Archive of SID

"مجله علوم زراعی ایران"
جلد دوم، شماره ۱، ۱۳۷۹

# بررسی تأثیر تراکم‌های مختلف بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد چهار رقم گندم در منطقه اهواز

# Effect of plant densities on yield and yield components in four cultivars of wheat in Ahvaz region.

مختار قبادی[۱]، علی کاشانی[۲] و رضا مامقانی[۳]

## چکیده

به منظور بررسی تأثیر تراکم‌های مختلف بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد چهار رقم گندم نان ، آزمایشی در سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶ در مزرعه آزمایشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز به اجرا گذاشته شد. آزمایش بصورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام گرفت . فاکتورها شامل رقم در چهار سطح (فلات ، اترک ، ویناک و مارون) و تراکم بوته درپنج سطح ( ۲۰۰ ، ۳۰۰ ، ۴۰۰ ، ۵۰۰ و ۶۰۰ بوته در مترمربع ) بودند.نتایج آزمایش نشان داد که اثر رقم بر روی عملکردهای بیولوژیک ، دانه ،کاه و شاخص برداشت در سطح ۱ ٪ معنی‌دار شد . اثر تراکم بوته در مترمربع نیز بر روی این صفات (به استثنای عملکرد کاه) معنی دارشد ولی اثر متقابل آنها معنی دار نگردید. رقم اترک با ۵۷۲۸/۷ و مارون با ۴۳۱۵/۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب دارای بیشترین وکمترین عملکرددانه بودند . باافزایش تراکم بوته درمترمربع، عملکرد بیولوژیکی افزایش یافت. بیشترین عملکرد دانه در رقم‌های فلات و اترک در تراکم ۵۰۰ بوته و در رقم‌های ویناک و مارون در تراکم ۶۰۰ بوته حاصل گردید. در مطالعه اجزای عملکرد نیز مشخص شد که اثرات رقم وتراکم بوته بر روی تعداد سنبله در متر مربع ، تعداد سنبلچه در سنبله ، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه در سطح ۱ ٪ معنی دار بود ، ولی اثرمتقابل فقط برای تعداد سنبله در مترمربع و وزن هزاردانه معنی دار شد . بیشترین تعدادسنبله در مترمربع در رقم ویناک ، بیشترین سنبلچه در سنبله وتعداد دانه در سنبله در رقم اترک وبیشترین وزن هزار دانه مربوط به رقم مارون بود . در هر چهار رقم ، با افزایش تراکم بوته در واحد سطح ، تعداد سنبله در مترمربع تنها مؤلفه‌ای از اجزاء عملکرد بود که افزایش نشان داد .

**واژه‌های کلیدی:** گندم، تراکم، عملکرد، اجزای عملکرد، دانه وکاه، شاخص برداشت.

## مقدمه

میزان عملکرد گندم تحت کنترل دوعامل ژنوتیپ و محیط است . ارقام مختلف پتانسیل عملکرد متفاوتی از خود نشان می‌دهند ، حتی یک رقم نیزاز منطقه‌ای به منطقه دیگر عملکرد یکسانی ندارد (نورمحمدی وهمکاران ،۱۳۷۶) . به طور کلی بمنظور افزایش تولید گندم درواحد سطح ، انجام توأم عملیات به زراعی وبه نژادی ضروری به نظر می‌رسد و هنگامی که این دو روش همراه یکدیگر به کار گرفته شوند از ثمربخشی بیشتری برخوردار خواهندبود (گاردنر و همکاران، ۱۳۷۳) . برخی اعتقاد دارند که گندم به دلیل داشتن خاصیت

تاریخ دریافت: ۱۳۷۸/۷/۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۷۹/۳/۱۲

۱ـ کارشناس ارشد زراعت
۲و ۳ـ به ترتیب استاد و دانشیار دانشگاه شهید چمران ـ اهواز

www.SID.ir

Archive of SID

پنجه‌زنی ، دارای انعطاف‌پذیری بالایی از نظر تراکم بوته می‌باشد، به طوری که در دامنه وسیعی ازتراکم بوته ، تعداد سنبلهٔ قابل برداشت و نهایتاً عملکرد دانه مشابه خواهدبود . ولی گزارش شده است که اگر عملکرد دانه مورد نظر باشد تراکم بوته مناسبی وجود دارد که در آن تراکم، عملکرد دانه حداکثراست . وچنانچه تراکم کم باشد ازپتانسیل تولید به نحو بهینه استفاده نمی‌گردد و در فراتر از تراکم مطلوب نیز مواد فتوسنتزی بجای این که صرف تولید دانه بیشتر شوند صرف رشد رویشی یا تنفس گیاه می‌گردند(استوسکف، ۱۳۷۴ و گاردنر ،۱۳۷۳) .

هاکل و بیکر (Hucle and Baker, 1989) که سه رقم گندم بهاره را در شرایط آب وهوایی نیمه خشک و در تراکم‌های بوته ۴۰ ، ۸۰ ، ۱۶۰ ، ۳۲۰ و ۶۴۰ بوته در مترمربع مورد آزمایش قراردادند به این نتیجه رسیدندکه عملکرد دانه تاسطح ۶۴۰ بوته در مترمربع درسال ۱۹۸۴ وتا ۳۲۰ بوته در سال ۱۹۸۵ افزایش یافت . شیرانی‌فر(۱۳۷۴) در آزمایشی به این نتیجه رسید که اثررقم و تراکم بوته برروی عملکردهای کل ، دانه ، کاه و شاخص برداشت معنی‌دار بود و حداکثر عملکرد دانه در تراکم ۴۰۰ بوته در متر مربع به دست آمد . رادمهر و همکاران (۱۳۷۳) که گندم رقم فلات را در تراکم‌های ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰، ۶۰۰ و ۷۰۰ بوته در مترمربع مورد مقایسه قرار دادند، نتیجه گرفتند که بیشترین عملکرد دانه در تراکم ۴۰۰ بوته حاصل شد. طباطبایی(۱۳۷۲) و راهنما (۱۳۷۲) مشاهده کردند که باافزایش تراکم بوته از ۳۰۰ به ۶۰۰ بوته در متر مربع ، عملکرد دانه افزایش یافت ولی بین سطوح مختلف تراکم ، اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد .

درمورد گندم بین اجزاء عملکرد ، حالت جبران کنندگی نسبی وجود دارد. مثلا در ارقامی که دارای پنجه‌های بیشتری هستند تعداد سنبله در واحد سطح افزایش می‌یابد ولی تعداد دانه در سنبله و وزن دانه‌ها کمتر خواهدبود. افزایش وزن دانه فقط تا حدی کاهش تعداد دانه را جبران می‌کند. همچنین با کوتاه شدن فصل رشد ، توانایی جبران کم می‌شود. گزارش شده است که بین ژنوتیپ‌ها از نظر توانایی کلی جبران و توانایی هریک از اجزاء عملکرد ، تفاوت وجود دارد .بعضی ژنوتیپ‌ها قادرند که تولید ناکافی اجزاء عملکرد را جبران کنند ولی برخی این توانایی را ندارند(پیتر و همکاران ،۱۳۷۳) داروینکل (Darwinkel, 1978) به منظور کسب اطلاعاتی در زمینه الگوی تولید دانه گندم ، اثر تراکم‌های گیاهی ۵، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰و ۸۰۰ بوته در مترمربع رامورد آزمایش قرارداد ونتیجه گرفت که یک افزایش ۱۶۰ برابری در تراکم بوته (۵ به ۸۰۰ بوته درمترمربع) منجربه افزایش ۳ برابری در عملکرد دانه (۲۸۲ به ۸۵۰ گرم در مترمربع) شد ، در تراکم‌های بالاتر سنبله‌ها و دانه‌های بیشتری تولید گردید اما عملکرد دانه افزایش محسوسی نداشت. همچنین حداکثر وزن هزار دانه و شاخص برداشت درتراکم ۵۰ بوته در متر مربع بدست آمد . مطالعات ایوانز(۱۳۶۹) مبتنی بر این است که وزن دانه در ارقام جدید گندم تحت تأثیر تراکم بوته قرار نمی‌گیرد ،این مطلب نظر کربی (Kirby, 1967) که بیان نموده بود وزن دانه باافزایش تراکم سریعاً کاهش می‌یابد را رد کرد . به عقیده ایوانز(۱۳۶۹) عکس‌العملِ افزایش وزن دانه گندم درارقام مختلف و در تراکم‌های بالا متفاوت بوده و دارای روند خاصی نمی‌باشد.

دستیابی به حداکثر عملکرد، یابوسیله افزایش تراکم گیاهی و یابا افزایش عملکرد تک بوته امکان پذیر است. به منظور تصمیم‌گیری برای انتخاب یکی از این دو راه ، در نظر گرفتن مبانی تشکیل عملکرد ضروری است و چون اثرات فرایندهای تشکیل‌دهنده عملکرد دررابطه با رقم ، عملیات کاشت و شرایط اقلیمی روند ثابتی ندارد، بایستی تراکم کاشت براساس هر مورد تعیین شود. به دنبال مشخص شدن نتایج چنین تجربیات تحقیقاتی است که می‌توان مقدار بذر را در واحد سطح برحسب رقم ، منطقه کاشت ،حاصلخیزی خاک و... توصیه نمود. هدف ازاین تحقیق بررسی اثر تراکم‌های مختلف بوته در واحد سطح بر روی عملکرد و اجزای عملکرد و همچنین تعیین تراکم مطلوب در ارقام با قدرت پنجه‌زنی متفاوت مورد کشت در منطقه اهواز بوده‌است .

## مواد و روش ها

این آزمایش درسال زراعی ۷۷-۱۳۷۶ در مزرعه



www.SID.ir

Archive of SID

آزمایشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز که در جنوب‌غربی شهر اهواز و در حاشیه غربی رود کارون واقع است، در زمینی با بافت لومی‌شنی و با pH برابر ۷/۵ و مواد آلی ۰/۶۵ درصد انجام گرفت . میزان نیتروژن کل و فسفر قابل جذب خاک به ترتیب ۰/۰۳۷ درصد و ۶/۳ میزان PPM بود. بارندگی در طول دوره آزمایش ۲۶۲/۹ میلی متر ومیانگین حداقل درجه حرارت ۱۱/۳ درجه سانتی گراد در دی‌ماه ۱۳۷۶ و میانگین حداکثر ۲۹/۹ درجه در اردیبهشت ۱۳۷۷ ثبت شده است. تیمارها شامل دو فاکتور رقم در چهار سطح ($C_1$=فلات، $C_2$= اترک، $C_3$=وینا‌ک و $C_4$= مارون) و تراکم بوته در پنج سطح ($D_1$=۲۰۰، $D_2$=۳۰۰، $D_3$=۴۰۰، $D_4$=۵۰۰، $D_5$=۶۰۰ بوته در متر مربع) بودند. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد ، بدین ترتیب ۲۰ تیمار در ۸۰ واحد آزمایشی یا کرت مورد برسی قرار گرفتند . هرکرت به مساحت ۸ مترمربع و ۱۳ خط کاشت با طول ۴ متر و فاصله خطوط ۱۵ سانتی‌متر کشت شدند . خطوط کاشت اول و دوم ازهرطرف به‌عنوان حاشیه خطوط نمونه‌برداری ، خطوط کاشت سوم و چهارم از هرطرف به عنوان خطوط نمونه‌برداری و خط پنجم از هر طرف به عنوان حاشیه عملکرد نهایی و سه خط وسط کرت نیز به‌عنوان خطوط برداشت عملکردنهایی در نظر گرفته شدند. نیم‌متر از هر طرف طول نیز به عنوان حاشیه جانبی در نظر گرفته شد. قبل از کشت ، با در نظر گرفتن شاخص‌های وزن هزار دانه ، خلوص و قوه نامیه بذر و همچنین تراکم بوته مورد نیاز برای هر تیمار آزمایشی ، میزان بذر هر خط کاشت تعیین شد و برای اطمینان از بدست‌آوردن تراکم بوته‌های مورد نظر، پنج درصد بذر بیشتری برای هرخط کشت اختصاص داده شد، به همین خاطر در مرحله ۴-۳ برگی و قبل از شروع مرحله پنجه‌زنی ، بوته‌های سبز شده روی هر خط کشت شمارش شده و بوته‌های اضافه بر تراکم موردنظر، به طور کامل ریشه‌کن شدند. درتاریخ ۲۷ آذر ۱۳۷۶ کشت بذر انجام شد . در مراحل مختلف رشد گندم در مزرعه ۷ نوبت نمونه‌برداری صورت گرفت . سطح هر نمونه‌برداری ۱۲۰۰ سانتی‌مترمربع و سطح برداشت نهایی ۱/۳۵ مترمربع بود . درتاریخ ۱۹ اردیبهشت ۱۳۷۷ نیز به برداشت اقدام گردید و عملکردهای بیولوژیک، دانه و کاه، شاخص برداشت، تعدادسنبله برداشت شده در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، وزن هزار دانه، درصد نیتروژن در دانه و کاه بوسیله دستگاه مخصوص اندازه‌گیری نیتروژن (Kjeltec Auto-analizer) و هم چنین میزان نیتروژن جذب شده در ماده خشک کل، دانه و کاه تعیین شد. تجزیه واریانس داده‌ها و رسم نمودارها به ترتیب با استفاده از نرم افزارهای SAS وHARWARD GRAPHIC انجام گردید و میانگین‌ها براساس آزمون دانکن مقایسه شدند.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء آن در جدول ۱ ارائه گردیده‌است . همانگونه که مشاهده می‌گردد بین چهار رقم از نظر عملکردهای بیولوژیک ، دانه و کاه ، شاخص برداشت ، تعداد سنبله در مترمربع ، تعداد سنبلچه در سنبله ، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه اختلاف معنی‌دار وجود دارد . بابررسی مقایسه میانگین‌های بین ارقام ( جدول ۲) ملاحظه می‌گردد که عملکردهای بیولوژیک و دانه در رقم اترک بیشتر ، و در رقم مارون کمتر از ارقام دیگر است . عملکرد کاه نیز در رقم اترک و وینا‌ک به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار است . براین اساس ، وینا‌ک و مارون به ترتیب بیشترین و کمترین شاخص برداشت را به خود اختصاص داده‌اند. مقایسه میانگین‌های اجزاء عملکرد در ارقام نشان می‌دهد که تعداد سنبله قابل برداشت در واحد سطح ، در رقم وینا‌ک بیشتر از سه رقم دیگر بدست آمده است ، علت این امر را می‌توان به کوچک بودن و حالت عمودی برگ‌ها و پاکوتاهی رقم وینا‌ک و به تبع آن وجود رقابت درون و بین گیاهی کمتر، در مقایسه با ارقام دیگر نسبت داد. رقم فلات با ۲۰/۰۱ سنبلچه ، بیشترین تعدادسنبلچه درسنبله و رقم اترک با ۴۸/۲۸ دانه ، بیشترین تعداد دانه درسنبله را در میان ارقام مربوطه به خود اختصاص داده‌اند . رقم مارون نیز با ۳۴/۴ دانه درسنبله در پائین‌ترین سطح قرار گرفته است. نکته قابل توجه این است که رقم مارون نسبت به رقم‌های فلات ، اترک و وینا‌ک به ترتیب تعداد ۱۰/۲۵ ، ۱۳/۸۸ و ۷/۷۷ دانه درسنبله کمتر دارد. این خصوصیت ، یکی از ویژگی‌های منفی



www.SID.ir

جدول ۱ - تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد ( میانگین مربعات ) .

Table 1. Analysis of variance for yield and yield components (Mean of squares=MS) .

| منابع تغییرات | عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار) | عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) | عملکرد کاه (کیلوگرم در هکتار) | شاخص برداشت (درصد) | تعداد سنبله در مترمربع | تعداد سنبلچه در سنبله ساقه اصلی | تعداد دانه در سنبله ساقه اصلی | وزن هزار دانه (گرم) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S.O.V. | Biological yield (kg/ha) | Grain yield (kg/ha) | Straw yield (kg/ha) | Harvest index ( % ) | No. of spike /$m^2$ | No. of spikelet per spike | No. of grain per spike | 1000 GW ( g ) |
| تکرار Replication | 437313.9 * | 43130.1 ns | 647678.6 * | 10.22 ns | 649.95 ns | 0.631 ns | 5.582 * | 0.181 ns |
| رقم Cultivar | 12062931.4 ** | 8264521.5 ** | 6344419.9 ** | 276.97 ** | 30554.21 ** | 11.24 ** | 691.56 ** | 117.12 ** |
| تراکم بوته Density | 7758624.5 ** | 5929084.1 ** | 190827.4 ns | 129.92 ** | 68151.03 ** | 6.73 ** | 145.63 ** | 1.28 ** |
| اثر متقابل Interaction C×D | 119996.9 ns | 78299.2 ns | 295167.2 ns | 8.13 ns | 2018.62 ** | 5.1 ns | 2.80 ns | 0.445 * |
| خطا Error | 129629.39 | 62264.9 | 186595.5 | 4.40 | 588.29 | 0.484 | 5.05 | 0.229 |

* and ** : Significant at the 5% and 1% levels, respectively , ns: Non significant.

* و **: بترتیب معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ ، ns: معنی دار نیست.



"مجله علوم زراعی ایران" جلد دوم، شماره ۱، ۱۳۷۹

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

رقم مارون محسوب می‌شود که عامل اصلی پایین بودن عملکرد دانه آن نیز می‌باشد. هر چند وزن هزار دانه در رقم مارون بیشتر از ارقام دیگر بدست آمده، باین وجود قادر به جبران کمبود تعداد دانه در سنبله نبوده است.

جدول ۲ - مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد بین ارقام ( دانکن ۵٪ ) .

Table 2. Mean comparison for yield and yield components in cultivars.

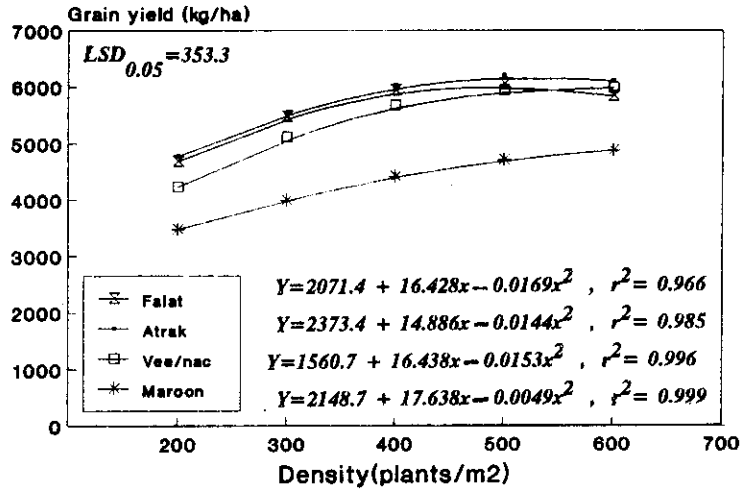
| Traits | صفات | Cultivars ارقام | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | فلات Falat | اترک Atrak | ویناک Vee/nac | مارون Maroon |
| Biol. yield (kg/ha) | عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار) | 13467.4[b] | 14403.2[a] | 12771.4[c] | 12757.0[c] |
| Grain yield (kg/ha) | عملکرد دانه(کیلوگرم در هکتار) | 5600.4[a] | 5728.7[a] | 5270.7[b] | 4315.5[c] |
| Straw yield (kg/ha) | عملکرد کاه(کیلوگرم در هکتار) | 7968.0[b] | 8674.5[a] | 7400.6[c] | 8441.4[a] |
| Harvest Index (%) | شاخص برداشت(درصد) | 41.23[a] | 39.72[b] | 41.94[a] | 33.75[c] |
| No. of spike/m2 | تعداد سنبله در مترمربع | 514.0[b] | 521.8[b] | 537.8[a] | 448.9[c] |
| No. of spikelet per spike | تعداد سنبلچه در سنبله | 20.01[a] | 19.98[a] | 18.52[b] | 18.95[b] |
| No. of grain per spike | تعداد دانه در سنبله | 44.65[b] | 48.28[a] | 42.17[c] | 34.40[d] |
| 1000 GW(g) | وزن هزار دانه(گرم) | 36.75[b] | 34.25[d] | 35.12[c] | 39.75[a] |
| N uptake in biological yield (kg/ha) | میزان نیتروژن جذب شده در ماده خشک کل | 167.23 | 168.66 | 157.71 | 143.99 |
| N uptake in grain yield (kg/ha) | میزان نیتروژن جذب شده در دانه | 125.29 | 129.66 | 121.03 | 98.22 |
| N uptake in straw yield (kg/ha) | میزان نیتروژن جذب شده در کاه و کلش | 41.94 | 39.00 | 36.68 | 45.77 |

بررسی مقایسه میانگین‌های تراکم‌های مختلف بوته در واحد سطح (جدول ۳) نشان می‌دهد که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح ، در هر چهار رقم عملکرد بیولوژیک (نمودار ۲) افزایش نشان می‌دهد. در رقم‌های فلات و اترک که از قدرت پنجه‌زنی بیشتری برخوردارند بالاترین عملکرد دانه در تراکم ۵۰۰ بوته در مترمربع به دست آمده و در تراکم ۶۰۰ بوته ، عملکرد دانه کاهش نشان‌می‌دهد. این درحالی است که در رقم‌های ویناک‌و مارون که پنجه‌های کمتری تولید کرده‌اند، با افزایش تراکم بوته در مترمربع ، عملکرد دانه نیز سیر صعودی داشته و بیشترین عملکرد دانه دو رقم اخیر در تراکم ۶۰۰ بوته به دست آمده است (نمودار ۱) . لازم به ذکراست در طرح‌های که بر روی تراکم بوته در واحد سطح اعمال می‌گردد نتیجه به دست آمده به طور قطعی مطلوب‌ترین تراکم نمی‌باشد، چون ممکن است تراکمی خارج از تراکم‌های به کاربرده شده وجودداشته باشد که در آن تراکم، عملکرد دانه حداکثر باشد. لذا در طرح‌های تراکم بایستی ازمعادلات رگرسیون کمک گرفت . هالیدی (Holliday,1960) مقالات متعددی را خلاصه کرده و معادله منحنی عملکرد دانه رابصورت $Y= a + bx + cx^2$ ارائه داده است که نیز $Y$ و $x$ به ترتیب عملکرد دانه و تراکم بوته در واحد سطح ، $a$ ، $b$ و $c$ ضرایب رگرسیونی هستند . براین اساس معادله فوق برای رقم‌ها و تراکم‌های مورد استفاده در این آزمایش بسط داده شدند (نمودار ۱) . نتایج محاسبات نشان داد که تراکم مطلوب برای رقم‌های فلات ، اترک ، ویناک و مارون به ترتیب ۴۸۶ ، ۵۱۵ ، ۵۳۵ و ۷۷۳ بوته درمترمربع به دست می‌آمد. پس مشاهده می‌گردد که تراکم مطلوب سه رقم اول در محدوده تراکم‌های بکار برده شده قرار دارد ولی برای رقم کم‌پنجه مارون اینطور نیست و رقم اخیر ظرفیت پذیرش تراکم بیشتر از ۶۰۰ بوته در مترمربع (بالاترین سطح تراکم دراین آزمایش) را نیز دارد. سالازار وهمکاران (Salazar *et al.*, 1994) نیز



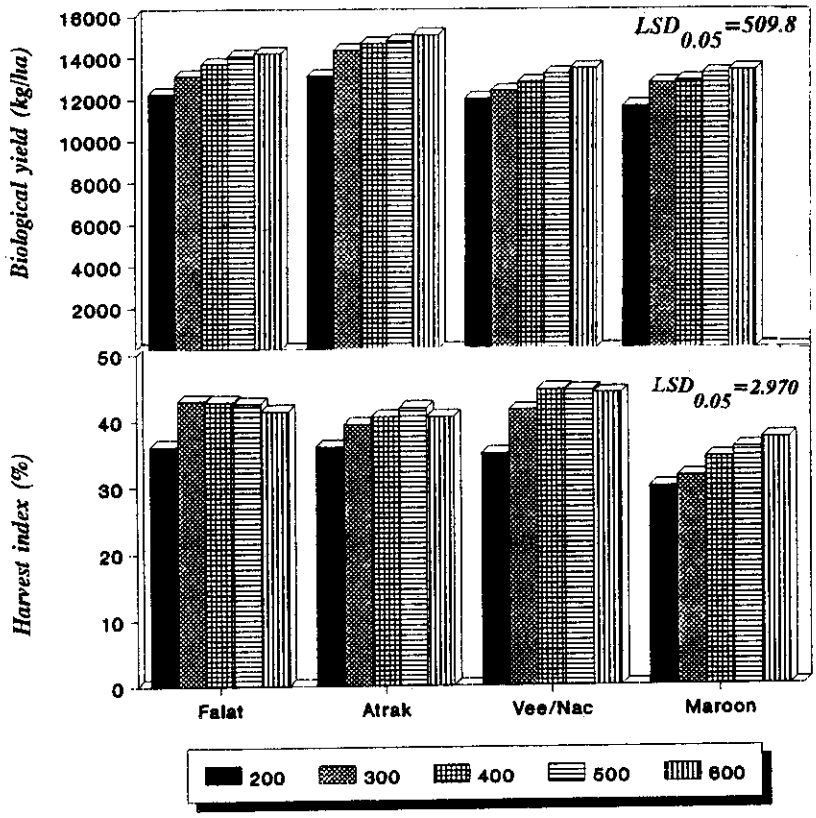
www.SID.ir

Archive of SID




نمودار ۱ـ عملکرد دانه در تیمارهای مختلف (کیلوگرم در هکتار).

Fig 1. Grain yield in different treatments (kg/ha).



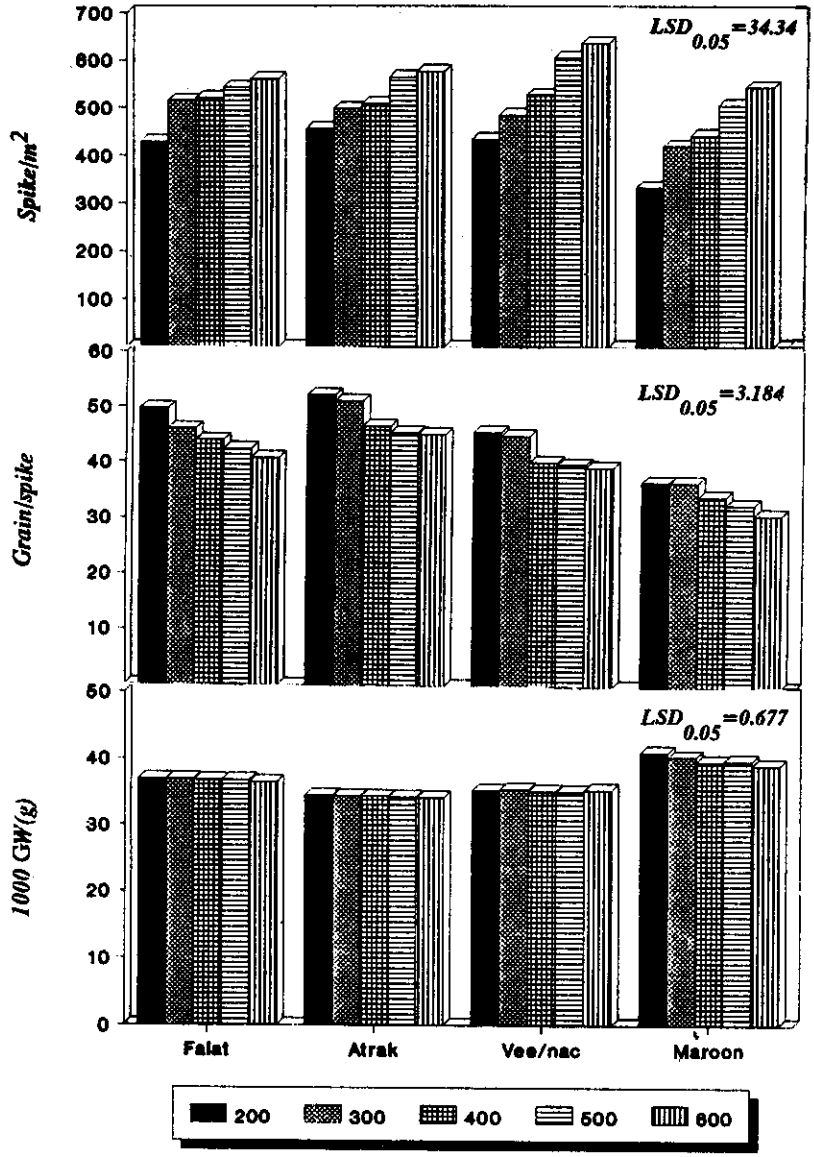

نمودار ۲ـ عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار) و شاخص برداشت (درصد) در تیمارهای مختلف.

Fig 2. Biological yield (kg/ha) and harvest index (%) in different treatments



www.SID.ir

Archive of SID

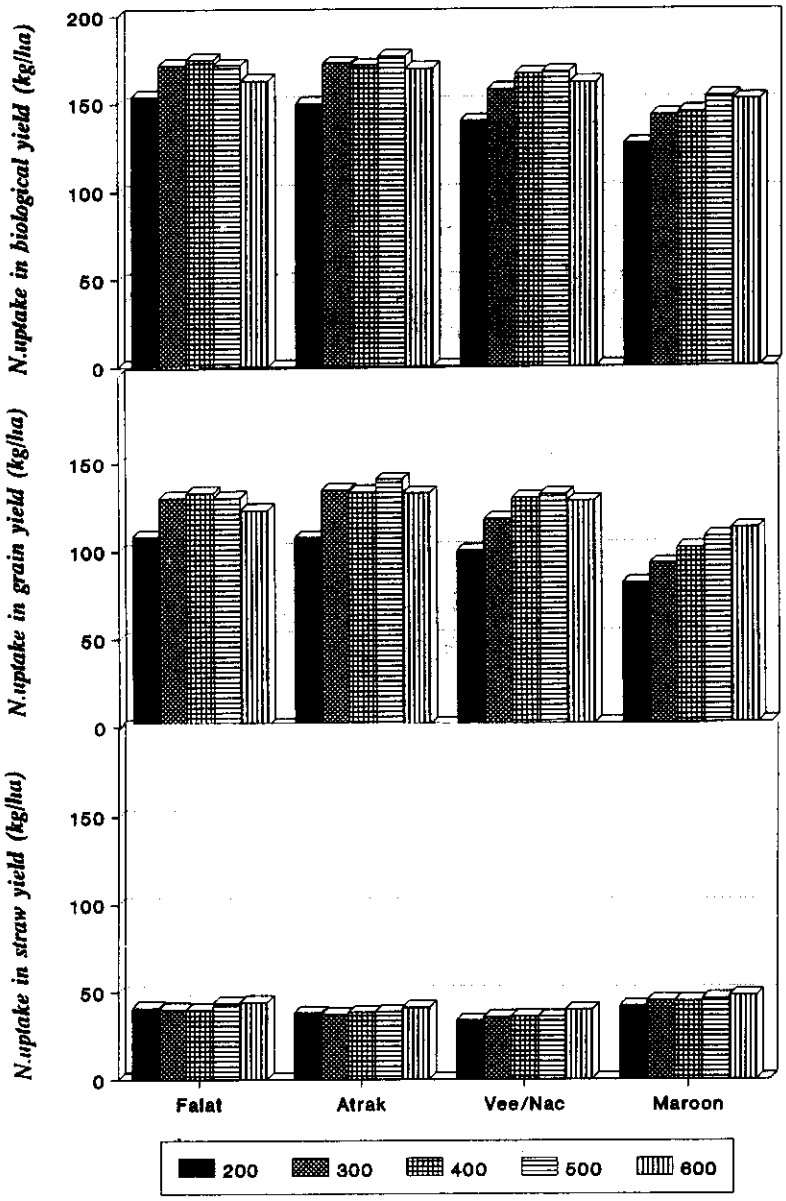



نمودار ۳ـ تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزاردانه (گرم) در تیمارهای مختلف.

Fig 3. Number of spike/m2, grain/spike and 1000 GW in different treatments.

www.SID.ir

Archive of SID




نمودار ۴- میزان ازت جذب شده در عملکرد بیولوژیکی، دانه و کاه در تیمارهای مختلف (کیلوگرم در هکتار).

Fig 4. Rate of nitrogen uptake in biological, grain and straw yield in different treatments (kg/ha).

www.SID.ir

Archive of SID

به همین ترتیب برای برازش (Fitting) داده‌ها و به دست آوردن تراکم مطلوب ، از معادله درجه دوم استفاده کردند . بدین صورت مشخص می‌شود که عملکرد دانه رابطه‌ای سهمی با تراکم بوته در واحد سطح دارد و بالاتر از حد مطلوبی از تراکم ، عملکرد دانه کاهش خواهد یافت ، براین اساس ، باافزایش تراکم ، فرایندهای خودتنظیمی عمل کرده و وابستگی عملکرد دانه به تراکم، روند مجانبی می‌یابد.

هم چنین نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که در میان اجزاء عملکرد ، با افزایش تراکم بوته ، تعداد سنبله در واحد سطح تنها مؤلفه‌ای است که افزایش نشان‌می‌دهد و اجزاء دیگر از قبیل تعداد سنبلچه در سنبله ، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه کاهش می‌یابند (نمودار ۳). با توجه به میزان جذب ازت در ماده خشک کل ، دانه و کاه در ارقام و تراکم‌های مختلف (جدول ۲ و ۳) مشخص می‌شود در ارقام و یا تراکم‌هایی که از عملکرد ماده خشک ، دانه و کاه بیشتری برخوردارند، میزان نیتروژن جذب شده نیز در ماده خشک کل، دانه و کاه بیشتر می‌باشد (نمودار ۴) .

جدول ۳ - مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد درسطوح تراکم بوته (دانکن ۵ % ).

Table 3. Mean comparison for yield and yield components in levels of plant density.

| Traits | صفات | Density (plant/m2) 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | تراکم (بوته درمترمربع) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Biol. yield(kg/ha) | عملکرد بیولوژیکی(کیلوگرم‌درهکتار) | 12254.0$^{d}$ | 13146.5$^{c}$ | 13505.2$^{b}$ | 13822.2$^{a}$ | 14020.7$^{a}$ | |
| Grain yield (kg/ha) | عملکرد دانه(کیلوگرم در هکتار) | 4257.0$^{d}$ | 5110.9$^{c}$ | 5481.4$^{b}$ | 5695.9$^{a}$ | 5723.8$^{a}$ | |
| Straw yield (kg/ha) | عملکرد کاه(کیلوگرم در هکتار) | 7997.0$^{a}$ | 8035.5$^{a}$ | 8023.8$^{a}$ | 8126.3$^{a}$ | 8296.8$^{a}$ | |
| Harvest Index (%) | شاخص برداشت(درصد) | 34.73$^{c}$ | 38.86$^{b}$ | 40.60$^{a}$ | 41.18$^{a}$ | 40.83$^{a}$ | |
| No. of spike/m2 | تعداد سنبله در مترمربع | 413.6$^{a}$ | 480.0$^{d}$ | 500.1$^{c}$ | 555.0$^{b}$ | 579.4$^{a}$ | |
| No. of spikelet per spike | تعداد سنبلچه در سنبله | 20.13$^{a}$ | 19.87$^{a}$ | 19.34$^{b}$ | 18.95b$^{c}$ | 18.54$^{c}$ | |
| No. of grain per spike | تعداد دانه در سنبله | 46.21$^{a}$ | 44.85$^{a}$ | 41.37$^{b}$ | 40.25$^{b}$ | 39.21$^{b}$ | |
| 1000 GW(g) | وزن هزار دانه(گرم) | 36.82$^{a}$ | 36.68$^{ab}$ | 36.37$^{bc}$ | 36.35$^{bc}$ | 36.11$^{c}$ | |
| N uptake in biological yield (kg/ha) | میزان نیتروژن جذب شده در ماده خشک کل | 137.9 | 158.49 | 165.32 | 168.32 | 167.36 | |
| N uptake in grain yield (kg/ha) | میزان نیتروژن جذب شده در دانه | 99.90 | 118.49 | 124.38 | 127.24 | 123.74 | |
| N uptake in straw yield (kg/ha) | میزان نیتروژن جذب شده در کاه و کلش | 38.99 | 40.00 | 40.94 | 41.24 | 42.00 | |

## References

## منابع مورد استفاده


استوسکف، ن. ۱۳۷۴ . شناخت مبانی تولید محصولات زراعی . ترجمه کوچکی، ع. و ج. خلقانی . انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد . ۵۳۶ صفحه .

ایوانز، ال.تی . ۱۳۶۹ . فیزیولوژی گیاهان زراعی . ترجمه مؤدب شبستری، م. و م. مجتهدی . انتشارات مرکز نشر دانشگاهی . دانشگاه تهران . ۴۳۱ صفحه .

پیتر، ج.، و. سرنی و ل. روسکا . ۱۳۷۳ . فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی . ترجمه کوچکی، ع. و م. بنایان اول . انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد . ۳۸۰ صفحه .

رادمهر، م.، غ. لطفعلی‌آینه و ع. کجباف . ۱۳۷۳ . تهیه و بررسی منحنی رشد گندم فلات در جنوب خوزستان . گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان .


www.SID.ir

Archive of SID

راهنما، ع. ۱۳۷۲ . تأثیر سطوح مختلف کود ازته و تراکم کاشت در مقدار محصول و کیفیت گندم رقم فلات در شرایط آب و هوایی اهواز . پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز.

شیرانی‌فر، ب. ۱۳۷۴ . تأثیر تراکم‌های مختلف بوته بر روند پنجه‌زنی و رابطه آن با عملکرد در سه رقم گندم در شرایط آب و هوایی اهواز . پایان‌نامه کارشناسی ارشد . دانشگاه شهید چمران اهواز.

طباطبایی، ع. ۱۳۷۲ . تعیین روند رشد و بررسی اثرات رژیم‌های مختلف آبیاری و تراکم بذر بر عملکرد و کیفیت گندم رقم فلات در شرایط آب و هوایی اهواز . پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز.

گاردنر، پ.، آر. پی‌پرس و ر. میشل . ۱۳۷۳ . فیزیولوژی گیاهان زراعی . ترجمه سرمدنیا،غ. و ع. کوچکی . انتشارات دانشگاه مشهد . ۴۶۸ صفحه.

نورمحمدی،ق. ،ع.سیادت و ع.کاشانی . ۱۳۷۶ . زراعت . جلد اول : غلات . انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴۴۶ صفحه.

DARWINKEL, A. 1978 . Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a wide range of plant densities. Neth. Agric. Sci. **26**:388-398.

HOLLIDAY, R. 1960 . Plant population and crop yield. Field Crop Abst. **13**:159-167.

HUCLE, P. and R.J. BAKER. 1989. Tiller phenology and yield of spring wheat in a semi-arid environment. Crop Sci. **29**:631-635.

KIRBY, E.J.M. 1967 . The effect of plant density upon the growth and yield of barley. J. Agric. Sci. Combridge. **68**:317-324.

SALAZAR, G.M., R.O. MORENO, and G.R. SALAZAR. 1994. Response of wheat with a low plant population density to nitrogen fertilization. Terra (Mexico). 12 **(2)**:259- 263.



www.SID.ir