اثر پذیری خصوصیات ژنوتیپ‌های نخود متحمل به سرما از کاشت‌های پاییزه و بهاره: ۱- خصوصیات فنولوژیکی و مورفولوژیکی

احمد نظامی و عبدالرضا باقری[1]

چکیده

با وجود شناسایی تعدادی ژنوتیپ نخود متحمل به سرما جهت کاشت پاییزه در مناطق مرتفع شمال شرق ایران در خصوص ویژگی‌های فنولوژیکی و مورفولوژیکی این ژنوتیپ‌ها اطلاعاتی در دسترس نبود، لذا این آزمایش با هدف بررسی اثر پذیری صفات مذکور در کشت‌های پاییزه و بهاره در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی مشهد طراحی و اجرا شد. ۳۳ ژنوتیپ نخود (۳۲ ژنوتیپ متحمل و یک ژنوتیپ حساس به سرما) در چهار تاریخ کاشت [۶ مهر، ۲۴ مهر و ۱۱ آبان (کاشت‌های پاییزه) و ۱۶ اسفند (کاشت بهاره)] به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو تکرار کشت شدند. اثر تاریخ کاشت بر دورهٔ کاشت تا سبز شدن، دوره رشد رویشی، مرحله رشدی قبل از سرما، ارتفاع گیاه در زمان برداشت و تعداد و طول شاخه‌ها در بوته معنی دار بود. دوره کاشت تا سبز شدن ژنوتیپ‌های نخود در تاریخ کاشت اول کوتاهتر از سایر تاریخ کاشت بود. گیاهان تاریخ‌های کاشت پاییزه دورهٔ رشد رویشی طولانی‌تری نسبت به گیاهان تاریخ کاشت بهاره داشتند (به طور متوسط ۱۶۲ روز در مقابل ۳۷ روز) ، ضمن اینکه در بین تاریخ‌های کاشت پاییزه طولانی‌ترین دورهٔ رشد رویشی در گیاهان تاریخ کاشت اول مشاهده شد که حدود ۲۴ درصد بیشتر از گیاهان تاریخ کاشت سوم بود. کاشت زودتر ژنوتیپ‌ها در پائیز سبب شد که در هنگام بروز سرمای زمستان ژنوتیپ‌ها در مراحل پیشرفته رشد رویشی باشند. کاشت پاییزه سبب بهبود رشد اجزاء رویشی در گیاه شد، به عنوان مثال ارتفاع گیاه و تعداد و طول شاخه‌های جانبی در گیاه در کاشت اول به ترتیب ۱/۹، ۳/۵ و ۵/۳ برابر آنها در تاریخ کاشت بهاره بود. اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر دورهٔ کاشت تا سبز شدن، دورهٔ رشد رویشی، ارتفاع گیاه و تعداد و طول شاخه‌ها در گیاه معنی دار بود. طولانی‌ترین دورهٔ کاشت تا سبز شدن را ژنوتیپ MCC ۲۰۷ در تاریخ کاشت سوم داشت در صورتیکه کوتاهترین این دوره متعلق به ژنوتیپ MCC ۵۱۰ در تاریخ کاشت اول بود. همانطوریکه انتظار می‌رفت، در اغلب ژنوتیپ‌ها با تاخیر در کاشت از پائیز به بهار دورهٔ سبز شدن تا گلدهی کاهش یافت، بنحوی که ژنوتیپ‌های ۲۸۳، ۴۹۶ و ۴۵۸ MCC نتوانستند در کاشت بهاره وارد مرحلهٔ زایشی شوند. ژنوتیپ MCC۲۰۲ در کاشت اول و ژنوتیپ MCC۸۳ در کاشت چهارم به ترتیب بیشترین (۵۲/۲ سانتی‌متر) و کمترین (۱۵/۹ سانتی‌متر) ارتفاع را داشتند. از نظر تعداد شاخه در گیاه ژنوتیپ ۳۴۹ MCC در کاشت اول بیشترین (۱۵/۵ شاخه در گیاه) و ژنوتیپ MCC ۲۶۴ در کاشت چهارم کمترین (۱/۲ شاخه در گیاه) تعداد شاخه را داشتند، در حالیکه بیشترین طول کل شاخه‌ها متعلق به ژنوتیپ MCC۴۹۶ در کاشت اول (۶۰۳ سانتی‌متر) وکمترین طول کل شاخه‌ها متعلق به ژنوتیپ MCC۲۶۴ در تاریخ کاشت چهارم (۲۳ سانتی‌متر) بود. در مجموع کاشت ژنوتیپ‌های متحمل به سرمای نخود در اوایل مهرماه سبب بهبود رشد آنها در مقایسه با دو تاریخ کاشت پاییزه دیگر و کاشت بهاره آنها شد.

واژه‌های کلیدی: نخود، تحمل به سرما، خصوصیات فنولوژیکی

۱- اعضاء هیئت علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی .

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

در اغلب نظامهای زراعی مناطق خشک و دیمزارهای کشورهای در حال توسعه حبوبات و از جمله نخود بطور وسیعی کشت می‌شوند. این گیاهان از جمله مهمترین منابع پروتئین گیاهی هستند که نقش مهمی در تأمین مواد غذائی مردم این مناطق ایفا می‌کنند. همچنین این گیاهان بخاطر همزیستی با باکتریهای تثبیت کننده نیتروژن هوا نقش موثری در افزایش حاصلخیزی خاک دارند و به همین علت در تناوب با سایر گیاهان زراعی کشت شده و یا به عنوان کود سبز مورد استفاده قرارمی گیرند. علاوه بر این کاه و کلش و بقایای این گیاهان نیز به دلیل کیفیت مناسب ،کاربرد وسیعی در تغذیه دام دارد (۸).

در نواحی مرتفع غرب آسیا وا ز جمله ایران که نخود به صورت بهاره کشت می‌شود، قرار گرفتن گیاه در معرض روزهای بلند و همچنین بروز تنش خشکی و گرما در دوره رشد رویشی گیاه سبب می‌شود که این مرحله کوتاه شده و وزن خشک گیاه در زمان گلدهی به حد مطلوبی نرسد. از سوی دیگر در دوره رشد زایشی گیاه و به ویژه در مرحله پر شدن دانه نیز کمبود رطوبت و تنش گرمایی وجود دارد که در نتیجهٔ اثرات توام این عوامل با یکدیگر عملکرد محصول شدیدا کاهش می‌یابد (۱۱ و ۱۲).

تلاش‌های انجام شده توسط مرکز تحقیقاتی ایکاردا در طول سالهای گذشته منجر به آزادسازی ارقام نخود متحمل به سرما و سپس معرفی سیستم کاشت پاییزه نخود و بهبود عملکرد آن در نواحی مدیترانه‌ای شده است (۱۰). به عنوان مثال نتایج آزمایش‌های انجام شده در ایکاردا و ۷ کشور دارای آب و هوای مدیترانه‌ای نشان داد که در برخی از کشورها مانند سوریه، الجزایر، لبنان و مراکش عملکرد نخود در کاشت زمستانه بیش از ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده است که بیانگر پتانسیل مناسب کاشت زمستانه نخود می‌باشد (۱۱).

در بررسی نتایج تحقیقات مرکز تحقیقاتی ایکاردا در نواحی مدیترانه‌ای مشاهده می‌شود که تغییر تاریخ کاشت نخود از بهار به زمستان سبب افزایش دوره رشد رویشی گیاه شده و دوره رشد زایشی گیاه نیز در شرایط رطوبتی وحرارتی مناسب قرار گرفته است. علاوه بر این ارتفاع گیاه نیز افزایش یافته و لذا امکان برداشت مکانیزه گیاه نیز فراهم شده است (۱۰ و ۱۱). بررسی کاشت پاییزه عدس درنواحی مرتفع غرب آسیا نیز نشان می‌دهدکه کاشت پاییزه ارقام متحمل به سرمای عدس سبب بهبود رشد گیاه (به ویژه رشد رویشی) شده و به دنبال آن عملکرد عدس به میزان ۵ تا ۱۰۰ درصد نسبت به کاشت بهاره آن بهبودیافته است (۴ و ۷).

در مجموع افزایش عملکرد نخود زمستانه در نواحی مدیترانه‌ای وعدس پاییزه در نواحی مرتفع غرب آسیا به دلیل بهبود دوره رشد رویشی، بیوماس گیاه و قرار گرفتن دوره‌های رشد رویشی و زایشی گیاه در شرایط آب و هوایی مطلوب ذکر شده است (۹ و ۴)، با وجود این در خصوص کاشت پاییزه نخود در مناطق غرب آسیا و از جمله نواحی مرتفع و دارای زمستان‌های سرد ایران گزارش منتشر شده‌ای در دسترس نمی باشد. با توجه به این وضعیت، با اجرای آزمایشی واکنش ژرم پلاسم نخود موجود در بانک بذر مشهد به کاشت پاییزه مورد ارزیابی قرار گرفت. در این آزمایش مشاهده شد که تعدادی از ژنوتیپ‌های نخود قادر به تحمل شرایط سخت زمستان این ناحیه هستند (۱). از سوی دیگر با توجه به تنوع مشاهده شده در بین ژنوتیپ‌های مورد نظر (نظامی و باقری، در دست چاپ) و لزوم ارزیابی جامع ویژگی‌های مختلف گیاه نخود تحت شرایط کاشت‌های پاییزه و بهاره مطالعهٔ بیشتر این ژنوتیپ‌ها ضروری بود. بر این اساس در مقالهٔ اول از این سری، ویژگی‌های فنولوژیکی و مورفولوژیکی این ژنوتیپ‌ها مورد مطالعه قرار گرفت تا تاثیرپذیری ویژگی‌های فوق الذکر در این ژنوتیپ‌ها ی نخود تحت شرایط کاشت‌های پاییزه و بهاره مشخص گردد.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ در منطقه مشهد (۳۶ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و ۵۹ درجه و ۳۸ دقیقه شرقی و

Archive of SID

www.SID.ir

ارتفاع ۹۴۵ متر از سطح دریا با متوسط بارندگی ۲۶۰ میلیمتر در سال) و در زمین آیش اجرا شد.

۳۳ ژنوتیپ نخود [۳۰ ژنوتیپ متحمل حاصل به گزینی از ۵۳۰ ژنوتیپ ، که در سالهای گذشته در شرایط آب وهوایی مشهد درجه حرارتهای ۱۰- درجه سانتیگراد (بدون پوشش برف) و ۱۴- درجه سانتیگراد (با پوشش برف) را تحمل کرده بودند، دو ژنوتیپ ILC ۴۸۲ (MCC ۲۵۲) و ILC ۳۲۷۹ (MCC ۲۸۳) که توسط ایکاردا به عنوان ارقام متحمل به سرما در مناطق مدیترانه‌ای معرفی شده‌اند و یک ژنوتیپ حساس به سرما ILC۵۳۳ (MCC ۵۰۵)] در چهار تاریخ[(۶ مهر، ۲۴ مهر، ۱۱ آبان (به ترتیب به عنوان تاریخ‌های کاشت اول، دوم و سوم، پاییزه) و ۱۶ اسفند (تاریخ کاشت چهارم، بهاره)] کشت شدند. به منظور عملیات آماده سازی، زمین ابتدا شخم برگردان و سپس در دو مرحله دیسک زده شد. در مرحله بعد ۱۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم در هکتار در زمین پخش و توسط دیسک با خاک مخلوط شد و سپس شیارها به فاصله ۵۰ سانتی‌متر از یکدیگر ایجاد شدند. بذرها به فاصله ۱۰ سانتی‌متر از یکدیگردر عمق ۶-۵ سانتی‌متر کشت شدند. طول هر ردیف نیز ۵ متر در نظر گرفته شد و آبیاری گیاهان تنها در دو مرحله (بلافاصله پس از کاشت و ۲۰ روز پس از آن) انجام شد. علفهای هرز به روش دستی حذف شدند. تیپ رشدی گیاهان (۱= ایستاده، ۲= نیمه ایستاده و ۳= خوابیده)، مرحله رشدی آنها قبل از زمستان (بر اساس تعداد گره دارای برگ حقیقی کاملا باز شده در ساقه اصلی) و مراحل فنولوژیکی ژنوتیپها شامل ۵۰ درصد سبز شدن، ۵۰ درصد گلدهی (دوره رشد رویشی) و رسیدگی ثبت گردید (۳). در پایان فصل رشد نیز برخی صفات مورفولوژیکی نظیر ارتفاع بوته، تعداد و طول شاخه‌های جانبی با استفاده از ۴ بوته که از هر کرت به طور تصادفی برداشت شده بودند اندازه گیری و ثبت شد. آزمایش به صورت کرتهای خرد شده و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با دو تکرار اجرا شد و تاریخ کاشت بعنوان فاکتور اصلی و ارقام بعنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. برای آنالیز داده‌ها از نرم افزار Excel و MSTAC استفاده شد و مقایسه میانگین‌ها نیز بر اساس آزمون LSD انجام شد.

نتایج وبحث

درسال اجرای آزمایش، دمای هوا در ۵۵ روز به زیر صفر درجه سانتیگراد رسید (جدول ۱). دمای حداقل مطلق ۱۷- درجه سانتیگراد و مجموع درجه حرارتهای کمتر از صفر درجه سانتیگراد نیز ۲۱۰ درجه سانتیگراد بود. تعداد روزهای دارای پوشش برف نیز ۱۵ روز و میزان نزولات جوی در طول فصل رشد ۱۵۸ میلیمتر بود.

اثر تاریخ کاشت بر دوره کاشت تا سبز شدن معنی دار بود (جدول ۲). دوره کاشت تا سبز شدن ژنوتیپ‌ها در کاشت اول کمتر از سایر تاریخ‌های کاشت بود. تاریخ کاشت سوم (پاییزه) و تاریخ کاشت چهارم (بهاره) نیز تفاوت معنی داری از نظر طول دوره سبز شدن با یکدیگر نداشتند. به نظر می‌رسد بالا بودن دما در زمان تاریخ کاشت اول عامل اصلی سبز شدن سریعتر بذرها در این تاریخ کاشت بوده است، در حالیکه با تأخیر در تاریخ‌های کاشت پاییزه، دمای هوا و خاک کاهش یافته و گیاهان دیرتر سبز شده‌اند. افزایش دوره فوق در گیاهان تاریخ کاشت چهارم نسبت به گیاهان تاریخ کاشت اول نیز احتمالا به دلیل تأثیر دمای خاک بوده است .در گیاهان تاریخ کاشت اول دمای خاک متأثر از هوای گرم تابستان بوده است، در حالیکه به نظر می‌رسد در تاریخ کاشت چهارم با وجود افزایش دمای هوا، دمای خاک هنوز افزایش چندانی نداشته و لذا دوره سبز شدن افزایش داشته است.

اثر ژنوتیپ بر دوره کاشت تا سبز شدن معنی دار بود (جدول ۲). ژنوتیپ‌های MCC ۲۰۷ و MCC ۵۱۰ به ترتیب بیشترین و کمترین زمان کاشت تا سبز شدن را داشتند. بر اساس متوسط داده‌های مربوط به چهار تاریخ کاشت، تمام ژنوتیپ‌ها در مدتی کمتر از ۲۰ روز سبز شدند، در حالیکه تنها در ژنوتیپ MCC ۲۰۷ این دوره بیش از ۲۰ روز بود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تعداد روزهای یخبندان (کمتر از صفر درجه سانتیگراد)، درجه حرارت حداقل مطلق ماهانه، مجموعه درجه حرارتهای کمتر از صفر درجه سانتیگراد و میزان بارندگی در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ در منطقه مشهد.

ماههای سال	تعداد روزهای یخبندان	حداقل مطلق دما (درجه سانتیگراد)	مجموع درجه حرارتهای مطلق کمتر از صفر درجه سانتیگراد	بارندگی (میلیمتر)
مهر	۰	۴	۰	۱۳/۰
آبان	۴	-۳	۶	۳۳/۸
آذر	۷	-۲	۸	۳۴/۵
دی	۱۶	-۳	۳۱	۴/۴
بهمن	۲۳	-۱۷	۱۵۱	۲۸/۵
اسفند	۵	-۵	۱۴	۲۱/۶
فروردین	۰	۴	۰	۱۴/۵
اردیبهشت	۰	۱۰	۰	۷/۷
خرداد	۰	۱۴	۰	۰/۰
جمع	۵۵	--	۲۱۰	۱۵۸/۰

جدول ۲- اثر تاریخ کاشت بر مرحله و تیپ رشدی قبل از سرما، خصوصیات فنولوژیکی و مورفولوژیکی ژنوتیپهای نخود در منطقه مشهد طی سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹.

خصوصیات بررسی شده	تاریخ کاشت پاییزه			تاریخ کاشت بهاره	LSD (۰/۰۵)
	تاریخ کاشت اول	تاریخ کاشت دوم	تاریخ کاشت سوم	تاریخ کاشت چهارم	
کاشت تا سبز شدن (روز)	۱۱/۹	۲۱/۹	۱۷/۲	۱۶/۵	۱/۰۷
مرحله رشدی قبل از سرما[1]	۱۱/۱	۸/۱	۶/۷	-	۰/۷۵
تیپ رشدی قبل از سرما[2]	۲/۲	۲/۰	۱/۹	-	۰/۳۸
سبز شدن تا گلدهی (روز)	۱۸۱/۴	۱۵۸/۸	۱۴۶/۶	۳۶/۶	۴/۴۶
گلدهی تا رسیدگی (روز)	۳۲/۶	۳۲/۸	۳۴/۳	۳۳/۰	۳/۳
ارتفاع در زمان برداشت (سانتیمتر)	۴۱/۸	۴۰/۰	۳۳/۴	۲۲/۶	۲/۰
تعدادشاخه در بوته	۸/۹	۴/۶	۳/۲	۳/۰	۱/۲۵
طول کل شاخه‌ها در بوته (سانتی‌متر)	۲۸۲	۱۱۶	۹۴	۵۳	۳۰/۰

۱- بر اساس تعداد برگ در ساقه اصلی.

۲- ۱: ایستاده، ۲: نیمه ایستاده، ۳: خوابیده.

مطالعات انجام شده توسط کالکاگنو و گالو (۲) در شرایط دیم ایتالیا نشان داد که اندازه بذر نخود بر سرعت سبز شدن آن موثر است. در سالهایی که در دوره پیش از کاشت میزان بارندگی کم بوده است رقم Calia (رقم دارای بذر کوچک) سریعتر از رقم Principe (رقم دارای بذر درشت) سبز شده است. ایشان معتقدند که به دلیل کوچک بودن بذر رقم Calia میزان آب مورد نیاز این رقم برای جوانه زنی و سبز شدن کمتر از رقم Principe بوده است. در این آزمایش نیز وزن صددانه ژنوتیپ MCC ۲۰۷ کمتر از ژنوتیپ MCC ۵۱۰ بوده است، به عبارت دیگر بر خلاف آزمایش کالکاگنو و گالو ژنوتیپ دانه درشت نخود (MCC ۵۱۰) سرعت سبز بیشتری از ژنوتیپ دانه ریز (MCC ۲۰۷) داشته است. به نظر می‌رسد دو بارآبیاری مزرعه (بلافاصله پس از کاشت و ۲۰ روز پس از آن) سبب حذف محدودیت کمبود آب شده و لذا ژنوتیپ با بذر درشت تر، سریعتر سبز شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

اثر تاریخ کاشت بر مرحله رشدی گیاه قبل از وقوع سرمای زمستان معنی دار بود (جدول ۲) . گیاهان تاریخ کاشت اول در زمان وقوع سرمای سخت زمستان در مرحله ۱۱ برگی و گیاهان تاریخ کاشت سوم در مرحله ۷ برگی بودند. دوره رشد طولانی تر گیاهان تاریخ کاشت اول قبل از زمستان منجر به رشد بیشتر گیاهان این تاریخ کاشت شده است. ژنوتیپ‌ها از نظر مرحله رشدی قبل از سرمای زمستان تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۳). بر اساس متوسط سه تاریخ کاشت، ژنوتیپ MCC ۲۵۸ در این زمان ۹/۸ برگ و ژنوتیپ MCC ۸۵، ۷/۶ برگ تولید کرده بودند (به ترتیب بیشترین وکمترین مرحله رشدی بین نمونه‌ها قبل از سرمای زمستان).

اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر مرحله رشدی معنی دار بود (جدول ۴). ژنوتیپ MCC ۱۸۶، در تاریخ کاشت اول بیشترین و ژنوتیپ MCC ۵۰۵، در تاریخ کاشت سوم کمترین مرحله رشدی را قبل از سرما داشتند. با وجود اینکه در تمام ژنوتیپ‌ها با تأخیر در تاریخ کاشت مرحله رشدی ژنوتیپ قبل از سرما کاهش داشت ولی درصد این کاهش بسته به ژنوتیپ متفاوت بود. به عنوان مثال مرحله رشدی گیاهان MCC ۳۴۹ در تاریخ‌های کاشت دوم وسوم نسبت به تاریخ کاشت اول به ترتیب ۳۱ و ۵۲ درصد کاهش یافت، در حالیکه این کاهش در ژنوتیپ MCC ۳۸۶ به ترتیب ۱ و ۳۳ درصد بود. به نظر می‌رسد این وضعیت بیانگر واکنش متفاوت ژنوتیپ‌ها به شرایط محیطی قبل از زمستان باشد، به این صورت که با تأخیر در تاریخ کاشت، رشد گیاهان ژنوتیپ MCC ۳۸۶ کمتر از گیاهان ژنوتیپ MCC ۳۴۹ تحت تأثیر شرایط محیطی قرار گرفته است، به عبارت دیگر در شرایط کاهش درجه حرارت و تشعشع در اواخر پائیز ژنوتیپ MCC ۳۸۶ در تاریخ‌های کاشت دوم و سوم رشد بهتری از گیاهان ژنوتیپ MCC ۳۴۹ داشته‌اند.

اثر تاریخ کاشت بر تیپ رشدی ژنوتیپ‌های نخود قبل از وقوع سرمای زمستان معنی دار نبود (جدول ۲) ولی اثر ژنوتیپ و اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر آن معنی دار بود (جدول ۳ و ۴). بر اساس میانگین سه تاریخ کاشت پاییزه، اغلب ژنوتیپ‌ها دارای تیپ رشدی نیمه خوابیده بودند و تنها ژنوتیپ حساس (MCC ۵۰۵) در سه تاریخ کاشت دارای تیپ رشدی ایستاده بود. در تاریخ کاشت اول، شش ژنوتیپ دارای تیپ رشدی خوابیده، ۲۶ ژنوتیپ دارای تیپ رشدی نیمه خوابیده ویک ژنوتیپ دارای تیپ رشدی ایستاده بود، در حالیکه در تاریخ کاشت دوم دو ژنوتیپ تیپ رشدی خوابیده، ۴ ژنوتیپ تیپ رشدی ایستاده و ۲۷ ژنوتیپ تیپ رشدی نیمه خوابیده داشتند. در تاریخ کاشت سوم هیچکدام از ژنوتیپ‌ها تیپ رشدی خوابیده نداشتند در حالیکه ۳۱ ژنوتیپ دارای تیپ رشدی نیمه خوابیده و دو ژنوتیپ دارای تیپ رشدی ایستاده بودند.

در مطالعات مربوط به سایر گیاهان نظیر گلرنگ نیز مشاهده شده است که بین تیپ رشدی رزت (خوابیده) قبل از زمستان و تحمل به سرما همبستگی خوبی وجود دارد (۱۳). در مورد نخود فرنگی نیز اظهار شده است که لاینهای مقاوم به سرما دارای تیپ رشدی خوابیده هستند (۶). در مجموع به نظر می‌رسد که گرچه الگوی تیپ رشدی هر ژنوتیپ قبل از زمستان ممکن است یک خصوصیت وراثتی باشد، ولی در این مطالعه تیپ رشدی تحت تأثیراثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ قرار گرفته و لذا در مطالعات مربوط به تغییر زمان کاشت در ارقام مختلف، توجه به آن ممکن است سودمند باشد.

در بررسی اثر تاریخ کاشت بر دوره رشد رویشی ژنوتیپ‌ها مشاهده می‌شود که تأخیر در کاشت سبب کاهش این دوره شده است (جدول ۲). این کاهش در کاشت بهاره بسیار محسوس است، به نحوی که دوره مذکور در این کاشت به ترتیب ۲۰، ۲۳ و ۳۵ درصد تاریخ‌های کاشت اول، دوم و سوم می‌باشد. افزایش دوره رشد رویشی در کاشت پاییزه نخود توسط محققین دیگر نیز در مناطق مدیترانه‌ای گزارش شده است (۱۰). به نظر می‌رسد که افزایش دوره رشد رویشی در تاریخ‌های کاشت پاییزه در نتیجه تحمل به سرمای ژنوتیپ‌ها و روز بلندی گیاه نخود بوده است. ژنوتیپ‌های متحمل به سرمای نخود در روزهای کوتاه پائیز رشد رویشی دارند و با توقف رشد در شرایط سخت زمستان،

Archive of SID

www.SID.ir

زمستان گذرانی داشته و سپس با افزایش طول روز در اوایل بهار وارد مرحله گلدهی شده‌اند. گیاهان کاشت پاییزه در فاصله ۲۰ تا ۲۶ فروردین ماه و گیاهان کاشت بهاره در نیمه اردیبهشت ماه واردگلدهی شدند. محققین اظهار داشته‌اند که دوره رشد رویشی در گیاهان کاشت پاییزه از طریق بهبود رشد اندامهای گیاهی و بیوماس، سبب افزایش پتانسیل تولید در گیاه می‌شود (۱۰).

جدول ۳- اثر ژنوتیپ بر مرحله و تیپ رشدی قبل ازسرما، درصد بقاء زمستانه، فنولوژی و مورفولوژی ژنوتیپ‌های نخود در منطقه مشهد در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹.

ژنوتیپ (MCC)	کاشت تا سبزشدن(روز)	مرحله رشدی قبل از سرما	تیپ رشدی قبل از سرما	سبز شدن تا گلدهی (روز)	گلدهی تارسیدگی (روز)	ارتفاع در زمان برداشت	تعداد شاخه در بوته	طول کل شاخه‌ها در گیاه (سانتی‌متر)
۴۹	۱۵/۳	۹/۵	۲/۰	۱۳۱/۸	۳۴/۱	۳۵/۷	۵/۵	۱۵۵/۱
۵۳	۱۵/۵	۸/۸	۲/۵	۱۳۲/۵	۳۴/۴	۳۸/۸	۴/۴	۱۴۶/۱
۶۷	۱۵/۶	۹/۰	۱/۸	۱۳۴/۱	۳۲/۵	۳۸/۴	۳/۹	۱۳۴/۹
۸۳	۱۶/۸	۹/۲	۲/۰	۱۳۰/۴	۳۴/۶	۲۹/۶	۵/۶	۱۳۹/۵
۸۵	۱۸/۱	۷/۶	۱/۸	۱۳۰/۱	۳۲/۵	۳۶/۱	۳/۴	۱۱۲/۴
۹۹	۱۶/۱	۸/۲	۲/۲	۱۳۴/۵	۳۴/۵	۳۱/۸	۴/۷	۱۲۵/۴
۱۶۵	۱۵/۴	۸/۱	۲/۲	۱۳۱/۳	۳۷/۵	۳۵/۴	۵/۱	۱۴۹/۱
۱۸۶	۱۵/۳	۹/۳	۱/۸	۱۳۲/۵	۳۴/۵	۳۳/۷	۵/۰	۱۵۱/۹
۲۰۲	۱۶/۹	۹/۱	۱/۸	۱۳۳/۱	۳۳/۵	۴۵/۰	۴/۰	۱۳۳/۹
۲۰۷	۲۴/۵	۸/۰	۲/۳	۱۲۶/۰	۳۰/۶	۳۱/۵	۳/۵	۱۰۲/۹
۲۵۸	۱۵/۱	۹/۸	۲/۰	۱۳۳/۸	۳۲/۴	۳۶/۳	۵/۴	۱۶۴/۸
۲۶۴	۱۶/۹	۸/۸	۱/۸	۱۳۲/۴	۳۳/۹	۴۰/۴	۳/۹	۱۵۲/۵
۲۹۱	۱۶/۹	۹/۰	۲/۰	۱۳۰/۸	۳۵/۴	۲۷/۱	۶/۰	۱۵۰/۵
۳۲۷	۱۵/۳	۸/۶	۲/۰	۱۳۰/۶	۳۷/۰	۳۳/۳	۵/۰	۱۳۲/۵
۳۳۲	۱۶/۴	۸/۴	۱/۵	۱۳۳/۰	۳۴/۵	۵۲/۲	۴/۹	۷۹/۸
۳۳۳	۱۵/۶	۹/۰	۲/۰	۱۳۳/۱	۳۴/۲	۳۹/۱	۵/۰	۱۶۵/۹
۳۴۹	۱۷/۰	۹/۴	۲/۳	۱۳۱/۴	۳۳/۶	۳۰/۲	۷/۱	۱۹۲/۱
۳۷۳	۱۷/۳	۸/۷	۲/۰	۱۳۰/۴	۳۴/۴	۲۶/۳	۵/۱	۱۱۸/۰
۳۸۶	۱۶/۹	۸/۳	۱/۵	۱۳۳/۰	۳۲/۵	۳۰/۳	۶/۲	۱۳۰/۹
۴۲۶	۱۷/۳	۹/۳	۲/۲	۱۳۱/۹	۳۳/۵	۳۸/۶	۴/۳	۱۵۱/۴
۴۳۶	۱۸/۱	۹/۲	۲/۰	۱۳۲/۵	۳۲/۶	۳۵/۰	۴/۸	۱۴۲/۵
۴۵۸	۱۶/۸	۸/۴	۲/۳	۱۲۲/۰	۲۳/۹	۳۴/۵	۵/۴	۱۶۴/۶
۴۶۳	۱۷/۶	۸/۲	۲/۷	۱۲۹/۹	۳۴/۴	۳۳/۳	۶/۲	۱۷۸/۱
۴۷۶	۱۵/۶	۸/۷	۱/۲	۱۳۳/۰	۳۳/۹	۳۸/۹	۶/۰	۲۰۴/۱
۴۷۷	۱۶/۰	۸/۶	۲/۳	۱۳۱/۵	۳۴/۹	۳۳/۲	۴/۹	۱۳۹/۴
۴۹۵	۱۶/۳	۸/۱	۲/۳	۱۳۲/۸	۳۴/۸	۳۵/۷	۴/۴	۱۴۶/۶
۴۹۶	۱۶/۱	۸/۶	۲/۵	۱۲۳/۱	۲۴/۶	۳۶/۷	۵/۹	۲۲۵/۶
۴۹۸	۱۷/۵	۷/۹	۲/۲	۱۳۲/۵	۳۳/۸	۳۴/۳	۴/۸	۱۶۰/۰
۵۰۹	۱۹/۵	۸/۰	۲/۰	۱۲۸/۹	۳۴/۰	۳۵/۷	۳/۲	۱۱۴/۰
۵۱۰	۱۵/۰	۸/۳	۲/۰	۱۳۲/۵	۳۵/۰	۳۳/۸	۵/۰	۱۴۴/۵
۵۰۵	۱۸/۴	۷/۹	۱/۰	۱۳۱/۶	۳۳/۵	۲۹/۸	۲/۹	۵۶/۰
۲۵۲	۱۷/۹	۸/۷	۱/۸	۱۳۱/۱	۳۳/۸	۳۲/۰	۷/۱	۱۴۰/۳
۲۸۳	۱۸/۵	۸/۱	۱/۸	۱۲۰/۱	۲۵/۸	۴۰/۵	۴/۰	۱۳۳/۱
LSD(۰/۰۵)	۲/۳۹	۰/۹۷	۰/۳۹	۳/۹۹	۳/۶	۳/۳	۰/۸۱	۲۵/۸

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر مرحله وتیپ رشدی قبل از سرما و درصد بقاء زمستانه ژنوتیپ‌های نخود در منطقه مشهد در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹.

ژنوتیپ (MCC)	مرحله رشدی قبل از سرما تاریخ کاشت			تیپ رشدی قبل ازسرما تاریخ کاشت		
	اول	دوم	سوم	اول	دوم	سوم
۴۹	۱۳/۰	۹/۲	۶/۴	۲/۰	۲/۰	۲/۰
۵۳	۱۰/۸	۷/۸	۷/۹	۳/۰	۲/۵	۲/۰
۶۷	۱۰/۷	۸/۷	۷/۷	۲/۰	۲/۰	۱/۵
۸۳	۱۲/۵	۸/۳	۶/۷	۲/۰	۲/۰	۲/۰
۸۵	۹/۵	۷/۲	۶/۲	۲/۰	۲/۰	۱/۵
۹۹	۹/۸	۷/۹	۶/۹	۲/۵	۲/۰	۲/۰
۱۶۵	۹/۵	۷/۷	۷/۲	۳/۰	۲/۰	۱/۵
۱۸۶	۱۳/۲	۷/۷	۷/۲	۲/۰	۲/۰	۲/۰
۲۰۲	۱۲/۰	۸/۷	۶/۵	۲/۰	۲/۰	۱/۵
۲۰۷	۱۰/۲	۷/۹	۶/۰	۳/۰	۲/۵	۱/۵
۲۵۸	۱۳/۲	۹/۲	۷/۰	۲/۰	۲/۰	۱/۵
۲۶۴	۱۰/۲	۹/۴	۶/۸	۲/۰	۲/۰	۲/۰
۲۹۱	۱۱/۳	۸/۴	۷/۲	۲/۰	۲/۰	۱/۵
۳۲۷	۱۱/۲	۸/۰	۶/۷	۲/۰	۲/۰	۲/۰
۳۳۲	۱۰/۷	۷/۵	۷/۲	۲/۰	۱/۰	۲/۰
۳۳۳	۱۱/۹	۸/۷	۶/۵	۲/۰	۲/۰	۱/۵
۳۴۹	۱۳/۰	۸/۹	۶/۲	۲/۰	۳/۰	۲/۰
۳۷۳	۱۲/۲	۷/۵	۶/۳	۲/۰	۲/۰	۲/۰
۳۸۶	۹/۳	۹/۲	۶/۴	۱/۵	۱/۰	۲/۰
۴۲۶	۱۰/۸	۹/۸	۷/۴	۲/۰	۲/۵	۲/۰
۴۳۶	۱۲/۹	۸/۵	۶/۴	۲/۰	۲/۰	۲/۰
۴۵۸	۱۱/۸	۷/۲	۶/۴	۲/۵	۲/۵	۲/۰
۴۶۳	۱۰/۵	۷/۹	۶/۴	۳/۰	۳/۰	۲/۰
۴۷۶	۱۰/۷	۸/۴	۷/۲	۱/۵	۱/۰	۱/۰
۴۷۷	۱۰/۹	۸/۴	۶/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۰
۴۹۵	۱۰/۲	۷/۲	۶/۹	۲/۵	۲/۵	۲/۰
۴۹۶	۱۱/۲	۸/۰	۶/۵	۳/۰	۲/۵	۲/۰
۴۹۸	۱۰/۰	۷/۲	۶/۵	۳/۰	۲/۰	۱/۵
۵۰۹	۹/۵	۷/۹	۶/۵	۲/۰	۲/۰	۲/۰
۵۱۰	۱۰/۷	۷/۷	۶/۵	۲/۰	۲/۰	۲/۰
۵۰۵	۱۱/۲	۷/۰	۵/۷	۱/۰	۱/۰	۱/۰
۲۵۲	۱۱/۴	۷/۹	۷/۰	۲/۰	۲/۰	۱/۵
۲۸۳	۱۰/۰	۷/۴	۶/۹	۲/۰	۱/۵	۲/۰
LSD (۰/۰۵)	۱/۶۸			۰/۶۷		

Archive of SID

www.SID.ir

اثر ژنوتیپ و اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر دوره سبز شدن تا گلدهی معنی دار بود (جدول۳ و ۵). به نظر میرسد دلیل این وضعیت عدم گلدهی ژنوتیپ‌های ۲۸۳ MCC ، ۴۹۶ MCC و ۴۵۸ MCC در کاشت بهاره بوده است، بخاطر اینکه به جز سه ژنوتیپ مذکور و ژنوتیپ MCC۲۰۷، سایر ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی داری از نظر دورهٔ رشد رویشی با یکدیگر نداشته‌اند. در مورد ژنوتیپ ۲۰۷ MCC هم قبلا اشاره شد که این ژنوتیپ بیشترین دوره کاشت تا سبز شدن را داشته است، بنابراین با افزایش دوره مذکور دوره رویشی کاهش یافته است (به دلیل همزمانی در گلدهی ژنوتیپ ها). در سال ۸۰-۱۳۷۹ میزان نزولات جوی تنها ۱۵۸ میلیمتر بود (۳۳ درصد کاهش نسبت به متوسط ده سالهٔ بارندگی منطقه) (جدول ۱).همچنین میزان نزولات جوی در طول پائیز- زمستان و بهار به ترتیب ۱۳۵ و ۲۳ میلیمتر (۸۳ و ۲۸ درصدمتوسط بارندگی ده ساله در فصل‌های مذکور) بود. این شرایط سبب کاهش رشد شدید ژنوتیپ‌ها در کاشت بهاره شد به نحوی که اغلب بوته‌ها رشد بسیار نامطلوبی داشتند و حتی ژنوتیپ‌های فوق الذکر موفق به تولید اندامهای زایشی نشدند.

تاریخ کاشت اثر معنی داری بر طول دوره رشد زایشی نداشت (جدول ۲). با وجود این، تاریخ رسیدگی گیاهان کاشت پاییزه هفتهٔ آخر اردیبهشت و گیاهان کاشت بهاره در نیمه خرداد ماه بود. بنابراین گیاهان کاشت پاییزه زودرس تر بوده و در معرض گرما وخشکی آخر فصل نیز قرار نگرفتند. این موضوع از نظر پتانسیل تولید نخود پاییزه دارای اهمیت زیادی می‌باشد. در بررسی دوره رشد رویشی ملاحظه شد که طول این دوره در گیاهان کاشت پاییزه چهار تا پنج برابر گیاهان کاشت بهاره بود. به عبارت دیگر با وجود یکسان بودن طول دوره رشد زایشی؛ گیاهان کاشت پاییزه به دلیل رشد رویشی مناسبتر، پتانسیل بهتری برای تأمین اندامهای زایشی داشته‌اند. براساس متوسط چهار تاریخ کاشت، ژنوتیپ‌های ۲۸۳ MCC ، ۴۹۶ MCC و ۴۵۸ MCC کمترین طول مرحله رشد زایشی را داشتند. همانطور که پیش از این ذکر شد ژنوتیپ‌های اخیر در کاشت بهاره رشد زایشی نداشتند. سایر ژنوتیپ‌ها از این نظر تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند.

اثر تاریخ کاشت بر ارتفاع گیاه معنی دار بود (جدول ۲). ارتفاع گیاهان در تاریخ‌های کاشت اول، دوم و سوم (پاییزه) به ترتیب ۱/۹، ۱/۸ و ۱/۵ برابر گیاهان در تاریخ‌های کاشت بهاره بود. به نظر می‌رسد که استفاده مطلوب از نزولات جوی در طول فصل رشد سبب افزایش ارتفاع گیاهان در تاریخ‌های کاشت پاییزه شده است. اثر ژنوتیپ نیز بر ارتفاع گیاه معنی دار بود (جدول ۳). بر اساس میانگین چهار تاریخ کاشت، ژنوتیپ۲۰۲ MCC بیشترین ارتفاع و ژنوتیپ۳۳۲ MCC کمترین ارتفاع را داشتند. اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر ارتفاع بوته معنی دار بود (جدول ۶).بیشترین ارتفاع را ژنوتیپ ۲۰۲ MCC در سه تاریخ کاشت اول، سوم، و چهارم و ژنوتیپ ۲۶۴ MCC در تاریخ کاشت دوم داشتند و ژنوتیپ‌های ۳۳۲ MCC، ۵۰۵ MCC، ۳۷۳ MCC و ۸۳ MCC به ترتیب کمترین ارتفاع را در تاریخ‌های کاشت اول، دوم، سوم و چهارم به خود اختصاص دادند.

محققین اظهار داشته‌اند که گیاهان کاشت پاییزه – زمستانه قادر به استفاده از رطوبت حاصل از ریزش نزولات جوی هستند و در این حالت بخش بیشتری از آب ذخیره شده در خاک صرف تأمین نیاز آبی گیاه می‌شود. از سوی دیگر گیاهان کاشت بهاره غالبا از رطوبت ذخیره شده در خاک استفاده می‌کنندو طبیعی است که کمبودبارندگی در این زمان شدیدا بر رشد گیاه و نهایتا ارتفاع گیاه تأثیر خواهد گذاشت (۵ و ۱۰).

اثر تاریخ کاشت بر تعداد و طول کل شاخه‌ها در گیاه معنی دار بود(جدول ۲). بر اساس میانگین ژنوتیپ ها، گیاهان در تاریخ کاشت اول و تاریخ کاشت چهارم به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد و طول شاخه‌ها را داشتند. تعداد و طول شاخه‌ها در تاریخ کاشت اول به ترتیب ۳ و ۵/۳ برابر تعداد و طول کل شاخه‌ها در تاریخ کاشت چهارم بود. در تاریخ‌های کاشت سوم و چهارم از نظر تعداد شاخه‌ها تفاوت

Archive of SID

www.SID.ir

معنی داری وجود نداشت، در حالیکه طول کل شاخه‌ها در تاریخ کاشت سوم ۱/۸ برابر گیاهان کاشت چهارم بود. از سوی دیگر متوسط طول شاخه در بوته در تاریخ‌های کاشت اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۳۱/۷، ۳۱/۵، ۲۹/۵ و ۱۸/۵ سانتی‌متر بود (داده‌ها نشان داده نشده است). بنابراین تعداد شاخه در تاریخ کاشت اول، سه برابر تعداد آن در تاریخ کاشت چهارم و متوسط طول یک شاخه در تاریخ کاشت اول ۱/۷ برابر آن در تاریخ کاشت چهارم بود؛ به عبارت دیگر کاهش طول کل شاخه‌ها در تاریخ کاشت چهارم هر چند که در نتیجه توأم کاهش تعداد و طول شاخه‌ها می‌باشد ولی تاریخ کاشت، تعداد شاخه‌ها را بیشتر تحت تأثیر قرار داد. به نظر میرسد که افزایش دوره رشد رویشی در گیاهان کاشت پاییزه سبب بهبود پتانسیل گیاه برای تولید شاخه شد، در صورتیکه کاهش تعداد و طول شاخه‌ها در کاشت بهاره به دلیل خشکی درطول دوره رشدی گیاهان در بهار بوده است.

تعداد و طول شاخه‌ها در گیاه تحت تأثیر ژنوتیپ قرار گرفت (جدول ۳). بیشترین تعداد شاخه را ژنوتیپ‌های MCC ۲۵۲ و MCC ۳۴۹ داشتند، در حالیکه بیشترین طول شاخه‌ها در ژنوتیپ MCC ۴۹۶ مشاهده شد. کمترین تعداد و طول شاخه‌ها را نیز ژنوتیپ MCC ۵۰۵ (رقم حساس) تولید کرد.

اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر تعداد و طول کل شاخه‌ها معنی دار بود (جدول ۶). بیشترین تعداد شاخه را در تاریخ‌های کاشت اول ، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ژنوتیپ‌های MCC ۳۴۹، MCC ۲۵۲، MCC ۴۶۳ و MCC ۳۳۲ تولید کردند، در حالیکه کمترین تعداد شاخه را در تاریخ‌های کاشت مذکور به ترتیب ژنوتیپ‌های MCC ۵۰۹، MCC ۸۵ و MCC ۲۶۴ داشتند. تعداد شاخه در ژنوتیپ MCC ۳۴۹ درکاشت اول (ژنوتیپ دارای بیشترین تعداد شاخه) حدود ۱۳ برابر تعداد شاخه در ژنوتیپ MCC ۲۶۴ در تاریخ کاشت چهارم (ژنوتیپ دارای کمترین تعداد شاخه) بود. باوجود اینکه در اغلب ژنوتیپ‌ها با تأخیردر تاریخ کاشت تعداد شاخه کاهش یافت ولی درصد کاهش تعداد شاخه در ژنوتیپ متفاوت بود. به عنوان مثال در ژنوتیپ MCC ۲۹۱ تأخیر در کاشت (از تاریخ کاشت اول به تاریخ کاشت چهارم) سبب ۸۵ درصد کاهش در تعداد شاخه در گیاه شد، در حالیکه این کاهش برای ژنوتیپ‌های MCC ۴۵۸ و MCC ۲۸۳ به ترتیب ۳۴ و ۲۱ درصد بود. در بررسی اثرمتقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر طول شاخه‌ها مشاهده شد که بیشترین طول شاخه‌ها را در تاریخ‌های کاشت اول، دوم، سوم وچهارم به ترتیب ژنوتیپ‌های MCC ۴۶۹، MCC ۴۶۳، MCC ۲۵۸ و MCC ۴۵۸ تولید کردند و ژنوتیپ MCC ۵۰۵ در دو تاریخ کاشت اول ودوم و ژنوتیپ‌های MCC۳۷۳ و MCC ۲۶۴ به ترتیب در تاریخ کاشت سوم وچهارم کمترین طول شاخه را داشتند (جدول ۶). طول شاخه‌ها در ژنوتیپ MCC ۴۹۶ در تاریخ کاشت اول (ژنوتیپ دارای بیشترین طول شاخه‌ها) بیش از ۲۶ برابر آن در ژنوتیپ MCC ۲۶۴ در تاریخ کاشت چهارم (ژنوتیپ دارای کمترین طول شاخه‌ها)بود. همچنین نسبت کاهش طول شاخه‌ها در ژنوتیپ‌های مختلف در واکنش به تأخیر در تاریخ کاشت متفاوت بود. به عنوان مثال با تأخیر در کاشت از تاریخ کاشت اول به تاریخ کاشت چهارم، طول شاخه‌ها در ژنوتیپ MCC ۴۹۶ ، ۱۵ برابر کاهش داشت، در حالیکه این نسبت در ژنوتیپ حساس به سرما (MCC ۵۰۵) ، ۱/۹ و در ژنوتیپ MCC ۳۳۲، ۱/۶ برابر بود. وضعیت مذکور بیانگر واکنش متفاوت رشد انشعابات جانبی ژنوتیپ‌های نخود به شرایط محیطی (دما و تشعشع) تحت تأثیر تغییر تاریخ کاشت می‌باشد.

نتیجه گیری

کاشت پاییزه نخود منجر به بهبود رشد گیاه شد به نحوی که دوره رشد رویشی، ارتفاع گیاه، تعداد و طول انشعابات جانبی در تاریخ‌های کاشت پاییزه بیش از تاریخ کاشت بهاره بود. ژنوتیپهای نخود از نظر ویژگی‌های فنولوژیکی و مورفولوژیکی نیز نسبت به تاریخهای کاشت پاییزه و بهاره واکنش متفاوتی داشتند، بطوریکه ژنوتیپ حساس به سرما (MCC ۵۰۵) کمترین رشد انشعابات جانبی را در بین

Archive of SID

www.SID.ir

ژنوتیپ‌های نخود مورد مطالعه داشت. در این آزمایش مشاهده شد که کاشت ژنوتیپ‌های متحمل به سرمای نخود در اوایل مهرماه سبب بهبود رشد آنها در مقایسه با دو کاشت پاییزه دیگر و کاشت بهاره شد.

جدول ۵- اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر مراحل فنولوژیکی نمونه‌های نخود در منطقه مشهد در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹

ژنوتیپ (MCC)	کاشت تا سبز شدن (روز)				سبز شدن تا گلدهی (روز)				گلدهی تا رسیدگی (روز)			
	تاریخ کاشت				تاریخ کاشت				تاریخ کاشت			
	اول	دوم	سوم	چهارم	اول	دوم	سوم	چهارم	اول	دوم	سوم	چهارم
۴۹	۹/۵	۲۰/۰	۱۵/۰	۱۶/۵	۱۸۰/۰	۱۶۱/۵	۱۴۶/۰	۳۹/۵	۳۴/۵	۲۹/۵	۳۶/۰	۳۶/۵
۵۳	۸/۵	۲۰/۰	۱۶/۵	۱۷/۰	۱۸۵/۰	۱۶۰/۵	۱۴۴/۰	۴۰/۵	۳۴/۵	۳۳/۰	۳۵/۵	۳۴/۵
۶۷	۸/۰	۲۲/۵	۱۵/۰	۱۷/۰	۱۸۷/۵	۱۶۱/۰	۱۴۶/۰	۴۲/۰	۲۹/۵	۲۹/۰	۳۶/۰	۳۵/۵
۸۳	۱۱/۰	۱۸/۰	۲۱/۰	۱۷/۰	۱۷۸/۵	۱۵۸/۵	۱۴۵/۵	۳۹/۰	۳۵/۰	۳۲/۵	۳۵/۵	۳۵/۵
۸۵	۱۳/۰	۲۵/۰	۱۸/۵	۱۶/۰	۱۸۴/۵	۱۵۶/۰	۱۴۲/۰	۳۸/۰	۲۵/۰	۳۲/۰	۳۵/۵	۳۷/۵
۹۹	۹/۵	۲۳/۵	۱۵/۰	۱۶/۵	۱۸۹/۰	۱۵۷/۵	۱۵۲/۰	۳۹/۵	۲۸/۵	۳۲/۰	۳۳/۰	۴۴/۵
۱۶۵	۷/۵	۲۱/۰	۱۷/۰	۱۶/۰	۱۸۶/۵	۱۵۵/۵	۱۴۶/۵	۳۶/۵	۳۴/۵	۳۸/۵	۳۷/۰	۴۰/۰
۱۸۶	۹/۵	۱۹/۵	۱۶/۰	۱۶/۰	۱۸۴/۰	۱۵۹/۵	۱۴۷/۵	۳۹/۰	۳۲/۰	۳۴/۵	۳۵/۰	۳۶/۵
۲۰۲	۹/۵	۲۳/۰	۱۸/۵	۱۶/۵	۱۸۴/۵	۱۵۹/۰	۱۴۸/۰	۴۱/۰	۳۲/۵	۳۳/۵	۳۱/۵	۳۶/۵
۲۰۷	۲۲/۰	۲۷/۰	۳۰/۵	۱۸/۵	۱۷۴/۰	۱۵۶/۰	۱۳۶/۵	۳۷/۵	۲۷/۰	۳۱/۰	۲۹/۰	۳۵/۵
۲۵۸	۹/۰	۲۰/۵	۱۵/۰	۱۶/۰	۱۸۳/۵	۱۵۹/۰	۱۵۰/۵	۴۲/۵	۳۱/۵	۳۳/۰	۳۲/۰	۳۳/۰
۲۶۴	۱۳/۵	۲۱/۵	۱۶/۵	۱۶/۰	۱۸۱/۰	۱۶۰/۰	۱۴۸/۰	۴۰/۰	۳۲/۰	۳۳/۰	۳۳/۵	۳۷/۰
۲۹۱	۱۳/۵	۲۲/۵	۱۵/۵	۱۶/۰	۱۷۵/۵	۱۶۰/۰	۱۴۷/۰	۴۰/۵	۳۷/۵	۳۰/۵	۳۷/۰	۳۶/۵
۳۲۷	۸/۵	۲۱/۵	۱۵/۰	۱۶/۰	۱۸۱/۵	۱۵۷/۰	۱۴۴/۵	۳۹/۵	۳۶/۵	۳۴/۵	۴۰/۵	۳۶/۵
۳۳۲	۱۲/۵	۲۰/۵	۱۶/۰	۱۶/۵	۱۸۵/۵	۱۵۹/۵	۱۴۵/۵	۳۸/۰	۳۲/۰	۳۲/۰	۳۶/۰	۳۸/۰
۳۳۳	۱۰/۵	۲۱/۰	۱۵/۰	۱۶/۰	۱۸۲/۰	۱۶۲/۰	۱۴۸/۰	۴۰/۵	۳۵/۵	۳۰/۵	۳۴/۵	۳۶/۵
۳۴۹	۱۱/۰	۲۳/۰	۱۶/۵	۱۷/۵	۱۷۸/۰	۱۵۹/۵	۱۴۷/۵	۴۰/۵	۳۷/۰	۲۹/۵	۳۳/۵	۳۴/۵
۳۷۳	۱۰/۵	۲۲/۰	۲۰/۰	۱۶/۵	۱۷۹/۰	۱۵۷/۵	۱۴۴/۰	۴۱/۰	۳۳/۵	۳۴/۵	۳۵/۵	۳۴/۰
۳۸۶	۱۱/۵	۲۱/۰	۱۸/۵	۱۶/۵	۱۸۲/۰	۱۵۹/۰	۱۴۹/۰	۴۲/۰	۳۲/۰	۳۴/۰	۲۷/۵	۳۶/۵
۴۲۶	۱۵/۰	۲۰/۵	۱۷/۰	۱۶/۵	۱۸۱/۵	۱۵۹/۰	۱۴۵/۰	۴۲/۰	۳۱/۰	۳۳/۰	۳۶/۵	۳۳/۵
۴۳۶	۱۳/۵	۲۳/۵	۱۹/۵	۱۶/۰	۱۸۶/۰	۱۵۷/۰	۱۴۷/۵	۳۹/۵	۲۷/۰	۳۴/۵	۳۲/۰	۳۷/۰
۴۵۸	۱۴/۰	۲۲/۰	۱۵/۰	۱۶/۰	۱۸۰/۰	۱۵۷/۰	۱۵۱/۰	۰/۰	۳۱/۵	۳۲/۵	۳۱/۵	۰/۰
۴۶۳	۱۴/۰	۲۱/۰	۱۷/۰	۱۸/۵	۱۷۳/۵	۱۵۸/۵	۱۴۷/۰	۴۰/۰	۲۶/۵	۳۵/۰	۳۲/۰	۳۴/۰
۴۷۶	۱۰/۰	۲۰/۵	۱۶/۰	۱۶/۰	۱۸۵/۰	۱۶۱/۰	۱۴۵/۰	۴۱/۰	۲۹/۵	۳۰/۰	۳۸/۵	۳۷/۵
۴۷۷	۱۰/۰	۲۱/۰	۱۷/۰	۱۶/۰	۱۸۲/۰	۱۵۷/۵	۱۴۶/۵	۴۰/۰	۳۱/۰	۳۶/۵	۳۳/۰	۳۹/۰
۴۹۵	۱۰/۵	۲۱/۰	۱۷/۵	۱۶/۰	۱۸۱/۰	۱۵۹/۰	۱۵۰/۰	۴۱/۰	۳۶/۵	۳۴/۰	۳۱/۰	۳۷/۵
۴۹۶	۱۰/۵	۲۱/۵	۱۶/۵	۱۶/۰	۱۸۵/۰	۱۵۸/۵	۱۴۹/۰	۰/۰	۳۳/۰	۳۴/۰	۳۱/۵	۰/۰
۴۹۸	۱۴/۰	۲۳/۰	۱۷/۰	۱۶/۰	۱۸۲/۵	۱۶۱/۰	۱۴۶/۵	۴۰/۰	۳۲/۰	۳۰/۰	۳۶/۰	۳۷/۰
۵۰۹	۱۹/۰	۲۳/۰	۱۹/۵	۱۶/۵	۱۷۳/۵	۱۵۶/۰	۱۴۵/۰	۴۰/۵	۳۲/۵	۳۶/۰	۳۳/۵	۳۴/۰
۵۱۰	۷/۰	۲۲/۵	۱۴/۵	۱۶/۰	۱۸۴/۰	۱۵۶/۰	۱۴۷/۵	۴۲/۵	۳۳/۵	۳۴/۵	۳۵/۵	۳۶/۵
۵۰۵	۱۵/۵	۲۲/۵	۱۸/۵	۱۷/۰	۱۷۸/۰	۱۶۱/۰	۱۴۶/۰	۴۱/۵	۳۴/۰	۳۰/۵	۳۵/۰	۳۴/۵
۲۵۲	۱۵/۰	۲۲/۵	۱۷/۵	۱۶/۵	۱۷۶/۵	۱۶۱/۰	۱۴۴/۵	۴۲/۵	۳۲/۵	۳۰/۵	۳۸/۰	۳۴/۰
۲۸۳	۱۷/۰	۲۲/۰	۱۷/۵	۱۷/۵	۱۷۶/۰	۱۵۸/۰	۱۴۶/۵	۰/۰	۳۵/۰	۳۴/۵	۳۳/۵	۰/۰
LSD(۰/۰۵)	۴/۸				۸/۰				۷/۱			

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶- اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ برخصوصیات مورفولوژیکی نمونه‌های نخود در منطقه مشهد در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹

ژنوتیپ (MCC)	ارتفاع درزمان برداشت (سانتیمتر)				تعداد شاخه‌ها درگیاه				طول کل شاخه‌ها در گیاه (سانتیمتر)			
	تاریخ کاشت				تاریخ کاشت				تاریخ کاشت			
	اول	دوم	سوم	چهارم	اول	دوم	سوم	چهارم	اول	دوم	سوم	چهارم
۴۹	۳۸/۹	۴۲/۶	۳۸/۳	۲۲/۹	۸/۹	۵/۲	۳/۹	۳/۸	۲۶۸/۰	۱۶۴/۰	۱۲۳/۰	۶۵/۵
۵۳	۴۷/۰	۴۸/۸	۳۷/۱	۲۲/۴	۶/۷	۳/۴	۳/۹	۳/۶	۲۵۶/۵	۱۲۸/۰	۱۳۶/۵	۶۳/۵
۶۷	۴۹/۰	۴۰/۹	۳۵/۴	۲۸/۳	۶/۰	۳/۶	۳/۵	۲/۵	۲۳۲/۵	۱۲۲/۵	۱۳۲/۰	۵۲/۵
۸۳	۳۵/۳	۳۹/۳	۲۷/۸	۱۵/۹	۱۰/۳	۷/۰	۳/۱	۲/۰	۲۸۳/۵	۱۷۸/۵	۷۰/۵	۲۵/۵
۸۵	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۶/۷	۲۶/۰	۵/۹	۳/۱	۱/۹	۲/۷	۲۱۳/۰	۱۰۲/۵	۷۶/۰	۵۸/۰
۹۹	۳۵/۷	۳۶/۹	۳۳/۶	۲۰/۷	۹/۲	۳/۷	۳/۹	۲/۱	۲۵۳/۰	۱۰۰/۰	۱۰۶/۵	۴۲/۰
۱۶۵	۴۱/۳	۴۳/۶	۳۲/۹	۲۳/۶	۹/۰	۶/۳	۳/۰	۲/۲	۲۸۸/۵	۱۹۳/۰	۷۶/۰	۳۹/۰
۱۸۶	۴۳/۵	۳۶/۵	۳۰/۸	۲۴/۰	۹/۲	۳/۲	۲/۸	۴/۷	۳۲۵/۰	۱۱۴/۰	۸۲/۰	۸۶/۵
۲۰۲	۵۲/۲	۴۷/۳	۴۶/۰	۳۴/۶	۸/۱	۲/۷	۲/۳	۲/۸	۳۱۳/۵	۹۳/۰	۸۲/۰	۴۷/۰
۲۰۷	۴۱/۸	۳۶/۸	۲۸/۱	۱۹/۴	۵/۵	۳/۷	۲/۲	۲/۷	۱۹۵/۰	۱۱۹/۰	۵۱/۰	۴۶/۰
۲۵۸	۴۳/۲	۴۳/۱	۳۸/۶	۲۰/۴	۱۰/۱	۵/۲	۳/۹	۲/۳	۳۰۳/۰	۱۶۹/۵	۱۴۰/۵	۴۱/۰
۲۶۴	۵۰/۷	۵۱/۳	۳۶/۹	۲۲/۶	۶/۰	۴/۷	۳/۶	۱/۲	۲۴۷/۰	۲۰۲/۰	۱۳۸/۰	۲۳/۰
۲۹۱	۳۳/۳	۲۷/۹	۲۶/۹	۲۰/۲	۱۴/۰	۴/۰	۳/۳	۲/۱	۳۷۲/۰	۱۱۵/۵	۷۷/۵	۳۷/۰
۳۲۷	۳۸/۱	۳۹/۹	۳۰/۸	۲۴/۳	۷/۹	۶/۴	۲/۸	۲/۹	۲۱۱/۵	۱۷۲/۰	۸۶/۵	۶۰/۰
۳۳۲	۲۶/۴	۲۹/۷	۲۴/۴	۲۰/۳	۹/۴	۲/۲	۲/۸	۵/۱	۱۱۹/۰	۵۸/۰	۶۷/۵	۷۴/۵
۳۳۳	۴۶/۵	۴۷/۹	۳۹/۰	۲۲/۹	۱۰/۸	۳/۵	۳/۵	۲/۳	۳۴۵/۰	۱۴۲/۵	۱۱۸/۵	۵۷/۵
۳۴۹	۳۴/۱	۳۴/۵	۳۱/۵	۲۰/۸	۱۵/۵	۶/۲	۳/۳	۳/۴	۴۴۳/۰	۱۷۳/۰	۸۲/۵	۷۰/۰
۳۷۳	۲۷/۰	۳۱/۳	۲۲/۳	۲۴/۶	۱۱/۵	۳/۸	۲/۷	۲/۵	۲۶۶/۰	۱۰۳/۰	۵۳/۰	۵۰/۰
۳۸۶	۳۶/۴	۳۴/۴	۲۷/۴	۲۲/۹	۱۳/۰	۶/۱	۳/۰	۲/۵	۲۶۵/۰	۱۵۹/۵	۵۴/۰	۴۵/۰
۴۲۶	۴۵/۵	۴۵/۲	۳۸/۱	۲۵/۴	۵/۲	۵/۵	۴/۳	۲/۳	۱۸۷/۵	۲۳۱/۵	۱۲۷/۵	۵۹/۰
۴۳۶	۴۲/۳	۳۸/۷	۳۳/۸	۲۵/۳	۸/۳	۳/۳	۳/۳	۴/۲	۲۷۵/۰	۱۱۶/۰	۹۷/۵	۸۱/۵
۴۵۸	۴۸/۵	۳۹/۵	۳۰/۲	۱۹/۸	۷/۷	۵/۰	۳/۷	۵/۱	۲۹۸/۰	۱۶۲/۵	۹۷/۰	۱۰۱/۰
۴۶۳	۳۸/۸	۴۲/۲	۳۳/۱	۱۹/۰	۱۰/۳	۷/۲	۴/۴	۳/۰	۳۰۹/۵	۲۴۴/۵	۱۱۳/۵	۴۵/۰
۴۷۶	۴۸/۴	۴۸/۲	۳۴/۷	۲۴/۳	۹/۵	۶/۷	۳/۱	۴/۶	۴۱۶/۰	۲۴۲/۰	۹۶/۰	۶۲/۵
۴۷۷	۴۰/۶	۴۰/۸	۳۰/۸	۲۰/۷	۱۰/۳	۴/۳	۲/۶	۲/۲	۲۹۳/۰	۱۵۴/۰	۷۰/۰	۴۰/۵
۴۹۵	۴۵/۶	۳۹/۳	۳۵/۹	۲۲/۱	۶/۸	۴/۳	۳/۹	۲/۶	۲۶۶/۰	۱۴۲/۵	۱۳۰/۵	۴۷/۵
۴۹۶	۵۱/۸	۴۰/۸	۳۶/۶	۱۷/۷	۱۳/۰	۴/۴	۳/۳	۳/۰	۶۰۳/۰	۱۵۰/۵	۱۰۹/۰	۴۰/۰
۴۹۸	۴۶/۹	۴۱/۴	۲۶/۸	۲۲/۲	۷/۸	۵/۱	۳/۳	۳/۱	۳۲۲/۰	۱۹۵/۰	۷۹/۵	۴۳/۵
۵۰۹	۴۰/۷	۴۲/۰	۳۹/۴	۲۰/۸	۳/۷	۳/۲	۳/۸	۲/۱	۱۷۹/۰	۱۲۹/۰	۱۱۱/۵	۳۶/۵
۵۱۰	۴۲/۸	۳۸/۹	۳۰/۰	۲۳/۶	۱۰/۴	۳/۲	۳/۶	۲/۹	۳۳۵/۵	۱۰۰/۵	۹۳/۰	۴۹/۰
۵۰۵	۳۵/۲	۲۷/۰	۳۱/۸	۲۵/۱	۵/۰	۱/۷	۲/۸	۲/۰	۸۵/۵	۲۸/۰	۶۶/۵	۴۴/۰
۲۵۲	۳۵/۵	۳۲/۹	۳۷/۲	۲۲/۴	۱۳/۰	۱۰/۲	۲/۵	۲/۸	۲۸۱/۰	۱۶۴/۵	۷۱/۵	۴۴/۰
۲۸۳	۵۱/۹	۵۰/۸	۳۷/۹	۲۱/۴	۵/۳	۴/۰	۲/۶	۴/۲	۲۵۱/۵	۱۳۳/۰	۷۳/۰	۷۵/۰
LSD (۰/۰۵)	۶/۶				۱/۶۳				۵۱/۵			

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱. نظامی، ا.، و ع. باقری. ۱۳۸۰. ارزیابی کلکسیون نخود مشهد برای تحمل به سرما در شرایط مزرعه. مجلهٔ علوم و صنایع کشاورزی. ج. ۱۵ (۲). ص. ۱۶۲-۱۵۶.

2. Calcagno, F., and G. Gallo. 1993. Physiological and morphological basis of abiotic stress resistance in chickpea. pp. 293-309. In: singh K. B. and M. C. Saxena (eds.). Breeding for Stress Tolerance in Cool-Season Food Legumes. John Wiley and Sons, Chichester, UK.
3. IBPGR, ICRISAT and ICARDA. 1993. Discriptors for Chickpea (*Cicer arietinum* L.) ICRISAT, Patancheru, India.
4. Keating, J. D. H., A. Aiming Qi, and E. Kusmenoglu. 1995. Defining critical weather events to predict the phenological development of lentil in central and eastern anatolia. pp. 41-50. In: Keatinge J. D. H. and I. Kusmenoglu (eds.) Autumn-Sowing of Lentil in the Highlands of West Asia and North Africa. Central Research Institute for Field Crops, Ankara, Turkey.
5. Keating, J. D. H., and P. J. M. Copper. 1983. Kabuli chickpea as a winter-sown crop in northern Syria: moisture relations and crop productivity. J. of Agric. Sci. (Camb.) 100: 667-680.
6. Malhotra, R. S., and M. C. Saxena. 1993. Screening for cold and heat tolerance in cool-season food legumes. pp. 227-244. In: Singh, K. B. and M. C. Saxena (eds.). Breeding for Stress Tolerance in Cool-Season Food Legumes. John Wiley and Sons, Chichester, UK.
7. Sakar, D., D. Durutan, and K. Meyveci. 1988. Factors which limit the productivity of cool season food legumes in Turkey. p. 137-145. In: Summerfield, R. J. (ed.). World Crops: Cool Season food Legumes. Kluwer Academic publishers, The Netherlands.
8. Saxena, M.C. 1993. The challenge of developing biotic and abiotic stress resistance in cool-season food legumes. p. 3-14. In: Singh, K. B. and M. C. Saxena (eds.). Breeding for Stress Tolerance in Cool-Season Food Legumes. John Wiley and Sons, Chichester, UK.
9. Singh, K. B., R. S. Malhotra, M.H. Halila, E. J. Knights, and M. Verma. 1994. Current status and future strategy in breeding chickpea for resistance to biotic and abiotic stresses. Euphy. 73: 137-149.
10. Singh, K. B., R. S. Malhotra, M. C. Saxena, and G. Bejiga. 1997. Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the mediterranean region. Agron. J. 89: 112-118.
11. Singh, K. B., M. C. Saxena. 1996. Winter chickpea in mediterranean type environments. ICARDA, Aleppo, Syria.
12. Van Rheenen, H. A., N. P. Saxena, K. B. Singh, S. C. Sethi, and J. A. Acosta-Gallegos. 1990. Breeding chickpea for resistance to abiotic stresses: What are the problems and how can we solve them? pp. 239-243. In: Van Rheenen, H. A. and M. C. Saxena (eds.). Chickpea in the Nineties, ICRISAT. Patancheru, India.
13. Zimmerman, L. H. and B. B. Buck. 1977. Selection for seedling cold tolerance in safflower with modified controlled environment chambers. Crop Sci. 17: 679-682.

Archive of SID

www.SID.ir

Responsiveness of cold tolerant chickpea characteristics in fall and spring planting: I- phenology and morphology

A. Nezami, A. Bagheri [1]

Abstract

Although some cold tolerant chickpeas have been recognized for fall planting in the highlands of Northeastern Iran, there is no information about the growth and development of these accessions. The study was undertaken to evaluate the phenology and morphology of cold tolerant chickpeas in fall and spring planting. Thirty three chickpea genotypes (32 cold tolerant genotypes and one susceptible genotyp) across four planting date (28 Sep., 16 Oct., 2 Nov. and 7 Mar.) were sown during 2000-2001 growing season at the experimental field of college of agriculture, Ferdowsi University of Mashhad as a split plot design with two replications. The planting dates were imposed as main plot and chickpea genotypes as subplot. Effects of planting dates on days from planting to emergence, vegetative growth, growth stage before cold, height of plant at harvest and number. and length of branches per plant were significant ($p<0.05$). In the first planting date, days from sowing to emergence were fewer than in the other planting dates. Vegetative growth duration in fall plantings was more than spring planting (an average of 162 days against 37 days, respectively). However, in fall planting dates, vegetative period in the first planting date was 24% more than the third planting date. Plants from Earlier planting in the fall were on the advanced vegetative phase on the onset of the cold. On the other hand in fall planting, vegetative components of the plants improved, so in the first planting, height of the plant, number. and length of the branches were 1.9, 3.5 and 5.3 times more than spring planting, respectively. There were significant planting dates x genotypes interactions in the days from planting to emergence, vegetative period, height of the plant and number. and length of the branches. MCC 207 in the third planting date and MCC 510 in the first planting date had the highest and the lowest emergence duration, respectively. Just as expected, in most genotypes vegetative period decreased as planting date changed from fall to spring, while some genotypes such as MCC 283, 496, 458 could not produce any flower. MCC 202 in the first planting and MCC 83 in the fourth planting had the highest (52.2 cm) and the lowest (15.9 cm) plant height, respectively. The most and the least no. of branches were observed in MCC 349 in the first sowing (15.5 branches per plant) and MCC 264 in fourth planting date (1.2 branches per plant), respectively. On the other hand MCC 496 in the first planting date had the longest branches (603 cm) but the shortest branches were observed in the MCC 264 on the fourth planting date (23 cm). Overall, early fall planting improved the growth and development of the cold tolerant chickpeas.

Keywords: chickpea, cold tolerant, phonologic and morphologic characteristics.

1- Contribution from college of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad.

Archive of SID

www.SID.ir