

ارزیابی تنوع ژنتیکی در ژنوتیپ‌های گندم نان بهاره در واکنش به تنش شوری در شمال استان گلستان

Evaluation of Genetic Variation in Spring Bread Wheat Genotypes to Salinity in the North of Golestan Province

معصومه صالحی^۱، مهدی کلاته عربی^۲ و سیدافشین مساوات^۳

۱- محقق مرکز ملی تحقیقات شوری، یزد

۲ و ۳- مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، گرگان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۵/۲۷

چکیده

صالحی، م.، کلاته‌عربی، م. و مساوات، س. ۱۳۹۳. ارزیابی تنوع ژنتیکی در ژنوتیپ‌های گندم نان بهاره در واکنش به تنش شوری در شمال استان گلستان. مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۳: ۳۰۵-۳۲۵.

به منظور ارزیابی صفات زراعی ژنوتیپ‌های گندم در شرایط شوری و انتخاب ژنوتیپ‌های برتر، ۱۱۴ ژنوتیپ گندم نان بهاره در دو محیط غیر شور (ایستگاه گرگان) و شور (مزرعه نمونه ارتش) با استفاده از سه رقم کویر، کوه‌دشت و مروارید و لاین N-80-19 به عنوان شاهد، در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در قالب شش طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار بررسی شدند. نتایج تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌ها نشان داد که ژنوتیپ‌های شماره ۱۲ و ۳۸ در محیط شور و غیر شور عملکرد بالایی داشتند. ژنوتیپ‌های انتخاب شده دارای طول پدانکل ۴۰٪ ارتفاع بوته، وزن هزار دانه ۴۸ تا ۵۶ گرم و زمان تا ظهور سنبله حدود ۱۰۴ روز بودند. مناسب‌ترین ارتفاع برای انتخاب بوته در محیط شور ۸۳ تا ۸۶ سانتی‌متر بود. در بین صفات مورد بررسی وزن هزار دانه و وزن دانه در سنبله بیشترین و روز تا رسیدگی کمترین میزان تنوع را داشتند. تجزیه به مولفه‌های اصلی نشان داد که ارتفاع، وزن هزار دانه و عملکرد در شرایط شور و غیر شور در سه مولفه اصلی انتخاب شده تأثیر زیادی در انتخاب ژنوتیپ‌ها داشتند. نتایج تجزیه کلاستر با استفاده از کلیه صفات نشان داد که ژنوتیپ‌هایی که دارای عملکرد بالایی در شرایط شور و غیر شور بودند و ارتفاع، طول و وزن سنبله بیشتری داشتند، در گروه یک قرار گرفتند. با توجه به نتایج این آزمایش پیشنهاد می‌شود به منظور معرفی ارقام برای اراضی شور استان گلستان بهتر است انتخاب از بین ژنوتیپ‌های پیشرفته ساحلی خزر در محیط شور انجام شود و ژنوتیپ‌هایی که در هر دو محیط عملکرد بالایی دارند، برای آزمایش‌های آنفارم در این محیط انتخاب شوند.

واژه‌های کلیدی: گندم، ژنوتیپ‌ها، شوری، تجزیه به عامل‌های اصلی، تجزیه کلاستر.

مقدمه

بر اساس گزارش‌های موجود، کل اراضی شور جهان شامل خاک‌های شور و قلیائی ۸۳۱ میلیون هکتار است که در قاره‌های آفریقا، آسیا و آمریکا پراکنده شده است (Rengasamy, 2006). اطلاعات به دست آمده از نقشه خاک‌های ایران نشان می‌دهد که خاک‌هایی با شوری متوسط و کم حدود ۲۵ میلیون هکتار و خاک‌هایی با شوری شدید حدود ۸/۵ میلیون هکتار هستند (Anonymous, 2000). بیش از ۳۵۰ هزار هکتار از اراضی استان گلستان با درجات ۴ تا ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر با مشکل شوری مواجه‌اند. در حال حاضر بیش از ۵۰ درصد این سطح به کشت گیاهان زراعی اختصاص داشته و عمده گیاهان مورد کشت در این اراضی غلات است، بنابراین در این شرایط انتخاب ژنوتیپ‌هایی از گندم که تحمل به شوری داشته باشند موجب افزایش میزان عملکرد خواهد شد. گندم به عنوان یک گیاه نیمه‌متحمل به شوری شناخته شده است ولی تحمل به شوری بین گونه‌ها و ارقام مختلف آن متفاوت است (Tanji, 1996). تنوع درون‌گونه‌ای زیادی از نظر تحمل به شوری بین گونه‌های گیاهی وجود دارد. افزایش تحمل به شوری گیاهان زراعی حساس می‌تواند در بهبود عملکرد این گونه‌ها در مناطق نیمه شور موثر واقع شود. بهبود تحمل به شوری در گیاهان زراعی حساس و متحمل باعث می‌شود کشاورزان کمتر زمین‌های خود را

رها و از آب فاضلاب و آب زهکش برای آبیاری استفاده کنند و آب کمتری نیز برای شستشوی نمک از سطح خاک مصرف کنند و در نتیجه هزینه کمتری برای آبیاری و زهکشی صرف می‌شود (Flowers and Flowers, 2005). روش‌های اصلاح نباتات برای تحمل به شوری برای گیاهان دگرگرده‌افشان و خودگرده‌افشان از سال ۱۹۶۲ آغاز شد. میزان موفقیت این روش‌ها بستگی به توارث پذیری صفات موردنظر دارد. این روش‌ها در برنج و شبدر موجب انتخاب لاین‌های متحمل شد ولی در گوجه‌فرنگی موجب انتخاب ژنوتیپ‌های برتر نشد. کنگسپری و اپستین (Kingsbury and Epstine, 1984) پنج هزار ژنوتیپ گندم را در شرایط آبیاری ۵۰ درصد آب دریا ارزیابی و ۲۹ ژنوتیپ متحمل را معرفی کردند. کارهایی که برای اصلاح گندم متحمل به شوری به طور متمرکز انجام شده است، بیشتر در هند و پاکستان بوده است. موفق‌ترین ژنوتیپ‌ها در هند KRL-19 و KRL1-4 و در پاکستان LU26S و SARC و در مصر Sakha8 بود. در هند بیشتر ژنوتیپ‌های متحمل از خارچای -۶۵ گرفته شده است، ولی به دلیل تنش غرقاب در پاکستان ژنوتیپ‌های هند در پاکستان موفق نبودند (Colmer et al., 2005). با توجه به کوشش‌های انجام شده در جهت اصلاح گیاهان زراعی متحمل به شوری، موفقیت‌هایی در اصلاح گیاهان کسب شده

بهره‌مندی از تنوع موجود و ایجاد تغییرات جدید، ارزیابی ذخایر ژرم پلاسما ضروری به نظر می‌رسد (AghaeeSarbarze and Amini, 2011). روش‌های مختلفی برای برآورد تنوع ژنتیکی در گونه‌های گیاهی وجود دارد از آنجایی که روشهای آماری چند متغیره به طور همزمان چندین اندازه‌گیری را مدنظر قرار می‌دهد لذا در تجزیه و تحلیل تنوع ژنتیکی بر پایه داده‌های مورفولوژیک، بیوشیمیایی و مولکولی کاربرد وسیعی دارند. در بین روش‌های آماری چند متغیره تجزیه خوشه‌ای، تجزیه به مولفه‌های اصلی و تجزیه مختصات اصلی مهم‌ترین روش‌ها هستند (Mohammadi and Prasonna, 2003). هدف از انجام این پژوهش بررسی تنوع ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر صفات زراعی، گزینش ژنوتیپ‌های برتر و شاخص‌های زراعی موثر در تحمل به تنش شوری بود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق ۱۱۴ ژنوتیپ از آزمایش‌های پیشرفته مقایسه عملکرد گندم در ساحل خزر سال ۸۸-۱۳۸۷ در شش طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دو محیط شور (مزرعه نمونه ارتش) و غیر شور (ایستگاه تحقیقات گرگان) کاشته شدند. در این تحقیق از سه رقم کویر، کوه‌دشت و مروارید و لاین N-80-19 به عنوان شاهد استفاده شد. هر ژنوتیپ در دو خط ۲/۵ متری با فاصله ۲۰ سانتی‌متر کاشته شدند. در

است، هر چند این موفقیت‌ها در مقابل سرعت روزافزون شور شدن اراضی کشاورزی دنیا بسیار اندک است. اصلاح به روش‌های معمول به دلیل زمان بر و هزینه بر بودن، انتقال ژن‌های نامطلوب همراه با ژن‌های مطلوب و پیچیدگی مقاومت به شوری موفقیت‌های کمی را داشته است (Kafi et al., 2011). از طرفی انتخاب در توده‌های در حال تفکیک در مراحل ابتدایی برنامه‌های به‌نژادی نیاز به دانستن صفات موثر در افزایش عملکرد دارد. با توجه به نظر هال (Hall, 2001) قبل از اقدام به اصلاح گیاهان نیاز است تیپ ایده‌آل برای هر منطقه تعریف و انتخاب بر اساس آن‌ها انجام شود. به منظور غربال کردن ژنوتیپ‌ها تحت تنش شوری نیاز است ژنوتیپ‌های مورد بررسی از تنوع بالایی برخوردار باشند.

تنوع ژنتیکی در گیاهان زراعی با گذشت زمان کاهش یافته است که دلیل این کاهش اهلی کردن گیاهان است. در اثر این کاهش تنوع ژنتیکی ژن‌های مفید از دست رفته و به دنبال آن محصول در معرض تهدید روز افزون شرایط محیطی نامناسب و تنش‌های زیستی و غیر زیستی قرار گرفته است (Gepts, 2006). بنابراین امروزه آگاهی از تنوع ژنتیکی و مدیریت منابع ژنتیکی به عنوان اجزا مهم پروژه‌های اصلاح نباتات تلقی می‌شود. تنوع و انتخاب دو رکن اصلی هر برنامه به‌نژادی بوده و انجام انتخاب منوط به وجود تنوع مطلوب با توجه به هدف مورد بررسی است. برای

StatGraphics استفاده شد.

نتایج و بحث

شجره ژنوتیپ‌های گندم نان بهاره مورد استفاده در این بررسی در جدول ۱ و میانگین، حداکثر و حداقل دما و میزان بارندگی ماهیانه در فصل زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در دو منطقه آزمایش در شکل ۱ نشان داده شده است.

نتایج مربوط به آماره‌های توصیفی مانند میانگین، بیشینه، کمینه، دامنه، انحراف معیار و ضریب تغییرات در هر یک از صفات مورد بررسی نشان‌دهنده تنوع برخی صفات مورد مطالعه بود (جدول ۲). در این ژنوتیپ‌ها وزن هزار دانه و وزن دانه در سنبله به ترتیب با ۱۵/۳۰ و ۲۰/۶۰ درصد بیشترین ضریب تغییرات را به خود اختصاص دادند. کمترین تنوع به ترتیب مربوط به روز تا رسیدگی و روز تا سنبله‌دهی با ضریب تغییرات ۱/۶۵ و ۳/۰ درصد بود. این موضوع بیانگر این نکته است که در طول زمان، گزینش برای این صفات بیشتر بوده و تنوع ژنتیکی را برای این صفات کاهش داده است. آقایی سربزه و امینی (Aghaee Sarbarze and Amini, 2011) تنوع ژنتیکی را در گندم‌ها بومی و ارقام اصلاح شده گندم بررسی و بیان کردند که در ارقام اصلاح شده گندم دو صفت روز تا رسیدگی و روز تا سنبله‌دهی از تنوع کمی برخوردار هستند. خدادادی و همکاران (Khodadadi et al., 2011) ۳۶ ژنوتیپ گندم

طول فصل یادداشت‌برداری از مراحل رشد و نمونه‌گیری از خاک انجام شد. در طول فصل دو بار آبیاری در محیط شور با شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر با آب زهکش مزرعه نمونه ارتش انجام شد. متوسط شوری منطقه توسعه ریشه ۱۱/۴۴ دسی‌زیمنس بر متر بود. در شرایط شور علاوه بر عملکرد دانه صفات ارتفاع، طول سنبله، طول پدانکل، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه، وزن هزار دانه و وزن دانه در سنبله اندازه‌گیری شد و در محیط غیر شور عملکرد دانه اندازه‌گیری شد.

کود مصرفی در ابتدای کشت بر اساس ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و ۷۵ کیلوگرم در هکتار کود سولفات آمونیوم بود و کود نیتروژن به صورت سرک در مرحله ساقه رفتن بر اساس ۷۰ کیلوگرم اوره در هکتار و در مرحله سنبله رفتن بر اساس ۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار استفاده شد. سم پاشی با استفاده علف کش تاپیک و گرانستار به منظور کنترل علف‌های هرز انجام شد.

تجزیه کلاستر با استفاده از برنامه StatGraphics انجام شد به منظور تعیین تعداد گروه‌های کلاستر از روش Cubic Clustering Criterion و Pseudo F Statistic استفاده و با استفاده از رویه کلاستر با روش Ward گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها برای هر صفت انجام شد (Bowley, 1999). به منظور تجزیه داده‌ها به مولفه‌های اصلی از برنامه SAS و

جدول ۱- شجره ژنوتیپ‌های گندم نان بهاره

Table 1. Pedigree of spring bread wheat genotypes

No.	Pedigree	No.	Pedigree
1	N-80-19	38	WBLL1*2/KUKUNA
2	N-81-18	39	CAR//KAL//BB/3//NAC/4//VEE/PJN//2*TUI/5//MILAN
3	CBRD/TUKURU//TUKURU	40	BABAX//ATTILA/3*BCN/3/PASTOR
4	HP1761//SW89-5124*2//FASAN	41	HPO/TAN//VEE/3/2*PGO/4//MILAN/5//SSER11
5	TILHI/TNMU	42	MILAN/S87230//HUITES
6	BONASA//BAV92//RAUON	43	MILAN/S87230//BABAX
7	URES/BOW//OPATA/3//ELVIRA/4//SITE/MO/3//...	44	MILAN/S87230//BABAX
8	TNMU/MESIA	45	ATTILA/3*BCN*2//BAV92
9	PANDION	46	URES/KAUZ//2*PASTOR
10	MERUA//TURACO/CHIL/3//TAJAN	47	PASTOR/2*TOBA97
11	VEE/KOEL//WEAVER/3//NING8201/4//...	48	KAUZ/PASTOR//BAV92//RAYON
12	PICUS/TODY//SHANGHAI8E249/3//YANG87-158	49	DUCULA/KAUZ/6//PSN/BOW/4//MAYA/NAC/3//...
13	ALDAN/CIANO67//PASTOR	50	SIRKKU/FINSI
14	ALDAN/CIANO67//PASTOR	51	METSO/3//CROC_1/AE.SQUARROSA (213)//PGO
15	ALDAN/CIANO67//PASTOR	52	WBLL1/FRET2//PASTOR
16	ALDAN/CIANO67//PASTOR	53	FRET2/TUKURU//FRET2
17	MILAN/OWI 85256	54	PASTOR//TODY/BAU/3//PASTOR
18	SHA7//HAHN"S"2//PRL"S"//ATTILA/KAUZ	55	TAM200/TUI//MILAN/KAUZ/3//BABAX
19	GASCOGNE/MILAN/3//SHA7//HAHN"S"2//PRL"S"	56	RL6043/4*NAC//PASTOR/3//PFAU/BOW//VEE#9
20	CATBIRD/NING8201/4//BLODAN/3//BB/7C*2//...	57	PASTOR/BAV92/3//BJY/COC//PRL/BOW
21	Kavir	58	SIRKKU/4//PASTOR/3//KAUZ*2//OPATA//KAUZ
22	Koohdasht	59	VEE/PJN//2*TUI/3//SKAUZ*2//SRMA
23	ALDAN/3//CHEN/AE.SQUARROSA(TAUS)//...	60	CHIL/CHUM18//MILAN
24	TABASI/TAJAN	61	JUP/ZP//COC/3//PVN/4//TNMU/5//TNMU/6//CBRD
25	TABASI/TAJAN	62	WBLL1*2//TUKURU
26	MILAN/SHA7//NING8201/3//CATBIRD	63	BABAX/LR42//BABAX/3//BABAX/LR42//BABAX
27	MILAN/S87230//HUITES	64	MILAN/S87230//BABAX
28	MILAN/S87230//BABAX	65	ATTILA/3*BCN//BAV92/3//TILHI
29	BAV92//PRINIA//TAM200//PRL	66	TILHI/PASTOR
30	SITE/MO//MILAN/3//PBW343	67	BL2064//SW89-5124*2//FASAN/3//TILHI
31	KAUZ//ALTAR 84//AOS/3//MILAN/KAUZ/4//HUITES	68	OASIS//SKAUZ//4*BCN/3/2*PASTOR
32	KAUZ//ALTAR 84//AOS/3//PASTOR/4//TILHI	69	WBLL1*2//BRAMBLING
33	CAL/NH//H567.71/3//SERI/4//CAL/NH//...	70	BABAX/LR42//BABAX*2/3//VIVITSI
34	OASIS//SKAUZ//4*BCN*2/3//PASTOR	71	WAXWING*2//KIRITATI
35	WBLL1*2//TUKURU	72	WBLL1*2//BRAMBLING
36	BABAX/PASTOR/3//KAUZ*2//YACO//KAUZ	73	SKAUZ//BAV92
37	JUP/ZP//COC/3//PVN/4//TNMU/5//TNMU/6//CBRD	74	LUCO-M//KAUZ/LUCO-M/3/2*PRINIA
75	MILAN/ATTILA//ATTILA-4Y	95	H9433//PARU//PASTOR
76	2073	96	CROC 1/AE.SQUARROSA(205)//KAUZ/3//DUCULA

Table 1. Continued

ادامه جدول ۱

No.	Pedigree	No.	Pedigree
77	MOGAN	97	CAR//KAL/BB/3/NAC/4/VEE/PJN//2*TUI/5/MILAN
78	TOB/ERA//TOB/CNO 67/3/PLO/4/VEE #5/5/KAUZ...	98	BAV92/PRINIA//TAM200/PRL
79	NANJING 82149//KAUZ/3/PFAU/SERI//BOW (DH)	99	SIRKKU/FINSI
80	MILAN CM75118//KA CM 75118/K1/3/TAJAN (DH)	100	JIMAI36/3/OASIS//SKAUZ//4*BCN/4/89ZHONG2
81	SITE/MO//MILAN CMSS93B00579S-4Y-010M-010Y-...	101	PASTOR/FINSI
82	VORONA/CNO79//KAUZ/3/MILAN	102	HP1761//SW89-5124*2/FASAN
83	SERI*3//RL6010/4*YR/3/PASTOR/4/BAV92	103	SUNSU/PBW343
84	PASTOR/3/VORONA/CNO79//KAUZ	104	SW89.3243/PRINIA/4/PRINIA/WEAVER//...
85	SITE/MO/4/NAC/TH.AC//3*PVN/3/MIRLO/BUC	105	OASIS/5*BORL95//SIRKKU/3/CHIBIA
86	CMH82A.1294/2*KAUZ//MUNIA/CHTO/3/MILAN	106	SW89.2089/BAKHTAWAR94//SW89.3243
87	CMH82A.1294/2*KAUZ//MUNIA/CHTO/3/MILAN	107	PF74354//LD/ALD/4/2*BR12*2/3/JUP//...
88	TNNU/6/CEP80111/CEP81165/5/MRNG/4/...	108	SHA 7//HAHN"S"*2/PRL"S"/3/ATRAK
89	SW89-5124*2/FASAN	109	SHA 7//HAHN"S"*2/PRL"S"/3/VEE/NAC
90	ALD/CEP75630//CEP75234/PT7219/3/...	110	NANJING2149//KAUZ/4/JUP/ALD"S"//KIT"S"/3/...
91	PGO/SERI//BAU/3/DUCULA	111	PASTOR//NANJING92149//KAUZ/3/PASTOR
92	MILAN/NOBO//PASTOR	112	BERSEE/3/AZD/VEE"S"//SERI82/ROSH/4/...
93	TNNU/PASTOR	113	MILAN CM75118//KA CM75118/K 1//TAJAN
94	ALD/COC//URES/3/TNNU/4/PRINIA	114	SABUF/7//ALTAR 84/AE.SQUARROSA (224)//...

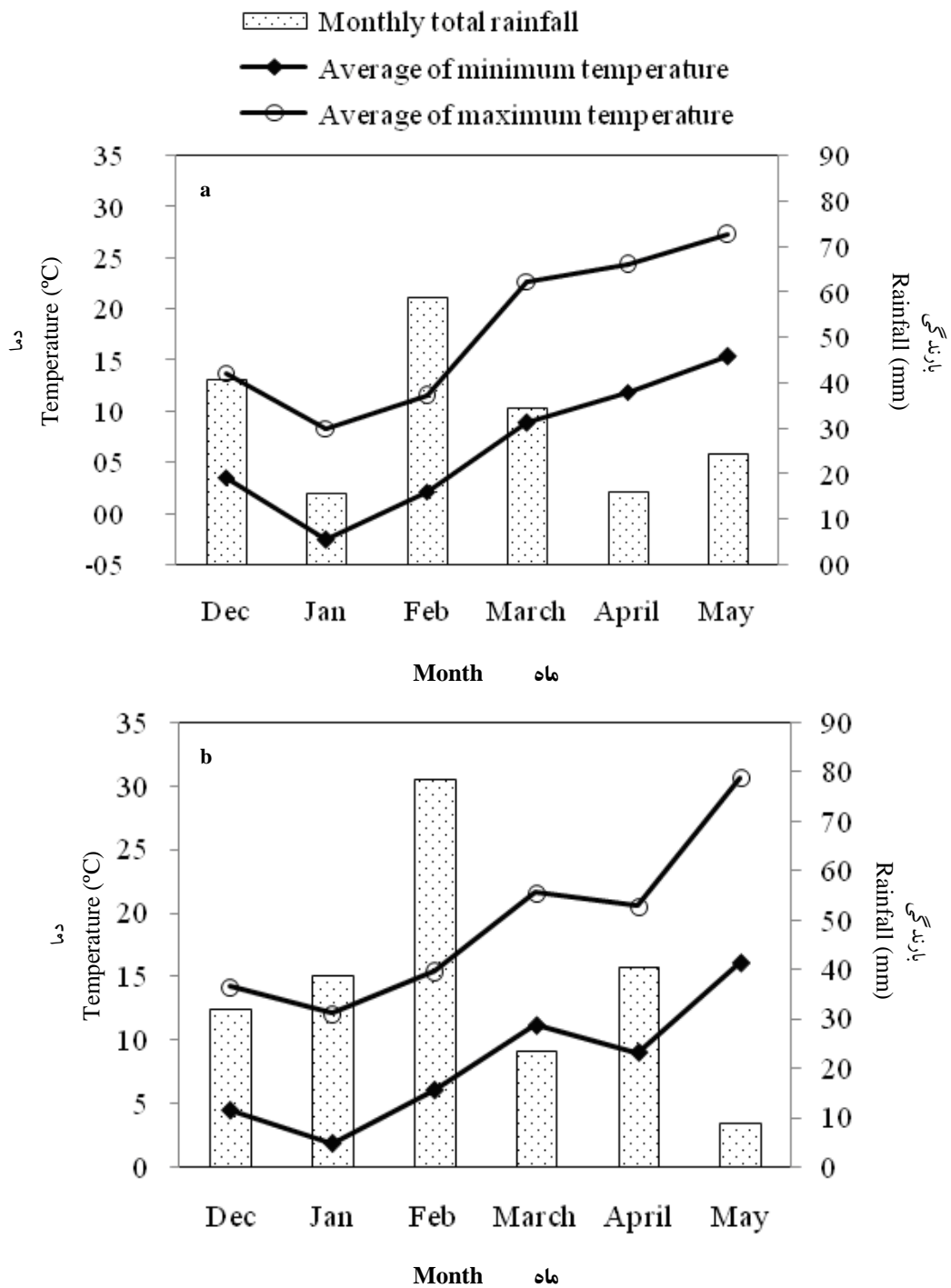
جدول ۲- آماره‌های توصیفی برای صفات کمی در ژنوتیپ‌های گندم نان

Table 2. Description statistics for different traits in bread wheat genotypes

Traits	صفات	میانگین Mean	انحراف معیار StdDev	حداقل Min	حداکثر Max	دامنه Range	ضریب تغییرات CV (%)
Days to maturity	روز تا رسیدگی	157.0	2.5	150.0	161.0	11.0	1.65
Days to heading	روز تا سنبله دهی	108.0	3.2	104.0	116.0	12.0	3.00
Plant height	ارتفاع بوته	81.0	5.3	67.0	94.0	27.3	6.63
Grain yield (non-saline)	عملکرد در شرایط غیر شور	5.4	0.3	4.1	6.1	1.9	7.23
Spike length	طول سنبله	9.5	0.7	7.0	11.7	4.7	7.94
Peduncle length	طول پدانکل	33.0	2.9	26.3	40.7	14.4	8.73
Spikelet no./spike	تعداد سنبلچه در سنبله	16.0	1.6	13.0	27.0	14.0	10.07
Grain yield (saline)	عملکرد در شرایط شور	4.3	0.5	1.3	5.6	4.3	13.24
Grain no./spike	تعداد دانه در سنبله	36.0	4.9	26.3	48.3	22.0	13.37
Spike weight	وزن سنبله	1.9	0.2	1.3	2.7	1.4	14.10
1000 grain weight	وزن هزار دانه	40.9	6.2	28.0	57.7	29.7	15.30
Grain weight/spike	وزن دانه در سنبله	1.5	0.3	1.0	2.0	1.0	20.60

ژنوتیپ‌های مورد بررسی کم بود. نتایج تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌ها بر اساس عملکرد در شرایط شور (شکل ۲) نشان داد که

را در مناطق مختلف کشور بررسی و بیان کردند که زمان سنبله‌دهی اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها نداشت و تنوع این صفت در بین

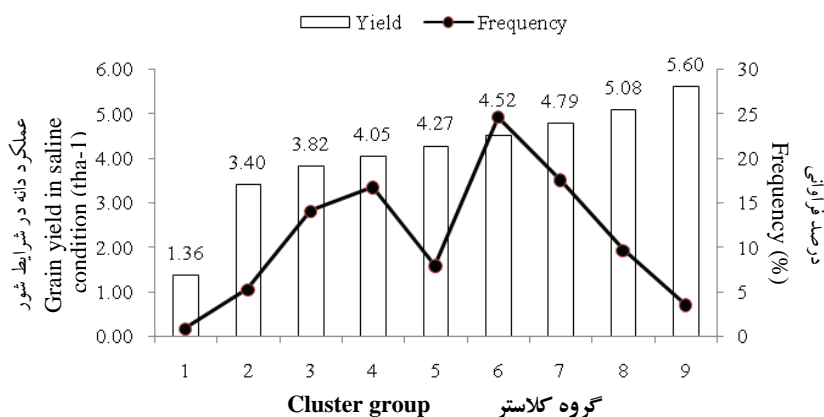


شکل ۱- میانگین دمای حداکثر و حداقل و بارندگی ماهیانه در طول فصل رشد سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در محیط غیر شور (a) و محیط شور (b)

Fig.1. Average of minimum and maximum temperature and monthly total rainfall during growing season of 2008-09 in non- saline (a) and saline (b) environments

سه با عملکرد ۳/۸۲ تن در هکتار، لاین N-80-19 در گروه هفت با عملکرد ۴/۷۹ تن در هکتار، رقم کوهدشت در گروه شش و رقم کویر در گروه دو قرار گرفت.

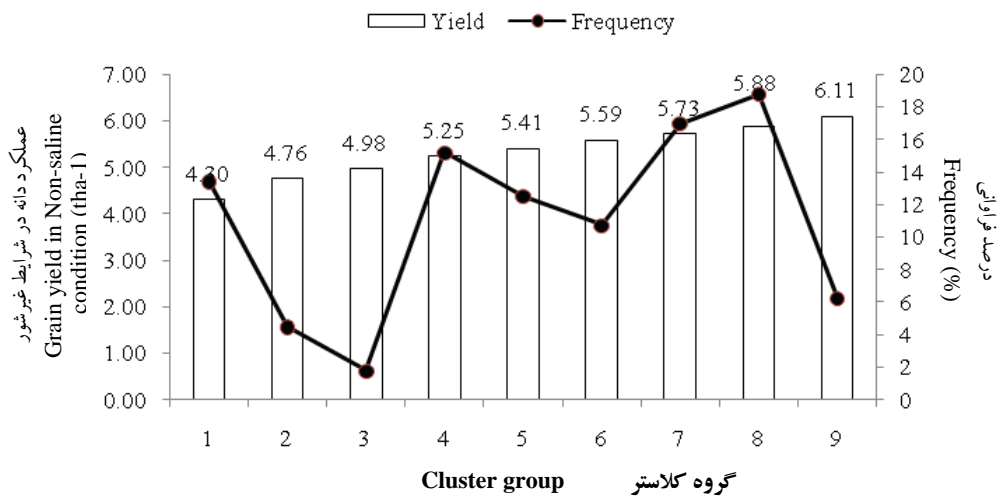
ژنوتیپ‌های شماره ۱۲، ۳۸، ۵۲ و ۵۵ دارای بیشترین عملکرد (۵/۶ تن در هکتار) بودند. بیشترین فراوانی ژنوتیپ‌های مورد بررسی (۲۵٪) در گروه شش با عملکرد ۴/۵۲ تن در هکتار قرار داشتند. رقم مروارید در گروه



شکل ۲- عملکرد دانه گروه‌های ژنوتیپ‌های گندم در محیط شور و فراوانی در هر گروه کلاستر
Fig. 2. Grain yield and frequency of genotypes group in saline condition in each cluster group

زمان تا خروج سنبله ژنوتیپ‌ها بین ۱۰۴ تا ۱۱۶ روز بعد از کاشت متغیر بود. ژنوتیپ‌های شماره ۱۲ و ۳۸ و رقم کوهدشت در گروه ۱ (۱۰۴ روز) قرار گرفتند حدود ۱۶٪ از ژنوتیپ‌ها در این گروه قرار داشتند. رقم کویر در گروه ۳ (۱۰۷ روز)، مروارید در گروه ۴ (۱۱۱ روز) و لاین N-80-19 در گروه ۵ (۱۱۳ روز) قرار گرفتند (جدول ۳). در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی ۱۶ درصد با ۱۰۴ روز تا سنبله دهی زودرس‌ترین و ۱/۸ درصد با ۱۱۶ روز دیررس‌ترین بودند و ۷۶ درصد از ژنوتیپ‌ها در محدوده بین ۱۰۵ تا ۱۱۱ روز قرار داشتند. در

در شرایط غیر شور (شکل ۳) ژنوتیپ‌های شماره ۱۲ و ۳۸ در گروه نه با عملکرد ۶/۱۱ تن در هکتار قرار گرفتند. ژنوتیپ شماره ۵۲ و رقم مروارید در گروه هفت و ژنوتیپ شماره ۵۵ و لاین N-80-19 در گروه هشت قرار گرفتند. بیشترین فراوانی ژنوتیپ‌های مورد بررسی در گروه هشت قرار گرفتند. نتایج آزمایش در دو محیط نشان داد که ژنوتیپ‌های شماره ۱۲ و ۳۸ با شجره PICUS/TODY//SHANGHAI8E249/3/Y و ANG87-158 و WBL1*2/KUKUNA در هر دو محیط دارای عملکرد بالایی بودند.



شکل ۳ - عملکرد دانه گروه‌های ژنوتیپ‌های گندم در محیط غیر شور و فراوانی در هر گروه کلاستر
 Fig. 3. Grain yield and frequency of genotypes group in non-saline condition in each cluster group

سانتی متری قرار گرفتند (جدول ۳). همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد در شرایط شور با ارتفاع بوته، طول پدانکل، وزن سنبله، وزن دانه در سنبله، روز تارسیدگی و عملکرد در شرایط غیر شور مشاهده شد (جدول ۳). روند انتخاب در طی سال‌های جاری موجب انتخاب ژنوتیپ‌هایی با ارتفاع ۸۳ تا ۸۶ سانتی متر شده است. یک چالش در مورد کاهش ارتفاع ساقه این است که آیا با کاهش ارتفاع مواد برای انتقال مجدد کم می‌شود؟ کروز آگودا و همکاران (Cruz-Aguad *et al.*, 2000) بیان کردند که میزان کربوهیدرات‌های منتقل شده از ساقه به طول ساقه بستگی ندارد.

طول سنبله ژنوتیپ‌های مورد بررسی بین ۷ تا ۱۱/۴ سانتی متر بود. فراوانی ژنوتیپ‌هایی که طول سنبله حدود ۱۰ سانتی متر داشتند بیشتر بود و ژنوتیپ‌های ۱۲ و ۳۸ در این گروه قرار

واقع شدت گزینش موجب انتخاب ژنوتیپ‌های با ظهور سنبله زودتر شده است. زمان رسیدگی ژنوتیپ‌ها بین ۱۵۰ تا ۱۶۰ روز متغیر بود لاین N-80-19، ژنوتیپ‌های شماره ۱۲ و ۳۸ و رقم کوهدشت در گروه ۴ (۱۵۷ روز) و رقم کویر و لاین N-80-19 در گروه ۶ (۱۶۹ روز) قرار گرفتند در واقع تنوع بین ژنوتیپ‌ها از نظر زمان رسیدگی بسیار پایین بود و ژنوتیپ‌ها علی‌رغم زمان‌های متفاوت سنبله رفتن در یک زمان رسیدند.

بررسی ارتفاع بوته ژنوتیپ‌ها نشان داد که ارتفاع بوته ژنوتیپ‌ها بین ۷۰ تا ۹۲ سانتی متر متغیر بود. بیشترین فراوانی ژنوتیپ‌ها در گروه شش با ارتفاع ۸۳ سانتی متر قرار داشتند. ژنوتیپ شماره ۱۲، رقم مروارید، لاین N-80-19 و رقم کویر در این گروه قرار گرفتند و ژنوتیپ شماره ۳۸ و رقم کوهدشت در گروه هفت با ارتفاع ۸۶

جدول ۳- گروه‌بندی و فراوانی ژنوتیپ‌ها در هر گروه از نظر صفات زراعی

Table 3. Cluster group and frequency of genotypes in each group based on agronomic characteristics

Group	Plant height.		Peduncle length.		Spike length.		Spike weight.		Spikelet no./ spike		Grain no./spike		Grain weight/Spike		1000 grain weight.		Days to heading		
	cm	Frequency (%)	cm	Frequency (%)	cm	Frequency (%)	g	Frequency (%)	no.	Frequency (%)	no.	Frequency (%)	g	Frequency (%)	g	Frequency (%)	day	Frequency (%)	
1	69.9	4.39	27.8	5.3	7.0	0.9	1.3	7.0	13.8	7.9	28.3	11.4	1.0	12.3	30.3	5.3	104.0	16.7	
2	74.5	11.4	30.7	17.5	8.6	15.8	1.7	18.4	14.5	7.9	32.4	14.9	1.3	34.2	34.8	24.6	105.5	36.8	
3	77.0	14.0	31.9	12.3	9.0	16.7	2.0	49.1	15.1	13.1	35.1	21.1	1.5	0.9	39.1	26.3	107.0	5.3	
4	79.0	11.4	33.2	19.3	9.3	10.5	2.3	24.6	15.8	16.7	38.1	29.8	1.7	36.8	43.6	21.9	111.0	34.2	
5	81.3	18.4	34.6	14.9	9.7	18.4	2.7	0.9	16.5	23.7	41.2	10.5	1.8	0.9	48.6	16.7	113.0	5.3	
6	83.9	19.3	36.1	15.8	10.0	18.4			17.1	16.7	44.1	8.8	2.0	14.9	54.7	5.3	116.0	1.8	
7									17.8										
	86.5	7.9	38.2	12.3	10.5	14.9				7.9	47.5	3.5							
8	88.8	8.8	40.0	2.6	11.4	4.4			18.8	5.3	28.3	11.4							
9	92.6	4.4							27.0	0.9									

جدول ۴- ضرایب همبستگی ساده بین صفات مختلف ژنوتیپ‌های گندم در تنش شوری (درجه آزادی=۱۱۲)
 Table 4. Simple correlation coefficients among traits of wheat genotypes in saline condition (df = 112)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
(2)	0.401**											
(3)	0.214*	0.337**										
(4)	0.162 ^{ns}	0.160 ^{ns}	0.182 ^{ns}									
(5)	0.196*	0.278**	0.003 ^{ns}	0.199*								
(6)	0.079 ^{ns}	0.035 ^{ns}	0.036 ^{ns}	0.184*	0.300**							
(7)	0.183 ^{ns}	0.239*	0.122 ^{ns}	0.253**	0.481**	0.478**						
(8)	0.213*	0.197*	0.086 ^{ns}	0.266**	0.475**	0.209*	0.557**					
(9)	0.131 ^{ns}	0.127 ^{ns}	0.037 ^{ns}	0.060 ^{ns}	0.234*	-0.165 ^{ns}	-0.097 ^{ns}	0.709**				
(10)	0.030 ^{ns}	0.214*	0.298**	-0.001 ^{ns}	-0.030 ^{ns}	0.126 ^{ns}	0.144 ^{ns}	-0.035 ^{ns}	-0.088 ^{ns}			
(11)	0.405**	0.297**	0.372**	0.335**	0.144 ^{ns}	0.277**	0.280**	0.146 ^{ns}	-0.063 ^{ns}	0.411**		
(12)	0.336**	0.300**	0.130 ^{ns}	0.117 ^{ns}	0.342**	-0.080 ^{ns}	0.227*	0.376**	0.317**	0.096 ^{ns}	0.265**	
(13)	0.295**	0.022 ^{ns}	-0.003 ^{ns}	0.27**	0.146 ^{ns}	0.095 ^{ns}	0.079 ^{ns}	0.153 ^{ns}	0.038 ^{ns}	-0.681**	0.387**	0.119 ^{ns}

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

ns, * and **: Not-significant, significant at 5% and 1% of probability levels, respectively.

(1): عملکرد در شرایط شور؛ (2): ارتفاع گیاه؛ (3): طول پدانکل؛ (4): طول سنبله؛ (5): وزن سنبله؛ (6): تعداد سنبلچه در سنبله؛ (7): تعداد دانه در سنبله؛ (8): وزن دانه در سنبله؛ (9): وزن هزار دانه؛

(10): روز تا سنبله‌دهی؛ (11): روز تا رسیدگی؛ (12): عملکرد در غیر شور؛ (13): دوره پرشدن دانه.

(1): Grain yield (saline); (2): Plant height; (3): Peduncle length; (4): Spike length; (5): Spike weight; (6): Spikelet no./spike; (7): Grain no./spike; (8): Grain weight /spike; (9): 1000 grain weight; (10): Days to heading; (11): Days to maturity; (12): Grain yield (non saline); (13): Grain filling period.

بود بیشتر ژنوتیپ‌ها دارای تعداد دانه در سنبله ۳۸ عدد بودند. ژنوتیپ ۱۲، مروارید و N-80-19 در این گروه قرار گرفتند. ژنوتیپ ۳۸ در گروه پنج با تعداد ۴۱ دانه و رقم کوهدشت در گروه سه با تعداد ۳۵ دانه در سنبله قرار گرفتند. سینکلر و جیمسون (Sinclair and Jamieson, 2006) بیان کردند بیشتر محققین اعتقاد دارند که تعداد دانه در واحد سطح از اهمیت زیادی برخوردار است ولی این همبستگی بین عملکرد و تعداد دانه در واحد سطح تجربی بوده و به این دلیل است که هر دو عامل توسط یک صفت کنترل می‌شوند نه این که تعداد دانه تعیین کننده عملکرد باشد و به ندرت تعداد دانه محدود کننده است، شرایط محیطی و ژنتیکی که موجب کاهش تعداد دانه می‌شود همراه با کاهش توانایی گیاه برای کردن دانه همراه است، آزمایش‌هایی که برای تعیین میزان کربوهیدرات‌ها انجام شده است نشان داد زمان مرگ گلچه‌ها همزمان با دوره‌ای است که سنبله و ساقه در حال افزایش ماده خشک خود هستند و ناکافی بودن دسترسی اسیمیلات‌ها موجب کاهش تعداد گلچه‌ها می‌شود. نتایج این بررسی نشان داد که ژنوتیپ‌هایی که دارای بالاترین تعداد دانه در سنبله بودند با ۴۷/۵ عدد دانه در سنبله در گروه هفت بالاترین میزان عملکرد را نداشتند نتایج همبستگی ($r = 0.183$) نیز این نتیجه را تایید کرد (جدول‌های ۳ و ۴). فیشر (Fischer, 2007) بیان کرد ۲۰-۳۰ روز قبل از گرده‌افشانی تا ۵۰٪

گرفتند. رقم مروارید در گروه دو (۸/۶ سانتی‌متر)، N-80-19 و کویر در گروه هفت (۱۰/۵ سانتی‌متر) و کوهدشت در گروه هشت (۱۱/۴ سانتی‌متر) قرار گرفتند که به دلیل فاصله بیشتر سنبلچه‌ها در رقم کوهدشت بود (جدول ۳).

طول پدانکل ژنوتیپ‌ها بین ۲۸ تا ۴۰ سانتی‌متر بامیانگین ۳۳ سانتی‌متر بود. بیشتر ارقام معرفی شده مانند کوهدشت، کویر، مروارید و لاین N-80-19 دارای طول پدانکل بیشتر از ۳۸ سانتی‌متر بودند. روند انتخاب ژنوتیپ‌ها در طی سال‌های اخیر موجب انتخاب ژنوتیپ‌هایی با طول پدانکل بلندتر شده است و در واقع ۴۹٪ ارتفاع بوته به پدانکل اختصاص یافته است. ژنوتیپ‌های ۱۲ و ۳۸ دارای طول پدانکل ۳۳ تا ۳۴ سانتی‌متر بودند که در آن‌ها حدود ۴۰٪ ارتفاع بوته به پدانکل اختصاص یافته است (جدول ۳). از آنجایی که پدانکل مهم‌ترین میانگروه‌ای است قبل از گرده‌افشانی زمانی که عمدتاً تعداد دانه در واحد سطح تعیین می‌شود به سرعت رشد می‌کند، بر سر منابع با سنبله رقابت کرده و مرگ گلچه‌ها به دلیل رقابت منابع بین سنبله و ساقه افزایش می‌یابد (Bindroban *et al.*, 1998).

تعداد دانه در سنبله یکی از اجزای مهم عملکرد است که تعداد آن در مرحله بین اوایل آبتنی تا انتهای گرده‌افشانی تعیین می‌شود. میانگین تعداد ژنوتیپ‌های مورد بررسی ۳۶ عدد بود که حداقل و حداکثر آن بین ۲۶ و ۴۸ عدد

(Foulkes et al., 2007).

رقم مروارید و لاین N-80-19 دارای تعداد دانه در سنبله ۳۸ عدد بودند (گروه چهار) در حالی که N-80-19 دارای وزن هزار دانه ۴۸/۶ گرم (گروه پنج) و مروارید دارای وزن هزار دانه حدود ۳۹ گرم بود. بنابراین رمز موفقیت N-80-19 نسبت به مروارید در شرایط مناطق شمالی استان می‌تواند وزن هزاردانه بیشتر علی‌رغم تعداد دانه در سنبله برابر باشد. در واقع سنبله ظرفیت بالایی برای پر کردن دانه از طریق فتوسنتز سطح سبز و یا انتقال مجدد دارد.

به منظور بررسی عواملی که موجب جداسدن و تنوع ژنوتیپ‌ها در تنش شوری و تعیین سهم هر صفت در تنوع و کاهش تعداد متغیرهای اصلی از طریق محاسبه مولفه‌های غیر همبسته که ترکیبی از متغیرهای اصلی است، تجزیه به مولفه‌های اصلی روی ژنوتیپ‌ها انجام شد. مقادیر ریشه‌های مشخصه نسبت واریانس توجیه شده توسط هر مولفه و کل واریانس توجیه شده در جدول ۵ آمده است. بر اساس تجزیه انجام شده چهار مولفه نخست با مقادیر ویژه بیشتر از یک (مولفه چهار = ۰/۹۸) ۶۵ درصد از کل واریانس را توجیه کردند ریشه‌های چهار مولفه اول به ترتیب ۳/۴۲، ۱/۸۷، ۱/۵۵، و ۰/۹۸ بودند که این چهار مولفه به ترتیب ۲۸/۴، ۱۵/۶، ۱۲/۹ و ۸/۱ درصد و در مجموع ۶۵/۱ درصد از کل واریانس را در بین ژنوتیپ‌های گندم برای صفات مورد بررسی مهم تر از نظر ارتباط با عملکرد تبیین کردند. در

گرده‌افشانی، تعداد دانه در سنبله تعیین می‌شود و وزن خشک سنبله‌ها در زمان گرده‌افشانی تعیین کننده تعداد دانه در سنبله در هر رقم است.

در این آزمایش تعداد سنبلچه در سنبله بین ۱۴ تا ۲۷ عدد بود. بیشتر ژنوتیپ‌های مورد بررسی دارای ۱۶/۵ سنبلچه در هر سنبله بودند که لاین N-80-19 در این گروه قرار گرفت. ژنوتیپ ۱۲ و رقم کوهدشت در گروه دو با ۱۴ سنبلچه در سنبله و ژنوتیپ ۳۸ در گروه چهار با ۱۵/۸ عدد سنبلچه در سنبله قرار گرفت (جدول ۲).

وزن هزار دانه ژنوتیپ‌ها بین ۳۰ تا ۵۵ گرم بود و ۷۳ درصد از ژنوتیپ‌ها وزن هزار دانه بین ۳۴ تا ۴۳ گرم داشتند. وزن هزار دانه ارقام شاهد N-80-19، مروارید، کویر و کوهدشت به ترتیب ۴۷، ۳۷، ۳۰ و ۴۶ گرم بود. رقم کوهدشت، N-80-19، ۳۸ و ۱۲ در گروه پنج و شش با وزن هزار دانه ۴۸ تا ۵۶ گرم قرار گرفتند. بیشتر ژنوتیپ‌های مورد بررسی و رقم مروارید در گروه سه با وزن هزار دانه ۳۹ گرم قرار گرفتند. ژنوتیپ ۳۸ و ۱۲ وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله بیشتری از کوهدشت داشتند (جدول ۳). افزایش وزن دانه نشان دهنده تنوع ژنتیکی در سبزمان گیاهان است. تنوع ژنتیکی برای پتانسیل وزن دانه کم است ولی صفاتی که کنترل کننده این صفت هستند به خوبی شناخته نشده‌اند. به نظر می‌رسد عامل محدود کننده پتانسیل وزن دانه، محدودیت منبع در دوره قبل از گرده‌افشانی و یا بعد از گرده‌افشانی باشد

جدول ۵- نتایج مربوط به تجزیه به مولفه‌های اصلی برای صفات مختلف زراعی ژنوتیپ‌های گندم در تنش شوری

Table 5. The results of principal component analysis for different agronomic traits of wheat genotypes in saline condition

Traits	صفات	PCA1	PCA2	PCA3	PCA4
Grain yield (nonsaline)	عملکرد در شرایط غیر شور	0.306	-0.161	0.303	-0.139
Grain yield (saline)	عملکرد در شرایط شور	0.304	0.118	0.233	-0.565
Plant height	ارتفاع	0.311	0.135	0.266	-0.201
Peduncle length	طول پدانکل	0.224	0.331	0.283	0.278
Spike length	طول سنبله	0.254	0.040	-0.166	-0.125
Spike weight	وزن سنبله	0.338	-0.248	-0.215	-0.112
Spikelet no./spike	تعداد سنبلچه در سنبله	0.215	0.135	-0.565	0.071
Grain number/spike	تعداد دانه در سنبله	0.363	-0.002	-0.419	0.050
Grain weight/spike	وزن دانه در سنبله	0.380	-0.416	-0.047	0.289
1000 grain weight	وزن هزار دانه	0.184	-0.496	0.340	0.337
Days to heading	روز تا سنبله دهی	0.153	0.434	0.117	0.558
Days to maturity	روز تا رسیدگی	0.330	0.380	0.050	-0.020
Eigen value	مقادیر ویژه	3.417	1.869	1.551	0.983
Variance%	درصد واریانس	28.47	15.58	12.92	8.19
Cumulative variance %	درصد واریانس تجمعی	28.47	44.05	56.97	65.17

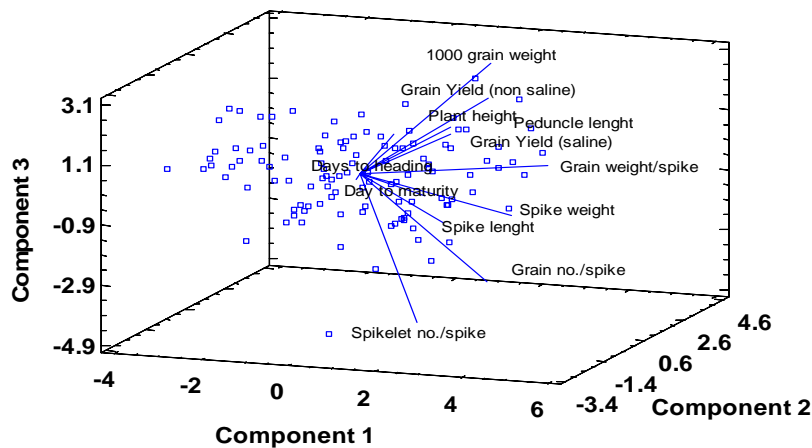
در میزان تبعیض بین ژنوتیپ‌ها داشتند. دهقان و همکاران (Dehghan *et al.*, 2011) نیز در بررسی تنوع موجود در ژنوتیپ‌های گندم دوروم بیان کردند که روز تا سنبله‌دهی و عملکرد بیولوژیک می‌تواند به عنوان شاخص انتخاب در برنامه به‌نژادی باشند.

تجزیه تری‌پلات، تصویر سه بعدی از پراکنش ژنوتیپ‌ها بر اساس صفات تاثیرگذار در سه عامل اصلی اول، دوم و سوم را نشان داد. پراکنش افراد نشان‌دهنده تنوع موجود در بین ژنوتیپ‌ها بود (شکل ۴). صفاتی که در جهت مثبت و هم جهت با عملکرد در شرایط شور

مولفه اول که بیشترین سهم را در میزان تغییرات داشت صفات وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله در جهت مثبت بیشترین سهم را در تبعیض بین ژنوتیپ‌ها داشتند. در مولفه دوم روز تا سنبله‌دهی و روز تا رسیدگی بیشترین سهم را در جهت مثبت و وزن هزار دانه در جهت منفی بیشترین سهم را در تنوع بین ژنوتیپ‌ها داشتند. در مولفه سوم وزن هزار دانه در جهت مثبت و تعداد سنبلچه در سنبله در جهت منفی بیشترین سهم را داشتند. در مولفه چهارم روز تا سنبله‌دهی و رسیدگی در جهت مثبت و عملکرد در شرایط شور در جهت منفی بیشترین تاثیر را

در سنبله واریانس بیشتری داشتند. بین صفات وزن هزار دانه، عملکرد در شرایط غیر شور، ارتفاع زاویه کمتر با عملکرد در شرایط شور داشته و نشان‌دهنده همبستگی این صفات با عملکرد بود. همبستگی معنی‌داری بین عملکرد در شرایط شور و عملکرد در شرایط غیر شور ($r = 0.336^{**}$) و ارتفاع ($r = 0.401^{**}$) وجود داشت (جدول ۴). تجزیه کلاستر از روش‌های تجزیه و تحلیل

قرار گرفتند، شامل عملکرد در شرایط غیر شور، وزن هزار دانه، ارتفاع، طول پدانکل بودند. در نمودار تری‌پلات طول خطوط نشان‌دهنده واریانس بین مشاهدات از نظر صفت مربوطه است و همچنین زاویه کمتر نشان‌دهنده همبستگی بین صفات است. برای مثال در این جا طول سنبله، روز تا رسیدگی، طول پدانکل و ارتفاع از واریانس کمتری برخوردار بودند در حالی که وزن هزاردانه و وزن دانه



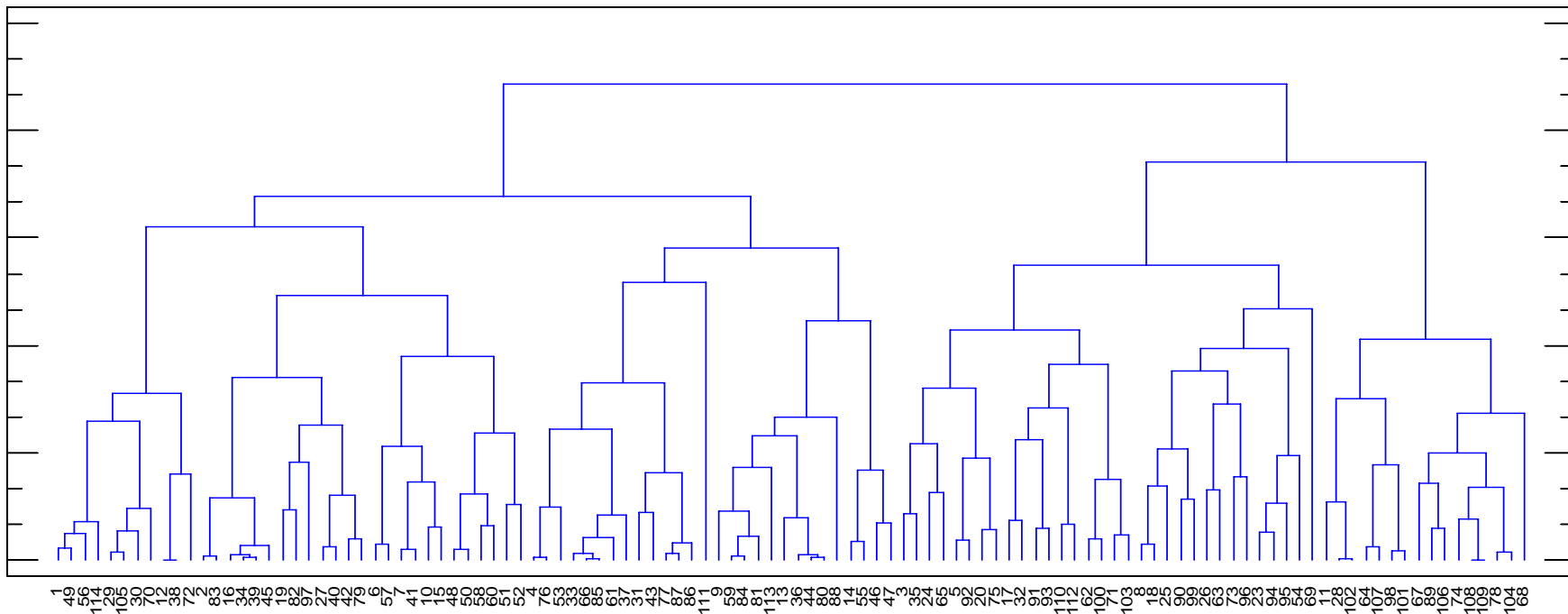
شکل ۴- تجزیه تری‌پلات پراکنش ۱۱۴ ژنوتیپ گندم بر اساس صفات موثر در عامل‌های اول، دوم و سوم

Fig. 4. Triplot analysis of 114 genotypes of wheat based on three principle components

اقلیدسی به عنوان معیار تشابه انجام شد و در محلی که اختلاف بین گروه‌ها معنی‌دار شد، ۱۲ گروه تشکیل داده شد.

ژنوتیپ‌های قرار گرفته در هر گروه کلاستر در جدول ۶ آمده است. مقایسه میانگین بین گروه‌های کلاستر بر اساس صفات اندازه‌گیری

چند متغیره است که برای بررسی رابطه خوشخواندی بین مواد گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرد. دندورو گرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۱۱۴ ژنوتیپ گندم نان بر اساس صفات استاندارد شده در شکل ۵ آمده است. این تجزیه به روش وارد و براساس مربع فاصله

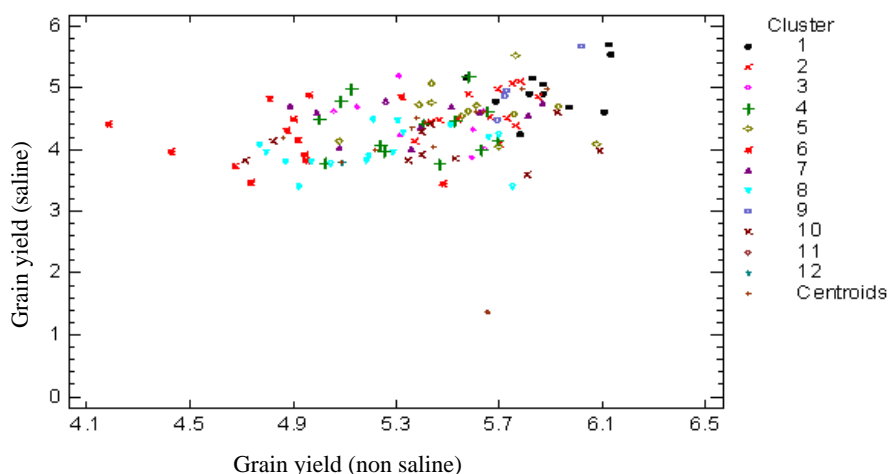


شکل ۵- گروه‌بندی ۱۱۴ ژنوتیپ گندم بر اساس صفات اندازه‌گیری شده به روش Wards
Fig. 5. Grouping of 114 genotypes of wheat based on measured traits by Wards method
For pedigree of genotypes see Table 1

برای شجره ژنوتیپ‌ها به جدول ۱ مراجعه شود.

گرفته‌اند که در هر دو محیط شور و غیر شور عملکرد بالایی داشتند و ژنوتیپ‌های ۱۲ و ۳۸ بالاترین میزان عملکرد را در دو محیط داشتند (شکل ۶).
 به طور کلی بر اساس نتایج این تحقیق برای

شده در جدول ۷ آمده است. در بین گروه‌های، کلاستر گروه یک دارای بالاترین میزان عملکرد در شرایط شور و غیر شور، ارتفاع، طول و وزن سنبله بود. نمودار دو طرفه نشان داد که در گروه ۱ ژنوتیپ‌هایی قرار



شکل ۶- نمودار دو طرفه گروه‌های کلاستر بر اساس عملکرد در شرایط شور و عملکرد در شرایط غیر شور
 Fig. 6. Biplot of cluster group based on grain yield in saline and non saline condition

جدول ۶- شماره ژنوتیپ‌های قرار گرفته در هر گروه کلاستر

Table 6. Genotypes number in each cluster group

Cluster	Genotypes no.															
1	1	12	29	30	38	49	56	70	72	105	114					
2	2	16	19	27	34	39	40	42	45	79	82	83	97			
3	3	5	20	24	35	65	75	92								
4	4	31	33	37	43	53	61	66	76	77	85	86	87			
5	6	7	10	15	41	48	50	51	52	57	58	60				
6	8	18	23	25	26	54	63	73	90	94	95	96	99			
7	9	13	36	44	59	80	81	84	88	113						
8	11	28	64	67	68	74	78	89	98	101	102	104	106	107	108	109
9	14	46	47	55												
10	17	32	62	71	91	93	100	103	110	112						
11	69															
12	111	21	22													

For pedigree of genotypes see Table 1

برای شجره ژنوتیپ‌ها به جدول ۱ مراجعه شود.

جدول ۷- مقایسه میانگین صفات برای گروه‌های حاصل از تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌های گندم
Table 7. Mean comparison of traits based on clusters group of wheat genotypes

Cluster		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Grain yield (saline)	عملکرد در شرایط شور	4.97a	4.61abc	4.44abcd	4.36abcd	4.62ab	4.18abcd	4.51abcd	3.99cd	4.99a	4.04bcd	1.36d	3.84c
Grain yield (non saline)	عملکرد در شرایط غیر شور	5.89a	5.64abc	5.41bcd	5.36bcd	5.61abc	4.86d	5.38bcd	5.22bcd	5.79ab	5.45abcd	5.66abc	5.09cd
1000grain weight	وزن هزار دانه	49.80a	38.78bc	39.88abc	34.57c	48.03a	35.81c	37.87bc	45.22ab	40.08abc	39.46bc	42.00ab	37.40bc
Peduncle weight	طول پدانکل	34.98abc	35.99ab	32.38bc	32.12bc	34.95abc	34.84abc	33.53abc	31.31c	37.60a	31.30c	36.00ab	37.70a
Plant height	ارتفاع	84.05a	83.12a	78.25ab	81.48ab	82.23a	77.80ab	82.28a	77.50ab	91.08a	82.54a	75.30b	80.93ab
Day to heading	روز تا سنبله دهی	107.82cde	109.31bcd	106.50de	106.46ab	111.92ab	109.85bc	111.50ab	105.75e	113.50ab	108.70bcde	116.00a	106.00de
Spike length	طول سنبله	10.58a	9.06c	9.06c	9.85de	9.57bc	9.55bc	10.17ab	9.22c	9.28c	9.21c	9.70bc	10.30ab
Spike weight	وزن سنبله	2.25a	2.10ab	1.50c	2.02abc	1.82bc	1.72bc	2.18ab	2.04abc	2.15ab	2.00abc	1.70bc	1.93abc
Spikelet no./ spike	تعداد سنبلچه در سنبله	16.13bcd	15.97bcd	14.54de	17.04bc	16.00bcd	15.62cd	17.82b	16.44bcd	17.65b	15.20cde	13.70e	19.57a
Seed weight /spike	وزن دانه در سنبله	37.15ab	37.36ab	28.70c	39.58a	36.03abc	33.60abc	43.83a	37.21ab	43.75a	32.24abc	31.70bc	36.60ab

در هر ردیف میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means in each row, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level, using Duncan's multiple range test.

بین ژنوتیپ‌های پیشرفته منطقه ساحلی خزر می‌توان ژنوتیپ‌هایی را یافت که در هر دو محیط عملکرد بالایی را داشته باشند، بنابراین پیشنهاد می‌شود قبل از انتخاب ژنوتیپ‌ها برای آزمایش‌های آنفارم ژنوتیپ‌های انتخابی آزمایش‌های پیشرفته در محیط شور اراضی شمالی استان کشت شوند تا ژنوتیپ‌هایی که در دو محیط دارای عملکرد بالایی هستند شناسایی و به عنوان ژنوتیپ‌های امیدبخش برای معرفی در این اراضی کاندید شوند.

سپاسگزاری

از آقای مهندس اسدی مدیر زراعت شرکت سهامی مزرعه نمونه ارتش و آقایان مهندس آسیابان، نظری و خانم کارزرگر که در انجام این تحقیق همکاری کردند تشکر و قدردانی می‌شود.

اراضی شمال استان گلستان ژنوتیپ‌هایی مناسب هستند که ارتفاع بوته ۸۳ تا ۸۶ سانتی‌متر، طول پدانکل ۴۰٪ ارتفاع بوته، وزن هزار دانه ۴۸ تا ۵۶ گرم و زمان تا خوشه رفتن حدود ۱۰۴ روز داشته باشند. دوره پرشدن دانه که وابسته به روز تا سنبله‌دهی و روز تا رسیدگی است در افزایش عملکرد تاثیر معنی‌داری دارد و ژنوتیپ‌هایی که زودتر به سنبله رفته و دیرتر به رسیدگی فیزیولوژیک برسند سببمان بیشتری داشته و دوره پرشدن دانه طولانی‌تری خواهد داشت. بنابراین زمان سنبله‌دهی از اهمیت زیادی برخوردار است. به دلیل ماهیت شوری خاک در این منطقه در استان گلستان و تغییرات شوری در سطح مزرعه ژنوتیپ‌هایی مناسب هستند که هم در قسمت‌های شور مزرعه عملکرد قابل قبولی داشته باشند و هم در قسمت‌های غیر شور عملکرد بالایی تولید کنند. از آنجایی که در

References

- Aghaee Sarbarze, M., and Amini, A. 2011.** Genetic variability for agronomy traits in bread wheat genotype collection of Iran. *Seed and Plant Improvement Journal* 27-1: 581-599 (in Persian).
- Anonymous, 2000.** FAO Global Network on Integrated Soil Management for Sustainable Use of Salt-affected Soils. Country Specific Salinity Issues, Iran.
- Bindraban, P. S., Sayre, K. D., and Solis-moya, E. 1998.** Identifying factors that determine kernel number in wheat. *Field Crops Research* 58: 223-234.
- Bowley, S. R. 1999.** A Hitchhiker's Guide to Statistics in Plant Biology. *Plants et al., Inc., Guelph, Ontario, Canada.*
- Colmer, T. D., Munns, R., and Flowers, T. J. 2005.** Improving salt tolerance of

wheat and barely: future prospect. Australian Journal of Experimental Botany 45: 1425-1443.

- Cruz-Aguado, J. A., Rodes, R., Perez, I. P., and Dorado, M. 2000.** Morphological characteristics and yield components associated with accumulation and loss of dry mass in the internodes of wheat. Field Crops Research 66: 129-139.
- Dehghan, A., Khodarahmi, M., Majidi Heravan, E., and Paknejad, F. 2011.** Genetic variation of morphological and physiological traits in durum wheat lines. Seed and Plant Improvement Journal 27-1: 103-120 (in Persian).
- Fisher, R. A. 2007.** The importance of grain or kernel number in wheat: A reply to Sinclair and Jamieson. Field Crops Research 105: 15-21.
- Flowers, T. J., and Flowers, S. A. 2005.** Why does salinity pose such a different problem for plant breeders? Agricultural Water Management 78: 15-24.
- Foulkes, M. J., Sylvester-Bradley, R., Weightman, R., and Snape, J. W. 2007.** Identifying physiological traits associated with improved drought resistance in winter wheat. Field Crops Research 103: 11-24.
- Gepts, P. 2006.** Plant genetic resources conservation and utilization. Crop Science 46: 2278-2292.
- Hall, A. E. 2001.** Crop Responses to Environment. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. 248pp.
- Kafi, M., Salehi, M., and Eshghizadeh, H. R. 2010.** Biosaline Agriculture, Plant, Water and Soil Management Approaches. Ferdowsi University of Mashhad Publication, Mashhad, Iran. 380 pp. (in Persian).
- Khodadadi, M., Fotokian, M. H., and Miransari, M. 2011.** Genetic diversity of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes based on cluster and principal component analyses for breeding strategies. Australian Journal of Crop Science 5: 17-24.
- Kingsbury, R. W., and Epstine, E. 1984.** Selection for salt resistance spring wheat. Crop Science 24: 310-315.
- Mohammadi, S. A., and Prasanna, B. 2003.** Analysis of genetic diversity in crop plants-salient statistical tools and considerations. Crop Science 43: 1235-1248.
- Rengasamy, P. 2006.** World salinization with emphasis on Australia. Journal of Experimental Botany 57: 1017-1023.
- Sinclair, T. R., and Jamieson, P. D. 2006.** Grain number, wheat yield, and bottling

beer: An analysis. Field Crops Research 98: 60-67.

Tanji, K. K. 1990. Agricultural Salinity and Management. American Society of Civil Engineers, New York, USA.

