اثرات تاریخ و تراکم کاشت برعملکرد، اجزاء عملکرد و توزیع عمودی آنها در سه رقم ماش

عبدالمجید رضائی و عبداله حسن زاده

دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه صنعتی اصفهان

و پژوهنده موسسه کنترل علفهای هرز، اوین ، تهران

تاریخ وصول سی و یکم خرداد ماه سال ۱۳۷۳

چکیده

در سال ۱۳۶۹، اثرات ٦ تاریخ کاشت ، از اول اردیبهشت تا ۱۳ تیر به فواصل ۱۵ روز و دو فاصله بوته در ردیف ، ۷ و ۱۴ سانتی متر ، بر خصوصیات زراعی ، عملکرد و اجزاء عملکرد ۳ رقم ماش (پرتو،گوهر و ۱۹۷۳ VC) در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان واقع در لورک نجف آباد مورد بررسی قرار گرفت.

بطور کلی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و کلیه خصوصیات موردمطالعه خصوصا" اجزاء عملکرد در ساقه اصلی معنی داربود. تعداد روز تا رسیدن به هریک از مراحل عمده نمو در تاریخهای کاشت اولیه طولانی و با تاخیر در کاشت بعلت تاثیر طول روز کوتاهتر گردید.در تاریخهای کاشت آخر بخاطر بر خورد گیاه با طول روزهای کوتاه و وقوع زودتر مرحله گلدهی و رقابت رشد زایشی با رویشی در مصرف مواد حاصل از فتوسنتز، تعداد ساقه های فرعی کاهش یافت. عملکرد دانه در تاریخهای کاشت آخر فصل بعلت افزایش طول ساقه اصلی و سهم بیشتر اجزاء عملکرد آنها افزایش یافت.

اثر تراکم کاشت بر مراحل رشد و نموگیاه و عملکرد دانه از نظر آماری معنی دار نبود در تراکم کمتر کلیه اجزاء عملکرد افزایش یافتند و به همین جهت عملکرد دانه در واحد سطح در دو تراکم برابر بود. رقم ۱۹۷۳ VC بالاترین عملکرد دانه را داشت. این رقم بخاطر داشتن دانه های درشتر تولید بیشتر غلاف و دانه در ساقه اصلی و یکنواختی در رسیدن محصول بعنوان رقم مناسبی برای منطقه شناخته شد. طبق نتایج حاصل از معادله برآورد عملکرد دانه ،ژنوتیپی که وزن خشک قسمتهای رویشی ، شاخص برداشت ، وزن حجمی ، وزن ساقه و طول ساقه بیشتری داشته باشد و در زمان کوتاهتری به مرحله ۵۰ درصد غلاف دهی برسد، عملکرد بیشتری خواهد داشت. لذا بنظر می رسد که می توان از این خصوصیات بعنوان معیارهای انتخاب غیر مستقیم برای عملکرد دانه استفاده نمود. بطورکلی در حدود ٦۰ درصد از غلافهاو دانه ها درگروه های ثلث میانی ساقه اصلی تشکیل گردیدند. همچنین ساقه های فرعی ۱ و ۳ بیشترین تعداد غلاف و دانه و درشت ترین دانه ها را داشتند و متجاوز از ۵۰ درصد از عملکرد را تولید نمودند.

مقدمه

تعیین بهترین تراکم ومناسبترین زمان کاشت محصول از اهمیت ویژه ای در برنامه ریزی زراعی بمنظور حصول عملکرد بالا و کیفیت مطلوب برخورداراست . تاریخ کاشت عامل مهمی است که بر طول دوران رشد رویشی و زایشی و توازن بین آنها سایر عوامل تولید، کیفیت برداشت و نهایتا" عملکرد کیفیت محصول حبوبات تاثیر می گذارد (۴، ۵، ۱۳و۱٦). کاشت بموقع منجر به تطابق زمان گلدهی با دزجه حرارت مناسب و در نتیجه تشکیل غلاف ودانه بیشتر طولانی تر شدن طول دوره رشد و گسترش اندامهای رویشی و

افزایش پتانسیل و زمان ساخت و انتقال مواد فتوسنتزی به قسمتهای ذخیره سازی گیاه و دانه می شود(۱، ۲، ۴، ۷، ۱۰و۱۷). این قابلیتها بطور وراثتی در برخی از واریته ها وجود دارند، ولی با کاشت بموقع نیز می توان تا حدودی آنها را تامین نمود.

عملکرد دانه حاصل خصوصیات متفاوتی است که تحت عنوان اجزاء عملکرد معرفی شده اند. این اجزاء دارای همبستگی بالایی با عملکرد دانه هستند و به لحاظ اینکه کمتر از عملکرد تحت تاثیر عوامل اقلیمی می باشند، معیارهای مناسبی برای انتخاب خواهند بود.بنابراین بررسی سهم خصوصیات مختلف ساقه های اصلی و فرعی در میزان عملکرد و تعیین اثر عوامل مهم زراعی (تاریخ و تراکم کاشت) بر آنها می تواند راهنمای موثری در توجیه عملکرد باشد (۳، ۹، ۱۱، ۱۵، ۱۹و۲۰).

تجلو و همکاران (۱۸) با مطالعه ۴۸۰ لاین ماش در آزمایشات مزرعه ای چین و تایوان تعداد روز تا گلدهی را بین ۳۱ تا ۸۹، تعداد روز تا بلوغ را بین ۸۶ تا ۱۳۶، و ارتفاع بوته را بین ۱۲ تا ۱۰۲ سانتیمتر و تعداد گره را بین ۳ تا ۱۵ عدد گزارش کرده اند. همچنین در این مطالعه تعداد غلاف در گره بین ۲ تا ۸ عدد، تعداد بذر در غلاف بین ۱۵ تا ۱۹ عدد و عملکرد دانه بین ۲ تا ۲۹ گرم در بوته متغییر بوده است. این محققین کمی تعداد غلاف در گل آذین های پائینی گیاه را ناشی از ریزش گلها بعلت رطوبت بیشتر ، حرارت بالا و سایه اندازی به قسمتهای پائینی اجتماع گیاهی که اکثرا" از تراکم کاشت متاثر می باشند ذکر کرده‌اند.

هدف از انجام این بررسی تعیین اثرات تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد دانه ، اجزاء عملکرد و توزیع عمودی آنها در ۳ رقم ماش در منطقه اصفهان بوده است. همچنین بررسی ضرائب همبستگی عملکرد دانه با خصوصیات وابسته به عملکرد و اجزاء عملکرد دانه ، وتعیین معادله بر آورد عملکرد بر مبنای این صفات و امکان استفاده از آنها بعنوان معیارهای انتخاب مورد نظر می باشد. یکی دیگر از اهداف این بررسی تعیین بهترین رقم و مناسب ترین تراکم و تارخ کاشت برای ماش در اصفهان بوده است.

مواد و روشها

ارزیابی اثرات تاریخ و تراکم کاشت بر مراحل نمو ، عملکرد دانه ، اجزاء عملکرد و توزیع آنها در ارقام ماش سبز در سال ۱۳۶۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شد. این مزرعه در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی اصفهان در منطقه لورک شهرستان نجف آباد و در عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۲ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۳ دقیقه شرقی واقع شده است. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۶۳۰ متر و طبق تقسیم بندی کوپن دارای اقلیم نیمه خشک با تابستانهای خنک و خشک می باشد. متوسط بارندگی و درجه حرارت سالیانه منطقه بترتیب ۱۴۰ میلیمتر و ۱۴/۵ درجه سانتیگراد است .بافت خاک منطقه لورک رسی و از سری خاک خمینی شهر،عموما" از رده اردیسول[1] و گروههای بزرگ آن از نوع هاپلارگیدز[2] با جرم مخصوص ظاهری ۱/۴ گرم بر سانتیمتر مکعب و PH حدود ۷/۵ می باشد. ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی خاک بترتیب ۲۲و ۱۰ درصد وزنی است.

آزمایش بصورت طرح کرتهای روباز خرد شده اجرا شد. فاکتور اصلی عبارت بود از شش تاریخ کاشت (از اول اردیبهشت تا ۱۳ تیر بفواصل ۱۵ روز) که بصورت بلوک کامل در ۳ تکرار پیاده گردید. دوفاصله بوته در ردیف کاشت (۷و۱۴ سانتیمتر) فاکتور فرعی را تشکیل دادند که با در نظر گرفتن ۵۰ سانتیمتر فاصله بین ردیفهای کاشت تراکمهائی معادل ۲۸۵۷۱۴ و ۱۴۲۸۵۷ بوته درهکتار را بوجود آوردند. فاکتور فرعی متشکل از ۳ رقم پرتو ، گوهرو ۱۹۷۳ VC بود. رقم اخیر در مرکز آ،و،آر،دی،سی[3] در تایوان تهیه شده است. هر ۳ رقم توسط موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در اختیار قرار گرفتند.

عملیات تهیه زمین شامل شخم در اسفند ماه ، دیسک بهاره ، کود پاشی به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم (۴۸ درصد اکسید فسفر و ۱۸ درصد ازت خالص) ، دیسک برای اختلاط کود با خاک و تهیه جوی و پشته ها بود. کشت بصورت هیرم کاری انجام شد. در ابتدا در هر محل ۳-۴ بذر کاشت شد و سپس در هفته سوم به یک بوته در هر کپه تنک گردید. هر کرت شامل ۵ ردیف کاشت بطول ۷ متر بود.

اولین آبیاری بسته به درجه حرارت هوا ۴ تا ۶ روز پس از هر تاریخ کاشت انجام شد. آبیاری های بعدی بر اساس نیاز آبی گیاه انجام شد. مقدار تقریبی آب مصرفی در هر آبیاری طوری تنظیم شد که تا عمق ۵۰ سانتی متری خاک به حدظرفیت زراعی برسد. مبارزه با علفهای هرز با دست و ۳-۲ مرتبه در مواقع لزوم انجام شد. در

1- Aridisoils 2- Haplargids 3- Asian Vegetable Rsearch and Developmental Center

مرحله ۵۰ درصد گلدهی حدود ۱۲۰ کیلوگرم اوره در هکتار (۴۶ درصد ازت خالص) بعنوان کود سرک بطور یکنواخت در زمین پخش شد. برای مبارزه با شته[1] ،کنه[2] و تریپس[3] دو مرتبه سمپاشی با محلول دودر هزار اکامت[4] صورت گرفت.

خصوصیات زیر برای هر کرت ثبت و یا اندازه گیری شد.

- مرحله ۵۰ درصد گلدهی بر حسب تعداد روز از کاشت تا مشاهده اولین گل بازشده در یکی از گره های ساقه اصلی در بیش از ۵۰ درصد از بوته ها.
- مرحله ۵۰ درصد غلاف دهی برحسب تعداد روز از کاشت تا مشاهده یک غلاف ۳ سانتیمتری در ساقه اصلی در بیش از ۵۰ درصد از بوته ها.
- عملکرد دانه دو ردیف میانی هر کرت پس از حذف یک متر حاشیه از طرفین آنها ۵ متر مربع بر حسب کیلوگرم و بر اساس ۱۳ درصد رطوبت .
- عملکرد بیولوژیکی : بدین منظور ابتداد بوته هایی که عملکرد دانه آنها تعیین شده بود توزین گردیدند و سپس نمونه ای ۱۰۰ گرمی از آنها در آون با حرارت ۷۰ درجه سانتیگراد خشک گردید و درصد رطوبت آنها تعیین شد و نهایتا" وزن خشک ساقه و برگ و پوسته غلاف بر حسب کیلوگرم در ۵ متر مربع محاسبه گردید و از مجموع آن با عملکرد دانه (رطوبت صفر درصد) عملکرد بیولوژیکی حاصل شد.
- وزن حجمی یا وزن ۵۰ سانتیمتر مکعب از دانه های هر کرت که بطور تصادفی انتخاب و وزن آن بر حسب گرم با دقت یکصدم تعیین گردید.
- شاخص برداشت با استفاده از نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک (مجموع عملکرد دانه و وزن اندامهای هوائی) با رطوبت صفر و بر حسب درصد.

همچنین برای مطالعه اجزاء عملکرد در موقع برداشت ۵ بوته بطور تصادفی از دو ردیف میانی هر کرت پس از در نظر گرفتن حاشیه در طرفین ردیفها انتخاب شد و صفات بر اساس تک بوته اندازه گیری و برای یک بوته میانگین گیری شد.

- طول ساقه اصلی از گره لپه ای تا آخرین گره قابل شمارش و متوسط طول ساقه های فرعی هر بوته از محل اتصال به ساقه اصلی تا آخرین گره قابل شمارش بر حسب سانتیمتر.
- تعداد ساقه های فرعی .
- تعداد گره درهر ساقه اصلی و ساقه های فرعی .
- تعداد غلاف و دانه در ساقه اصلی و ساقه های فرعی .
- متوسط تعداد دانه در هر غلاف ساقه های اصلی و فرعی با استفاده از نسبت تعداد دانه به تعداد غلاف.
- وزن غلاف و دانه در ساقه اصلی و ساقه های فرعی .
- وزن غلاف و عملکرد دانه هر بوته بر حسب گرم . بر اساس ۱۳ درصد رطوبت.

خصوصیات اندازه گیری شده مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و سپس میانگین ها با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند. پس از محاسبات آماری عملکردهای دانه و بیولوژیک به تن در هکتار و وزن حجمی به هکتولیتر تبدیل شد. ضرایب همبستگی بین صفات و ضرایب معادله رگرسیون چند متغیره خطی مرحله ای بین میانگین عملکرد دانه در واحد سطح بعنوان متغیر تابع و کلیه صفات دیگر بعنوان متغیرهای مستقل برای آنار خام ارقام در تاریخهای و تراکمهای مختلف کاشت با استفاده از برنامه کامپیوتری اس،ا،اس[5] محاسبه گردید.

نتایج و بحث

اثر عوامل آزمایشی بر خصوصیات مورد بررسی :

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه ، اجزاء عملکرد در ساقه اصلی و طول ساقه اصلی معنی دار بود (جدول ۱، ۲ و ۳) بیشترین عملکرد دانه در واحد سطح و بوته ، و وزن و تعداد دانه غلاف در بوته و در ساقه اصلی در آخرین تاریخ کاشت (۱۳ تیرماه) حاصل شد. عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول اردیبهشت بدلیل پائین بودن درجه حرارت هوا دراوایل فصل رشد (کمتراز ۱۵ درجه سانتیگراد) و در نتیجه طولانی شدن زمان ظهور گیاهچه ها و تولید گیاهچه های ضعیف که منجر به توسعه کم رشد رویشی گردید، نسبت به سایر تاریخهای کاشت پائین بود. عملکرد دانه با تاخیر در کاشت از تاریخ اول اردیبهشت به پانزده اردیبهشت ۳۱۵ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت، ولی در تاریخهای کاشت اواخر اردیبهشت و نیمه خرداد کاهش یافت. دلیل این امر برخورد مراحل گلدهی و غلاف دهی و همچنین انطباق طولانی تر دوره رشد زایشی با حرارتهای بالای ۳۵ درجه سانتیگراد (شکل ۱) و عقیم ماندن و ریزش گلها و تولید غلافهای

1- Aphis Sp. 2- Tetranychus urticae 3- Thrips tabaci 4- 0-(6-ethoxy-2-ethyl-4-phyrimidingly-0,0-dimethyl phosphorothioate
5- SAS,Statistical Analysis System

جدول ۱ - مقایسه میانگین های* عملکردهای دانه و بیولوژیکی ،شاخص برداشت ووزن حجمی به تفکیک تاریخها و تراکمهای مختلف کاشت و ارقام

منابع تغییرات	عملکرد(کیلوگرم در هکتار)		شاخص برداشت	وزن حجمی
	دانه	بیولوژیکی	(درصد)	(هکتولیتر)
تاریخ کاشت				
۱ اردیبهشت	۱۴۹۴/۸c	۴۷۹۱/۷c	۳۱/۸۶ab	۷۸/۲۲b
۱۵ اردیبهشت	۱۸۱۰/۱bc	۵۶۰۶/۲bc	۳۲/۹۷ ab	۷۷/۹۲ b
۳۰ اردیبهشت	۱۶۳۶/۹c	۶۱۵۵/۶ab	۲۷/۳۴ c	۷۴/۲۶ c
۱۴ خرداد	۱۷۷۴/۵ bc	۵۸۴۴/۸ab	۳۰/۶۱ bc	۷۶/۶۴ b
۲۹ خرداد	۲۰۰۰/۸ ab	۵۷۲۴/۶abc	۳۵/۰۴ a	۸۲/۰۶ a
۱۳ تیر	۲۲۵۲/۸ a	۶۶۹۸/۱a	۳۳/۶۴ ab	۸۲/۰۰ a
فاصله بوته در ردیف				
۷ سانتیمتر	۱۸۱۲/۵ a	۶۰۰۷/۵ a	۳۰/۵۸ b	۷۸/۰۶ b
۱۴ سانتیمتر	۱۸۴۴/۱ a	۵۵۹۹/۵ a	۳۳/۲۳ a	۷۹/۹۲ a
ارقام				
Vc۱۹۷۳	۱۹۳۵/۸ a	۶۱۹۵/۰a	۳۱/۳۷ a	۷۷/۵۰ b
پرتو	۱۸۰۹/۲ b	۵۷۱۰/۷b	۳۱/۹۵ a	۸۱/۱۰ a
گوهر	۱۷۳۹/۹b	۵۵۰۴/۸b	۳۲/۰۵a	۷۶/۸۸ b

* : میانگین ها بطور جداگانه برای تاریخها و تراکمهای مختلف و ارقام با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شده اند و در هر ستون تفاوت بین میانگینهایی‌که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند معنی دارنیست.

کمتر و عدم رشد مناسب آنها می باشد.

ماش گیاهی روز کوتاه و گرما دوست است(۱۷). بهمین دلیل در تاریخهای کاشت اواخر خرداد بعلاوه طول دوره رشد رویشی کوتاهتر بوده و ثانیا" درجه حرارت بالا همراه با طول روزهای کوتاه موجب گردیده که انتقال از رشد رویشی به زایشی نسبت به سایر تاریخهای کاشت زودتر انجام شود(شکل ۱) . لذا طول دوره رشد زایشی در تاریخ های کاشت آخر نسبت به کل فصل رشد مربوطه طولانی گردیده است. این امر موجب افزایش تعداد غلاف و دانه در ۰ساقه اصلی و همچنین طولانی شدن زمان انتقال مواد فتوسنتزی به دانه ها شده است. علاوه بر این در این تاریخهای کاشت دوره های گلدهی و پر شدن دانه ها با درجه حرارت مناسب تطابق داشت (شکل ۱) . ارقام مورد بررسی در تاریخهای کاشتی که زودتر به مرحله گلدهی رسیدند، دارای ساقه های فرعی کمتر و همچنین گره کمتری در آنها بودند، ولی ساقه اصلی طویل تری داشتند(جدول ۲) . بطور کلی با تاخیر در کاشت تعداد ساقه های فرعی کاهش یافت و از آنجائیکه اجزاء عملکرد در این ساقه نسبت به اجزاء عملکرد ساقه اصلی سهم کمتری را در عملکرد دانه بوته دارند، با تاخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش یافت. قابل ذکر است که دوره رشد ارقام در تاریخهای کاشت آخر نیز تا اول مهر بپایان رسید و با سرماهای پائیزه و حرارتهای پائینی محدود کننده رشد و نمو گیاه بر خورد نکرد. بهمین علت شاید اگر تاریخ کاشتی دیرتر از ۱۳ تیر بررسی می شد، کاهش عملکرد دانه اتفاق می افتاد.اثر تراکم کاشت بر کلیه

جدول ۲ - مقایسه میانگین های* خصوصیات بوته ماش به تفکیک تاریخها و تراکمهای مختلف کاشت و ارقام

منابع تغییرات	تعداد دانه در			تعداد غلاف در		تعداد دانه در هر غلاف	
	بوته	ساقه اصلی	ساقه فرعی	بوته	ساقه اصلی	ساقه های فرعی	ساقه اصلی	ساقه های فرعی
تاریخ کاشت							
۱ اردیبهشت	۱۸۳/۳۳a	۹۸/۶۴cd	۸۴/۶۹a	۲۳/۴۲a	۱۲/۱۰cd	۱۱/۳۲a	۸/۳۵b	۷/۲۶ab
۱۵ اردیبهشت	۱۷۸/۴۱a	۹۱/۳۶d	۸۷/۰۵a	۲۲/۴۱a	۱۰/۹۶d	۱۱/۴۵a	۸/۴۸ab	۷/۳۳ab
۳۰ اردیبهشت	۱۶۲/۹۳a	۸۴/۹۳d	۷۸/۵۰a	۲۱/۹۹a	۱۱/۶۰cd	۱۰/۳۹a	۷/۴۳c	۶/۹۴b
۱۴ خرداد	۱۹۵/۹۵a	۱۱۵/۷۵bc	۸۰/۲۰a	۲۵/۱۲a	۱۴/۴۶ab	۱۰/۴۶a	۸/۱۵bc	۷/۹۹ab
۲۹ خرداد	۲۰۹/۳۰a	۱۳۲/۴۳b	۷۶/۶۰a	۲۳/۵۰a	۱۳/۴۹bc	۱۰/۰۱a	۹/۱۹a	۸/۱۶ab
۱۳ تیر	۲۲۱/۹۲a	۱۴۹/۸۴a	۷۲/۰۸a	۲۴/۳۹a	۱۶/۱۸a	۸/۲۱a	۹/۲۶a	۸/۳۲a
فاصله بوته درردیف								
۷ سانتیمتر	۱۰۹/۶۱b	۱۰۵/۳۵b	۵۴/۳۶b	۱۹/۶۶b	۱۲/۶۱a	۷/۰۵b	۸/۴۳a	۷/۳۳b
۱۴ سانتیمتر	۲۲۷/۴۹a	۱۱۵/۶۳a	۱۱/۸۶a	۲۷/۹۵a	۱۳/۶۶a	۱۴/۲۹a	۸/۵۱a	۸/۰۱a
ارقام								
Vc۱۹۷۳	۱۸۸/۴۱b	۱۱۵/۱۵a	۷۳/۲۶b	۲۴/۷۳a	۱۵/۰va	۹/۶۶b	۷/۶۰b	۷/۱۷b
گوهر	۱۷۸/۹۸b	۱۰۸/۰۹a	۷۰/۸۹b	۲۱/۰۸b	۱۲/۲۲b	۸/۸۶b	۸/۸۲a	۷/۸۹a
پرتو	۲۲۳/۴۱a	۱۰۸/۲۴a	۱۰۵/۱۷a	۲۵/۶۵a	۱۲/۱۲b	۱۳/۵۰a	۹/۰۱a	۷/۹۵a

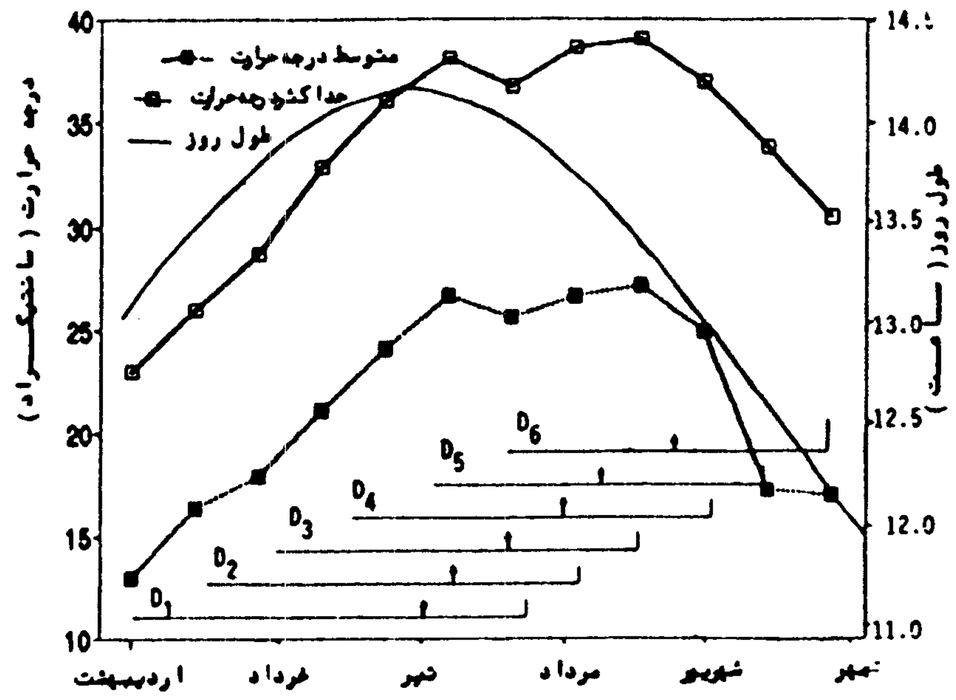
* : میانگینها بطور جداگانه برای تاریخهاو تراکمهای مختلف و ارقام با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شده اند و در هر ستون تفاوت بین میانگینهایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند معنی دار نیست.

خصوصیات رشد رویشی ، بجز طول ساقه های فرعی ، و اجزاء عملکرد دانه و تعداد دانه در هر غلاف ساقه اصلی از نظر آماری معنی دار بود(جداول ۲و۳) عملکرد دانه تحت تاثیر تراکم و اثر متقابل تراکم × تاریخ کاشت واقع نشد. در تراکم بوته کمتر تعداد ساقه فرعی ، غلاف و دانه بیشتری در هر بوته تولید شد ولی طول ساقه ها علیرغم افزایش تعداد گره کاهش یافت(جداول ۲ و۳) همچنین در این تراکم کاشت تعداد دانه و غلاف در ساقه اصلی و ساقه های فرعی و تعداد دانه در هر غلاف ساقه اصلی و ساقه های فرعی بدلیل کاهش رقابت بین بوته ها و استفاده هر بوته از مواد غذایی بیشتر بود. این امر موجب شد تا در تراکم کم وزن دانه وغلاف در بوته و ساقه اصلی و ساقه های فرعی نیز بیشتر گردد(جدول ۳). تعداد بیشترساقه های فرعی و گره در ساقه های فرعی و ساقه اصلی منجر به تولید غلافهای بیشتری در تراکم بوته کمتر شد. لذا علیرغم تعداد بوته بیشتر در تراکم بالا، ولی بخاطر کاهش عملکرد هر بوته ، میزان عملکرد در واحد سطح در دو تراکم تقریبا" مساوی بود. موچو و ادواردز (۱۴) نیز گزارش کرده اند که عملکرد دانه تحت تاثیر تراکم گیاهی واقع نمی شود. ارسیکنگ و خان (٦) برای لوبیا چشم بلبلی و بوکت (۴) برای سویا نیز گزارش کرده اند که رویش ساقه های فرعی و توسعه فعالیتهای تولید مثلی گیاه با افزایش تراکم محدود می شود. کوماروشارما(۱۱) گزارش کرده اند که بیشترین تعداد ساقه های فرعی و گره در بوته و بموجب آنها عملکرد دانه در تراکم کاشت کمتر بدست می آید. عدم تاثیر تراکم های مختلف کاشت بر ارتفاع ماش و تعداد ساقه های آن (۱۰) نیز گزارش شده است . بنابر مشاهدات خان و همکاران (۹) طول ساقه با افزایش تراکم گیاهی بطور خطی افزایش می یابد.

جدول ۳ - مقایسه میانگین های* خصوصیات بوته ماش به تفکیک تاریخها و تراکمهای مختلف کاشت و ارقام

منابع تغییرات	وزن دانه (گرم)		وزن غلاف (گرم)			طول ساقه (سانتیمتر)		تعدادگره در		تعداد ساقه فرعی
	بوته	ساقه اصلی	ساقه فرعی	بوته	ساقه اصلی	ساقه های فرعی	ساقه اصلی	ساقه های فرعی	ساقه اصلی	ساقه های فرعی	
تاریخ کاشت											
۱ اردیبهشت	۱۰/۳۲a	۵/۵۳bc	۴/۷۹a	۱۶/۵۵a	۸/۸۱ab	۷/۷۴a	۲۲/۴۰b	۱۵/۲۰a	۹/۳۰a	۱۰/۱۰a	۳/۰۰a
۱۵ اردیبهشت	۱۰/۷۷a	۶/۱۷bc	۴/۶۰a	۱۶/۳۳a	۹/۱۴b	۷/۱۹a	۲۳/۵۰b	۱۷/۵۰a	۹/۰۰a	۹/۶۰a	۲/۹۰a
۳۰ اردیبهشت	۱۰/۳۷a	۵/۷۶c	۴/۶۱a	۱۶/۸۵a	۸/۹۱b	۷/۹۴a	۳۰/۹۰a	۲۰/۱۰a	۹/۶۰a	۱۰/۰۰a	۲/۶۰a
۱۴ خرداد	۱۰/۶۰a	۵/۶۵b	۴/۹۵a	۱۶/۳۹a	۷/۹۳ab	۸/۴۶a	۳۲/۴۰a	۱۷/۴۰a	۹/۲۰a	۸/۶۱a	۲/۸۰a
۲۹ خرداد	۱۱/۶۵a	۷/۵۶b	۰/۰۹a	۱۶/۸۹a	۱۰/۳۳ab	۶/۵۶a	۲۹/۷۰a	۱۹/۲۰a	۸/۹۰a	۷/۲۰a	۲/۴۰a
۱۳ تیر	۱۲/۸۴a	۹/۳۲a	۳/۵۲a	۱۷/۸۶a	۱۲/۹۹a	۴/۸۷a	۲۵/۶۰a	۱۵/۵۰a	۹/۲۰a	۶/۳۰a	۲/۳۰a
فاصله بوته درردیف											
۷ سانتیمتر	۹/۳۲b	۶/۲۷b	۳/۰۵b	۱۳/۵۹b	۹/۳۰a	۴/۲۹b	۳۰/۳۳a	۱۷/۹۹a	۸/۸۶b	۶/۱۶b	۲/۰۷b
۱۴ سانتیمتر	۱۳/۴۲a	۷/۰۱a	۶/۴۱a	۲۰/۱۵a	۱۰/۳۳a	۹/۸۲a	۲۵/۸۱b	۱۷/۰۱a	۹/۵۰a	۱۱/۱۱a	۲/۲۴a
ارقام											
Vc۱۹۷۳	۱۲/۲۹a	۷/۹۰a	۴/۳۹b	۱۹/۱۳a	۱۲/۱۳a	۷/۰۰ab	۳۳/۴۶a	۲۲/۵۹a	۹/۶۶a	۸/۵۴b	۲/۳۳b
گوهر	۱۱/۱۸b	۶/۷۹b	۴/۳۹b	۱۵/۴۹b	۹/۳۶b	۶/۱۳b	۲۵/۹۰b	۱۵/۱۷b	۸/۸۳b	۷/۲۰b	۲/۵۰b
پرتو	۱۰/۶۵b	۵/۲۴c	۵/۴۱a	۱۵/۹۰b	۷/۸۶b	۸/۰۴a	۲۴/۸۵b	۱۴/۷۴b	۹/۰۶b	۱۰/۱۷a	۳/۱۴a

* : میانگینها بطور جداگانه برای تاریخهاو تراکمهای مختلف و ارقام با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شده اند و در هر ستون تفاوت بین میانگینهایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند معنی دار نیست.



شکل ۱ - نمودار تغییرات طول روز و درجه حرارت هوا طی دوره های رشد رویشی و زایشی در تاریخهای کاشت D۱ (اول اردیبهشت) تا D٦ (۱۳تیر) بفواصل ۱۵ روز در هر تاریخ کاشت ، مرحله ۵۰ درصد گلدهی با علامت (↓)مشخص شده است.

تفاوت بین ارقام برای عملکرد دانه ، کلیه خصوصیات رشد رویشی و اکثر اجزاء عملکرد در بوته ، ساقه اصلی و ساقه های فرعی از نظر آماری معنی داربود(جداول ۱،۲و۳) تفاوت بین مقادیر حداکثر و حداقل عملکرد دانه هر رقم در تاریخهای مختلف کاشت برای ارقام پرتو، گوهر و VC۱۹۷۳ بترتیب برابر با ۹۳۳/۳، ۸۸۲/۵ و ۶۸۱/۰ کیلوگرم در هکتار بود. بجز اثر متقابل تراکم کاشت و رقم برای وزن و تعداد غلاف در ساقه های فرعی و تعداد غلاف در بوته ، و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم برای تعداد گره در ساقه های فرعی ، طول ساقه اصلی و متوسط طول ساقه های فرعی هیچیک از اثرات متقابل دیگر از نظر آماری معنی دار نبودند. عملکرد دانه در بوته در ارقام VC۱۹۷۳ ،گوهر و پرتو بترتیب برابر با ۱۲/۳، ۱۱/۲۴، ۱۰/۶۴ گرم بود(جدول ۱).

نوسان کمتر عملکرد دانه VC ۱۹۷۳ در تاریخهای مختلف کاشت احتمالا" بدلیل پتانسیل ژنتیکی و سازگاری بیشتر آن نسبت به شرایط محیطی متنوع می باشد. این رقم دارای بیشترین وزن غلاف در بوته و در ساقه اصلی و وزن دانه در ساقه اصلی و در نهایت عملکرد دانه در بوته بود. رقم پرتوبدلیل تولید بیشتر ساقه های فرعی و گره های بارور در آنها نسبت به دو رقم دیگر دارای تعداد و وزن دانه و غلاف بیشتری در این ساقه ها بود. همچنین خصوصیات دیگر این رقم نظیر تعداد دانه و غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف ساقه اصلی و ساقه‌های فرعی بدلیل تولید دانه های ریزتر (وزن دانه کمتر) بیشتر بود(جدول ۳). با این حال رقم VC ۱۹۷۳ بدلیل تولید دانه های درشت تر دارای وزن دانه بیشتری در هر بوته بود. رقم گوهر در هیچیک از صفات فوق الذکر بر ارقام دیگر برتری نداشت .

همبستگی بین صفات توزیع عمودی اجزاء عملکرد:

اثر فاکتورهای مورد بررسی (تاریخ و تراکم کاشت) و تفاوت بین ارقام برای عملکرد بیولوژیک ، شاخص برداشت و وزن حجمی در جدول ۱ آورده شده است. بطور کلی روند تغییرات این خصوصیات در تاریخهای متفاوت کاشت و برای ارقام مختلف از تغییرات عملکرد دانه تبعیت می کند. معادله بر آورد عملکرد دانه بر حسب سایر خصوصیات نشان داد که تعداد روز تا رسیدن به مرحله ۵۰ درصد غلاف دهی اولین متغیری است که با ضریبی منفی وارد مدل عملکرد می گردد (جدول ۴) . بعبارت دیگر پس از یک زمان معین به ازاء هر روز تاخیر در مرحله ۵۰ درصد غلاف دهی عملکرد دانه در حدود ۲۷ کیلوگرم در هکتار کاهش می یابد. در مرحله دوم وزن خشک اندامهای رویشی با ضریب ۰/۱۶ به مدل قبلی اضافه شد و دو متغیر تنها ۴۴ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه نمودند. بعبارت دیگر چنانچه تعداد روز تا رسیدن به مرحله ۵۰ درصد غلاف دهی چند ژنوتیپ ثابت باشد، ژنوتیپی که ۱۰ کیلوگرم در هکتار وزن خشک اندامهای رویشی بیشتری تولید نماید، دارای ۱/۶ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه بیشتر خواهد بود. در مراحل بعدی تا مرحله نهایی بترتیب متغیرهای ضریب برداشت ، وزن حجمی ، وزن دانه در ساقه اصلی و طول ساقه اصلی وارد مدل گردیدند، و بترتیب همراه با متغیرهای قبلی ۹۱/۷۴ ، ۹۲/۰۳ ،۹۲/۲۷ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه کردند.

بنابراین می تواند استنباط نمود که عملکرد دانه در ژنوتیپی که وزن خشک قسمتهای رویشی شاخص برداشت ، وزن حجمی ، وزن ساقه و طول ساقه اصلی بیشترین داشته باشد و به تعداد کمتری روز از کاشت تا رسیدن به مرحله ۵۰ درصد غلاف دهی نیاز داشته باشد بیشتر است. ضرایب همبستگی عملکرد دانه با تعدادروز از کاشت تا مرحله ۵۰ درصد غلاف دهی منفی و با سایر صفات وارد شده در مدل مثبت و همگی از نظر آماری بسیار معنی دار بودند (جدول ۵) . بطور کلی ارقامی از ماش که طول ساقه اصلی بیشتر و تعداد ساقه های فرعی کمتری داشته باشند عملکرد دانه بیشتر ی خواهند داشت .

جدول ۴ - ضرایب معادلات رگرسیون مرحله ای چند متغیره بین عملکرد دانه (کیلوگرم‌در هکتار) و متغیرهای مستقل برای ارقام ماش، در تاریخها و تراکمهای مختلف کاشت

شاخص های آماری و متغیرهای مستقل	مرحله رگرسیون					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
عرض از مبداء	۳۳۷۰/۴۱	۲۵۳۷/۳	-۲۱۱۵/۵	-۲۶۰۶/۳	-۲۶۴۶/۷	-۲۷۴۳/۲۵
تعداد روز تارسیدن به ۵۰ درصد غلاف دهی	-۲۷/۰۷	-۲۳/۵	-۵/۵	-۴/۰۹	-۳/۲۵	-۳/۱۷
وزن خشک قسمتهای رویشی (گرم)		۰/۱۶	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۲	۰/۴۱۳
شاخص برداشت (درصد)			۷۹/۹۲	۷۷/۷۳	۷۵/۲۱	۷۵/۷۸
وزن حجمی (هکتولیتر)				۱۲/۵۶	۱۴/۶۰۹	۱۵/۱۶
وزن دانه ساقه اصلی (گرم)					۹/۸۵	۸/۷۲
طول ساقه اصلی (سانتیمتر)						۱/۲۸
ضریب تشخیص	۰/۲۸۹۰	۰/۴۳۸۶	۰/۹۱۷۴	۰/۹۲۰۳	۰/۹۲۳۳	۰/۹۲۳۷

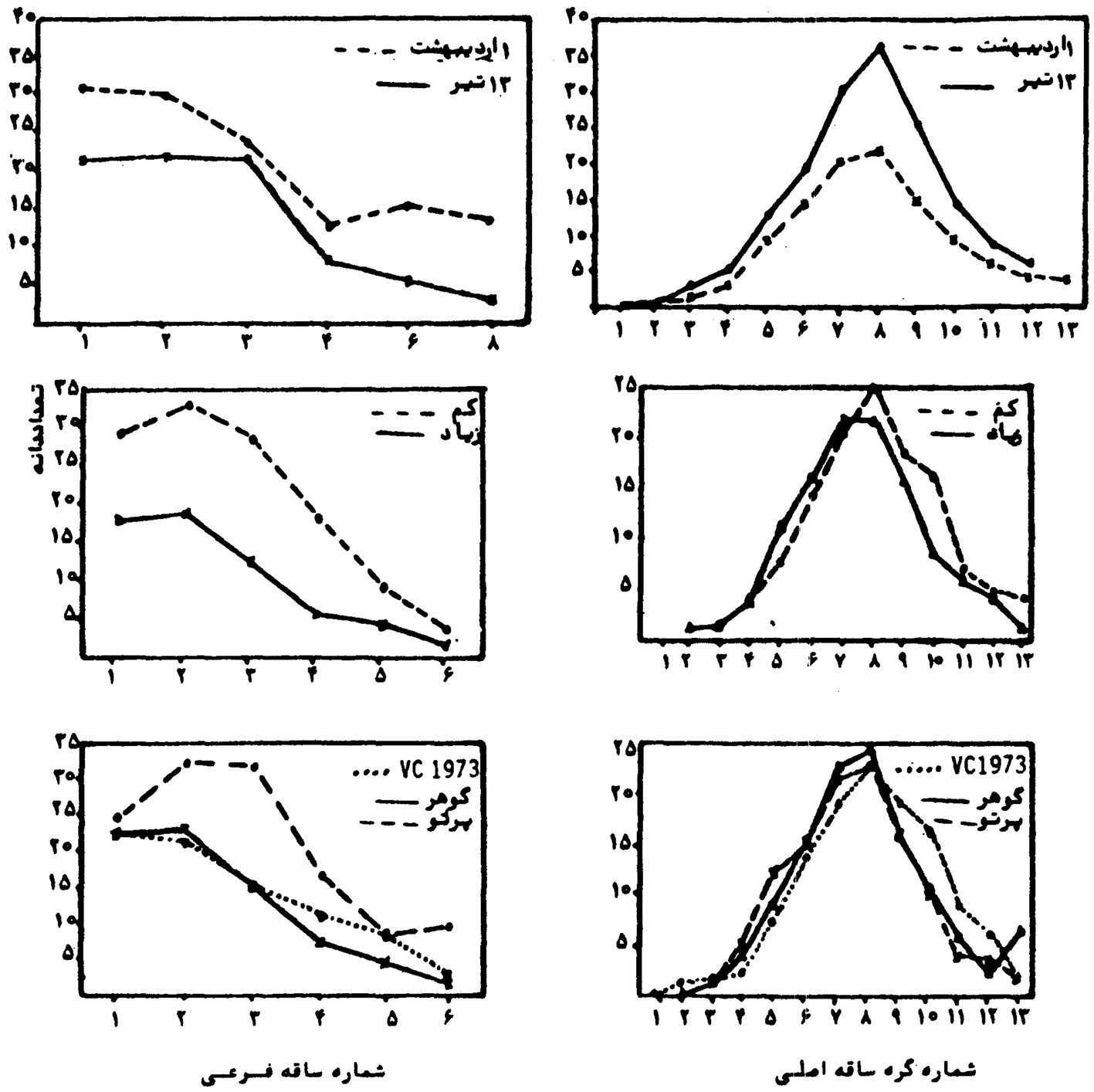
جدول ۵ - ضرایب همبستگی خصوصیات مختلف ارقام ماش در تاریخهاو تراکمهای مختلف کاشت

صفات	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
۱ - عملکرد دانه													
۲ - عملکرد بیولوژیکی	۰/۴۸												
۳ - وزن دانه در بوته	۰/۳۴	۰/۱۲											
۴ - وزن غلاف در بوته	۰/۱۷	۰/۰۵	۰/۸۴										
۵ - تعداد دانه در بوته	۰/۳۵	۰/۰۸	۰/۸۴	۰/۷۵									
۶ - تعداد علاف در بوته	۰/۲۸	۰/۱۱	۰/۸۱	۰/۷۷	۰/۸۷								
۷ - وزن دانه در ساقه اصلی	۰/۴۷	۰/۱۵	۰/۶۴	۰/۵۱	۰/۴۰	۰/۴۰							
۸ - وزن دانه در ساقه فرعی	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۷۹	۰/۶۸	۰/۷۸	۰/۷۴	۰/۰۴						
۹ - تعداد ساقه های فرعی	-۰/۰۸	-۰/۰۵	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۲۱	۰/۷۵					
۱۰- تعداد گره ساقه های فرعی	-۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۴۷	۰/۵۳	۰/۵۹	۰/۶۳	-۰/۱۴	۰/۷۳	۰/۲۹				
۱۱- طول ساقه اصلی	۰/۲۱	۰/۵۰	-۰/۰۲	-۰/۰۴	۰/۴۱	-۰/۰۵	۰/۲۷	-۰/۱۹	-۰/۳۵	-۰/۲۳			
۱۲- تعداد گره ساقه اصلی	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۴۳	۰/۵۰	-۰/۱۰	۰/۴۷	۰/۲۷	۰/۳۴	۰/۲۹	۰/۴۸	۰/۱۹		
۱۳- روزتارسیدن به ۵۰درصدگلدهی	-۰/۵۰	-۰/۲۱	-۰/۱۴	۰/۰۵	-۰/۲۷	-۰/۰۹	-۰/۲۱	-۰/۰۲	۰/۱۲	۰/۲۲	-۰/۲۰	۰/۱۰	

ضرایب همبستگی بزرگتر از ۰/۱۶۴ و یاکوچکتر از ۰/۱۶۴- در سطح احتمال ۵ درصد و بزرگتر از ۰/۲۲۴ و یاکوچکتر از ۰/۲۲۴- در سطح احتمال ۱ درصد برای فرضیه (HO:p=0) معنی دار می باشند.

همبستگی طول ساقه اصلی با تعداد ساقه های فرعی منفی و معنی دار بود و همانگونه که قبلا" ذکر شد، نقش طول ساقه اصلی و اجزاء عملکرد آن در عملکرد بوته بسیار بیشتر از سهم تعداد و اجزاء عملکرد ساقه فرعی است .لمپنگ و همکاران (۱۲) و پتل و همکاران (۱۵) نیز به نتایج مشابهی دست یافته اند.

تعداد و وزن دانه و غلاف در بوته بیشترین همبستگی مثبت را



شکل ۲ - توزیع عمودی تعداد دانه به تفکیک گره های ساقه اصلی (سمت راست) و شماره ساقه فرعی (سمت چپ) در تاریخهای کاشت (بالا)،تراکمهای کاشت(وسط) و ارقام مختلف (پائین).

با عملکرد دانه داشتند هم چنین ضرایب همبستگی بین این اجزاء بالا بود(جدول ۵) . آکینولاودیویز (۱).گزارش کرده اند که با کاهش تعداد غلاف در گیاه عملکرد دانه کاهش ولی وزن صد دانه افزایش می یابد و ضرائب همبستگی تعداد و وزن دانه با تعداد روز تا رسیدن به مرحله ۵۰ درصد گلدهی منفی بود.پتل و همکاران (۱۶) نیز گزارش کرده اند که ارتباط بین عملکرد دانه با تعداد غلاف در گیاه و تعداد دانه مثبت است. وجود ضریب همبستگی مثبت بین تعداد غلاف وعملکرد دانه بوته در گزارشات دیگر نیز مشاهده می شود (۱۰،۱۲،۱۳،۱۸،۱۹، ۲۰)نظر به شباهت و همروندی تغییرات و توزیع عمودی تعداد و وزن غلاف با تعداد و وزن دانه و همچنین همروندی تعداد با وزن تنها به ارائه شکل برای توزیع عمودی تعداد دانه اکتفا می گردد (شکل ۲). نمودار توزیع عمودی تعداد دانه به تفکیک گره های ساقه اصلی نیز تنها برای اولین و آخرین تاریخ کاشت که در اکثر موارد دو حد نهایی تغییرات را دارند ارائه گردیده است (شکل ۲) بطور متوسط ۱۲/۵۴ درصد از غلاف ها در گره های شماره ۱ تا ۵ ، ۶۳/۲ درصد در گره های شماره ۶ تا ۹ و ۲۴/۲۲ درصد در گره های شماره ۱۰تا۱۳ تشکیل شده اند. در ثلث وسط بوته بخاطر گسترش کافی برگها و نورگیری بهتر و در نتیجه تولید مواد فتوسنتزی بیشتر تعداد غلاف و دانه بیشتری تولید شد.دلیل کمی تعداد غلاف و دانه در قسمتهای پائین بوته ناشی از ریزش گلها و تشکیل ساقه های فرعی بیشتر در این گره ها می باشد.

بطور کلی بیشترین تعداد بذور نارس و کمترین تعداد غلاف و دانه در همه تاریخهای کاشت بترتیب در گره های ۱ تا ۵ و ۱۰ تا ۱۳ تشکیل شد. فانجول و همکاران (۸) گزارش نموده اند که در لوبیای معمولی گره های ثلث پائین ، میانی و بالایی گیاه بترتیب ۵۳،۳۶، و ۱۱ درصد عملکرد را تولید می نمایند.

توزیع عمودی تعداد و وزن غلاف و دانه در ساقه اصلی در تراکم زیاد در گره های شماره ۴ تا ۷ و در تراکم کم در گره های شماره ۷ تا۱۳ بیشتر بود(شکل ۲). وزن غلافهای تشکیل شده در ثلث های پائین ، وسط و بالای بوته در فاصله کاشت ۷ سانتیمتر و بترتیب ۱۴/۵،۶۴/۶ و ۲۰/۹ درصد و در فاصله کاشت ۱۴ سانتیمتر نیز بترتیب ۸/۹،۶۲/۹ و ۲۷/۲ درصد وزن کل غلافهای بوته بود. وزن غلاف و دانه در تراکم زیاد در گره های ابتدایی ساقه اصلی و در تراکم کم در گره های انتهایی بیشتر بود. کمی تعداد غلاف و دانه در گره های پائین ساقه اصلی در تراکم کمتر به علت تولید ساقه های فرعی بیشتر در این گره ها می باشد.ارقام مورد بررسی از نظر توزیع تعداد غلاف و دانه در گره های ۱ تا۶ ساقه اصلی تفاوتی نداشتند (شکل ۲)، ولی در گره های ۷ تا ۱۲ رقم VC۱۹۷۳ تعداد غلاف و دانه بیشتری تولید کرد. ارقام پرتو و گوهر از این نظر تفاوت چندانی نداشتند.

در بررسی توزیع عمودی اجزاء عملکرد ساقه های فرعی ، این ساقه هااز پائین گیاه بطرف بالا شماره گذاری شدند و هریک از اجزاء عملکرد در ساقه فرعی مجموع اجزاء کلیه گره های آن می باشد. ساقه های فرعی اولیه که در زمان زودتری تشکیل شده بودند ، بعلت تولید گره های بارور بیشتر، غلاف و دانه درشت تر و بیشتری نیز داشتند (شکل ۱). در هر دو تراکم کاشت ساقه های فرعی اول و دوم دارای تعداد و وزن غلاف و دانه بیشتری نسبت به ساقه های فرعی بالای بوته بودند(شکل ۲).در تراکم های بوته کم و زیاد ساقه های فرعی پائین گیاه (اول و دوم) بترتیب ۱۵/۸ و ۶۱/۹ درصد میانی گیاه (سوم و چهارم) بترتیب برابر ۳۶/۶ و ۲۹/۱ و بالایی گیاه نیز بترتیب ۱۱/۶ و ۸/۹ درصد دانه را تولید کردند. تعداد دانه در هر غلاف نیز به دلیل تولید غلافهای درشت تر در ساقه های فرعی اولیه بیشتر از ساقه های فرعی بالایی بود سهم ساقه های فرعی اولی و دوم در تشکیل دانه در ارقام گوهر VC۱۹۷۳ و پرتو، بترتیب برابر ۲۶/۰ ،۵۵/۲ و ۴۳/۱ درصد بود. این سهم برای ساقه های فرعی ثلث میانی بترتیب ۲۹/۷، ۳۱/۰ و ۴۲/۲ و برای ساقه های فرعی بالایی بوته نیز بترتیب ۸/۳، ۱۳/۷ و ۱۴/۶ درصد بود. رقم VC۱۹۷۳ با تولید ساقه های فرعی کمتر و داشتن ساقه اصلی طویل تر و تولید اکثر غلافها در گره های وسط به بالا و نداشتن ریزش غلاف و همزمانی رسیدن غلافها برای برداشت مکانیزه مناسب می باشد. بیشترین ریزش غلافها در رقم پرتو مشاهده شد.

سپاسگزاری

هزینه های اجرائی این طرح از محل اعتبارات معاونت تحقیقاتی وزارت کشاورزی تامین شده است که بدینوسیله سپاسگزاری می شود.

REFERENCES

1- Akinola,J.D,& J.H.Davies.1978.Effects of sowing date on forage and seed production of 14 varieties ofcowpea (Vigna ungiculata). Expl.Agric . 14:197-203.

2- Ali, M. ,and N.L.Meena.1986. performance of green gram genotype on different dates of planting in summer. Indian J.Sci.56(9): 626-628.

3- Board , J.E.,B.G.Harville,& A.M. Saxton. 1990.Branch Dry weight in relation to yield increases in narrow-row soybean. Agron.J.82:540-544.

4- Boquet,D.J.1990. plant population density and row spacing effect on soybean at post-optimal planting dates Agron.J.82:59-64.

5- Dhingra,K.K,& H.S.Sekhon .1988 . Agronomic management for high productivity of mungbean in different season punjab India.P.376-385.In:Shanmugasundram ,S.,and B.T.,Mclean (eds.),Mungbean.proceeding of the 2 nd Int.Symp.Asian VegetableRes.and Devel.Center., Bankok,Thiland.

6- Erskinge ,W.,& T.N.Khan. 1976. Effects of spacing on cowpea genotypes in papa New Guinea.Expl.Agric.12:401-410.

7- Ezueh,M.I.1982.Effects of planting dates on pest infestation,Yield and harvest quality of cowpes (Vigna ungiiculata). Expl.Agric.18:311-318.

8- Fanjul,L.,J.Kohashi-Shibata,& E. Hernadaz-Xolocotzi. 1982.Yield potential and stratified growth analysis of an indeterminate climbing pole bean (phaseolous vulgaris) in Mexico.Expl.Agric.18:167-175.

9- Khan,I.A.,M.Zubair, & A.B.Malik.1988. Various seed-rates effect on Yield and Yield components in mansh. pakistan Agric.Res.9(2):165-167.

10- *Khanna C.R.,& S.K.Sinha.1988. What limits the Yield of pulses? plant type proces or plant.P.268-278.In:Sinha,S.K.,P.V. Sane,S.E.Bhargara,And P.K.Agrawal(eds). Proceedings of the Int. Cong of plant physiology.& Society plant physiol. Biochem.,New Delhi, India.*

11- *Kumar,A.,& B.B.Sharma.1989. effect of row spacing and seed rate on root growth, nodulation and Yield of blakgram (phaseolous mungo).Indian J. of Agric.Sci.56(11):728-729.*

12- *Lampang,A.N.,S.pichitporn ,S. Sirisingh,& N.Vanakijmongkol.1988.Mungbean growth pattern in relation to yield.p:164-168. In:Shanmugasundaram,S.,&B.T.Mclean(eds.),Mungbean.proceedings of the 2nd Int.Symp.Asian Vegetable Res. and Devel. Center, Bankok,Thailand.*

13- *Lawn,RJ.1988.physiological constraints to the productivity of tropical grain legumes and prospects for improvement .P.246-260. In:Sinha,S.K.,P.V.Sane,S.E.Bahargra, and P.K.Agrawal (eds).,proceedings of the Int. Cong. of plant physiology. society for plants physiology and Biochemistry, New Dehli,India.*

14- *Muchow,R.C.,and D.A.C.Edwards.1982. An analysis of the growth of mungbean at a range of plant densities in tropical Australia.II.Seed production.Aust J.Agric.Res.33:53-61.*

15- *Patel,J.A.,S.A.patel,P.P.Zaveri,and A.R.pathak.1989. Genetic analysis of developmental characters in green gram (Vignaradiata).Indian J.agric.Sci. 59(1):66-70.*

16- *Raljit, B.S.,& I. Adisarwanto.1988. Effect of tillage plant population and weed control in mungbean following lowland rice. P:385-387.In shanmugasundaram ,S.,and B.T. Mclean (eds).,Mungbean . proceedings of the 2 nd Int. Symp.Asian Vegetable Res. and Devel.Center., Bankok,Thailand.*

17- *Summerfield,R.J.,E.H. Roberts,and R.J.Lawn.1988. photothermal modulation of flowering in grain legume crops. P:230-245. In:Sinha, S.K.,P.V. Sane ,S.E.Bhargara,and P.K.Agrawal (eds).,proceedings of the Int. Congress of plant physiology.society for plant physiology and Biochemistry, New Delhi.India.*

18- *Tjkoo,J.L.,C.S.Ahn,H.K.Chen,and S. shanmugasundaram. 1988.Utilization of the genetic variability from AVRDC mungbean germplasm. P:103-110.In:Shanmugasundaram, S.,and B.T.Mclean (eds).,Mungbean proceedings of the 2nd Int. Symp.Asian Vegetable Res. and Devel.Center.,Bankok,Thailand.*

19- *Yadav,A.K,T.P.Yadava, & B.D.chaudhary. 1979.path-coefficient analysis of the association of physiological traits with grain Yield and harvest index in green gram.Indian J.Agric. Sci.49(2):86-90.*

20- *Vidyadhar, G.S. Sharma,and S.C.Gupta. 1984. path analysis in green gram.Indian J.Agric.Sci.54(2):144-150.*

Effects of Planting Data and Plant Density on Yield,Yield Components,and Their Vertical Distribution in Green Gram (Vigna radiata L.)

A.REZAI. AND A.HASANZADEH

Associate prof.,Department of Agronomy,College of Agriculture,Isfahan University of Technology,and Researcher,Weed Control Institude, Evin, Tehran,Iran.

Received for Publication 21,June,1994.

SUMMARY

In 1990, the effects of 6 planting dates, at 15 days intervals from 21 April to 4 July, and 2 plant spacings, 7 and 14 cm with in row on agronomic characterisitics, yield,yield components and their vertical distribution on branches and nodes of the main stem of 3 green gram (Vigna radiata L.)cultivars, parto., Gohar , and VC 1973, were evaluated in the Research station,College of Agricultiure, Isfahan University of Technology, located at Lavark, Najaf-Abad.

Generally ,the effects of planting date on yield and all the other traits, specially yield components of the main stem was statistically significant. The number of days to different growth stages was fewer in realy planting dates, and increased due to short day-length in the delayed planting dates, and therefore,since increased in the late season planting dates, and therefore, since the yield components of the main stem were more important, the grain yield was increased.

plant densities had no significant effect on grain yield and growth stages. All the yield components were increased in low plant density. Therefore,grain yield per unit area was the same in both densities. Among the cultivars, VC 1973, because of having larger seeds, production of more poods and seeds on the main stem, and uniformity of seed maturity, had the highest yield ,and was recognized as the best cultivar for the region.

According to the yield prediction equation ,the genotypes with more vegetative dry matter production, high harvest index and test weight, longer and heavier main stem, and shorter period from sowing to 50% heading stage would have higher yields.Therefore ,it seems possible to use these traits as indirect selection criteria for grain yield . generally 60% of the pods and seeds were produced on middle third nodes of the main stem. Also the first 3 branches had the most number of pods and seeds, the largest seeds, and produced more than 50% of the yield.