بررسی امکان کاشت پاییزه - زمستانه نخود (*Cicer arietinum* L.) در شرایط دیم شمال خراسان

حسن پرسا - عبدالرضا باقری - احمد نظامی - علی اصغر محمدآبادی - محمد لنگری[1]

تاریخ دریافت ۸۰/۳/۱۲

چکیده

بمنظور بررسی امکان کاشت پاییزه - زمستانه نخود و مقایسه آن با کاشت بهاره از نظر رشد و نمو و عملکرد دانه، آزمایشی طی دو سال زراعی ۷۵-۱۳۷٤ و ۷٦-۱۳۷۵ در ایستگاه تحقیقات دیم شمال خراسان (واقع در سیساب)، انجام شد. در این مطالعه، سه تاریخ کاشت شامل ۱۳ آذر، ۱۳ دی و ۱۵ فروردین و شش رقم نخود از تیپ کابلی در یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در هر یک از دو سال، مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب برای دو سال، هیچگونه تفاوت آماری معنی داری را در میان سطوح تاریخ کاشت از نظر خصوصیات مورفولوژیک شامل ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌ها و مجموع طول آنها در گیاه و نیز اجزای عملکرد دانه شامل تعداد غلاف در گیاه، تعداد دانه در غلاف و وزن ۱۰۰ دانه، نشان نداد. همچنین هر چند میانگین عملکرد دانه در هر یک از کاشتهای ۱۳ آذر (با ۳٤/۱ گرم در متر مربع) و ۱۳ دی (با ۳۲/۳ گرم در متر مربع) نسبت به میزان آن در کاشت ۱۵ فروردین (با ۲۹/٦ گرم در متر مربع)، مقداری افزایش نشان داد، اما تفاوت آماری معنی داری از این نظر بین آنها وجود نداشت. سطوح رقم از نظر عملکرد دانه، تفاوت معنی داری داشتند ($P \leq ۰/۰۵$) اما اثر متقابل رقم و سال همچنین رقم و تاریخ کاشت از این نظر، معنی دار نبود. نتایج این آزمایش، لزوم مطالعات بیشتر را در زمینه کاشت پاییزه و زمستانه از جمله گزینش ارقام مناسب جهت تحمل به سرمای منطقه مشخص ساخت.

مقدمه

حبوبات، بخاطر دارا بودن برخی ویژگیهای غذایی و زراعی قابل ملاحظه، جایگاه ویژه‌ای در نظامهای کشاورزی کشورهای در حال توسعه دارند (۱٤). در میان حبوبات، نخود علاوه بر دارا بودن مقدار بالای پروتئین (حدود ۲۵٪) با کیفیت مناسب و مکمل برای پروتئین غلات، سازگاری مناسبی نیز با دامنه گسترده‌ای از شرایط محیطی و خاکها از جمله اراضی حاشیه‌ای دارد (۹، ۱۲ و ۱۳). همچنین این گیاه بخاطر داشتن قابلیت تثبیت نیتروژن و حاصلخیز نمودن خاکها، ضمن داشتن جایگاه ویژه‌ای در تناوب، عامل مهمی در ثبات تولید غلات در مناطق خشک و دیمزارهای کشورهای در حال توسعه نیز بشمار می‌رود (۱٤) .از این رو، سهم قابل توجهی از کل سطح زیر کشت حبوبات در دنیا (حدود ۱۷٪) و در ایران (حدود ٤۸٪) به کشت نخود اختصاص یافته است (۳). با این حال، متوسط عملکرد این گیاه در دنیا (۷۸۵

۱- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار، مربیان و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

کیلوگرم در هکتار) و بخصوص در ایران (٤۰۰ کیلوگرم در هکتار) پایین است (۳). از مهمترین دلایل پایین بودن عملکرد، بروز انواع تنشها بخصوص تنشهای غیر زیستی[۱] در طول فصل رشد این گیاه است (۱۳ و ۱٤).

از جمله مناطق عمده کاشت نخود در دنیا، نواحی غرب آسیا و شمال آفریقا می‌باشد (۱٤). در این مناطق، نخود معمولاً در ابتدای بهار و پس از آماده شدن زمین با تکیه بر رطوبت ذخیره شده در خاک (بصورت دیم) کاشت می‌شود. بدین ترتیب مراحل بعدی رشد و نمو گیاه با افزایش درجه حرارت، طول روز و خشکی مواجه می‌شود که تأثیرات منفی بر عملکرد می گذارد (۵). نتایج مطالعات محققان نشان می‌دهد که مجموعهٔ شرایط محیطی در منطقه غرب آسیا و شمال آفریقا در زمستان، بخاطر افزایش بارندگیها و کاهش میزان تبخیر همراه با درجه حرارتهای ملایم، شرایط مناسبی را برای توسعه فصل رشد نخود نسبت به کاشت بهاره آن فراهم می کند (٤ و ۱۰).

بررسیها حاکی از آنست که در کاشت زمستانه، چهارچوب رویشی گیاه در اوایل فصل بخوبی توسعه یافته و تکمیل بخش عمده‌ای از عملکرد اقتصادی، در همین دوره و در حالی انجام می‌شود که رژیمهای حرارتی و رطوبتی در آن نسبت به کاشت بهاره، مطلوب‌تر هستند(۱٦).

مطالعه پنج تاریخ کاشت از ۱۲ نوامبر تا ۱۵ مارس در تل‌حدیه سوریه (واقع در غرب آسیا و جزو مناطق پست با ارتفاع حدود ۳۵۰ متر از سطح دریا و دارای اقلیم مدیترانه‌ای)، نشان داد که طول هر یک از مراحل فنولوژی گیاه شامل کاشت تا سبز شدن، سبز شدن تا گلدهی و گلدهی تا رسیدگی، در تاریخهای کاشت زودتر، بیشتر است (۱۱). سینگ و همکاران (۱٦) چندین لاین اصلاح شده نخود را در طی ۱۰ سال و در سه مکان در سوریه و لبنان در دو کاشت زمستانه و بهاره مورد مطالعه قرار دادند. آنها به این نتیجه رسیدند که دوره طولانی‌تر رشد در کاشت زمستانه نسبت به کاشت بهاره از طریق تولید بیشتر بیوماس، موجب افزایش قابل توجه میانگین عملکرد دانه در کاشت زمستانه (با ۱٦۸٦ کیلوگرم در هکتار) نسبت به کاشت بهاره (با ۹۹٤ کیلوگرم در هکتار) شده است.

محققان (٦ و ۱٦) ابراز می‌دارند که سودمندی کاشت زمستانه نسبت به بهاره بخصوص در سالهایی که میزان بارندگی در طی فصل رشد کمتر از حد مطلوب است، بیشتر می‌باشد. آنها دلیل این امر را در توانایی محصول کاشته شده در زمستان بخاطر بکارگیری رطوبت دریافت شده از طریق بارندگیهای زمستانه می‌دانند زیرا در این صورت سهم تعرق نسبت به تبخیر از کل آب مصرفی گیاه افزایش می‌یابد. در همین راستا، بررسیهای کیتینگ و کوپر (۷) بر روی نخود نشان داد که کارآیی مصرف آب گیاه برای عملکرد دانه و ماده خشک در کاشت زمستانه نسبت به بهاره، بیشتر بود.

در بررسی دیگری (۸) که بصورت ۳۰ آزمایش مزرعه‌ای و در طی چهار سال در شمال غربی سوریه انجام شد، اثر دامنه‌ای از تاریخ کاشتهای زود (۲۷ نوامبر تا ۵ دسامبر) و دیر (۱۰ تا ۲۵ ژانویه و ۱۰ تا ۱٦ مارس) بر عملکرد دانه نخود مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نتایج، میزان عملکرد دانه در تمام سالها در تاریخ کاشتهای زود نسبت به دیر، افزایش یافت بطوریکه میانگین این افزایش در مجموع، ۳۱٪ بود. همچنین بیشترین افزایش در عملکرد دانه و درآمد خالص، از ترکیب تاریخ کاشت زود، کاشت با بذر کار بجای بذرپاشی، کنترل علفهای هرز و کاربرد کود فسفات حاصل شد.

بطور کلی می‌توان نتیجه گرفت که تاریخ کاشت نقشی کلیدی در عملکرد نخود (بخصوص در شرایط دیم) دارد و بنظر می‌رسد با در اختیار داشتن رقمهایی که در شرایط کاشت زود، نسبت به سرما تحمل خوبی داشته باشند، جلو انداختن تاریخ کاشت از زمان مرسوم (بهار) به پاییز و زمستان، امکان‌پذیر است.

در استان خراسان و بخصوص مناطق شمالی آن بخش اعظم کاشت نخود بصورت دیم انجام می گیرد. تاریخ کاشت در این مناطق، اوایل بهار است. در سالهایی که بارندگی در اواخر زمستان و اوایل بهار اتفاق می‌افتد، تأخیر در عملیات کاشت بدلیل رطوبت بالای زمین باعث می‌شود تا گیاه در مراحل بعدی و حساس رشد خود با تنش گرما و خشکی تابستان مواجه شود. در سالهای کم باران نیز با وجود کاشت زودتر، کافی نبودن میزان رطوبت خاک باعث سبز شدن نامناسب و کاهش رشد گیاه و

۱- مهمترین تنشهای غیر زیستی نخود در منطقه غرب آسیا، ترتیب تنش خشکی در مرحله رشد زایشی، تنش درجه حرارت پایین در اوایل مرحله رشد رویشی و تنش درجه حرارت زیاد در مرحله رشد زایشی می‌باشد (۱٤).

عملکرد دانه می‌شود (۱). انتظار می‌رود با تغییر تاریخ کاشت از بهار به پاییز و زمستان، عملکرد نیز بهبود یابد.

با توجه به مجموعه مباحث مطرح شده، این آزمایش با هدف بررسی اولیه امکان کاشت پاییزه و زمستانه شش رقم نخود و مقایسه آن با کاشت بهاره از نظر مراحل رشدی، بعضی خصوصیات مورفولوژیک، اجزای عملکرد و عملکرد دانه در شرایط دیم شمال خراسان، به انجام رسید.

مواد و روشها

این مطالعه طی دو سال زراعی ۷۵-۱۳۷٤ و ۷٦-۱۳۷۵ در ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی شمال خراسان واقع در سیساب (در چهل و دو کیلومتری شهرستان بجنورد) با ارتفاع ۱۳۵۰ متر از سطح دریا و بامیانگین بارندگی سالیانه معادل ۲۷۹ میلی متر، به اجرا درآمد. آمار هواشناسی منطقه شامل میانگین هفتگی درجه حرارت متوسط روزانه، همچنین مجموع میزان بارندگی هفتگی در طی دو سال آزمایش در قالب شکلهای ۱ـالف و ۲، نشان داده شده است.

عملیات آماده سازی بستر بذر شامل شخم در ابتدای پاییز، تسطیح و پخش ٤۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیوم بود که در هر دو سال بصورت مشابه انجام گرفت. این بررسی در هر یک از دو سال، بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتورها و سطوح آنها در هر دو سال عبارت بودند از:

الف – تاریخ کاشت: با سه سطح شامل ۱۳ آذر، ۱۳ دی و ۱۵ فروردین؛

ب – رقم: با شش سطح شامل جم، کرج ۳۱-٦۰-۱۲، ILC 5085، ILC 5086، ILC 5218 و ILC 3279 همگی از تیپ کابلی نخود؛

رقم ILC 3279 قبلاً در آزمایشات بین‌المللی (۱۷)، سطح بالایی از تحمل به سرما را نشان داده و از طرف ایکاردا [1]، جهت کاشت پاییزه و زمستانه در مناطق مدیترانه‌ای معرفی شده بود. رقمهای ILC 5085، ILC 5086 و ILC 5218 نیز در آزمایشات اولیه، سازگاری نسبی را به شرایط سرد منطقه نیشابور در استان خراسان، نشان داده بودند (رستگار، ج. مذاکرات شخصی). رقمهای جم و کرج ۳۱-٦۰-۱۲ نیز بدلیل برخورداری از سازگاری مناسب نسبت به شرایط کشور، انتخاب شدند.

هر کرت به ابعاد (۲×٤) متر مربع شامل هشت ردیف بود که بصورت شیارهایی با فاصله ۲۵ سانتی‌متر از یکدیگر ایجاد شد. بذور پس از ضد عفونی با قارچ کش بنومیل (با نسبت دو در هزار)، بصورت دستی در عمق شش تا هشت سانتی متری خاک و با تراکم ۳۰ بوته در متر مربع کاشته شدند. عملیات داشت، تنها شامل یک تا دو نوبت وجین علفهای هرز در اواسط اردیبهشت ماه بود. در سال زراعی اول، تاریخ وقوع هر یک از مراحل رشدی گیاه شامل سبز شدن، گلدهی، غلافدهی و رسیدگی ثبت شد. در هر دو سال آزمایش و در اواخر فصل رشد (انتهای مرحله غلافدهی)، بمنظور تعیین میزان تلفات، تعداد بوته‌های موجود در یک متر مربع از هر کرت شمارش شد. از آنجا که تعدادی از بوته‌ها بخصوص در کرتهای مربوط به تاریخ کاشت آخر در هر دو سال تولید غلاف نکردند، لذا تعداد بوته هایی که در یک متر مربع از هر کرت در همین زمان (انتهای مرحله غلافدهی) حداقل دارای یک غلاف بودند به عنوان تعداد بوته‌های بارور در واحد سطح شمارش شدند. در پایان فصل رشد جهت تخمین عملکرد دانه، پس از حذف اثرات حاشیه، بوته‌های موجود در سه متر مربع از هر کرت برداشت شدند. همزمان تعداد پنج بوته از هر کرت بطور تصادفی برداشت شده و برخی خصوصیات مورفولوژیک شامل ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌ها و مجموع طول آنهادر گیاه، همچنین اجزای عملکرد دانهٔ آنها شامل تعداد غلاف در گیاه، تعداد دانه در غلاف و وزن ۱۰۰ دانه، اندازه‌گیری شدند. تجزیه واریانس داده‌ها برای هر کدام از دو سال آزمایش، بصورت جداگانه و نیز بصورت تجزیه واریانس مرکب برای دو سال آزمایش، انجام شد. محاسبات آماری و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزارهای رایانه‌ای poewrpoint، Mstat-C،Quattro pro انجام گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

خصوصیات آب و هوایی و مراحل رشدی: بر اساس داده‌های هواشناسی، الگوی تغییر درجه حرارت در طی دو سال

1- ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Area)

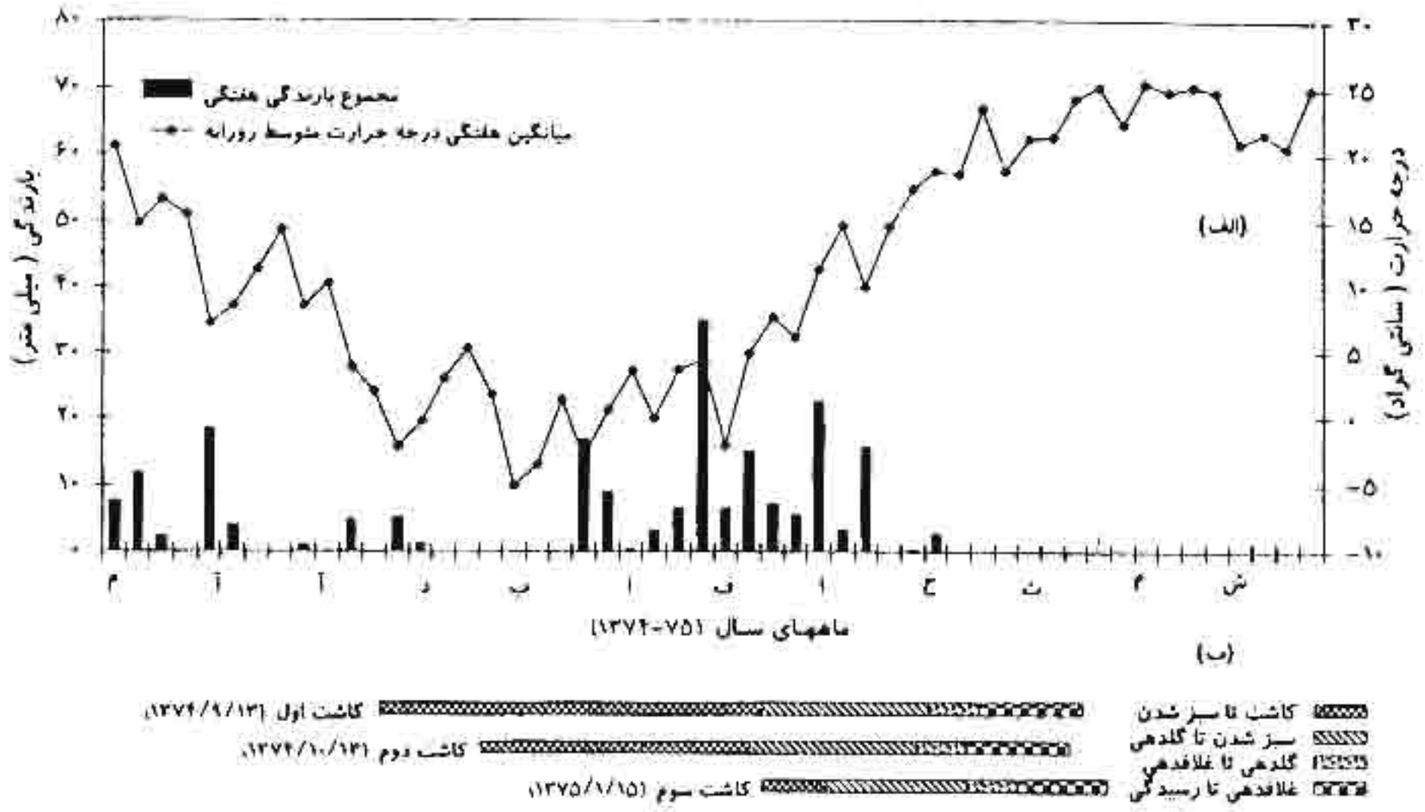
آزمایش، تقریباً مشابه بود اما میزان بارندگـی و نحوه توزیع آن، تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشت (شـکلهای ۱ - الف و ۲). بـر ایـن اساس، مجموع میزان بارندگـی از زمـان اولـین تـاریخ کاشـت تـا برداشت در سال زراعی اول، ۱۵۷ میلی‌متر بود در حالیکه در سال زراعـی دوم افزایـش یافتـه و بـه ۲٦۵ میلـی متر رسـید. همچنیـن بارندگیها در سـال دوم بـه میـزان بیشـتری نسـبت بـه سـال اول در ماههای انتهایی فصل رشد توزیع شـد بطوریکـه چنـد بـاران مؤثـر (بارندگی بیشتر از ۱۰ میلی متر) با مجمـوع بیـش از ۹۵ میلـی متـر طی ماههای اردیبهشت و خرداد در سال دوم، اتفاق افتـاد (شـکل ۲).

پایین بودن دمای خاک در اثـر بـروز درجـه حرارتـهای زیـر صفر، سـبز شـدن بـذور را در کاشـتهای اول (۱۳ آذر) و دوم (۱۳ دی) در سال زراعی اول، تا اوایل فروردین ماه به عقـب انداخـت (شکل ۱ - ب). با این حـال، سـبز شـدن در کاشـتهای اول و دوم نسبت به کاشت سوم (۱۵ فروردین)، بترتیب ۲۰ و ۲۳ روز زودتـر آغاز شد ضمن اینکه دوره رشد رویشی (سبز شدن تا گلدهی) نیز در کاشتهای مزبور نسبت به کاشت سوم، بترتیب به مدت هفت و هشت روز بیشتر بطول انجامید (شکل ۱ - ب). بدین ترتیب بنظـر می‌رسد گیاهان در کاشتهای پاییزه و زمستانه در سال اول توانستند نسـبت بـه کاشـت بـهاره، از موجـودی رطوبـت خـاک همچنیـن بارندگیهای محدود اواخر فروردین و نیمه اول اردیبهشت مـاه در جهت رشد رویشی، بیشتر استفاده کنند. همچنین نتـایج نشـان داد که گلدهی در کاشتهای اول و دوم نسبت به کاشت سوم، بترتیب ۱۳ و ۱۵ روز زودتر آغاز شد و نـیز دوره رشـد زایشـی (گلدهـی تارسیدگی) در هر یک از کاشتهای مزبور نسبت به کاشت سـوم، بمدت شش روز بیشتر بطول انجامید (شکل ۱ - ب). بدین ترتیب گیاهان در کاشتهای پـاییزه و زمسـتانه در سـال اول، جـهت رشـد زایشی فرصت بیشتری در اختیار داشتند در حالیکـه بـروز شـرایط خشکی و وقوع دماهـای بـالا در انتـهای فصـل رشـد (و از جملـه همزمان با شروع مرحله گلدهی در گیاهـان کاشـت بـهاره) چنیـن فرصتی را به گیاهان در کاشت سوم نداد.

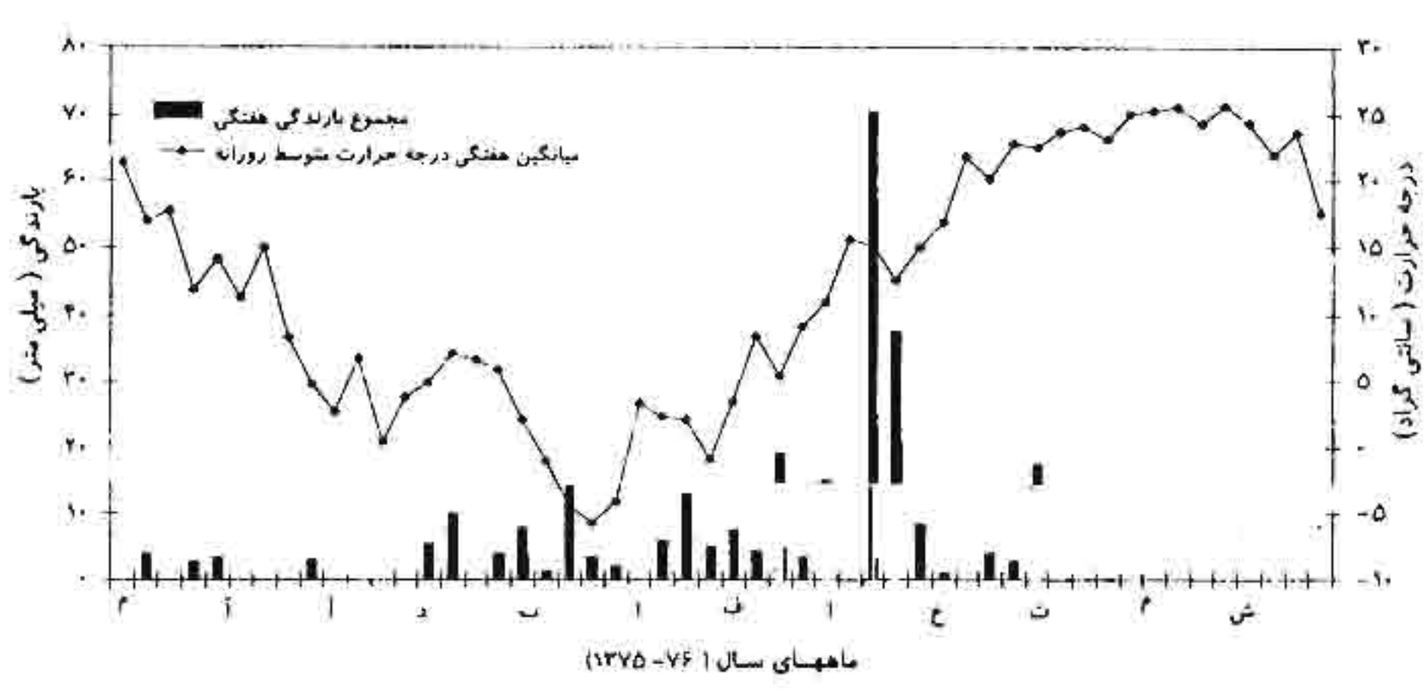
رشد رویشی:

بر اساس نتایج حـاصل از تجزیـه واریـانس مرکـب بـرای دو سال، سطوح تاریخ کاشت از نظر ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌ها و نیز مجمـوع طـول شـاخه‌ها در گیـاه، تفـاوت آمـاری معنـی داری بـا یکدیگر نداشتند، اما اثر متقابل تاریخ کاشت و سال برای هر یک از این صفات، معنـی دار بـود ($P\leq$ ۰/۰۵) . بـر اسـاس نتـایج، در میان سطوح تاریخ کاشـت در دو سـال، پـایین‌ترین مـیزان ارتفـاع گیاه، برای کاشت بهاره (۱۵ فروردین) در سـال اول بدسـت آمـد (جدول ۱) در صورتیکه در سال دوم، بین تاریخ کاشت بـهاره بـا کاشتهای پاییز و زمستان در این سال، تفاوت آمـاری معنـی داری وجود نداشت (جدول ۱). همچنین در میان سطوح تاریخ کاشـت در سال اول، کمترین تعداد شـاخه در گیـاه، بـرای کاشـت بـهاره بدست آمد (جدول ۱) در حالیکه تعداد شاخه در گیاه بـرای ایـن تاریخ کاشت در سال دوم، نسبت به تعداد آن در کاشتهای پاییز و زمستان، بطور معنی داری بیشتر بود (جدول ۱). تغییـرات مجمـوع طول شاخه‌ها در گیاه در دو سال، تقریباً در راستای تغییرات تعداد شاخه‌ها در گیاه بود بطوریکه با افزایش تعـداد شـاخه‌ها در گیـاه، مجموع طول آنها در گیاه نیز افزایش یافت (جدول ۱).

همانطور که قبلاً اشاره شد، دوره رشد رویشی بـرای گیاهـان در کاشتهای پاییزه و زمستانه در سال اول، نسبت به کاشت بـهاره، طولانی‌تر بود. همچنین گیاهان در این کاشتها، دوره رشد رویشی خود را نسبت به کاشت بهاره زودتر آغاز کرده و نیز توانسـتند در طی رشد رویشی،در معرض میزان بیشتری از بارندگیهای محـدود اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت ماه قرار بگیرند. مجموعـه ایـن شرایط سبب شد تا صفاتی همچون ارتفاع گیاه، تعـداد شـاخه‌ها و نیز مجموع طول آنها در گیاه برای این کاشتها در سال اول نسـبت به کاشت بهاره، افزایش یابد. نتایج مطالعـات دیگـر (۲ و ۱۰) نـیز نشان داده است کـه تعـداد شـاخه‌ها در گیـاه در کاشـت زمسـتانه نسبت به بهاره و نیز در کاشت زودتـر در بـهار نسـبت بـه کاشـت دیرتر، افزایش معنی داری یافته که علت آن، رشد رویشـی بیشـتر گیاه در اثر بهبود نسبی شرایط محیطـی از نظـر دمـا و رطوبـت در طی دوره رشد رویشی بوده است. امـا در سـال دوم در اثـر وقـوع یک سرمای دیررس، درجه حرارت حداقـل در طـی چنـدین روز در اواخر فروردین‌ونیزروزاول‌اردیبهشت ماه، به زیـر صفـر درجـه سانتی گراد کاهش‌یافت. بنظرمی‌رسداثرات‌منفی‌ناشی‌از این سـرما بـر گیاهـان در کاشـتهای پـاییزه و زمسـتانه از یکطـرف و وقـوع بارشهای دیر هنگام در بهار سال دوم (شکل ۲) و اثرات مثبت آن بر رشد رویشی گیاهان در کاشت بهاره از طرف دیگر، سبب شـد تا تعداد شاخه‌ها و نیز مجموع طول آنها در گیاه در کاشت بـهاره نسبت به هر یک از کاشتهای پاییزه و زمسـتانه، بطـور معنـی داری افزایش یابد.



شکل ۱- الف) میانگین هفتگی درجه حرارت متوسط روزانه و مجموع میزان بارندگی هفتگی و ب) میانگین طول و زمان وقوع مراحل فنولوژی رقم‌های نخود برای هر یک از سطوح تاریخ کاشت در طی سال زراعی ۷۵-۱۳۷٤ در شرایط دیم شمال خراسان (ایستگاه سیساب)



شکل ۲ـ میانگین هفتگی درجه حرارت متوسط روزانه و مجموع میزان بارندگی هفتگی در طی سال زراعی ۷٦-۱۳۷۵ در شمال خراسان (ایستگاه سیساب)

جدول ۱ـ میانگین ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌ها در گیاه و مجموع طول شاخه‌ها در گیاه در سطوح تاریخ کاشت حاصل از تجزیه مرکب برای شش رقم نخود کشت شده در این تاریخها در دو سال زراعی ۷۵ -۱۳۷٤(سال اول) و ۷٦-۱۳۷۵ (سال دوم) در شرایط دیم شمال خراسان (ایستگاه سیساب)

تاریخ کاشت	ارتفاع گیاه (سانتی متر)		تعداد شاخه ها در گیاه		مجموع طول شاخه ها در گیاه (سانتی متر)	
	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
۱۳ آذر	۲۵/٤ab	۲۵/٦ab	۳/۸bc	۲/۹d	۵۱/۵b	۳۸/۷c
۱۳ دی	۲۷/۰a	۲٤/۳b	٤/۳ab	۳/۲cd	٦۹/۵a	٤۰/۲c
۱۵ فروردین	۲۰/۲c	۲٤/٤b	۳/۰cd	٤/۹a	۳٦/٦c	۵۱/۵b

هر داده میانگین ۱۸ عدد می‌باشد؛ مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ($P\leq$ ۰/۰۵) انجام شده است.

میانگین هایی که در مورد هر یک از صفات، حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

جدول ۲ـ میانگین تعداد بوته موجود و بارور در واحد سطح (متر مربع) برای هر یک از سطوح تاریخ کاشت شش رقم نخود در سال زراعی ۷۵-۱۳۷٤ (سال اول) و ۷٦-۱۳۷۵ (سال دوم) در شرایط دیم شمال خراسان (ایستگاه سیساب)*

تاریخ کاشت	تعداد بوته موجود در متر مربع**		تعداد بوته بارور در متر مربع**	
	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
۱۳ آذر	۱۷/۷b	۲۱/۲c	۱۷/۱a	۲۰/۰b
۱۳ دی	۱۷/۱b	۲٤/۱b	۱٦/۷a	۲۲/۵b
۱۵ فروردین	۲۳/۵a	۲۷/۹a	۱۸/۷a	۲۵/۸a

هر داده میانگین ۱۸ عدد می‌باشد ؛ مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن($P\leq$ ۰/۰۵) بوده و حروف بکار رفته برای هر یک از صفات، همچنین هر کدام از دو سال آزمایش، از یکدیگر مستقل می‌باشند؛ میانگین هایی که دارای حروف مشابه هستند، اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

* از آنجا که آزمون یکنواختی میانگین مربعات خطای آزمایش در دو سال برای تعداد بوته‌های موجود و همچنین تعداد بوته‌های بارور در واحد سطح، معنی‌دار شد، لذا مقایسه میانگین‌ها برای این دو صفت، درهر سال بصورت جداگانه (و نه بصورت مرکب برای دو سال) انجام شده است.

** تراکم در هنگام کاشت، ۳۰ گیاه در متر مربع بوده است.

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب دو سال، هیچگونه تفاوت آماری معنی داری در میان سطوح رقم از نظر تعداد شاخه‌ها و نیز مجموع طول آنها در گیاه، وجود نداشت. بر همین اساس، اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت و نیز رقم و سال نیز بر روی صفات مذکور معنی دار نبود.

اجزای عملکرد و عملکرد دانه:

تاریخ کاشت در هر یک از دو سال آزمایش، اثر معنی داری بر تعداد بوته‌های موجود در واحد سطح در انتهای فصل رشد داشت بطوریکه بر اساس میانگین داده‌های حاصل از شش رقم، میزان آن در هر یک از دو سال، در کاشتهای پاییز و زمستان نسبت به کاشت بهاره، بطور معنی داری ($P\leq$ ۰/۰۵) کاهش یافت (جدول ۲). بنظر می‌رسد بروز تنشهایی از جمله درجه حرارتهای زیر صفر در طول ماههای زمستان، سبب شد تا درصد تلفات در کاشتهای اول ودوم در هر دو سال، افزایش یابد. عواملی مانند فقدان رطوبت سطح خاک و خسارت پرندگان نیز از مهمترین دلایل جوانه زنی ضعیف و تلفات گیاهچه‌های نخود

بخصوص برای کاشتهای با تأخیر در بهار، عنوان شده است (۱۰).

بررسی تعداد بوته‌های بارور در واحد سطح نشان داد که بیشترین کاهش در این مورد نسبت به تعداد بوته موجود، برای هر دو سال در آخرین تاریخ کاشت اتفاق افتاد (جدول ۲) بطوریکه این کاهش در سال اول نسبت به سال دوم، بمراتب بیشتر بود. از آنجا که گیاهان در کاشتهای آخر در هر دو سال نسبت به کاشتهای اول و دوم، شرایط نامناسب‌تری را از نظر بروز گرما و خشکی درمراحل انتهایی فصل رشد پشت سر گذاشتند،لذا تعداد بوته‌های بارور در این کاشتها نسبت به تعداد بوته‌های موجود،به میزان بیشتری کاهش یافت.از طرفی افزایش چشمگیر بارندگی در سال دوم نسبت به سال اول، سبب شد تا تعداد بوته‌های موجود و بارور در واحد سطح در تمام سطوح تاریخ کاشت در سال دوم نسبت به سال اول، افزایش محسوسی داشته باشد (جدول ۲). بر اساس نتایج، سطوح رقم از نظر تعداد بوته موجود و بارور در واحد سطح، در هیچکدام از دو سال آزمایش (بجز در مورد تعداد بوته بارور در واحد سطح در سال دوم)، تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند. در همین رابطه، اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت نیز در هیچکدام از دو سال آزمایش، معنی دار نبود. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب برای دو سال سطوح تاریخ کاشت از نظر تعداد غلاف در گیاه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند اما اثر متقابل تاریخ کاشت و سال بر تعداد غلاف در گیاه، معنی دار بود ($P\leq$ ۰/۰۵). بر این اساس، کمترین تعداد غلاف در گیاه، در کاشت ۱۵ فروردین در سال اول مشاهده شد که نسبت به بقیه سطوح تاریخ کاشت در دو سال، بطور معنی داری ($P\leq$ ۰/۰۵) کمتر بود (جدول ۳). از آنجا که گرههای حاوی غلاف، در طول شاخه‌های گیاه تشکیل می‌شوند، بنابراین با کاهش تعداد و طول شاخه‌ها در گیاه در کاشت بهاره نسبت به هر یک از کاشتهای پاییزه و زمستانه در سال اول (جدول ۱)، امکان بالقوه جهت تشکیل غلاف نیز کاهش یافت. گزارشهای متعددی (۲، ۶، ۷ و ۱۰) در مورد افزایش تعداد غلاف در گیاه در کاشتهای زمستانه نسبت به بهاره، همچنین در کاشتهای زود بهاره نسبت به کاشتهای دیرتر، ارائه شده است. از طرفی در این آزمایش و در سال اول، شروع مرحله رشد زایشی در گیاهان کاشت بهاره، با شرایط تنش گرما (وقوع درجه حرارت حداکثر روزانه تا ۳۵ درجه سانتی گراد)، مواجه شد. مطالعه بر روی حبوبات نشان می‌دهد که وقوع درجه حرارت بالا بخصوص در مرحله رشد زایشی، تعداد گلها و در نهایت تعداد غلافهای تشکیل شده را در گیاه کاهش داده و به عملکردهای کمتر منجر می‌شود (۱۵). همچنین محققان معتقدند که نخود در مرحله گلدهی و اوایل تشکیل غلاف، نسبت به تنش رطوبت بسیار حساس بوده و هر گونه تنش رطوبت در این مرحله، باعث عقیم شدن گلها و عدم تکامل بذرها شده و در نهایت، عملکرد دانه را کاهش می‌دهد (۷).

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب در دو سال، سطوح تاریخ کاشت بر تعداد دانه در غلاف و نیز وزن ۱۰۰ دانه، اثر معنی داری نداشت اما در میان سطوح رقم، از نظر هر دوی این صفات، تفاوتهای معنی داری مشاهده شد ($P\leq$ ۰/۰۵). گزارشهای مشابهی وجود دارد که در آنها بین تاریخ کاشتهای پاییزه و زمستانه با بهاره، همچنین بین تاریخ کاشتهای زودتر در بهار با کاشتهای دیر بهاره، از نظر تعداد دانه در غلاف و وزن ۱۰۰ دانه، اختلاف معنی داری مشاهده نشده است (۲ و ۱۶). بر اساس نتایج، دو رقم جم و کرج ۳۱-۶۰-۱۲، بترتیب با ۱/۳۰ و ۱/۰۵ دانه در غلاف، بیشترین و کمترین تعداد دانه در غلاف را دارا بودند. همچنین بیشترین و کمترین وزن ۱۰۰ دانه، بترتیب برای دو رقم کرج ۳۱-۶۰-۱۲ (با ۳۳/۳ گرم) و ILC3279 (با ۲۶/۵ گرم) بدست آمد.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب دو سال، تفاوت آماری معنی داری را در میان سطوح تاریخ کاشت از نظر میزان عملکرد دانه نشان نداد در حالیکه تفاوت در میان سطوح رقم،معنی دار بود ($P\leq$ ۰/۰۵) از طرفی اثر متقابل رقم و سال و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت در این زمینه معنی‌دار نبود در حالیکه اثر متقابل تاریخ کاشت و سال بر روی این صفت، معنی‌دار بود ($P\leq$ ۰/۰۵). نتایج نشان داد که در میان سطوح تاریخ کاشت در دو سال، کمترین میزان عملکرد دانه، در کاشت بهاره (۱۵ فروردین) در سال اول بدست آمد که نسبت به بقیه سطوح تاریخ کاشت در دو سال، بمیزان معنی داری ($P\leq$ ۰/۰۵) کمتر بود (جدول ۳). این در حالی بود که سطوح تاریخ کاشت در سال دوم از نظر عملکرد دانه، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۳). این در حالی بود که سطوح تاریخ کاشت در سال دوم از نظر عملکرد دانه، تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۳). کاهش تعداد غلاف در گیاه در کاشت بهاره در سال اول، دلیل اصلی کاهش عملکرد در این تاریخ کاشت

جدول ۳ ـ میانگین تعداد غلاف در گیاه و میانگین عملکرد دانه (گرم در متر مربع) در سطوح تاریخ کاشت حاصل از تجزیه مرکب برای شش رقم نخود کشت شده در این تاریخها در دو سال زراعی ۷۵-۱۳۷٤ (سال اول) و ۷٦-۱۳۷۵ (سال دوم) در شرایط دیم شمال خراسان (ایستگاه سیساب)

تاریخ کاشت	تعداد غلاف در گیاه		عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	
	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
۱۳ اذر	۷/۷a	٦/٤a	۲۷/٤b	٤۰/۷a
۱۳ دی	۷/۳a	٦/٤a	۲۸/۲b	۳٦/٤ab
۱۵ فروردین	٤/٦b	٦/۱a	۱۷/۰c	٤۲/۱a

هر داده، میانگین ۱۸ عدد می‌باشد؛ مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ($P \leq ۰/۰۵$) انجام شده است. میانگین‌هایی که در مورد هر یک از صفات حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

جدول ٤ـ میانگین عملکرد دانه (گرم در متر مربع) رقمهای نخود حاصل از تجزیه مرکب برای سه تاریخ کاشت در دو سال زراعی ۷۵-۱۳۷٤ و ۷٦-۱۳۷۵ در شرایط دیم شمال خراسان (ایستگاه سیساب)

رقم	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)
جم	۳۷/۲a
کرج ۳۱-٦۰-۱۲	۳٦/۸a
ILC 5085	۳۵/۸a
ILC 5086	۳۱/۱ab
ILC 5218	۲۷/۷ab
ILC 3279	۲۳/۲b

هر داده میانگین ۱۸ عدد می‌باشد ؛ مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ($P \leq ۰/۰۵$)بوده و میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند

نسبت به کاشتهای دیگر بود. در میان رقمها نیز عملکرد دانه رقم ILC3279 نسبت به رقمهای جم، کرج ۳۱-٦۰-۱۲ و ILC5085 ، بطور معنی‌داری کمتربود ($P \leq ۰/۰۵$) (جدول ٤).

همانطور که اشاره شد، رقم ILC3279 در آزمایشات بین‌المللی بعنوان رقم متحمل به سرما جهت کاشت پاییزه در مناطق مدیترانه‌ای معرفی شده است. این رقم در کاشت پاییزه در مناطق مدیترانه‌ای (که جزو مناطق پست تا متوسط می‌باشند)، زمستانهای ملایمی را پشت سر می گذارد بطوریکه بخاطر داشتن امکان رشد آهسته در طول زمستان، در اواسط تا اواخر بهار به مرحله رسیدگی می‌رسد و بدین ترتیب از شرایط گرم و خشک اوایل تابستان، برکنار می‌ماند. این در حالی است که منطقه شمال خراسان که (با ارتفاع بیش از ۱۳۰۰ متر از سطح دریا) جزو مناطق مرتفع بحساب می آید، دارای زمستانهای با سرمای شدید زیر صفر می‌باشد. بعنوان نمونه در همین آزمایش و در هر دو سال، درجه حرارت حداقل روزانه تا ۱٤- درجه سانتی گراد (در بهمن ماه) کاهش یافت. بدین ترتیب بخاطر بروز سرمای شدید، شروع رشد گیاه در کاشت پاییزه و زمستانه، تا اواخر زمستان و اوایل بهار به تعویق می‌افتد بطوریکه گیاه در مراحل انتهایی رشد خود با شرایط گرم و خشک تابستان مواجه می‌شود. به همین دلیل است که در این آزمایش، رقم ILC 3279 نتوانست سودمندی خود را در کاشت پاییزه و زمستانه نشان دهد.

بطور کلی نتایج بدست آمده در این آزمایش در طی دو سال نشان داد که کاشت پاییزه و زمستانه نخود (با رقمهای موجود در این آزمایش) در شرایط دیم شمال خراسان، امکان‌پذیر است اما نتایج‌سودمند و قابل توجهی‌را نسبت به‌کاشت بهاره، همانگونه که درمناطق مدیترانه‌ای غرب آسیا بدست‌آمده است، نشان نمی‌دهد. بدین ترتیب، لزوم‌مطالعات بیشتردراین‌زمینه از جمله گزینش ارقام مناسب جهت تحمل به سرمای منطقه، ضروری بنظر می‌رسد.

منابع

۱- ایریشمی، ع. ۱۳۷۸. گزارش کشت انتظاری حبوبات استان خراسان در سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷. سازمان کشاورزی خراسان، مدیریت زراعت، ۳۵ ص.

2- Auld, D.L., Bettis, B.L., Crock, J.E. and K.D. Kephart. 1988. Planting date and temperature effects on germination, emergence, and seed yield of chickpea. Agron. J. 30: 909-914.

3- F.A.O. 1999. Quarterly Bulletin of Statistics 12: 46-54.

4- Harris, H.C. 1979. Some aspects of agroclimatology of West Asia and North Africa. In "Food Legume Improvement and Development" (Eds G.C. Hawtin and G.J. Chancellor) Pp. 7-14. Ottawa, Canada. International Development Research Centre.

5- ICARDA. 1993. Farm Resource Management Program. Annual Report for 1992. Pp. 9-26. ICARDA, Aleppo, Syria.

6- Keatinge, J.D.H. and P.J.M. Cooper. 1983. Kabuli chickpea as a winter-sown crop in Northern Syria: Moisture relations and crop productivity. J. Agric. Sci., Camb. 100: 667-680.

7- Keatinge, J.D.H. and P.J.M. Cooper. 1984. Physiological and moisture-use studies on growth and development of winter-sown chickpeas. In "Ascochyta Blight and Winter Sown of Chickpeas" (Eds. M.C. Saxena and K.B. Singh) Pp. 141-157. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers, The Hauge, The Netherlands.

8- Pala, M. and A. Mazid. 1992. On-farm assessment of improved crop production practices in Northwest Syria. I. Chickpea. Expl. Agric. 28: 175-184.

9- Sathe, S.K. 1996. The nutritional value of selected Asiatic pulses: Chickpea, black gram, mung bean and pigeon pea. In "Food and Feed from Legumes and Oilseeds" (Eds. E. Nwokolo and J. Smartt). Pp. 12-32. Chapman & Hall, London.

10- Saxena, M.C. 1980. Recent advances in chickpea agronomy. In "Proc. of the First International Workshop on Chickpea Improvement" Pp. 89-96. 1979. ICRISAT, Patancheru, India.

11- Saxena, M.C. 1984. Agronomic studies on winter chickpeas. In "Ascochyta Blight and Winter Sowing of Chickpeas" (Eds. M.C. Saxena and K.B. Singh) Pp. 123-139. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers, The Hauge, The Netherlands.

12- Saxena, M.C. 1987. Agronomy of chickpea. In "The Chickpea" (Eds. M.C. Saxena and K.B. Singh) Pp. 207-232. C.A.B. International, U.K.

13- Saxena, M.C. 1990. Problems and potential of chickpea production in the nineties. In "Chickpea in the Ninities" Pp. 13-25. Proc. of the Second International Workshop on Chickpea Improvement, 4-8 Dec. 1989. ICRISAT, Patancheru, India: ICRISAT.

14- Saxena, M.C. 1993. The challenge of developing biotic and abiotic stress resistance in cool season food legumes. In "Breeding for Stress Tolerance in Cool-Season Legumes" (Eds. K.B. Singh and M.C. Saxena) Pp. 3-14. John Wiley & Sons, New York.

15- Saxena, M.C., Saxena N.P. and A.K. Mohamed. 1988. High temperature stress. In "World Crops: Cool Season Food Legumes" (Eds. R.J. Summerfield) Pp. 845-856. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

16- Singh, K.B., Malhotra, R.S., Saxena, M.C. and G. Bejiga. 1997. Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the Mediterranean region. Agron. J. 89: 112-118.

17- Singh, KB., Saxena, M.C. and H.E. Gridley. 1984. Screening chickpeas for cold tolerance and frost resistance. In "Ascochyta Blight and Winter Sowing of Chickpeas" (Eds. M.C. Saxena and K.B. Singh) Pp. 167-177. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers, The Hauge, The Netherlands.

Investigation on fall-winter sowing possibility of chickpea (*Cicer arietinum* L.) under rainfed conditions in Northern Khorasan

H. Porsa - A. Bagheri - A. Nezami - A.A. Mohammad abadi and M. Langari [1]

Abstract

In order to investigate fall-winter sowing possibility of chickpea and comparing it with spring sowing from viewpoint of growth , development and seed yield , two experiments carried out in 1995-96 and 1996-97 at Northern Khorasan Rainfed Station (in Sisab). Three planting dates including 4 Dec., 3 Jan. and 3 Apr. and six Kabuli chickpea cultivars in each year were compared in a factorial experiment based on randomized complete block design. Based on combined analysis of variance for two years. there were not significant differences among plant height, number of branches and their length per plant, pods number per plant, seed numbers per pod and 100 seed weights, in planting date levels. Although seed yield in 4 Dec. (with 34.1 gm^{-2}) and 3 Jan. (with 32.3 gm^{-2}) increased compared to 3 Apr. (with 29.6 gm^{-2}) but differences were not significant. Cultivars had significant difference in seed yield ($p \leq 0.05$) but interaction of cultivar × year and cultivar ×planting date were not significant. The results revealed necessity of more studies on fall-winter sowing such as selecting of suitable cultivars tolerate cold in this area.

1- Contribution from College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad