ارزیابی واکنش ژنوتیپ‌های ماش به تاریخ‌های کاشت در منطقه دزفول

عبدالحسین آبروش[۱]، کیانفر ساکی[۲]، سیدعطاءاله سیادت[۲] و قدرت‌اله فتحی[۳]

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ژنوتیپ‌های ماش آزمایشی در سال ۱۳۸۶ در مزارع شرکت کشت و صنعت شهید بهشتی دزفول به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار به اجرا درآمد. ژنوتیپ‌ها شامل ارقام ماش در چهار سطح بنام (V_1) $VC_{3-960-8}$، (V_2) NM_{92}، (V_3) گوهر و (V_4) CN_{9-3} و تاریخ کاشت (D) در سه سطح شامل ۱۳۸۶/۴/۱ (D_1)، ۱۳۸۶/۴/۱۵ (D_2) و ۱۳۸۶/۴/۳۰ (D_3) بودند. در این تحقیق صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، طول غلاف و ارتفاع بوته مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج بررسی نشان داد که اثرات ساده تاریخ کاشت و رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر اغلب صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود. مقایسات میانگین نشان داد که در تاریخ کاشت اول بیشترین عملکرد دانه (۲۰۱۹/۷ kg/ha)، عملکرد بیولوژیک (۵۲۸۷ kg/ha) و تعداد غلاف در بوته (۲۳ عدد) بدست آمد. بیشترین وزن هزار دانه متعلق به تاریخ کاشت دوم و برابر ۶۰ گرم و بیشترین تعداد دانه در غلاف (۱۰ عدد) و شاخص برداشت معادل (۴۱) درصد در تاریخ کاشت سوم بدست آمد. بررسی اثرات رقم و مقایسات میانگین صفات مختلف در ارقام نشان داد که لاین NM_{92}، بیشترین تعداد غلاف در بوته (۳۴ عدد)، تعداد دانه در غلاف (۱۲ عدد)، طول غلاف (۹/۱ سانتی‌متر)، ارتفاع بوته (۸۹/۶ سانتی‌متر)، عملکرد دانه (۲۳۶۲/۲ kg/ha) و عملکرد بیولوژیک (۶۴۸۹ kg/ha) را دارا بوده و نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها در این آزمایش برتری داشت. نتایج بررسی اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم نشان داد که تیمار D_1V_2 با عملکرد دانه ۲۶۶۲/۲ کیلوگرم در هکتار و با تعداد ۳۶ غلاف در بوته و تیمار D_1V_3 با تعداد ۱۳ دانه در غلاف مناسب‌ترین تیمار بود. با توجه به نتایج اثرات متقابل بدست آمده در این بررسی مشخص گردید لاین NM_{92} (V_2) در تاریخ کاشت اول تیرماه (D_1) به عنوان بهترین ژنوتیپ در این منطقه شناخته شد.

کلمات کلیدی: *تاریخ کاشت، رقم، عملکرد و اجزاء عملکرد، ماش*

تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۱۵

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دزفول، ایران (نویسنده مسئول).

E- mil: ah_abravesh@yahoo.com

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دزفول، ایران.

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، گروه زراعت.

مقدمه و بررسی منابع علمی

ماش (*Vigna radiate* L.) که عموماً Green gram نیز گفته می‌شود از مهمترین حبوبات است که در بسیاری از کشورها در رژیم‌های غذایی مردم قرار دارد. ماش گیاهی مخصوص آب و هوای گرم و روز کوتاه بوده، خشکی را تا حدود زیادی تحمل می‌کند و نیاز حرارتی بالایی دارد. دمای مناسب رشد و نمو ماش حدود۳۰ – ۲۵ درجه سانتی‌گراد است. دانه ماش سرشار از فسفر و حدود ۲۵٪ پروتئین دارد. نقش مثبت گیاه ماش در حاصلخیزی خاک، قابلیت تثبیت ازت جوی، کوتاهی دوره رشد و عملکرد نسبتاً بالا، ضرورت تحقیق همه جانبه به منظور بدست آوردن بهترین مدیریت زراعی (تاریخ کاشت، ارقام مناسب، تراکم، الگوی کاشت، تغذیه، آبیاری) را برای این گیاه آشکار می‌سازد (Majnon hoseini, 2004).

خرمیان (Khorramian, 2010) نیز بیان داشت سطح زیر کشت ماش در دنیا ۵/۳ میلیون هکتار گزارش گردیده است. سطح زیر کشت ماش در ایران متفاوت است و بیشترین سطح کشت آن در استان‌های لرستان (۴۸۰۰ هکتار)، خوزستان (۴۴۰۰ هکتار)، فارس (۳۴۰۰ هکتار) و کرمان (۲۲۰۰ هکتار) قرار دارد که به صورت کشت آبی است. رانا و همکاران (Rana et al., 2006) اعلام کردند عوامل متعددی باعث تغییر عملکرد ماش در شرایط مزرعه‌ای می‌شود که از جمله مهمترین این موارد می‌توان رقم و تاریخ کاشت را نام برد. سومرو (Soomro,2003) نیز گزارش داد تاریخ کاشت یکی از عوامل مهمی است که رشد و عملکرد محصول ماش را در اراضی کشاورزی تحت تاثیر قرار می‌دهد. این اثرات در طول دوره رشد رویشی، زایشی و رسیدگی دانه وجود دارند. رانا و همکاران (Rana et al., 2006) در تحقیقی بیان کردند تاریخ کاشت خیلی زود باعث می‌شود که حشرات، بیماری‌ها و آفات به گیاه آسیب برسانند و تاریخ کاشت دیر هم موجب کوتاه شدن طول دوره رشد شده در نتیجه مدت زمان فتوسنتز و تولید محصول کاهش می‌یابد. سانگاکارا (Sangakkara, 1998) بیان داشت با تاخیر در کاشت عملکرد و کیفیت دانه‌ها در ماش کاهش می‌یابد. ابوکوثر و همکاران (ABU Kawsar et al., 2009) اظهار داشتند از عوامل مهم افزایش تولید در ماش، کاشت به موقع و استفاده از رقم مناسب و سازگار به منطقه است.

دانجال و همکاران (Dhanjal et al., 2000) نیز گزارش کردند تاریخ کاشت مناسب معمولاً موجب ایجاد زمان کافی برای تولید حداکثر شاخ و برگ و فراهم شدن شرایط برای حداکثر استفاده از عوامل محیطی گردیده که نهایتاً سبب تولید حداکثر عملکرد اقتصادی می‌شود.

دارمالینگام و باسو (Dharmalingam and Basu, 1993) گزارش کردند تاریخ کاشت باید به گونه‌ای تعیین گردد که برداشت محصول ماش با بارندگی‌های پائیزه برخورد نکرده و گیاه زمان لازم برای جوانه زنی، رشد، تولید گل، دانه و تطابق زمان گلدهی با درجه حرارت را داشته باشد.

هدف از این آزمایش تعیین بهترین تاریخ کاشت برای ارقام مختلف ماش بود به طوری که با توجه به آن بتوان بهترین رقم که به شرایط منطقه سازگار و دارای عملکرد و درصد بالای علوفه باشد را انتخاب کرد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد و اجزاء عملکرد ماش آزمایشی در سال ۱۳۸۶ در مزارع شرکت کشت و صنعت شهید بهشتی دزفول اجرا گردید. این منطقه با عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۲ دقیقه شمالی و طول ۴۰ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۸۲ متر از سطح دریا قرار داشته و از مناطق خشک و نیمه خشک به شمار می‌آید. متوسط بارندگی سالانه آن ۲۵۰ میلی‌متر است. محمدپور (Mohammad pour, 2005) گزارش داد حداقل درجه حرارت در طول فصل زمستان ۴ درجه سانتی‌گراد و حداکثر آن در طول فصل تابستان تا حدود ۵۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با چهار تکرار به اجرا درآمد. تیمار (V) درچهار سطح لاین (V_1) $VC_{3\text{-}960\text{-}8}$، لاین ($V_2$) NM_{92}، رقم (V_3) گوهر و لاین (V_4) $CN_{\text{-}9\text{-}3}$ و تاریخ کاشت (D) در سه سطح ۱۳۸۶/۴/۱ (D_1) و ۱۳۸۶/۴/۱۵ (D_2) و ۱۳۸۶/۴/۳۰ (D_3) بودند که برخی مشخصات عمده آن‌ها در جدول (۲) آمده‌است. تراکم کاشت بعد از سبز شدن و تنک کردن با توجه به توصیه تحقیقات بر اساس ۴۰۰/۰۰۰ بوته در هکتار تنظیم گردید. روش کاشت بصورت جوی و پشته، عرض هر پشته ۷۵ سانتی‌متر، فاصله بین هر بوته ۵-۳ سانتی‌متر، میزان بذر در هکتار حدود ۲۰ کیلوگرم در هکتار، عمق کاشت ۳ سانتی‌متر، طول هر خط ۵ متر، در داخل هر پلات ۶ خط کاشت قرار گرفت. خطوط ۱ و ۶ در هر کرت به عنوان خطوط حاشیه، خطوط ۲ و ۵ برای نمونه برداری و خطوط ۳ و ۴ برای برداشت نهایی در نظرگرفته شدند.

فاصله بین هرکرت به صورت یک خط نکاشت انتخاب، عرض هر کرت ۴/۵ متر، میزان بذر در هر پلات ۴۵ گرم و میزان بذر در هر خط کاشت ۷/۵ گرم در نظر گرفته شد. دمای هوا در زمان کاشت ۴۵ درجه سانتی‌گراد، دمای خاک نیز ۲۳ درجه سانتی‌گراد بود (جدول ۳). نمونه‌گیری هر ۱۵ روز یک بار انجام شد. خاک محل اجرای آزمایش ابتدا شخم و بوسیله دو دیسک عمود برهم اقدام به نرم کردن کلوخه‌ها شد. کودهای مورد نیاز به صورت ۵۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع کود اوره (۴۶٪ نیتروژن)، ۷۵ کیلوگرم کود پتاس (k_2o) از منبع سولفات پتاسیم (۵۰٪ پتاس) و ۷۰ کیلوگرم کود فسفر (p_2o_5) از منبع فسفات آمونیوم (۴۶٪ فسفر) در هکتار به صورت پایه مصرف گردید. آبیاری اول برابر با تاریخ کاشت اول در نظر گرفته شد. در ابتدا به دلیل حساس بودن گیاهچه ماش به کم‌آبی و بالا بودن درجه حرارت هوا در هر هفت روز یک مرتبه آبیاری انجام شد و بعد از رشد گیاه و با خنک تر شدن هوا فواصل آبیاری افزایش

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1– Physical and chemical characteristics the experiment located soil

بافت خاک Soil texture	پتاسیم Potassium (mg/kg)	فسفر Phosphorus (mg/kg)	نیتروژن Nitrogen ppm	کربن آلی % OC	اسیدیته Acidity pH	هدایت الکتریکی Electrical Conductivity ds/m	عمق نمونه برداری Depth Sampling
Silt loom	136	12.5	8.4	0.65	7.1	1.6	0 – 30 CM

جدول ۲- خصوصیات لاین‌ها و رقم مورد بررسی

Table 2- Lines and variety characteristics

طول دوره رشد Growth period during (day)	تعداد غلاف در بوته Number pods in plants	تعداد دانه در غلاف Number seed in pod	میانگین عملکرد Mean yield (Kg/ha)	فرم بوته Plant form	ارتفاع بوته Plant height (cm)	وزن هزار دانه 1000-Seed weight (gr)	تیمارها Treatments
75	31	10	2300	Standing	75	50 – 65	$VC_{3-960-8}$
70	42	10	2700	Standing	81	35 – 40	NM_{92}
80	38	10	2200	Standing	65	50 – 75	CN_{-9-3}
80	30	10	2000	Semierect	60	50–70	Ghohar

جدول ۳- درجه حرارت هوا و خاک، تبخیر ماهانه و میزان بارندگی در طول مدت آزمایش

Table 3- Air temperature (C°), Soil, Monthly evaporation and Rainfall in during experiment period

بارندگی Rainfall (mm)	تبخیر ماهانه Monthly evaporation (mm)	میانگین درجه حرارت خاک Mean soil temperature (C̊)	درجه حرارت خاک Soil (C̊) temperature		میانگین Mean (C̊)	میانگین درجه حرارت Mean temperature (C̊)		ماه Mount
			min	max		min	max	
-	395	21.4	20	22.9	35.1	24.8	45.4	تیر
-	374	22.3	20.2	24.5	36.3	26.3	46.3	مرداد
-	328	20.8	18.6	23.1	33.75	23.8	43.7	شهریور
-	188	28.1	12	16.1	27.75	18.4	37.1	مهر
45	136	15.1	4.5	10.6	20.35	13.9	26.8	آبان
76	65.2	2.9	-1	6.9	15	9.4	20.6	آذر

یافت. در هر دوره آبیاری آب به اندازه ۱۲ ساعت بر روی زمین قرار داشت. مبارزه با علف‌های هرز در طی فصل رشد سه بار به صورت دستی انجام شد. ۲۰ روز پس از رسیدگی فیزیولوژیکی و خشک شدن غلاف‌ها و هم‌چنین بعد از حذف اثرات حاشیه‌ای خطوط عملکرد برداشت شد (۱۳۸۶/۷/۲۰) و در اولین فرصت وزن بوته و سپس بذر ماش از سایر قسمت‌های همراه مثل غلاف و ساقه جدا گردیدند. برای محاسبه وزن خشک کل از رابطه زیر استفاده گردید.

$$TDW = SDW+LDW+TPW$$

که در آن:

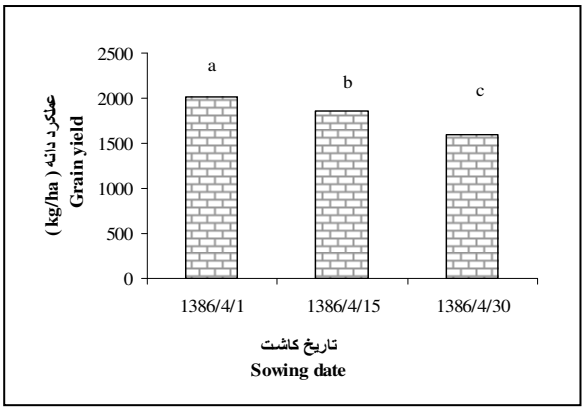
^{1}TDW – وزن خشک کل ($kg.m^{-2}$)،
^{2}LDW – وزن خشک برگ ($g.m^{-2}$)،
^{3}SDW – وزن خشک ساقه ($kg.m^{-2}$)
^{4}TPW – وزن خشک غلاف همراه دانه ($kg.m^{-2}$)

تعداد دانه در غلاف برای تکرارها و تاریخ‌های مختلف کاشت در ۱۰ بوته شمارش گردید. برای محاسبه تعداد غلاف در بوته قبل از برداشت تعداد غلاف‌ها در۱۰ بوته از هر تکرار شمارش سپس میانگین آن‌ها بدست آمد. بعد از برداشت نیز تعداد ۱۰۰۰ دانه از هر تیمار به تصادف انتخاب و وزن آنها محاسبه شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات مورد مطالعه از نرم‌افزار MSTAT-C استفاده شد. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و هم‌چنین برای رسم نمودارها و سایر عملیات لازم از نرم افزارهای Wordو Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد و اجزاء عملکرد: نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر ساده تاریخ کاشت و رقم و اثرات متقابل بین آن دو بر عملکرد و اجزاء عملکرد متفاوت بود (جدول ۴).

عملکرد دانه: اثرات تاریخ کاشت، رقم و اثرات متقابل بین آن‌ها بر عملکرد دانه در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۴) و هر سه تاریخ کاشت دارای اختلاف معنی‌دار آماری با هم بودند (جدول ۵). تاریخ کاشت اول، دوم و سوم به ترتیب ۲۰۱۹/۷، ۱۸۵۷/۶ و ۱۵۸۹/۸ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه تولید کردند که بیشترین آن مربوط به تاریخ کاشت اول (D_1) بود (شکل ۱).



شکل ۱- اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه
Fig 1- Effect of sowing date on seed yield

نانـدا و سـاینی(Nanda and Saini,1987) و حبیب زاده (Habib zadeh, 2006) بیان کردند عملکرد دانه تحت تاثیر عوامل بسیاری قرار دارد از جمله می‌توان به عوامل ژنتیکی و محیطی مانند طول روز، حرارت و رطوبت اشاره کرد در تاریخ کاشت اول به دلیل اینکه طول دوره رشد بیشتر شده است گیاه از حداکثر عوامل محیطی استفاده نموده و بالاترین شاخص سطح برگ را تولید و باعث تولید حداکثر تعداد گل و بیشترین غلاف در بوته گردیده است در نتیجه گیاه فرصت کافی برای استفاده از مواد فتوسنتزی ساخته شده و ذخیره آن‌ها را در اندام‌های ذخیره‌ای (دانه) خواهد داشت.

1. Total dry weight
2. Leaf dry weight
3. Stem dry weight
4. Total pods dry weight

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس عملکرد و خصوصیات زراعی در ژنوتیپ‌های ماش

Table 4- Results of analysis variance of the yield and agronomy characteristic of mung bean genotypes

منابع تغییرات Sources of variation	درجه آزادی df	Mean squares: غلاف در بوته pods in plants	داته در غلاف seed in pods	وزن هزار دانه 1000-seed weight	عملکرد دانه Yield seed	عملکرد بیولوژیک Biological yield	شاخص برداشت Harvest index	طول غلاف Pod length	ارتفاع گیاه Plant height
تکرار Replication	3	0.371	0.364	17.632	315.7582	12471.658	9.789	0.251	2.745
تاریخ کاشت Sowing date (D)	2	59.321**	15.538*	84.724*	215478.625**	1854698.326*	38.689^{ns}	1.124*	175.236*
رقم Variety (V)	3	825.316**	43.418*	3124144**	335874.17**	4154235.372*	49.750*	11.690*	3069.681*
اثرات متقابل Interaction (D ×V)	6	4.351^{ns}	1.530**	36.188^{ns}	4635.847**	14879.383*	6.625^{ns}	1.698*	156.751*
خطا Error	33	3.543	0.452	14.471	1132	8924.368	6.413	0.215	6.698
% (CV)	–	6.49	7.14	7.83	4.87	5.21	6.75	5.41	3.47

*، ** و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪، ۱٪ و بدون اختلاف معنی‌دار آماری

*,** and NS are significant at 5% and 1% not significant of probability levels respectively

جدول ۵- نتایج مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد ژنوتیپ‌های ماش در تاریخ‌های کاشت

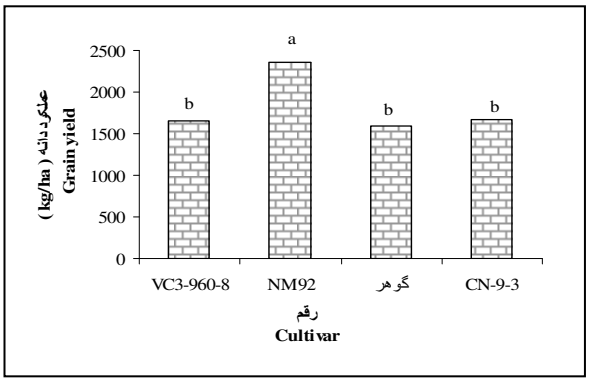
Table 5- Means comparison of yield and yield components of mung bean genotypes in sowing date

ارتفاع گیاه Plant height(cm)	طول غلاف Pod length(cm)	شاخص برداشت Harvest index (%)	عملکرد بیولوژیک Biological Yield (kg.ha)	عملکرد دانه Yield seed (kg.ha)	وزن هزار دانه 1000-seed weight (gr)	دانه در غلاف seed in pods	غلاف در بوته pods in plants	---	Traits / Treatment
69.6 a	7.6 b	39 b	5287 a	2019.7 a	58 ab	8 e	23 a	2007/6/22	D_1
66.3 b	8.1 a	38 b	4898 b	1857.6 b	60 a	8 e	21 b	2007/7/6	D_2
62.8 c	8.2 a	41 a	3889 c	1589.8 c	55 b	10 cd	19 b	2007/7/22	D_3
54.1 d	7.5 c	41 ab	4071 c	1653.3 b	63 b	7 e	14 d	$VC_{3-960-8}$	V_1
89.6 a	9.1 a	37 c	6489 a	2362.2 a	35 d	12 b	34 a	NM92	V_2
63.1 b	6.8 d	42 a	3864 c	1596.7 b	58 c	8 e	17 a	Gohar	V_3
58.5 b	8.1 b	38 bc	4340 b	1676.6 b	74 a	9 d	20 b	CN-9-3	V_4
51.7 g	7.1 fg	41 abc	4376 ef	1797.3 de	64 bc	7 e	15 efg	-	D_1V_1
90.6 b	9.2 ab	34 d	7722 a	2662.2 a	39 b	10 cd	36 a	-	D_1V_2
75.8 d	6.6 ab	41 abc	4224 ef	1747.3 def	56 cd	13 ab	20 c	-	D_1V_3
61.2 c	7.3 efg	38 bcd	4822 d	1872.8 d	71 ab	8 e	23 c	-	D_1V_4
55.5 fg	7.3 efg	39 abcd	4373 ef	1705.7 ef	64 bc	7 e	14 fg	-	D_2V_1
95.9 a	9.9 a	37 cd	6259 b	2384.4 b	34 e	11 bc	33 b	-	D_2V_2
57.9 ef	6.9 g	39 abcd	4098 f	1607.3 f	64 bc	7 e	16 ef	-	D_2V_3
55.9 fg	7.8 def	38 bcd	4596 de	1733.5 def	77 a	9 d	20 d	-	D_2V_4
55.1 Fg	8 cd	42 ab	3467 g	1457.3 g	61 cd	8 e	13 g	-	D_3V_1
82.3 c	8.2 cd	39 abcd	5218 c	2043.3 c	32 e	14 a	32 b	-	D_3V_2
55.6 fg	6.9 g	44 a	3273 g	1435.5 g	55 d	9 d	15 efg	-	D_3V_3
53.3 ef	8.8 bc	39 abcd	3602 g	1423.3 g	72 a	9 d	17 e	-	D_3V_4

* میانگین‌های دارای حروف مشابه در یک ستون با هم اختلاف معنی‌دار آماری ندارند

* Means followed by the same letter in per columns do not differ significant

عبدالرحمن و همکاران (Abdur Rahman et al., 2004) گزارش کردند در تاریخ کاشت‌های دوم و سوم طول دوره رشد کوتاه‌تر، تولید مواد فتوسنتزی، شاخص سطح برگ و انباشت مواد ذخیره‌ای در گیاه کمتر می‌باشد و عدم وجود فرصت کافی برای ذخیره مواد فتوسنتزی در مخزن موجب می‌شود عملکرد دانه پائین آید. لاین NM_{92} بالاترین عملکرد دانه را با ۲۳۶۲/۲ کیلوگرم در هکتار تولید و با سایر ژنوتیپ‌ها تفاوت آماری بسیار معنی‌داری داشت و در مقایسات میانگین‌ها به روش آزمون دانکن در گروه جداگانه‌ای قرار گرفت. بدین معنی که تیمارهای V_1، V_3 و V_4در گروه b و تیمار V_2 نیز در گروه a جای گرفت (جدول ۵). در مقایسات میانگین عملکرد دانه به روش آزمون دانکن لاین‌های CN-9-3، $VC_{3-960-8}$ و رقم گوهر با تولید ۱۶۷۶/۶، ۱۶۵۳/۳ و ۱۵۹۶/۷ کیلوگرم در هکتار در یک گروه قرار گرفتند و لاین NM_{92} نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها از نظر عملکرد دانه برتری داشت (شکل ۲).



شکل ۲- اثر رقم بر عملکرد دانه

Fig 2- Effect of variety on seed yield

در جدول (۲) خصوصیات زراعی ژنوتیپ‌های آزمایشی آمده است و هم‌چنان‌که فتحی (Fathee, 2005) نیز اعلام کرده است برتری لاین NM_{92} نسبت به سایر ارقام، دارا بودن شاخص سطح برگ، عملکرد بیولوژیک، ذخیره مناسب مواد فتوسنتزی در دانه‌ها و غلاف‌ها، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته، فرم ایستاده بوته، دارا بودن سرعت رشد بیشتر و طول غلاف آن می‌باشد.

به عقیده لمپینگ و همکاران (Lamping et al., 1998) به طور کلی ارقامی از ماش که طول ساقه اصلی بیشتر و تعداد شاخه‌های فرعی کمتری دارند عملکرد دانه بیشتری خواهند داشت یعنی نقش طول ساقه اصلی و اجزاء آن در عملکرد بوته بیشتر از سهم تعداد و اجزاء عملکرد شاخه‌های فرعی است.

تعداد غلاف در بوته: بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و رقم برصفت تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود (جدول ۴). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تاریخ کاشت اول با داشتن تعداد ۲۳ غلاف در بوته در یک گروه و تاریخ کاشت‌های دوم و سوم نیز با تولید ۲۱ و ۱۹ غلاف در بوته در گروه دیگری قرار گرفتند (جدول ۵). تحقیقات پانوار و سیروهی (Panwar and Sirohi, 1987) نشان داده که تعداد غلاف و تعداد دانه در بوته حساس‌ترین پارامترها از عملکرد و اجزاء عملکرد نسبت به تغییرات تراکم و تاریخ کاشت است.

تاریخ کاشت‌های مختلف از نظر ایجاد شرایط خاص روز، درجه حرارت و سایر عوامل محیطی در میزان رشد و انتقال از یک مرحله به مرحله دیگر از رشد و هم‌چنین دوام یک مرحله از رشد نقش بسیار مؤثری دارند. به نظر می‌رسد تاریخ کاشت اول شرایط بهتری را از نظر طول دوره رشد جهت افزایش تعداد غلاف در بوته ارقام ماش مورد آزمایش در این بررسی فراهم آورده و موجب افزایش تعداد غلاف‌های موجود نسبت به سایر تاریخ‌های کشت گردیده است و از طرف دیگر تاریخ کاشت سوم با کمترین طول دوره رشد از نظر شرایط نامساعد محیطی دارای کمترین تعداد غلاف در بوته شده است.

تفاوت بین ارقام مورد مطالعه از نظر تعداد غلاف در بوته نیز قابل توجه بود. ژنوتیپ NM_{92} با تولید ۳۴ غلاف در هر بوته نسبت به ژنوتیپ‌های CN_{9-3} و $VC_{3-960-8}$ و گوهر به ترتیب با میانگین تولید ۲۰ و ۱۴ و ۱۷ غلاف در بوته برتری داشت. بر اساس آزمون دانکن لاین CN_{9-3} از نظر تعداد غلاف در بوته نسبت به لاین $VC_{3-960-8}$ هم برتر بود (جدول ۵). در مقایسات میانگین به روش آزمون دانکن ژنوتیپ‌های آزمایشی در گروه‌های متمایزی قرار گرفتند. نتایج مطالعات علیخانی و همکاران (Ali ghani et al., 2005) نشان داد که توان ژنتیکی رقم، اثرات محیطی و عوامل زراعی در ایجاد تعداد غلاف در بوته اثر گذارند. ژنوتیپ NM_{92} در تاریخ کاشت‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۳۶، ۳۳ و ۳۲ غلاف در بوته را تولید کرد که بیشترین آن در تاریخ کاشت اول بدست آمد که نشان دهنده برتری این رقم نسبت به سایر ارقام می‌باشد (جدول ۵).

تعداد دانه در غلاف: نتایج به‌دست آمده نشان داد از نظر تولید تعداد دانه در غلاف بین تاریخ کاشت سوم و تاریخ‌های کاشت اول و دوم اختلاف معنی‌داری وجود دارد و در مقایسات میانگین‌ها تاریخ کاشت سوم در یک گروه و تاریخ کاشت‌های اول و دوم نیز در گروه دیگری قرار گرفتند (جدول ۵). در تاریخ کاشت سوم، حداکثر تعداد دانه در غلاف به‌دست آمد. رضایی و حسن زاده (Rezaei and Hassan zadeh, 1995) گزارش کردند تعداد دانه در غلاف با ثبات‌ترین جزء عملکرد در ماش است و روش‌های زراعی و شرایط آب و هوایی اختلاف کمی در تعداد بذر ایجاد می‌کنند. تعداد بذر متاثر از تلقیح است ضمن این‌که طول دوره غلاف‌دهی نیز بر تعداد بذر در هر غلاف مؤثر است.

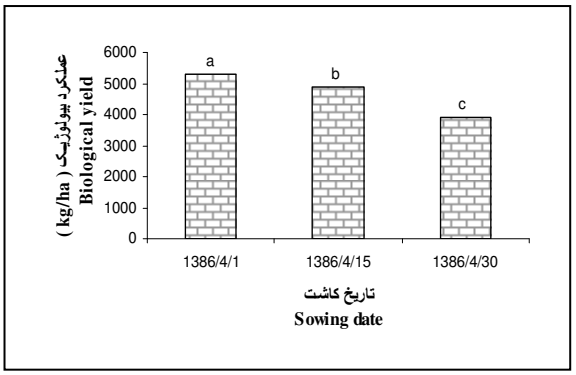
نتایج تحقیقات حقانی و پاندی (Haqqani.and Pandey, 1994) نشان داده است سقط بذر در برخی از حبوبات مثل ماش می‌تواند ناشی از وضعیت و شرایط نامساعد محیطی در طی گلدهی و تشکیل غلاف باشد. در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، بیشترین تعداد دانه در غلاف به ترتیب در رقم‌های NM_{92}، CN_{9-3}، گوهر و $VC_{3-960-8}$ با میانگین‌های ۱۲، ۹، ۸ و ۷ مشاهد شد و رقم NM_{92} حداکثر تعداد دانه در غلاف را نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها داشت. اثر متقابل رقم و

تاریخ کاشت بر روی تعداد دانه در غلاف نیز معنی‌دار بود و بیشترین تعداد دانه در غلاف مربوط به رقم NM_{92} و تاریخ کاشت سوم بود. طالعی و همکاران (Talei, 1995) نشان دادند که بین ارقام از نظر تعداد گره در ساقه اصلی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک تفاوت‌هایی وجود دارد.

وزن هزار دانه: خرمیان (Khorramian, 2010) بیان کرد وزن هزار دانه یک خصوصیت ژنتیکی است که به مقدار ۲۰ تا ۳۰ درصد تحت تاثیر شرایط محیطی است. بنابراین تاریخ‌های کشت مختلف تا ۳۰ درصد می‌توانند بر وزن هزار دانه اثرگذار باشند. نتایج این مطالعه نشان داد تاریخ کاشت دوم دارای بهترین شرایط برای کاهش اثرات محیطی و افزایش وزن هزار دانه بوده و از طرفی تاریخ کاشت سوم تاثیر منفی بر وزن هزار دانه گذاشت (جدول ۵). با توجه به جدول تجزیه واریانس و مقایسات میانگین بین تاریخ کاشت‌های مختلف از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده می‌گردد (جدول‌های ۴ و ۵). بیشترین وزن هزار دانه درتاریخ کاشت‌های دوم، اول و سوم با ۶۰، ۵۸ و ۵۵ گرم بود. در بین ارقام تحت بررسی بیشترین وزن هزار دانه (۷۴ گرم) به رقم CN_{9-3} اختصاص داشت که نشان از تاثیر کم شرایط محیطی بر آن است. کمترین وزن هزار دانه به رقم NM_{92} با مقدار (۳۵ گرم) تعلق داشت که مربوط استعداد ژنتیکی در ریز بودن بذر این رقم می‌باشد. عبدالرحمن و همکاران (Abdur Rahman et al., 2004) در تحقیقات انجام شده بر روی ۵ ژنوتیپ مورد مطالعه خود اختلاف در وزن هزار دانه را به تفاوت‌های ژنتیکی مربوط دانسته‌اند. ژنوتیپ‌های، $VC_{3-960-8}$ و گوهر به ترتیب با وزن هزار دانه برابر ۶۳ و ۵۸ در رتبه‌های بعد قرار گرفتند. عبدالرحمن و همکاران (Abdur Rahman et al., 2004) و سومر و (Soomro, 2003) در پی آزمایشات خود نشان دادند بین ارقام ماش از لحاظ عملکرد دانه در بوته، تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه، درصد پروتئین و تعداد دانه در غلاف اختلاف معنی‌دار وجود دارد. بررسی اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم بر وزن هزار دانه نشان داد، بیشترین وزن هزار دانه به ترتیب متعلق به تیمارهای D_2V_4، D_3V_4 و D_1V_4 با تولید ۷۷، ۷۲ و ۷۱ گرم و کمترین آن به تیمار D_3V_2 با تولید ۳۲ گرم بود.

عملکرد بیولوژیک: با توجه به جدول تجزیه واریانس بین تاریخ کاشت، ارقام و اثرات متقابل آنها از نظر تولید ماده خشک، اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۴). تاریخ‌های کاشت اول، دوم و سوم به ترتیب دارای بیوماس ۵۲۸۷، ۴۸۹۸ و ۳۸۸۹ کیلوگرم در هکتار بودند. بیشترین و کمترین عملکرد به ترتیب مربوط به تاریخ کاشت اول و تاریخ کاشت سوم بود (جدول ۵). چون تاریخ‌های مختلف کاشت از نظر ایجاد شرایط لازم برای ایجاد طول دوره رشد برای ارقام با هم تفاوت دارند لذا به نظر می‌رسد این امر باعث شده است که اختلافاتی در بین عملکردها وجود داشته باشد.

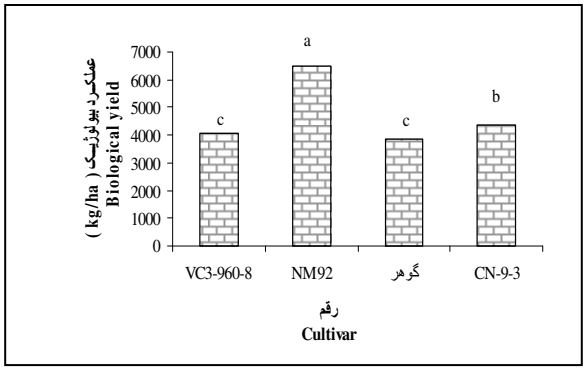
در این تحقیق تاریخ کاشت اول با توجه به طولانی بودن دوره رشد، فراهم نمودن فرصت لازم به منظور تولید کانوپی، استفاده از حداکثر مواد فتوسنتزی و تولید حداکثر ماده خشک توانسته است بیوماس مناسب را تولید نماید (شکل ۳)



شکل ۳- اثر تاریخ کاشت بر عملکرد بیولوژیک

Fig 3- Effect of sowing date on biological yield

از ژنوتیپ‌های مورد مطالعه لاین NM_{92} با مقدار ۶۴۸۹ کیلوگرم در هکتار نسبت به ارقام دیگر عملکرد بالاتری تولید نموده و لاین‌های CN_{9-3} و $VC_{3-960-8}$ و رقم گوهر با مقدار ۴۳۴۰، ۴۰۷۱ و ۳۸۶۴ کیلوگرم در هکتار در رتبه‌های بعد قرار گرفتند. سومرو (Soomro, 2003) در تحقیقی اعلام کرد عملکرد در ماش از جمله عملکرد بیولوژیک به طور بسیار معنی‌داری تحت تاثیر تاریخ کاشت و رقم قرار دارد. نتایج نشان می‌دهد که در بین ارقام کمترین عملکرد بیولوژیک مربوط به رقم گوهر بود. هر رقم با توجه به سازگاری با شرایط محیطی، ساختار ژنتیکی و یا تنش‌های رطوبتی، توان تولیدی خاصی دارد. بنابراین ژنوتیپ NM_{92} توانسته است که خود را بهتر با شرایط موجود در سال مورد بررسی وفق دهد و دارای بیشترین عملکرد باشد (شکل ۴).



شکل ۳- اثر رقم بر عملکرد بیولوژیک

Fig 4- Effect of variety on biological yield

بررسی اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد بیولوژیک نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک متعلق به تیمارهای D_1V_2 و D_3V_3 و به ترتیب ۷۷۲۲ و ۳۲۷۳ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۵).

شاخص برداشت: نتایج تجزیه آماری و مقایسه میانگین نشان داد که بین ارقام اختلافات معنی داری در سطح احتمال ۵٪ وجود داشته ولی بین تاریخ‌های کاشت و اثرات متقابل آن‌ها تفاوت آماری معنی‌داری وجود ندارد. از نظر تاریخ کاشت بیشترین شاخص برداشت مربوط به تاریخ‌های کاشت سوم (D_3)، برابر ۴۱ درصد بود. بر اساس نتایج مقایسات میانگین به روش آزمون دانکن تاریخ‌های کاشت اول و دوم در یک گروه و تاریخ کاشت سوم نیز در گروه دیگری قرار گرفت. تاریخ کاشت سوم هر چند از نظر عملکرد اقتصادی و بیولوژیک نسبت به تاریخ کاشت اول و دوم کمتر است اما توانسته است منابع بیشتری از تولیدات

حاصل از فتوسنتز و منابع غذایی را در بذر به عنوان عملکرد اقتصادی جای دهد و آن به دلیل شرایط مناسب نوری، حرارتی و سازگاری ارقام در این تاریخ کاشت است. عبدالرحمن و همکاران (Abdur Rahman et al., 2004) و پوئلمن (Poehlman, 1991) گزارش دادند دستیابی به عملکرد مناسب از نظر شاخص برداشت بستگی به درجه حرارت هوا و خاک در طول مراحل رشد ماش دارد. در شرایط مطلوب حرارتی اسیمیلات‌های بیشتری ساخته شده و به اندام‌های زایشی (دانه‌ها) انتقال می‌یابند که این موضوع می‌تواند در شرایط انتخاب تاریخ کاشت مناسب روی دهد. از نظر مقایسه ارقام نیز بیشترین شاخص برداشت به ترتیب به واریته‌های گوهر، $VC_{3\text{-}960\text{-}8}$، $CN_{9\text{-}3}$ و NM_{92} به ترتیب به مقدار ۴۲، ۴۱، ۳۸ و ۳۷ درصد به‌دست آمد (جدول ۵). به نظر می‌رسد عملکرد بالا از نظر شاخص برداشت در رقم گوهر به دلیل بالا بودن وزن هزار دانه و پائین بودن عملکرد بیولوژیک باشد. بررسی اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم بر شاخص برداشت نشان داد بیشترین شاخص برداشت مربوط به تیمار D_3V_3 به مقدار ۴۴ درصد بود که نشان می‌دهد گیاه توانسته است با سازگاری بهتر با شرایط موجود سهم بیشتری از کل عملکرد را به عملکرد اقتصادی اختصاص داده و کمترین مقدار نیز مربوط به تیمار D_1V_2 با ۳۴ درصد محاسبه شد.

طول غلاف و ارتفاع بوته: با توجه به جدول تجزیه واریانس تاریخ کاشت، رقم و اثرات متقابل بین آن‌ها بر طول غلاف و ارتفاع بوته اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد داشت (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین نشان داد بیشترین ارتفاع بوته با (۶۹/۶ سانتی‌متر) و کمترین آن (۶۲/۸ سانتی‌متر) در تاریخ‌های کاشت اول و سوم به‌دست آمد. مقایسه طول غلاف اندازه‌گیری شده نیز نشان داد بیشترین مقدار طول غلاف در تاریخ کاشت سوم (۸/۲ سانتی‌متر) ارزیابی گردید (جدول ۵). مقایسه اثر ارقام نیز نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته و طول غلاف به واریته NM_{92} با ۸۹/۶ سانتی‌متر و ۹/۱ سانتی‌متر بود. مطالعه اثرات متقابل رقم و تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته و طول غلاف نشان داد که حداکثر ارتفاع بوته مربوط به تیمار D_2V_2 (۹۵/۹ سانتی‌متر) و حداکثر طول غلاف هم به تیمار D_2V_2 (۹/۹ سانتی‌متر) بود. برتری تیمار D_2V_2 را می‌توان به قابلیت‌های ژنتیکی رقم NM_{92} و توانایی بیشتر آن در استفاده از شرایط و عوامل محیطی و زراعی نسبت داد. سومرو (Soomro, 2003) گزارش کرد که تاریخ کاشت و رقم و نیز اثرات متقابل آن‌ها اثر بسیار معنی‌داری بر ارتفاع بوته داشته است.

نتیجه‌گیری

ارزیابی اثرات تاریخ کاشت و ارقام بر عملکرد و اجزاء عملکرد از جمله، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد بیولوژیک گویای این نکته است که تفاوت‌های آشکاری بین صفات مذکور در ماش وجود دارد

مطالعه این تفاوت‌ها و شناخت نقاط قوت و ضعف گیاه ماش از نظرتاریخ کاشت و نوع رقم می‌تواند محققان را در شناسایی و معرفی ارقام پر محصول و با کیفیت مناسب یاری رساند. نتایج این تحقیق نشان داد که در بین ارقام مورد مطالعه، ژنوتیپ NM_{92} هر چند از نظر وزن هزار دانه نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها کمتر بود اما از نظر برخی صفات دیگر مورد بررسی برتری داشت به طوری‌که بالاترین میزان تعداد غلاف در بوته (۳۴ عدد)، تعداد دانه در غلاف (۱۲ عدد) و عملکرد اقتصادی (kg/ha ۲۳۶۲/۲)، عملکرد بیولوژیک (kg/ha ۶۴۸۹) در ژنوتیپ NM_{92} به‌دست آمد که همین موضوع می‌تواند برتری لاین NM_{92} را توجیه نماید. با توجه به نتایج به‌دست آمده در این مطالعه، به نظر می‌رسد رقم NM_{92} در تاریخ کاشت اول تیرماه دارای سازگاری مناسب با شرایط در منطقه دزفول می‌باشد زیرا در این تاریخ بیشترین عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، به‌دست آمده و در کشت‌های دیر عملکرد کاهش می‌یابد.

منابع مورد استفاده

References

✓ Abdur Rahman Sarkar, M. D., H. K. Mahfusa Begum, and M. D. Abdus Salam. 2004. Yield performance of mung bean as affected by planting date, variety and plant density. Department of Agronomy. Bangladesh Agricultural University, My Mensingh, Bangladesh. Journal of Agronomy. 3 (1): 18- 24.

✓ ABU Kawsar Miah, M. D., M. D. Parvez Anwar, B. Mahfuza, A. Juraimi, and M. D. Anwarrul Islam. 2009. Influence of sowing date on growth and yield of summer mung bean varieties. Journal of Agriculture and Social Sciences. Pp: 73- 76.

✓ Ali ghani, M., A. Ghalavand, and A. Afrasyab. 2005. Effect of plant density on yield, yield component of two variety and one line green mung bean in Karaj, Journal of Agriculture Science and Technique and Natural Resources. 9: 111- 120. (In Persian)

✓ Dhanjal, R. O., A. Parkash, and I. P. S. Ahlawat. 2000. Response of spring green gram to dates of sowing. Ann. Agric. Res. 21: 570- 571.

✓ Dharmalingam, C., and R. N. Basu. 1993. Determining optimum season for the production of seeds in mung bean. Madras Agric. J. 80: 684- 688.

✓ Fathee, G. 2005. Effect of plant density on growth, seed yield and yield component of mung bean varieties in spring sowing, 1th national conference of cereal, Institute of Plant Science Ferdoosy University of Mashhad. Pp: 34- 36. (In Persian)

✓ Habib zadeh, Y. 2006. Effect of plant density on yield and morphological characteristic of three mung bean genotypes in Ahwaz conditions. Journal of Agronomy Science of Iran. 8 (1): 66- 78. (In Persian)

✓ Haqqani, A. M., and R. K. Pandey. 1994. Response of mung bean to water stress and irrigation at various growth stage and plant densities, yield and yield component. Tropical Agriculture. 71(4): 289- 294. (In Persian)

✓ Khorramian, S. 2010. Effect of low irrigation and Plant density on yield of four mung bean variety in Iezeh city. M.Sc thesis agriculture on agronomy. Islamic Azad University Dezfoul Branch. (In Persian)

✓ Lamping, A. N., S. Pichitporn., S. Sinisingh, and N. Vanakijmongkol. 1988. Mung bean growth pattern in relation to yield. Agron. J. 74: 164- 168.

✓ Majnon hossiany, N. 2004. Cereal in Iran, Academic Jihad Publications of Tehran University. (In Persian)

✓ Mohammad pour, A. 2005. Physiological growth variation and yield components of *vigna radiate* (NM_{92}) affected planting pattern, M.Sc thesis agriculture on agronomy. Islamic Azad University Dezfoul Branch. (In Persian)

✓ Nanda, R., and D. Saini. 1987. Effect of temperature, day- length and humidity on the leaf appearance in green gram. Indian J. of Agric. Sci. 57 (9): 645- 650.

✓ Panwar, J. D. S., and G. S. Sirohi. 1987. Studies on effect of plant population of grain yield and is components in mung been (*vigna radialabl. Wilozeik*). Indian Journal of Plant Physiology: 4: 412- 414.

✓ Poehlman, J. M. 1991. The Mung bean, 1st edition, Pp: 27- 29. Oxford and IBH. Publishing. Co.Pvt. Ltd., New Dehli, India.

✓ Rana, A. F., I. Javaid, and A. H. Muhammad. 2006. Effect of sowing dates and planting patterns on growth and yield of mung bean (*vigna radiate L.*) CV.M-6. International Journal of Agriculture Biology. Pp: 363- 365.

✓ Rezaei, A., and A. Hassan zadeh. 1995. Effect of sowing date and Plant density on yield, yield components and their vertical distribution in three mung bean variety. Journal of Agriculture Science. 26 (2): (In Persian)

✓ Sangakkara, U. R. 1998. Impacts of planting time on seed yield and quality of mung bean. Thai J. Agric. SCI. 31: 352- 359.

✓ Soomro, N. A. 2003. Response of mung bean genotypes to different dates of sowing in kharif season under rain fed condition. Asian J. Plant Sci. 2: 377- 379.

✓ Talei, A., N. Khoda bandeh, and B. Gholamy. 1995. Evaluation sowing date effects on yield and yield component and mung bean protein percent. Journal of Agriculture Science of Iran. 26 (4): 751- 758. (In Persian).