تعیین کروموزوم‌های حامل ژن‌های کنترل کننده تاریخ خوشه دهی با استفاده از رگه‌های جایگزین کروموزمی متقابل در گندم زمستانه

حسین دشتی، بهمن یزدی صمدی و احمد صرافی

به ترتیب دانشجوی دوره دکتری، استادگروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران و استاد دانشگاه تولوز فرانسه

تاریخ پذیرش مقاله ۷۷/۱/۲۶

خلاصه

دراین بررسی سری رگه‌های جایگزین متقابل بین دو واریته شاین [1] و ویچیتا [2] برای تشخیص کروموزم‌هائی که ژن‌های موثر در زمان خوشه رفتن را حمل می‌کنند، مورد استفاده قرار گرفت. رگه‌های مذکور در داخل گلدان، در یک طرح کاملاً تصادفی با دو تکرار کشت شدند. تاریخ خوشه‌دهی در زمانی که ۵۰٪ بوته‌های داخل گلدان به خوشه رفتند یادداشت شد. تعداد روزها از اول خرداد تا زمان گلدهی برای تجزیه آماری درنظر گرفته شد. ویچیتا نشان داد که ژن‌های کنترل کننده تاریخ خوشه‌دهی روی کروموزم‌های 3A، 3D و 1D آن می‌باشند. شاین ژن‌هائی راکه در تاریخ خوشه دهی موثرند روی کروموزمهای 3A، 3D، 1D، 4D، 6Aو 1B خود دارد. ژن‌های ویچیتا موجب تسریع در خوشه‌دهی (زودرسی)، و ژن‌های شاین موجب تاخیر در خوشه دهی (دیررسی) می‌شوند. جایگزینی متقابل کروموزم‌های 4D ، 6A و 1B از ویچیتا به شاین تأثیر معنی داری در زودرس‌تر شدن شاین ندارد و به نظر می‌رسد که احتمالاً ویچیتا بر روی این کروموزم ها برای صفت خوشه دهی فاقد ژن موثر بوده و یا ژن‌های آن اثر بسیار کمی بر تاریخ گلدهی دارند.

واژه های کلیدی : گندم زمستانه ، تاریخ خوشه دهی ، رگه های جایگزین کروموزومی

مقدمه

مطالعه رگه‌های جایگزین شده کروموزمی بین واریته‌ای، کمک زیادی به تجزیه ژنتیکی صفات درگندم هگزاپلوئید نموده است (۸). از آنجا که گندم یک گیاه پلی پلوئید است، سطوح انیوپلوئیدی مختلف، مثل منوزومیک، نولی زومیک و تری زومیک را تحمل می‌نماید و لذا رگه‌های جایگزین شده برای تمام کروموزم‌های آن در ارقام مختلف تولید شده است. مطالعه صفات کمی مثل اجزاء عملکرد و مقاومت به تنش‌های محیطی در گندم سابقه طولانی دارد، و دراین رهگذر رگه‌های جایگزین کروموزمی برای تعیین کروموزم‌های حمل کننده ژن‌های مربوط و همچنین بررسی ارتباط صفات کمی و مارکرهای مرفولوژیکی و ایزوزایمی نقش زیادی داشته‌اند (۴ و ۷). اولین آزمایشهای کروموزومی در گندم توسط کوسپیرا [3] و آنرا [4] در سال ۱۹۷۵ با رگه‌های جایگزین حاصل از جایگزینی کروموزم‌های واریته‌های تاچر [5] و هوپ [6] در چاینیز اسپرینگ [7] که بوسیلهٔ سیرز [8] تولید شده بودند، انجام گرفت. آنها مشاهده کردند که رگه‌های جایگزین در

1 - Cheyenne 2- Wichita 3- Kuspira 4- Unrau

5-Thatcher 6- Hope 7- Chinese Spring 8- Sears

تعدادی از صفات، مثل عملکرد، وزن دانه و ارتفاع با چاینیز اسپرینگ تفاوت دارند. (به نقل از منبع ٦).

به نقل از بورژوویک (۱)، در موسسه اصلاح نباتات در کمبریج لاو و همکاران، رگه‌های جایگزین حاصل از کروموزمهای واریته مارا[1] در کاپل دسپرز[2] را مورد مطالعه قرار دادند، ونشان دادند که ژن‌های کنترل کننده پاکوتاهی در واریته ما را روی کروموزومهای ۲D و کروموزوم حاوی جابجائی[3] ۵B-۷B قرار دارند. با استفاده از رگه‌های جایگزین حاصل از کروموزوم‌های واریته سیانو[4] ٦۷ در گندم چاینیز اسپرینگ، مشخص شده است که ژن‌های مربوط به تجمع اسید آبسیسیک در برگ که موجب مقاومت به خشکی در گندم می‌شود، در واریته سیانو ٦۷ روی کروموزوم ۵A قرار دارند، (به نقل از منبع ۷). در این مطالعات یکی از صفاتی که مورد علاقه بوده است، تاریخ خوشه‌دهی است. صفتی که از نقطه نظر اقتصادی اهمیت زیادی دارد. کروموزم‌هائی که ژن‌های موثر در تاریخ خوشه دهی را حمل می‌کنند در ارقام مختلف متفاوتند، و بطور کلی تمام ۲۱ کروموزوم در ارقام مختلف در ارتباط با این صفت، حامل ژن می‌باشند (به نقل از منبع ۳).

با استفاده از رگه‌های منوزومیک واریته برسی[5] معلوم شده است که ژن‌های کنترل کننده تاریخ خوشه دهی در این واریته روی کروموزمهای ۲A، ۲B، ۳A، ۳B، ۴B و ۵D قرار دارند (به نقل از منبع ٦)

به منظور دستیابی دقیقتر به محل ژن‌های کنترل کننده یک صفت خاص، لاو پیشنهاد کرده است که از رگه‌های جایگزین متقابل استفاده شود، چون با استفاده از این مواد می‌توان به اثرات متقابل کروموزوم‌های جایگزین شده و زمینه[6] ژنتیکی والد دریافت کننده پی برد (به نقل از منبع ۸).

هدف در این بررسی تشخیص کروموزوم‌های حامل ژن‌های مؤثر در تاریخ خوشه‌دهی در دو واریته‌های شاین و ویچیتا می‌باشد.

مواد و روشها

ژنوتیپ‌های استفاده شده در این مطالعه سری رگه‌های جایگزین کروموزومی متقابل بین دو واریتهٔ شاین و ویچیتا تهیه شده در دانشگاه نبراسکا بودند. شاین در نتیجه سلکسیون از کریمین (C.I.143ن) در ۱۹۲۲ بدست آمد و C.I.8885 نامیده شد. این واریته در سال ۱۹۳۰ تحت عنوان Nebraska No.50 در بین کشاورزان توزیع شده، سپس در سال ۱۹۳۳ طی یک سلکسیون توده‌ای خالص سازی شده و تحت نام شاین معرفی شده است (به نقل از منبع ۵). برای تهیه این رگه‌ها ابتدا سری منوزومیک‌های شاین و ویچیتا برای ۲۱ کروموزم از طریق تلاقی با منوزومیک‌های رقم چاینیز اسپرینگ (تولید شده توسط سیرز) بدست آمده اند و سپس منوزومیک به عنوان دریافت کننده با دی‌زومیک به‌عنوان‌بخشنده، تلاقی‌داده‌شده‌وپس از ۹ تلاقی برگشتی با والد دریافت کننده رگه‌هائی با زمینه ژنتیکی یکنواخت بدست آمده‌اند (به نقل از منبع ۲). در این مقاله از علائم Cnn/(WI) و یا WI/(Cnn) برای نشان دادن رگه‌های جایگزین استفاده شده است. مثلاً رگه جایگزین از شاین که کروموزوم ۵A را از ویچیتا دارد، بصورت Cnn/(WI۵A) و رگه جایگزین متقابل آن بصورت WI/(Cnn۵A) نشان داده می‌شود. تعداد ۴۲ رگه جایگزین متقابل بین این دو رقم همراه با والدین در خارج از گلخانه و در یک طرح کاملاً تصادفی با دو تکرار در گلدان، در دانشکده کشاورزی کرج کشت گردیدند. گلدانها به قطر ۲۰ سانتیمتر بودند و در هر گلدان ٦ بذر کاشته شد. در طول دوره رویش آبیاری گلدانها به اندازه کافی انجام و بعد از ساقه رفتن برای بوته‌ها در داخل گلدان قیم زده شد. زمانی که خوشه‌های ساقه اصلی ۵۰% بوته‌ها به طور کامل ظاهر شدند، به عنوان تاریخ خوشه‌دهی یادداشت گردید. تعداد روزها از اول خردادماه تا خوشه دهی برای تجزیه واریانس درنظر گرفته شد. برای تعیین کروموزوم‌های موثر در تاریخ خوشه رفتن، تفاوت میانگین هر رگه با والد دریافت کننده محاسبه گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌داری در سطح ۱% وجود دارد.(جدول ۲).از مقایسه میانگین والدین معلوم شد که رقم ویچیتا ۷ روز زودرس‌تر از شاین است

1 - Mara
2- Capelle Desprez
3- Translocated
4 - Ciano 67
5 - Bersee
6- Genetic background

جدول ۱ - تجزیه واریانس تعداد روز تا خوشه دهی از اول خرداد (روز) برای رگه‌های جایگزین و والدین

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
تیمار	۴۳	۴۵۵/۲۷	۱۰/۶	۶/۶۶**
خطای آزمایش	۴۴	۷۰	۱/۵۹۱	-
کل	۸۷	۵۲۵/۲۷	-	

**معنی دار در سطح احتمال ۱%

جدول ۲ - میانگین تعداد روز از اول خرداد تا خوشه دهی برای رگه‌های جایگزین و والدین

WI/(Cnn)						Cnn/(WI)					
میانگین	کروموزم	میانگین	کروموزم	میانگین	کروموزم	میانگین	کروموزم	میانگین	کروموزم	میانگین	کروموزم
۹	۱D	۹	۱B	۶/۵	۱A	۹	۲D	۱۰/۵	۱B	۱۰/۵	۱A
۶	۲D	۶/۵	۲B	۵/۵	۲A	۱۲/۵	۲D	۱۱/۵	۲B	۱۱	۲A
۱۰/۵	۳D	۸	۳B	۸/۵	۳A	۶/۵	۳D	۱۰	۳B	۶	۳A
۸/۵	۴D	۶/۵	۴B	۷	۴A	۱۲/۵	۴D	۱۳/۵	۴B	۱۰	۴A
۶	۵D	۷/۵	۵B	۶/۵	۵A	۱۲	۵D	۱۱	۵B	۱۰/۵	۵A
۶	۶D	۸	۶B	۱۰/۵	۶A	۱۲/۵	۶D	۱۱/۵	۶B	۱۰	۶A
۸	۷D	۷/۵	۷B	۸	۷A	۱۱	۷D	۱۰	۷B	۱۱/۵	۷A
										۲/۵	Cnn
										۵/۵	WI
										۷**	Cnn-WI
										۲/۵۵	LSD%۵
										۳/۴۱	LSD%۱
										%۱۳/۸	CV

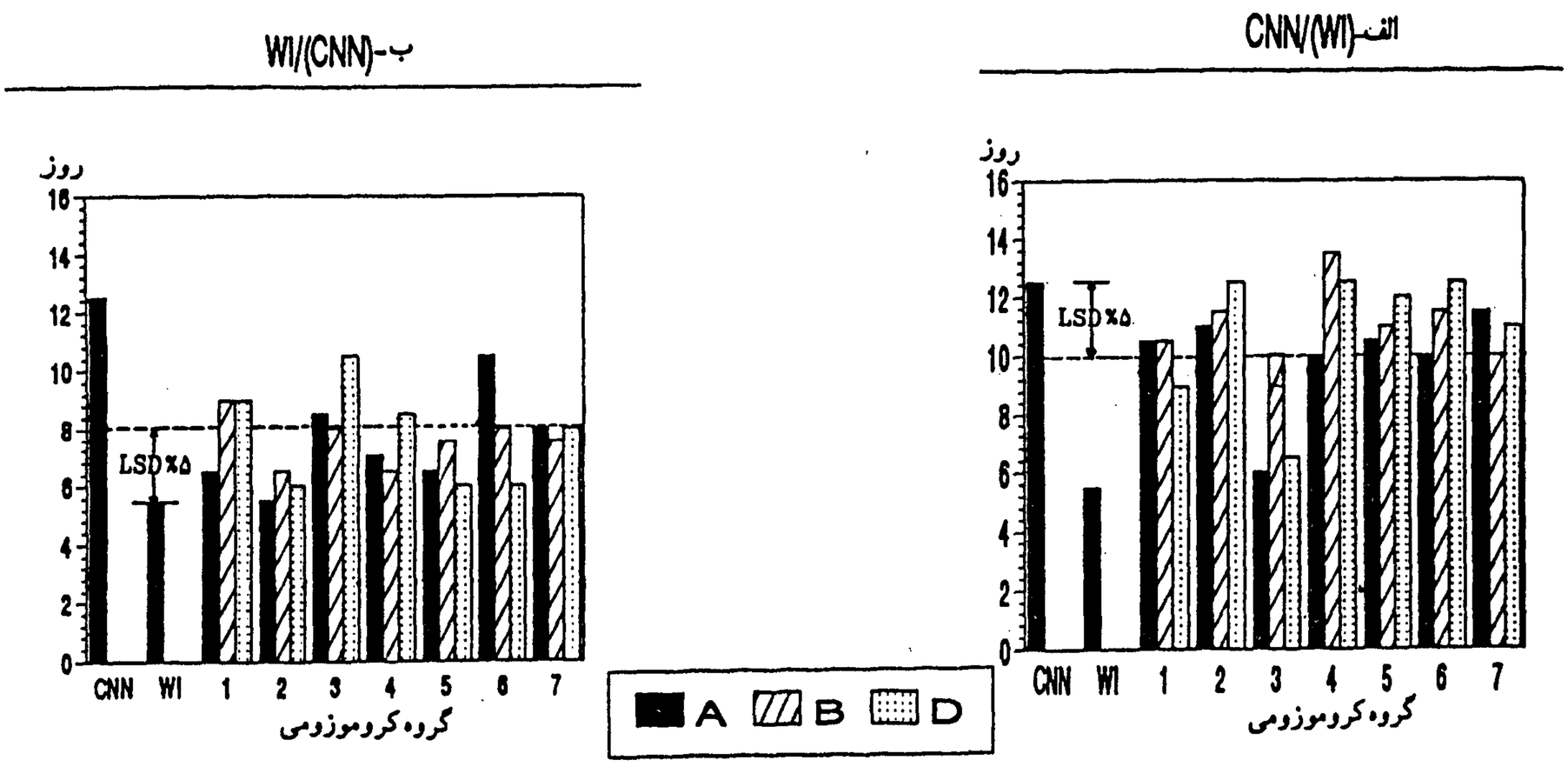
**معنی دار در سطح احتمال ۱%

ویچیتا ظاهراً دارای ژن های کنترل کننده خوشه دهی روی کروموزوم‌های ۳A، ۳D و ۱D می‌باشد. بطور متوسط جایگزینی کروموزوم‌های ۳A، ۳D و ۱D از ویجیتا در شاین یعنی Cnn/(WI3A)، Cnn/(WI3D) و Cnn/(WI1D) به ترتیب ۶/۵، ۶ و ۳/۵ روز زودرس‌تر از والد دریافت کننده یعنی Cnn شده‌اند (جدول ۳) و شکل (۱ - الف). بنابراین نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که ژن های ویچیتا باعث تسریع در خوشه دهی شاین شده است. وجودژن های مربوط به خوشه دهی بر روی کروموزوم‌های ۳A و ۳D در رقم ویچیتا با گزارش زمترا (۸) در سال ۱۹۸۶ مطابقت دارد. ولی در این تحقیق مشاهده شد که کروموزوم ۱D نیز دارای ژن های مربوط به خوشه دهی می‌باشد. جایگزینی متقابل کروموزوم‌های شاین در ویچیتا، نشان می‌دهد که شاین روی کروموزومهای ۳A، ۳D و ۱D مانند ویچیتا دارای‌ژن های مؤثر در خوشه‌دهی است و این ژنها باعث تاخیر در خوشه‌دهی و یا دیررسی نسبت به ویچیتا می‌شوند. یعنی جایگزینی کروموزوم‌های ۳A و ۳D و ۱D از شاین در ویچیتا به ترتیب موجب ۳، ۵ و ۳/۵

جدول ۳ - تفاوت تعداد روز تا خوشه رفتن بین لاینهای جایگزینی کروموزمی و والد دریافت کننده:

دریافت کننده			دریافت کننده			دریافت کننده		
Cnn	WI	کروموزم	Cnn	WI	کروموزم	Cnn	WI	کروموزم
-۳/۵**	۳/۵**	۱D	-۲/۰	۳/۵**	۱B	-۲/۰	۱/۰	۱A
۰	۰/۵	۲D	-۱/۰	۱/۰	۲B	-۱/۵	۰	۲A
-۶/۰**	۵/۰**	۳D	-۲/۵	۲/۵	۳B	-۶/۵**	۳/۰*	۳A
۰	۳/۰*	۴D	۱/۰	۱/۰	۴B	-۲/۵	۱/۵	۴A
-۰/۵	۰/۵	۵D	-۱/۵	۲/۰	۵B	-۲/۰	۱/۰	۵A
۰	۰/۵	۶D	-۱/۰	۲/۵	۶B	-۲/۵	۵/۰**	۶A
-۱/۵	۲/۵	۷D	-۲/۵	۲/۰	۷B	-۱/۰	۲/۵	۷A
							۲/۵۵	LSD%۵
							۳/۴۱	LSD%۱

** و* معنی دار در سطح احتمال ۱% و ۵%



شکل ۱- نمودار تاریخ خوشه دهی رگه‌های جایگزین شده و والدین، خطوط بریده حدود حداقل تفاوت معنی دار را در سطح احتمال ۵٪ نشان می‌دهد (LSD ٪۵ =۲/۵۵) . شماره‌های محور افقی گروه کروموزوم و حروف لاتین نوع ژنوم می‌باشند.

الف: ستونهای پائین تر از خط بریده نشان دهندهٔ رگه‌هائی است که نسبت به شاین به طور معنی داری زودرس تر شده‌اند.

ب: ستونهای بالاتر از خط بریده نشان دهندهٔ رگه‌هائی لست که نسبت به وچیتا به طور معنی داری دیررس تر شده‌اند.

روز دیررس‌تر شدن آن شده‌اند. علاوه بر کروموزوم‌های مزبور شاین در روی کروموزوم‌های ۶A، ۱B و ۴D دارای ژن‌هائی است که باعث دیررس‌تر شدن ویچیتا شده‌اند. (جدول ۳) و (شکل ۱ - ب). جایگزینی این کروموزوم‌ها یعنی ۶A، ۱B و ۴D از ویچیتا در شاین تاثیر معنی داری در زودرس تر شدن شاین نداشته‌اند. و این امر نشان می‌دهد که احتمالاً ویچیتا روی این کروموزومها برای صفت تاریخ خوشه دهی فاقد ژن موثر بوده، و یا ژن‌های آن اثر بسیار کمی بر خوشه دهی دارند.

وجود ژن‌های مربوط به تاریخ خوشه دهی روی کروموزوم‌های ۳A، ۳D و ۶A در شاین توسط زمترا و همکاران در دانشگاه نبراسکا در سال ۱۹۸۶ نیز گزارش شده است. اما وجود ژنها روی کروموزم‌های ۱D، ۴D و ۱B که در این تحقیق مشاهده شده است، با نتایج آنان مطابقت ندارد، که می‌تواند، احتمالاً به این دلیل باشد، که در شرایط گلدان، تعداد کمی گیاه برای تعیین تاریخ خوشه دهی مورد بررسی قرار گرفته و یا احتمالاً بدلیل تفاوت دو محل تحقیق، (نبراسکا و کرج) از نظر موقعیت جغرافیائی و در نتیجه یکسان نبودن شرایط محیطی خصوصاً از نظر طول روز باشد.

در رابطه با ژن های کنترل کنندهٔ خوشه دهی در گندم گفته شده که کروموزوم‌هائی که ژن های مؤثر در خوشه دهی را حمل می‌کنند در بین ارقام مختلف متفاوتند، بطوری که تمام ۲۱ کروموزوم گندم در ارقام مختلف با تاریخ خوشه دهی در ارتباط می‌باشند (هالوران ۱۹۷۵، و دیگران). در این جا نیز این موضوع مشاهده می‌شود، زیرا در شاین کروموزوم‌های ۶A، ۱B و ۴D با تاریخ خوشه دهی رابطه داشته ولی این کروموزوم‌ها در ویچیتا تاثیری روی تاریخ خوشه دهی نداشته‌اند.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

1- Borojevic S. 1990. Principles and methods of plant breeding Elsevier pub. Amsterdam.

2- Ghaemi M,A.Sarrafi, and R.Morris. 1998. Reciprocal substitution analysis of embryo induction and plant regeneration from anther culture in wheat. Genome 38: 158-165.

3- Halloran, GM . 1975. Genetic analysis of time to ear emergence in hexaploid wheat, Triticum aestivum, using intervarietal chromosome substitution lines. Can. J. Gent. Cytol. 17: 365-373.

- Hyne, V,M.J. kearsey. 1994. A partial genome assay for quantitative trait loci in wheat (Triticum aestivum) using different analytical techniques. Theor. Appl. Genet 89: 735-741.

- Laverne, M. Powell and R.P. Pfeifer. 1956. The effect of controlled limited moisture on seedlingrowth of Cheyenne winter wheat selections. Agronomy. J. 555-557.

- Lupton, F.G.H. 1987. Wheat breeding. Chapman and Hall. London.

- Quarrie. S.A,M. Guli,C.Calestani and A.Steed. 1994. Location of a gene regulating drought- induced abscisic acid production on the long arm of chromosome 5. A of wheat. Theor. Appl. Genet. 89: 794-800.

Zemetra R.S,R. Morris, and J.W.Schmidt. 1986. Gene locations for heading date using reciprocal chromosome substitutions in winter wheat. Crop sci. 26: 531-533.

Gene Locations for Heading Date in Winter Wheat, Using Reciprocal Chromosome Substitution Lines.

H. DASHTI, B. YAZDI-SAMADI AND A. SARRAFI

Ph.D Student ; Professor, College of Agriculture, University of Tehran , Iran; and Professor, University of Tulouse France

Accepted,15, April,1998

SUMMARY

Reciprocal sets of chromosome substitution lines between two hard red winter wheat cultivars, Cheyenne and Wichita, were used to identify chromosomes that carry genes for heading date. The material were planted in the pots, using a completely randomized design with two replications. Heading dates were recorded when 50% of plants in a pot had their spikes emerged. Heading date was considered as the number of days from an arbitrary date to the time of heading. Analysis of variance of the data showed that Wichita appears to carry genes controlling heading date on chromosmes 3A, 3D and 1D,while Cheyenne carries genes on 3A,3D 1D, 4D, 6A and 1B. The genes from Wichita accelerated heading date of Cheyenne and those from Cheyenne delayed heading date of Wichita.Reciprocal substitution chromosomes 1B, 6A and 4D from Wichita into Cheyenne had no significant effect on Cheyennes heading date. This may indicate that Wichita does not carry genes for earliness on 1B,6A and 4D chromosmes, or has genes with minor effects.

Key Words: Winter wheat, Heading date, Chromosome substitution lines

تعیین کروموزوم‌های حامل ژن‌های کنترل کننده تاریخ خوشه دهی با استفاده از رگه‌های جایگزین کروموزمی متقابل در گندم زمستانه

حسین دشتی، بهمن یزدی صمدی و احمد صرافی

به ترتیب دانشجوی دوره دکتری، استادگروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران و استاد دانشگاه تولوز فرانسه

تاریخ پذیرش مقاله ۷۷/۱/۲۶

خلاصه

دراین بررسی سری رگه‌های جایگزین متقابل بین دو واریته شاین [1] و ویچیتا [2] برای تشخیص کروموزم‌هائی که ژن‌های موثر در زمان خوشه رفتن را حمل می‌کنند، مورد استفاده قرار گرفت. رگه‌های مذکور در داخل گلدان، در یک طرح کاملاً تصادفی با دو تکرار کشت شدند. تاریخ خوشه‌دهی در زمانی که ۵۰٪ بوته‌های داخل گلدان به خوشه رفتند یادداشت شد. تعداد روزها از اول خرداد تا زمان گلدهی برای تجزیه آماری درنظر گرفته شد. ویچیتا نشان داد که ژن‌های کنترل کننده تاریخ خوشه‌دهی روی کروموزم‌های 3A، 3D و 1D آن می‌باشند. شاین ژن‌هائی راکه در تاریخ خوشه دهی موثرند روی کروموزمهای 3A، 3D، 1D، 4D، 6Aو 1B خود دارد. ژن‌های ویچیتا موجب تسریع در خوشه‌دهی (زودرسی)، و ژن‌های شاین موجب تاخیر در خوشه دهی (دیررسی) می‌شوند. جایگزینی متقابل کروموزم‌های 4D ، 6A و 1B از ویچیتا به شاین تأثیر معنی داری در زودرس‌تر شدن شاین ندارد و به نظر می‌رسد که احتمالاً ویچیتا بر روی این کروموزم ها برای صفت خوشه دهی فاقد ژن موثر بوده و یا ژن‌های آن اثر بسیار کمی بر تاریخ گلدهی دارند.

واژه های کلیدی : گندم زمستانه ، تاریخ خوشه دهی ، رگه های جایگزین کروموزومی

مقدمه

مطالعه رگه‌های جایگزین شده کروموزمی بین واریته‌ای، کمک زیادی به تجزیه ژنتیکی صفات درگندم هگزاپلوئید نموده است (۸). از آنجا که گندم یک گیاه پلی پلوئید است، سطوح انیوپلوئیدی مختلف، مثل منوزومیک، نولی زومیک و تری زومیک را تحمل می‌نماید و لذا رگه‌های جایگزین شده برای تمام کروموزم‌های آن در ارقام مختلف تولید شده است. مطالعه صفات کمی مثل اجزاء عملکرد و مقاومت به تنش‌های محیطی در گندم سابقه طولانی دارد، و دراین رهگذر رگه‌های جایگزین کروموزمی برای تعیین کروموزم‌های حمل کننده ژن‌های مربوط و همچنین بررسی ارتباط صفات کمی و مارکرهای مرفولوژیکی و ایزوزایمی نقش زیادی داشته‌اند (۴ و ۷). اولین آزمایشهای کروموزومی در گندم توسط کوسپیرا [3] و آنرا [4] در سال ۱۹۷۵ با رگه‌های جایگزین حاصل از جایگزینی کروموزم‌های واریته‌های تاچر [5] و هوپ [6] در چاینیز اسپرینگ [7] که بوسیلهٔ سیرز [8] تولید شده بودند، انجام گرفت. آنها مشاهده کردند که رگه‌های جایگزین در

1 - Cheyenne 2- Wichita 3- Kuspira 4- Unrau

5-Thatcher 6- Hope 7- Chinese Spring 8- Sears

تعدادی از صفات، مثل عملکرد، وزن دانه و ارتفاع با چاینیز اسپرینگ تفاوت دارند. (به نقل از منبع ٦).

به نقل از بورژوویک (۱)، در موسسه اصلاح نباتات در کمبریج لاو و همکاران، رگه‌های جایگزین حاصل از کروموزمهای واریته مارا[1] در کاپل دسپرز[2] را مورد مطالعه قرار دادند، ونشان دادند که ژن‌های کنترل کننده پاکوتاهی در واریته ما را روی کروموزومهای ۲D و کروموزوم حاوی جابجائی[3] ۵B-۷B قرار دارند. با استفاده از رگه‌های جایگزین حاصل از کروموزوم‌های واریته سیانو[4] ٦۷ در گندم چاینیز اسپرینگ، مشخص شده است که ژن‌های مربوط به تجمع اسید آبسیسیک در برگ که موجب مقاومت به خشکی در گندم می‌شود، در واریته سیانو ٦۷ روی کروموزوم ۵A قرار دارند، (به نقل از منبع ۷). در این مطالعات یکی از صفاتی که مورد علاقه بوده است، تاریخ خوشه‌دهی است. صفتی که از نقطه نظر اقتصادی اهمیت زیادی دارد. کروموزم‌هائی که ژن‌های موثر در تاریخ خوشه دهی را حمل می‌کنند در ارقام مختلف متفاوتند، و بطور کلی تمام ۲۱ کروموزوم در ارقام مختلف در ارتباط با این صفت، حامل ژن می‌باشند (به نقل از منبع ۳).

با استفاده از رگه‌های منوزومیک واریته برسی[5] معلوم شده است که ژن‌های کنترل کننده تاریخ خوشه دهی در این واریته روی کروموزمهای ۲A، ۲B، ۳A، ۳B، ۴B و ۵D قرار دارند (به نقل از منبع ٦)

به منظور دستیابی دقیقتر به محل ژن‌های کنترل کننده یک صفت خاص، لاو پیشنهاد کرده است که از رگه‌های جایگزین متقابل استفاده شود، چون با استفاده از این مواد می‌توان به اثرات متقابل کروموزوم‌های جایگزین شده و زمینه[6] ژنتیکی والد دریافت کننده پی برد (به نقل از منبع ۸).

هدف در این بررسی تشخیص کروموزوم‌های حامل ژن‌های مؤثر در تاریخ خوشه‌دهی در دو واریته‌های شاین و ویچیتا می‌باشد.

مواد و روشها

ژنوتیپ‌های استفاده شده در این مطالعه سری رگه‌های جایگزین کروموزومی متقابل بین دو واریتهٔ شاین و ویچیتا تهیه شده در دانشگاه نبراسکا بودند. شاین در نتیجه سلکسیون از کریمین (C.I.143ن) در ۱۹۲۲ بدست آمد و C.I.8885 نامیده شد. این واریته در سال ۱۹۳۰ تحت عنوان Nebraska No.50 در بین کشاورزان توزیع شده، سپس در سال ۱۹۳۳ طی یک سلکسیون توده‌ای خالص سازی شده و تحت نام شاین معرفی شده است (به نقل از منبع ۵). برای تهیه این رگه‌ها ابتدا سری منوزومیک‌های شاین و ویچیتا برای ۲۱ کروموزم از طریق تلاقی با منوزومیک‌های رقم چاینیز اسپرینگ (تولید شده توسط سیرز) بدست آمده اند و سپس منوزومیک به عنوان دریافت کننده با دی‌زومیک به‌عنوان‌بخشنده، تلاقی‌داده‌شده‌وپس از ۹ تلاقی برگشتی با والد دریافت کننده رگه‌هائی با زمینه ژنتیکی یکنواخت بدست آمده‌اند (به نقل از منبع ۲). در این مقاله از علائم Cnn/(WI) و یا WI/(Cnn) برای نشان دادن رگه‌های جایگزین استفاده شده است. مثلاً رگه جایگزین از شاین که کروموزوم ۵A را از ویچیتا دارد، بصورت Cnn/(WI۵A) و رگه جایگزین متقابل آن بصورت WI/(Cnn۵A) نشان داده می‌شود. تعداد ۴۲ رگه جایگزین متقابل بین این دو رقم همراه با والدین در خارج از گلخانه و در یک طرح کاملاً تصادفی با دو تکرار در گلدان، در دانشکده کشاورزی کرج کشت گردیدند. گلدانها به قطر ۲۰ سانتیمتر بودند و در هر گلدان ٦ بذر کاشته شد. در طول دوره رویش آبیاری گلدانها به اندازه کافی انجام و بعد از ساقه رفتن برای بوته‌ها در داخل گلدان قیم زده شد. زمانی که خوشه‌های ساقه اصلی ۵۰% بوته‌ها به طور کامل ظاهر شدند، به عنوان تاریخ خوشه‌دهی یادداشت گردید. تعداد روزها از اول خردادماه تا خوشه دهی برای تجزیه واریانس درنظر گرفته شد. برای تعیین کروموزوم‌های موثر در تاریخ خوشه رفتن، تفاوت میانگین هر رگه با والد دریافت کننده محاسبه گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌داری در سطح ۱% وجود دارد.(جدول ۲).از مقایسه میانگین والدین معلوم شد که رقم ویچیتا ۷ روز زودرس‌تر از شاین است

1 - Mara
2- Capelle Desprez
3- Translocated
4 - Ciano 67
5 - Bersee
6- Genetic background

جدول ۱ - تجزیه واریانس تعداد روز تا خوشه دهی از اول خرداد (روز) برای رگه‌های جایگزین و والدین

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
تیمار	۴۳	۴۵۵/۲۷	۱۰/۶	۶/۶۶**
خطای آزمایش	۴۴	۷۰	۱/۵۹۱	-
کل	۸۷	۵۲۵/۲۷	-	

**معنی دار در سطح احتمال ۱%

جدول ۲ - میانگین تعداد روز از اول خرداد تا خوشه دهی برای رگه‌های جایگزین و والدین

WI/(Cnn)						Cnn/(WI)					
میانگین	کروموزم	میانگین	کروموزم	میانگین	کروموزم	میانگین	کروموزم	میانگین	کروموزم	میانگین	کروموزم
۹	۱D	۹	۱B	۶/۵	۱A	۹	۲D	۱۰/۵	۱B	۱۰/۵	۱A
۶	۲D	۶/۵	۲B	۵/۵	۲A	۱۲/۵	۲D	۱۱/۵	۲B	۱۱	۲A
۱۰/۵	۳D	۸	۳B	۸/۵	۳A	۶/۵	۳D	۱۰	۳B	۶	۳A
۸/۵	۴D	۶/۵	۴B	۷	۴A	۱۲/۵	۴D	۱۳/۵	۴B	۱۰	۴A
۶	۵D	۷/۵	۵B	۶/۵	۵A	۱۲	۵D	۱۱	۵B	۱۰/۵	۵A
۶	۶D	۸	۶B	۱۰/۵	۶A	۱۲/۵	۶D	۱۱/۵	۶B	۱۰	۶A
۸	۷D	۷/۵	۷B	۸	۷A	۱۱	۷D	۱۰	۷B	۱۱/۵	۷A
										۲/۵	Cnn
										۵/۵	WI
										۷**	Cnn-WI
										۲/۵۵	LSD%۵
										۳/۴۱	LSD%۱
										%۱۳/۸	CV

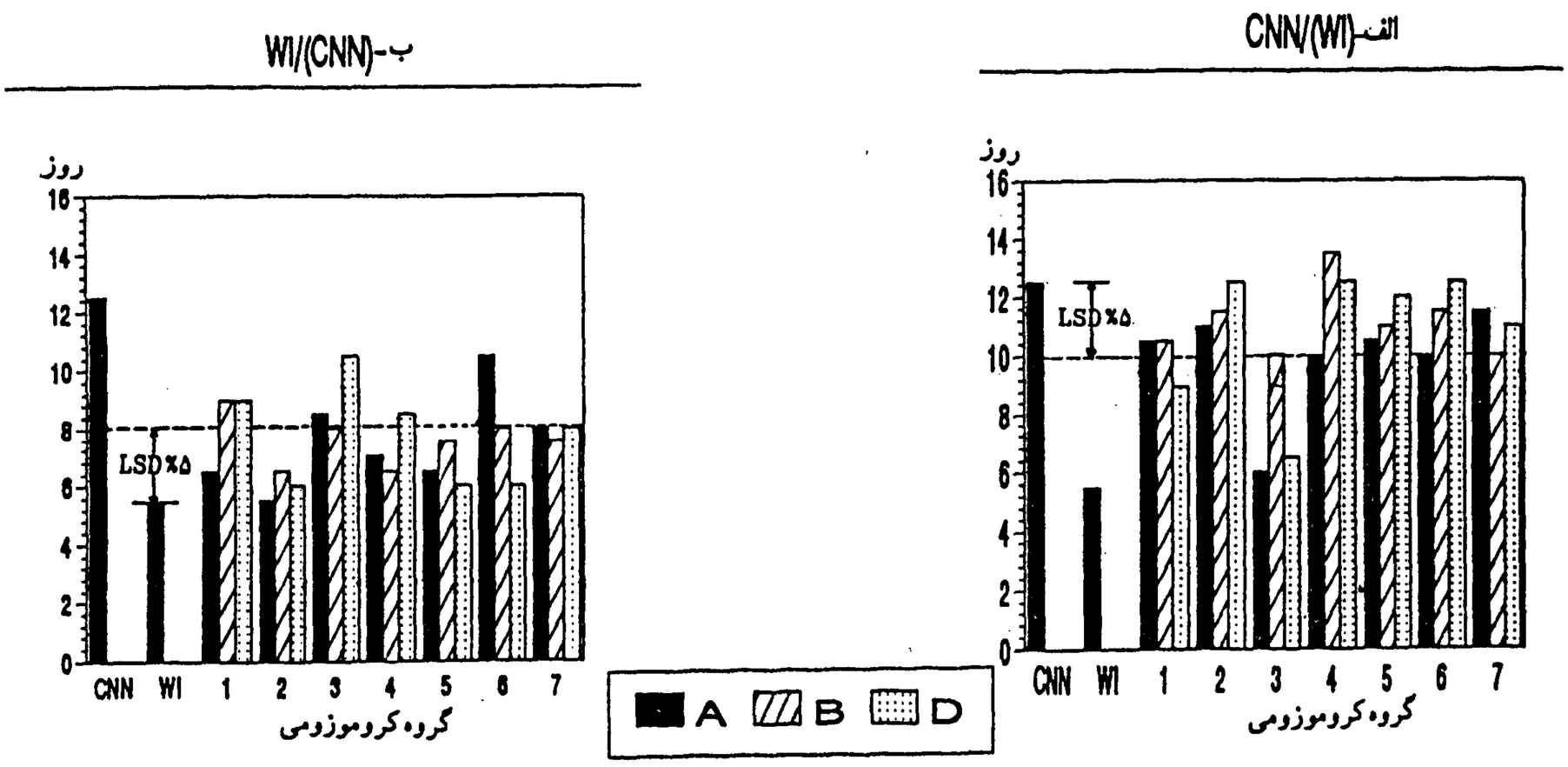
**معنی دار در سطح احتمال ۱%

ویچیتا ظاهراً دارای ژن های کنترل کننده خوشه دهی روی کروموزوم‌های ۳A، ۳D و ۱D می‌باشد. بطور متوسط جایگزینی کروموزوم‌های ۳A، ۳D و ۱D از ویجیتا در شاین یعنی Cnn/(WI3A)، Cnn/(WI3D) و Cnn/(WI1D) به ترتیب ۶/۵، ۶ و ۳/۵ روز زودرس‌تر از والد دریافت کننده یعنی Cnn شده‌اند (جدول ۳) و شکل (۱ - الف). بنابراین نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که ژن های ویچیتا باعث تسریع در خوشه دهی شاین شده است. وجودژن های مربوط به خوشه دهی بر روی کروموزوم‌های ۳A و ۳D در رقم ویچیتا با گزارش زمترا (۸) در سال ۱۹۸۶ مطابقت دارد. ولی در این تحقیق مشاهده شد که کروموزوم ۱D نیز دارای ژن های مربوط به خوشه دهی می‌باشد. جایگزینی متقابل کروموزوم‌های شاین در ویچیتا، نشان می‌دهد که شاین روی کروموزومهای ۳A، ۳D و ۱D مانند ویچیتا دارای‌ژن های مؤثر در خوشه‌دهی است و این ژنها باعث تاخیر در خوشه‌دهی و یا دیررسی نسبت به ویچیتا می‌شوند. یعنی جایگزینی کروموزوم‌های ۳A و ۳D و ۱D از شاین در ویچیتا به ترتیب موجب ۳، ۵ و ۳/۵

جدول ۳ - تفاوت تعداد روز تا خوشه رفتن بین لاینهای جایگزینی کروموزمی و والد دریافت کننده:

دریافت کننده			دریافت کننده			دریافت کننده		
Cnn	WI	کروموزم	Cnn	WI	کروموزم	Cnn	WI	کروموزم
-۳/۵**	۳/۵**	۱D	-۲/۰	۳/۵**	۱B	-۲/۰	۱/۰	۱A
۰	۰/۵	۲D	-۱/۰	۱/۰	۲B	-۱/۵	۰	۲A
-۶/۰**	۵/۰**	۳D	-۲/۵	۲/۵	۳B	-۶/۵**	۳/۰*	۳A
۰	۳/۰*	۴D	۱/۰	۱/۰	۴B	-۲/۵	۱/۵	۴A
-۰/۵	۰/۵	۵D	-۱/۵	۲/۰	۵B	-۲/۰	۱/۰	۵A
۰	۰/۵	۶D	-۱/۰	۲/۵	۶B	-۲/۵	۵/۰**	۶A
-۱/۵	۲/۵	۷D	-۲/۵	۲/۰	۷B	-۱/۰	۲/۵	۷A
							۲/۵۵	LSD%۵
							۳/۴۱	LSD%۱

** و* معنی دار در سطح احتمال ۱% و ۵%



شکل ۱- نمودار تاریخ خوشه دهی رگه‌های جایگزین شده و والدین، خطوط بریده حدود حداقل تفاوت معنی دار را در سطح احتمال ۵٪ نشان می‌دهد (LSD ٪۵ =۲/۵۵) . شماره‌های محور افقی گروه کروموزوم و حروف لاتین نوع ژنوم می‌باشند.

الف: ستونهای پائین تر از خط بریده نشان دهندهٔ رگه‌هائی است که نسبت به شاین به طور معنی داری زودرس تر شده‌اند.

ب: ستونهای بالاتر از خط بریده نشان دهندهٔ رگه‌هائی لست که نسبت به وچیتا به طور معنی داری دیررس تر شده‌اند.

روز دیررس‌تر شدن آن شده‌اند. علاوه بر کروموزوم‌های مزبور شاین در روی کروموزوم‌های ۶A، ۱B و ۴D دارای ژن‌هائی است که باعث دیررس‌تر شدن ویچیتا شده‌اند. (جدول ۳) و (شکل ۱ - ب). جایگزینی این کروموزوم‌ها یعنی ۶A، ۱B و ۴D از ویچیتا در شاین تاثیر معنی داری در زودرس تر شدن شاین نداشته‌اند. و این امر نشان می‌دهد که احتمالاً ویچیتا روی این کروموزومها برای صفت تاریخ خوشه دهی فاقد ژن موثر بوده، و یا ژن‌های آن اثر بسیار کمی بر خوشه دهی دارند.

وجود ژن‌های مربوط به تاریخ خوشه دهی روی کروموزوم‌های ۳A، ۳D و ۶A در شاین توسط زمترا و همکاران در دانشگاه نبراسکا در سال ۱۹۸۶ نیز گزارش شده است. اما وجود ژنها روی کروموزم‌های ۱D، ۴D و ۱B که در این تحقیق مشاهده شده است، با نتایج آنان مطابقت ندارد، که می‌تواند، احتمالاً به این دلیل باشد، که در شرایط گلدان، تعداد کمی گیاه برای تعیین تاریخ خوشه دهی مورد بررسی قرار گرفته و یا احتمالاً بدلیل تفاوت دو محل تحقیق، (نبراسکا و کرج) از نظر موقعیت جغرافیائی و در نتیجه یکسان نبودن شرایط محیطی خصوصاً از نظر طول روز باشد.

در رابطه با ژن های کنترل کنندهٔ خوشه دهی در گندم گفته شده که کروموزوم‌هائی که ژن های مؤثر در خوشه دهی را حمل می‌کنند در بین ارقام مختلف متفاوتند، بطوری که تمام ۲۱ کروموزوم گندم در ارقام مختلف با تاریخ خوشه دهی در ارتباط می‌باشند (هالوران ۱۹۷۵، و دیگران). در این جا نیز این موضوع مشاهده می‌شود، زیرا در شاین کروموزوم‌های ۶A، ۱B و ۴D با تاریخ خوشه دهی رابطه داشته ولی این کروموزوم‌ها در ویچیتا تاثیری روی تاریخ خوشه دهی نداشته‌اند.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

1- Borojevic S. 1990. Principles and methods of plant breeding Elsevier pub. Amsterdam.

2- Ghaemi M,A.Sarrafi, and R.Morris. 1998. Reciprocal substitution analysis of embryo induction and plant regeneration from anther culture in wheat. Genome 38: 158-165.

3- Halloran, GM . 1975. Genetic analysis of time to ear emergence in hexaploid wheat, Triticum aestivum, using intervarietal chromosome substitution lines. Can. J. Gent. Cytol. 17: 365-373.

- Hyne, V,M.J. kearsey. 1994. A partial genome assay for quantitative trait loci in wheat (Triticum aestivum) using different analytical techniques. Theor. Appl. Genet 89: 735-741.

- Laverne, M. Powell and R.P. Pfeifer. 1956. The effect of controlled limited moisture on seedlingrowth of Cheyenne winter wheat selections. Agronomy. J. 555-557.

- Lupton, F.G.H. 1987. Wheat breeding. Chapman and Hall. London.

- Quarrie. S.A,M. Guli,C.Calestani and A.Steed. 1994. Location of a gene regulating drought- induced abscisic acid production on the long arm of chromosome 5. A of wheat. Theor. Appl. Genet. 89: 794-800.

Zemetra R.S,R. Morris, and J.W.Schmidt. 1986. Gene locations for heading date using reciprocal chromosome substitutions in winter wheat. Crop sci. 26: 531-533.

Gene Locations for Heading Date in Winter Wheat, Using Reciprocal Chromosome Substitution Lines.

H. DASHTI, B. YAZDI-SAMADI AND A. SARRAFI

Ph.D Student ; Professor, College of Agriculture, University of Tehran , Iran; and Professor, University of Tulouse France

Accepted,15, April,1998

SUMMARY

Reciprocal sets of chromosome substitution lines between two hard red winter wheat cultivars, Cheyenne and Wichita, were used to identify chromosomes that carry genes for heading date. The material were planted in the pots, using a completely randomized design with two replications. Heading dates were recorded when 50% of plants in a pot had their spikes emerged. Heading date was considered as the number of days from an arbitrary date to the time of heading. Analysis of variance of the data showed that Wichita appears to carry genes controlling heading date on chromosmes 3A, 3D and 1D,while Cheyenne carries genes on 3A,3D 1D, 4D, 6A and 1B. The genes from Wichita accelerated heading date of Cheyenne and those from Cheyenne delayed heading date of Wichita.Reciprocal substitution chromosomes 1B, 6A and 4D from Wichita into Cheyenne had no significant effect on Cheyennes heading date. This may indicate that Wichita does not carry genes for earliness on 1B,6A and 4D chromosmes, or has genes with minor effects.

Key Words: Winter wheat, Heading date, Chromosome substitution lines