

بررسی چگونگی تجمع برخی از عناصر در ریشه و بخش هوایی گیاه اسپرس تحت تنش شوری

عبدالرضا باقری کاظم آباد، شاپور حاج رسولیها و غلامحسین سرمدنیا

به ترتیب مربی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی، دانشیار و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ وصول نوزدهم مهرماه ۱۳۶۷.

چکیده

به منظور بررسی چگونگی جذب و تجمع برخی از عناصر روبرا لاص عناصر موجود در ملح کلرور سدیم در دو توده متحمل و حساس به شوری، گیاه اسپرس آزمایشی در دو تکرار در محلول غذایی جانسون معمولی و محلول غذایی جانسون شور شده تا ۳/۷- بار در گلخانه انجام شد. تجزیه بافت‌های گیاه اسپرس در دو توده متحمل و حساس به شوری (زنجان و سبزوار) نشان داد که در هر دو توده در شروع تنش مقدار سدیم در بخش‌های هوایی گیاه افزایش یافته ولی با گذشت زمان احتمالاً " در اثر مکانیسم حذف، از میزان این عنصر در بخش هوایی گیاه کاسته شده و به میزان آن در ریشه افزوده می‌گردد. جذب پتاسیم در شرایط شوری نقصان حاصل کرده و گرچه میزان منیزیم با گذشت زمان در بخش هوایی افزایش یافته و در ریشه کاهش یافته است ولی این تغییرات خیلی شگرف نبوده است. تجمع کلسیم در قسمت ریشه بیشتر از اندام‌های هوایی بوده و کلاً " در شرایط شوری جذب کلسیم کاهش می‌یابد. جذب ازت نیز در اثر تنش شوری کلرور سدیم کاهش یافته که این کاهش در ریشه بیشتر است. کلر در بخش هوایی گیاه بیش از ریشه تجمع یافته و توده زنجان با وجود تحمل به شوری بیشتر علاوه بر اینکه نسبت به جذب سایر یونها با توده سبزوار اختلاف داشت میزان کلر بیشتری را در بافت‌های خود نگهداری نمود.

مقدمه

مقدار کمتر وجود دارند (۱۲ و ۱۳). اثرات تمام این یونها روی رشد گیاهان از مقایسه عکس العمل گیاهان به محلول‌های نمک‌های مختلف که با فشار اسمزی یکسان ایجاد شده‌اند بررسی شده است. به علت وجود تفاوت بین گونه‌ها و واریته‌های مختلف در گیاهان، تعمیم مسئله سمیت نمک‌ها و یا یون‌های مختلف برای تمام گونه‌ها و واریته‌ها مشکل است.

گونه‌های گیاهی از نظر میزان تجمع سدیم متفاوتند و با وجودی که بعضی از گونه‌ها با استفاده از مکانیسم حذف^۱، سدیم را از برگ‌هایشان حذف کرده و

در شرایط وجود شوری در ناحیه ریشه خسارت وارده بر گیاه یا جلوگیری از رشد آن را فقط نمی‌توان با فشار اسمزی محلول مربوط دانست، بلکه اثرات ناشی از سمیت برخی از یونها نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده که این سمیت به مقدار زیاد در قسمت‌های مختلف روی جذب و یا متابولیسم عناصر ضروری تغذیه‌ای اثر می‌گذارد. یون‌هایی که در خاک‌های شور به وفور یافت می‌شوند شامل کلر، سولفات، بیکربنات، سدیم، کلسیم و منیزیم می‌باشند و پتاسیم و نیتروژن نیز به

1- Exclusion mechanism

آن را در ریشه یا بخشهای پائینی ساقه تجمع می‌دهند معذالك در منابع متعددی سمیت سدیم گزارش شده است. در گیاهان زراعی هنگامی که مقدار سدیم (یا بعضی اوقات کلر یا سولفات) به مقدار زیاد از ریشه به برگها منتقل می‌گردد. این گیاهان دچار خسارت می‌گردند (۷). عوارض غلظت زیاد سدیم معمولاً "به صورت لکه های نکروز یا سوختگی در کناره یا قسمت‌های داخلی برگ ظاهر می‌گردد. در حالی که در مورد کلر سوختگی از نوك برگ شروع شده و به طرف پهنك برگ و گاهی کناره برگ پیشرفت می‌کند. برای حذف سدیم از اندامهای هوایی به ریشه مکانیسمهای فیزیکی و شیمیایی مختلفی دخالت دارند (۹). تحمل بسیاری از گلیکوفیت ها و حتی هالوفیتها به کلرور سدیم مربوط به توانایی آنها در حذف یونهای Cl^- و یا Na^+ از بخش هوایی گیاه می‌باشد (۱۱). گزارشاتی نیز وجود دارند که از اثر آنتاگونیستی سدیم بر جذب پتاسیم بوسیله ریشه گیاه بحث می‌نماید (۷). همچنین سدیم و کلر می‌توانند روی متابولیسم گیاه اثر گذارده و یا مرفولوژی سلولها و ارگانلهای گیاهی را تغییر داده و ساختمان سلول را دچار دگرگونی نمایند (۱۰).

مطالعه حاضر به منظور بررسی تجمع برخی از عناصر و با لخص عناصر مربوط به کلرور سدیم در گیاه اسپرس انجام گردیده است.

مواد و روشها

این آزمایش به منظور بررسی چگونگی تجمع برخی از عناصر در ریشه و بخش هوایی گیاه اسپرس در شرایط تنش شوری در دو توده حساس و متحمل این گیاه انجام گردید. توده های مورد مطالعه عبارت بودند از: توده زنجان و سبزوار که توده زنجان متحمل ترین توده و

توده سبزوار حساسترین توده به تنش شوری بوده است (۱).

قبل از انجام آزمایش غلاف بذور توسط دست حذف گردید و سپس ضد عفونی بذور توسط هیپوکلریت سدیم (وایتکس ۱۰٪) و قارچ کش بنلیت دو در هزار صورت گرفت. بذور توده ها به صورت جداگانه در ظروف حاوی ورمیکولیت در عمق مناسب کشت و با آب مقطر آبیاری شدند پس از دو هفته از کاشت بذور، تعداد ۱۰۰ عدد گیاهچه در ظروف ۲۲ لیتری حاوی محلول غذایی نشاء گردید. پس از ۳ هفته که گیاهچه ها رشد نسبتاً مناسبی داشتند تعداد ۳۴ عدد گیاهچه از هر ظرف به عنوان برداشت اول به همراه ریشه ها از ظروف خارج شد و در آن خشک و وزن گردید. این آزمایش در دو تیمار در محلولهای غذایی جانسون (۸) با پتانسیل ۰/۷ - بار و محلول غذایی جانسون شور شده با کلرور سدیم تا رسیدن به پتانسیل ۳/۷ - بار پیاده شد. نمک در ۳ نوبت در ۳ روز متوالی به محلولها اضافه شد تا به گیاهان جوان امکان تنظیم فشار اسمزی بین بافتهای خود و محلول خارجی داده شود.

به منظور مطالعه میزان جذب و تجمع یونهای مورد مطالعه در بافتهای گیاهی بر حسب زمان، گیاهان در ۶ نوبت برداشت شدند. این برداشتها در زمان صفر، سه هفته، پنج هفته، هفت هفته، نه هفته و یازده هفته پس از کاشت گیاهان در محلولهای غذایی صورت گرفت. پس از برداشت بخشهای هوایی گیاه به دقت از ریشه آنها جدا و پس از شستن ریشه ها با آب مقطر بخشهای هوایی و ریشه ها جداگانه در آن در حرارت ۶۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت خشک و سپس توزین گردیدند. این آزمایش در دو تکرار انجام شد.

پتانسیل ۰/۷- بار نیز بین توده سبزوار و زنجبان متفاوت بود، ولی میزان این اختلاف در پتانسیل ۳/۷- بار شدیدتر شده و توده سبزوار در شرایط شوری از حساسیت بیشتری برخوردار بود.

میزان سدیم در قسمت‌های هوایی گیاه در پتانسیل ۰/۷- بار در دوتوده تغییر چندانی نداشته است. تجمع سدیم در قسمت‌های هوایی در برداشت دوم تحت شرایط شوری در هر دو توده به طور شدیدی افزایش یافته و در برداشتهای بعدی کاهش یافته است (شکل ۱). مقدار سدیم در ریشه‌ها با افزایش شوری افزایش یافت. این مقدار سدیم در ریشه با مکانیسم حذف سدیم از بخش‌های هوایی که توسط یعقوبی (۹) در لوبیا بیان شده و اخیراً " در گیاه کنف و چاودار نیز گزارش شده است (۵ و ۱۴) مطابقت دارد.

مقدار پتاسیم در هر دو پتانسیل (۰/۷- بار و ۳/۷- بار)

در بخش‌های هوایی هر دو توده کاهش داشته است. تجمع پتاسیم در قسمت‌های هوایی در برداشت دوم در پتانسیل ۳/۷- بار در هر دو توده کاهش یافته که این کاهش با افزایش سدیم در این برداشت همراه بوده است. ولی در برداشتهای بعدی مجدداً " میزان آن افزایش داشت. به علاوه غلظت پتاسیم در اندام‌های هوایی و

میزان سدیم، پتاسیم و کلسیم بافتهای مورد آزمایش از طریق اکسیداسیون تر و با استفاده از فلیم - فتومتر و میزان منیزیم از طریق اکسیداسیون تر و تیتره کردن با EDTA انجام شد. کلروازت با استفاده از نمونه های پودر شده از طریق روشهای تیتراسیون با نیترات نقره (۴) و میکروکجلدال اندازه گیری شدند.

شدت نور در طول آزمایش به طور متوسط در روزهای آفتابی ۴۴۰۰۰ لوکس (۴۰۰۰ فوت کندل) و در روزهای ابری برابر با ۱۱۰۰۰ لوکس (۱۰۰۰ فوت کندل) بوده که این اندازه گیری توسط دستگاه نورسنج انجام شد. متوسط درجه حرارت گلخانه در طول آزمایش بین ۱۸ تا ۲۳ درجه سانتیگراد و متوسط رطوبت نسبی بین ۳۰ تا ۵۵٪ متغیر بود.

نتایج و بحث

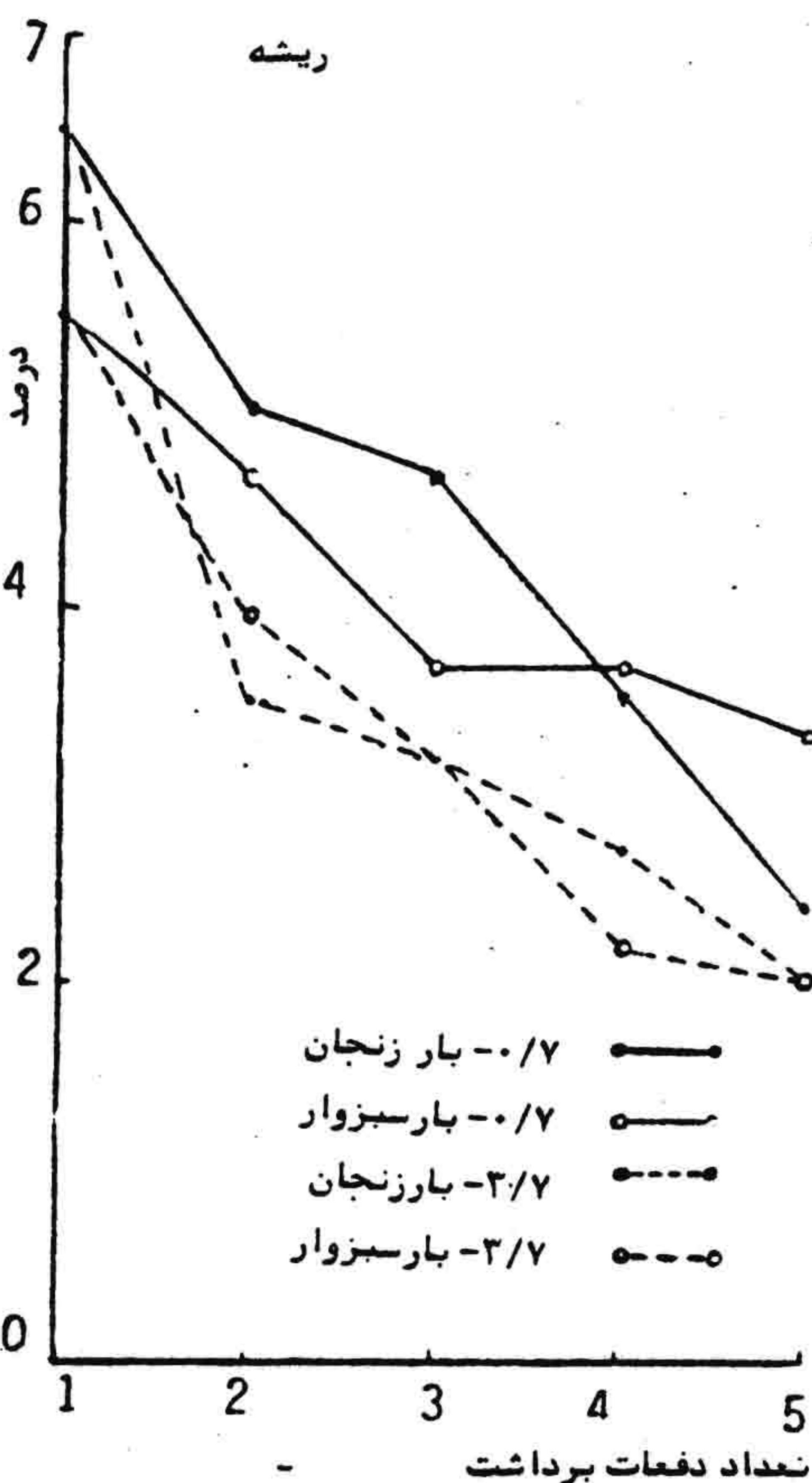
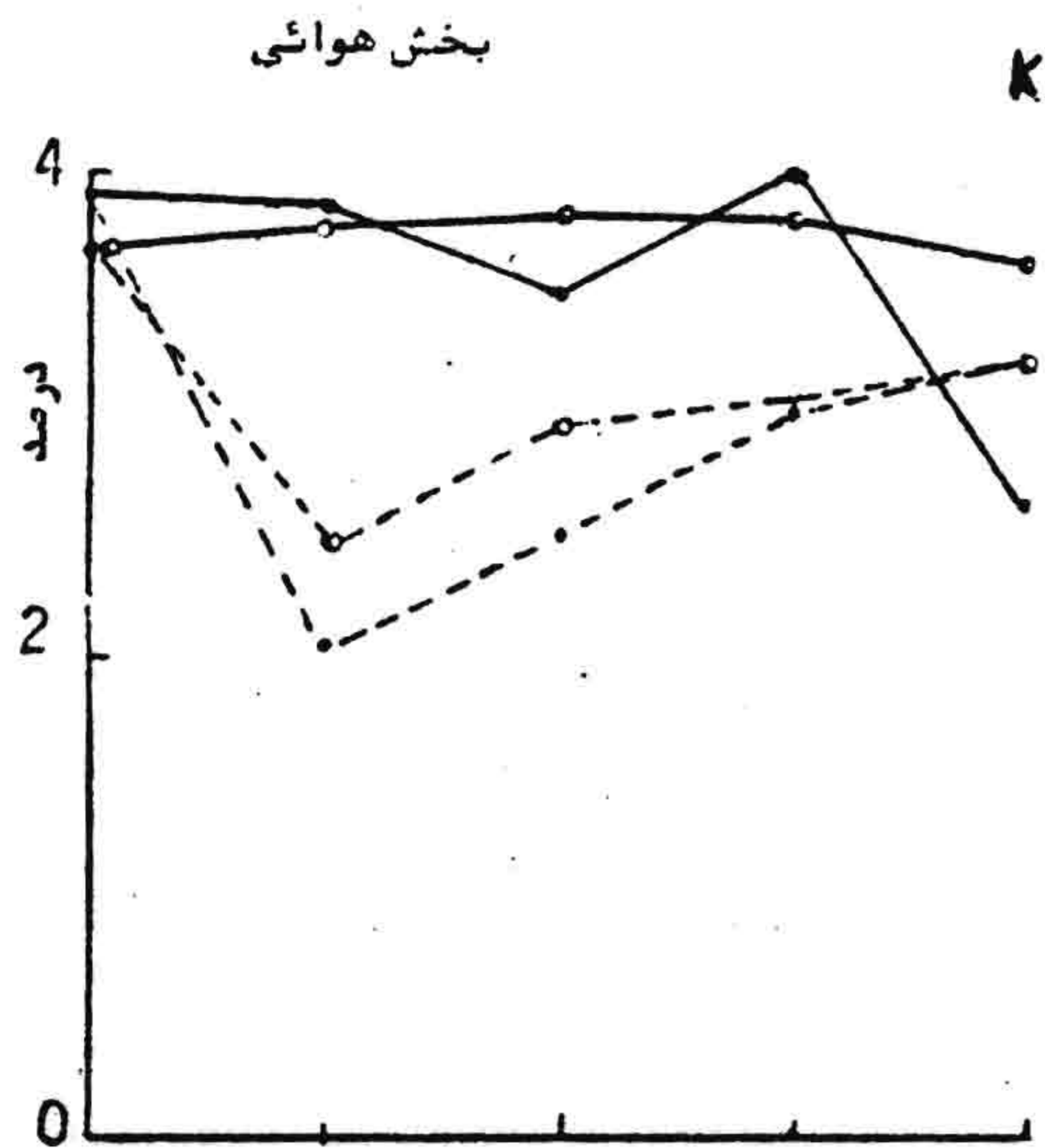
نتایج حاصل از این آزمایش گویای این حقیقت است که میانگین وزن خشک ریشه و بخش‌های هوایی گیاه در تمام برداشتها در پتانسیل ۳/۷- بار در مقایسه با شاهد (۰/۷- بار) کاهش یافته است و این کاهش در توده سبزوار نسبت به زنجان حدود ۵۰٪ می باشد (جدول ۱). میانگین وزن خشک اندام‌های مورد اندازه گیری در

جدول ۱ - میانگین وزن خشک ریشه و قسمت های هوایی اسپرس در برداشتهای مختلف (گرم)

توده ها و اندامهای مختلف	برداشت اول		برداشت دوم		برداشت سوم		برداشت چهارم		برداشت پنجم	
	۰/۷- بار	۳/۷- بار	۰/۷- بار	۳/۷- بار	۰/۷- بار	۳/۷- بار	۰/۷- بار	۳/۷- بار	۰/۷- بار	۳/۷- بار
قسمت هوایی	زنجان	۴/۶۶	۴/۸۰	۴/۲۰	۵/۲۸	۲/۲۴	۶/۴۳	۳/۴۸	۶/۹۷	۴/۶۰
	سزوار	۲/۷۱	۲/۶۸	۲/۲۸	۲/۶۶	۲/۰۶	۵/۰۶	۱/۹۳	۴/۰۲	۱/۹۱
ریشه	زنجان	۰/۹۴	۱/۱۶	۰/۸۶	۱/۵۵	۰/۹۸	۲/۲۷	۱/۵۶	۲/۷۸	۲/۴۹
	سزوار	۰/۵۸	۰/۴۷	۰/۳۶	۱/۱۲	۰/۸۳	۱/۵۵	۰/۸۵	۱/۹۷	۱/۱۰

واکوئولها اثر بگذارد (۱۰) - کاهش در جذب پتاسیم در شرایط شوری در این آزمایش با آنچه در گیاه سیسور پاسپالوم (۶) و گوجه فرنگی (۱۵) بدست آمده است نیز مطابقت دارد.

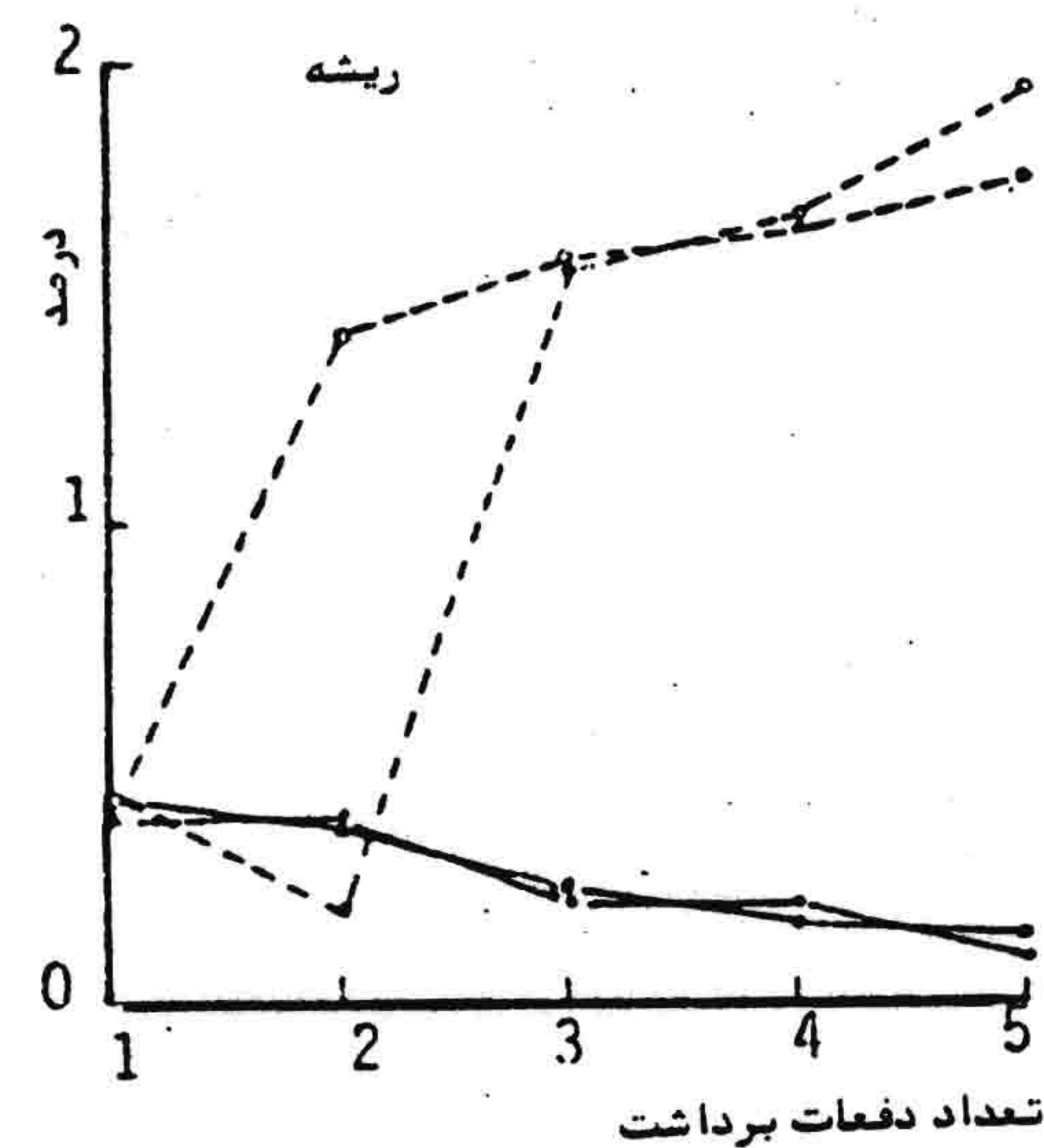
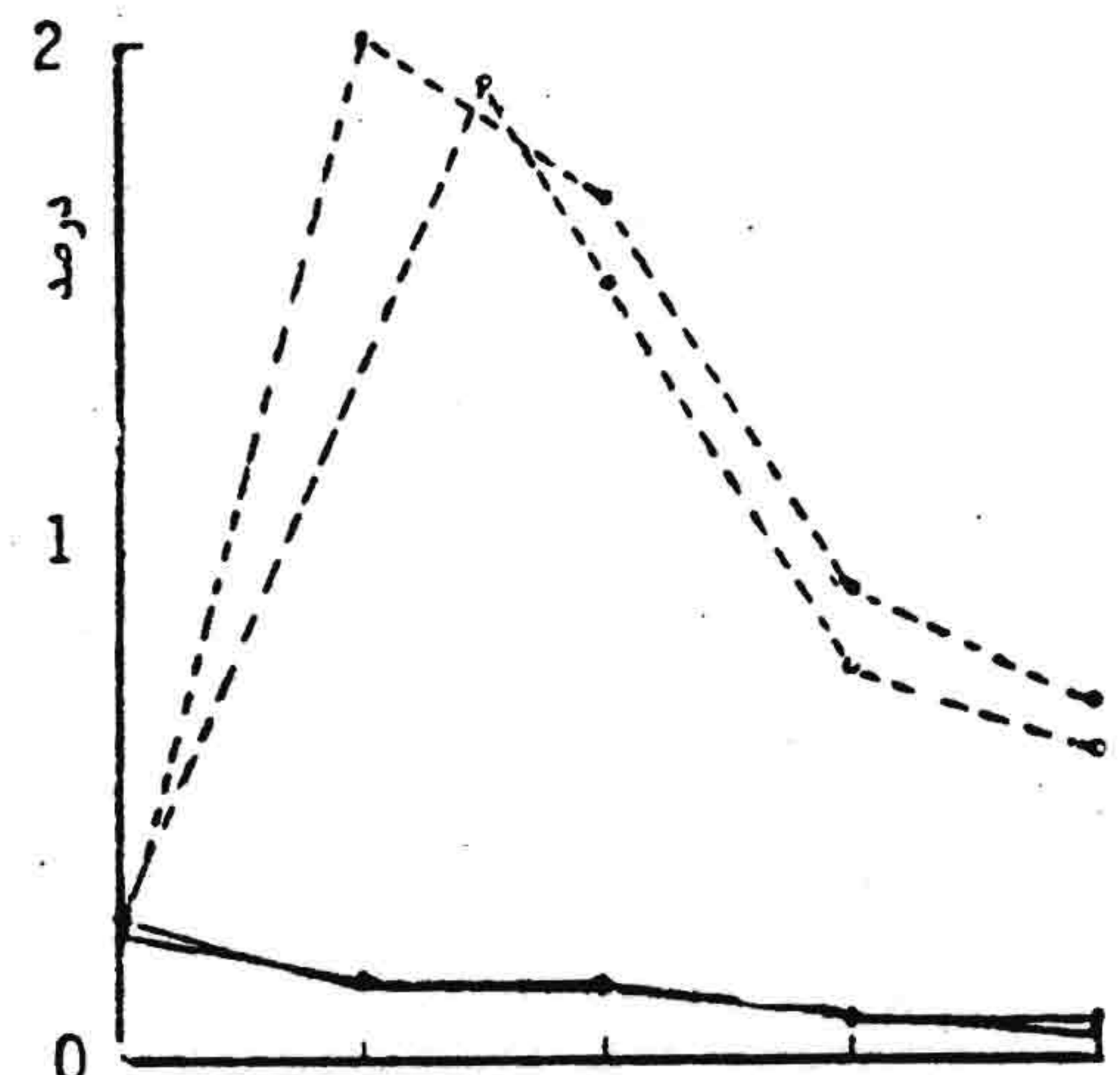
میزان تجمع منیزیم در ریشه و قسمت های هوایی در



شکل ۲- تجمع پتاسیم در ریشه و ساقه اسپرس در رابطه با زمان در شرایط شوری

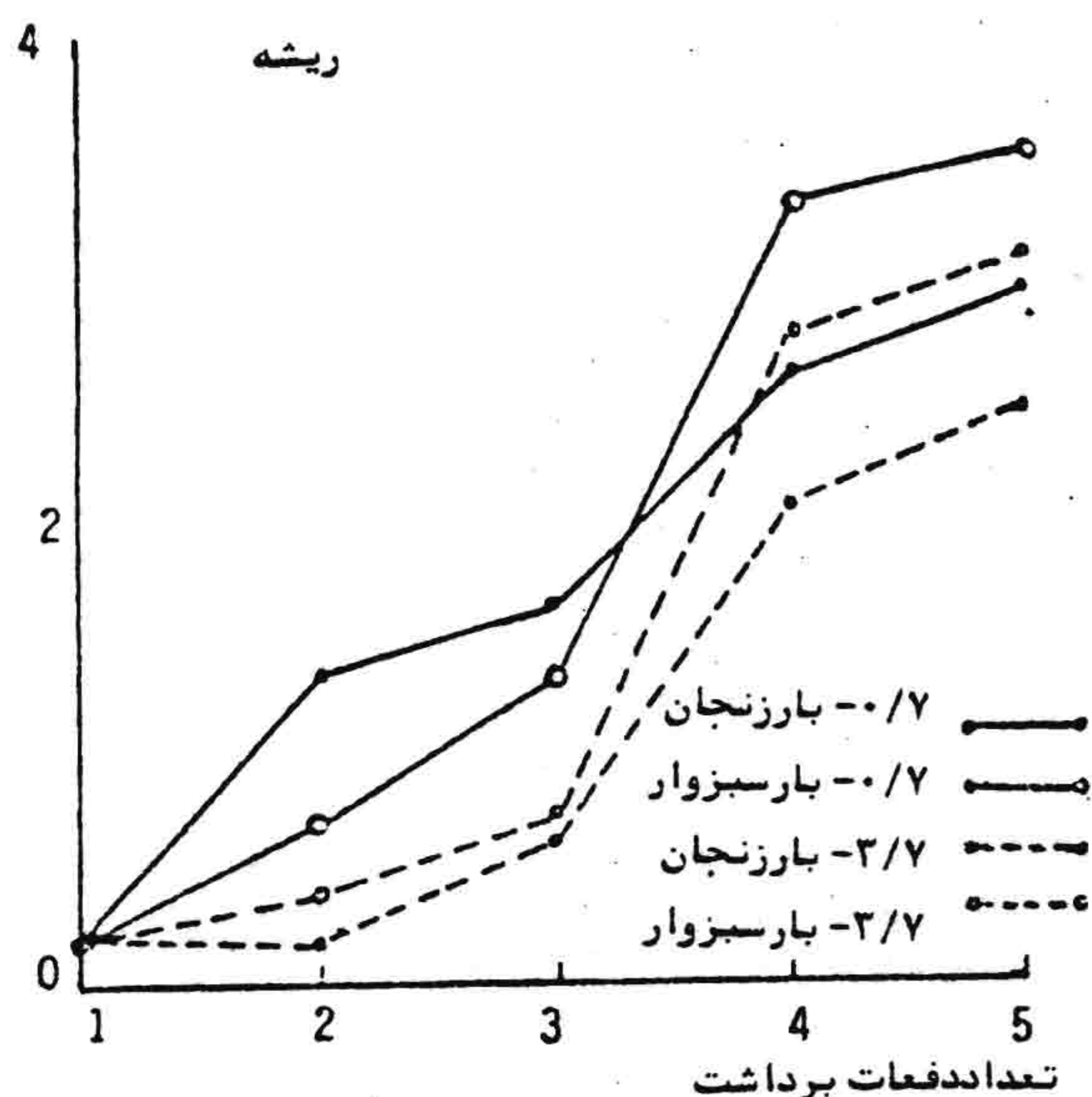
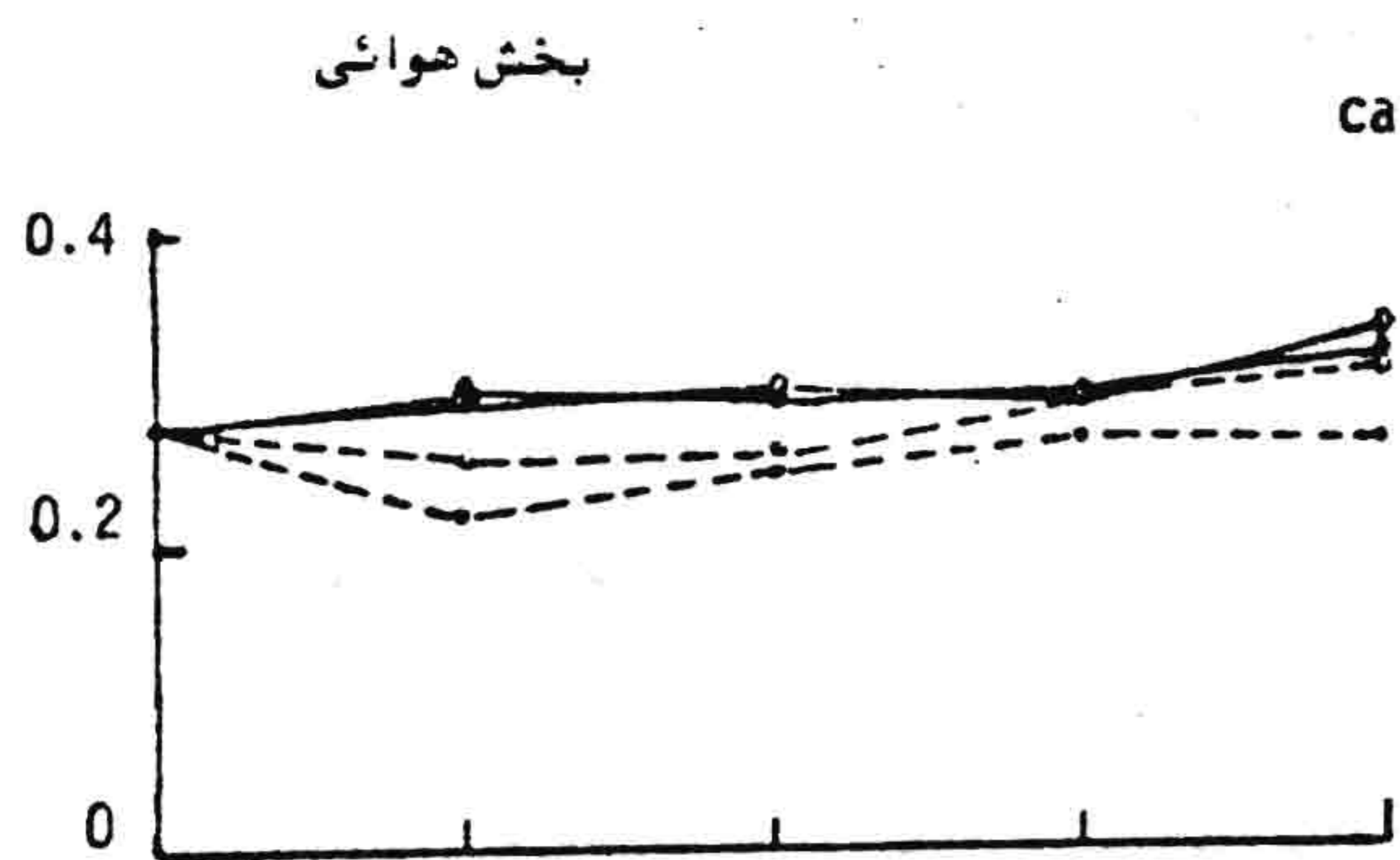
بخش هوایی

Na



شکل ۱- تجمع سدیم در ریشه و ساقه اسپرس در رابطه با زمان در شرایط شوری

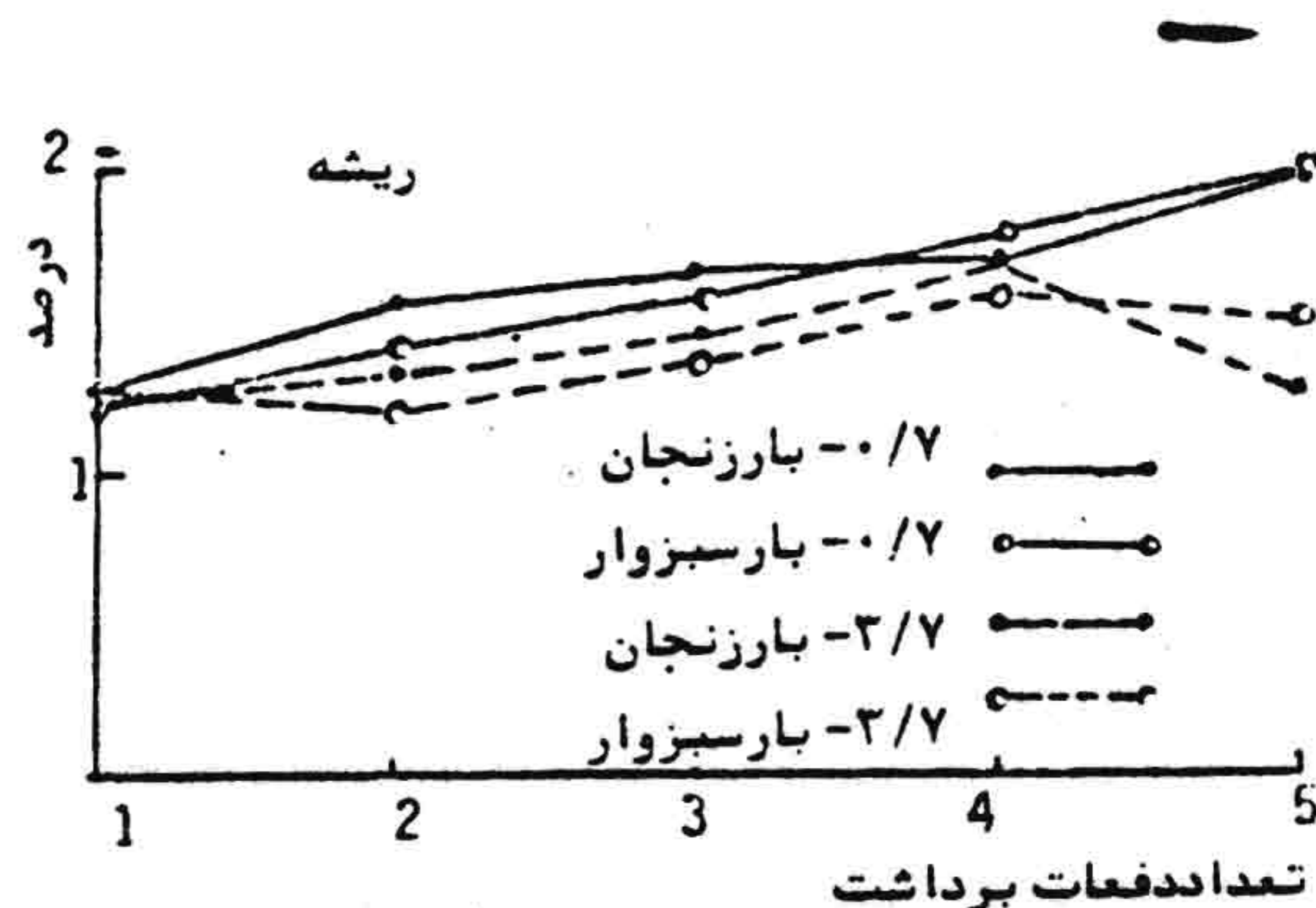
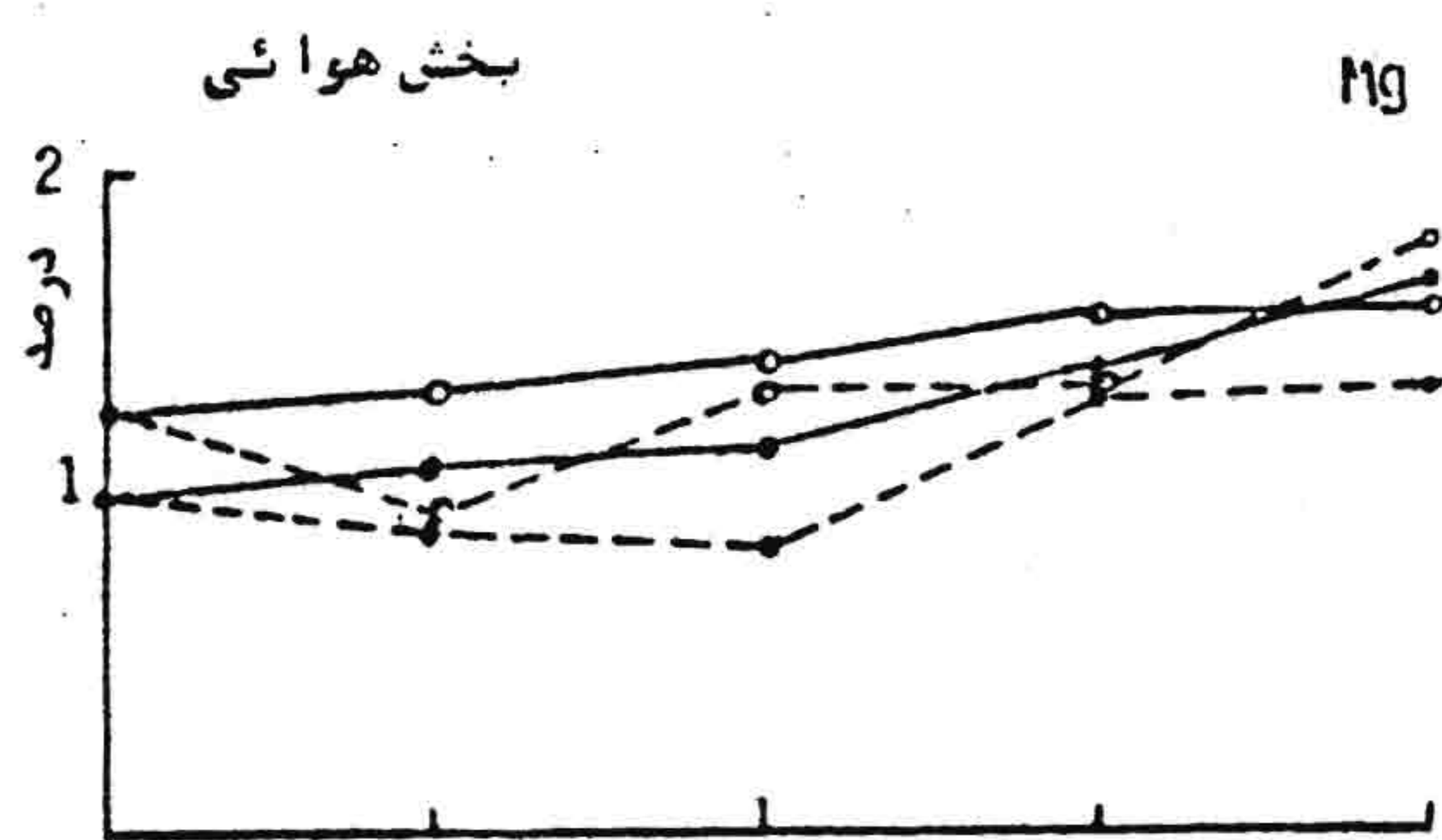
ریشه در پتانسیل ۰/۷ - بار بیشتر از پتانسیل ۳/۷ - بار است و در مورد سدیم عکس این است (شکل ۱ و ۲) به نظر می رسد تحت تنش شوری یک نوع رقابت مابین جذب پتاسیم و سدیم در گیاه اسپرس حکم فرما باشد. اثر آنتاگونیستی یونهای سدیم و پتاسیم برای گیاهان دیگر نیز قبلاً به ثبوت رسیده است (۷) که این کاهش پتاسیم ناشی از اثرات سدیم می تواند روی متابولیسم، القای خسارت شوری به غشاها یا توقف اختیاری سدیم در



شکل ۴- تجمع کلسیم در ریشه و ساقه اسپرس در رابطه با زمان در شرایط شوری

شوری کلسیم بیشتری را نسبت به توده زنجان جذب کرده است. بطور کلی تنش شوری جذب کلسیم در ریشه و قسمت‌های هوائی را کاهش داده است، که این کاهش احتمالاً ناشی از افزایش غلظت سدیم در بافت‌های گیاه می‌باشد. این ممانعت از جذب کلسیم در شرایط شوری در گیاه سیشور پاسپالوم نیز بدست آمده است (۶).
نتایج حاصل از اندازه گیری کلر نشان داد که میزان این عنصر در اندام‌های هوائی گیاه اسپرس بیشتر از ریشه می‌باشد (شکل ۵). این تجمع کلر در شرایط شوری به شدت افزایش پیدا کرده و در پتانسیل ۳/۷- بار شوری میزان تجمع کلر در بخش هوائی توده زنجان بیشتر از توده سبزوار بوده است. در ریشه نیز تا زمان برداشت سوم این

پتانسیل ۰/۷- بار با زمان افزایش داشته است ولی میزان نسبی آن در ساقه در توده سبزوار بیشتر از توده زنجان و در ریشه عکس این حالت وجود دارد (شکل ۳).
تجمع منیزیم در هر دو توده تحت شرایط شوری در قسمت هوائی کاهش یافته و سپس با افزایش زمان مقدار آن زیاد شده است. این افزایش مقدار منیزیم در قسمت‌های هوائی در لوبیا نیز گزارش شده است (۸). در ریشه مقدار منیزیم در برداشت پنجم در هر دو توده تحت شوری کاهش نشان داده است و تجمع منیزیم در پتانسیل ۳/۷- بار در توده سبزوار بیشتر از توده زنجان است. این کاهش در جذب منیزیم با آنچه در گیاه سیشور پاسپالوم (۶) بدست آمده است مطابقت دارد. تجمع کلسیم در بافت‌های هر دو توده (در پتانسیل‌های ۰/۷- بار و ۳/۷- بار) با زمان افزایش یافته است (شکل ۴). میزان افزایش در شرایط شوری نسبت به شاهد کمتر است. توده سبزوار در شرایط

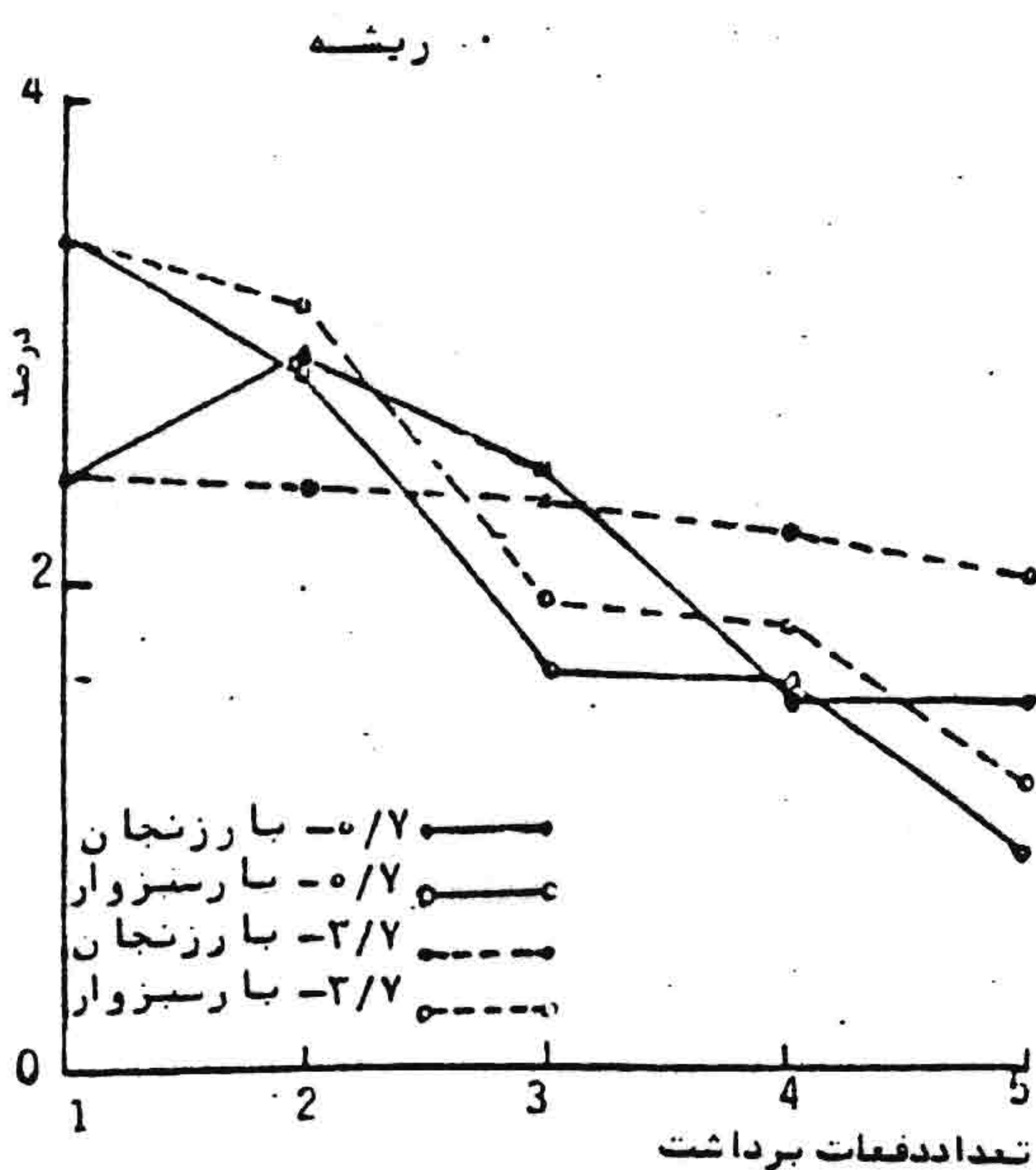
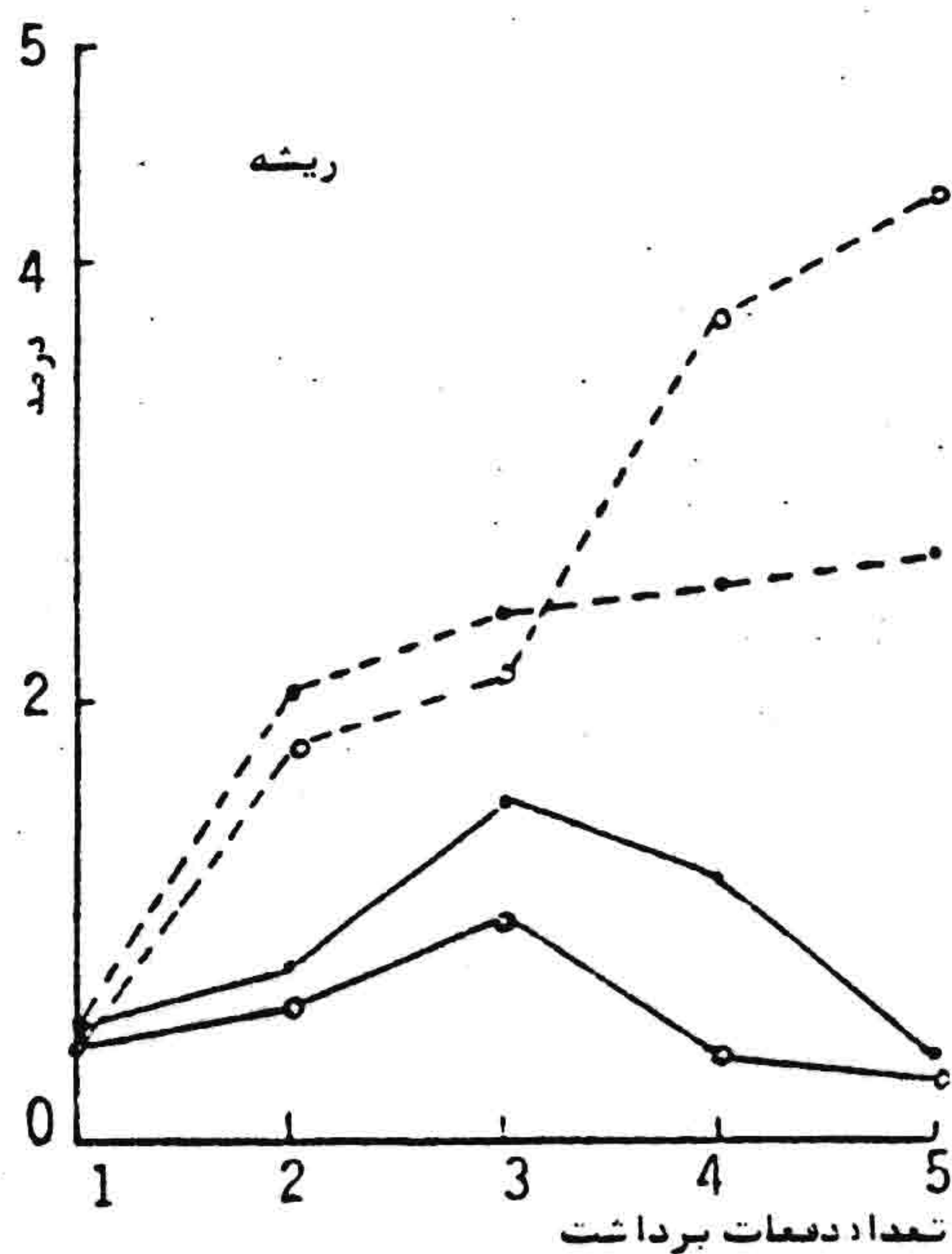
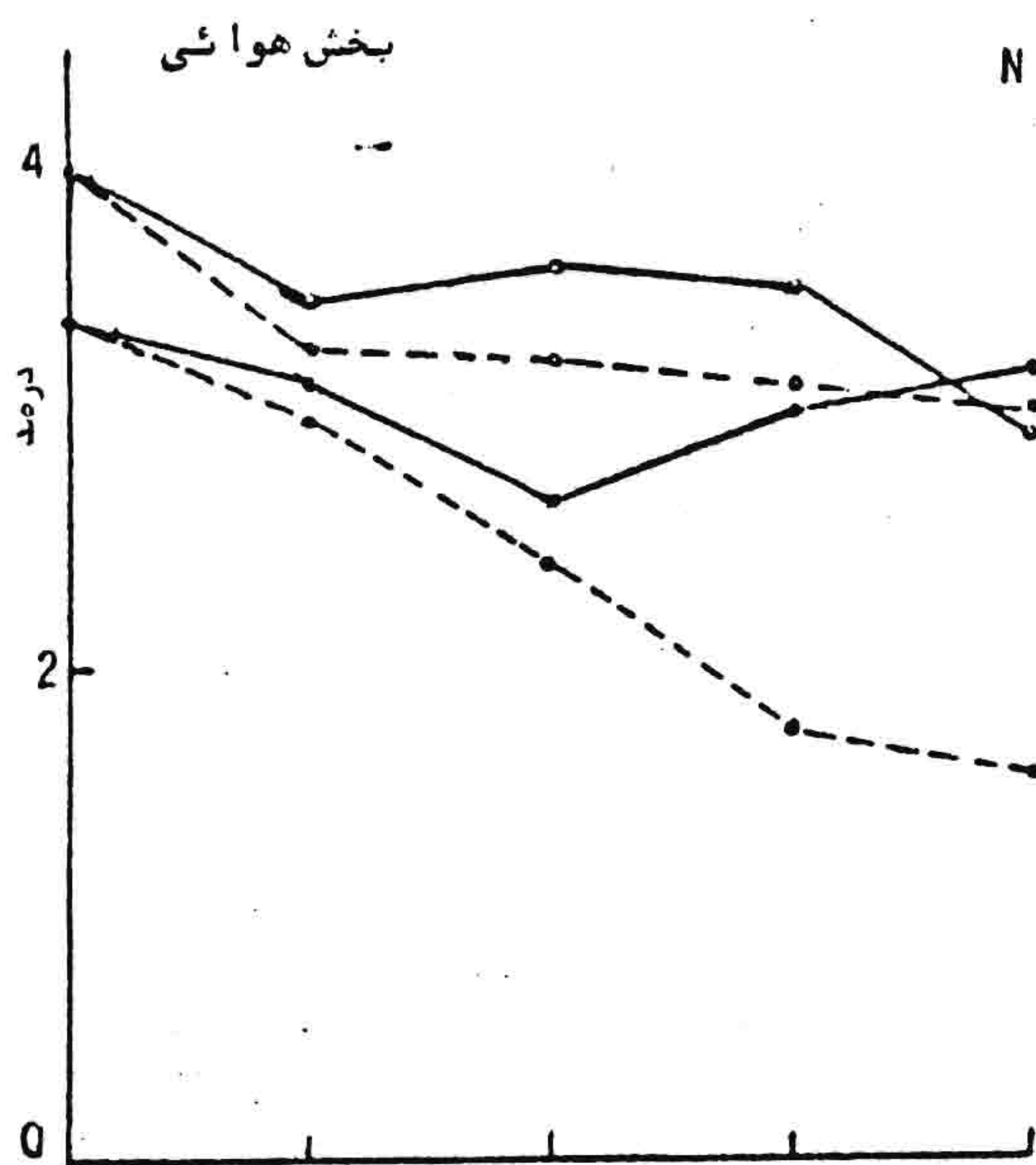
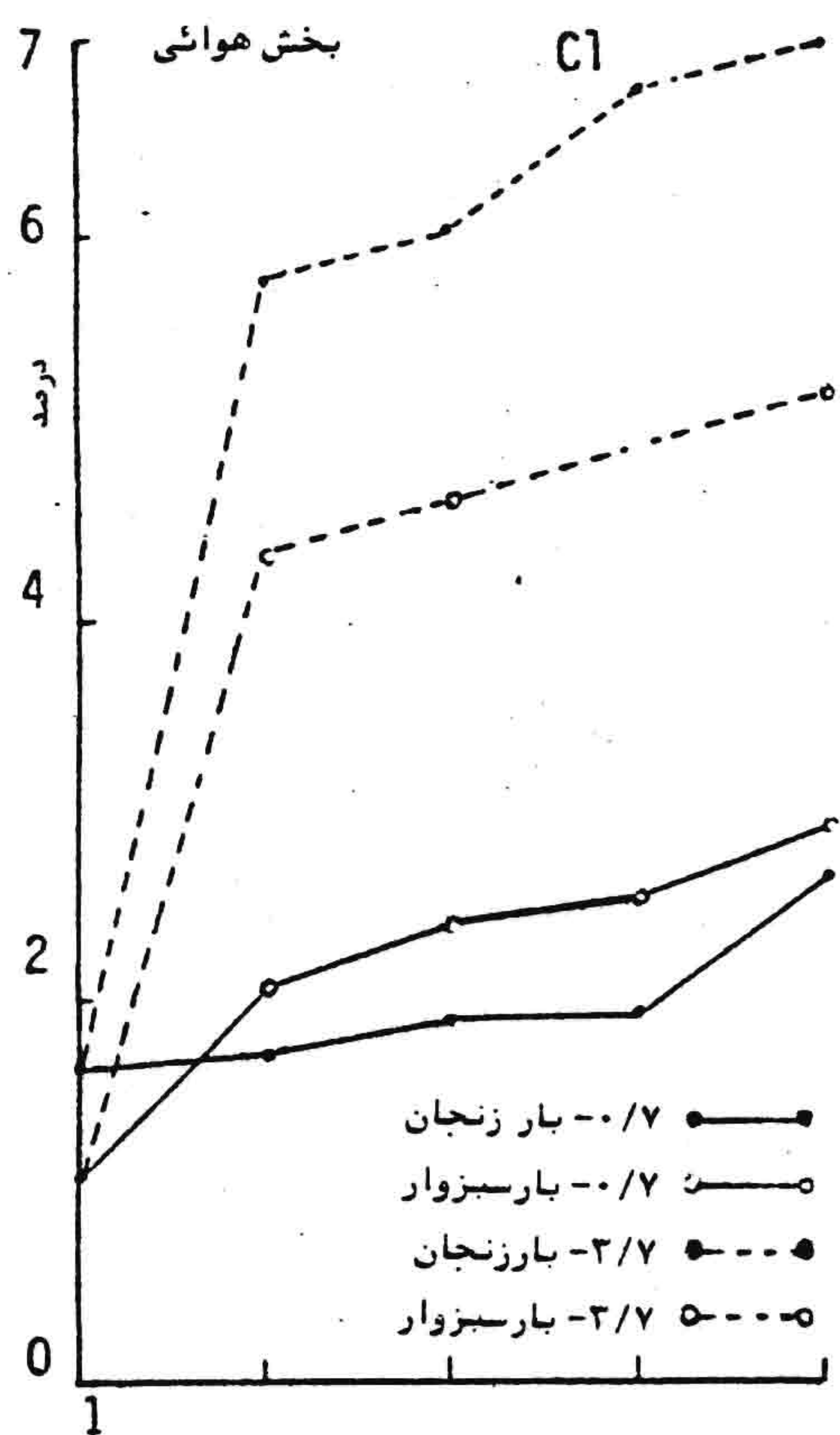


شکل ۳- تجمع منیزیم در ریشه و ساقه اسپرس در رابطه با زمان در شرایط شوری

حالت صادق بود ولی از آن به بعد مقدار آن در توده سبزوار فزونی یافت. این نتایج حاکی از آن است که

توده زنجان با اینکه میزان کلری بیشتری را در اندامهای خود ذخیره کرده است. معذالک تحمل به شوری آن نسبت به توده سبزوار بیشتر است. این افزایش کلردر بافتهای گیاهی با آنچه در لوبیا (۸)، کنف (۵) و چاودار (۱۴) گزارش شده است مشابهت دارد.

میزان ازت کل در گیاه در برداشت اول نسبت به سایر برداشتها بیشتر بوده و مقدار آن با ایجاد تنش شوری در هر دو توده کاهش یافته است (شکل ۶). میزان کاهش



شکل ۵ - تجمع کلر در ریشه و ساقه اسپرس در رابطه با زمان در شرایط شوری.

شکل ۶ - تجمع ازت کل در ریشه و ساقه اسپرس در رابطه با زمان در شرایط شوری.

ازت در تنش شوری در ریشه توده سبزوار بیشتر از توده زنجان بوده و در بخش هوایی گیاه عکس آن صادق است.

کاهش جذب ازت در شرایط شوری به دلیل رقابت کلربا

نیترات می باشد، که در گیاهان گندم، گوجه فرنگی و

کنجد نیز گزارش شده است (۲ و ۳). آزمایشاتی نیز

وجود دارد که نشان می دهد میزان ازت در بافتها تحت

شرایط شوری در گیاه سویا تغییری نداشته ولی در

وینگد بین با افزایش شوری افزایش معنی دار داشته

است (۱۶).

سپاسگزاری

اعتبار مالی این طرح از محل بودجه تحقیقاتی

شورای پژوهشی دانشگاه صنعتی اصفهان تامین شده

است که بدین وسیله سپاسگزاری می شود.

REFERENCES:

مراجع مورد استفاده :

- ۱- باقری کاظم آباد، ع.، غ. سرمدنیا و ش. حاج رسولیها. ۱۳۶۷. بررسی اثرات تنش شوری در گیاه اسپرس در مرحله گیاهچه، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۰ شماره های ۳ و ۴ سال ۱۳۶۸.
- 2 - Cerda, A. & G.J. Hoffman. 1977. Interactive effect of salinity and phosphorus on sesame. Soil Sci. Am. J. 41:915-918.
- 3 - Cerda, A. & F.T. Bingham. 1978. Yiled, mineral composition and salt tolerance of tomato and wheat as affected by NaCl and nutrition. Agrochimica 22: 140-149.
- 4 - Chapman, H.D. & P.F. Pratt. 1961. Methods of analysis for soils, plants, and waters, University of California, Division of Agricultural sciences. 309 PP.
- 5 - Curtis, P.S. & A. Lauchli. 1985. Responses of Kenaf to salt stress: germination and vegetative growth. Crop Sci 25: 944-949.
- 6 - Francois, L.E. & L. Bernstein. 1964. Salt tolerance of safflowers. Agron. J. 56: 38-40.
- 7 - Greenway, H. & R. Munns. 1980. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. Ann. Rev. Plant physiol 31: 149-190.
- 8 - Hajrasuliha, S. 1980. Accumulation and toxicity of chloride in bean-plants. Plant and soil. 55: 133-138.
- 9 - Jacoby, B. 1964. Function of bean roots and stems in sodium retention. Plant physiol. 39: 443-449.
- 10- Jensenke, E.D. 1977. K^+ - Na^+ selectivity in roots, localization of selective fluxes and their regulation, In "Regultion of cell membrane activities in plants" (Eds. S. E. Marre and O. Ciferri) PP. 35-78.
- 11- Johnson, C.B. 1981. Physiological processes limiting plant productivity. Butter worths Co., London. 395 PP.
- 12- Lagerwerff, J.V., G. Ogata & H.E. Eagle. 1961. Control of osmotic pressure of culture solutions with polyethylene glycol. Science 133: 1485-1487.
- 13- Liptay, A., & C.S. Tan. 1986. Effect of various levels of available water on germination of polyethylene glycol (PEG) pretreated of untreated tomato seeds. Hort-Sci. 110: 748-751.

- 14- Noble, C.I. 1985. Germination and growth of Secale montanum Guss. In the presence of sodium chloride. Aust. J. Agric. Res. 36: 385-395.
- 15- Rush, D.W. & E. Epstein. 1976. Genotypic responses to salinity difference between salt sensitive and salt tolerance genotypes of the tomato. Plant Physiol. 57: 162-166.
- 16- Weil, R.R. & N.A. Khalil. 1986. Salinity tolerance of winged bean as compared to that of soybean. Agron. J. 78: 67-70.

Accumulation of Some Minerals in Root and Shoot of Salt Tolerant
and Sensitive populations of Sainfoin.

A.R. BAGHERI KAZEM ABAD, SH. HAJRASULIHA and G. SARMADNIA
Instructor, College of Agriculture, University of Ferdosi- and
Associate Professor and Assistant Professor Respectively. College of
Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.
Received for Publication, October 11, 1988.

SUMMARY

This experiment was conducted to study accumulation of anions and cations in salt sensitive and tolerant populations of sainfoin (Onobrychis viciifolia Scop.). When seedlings of Zanzan (salt tolerant) and Sabzevar (salt sensitive) populations were transferred to saline (NaCl) medium, the sodium and magnesium content of shoots increased gradually. Potassium uptake decreased gradually but it accumulated in shoot with time. Accumulation of calcium and sulfate occurred more in shoots than did in roots. The concentration of ions including chloride was more in salt tolerant population, Zanzan, than was in salt sensitive population, Sabzevar.