Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۲ ، شماره ۲، سال ۱۳۸۵

اثر مه‌پاشی، مقدار آبیاری و تراکم بوته بر جنبه‌های کمی خصوصیات رویشی و زایشی گیاه راش گندم (*Fagopyrum esculentum* Moench)*

Effects of Mist, Irrigation and Plant Density on Quantitative Aspects of Vegetative and Reproductive Characteristics of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench)

حسن قربانی‌قوژدی، حسین لسانی، سیدمحمد فخرطباطبائی و زین‌العابدین بشیری‌صدر

دنشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۳/۷/٤

چکیده

قربانی‌قوژدی، ح.، لسانی، ح.، فخر طباطبائی، س. م.، و بشیری صدر، ز. ۱۳۸۵. اثر مه‌پاشی، مقدار آبیاری و تراکم بوته بر جنبه‌های کمی خصوصیات رویشی و زایشی گیاه راش گندم (*Fagopyrum esculentum* Moench). **نهال و بذر** ۲۲: ۲۳۵-۲۲۵.

به منظور بررسی اثر میزان آبیاری، مه پاشی و تراکم بوته بر جنبه‌های کمّی بعضی از خصوصیات رویشی و زایشی گیاه راش گندم (*Fagopyrum esculentum*) ، آزمایشی در ایستگاه تحقیقاتی گروه علوم باغبانی دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۰ انجام شد. در این آزمایش اثر سه عامل رطوبت هوا، مقدار آبیاری و تراکم بوته به صورت آزمایش اسپلیت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. تیمار رطوبت هوا به عنوان عامل اصلی (دارای دو سطح مه‌پاش شده و مه‌پاش نشده در نظر گرفته شد و تیمارهای سطوح مختلف آبیاری در دو سطح (۲۰mm و ٤۰mm) و تراکم بوته در دو سطح (۱۰۰ و ۳۳/۳ بوته در مترمربع) به عنوان عوامل فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که اثر عوامل اصلی و فرعی ذکر شده و اثر متقابل آن‌ها، بر صفات اندازه‌گیری شده شامل تعداد دانه در گیاه، عملکرد دانه در گیاه، وزن هزار دانه و وزن خشک پیکر رویشی گیاه معنی‌دار بود به طوری که صفات ذکر شده در تیمارهای مه‌افشانی، ٤۰ میلی متر آبیاری و تراکم ۳۳/۳ بوته در مترمربع بیشترین میزان را دارا بودند.

واژه‌های کلیدی: راش گندم، ماده خشک، مه‌پاشی، سطح تراکم، آبیاری.

* بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول در گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

راش گندم(*Fagopyrom esculentum*) گیاهی یک ساله پهن‌برگ متعلق به خانوادهٔ علف هفت‌بند (Polygonaceae) می‌باشد که به غلّه کاذب معروف است. از دانه‌های آن به عنوان یک محصول غذایی دارویی (Nutraceutical) استفاده می‌شود که این خاصیت به محتوای روتین (Rutin) آن برمی‌گردد. آرد حاصل از بذر این گیاه اثر علاج بخش مشخصی در کنترل و بهبود دیابت داشته و نیز سبب مداوای تصلب بافت‌های رگ‌های مغز، بیماری‌های مربوط به رگ‌های قلب و بیماری فشار خون می‌شود (زکی‌زاده، ۱۳۸۰؛ یادگاری، ۱۳۸۱؛ Bluett, 2001). ارزش تغذیه‌ای بذر این گیاه نسبت به بذر غلات حقیقی بیشتر بوده و به عنوان یک منبع عالی از پروتئین با کیفیت و یک منبع غنی از اسید آمینه ضروری لیزین (میزان این اسید آمینه در غلات بسیار پایین است) محسوب می‌شود (Ikeda and Yamashita, 1994؛ Kiseleva *et al*., 1981). از آن جایی که گیاه راش گندم، گیاهی ذاتاً آب دوست بوده و در روند معمول کشت آن مقدار زیادی آب زراعی مصرف می‌شود و از طرف دیگر عمدهٔ اراضی کشاورزی کشور ما در مناطق با اقلیم خشک و محروم از آب کافی واقع شده است، لذا جهت دستیابی به بذر دارای قوه نامیه بیشتر و مقوی‌تر (دارای لیزین بیشتر) و در کنار آن رعایت جنبهٔ اقتصاد آب باتوجه به اقلیم کشورمان، تلفیق بهینه عوامل رشدی از جمله رطوبت کافی خاک (نه زیاد)، هوای نمناک و مه‌آلود و تراکم خاص و مناسب ضروری به نظر می‌رسد (فخرطباطبایی، ۱۳۷٦).

طراحی کشت و تلفیق بهینه عوامل رشدی، مستلزم داشتن نگرشی علمی از میدان اکولوژیک و اثر تعیین‌کننده عوامل محیطی (در مورد این گیاه آب) و برقراری ارتباط کلی بین تولید خالص و ناخالص با توجه به شاخص سطح برگ (Leaf Area Index: LAI) به عنوان ملاک سنجش فتوسنتز و تولید ماده خشک (و به تبع آن تولید بذر بیشتر و مرغوب‌تر) این گیاه، می‌باشد (فخرطباطبایی، ۱۳۷۶). علاوه بر این از آن جا که این گیاه توقعات تغذیه‌ای پایینی دارد و در خاک‌های نامرغوب و غیرحاصلخیز نیز به طور نسبی با موفقیت می‌روید، توسعه کشت آن گزینه مناسبی برای استفاده از چنین زمین‌هایی می‌باشد (Aufhammer *et al*., 1999؛ Bjorkman, 2002).

اکثر مطالعات انجام شده در مورد جذب آب توسط اندام‌های هوایی، مؤید جذب رطوبت از هوای کاملاً اشباع (مه) یا نزدیک به اشباع توسط گیاه هستند (Walter, 1986). چنین شرایطی در مناطقی از ایران از قبیل مناطق با اقلیم خشک و محروم از آب کافی که تا حد نسبتاً خوبی از رطوبت هوای ساحل (باران پنهان) برخوردارند (بستان، بوشهر، بشاگرد) حاکم می‌باشد. در آزمایشی به منظور

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه رشد گیاه راش گندم در شرایط مزرعه و گلخانه (رطوبت نسبی بالاتر نسبت به مزرعه) مشخص گردید که در شرایط گلخانه رشد ساقه‌ها، برگ‌ها و گل‌ها، تعداد بذر حاصله از هر بوته و مقدار پیکر رویشی بیش از شرایط مزرعه بود (Kumar and Goyal, 1997).

لاخانوف و گولیشکین (Lakhanov and Golyshkin, 1997) با اعمال دو تیمار مختلف رطوبتی (۷۰٪ ظرفیت زراعی و ۳۰٪ ظرفیت زراعی) عنوان کردند که تنش آبی باعث کاهش ارتفاع گیاه، کاهش تعداد شاخه‌های اولیه، کاهش سطح و ابعاد برگ های منفرد، کاهش قدرت جذب مواد غذایی توسط اندام گل و در نهایت کاهش مقدار بذر خواهد شد. این گیاه نسبت به ایجاد حالت غرقابی بسیار حساس است. بررسی ها نشان می‌دهد که غرقابی باعث کاهش عملکرد محصول می‌شود، البته درصد کاهش محصول بسته به زمان و مدت غرقابی متفاوت است. اگر غرقاب در اوایل رشد یا مرحلهٔ گلدهی رخ دهد، باعث کاهش تشکیل گل و در نتیجه کاهش بذر می‌گردد. کاهش عملکرد بذر در زمان گلدهی و رسیدن بذر، به علت کاهش وزن هزار دانه خواهد بود (Sugimoto and Sato, 2000). زیپ و همکاران (Zepp *et al*., 1996) نشان دادند که شرایط خشکی، بادهای داغ و انواع دیگری از استرس‌ها در طی دورهٔ غنچه‌دهی راش گندم به طور مؤثری می‌توانند عملکرد آن را به وسیلهٔ سقط گل‌ها و بذرها کاهش دهند.

در آزمایش‌های دیگری کاهش درصد باروری راش گندم و ممانعت از رشد آن به وسیلهٔ شرایط استرس آبی نشان داده شده است.

هنگامی که مقدار آب خاک از حد ظرفیت زراعی کاهش یابد، تعداد غنچه‌های گل کاهش یافته، طول ساقهٔ اصلی به دلیل کاهش نسبت طویل شدن آن و تعداد میانگره‌های ساقه اصلی نقصان می‌یابد. در آزمایشی تفاوت دمای هوای محیط و برگ راش گندم به عنوان شاخص استرس آبی برای گیاه در نظر گرفته شد و مشخص گردید هنگامی که مقدار ذخیرهٔ آب خاک کم می‌شود، این تفاوت افزایش نشان می‌دهد (Hagiwara *et al*., 2001). تنظیم فاصلهٔ گیاهان و تغییر تراکم بوته در واحد سطح به عنوان یک ابزار قوی برای کنترل رقابت بین گیاهان یک گونه به منظور تولید بیشترین مقدار مواد مؤثره مطرح می‌باشد (Hornok, 1986). در آزمایشی با اعمال تیمار تراکم (فاصلهٔ ردیف‌های ۳۰، ٤٠ و ٥٠ سانتی‌متر)، عملکرد دانه حاصله به ترتیب اعداد ۳/۲۱، ۲/۸۵ و ۲/٤۸ تن در هکتار را نشان داد (Hagels *et al*., 1995).

زکی‌زاده (۱۳۸۰) در آزمایشی، اثر تراکم‌های مختلف کشت را بر روی عملکرد رویشی و زایشی و تولید ماده مؤثره در گیاه راش گندم مورد بررسی قرار داد. بر اساس نتایج حاصله، تراکم ۳۳/۳ بوته در مترمربع دارای بیشترین مقدار ماده خشک در پیکر رویشی و کمترین مقدار روتین بود، در حالی که تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع نتایج کاملاً معکوسی را

www.SID.ir

Archive of SID

نشان داد. علاوه بر این باتوجه به نتایج حاصله، تیمار تراکم اثر معنی‌داری بر وزن هزار دانه داشت. تراکم ۳۳/۳ بوته در مترمربع دارای بالاترین وزن هزار دانه و تراکم ۱۰۰ بوته در مترمربع دارای پایین‌ترین وزن هزار دانه بودند. در مورد تعداد دانه در گیاه، وزن دانه در گیاه و عملکرد بذر در کرت نیز، نتایج مشابهی به دست آمد.

با توجه به موارد تحقیقاتی ذکر شده ودرک اهمیت فوق‌العاده آب در میدان اکولوژیک گیاه راش گندم، آزمایشی به منظور بررسی اثر میزان آبیاری و مه‌پاشی و تراکم بوته در واحد سطح بر جنبه‌های کمّی بعضی از خصوصیات رویشی و زایشی این گیاه انجام شد.

مواد و روش‌ها

تحقیق در یک قطعه زمین واقع در مجاورت گلخانه‌های سبزی کاری گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران انجام شد. در این آزمایش اثر سه عامل رطوبت هوا، رطوبت خاک یا آبیاری و تراکم بوته بر جنبه های کمی خصوصیات رویشی و زایشی گیاه راش گندم، به صورت اسپلیت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت.

عامل رطوبت هوا دارای دو سطح مه‌پاش شده و مه‌پاش نشده عامل سطوح مختلف آبیاری دارای دو سطح ۲۰mm و ٤۰mm ، عامل تراکم دارای دو سطح، ۱۰۰ و ۳۳/۳ بوته در مترمربع بود. از آن جا که عامل رطوبت هوا نیاز به واحد آزمایشی بزرگ‌تر داشت، در کرت‌های اصلی و سطوح مختلف آبیاری × تراکم در کرت‌های فرعی قرار گرفتند.بعد از آماده‌سازی و تسطیح قطعه زمین مورد نظر در زمستان سال ۱۳۸۰ و فروردین سال ۱۳۸۱، در تاریخ ۱۳۸۱/۳/۱۰ عملیات کاشت بذر (وارداتی از کشور مجارستان، شرکت زردبند) در کرت‌هایی به ابعاد ۱m×۱m (فاصله بین کرت‌ها در هر بلوک ۵۰ سانتی‌متر و فاصلهٔ دو بلوک ۱۰۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد) انجام شد. تیمارهای تراکم بوته به صورت، تراکم ۱۰۰ بوته در مترمربع (۱۰×۱۰ سانتی‌متر و ۱۱ خط کاشت با طول ۱۰۰ سانتی‌متر در هر کرت)) و تراکم ۳۳/۳ بوته در مترمربع (۲۰×۱۵ سانتی‌متر و ٦ خط کاشت با طول ۱۰۰ سانتی‌متر در هر کرت) در نظر گرفته شدند. پس از کاشت کلیهٔ کرت‌ها، آبیاری کافی انجام شد و پس از سبز شدن، گیاهان در مرحلهٔ ۳-۲ برگی تنک شدند. در مراحل بعدی (پس از کاشت و تا زمانی که گیاهان ٥-٤ برگی شدند) حدوداً هر سه الی چهار روز و با توجه به دمای هوا و خشک شدن زمین، آبیاری سبکی انجام شد. از این زمان به بعد، تیمارهای آبیاری ۲۰ و ٤۰ میلی‌متر (به منظور تعیین زمان آبیاری یک دستگاه تا نسیومتر در کرت مربوط به آبیاری ٤۰ میلی‌متر در عمق ۱۵ سانتی‌متری خاک نصب گردید) و تیمار رطوبت هوا در دو سطح مه‌پاش شده و مه‌پاش نشده اجرا گردید. زمان مه‌پاشی از ساعت ٤ صبح تا زمان طلوع

www.SID.ir

Archive of SID

کامل آفتاب (ساعت ۸ صبح) منظور گردید.

پس از رشد گیاهان، زمانی که اکثر گیاهان به مرحله تمام گل رسیدند (اواخر تیر ماه)، از بوته‌های ردیف‌های وسطی (با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای) چندین بوته به طور تصادفی در نظر گرفته و ارتفاع آن‌ها با خط‌کش ۵۰ سانتی‌متری معمولی از سطح خاک اندازه‌گیری شد.

برای محاسبه وزن هزاردانه از هر تیمار چهار نمونه ۱۰۰ بذری جمع‌آوری و توسط دستگاه شمارش بذر شمرده شد و هر کدام به تنهایی توزین گردید. وزن به دست آمده برای هر نمونه در ده ضرب شده و بین وزن‌های حاصله میانگین گرفته شد تا وزن هزاردانه به دست آید. برای تعیین تعداد بذر موجود در هر بوته، بذرهای کاملاً رسیده و سالم بوته‌های میانی کرت، جداسازی و شمارش گردید.

در مرحله تمام گل پس از اندازه‌گیری ارتفاع بوته‌ها، آن‌ها از سطح خاک قطع و به آزمایشگاه برده شدند و سپس در مکان مناسبی کاملا خشک و وزن خشک آن‌ها با ترازوی آزمایشگاهی با دقّت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری و ثبت شد.

نتایج و بحث

وزن هزار دانه

براساس جدول تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱)، اثر ساده سطوح مختلف رطوبت هوا، آبیاری و تراکم بر میزان وزن هزار دانه در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. به طوری که جدول مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد بیشترین میزان وزن هزار دانه با اعمال تیمارهای مه‌پاشی، چهل میلی‌متر آبیاری و سطح تراکمی چهار به دست آمد (جدول ۲).

اثر متقابل دوگانه سطوح مختلف رطوبت هوا و آبیاری معنی‌دار نشد ولی اثر متقابل دوگانه سطوح مختلف رطوبت هوا و تراکم و سطوح مختلف آبیاری و تراکم در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. براساس جدول مقایسه میانگین‌ها، بیشترین میزان وزن هزار دانه با اعمال تیمارهای چهل میلی‌متر آبیاری و سطح تراکمی چهار به دست آمد (شکل‌های ۱ و ۲). اثر متقابل سه گانه این تیمارها معنی‌دار نشد.

وزن خشک زیست توده

اثر ساده سطوح مختلف رطوبت هوا، آبیاری و تراکم بر میزان وزن خشک زیست توده تک بوته در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. به طوری که جدول مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد بیشترین میزان وزن خشک زیست توده با اعمال تیمارهای مه‌پاشی، چهل میلی‌متر آبیاری و سطح تراکمی چهار به دست آمد (جدول ۲).

اثر متقابل سه گانه سطوح مختلف رطوبت هوا، آبیاری و تراکم بر میزان وزن خشک زیست توده در سطح ۱٪ معنی‌دار بود و براساس جدول مقایسه میانگین بین تیمارها، بیشترین میزان وزن خشک زیست توده با اعمال تیمارهای مه‌پاشی، چهل میلی‌متر آبیاری و سطح تراکمی چهار به دست آمد (شکل ۳).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مختلف راش گندم

Table 1.Analysis of variance for different characters of buckwheat

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	میانگین مربعات MS: وزن‌خشک زیست‌توده Biomass dry weight	عملکرد دانه Grain yield	تعداد دانه در بوته Grains/ plant	ارتفاع بوته Plant height	وزن هزاردانه 1000 grain weight
Air humidity (A.h)	رطوبت هوا	1	27.600*	5.06**	1422.22**	10.96 ns	24.160**
Soil moisture (S.m)	رطوبت خاک	1	103.920**	20.71**	5832.00**	71.80 ns	96.400**
A.h × S.m	رطوبت هوا × رطوبت خاک	1	0.006 ns	0.18**	46.72**	121.42 ns	0.009 ns
Density (D)	تراکم	1	244.570**	46.57**	15842.00**	786.06*	208.380**
D × A.h	تراکم × رطوبت هوا	1	0.036 ns	0.66**	46.72*	173.29 ns	3.050**
D × S.m	تراکم × رطوبت خاک	1	0.001 ns	4.99**	1476.05**	27.06 ns	10.270**
D×S.m×A.h	تراکم×رطوبت‌هوا×رطوبت‌خاک	1	2.170*	0.01 ns	2.00 ns	159.31 ns	0.070 ns
C.V. %			1.77	2.74	2.73	10.78	0.93

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

ns, ** and * : Non significant, significant at the 1% and 5% levels of probability, respectively.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر رطوبت هوا، مقدار آبیاری و تراکم بوته بر صفات رویشی و زایشی راش گندم

Table 2. Mean comparison of air humidity, irrigation and plant density effects on vegetative and reproductive traits of buckwheat

Treatment	تیمار	تعداد دانه در بوته Grains/ plant	وزن دانه در بوته Grain weight/ plant (g)	وزن خشک زیست توده در بوته Biomass dry weight/ plant (g)	وزن هزار دانه 1000 grain weight (g)
Mist	مه‌پاشی	123.083 b	3.372 b	23.486 b	26.997 b
Non-mist	بدون میست	131.972 a	3.903 a	23.494 a	29.003 a
20 mm irrigation	۲۰ میلی‌متر آبیاری	118.528 b	3.101 b	21.289 b	25.996 b
40 mm irrigation	٤٠ میلی‌متر آبیاری	136.528 a	4.174 a	23.962 a	30.004 a
33.3 plants/ m^2	۳۳/۳ بوته در مترمربع	142.361a	4.444 a	24.333 a	30.947 a
100 plants/ m^2	۱۰۰ بوته در مترمربع	112.694 b	2.832 b	20.647 b	25.053 b

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف آماری معنی‌دار هستند.

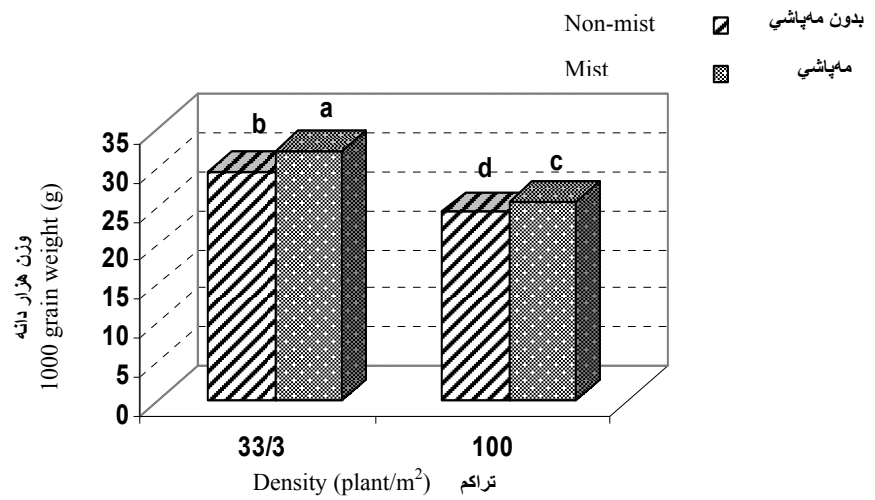
Means with similar letters in each column are not significantly different.

عملکرد بذر و تعداد دانه در بوته

اثر ساده سطوح مختلف رطوبت هوا، آبیاری و تراکم بر صفات فوق در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. به طوری که جدول مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان عملکرد بذر در بوته و تعداد بذر در بوته با اعمال تیمارهای مه‌پاشی، چهل میلی‌متر آبیاری و سطح تراکمی چهار به دست آمد (جدول ۲).

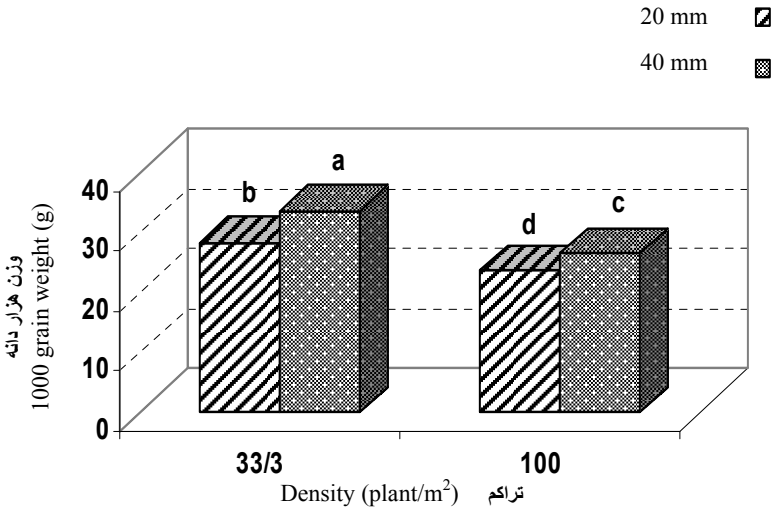
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- اثر متقابل تراکم و رطوبت هوا بر وزن هزاردانه راش گندم

Fig. 1. Density and air humidity interaction effect on 1000 grain weight of buckwheat

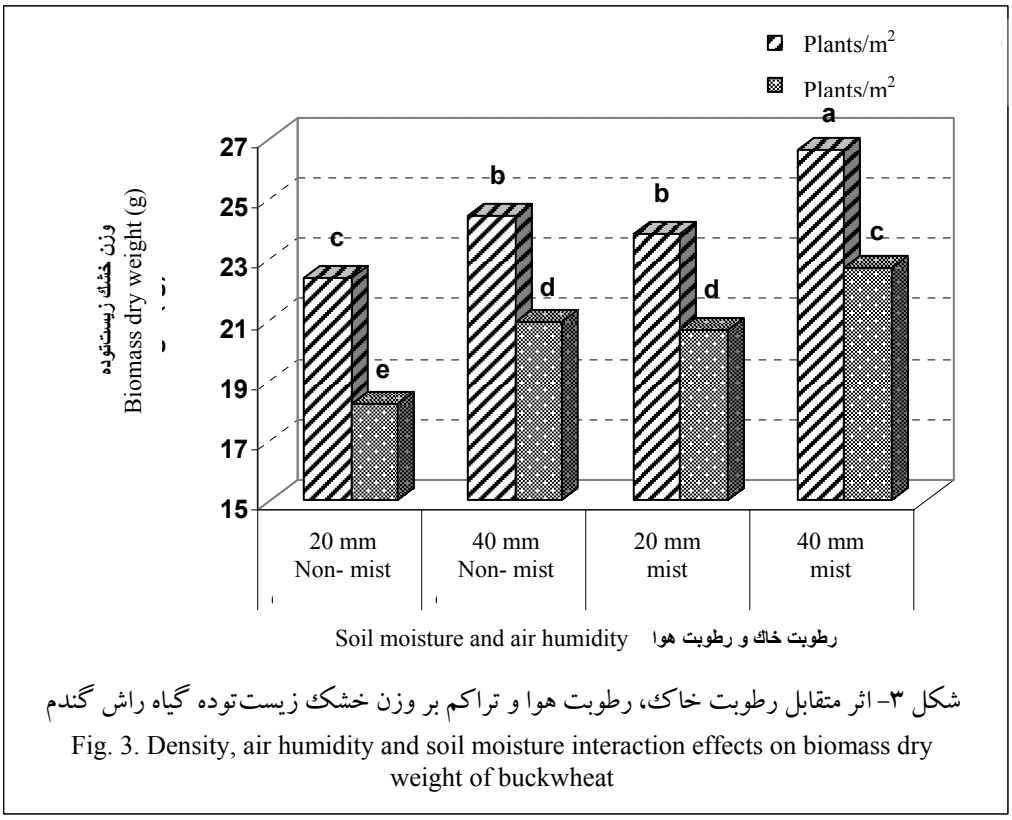


شکل ۲- اثر متقابل تراکم و رطوبت خاک بر وزن هزاردانه راش گندم

Fig. 2. Density and Soil moisture interaction effect on 1000 grain weight of buckwheat

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- اثر متقابل رطوبت خاک، رطوبت هوا و تراکم بر وزن خشک زیست‌توده گیاه راش گندم

Fig. 3. Density, air humidity and soil moisture interaction effects on biomass dry weight of buckwheat

اثر متقابل دوگانه سطوح مختلف تیمارهای فوق بر عملکرد بذر در بوته و تعداد بذر در بوته در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (به استثنای اثر متقابل تیمار رطوبت هوا با تراکم که در سطح ۵٪ معنی‌دار شد) و بیشترین میزان این دو صفت با اعمال تیمارهای مه‌پاشی، چهل میلی‌متر آبیاری و سطح تراکمی چهار به دست آمد. اثر متقابل سه‌گانه تیمارهای فوق‌الذکر بر روی هر دو صفت معنی‌دار نشد.

براساس نتایج ارائه شده در بالا، اثر اکثر تیمارهای مختلف رطوبتی و تراکمی بر روی عملکرد رویشی و زایشی گیاه راش گندم در سطح ۱٪ و ۵٪ معنی‌دار بود که بر این اساس بیشترین مقدار وزن هزاردانه، عملکرد بذری در هر بوته، تعداد بذر در بوته، مقدار ماده خشک در بوته و ارتفاع گیاه در تیمارهای‌های ذیل به دست آمد:

الف) تیمار مه‌پاشی: ظاهراً رطوبت هوا، با تشکیل قطرات شبنم بر روی برگ‌های گیاه باعث به تأخیر انداختن آغاز دورهٔ تنش جدید و به علاوه تأمین مقدار بیشتری از نیاز آبی گیاه از طریق برگ‌ها می‌شود. از طرفی دیگر این تیمار مدت زمان باز بودن روزنه‌ها و تبع آن ورود و خروج O_2 و CO_2 را افزایش داده که خود منجر به افزایش میزان فتوسنتز، افزایش عملکرد محصول، افزایش تعداد بذرها و میزان ماده خشک موجود در آن‌ها و افزایش مقدار زیست توده در هر بوته شده است. نتیجه به دست آمده

www.SID.ir

Archive of SID

در این مورد خاص با یافته‌های بقالیان (۱۳۷۸) و هورنوک وهمکاران (Hornok *et al.*,1986) مطابقت دارد.

ب) تیمار چهل میلی‌متر آبیاری: در این حالت، میزان آبی که در اختیار گیاه قرار می‌گیرد بیشتر است که خود این مسئله، میزان فتوسنتز بیشتر، جذب مواد معدنی بیشتر از خاک، بازبودن روزنه‌ها برای مدت طولانی‌تر، مقاومت روزنه‌ای کمتر، انباشتگی داخلی CO_2 (در برگ) کمتر و تعرق تولیدی بیشتری را موجب می‌شود. نتیجه به دست آمده با یافته‌های چو و همکاران (Cho *et al.*, 2001) و سوگیموتووهمکاران(Sugimoto *et al.*,2000) مطابقت دارد.

ج)تراکم پایین(۳۳/۳ بوته در مترمربع): در این سطح از تراکم، ریشه‌ها و شاخ و برگ هر بوته به ندرت با ریشه ها و شاخ و برگ بوته دیگر تداخل می‌کنند. منابعی که توسط هر بوته استفاده می‌شود (تابش دریافتی خورشید یا آب جذب شده) هر کدام تابعی خطی از جمعیت است. در جمعیت‌های زیادتر، هنگام درهم رفتن بوته‌ها، منابع بیشتری مورد استفاده قرار می‌گیرند باوجود این‌هر بوته باهمسایگانش رقابت می‌کند و سهم کمتری از منابع را دریافت می‌کند.

در بحث‌های تراکمی باید، اهمیت انعطاف‌پذیری رویشی(وزن خشک رویشی درتک بوته‌ها، هنگامی که مجموع وزن گیاهی به دلیل شرایط نامناسب یا تراکم زیاد، کم می‌شود، عملکرد را به شدت متأثر می‌کند به طور کلی، عکس سطح برگ یا وزن خشک هر بوته، با افزایش جمعیت در محدوده‌ای وسیع به طور خطی افزایش می‌یابد)، بازده فتوسنتزی، ویژگی‌هایی که وسعت سطح دریافت‌کننده را به وزن رویشی مربوط می‌کند، آهنگ برگ‌ها و بوته‌های انفرادی، حساسیت مقصد فیزیولوژیکی و ترکیب مقصد فیزیولوژیکی زایشی را مدنظر قرار داد. به طور کلی، یافته‌های فوق با گزارش‌های، زکی‌زاده (۱۳۸۰)، نو و همکاران (Noh *et al.*, 2001) و هاگل و همکاران (Hagle *et al.*, 1955) مطابقت دارد.

سپاسگزاری

به این وسیله از مسئولین محترم پژوهشکده شیمی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران به خاطر همکاری در زمینه فراهم‌آوری وسایل و امکانات لازم جهت استخراج و اندازه‌گیری مواد استحصالی تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده **References**

بقالیان، ک. ۱۳۷۸. اثر رطوبت خاک و هوا بر کیفیت و کمیت موسیلاژ بذری اسفرزه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

www.SID.ir

Archive of SID

زکی‌زاده، ه. ۱۳۸۰. تأثیر نیتروژن و تراکم کاشت بر باروری (رشد، نمو و عملکرد پیکر رویشی، بذر و مادهٔ مؤثرهٔ) گیاه دارویی فاگوپیروم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد باغبانی. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

فخرطباطبایی، س. م. ۱۳۷٦. پیرامون زیست‌شناسی طبیعت. انتشارات جهاد دانشگاهی.

یادگاری، ز. ۱۳۸۱. بررسی اثر تاریخ کاشت بر باروری گیاه دارویی فاگوپیروم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد باغبانی. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

Aufhammer, W., Kubler, E., and Lee, Jh. 1999. Grain quality of the pseudocreals buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench), quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild) and amaranth (*Amaranthus hypochondriacus* L.× *A. hybridus* L.) in relation to growing conditions. Bodenkultur 50:11–24.

Björkman, Th. 2002. Guide to Buckwheat Production in the Northeast. Buckwheat Guide.51 pp.

Bluett, Ch. 2001. Managing Buckwheat Production in Australia. Rural Industries Research and Development Corporation, Australia.

Cho, D. H., Kwun, H. O., and Yoon, B. S. 2001. Physiological characteristics of Korean buckwheat under the environmental stress.The Proceedings of the 8th ISB pp. 109-113.

Hagels, H., Wagenbreth, D., and Schilcher, H. 1995. Phenolic compounds of buckwheat herb and influence of plant and agricultural factors (*Fagopyrum esculentum* Moench and *Fagopyrum tataricum*). Current Advances in Buckwheat Research pp: 801-809.

Hagiwara, M., Ota, A., and Inouem, N. 2001. Fertilization percentage of common Buckwheat under water stressed conditions. The Proceedings of the 8th ISB. pp. 71-78.

Hornok, L. 1986. Effect of environmental factors on growth yield and on the active principles of some spice plants. Acta Horticulturae 188:169–176.

Ikeda, S., and Yamashita, Y. 1994. Buckwheat as a dietary source of zinc, copper and manganese. Fagopyrum(slovenia). Buckwheat Newsletter 14: 329–342.

Kiseleva, AV., Kiseleva, VE., Kovalenko, VI., and Ashchepkov, OE. 1981. Flavonoid compounds as possible regulators of reproductive processes in buckwheat. Biologiya Zhurnal. 154–159.

www.SID.ir

Archive of SID

Kumar, M., and Goyal, A. K. 1997. Biological responses of polyhouse grown buckwheat crop(*Fagopyrum esculentum* Moench). Journal of Hill Research 10(2): 108–112.

Lakhanov, A. P., and Golyshkin, L. V. 1997. Structural and functional peculiarities of the foliar system of buckwheat as dependent on the conditions of water provision of plants. Russia Agricultural Sciences 5: 5–9.

Noh, J. H., Youn, J. T., Byun, H. S., Kim, S. K., and Yu, Ch. Y. 2001. Growth characteristic of local buckwheat under the different seeding method, fertilization rate and seeding rate. The proceedings of the 8th I.S.B. pp. 172–175.

Polunin, N. 1972. Crop Production in Dry Regions. Leonard Hill, London.

Sugimoto, H., and Sato, T. 2000. Effects of excessive soil moisture at different growth stages on seed yield of summer buckwheat. Japanese Journal of Crop Science 69: 189–193.

Walter, H. 1986. Vegetation of the Earth and Ecological Systems of the Geobiosphere. Springer–Verlag, New York.

Zepp, G., Harwood, J., Hammand, Ch., and Somwaru, A. 1996. Buckwheat: An Economic Assessment of the Feasibility of Providing Multiple–Peril Crop Insurance. U. S. Department of Agriculture.

آدرس نگارندگان:

حسن قربانی قوژدی، حسین لسانی و سیدمحمد فخر طباطبایی- گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.

زین‌العابدین بشیری صدر- پژوهشکده شیمی، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران. تهران.

www.SID.ir