مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۷، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۴

مجله پژوهش های به زراعی

# بررسی اثر تراکم بوته بر عملکرد دانه ارقام ماش در شرایط آب و هوایی شهرستان ایذه

**مجتبی علوی فاضل[۱]، شهرام لک[۱*]، روح اله مومنی چلکی[۲]**

۱- گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران.
۲- گروه زراعت، پردیس علوم و تحقیقات خوزستان، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

دریافت: ۹۴/۳/۱۶ پذیرش: ۹۴/۶/۵

## چکیده

توزیع مناسب گیاه در واحد سطح یکی از اصولی‌ترین عوامل در جهت افزایش عملکرد می باشد. این تحقیق در تابستان سال زراعی ۱۳۹۲ در شهرستان ایذه واقع در شمال شرق استان خوزستان به منظور تعیین مناسب‌ترین رقم از بین ارقام موجود در شهرستان و مناسب ترین تراکم برای دستیابی به بالاترین عملکرد مورد بررسی قرار گرفت. تحقیق به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار اجرا گردید. عامل اول سه فاصله کاشت روی ردیف (۱۰، ۱۵ و۲۰ سانتیمتر) و عامل دوم سه رقم ماش (پاکستانی MN92، گوهر و سیاه محلی) در نظر گرفته شد. بررسی اثرات متقابل تراکم و رقم نشان داد، بیشترین عملکرد دانه (۱۴۳۰/۲ کیلوگرم در هکتار) به رقم پاکستانی با تراکم ۱۳/۳ بوته در متر مربع و کمترین عملکرد دانه (۴۹۶/۵۷ کیلوگرم در هکتار) نیز به رقم سیاه محلی با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع اختصاص داشت. هرچند عملکرد تک بوته در تراکم ۱۰ بوته در متر مربع نسبت به ۱۳/۳ بوته در متر مربع بیشتر بود ولی افزایش آن نتوانست کاهش تعداد بوته در متر مربع را جبران نماید. نتایج به‌دست آمده از اجزای عملکرد (تعداد غلاف بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه) نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تراکم‌ها و ارقام وجود دارد. لذا انتخاب تراکم مناسب گیاهی (۱۳/۳ بوته در متر مربع) با توجه به ارقام ماش (پاکستانیNM92) در شرایط مشابه با آزمایش حاضر می‌تواند، مناسب باشد.

**واژه‌های کلیدی:** تراکم بوته، ارقام، عملکرد دانه، ماش

* نگارنده مسئول (Sh.Lack50@gmail.com)

Archive of SID
www.SID.ir

**مقدمه**

حبوبات گیاهانی کم توقع اند که برای کشت در نظام‌های زراعی کم نهاده مطلوب هستند و لذا از نظر اکولوژیکی و زیست محیطی، ارزش مهمی در جلوگیری از افزایش آلودگی اراضی دارند (پارسا و باقری، ۱۳۸۷).

حبوبات از منابع مهم غذایی سرشار از پروتئین برای تغذیه انسان و دام به‌شمار می‌روند. در تغذیه انسان حدود ۲۲ درصد پروتئین گیاهی، ۳۲ درصد چربی و ۷ درصد کربوهیدرات‌ها از حبوبات تأمین می‌گردد. در تغذیه دام نیز ۳۸ درصد پروتئین گیاهی، ۱۶ درصد چربی و ۵ درصد کربوهیدرات‌ها از این منابع تأمین می‌شود. دانه حبوبات با دارا بودن حدود ۳۲-۱۸ درصد پروتئین در مقایسه با پروتئین‌های حیوانی در رژیم غذایی مردم به ویژه افراد کم درآمد از نقطه نظر تغذیه‌ای اهمیت بسیار دارند و تحت عنوان گوشت مردم فقیر نامیده می‌شوند. حبوبات در اکوسیستم‌های کشاورزی جهان در تناوب با سایر گیاهان زراعی و تثبیت نیتروژن جوی در همزیستی با باکتری‌ها بخش عمده‌ای از نیتروژن مورد نیاز گیاهان زراعی بعد از خود را فراهم می‌سازند. حبوبات با داشتن ریشه عمیق خود به شخم بیولوژیکی خاک کمک کرده و قابلیت دستیابی به منابع با ارزش رطوبت خاک را نسبت به سایر گیاهان زراعی دارا می‌باشند. کاشت ماش بعنوان کود سبز به منظور تقویت زمین معمول است و همچنین قابلیت تثبیت نیتروژن جوی به میزان ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار را دارد. ماش بعلت داشتن دوره رشد کوتاه، مناسب تناوب زراعی در زراعت‌های فشرده است، همچنین در جلوگیری از فرسایش خاک مفید شناخته شده است (مجنون حسینی، ۱۳۸۷).

وجود شرایط آب و هوایی مناسب و همچنین نقش مثبت گیاه ماش در حاصلخیزی خاک، قابلیت کشت علوفه ای یا کود سبز برای بهبود کیفیت خاک، قابلیت تثبیت نیتروژن جوی و کوتاهی دوره‌ی رشد و عملکرد نسبتاً بالا، ضرورت انجام تحقیقات همه جانبه به منظور به‌دست آوردن بهترین مدیریت زراعی (تراکم، الگوی کاشت، تغذیه، آبیاری، رقم مناسب و غیره) با شرایط آب وهوایی هر منطقه را برای این گیاه نمایان می‌سازد. افزایش عملکرد ماش مستلزم بکارگیری مدیریت صحیح به‌زراعی در هر منطقه و آگاهی از روابط فیزیولوژیک گیاه با سیستم‌های زراعی است. آرایش کاشت در مزرعه به عنوان یکی از فعالیت‌های مهم به زراعی، نقش مؤثری در چگونگی توزیع نور در پوشش گیاهی و همچنین رقابت درون گیاهی دارد (نجفی و همکاران، ۱۳۷۵). تغییر الگوی کاشت از طریق کاهش یا افزایش فاصله بین و روی ردیف‌ها منجر به افزایش یا کاهش تراکم بوته در واحد سطح می‌شود. تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که افزایش تراکم گیاهی و تعیین میزان تراکم مطلوب گیاه ماش در هر منطقه به تنهایی نمی‌تواند تولید را به حداکثر مقدار خود هدایت نمایند، و در این راستا آرایش کاشت از اهمیت بسزایی برخوردار است. تعیین الگوی کاشت مناسب در ارقام متفاوت گیاه ماش، بهبود کارایی جذب نور توسط گیاه و همچنین مصرف یکنواخت نهاده‌ها را به همراه دارد.

Liu *et al* (2003) گزارش کردند که با افزایش تراکم، تعداد غلاف‌های بارور در بوته کاهش می‌یابد که علت را افزایش رقابت بین بوته‌ها در محدود شدن منابع دانستند. Wanchai *et al* (1993) با بررسی اثر تراکم کاشت بر دو رقم ماش نتیجه گرفتند که با افزایش تراکم، تعداد نیام در گیاه

Archive of SID

www.SID.ir

کاهش می یابد ولی تراکم بوته تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در نیام، وزن دانه و پروتئین دانه نداشت.

نظامی و راشد محصل (۱۳۷۴) نتیجه گرفتند که زیاد شدن تراکم بوته باعث تشدید رقابت بین گیاهان مجاور شده و کاهش تعداد شاخه‌های فرعی، غلاف و دانه در بوته را به دنبال دارد. این امر سبب کاهش رقابت بین اندام‌های یک گیاه شده، مواد فتوسنتزی بیشتری به هر دانه اختصاص می‌یابد، در نتیجه وزن دانه افزایش می‌یابد.

Mimbar (1993) با بررسی اثر تراکم‌های مختلف کاشت ماش سبز گزارش داد که عملکرد دانه با افزایش تراکم افزایش می یابد.

Sarkar *et al* (1993) نشان دادند که با افزایش تراکم بوته، عملکرد بیولوژیک افزایش یافت. این افزایش از طریق وزن خشک کل بوته و تعداد غلاف در واحد سطح حاصل شد.

مبصر و همکاران (۱۳۷۹) اثرات تراکم‌های مختلف ماش را بر عملکرد دانه بررسی نمودند. گزارشات این محققان نشان داد که عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی با افزایش تعداد بوته در واحد سطح و کاهش فاصله روی ردیف افزایش در حالی که شاخص برداشت کاهش نیافت.

ژنوتیپ‌های دارای تیپ رشدی ایستاده و پر شاخ و برگ نسبت به تیپ‌های خوابیده نسبت به افزایش جمعیت بهتر واکنش نشان می‌دهند. نتایج برخی بررسی‌ها نشان می‌دهد که عملکرد ژنوتیپ‌های پابلند و ایستاده با افزایش گیاه در متر مربع از طریق کاهش فاصله‌ها افزایش یافته است (پارسا و باقری، ۱۳۸۷).

بنابراین به منظور بررسی اثر تراکم‌های مختلف بر ارقام ماش در راستای دستیابی به حداکثر عملکرد این آزمایش انجام پذیرفت.

## مواد و روش‌ها

آزمایش در تابستان سال ۱۳۹۲ در شهرستان ایذه واقع در شمال شرق استان خوزستان در ۵۲ درجه و ۲۴ دقیقه طول شرقی و ۳۹ درجه و ۳۹ دقیقه عرض شمالی با ارتفاع ۸۵۰ متر از سطح دریا و ۱۸۳ کیلومتری از شهرستان اهواز با هدف تعیین مناسب‌ترین رقم از بین ارقام موجود در شهرستان و مناسب‌ترین تراکم برای دستیابی به بالاترین عملکرد اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. عامل اول تراکم در۳ سطح فواصل ۱۰ سانتی متر(D1)، ۱۵ سانتی متر(D2) و۲۰ سانتی متر (D3) روی ردیف (با فاصله ردیف ثابت ۵۰ سانتی متر) و عامل دوم ۳ رقم ماش پاکستانی (V1)، ماش گوهر (V2) و ماش سیاه (محلی) (V3) بود. برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش، قبل از آماده سازی از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری از ۵ نقطه نمونه برداری به‌عمل آمد. نمونه مرکب جهت بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی و تعیین بافت خاک به آزمایشگاه ارسال شد. نتایج تجزیه خاک در جدول ۱ نشان داده شده است. آبیاری‌ها بر اساس نیاز بصورت بارانی انجام شد. هر تکرار دارای ۹ کرت و تعداد کل کرت‌ها ۲۷ کرت بود. طول هر کرت ۶ متر، عرض آن ۴ متر و در هر کرت ۵ خط کاشت ایجاد شد. خطوط دوم و چهارم جهت نمونه برداری عملکرد و اجزای عملکرد در نظر گرفته شد. آماده سازی زمین با توجه به روش‌های مرسوم منطقه صورت گرفت. کود پایه براساس انجام آزمون خاک به زمین داده شد. کشت بصورت خشکه کاری با دست انجام گرفت. برای تنظیم تراکم بوته در مرحله ۲-۳ برگی با رعایت اندازه فاصله بین دو بوته، بوته‌های اضافی تنک شدند. مبارزه با علف‌های هرز با عملیات وجین صورت گرفت. اجزای

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد بر اساس ده بوته که در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک برداشت شده بود، اندازه گیری شد. عملکرد دانه و بیولوژیک پس ار رعایت ردیف‌های اول، آخر و ۵۰ سانتی‌متر ابتدا و انتها به عنوان حاشیه تعیین گردید و شاخص برداشت از تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد بیولوژیک ضرب در صد محاسبه گردید. حاشیه‌های لازم از مساحت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTAT-C و مقایسه میانگین‌ها با روش دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد.

## نتایج و بحث

### تعداد غلاف در بوته

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی و همچنین سطوح مختلف تراکم، در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲).

با افزایش تراکم از۱۰ بوته به۲۰ بوته در متر مربع تعداد غلاف در بوته کاهش یافته است، به‌طوری که بیشترین تعداد غلاف در بوته در کمترین تراکم (۱۰ بوته در متر مربع) و به تعداد۱۷/۱۱ غلاف در بوته و کمترین تعداد غلاف در بوته در بیشترین تراکم بوته (۲۰ بوته در متر مربع) و با تعداد ۱۳/۶۷ غلاف در بوته به‌دست آمد (جدول ۳). در واقع با افزایش تراکم تعداد غلاف در بوته همواره کمتر می شود. کاهش تراکم بوته در واحد سطح سبب افزایش جذب نور در جامعه گیاهی می شود و از طرفی فضای بیشتری جهت توسعه بوته در دسترس گیاه قرار می گیرد. در این حالت اثر غالبیت جوانه انتهایی کم شده و شاخه‌های فرعی بیشتری در گیاه رشد و توسعه می نمایند و با توسعه گیاه سطح برگ فعال در گیاه بیشتر شده و امکان استفاده بهتری از نور، مواد غذایی و رطوبت برای گیاه ایجاد می شود و به این ترتیب گیاه تعداد گل بیشتری تولید کرده و چون افزایش تعداد گل تاثیر مستقیم بر افزایش تعداد غلاف دارد در نهایت تعداد غلاف در هر بوته بیشتر شده است.

کمبود مواد غذایی قابل دسترس در محیط‌های متراکم گیاهی سبب افزایش درصد ریزش گل‌ها در حین تلقیح و یا پس از آن می‌گردد و نیز با کاهش فاصله بین بوته‌ها، گیاه گسترش کمتری پیدا کرده و تعداد شاخه‌های فرعی کمتری تولید می‌کند که مجموع این عوامل سبب کاهش تعداد غلاف در گیاه می‌شود (اسکندر نژاد و همکاران، ۱۳۹۳).

بیشترین تعداد غلاف در بوته با تعداد ۱۶/۶۷ غلاف در ژنوتیپ گوهر به دست آمد که دلیل آن خصوصیات ژنتیکی این رقم بوده است و به لحاظ آماری در بالاترین سطح آماری قرار گرفت. کمترین تعداد غلاف در بوته با تعداد ۱۵ غلاف در ژنوتیپ پاکستانی به‌دست آمد. رقم پاکستانی دارای فرم بوته ای بوده ولی بدلیل خوابیدگی ساقه‌ها امکان بهره گیری این رقم برای جذب بهتر نور، نسبت به دو رقم دیگر کمتر بوده و به همین دلیل تعداد کمتری گل و غلاف در گیاه تولید شده است (جدول ۳). طالعی و همکاران (۱۳۷۴) ۴ رقم ماش پرتو، گوهر، مهر و NCM-1 را از نظر اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء آن و درصد پروتئین خام مورد آزمایش و بررسی قرار دادند و نتایج آزمایشات آنان نشان داد که بین ارقام از نظر تعداد غلاف اختلاف معنی داری وجود دارد.

در این رابطه Veram & Sandhua (1987) در نتایج بررسی‌های خود بیان داشتند که اجزای عملکرد ماش شامل تعداد غلاف در واحد سطح، تعداد دانه در غلاف و وزن دانه کمتر تحت تأثیر عوامل اقلیمی و بیشتر تحت تأثیر عوامل ژنتیکی قرار می‌گیرند. همچنین برخی از محققان تأثیر ژنوتیپ‌های مختلف در حبوبات و عوامل لازم برای هر رقم بر تعداد

Archive of SID

www.SID.ir

غلاف در بوته را مورد مطالعه قرار داده و نشان دادند که ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد غلاف در بوته با هم اختلاف معنی‌دار دارند(خواجه‌پور و جمشیدیان، ۱۳۷۸).

محققان در نتایج بررسی‌های خود بر حبوبات دریافته‌اند که تعداد غلاف در بوته به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر تراکم‌های مختلف کاشت قرار می‌گیرد. در این رابطه Panwar & Sirohi (1987) با بررسی اثر دو تراکم کاشت در سه رقم ماش به این نتیجه رسیدند که تعداد نیام در گیاه حساس‌ترین جزء عملکرد می‌باشد و در تراکم بالاتر به‌علت کاهش تعداد شاخه، تعداد گل و تعداد میوه عملکرد دانه کاهش می‌یابد.

فتحی (۱۳۸۹) در تحقیقاتش نشان داد که اثر متقابل تراکم و رقم از نظر تعداد غلاف در متر مربع معنی‌دار بوده است. در آزمایش حاضر، اثرات متقابل ژنوتیپ و تراکم بر روی تعداد غلاف در بوته معنی دار نبود (جدول ۴).

در بررسی ضرایب همبستگی صفت تعداد غلاف در بوته مشخص شد که این صفت همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد با شاخص برداشت داشت. همچنین این صفت اختلاف منفی و معنی‌داری در سطح یک درصد با عملکرد بیولوژیک داشت. از این رو می‌توان اذعان داشت تعداد شاخه‌های فرعی و ارتفاع ساقه منجر به تعداد غلاف بیشتر در بوته شده که در نهایت سبب بالا رفتن عملکرد دانه و شاخص برداشت بیشتر نسبت به عملکرد بیولوژیکی شده است (جدول ۵).

### تعداد دانه در غلاف

تعداد دانه در غلاف با ثبات‌ترین جزء عملکرد در حبوبات است و دارای واریانس ژنتیکی است، بنابراین کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. روش‌های زراعی و شرایط آب و هوایی اختلافات کمی در تعداد دانه ایجاد می‌نماید. تعداد دانه در هر غلاف به موقعیت غلاف بستگی دارد، غلاف‌های میانگره‌های پایین‌تر حاوی دانه‌های بیشتر بوده و تعداد دانه در غلاف به‌سمت بالا کاهش می‌یابد (کرانیان و همکاران، ۱۳۷۹).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی و همچنین سطوح مختلف تراکم، در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲).

در طرح حاضر، با افزایش تراکم بوته تعداد دانه در غلاف از روندی نزولی برخوردار بود. به طوری که بیشترین و کمترین تعداد دانه در غلاف به‌ترتیب در تراکم‌های۱۰ (با تعداد ۹/۲۲ دانه در غلاف) و۲۰ بوته (با تعداد۷/۲۲ دانه در غلاف) حاصل گردید (جدول ۳). می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش تراکم تعداد غلاف‌های بارور در بوته کاهش می‌یابد که علت آن افزایش رقابت بین بوته ها برای منابع محدود می‌باشد. در تراکم پایین به دلیل در دسترس بودن آب و مواد غذایی در زمان تلقیح تعداد گل‌های بیشتری تلقیح می‌شوند و با توجه به این امرتعداد دانه در غلاف افزایش می‌یابد.

در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، بیشترین تعداد دانه در غلاف با تعداد ۹/۸۹ دانه در ژنوتیپ پاکستانی و کمترین تعداد دانه در غلاف در ژنوتیپ سیاه با تعداد۷/۴۴ دانه به‌دست آمد (جدول ۳). اختلاف معنی‌دار ارقام از نظر تعداد دانه در غلاف بیانگر آن است که این صفت بیشتر تحت کنترل ژنتیکی است، اما می‌تواند تحت تأثیر محیط نیز واقع شود. لذا می‌توان چنین استدلال نمود که تعداد دانه در غلاف از جمله صفاتی می‌باشد که علاوه بر تأثیر پذیری از شرایط آب و هوایی و تغذیه‌ای، تحت تأثیر مستقیم ژنوتیپ گیاه نیز

Archive of SID

www.SID.ir

می‌باشد. زیرا با توجه به اینکه دوره بحرانی تشکیل تعداد دانه در هر غلاف با پایان مرحله طویل شدن غلاف و شروع دوره پر شدن دانه مصادف است، تاثیر رشد در طی این دوره از نظر تعداد دانه‌های تشکیل شده در هر غلاف و اندازه دانه بسیار بحرانی است. طول دوره از زمان طویل شدن تا پر شدن دانه نیز بر تعداد دانه‌های هر غلاف مؤثر است. دانه‌های کاملا توسعه نیافته که دانه‌های ناقص نیز نامیده می‌شوند در کاهش تعداد دانه‌های هر غلاف سهیم هستند. نتایج تحقیقات برخی محققین نشان می‌دهد که شرایط نامساعد محیطی نظیر اختلال در تغذیه، باروری ضعیف و عوامل ژنتیکی در طی دوره گل‌دهی منجر به سقط جنین و کاهش تعداد دانه در غلاف می‌گردد (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۷۷).

صباغ‌پور (۱۳۷۲) در مطالعه‌ای ۴۹ رقم ماش را مورد بررسی قرار داد و نشان داد که بین ارقام ماش از لحاظ تعداد دانه در غلاف اختلاف معنی‌داری وجود دارد. در این رابطه قنبری و همکاران (۱۳۸۰) سازگاری ژنوتیپ‌های لوبیا را نسبت به ردیف‌های باریک مورد مطالعه قرار داده و بیان کردند فاصله بین ردیف‌ها اثر معنی‌داری بر روی صفاتی همچون دوره‌ی پر شدن غلاف و عملکرد دانه داشت.

در بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ و تراکم نیز بیشترین تعداد دانه در غلاف در تیمار کشت ژنوتیپ پاکستانی در تراکم۱۰ بوته در متر مربع با تعداد ۱۱/۳۳ دانه در غلاف و کمترین تعداد دانه در غلاف در تیمار کشت ژنوتیپ گوهر در تراکم۲۰ بوته در مترمربع با تعداد ۶/۶۷ دانه در غلاف به‌دست آمد (جدول۴).

Weber *et al* (1996) اظهار داشتند که در تراکم بیش از حد مطلوب نسبت افزایش رقابت درون گونه ای علیرغم افزایش حاصلخیزی خاک و آب در دسترس گیاه در کاهش تعداد دانه در غلاف مؤثر است. این نتایج توسط Lehman & Lambert (1960) نیز بدست آمد. مبصر و همکاران (۱۳۷۹) با بررسی چهار تراکم مختلف بوته بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد سه رقم ماش بیان نمودند که با افزایش تراکم در واحد سطح تعداد غلاف در واحد سطح افزایش یافت در حالیکه تعداد دانه در غلاف کاهش یافت. این نتایج توسط گنجعلی و همکاران (۱۳۷۷) نیز بدست آمد.

نتیجه بررسی ضرایب همبستگی صفت تعداد دانه در غلاف حاکی از این است که این صفت همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد با صفات عملکرد دانه، شاخص برداشت و وزن هزار دانه و اختلاف مثبت و معنی‌داری در سطح پنج درصد با صفت عملکرد بیولوژیک داشت (جدول ۵). تعداد دانه در غلاف از جمله صفاتی می‌باشد که علاوه بر تأثیر پذیری از شرایط آب و هوایی و تغذیه‌ای، تحت تأثیر مستقیم ژنوتیپ گیاه نیز می‌باشد.

### وزن هزار دانه

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، برای صفت وزن هزار دانه، اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی در سطح احتمال یک درصد وجود داشت و همچنین تراکم‌های مختلف مورد بررسی در این آزمایش اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک درصد نشان دادند. همچنین بین اثرات متقابل ژنوتیپ و تراکم نیز اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد در رابطه با این صفت مشاهده گردید (جدول ۲).

در پایان مرحله طویل شدن غلاف مواد ذخیره ای با سرعت و بطور مداوم شروع به تجمع می‌کنند. طی افزایش ماده خشک دانه‌ها، رطوبت آن‌ها تدریجا" کاهش می‌یابد. به محض رسیدن رطوبت دانه‌ها به ۵۵ تا۶۰ درصد فرآیند سریع انتقال مواد

Archive of SID

www.SID.ir

به دانه کاهش می‌یابد در این دوره دانه‌ها به ۹۰ تا ۹۵ درصد حداکثر وزن خشک خود می‌رسند. طی این دوره مقدار آب پوسته غلاف‌ها نیز به سرعت کاهش می‌یابد. وقتی رطوبت دانه‌ها به ۵۲ تا ۵۵ درصد رسید، بذرها به اندازه مطلوب خود رسیده اند. علت تغییر وزن هزار دانه در ارقام مختلف در این است که وزن هزار دانه یک خصوصیت ژنیتکی است که تحت تأثیر محیط تا اندازه ای تغییر می‌کند. همچنین از آنجایی که ماش گیاهی گل غیر انتهایی[1] است در ارقام دیررس تعدادی از غلاف‌ها قبل از رسیدگی کامل و پر شدن دانه برداشت می‌شوند. درنتیجه دانه‌های نارس تولید شده و باعث کاهش وزن هزار دانه می‌شوند (کوچکی و بنایان اول، ۱۳۷۳).

با افزایش تراکم بوته در واحد سطح، وزن هزار دانه به‌طور معنی‌داری کاهش یافته است. به‌طوری‌که بیشترین و کمترین وزن هزار دانه به ترتیب در تراکم‌های۱۰ و۲۰ بوته در متر مربع با وزن‌های۴۹/۲۶ و۴۱/۴۴ گرم به‌دست آمد (جدول ۳). Sandha *et al* (1977) تراکم گیاهی را با تغییر فاصله بین بوته‌ها در روی ردیف ماش بررسی کرده و گزارش کردند ارقام در تراکم‌های کم تا متوسط، بسته به شرایط آب و هوایی دارای تعداد غلاف و تعداد دانه بیشتری در غلاف بودند، ولی با افزایش تعداد غلاف، وزن هزار دانه کاهش یافت. همچنین Kelly & Adams (1987) از آزمایشات خود نتیجه گرفتند که وزن صد دانه لوبیا با تعداد غلاف در بوته و با تعداد دانه در بوته همبستگی منفی نشان داده است.

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌گردد، اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی در رابطه با وزن هزار دانه وجود دارد. به‌طوری‌که ژنوتیپ پاکستانی با وزن هزار دانه ۶۰/۲۲ گرم بیشترین و ژنوتیپ سیاه با وزن هزار دانه۳۶/۱۷ گرم کمترین وزن هزار دانه را به‌خود اختصاص دادند. وزن دانه یک خصوصیت ژنتیکی است، اما تا حدودی متاثر از طول دوره رشد می‌باشد. این شرایط ممکن است موجب تغییراتی بین۲۰ تا۳۰ درصد در وزن دانه شود. اثرات متقابل ژنوتیپ و تراکم نیز نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه در تیمار کشت ژنوتیپ پاکستانی با تراکم ۱۰ بوته در مترمربع با وزن ۶۴/۵ گرم و کمترین وزن هزار دانه در تیمار کشت ژنوتیپ سیاه با تراکم ۲۰ بوته در متر مربع با وزن ۳۲/۳۳ گرم مشاهده گردید (جدول ۴).

طالعی و همکاران (۱۳۷۴) ۴ رقم ماش (پرتو، گوهر، مهر و ncm-1) را مورد مطالعه قرار دادند و نتایج آن‌ها نشان داد که بین ارقام مختلف از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی داری وجود دارد که دلیل آن به دلیل خصوصیات ژنیتکی آن‌ها و واکنش متفاوت ارقام به آب و هوای مختلف می‌باشد. Dwivedi *et al* (1994) گزارش کردند که علت تغییر وزن هزار دانه نسبت به تراکم‌های مختلف در این است که در تراکم پایین محدودیت نور و مواد غذایی کمتر وجود دارد و گیاه کمتر دچار تنش رطوبتی و محیطی خواهد شد. بر اساس گزارشات Shukla & Dixit (2000) بیشترین عملکرد دانه ماش در فاصله ردیف‌های۳۰ سانتیمتری در مقایسه با۴۰ و۶۰ سانتیمتر بدست آمد ولی وزن هزار دانه بیشتر در فاصله ردیف‌های ۴۰ سانتیمتری (تراکم کم) بدست آمد.

صادقی پور و همکاران (۱۳۸۲) با مطالعه‌ای بر تأثیر تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام لوبیا قرمز گزارش کردند تأثیر متقابل سطوح مختلف تراکم و رقم بر عملکرد دانه معنی‌دار تشخیص داده

1 - Indeterminate

Archive of SID

www.SID.ir

نشد. با افزایش تراکم بر تعداد غلاف در واحد سطح و ارتفاع بوته‌ها افزوده گردید اما از وزن یکصد دانه کاسته شد، ضمن اینکه تراکم بوته تأثیر معنی‌داری روی تعداد دانه در غلاف و درصد پروتئین دانه‌ها نداشت. غفاری و موسی‌پور (۱۳۸۴) نشان دادند که عملکرد دانه با وزن صد دانه (۰/۳۲) تعداد غلاف در بوته (۰/۰۳) و ارتفاع بوته (۰/۲۲) در سطح ۵٪ معنی‌دار و دارای همبستگی مثبت بودند. مواد ذخیره ای در مرحله طویل شدن غلاف با سرعت و به شکل مداوم تجمع می یابند.

نحوه توزیع و تراکم بوته‌ها بر جذب و بهره وری از عوامل محیطی مؤثر بر رشد و رقابت درون و برون بوته ای تأثیر گذاشته، در نهایت از عوامل تعیین کننده وزن هزار دانه است. نتیجه ضرایب همبستگی صفت وزن هزار دانه نشان داد که این صفت همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد با صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و تعداد دانه در غلاف داشت (جدول ۵).

## عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که از نظر عملکرد دانه بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی و همچنین تراکم‌های مختلف و نیز اثرات متقابل تیمارها در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲).

بیشترین عملکرد دانه در تراکم کشت ۱۳/۳ بوته در متر مربع با میزان ۹۷۹/۳۹ کیلوگرم در متر مربع به دست آمد و این تراکم توانست بهترین تأثیر را بر عملکرد دانه از خود بر جای گذارد. تراکم‌های ۱۰ بوته در متر مربع علی‌رغم بالا بودن عملکرد در بوته به‌دلیل عدم استفاده بهینه از سطح نتوانست به موفقیت چندانی در رابطه با افزایش عملکرد دانه دست یابد (جدول ۳). در این رابطه Kumar & Sharma (1989) گزارش دادند که افزایش عملکرد دانه در بوته در تراکم‌های پایین کاشت برای جبران عملکرد در واحد سطح کافی نبوده و عملکرد در هکتار کاهش می‌یابد. همچنین در تراکم۲۰ بوته در متر مربع نیز موفقیت چندانی به‌دست نیامد زیرا با افزایش تراکم در واحد سطح به دلیل ایجاد رقابت بین بوته‌ای تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و همچنین وزن هزار دانه که سه جزء اصلی عملکرد می‌باشند کاهش یافته و به طبع آن عملکرد دانه نیز با کاهش مواجه گردید. لیکن کاهش عملکرد در تراکم۱۰ بوته نسبت به تراکم۲۰ بوته از اُفت بیشتری برخوردار گردید. در این رابطه نتایج میرزایی و مدحج (۱۳۸۳) نشان داد که با کاهش فواصل بین و روی ردیف‌های کاشت، عملکرد دانه در واحد سطح افزایش و در واحد تک بوته کاهش یافت. کاهش عملکرد دانه با کاهش فاصله بوته‌ها معنی‌دار نبود. به‌طور کلی به نظر می‌رسد، هرچند کاهش فاصله بوته‌ها و در نتیجه افزایش بوته در واحد سطح باعث کاهش عملکرد در واحد تک بوته شد، اما افزایش تعداد بوته در واحد سطح، کاهش عملکرد تک بوته را جبران نموده و افزایش عملکرد دانه در واحد سطح را به‌همراه داشت. Shukla & Dixit (2000) نیز اظهار داشتند که در فاصله ردیف‌های ۲۰ سانتیمتری تعداد شاخه‌های فرعی و عملکرد دانه کاهش یافت ولی ارتفاع گیاه افزایش پیدا کرد. آن‌ها ردیف۲۰ سانتیمتری را در گیاه ماش برای تولید علوفه توصیه کردند و فاصله ردیف۴۰ سانتیمتری علیرغم تولید بیشترین تعداد دانه در غلاف، غلاف در بوته و وزن هزار دانه نتوانست جبران کمبود تعداد گیاه در واحد سطح را نماید و عملکرد پایینتری از فاصله ردیف ۳۰ سانتیمتری بدست آمد.

نتایج بدست آمده از این بررسی نشان داد که ژنوتیپ‌های مورد بررسی با دارا بودن خصوصیات ساختاری و مهندسی جامعه گیاهی متفاوت نسبت

Archive of SID

www.SID.ir

به یکدیگر توانسته‌اند نفوذ نور را به داخل کانوپی منتقل نمایند و در نتیجه آن ژنوتیپی که بهتر بتواند این انتقال را انجام دهد از عملکرد دانه بیشتری برخوردار شده است. لذا با توجه به جدول ۳ مشخص گردید که ژنوتیپ پاکستانی با برخورداری از عملکرد دانه معادل ۱۲۲۱/۷۶ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی در این مطالعه توانسته است از عملکرد و اجزای عملکرد به نسبت بالاتری برخوردار گردد. کمترین عملکرد دانه نیز با مقدار ۵۸۴/۷۹ کیلوگرم در هکتار در ژنوتیپ سیاه حاصل گردید. در این رابطه در آزمایشی که توسط طالعی و همکاران (۱۳۷۴) صورت گرفت مشخص شد که بین ارقام از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

در بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ و تراکم مشاهده گردید. بیشترین عملکرد دانه در تیمار کشت ژنوتیپ پاکستانی در تراکم ۱۳/۳ بوته در متر مربع با عملکرد دانه ۱۴۳۰/۲ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه در تیمار کشت ژنوتیپ سیاه در تراکم ۱۰ بوته در متر مربع با عملکرد دانه ۴۹۶/۵۷ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول ۴). علاء (۱۳۷۶) اثرات آرایش‌های مختلف کاشت (۱۰، ۱۳، ۲۰ و۴۰ بوته در متر مربع) را روی سه رقم ماش مورد مطالعه قرار داد و گزارش نمود که بیشترین و کمترین عملکرد دانه به‌ترتیب در تراکم‌های۲۰ و۱۰ بوته در متر مربع حاصل شد. این محقق همچنین بیان کرد که با کاهش تراکم، عملکرد تک بوته افزایش یافت.

توحیدی و همکاران (۱۳۹۱) به‌منظور ارزیابی اثر تراکم بوته بر جذب و کارآیی مصرف نور در سه ژنوتیپ ماش، آزمایشی با چهار سطح تراکم بوته با فاصله بوته‌های ۵،۱۰،۱۵،۲۰ سانتیمتر) و سه ژنوتیپ ماش انجام دادند که نتایج این تحقیق نشان داد که تیمارهای فاصله بوته روی ردیف و ژنوتیپ‌ها بر میزان جذب نور، کارآیی، شاخص سطح برگ و عملکرد دانه اثر معنی‌دار داشتند.

در تحقیق حاضر، در تراکم ۲۰ بوته در متر مربع عملکرد دانه کاهش یافت که به علت کاهش تعداد غلاف‌ها در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن هزار دانه در تک بوته بود. در تراکم‌های۱۰ بوته در متر مربع با اینکه گیاه بیشترین تعداد دانه در غلاف، غلاف در بوته و وزن هزار دانه را تولید کرد نتوانست جبران کمبود تعداد کم گیاه در واحد سطح را نماید. بدین ترتیب به نظر می رسد تراکم۱۳/۳ بوته در متر مربع مناسب ترین تراکم در شرایط آب و هوایی منطقه ایذه باشد.

در بررسی ضرایب همبستگی صفت عملکرد دانه مشخص گردید که این صفت همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد با صفات عملکرد بیولوژیک، وزن هزار دانه و تعداد دانه در غلاف داشت (جدول ۵).

## عملکرد بیولوژیکی

عملکرد بیولوژیکی حاصل تجمع مواد آلی تولید شده در جریان فتوسنتز است که در اندام‌هایی نظیر برگ، دمبرگ، ساقه و سایر اندام‌ها ذخیره می شود. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی و همچنین تراکم‌های مختلف و نیز اثر متقابل تیمارها در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری از لحاظ عملکرد بیولوژیک وجود دارد (جدول ۲).

بیشترین عملکرد بیولوژیک در تراکم کشت ۲۰ بوته در متر مربع با عملکرد بیولوژیک ۲۹۶۱/۵۳ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمده است (جدول ۳). این افزایش عملکرد بیولوژیک را می‌توان بیشتر ناشی از افزایش تعداد بوته در واحد سطح دانست. لیکن با توجه به نتایج حاصله در بخش‌های عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

دانه و اجزای عملکرد این تراکم چندان مورد توصیه نمی‌باشد. با افزایش تراکم بوته در متر مربع، عملکرد بیولوژیک افزایش یافت این افزایش از طریق وزن خشک کل بوته در واحد سطح حاصل شد. Sarkar *et al* (1993) در بررسی‌هایشان نشان دادند که با افزایش تراکم بوته در متر مربع، عملکرد بیولوژیک افزایش یافت. این افزایش از طریق وزن خشک کل بوته در واحد سطح حاصل شد.

بیشترین ماده خشک حاصله در ژنوتیپ پاکستانی با عملکرد بیولوژیک ۳۴۶۱/۸۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد بیولوژیک با میزان ۱۷۷۸/۴ کیلوگرم در هکتار در ژنوتیپ سیاه به‌دست آمد (جدول ۳). تفاوت بین ارقام در عملکرد بیولوژیک نشان می‌دهد که تفاوت آن‌ها از این حیث به پتانسیل ژنتیکی آن‌ها و سپس عوامل به‌زراعی (تراکم گیاهی) مربوط می‌شود (جدول ۳).

عوامل مختلف محیطی، گیاهی و مدیریت زراعی روی کارایی مصرف نور به‌دست آمده تأثیر دارند، باید توجه داشت که مدل‌های توسعه یافته از این مقادیر فقط جهت استفاده در شرایط مشابه می‌توانند کاربرد مفیدی داشته باشند. اگر چه کارایی مصرف نور بالاتر نشانگر استعداد بهتر گیاه در تبدیل نور به زیست توده می‌باشد، ولی تولید زیست توده و در نهایت عملکرد بستگی زیادی به‌مقدار تابش جذب شده توسط گیاه نیز دارد. لذا اتخاذ بهترین الگوی کشت برای بهره‌وری حداکثری از زمین و نور می‌تواند تأثیر بسیار پر اهمیتی بر ماده سازی در گیاه و در نهایت عملکرد دانه داشته باشد. در بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ و تراکم بوته (جدول ۴) نیز بیشترین عملکرد بیولوژیک در تیمار کشت ژنوتیپ پاکستانی در تراکم ۲۰ بوته در متر مربع با عملکرد ۳۹۰۲ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد بیولوژیک در تیمار کشت ژنوتیپ سیاه در تراکم ۱۰ بوته در مترمربع با عملکرد ۱۴۰۶/۲ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. فتحی (۱۳۸۹) نیز در آزمایشی دریافت که بین ژنوتیپ‌های مختلف ماش از نظر تولید ماده خشک اختلاف معنی‌داری وجود داشت.

آزمایش حسن زاده و رضایی (۱۳۶۹) بر روی تأثیر تاریخ و تراکم کاشت روی مراحل رشد و نمو و تجمع ماده خشک ارقام ماش (پرتو، گوهر و VC1973) نشان داد که ارقام مورد بررسی از نظر مراحل نمو متفاوت بودند ولی تجمع ماده خشک در هیچ یک از مراحل مختلف رشد معنی دار نبود. عدم تأثیر تراکم‌های متفاوت بر عملکرد ماش حاکی از آن است که عوامل دیگری غیر از تراکم ازجمله رقم، تاریخ کشت، آرایش کشت و شرایط آب و هوایی محلی عملکرد را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Mimbar, 1993).

در بررسی ضرایب همبستگی صفت عملکرد بیولوژیک مشخص گردید که این صفت همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد با عملکرد دانه و وزن هزار دانه و تعداد دانه در غلاف داشت. همچنین این صفت اختلاف منفی و معنی‌داری با تعداد غلاف در بوته داشت (جدول ۵).

## شاخص برداشت

نتایج حاصله از تجزیه واریانس (جدول ۲) صفت شاخص برداشت نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها و تراکم‌های مختلف مورد بررسی و نیز اثر متقابل تیمارها در سطح احتمال یک درصد وجود دارد. در بررسی تراکم‌های مختلف کشت مشخص گردید که بیشترین شاخص برداشت در تراکم کشت ۱۰ بوته در متر مربع با شاخص برداشت ۳۹/۶۵ درصد و کمترین شاخص برداشت در تراکم کشت ۲۰ بوته در متر مربع با شاخص

Archive of SID

www.SID.ir

برداشت ۲۷/۴۴ درصد به‌دست آمده است. در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، بیشترین شاخص برداشت در ژنوتیپ گوهر با شاخص برداشت ۳۷/۵ درصد و کمترین شاخص برداشت با میزان ۳۳/۱۶ درصد در ژنوتیپ سیاه به‌دست آمد (جدول ۳).

در بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ و تراکم (جدول ۴) بیشترین شاخص برداشت در تیمار کشت ژنوتیپ گوهر در تراکم ۱۰ بوته در متر مربع با شاخص برداشت ۴۴/۰۲ درصد و کمترین شاخص برداشت در تیمار کشت ژنوتیپ سیاه در تراکم ۲۰ بوته در متر مربع با شاخص برداشت ۲۶/۵۷ درصد به‌دست آمد. این امر نشان می دهد که با افزایش جمعیت گیاهی سایه اندازی بیشتر شده و رشد رویشی به تعویق افتاده است. در واقع در خصوص توزیع مواد فتوسنتزی بین اندام‌های رویشی و زایشی رقابت ایجاد شده و در مرحله رشد زایشی به علت ادامه رشد رویشی بخشی از مواد فتوسنتزی صرف رشد رویشی شده و لذا عملکرد اقتصادی در تک بوته کاهش یافته یا به عبارت دیگر عملکرد بیولوژیکی افزایش یافته و نهایتا باعث کاهش شاخص برداشت شده است.

در تحقیقات حبیب‌زاده و همکاران (۱۳۸۱) تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و شاخص برداشت ارقام ماش تحت تأثیر تراکم واقع نشد ولی با افزایش تراکم، ارتفاع بوته و فاصله اولین غلاف از سطح زمین افزایش و تعداد غلاف در بوته و تعداد شاخه‌های فرعی کاهش یافت.

مبصر و همکاران (۱۳۷۹) اثرات تراکم‌های مختلف ماش را بر عملکرد دانه بررسی نمودند این محققین با استفاده از تغییر فاصله روی ردیف‌ها چهار سطح متراکم را ایجاد کرده و اثرات آن را بر سه رقم ماش مطالعه نمودند. گزارشات این محققان نشان داد که عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی با افزایش تعداد بوته در واحد سطح و کاهش فاصله روی ردیف افزایش یافت در حالی که شاخص برداشت کاهش نیافت. کرانیان و همکاران (۱۳۷۹) نتیجه بررسی‌هایشان را این گونه گزارش کردند که افزایش تراکم بوته بر شاخص برداشت بی‌تأثیر بود.

در نتیجه بررسی ضرایب همبستگی مشخص گردید که این صفت همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد با تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته داشت (جدول ۵). حداکثر عملکرد دانه در ماش مانند سایر گیاهان زراعی دانه‌ای، هنگامی حاصل می‌شود که رقابت درون و برون بوته ای به حداقل رسیده و گیاه بتواند از عوامل رشد حداکثر استفاده را بنماید. تراکم و فواصل کاشت، نقش تعیین کننده‌ای در فضای رشد قابل استفاده هر بوته و عملکرد نهایی ماش دارند به‌طوری‌که با تأثیر بر فرم رشد رویشی ارتفاع بوته، طول میانگره و تعداد شاخه‌های فرعی در بوته شاخص برداشت و اجزای عملکرد، تولید نهایی در واحد سطح را تحت تأثیر قرار می دهند.

Archive of SID

www.SID.ir

**جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر**

| هدایت الکتریکی (ds/m) | اسیدیته کل اشباع (pH) | نیتروژن کل (mg/Kg) | فسفر قابل جذب (mg/Kg) | پتاسیم قابل جذب (mg/Kg) | درصد رس | درصد سیلت | درصد شن | بافت خاک |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۳/۱ | ۸/۱ | ۳۶۵ | ۵/۱ | ۱۱۵ | ۳۹ | ۴۳ | ۱۸ | لوم رسی |

**جدول ۲- تجزیه واریانس اثر رقم و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش**

| منابع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در غلاف | وزن هزار دانه | عملکرد دانه | عملکرد بیولوژیک | شاخص برداشت |
| تکرار | ۲ | ۰/۷۰۴ | ۰/۴۸ | ۰/۲۶ | ۴۲۳۳/۷۵ | ۳۳۷۷/۷۸۷ | ۳/۸۵۸ |
| رقم | ۲ | ۶/۲۵ ** | ۱۴/۳۷ ** | ۱۴۰۳/۸۹ ** | ۹۵۶۶۸۲/۷۰ ** | ۶۹۶۹۰۹۹/۶۸۷ ** | ۴۲/۹۰۶ ** |
| تراکم | ۲ | ۳۱/۵۹ ** | ۱۰/۸۱ ** | ۱۵۹/۲۴ ** | ۹۴۱۲۳/۶۳ ** | ۲۱۸۵۲۵۷/۰۲۸ ** | ۴۳۴/۵۲۰ ** |
| ژنوتیپ × تراکم | ۴ | ۰/۹۲ ns | ۱/۷۵ ** | ۱۵/۱۶ ** | ۱۹۲۰۵/۵۸ ** | ۵۵۹۲۶/۰۹۴ ** | ۱۱/۵۹۹ ** |
| خطای آزمایش | ۱۸ | ۰/۸۱ | ۰/۱۸ | ۰/۵۷ | ۳۰۶۴/۲۹ | ۶۱۴۰/۸۰۸ | ۱/۶۵۷ |
| ضریب تغییرات (درصد) | | ۵/۷۱ | ۵/۰۷ | ۱/۶۳ | ۶/۴۱ | ۳/۱۷ | ۳/۶۳ |

ns ، ** و * به ترتیب به معنی عدم وجود اختلاف معنی‌دار و وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

**جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات اصلی تراکم و رقم بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش**

| تیمار | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در غلاف | وزن هزار دانه (گرم) | عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) | عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار) | شاخص برداشت (درصد) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **فاصله روی ردیف (cm)** | | | | | | |
| $D_1$=۲۰ | ۱۷/۱۱ b | ۹/۲۲ a | ۴۹/۲۶ a | ۷۸۷/۵۰ b | ۱۹۷۶/۰۹ c | ۳۹/۶۵ a |
| $D_2$=۱۵ | ۱۶/۶۷ a | ۹/۰۰ a | ۴۸/۰۶ b | ۹۷۹/۳۹ a | ۲۴۷۸/۴۸ b | ۳۶/۳ a |
| $D_3$=۱۰ | ۱۳/۶۷ ab | ۷/۲۲ b | ۴۱/۴۴ c | ۸۲۲/۰۶ b | ۲۹۶۱/۵۳ a | ۲۷/۴۴ b |
| **رقم** | | | | | | |
| پاکستانی $V_1$ | ۱۵ a | ۹/۸۹ a | ۶۰/۲۲ a | ۱۲۲۱/۷۶ a | ۳۴۶۱/۸۹ a | ۳۵/۷۴ b |
| گوهر $V_2$ | ۱۶/۶۷ a | ۸/۱۱ b | ۴۲/۳۷ b | ۷۸۲/۴۴ b | ۲۱۷۵/۸۱ b | ۳۷/۵ a |
| سیاه $V_3$ | ۱۵/۷۵ b | ۷/۴۴ c | ۳۶/۱۷ c | ۵۸۴/۷۹ c | ۱۷۷۸/۴ c | ۳۳/۱۶ c |

در هر ستون و برای هر عامل، میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک باشند، در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.

**جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل تراکم و رقم بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش**

| رقم و تراکم | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در غلاف | وزن هزار دانه (گرم) | عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) | عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار) | شاخص برداشت (درصد) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V_1 \times D_1$ | ۱۵/۶۷ a | ۱۱/۳۳ a | ۶۴/۵ a | ۱۱۴۳/۸۷ b | ۲۸۸۲/۳۳ c | ۳۹/۶۷ b |
| $V_1 \times D_2$ | ۱۶/۳۳ a | ۱۰/۳۳ a | ۶۳/۶۷ a | ۱۴۳۰/۲ a | ۳۶۰۱/۳۳ b | ۳۹/۶۷ b |
| $V_1 \times D_3$ | ۱۳ a | ۸ bc | ۵۲/۵ b | ۱۰۹۱/۲ b | ۳۹۰۲ a | ۲۷/۹ d |
| $V_2 \times D_1$ | ۱۸ a | ۹ b | ۴۴/۷۷ c | ۷۲۲/۲ cde | ۱۶۳۹/۷۳ e | ۴۴/۰۲ a |
| $V_2 \times D_2$ | ۱۷/۳۳ a | ۸/۶۷ b | ۴۲/۸۳ d | ۸۵۳/۸ c | ۲۰۹۸/۱ d | ۴۰/۶ b |
| $V_2 \times D_3$ | ۱۴/۶۷ a | ۶/۶۷ d | ۳۹/۵ e | ۷۷۱/۳۳ cd | ۲۷۸۹/۶ c | ۲۷/۸۷ d |
| $V_3 \times D_1$ | ۱۷/۶۷ a | ۷/۳۳ cd | ۳۸/۵ e | ۴۹۶/۵۷ f | ۱۴۰۶/۲ f | ۳۵/۲۷ c |
| $V_3 \times D_2$ | ۱۶/۳۳ a | ۸ bc | ۳۷/۶۷ e | ۶۵۴/۱۷ de | ۱۷۳۶ e | ۳۷/۶۳ bc |
| $V_3 \times D_3$ | ۱۳/۳۳ a | ۷ cd | ۳۲/۳۳ f | ۶۰۳/۶۳ ef | ۲۱۹۳ d | ۲۶/۵۷ d |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک باشند، در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری ندارند.

$V_1$= پاکستانی $V_2$=گوهر $V_3$=سیاه محلی

$D_1$=۲۰cm فاصله روی ردیف (تراکم ۱۰ بوته در متر مربع)

$D_2$=۱۵ cm فاصله روی ردیف (تراکم ۱۳/۳ بوته در متر مربع)

$D_3$=۱۰cm فاصله روی ردیف (تراکم ۲۰ بوته در متر مربع)

www.SID.ir

**جدول ۵- جدول ضرایب همبستگی صفات مورد آزمون**

| | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در غلاف | وزن هزار دانه | عملکرد بیولوژیک | شاخص برداشت | عملکرد دانه |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تعداد غلاف در بوته | ۱ | | | | | |
| تعداد دانه در غلاف | ۰/۲۳۰ ns | ۱ | | | | |
| وزن هزار دانه | ۰/۰۰۴ ns | ۰/۸۵۸ ** | ۱ | | | |
| عملکرد بیولوژیک | -۰/۵۵۵ ** | ۰/۳۲۰ * | ۰/۶۷۴ ** | ۱ | | |
| شاخص برداشت | ۰/۸۰۴ ** | ۰/۶۸۱ ** | ۰/۳۷۷ ns | ۰/۳۱۰ ns | ۱ | |
| عملکرد دانه | -۰/۱۲۹ ns | ۰/۷۲۸ ** | ۰/۹۰۳ ** | ۰/۸۴۳ ** | ۰/۲۲۲ ns | ۱ |

ns ، ** و * به ترتیب به معنی عدم وجود اختلاف معنی‌دار و وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد می‌باشند.

## منابع


**اسکندرنژاد، ش.، ف. سیدی، و ح. عجم نوروزی.** ۱۳۹۳. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش لاین VC1973 در منطقه گنبد کاووس. نشریه تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهان. ۱ (۲): ۷۶-۶۵.

**پارسا، م. و ع. باقری.** ۱۳۸۷. حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۱۱-۲۱۰.

**توحیدی، م.، ر. فلاحی، و ا. مختارپور.** ۱۳۹۱. ارزیابی تراکم بوته در نحوه توزیع و میزان جذب نور در جامعه گیاهی ژنوتیپ‌های ماش. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه دزفول.

**حبیب زاده، ی.، ر. مامقانی، و ع. کاشانی.** ۱۳۸۱. بررسی خصوصیات مرفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد سه ژنوتیپ ماش در چهار تراکم متفاوت کاشت در شرایط آب وهوایی اهواز. مجموعه خلاصه مقالات هفتمین گنکره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج. ۴ تا ۶ شهریور ۱۳۷۴.

**حسن زاده، ع. و ع. رضایی.** ۱۳۶۹. تأثیر تاریخ کاشت بر میزان پروتئین ارقام ماش در منطقه اصفهان. خلاصه مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.

**خواجه‌پور، م. و ر. جمشیدیان.** ۱۳۷۸. روش‌های مختلف تهیه بستر بذر بر رشد رویشی، عملکرد و اجزاء عملکرد ماش. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۳ (۱): ۲۹-۲۵.

**صادقی پور، ا.، ح. غفاری خلیق، و ر. منعم.** ۱۳۸۲. تأثیر تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام لوبیا قرمز در منطقه شهرری. خلاصه مقالات اوّلین همایش ملّی حبوبات ایران. پژوهشکدهٔ علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۱۴-۲۱۲.


Archive of SID

www.SID.ir

**صباغ پور، ح.** ۱۳۷۲. تجزیه علیت و تنوع ژنتیکی در ارقام ماش. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

**طالعی، ع.، ن. خدابنده و ب. غلامی.** ۱۳۷۴. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء آن و درصد پروتئین خام ماش. مجله علوم کشاورزی ایران. ۲۱ (۴): ۷۵۸-۷۵۱.

**علاء، ا.** ۱۳۷۶. اثرات آرایش کاشت بر رشد، عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام ماش. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

**غفاری خلیق، ح. و ا. موسی‌پور گرجی.** ۱۳۸۴. مقایسه عملکرد و تعیین سازگاری لاین‌ها و ارقام لوبیا سفید، در مناطق لردگان، زنجان و اقلید. خلاصه مقالات اوّلین همایش ملّی حبوبات ایران. ۲۹ و۳۰ آبان۱۳۸۴. پژوهشکدهٔ علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد.

**فتحی، ق.** ۱۳۸۹. اثر تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه در ارقام ماش در شرایط اقلیمی خوزستان. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۱ (۱): ۱۹-۲۷.

**قنبری، ع.، غ.م. احمدی و خ.ف، دربی.** ۱۳۸۰. بررسی سازگاری ژنوتیپ‌های لوبیا نسبت به ردیف‌های باریک. خلاصه مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج.

**کرانیان، ع.، غ.م. احمدی و ح. حیدری شریف آبادی.** ۱۳۷۹. بررسی اثرات اندازه بذر و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد نخود فرنگی. خلاصه مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج.

**کوچکی، ع. و غ. سرمدنیا.** ۱۳۷۷. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۸۸ ص.

**کوچکی، ع. و م. بنایان اول.** ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۸۰ ص.

**گنجعلی، ع.، ع. باقری و س. ملک زاده.** ۱۳۷۷. بررسی واکنش عملکرد و خصوصیات مورفولوژی ارقام نخود به آرایش متفاوت کاشت و تراکم بوته. خلاصه مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. بابلسر.

**مبصر، ح. ر.، د. مظاهری، و ا. مهربان.** ۱۳۸۱. بررسی اثر تراکم بوته بر روی ارتفاع و اجزای عملکرد ماش در کشت تابستانه تحت شرایط اقلیمی سیستان. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۲۶۶.

**مجنون حسینی، ن.** ۱۳۸۷. زراعت و تولید حبوبات. چاپ چهارم. جهاد دانشگاهی واحد تهران.

**میرزایی، ا. و ع. مدحج.** ۱۳۸۳. بررسی اثر آرایش‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه ماش رقم گوهر در شرایط محیطی استان ایلام. خلاصه مقالات اوّلین همایش ملّی حبوبات ایران. ۲۹ و۳۰ آبان ۱۳۸۴، پژوهشکدهٔ علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد. ۸۰-۷۸.

**نجفی، ج.، ن. خدابنده، ک. پوستینی، ج. زینالی، و ج. پوردوایی.** ۱۳۷۵. اثر آرایش کاشت و تاریخ کاشت بر خصوصیات زراعی سویا، مجله علوم کشاورزی ایران. ۲۸ (۲): ۷۳-۶۵.

Archive of SID

www.SID.ir

**نظامی، ا. و م.ح. راشد محصل.** ۱۳۷۴. بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا در منطقه مشهد. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ۹ (۲): ۳۲-۲۹.

**Dwivedi, D.K., H. Singh. B. Shahi and J.N. Rai.** 1994. Response of French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) to population density and N level under mid upland situation north- east alluvial plain of Bihar. Indian Journal of Agronomy. 39(4): 581-583.

**Kelly, J.D. and M.W. Adams.** 1987. Phenotypic recurrent selection in ideotype breeding of pinto beans. Euphytica. 36: 46-80.

**Kumar, A. and B.B. Sharma.** 1989. Effect of row spacing and seed rate on root growth, nodulation and yield of blakgram (*Phaseolus mungo* L.). Indian. Journal of Agricultural Science. 59 (11): 728- 729.

**Lehman, W.F. and J.W. Lambert.** 1960. Effects of spacing of soybean plants between and within rows on yield and its components. Agronomy Journal. 52:84-86.

**Liu, P.H., Y. Gan, T. Warkentin, and C. McDonald.** 2003. Morphological plasticity of chickpea in a semiarid environment. Crop Sci. 43: 426-429.

**Mimbar, J.C.** 1993. Influence of plant density and plant number per hill on growth and yield of mung bean cv. Walet. Agrivita. 16: 78-82.

**Panwar, J.D.S. and G.S. Sirohi.** 1987. Studies on the growth, yield and its component in mung bean (*Vigna radiata*). Indian Journal of Plant Physiology. 30 (4): 412-414.

**Sandha, T.S., H. Bhllav, S. Chema, and A. Gill.** 1977. Variability and interrelationship among grain protein yield and yield components in mungbeen. Indian Journal of Agricultural Research. 30: 871-882.

**Sarkar, R.K., S. Karmkar, and A. Chakra.** 1993. Response of summer green gram to N and density. Indian Journal of Agronomy, 28: 518-581.

**Shukla, K.N. and R.S. Dixit.** 2000. Nutrients and plant population management in summer green gram. Indian Journal of Agronomy. 41: 78-83.

**Veram, M.M. and S. S. Sandhua.** 1987. Development of mung bean varieties of favorable environments a new selection methodology. 159-163. In: Proceeding of the Second Symposium mungbean, Bangkok, Thailand.

**Wanchai, C., G.S. Kaewpichit, and S. Chareonpanit.** 1993. Effect of plant density on yield and seed quality of mungbean (*Vigna radiate*). Kasetsart university research and Development Institute. Bankok, Thailand: 46- 53.

**Weber, C.R., R.M. Shibles, and D.E. Byth.** 1966. Effects of plant population and row spacing on soybean development and production. Agronomy Journal, 58:99-102.

Archive of SID

www.SID.ir