مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۹، شماره ۳، سال ۱۳۹۲

اثر تاریخ‌کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ژنوتیپ‌های ماش (*Vigna radiata* L.) در منطقه ورامین

Effect of Planting Date on Seed Yield and Its Components of Mungbean (*Vigna radiata* L.) Genotypes in Varamin Region in Iran

بصیر صمدی فیروزآباد[۱] و ابراهیم فراهانی[۲]

۱- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، ورامین (نگارنده مسئول)
۲- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، ورامین

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۶/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۴/۶

چکیده

صمدی‌فیروزآباد، ب. و فراهانی، ا. ۱۳۹۲. اثر تاریخ‌کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ژنوتیپ‌های ماش (*Vigna radiata* L.) در منطقه ورامین. **مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۹ (۳):** ۴۰۱ - ۳۸۷.

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی ژنوتیپ‌های مناسب و پر محصول ماش برای منطقه ورامین آزمایشی در سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در۲۰ تیمار و سه تکرار در ورامین انجام شد. تیمارها شامل پنج تاریخ کاشت (۱۵ اردیبهشت، ۳۰ اردیبهشت، ۱۴ خرداد، ۲۹ خرداد و ۱۳ تیر) و چهار ژنوتیپ (گوهر، پرتو، و لاین‌های امیدبخش 16-6-1 و MN-94) بود. تجزیه واریانس مرکب دو ساله داده‌ها نشان داد که تاریخ کاشت ۳۰ اردیبهشت (میانگین دمای ۲۴ °C) بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۱۸۰۵ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت ۱۳ تیر (میانگین دمای ۳۰ °C) با ۱۳۵۰ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشتند. مقایسه ژنوتیپ‌ها نشان داد که لاین NM-94 با میانگین ۱۸۰۹ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد و رقم گوهر با میانگین ۱۳۷۱ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را دارا بودند. مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ نشان داد که لاین امیدبخش 16-6-1 در تاریخ کاشت ۱۴ خرداد (میانگین دمای ۲۵°C) بیشترین عملکرد دانه (۲۰۸۹ کیلوگرم در هکتار) را داشت و با بقیه تیمارها اختلاف معنی‌دار نشان داد. کمترین عملکرد دانه (۱۱۷۰ کیلوگرم در هکتار) از رقم پرتو در تاریخ کشت ۳۰ اردیبهشت بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: ماش، دمای هوا، روز تا گلدهی، وزن صد دانه و عملکرد دانه.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: basirsamadi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ماش با نام علمی *Vigna radiata* L. و با نام انگلیسی Mungbean یکی از حبوبات با ارزش می‌باشد. دانه ماش حاوی ۲۴/۷ درصد پروتئین، ۰/۶ درصد چربی، ۰/۹ درصد فیبر و ۳/۷ درصد خاکستر می‌باشد (Abbas *et al.*, 2011). ماش گیاهی است یک ساله، بوته‌ای یا بالا رونده به ارتفاع ۶۰ تا ۷۶ سانتیمتر و تابستانه که مخصوص آب و هوای گرم است و خشکی را تا حدود زیادی تحمل می‌نماید (Oplinger *et al.*, 1997).

تاریخ کاشت عامل مهمی است که بر طول دوران رشد رویشی و زایشی و توازن بین آن‌ها، سایر عوامل تولید، کیفیت برداشت و نهایتاً عملکرد و کیفیت محصول ماش تأثیر می‌گذارد. تعیین بهترین و مناسب‌ترین تاریخ کاشت برای ارقام مختلف این گیاه در هر منطقه جهت دستیابی به حداکثر عملکرد اهمیت فراوانی دارد (Aghaalikhani *et al.*, 2005; Arjomand, 2005).

سطح زیر کشت حبوبات در ایران در سال زراعی ۹۰- ۱۳۸۹ حدود ۶۸۰ هزار هکتار با میانگین عملکرد ۸۹۳ کیلوگرم بوده که ۲۲/۴ درصد به صورت آبی و ۷۷/۶ درصد بقیه به صورت دیم بوده است (Anonymous, 2011). در ایران نیز سطح زیر کشت ماش حدود ۲۶۳۰۰ هکتار و تولید سالانه‌ی آن ۲۶۶۰۰ تن می‌باشد (Majnoun Hosseini, 1994).

ماش گیاهی روز کوتاه است و روزهای بیش از ۱۴ ساعت برای رشد این گیاه مناسب نیست به طور کلی اگر روزها بلند باشند گل‌دهی و رشد زایشی آن به تعویق می‌افتد. این گیاه تابستانه، نیاز حرارتی نسبتاً زیادی دارد. حداقل درجه حرارت برای جوانه‌زنی ماش ۸ درجه سانتی‌گراد است، حداقل درجه حرارت برای رشد ۱۶ درجه سانتی‌گراد و دمای مناسب رشد و نمو این گیاه ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد است (Singh *et al.*, 1988). مجموع حرارت موثر برای رشد و نمو ارقام دیررس، متوسط‌رس و زودرس به ترتیب برابر است با ۲۴۰۰-۲۳۰۰، ۲۰۰۰-۱۸۰۰ و ۱۸۰۰-۱۶۰۰ درجه روز رشد می‌باشد (Majnoun Hosseini, 1994).

آدامز (Adams, 1982) گزارش کرد که عملکرد دانه در حبوبات تابع سه عامل اصلی یعنی تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه می‌باشد. ماش به عنوان گیاه کشت دوم یکی از گونه‌های مناسب حبوبات بعد از غلات می‌باشد (Oplinger *et al.*, 1997). در حبوبات تعداد غلاف در واحد سطح زمین (تعداد بوته در واحد سطح × تعداد غلاف در بوته)، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه تعیین کننده اجزای عملکرد دانه می‌باشد. اجزای عملکرد مستقل از هم نبوده وبا افزایش یک جز با مقدار معین اغلب موجب کاهش در یکی از اجزای دیگر می‌شود. به طور کلی با افزایش تعداد بوته در واحد سطح زمین، تعداد غلاف در هر بوته

Archive of SID

www.SID.ir

کاهش می‌یابد و نیز با افزایش تعداد دانه در هر غلاف وزن هزار دانه کاهش می‌یابد (Lampang *et al*., 1988).

در یک آزمایش مقایسه عملکرد ۱۲ ژنوتیپ ماش بیشترین عملکرد دانه را لاین 16-6-1 با عملکرد ۱۵۶۴/۷ کیلو گرم در هکتار نسبت به شاهدهای گوهر و پرتو با عملکردهای ۱۳۶۳/۴۳ و ۱۱۹۵/۷۲ کیلوگرم درهکتار داشت و بالاترین تعداد بذر در غلاف را رقم گوهر با تعداد ۱۰/۱۴ بذر داشت (Ghaffari Khaliq and Musapour Gorji, 2005).

غفور و همکاران (Ghafoor *et al*., 1992) در آزمایشی سه ساله که برای بررسی صفات زراعی ۱۱۲ ژنوتیپ ماش انتخاب شده محلی و خارجی اجرا شد، تعداد ۲۸ ژنوتیپ از نظر عملکرد بالاتر از سایر ژنوتیپ‌ها قرار گرفتند. رابطه قوی بین عملکرد دانه و تعداد غلاف در بوته هر گیاه مشاهده شد. در آزمایشی ۱۴ ویژگی مهم کلکسیون ماش جهت گزینش برای قابلیت تولید آن‌ها و تطابق محیط مورد بررسی قرار گرفتند و تعداد روز تا گل‌دهی، اندازه گیاه، اندازه بذر، عملکرد و مقاومت به بیماری‌ها در این رابطه سودمند بودند (Yohe and Poehlman, 1972). خان و همکاران (Khan *et al*., 1988) عدم تأثیر تراکم‌های مختلف کاشت بر ارتفاع ماش و تعداد ساقه آن را گزارش نمودند.

نتایج تحقیقات انجام شده توسط آقا علیخانی و همکاران (Aghaalikhani *et al*., 2005) در منطقه کرج نشان داد لاین VC-1973A (تایوانی) برای منطقه کرج مناسب بود چون با افزایش عملکرد دانه (۱۹۶۵ کیلوگرم در هکتار) و از نظر وزن هزار دانه، زودرسی، همزمان رسی، امکان برداشت مکانیزه و شاخص برداشت نسبت به رقم‌های پرتو و گوهر برتری داشت.

هدف از این پژوهش تعیین بهترین رقم یا لاین ماش با عملکرد دانه بالا وتعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت آن در منطقه ورامین بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی ورامین با موقعیت طول جغرافیایی ۴۰ و ۵۱ درجه شرقی و عرض ۱۹ و ۳۵ درجه شمالی و ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریای آزاد اجرا شد (جدول ۱). اقلیم دشت ورامین بر اساس دومارتن اصلاح شده، اقلیم خشک سرد و ضریب A در ورامین ۶/۳۱ است. بافت خاک محل آزمایش از نوع لومی رسی با ۰/۰۱۹درصد نیتروژن، ۱۰ قسمت بر میلیون فسفر قابل جذب و ۰/۱۹۵ درصد ماده آلی بود.

به منظور بررسی و تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت ارقام جدید ماش آزمایشی بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- پارامترهای هواشناسی ایستگاه ورامین در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷
Table 1. Meteorological information for Varamin Field Station in 2007and 2008

تاریخ کاشت	دمای کمینه	دمای بیشینه	میانگین دما	میانگین درصد رطوبت نسبی	سرعت باد (متر برثانیه)	تبخیر (میلیمتر)
Sowing date	Min. Tem. (°C)	Max. Tem. (°C)	Mean Tem. (°C)	Mean relative humidity (%)	Wind speed (ms^{-1})	Evaporation (mm)
			2007			
04 May	14.0	30.4	22.2	42	6	8.6
19 May	18.2	30.0	24.1	39	6	8.2
03 June	18.2	34.0	26.1	41	4	9.6
17 June	20.2	41.4	31.8	32	7	14.0
03 July	23.4	39.8	31.6	42	8	12.0
			2008			
04 May	13.2	25.8	19.3	51	7	6.5
19 May	16.6	32.0	24.3	39	5	7.0
03 June	14.0	32.8	23.4	39	3	8.0
17 June	20.8	34.4	27.8	36	10	12.1
03 July	21.0	36.2	28.6	31	6	10.0

کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. عامل اول پنج تاریخ کاشت شامل ۱۵ اردیبهشت (میانگین دمای هوا حدود ^{o}C ۲۱)، ۳۰ اردیبهشت (میانگین دما حدود ^{o}C ۲۴)، ۱۴ خرداد (میانگین دما حدود ^{o}C ۲۵)، ۲۹ خرداد (میانگین دما حدود ^{o}C ۲۹) و ۱۳ تیر (میانگین دما ^{o}C ۳۰) و عامل دوم شامل ارقام و لاین‌های مناسب و پر محصول منطقه شامل ارقام پرتو و گوهر و لاین‌های امیدبخش 16-6-1 و NM-94 بود.

کرت‌ها شامل چهار خط کاشت با فاصله ۶۰ سانتی‌متر و به طول پنج متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۷ سانتی‌متر بود. تراکم بوته ۳۰۰۰۰۰ بوته در هکتار بود. کلیه کودهای مصرفی بر اساس آزمون خاک طبق توصیه بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران مصرف گردیدند. کود نیتروژن خالص نیز به مقدار ۴۶کیلوگرم (از منبع اوره ۴۶٪) و ۴۸ کیلوگرم کود فسفات خالص (از منبع سوپر فسفات تریپل ۴۸٪) مصرف شد. آبیاری نیز هفت روز یکبار انجام شد. جهت کنترل علف‌های هرز از وجین دستی استفاده گردید.

ضمن مراقبت‌های لازم در طول فصل رشد، یادداشت‌برداری‌های لازم از خصوصیات مرفولوژیکی بوته‌ها، همچنین طول مدت کاشت تا برداشت، عملکرد و اجزاء عملکرد انجام شد. در طول مراحل رشد و نمو یادداشت‌برداری‌های لازم از قبیل: تاریخ جوانه‌زنی، تاریخ ظهور اولین گل، تاریخ رسیدگی فیزیولوژیکی بذر، تاریخ برداشت، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد نهایی بذر انجام شد.

به منظور تعیین عملکرد دانه از خطوط میانی هر کرت به طول یک متر در نظر گرفته شد. به منظور جلوگیری از ریزش دانه‌ها، برداشت هر هفته یک بار از غلاف‌های رسیده برداشت شد.

Archive of SID

www.SID.ir

پس از برداشت غلاف‌ها، تعداد دانه در غلاف، وزن دانه‌ها در غلاف و وزن خشک غلاف با استفاده از جدا کردن غلاف‌ها از بوته و قرار دادن نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد شمارش و توزین شدند. تجزیه واریانس ساده برای داده‌های هر سال انجام و در پایان دو سال تجزیه واریانس مرکب بر روی داده‌ها انجام شد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

ارتفاع گیاه

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت و اثر برهمکنش سال × تاریخ کاشت بر روی ارتفاع گیاه در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی دار بود (جدول ۲). بیشترین ارتفاع بوته (۷۴/۵ سانتی متر) در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت(میانگین دمای ^{o}C ۲۲) و کمترین ارتفاع گیاه از تاریخ کاشت ۱۳ تیر(میانگین دمای ^{o}C ۳۰) با ۶۰/۵ سانتی متر بدست آمد. بیشترین ارتفاع گیاه مربوط به رقم پرتو با ۷۲/۵ سانتی متر بود (جدول‌های ۳ و ۴). بررسی میانگین اثر برهمکنش ژنوتیپ × تاریخ کاشت نشان داد که بیشترین ارتفاع گیاه را رقم پرتو در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت به میزان ۸۰/۱ سانتیمتر و کمترین آن را لاین NM-94 در ۱۳ تیر با ۴۹/۴ سانتیمتر داشتند (جدول ۵).

حداکثر ارتفاع گیاه در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت (میانگین دمای ^{o}C ۲۲) بوده ولی با تاریخ کاشت ۳۰ اردیبهشت (میانگین دمای ^{o}C ۲۴) اختلاف معنی‌دار نداشت. در ادامه با تاخیر در کشت و افزایش دمای محیط ارتفاع گیاه کاهش یافت که احتمالاً با کوتاه ترشدن دوره رشد رویشی گیاه به دلیل برخورد با گرما مرتبط بود. لمپنگ و همکاران (Lampang *et al.*, 1988) نیز با بررسی ۳۷ رقم ماش بلندترین وکوتاهترین ارتفاع گیاه را به ترتیب در کاشت زود و دیر گزارش کردند.

تعداد غلاف در گیاه

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت و اثر برهمکنش سال × تاریخ کاشت در سطح احتمال ۰/۰۱ و اثر سال در سطح احتمال ۰/۰۵بر روی تعداد غلاف در گیاه معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد غلاف در گیاه (۴۰/۷) در تاریخ کاشت ۳۰ اردیبهشت (میانگین دمای ^{o}C ۲۴) کمترین آن در تاریخ کاشت ۱۳ تیر (میانگین دمای ^{o}C ۳۰) بدست آمد. بیشترین تعداد غلاف در گیاه در لاین 1-6-16 با میانگین ۳۷/۹ غلاف و کمترین آن در رقم گوهر با ۳۲/۲ غلاف مشاهده گردید(جدول‌های ۳ و۴). سال دوم با ۳۹/۸ غلاف در گیاه نسبت به سال اول (۲۹ غلاف) اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب برای اثر تاریخ کاشت بر روی خصوصیات زراعی ژنوتیپ‌های ماش در منطقه وارمین

Table 2. Combined analysis of varamin for the effect of sowing date on agronomic traits of mungbean genotypes in Varamin region

			میانگین مربعات MS						
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df	ارتفاع گیاه Plant height	تعداد غلاف در گیاه Pod plant^{-1}	تعداد دانه در غلاف Seed pod^{-1}	وزن صد دانه 100 seed weight	روز تا گل‌دهی Days to flowering	روز تا رسیدگی Days to maturity	عملکرد دانه Grain yield
Year (Y)	سال	1	38.5333^{ns}	2863.600*	28.10**	0.2083^{ns}	76.8000**	1267.5000**	4898500.200**
Replication	تکرار	2	2088.0300^{ns}	18.373^{ns}	6.59^{ns}	0.0003^{ns}	4.7583*	13.1250^{ns}	296742.770^{ns}
Error a	خطای الف	2	849.2300	569.490	6.99	0.1100	0.4700	7.0800	89457.900
Sowing date(SD)	تاریخ کاشت	4	662.1720**	421.100**	5.23**	0.0907*	281.6400**	1205.9500**	728314.690**
SD × Year	سال × تاریخ کاشت	4	1296.4100**	509.020**	1.53^{ns}	0.0452^{ns}	71.5290**	344.7500**	713101.600**
Genotype (G)	ژنوتیپ	3	264.5000^{ns}	183.870^{ns}	7.11**	1.0295**	231.4300**	546.2330**	1080386.700**
G × Y	ژنوتیپ × سال	3	405.3330^{ns}	161.860^{ns}	1.42^{ns}	0.7810**	3.0000^{ns}	9.30000^{ns}	86639.075^{ns}
SD × G	ژنوتیپ × تاریخ کاشت	12	187.9550^{ns}	92.193^{ns}	0.33^{ns}	0.1167**	17.2870**	12.1500*	183306.660^{ns}
Y × SD × G	ژنوتیپ × سال × تاریخ کاشت	12	165.9960^{ns}	139.830^{ns}	1.18^{ns}	0.1789**	13.4230**	14.9388*	104305.270^{ns}
Error b	خطای ب	76	167.5300	82.740	1.04	0.0390	3.6600	6.3020	102609.700
C.V. (%)	ضریب تغییرات(٪)		18.91	16.08	9.46	2.78	3.66	3.00	20.10

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns: غیر معنی‌دار

* and ** : Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

ns: Not- significant

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- میانگین صفات زراعی برای ژنوتیپ‌های مختلف ماش در منطقه ورامین

Table 3. Mean of agronomic traits for mungbean genotypes in Varamin region

Genotype	روز تا گل‌دهی Days to flowering	ارتفاع گیاه (سانتیمتر) Plant height (cm)	تعداد غلاف در گیاه Pod plant^{-1}	تعداد دانه در غلاف Seed pod^{-1}	وزن صد دانه (گرم) 100 seed weight (g)	روز تا رسیدگی Days to maturity	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg ha^{-1})
Parto	52.5b	72.52a	33.6ab	10.6bc	7.3a	84.7b	1518.7bc
Ghohar	51.8b	68.77a	32.2b	10.2c	6.9b	87.4a	1371.4c
1-6-16	55.6a	70.27a	37.9a	11.4a	7.0b	85.6b	1675.2ab
NM-94	48.8c	64.12a	35.7ab	11.0ab	7.3a	77.7c	1809.0a

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حرف مشابه می‌باشند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- میانگین صفات زراعی ماش درتاریخ‌های کاشت مختلف در منطقه ورامین

Table 4. Mean of agronomic traits for mungbean different planting in Varamin region

Sowing date	تاریخ کاشت	میانگین دما (درجه سانتی‌گراد) Mean Temperature (ºC)	روز تا گل‌دهی Days to flowering	ارتفاع گیاه (سانتیمتر) Plant height (cm)	تعداد غلاف در گیاه Pod plant^{-1}	تعداد دانه در غلاف Seed pod^{-1}	وزن صد دانه (گرم) 100 seed weight (g)	روز تا رسیدگی Days to maturity	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg ha^{-1})
04 May	۱۵ اردیبهشت	21	56.9a	74.4a	32.9bc	10.5b	7.05b	92.6a	1531.9bc
19 May	۳۰ اردیبهشت	24	52.8b	66.8ab	40.7a	10.4b	7.12ab	90.0b	1805.0a
03 June	۱۴ خرداد	25	47.6d	71.4a	37.5ab	10.7b	7.20a	81.8c	1709.7ab
17 June	۲۹ خرداد	29	53.1b	69.0a	33.0bc	10.7b	7.10ab	77.3d	1570.4b
03 July	۱۳ تیر	30	50.6c	60.5b	30.2c	11.6a	7.19a	77.6d	1351.0c

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حرف مشابه می‌باشند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test

Archive of SID

www.SID.ir

اثر برهمکنش ژنوتیپ × تاریخ کاشت نشان داد که بیشترین غلاف در گیاه را رقم پرتو در تاریخ کاشت ۳۰ اردیبهشت (میانگین دما ۲۴°C) به تعداد ۴۲/۴ غلاف و کمترین آن را رقم گوهر در ۲۹ خرداد (میانگین دما ۲۹°C) با ۲۶/۱ غلاف داشتند (جدول ۵). در تاریخ کاشت دوم (۳۰ اردیبهشت با میانگین دمای ۲۴°C) تعداد غلاف در گیاه به حداکثر رسید وسپس با تاخیر در کاشت تعداد غلاف کاهش یافت (جدول ۴). تاریخ کاشت دوم شرایط بهتری را از نظر طول دوره رشد جهت افزایش تعداد غلاف در گیاه ماش فراهم آورد و بنابراین تعداد غلاف در گیاه نسبت به سایر تاریخ کاشت‌ها بیشتر بود. از طرف دیگر تاریخ کاشت‌های بعدی با کوتاهتر شدن طول دوره رشد از نظر شرایط نامساعد محیطی دارای تعداد غلاف در گیاه کمتری بودند (جدول ۴).

در مورد تاثیر تاریخ کاشت بر تعداد غلاف در گیاه با به تاخیر افتادن تاریخ کاشت تعداد غلاف در گیاه به طورمحسوسی کاهش پیدا کرد و از آنجا که ماش دارای عادت رشد نامحدود است و رشد رویشی و زایشی آن همزمان می‌باشد در نتیجه با تاخیر در تاریخ کاشت تولیدگل و در نتیجه تولید غلاف در گیاه در اثر برخورد با درجه حرارت پائین کند شده و از عملکرد آن کاسته میشود (Gaastra, 1963). دهینگرا وسیخون (Dhingra and Sekhon, 1988) نیز گزارش کردند که تاخیر در کاشت باعث کاهش تعداد غلاف در گیاه و کاهش عملکرد دانه شد.

وزن صد دانه

هریک از اجزای عملکرد دانه به نسبتهای مختلف در تعیین عملکرد دانه نقش دارند. یکی از مهمترین اجزاء عملکرد دانه وزن صد یا هزار دانه می‌باشد و ارقامی که دانه‌های سنگین‌تر دارند عملکرد بالاتری دارند. اثر تاریخ کاشت (در سطح احتمال ۰/۰۵) و اثر ژنوتیپ و اثر برهمکنش ژنوتیپ × تاریخ کاشت و اثر برهمکنش ژنوتیپ × سال (در سطح احتمال ۰/۰۱) بر روی وزن صد دانه معنی‌دار بودند (جدول ۲).

بیشترین وزن صد دانه در تاریخ کاشت ۱۴ خرداد (با میانگین دمای ۲۵ °C) با ۷/۲ گرم و کمترین آن در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت (با میانگین دمای ۲۲ °C) با ۷/۱ گرم به دست آمد (جدول ۴). بیشترین وزن صد دانه با ۷/۳ گرم از لاین NM-94 و کمترین وزن صد دانه با ۶/۹ گرم از رقم گوهر بدست آمد (جدول ۳). سال اول با ۷/۲ گرم وزن صد دانه نسبت به سال دوم (۷/۰۵ گرم) اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۵). اثر بر همکنش ژنوتیپ × تاریخ کاشت نشان داد که بیشترین وزن صد دانه با ۷/۴ گرم را رقم پرتو در ۱۴ خرداد و ۱۳ تیر و لاین NM-94 در ۳۰ اردیبهشت و ۱۴ خرداد و کمترین وزن صد دانه با ۶/۷ گرم را رقم گوهر

Archive of SID

www.SID.ir

در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت (میانگین دمای ۲۲ °C) داشتند (جدول ۵).

تعداد دانه در غلاف

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر سال و اثر تاریخ کاشت و اثر ژنوتیپ بر روی تعداد دانه در غلاف در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی‌دار بودند (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه با ۱۱/۶ دانه در غلاف از تاریخ کاشت ۱۳ تیر (میانگین دمای ۳۰ °C) و کمترین آن با ۱۰/۴ دانه از تاریخ کاشت ۳۰ اردیبهشت (با میانگین دمای ۲۴ °C) بدست آمد (جدول ۴). بیشترین تعداد دانه با میانگین ۱۱/۴ دانه از لاین 16-6-1 و کمترین آن با میانگین ۱۰/۲ دانه از رقم گوهر بدست آمد (جدول ۳). سال اول با ۱۱/۳ دانه در غلاف نسبت به سال دوم با ۱۰ دانه در غلاف اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۵).

اثر بر همکنش ژنوتیپ × تاریخ کاشت نشان داد که بیشترین تعداد دانه با ۱۲/۲ دانه در غلاف را لاین 16-6-1 در تاریخ کاشت ۱۳ تیر و کمترین آن را با ۹/۸ دانه رقم گوهر در تاریخ کاشت ۳۰ اردیبهشت داشتند (جدول ۵).

آبروش (Abravesh, 2010) در یک آزمایش نشان داد که از نظر تولید تعداد دانه در غلاف بین تاریخ کاشت سی‌ام تیر با تاریخ کاشت‌های اول تیر و پانزدهم تیر اختلاف معنی‌دار وجود دارد و تاریخ کاشت سی‌ام تیر حداکثر تعداد دانه در غلاف (۹/۹ دانه) را داشت. در تاریخ کاشت سی‌ام تیر به دلیل افزایش طول دوره رشد گیاه فرصت بیشتری برای افزایش مواد غذایی به غلاف‌ها را داشت. همچنین لاین MN-92 با ۱۱/۵ دانه، بالاترین تعداد دانه در غلاف را نشان داد. غفاری‌خلیق وموسی‌پور گرجی (Ghaffari Khaliq and Musapour Gorji, 2005) نیز گزارش کردند که بالاترین تعداد دانه در غلاف را رقم گوهر با تعداد ۱۰/۱ دانه در بین ۱۲ لاین مورد بررسی داشت.

تعداد روز تا گل‌دهی

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثرسال، تاریخ کاشت، اثر بر همکنش ژنوتیپ × تاریخ کاشت و اثر ژنوتیپ بر روی تعداد روز تا گل‌دهی در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی‌دار بودند (جدول ۲). بیشترین تعداد روز تا گل‌دهی (۵۶/۹ روز) در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت (با میانگین دمای ۲۱ °C) و کمترین (۴۷/۶ روز) آن در تاریخ کاشت ۱۴ خرداد (با میانگین دمای ۲۵ °C) روز حاصل گردید (جدول ۴). همچنین بیشترین تعداد روز تا گل‌دهی به لاین 16-6-1 با ۵۵/۶ روز و کمترین تعداد روز تا گل‌دهی به لاین NM-94 با ۴۸/۸ روز بود که نشان داد لاین NM-94 زودتر از همه به گل دهی رسید (جدول ۳).

سال دوم با ۵۳ روز تا گل‌دهی نسبت به سال اول (۵۱/۴ روز) اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۵). اثر بر همکنش ژنوتیپ × تاریخ

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- اثر برهمکنش ژنوتیپ × تاریخ‌های کاشت بر صفات زراعی ماش در منطقه ورامین

Table 5. Genotype × planting date interaction effect on agronomic traits of mungbean in Varamin region

	Sowing Date	تاریخ کاشت	روز تا گل‌دهی Days to flowering	ارتفاع گیاه (سانتیمتر) Plant height (cm)	تعداد غلاف در گیاه Pod plant^{-1}	تعداد دانه در غلاف Seed pod^{-1}	وزن صد دانه (گرم) 100 seed weight (g)	روز تا رسیدگی Days to maturity	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg ha^{-1})
2007			51.38b	68.98a	29.98b	11.27a	7.17a	87.10a	1391.5b
2008			52.98a	67.85a	39.75a	10.30b	7.09b	80.60b	1795.6a
	04 May	۱۵ اردیبهشت	57.50ab	80.08a	27.10a	10.33c	7.12abcd	93.17ab	1263.3de
	19 May	۳۰ اردیبهشت	52.17def	66.92ab	42.40a	10.37c	7.23abc	92.83ab	1841.7abcd
Parto	03 June	۱۴ خرداد	48.67fg	71.42a	39.22a	10.35c	7.43a	84.17cde	1515.0bcde
	17 June	۲۹ خرداد	53.33cde	64.08ab	31.05a	10.43bc	7.13abcd	77.67efgh	1663.3abcde
	03 July	۱۳ تیر	50.83efg	70.08ab	28.27a	11.38abc	7.43a	76.00fghi	1310.0de
	04 May	۱۵ اردیبهشت	57.50ab	76.42a	32.53a	10.07c	6.68e	95.17a	1170.0e
	19 May	۳۰ اردیبهشت	50.00efg	64.00ab	41.13a	9.780c	6.90cde	92.67ab	1458.3bcde
Ghohar	03 June	۱۴ خرداد	48.17g	72.42a	34.35a	10.37c	7.10abcd	86.17bcd	1417.5cde
	17 June	۲۹ خرداد	48.66hij	69.75b	26.07a	10.25c	7.03bcde	81.50defg	1431.3bcde
	03 July	۱۳ تیر	48.33g	61.25ab	27.08a	10.70abc	6.98bcde	81.50defg	1380.0cde
	04 May	۱۵ اردیبهشت	58.83a	77.58 a	41.22a	11.43abc	7.08bcd	94.50a	1789.2abcd
	19 May	۳۰ اردیبهشت	58.00ab	70.08ab	41.75a	10.92abc	6.98bcde	90.50abc	1915.8abc
1-6-16	03 June	۱۴ خرداد	49.50fg	67.00ab	40.13a	10.43bc	6.82de	74.17ghi	1817.2abcd
	17 June	۲۹ خرداد	55.50abcd	75.58a	35.90a	11.08abc	7.00bcde	79.67defgh	1581.0abcde
	03 July	۱۳ تیر	56.17abc	61.08ab	30.42a	12.15a	7.13abcd	80.33defg	1272.7de
	04 May	۱۵ اردیبهشت	53.67cde	63.33ab	30.75a	10.30c	7.32ab	87.50abcd	1905.0abc
	19 May	۳۰ اردیبهشت	50.83efg	66.33ab	37.68a	10.45bc	7.43a	84.00cde	2004.2ab
NM-94	03 June	۱۴ خرداد	44.00h	74.75a	36.15a	10.97abc	7.43a	81.50ef	2089.0a
	17 June	۲۹ خرداد	44.67fg	66.75ab	38.98a	10.97abc	7.23abc	70.17i	1605.8abcde
	03 July	۱۳ تیر	47.00gh	49.42b	35.12a	12.08ab	7.20abcd	72.50hi	1441.2bcde

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حروف مشابه می‌باشند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range

Archive of SID

www.SID.ir

کاشت نشان داد که بیشترین روز تا گل‌دهی را لاین 16-6-1در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت با ۵۸/۸ روز و کمترین آن را لاین NM-94 در تاریخ کاشت ۱۴ خرداد با ۴۴ روز داشتند (جدول ۵).

روز تا رسیدگی

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر تعداد روز تا رسیدگی در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی‌دار بودند (جدول ۲). بیشترین روز تا رسیدگی (۹۲/۶ روز) در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت (با میانگین دمای ^{o}C ۲۱) و کمترین روز تا رسیدگی (۷۷/۲ روز) در تاریخ کاشت ۲۹ خرداد (با میانگین دمای ^{o}C ۲۹) بود (جدول ۴). بیشترین روز تا رسیدگی مربوط به رقم گوهر با ۸۷/۴ روز و کمترین آن به لاین NM-94 با ۷۷/۷ روز تعلق داشت (جدول ۳).

سال اول با ۸۷/۱ روز تا رسیدگی نسبت به سال دوم (۸۰/۶ روز) اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۵). اثر بر همکنش ژنوتیپ × تاریخ کاشت نشان داد که بیشترین تعداد روز تا رسیدگی را رقم گوهر در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت با ۹۵/۲ روز و کمترین آن را لاین NM-94 در تاریخ کاشت ۲۹ خرداد با ۷۰/۲ روز داشتند (جدول ۵).

عملکرد دانه در هکتار

اثر سال، تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر روی عملکرد دانه در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی‌دار بودند (جدول ۲). در تاریخ کاشت ۳۰ اردیبهشت (با میانگین دمای ^{o}C ۲۴) بیشترین میانگین عملکرد دانه (۱۸۰۵ کیلوگرم در هکتار) و در تاریخ کاشت ۱۳ تیر (با میانگین دمای ^{o}C ۳۰) کمترین میانگین عملکرد دانه (۱۳۵۱ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد (جدول۴). لاین NM-94 با میانگین ۱۸۰۹ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد دانه را داشت و گوهر با میانگین ۱۳۷۱ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشت (جدول ۳).

سال دوم با ۱۷۹۶ کیلوگرم در هکتار نسبت به سال اول (۱۳۹۲ کیلوگرم) از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۵). اثر بر همکنش ژنوتیپ × تاریخ کاشت نشان داد که بیشترین عملکرد دانه به لاین NM-94 در تاریخ کاشت ۱۴ خرداد (میانگین دمای ^{o}C ۲۵) با میانگین ۲۰۸۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن به رقم گوهر در تاریخ ۱۵ اردیبهشت (میانگین دمای ^{o}C ۲۱) با ۱۱۷۰ کیلوگرم تعلق داشت (جدول ۵).

عملکرد دانه تحت تاثیر عوامل بسیاری قرار دارد از جمله این عوامل می‌توان به عوامل ژنتیکی، عوامل محیطی مانند طول روز، حرارت، رطوبت، رقابت درون و برون گیاهی اشاره کرد. در تاریخ کاشت دوم به دلیل اینکه طول دوره رشد بیشتر بود گیاه از حداکثر عوامل محیطی استفاده کرد. تحقیقات نشان داده

Archive of SID

www.SID.ir

است عملکرد دانه در ماش تحت تاثیر تاریخ کاشت قراردارد به این معنی که تاخیر در کاشت سبب کاهش شرایط مناسب برای رشد و تولید ماش می شود درنتیجه عملکرد دانه آن کاهش می‌یابد (Samanta *et al*., 1999). بین ارقام ماش از لحاظ عملکرد دانه در بوته، تعداد غلاف در گیاه، تعداد گره بارور، وزن هزار دانه، درصد پروتئین و تعداد دانه در غلاف اختلاف معنی‌دار وجود دارد (Arjomand, 2005).

لاین NM-94 در تاریخ کاشت ۱۴ خرداد (با میانگین دمای ۲۵ºC) با میانگین ۲۰۸۹ کیلوگرم در هکتار برتری معنی داری نسبت به ژنوتیپ‌های دیگر داشت. بنابراین لاین NM-94 برای منطقه ورامین مناسب می‌باشد. بررسی دقیق‌تر نشان داد که ژنوتیپ‌های دیگر نیز در زمان مناسب کاشت عملکرد دانه قابل قبولی تولید کردند. رقم پرتو در تاریخ کاشت ۳۰ اردیبهشت (۱۸۴۱ کیلوگرم)، رقم گوهر در تاریخ کاشت ۳۰ اردیبهشت (۱۴۵۸/۳ کیلوگرم) و لاین 16-6-1 در تاریخ کاشت ۳۰ اردیبهشت (۱۹۱۶ کیلوگرم)، عملکرد قابل قبولی داشتند. کاشت این گیاه در دمای هوای محیط با بیش از ۲۵ درجه سانتی‌گراد باعث کاهش رشد و عملکرد دانه شد به همین دلیل است که شرایط محیطی در زمان تلقیح تعیین کننده تعداد دانه در هر غلاف است. به طور مثال تعداد دفعاتی که حشرات روی گل‌ها می‌نشینند بر تعداد دانه در غلاف موثر است که این عامل خود به شرایط آب و هوایی بستگی دارد (Kumar and Sharma, 1989; Patel *et al*., 1989; Arjomand, 2005). دوره بحرانی تشکیل تعداد دانه در هر غلاف با پایان مرحله طویل شدن غلاف و شروع پر شدن دانه مصادف است. تأثیر شرایط رشد در طی این دوره از نظر تعداد دانه‌های تشکیل شده در هر غلاف و اندازه دانه بسیار بحرانی است. طول دوره از طویل شدن غلاف تا پر شدن دانه نیز بر تعداد دانه در غلاف موثر است (Akinola and Davies, 1978).

نتایج تحقیقات انجام شده توسط آقاعلیخانی و همکاران (Aghaalikhani, *et al*., 2005) در منطقه کرج نشان داد که از بین ارقام پرتو و گوهر و لاین VC-1973A (تایوانی) برای منطقه کرج لاین VC-1973A (تایوانی) مناسب بود چون عملکرد دانه بیشتری (۱۹۶۵ کیلوگرم) تولید کرد و از نظر وزن هزار دانه، زودرسی، همزمان رسی، امکان برداشت مکانیزه و شاخص برداشت نسبت به رقم‌های پرتو و گوهر برتری داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

References

Abbas, G., Abbas, Z., Aslam, M., Malik, A. U., Ishaque, M., and Hussain, F. 2011. Effects of organic and inorganic fertilizers on mungbean (*Vigna radiata*) yield under arid climate. International Research Journal of Plant Science 2: 094-098.

Abravesh, A. H. 2010. Effect of planting date on yield and yield components of mungbean cultivars under the climatic conditions of Dezful. Journal of Crop Physiology, Islamic Azad University of Ahvaz 8:13-28.

Adams, M. W. 1982. Plant architecture and yield breeding. Iowa State Journal of Research 56(3): 225-254.

Akinola, J. D., and Davies, J. H. 1978. Effects of sowing date on forage and seed production of 14 varieties of cowpea (*Vigna ungiculata*). Experimental Agriculture 14: 197-203.

Aghaalikhani, M., Ghalavand, A., and Ala, A. 2005. Effect of plant density on yield and yield components of two cultivars and a line of mungbean (*Vigna radiat* L.) in Karaj Region. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources: Water and Soil Science 9(4):111-121.

Anonymous. 2011. Annual Agricultural Statistics. Ministry of Jihad-e-Agriculture of Iran.

Arjomand, A. 2005. Study of different plant densities effects on yield and yield components of second planting of mungbean cultivars in Urmia. M.Sc. Thesis. Urmia University Urmia, Iran. 152 pp.

Dhingra, K. K., and Sekhon, H. S. 1988. Agronomic management for high productivity of mungbean in different seasons, Punjab, India. Pp. 378-384. In Mungbean: Proceedings of the 2nd International Symposium.

Gaastra, P. 1963. Climate control of photosynthesis and respiration. Pp: 113-118. In: Evans, L.T. (ed). Environmental control of plant Growth. Academic Press, New York.

Ghaffari Khaliq, H., and Musapour Gorji, A. 2005. Study on yield trail and determination of adaptability of mungbean lines and varieties. Pp: 307-308. In: Proceedings of the First National Conference on Pulses. Mashhad, Ferdowsi.

Archive of SID

www.SID.ir

Ghafoor, A., Zubir, M., Malik, B. A., and Iqbal, S. M. 1992. Evaluation of selected germplasm of mungbean (*Vigna radiara* (L.) Wilezek). Pakistan Journal of Botany 24(1): 112-118.

Khan, I. A., Zubair, M., and Malik, A. B. 1988. Various seed rates effect on yield and yield components in mansh. Pakistan Agriculture Research 9(2): 165-167.

Kumar, A. B., and Sharma, B. 1989. Effect of row spacing and seed rate on root growth, nodulation and yield of black gram (*phaseolus mungo*). Indian Journal of Agriculture Science 56 (11): 728-729.

Lampang, A. N., Pichitporn, S., Sirisingh, S., and Vana Kijmongkol, N. 1988. Mungbean growth pattern in relation to yield. Pp. 164-168. In: Mungbean: Proccedings of the 2nd International Symposium.

Langer, R. H. M., and Hill, G. D. 1991. Agricultural Plants. 2nd edition. Cambridge University Press. 387 pp.

Majnoun Hosseini, N. 1994. Food legumes in Iran. Jihad-e-Daneshgahi Publishing Center, Tehran, Iran. 240 pp.

Oplinger, E. S., Hardman, L. L., Kaminski, A. R., Combs, S. M., and Doll, J. D. 1997. Mungbean. Alternative field crops manual. Department of Agronomy and Plant Genetics, University of Minnesota, St. Paul, MN. 55108.

Patel, J. A., Patel, S. A., Zaveri, P. P., and Pathak, A. R. 1989. Genetic analysis of developmental characters in green gram (*Vigna radiata*). Indian Journal of Agriculture Science 59(1): 66-70.

Samanta, S. C., Raashid, M. H., Biswas, P., and Hassan, M. A. 1999. Performance of five cultivars of mungbean under different dates of sowing. Bangladesh Journal of Agriculture Research 24: 521- 527.

Singh, V. P., Chabbra, A., and Kharb, R. P. S. 1988. Production and utilization of mungbean in India. Pp. 486-464. In: Mungbean: Proceedings of the 2nd International Symposium.

Yohe, J. M., and Poehlman, J. M. 1972. Genetic variability in mungbean (*Vigna radiate* (L.) Wilczek). Crop Science 12: 461-464.

Archive of SID

www.SID.ir