Archive of SID

تأثیر تنش خشکی بر سیستم انتقال آوندی در سنبله گندم رقم بهار (M 79-7)

احمد قائمی تفرشی[۱] و داود ارادتمند اصلی[۲*]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه

۲- استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، asli@iau-saveh.ac.ir

چکیده

در این آزمایش تأثیر استرس خشکی بر سیستم انتقال آوندی در محور سنبله گندم رقم بهار مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با فاکتور تنش خشکی در دو سطح شاهد (بدون اعمال تنش خشکی) و تنش خشکی از مرحله ساقه‌دهی تا گلدهی کامل با ۴ تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ انجام پذیرفت. در فواصل میانگره‌های طول محور سنبله، دستجات آوند مرکزی مورد مطالعه قرار گرفت و تعداد، اندازه و نحوه پراکنش آنها بررسی شد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که در هر دو تیمار شاهد و تنش خشکی تعداد و سایز دستجات آوند مرکزی در طول محور سنبله از پایین به طرف بالای سنبله به طور منظم کاهش یافته به طوریکه بیشترین تعداد و اندازه این کاهش در بخش میانی بوده است. بررسی نمونه‌های تحت تنش نشان داد که تعداد و سایز آوندهای مرکزی دارای تعداد کمتری نسبت به حالت شاهد می‌باشد و این تفاوت احتمالاً بعلت تنش خشکی اعمال شده می‌باشد. اندازه دستجات آوندی نیز در طول محور سنبله در هر دو تیمار با یک الگوی ویژه و منظمی کاهش پیدا کرد به طوری که بیشترین اندازه دستجات آوندی در قسمت میانی محور سنبله و سپس به ترتیب در قسمتهای پایینی و بالایی آن مشاهده گردید. همبستگی بین تعداد و وزن دانه‌ها با تعداد و اندازه دستجات آوندی مربوط به هر سنبلچه در طول محور سنبله مثبت بوده و سنبلچه‌های قسمت میانی محور سنبله با دارا بودن بیشترین میانگین وزن و تعداد دانه در هر دو تیمار دارای بیشترین تعداد و اندازه دستجات آوند مرکزی در مقایسه با قسمتهای دیگر محور سنبله بودند. ولی در سنبله‌های تحت تیمار تنش خشکی وزن و تعداد دانه کمتری در بخشهای مختلف سنبله نسبت به همان بخشهای نمونه‌های تیمار شاهد وجود دارد. بطوریکه نتایج این آزمایش بیانگر کاهش وزن و تعداد دانه‌ها در شرایط تنش خشکی به دلیل کاهش تعداد و سایز دستجات آوندی در طول محور سنبله بوده است.

واژه های کلیدی: گندم، سیستم آوندی، سنبله، سنبلچه، دستجات آوندی و تنش خشکی.

مقدمه

یکی از اهداف مهم در برنامه‌های به‌زراعی و به‌نژادی شناسایی مراحلی از رشد است که گیاهان حساسیت بیشتری به شرایط نامساعد محیطی داشته و به گیاهان خسارت وارد می‌شود (اهدایی، ۱۳۷۳). تنش گرما و خشکی عمده‌ترین عوامل کاهش دهنده عملکرد دانه گندم در مناطق نیمه خشک می‌باشند که با تأثیر بر حجم و میزان مواد انتقالی به داخل دانه و همچنین سیستم آوندی که انتقال و هدایت مواد غذایی را بعهده دارند عملکرد دانه را در سنبله بطور مؤثری کاهش می‌دهند (بی‌نام، ۱۳۷٦). در این امر سیستم انتقال آوندی، تعداد، سایز و نحوه پراکنش

آدرس: دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات.

* دریافت: ۸۹/۷/۷ و پذیرش: ۸۹/۱۱/۵

www.SID.ir

Archive of SID

آنها در داخل سنبله و نقش آنها در رساندن مواد غذایی به سنبلچه‌ها و در نهایت دانه‌ها بسیار حائز اهمیت است. دانش سیستم انتقال مواد غذایی توسط دستجات آوندی و نحوه توزیع و اندازه آنها در طول محور سنبله گندم بسیار مهم است (Lopez et al., 2001 و Kruk et al., 1997). مطالعات کمی در ارتباط با تأثیر تنش خشکی بر روی سیستم دستجات آوندی در طول محور سنبله گندم صورت پذیرفته است. سنبله گندم به صورت مضرس بوده و در برش عرضی در بخش پایینی به صورت نیم دایره‌ای و در بخش بالایی دوکی شکل دیده می‌شود. دستجات آوندی محور سنبله گندم توسط سلول‌های پارانشیمی احاطه شده به طوریکه دستجات آوندی بزرگتر در بخش مرکزی محور سنبله بصورت دایره‌ای یا بیضوی شکل و آوندهای کوچک به صورت دستجات نزدیک به سطح اپیدرم محور سنبله در طول یک محور مرکزی قرار دارند. دو عدد از دستجات آوندی بزرگ، در میانگره‌های محور سنبله که معمولاً در دو بخش انتهایی بیضوی شکل قرار دارد به عنوان دستجات آوندی جانبی خوانده می‌شود(Percival, 1971; Kirby and Rymer,1974). براساس تحقیقاتی که توسط Whingwiri و همکارانش (۱۹۸۱)، ارادتمند و دوآ (۱۳۸۷) و اکبری فامیله و همکارانش (۱۳۸۸) انجام گرفت مشخص گردید که نحوه توزیع تعداد و اندازه دانه‌ها در طول محور سنبله گندم بوسیله دستجات آوند مرکزی و کناری تعیین می‌شود، نتایج آزمایشات این محققین نشان داد که یک رابطه معنی‌دار ۱:۱ بین تعداد سنبلچه‌های موجود در سنبله و تعداد دستجات آوند مرکزی موجود در پایه سنبله وجود دارد که اثر تنش خشکی می‌تواند بر روی این عوامل تأثیرگذار باشد. Kirby and Rymer (۱۹۷٤) در نتیجه تحقیقات خود در مورد گیاه جو گزارش کردند که آوندهای جانبی و دستجات آوند مرکزی در میانگره از محور سنبله انشعاب پیدا کرده و وارد گره‌ها (سنبلچه‌ها) شده و پس از تغذیه آن وارد میانگره بعدی برای تغذیه سنبلچه‌های پیش رو می‌شوند. اگر انتقال مواد غذایی به داخل دانه‌های در حال توسعه تحت تأثیر سیستم آوندی باشد، ممکن است به دانه رفتن دانه‌های سوم و چهارم و... در روی هر سنبلچه و نیز وزن و تعداد دانه‌های بخشهای مختلف محور سنبله مربوط به انتقال یا عدم انتقال مواد توسط دستجات آوندی باشد (Hanif and Langer, 1972; O'Brien et al., 1985). ساتوره و اسلافر (۱۳۸٤) با مطالعه رابطه بین تعداد و وزن دانه بر روی سنبله گندم به این موضوع پی بردند که دانه‌های درون سنبله از نظر سرعت تجمع ماده خشک با یکدیگر متفاوتند و دانه‌های واقع در نزدیک به محل اتصال سنبلچه و بخش مرکزی سنبله معمولاً سرعت رشد دانه بالاتری نسبت به دانه‌های دورتر دارند. Dua و همکاران (۲۰۰۳) با تحقیقات انجام گرفته بر روی گندم گزارش دادند که اختلاف وزن بین دانه‌های کوچک و بزرگ در سنبله گندم می‌تواند منشأ آنزیمی داشته باشد که هورمون نیز نقش قابل توجهی بر روی آن دارد و همچنین در تحقیق انجام گرفته توسط آنها قطع کردن مسیر تنفس مقاوم به سیانید به عنوان یک مسیر تنفسی جایگزین به کمک بازدارنده‌های رشد باعث افزایش عملکرد در هر دو دسته دانه گردید ولی اختلاف وزن بین دانه‌های کوچک و بزرگ را نتوانست از بین ببرد. برجیان و امام (۱۳۷۹) برای تعیین حساس‌ترین مرحله فنولوژی نسبت به تنش خشکی در یک مطالعه به این نتیجه رسیدند که مرحله ساقه‌دهی حساس‌تر از مراحل گلدهی و خمیری شدن دانه است. ایجاد تنش در این مرحله سبب کاهش تعداد روز کاشت تا گلدهی، ارتفاع بوته، عملکرد، وزن دانه، تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در هر سنبله می‌شود. با این حال بعضی از محققین اعلام نمودند حساس‌ترین مرحله رشد گندم به تنش خشکی مرحله گلدهی است (رحیمیان مشهدی، ۱۳٦۹). بر اساس تحقیقات Hanif and Langer (۱۹۷۲) مشخص گردید که ۳ گلچه اولیه (پایینی) در سنبله گندم بوسیله سیستم آوندی اصلی سنبله تغذیه می‌گردد در حالی که گلچه‌های چهارم به بعد بوسیله سیستم آوندی تشکیل شده در مقطع همان گلچه مورد تغذیه قرار می‌گیرد. این الگو در تمامی سنبلچه‌ها صرف

www.SID.ir

Archive of SID

نظر از محل قرارگیری آنها در طول محور سنبله مشاهده گردید، همچنین آنها مشاهده کردند که دادن کود نیتروژنه تأثیری بر سیستم آوندی در سنبله گندم نداشت. هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر تنش خشکی بر تعداد، اندازه و نحوه توزیع دستجات آوند مرکزی در طول محور سنبله در گندم رقم بهار (M79-7) و تعیین رابطه بین این عوامل و نحوه توزیع تعداد و وزن دانه‌ها در طول محور سنبله این گیاه می‌باشد.

مواد و روش ها

این تحقیق به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با فاکتور تنش خشکی در دو سطح شامل؛ ۱- شاهد (بدون اعمال تنش خشکی) و ۲- تنش خشکی از مرحله ساقه دهی تا گل دهی کامل (از کد ۲۰ تا ٦٩ زادوکس) با ٤ تکرار در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه انجام پذیرفت. گندم (*Triticum aestivum* L.) رقم بهار (M79-7) از بانک بذر موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه گردید. این آزمایش جمعاً دارای ۸ کرت و تعداد بذر مورد استفاده در متر مربع ٤٥٠ عدد بوده است و از زمان ساقه‌دهی تنش خشکی را بر روی کرت-های مشخص شده اعمال کردیم و ساقه های اصلی با تعداد ۱۸ سنبلچه بعد از مرحله پنجه‌زنی با نشانگر جهت نمونه برداری‌های بعدی علامت گذاری شده و در مرحله گلدهی و رسیدگی کامل سنبله‌های اصلی (شکل A-۱) از محل اتصال سنبله به ساقه از هر دو نمونه شاهد و تحت تنش خشکی به کمک قیچی باغبانی جدا شده و در محلول FAA[1] به مدت ٤٨ تا ۷۲ ساعت قرار داده شد تا نمونه‌ها فیکس شده و سپس به الکل اتیلیک ۷۰٪ برای نگهداری طولانی مدت انتقال داده شد و برای کار به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه محورهای سنبله طبق متد Li و همکاران(۲۰۰۰) به سه بخش پائینی (سنبلچه‌های شماره ۱ تا ٤)، میانی (سنبلچه‌های شماره ٥ تا ١٤) و بالایی (سنبلچه‌های شماره ۱۵ تا ۱۸) تقسیم شد. در مرحله بعد در آزمایشگاه ابتدا سنبلچه‌های محور سنبله جدا گردیده (شکل CوB-۱) و سپس فواصل بین گره‌های محور سنبله برای انجام عمل مقطع‌گیری میکروتومی طبق روش Karnovsky (۱۹٦٥) فیکس شده و سپس عمل آب-زدایی طبق روش Spurr (۱۹٦۹) انجام پذیرفت. پس از پایان عملیات آب‌زدایی نمونه‌ها با استفاده از میکروتوم به قطر ۷-٥ میکرون برش داده شدند و رنگ‌آمیزی صورت گرفت و برای عکس‌برداری میکروسکوپی آماده گردید. در مقطع‌گیری دستی نمونه‌های قرار داده شده در الکل اتیلیک ۷۰٪ مستقیماً به کمک تیغ معمولی برش داده شد(شکل S تا A -۲). سایز دستجات آوند مرکزی با استفاده از تعیین فاصله بین ضلعهای خارجی سلولهای آوند چوبی چسبیده به غلاف آوندی در برش عرضی بر طبق متد O'Brien و همکاران (۱۹۸٥) محاسبه شد (شکلD-۱). عمل عکس-برداری با استفاده از میکروسکوپ مجهز به دوربین عکس-برداری Sony صورت گرفت. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفته و از نرم افزار Excell برای رسم گراف‌ها استفاده گردید.

نتایج و بحث

بررسی نتایج حاصل از مطالعات ماکروسکوپی و میکروسکوپی محور سنبله گندم نشان داد که این محور به صورت مضرس بوده (شکل C-۱) و در برش عرضی در بخش پایینی به صورت نیم دایره‌ای و در بخش بالایی بصورت دوکی شکل می‌باشد (شکل E-۱). دستجات آوندی محور سنبله گندم توسط سلولهای پارانشیمی احاطه شده به طوریکه دستجات آوندی بزرگتر در بخش مرکزی محور سنبله بصورت دایره‌ای یا بیضوی شکل و آوندهای کوچک بصورت دستجات نزدیک به

[1]. Formalin+AceticAcid +Alcohol (Formalin 5ml, Acetic Acid 5ml, 50 percent Ethyl Alcohol 90 ml)

www.SID.ir

Archive of SID

سطح اپیدرم محور سنبله در طول یک محور مرکزی قرار دارند(شکل E-۱). دو عدد از دستجات آوندی بزرگ، در میانگره‌های محور سنبله که معمولاً در دو بخش انتهایی بیضوی شکل قرار دارند به عنوان دستجات آوندی جانبی خوانده می‌شوند، نتایج مشابهی توسط Percival (۱۹۷۱)، Kirby and Rymer (۱۹۷٤) و Whingwiri و همکاران (۱۹۸۱) گزارش شده است. از بررسی نتایج این تحقیق مشخص گردید که در هر دو تیمار (شاهد و تنش رطوبتی) تمامی دستجات آوندی موجود در محور ساقه منتهی به سنبله در محل پدانکل (محل اتصال محور سنبله به ساقه) وارد محور سنبله نشده و تعدادی از دستجات آوندی در محور ساقه می‌مانند به طوریکه تعداد دستجات آوندی در ساقه در هر دو تیمار ۲۳ عدد بود که پس از ورود به محور سنبله در میانگره اول تعداد دستجات آوندی در تیمار شاهد ۲۱ عدد و در تیمار تنش رطوبتی ۲۰ عدد مشاهده شد، نتایج مشابه این تحقیق توسط Kumari و همکاران (۱۹۹۷) و ارادتمند و دوآ (۱۳۸۷) گزارش شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که تعداد دستجات آوندی در طول محور سنبله از پدانکل تا میانگره متصل به سنبلچه پایانی محور سنبله در سنبله‌هایی با سنبلچه‌های مشخص (در هر دو تیمار ۱۸ عدد سنبلچه) با یک نظم خاصی کاهش پیدا می‌کنند. بطوریکه میانگین سهم دستجات آوندی هر سنبلچه در بخش میانی، پایینی و بالایی محور سنبله در حالت شاهد به ترتیب عبارتست از ۱، ۰/۵ و ۰/۷ در حالیکه این تعداد در تیمار تنش خشکی در بخشهای مشابه به ترتیب ۱، ۰/۵ و ۰/٦ می‌باشد. همچنین تعداد دستجات آوندی در میانگره سنبلچه پایانی در تیمار شاهد ٦ عدد و در تیمار تنش رطوبتی ۵ عدد مشاهده شد و بیشترین تعداد کاهش دستجات آوندی در هر دو تیمار در بخش میانی سنبله نسبت به بخشهای پایینی و بالایی مشاهده شد، گزارشات مشابهی توسط Whingwiri و همکاران (۱۹۸۱)، Kumari و همکاران (۱۹۹۷)، ارادتمند و دوآ (۱۳۸۷) و اکبری فامیله و همکاران (۱۳۸۸) بیان گردیده است (نمودار ۱و۲). بررسی نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که در هر دو تیمار اندازه (سایز) دستجات آوندی در طول محور سنبله از قسمت پدانکل تا میانگره متصل به سنبلچه پایانی محور سنبله به تدریج کاهش پیدا می‌کنند بطوریکه از پدانکل که دارای بیشترین سایز دستجات‌آوندی بوده به سمت سنبلچه‌های انتهایی به کوچکترین اندازه (سایز) خود رسیده‌اند، که نتایج این تحقیق با نتایج آزمایشات انجام شده روی دیگر ارقام گندم توسط Whingwiri و همکاران (۱۹۸۱)، Kumari و همکاران (۱۹۹۷)، ارادتمند و دوآ (۱۳۸۷) و اکبری فامیله و همکاران (۱۳۸۸) مطابقت دارد. با مقایسه دو تیمار مورد مطالعه، سایز دستجات آوندی از پدانکل به میانگره اول با شیب زیادی کاهش یافته و به تدریج این شیب کمتر شده است بطوریکه در پدانکل تیمار شاهد سایز دستجات آوندی ۲٤۲۰ میکرومتر بوده و پس از ورود به میانگره شماره ۱ به ۲۱۳۰ میکرومتر رسیده است و این روند کاهشی تا میانگره پایانی ادامه داشته بطوریکه در میانگره شماره ۱۸ سایز دستجات آوندی به ۵۰۰ میکرومتر رسیده است. در تیمار تنش رطوبتی نیز سایز دستجات آوندی در پدانکل ۲۳۰۰ میکرومتر بوده است که پس از ورود به میانگره شماره ۱ به ۲۰۰۰ میکرومتر و در میانگره شماره ۱۸ به ۳۸۰ میکرومتر کاهش پیدا کرده است. تفاوت بین اندازه (سایز) دستجات‌آوندی در تیمار شاهد و تحت تنش رطوبتی معنی‌دار می‌باشد که علت این تفاوت را می‌توان اثرات ناشی از تنش رطوبتی دانست(نمودار ۱و۲). در هر دو تیمار بیشترین سهم اندازه (سایز) دستجات آوندی مربوط به بخش میانی محور سنبله و سپس به ترتیب در قسمتهای پایینی و بالایی محور سنبله می‌باشد که نتایج این تحقیق با نتایج آزمایشات انجام شده توسط Whingwiri و همکاران (۱۹۸۱)، ارادتمند و دوآ (۱۳۸۷) و اکبری فامیله و همکاران (۱۳۸۸) مطابقت دارد. بررسی تیمار تحت تنش رطوبتی نسبت به تیمار شاهد نشان داد که تعداد و سایز دستجات آوندی مرکزی در شرایط تنش خشکی بطور معنی داری کمتر از تیمار شاهد در تمام بخش های محور سنبله می باشد که احتمالاً علت این تفاوت نتایج حاصل از

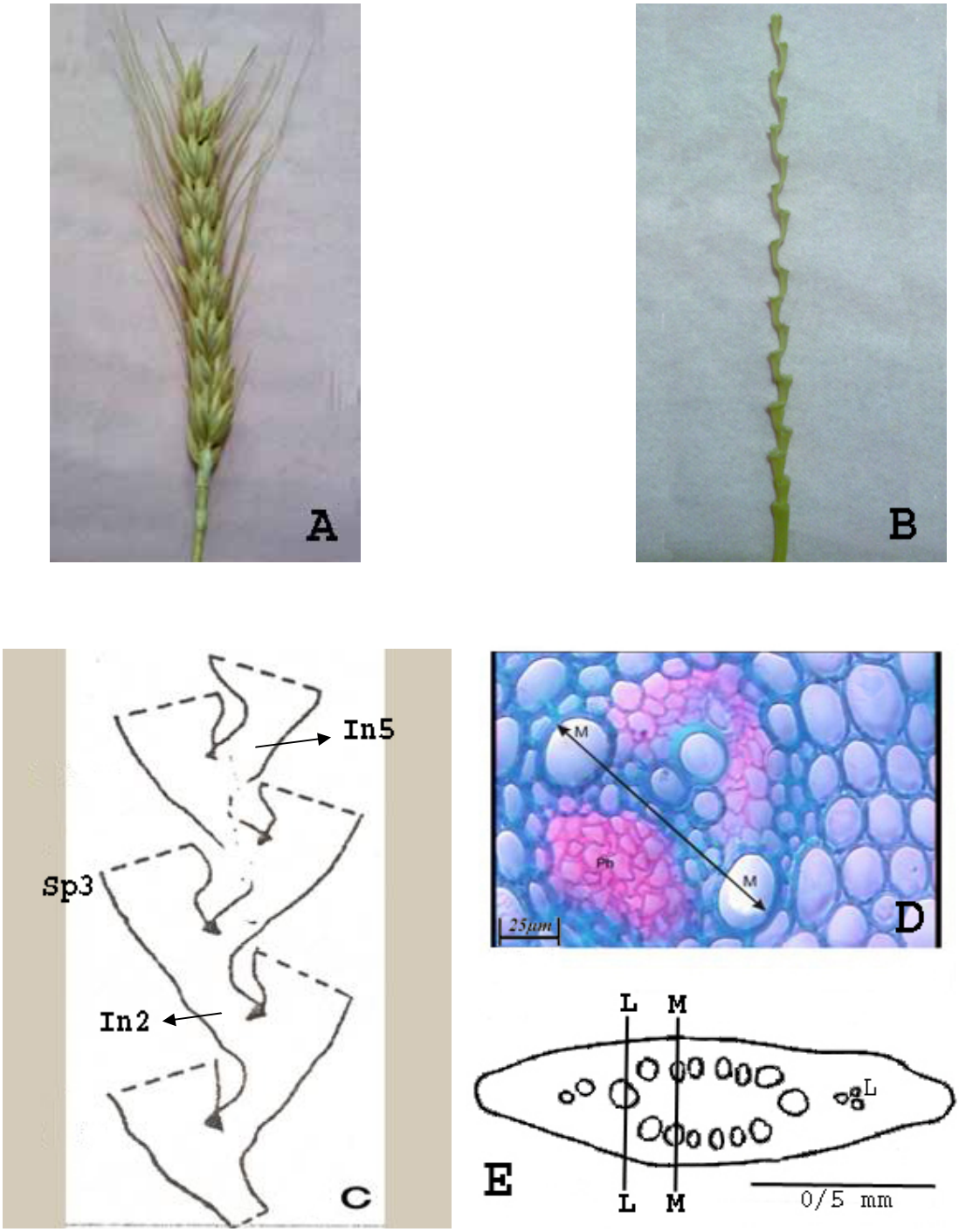
www.SID.ir

Archive of SID

تنش رطوبتی اعمال شده می‌باشد. بررسی نتایج این تحقیق در ارتباط با تنوع توزیع تعداد و وزن دانه ها در طول محور سنبله گندم نشان داد که از سنبلچه شماره ۱ تا سنبلچه انتهایی محور سنبله در سنبله‌هایی با سنبلچه‌های مشخص در هر دو تیمار تعداد و وزن دانه با یک نظم خاصی کاهش پیدا می‌کنند بطوریکه سهم بخش میانی محور سنبله برای این جزء مهم عملکرد (تعداد و وزن دانه) بیشتر از دو بخش دیگر محور سنبله (پایینی و بالایی) بوده است. بطوریکه وجود مواد غذایی برانگیزنده تولید حجم بیشتر و یا دانه‌هایی با مخزن بالقوه بالاتر در نتیجه تخصیص مواد پرورده بیشتر به این بخش از محور سنبله از طریق سیستم آوندی قویتر می‌تواند دلیل این تفاوت معنی-دار در طول محور سنبله باشد که نتایج این بخش از تحقیق با نتایج Whingwiri و همکاران (۱۹۸۱)، Kumari و همکاران (۱۹۹۷) و ارادتمند و دوآ (۱۳۸۷) مطابقت دارد. احتمالاً یکی از عوامل ایجاد کننده زمینه برای تشکیل تعداد دانه‌های بیشتر در بخش میانی سنبله در مقایسه با دو بخش دیگر در کنار تفاوتهای هورمونی و آنزیمی اعلام شده در نتایج تحقیقات گذشته می‌تواند اختصاص تعداد دستجات آوندی بیشتر و فراهم شدن شرایط برای تخصیص ماده پرورده بیشتر باشد، نتایج مشابهی توسط Hanif and Langer (۱۹۷۲)، Whingwiri و همکاران (۱۹۸۱)، Kim and Paulsen (۱۹۸٦) و ارادتمند و دوآ (۱۳۸۷) گزارش شده است. نتایج این آزمایش نشان دهنده وجود یک رابطه همبستگی مثبت بین نحوه پراکنش تعداد دانه‌ها و تجمع ماده خشک در دانه‌ها در طول محور سنبله گندم مورد آزمایش با نحوه توزیع تعداد و سایز دستجات آوند مرکزی و همچنین تأثیر معنی‌دار تنش رطوبتی در کاهش کلیه موارد فوق در طول محور سنبله گندم می‌باشد. بطوریکه بخش میانی سنبله‌ها با دارا بودن بیشترین سایز و تعداد دستجات آوندی دارای بیشترین حجم دانه‌های تشکیل شده و متوسط تعداد دانه بیشتر نسبت به دو بخش دیگر سنبله یعنی قسمتهای پایینی و بالایی می‌باشد. در حالیکه اعمال تنش خشکی از طریق کاهش سایز دستجات آوندی بخشهای مختلف محور سنبله گندم و همچنین تعداد دستجات آوندی ورودی به داخل محور سنبله باعث کاهش تعداد دانه‌ها و همچنین وزن آنها در تمامی بخشهای تشکیل دهنده سنبله می‌شود. از اینرو پیرو گزارش علمی Lopez و همکارن (۲۰۰۱) افزایش سایز و توزیع دستجات آوندی از طریق کارهای به‌نژادی می‌تواند روشی در جهت افزایش دو جزء مهم عملکرد در گیاه گندم یعنی تعداد دانه و وزن دانه‌ها در واحد سطح و در نتیجه دستیابی به پتانسیل بالقوه تولید باشد و شاید این عمل بتواند اثر منفی تنش خشکی را که باعث کاهش معنی‌دار این دو جزء مهم عملکرد نسبت به نمونه‌های شاهد می شود را کمرنگ‌تر کرده و یا از بین ببرد. نتایج این تحقیق بیانگر این مطلب است که تفاوت معنی‌داری در دو جزء مهم عملکرد (تعداد و وزن دانه‌ها) در بخشهای مختلف محور سنبله گندم مورد مطالعه در هر دو حالت شاهد و تنش خشکی وجود دارد. هرچند هر دو جزء عملکرد در تنش خشکی بطور معنی داری کمتر از حالت شاهد بوده و از طرفی هر دو جزء در بخش میانی محور سنبله بالاتر از دو بخش پایینی و بالایی می باشد. با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق محدودیت مواد پرورده اختصاص یافته به هر بخش از محور سنبله در نتیجه کاهش سایز و تعداد دستجات آوندی احتمالاً باعث کاهش هورمونهای محرک رشد گیاهی و آنزیمهای آنابولیک نظیر ساکاروزسنتتاز و AGP-ase که در تحقیقات دیگر بعنوان عوامل عمده تعیین کننده ظرفیت مخزن گزارش شده‌اند می‌گردند بطوریکه تغییر سایز و تعداد دانه ها در بخشهای مختلف محور سنبله گندم و همچنین در شرایط اعمال تنش خشکی را فراهم می کنند. در یک نتیجه گیری کلی می‌توان گفت که یک رابطه همبستگی مثبت بین نحوه توزیع تعداد دانه‌ها و سایز آنها با نحوه پراکنش دستجات آوندی و سایز آنها در طول محور سنبله گندم در هر دو حالت شاهد و تیمار تنش خشکی وجود دارد.

www.SID.ir

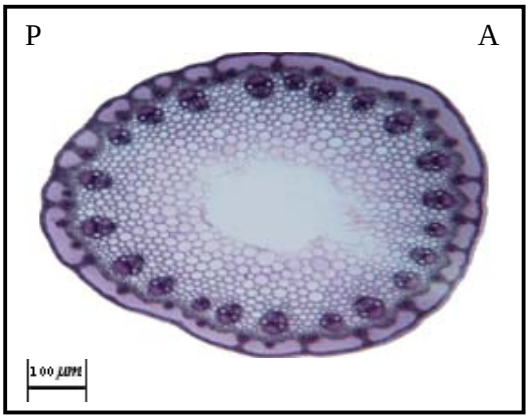
Archive of SID

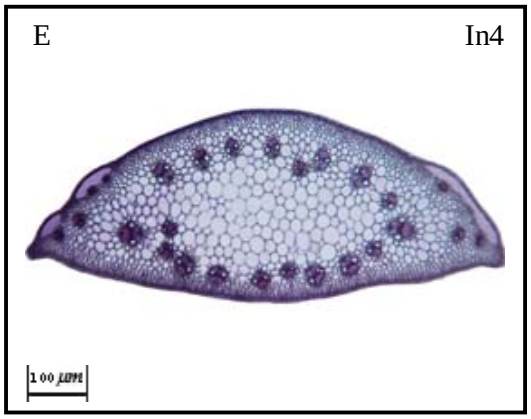


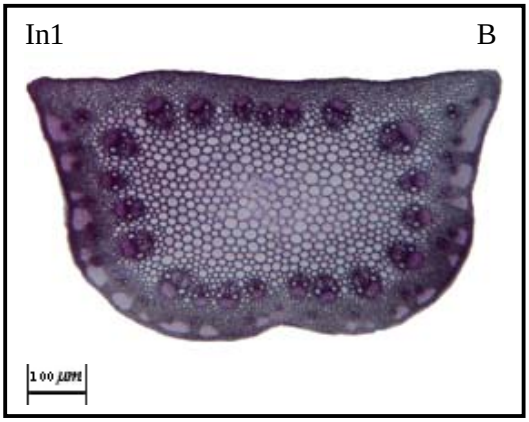
شکل ۱. محور سنبله گندم در شرایط‌های مختلف (A. سنبله معمولی گندم، B. محور سنبله گندم بعداز جدا کردن سنبلچه‌ها، C. برش فرضی محور سنبله گندم، In، میانگره و Sp، سنبلچه، D. تصویر میکروسکوپی آوند آبکش و چوب پسین ازیک آوند مرکزی محور سنبله و نحوه محاسبه سایز آوند (ph. آوند آبکش و M. آوند چوب پسین) 25µm ، E. برش عرضی محور سنبله گندم، L، دستجات آوند جانبی و M، دستجات آوند مرکزی)

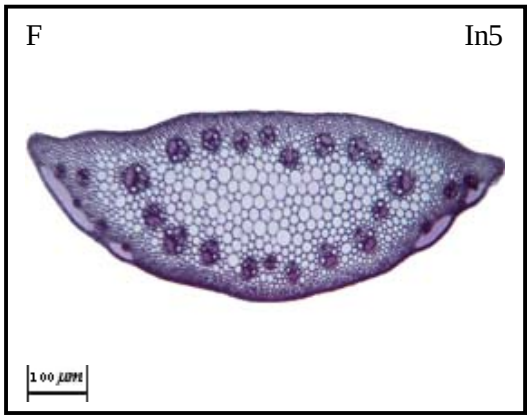
www.SID.ir

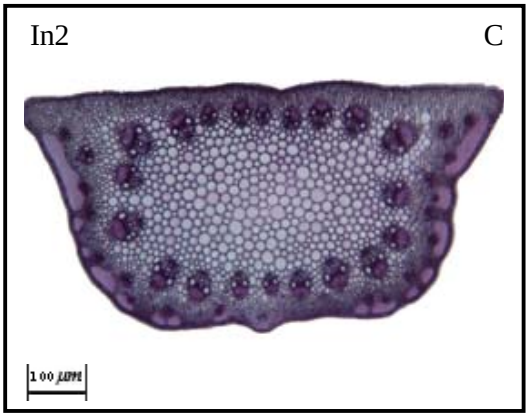
Archive of SID

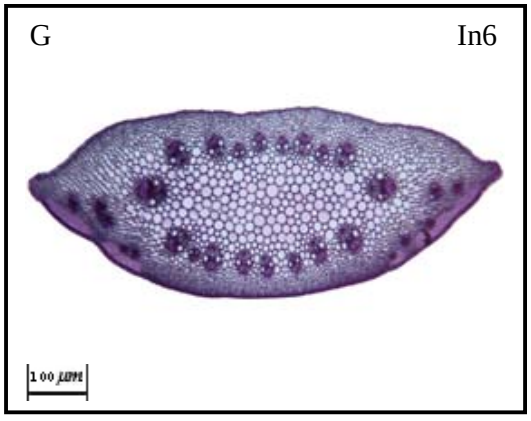


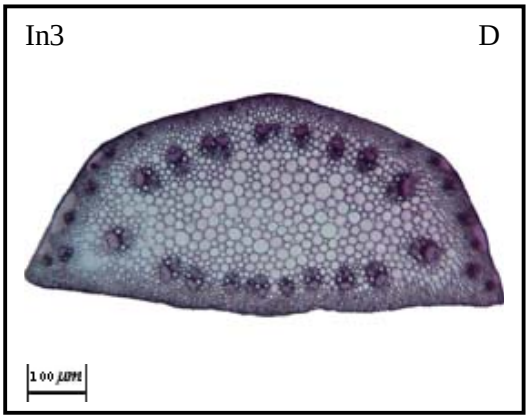


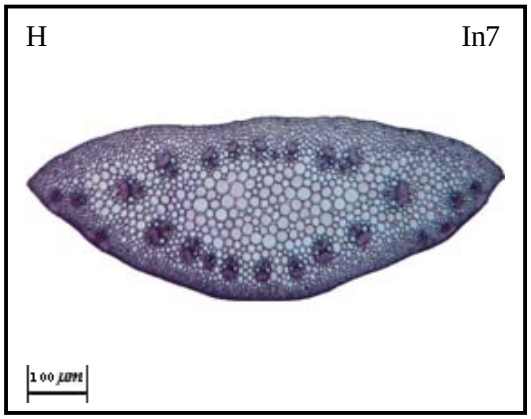






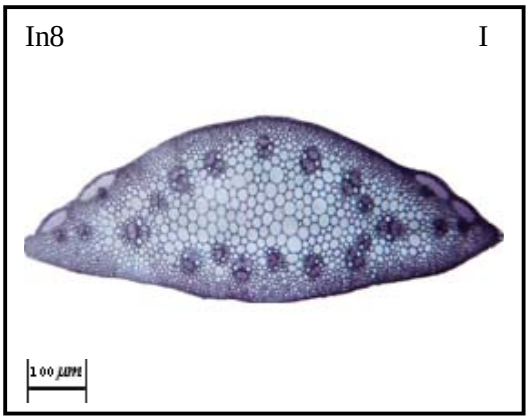


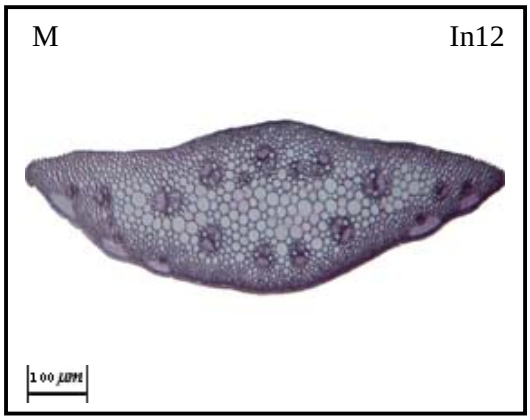


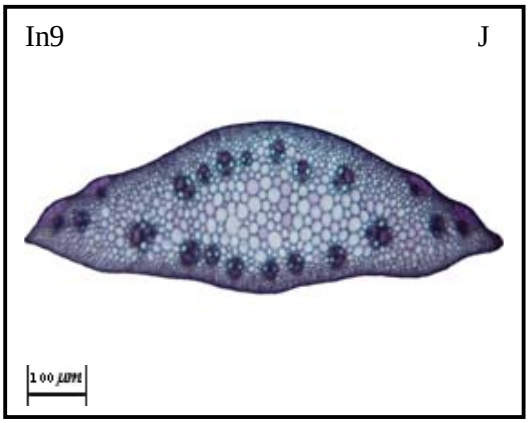


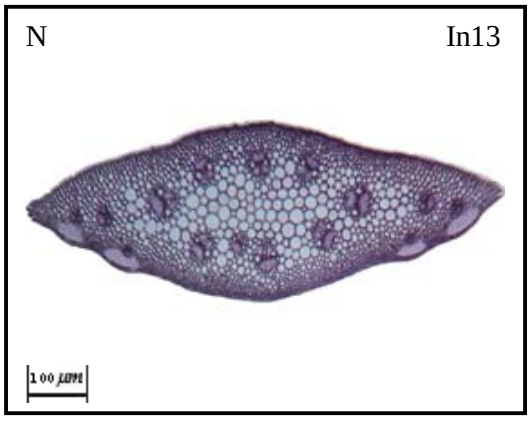
www.SID.ir

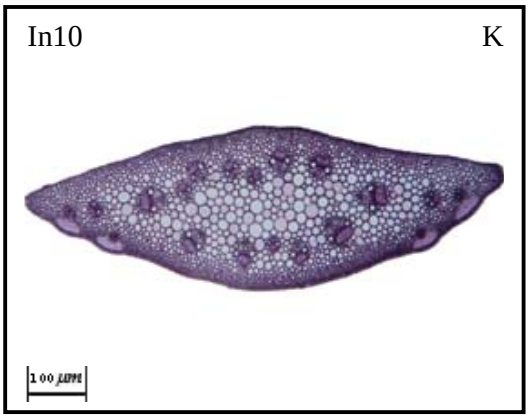
Archive of SID

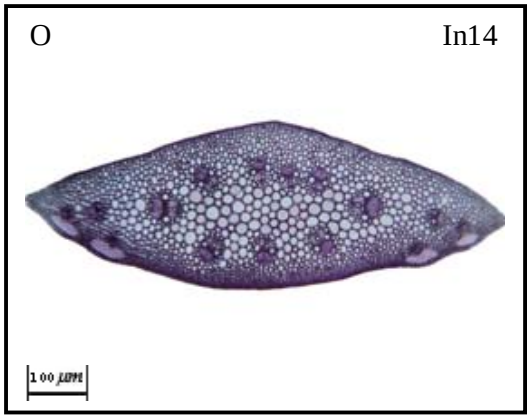


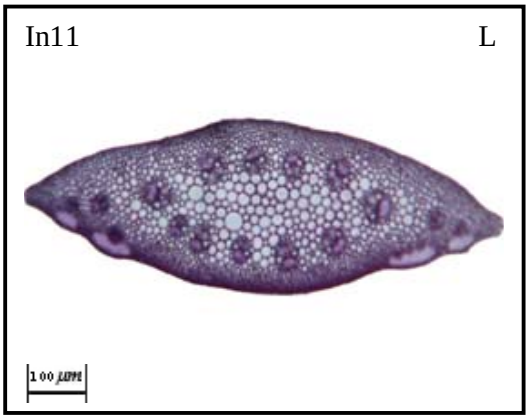


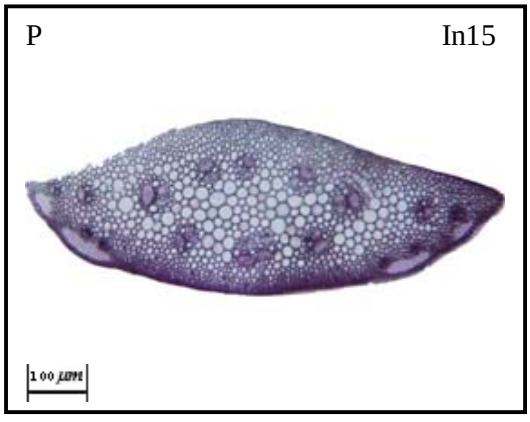






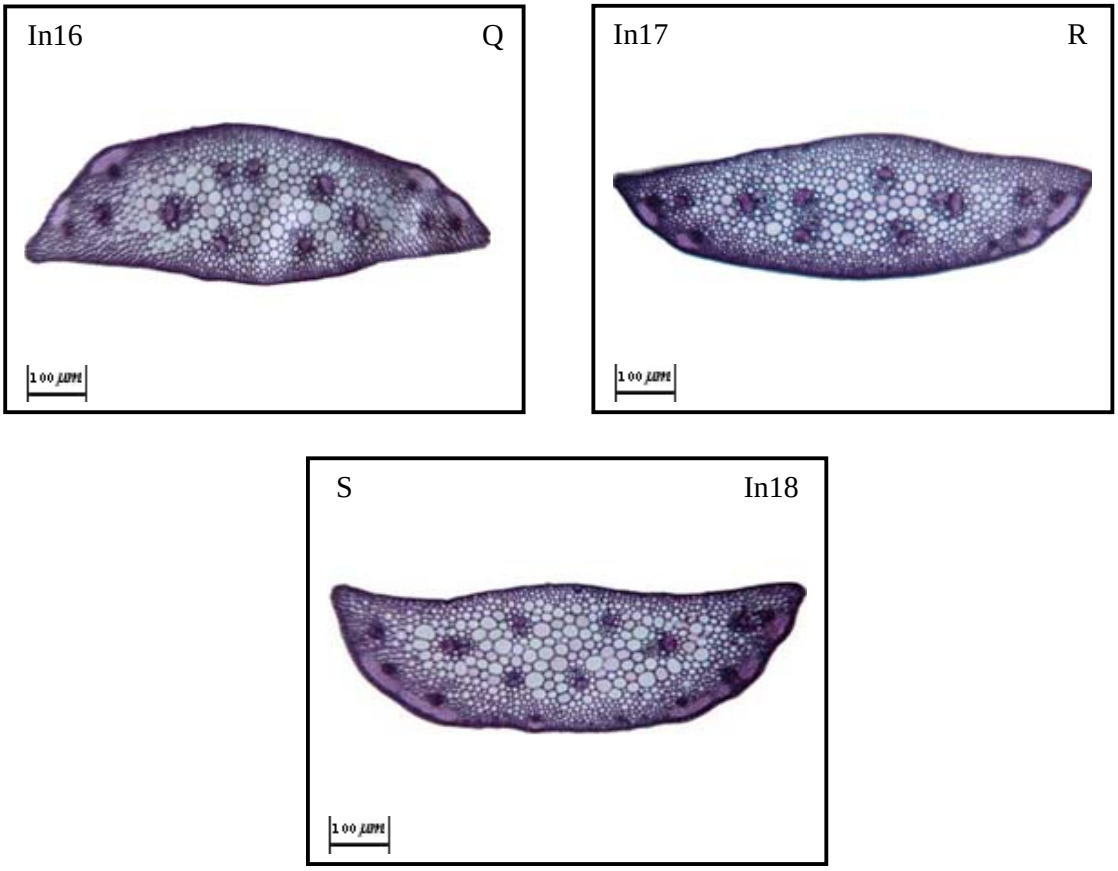






www.SID.ir

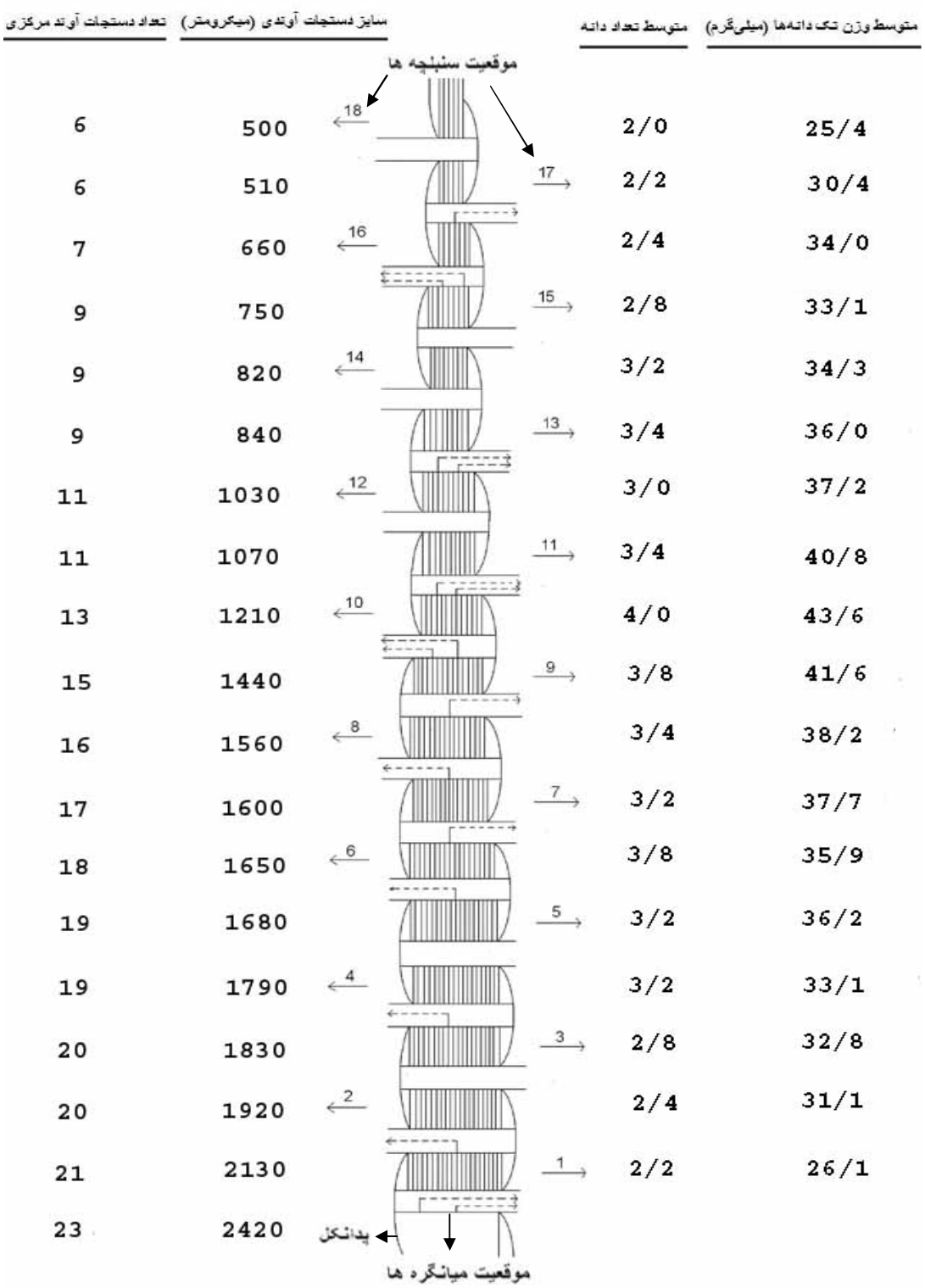
Archive of SID



شکل ۲. (*A-S*) مقاطع میکروسکوپی پدانکل(A) و میانگره‌های محور سنبله گندم(B-S) رقم بهار در مرحله رسیدگی در شرایط بدون اعمال تنش خشکی که نشان دهنده تعداد و نحوه توزیع دستجات آوند مرکزی در طول محور سنبله می‌باشد (نشان دهنده ۱۰۰ میکرومتر می‌باشد)

www.SID.ir

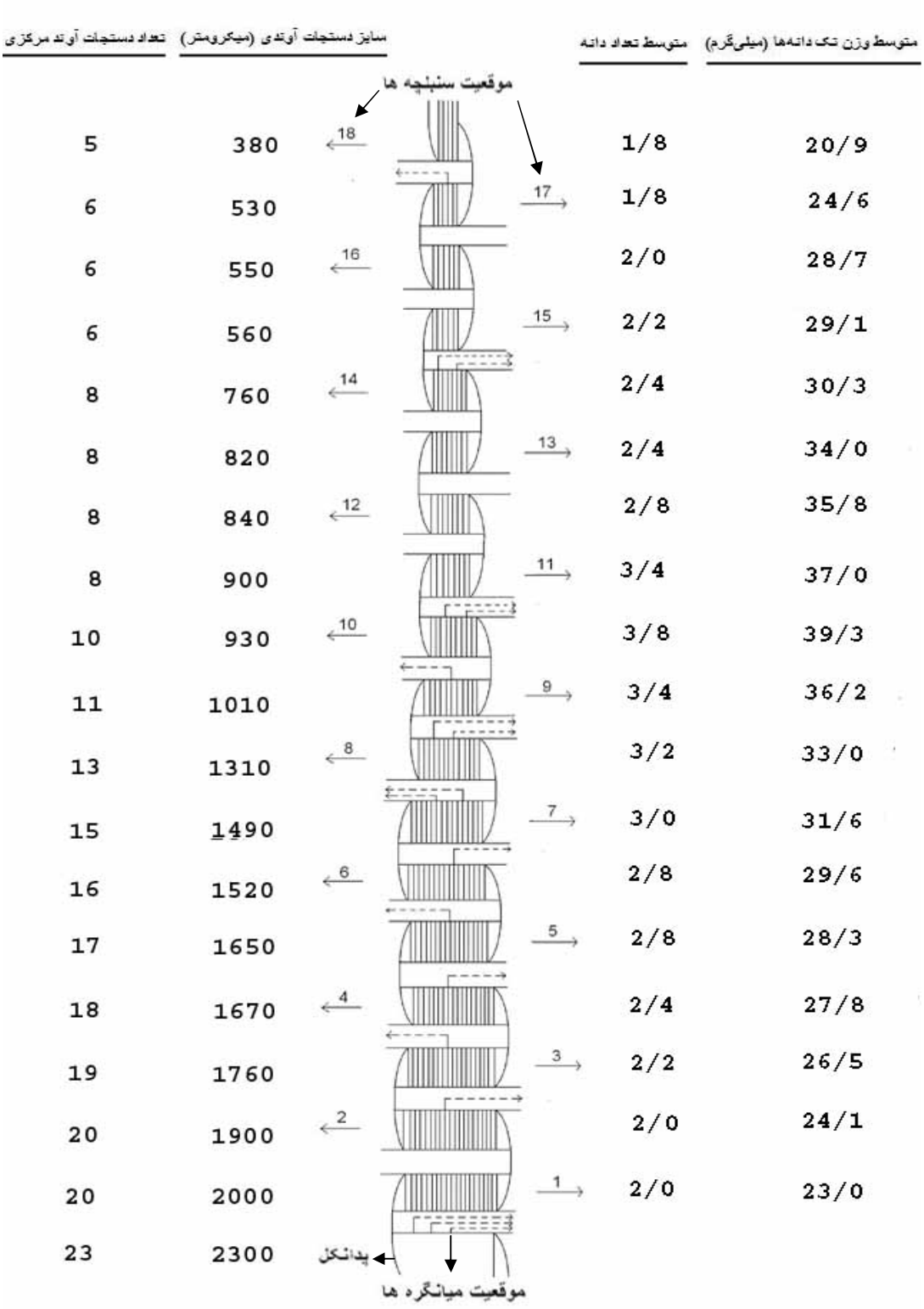
Archive of SID



نمودار ۱. دیاگرام فرضی نحوه پراکنش آوندهای مرکزی از نظر تعداد و سایز آنها به همراه وزن و متوسط تعداد دانه‌ها در طول محور سنبله گندم رقم بهار در شرایط عدم تنش خشکی (شاهد)

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۲. دیاگرام فرضی نحوه پراکنش آوندهای مرکزی از نظر تعداد و سایز آنها به همراه وزن و متوسط تعداد دانه‌ها در طول محور سنبله گندم رقم بهار در شرایط تنش خشکی

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع:

۱- ارادتمند اصلی، د. و ای. اس.دوآ. ۱۳۸۷. بررسی سیستم آوندی در محور سنبله ارقام مختلف گندم. چکیده مقالات دهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، صفحه۳.

۲- اکبری فامیله، م.، ارادتمند اصلی، د. و دلنواز هاشملویان، ب. ۱۳۸۸. بررسی سیستم آوندی در محور سنبله ارقام مختلف گندم. مجله زراعت و اصلاح نباتات، جلد۵، صفحه ۹۷-۱۰۷.

۳- اهدایی، ب. ۱۳۷۳. (الف). اصلاح نباتات. انتشارات بارثاوا و نشر مشهد.٤٥٦ صفحه.

٤- برجیان، ع. ر و امام، ی. ۱۳۷۹. اثر محلول پاشی دوره پیش از گلدهی بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد پروتئین دانه دو رقم گندم. مجله علوم زراعی، جلد دوم. شماره۱. صفحه ۲۳-۲۹.

۵- بی‌نام. ۱۳۷٦. برآورد آب مورد نیاز گیاهان زراعی و باغی کشور. پژوهش و تهیه مؤسسات تحقیقات.

٦- رحیمیان مشهدی، ح. ۱۳٦۹. واکنش گندم در مقابل دمای بالا و تنش رطوبت. مجله علوم و صنایع کشاورزی جلد ٤ شماره ۱.

۷- ساتوره و اسلافر. ۱۳۸٤.گندم(اکولوژی،فیزیولوژی و برآورد عملکرد). محمد کافی، احمد جعفرنژاد و مجید جامی الاحمدی. دانشگاه فردوسی مشهد.

8- Ai-Guo Li, Yue-Sheng Hou, Gerard W. Wall, Anthony Trent, Bruce A. Kimball and Paul J. Pinter, Jr. 2000. Free-air CO_2 enrichment and drought stress effects on grain filling rate and duration in spring wheat.*J. Crop sci*.40:1263-1270.

9- Kruk, B.C., Claderini, D.F. and Slafer, G.A. 1997. Grain weight in wheat cultivars released from 1920 to 1990 as affected by post-anthesis defoliation.*J.agricultural science,Cambridge.128,273-281.*

10- Dua, I.S, Bodh, J. and Eradatmand Asli, D. 2003. Manipolating the growth of bold and small grains in the ear of triticum aestiviom by salicylhydroxamic acid.*Indian J.plant Physiol.,(Special issue)*,1:68-73.

11- Hanif, M. and Langer, R.H.M.1972.The vascular system of the spikelet in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Annals of Botany* 36: 721-727.

12- Karnovasky, M.J.1965. A formaldehyde-glutaraldehyde fixation of high osmolarity for use in electron microscopy .J.*Cell Biol*. 27, 137-138.

13- Kim, N.I., and G.M.Paulsen.1986.response of yield attributes of isogenic tall,semi-dwarf,and double dwarf winter to nitrogen fertilizer and seeding rates.J.*Agron.And Crop sci*.156:197-205.

14- Kirby, E.J.M. and Rymer. Julia L.1974.Development of the vuscular system in the ear of barley.*Annuals of Botany*.38:565-573.

15- Kumari. Sunita and Ghildiyal. M.C. 1997. Availability and utilization of assimilates in relation to grain growth within the ear of wheat.*J.Agron.Crop Sci.*178:245-249.

16- Lopez, E. Garrido. Molina, S. 2001.Quantification of vascular tissues in peduncle of durum wheat cultivars improved during the twentieth century.*Biologia Cellular*.45(s1):s47-s48.

17- O'Brien, T.P. and M.E.Sammut and J.W.P and M.G.Smart. 1985. The vascular system of the wheat spikelet. Aust. J . *Plant physiol*.12: 487-511.

18- Percival,j. 1971 . The wheat plant, 463 pp. Reprinted 1974. Duckworth and Co., London.

19- Peterson, D.M. 1983.Effect of spiklet removal and post heading thinning on distribution of dry matter and N in oats. *Field Crops Res*.7:41-50.

20- Spurr, A.R. 1969. A Low-viscosity epoxy resin embediding medium for electron microscopy. J. *Utrastruct. Res*.26: 31-34.

www.SID.ir

Archive of SID

21- Whingwiri, e.e. Kuo, J. and Stern,W.R.1981.The vascular system in the rachis of a wheat ear .*Annuals of Botany*.48:565-573.

www.SID.ir