Archive of SID

"مجله علوم زراعی ایران"
جلد دوم، شماره ۳، ۱۳۷۹

بررسی تغییر تعداد پنجه در بوته در تراکم‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه گندم اترک در شرایط آب و هوایی جنوب خوزستان

Effect of tiller manipulation at different planting densities on grain yield and its components of Atrak cultivar in south Khuzistan

عبدالامیر راهنما[۱]، عبدالمهدی بخشنده[۲] و قربان نورمحمدی[۳]

چکیده

به منظور بررسی امکان افزایش اجزاء عملکرد گندم اترک این آزمایش به مدت دو سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ و ۷۷-۱۳۷۶ در مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و سه تیمار تراکم کاشت ۱۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ بذر در متر مربع در کرت‌های اصلی و چهار سطح تعداد پنجه در بوته شامل قطع تمامی پنجه‌ها، باقی گذاشتن یک و دو پنجه در بوته و تیمار شاهد بدون قطع پنجه به عنوان کرت فرعی اجراء گردید. بعلاوه از طریق تنک نمودن نسبی سنبله در هر کرتچه تغییرات احتمالی وزن دانه بررسی گردید. هم‌چنین براساس نتایج دو سال آزمایش در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ آزمایشی درون جعبه کشت در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل با سه تیمار فاصله کاشت ۲۰، ۱۰ و ۵ سانتیمتربین ردیف‌ها با تراکم کاشت ثابت ۴۰۰ بذر در واحد سطح گندم اترک و سه سطح پنجه در بوته شامل قطع تمامی پنجه‌ها، باقی گذاشتن یک پنجه در بوته و تیمار شاهد بدون قطع پنجه اجراء گردید. نتایج آزمایش دو ساله نشان داد که با افزایش تراکم کاشت تعداد سنبله در واحد سطح افزایش یافت ولی تعداد دانه در سنبله کاهش داشت. تراکم کاشت بر وزن هزار دانه تأثیری نداشت ولی تنک نمودن جزیی سنبله سبب افزایش وزن هزار دانه گردید که نشان دهندهٔ محدودیت منبع می‌باشد. بیشترین تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه در تیماری که تمامی پنجه‌های آن قطع شده بود تولید گردید. بر همین اساس بیشترین تراکم کاشت با کمترین تعداد پنجه در بوته بیشترین عملکرد دانه را تولید نمود. با توجّه به عدم معرفی ارقام کم پنجه به منطقه نتایج سال سوم آزمایش مشخص نمود که توزیع یکنواخت بذر در واحد سطح تأثیر فراوانی در بهبود اجزاء عملکرد دارد و تحت شرایط کشت و ارقام فعلی بهترین تراکم کاشت توصیه شده ۴۰۰ بذر در واحد سطح با فاصله کاشت ۵×۵ سانتیمترمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: گندم، عملکرد، اجزاء عملکرد، تراکم، تعداد پنجه و تغییر تعداد پنجه.

مقدمه

افزایش پتانسیل عملکرد در همه گیاهان زراعی یکی از اهداف می‌باشد. به عنوان مثال انتقال ژن پاکوتاهی سبب ایجاد مقاومت به ورس، اختصاص بیشتر مواد فتوسنتزی به دانه، افزایش ضریب برداشت و بالطبع افزایش خطی عملکرد گندم طی سال‌های ۱۹۳۰ تا ۱۹۹۰ گردید

تاریخ دریافت: ۱۳۷۹/۴/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۷۹/۱۰/۸

۱ـ عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد، دزفول
۲ـ دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز
۳ـ استاد واحد علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران

www.SID.ir

Archive of SID

(Evans & Fisher, 1999). در حال حاضر دلایلی مبنی بر عدم رسیدن عملکرد به‌سقف خود وجود دارد. بررسی جنبه‌های فیزیولوژی افزایش عملکرد مهم و ضروری می‌باشد. عملکرد پتانسیل عبارت از پیشینه عملکردی است که تحت شرایط محیطی مطلوب تولید می‌شود و با بهبود مدیریت مزرعه و کاهش تنش‌های محیطی افزایش می‌یابد (Evans and Fischer, 1999). برآورد عملکرد پتانسیل، و مقایسه آن با میزان واقعی عملکرد به دست آمده مشخص کنندهٔ میزان کاهش عملکرد توسط عوامل محدود کننده محیطی، زراعی، نهاده‌ها و یا مدیریتی می‌باشد. با انجام آزمایش‌های متعدّد یا ترکیب عوامل یاد شده در زمان و مکان می‌توان سهم عوامل محدود کنندهٔ عملکرد را مشخص نمود و سپس براساس اهمّیت و سهولت به رفع موانع پرداخت و بدین ترتیب به عملکرد پتانسیل بالاتری دست یافت.

سیدیک و همکاران (Siddique et al., 1989) اظهار داشتند یکی از راه‌های افزایش عملکرد گندم، افزایش شاخص برداشت بوسیله کاهش تعداد پنجه‌هاست. آنها هم‌چنین ادامه دادند که ارقامی که برای کشت در غرب استرالیا و جنوب غرب ایران انتخاب می‌شوند بایستی روی ساقه اصلی برگ و پنجه کمتری تولید نمایند. قدرت پنجه‌زنی ارقام اصلاح شده جدید گندم تقریباً ۵۰٪ ارقام قدیمی است و فقط پنجه‌های اوّلیه تولید می‌نمایند که حدود ۳۵٪ آنها تا پایان دورهٔ رشد زنده باقی می‌مانند. منشاء ارقام گندمی که در جنوب خوزستان کشت می‌شوند مکزیک می‌باشند و عموماً دارای قدرت پنجه‌زنی بالا هستند(راهنما، ۱۳۷۸). آزمایش‌های متعدد افزایش تراکم کاشت این ارقام با هدف بالا بردن تعداد سنبله اصلی در واحد سطح و در نتیجه افزایش عملکرد، نشان داد که با توجّه به قدرت بالای پنجه‌زنی ارقام یاد شده در دامنهٔ وسیعی از تراکم، افزایشی در عملکرد حاصل نشد.(رادمهر، ۱۳۷۲؛ کجباف و همکاران، ۱۳۷۳؛ لطفعلی آینه، ۱۳۷۶). با توجّه به اینکه تاکنون ارقام کم پنجه به صورت تجاری به منطقه معرفی نشده در نتیجه به منظور بررسی امکان افزایش تعداد سنبله در واحد سطح با کاشت متراکم‌تر ارقام بدون پنجه یا پنجه محدود مطابق با روش جونز و کربی (Jones and Kirby, 1977)، محمد و مارشال (Mohamed and Marshall, 1979)، کمپ و وینگ وایری (Kemp and Whingwiri, 1980)، هاکل و بیکر (Hucl and Baker, 1993) تنظیم تعداد پنجه در بوته بوسیله قطع مکانیکی پنجه انجام گرفت. مجموع بررسی‌های فوق‌الذکر بیانگر این مطلب است که رابطهٔ پنجه‌زنی و عملکرد پیچیده و با توجّه به شرایط محیطی و رقم کاملاً متغیر می‌باشد. مناسب‌ترین شیوه جهت تعیین رقم با ظرفیت پنجه‌زنی مشخص برای هر منطقه، انجام آزمایش‌های ناحیه‌ای می‌باشد، زیرا کاربرد این نتایج منطقه‌ای بوده و فقط در مناطقی که آزمایش انجام شده یا مناطق مشابه آن قابل توصیه می‌باشد.

فیشر و ریسلامبرز (Fischer & Rislambers, 1978) اظهار داشتند افزایش عملکرد گندم در نتیجهٔ اختصاص بیشتر مواد فتوسنتزی به قسمت‌های اقتصادی حاصل می‌شود. کاهش اندازه مقصد فیزیولوژیکی بوسیله برداشت تعدادی از سنبلچه‌های گندم راه حلی به منظور مطالعه روابط مقصد - مبداء می‌باشد. چنین تغییری قابلیت دسترسی دانه‌های گندم را به مواد فتوسنتزی افزایش داده و در نتیجه سرعت رشد و اندازهٔ نهایی دانه‌های باقیمانده را افزایش می‌دهد. بلوم و همکاران (Blum et al., 1988) دریافتند که کاهش اندازهٔ مقصد بواسطه برداشتن تعدادی از سنبلچه‌ها در ارقام دانه ریز گندم سبب افزایش عملکرد گردید ولی بر ارقام دانه درشت تأثیری نداشت، در نتیجه آنها فرض نمودند که جبران رشد دانه‌ها در سنبله تنک شده به وزن دانه‌ها بستگی دارد.

مهم ترین اهداف این آزمایش شامل:

۱- بررسی امکان افزایش تعداد سنبله در واحد سطح از طریق کاشت متراکم‌تر رقم پنجه محدود یا به عبارت دیگر افزایش تعداد پنجه بارور در واحد سطح بوسیله توزیع یکنواخت بذر در واحد سطح (کشت شطرنجی).

۲- بررسی امکان تولید حداکثر تعداد دانه در سنبله از طریق کاهش رقابت بین و درون بوته‌ای.

۳- بررسی وجود محدودیت یا عدم محدودیت منبع از

www.SID.ir

Archive of SID

طریق تنک نمودن نسبی سنبله.

مواد و روش‌ها

ایـن آزمـایش طـی دو سـال زراعـی ۷۶-۱۳۷۵ و ۷۷-۱۳۷۶ در مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان ایستگاه اهواز در قطعه آزمایشی با خصوصیات بافت خاک لوم رسی، هدایت الکتریکی معادل ۲/۵ میلی‌موز بر سانتیمترو واکنش قلیایی ۷/۹ اجراء گردید. میانگین ۲۰ ساله آمار به دست آمده از ایستگاه هواشناسی، متوسط باران سالیانه را ۲۲۲ میلیمتر، متوسط درجه حرارت سالیانه را ۲۴/۵ درجه سانتیگراد، حداکثر و حداقل درجه حرارت مطلق را به ترتیب معادل ۵۴+ و ۵- درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی سالیانه را ۶۵ درصد گزارش نموده است. آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به روش کرت‌های خرد شده در سه تکرار، به نحوی که تراکم‌های کاشت ۱۰۰، ۳۰۰ و ۵۰۰ بذر در مترمربع گندم امیدبخش اترک در کرت‌های اصلی و چهار تیمار تعداد پنجه در بوته شامل تیمار بدون پنجه T_0، تیمار یک پنجه در بوته T_1، و تیمار دو پنجه در بوته T_2 و تیمار شاهد T_A بدون قطع پنجه در کرت‌های فرعی قرار داشت، اجراء گردید. سطوح مختلف تراکم و تعداد پنجه در بوته به ترتیب در خصوص بررسی تغییرات تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله اعمال گردید. هم‌چنین از طریق تنک نمودن نسبی سنبله یعنی حذف سنبلچه‌های انتهایی و پایینی ۱۰ سنبله اصلی در هر کرتچه و باقی گذاشتن فقط ۵ سنبلچه در سنبله، تغییرات احتمالی وزن دانه بررسی گردید. در هر کرت آزمایشی ۶ خط به طول ۵ متر و فاصله ۲۰ سانتیمتربین خطوط در تاریخ توصیه شده منطقه یعنی ۲۸ آبانماه کشت گردید. میزان کود مصرفی با توجّه به توصیه‌های تحقیقاتی ۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفر از منبع فسفات آمونیم و ۱۳۵ کیلوگرم ازت در هکتار از منابع فسفات آمونیوم و اوره با سه تقسیط ۴۰ درصد هنگام کاشت، ۴۰ درصد هنگام ساقه رفتن و ۲۰ درصد هنگام خوشه رفتن، اعمال گردید. آبیاری نیز مطابق معمول براساس نیاز انجام گردید. با توجّه به هدف بررسی عملکرد پتانسیل در این آزمایش سعی گردید تا حد امکان عوامل کنترل شونده مانند انتخاب مزرعه، تهیه بستر، تاریخ کاشت، کود مصرفی، آبیاری، مبارزه با علف‌های هرز و در مجموع کلیه عوامل کاشت، داشت و برداشت در حد بهینه و با توجّه به توصیه‌های تحقیقاتی و نتایج طرح‌های انجام شده در منطقه اعمال گردید تا از این بابت هیچ تنشی به گیاه وارد نیاید. برداشت نهایی از چهار خط میانی پس از حذف حواشی از سطحی معادل ۲/۴ متر مربع انجام گرفت. اجزاء اصلی عملکرد شامل تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه براساس نمونه‌برداری از سطح هر کرت انجام و اعداد خام به دست آمده به کمک نرم‌افزار MSTATC تجزیه گردید و میانگین‌ها توسط آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. هم‌چنین براساس نتایج این دو سال آزمایش، در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ نیز آزمایشی درون جعبه‌های کشت به ابعاد ۳۰×۱۰۰×۱۳۰ سانتیمتردر محوطه گلخانه با تراکم کاشت ثابت ۴۰۰ بذر در واحد سطح گندم اترک با سه تیمار فاصله کاشت ۲۰، ۱۰ و ۵ سانتیمتر بین ردیف‌ها و سه تیمار قطع تمامی پنجه‌ها(T_0)، باقی گذاشتن یک پنجه در بوته (T_1) و بدون قطع پنجه(T_A) به روش فاکتوریل در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با ۵ تکرار اجراء گردید. میزان کود مصرفی و سایر عملیات اجرایی و آزمایشی براساس شرایط ذکر شده در آزمایش اوّل اعمال گردید.

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده حاصل از تجزیه واریانس مرکب دو سال آزمایش (جدول ۱) مشخص نمود که بین تعداد سنبله در متر مربع تیمارهای مختلف تراکم کاشت در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد و با افزایش تراکم کاشت افزایش یافت. روند تغییرات در هر دو سال یکسان و در نتیجه اثرات متقابل تراکم در سال معنی‌دار نبود. تراکم کاشت ۵۰۰ بذر با متوسط تولید ۴۶۷/۲ سنبله در واحد سطح از سایر تیمارها برتر و در گروه جداگانه قرار داشت (جدول ۲) جالب اینکه با وجود کاشت ۵۰۰ بذر در واحد سطح، تنظیم دقیق تراکم کاشت، پنجه‌زنی و وجود تعدادی پنجه بارور، تعداد سنبله شمارش شده در متر مربع حتی از میزان بذر کاشته شده نیز کمتر بود. این مسئله بیانگر از بین رفتن تعدادی از بوته‌ها می‌باشد. هم‌چنین از

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ـ میانگین مربعات و سطح معنی‌دار بودن عملکرد و اجزاء عملکرد تجزیه مرکب دو سال

Table 1. Mean squares for yield and yield components

منابع تغییرات S.O.V.		درجه آزادی d.f	Mean squares میانگین مربعات: تعداد سنبله در واحد سطح Spike no.m^{-2}	تعداد دانه در سنبله Seed no. per spike^{-1}	وزن هزاردانه Grain weight	وزن هزاردانه خوشه تنک شده Gr. W. thinned spike	عملکرد دانه Grain yield
Y	سال	1	9753.4**	1091.1**	0.01^{ns}	0.3^{ns}	21984.8**
R×Y	تکرار در سال	4	177.9	109.5	6.9	0.2	2350.2
D	تراکم	2	586537.8**	1587.5**	0.5^{ns}	49.9**	249318.1**
D×Y	تراکم در سال	2	414.3n	180.5**	21.7*	0.4*	12157.6**
E(a)	خطا(الف)	8	142.5	37.7	4.1	0.8	707.0
T	قطع پنجه	3	23186.4**	245.5**	16.8**	514.1**	2529.9**
T×Y	قطع پنجه در سال	3	295.8^{ns}	11.8^{ns}	1.7^{ns}	0.5^{ns}	5850.2**
D×T	تراکم در قطع پنجه	6	1702.6**	24.3^{ns}	2.4^{ns}	3.0*	5201.4**
D×T×Y	تراکم در قطع پنجه در سال	6	227.3^{ns}	5.9^{ns}	1.4^{ns}	0.3^{ns}	579.6^{ns}
E(b)	خطا(ب)	36	175.6	24.8	3.5	1.0	509.9
C.V.%	ضریب تغییرات	-	4.1	10.2	4.8	2.1	6.2

*، ** و ns به ترتیب تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪، عدم تفاوت معنی‌دار.

*, ** ns: Significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively, ns : non significant.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ـ مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد سطوح مختلف تراکم و تیمار قطع پنجه میانگین دو سال آزمایش

Table 2. Yield and yield components comparison for different density and tiller removal treatment

تیمار Treatment		تعداد سنبله در واحد سطح Spike no.m^{-2}	تعداد دانه در سنبله Seed no. per spike^{-1}	وزن هزار دانه (g) Grain weight	وزن هزار دانه خوشه تک شده (g) Gr. W. thinned spike	عملکرد دانه (gm^{-2}) Grain yield
Density	تراکم					
D_1	۱۰۰	150.0^{c}	54.4^{a}	38.8^{a}	48.3^{a}	254.8^{c}
D_2	۳۰۰	337.6^{b}	52.7^{a}	39.1^{a}	46.7^{b}	402.5^{b}
D_3	۵۰۰	467.2^{a}	39.5^{b}	38.9^{a}	45.6^{c}	437.0^{a}
Tiller removal	قطع پنجه					
T_0	قطع تمامی پنجه‌ها	266.4^{b}	54.4^{a}	40.3^{a}	54.2^{a}	352.0^{b}
T_1	یک پنجه در بوته	339.6^{a}	46.8^{b}	38.9^{b}	47.4^{b}	376.6^{a}
T_2	دو پنجه در بوته	338.3^{a}	47.7^{b}	38.5^{b}	43.5^{c}	366.0^{b}
T_3	شاهد بدون قطع پنجه	336.7^{a}	46.7^{b}	38.1^{b}	42.4^{d}	352.5^{b}

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the %5 level. اختلاف میانگین‌های هر ستون که دارای حروف مشترک هستند از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

پنجه‌های تولید شده فقط درصد کمی تا پایان دورهٔ رشد زنده مانده و سنبله تولید نمودند. نتایج آزمایش درون جعبه کشت (جدول ۵) نشان داد که توزیع یکنواخت بذر در واحد سطح سبب افزایش تعداد پنجه بارور و بالطبع افزایش تعداد سنبله در واحد سطح گردید. بر همین اساس فاصله کاشت ۵×۵ سانتیمتر با تولید ۴۹۴/۴ سنبله در واحد سطح نسبت به دو فاصله کاشت دیگر برتر و در گروه جداگانه قرار داشت. فیشر و استاکمن (Fischer and Stockman, 1980) نیز نشان دادند که بطور کلی در پوشش‌های بسیار متراکم رقابت بین پنجه‌ها و سنبله‌ها سبب از بین رفتن تعداد زیادی از آن‌ها می‌گردد. هم‌چنین گیبسون و پالسن (Gibson and Paulsen, 1990) اظهار داشتند پنجه‌ها دیرتر از ساقه‌های اصلی عمل گلدهی و تلقیح را دارند در نتیجه در شرایطی که تنش گرما زودتر اتفاق می‌افتد تعداد زیادی از پنجه‌ها قادر به تولید سنبله نمی‌باشند و اهمیت آنها از نظر سهیم بودن در عملکرد کمتر است. تعداد سنبله در متر مربع تیمار یک و دو پنجه در بوته و تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت و بیشتر از تیماری بود که تمامی پنجه‌های آن قطع شده بود. نتایج آزمایش درون جعبه کشت نیز نشان داد که بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح و بیشترین درصد پنجه بارور در تیمار یک پنجه در بوته تولید گردید. اثرات متقابل تیمارهای تراکم کاشت در قطع پنجه نیز معنی‌دار و بطور کلی با افزایش تراکم و تنظیم یک یا دو پنجه در بوته تعداد سنبله در واحد سطح افزایش یافت. حداکثر سنبله تولید شده در این آزمایش معادل ۵۱۷ عدد در تراکم کاشت ۵۰۰ بذر در مترمربع با یک پنجه در بوته در سال دوم تولید شد که مطابق با نتیجه آزمایش سیدیک و همکاران (Siddique et al., 1989) می‌باشد که گزارش نمودند یکی از راه‌های افزایش عملکرد گندم، افزایش شاخص برداشت بوسیله کاهش تعداد پنجه در بوته می‌باشد. افزایش عملکرد بخصوص در مناطق تنش‌زا در نتیجه کاهش تعداد پنجه در بوته و افزایش باروری پنجه‌ها حاصل می‌شود. جونز و کربی (Jones and Kirby , 1977) تیمار قطع پنجه را تحت شرایط گلخانه اعمال نمودند و نتیجه گرفتند که پنجه‌ها با ساقه اصلی برای مواد پرورده رقابت می‌نمایند و چنین رقابتی سبب کاهش عملکرد دانه می‌گردد. اسمیت (Smith, 1993) نیز نشان داد که برداشتن پنجه‌هایی از گندم که سنبله تولید نمی‌کنند یک هفته قبل از ظهور، سبب افزایش جزیی در عملکرد می‌گردد. آنچه مسلم است جهت حصول بیشتر تعداد سنبله در واحد سطح ارقام کم پنجه را بایستی با تراکم بالاتر کشت نمود. با توجّه به اینکه تاکنون چنین رقمی به صورت تجاری به منطقه معرفی نشده براساس نتایج سه ساله این آزمایش‌های جهت افزایش مهم‌ترین جزء عملکرد یعنی تعداد سنبله در واحد سطح توزیع یکنواخت بذر یعنی فاصله مساوی بین و درون ردیف‌ها، کشت شطرنجی ۵×۵ سانتیمتر توصیه می‌گردد. تحت چنین شرایطی در نتیجه کاهش رقابت بین و درون گیاهی علاوه بر کاهش تلفات بوته درصد باروری پنجه‌ها و در نتیجه تعداد سنبله در واحد سطح افزایش می‌یابد.

تعداد دانه در سنبله با افزایش تراکم کاشت از ۱۰۰ به ۵۰۰ بذر در مترمربع به ترتیب از ۵۴/۴ به ۳۹/۵ دانه در سنبله کاهش یافت(جدول ۲). داروینکل (Darwinkel, 1978)، اسمید و جینکینسون (Smid and Jenkinson, 1978) نیز گزارش نمودند که افزایش میزان بذر، سبب افزایش تعداد سنبله در واحد سطح گردید ولی تعداد دانه در سنبله کاهش یافت. آنچه مهّم به نظر می‌رسد این است که تراکم به نحوی تنظیم گردد تا حداکثر تعداد دانه در واحد سطح از حاصلضرب تعداد سنبله در تعداد دانه در سنبله تولید گردد. محدود نمودن تعداد پنجه در بوته سبب گردید تا بیشترین تعداد دانه در سنبله معادل ۵۴/۴ در تیماری که تمامی پنجه‌های آن قطع شده بود تولید گردد، سایر تیمارها در یک گروه قرار داشتند. حداکثر تعداد دانه در واحد سطح نیز در تیمار یک پنجه در بوته در آزمایش درون جعبه کشت تولید گردید و در گروه جداگانه قرار داشت. مقایسه میانگین اثرات متقابل تراکم در قطع پنجه توسط آزمون دانکن در سطح ۵٪ نیز نشان داد که بطور کلی در هر تراکم تیماری که تمامی پنجه‌های آن قطع شده بود تعداد دانه در سنبله بالاتری تولید نمود. تیمار تراکم کاشت ۱۰۰ بذر در واحد سطح با قطع تمامی پنجه‌ها با متوسط ۶۱/۴ دانه در سنبله، بیشترین میانگین تعداد دانه در سنبله را به خود اختصاص داد و کمترین میانگین تعداد دانه در سنبله به تیمار تراکم کاشت ۵۰۰

www.SID.ir

Archive of SID

بذر در مترمربع که تمامی پنجه‌های آن حفظ شده بود تعلق داشت. حداکثر تعداد دانه در سنبله تولید شده در این آزمایش معادل ۷۱ دانه مربوط به تیمار تراکم کاشت ۱۰۰ بذر در مترمربع با قطع تمامی پنجه‌ها در سال دوم آزمایش بود. اثرات متقابل آزمایش درون جعبه کشت نیز مشخص نمود که بیشترین تعداد دانه در واحد سطح در فاصله کاشت ۵×۵ سانتیمتر با یک پنجه در بوته تولید گردید. لذا در بررسی این جزء از عملکرد نیز مشاهده گردید که تنظیم تراکم از طریق محاسبه میزان بذر، محدود نمودن تعداد پنجه در بوته و افزایش باروری پنجه سبب بهبود اجزاء عملکرد گردید. در صورتی که قدرت پنجه‌زنی رقمی مانند اترک بالا باشد حتی در سطوح بالای تراکم نیز تعداد زیادی پنجه تولید می‌نماید که تأثیر منفی بر عملکرد و اجزاء عملکرد باقی می‌گذارد (راهنما، ۱۳۷۸؛ Ma and smith, 1992).

گیفورد و همکاران (Gifford et al., 1984) اظهار داشتند که یکی از راه‌های افزایش عملکرد گندم اختصاص بیشتر اندوخته غذایی به قسمت‌های اقتصادی گیاه یعنی دانه می‌باشد. در این آزمایش بین وزن هزار دانه سطوح مختلف تراکم کاشت اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ولی در آزمایش درون جعبه کاشت فاصله کاشت ۵×۵ سانتیمتر بیشترین وزن هزار دانه را تولید نمود. هم‌چنین بین وزن هزار دانه سطوح مختلف تراکم کاشت در خوشه‌های تنک شده اختلاف معنی‌داری ملاحظه گردید. تیمار تراکم کاشت ۱۰۰ بذر در مترمربع با متوسط ۴۸/۳ گرم بیشترین میانگین وزن هزار دانه را تولید و نسبت به دو تراکم کاشت دیگر برتری داشت. بین تیمارهای تعداد متفاوت پنجه در بوته اختلاف معنی‌دار وجود داشت و با کاهش تعداد پنجه در بوته وزن هزار دانه افزایش یافت. بیشترین وزن هزار دانه در تیماری که تمامی پنجه‌های آن قطع شده بود تولید گردید، سایر تیمارها در یک گروه قرار داشتند، ولی بین تمامی تیمارهای قطع پنجه سنبله‌های تنک شده اختلاف معنی‌دار وجود داشت و به ترتیب با افزایش تعداد پنجه در بوته وزن هزار دانه کاهش یافت. اثرات متقابل تراکم در قطع پنجه نیز از نظر وزن هزار دانه تفاوت معنی‌داری داشت و بطور کلی با افزایش تراکم یا افزایش تعداد پنجه در بوته وزن هزار دانه کاهش یافت.

کوک و ایوانز (Cook and Evans, 1978) فیشر و ریسلامبر (Fischer and Rislambers, 1978) و سیمونس (Simmons, 1982) نیز گزارش نمودند که برداشتن تعدادی از سنبلچه‌های گندم باعث افزایش سرعت رشد و وزن نهایی دانه‌های باقیمانده می‌گردد. ولی برخی ارقام نسبت به تنک نمودن سنبله واکنش نشان نمی‌دهند. بلوم و همکاران (Blum et al., 1988) نیز دریافتند که کاهش اندازه مقصد فیزیولوژیکی در ارقام دانه‌ریز سبب افزایش وزن دانه می‌گردد ولی بر وزن دانه ارقام دانه درشت تأثیری نداشت، در نتیجه آنها فرض نمودند که جبران رشد دانه در سنبله در نتیجه کاهش تعداد دانه در سنبله به متوسط وزن دانه بستگی دارد. بطور کلی فتوسنتز برگ پرچم و سنبله‌ها جزء اوّلین منابع تأمین کننده مواد پرورده در طی پر شدن دانه می‌باشند ولی هنگامی که فتوسنتز طی دورهٔ فوق‌الذکر به صورت مصنوعی یا در نتیجه استرس‌ها کاهش یابد کربوهیدرات‌های بیشتری از ذخایر ساقه به دانه‌ها منتقل می‌گردد (Austin and Edrich, 1975). گرمای زودرس آخر دورهٔ رشد گندم در جنوب خوزستان یکی از دلایل پایین بودن وزن هزار دانه بخصوص در کشت‌های با تأخیر می‌باشد. تنک نمودن خوشه و متعاقب آن افزایش کلی وزن هزار دانه بیانگر امکان افزایش وزن هزار دانه تا حداکثر ۵۷/۶ گرم می‌باشد که در تیمار تراکم کاشت ۱۰۰ بذر در واحد سطح تیماری که تمامی پنجه‌های آن قطع شده بود در سنبله‌های تنک شده در سال دوم به دست آمد. نتایج آزمایش درون جعبه کشت مشخص نمود که فاصله کاشت ۵×۵ سانتیمتر که تمامی پنجه‌های آن قطع شده بیشترین وزن هزار دانه را تولید نمود و با تیمار فاصله کاشت ۵×۵ سانتیمتر با یک پنجه در یک گروه قرار داشت. تیمار فاصله کاشت ۵×۵ سانتیمتر بدون قطع پنجه با متوسط وزن هزار دانه ۴۰/۱۶ گرم در مرتبه بعدی قرار داشت. از این نتایج می‌توان چنین فرض نمود که توزیع یکنواختی بذر در واحد سطح تا حدی سبب رفع محدودیت افزایش وزن هزار دانه می‌گردد، و به بهبود آن کمک می‌نماید. نهایتاً بین عملکرد دانه سطوح مختلف تراکم کاشت اختلاف معنی‌داری وجود داشت و تیمار تراکم کاشت ۵۰۰ بذر در واحد سطح با متوسط ۴۷۳ گرم دانه در واحد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳ـ مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد اثر متقابل تراکم در قطع پنجه میانگین دو سال آزمایش

Table 3. Yield and yield components comparison for interaction effects between density and tiller removal treatment

	تیمار Treatment		تعداد سنبله در واحد سطح Spike no.m^{-2}	تعداد دانه در سنبله Seed no. per spike^{-1}	وزن هزاردانه (گرم) Grain weight (g)	وزن هزاردانه خوشه تنک شده (گرم) Gr. wt. thinned spike (g)	عملکرد دانه (گرم در واحد سطح) Grain yield (gm^{-2})
100	T_0	تراکم ۱۰۰ قطع تمامی پنجه‌ها	96.5^{i}	61.7^{a}	39.6^{a}	56.5^{a}	187.2^{f}
	T_1	تراکم ۱۰۰ یک پنجه در بوته	179.5^{jh}	52.3^{b}	38.7^{b}	48.8^{d}	266.2^{e}
	T_2	تراکم ۱۰۰ دو پنجه در بوته	183.3^{j}	52.1^{b}	38.6^{b}	44.9^{g}	268.8^{e}
	T_A	تراکم ۱۰۰ شاهد در بوته	164.5^{h}	51.6^{b}	38.4^{b}	43.1^{hi}	260.8^{e}
300	T_0	تراکم ۳۰۰ قطع تمامی پنجه‌ها	271.5^{f}	59.7^{a}	40.1^{b}	54.2^{b}	415.2^{bc}
	T_1	تراکم ۳۰۰ یک پنجه در بوته	357.5^{e}	50.0^{b}	39.0^{b}	47.5^{e}	421.5^{b}
	T_2	تراکم ۳۰۰ دو پنجه در بوته	343.3^{e}	52.0^{b}	38.8^{b}	43.0^{hi}	391.5^{cd}
	T_A	تراکم ۳۰۰ شاهد در بوته	378.2^{d}	49.2^{b}	38.5^{b}	42.3^{hij}	381.6^{d}
500	T_0	تراکم ۵۰۰ قطع تمامی پنجه‌ها	431.3^{c}	41.8^{c}	41.2^{a}	52.0^{c}	453.4^{a}
	T_1	تراکم ۵۰۰ یک پنجه در بوته	481.8^{ab}	38.2^{c}	39.0^{a}	45.9^{f}	442.1^{a}
	T_2	تراکم ۵۰۰ دو پنجه در بوته	488.0^{a}	38.9^{c}	37.9^{b}	42.7^{i}	437.7^{ab}
	T_A	تراکم ۵۰۰ شاهد در بوته	467.3^{b}	39.3^{c}	37.4^{b}	41.7^{j}	415.0^{b}

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the %5 level. اختلاف میانگین‌های هر ستون که دارای حروف مشترک هستند از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴ـ میانگین مربعات و سطح معنی‌دار بودن عملکرد و اجزاء عملکرد آزمایش درون جعبه کشت در سال زراعی ۷۹ـ۱۳۷۸

Table 4. Mean squares for yield and yield components of pot trail 1999-2000

منابع تغییرات S.O.V.		درجات آزادی df	تعداد پنجه در زمان برداشت Tiller no. harvest	درصد پنجه بارور Fertile tiller%	تعداد سنبله در واحد سطح Spike no.m^{-2}	تعداد دانه در سنبله Seed no. spike^{-1}	وزن هزاردانه در واحد سطح Seed no. m^{-2}	وزن هزاردانه 1000 gr. weight	عملکرد دانه Grain yield
			Mean squarers میانگین مربعات						
Row	فاصله کاشت	2	0.57**	732.63**	20072.16**	351.0**	158526182.4**	97.67**	382089.73**
T	قطع پنجه	2	2.59**	6410.1**	47259.50**	93.25**	424011207.01**	5.75**	66996.83**
Row x T	اثرات متقابل	4	0.20**	208.0**	6277.21**	6.57*	8321720.67**	1.11*	11393.61**
E	خطا	36	0.001	4.80	1184.82	5.63	1001348.12	0.29	1593.82
		-	5.74	10.12	7.56	7.52	6.88	2.56	

* and ** Significant difference at the %5 and %1 levels of probability respectively.

*، ** به ترتیب تفاوت معنی‌دار در سطح پنج درصد و یک درصد احتمال.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵ـ مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد سطوح مختلف تراکم، قطع پنجه و اثرات متقابل در آزمایش جعبه کشت ۷۹-۱۳۷۸

Table 5. Yield and yield components comparison for different density tiller removal and interactive effects in pot trail 1999-2000

تیمار Treatment			تعداد پنجه در زمان برداشت Tiller no. harvest	درصد پنجه بارور Fertile tiller%	تعداد سنبله در واحد سطح Spike no.m^{-2}	تعداد دانه در سنبله Seed no. spike^{-1}	وزن هزاردانه در واحد سطح Seed no. m^{-2}	وزن هزاردانه (گرم) 1000 gr. weight(g)	عملکرد دانه (گرم) Grain yield(g)
Row	20	فاصله ردیف	0.30^{c}	14.9^{c}	421.98^{c}	25.97^{b}	10934.46^{c}	36.10^{c}	395.61^{c}
Row	10	فاصله ردیف	0.45^{b}	21.2^{b}	449.19^{b}	34.45^{a}	15456.38^{b}	39.68^{b}	613.11^{b}
Row	5	فاصله ردیف	0.69^{a}	28.87^{a}	494.40^{a}	34.24^{a}	17241.33^{a}	41.04^{a}	709.69^{a}
	T_0	قطع تمامی پنجه‌ها	-	-	392.85^{c}	33.97^{a}	13350.21^{c}	39.53^{a}	530.93^{b}
	T_1	یک پنجه در بوته	0.75^{a}	41.18^{a}	501.72^{b}	31.70^{b}	16466.80^{a}	39.00^{a}	648.93^{a}
	T_A	بدون قطع	0.69^{b}	23.78^{b}	470.99^{a}	28.99^{c}	13815.16^{b}	38.29^{b}	535.55^{b}
Row 20	T_0		-	-	390.58	28.30^{c}	11048.94^{de}	36.82^{d}	406.26^{c}
	T_1		0.57^{e}	33.22^{b}	464.24	25.70^{cd}	11929.54^{d}	36.38^{d}	435.36^{c}
	T_A		0.33f	11.52^{d}	411.12	23.90^{d}	9824.90^{e}	36.10^{e}	345.36^{c}
Row 10	T_0		-	-	392.12	36.20^{a}	14195.86^{c}	39.84^{b}	565.70^{d}
	T_1		0.72^{c}	40.62^{b}	392.12	36.04^{a}	18170.94^{ab}	39.58^{c}	719.50^{b}
	T_A		0.63^{d}	22.92^{c}	504.84	31.10^{b}	14002.34^{c}	39.62^{c}	554.14^{d}
Row 5	T_0		-	-	395.86	37.40^{a}	14805.84^{c}	41.92^{a}	620.84^{c}
	T_1		0.95^{b}	49.70^{a}	536.10	33.36^{a}	19299.92^{a}	41.04^{ab}	791.90^{a}
	T_A		1.14^{a}	36.90^{b}	551.24	31.96^{b}	17618.24^{b}	40.16^{bc}	701.32^{b}

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the %5 level.

اختلاف میانگین هر ستون که دارای حروف مشترک هستند از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

www.SID.ir

کتابخانه منطقه‌ای علوم و تکنولوژی شیراز

Archive of SID

سطح بیشترین عملکرد دانه را تولید نمود. اسمید و جینکینسون (Smid and Jenkinson, 1978) و داروینکل (Darwinkel, 1980) اظهار داشتند میزان بذر توصیه شده با توجّه به کیفیت بذر، زمان کاشت، شرایط بستر و قدرت جبران کنندگی گندم در اجزاء عملکرد ممکن است در دامنهٔ وسیعی از بذر باشد. تایچ و اسمید (Teich and Smid, 1993) گزارش نمودند که اپتیمم میزان بذر، مقداری است که بعد از آن عملکرد به همان اندازه که بذر بکار رفته افزایش یابد، و حداکثر میزان بذر توصیه شده میزانی می‌باشد که بعد از آن هیچ جزیی از عملکرد افزایش نیابد. محققین مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان براساس طرح‌های تراکم کاشت بهترین میزان بذر را براساس ۴۰۰ بوته در واحد سطح گزارش نمودند (رادمهر، ۱۳۷۳؛ کجباف و همکاران، ۱۳۷۳؛ لطفعلی آینه، ۱۳۷۶). نتایج آزمایش درون جعبه کشت نیز مشخص نمود که توزیع شطرنجی تراکم کاشت ۴۰۰ بذر در واحد سطح با متوسط تولید ۷۰۶/۶۹ گرم دانه در متر مربع بیشترین عملکرد و نسبت به سایر الگوهای کشت برتری دارد. هم‌چنین مطابق انتظار و نتایج آزمایش‌های جونز و کربای (Jones and Kirby, 1977)، محمد و مارشال (Mohamed and Marshall, 1979)، کمپ و وینگ وایری (Kemp and Whingwiri, 1980) و اسمیت (Smith, 1993) تیمار یک پنجه در بوته بیشترین عملکرد دانه را تولید و سایر تیمارها در گروه جداگانه قرار داشتند. مقایسه اثرات متقابل نیز برتری تیمار ۵۰۰ بذر در مترمربع بدون پنجه یا یک پنجه در بوته را نسبت به سایر تیمارها مشخص نمود. نتایج آزمایش درون جعبه کشت نیز برتری تیمار یک پنجه در بوته با فاصله کاشت ۵×۵ سانتیمتر را نسبت به سایر تیمارها مشخص نمود.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج طرح‌های تحقیقاتی انجام شده در مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان تراکم توصیه شده برای گندم نان ۴۰۰ بذر در واحد سطح می‌باشد. با توجّه به قدرت بالای پنجه‌زنی ارقام مورد استفاده توزیع یکنواخت بذر اهمیت ویژه‌ای دارد. پخش غیریکنواخت بذر حتی در کشت خطی، بواسطه تهیه نامناسب بستر در نتیجه سنگین بودن خاک اراضی، سبب می‌گردد تا بوته‌هایی که با فاصله زیاد از همدیگر قرار دارند پنجه‌های فراوانی تولید نمایند و قسمت عمده آن‌ها بدون اینکه سنبله تولید نمایند بواسطه شرایط سخت محیطی و گرمای زودرس از بین بروند. از طرف دیگر بوته‌هایی که به صورت کپه‌ای با تراکم بالا و نزدیک به یکدیگر کشت می‌شوند، علاوه بر از بین رفتن تعدادی از ساقه‌های اصلی و عقیم ماندن درصد بالایی از پنجه‌ها تعداد دانه در سنبله کمتری نیز دارند. مجموع مطالب ذکر شده اهمیت توزیع یکنواخت و شطرنجی بذر را مشخص می‌نماید. براساس نتایج این آزمایش شرایط ایده‌آل کشت فاصله ۵×۵ سانتیمتر می‌باشد در غیراین صورت توصیه می‌گردد که فاصله بین ردیف‌های کشت تا حداقل ممکن کاهش یابد. در اراضی که تهیه بستر با دقت بالا انجام نمی‌گیرد یا امکان تهیه مناسب وجود ندارد که شامل اکثر مزارع جنوب خوزستان، بدلیل پایین بودن مواد آلی می‌باشد، در این صورت کشت با سانتریوفاژ بجای خطی کار توصیه می‌گردد.

منابع مورد استفاده

References

رادمهر،م. ۱۳۷۲. بررسی اثرات تاریخ‌های کاشت و میزان‌های متفاوت بذر بر روی عملکرد ارقام گندم معمولی فلات و رسول (گزارش نهایی). مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان. ۲۶ صفحه.

راهنما.ع. ۱۳۷۸. مطالعه جنبه‌های فیزیولوژی تأثیر پنجه بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم‌های نان و دوروم. رساله دکتری. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۱۷۲ صفحه.

کجباف،ع.،ز.، م. رادمهر. و غ. لطفعلی آینه. ۱۳۷۳. بررسی اثرات مصرف مقادیر مختلف کود ازته و تراکم بذر بر روی عملکرد دانه و اجزای متشکله آن در گندم رقم فلات (گزارش نهایی). مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان. ۶۰ صفحه.

www.SID.ir

Archive of SID

کوچکی، ع. و ج. خلقانی. ۱۳۷۴. شناخت مبانی تولید محصولات زراعی (نگرشی اکولوژیک). انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه فردوسی مشهد. ص ۴۱۳ تا ۴۲۶.

لطفعلی آینه،غ. ۱۳۷۶. بررسی بعضی خصوصیات فنولوژیک، فیزیولوژیک، کمی و کیفی پنج ژنوتیپ گندم دوروم در چهار میزان مصرف کود ازته تحت شرایط آب و هوایی اهواز. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۸ صفحه.

AUSTIN, R. B., and J. A. EDRICH. 1975. Effects of ear removal on photosynthesis, carbohydrate accumulation on the distribution of assimilated C^{14} in wheat. Ann. Bot. **39:**141-152.

BLUM, A.J. MAYER, and G. GOLAN. 1988. The effect of grain number per ear (sink size) on source activity and its water relation in wheat. J. Exp. Bot. **39:**106-114.

COOK, M.G., and L.T. EVANS. 1978. Effect of relative size and distance of competing sinks on the distribution of photosynthetic assimilates in wheat. Aust.J. Plant Physiol. **5:**495-509.

DARWINKEL, A. 1978. Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a wide rage of plant densities. Neth.J. Agric. Sci. **26:**383-398.

EVANS, L. T. and R. A. FISCHER. 1999. Yield potential its definition, measurement, and significance. Crop Sci. **39:**1544-1551.

FISCHER, R.A., and D. H. RISLAMBERS. 1978. Effect of environment and cultivar on source limitation to grain weight in wheat, Aust. J.Agric. Res. **29:**443-458.

FISCHER, R.A., and Y.M. STOCKMAN. 1980. Kernel number per spike in wheat (*Triticum aestivum* L.) responses to preanthesis shading. Aust. J. Plant Physiol. **7:**169-180.

GIBSON, L.R. and G.M. PAULSEN. 1999. Yield components of wheat under high temperature stress during reproductive growth. Crop Sci. **39:**1841-1846.

GIFFORD, R.M., J.H. THORNE, W.D. HITZ, and R. T. GIAQUINTA. 1984. Crop productivity and photoassimilate partitioning. (Washington, DC). Sci. **225:**801-808.

HUCL, P., and R.J. BAKER. 1993. Intra spike yield distribution of diverse tillering spring wheat effects of competition. Can. J. Plant Sci. **73:**721-728.

JENNER. C.F. 1980. Effects, of shading or removing spikelets in wheat. Testing assumptions. Aust. J. plant. Physiol. **7:**113-121.

JONES, H.G., and E.J. M. KIRBY. 1977. Effects of manipulation of number of tiller and water supply on grain yield in barley. J.Aric. Sci.(Camb.). **88:**391-397.

KEMP. P.D., and E.E. WHINGWIRI. 1980. Effect of tiller removal and shading on spikelet development and yield components of the main shoot of wheat and on the sugar concentration of the ear and flag leaf. Aust. J. Plant Physiol. **7:**501-510.

MA B.L., and D. L. SMITH. 1992. Apical development of spring barley under field conditions in northeastern North America. Crop Sci. **32:**144-149.

MOHAMED, G., and C. MARSHALL. 1979. Physiological aspectd of tiller removal in spring wheat. J. Agric. Sci.

www.SID.ir

Archive of SID

UK. **93:**457-463.

SIDDIQUE, K.H.M., R.K., BELFORD, and M.W., PERRY, 1989. Growth development and light interception of old and modern wheat cultivars in a mediterranean environment, Aust. J. Agric. Res. **40:**473-487.

SIMMONS, R.G. 1982. Tiller and ear production of winter wheat. Field Crop Abst. **35:**857-870.

SMID, A.E., and R.C. JENKINSON. 1978. Effect of rate and date of seeding on yield and yield components of two winter wheat cultivars grown in Ontario. Can. J. Plant Sci. **59:**939-943.

SMITH, H.F. 1993. The physiological relations between tillers of a wheat plant. J.C.S.I.R.(Aust.) **34:**32-34.

TEICH, A.H., and SMID. 1993. Seed rates for soft white winter wheat in South Western Ontario. Can. J. Plant Sci. **73:**1071-1073.

www.SID.ir