

بررسی خواص کیفی، ارزش نانوائی و مواد معدنی ارقام گندم ایرانی از نظر تحمل به شوری

حسین شاهسوند حسنی، سیروس عبد میثانی و بهمن یزدی صمدی

بترتیب، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد گروه زراعت و

اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج

تاریخ وصول ششم دیماه ۱۳۷۱

چکیده

تأثیر شوری بر صفات کیفی، ارزش نانوائی و عناصر معدنی ارقام گندم ایرانی و خارجی طی دو آزمایش یکی در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی کرج (محیط غیر شور) و دیگری در هنرستان کشاورزی مردآباد (محیط شور) در طرح بلوکهای کامل تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. مقدار پروتئین کل دانه، جذب آب، عدد زلنی، اجزاء منحنی فارینوگراف و عناصر معدنی برای ۹ رقم گندم که دارای بالاترین، حد متوسط و کمترین شاخص مقاومت به شوری بودند تعیین شد. رقم کرج یک در محیط بدون تنش شوری و رقم بزوستایا در محیط با تنش شوری دارای بیشترین مقدار پروتئین در دانه بودند. در بررسی فارینوگراف از مقدار والوریمتری برای تعیین ارزش نانوائی استفاده شد. در بررسی فارینوگراف از مقدار والوریمتری برای تعیین ارزش نانوائی استفاده شد. ارقام از نظر خصوصیات مربوط به ارزش نانوائی عکس العمل متفاوتی نسبت به تنش شوری از خود نشان دادند. بطور کلی شوری باعث افزایش ارزش نانوائی گردید. رقم بزوستایا در هر دو محیط دارای بیشترین مقدار والوریمتری بود. عدم همبستگی بین شاخص مقاومت به شوری، جذب آب و عدد زلنی نشان داد که مقاومت به تنش شوری رابطه ای با این صفات ندارد. بین مقدار والوریمتری و عدد زلنی همبستگی مثبت و معنی داری وجود داشت. بین ارزش نانوائی در محیط با تنش شوری و محیط بدون تنش شوری همبستگی معنی داری دیده نشد.

ارقام مورد بررسی در محیط بدون تنش شوری از نظر کلیه عناصر معدنی (سدیم، کلسیم، پتاسیم، منیزیم و فسفر) و در محیط با تنش شوری به غیر از پتاسیم برای سایر عناصر معدنی با یکدیگر تفاوت معنی داری نشان دادند. اثر متقابل شوری و ژنوتیپ برای تمام عناصر معدنی معنی دار شد. در محیط با تنش شوری، مقدار عناصر سدیم، کلسیم و منیزیم افزایش و فسفر بمقدار جزئی کاهش یافتند. پروتئین فقط با مقدار سدیم و فسفر همبستگی مثبت و معنی دار نشان داد.

مقدمه

قسمتهای محدودی از کشور بقیه نقاط جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می شوند که با توجه به پائین بودن میانگین میزان بارندگی کشور وضعیت آب و هوایی خاص و سایر عوامل، زمینه مساعد جهت تشکیل و گسترش خاکهای شور در کشور فراهم است (۴). علت اصلی شوری در طبیعت، غلظت زیاد سدیم به همراه

یک سوم خشکی زمین را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل داده که نیمی از مساحت این نواحی دارای خاکهای شور هستند. حدود ۳۰ درصد از اراضی کشاورزی و ۳۰ تا ۵۰ درصد اراضی فاریاب کشاورزی از نمک متأثر است (۹). در ایران بجز

آزمایش رسوب نزدیکترین همبستگی را با استحکام گلو تن و حجم نان دارد. این آزمایش از طریق زلنی و یا ترکیب با ماده شیمیایی SDS انجام می شود.

نانوا، آردی با خاصیت جذب آب زیاد، خمیری با ثبات و ظرفیت نگهداری خوب گاز در طول زمان عمل آوری و در نهایت تولید نان بدون نقص و پارگی را می خواهد. از دستگاه فارینوگراف برای ارزیابی خمیر حاصل از آرد و تعیین خواص فیزیکی آن استفاده می شود. با کمک این دستگاه به ری کردن خمیر، خواص کیفی آرد و بالاخره، تغییرات بوجود آمده توسط فعالیت آنزیمی (باد کردن) می توان پی برد (۳).

علاوه بر کیفیت پروتئین به مقدار پروتئین نیز باید توجه کرد. مقدار پروتئین بستگی زیاد به شرایط محیطی دارد و برای یک واریته از سالی به سال دیگر و حتی از یک سال و یک ایستگاه، از آزمایشی به آزمایش دیگر (با توجه به وضعیت خاک) متغیر است. معلوم شده که مقدار پروتئین شدیداً تحت تاثیر ژنوتیپ، محیط و اثر متقابل آنها است (۸).

اثر شرایط مختلف آب و هوایی بر صفات کیفی و تاثیر زیاد این شرایط بر حجم نان نیز مشخص شده است. معلوم شده که بین حجم نان با پارامترهای زلنی، درصد گلو تن و پروتئین همبستگی قابل توجهی وجود دارد (۱). غالب لاینهای با حجم نان زیاد، مقدار زلنی بالایی دارند اگر چه دیده شده که لاینهای با زلنی زیاد ممکن است حجم نان نسبتاً پائینی داشته باشند و این بخاطر تاثیری است که درصد پروتئین بر عدد زلنی می گذارد.

از کارهای اصلاحی انجام شده روی صفات کمی مانند اجزاء عملکرد نتایج جالبی بدست آمده اما در خصوص مواد معدنی خیلی کم کار شده است (۱). آرد سفید گندم از نظر برخی ویتامین ها و مواد معدنی مانند آهن، کلسیم و منیزیم نسبت به استاندارد های مورد نیاز فقیر است. بنابراین آرد را با چنین موادی تقویت می کنند. تاثیر فاکتورهای محیط و ژنوتیپ بر غلظت مواد معدنی در آرد، سبوس، و کل دانه گندم تحت تاثیر عوامل محیطی، رقم و اثر متقابل آنها است. مقدار فسفر و منگنز در آرد بیشتر تحت تاثیر ژنوتیپ و مقدار عناصر منیزیم، گوگرد، کلر، پتاسیم، کلسیم، آهن، مس و روی بیشتر تحت تاثیر محیط است. بین مقدار پروتئین و برخی عناصر معدنی مانند منیزیم، فسفر، گوگرد، آهن، مس و روی همبستگی

یونهای دیگر کمک کننده به شوری مانند یونهای کلسیم، کلر، سولفات، بی کربنات و گاهی نترات و پتاسیم است (۱۳). اثرات پیچیده شوری نه تنها گیاه را در معرض تنش اسمزی و محدودیت جذب آب قرار می دهد بلکه سمیت ویژه یونهایی مانند $Co^{3-2}, Cl^-, So_4^{2-}, Na$ را باعث می شود و برخی گیاهان زراعی به این نوع اثرات شوری حساستر هستند (۹). پتاسیم و کلر بخاطر جذب سریع و تجمع زیاد آنها در گیاه، در تنظیم تعادل اسمزی موثرند. البته کلرورها مستقیماً اثر سمی روی گیاه ندارند و اثر سوء کلرورها اغلب کمتر از شوری حاصل از سولفاتها است (۹). نسبت انتخاب کاتیون سدیم به پتاسیم (Na^+ / K^+) بعنوان یک پارامتر مهم و موثر در فرآیندهای مقاومت به شوری در گندم از ژنوم D گندم حاصل می شود و معلوم شده است که گونه گندم *Aegilops squarrosa* که حاوی ژنوم D است نیز قدرت انتخابی زیادی را در مورد نسبت دو کاتیون (Na^+ / K^+) از خود نشان می دهد. بطور کلی مقاومت به شوری یک صفت پیچیده بوده و تظاهر آن عمدتاً به ساختار ژنتیکی گیاه تحت شرایط تنش بستگی دارد.

وراثت مقاومت به اثرات یونها توسط یک یا تعداد قلیلی ژن کنترل شده و از نوع کیفی است در حالیکه وراثت مقاومت به اثرات اسمزی توارث پلی ژنیک یا کمی را نشان می دهد (۴). توصیه شده است که بجای انجام سلکسیون در تنش شوری با نمک کلرور سدیم بهتر است سلکسیون ارقام با آب شور دریا انجام گیرد. زیرا املاح آب دریا معیار نزدیکتری به غلظت املاح در شرایط طبیعی دارند (۹). خواص کیفی و ارزش نانوائی گندم همانند عملکرد و خصوصیات مورفولوژیکی تحت تاثیر شوری قرار می گیرد. این خصوصیات که مورد توجه اصلاح گران نبات است به کیفیت خارجی و داخلی دانه بستگی دارد. در کیفیت خارجی، صفاتی مانند وزن هزار دانه، تمیزی و خلوص گندم، درصد رطوبت، رنگ دانه و عدم وجود دانه های جوانه زده مورد نظر است. در کیفیت داخلی صفات درصد پروتئین و گلو تن، وضعیت الاستیکی گلو تن، سختی دانه، درصد جذب آب، عدد والوریمتری، انرژی خمیر، فعالیت آنزیمها و خواص مربوط به تهیه نان مانند حجم، برشتهگی، پوکی و خلل و فرج منظم داخل نان مهم است (۳).

برای تعیین ارزش نانوائی آزمایشهای مختلفی وجود دارد. از آزمایش رسوب برای پیش بینی ارزش نانوائی زیاد استفاده می شود.

نرمال بطور مجزا با استفاده از آماده سازی نمونه به روش خاکستر خشک انجام شد. سدیم و پتاسیم با روش فلام فتومتری، کلسیم و منیزیم با روش کمپکسومتری، کلر با روش MOHR (تیتراسیون نیترات نقره) و فسفر با روش اسپکتوفتومتری تعیین گردید. تجزیه آماری فقط برای عناصر معدنی انجام شد و برای صفات کیفی ارزش نانوائی فقط میانگینها ارائه شده است. بمنظور بررسی رابطه مقاومت به شوری با کیفیت، همبستگی بین شاخص مقاومت به شوری و برخی صفات محاسبه گردید. برای بررسی نقش عوامل ژنتیکی و محیطی در تغییرات مربوط به عناصر معدنی در ارقام مورد مطالعه نسبت واریانس ژنوتیپی به واریانس فنوتیپی (δ^2g/δ^2p) با استفاده از مدل تصادفی تجزیه واریانس مرکب تخمین زده شد.

نتایج و بحث

صفات کیفی

میانگین صفات کیفی ارقام گندم تحت شرایط محیط نرمال و محیط شور و درصد تغییرات هر صفت در محیط شور نسبت به محیط نرمال در جدول ۱ آمده است. شوری باعث شد که پروتئین کل دانه (۲۳/۲۵٪) جذب آب (۴۴/۹٪) نسبیته به محیط فاقد تنش شوری افزایش یافته و عدد زلنی نیز از ۲۲/۳۳ در محیط بدون تنش شوری به ۲۶/۷۸ در محیط دارای تنش شوری افزایش یابد. علت اساسی افزایش پروتئین دانه در اثر شوری، تجزیه مواد پروتئینی در برگهای مسن و انتقال آنها به دانه و تبدیل مجدد آنها به پروتئین است و از طرفی کاهش فتوسنتز و افزایش تنفس باعث کوتاه شدن دوره پر شدن دانه و کاهش انتقال و ذخیره مواد هیدروکربن در دانه می شود (۲). در محیط بدون تنش شوری رقم کرج یک و در محیط با تنش شوری، رقم بزوستایا بیشترین مقدار پروتئین را داشتند. در محیط دارای تنش شوری همبستگی بین پروتئین با صفت وزن هزار دانه، شاخص برداشت، شاخص مقاومت به شوری منفی و معنی دار بود در حالیکه در محیط بدون تنش شوری پروتئین با هیچکدام از صفات همبستگی نشان نداد. در محیط با تنش شوری درصد جذب آب فقط با تعداد روز از زمان کاشت تا ظهور خوشه همبستگی مثبت و معنی دار داشت و با سایر صفات همبستگی معنی دار نداشت (جدول ۲).

مثبتی مشاهده شده است (۲).

اثرات تنش شوری بر صفات کیفی، ارزش نانوائی و مواد معدنی ارقام گندم نان طی دو آزمایش مجزا، در سال ۱۳۶۸، یکی در هنرستان کشاورزی مردآباد (محیط شور) و دیگری در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی کرج (محیط غیر شور) بصورت طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تعداد ۹ واریته گندم ایرانی و خارجی با بیشترین، کمترین و حد متوسط شاخص مقاومت به شوری از بین ۲۶ رقم برای این منظور انتخاب شدند. این ارقام عبارت بودند از پی تیک، اروند یک، چناب، خزریک، داراب، کرج یک، امید، شاه پسند و بزوستایا برای محاسبه شاخص مقاومت به شوری از فرمول زیر استفاده شد.

$$۱۰۰ \times \frac{\text{عملکرد دانه در محیط شور}}{\text{عملکرد دانه در محیط غیر شور}} = \text{شاخص مقاومت به شوری}$$

صفات مورد مطالعه شامل:

- ۱ - مقدار پروتئین کل دانه: برای تعیین پروتئین کل دانه از روش کجدال استفاده شد. مقدار ازت در نمونه خشک اندازه گیری گردید و عدد حاصل در فاکتور پروتئین (۵/۷) ضرب شده تا درصد پروتئین بدست آمد.
- ۲ - عدد زلنی: مطابق روش زلنی با مقدار ۳/۲ گرم آرد که مخلوطی از ۴ تکرار برای دو محیط نرمال و شور بطور مجاز بود تعیین گردید. عدد زلنی مشخص کننده ۳۵ تا ۳۰ متوسط، ۳۱ تا ۳۵ خوب و بیشتر از ۳۵ عالی است.
- ۳ - ارزش والوریمتری: برای تعیین عدد والوریمتری از نمونه آرد که مخلوطی از ۴ تکرار برای دو محیط نرمال و شور بطور مجزا بود استفاده شد. برای این منظور از دستگاه فارینوگراف استفاده گردید. در پایان از ارزش والوریمتر منحنی بدست آمده را بصورت عدد و شرح زیر ارزیابی می کند: بزرگتر از ۶۰ کیفیت عالی، ۵۰ تا ۵۹ کیفیت خوب، ۴۰ تا ۴۹ کیفیت متوسط، ۳۰ تا ۳۹ کیفیت ضعیف، ۲۰ تا ۲۹ کیفیت بد و کمتر از ۱۹ کیفیت خیلی بد.
- ۴ - عناصر معدنی: عناصر سدیم، کلر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و فسفر در دانه برای ۹ رقم و ۲ تکرار از آزمایشهای محیط شور و

در محیط فاقد تنش شوری همبستگی زلنی فقط با مدت زمان کاشت تا ظهور خوشه مثبت و معنی دار بود.

بمنظور بررسی رابطه مقاومت به شوری و کیفیت، همبستگی

جدول ۱ - میانگین صفات کیفی ارقام مختلف گندم تحت شرایط محیط نرمال و شور

شرایط محیطی	پروتئین	جذب آب	زلنی
نرمال	۱۲/۸۶	۶۶/۴	۲۲/۲۳
شور	۱۶/۱۰	۷۲/۶۷	۲۶/۷۸
درصد تغییرات	+۲۵/۲۳	+۹/۴۴	+۶۴/۷۱
نسبت به محیط نرمال			

بین شاخص مقاومت به شوری و برخی صفات تحت شرایط تنش شوری محاسبه و مشاهده شد که همبستگی بین شاخص مقاومت به شوری با صفات جذب آب و زلنی معنی دار نیست ولیکن با صفات پروتئین همبستگی منفی و معنی دار نشان داد. یعنی مقاومت به شوری نمی تواند با کیفیت بی ارتباط باشد، بنابراین جمع نمودن صفت مقاومت به شوری و کیفیت در یک وارسته کار آسانی نیست.

خواص ارزش نانوائی (ارزش والریمتری):

خواص فیزیکی خمیر بر مبنای ارزش والریمتری و

فاکتورهای منفرد منحنی فارینوگراف برای ارقام گندم در محیط بدون تنش شوری و محیط با تنش شوری در جدول ۳ آمده است. در محیط بدون تنش شوری ارقام شاه پسند و بزوستایا با عدد والریمتری بین (۵۰-۵۹) در گروه خوب، رقم امید با عدد والریمتری بین (۴۰-۴۹) در گروه متوسط، ارقام کرج یک، داراب چناب، اروندیک، پی تیک و خزر یک با عدد والریمتری بین (۳۰-۳۹) در گروه ضعیف قرار گرفتند.

در محیط با تنش شوری ارقام داراب و بزوستایا با عدد والریمتری بیشتر از ۶۰ در گروه عالی، ارقام چناب، پی تیک و خزر یک با عدد والریمتری بین (۵۰-۵۹) در گروه خوب، ارقام شاه پسند، اروندیک و امید با عدد والریمتری بین (۴۰-۴۹) در گروه متوسط و رقم کرج یک با عدد والریمتری کمتر از ۱۹ در گروه خیلی بد قرار گرفتند. در محیط بدون تنش شوری رقم اروندیک از بین ۹ رقم مورد بررسی در خصوص ارزش نانوائی، دارای بیشترین عملکرد دانه (۶۵۸۳ کیلوگرم در هکتار) ولی از نظر کیفی با توجه به عدد والریمتری جزء گروه ضعیف بود.

در محیط دارای تنش شوری نسبت به محیط بدون تنش شوری، کیفیت بعضی از ارقام مانند داراب بزوستایا، پی تیک، چناب و اروندیک بهبود یافته (شکلهای ۱ و ۲) و برخی ارقام نیز تغییر چندانی نکردند و در مورد برخی ارقام دیگر کیفیت آنها کاهش یافته است. ولی بطور کلی میانگین ارزش والریمتری از ۴۰/۶۷ در محیط بدون تنش شوری به ۵۰/۴۴ در محیط دارای تنش شوری افزایش یافته است.

جدول ۲ - ضرائب همبستگی بین برخی از صفات زراعی و کیفی گندم در محیط شور

وزن هزار دانه	شاخص برداشت	درصد پروتئین	زلنی	والریمتری	درصد جذب آب
۰/۷۱*	۰/۶۸*	۰/۷۵*	۰/۱۷	۰/۲۴	۰/۶۱
-۰/۷۰*	۰/۰۶	۰/۴۵	۰/۱۶	۰/۱۴	-۰/۱۳
-۰/۰۵	۰/۱۶	۰/۶۰	-۰/۶۲	-۰/۲۸	
-۰/۰۸	۰/۹۵**	-۰/۶۹**			
-۰/۳۱					
۰/۶۷*					

*, **: بترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵% و ۱%

جدول ۲ - ارزش والریمتری و پارامترهای منفرد فارینوگراف برای ۹ رقم گندم در شرایط محیط نرمال و شور

رقم	محیط نرمال					محیط شور					تغییر ارزش والریمتری
	تکامل خمیر (B)	دوام (دقیقه) (C)	مقاومت (B+C) (D)	شل شدن (E)	ارزش والریمتری (V)	تکامل خمیر (B)	دوام (دقیقه) (C)	مقاومت (B+C) (D)	شل شدن (E)	ارزش والریمتری (V)	
بی نیک	۱/۵	۰/۵۷	۲/۲۵	۱۴۰	۳۶	۲/۱۷	۱/۸۲	۴	۷۰	۵۴	+۱۸
اروندیک	۱/۵	۰/۵	۲	۱۷۰	۳۴	۱/۵	۰/۵۷	۲/۲۵	۱۰۵	۴۲	+۸
چناب	۱/۵	۰/۵	۲	۱۷۰	۳۴	۲/۵	۱	۳/۵	۱۰۰	۵۰	+۱۶
خزریک	۲	۰/۵	۲/۵	۱۴۰	۳۹	۲	۰/۵	۳/۵	۶۰	۵۶	+۱۷
داراب	۰/۷۵	۰/۴۲	۱/۱۷	۱۲۰	۳۲	۳/۶۷	۲/۲۳	۰	۵۰	۶۴	+۳۲
کرج یک	۱/۱۷	۰/۵	۱/۶۷	۱۸۰	۳۲	۰/۶۷	۰/۵	۱/۱۷	۲۸۰	۱۸	-۱۴
امید	۲/۵	۱	۳/۵	۱۱۰	۴۸	۲	۰/۶۷	۲/۶۷	۶۰	۴۶	-۱
بزوستایا	۲	۲	۵	۸۰	۵۹	۸	۴	۱۲	۸۰	۸۱	+۲۲
شاهپسند	۲	۲	۴	۹۵	۵۲	۲	۱/۳۳	۳/۳۳	۱۶۰	۴۲	-۱۰
میانگین	۱/۶۶	۱/۰۲	۲/۶۸	۱۳۳/۸۹	۴۰/۶۷	۲/۸۳	۱/۴۱	۴/۲۷	۱۱۰/۵۶	۵۰/۴۴	-

جدول ۴ - همبستگی عدد والریمتری ارقام در محیط نرمال با عدد والریمتری ارقام در محیط شور و پارامترهای منفرد منحنی فارینوگراف در محیط شور

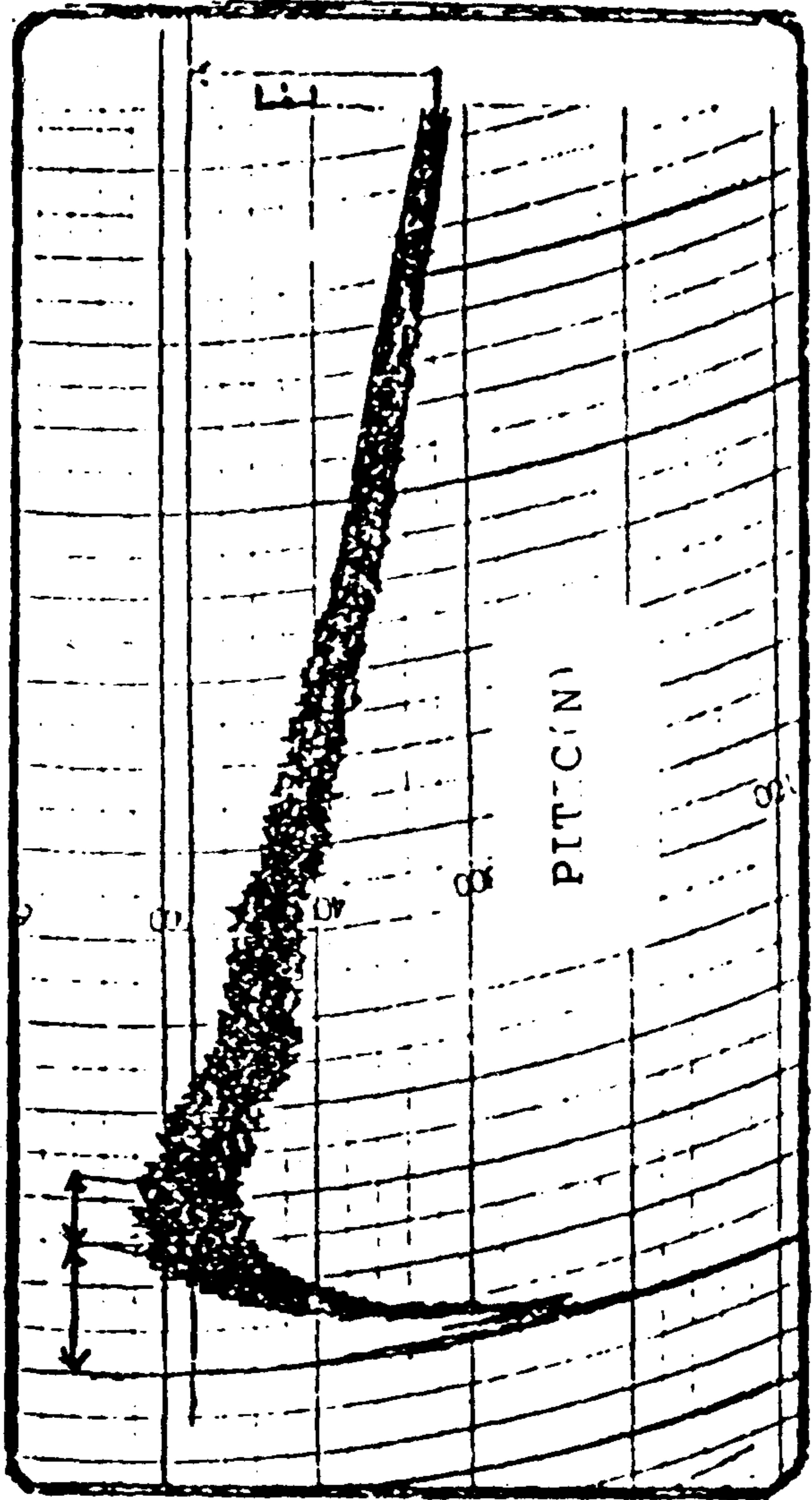
والریمتری محیط شور	پروتئین	درصد جذب آب (A)	تکامل خمیر (B)	دوام خمیر (C)	مقاومت خمیر (D)	شل شدن خمیر (E)
۰/۴۵۲	پروتئین					
۰/۸۱۴*	درصد جذب آب	-۰/۲۴۷				
۰/۸۸۰*	تکامل خمیر	۰/۴۸۸	-۰/۴۴۷			
۰/۸۰۰*	دوام خمیر	۰/۴۴۴	۰/۲۶۲	۰/۹۵۵**		
۰/۸۹۰*	مقاومت خمیر	۰/۴۹۷	۰/۴۷۳	۰/۹۸۷**	۰/۸۹۶**	
۰/۲۴۰	شل شدن خمیر	۰/۶۰۰	۰/۰۷۱	۰/۴۲۸	۰/۴۲۵	
۰/۴۶۸	والریمتری محیط شور	۰/۹۲۹**	-۰/۱۲۷	۰/۶۰۵	۰/۶۲۵	۰/۸۰۶**

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

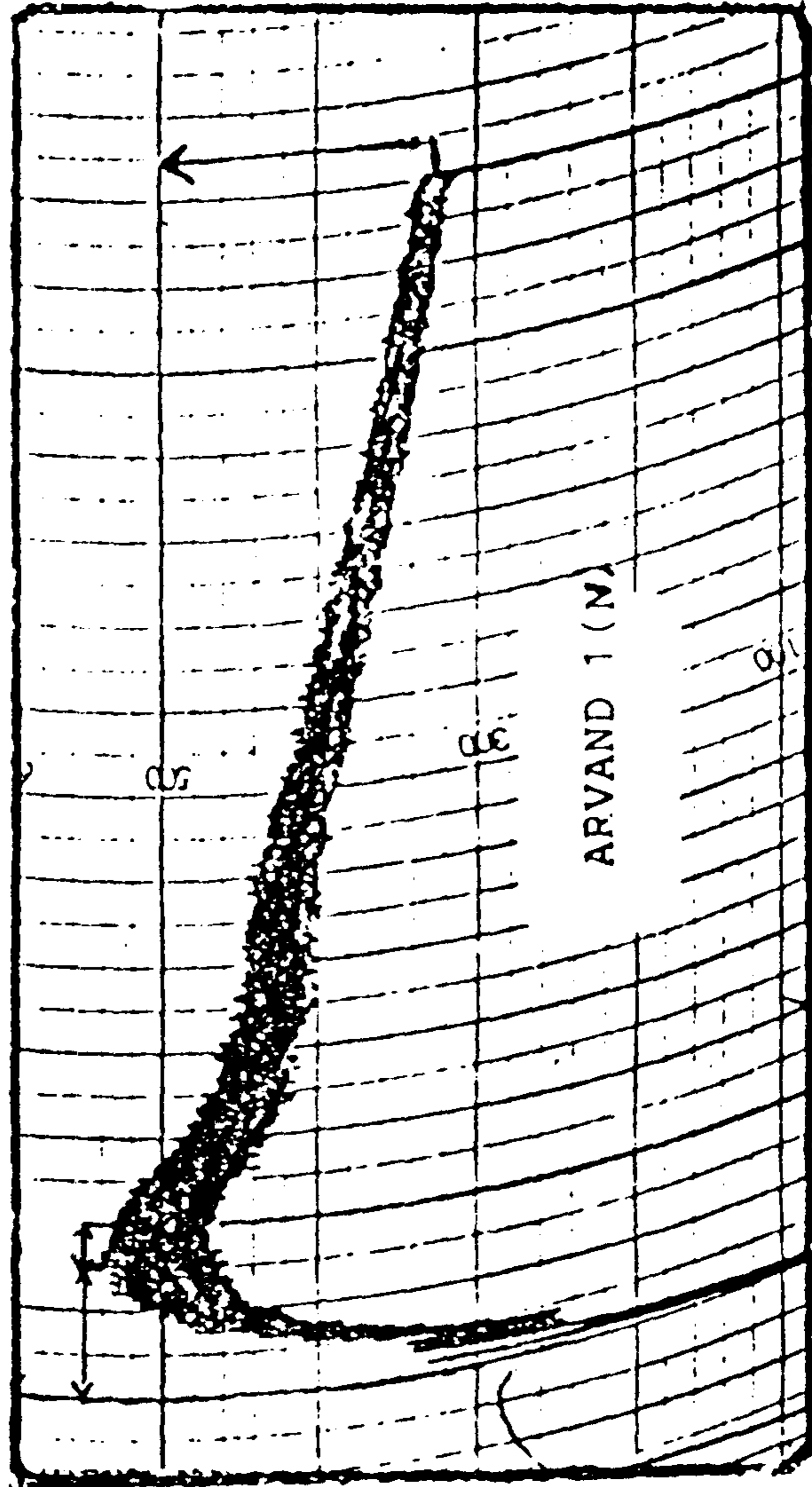
والریمتری از طریق فاکتورهای منفرد فارینوگراف می‌باشد (جدول ۴).

در محیط بدون تنش شوری همبستگی بین والریمتری با دو صفت مقاومت و تکامل خمیر مثبت و معنی دار و با صفت شل شدن خمیر منفی و معنی دار است در حالیکه در محیط شور علاوه بر وجود

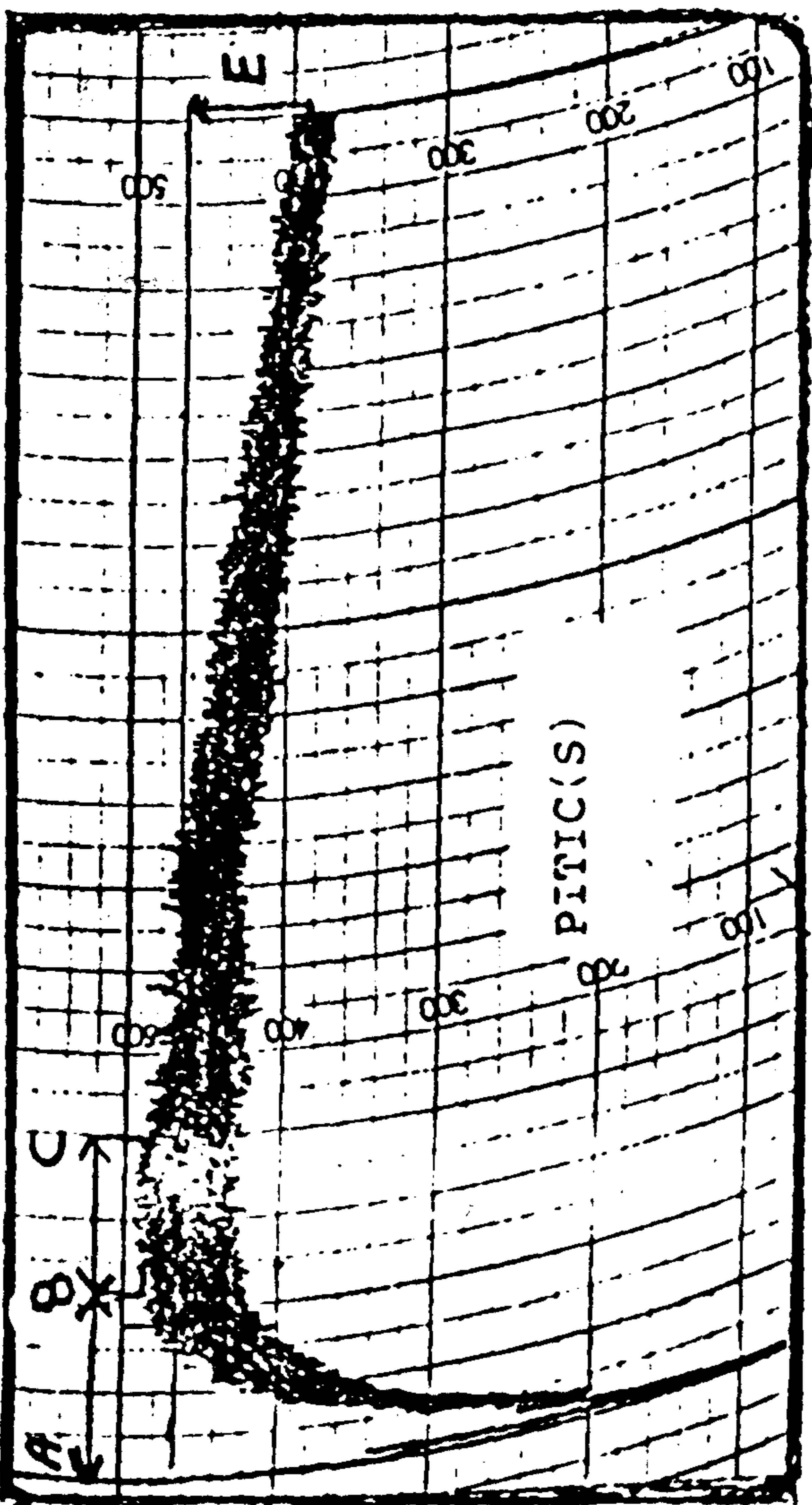
در محیط با تنش شوری همبستگی بین والریمتری با زنی، همبستگی پروتئین با مدت زمان کاشت تا ظهور خوشه، همبستگی جذب آب با مدت زمان کاشت تا ظهور خوشه مثبت و معنی دار است. در محیط نرمال و شور بین والریمتر همبستگی وجود نداشت زیرا پروتئین با والریمتری رابطه ای نداشته و تاثیر آن بر



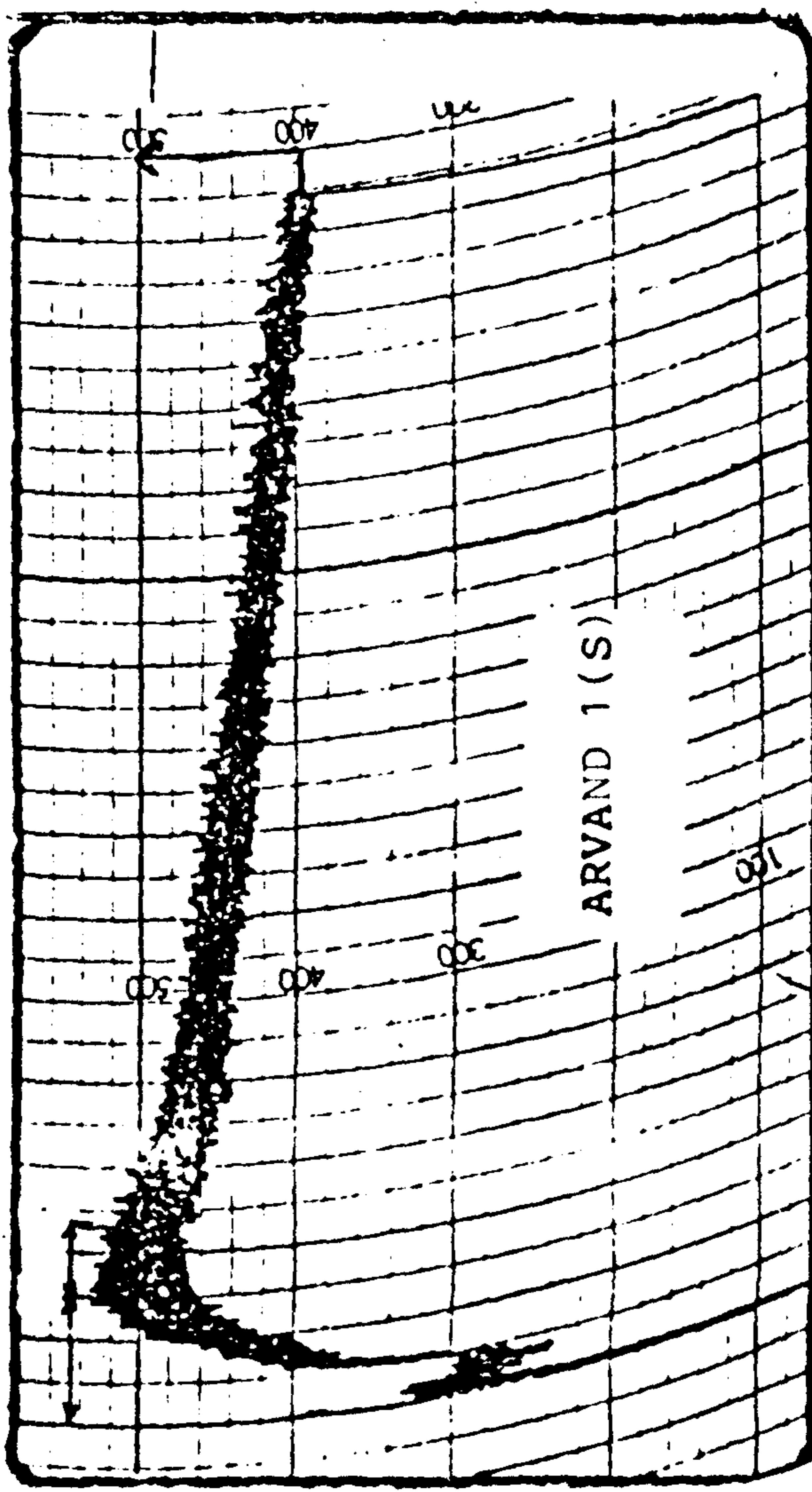
شکل ۱ - منحنی فارینوگراف برای رقم پی تیک تحت شرایط نرمال (N) و تنش شوری (S)



شکل ۲ - منحنی فارینوگراف برای رقم اروند یک تحت شرایط نرمال (N) و تنش شوری (S)



V=۵۴



V=۴۲

جدول ۷ - میانگین عناصر معدنی ارقام گندم تحت شرایط محیط نرمال و شور

شوری	سدیم (%)	کلر (%)	پتاسیم (%)	کلسیم (%)	منیزیم (%)	فسفر (%)
نرمال	۰/۰۱۷	۱/۹۲	۰/۵۳۸	۰/۱۵۰	۰/۰۳۱	۰/۴۱۵
شور	۰/۰۳۱	۲/۳۱	۰/۷۹۸	۰/۱۴۰	۰/۰۴۰	۰/۱۶۹
درصد تغییر عناصر معدنی نسبت به محیط نرمال	۰۰/۰۱۴	۰۰/۳۹	۰۰/۲۶	۰/۰۱۰	۰۰/۰۰۹	۰/۲۴۶

جدول ۸ - ضرایب همبستگی بین عناصر معدنی دانه گندم در محیط شور

پتاسیم	کلسیم	منیزیم	فسفر
پتاسیم	۰/۱۰۴	۰/۳۲۶	۰/۲۳۵
کلسیم	۰/۱۶۰	۰/۱۶۳	۰/۰۸۵
منیزیم	۰/۲۷۲	۰/۰۶۷	۰/۲۹۴
فسفر	۰/۲۹۴	۰/۰۶۷	۰/۲۳۵
سدیم	۰/۰۵۱	۰/۶۷۱**	۰/۰۵۱

***: پرتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵% و ۱%

جدول ۹ - همبستگی بین پروتئین و عناصر معدنی دانه گندم در محیط شور

سدیم	کلر	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	فسفر
کلر	۰/۱۶۲				
پتاسیم	۰/۶۲۷	۰/۲۰۹			
کلسیم	۰/۴۶۹	۰/۳۸۲	۰/۳۳		
منیزیم	۰/۱۰۰ ^۸	۰/۰۶۷	۰/۰۸۹	۰/۳۲۳	
فسفر	۰/۴۸۱	۰/۲۲۰	۰/۶۳۹	۰/۴۴۲	۰/۶۹۲*
پروتئین	۰/۶۶۷	۰/۰۱۶	۰/۴۹۰	۰/۱۹۳	۰/۶۹۲*

***: پرتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵% و ۱%

جدول ۱۰ - اجزاء واریانس و نسبت واریانس محیطی به واریانس ژنتیکی (δ^2e/δ^2g) برای عناصر معدنی در دانه گندم

سدیم	کلر	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	فسفر	
۰/۳	۳۲۲۱/۹	۲۱/۰۸	۹/۰	۰/۲	۲۴/۱	δ^2g
۷/۳	۹۷۶۶۴/۲	۴۱۹/۲	۴۵/۹	۲/۱	۴۹۵/۰	δ^2g
۱/۳	۹۱۸۸/۲	۲۳/۶	۷/۵	۰/۱	۴۹/۰	δ^2e
۳/۹	۸۵۱۸/۱	۱۵۹۲۹/۱	۸۳۰۹۳/۲	۳۵۷۹۶/۸	۱۶۹۴۱/۴	(δ^2e, δ^2g)

δ^2g : واریانس ژنوتیپی δ^2g : واریانس محیطی، ژنوتیپ δ^2e : واریانس محیطی = واریانس شوری

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- ۱ - ایرانی، پ. ۱۳۶۶. نتایج تحقیقات و بررسی اثر مناطق مختلف روی خواص کیفی و ارزش نانوائی گندم. سازمان تحقیقات کشاورزی. کرج، ایرن.
- ۲ - دشتی خویدکی، ح. ۱۳۶۹. پایان نامه فوق لیسانس. مقایسه ارقام گندم تحت شرایط آبیاری نرمال و تنش آبی از نظر خصوصیات زراعی و ارزش نانوائی. دانشگاه تهران.
- ۳ - رجب زاده، ن. ۱۳۵۷. تکنولوژی غلات. جلدیک. انتشارات پژوهشکده غلات.
- ۴ - شاهسوند حسنی، ح. ۱۳۷۰. پایان نامه فوق لیسانس. ارزیابی ارقام گندم ایرانی از نظر تحمل به شوری از لحاظ صفات آکرونومیکی، کیفی. ارزش نانوائی و مواد معدنی. دانشگاه تهران.
- ۵ - کریمی، ه. ۱۳۵۳. گندم. انتشارات مدرسه عالی کشاورزی همدان.
- ۶ - گزارش سالانه آزمایشات گندم، جو و تریتیکاله در ایستگاه مرکزی بررسی غلات کرج. ۱۳۵۰. وزارت کشاورزی (موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر).
- ۷ - مجتهدی، م. و ع. الف. سالاردینی. ۱۳۶۲. اصول تغذیه گیاه (ترجمه). جلد اول. جنبه های بنیادی. موسسه انتشارات چاپ دانشگاه تهران.
- 8 - Cox, T.S., M.D., shogren, R.G. Seavs, T.J. Martin, & L.C. Bolte. 1989. Genetic improvement in milling and baking quality of hard red winter wheat cultivar, *Crop Sci.* 29:626-631.
- 9 - Epstein, E. 1977. Genetic potential for solving problem of soil mineral stresses: Adaptation of crops to salinity. P.73-82. In M J. Wright (ed). *plant adaptation to minerall stress in problem Soils. Cornell University press, Ithaca, New Yourk.*
- 10- Leopold, A.C., & R.P. Willing. 1984. Evidence for toxicity effects of salt on membranes. P.67-75. In R.C. Staples & G.H. Tonniessen (ed). *Salinity tolerance in plants. John Wiley & Sons, New Yourk.*
- 11- Meredith, C.P. 1984. Selectiong better crops from cultured cells. P. in J.P. Gustafson (ed). *Gene manipulation in plant improvement. plenum press.*
- 12- Moshe Tal. 1984. physiological genetics of salt resistance in hiqher plants: Studies on the level of the whole plant and isolated organs, tissues and cells. P.301-314. In R.C. Staples & Sons, New Yourk.
- 13- Poustini, K. 1990. Effect of Salinity on grain filling in wheat ph.D. diss. University of Landon.
- 14- Rana, R.S. 1986. Genetic diversity for salt-stress resistance of wheat in india. *Rachis.* 5:32-37.

Evaluation of Bread Making Quality and Mineral Elements of Iranian Wheat for Salt Tolerance

H.SH.HASANI,S.ABD-MISHANI & B.YAZDI-SAMADI

**Graduate student,Associate Professor & Professor,Respectively
Department of Agronomy,College of Agricultural ,University
of Tehran,Karaj,Iran.**

Received for Publication 26,Jun,1993.

SUMMARY

To study the effect of salt-stressed environment on bread making quality and mineral elements in Iranian wheat (*Triticum aestivum* L.) two experiments were conducted under non-salt stressed and salt-stressed environments at two locations at Karaj. The experimental design employed was a completely randomized block with four replications. Grain protein content, water absorption, Zeleny value, Farinograph curve components, and mineral elements were determined for nine cultivars which had high, moderate and low salt tolerance index at Karaj. Bezostaya and Karaj-1 cultivars had the highest protein content under salt-stressed and non-salt stressed environments, respectively. Valorimetry value was used to determine the bread making quality.

The cultivars showed different responses to salt stress for bread making quality. Bezostaya had the highest valorimetry value under the two environments. There was not a significant correlation between salt tolerance index and water absorption and Zeleny value. The two environments was not correlated for bread making characters. There was a significant difference among the cultivars for grain mineral elements (Na, Cl, K, Ca, Mg, and P) with the exception for K under non-salt stressed and salt-stressed environments, respectively. Salinity stress increased Na, Cl, K and Mg in grain but decreased Ca and P in grain. protein was positively correlated with Na and P under salt-stressed environment.