

## بررسی تأثیر مقدار بذر و فاصله کاشت بر میزان عملکرد بذر پوتریوم (*Sanguisorba minor Scop*)

عباسعلی سندگل<sup>۱</sup>

### چکیده:

پوتریوم (*Sanguisorba minor Scop.*) یکی از گونه‌های مرغوب ترکیب گیاهی مراتع طبیعی کوهستانی است و کاشت آن در آب و هوای معتدل و خاکهای حاصلخیز منطقه گرگان از عملکرد قابل توجهی برخوردار است. از این روی لازم بود تا مسائل بهزرایی آن مورد بررسی دقیق قرار گیرد. پژوهش حاضر با هدف تعیین میزان بذر و فاصله کاشت مناسب جهت بیشترین عملکرد بذر در ایستگاه چالکی گرگان با بارندگی ۳۹۰ تا ۶۵۰ میلی‌متر در سال به صورت دیم انجام گرفت. در این تحقیق سه میزان بذر ۱۰، ۱۵ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار و چهار فاصله کاشت ۴۰، ۶۰، ۷۵ و ۱۰۰ سانتیمتر در قالب طرح آماری کراهی خرد شده با چهار تکرار به مدت ۴ سال مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد که تیمار فاصله کاشت ۱۰۰ سانتیمتر و میزان بذر ۱۵ کیلوگرم در هکتار با متوسط عملکرد ۷۰۲/۵ کیلوگرم بذر در هکتار در مقایسه با سایر تیمارها از تولید بیشتری برخوردار بود. عملکرد تیمارها نیز در سالهای مختلف آزمایش متفاوت بود. به قسمی که در سال دوم آزمایش تولید بذر همه تیمارها نسبت به سال‌های دیگر بیشتر بود. بررسی فنولوژیکی گیاه نشان داد که اواخر خرداد زمان مناسب برداشت بذر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: چالکی گرگان، عملکرد بذر، فاصله کاشت، میزان بذر، *Sanguisorba minor*

## مقدمه

پوتریوم (*Sanguisorba minor Scop.*) گیاهی دائمی و همیشه سبز از خانواده گل سرخیان (*Rosacea*) است و تاریخی ۲۰۰۰ ساله دارد. این گونه در قسمتهای زیادی از کوههای امریکای شمالی و اروپا و نیز کوههای خاور میانه در خاکهای شنی تا رسی و بیشتر در خاکهای با بافت سیلت - لوم دیده می شود (۸). در شمال و غرب ایران از ارتفاع ۳۵۰ تا ۲۷۰۰ متر از سطح دریا که بارندگی بیشتر از ۳۰۰ میلیمتر در سال دارد به مقدار زیاد مشاهده می شود (پابو ۱۳۴۵، پورنجف و سلامی ۱۳۷۷). مقاومت زیادی به سرما و خشکی داشته و می تواند تا حدودی شوری (۸-۱۶ دسی زیمنس بر متر)، اسیدیته (۸) و حاصلخیزی کم خاک را تحمل کند (Davis 1988). این گونه خاکهای با زهکشی ضعیف و مناطق سیلگیر و با آب زیر زینی بالا را تحمل نمی کند. معمولاً در مناطق آفتابگیر از رشد خوبی بر خوردار بوده و به ندرت در مناطق سایه دار رشد می کند. این گیاه حاوی مقدار زیادی ویتامین C است و در اروپا از آن به عنوان سبزی خوراکی و سالاد استفاده می شود. برای انواع دام و به خصوص گوسفند و نیز حیات وحش در تمام طول سال از ارزش زیادی بر خوردار است. این گیاه را می توان دو و یا سه بار در سال برداشت نمود لیکن چرای مستقیم آن از فواید بیشتری بر خوردار است. گونه مناسبی برای کشت مخلوط با لگومها و گراسهای پایا است، لیکن کاشت آن به صورت خالص نیز متداول است. در این حالت مقدار ۱۲ کیلوگرم بذر در هکتار در روی خطوطی با فاصله ۴۵ تا ۶۰ سانتیمتر توصیه شده است (Ussl, 1954) نسبت به چرا نیمه مقاوم بوده و در کشت مخلوط قدرت رقابت قابل توجهی دارد (۷).

اسودو و همکاران (Acevedo et al. 1991) با ثابت نگهداشتن مقدار بذر در هکتار گونه جو زراعی، فاصله های کاشت را از ۱۰ سانتیمتر به ۴۰ تغییر داده و مشاهده کردند که در فاصله کاشت کمتر عملکرد دانه بیشتر شده است. این محققان دلیل این امر را اثر

مثبت فاصله‌های کاشت کمتر در افزایش پوشش سطح خاک و در نتیجه کاهش مقدار تبخیر از سطح خاک و افزایش بازده مصرف آب و در نهایت افزایش عملکرد دانه ذکر کرده اند. ساکسنا (Saxena, ۱۹۹۷) گزارش داد که هرچه فاصله کاشت غلات زمستانی کمتر باشد، برتری گیاه با علف‌های هرز بیشتر شده و در نتیجه عملکرد گیاه افزایش می‌یابد. پالا (Palla, ۱۹۹۱) گزارش داد که تراکم ۳۰۰ بوته در هکتار کشت پاییزه گندم، نسبت به تراکم ۱۰۰ بوته در هکتار تولید دانه را ۲۳ درصد افزایش داده است. در کشت بهار ه گندم، گیاه بیشتر به رطوبت ذخیره شده از ماه‌های قبل متکی بوده و تحت چنین شرایطی کشت با تراکم کمتر و یا میزان بذر کمتر در هکتار موجب عملکرد بیشتر دانه شده است. لمار و همکاران (Lemaire et al., ۲۰۰۵) گزارش دادند که هرچه تراکم کاشت گیاه بیشتر شود، رقابت میان پایه‌ها برای کسب نور بیشتر شده و در نتیجه تولید گیاهی کمتر و رشد ارتفاعی بیشتر می‌گردد.

کشت پوتریوم در منطقه گرگان نشان داد که از عملکرد علوفه و بذر قابل توجهی برخوردار است. بنابراین ضرورت داشت تا در مورد بهزرایی آن بررسی‌هایی انجام شود. تعیین مقدار بذر مصرفی و فاصله کاشت از مسایل اساسی مطرح شده در این زمینه بود. بنابراین مقادیر مختلف بذر و فاصله کاشت به عنوان تیمارهای قابل بررسی مد نظر قرار گرفتند. هدف از این بررسی، تعیین مقدار بذر و فاصله کاشت مناسب گونه مذکور جهت عملکرد حد اکثر بذر در شرایط چالکی گرگان بود.

## مواد و روشها

## - موقعیت و محل اجرای آزمایش

این بررسی در ایستگاه چالکی واقع در ۱۰ کیلومتری غرب گرگان با خاک عمیق و حاصلخیز و بافت لومی-رسی و بارندگی ۳۹۰ تا ۶۵۰ میلیمتر در سال (جدول شماره ۱) به اجرا درآمد.

جدول شماره ۱: میانگین بارندگی (میلیمتر) سالهای (از مهر تا مهر) مورد بررسی ایستگاه

چالکی				
سال	۶۵-۶۴	۶۶-۶۵	۶۷-۶۶	۶۸-۶۷
مهر	۲۷/۵	۶۶/۳	۷۱/۱	۱۶/۵
آبان	۴۱	۷۸/۹	۴۰/۳	۸۹/۵
آذر	۵۳/۲	۵۴/۲	۴۶/۸	۵۴/۳
دی	۴۰/۸	۴۵/۲	۷۳/۲	۷۰/۶
بهمن	۸۷/۸	۶۴/۳	۵۴/۶	۳۶/۴
اسفند	۲۸/۴	۷۹/۲	۴۴/۲	۵۱/۷
فروردین	۵۱/۲	۱۰۷/۷	۷۴/۱	۶۳/۳
اردیبهشت	۱۴/۲	۳۱/۲	۵۲/۹	۲۱/۶
خرداد	۳/۸	۱۴	۲۱/۲	۷
تیر	۱۴/۳	۱۷/۱	۲۷/۴	۹/۸
مرداد	۵/۶	۳۷/۹	۳۸/۳	۴۵/۲
شهریور	۲۳/۱	۵۳/۲	۲۳/۲	۶۱/۷
جمع	۳۹۱/۱	۶۴۹/۲	۵۶۷/۴	۵۲۷/۶

## - تیمارها و طرح آماری

در این بررسی چهار فاصله کاشت ۴۰، ۶۰، ۷۵ و ۱۰۰ سانتیمتر به عنوان تیمارهای اصلی و سه میزان بذر ۱۰، ۱۵ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان تیمارهای فرعی در قالب طرح آماری کشتهای خرد شده با چهار تکرار به اجرا درآمد. محاسبات آماری در

مورد میانگین وزن خشک بذر تولیدی تیمارها در هر سال و نیز در مورد میانگین چهار ساله آنها انجام و سر انجام میانگینها با روش دانکن و در سطح ۵٪ با هم مقایسه شدند.

### ثبت مراحل فنولوژیکی

جهت تعیین مراحل فنولوژیکی گیاه در هر تیمار تعداد ۱۰ پایه انتخاب و در پای هر یک از آنها پیکه چوبی نصب و در طول دوره بررسی ثابت باقی ماندند. در سالهای دوم، سوم و چهارم در طول دوره رویشی به فاصله هر ۱۵ روز یکبار و در مرحله زایشی هر هفته از پایه‌های علامت گذاری شده بازدید بعمل آمد.

### تعیین عملکرد بذر

جهت تعیین بذر تولیدی، در هر سال در اواخر خرداد، بذر تولیدی هر تیمار در طول پنج متر از یک خط کاشت جمع‌آوری و در پاکتهای کاغذی قرار داده شد و به انبار سایه دار حمل و پس از ثابت شدن وزن پاکتها توزین و عملکرد بذر تعیین گردید. با داشتن وزن خشک بذر در طول ۵ متر از خط کاشت در هر تیمار و با توجه به تعداد خطوط کاشت در هر تیمار و با در دست بودن کل طول خطوط کاشت برای هر تیمار، وزن بذر تولیدی هر تیمار تعیین و با توجه به وسعت هر تیمار و نسبت آن به هکتار، عملکرد تیمارها محاسبه گردید.

### نتایج

#### فنولوژی

بررسی فنولوژیکی گیاه در سالهای مختلف نشان داد که رشد رویشی این گیاه در تمام طول سال ادامه داشته و از اواسط مهر ماه تا اواسط مرداد ماه بارز تر از سایر مواقع می‌باشد. با این وجود در اواسط اردیبهشت بیش از ۸۰ درصد بوته‌ها به گل رفته و

تشکیل بذر آغاز می‌گردد. بذرها در خرداد ماه رسیده و در اواخر این ماه آماده برداشت می‌گردد.

### عملکرد بذر

نتایج حاصل نشان داد که مقادیر مختلف بذر و نیز فواصل کاشت در تولیدبذریه پوتریوم در سالهای مختلف، اثرات متفاوتی داشته اند. تجزیه واریانس مرکب داده‌های چهارساله عملکرد بذر نشان داد که اثرات فاصله‌های کاشت، میزان‌های بذر و نیز اثرات متقابل آنها در سطح ۱ درصد معنی‌دار است (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: تحلیل جدول واریانس چهار ساله تیمارهای آزمایشی

منبع تغییرات	درجه آزادی	جمع مربعات	مربع میانگینها	F	p
سال	۳	۲۰۸۱۹۰۴	۶۹۳۹۶۸	۱۹۸٫۶	۰٫۰۰۰
فاصله کاشت	۳	۱۱۶۳۹۵	۳۸۷۹۸	۱۱٫۱	۰٫۰۰۰
اثر سال و فاصله کشت	۹	۳۷۴۵۹۵	۴۱۶۲۱	۱۱٫۹	۰٫۰۰۰
میزان بذر	۲	۱۱۵۰۴۶	۵۷۵۲۳	۲۷٫۹۶	۰٫۰۰۰
اثر سال و میزان بذر	۶	۷۰۲۲۰٫۴	۱۱۷۰۳٫۴	۵٫۶۸	۰٫۰۰۰
اثر متقابل فاصله کشت و میزان بذر	۶	۲۱۳۸۲٫۹	۳۵۶۳	۱٫۷	۰٫۰۱
اثر متقابل فاصله کشت و میزان بذر و سال	۱۸	۸۵۲۰۵٫۳	۴۷۳۳٫۶	۲٫۳	۰٫۰۰۵

### اثر سالها بر عملکرد بذر

مقایسه میانگین‌های عملکرد بذر پوتریوم در سالهای بررسی نشان داد (جدول شماره ۳) که تولید بذر این گونه در سالهای مختلف باهم اختلاف معنی‌دار داشته ( $p < 0.01$ ) و در سالهای دوم و سوم بیشتر از دو سال دیگر بود. در این دو سال اختلاف آماری مشاهده نشد اما تفاوت آنها با عملکرد بذر در سالهای اول و چهارم معنی‌دار بود.

## جدول شماره ۳: عملکرد بذر پوتریوم در سالهای آزمایش (کیلو گرم در هکتار)

سال	۶۵-۶۴	۶۶-۶۵	۶۷-۶۶	۶۸-۶۷
عملکرد بذر	۴۸۸ <sup>c</sup>	۷۵۰ <sup>a</sup>	۷۲۸ <sup>a</sup>	۶۱۶ <sup>b</sup>

میانگین‌های دارای حروف یکسان فاقد اختلاف معنی‌دار هستند

## اثر تیمارهای میزان بذر بر عملکرد بذر

مقایسه میانگین عملکرد بذر تیمارهای میزان بذر در هر یک از سالهای مورد بررسی نشان داد که در هر سال نتایج متفاوتی بدست آمده است. در سال اول تفاوتی بین عملکرد میزان‌های بذر وجود نداشت. در سال دوم میزان بذر ۱۰ و ۱۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را داشته و تفاوت آماری نداشته اند. در سال سوم تیمار بذری ۱۵ کیلوگرم نسبت به دو تیمار دیگر بذر بیشترین عملکرد را نشان داد. در سال چهارم عملکرد تیمار بذر ۱۰ کیلو در هکتار بیشتر از دو تیمار دیگر بود (جدول شماره ۴). مقایسه میانگین‌های چهارساله عملکرد تیمارهای بذر نیز نشان داد (جدول شماره ۵) که تیمار بذر ۱۵ کیلو گرم با عملکرد ۶۴۴,۴۷ کیلو بیشترین تولید را داشته لیکن تفاوت آن با تیمار بذر ۱۰ کیلو در هکتار و با عملکرد ۶۶۱ کیلو معنی‌دار نبود.

## جدول شماره ۴: مقایسه میانگین عملکرد بذر تیمارهای میزان بذر در سالهای بررسی

سال	۱۰	۱۵	۲۰
۶۵-۶۴	۵۰۶,۲۵ <sup>a</sup>	۵۲۱ <sup>a</sup>	۴۴۹/۲۵ <sup>a</sup>
۶۶-۶۵	۷۴۷ <sup>a</sup>	۷۸۸,۵ <sup>a</sup>	۷۱۴,۵ <sup>b</sup>
۶۷-۶۶	۷۲۸ <sup>b</sup>	۷۶۸ <sup>a</sup>	۶۸۶,۶ <sup>c</sup>
۶۸-۶۷	۶۶۲,۴ <sup>a</sup>	۵۹۲,۴ <sup>b</sup>	۵۹۲,۸ <sup>b</sup>

میانگین‌های دارای حروف یکسان در هر سال فاقد اختلاف معنی‌دار هستند

جدول شماره ۵: مقایسه میانگین عملکرد بذر تیمارهای میزان بذر در چهار سال

سال	۲۰	۱۵	۱۰
	۶۱۱ <sup>b</sup>	۶۶۴,۴۷ <sup>a</sup>	۶۶۱ <sup>a</sup>

## - اثر تیمارهای فاصله بر عملکرد بذر

مقایسه میانگین عملکرد بذر تیمارهای فاصله کاشت در هریک از سالهای مورد بررسی نشان داد که در هر سال نتایج متفاوتی بدست آمده است. در سال اول تیمار فاصله ۷۵ سانتیمتر با عملکرد ۵۷۶,۳ کیلوگرم در رتبه اول قرار داشت و با تیمارهای دیگر تفاوت معنی دار داشت (جدول شماره ۶). در سالهای دوم، سوم و چهارم تیمار فاصله ۱۰۰ سانتیمتر به ترتیب با عملکردهای ۸۱۸,۸, ۷۹۵ و ۶۸۱,۴ کیلو بیشترین تولید بذر را داشته و تفاوت آنها در هر سال با سایر تیمارها معنی دار بود (جدول شماره ۷). نتایج حاصل از بررسی اثر فاصله‌های کاشت بر عملکرد بذر نشان داد که فاصله‌های کاشت ۷۵ و ۱۰۰ سانتیمتر در یک گروه قرار گرفته و نسبت به فاصله‌های ۴۰ و ۶۰ سانتیمتر از عملکرد بیشتری برخوردار بودند (جدول شماره ۷).

جدول شماره ۶: مقایسه میانگین عملکرد بذر تیمارهای فاصله در سالهای بررسی

سال	۴۰	۶۰	۷۵	۱۰۰
۶۵-۶۴	۴۵۳,۹ <sup>bc</sup>	۵۳۱ <sup>ab</sup>	۵۷۶,۳ <sup>a</sup>	۳۹۰,۵ <sup>c</sup>
۶۶-۶۵	۷۲۱ <sup>c</sup>	۷۰۸,۵ <sup>c</sup>	۷۵۱ <sup>b</sup>	۸۱۸,۸ <sup>a</sup>
۶۷-۶۶	۷۰۲,۵ <sup>bc</sup>	۶۸۸ <sup>c</sup>	۷۲۶ <sup>b</sup>	۷۹۵ <sup>a</sup>
۶۸-۶۷	۵۸۲,۷ <sup>c</sup>	۵۸۲,۲ <sup>c</sup>	۶۱۶ <sup>b</sup>	۶۸۱,۴ <sup>a</sup>

میانگین‌های دارای حروف یکسان در هر سال فاقد اختلاف معنی دار هستند.



جدول شماره ۷: اثر فاصله‌های کاشت در عملکرد بذر پوتریوم در چهار سال

	۱۰۰	۷۵	۶۰	۴۰
	۶۷۱,۴۸ <sup>a</sup>	۶۶۷,۷۵ <sup>a</sup>	۶۲۷,۴ <sup>b</sup>	۶۱۵ <sup>b</sup>

اثر متقابل تیمارهای فاصله و تیمارهای بذر بر عملکرد بذر

در سال اول بین مقادیر بذر و فواصل کاشت اثر متقابل وجود داشت ( $p < 0.05$ )

(جدول شماره ۲) و بیشترین عملکرد مربوط به فاصله ۷۵ سانتیمتر و میزان بذر ۱۵ کیلوگرم در هکتار بود. در سال دوم عملکرد فاصله‌های کاشت، میزان‌های بذر و اثر متقابل فاصله و بذر در سطح ۵٪ معنی‌دار بود و تیمار فاصله ۱۰۰ سانتیمتر و بذر ۱۵ کیلوگرم با عملکرد ۸۷۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین تولید بذر را داشت.

جدول شماره ۸: مقایسه میانگین عملکرد تیمارهای بذر و فاصله در هر یک از سالها و

#### چهار سال بررسی

میانگین	۶۸-۶۷	۶۷-۶۶	۶۶-۶۵	۶۵-۶۴	تیمار بذر و فاصله
۶۳۴,۵ <sup>c</sup>	۵۶۸ <sup>cde</sup>	۷۳۴ <sup>cd</sup>	۷۵۵ <sup>cde</sup>	۴۸۱ <sup>ab</sup>	۴۰*۱۰
۶۲۹ <sup>c</sup>	۶۰۰ <sup>c</sup>	۷۰۵,۵ <sup>de</sup>	۷۲۶ <sup>def</sup>	۴۸۵ <sup>ab</sup>	۴۰*۱۵
۵۸۱ <sup>d</sup>	۵۸۰ <sup>cd</sup>	۶۶۸ <sup>ef</sup>	۶۸۲ <sup>fg</sup>	۳۹۶ <sup>b</sup>	۴۰*۲۰
۶۶۰ <sup>b</sup>	۶۴۱,۵ <sup>b</sup>	۷۰۸ <sup>de</sup>	۷۳۰ <sup>def</sup>	۵۶۵ <sup>a</sup>	۶۰*۱۰
۶۳۹,۳ <sup>c</sup>	۵۴۲,۵ <sup>e</sup>	۷۱۸ <sup>cde</sup>	۷۳۹ <sup>def</sup>	۵۵۷ <sup>a</sup>	۶۰*۱۵
۵۸۱,۸ <sup>d</sup>	۵۶۲,۵ <sup>de</sup>	۶۳۷ <sup>f</sup>	۶۵۷ <sup>g</sup>	۴۷۱ <sup>ab</sup>	۶۰*۲۰
۶۸۴,۱ <sup>ab</sup>	۷۱۶ <sup>a</sup>	۷۱۳ <sup>cde</sup>	۷۲۹ <sup>ef</sup>	۵۷۹ <sup>a</sup>	۷۵*۱۰
۶۸۶,۷ <sup>ab</sup>	۵۵۴ <sup>de</sup>	۷۸۹ <sup>b</sup>	۸۱۴ <sup>b</sup>	۵۸۹ <sup>a</sup>	۷۵*۱۵
۶۳۲,۴ <sup>c</sup>	۵۸۱ <sup>cd</sup>	۶۷۶,۵ <sup>ef</sup>	۷۱۰ <sup>ef</sup>	۵۶۱ <sup>a</sup>	۷۵*۲۰
۶۶۴ <sup>bc</sup>	۷۲۴ <sup>a</sup>	۷۵۹ <sup>bcd</sup>	۷۷۳ <sup>bcd</sup>	۴۰۰ <sup>b</sup>	۱۰۰*۱۰
۷۰۲,۵ <sup>a</sup>	۶۷۳ <sup>b</sup>	۸۶۰ <sup>a</sup>	۸۷۵ <sup>a</sup>	۴۰۲ <sup>b</sup>	۱۰۰*۱۵
۶۴۰ <sup>c</sup>	۶۴۸ <sup>b</sup>	۷۶۶ <sup>bc</sup>	۸۰۸ <sup>bc</sup>	۳۶۹ <sup>b</sup>	۱۰۰*۲۰

میانگین‌های دارای حروف یکسان در هر سال فاقد اختلاف معنی‌دار هستند

در سال سوم تیمار فاصله ۱۰۰ سانتیمتر و بذر ۱۵ کیلوگرم با عملکرد ۸۶۰ کیلوگرم در هکتار و در سال چهارم تیمارهای فاصله ۷۵ سانتیمتر و بذر ۱۰ کیلوگرم و ۱۰۰ سانتیمتر و بذر ۱۰ کیلوگرم به ترتیب با عملکردهای ۷۱۶ و ۷۲۴ کیلوگرم بالاترین تولید بذر را داشتند و تفاوت آنها با سایر تیمارها معنی دار بود.

مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش در مدت چهار سال (جدول شماره ۸) نیز نشان داد که تیمار فاصله ۱۰۰ سانتیمتر و مقدار بذر ۱۵ کیلوگرم با عملکرد ۷۰۲٫۵ کیلوگرم در هکتار بهترین تیمار آزمایشی بود و تیمارهای فاصله ۷۵ سانتیمتر و مقدار بذر ۱۵ کیلوگرم با عملکرد ۶۸۶٫۷ کیلوگرم در هکتار و فاصله ۷۵ سانتیمتر و مقدار بذر ۱۰ کیلوگرم با عملکرد ۶۸۴٫۱ کیلوگرم در هکتار در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند.

## بحث

بررسیهای انجام شده نشان داد که در مجموع، تیمار فاصله ۱۰۰ سانتیمتر و بذر ۱۵ کیلوگرم با عملکرد ۷۰۲٫۵ کیلوگرم در هکتار بهترین تیمار بوده است. تیمارهای فاصله ۷۵ و مقدار بذر ۱۵ با عملکرد ۶۸۶ کیلو در هکتار و فاصله ۷۵ و مقدار بذر ۱۰ کیلو و با عملکرد ۶۸۴ کیلو در هکتار به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. نتایج بدست آمده مؤید این مطلب است که به تناسب کاهش تراکم بوته در واحد سطح، عملکرد بذر افزایش می‌یابد. این موضوع را می‌توان به این امر نسبت داد که فضای بیشتر بین بوته‌ها باعث بهره مندی بیشتر گیاه از منابع آب و خاک و نیز نور شده و در نتیجه سبب باروری بیشتر گلچه‌ها گردیده و بر تعداد و وزن دانه‌های تشکیل شده افزوده است. این یافته با نظر تعداد زیادی از محققان انطباق دارد. (Saxena, ۱۹۹۱) گزارش کرد که در غلات زمستانه دیم، هرچه فاصله بین بوته‌ها روی خطوط کاشت کمتر شود، رقابت بیشتری برای کسب رطوبت بین بوته‌ها انجام می‌شود و در

نتیجه گیاه از رشد مطلوب و باروری مناسبی بر خوردار نمی‌شود. (Pala, ۱۹۹۱) نیز در مطالعه ای در مورد بررسی تراکم مناسب گندم دیم برای شمال سوریه به نتیجه ای مشابه رسیده و گزارش نموده است که در کشت بهاره که گیاه بیشتر به رطوبت ذخیره شده از فصل قبل متکی است تراکم کمتر باعث عملکرد بیشتر دانه گردیده است. از طرف دیگر Acevedo و همکاران (۱۹۹۱)، در مناطق کم باران مدیترانه ای مشاهده کردند که هرچه فاصله کاشت کمتر و تراکم گیاه زیادتر شود، پوشش سطح خاک بیشتر و بازده مصرف آب بیشتر و تولید دانه نیز بیشتر می‌شود. این امر به این دلیل اتفاق می‌افتد که فاصله کمتر بین بوته‌ها باعث افزایش پوشش سطح خاک و کاهش برخورد نور به خاک شده و در نتیجه سبب کاهش مقدار تبخیر از سطح خاک گردیده و بازده مصرف آب را افزایش داده و باعث افزایش عملکرد دانه می‌شود. اما در مناطق با بارندگی کافی برای گیاه، رقابت برای کسب رطوبت اهمیت خود را از دست داده و رقابت برای کسب نور در اولویت قرار می‌گیرد و در نتیجه فواصل بیشتر بین بوته‌ها موجب عملکرد بیشتر دانه می‌گردد. در این بررسی نیز در سال نخست فاصله ۷۵ سانتیمتر و در سالهای دیگر فاصله ۱۰۰ سانتیمتر از بیشترین عملکرد برخوردار شده است. بررسی تغییرات مقدار بارندگی (جدول شماره ۱) و تولید بذر در سالهای بررسی رابطه مثبتی را به نمایش می‌گذارد. گذشته از آن در سالهای مرطوب تر تیمار ۱۵ کیلوگرم بذر در هکتار تفاوت چندانی با تیمار ۱۰ کیلو در هکتار ندارد و این موضوع مؤید این مطلب است که در سالهای پر باران امکان استقرار بوته بیشتر در واحد سطح وجود دارد و به تبع آن امکان تولید بذر بیشتر می‌باشد. بر عکس در سال خشک تفاوت چندانی بین تیمارهای بذر وجود ندارد. این امر به این دلیل اتفاق می‌افتد که نیاز آبی گیاه در همه تیمارها تأمین نبوده و امکان تولید توان بذر برای تیمارهای مختلف فراهم نیست. به عبارت دیگر در سالهای خشک اثر استرس رطوبت بر عملکرد بذر به مراتب بیشتر از اثر تراکم بوته و یا اثر مقدار بذر می‌باشد. علاوه بر اثر بارندگی و تراکم بر

عملکرد بذر، می‌توان به اثر سن گیاه در تولید بذر اشاره داشت. بررسی انجام شده نشان داد که تولید بذر گیاه پوتریوم در سال دوم حداکثر بوده و در سالهای بعد به تدریج کاهش یافته است. بررسی آماری بین بارندگی سالهای دوم و سوم و چهارم نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، در حالی که عملکرد بذر در سال دوم با سال سوم و چهارم تفاوت معنی‌دار دارد. این یافته مؤید اثر سن گیاه بر عملکرد بذر است. به عبارت دیگر هر گیاه دایمی در سنین معینی دارای توان تولید حد اکثر بذرمی باشد. در این بررسی نیز مشخص شد که گونه پوتریوم تحت شرایط محل بررسی در سال دوم و سوم از عملکرد بیشتری برخوردار است و در سالهای دیگر این عملکرد کاهش می‌یابد. به طور کلی می‌توان گفت که گیاه پوتریوم در بارندگی کمتر از ۶۵۰ میلیمتر در سال که بخش عمده آن در خلال فصل رویش گیاه نازل می‌شود با ترام کمتر قادر به تولید بذر بیشتر می‌باشد.

### سپاسگزاری

این مقاله بر گرفته از نتایج طرح تحقیقاتی شماره ۷۶-۱۴-۱۲۰ مصوب مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع بوده است که از حمایت‌های همه جانبه مؤسسه مذکور قدر دانی می‌شود. همچنین از همکار کوشا و دقیق آقای مهندس کلاته عربی، کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان که در طول اجرای طرح تحقیقاتی مربوطه همکاری داشته اند تشکر می‌شود.

## منابع:

- ۱- پاپو، ه. ۱۳۴۵. اصلاح و توسعه مراتع ایران از طریق مطالعات بتائیکی و اکولوژیکی ترجمه گودرز شیدایی. انتشارات سازمان جنگلها و مراتع.
- ۲- پورنجف، س. و ا. سلامی. ۱۳۷۷. کشت و کار گیاه علوفه ای توت روباه در مازندران. مجموعه مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. انتشارات سازمان تات.
- ۳- پور نجف، س، ح. شبابی و س. ر. رسولی، ۱۳۷۹. مقایسه میزان تولید علوفه ارقام مختلف پوتریوم در شرایط دیم زاغمرز. گزارش فنی طرح تحقیقاتی. در دست انتشار.
- ۴- پیمانی فرد، ب، ب ملک پور و م. فایزی پور، ۱۳۶۰. معرفی گیاهان مهم مرتعی و راهنمای کشت آنها. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه ۲۴.
- ۵- سندگل، ع. و م. کلاته عربی، ۱۳۷۰. بررسی سازگاری نباتات مرتعی در کلاله گنبد. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه ۶۹.
- 6- Acevedo, E. Craufurd, P. Austin, R.B. and perez, P. 1991. Traits associated with high yield in barley in low rainfall environments. *Journal agricultural science*. 116 (1):23-26
- 7- Davis. J.N. 1988. Seedling established biology and paterns of interspecific association mong establishment of seeded and non seeded species on a chained juniper pinyon woodland in central Utah. Brigham young University
- 8- Lemaire, G., Avice, J.C., Kim, T. H. and Quarry, A. 005. Developmental changes in Shoot N dynamics of Lucerne (*Medicago sativa*) introduction to leaf growth dynamics as a function of plant density and hierarchical position within the canopy. *Journal of Experimental Botany*. 56(413): 935-943.
- 9- Pala, M. 1991. The effect of cropmanagement on increased production through improved WUE at sowing. ICARDA, Syria, pp 87-105
- 10 - United States Salinity Laboratory Staff, 1954. Diagonosis and improvement of saline and alkali soils. Handbook 60. United States Department of Agriculture. 160pp.
- 11- Wasser. C. H. 1982. Ecology and culture selected species useful in revegetating disturbed lands in the west U.S.A. Fish and wildlife service.