

## بررسی عملکرد ارقام نخود در شرایط دیم

کاظم پوستینی و بهمن یزدی ممدی

بترتیب استادیار و استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران - کرج .

تاریخ وصول هجدهم خردادماه ۱۳۷۰

### چکیده

در این بررسی واکنش چند رقم نخود نسبت به خشکی و نیز تاریخ کاشت شامل چند زمان کشت از ۱۵ آبان تا ۱۰ فروردین در طرح کرت‌های خرد شده و طرح کرت‌های دوبار خرد شده به آزمون گذاشته شد . همچنین واکنش یک کلکسیون از ارقام نخود نسبت به کشت دیم (بدون آبیاری) در منطقه کرج مورد مطالعه قرار گرفت . نتایج نشان داد که دوره زمانی نیمه آبان تا نیمه آذر بهترین زمان کشت زمستانه نخود در این منطقه است، که به این ترتیب گیاه با تحمل سرمای ۱۰- درجه سانتیگراد و بهره‌گیری از نزولات زمستانه و اوائل بهار، بخش عمده‌ای از رشد خود را به انجام می‌رساند . در عین حال بخش بهاره نزولات در حدی است که کاهش معنی داری را در عملکرد دانه بوجود می‌آورد، این کاهش می‌تواند با دو آبیاری تکمیلی جبران گردد . از بررسی یک کلکسیون ۱۱۶۴ رقمی ۲۲ رقم انتخاب شده و سپس در یک مقایسه عملکرد در شرایط بدون آبیاری مورد مطالعه قرار گرفت . نتایج این آزمایش نشان داد که در ارقام مورد کاشت در رابطه با شرایط دیم شامل سرمای زمستان و خشکی نسبی بهار تفاوت‌های وارسته‌ای قابل توجهی وجود دارد .

### مقدمه

و بقیه آن مقدار آبی است که در رودخانه‌ها جاری و در منابع زیرزمینی ذخیره می‌شود (۲) . در واقع بخش اعظم آب‌های ایران به دلایلی مورد بهره‌برداری در کشاورزی قرار نمی‌گیرد، که از جمله این دلایل نامناسب بودن شرایط برای رشد گیاه از نظر سرما در فصولی است که آب در دسترس می‌باشد . جستجوی گونه‌ها یا ارقامی از محصولات زراعتی که سرمای زمستان را تحمل کرده و بتوانند با خشکی اوایل دوره رشدشان به گونه‌ای انطباق حاصل نمایند، راه را برای بهره‌برداری از منابع تولید در طول فصل سرما باز می‌کند . این موضوع که یکی از پایه‌های اصلی زراعت دیم را تشکیل می‌دهد در ایران

کمبود آب و پائین بودن درجه حرارت در چند ماه از سال در بسیاری از مناطق جهان از جمله ایران از عوامل مهم محدود کننده زراعت بشمار می‌رود . از این نظر به استثناء گیلان و مازندران کشت محصول در سایر استانهای کشور با نوعی محدودیت مواجه است . به طوری که مناطق زیادی هستند که در دوره‌ای از سال از نظر کشاورزی عملاً " بلا استفاده می‌ماند " از مجموع ۳۷۰ میلیارد متر مکعب نزولات جوی سالیانه در ایران رقمی در حدود ۲۴۰ میلیارد متر مکعب از طریق تبخیر از سطح آزاد و نیز تعرق به هوا برمی‌گردد

از دیرباز مورد توجه بوده است. بطوریکه ۶۴ درصد یعنی کمی کمتر از  $\frac{2}{3}$  کل اراضی زیرکشت در ایران را دیمزارها تشکیل می‌دهند. نخود از جمله گیاهانی است که با توجه به مقاومت نسبی که در برابر سرما نشان می‌دهد می‌تواند در کشت زمستانه مورد استفاده قرار گرفته و مراحل رشد خود را با شرایط رطوبتی دوره حیات خود کم و بیش تطبیق دهد. در عین حال وبا توجه به اینکه نخود از نظر میزان پروتئین غنی است (حدود ۲۱٪) و جزو محصولات است که در تثبیت ازت و افزایش باروری خاک سهم عمده‌ای دارد، به نظر می‌رسد این محصول در ایران از توجه کافی برخوردار نبوده است. در تعدادی از کشورها که شرایط آب و هوایی کم و بیش مشابه ایران را دارند کشت نخود سفید به صورت دیم مورد توجه قرار گرفته است. در هندوستان و پاکستان نخود در رطوبت ذخیره شده در خاک که از باران قبلی باقیمانده است می‌روید. در این کشورها محصول زراعتی مجبور است که بطور متناوب بوسیله آبیاری تکمیلی مورد کمک و پشتیبانی قرار گیرد (۹). در استرالیا که با بارندگی ۳۰۰ تا ۴۰۰ میلی-متر تناوب گندم - علوفه بکار می‌رود، در پی مضر بودن کود شیمیایی و نتایج نامطلوب آیش گذاشتن، کاشت انواع نباتات خانواده لگومینوز (از جمله حبوبات) در تناوب با گندم مورد مطالعه قرار گرفته و نتایج خوبی به دنبال داشته است. در ایران بنا به گزارش موسسه خاکشناسی و حفاظت خاک وزارت کشاورزی با وارد کردن نخود دیم در تناوب زراعی گندم در آذربایجان - غربی در حالی که محصول دانه نخود در حد یک تن در هکتار بوده بر عملکرد گندم نیز به مقدار قابل توجهی افزوده شد (۳).

در مورد مقاومت به سرما در گیاه نخود شواهد

خوبی وجود دارد. از جمله بنا به گزارش ویتکومسب و اریسکین (۱۰)، ۱۹۲ لاین کاشته شده در دره بقاع لبنان توانست حداقل دمای ۱۲- درجه سانتیگراد سالهای ۱۹۷۴ و ۱۹۷۵ را به خوبی تحمل نماید. همین گزارش حاکی است که کشت زمستانه ۱۰ رقم نخود در ۱۵ منطقه از ۹ کشور جهان در سال ۸۰-۱۹۷۹، با متوسط عملکرد حدود ۳ تن در هکتار برای بسیاری از مناطق همراه بوده است. در این آزمایشها با لاترین رقم عملکرد ۴ تن در هکتار بوده است. در مجموع یکی از نتایج بررسیهای چندساله که از کشت زمستانه نخود گرفته شد این بود که نخود می‌تواند در مناطق خشک تر از آنچه قبلاً ممکن بود کاشته شود (۱۰).

با توجه به پژوهشهای انجام شده در این زمینه وبا عنایت به سوابق کشت سنتی نخود دیم در ایران، بررسی حاضر با این هدف انجام شد تا امکان کشت دیم (زمستانه و بدون آبیاری) نخود در منطقه کرج را با تکیه بر چند پارامتر مورد ارزیابی قرار دهد. این پارامترها عبارتند از مقاومت به سرما و خشکی ارقام از یک طرف، بهترین فصل قابل انطباق با ویژگیهای این محصول از طرف دیگر و نیز راندمان آبیاری تکمیلی در مراحل پایانی دوره رشد محصول.

### مواد و روشها

بررسیهای انجام شده روی ارقام نخود ایرانی (*Cicer arietinum* L.) انتخابی از کلکسیون طرح حبوبات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، وطنی چهار آزمایش جداگانه به شرح زیر انجام گرفت:

آزمایش شماره ۱، بررسی تاریخ کاشت:

در این آزمایش واکنش عملکرد دانه ارقام نخود ایرانی نسبت به زمانهای مختلف کاشت در یک

تنظیم شد و عبارت بود از ۱۶ آبان، ۵ آذر و ۱۰ فروردین. در تیمار دیم هیچگونه آبیاری صورت نگرفت و گیاهان فقط توانستند از نزولات وارد شده به خاک طی دوره رشد استفاده کنند. تیمار آبی علاوه بر نزولات دوره رشد از دو آبیاری تکمیلی به میزانی که در زراعت این محصول معمول است نیز بهره‌مند شدند. این دو آبیاری در ابتدای ظهور گل و مرحله پر شدن دانه یعنی ۲۵ روز بعد انجام شد. این آزمایش با حداقل دمای ۱۰- درجه سانتیگراد مواجه بوده و در فاصله زمانی آبان ماه تا آخر دوره رشد از ۳۶۳ میلیمتر باران برخوردار بود که ۳۶ میلیمتر آن مربوط به ماههای فروردین و اردیبهشت بود.

#### آزمایش شماره ۳، مطالعه ارقام کلکسیون نخود:

به منظور دستیابی و انتخاب ارقامی از نخود که واکنش مساعدی نسبت به شرایط دیم زمستانه در این منطقه (شامل سرمای زمستان و خشکی نسبی بهاره) نشان می‌دهند، یک مجموعه ۱۱۶۴ رقمی از ارقام بومی و اصلاح شده موجود در کلکسیون طرح حبوبات دانشکده کشاورزی کرج در یک برنامه کاشت زمستانه و دیم (بدون آبیاری) قرار گرفت در این مجموعه ۶۱۸ رقم نخود سفید و ۵۴۶ رقم نخود سیاه وجود داشت. ارقام به صورت تک خط، بدون تکرار روی ردیفهای به طول ۵ متر قرار گرفته و کاشت در تاریخ دوم آذرماه انجام شد. گیاهان تا آخر دوره رشد در شرایط دیم (بدون آبیاری) قرار داشتند. شرایط آب و هوایی این آزمایش همان است که در آزمایش شماره ۱ بود. با توجه به وزن دانه بدست آمده از ارقام کاشته شده، ۲۶ رقم نخود در مقایسه با سایر ارقام که بیشترین واکنش را داشتند انتخاب شد که در آزمایش شماره ۴ مورد استفاده قرار گرفتند.

طرح کرت‌های خرد شده با چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت. ارقام مورد استفاده، شامل ۱۰ رقم نخود سفید محلی با مبداء دره گز قوچان (۲ رقم) اصفهان، کرج، سلماس (۴ رقم) و مغان بوده و دو رقم اصلاح شده جم و کوروش جزء آنها بود. هر کرت فرعی بطول ۲/۵ متر، شامل ۲ ردیف کاشت به فاصله ۵۰ سانتیمتر بود. بذرها در وسط هر ردیف و با فاصله ۱۵ سانتیمتر کاشته شدند. عامل تاریخ کاشت به کرت‌های اصلی که به صورت بلوک‌های کامل تصادفی بود اختصاص یافت. بدین منظور سه تاریخ کاشت ۷ آذر، ۱۱ دی و ۱۰ اسفند انتخاب و گیاهان در دوران رشد در شرایط دیم (بدون آبیاری) قرار داشتند. ارقام نخود به کرت‌های فرعی اختصاص یافت. دمای حداقل در طول فصل رشد ۹/۸- درجه سانتیگراد و جمع بارندگی در دوره زمانی اول آذر تا پایان دوره رشد ۱۴۴ میلیمتر بود که ۱۸ میلیمتر آن متعلق به فصل بهار بود.

#### آزمایش شماره ۲، بررسی شرایط دیم و آبی و تاریخ کاشت روی ارقام نخود:

این آزمایش که به منظور بررسی اثر شرایط بدون آبیاری و با آبیاری محدود و همچنین تاریخ‌های مختلف کاشت انجام شد در یک طرح کرت‌های دوبلار خرد شده با بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا گذاشته شد. عامل ارقام شامل ۱۰ رقم بومی (با مبداء اصفهان، دره‌گز، کرج، سلماس (۴ رقم) اردبیل، تربست-حیدریه و قوچان) به کرت‌های فرعی فرعی، عامل تاریخ کاشت به کرت‌های فرعی و عامل آبی و دیم شامل دو تیمار به کرت‌های اصلی اختصاص یافت. هر کرت فرعی به طول ۵ و عرض ۲ متر شامل ۴ ردیف کاشت با فاصله ۵۰ سانتیمتر بین ردیفها بود. عامل زمان کاشت در سه سطح با طیف وسیعتری در مقایسه با آزمایش شماره ۱

آزمایش شماره ۴، مقایسه عملکرد ارقام انتخابی

نخود:

به منظور ارزیابی ارقام انتخاب شده در آزمایش شماره ۳، این ارقام در یک طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در کشت زمستانه دیم (بدون آبیاری) مورد ارزیابی قرار گرفتند. این مجموعه ۲۶ رقمی شامل ۱۵ رقم نخود سفید، از جمله دو رقم اصلاح شده جم و کوروش و ۱۱ رقم نخود سیاه، شامل دو رقم اصلاح شده کاکا و پیروز بود (مبدأ این ارقام بدین قرار بود: کرج (۸ رقم)، قریه گل، اردبیل (۲ رقم)، قزوین، اصفهان (۴ رقم)، قوچان (۳ رقم)، باخران (۲ رقم)، نیشابور، سلماس، فارس (۲ رقم) و اهر). هر رقم نخود در یک کرت که شامل دو خط به طول ۵ متر و با فاصله ۵۰ سانتیمتر بود اختصاص یافت. شرایط هواشناسی ماههای دوره رشد در این آزمایش همان شرایط آزمایش شماره ۲ بود.

کلیه آزمایشهای انجام شده در این بررسی در مزرعه ۲۶۰ هکتاری دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران انجام شد. زمین مورد استفاده به طریق معمول در زراعت آبی در اوائل پاییز شخم خورده و سپس برای کاشت آماده گردید. علفهای هرز در تمامی موارد با دست مورد وجین قرار گرفت. در هر یک از آزمایشها پس از رسیدن محصول وزن دانه هر کرت جداگانه تعیین و نتایج آن در تجزیه آماری مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج و بحث

داده های بدست آمده برای صفات مورد مطالعه از لحاظ آماری تجزیه و تحلیل شد. خلاصه تجزیه واریانس دادهها در جدول ۱ و ۲ مشاهده می شود.

جدول ۱- خلاصه تجزیه واریانس دادههای مربوط به عملکرد در آزمایش شماره ۱

| منبع تغییرات     | df | MS        |
|------------------|----|-----------|
| بلوك             | ۳  | ۳۴۶۷۵/۲** |
| V (واریته)       | ۹  | ۳۴۵۰/۵**  |
| E <sub>(v)</sub> | ۲۷ | ۷۷۴/۸     |
| D (تاریخ کاشت)   | ۲  | ۲۱۲۳۷/۷** |
| VD               | ۱۸ | ۷۲۵       |
| E <sub>(d)</sub> | ۶۰ | ۵۸۴/۶     |

\*\* : معنی دار در سطح ۱٪

جدول ۲- خلاصه تجزیه واریانس دادههای مربوط به عملکرد در آزمایش شماره ۲

| منبع تغییرات     | df  | MS          |
|------------------|-----|-------------|
| A (دیم و آبی)    | ۱   | ۱۱۵۶۵۲۴ *   |
| E <sub>(a)</sub> | ۲   | ۵۸۴۴۵/۵     |
| T (تاریخ کاشت)   | ۲   | ۷۷۲۲۹۲ **   |
| AT               | ۲   | ۳۷۱۴۳       |
| E <sub>(t)</sub> | ۸   | ۶۵۲۷۱/۵     |
| V (واریته)       | ۹   | ۴۷۶۳۰/۷ **  |
| AV               | ۹   | ۴۹۱۱۴/۳ **  |
| TV               | ۱۸  | ۱۲۳۹۸۰/۸ ** |
| ATV              | ۱۸  | ۷۲۳۰/۱      |
| E <sub>(v)</sub> | ۱۰۶ | ۸۸۲۲/۹      |

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪

از این جداول معلوم می شود که ارقام مختلف نخود از نظر واکنش به خشکی تفاوت معنی داری دارند. این نتایج همچنین نشان می دهد که تاریخهای مختلف کاشت

از مراحل نموی خود را در طول زمستان و در حالی که دمای تا حداقل ۱۰- درجه سانتیگراد را تحمل می‌کنند به انجام رسانده و خود را برای رشد سریع در بهار آماده سازند. با توجه به داده های جدول ۳ به نظر می‌رسد با طولانی تر شدن دوره رشد رویشی از طریق کاشت زودتر بذر در پائیز عملکرد بیشتری می‌توان بدست آورد، هرچند که میانگین دو تیمار پائیزه از نظر آماری در یک گروه قرار دارند. نشان داده شده است که در هندوستان نیز با لاترین میزان محصول از کاشت زود بذر یعنی کاشت در ماه اکتبر حاصل شده است (۵ و ۸). این موضوع با نظریه ساکسنا و همکاران (۷) نیز هماهنگ است که معتقد هستند برای نخودی که از باران استفاده می‌کند کاشت باید در اولین فرصت موجود و هنگامی که رطوبت خاک به حد کافی است انجام شود.

#### ۲- اثر آبیاری تکمیلی:

مقایسه نتایج حاصل از تیمار بدون آبیاری و تیمار با آبیاری تکمیلی نشان می‌دهد که کشت دیم نخود می‌تواند تا حدی موفق بوده و عملکرد نسبتاً قابل قبولی در مقایسه با کشت با آبیاری تکمیلی داشته باشد. به طوریکه عملکرد آن یعنی ۲۴۰ کیلوگرم در

بها هم متفاوت بوده و تفاوت بین شرایط دیم و آبیاری معنی دار است. در مورد هر یک از صفات نتایج به شرح زیر است:

#### ۱- تاریخ کاشت:

میانگین عملکرد دانه برای تاریخهای کاشت در آزمایش شماره ۱ و ۲ در جدول ۲ آمده است. این نتایج نشان می‌دهد که بین تیمارهای مختلف تاریخ کاشت در هر دو آزمایش تفاوت معنی داری وجود دارد. روشن است که آخرین تاریخ کاشت در این دو آزمایش، یعنی ۱۰ اسفند و ۱۰ فروردین که در واقع کشت بهاره محسوب می‌شوند برای شرایط دیم این منطقه مناسب نیستند. زیرا فصل بهار در این منطقه نسبتاً خشک بوده و از حرارت بالایی برخوردار است. منطقه کرج از این نظر تا حدودی با مناطقی نظیر تبریز تفاوت دارد، به طوری که کشت دیم نخود بصورت بهاره در منطقه تبریز خالی از محصول نبوده و در یک بررسی بهترین رقم پس از کاشت در نهم اردیبهشت ماه به میزان ۱۰۷۲ کیلوگرم در هکتار عملکرد داشته است (۱). در بررسیهای جاری به عکس تیمار کاشت بهاره، در سایر تیمارها این فرصت کافی در اختیار گیاهان گذاشته می‌شود تا بخشی

جدول ۳- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف از نظر عملکرد وزن دانه (کیلوگرم در هکتار) در دو آزمایش شماره ۱ و ۲

| تیمارهای تاریخ کاشت          |                    |                    | آزمایش شماره ۱              |
|------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| ۱۰ اسفند                     | ۱۱ دی              | ۷ آذر              | ۲۷۴ <sup>a</sup>            |
| ۹۶ <sup>c</sup>              | ۲۲۶ <sup>b</sup>   |                    |                             |
| بدون آبیاری ۱۶ آبان          |                    |                    | آزمایش شماره ۲              |
| ۱۰ فروردین                   | ۵ آذر              | ۲۴۰/۵ <sup>a</sup> |                             |
| ۴۷/۵ <sup>b</sup>            | ۲۱۷ <sup>a</sup>   |                    |                             |
| با آبیاری تکمیلی ۱۶ آبان     |                    |                    |                             |
| ۱۰ فروردین                   | ۵ آذر              | ۴۳۳/۵ <sup>a</sup> |                             |
| ۱۸۸ <sup>b</sup>             | ۳۶۳/۵ <sup>a</sup> |                    |                             |
| LSD (آزمایش شماره ۲) = ۱۵۲/۱ |                    |                    | LSD (آزمایش شماره ۱) = ۱۰/۸ |
| %۵                           |                    |                    | %۵                          |

هکتار رقمی بیش از نصف آن در تیمار با آبیاری تکمیلی است. به این ترتیب مشاهده می‌شود که گیاه می‌تواند سرمای زمستان را به خوبی تحمل کند، ولی عمده ترین عاملی که عملکرد را در شرایط بدون آبیاری محدود می‌سازد کمبود نزولات در فصل بهار است. به همین دلیل است که بنا به گزارش ساکسنا (۶) در حیدرآباد هندوستان در مواردی که تقاضای تبخیر در حد بالا است آبیاری عملکرد نخود را دو برابر می‌کنند. بررسیهای این محقق نشان داد که آبیاری تکمیلی می‌تواند با رهائی محصول از استرس رطوبت در مراحل بحرانی رشد منتهی به افزایش قابل توجهی در محصول نخود شود. امکان کشت نخود در شرایط مشابه یعنی با ۲۴۶ میلیمتر بارندگی از طریق بررسی که در سال ۷۹-۱۹۷۸ در هندوستان انجام شد نیز پیشنهاد شده است (۱۰).

در کنار نیاز به ویژگی تحمل خشکی در گیاه به عنوان یک مکانیسم انطباق با محیط در این منطقه، مشخصه دیگری هم ممکن است بتواند کمبود آب را جبران نماید که عبارت است از گلدهی زودتر، بطوری که گیاه بتواند پیش از مواجهه با خشکی شدید دوره رشد خود را به پایان رساند (قرار از خشکی). این موضوع طی یک بررسی که به منظور ارزیابی تحمل خشکی ارقام نخود توسط ایکریستات در هندوستان انجام شد مورد تأیید قرار گرفته و نشان داده است که در

شرایط استرس بین عملکرد و تعداد روزهای رشد تا زمان گل یک همبستگی منفی وجود دارد (۴). به این ترتیب بررسیهای بیشتر در جهت گزینش ارقامی که دوره رشد زایشی در آنها زودتر شروع شده و در نتیجه دوره خشکی بهاره را جبران نماید می‌تواند امیدبخش باشد.

۳ - مقایسه ارقام :

نتایج دیگری که از آزمایشهای شماره ۲ و ۳ حاصل می‌شود این است که ارقام از نظر واکنش به شرایط کشت پائیزه در کرج بایکدیگر متفاوت هستند. این تفاوتها بطور وسیعتری از نتایج کشت پائیزه کلکسیون نخود نیز قابل استنباط بوده و ۲۶ رقم انتخاب شده از این کلکسیون که بهترین واکنش را به کشت پائیزه نشان داده بودند در آزمایش مقایسه عملکرد (آزمایش شماره ۴) که در شرایط بدون آبیاری اجرا شد، از نظر عملکرد تفاوت معنی داری نشان دادند (جدول ۴). مقایسه میانگین‌ها این ارقام را در ۴ گروه متمایز قرارداد. مبدا ارقامی که به این ترتیب از کلکسیون انتخاب شد، اغلب مناطق سردسیری کشور بوده و گروه اول ارقام که بیشترین عملکرد را داشت شامل دو رقم نخود سفید با مبدا کرج بود. چهار رقم اصلاح شده کوروش، جم، پیروز و کاکا جزء همین ۲۶ رقم می‌باشند که رقم کوروش با مبدا سلماس در گروه دوم قرار دارد.

مراجع مورد استفاده:

REFERENCES:

- ۱- طرح اصلاح و توسعه کشت حبوبات ۰۱۳۵۲. گزارش سالیانه دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- ۲- متین، الف. و ع، محبوبی. ۰۱۳۶۴. طرح دیم غلات (اکولوژی، فیزیولوژی، تکنولوژی). انتشارات دفتر طرح مشاوره نخست وزیر، طرح (۱)، ۳۵ و ۲۲.
- ۳- موسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک، ۰۱۳۵۱. گزارش بررسیهای حفاظت خاک و آب در اراضی دیم استان آذربایجان

- 4- ICRISAT, 1979. International chickpea newsletter. No.(1): 25-33.
- 5- Khanna-Chorpa R. & S.K. Sinha. 1987. Chickpea: Physiological aspects of growth and yield In: "Saxena M.C. & K.B. Singh, The Chickpea. The International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, (ICARDA) 163-189".
- 6- Saxena M.C., 1987. Agronomy of chickpea In "Saxena M.C. & K.B. Singh. The Chickpea, The International Center for Agricultural Research in Dry Areas (ICARDA) 207-232.
- 7- Saxena N.P., L. Krishnamurthy. & A.R. Shelder. 1980. Chickpea physiology. In "ICRISAT pulse physiology. Annual Report 1979-80. India, part(2): 112-138.
- 8- Shive Raj A., 1978. An introduction to physiology of field Crops. Oxford & IBH Publishing Co. New Delhi, 3-10.
- 9- Sinha, S.K. 1977. Food legumes: distribution, adaptability and biology of yield. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 124 pp.
- 10- Witcombe, J.R. & W. Eriskine, 1984. Genetic resources and the exploitation; Chickpea, Faba bean and Lentils. ICARDA 256 pp.

Yield Responses of Chickpea Cultivars to Dry - Land Conditions.

K. POUSTINI and B. YAZDI-SAMADI

Assistant Professor, and Professor, Respectively, Department of Agronomy,  
College of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran.

Received for Publication , June 8, 1991.

**SUMMARY**

The responses of some chickpea cultivars to drought with and without supplementary irrigation, and to different sowing dates from early November to late March were investigated in split plot and split , spilt plot designs . The response of a collection of chickpea cultivars to rainfed conditions in Karaj region was also studied. The results showed that the period between 6th November to 6th December is the best time for sowing chickpea, as the plants being able to resist low temperatures of  $-10^{\circ}\text{C}$  and utilizing the winter and early spring rainfall can complete their main growth stages. However, the spring portion of rainfall is as low as it causes a significant decrease in grain yield, which can be compensated for by two supplementary irrigations. A considerable varietal differences in response to rainfed conditions were revealed through the study of a collection of 1164 lines and its 26 selected lines grown in a yield comparison experiment.