه‌گیری شد. در سال دوم شبدر قرمز (*Trifolium pratense* L.) پس از استقرار اولیه، از بین رفت بنابراین از مجموع گونه‌های کشت شده صرفاً تعداد ۱۱ گونه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت تجزیه واریانس صفات شمارشی از تبدیل داده جذری برای نرمال‌سازی داده‌ها استفاده شد. همچنین تجزیه واریانس بر اساس میانگین مربعات صفات با استفاده از آزمون F و مقایسه میانگین به روش حداقل اختلاف میانگین (LSD^{4}) در سطح پنج درصد با نرم‌افزار SAS ver.7 انجام شد.

نتایج و بحث

سال اول (۹۲-۱۳۹۱)

نتایج تجزیه واریانس در سال اول نشان داد که اختلاف گونه‌ها از نظر استقرار، ارتفاع و عملکرد ماده خشک بسیار معنی‌دار ($P\leq0.001$) بود (جداول ۳ و ۴). روند درصد استقرار گونه‌های مورد مطالعه در سال اول متفاوت بود. متوسط استقرارگونه‌های مورد مطالعه ۷۱ درصد بود که کمترین در گونه ارزن پادزهری ۱۳ درصد و بیشترین در چاودار کوهی (*S. montanum* Guss.) ۹۹ درصد بود. متوسط ارتفاع بوته در گونه‌های مورد مطالعه ۵۳ سانتی‌متر بود بیشترین ارتفاع بوته در گونه‌های چمن گندمی بلند و چاودار کوهی به ترتیب ۱۱۲ و ۹۴ سانتی‌متر و کمترین ارتفاع بوته ۲۲ سانتی‌متر را جارو علفی جویباری (*B. riparius* Rehman) نشان دادند (جدول ۵). روند

1- Electrical conductivity
2- Total dissolved solids
3- Sodium adsorption ratio

4- Least significan difference

www.SID.ir

Archive of SID

تغییرات عملکرد ماده خشک در سال اول استقرار ۱۲ گونه مورد مطالعه به‌طور متوسط ۱۴۳۲ کیلوگرم در هکتار بوده که بیشترین میزان مربوط به گونه‌های چاودار کوهی و چمن گندمی بلند به ترتیب ۵۳۳۵ و ۳۷۲۹ کیلوگرم در هکتار بود. در سال اول ساقه گلدهنده به ویژه در گندمیان بسیار محدود بود (جدول ۶).

جدول۳- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات عملکرد بیولوژیکی و اقتصادی در گونه‌های مورد مطالعه سال ۱۳۹۳

Table 3- Analysis of variance (mean of squares) for biological and economical yields on the studied species in 2014

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	درصد استقرار Establishment percent	تعداد پنجه/ساقه بارور Number of fertile tillers/stem	تعداد پنجه/ساقه عقیم Number of sterile tillers/stem	درصد باروری Fertility percent	عملکرد بیولوژیک Biological yield	عملکرد دانه Seed yield	شاخص برداشت Harvest index	درصد جوانه‌زنی بذر Seed germination percent
گونه Species	10	2763.6***	127.3***	145.6***	2341.5***	31370901.8***	321081.7***	6.4***	6274.8***
خطا Error	33	20.7	9.4	5.9	31.3	966805.3	26191.1	0.44	108.2
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		6.5	17.9	37.4	6.5	24.6	34.9	18.7	17.9

***: معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۱ درصد

***: indicates significance at p≤0.001 probability level.

جدول٤- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورفولوژیکی در گونه‌های مورد مطالعه سال ۱۳۹۳

Table 4- Analysis of variance (mean of squares) for morphological characteristics on the studied species in 2014

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	درصد خلوص بذر Purity percent	ارتفاع Height	تعداد پنجه در بوته Number of tillers per plant	طول سنبله Spike length	تعداد بذر در سنبله Number of seeds per spike	وزن بذر در سنبله Weight of seeds per spike
گونه Species	10	3440.8***	3023.2***	30.6***	163.7***	87.4***	0.46***
خطا Error	99	50.3	121.0	2.2	7.1	3.5	0.02
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		23.3	12.1	27.1	23.4	59.0	57.7

***: معنی‌دار در سطح ۰/۱ درصد

***: indicates significance at p≤0.001 level.

در این پژوهش، گونه چاودار کوهی از سرعت استقرار بالایی نسبت به سایر گونه‌های مورد مطالعه برخوردار بوده و سریع‌تر در پاییز پوشش سبز در زمین ایجاد کرد. همچنین با کمترین دریافت آب شروع به سبز شدن کرده و به‌راحتی از بارش‌های فصل پائیز و زمستان استفاده کرده است. مهمترین دلیل استقرار بیشتر چاودار کوهی نسبت به سایر گونه‌های گرامینه مورد مطالعه بالا بودن ۷ تا ۸ برابر وزن هزار دانه و بنیه بذر بوده است. همچنین گونه‌های چمن گندمی بلند و علف پشمکی (*B. inermis* Leyss.) با وزن هزار دانه بین سه تا شش گرم از درصد سبز شدن ۸۰ درصد برخوردار بودند (جدول ۱). برعکس درصد سبز شدن برخی از بذور ریز دانه از قبیل

www.SID.ir

Archive of SID

ارزن پادزهری نیز از سرعت سبز شدن کمتر و ۱۲ درصد سبز شدن برخوردار بودند. در این زمینه تحقیقات متعددی به رابطه مثبت بین استقرارگیاهچه و اندازه دانه در گراس‌ها اشاره کرده‌اند (Sangakara et al., 1985; Sanderson et al., 2002; Gazanchian et al., 2006; Ansari, et al., 2011; Asay & Johnson, 1983) لازم به‌ذکر است به درصد خلوص و وزن هزار دانه بذور در زمان کاشت بایستی توجه شود. همچنین تمهیدات لازم برای آماده‌سازی مناسب تر بذور ریز دانه بایستی در نظر گرفته شود. همچنین استقرار دو گونه لگوم اسپرس (*O. sativa* Lam.) و شبدر در آزمایش انجام شده در خاک لومی با متوسط شوری آب آبیاری ۳/۵ دسی‌زیمنس بر متر مورد مطالعه به ترتیب ۸۷ و ۷۱ درصد بود (جدول ۵).

یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر تولید علوفه و یا بذر در گیاهان مرتعی دائمی به ویژه در اراضی دست کاشت موفقیت در مرحله سبز شدن و استقرار در اولین سال از دوره رشد می‌باشد. بذر گیاهان مرتعی به‌دلیل ریز بودن و یا بنیه کم در این مرحله جهت ایجاد سطح سبز مطلوب با مشکل مواجه بوده به‌ویژه اگر که شرایط خاک و آبیاری، تاریخ کاشت و عمق مناسب کشت و سایر عملیات مهم زراعی مورد توجه قرار نگیرد. در مطالعه حاضر گونه‌هایی که از استقرار کافی در سال اول برخوردار بودند نه تنها در سال اول تولید خوب بلکه این سطح سبز مطلوب در سال دوم نیز اثرات مثبت خود را نشان داد. به این ترتیب برای داشتن یک تولید خوب بایستی به یکنواختی و سرعت سبز شدن در سال اول توجه ویژه داشت. طی مطالعه‌ای در منطقه آریزونا گزارش شده که استقرار موفق و تراکم مناسب گیاهان مرتعی در سال اول روی عملکرد علوفه تا ده سال دیگر تأثیر معنی داری دارد (Cox & Jordan, 1983).

سال دوم (۹۳-۱۳۹۲)

نتایج تجزیه واریانس در سال دوم نشان داد که اختلاف ۱۱ گونه مورد مطالعه (۱۰ گونه گندمیان و یک گونه لگوم برای تمامی صفات مورد بررسی شامل درصد استقرار، ارتفاع بوته، تعداد پنجه در بوته، درصد پنجه بارور، عملکرد علوفه و دانه، شاخص برداشت (نسبت عملکرد دانه به مجموع عملکرد کاه و دانه)، تعداد دانه و وزن دانه در سنبله (گندمیان) و خوشه یا ساقه گلدهنده (لگوم‌ها) و درصد جوانه‌زنی بذر و درصد خلوص پس از برداشت بسیار معنی‌دار بود ($P\leq0.001$) (جداول ۳ و ۴).

عملکرد علوفه

گونه چمن گندمی تاج خروسی با ۱۱۳ پنجه در بوته بیشترین و گونه چاودار کوهی با نه عدد کمترین پنجه در بوته را نشان دادند. همچنین در سال دوم درصد پنجه‌های بارور در گونه چمن گندمی بلند و در گونه فتان بلند (*F. arundinaceae* Schreb.) به ترتیب ۱۸ و ۷۶ درصد بوده و در بقیه گونه‌ها بین ۸۰ تا ۱۰۰ درصد بودند (جدول ۷).

در سال دوم متوسط عملکرد ماده خشک ۱۱ گونه مورد مطالعه در یکبار چین‌برداری به ۳۶۶۳ کیلوگرم در هکتار رسید در این میان نیز گونه چمن گندمی بلند با ۱۰۵۸۴ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد ماده خشک را نشان داده و کمترین را گونه‌های چاودار کوهی و اسپرس به ترتیب ۱۸۸۷ و ۲۵۶۱ کیلوگرم در هکتار تشکیل دادند (جدول ۶). در مطالعه حاضر متوسط تولید علوفه گونه‌های مورد مطالعه در سال اول ۱/۴ تن در هکتار ولی در سال دوم به ۳/۶ تن در هکتار رسید که به‌طور متوسط افزایش عملکرد در گونه‌های مورد مطالعه ۲/۵ تا ۳ برابر شده است. (جدول ۵). یکی از دلایل عمده کاهش عملکرد ماده خشک به ویژه در گندمیان در سال اول سرمایه-گذاری گیاهان چند ساله و هدایت مواد فتوسنتزی به خصوص در بخش زیر زمینی و توسعه ریشه در راستای بقای بیشتر می‌باشد. یکی از نکات مهم رشد گندمیان در سال اول، توانایی غلبه بر علف‌های هرز در سال اول است. در آزمایش حاضر در شرایط برابر تولید علوفه گونه‌های چمن گندمی بلند و علف پشمکی و فتان بلند در هر دو سال بالا بوده ولی رشد مناسب سال اول تأثیر مثبتی بر عملکرد سال دوم داشته است. در میان گونه‌های مورد مطالعه گونه چمن گندمی بلند یکی از متحمل‌ترین گونه‌های مورد بررسی به کم‌آبی بود و از تولید علوفه بالایی در هر دوسال برخوردار بود. مطالعه گارسیا و همکاران (Garcia et al., 2002) روی گونه چمن گندمی بلند نشان داد که طی ۲۱ روز قطع آب مکانیسم‌های تحمل به خشکی در این گیاه از کاهش عملکرد علوفه جلوگیری کرده است. مکانیسم‌های تحمل به خشکی در این گونه حفظ محتوای نسبی آب برگ با تنظیمات اسمزی، کاهش تبخیر و تعرق و فعالیت‌های ضد سمیت خشکی (آنتی اکسیدانت‌ها) گزارش شده است (Gazanchian et al., 2007).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۵- مقایسه میانگین درصد استقرار و ارتفاع بوته گونه‌های مورد مطالعه در مزرعه نمونه آستان قدس سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳

Table 5- Mean comparisons of seedling establishment percent and plant height on the studied species at Mazra-e-Nemoneh of Astan Ghodes in 2014 and 2015

گونه Species	نام فارسی Persian name	درصد استقرار (۱۳۹۲) Establishment percent (2013)	ارتفاع (سانتی‌متر، ۱۳۹۲) Height (cm, 2013)	ارتفاع (سانتی‌متر،۱۳۹۳) Height (cm, 2014)
Agropyron cristatum L.	چمن گندمی تاج خروسی	76.3^{d*}	39.2^{cdef}	79.6^{c}
Agropyron elongatum Host.	چمن گندمی بلند	89.3^{b}	112.4^{a}	129.2^{a}
Agropyron intermedium Host.	چمن گندمی میانی	43.8^{e}	57.8^{c}	101.2^{b}
Agropyron repense L.	چمن گندمی رونده	71.2^{d}	44.1^{cde}	80.6^{c}
Bromus inermis Leyss.	علف پشمکی	88.8^{b}	47.9^{cde}	101.9^{b}
Bromus riparius Rehmann	جارو علفی جویباری	30.3^{f}	21.9^{f}	62.7^{d}
Dactylis glomerata L.	علف باغ	74.5^{d}	42.9^{cde}	83.8^{c}
Festuca arundinacea Schreb.	فتان بلند	81.3^{cd}	31.6^{ef}	83.6^{c}
Panicum antidutata Retz.	ارزن پادزهری	12.8^{g}	57.8^{c}	80.5^{c}
Secale montanu Guss.	چاودار کوهی	98.5^{a}	94.0^{b}	106.1^{b}
Onobrychis sativa Lam.	اسپرس	86.8b^{c}	50.5^{cd}	76.2^{c}
Trifolium pretense L.	شبدر قرمز	70.5^{d}	32.3^{def}	–
میانگین Mean		71	53	90

*در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند($p\leq0.05$).

*Means with the same letter within each column are not significantly different by LSD test ($p\leq0.05$).

همچنین گونه فتان بلند از استقرار و سازگاری خوبی برخوردار بود. اگرچه در سال اول از کمترین ارتفاع و رشد زایشی برخوردار بود ولی خوشه‌دهی مطلوب از سال دوم به بعد شروع شد (جدول ۵). همچنین از دلایل عدم گلدهی گراس‌ها در سال اول فرصت توسعه سیستم ریشه و سرمایه‌گذاری گیاه در بخش زیر زمینی در جهت بقای بیشتر می‌باشد. از آنجایی‌که یکی از پاسخ‌های این گونه به تنش خشکی با لوله شدن برگ‌ها آغاز می شود مشاهده این وضعیت در آبیاری ۲۰ روز یک‌بار در این آزمایش پس از خاتمه بارندگی در فصل بهار به‌ویژه در تابستان سال اول مشهود بود بنابراین استفاده از این گونه برای تولید علوفه در سال اول به دور آبیاری کوتاه‌تری نیاز دارد. قمری زارع و همکاران (Ghamari Zare et al., 2004) اثر دور آبیاری (۷، ۱۴ و۲۱ روز) بر عملکرد کمی و کیفی ژنوتیپ‌هایی از فتان بلند در چین تابستانه در کرج را بررسی کرده و دریافتند که گرچه بیشترین میزان عملکرد در تیمار هفت روز آبیاری با میانگین هفت تن در علوفه خشک در هکتار به‌دست آمد ولی بین دور آبیاری ۱۴ و ۲۱ روز، اختلافی بین عملکرد ژنوتیپ‌ها وجود نداشت. آن‌ها توصیه کرده‌اند اگر در مناطقی با کمبود آب مواجه باشیم، بهتر است به‌جای ۱۴ روز هر ۲۱ روز یک بار آبیاری این گونه صورت گیرد. در مطالعه حاضر گونه علف باغ (*D. glomerata* L.) با ۷۵ درصد استقرار از سازگاری خوبی برخوردار بود. از طرفی تغییر رنگ برگ به رنگ آتشی و زرد در فصل تابستان در بین گونه‌های مورد مطالعه نشان از تحمل کمتر این گونه به افزایش مدت زمان دور آبیاری دارد (جدول ۵).

عملکرد دانه

در مطالعه حاضر عملکرد دانه گندمیان پایای مورد مطالعه در سال دوم قابل اندازه‌گیری بوده و بین ۱۸۵ تا ۱۰۸۲ کیلوگرم در هکتار متفاوت بود. بیشترین عملکرد دانه را گونه چمن گندمی تاج خروسی به میزان ۱۰۸۲ کیلوگرم در هکتار و کمترین را گونه‌های چمن گندمی رونده (*A. repense* L.) و چمن گندمی بلند به‌ترتیب ۲۰۴ و ۱۸۵ کیلوگرم در هکتار نشان داده و سایر گونه‌ها در شرایط حد واسط قرار داشتند (جدول ۵). مهمترین عوامل مؤثر در عملکرد دانه، بالا بودن تعداد پنجه در بوته (درصد پنجه بارور) و تعداد دانه در سنبله بود این دو عامل در گونه چمن گندمی تاج خروسی در بیشترین حد و در گونه چمن گندمی بلند در کمترین مقدار بود. واگنر (Wagoner, 1990) دلایل کمبود عملکرد بذر در گندمیان چند ساله را طی ۵۱ آزمایش روی ۲۷ گونه نسبت به گونه‌های یک‌ساله به‌خاطر ذخیره

www.SID.ir

Archive of SID

انرژی در ریشه و زنده‌مانی در زمستان ذکر کرده که سبب می‌شود بخشی کمتری از مواد فتوسنتز به بذردهی اختصاص یابد. به این ترتیب عملکرد به‌طور متوسط ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. در گونه‌های مورد مطالعه شاخص برداشت بین ۲ تا ۳۴ درصد متفاوت بود. بیشترین شاخص برداشت را گونه‌های چاودار کوهی، چمن گندمی تاج خروسی و علف پشمکی به ترتیب ۳۴، ۲۷ و ۱۶ درصد نشان دادند. سایر گونه‌ها به خاطر کاهش درصد باروری و یا پوکی بذر از شاخص برداشت کمتری برخوردار بودند (جدول ۶). اگر چه که پایین بودن شاخص برداشت در گیاهان چند ساله به‌دلیل رشد ریشه و بقاء گیاه امری طبیعی می‌باشد. همچنین کاهش شاخص برداشت در گیاهان چند ساله به‌خاطر افزایش رشد رویشی نسبت به بخش اقتصادی و تولید دانه می‌باشد که ناشی از عقیم بودن پنجه‌ها و یا مواجه شدن زمان گرده‌افشانی با فصل گرما و عدم گرده‌افشانی کافی و پر شدن دانه و منجر شدن به پوکی بذر می‌باشد. در این راستا بیشترین بذر پوک را گونه‌های چمن گندمی بلند، چمن گندمی میانی و علف باغ نشان دادند و متقابلاً اسپرس و چاودار کمترین بذر پوک را داشته و سایر گونه‌ها در حدواسط بودند (جدول ۷).

بررسی اجزاء عملکرد نشان داد که از نظر تعداد بذر در خوشه به‌طور متوسط تعداد بذر در خوشه و یا سنبله ۲۰ عدد بوده که بیشترین را گونه‌های چمن گندمی تاج خروسی و چاودار کوهی ۳۴ عدد و کمترین را گونه‌های چمن گندمی بلند و چمن گندمی میانی دو عدد را نشان دادند. همچنین گونه‌های چاودار کوهی و علف پشمکی از بیشترین وزن بذر در سنبله برخوردار بودند (جدول ۷). بالاترین تعداد بذر در خوشه متعلق به گونه علف پشمکی بود و این نشان از موفقیت زمان گرده‌افشانی در اواخر اردیبهشت و سپس مرحله پر شدن دانه در خرداد ماه قبل از شروع فصل گرما در تابستان می‌باشد. گونه‌هایی از قبیل چمن گندمی بلند و میانی که مرحله گرده‌افشانی به زمان خشکی و گرمای شدید برخورد می‌کنند از درصد پوکی بیشتری برخوردار بودند.

نکته قابل توجه دیگر این‌که تمامی گندمیان پس از برداشت بذر قابلیت جوانه‌زنی خوبی داشته‌اند، ولی سرعت و بنیه گیاهچه متفاوتی از خود نشان داده‌اند. متوسط درصد خلوص فیزیکی بذور جمع‌آوری شده در سال دوم ۳۹ درصد بود و گونه‌های چاودار کوهی، ارزن پادزهری، جارو علفی جویباری و علف باغ به ترتیب ۹۵، ۶۵، ۵۸ و ۱۶ درصد را نشان دادند (جدول ۷).

جدول ۶- مقایسه میانگین عملکرد ماده خشک و دانه و شاخص برداشت گونه‌های مورد مطالعه در مزرعه نمونه آستان قدس طی سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳

Table 6- Mean comparison of dry matter yield, seed yield and harvest index on the studied species at Mazra-e-Nemoneh of Astan Ghodes during 2013 and 2014

گونه Species	نام فارسی Persian name	عملکرد ماده خشک (کیلو گرم در هکتار، ۱۳۹۲) Dry matter yield (kg.ha^{-1}, 2013)	عملکرد ماده خشک (کیلو گرم در هکتار، ۱۳۹۳) Dry matter yield (kg.ha^{-1}, 2014)	عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار، ۱۳۹۳) Seed yield (kg.ha^{-1}, 2014)	شاخص برداشت (درصد، ۱۳۹۳) Harvest index (%, 2014)
Agropyron cristatum L.	چمن گندمی تاج خروسی	595.5^{ef*}	4019.0^{b}	1081.5^{a}	26.9^{ab}
Agropyron elongatum Host.	چمن گندمی بلند	3728.7^{b}	10584.0^{a}	185.5^{f}	1.7^{f}
Agropyron intermedium Host.	چمن گندمی میانی	790.2^{e}	3176.3^{bcd}	346.5de^{f}	10.8^{def}
Agropyron repense L.	چمن گندمی رونده	734.2^{e}	3275.8^{bcd}	204.3^{f}	6.1^{ef}
Bromus inermis Leyss.	علف پشمکی	707.3^{e}	4028.8^{b}	593.8^{c}	15.8^{cd}
Bromus riparius Rehmann	جارو علفی جویباری	187.8^{f}	3875.3^{cbd}	826.8^{b}	21.4^{bc}
Dactylis glomerata L.	علف باغ	880.4^{de}	2483.0^{de}	292.3^{ef}	11.9^{de}
Festuca arundinacea Schreb.	فتان بلند	1675.7^{c}	3940.3^{bc}	297.3^{ef}	7.6^{def}
Panicum antidutata Retz.	ارزن پادزهری	577.5^{ef}	4125.3^{b}	445.0^{cde}	10.7^{def}
Secale montanu Guss.	چاودار کوهی	5334.7^{a}	1886.8^{e}	577.5^{cd}	34.3^{a}
Onobrychis sativa Lam.	اسپرس	1232.7^{d}	2560.5^{cde}	255.5^{ef}	10.1^{def}
Trifolium pretense L.	شبدر قرمز	744.7^{e}	-	-	-
میانگین Mean		1432.45	3662.9	426	13.3

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۷- مقایسه میانگین اجزاء عملکرد و درصد جوانه‌زنی و خلوص بذر پس از برداشت در گونه‌های مورد مطالعه در مزرعه نمونه استان قدس سال ۱۳۹۳

Table 7- Mean comparison of seed yield components and seed germination and seed purity after harvesting on the studied species at Mazra-e-Nemoneh of Astan Ghodes in 2014.

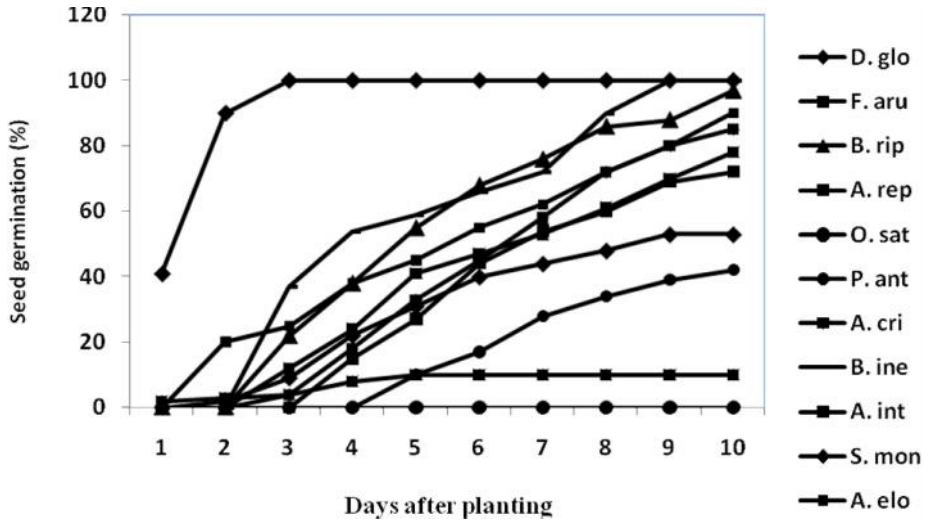
گونه Species	نام فارسی Persian name	تعداد پنجه در بوته Number of tillers per plant	درصد پنجه بارور Fertile tiller (%)	تعداد بذر در سنبله Number of seed per spike	وزن بذر در سنبله Weight of seed per spike (mg)	درصد خلوص بذر Seed purity (%)	درصد جوانه‌زنی بذر Seed germination (%)
Agropyron cristatum L.	چمن گندمی تاج خروسی	112.5a*	95.3^{ab}	34^{b}	78^{c}	54.5^{cd}	85^{bc}
Agropyron elongatum Host.	چمن گندمی بلند	36.0^{bc}	15.0^{f}	4^{d}	10^{c}	9.0^{g}	90^{ab}
Agropyron intermedium Host.	چمن گندمی میانی	38.1^{bc}	80.0^{de}	30^{c}	152^{bc}	8.0^{g}	10^{e}
Agropyron repense L.	چمن گندمی رونده	31.7^{cbd}	85.3^{cd}	3^{c}	12^{c}	36.5^{e}	78^{c}
Bromus inermis Leyss.	علف بشمکی	47.9^{cde}	94.3^{ab}	92^{a}	308^{b}	57.5^{bc}	100^{a}
Bromus riparius Rehmann	جارو علفی جویباری	17.2^{cd}	95.3^{ab}	6^{c}	14^{c}	40.1^{e}	97^{ab}
Dactylis glomerata L.	علف باغ	26.4^{cbd}	100.0^{a}	2^{d}	8^{c}	15.5^{f}	53^{d}
Festuca arundinacea Schreb.	فتان بلند	29.4^{cbd}	76.0^{e}	15^{bc}	27^{c}	44.6^{de}	72^{c}
Panicum antidutata Retz.	ارزن پادزهری	22.7^{cbd}	90.0^{bc}	3^{d}	15^{c}	64.9^{b}	42^{d}
Secale montanu Guss.	چاودار کوهی	9.1^{d}	100.0^{a}	34^{b}	496^{a}	95.5^{a}	100^{a}
Onobrychis sativa Lam.	اسپرس	20.3^{cd}	94.3^{ab}	4^{c}	104^{c}	15.5^{f}	0^{f}
میانگین Mean		35.6	84.1	19.7	100	38.6	66.1

*در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند ($p\leq 0.05$).

*Means with the same letter within each column are not significantly different by LSD test ($p\leq 0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- سرعت جوانه‌زنی بذر پس از برداشت طی ۱۰ روز در گونه‌های مورد مطالعه در مزرعه نمونه آستان قدس سال ۱۳۹۳

Fig. 1- Seed germination rate after harvesting over 10 days on the studied species at Mazra-e-Nemoneh of Astan Ghodes in 2014

همچنین متوسط درصد جوانه‌زنی بذر پس از برداشت برای گونه‌های مورد مطالعه ۶۶ درصد بود. همچنین بیشترین درصد جوانه-زنی بذر را گونه‌های چاودار کوهی، چمن گندمی بلند، علف پشمکی، چمن گندمی تاج خروسی و جارو علفی جویباری به ترتیب ۹۶، ۹۰، ۵۸، ۵۵ و ۴۰ درصد را نشان دادند. از طرفی، چمن گندمی میانی با ۱۰ درصد کمترین میزان جوانه‌زنی بذر بلافاصله پس از برداشت را نشان داد (جدول ۷). بررسی سرعت جوانه‌زنی بذر بلافاصله پس از برداشت طی ۱۰ روز آزمایش نشان داد که بیشترین سرعت جوانه‌زنی بذر را گونه‌های چاودار کوهی، جارو علفی جویباری و علف پشمکی و گونه‌های چمن گندمی تاج خروسی و چمن گندمی رونده در حد واسط و کمترین را گونه چمن گندمی میانی اندازه‌گیری شدند (شکل ۱). همچنین جنس اسپرس به‌خاطر بذر سخت درصد جوانه‌زنی نداشته و نیاز به شکستن خواب بذر از طریق حذف پوسته سخت بذر به روش اسکاریفیکاسیون دارد.

نتیجه‌گیری

از آن‌جایی‌که سطح اراضی زراعی رها شده یا کم‌بازده بخاطر کمبود آب آبیاری در کشور رو به افزایش است می‌توان بر اساس نتایج حاصله این را پیشنهاد نمود که استفاده از گونه‌های جنس آگروپایرون با هدف افزایش بهره‌وری از این اراضی و به منظور جلوگیری از فرسایش خاک و تولید علوفه و دانه مد نظر قرار گیرد. از مهمترین مزایای این گونه‌ها استفاده از بارش‌های خارج فصل زراعی می‌باشد از آنجایی‌که این گونه جزء گراس‌های فصل سرد می‌باشند به‌راحتی از بارش‌های فصول پاییز و زمستان که تقریبا در کشور ۷۵ درصد سهم بارش را تشکیل می‌دهد استفاده می‌کنند (FAO, 1997). همچنین تحمل بیشتر به مدار طولانی آبیاری در فصول گرم می‌باشد به طوری که می‌توانند با حداقل میزان آبیاری به‌صورت تکمیلی پس از خاتمه بارندگی در فصل بهار از تولید علوفه یا دانه قابل قبولی برخوردار باشند. از طرفی برخی از گونه‌ها از قبیل چمن گندمی تاج خروسی از پتانسیل عملکرد دانه بیشتری برای استفاده بهینه از این اراضی برخوردار بودند.

به این ترتیب، انتخاب گونه‌های برتر کم نیاز به آب با پتانسیل تولید بالا و کم‌هزینه از نظر کنترل علف‌های هرز و عملیات زراعی هر سال به‌دلیل پایا بودن میسر می‌باشد. از مهمترین نکات مؤثر در موفقیت توسعه کشت و استفاده از گونه‌های کم نهاده یا کم‌نیاز به ویژه کم آب طلب در اراضی زراعی رها رشده و یا کم‌بازده توجه به تاریخ کاشت مناسب منطبق بر بارش‌های منطقه و یا آبیاری‌های تکمیلی پس از کاشت در صورت نیاز، آماده‌سازی زمین، استفاده از بذر مرغوب با بنیه بالا، استفاده از گونه‌های پرتولید و سازگار،کنترل علف-های هرز به ویژه در مراحل اولیه گیاهچه می‌باشد. از طرفی، عملکرد

www.SID.ir

Archive of SID

اقتصادی تولید علوفه و دانه در گیاهان چند ساله از سال دوم شروع شده و توجه به انتخاب گونه‌های سازگار در هر منطقه به‌ویژه عدم انطباق دوره گرده‌افشانی و یا پر شدن دانه با فصل گرما در افزایش عملکرد دانه مؤثر است. همچنین جهت تولید پایدار و برداشت اقتصادی توجه به آبیاری تکمیلی پس از خاتمه فصل بارندگی می‌تواند به افزایش عملکرد علوفه و دانه این گیاهان کمک کند.

به‌طور کلی توجه به کاهش هزینه‌های تولید (کنترل علف‌های هرز و مصرف کود)، انتخاب گونه‌های منطبق بر استفاده بهینه از بارش‌های طبیعی به‌ویژه در فصل سرما، چرای مستقیم دام، پیش‌بینی کشت‌های مخلوط، مکانیزه شدن عملیات زراعی می‌تواند از موفقیت‌های بیشتر این طرح در آینده باشد.

قدردانی

از مدیر عامل مزرعه نمونه کشت و صنعت آستان قدس رضوی جناب آقای مهندس اورعی به جهت فراهم نمودن امکانات اجرای پروژه سپاسگزاریم.

منابع

Ansari, K., Gazanchian, A., Saberi M., Bozorgmehr, A., and Jajarmi, V. 2011. Seedling emergence rate and factors affecting on seedling establishment of seven cool season perennial grasses in Bojnord (Sisab). Journal of Rangeland 4: 520-529. (In Persian with English Summary)

Asay, K.H., and Johnson, D.A. 1980. Screening for improved stand establishment in Russian wild ryegrass. Canadian Journal of Plant Science 60: 1171–1177.

Asay, K.H., and Johnson, D.A. 1983. Genetic variability for characters affecting stand establishment in crested wheatgrass. Journal of Range Management 36: 703-706.

Cox, J.R., and Jordan, G.L. 1983. Density and Production of Seeded range grasses in southeastern Arizona (1970-1982). Journal of Range Management 36: 649-652.

Dashti, M., Jafari, A.A., Saghafi Khadem, F., and Zarif Ketabi, H. 2010. Accessions evaluation tow rangeland species *Agropyron cristatum* L., *Elymus hispidus* Host. for yield and hey quality in Razavi Khorassan province. Research Final Report in and Natural Resources Research and Education Center of Khorassan. (In Persian with English Summary).

Deihimfard, R., Eyni Nargeseh, H., and Haghighat, M. 2016. Zoning of drought incident in Fars province under climate change conditions using standardized precipitation index. Journal of Agroecology 7(4): 528-546. (In Persian with English Summary)

FAO (Food and Agriculture Organization). 1997. Statistical data base. The state of Iran Agri-Food country profile. Rome. http://www.fao.org/ ag/agl/aglw/ aquastat/ contries/iran/print1.stm.

Gazanchian, A., Khosh Kholgh Sima, N.A., Malboobi, M.A., and Majidi, E. 2005. Survival of perennial cool-season grasses under water stress conditions and after establishment. Iranian Journal of Natural Research 58(1): 217-229. (In Persian with English Summary)

Gazanchian, A., Khosh Kholgh Sima, N.A., Malboobi, M.A., and Majidi, E. 2006. Relationship between emergence and soil water content for perennial cool-season grasses native to Iran. Crop Science 46: 544-553.

Gazanchian, A., Hajheidari, M., Khosh Kholgh sima, N.A., and Hosseini Salekdeh, G. 2007. Proteome response of *Elymus elongatum* Host. to severe water stress and recovery. Journal of Experimental Botany 58: 291-300.

Garcia, M.G., Busso, C.A., Polci, P., Garcia Girou, N.L., and Echenique, V. 2002. Water relations and leaf growth rate of three *Agropyron* genotypes under water stress. Biocell 26: 309-317.

Ghafari, A., Ghasemi, V.R., and Diapo, A. 2015. Iran's agro-climatic zoning using UNESCO method. Iranian Journal of Dry Land Farming 4(1): 63-95. (In Persian with English Summary)

Ghamari Zare, A., Ghasem Zadeh, A., and Jafari, A.A. 2004. Influence of irrigation interval on qualitative and quantitative yield of *Festuca arundinacea* Schreb. Genotypes in summer clipping. Iranian Journal of Rangelands Forests Plant Breeding and Genetic Research 12(4): 345-363. (In Persian with English Summary)

Ghorbani, M. 2001. Economical analysis of soil erosion in Iran: Estimating the cost of water erosion. PhD Thesis, Agriculture Faculty of University of Tehran. (In Persian with English Summary)

www.SID.ir

Archive of SID

Huang, B., Duncan, R.R., and Carrow, R.N. 1997. Drought resistance mechanisms of seven warm season Turfgrasses under surface soil drying I. Shoot response. Crop Science 37: 1858-1863.

Jafari A.A., Seydmohammadi A.R., Abdi, N., and Arefi, H.M. 2008. Seed and hey production in 31 genotypes of desert wheatgrass (*Agropyrum desertorum* L.) using drought tolerance indices. Iranian Journal of Range and Desert Research 15(1): 114-128. (In Persian with English Summary)

Rahmani, E., Jajari, A.A., and Torkaman, M. 2006. Study of yield and quality traits on 18 ecotypes of crested wheatgrass *Agropyrum cristatum* L. for pasture and rangelands improvement in Lorestan province. Iranian Journal of Range and Desert Research 13(1): 53-61. (In Persian with English Summary)

Sanderson, M.A., Skinner, R.H., and Elwinger, G.F. 2002. Seedling development and field performance of prairie grass, Grasing Bromegrass, and Orchrdgrass. Crop Science 42: 224-230.

Sangakara R., Roberts, E., and Watkins, B.R. 1985. Relationships between seed characteristics and seeding growth of three herbagegrass. Seed Science Technology 13: 219-225.

SSSI (Soil Science Society of Iran). 2011. Soil Brochure. www.soiliran.org.

Wagoner, P. 1990. Perennial grain development: past efforts and potential for the future. Critical Review Plant Science 9: 381-408.

World Bank. 2005. Islamic Republic of Iran Cost: Assessment of Environmental Degradation, Rural Development, Water and Environment Department Middle East and North African Region.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Agroecology
Vol. 9, No. 2, Summer 2017, p. 545-558

نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶، ص. ۵۵۸-۵۴۵

Evaluation of Seed and Forage Yield of Perennial Plants with Low Water Requirement in Abandoned Farming Lands

G.A. Gazanchian[1*], M.T. Kashki[2], V. Mir Alavi[3] and A. Eslami [3]

Submitted: 20-06-2016
Accepted: 28-08-2016

Gazanchian, G.A., Kashki, M.T., Mir Alavi, V., and Eslami, A. 2017. Evaluation of seed and forage yield of perennial plants with low water requirement in abandoned farming lands. Journal of Agroecology 9(2): 545-558.

Introduction

Drought is a natural phenomenon in arid and semi-arid regions of the world. It is created by low precipitation, high evaporation and reduced soil moisture. Today, they are the major threats to agricultural lands due to fluctuations in rainfall, limited water resources, wells salinization and subsequently abandoned farming lands. Iran is located on the world's dry belt and more than 90 percent of its area is located in the arid and semi-arid climatic regions. It has been reported that the annual rate of soil erosion is up to 33 $t.ha^{-1}$ and 5 to 6 times more than the standard limit. Also, 90% of the country's protein production comes from animals sources. Due to the lack of adequate forage production, the main burden of protein production is imposed on the natural resources and pastures. Therefore, In order to enhance soil stabilization and maintain its fertility, optimum use of off-season precipitations, preventing the flow of water and protecting the abandoned farming lands from the flood risk, increasing the water permeability in the soil, and helping to feed the underwater aquifers and finally the production of forage and seeds, the development of perennial plants cultivation is an important conservative practice. The aim of this study is to emphasize on the selection of the best perennial forage species with low water requirements and acceptable yield for renovation of the abandoned farming lands and moving towards sustainable agriculture approaches.

Material and Methods

In this experiment, 10 species of perennial grasses (*Agropyron elongatum* Host., *Secale montanum* Guss., *Festuca arundinaceae* Schreb., *Dactylis glomerata* L., *Agropyron intermedium* Host., *Agropyron repense* L., *Agropyron cristatum* L., *Panicum antidutale* Retz., *Bromus inermis* Leyss., *Bromus riparius* Rehmann, *Agropyron cristatum* L.) and two legumes includes *Trifolium pratense* L., *Onobrychis sativa* Lam. were studied at Asatan-e-Ghods Razavi farm in Mashhad from 2013 to 2014**.** The seeds were sown in early November and well-watered for twice after planting and then irrigated by the end of rainfall from May to August, every 22 days. The harvesting time was late August.

Results and Discussion

The results showed that in the first year, the average of seedling establishment was 71% for all species with the lowest 13% for *P. antidutale* Retz. and the highest 99% for *S. montanum* Guss. Also, in the years 2013 and 2014 the average of dry forage yield were 1432 and 3663 $kg.ha^{-1}$, respectively. In the second year, the highest dry forage yield among the species belonged to *A. elongatum* Host.and *B. inermis* Leyss. with 10584 and 4029 $kg.ha^{-1}$, respectively. Also, the grain yield of perennial grasses varied between 185 for *A. elongatum* Host. to 1085 $kg.ha^{-1}$for *A. cristatum* L. In the studied species harvest index was between 2 and 34%. In the first year of perennial species growth, emergence and seedling establishment are one of the most important factors affecting on the increasing seed yield and forage yield. Also, the grain yield was affected by the high number of fertile tillers or stem per plant and number of grains per spike. Another remarkable point was that some grasses showed good seed germination and seedling vigor after immediately harvesting time. The highest seed germination percentage for *S. montanum* Guss., *A. elongatum* Host., *B. inermis* Leyss., *A. cristatum* L. and *B. riparius* Rehmann were 96%, 90%, 58%, 55% and 40%, respectively.

1, 2 and 3- Associate Professor, PhD student in Combat Desertification, Forests and Rangelands Research Department, Khorassan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO Mashhad, Iran and B.C. Agronomy in Mazra-e-Nemoneh of Astan Ghodes, Mashhad, Iran, respectively.
(*- Corresponding author Email: a.gazanchian@areoo.ac.ir)
DOI: 10.22067/jag.v9i2.56934

www.SID.ir

Archive of SID

Conclusion

The results suggest that the yield of perennial species in the first year was very low and weak to compete with weeds (except *S. montanum* Guss.). But in the second year, dry forage yield has increased up to 2 or 3 times. Due to limited water resources in Iran, area of abandoned lands (low yield) is increasing. Therefore, the selection of *Agropyron* genera as a drought tolerant species with the aim of increasing the productivity of the land and to prevent soil erosion and to produce forage or grain yield could be considered.

Acknowledgements

The authors acknowledge the financial support of the project by Mazra-e-Nemoneh of Astan Ghodes.

Keywords: Drought, Forage yield, Grain yield, Grasses, Legumes, Sustainable agriculture

www.SID.ir