اثرتیمارهای مختلف شیمیائی بذر برمقاومت به شوری هوهویا درمرحله جوانه زنی

یوسف رسول زادگان

استادیارگروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ وصول بیست و هشتم بهمن ماه ۱۳۶۸

چکیده

خیساندن قبل از کاشت بذربسیاری از گیاهان زراعی درمحلول ترکیبات مختلف شیمیائی سبب افزایش جوانه زنی درشرایط شور می‌گردد. بدین منظور، امکان بالقوه استفاده از اسیدجیبرالیك (GA)، کینتین (K)، مخلوط اسیدجیبرالیك باکینتین (GA+K)، سیانورپتاسیم (KCN)، فسفات پتاسیم (KH_2PO_4) و محلول غذائی هوگلند جهت افزایش جوانه زنی بذرهوهوبا [Simmondsia chinensis(Link)Sch.] درشرایط شور مورد مطالعه قرارگرفت. برای هرتیمار ۵۰ عدد بذرپس از ضدعفونی با محلول هیپوکلرورسدیم ۰/۵ درصد، به مدت ۱۲ ساعت در محلولهای ۰، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت درمیلیون GA, K, GA+K, KCN, KH_2PO_4و محلول غذائی هوگلند با غلظت ۰، $\frac{1}{2}$ و ۱ خیسانده شده و سپس درداخل ظروف پتری درمعرض مقادیر ۰، ۰/۴-، ۰/۸-، ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال شوری ناشی ازکلرورسدیم، کلرورکلسیم و مخلوط کلرورسدیم و کلرورکلسیم دردرجه حرارت حرارت ۲۹/۵ ± ۰/۵°C در داخل ژرمیناتور قرارداده شدند تا جوانه بزنند. نتایج حاصل از این آزمایشات نشان داد که خیساندن قبل ازکاشت بذرهوهوبا درمحلول GA، K و GA+K درافزایش درصد جوانه زنی درشرایط شوری متوسط و پائین موثربود. استفاده از GA باغلظت ۲۰ قسمت درمیلیون اثرات شوری ناشی از کلرورسدیم و کلرورکلسیم را درسطح ۰/۴- و ۰/۸- مگاپاسکال کاهش داد. ولی درسطوح شوری بالاتر، هیچیك از غلظتهای بکاربرده شده GA موثرواقع نگردید. درصورت خیساندن قبل از کاشت بذور درمحلول K، به غلظت های بالاتری از K نیاز بود تا جوانه زنی درمعرض مقادیربالاتر شوری بهبود یابد. تیمار بذورهوهوبا توسط GA+K نیز منجربه افزایش معنی دارجوانه زنی درشوری ۰/۸- مگاپاسکال ناشی از کلرورسدیم گردید. ولی درمقابرشوری ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال، جوانه زنی افزایش نیافت. خیساندن قبل ازکاشت بذورهوهوبادرغلظتهای مختلف KCN، KH_2PO_4 و محلول غذائی هوگلند اثرمعنی داری در افزایش جوانه زنی نشان نداد.

مقدمه

هوهوبا[Simmondsia chinensis(Link) Sch.](Jojoba) گیاهی است درختچه‌ای و دائم سبز از خانواده شمشاد که بومی کویر سونورای آمریکا بوده و به لحاظ تولید دانه روغنی محتوی ۶۰-۴۰ درصد موم مایع ومقاومت به خشکی و شوری خاك، کشت و توسعه آن درمناطق خشك دنیا مورد توجه فراوان می‌باشد. بذرهوهوبا درسالهای اخیربه ایران وارد وکشت آن مورد مطالعه قرارگرفته

است. ازدیاد گیاه هوهوبا از طریق بذرکاری مستقیم درمحل اصلی به عنوان یك روش اقتصادی و سریع در بسیاری از مناطق اجرا می‌گردد. بذر هوهوبا نسبت به جوانه زنی درشرایط شور حساس و استقرار آن درمناطق خشك مشکل می‌باشد (۱).

بیشترمطالعات انجام گرفته درمورد اثرات شوری خاك برروی رشد ونمو گیاهان غیرنمك دوست مربوط به مراحل اولیه رشد ویا مراحل بعدی آن ازجمله باردهی بوده است، درصورتی که دربسیاری از گیاهان، مرحله جوانه زنی بذرنسبت به شوری حساس بوده و تعیین کننده موفقیت گیاهان درخاکهای شورمی‌باشد.

اولین مرحله جوانه زنی آماس می‌باشد که درآن میزان جذب آب به شیب پتانسیل آب بین خاك و بذر بستگی دارد. هرنوع کاهش دراین شیب سبب کاهش جذب آب به درون بذر گردیده وجوانه زنی و رشد گیاهچه را تحت تاثیرقرارمی‌دهد (۳و۱۳). شوری خاك از طریق محدود نمودن جذب آب به طریق اسمزی، نمو عادی ریشه چه و ساقه چه را به تاخیرمی‌اندازد. طولانی شدن این دوره بحرانی رشد، فرصت آسیب دیدن گیاهچه را توسط عوامل بیماریزا یا عوامل‌محیطی افزایش می‌دهد و شانس موفقیت گیاه کاهش می‌یابد.

اگرچه بکارگیری عملیات زراعی پرهزینه‌می‌تواند تا حدودی مسائل مربوط به شوری خاك را دراوایل دوره رشد گیاه به حداقل برساند، با وجود این، استفاده از آب شور برای آبیاری دربعضی مناطق تنش شوری را غیرقابل اجتناب می‌سازد. و لذا ارزش بالقوه تیمار قبل ازکاشت بذر به منظور افزایش جوانه زنی ونمو گیاهچه مشهود می‌باشد.

مرورمنابع علمی موجود نشان می‌دهد که خیساندن بذربسیاری ازگیاهان زراعی درآب و محلول ترکیبات شیمیائی آلی و معدنی از قبیل اکسین ها، اسید جیبرالیك، سیتوکینین ها، سایکوسل، سیانورپتاسیم، نیتراتها، فسفات پتاسیم، کلرورسدیم و کلرورکلسیم، بطورقابل توجهی سبب افزایش جوانه زنی بذردر شرایط شوری گردیده است. دراین رابطه می‌توان به تحقیقات انجام شده درمورد برنج (۲۲)، پنبه (۲۳)، جو(۱۰)، ذرت خوشه‌ای (۱۸)، کاهو (۵، ۱۱و۲۴) وگندم (۲، ۷، ۹، ۱۴ و۱۹) اشاره نمود.

ازنقطه‌نظرفیزیولوژیکی، درتنش شوری سیستم هورمونی گیاهبهم خورده، ساخته‌شدن وانتقال برخی از هورمونها ازقبیل سیتوکینین ها ازریشه‌به قسمتهای فوقانی گیاه محدود می‌گردد (۱۶). درهمین رابطه نشان داده شده‌است که میزان اسید ابسسیك بطورناگهانی افزایش یافته (۲۰ و۲۶) و سیتوکینین ها کاهش می‌یابند (۱۶). لذا به نظرمی‌رسد درصورت آغشته نمودن بذرقبل از کاشت با هورمونها ومواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی، تعادل نسبی بین مواد بازدارنده و محرك رشد برقرار گردیده، گیاه قادر به ادامه رشد درمحیط شور بشود.

مطالعات انجام گرفته بیانگر این حقیقت است که دربعضی از گیاهان، تیمار قبل ازکاشت بذرتوسط هورمونها و مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی نه تنها جوانه زنی و خروج گیاهچه را تسریع می‌نماید، بلکه می‌تواند رشد و عملکرد برخی ازگونه های زراعی راکه درشرایط شورکشت می‌شوند، از طریق افزایش توسعه ریشه، با لا بردن ذخیره موادکانی وافزایش مقاومت به شوری بهبود بخشد (۲، ۹و۱۰). برای مثال، درگندم، اکسین ها جوانه زنی بذر را درپتانسیل های اسمزی ۰/۳- تا ۰/۹- مگاپاسکال افزایش می‌دهند ولی اسید جیبرالیك اثرمعنی داری بر روی جوانه زنی نشان

نمی‌دهد(۹)۰

یکی از اثرات بارز شوری خاك ایجاد خواب فیزیولوژیکی دربذرازطریق جلوگیری ازتشکیل اسید جیبرالیك یا تخریب آن می‌باشد (۱۵)۰ از اینرو، تیمار بذر بااین هورمون سبب افزایش فعالیت آنزیم آلفا- آمیلاز درمحور جنینی گردیده و خواب ناشی از تنش شوری‌راخواهدشکست۰برای‌مثال‌درگیاه‌نمك‌دوست۰ Suaeda sp. ، اسیدجیبرالیك با غلظت 10^{-3} مول سبب شکستن خواب ناشی از شوری کلرورسدیم با غلظت ۰/۸۵ مول گردید(۴)۰ در Salicornia europaea نیز اسید جیبرالیك و مخلوط اسید جیبرالیك و کینتین جوانه زنی بذر راافزایش می‌دهند(۲۵)۰ درکاهو، تیمار بذربااسید جیبرالیك جوانه زنی بذر را درمحیط شور ناشی از کلرورسدیم با غلظت ۰/۴۹- مگاپاسکال و خشکی ناشی از پلی اتیلن‌گلیکول -۶۰۰۰ با غلظت ۰/۳- مگاپاسکال شدیدا " افزایش می‌دهد (۵)۰

تیمار قبل از کاشت بذر کاهو و گندم توسط کینتین و بنزیل آدنین سبب می‌شود تا جوانه زنی بذر درمحیط شورناشی از کلرور سدیم افزایش پیدا کند (۱۷، ۱۹ و۲۱)۰

استفاده ازکلرورکلسیم باغلظتهای ۱ الی ۳ درصد جوانه زنی بذرگندم (۷) و پنبه (۲۳) را تحریك و عملکرد آنها را درخاکهای شور بطورقابل توجهی افزایش می‌دهد۰ به نظرمی‌رسد که دراین امرکلسیم سبب پایداری حالت نیمه تراوائی درغشاء سلولی گردیده وبا با لارفتن غلظت آن درغشاء، نفوذ یون سدیم به درون سلول وخروج یون پتاسیم ازآن به حداقل می‌رسد (۷)۰

تیمار بذربا نیترات پتاسیم (۱۱ و۱۲) و سیانور- پتاسیم (۲۲ و۲۴) نیزدرافزایش جوانه زنی بذر برخی از گیاهان درمحیط شور موثرمی‌باشد۰ تصور براین است که NO_3^- به عنوان یك اکسیدکننده عمل نموده و در فرآیند اکسیداسیون NADPH و مسیرپنتوز فسفات از اثربازدارندگی آنزیم کاتالاز بر روی آنزیم پراکسیداز می‌کاهد (۱۱)۰ سیانور پتاسیم نیز پس از تبدیل شدن به HCN و ترکیب با ال- سیستئین از طریق بتا- سیانوآ لانین به آسپاراژین و با لاخره به پروتئین تبدیل می‌شود و بدین‌ترتیب منجربه تحریك جوانه زنی می‌گردد (۶، ۸ و۲۴)۰

دراین مطالعه، امکان‌کاربرد ترکیبات شیمیائی آلی و معدنی دربهبود جوانه زنی هوهوبا درشرایط مختلف شوری مورد ارزیابی قرارمی‌گیرد۰

مواد وروشها

دراین مطالعه تاثیرغلظتهای مختلف اسید- جیبرالیك (GA)، کینتین (K)، مخلوط اسید- جیبرالیك وکینتین (GA+K)، سیانور پتاسیم (KCN)، فسفات پتاسیم (KH_2PO_4) ومحلول غذائی هوگلند (۵، ۹، ۲۱و۲۳) به عنوان پیش تیماربرجوانه زنی هوهوبا درمعرض غلظتهای مختلف کلرورسدیم، کلرورکلسیم و مخلوط کلرورسدیم وکلرورکلسیم مورد بررسی قرار گرفت۰ بذرمورد استفاده یك توده تجارتی بود که‌ازیك جمعیت متنوع گیاهی دراطراف شهرتوسان آریزونا منشاء گرفته‌است۰ غلظتهای محلول های شیمیائی برای پیش تیمار برابر با ۰، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰و۲۰۰ قسمت در میلیون ومحلول غذائی هوگلند با غلظت ۰، $\frac{1}{2}$ و ۱ و غلظتهای نمکها برای ایجاد شوری نیز برابر با ۰، ۰/۴-، ۰/۸-، ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال بود۰ بدین ترتیب این بررسی مشتمل بر۱۸ آزمایش جداگانه بود که درهر آزمایش غلظتهای مختلف یك ماده شیمیائی وغلظتهای

مختلف یك نمك، سطوح دوفاکتور مورد مطالعـــــه را تشکیل دادند۰ هریك ازاین آزمایشات فاکتوریـــــل و به صورت طرح کاملا" تصادفی در۴ تکرارپیاده گردیـد۰ برای مقایسه میانگین از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) استفاده گردید۰

دراین مطالعه برای هرتیمار ۵۰ عدد بذر بـــطور جداگانه توزین و سپس به مدت ۲۵ ثانیه درمحلول ۰/۵ درصد هیپوکلرورسدیم قرارداده شد تا ضدعفونی گردد۰ سپس بذور مجددا " با آب شستشو داده شد وبه مـدت ۱۲ ساعت درغلظتهای مختلف محلولهای پیش تیمـار خیسانده شدند۰ بعد از ۱۲ ساعت بذوراز محلولهـــا خارج و درمعرض هوا تا حد وزن اولیه خشکانیده شدنـد۰ این بذورسپس بین دو لایه کاغذ ضخیم واتمن درداخـــل ظروف پتری استریل قرارداده شدند۰ کاغذهای داخـــل ظروف پتری با ۲۵ میلیمتر محلول کلرورسدیم، کلـرور کلسیم و کلرورسدیم + کلرورکلسیم باغلظتهای مختلف کاملا" مرطوب گردید۰

درطول دوره جوانه زنی که ظروف پتری درداخـــل ژرمیناتور قرارداشتند، درجه حرارت داخل ژرمیناتـور براساس یك آزمایش مقدماتی ۰/۵°C ± ۲۹/۵ تنظیـــم شده بود وکاغذهای داخل ظروف پتری فقط یك بار بـــا افزودن ۵ میلیمترآب مقطر مرطوب گردید۰

جوانه زنی بذرمورد استفاده درآزمایش مقدماتـی ۹۰ درصد برآورده شد۰

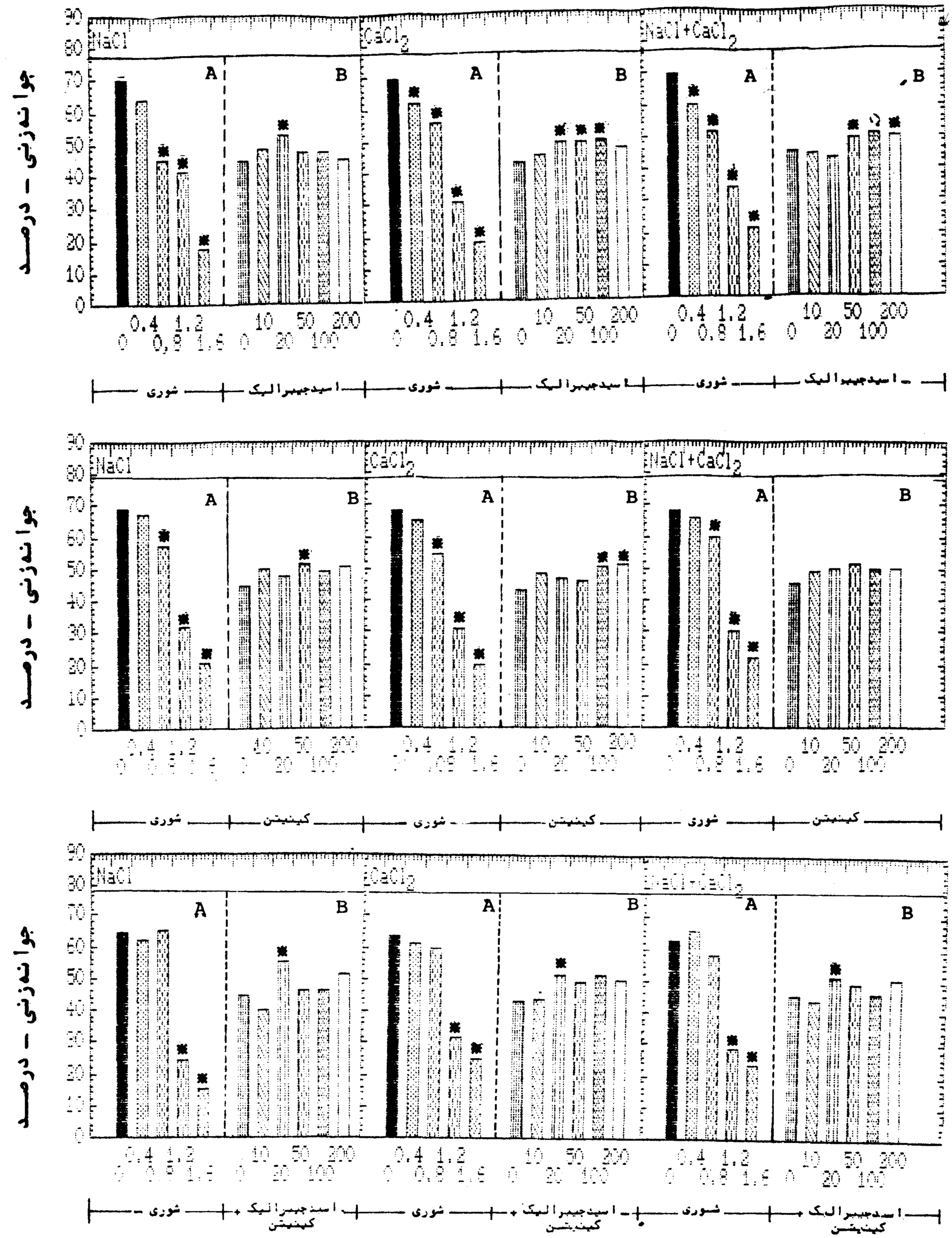
نتایـج

نتایج حاصل ازجوانه‌زنی بذورتیمارشده هوهوبا بـا ترکیبات شیمیائی‌مختلف درشرایط شوری ناشی ازکلرور- سدیم، کلرورکلسیم ومخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم به‌صورت هیستوگرامهائی درشکلهای۱، ۲، ۳، ۴و۵نشان داده شده است۰

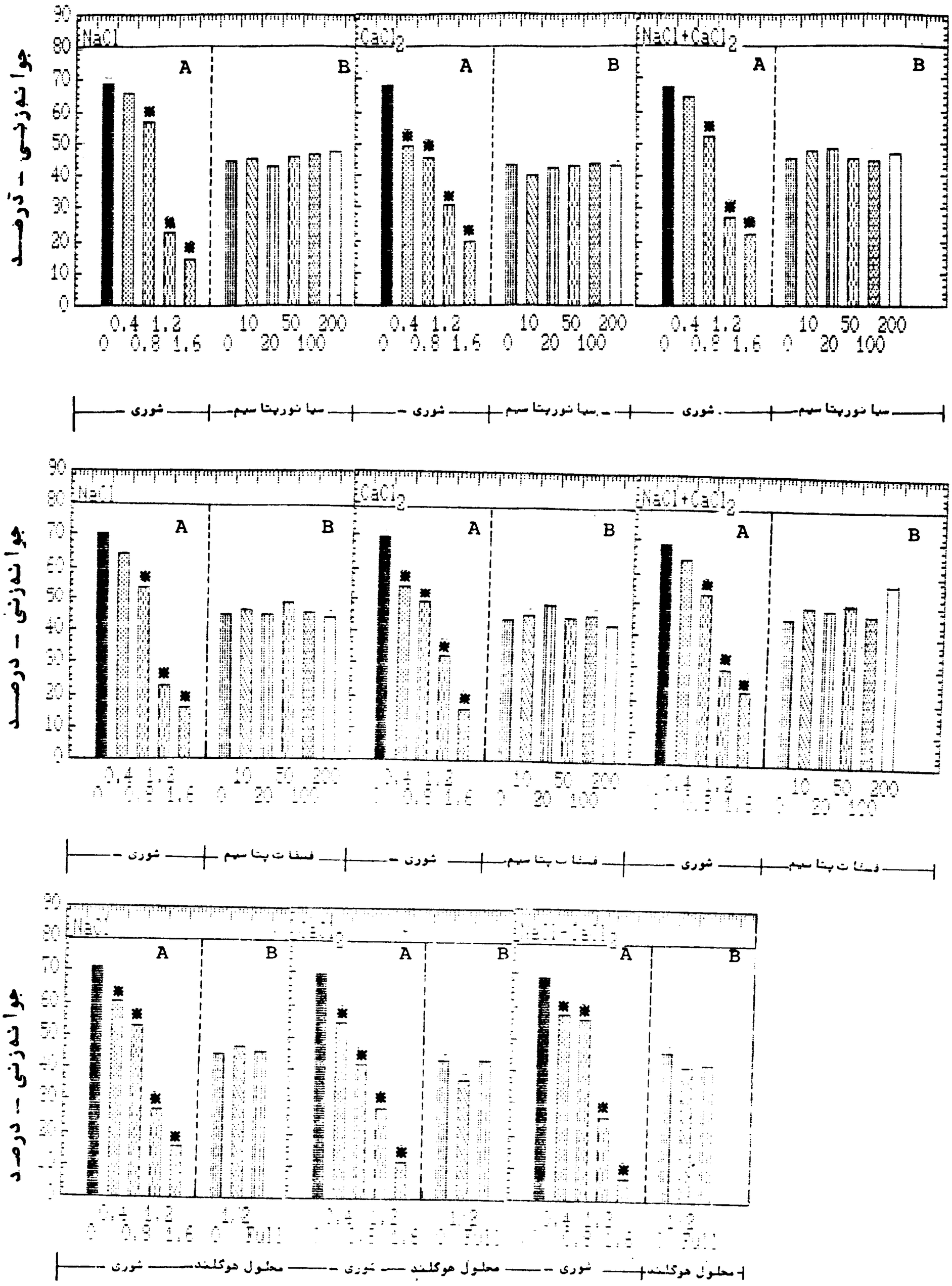
براساس میانگین کل جوانه زنی. کاهش پتانسیل اسمزی محیط جوانه زنی منجربه کاهش معنی دار درصد جوانه زنی بذور تیمار شده با GA ، K ، GA+K ، KCN، KH_2PO_4 ومحلول غذائی هوگلند گردید (فراوانی های واقع‌در ستونهایA شکل ۱و۲)۰ این روند کاهش جوانه‌ زنی درمورد انواع مختلف نمك بکاربرده شده درمحیط جوانه زنی کم و بیش صادق بود۰ لیکن کاهش معنـی دار درصد جوانه زنی بسته به نوع نمك وترکیب بکار بـرده شده جهت تیمار قبل ازکاشت بذر متغیربود۰ بطوری‌که وقتی بذور با مخلوط GA+K تیمارشدند، درصد بـالای جوانه زنی تا ۰/۸- مگاپاسکال حفظ گردید (شکـل۱) ۰ بنابراین جوانه زنی بذرهوهوبا ، همانند جوانه زنـــی بذر سایر گیاهان غیرنمك دوست تحت تاثیر شـــوری محیط جوانه زنی کاهش می‌یابد (۲، ۷، ۹ و۱۰)۰

فراوانی های واقع‌درستونهایA درشکل ۱ نشـان می‌دهند که درمجموع کلیه غلظتهای بکاربرده شده K درشوری ۰/۴- مگاپاسکال کلرورسدیم، کلرورکلسیـم و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم و کلیه غلظتهـای بکاربرده شده GA درشوری ۰/۴- مگاپاسکال کلرور سدیم و کلیه غلظتهای بکاربرده شده GA+K درشوری ۰/۴- الی ۱/۲- مگاپاسکال جوانه زنی را بطورمعنـــی دار افزایش داد۰ بنابراین به نظر می‌رسد که با تیمار قبل از کاشت بذر هوهوبا با GA ، K و GA+K می‌توان مقاومت این گیاه را دربرابر شوری درمرحله جوانه زنی تـــا حدودی افزایش داد۰

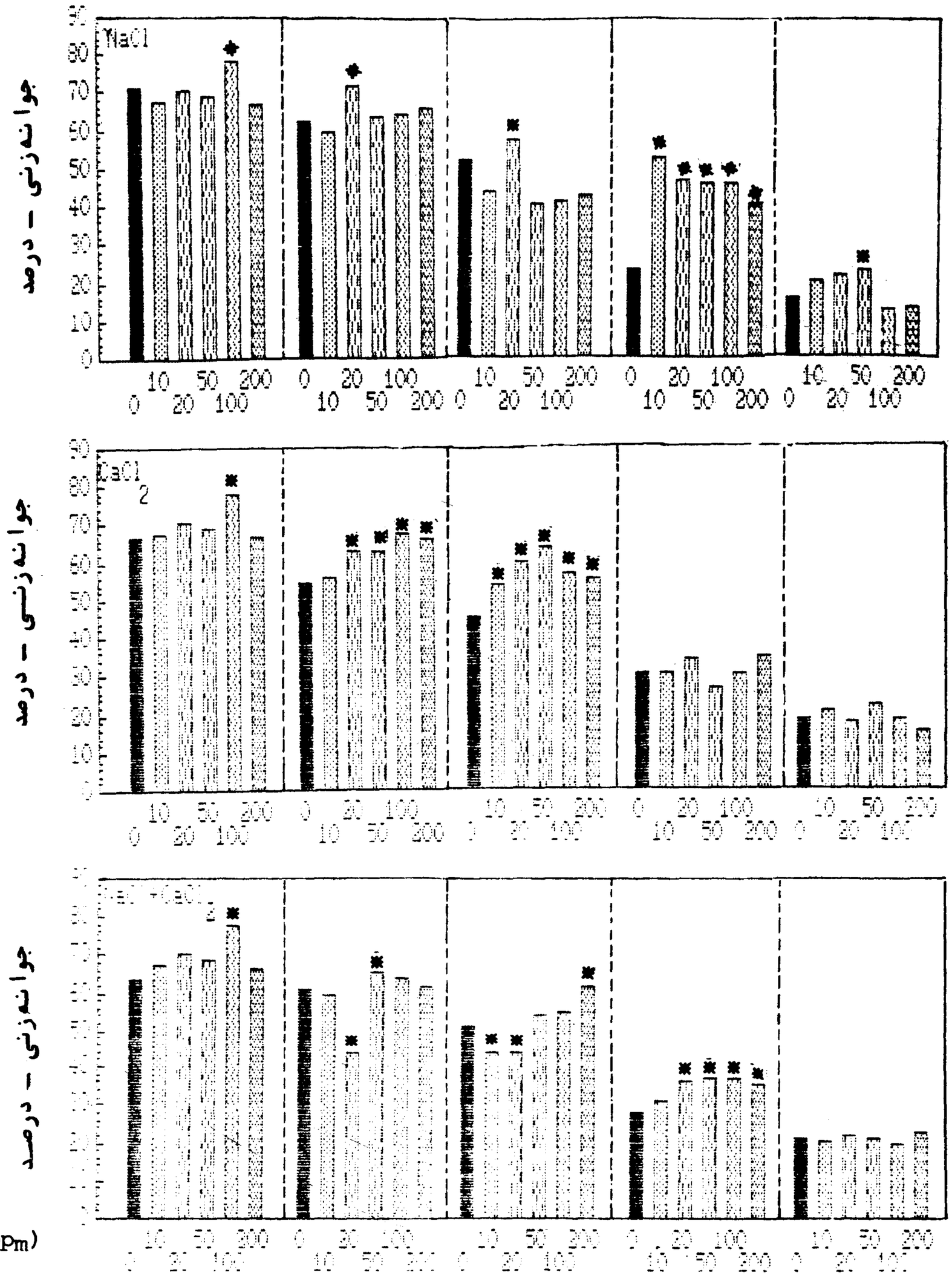
داده های ارائه شده درستونهای B شکل ۱و۲، کـه میانگین کل درصد جوانه زنی بذور تیمار شده در معـرض ۵ غلظت مختلف شوری می‌باشند، بیانگر این حقیقـت است که تیمار قبل ازکاشت بذرهوهوبا با غلظتهـــای



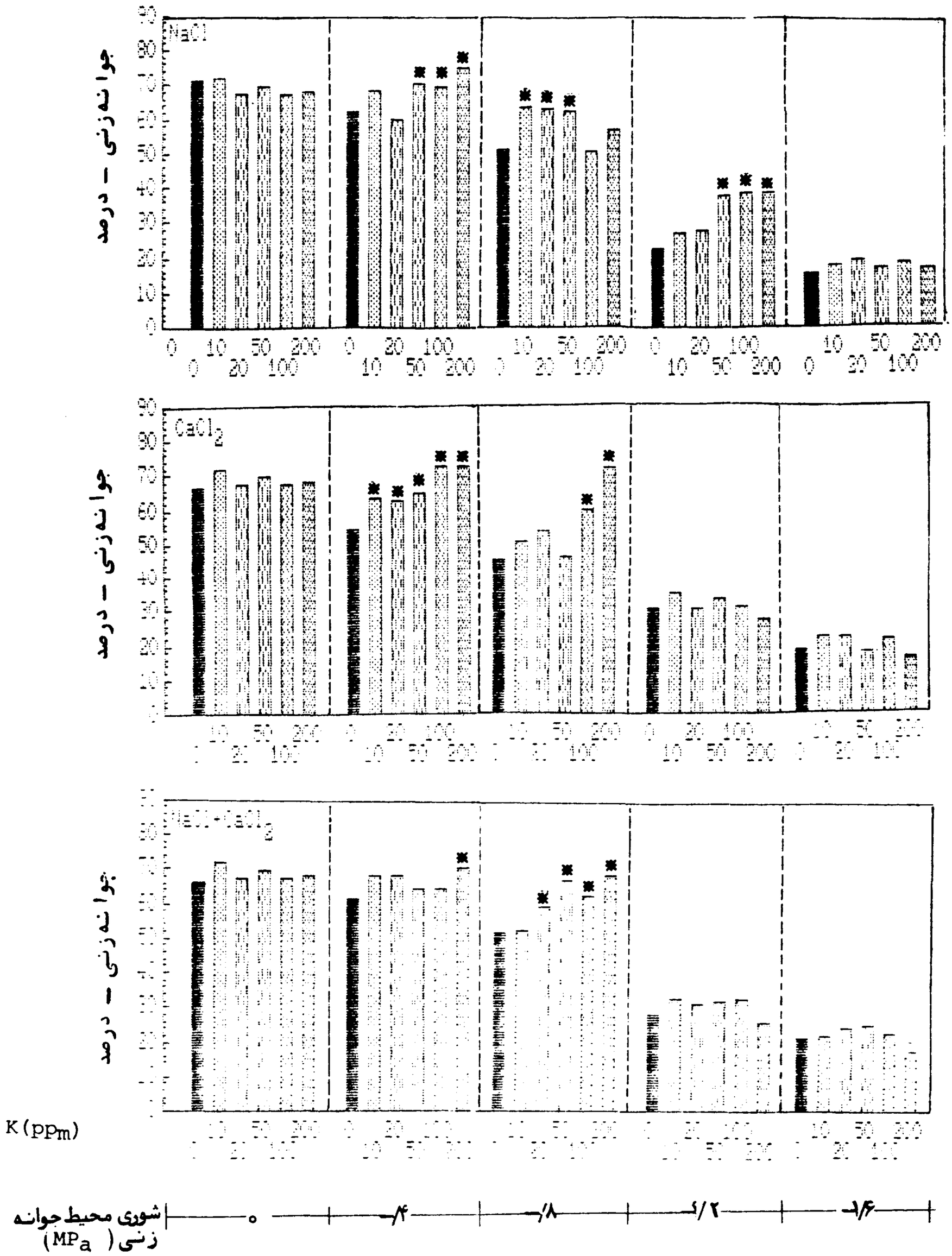
شکل ۱- هیستوگرام اثرمتقابل نوع نمک وغلظت های مختلف آن برروی میانگین کل جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌هوهوبا با اسیدجیبرالیک ،کینتین واسیدجیبرالیک + کینیتن . فراوانی های گروه A درهرستون ،میانگین کل درصد جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌با غلظت های ۰،۱۰،۲۰،۵۰،۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت درمیلیون درمقادیرمختلف شوری محیط جوانه‌زنی میباشند .فراوانی های گروه B درهرستون ،میانگین کل درصدجوانه‌زنی بذوردرمعرض غلظت های ۰/۴-،۰/۸-،۱/۲-و ۱/۶- مگاپاسکال میباشند .میانگین هائی که‌با علامت * مشخص شده‌اندبا استفاده ازروش LSD درسطح احتمال آماری ۵ درصدباشاهدا ختلاف دارند .



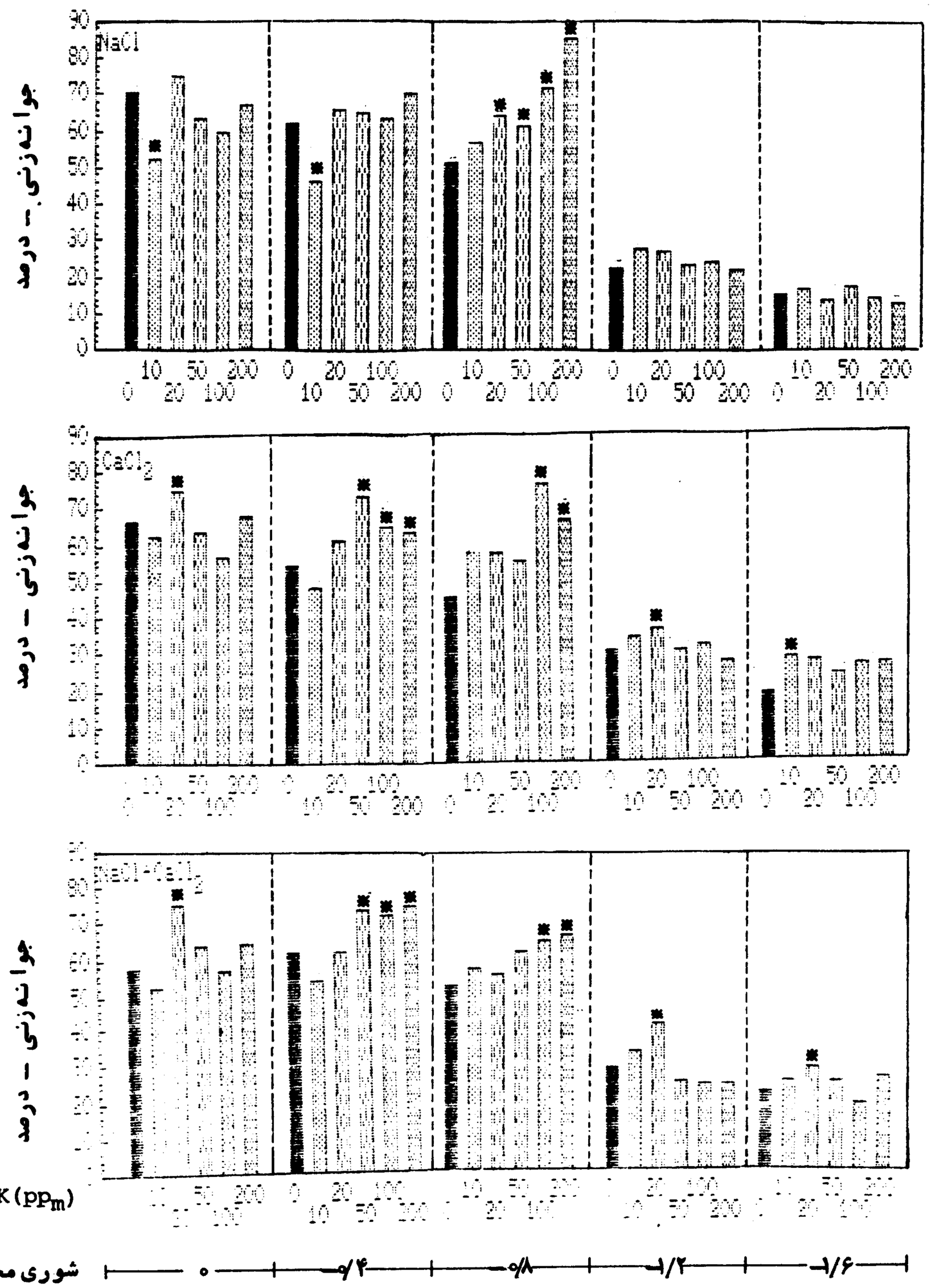
شکل ۲- هیستوگرام اثرمتقابل نوع نمک وغلظت های مختلف آن برروی میانگین کل جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌هوهوبا سیانورپتاسیم ،فسفات پتاسیم ومحلول غذائی هوگلند ،فراوانی های گروه A درهرستون ،میانگین کل درصد جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌با غلظت های ۰، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت درمیلیون (درموردمحلول هوگلندغلظت‌های ۰، $\frac{1}{2}$ و ۱ درمقادیرمختلف شوری محیط جوانه‌زنی میباشند). فراوانی های گروه B درهرستون ،میانگین کل درصدجوانه‌زنی بذوردرمعرض غلظت های ۰، ۰/۸-، ۱/۲-، ۱/۴- و ۱/۶- مگاپاسکال میباشند .میانگین هائی که‌با علامت * مشخص شده‌اندبا استفاده‌ازروش LSD درسطح احتمال ۵ درصدباشاهدا ختلاف دارند .



شکل ۳- هیستوگرام اثرتیمار قبل از کاشت بذربا غلظت های مختلف اسید جیبرالیک (GA) برروی جوانه‌زنی بذرهوهوبا درشرایط شوری ناشی از NaCl، $CaCl_2$ ومخلوط NaCl+$CaCl_2$ درهرستون ۵ فرا وانی هائی که با علامت * مشخص شده اندبا استفاده ازروش LSD درسطح احتمال ۵درصد با شاهد اختلاف دارند.



شکل ۴- هیستوگرام اثر تیمار قبل از کاشت بذر با غلظت های مختلف کینتین(K)
بر روی جوانه‌زنی بذرهو هوبا درشرایط شوری ناشی از NaCl، $CaCl_2$
ومخلوط NaCl+ $CaCl_2$. درهرستون،فراوانی هائی‌که‌باعلامت* مشخص
شده‌اند ،با استفاده‌ازروش LSD درسطح احتمال ۵ درصدباشا هداختلاف‌دارند.



شکل ۵- هیستوگرام اثرتیمارقبل ازکاشت بذزبا غلظت های مختلف اسید جیبرالیک + کینتین(GA+K) برروی جوانه‌زنی بذرهوهوبا در شرایط شوری ناشی از NaCl، $CaCl_2$ ومخلوط NaCl+ $CaCl_2$،درهر ستون،فراوانی‌هائی که‌با علامت * مشخص شده‌اند ،با استفاده‌ازروش LSD درسطح احتمال ۵ درصدباشاهداختلاف دارند.

مختلف KCN ، KH_2PO_4 و محلول غذائی هوگلند اثر معنی داری درافزایش درصد جوانه زنی بذوریا به‌عبارت دیگر جلوگیری از افت درصد جوانه زنی درشرایط مختلف شوری نداشت (شکل۲)، ولی تیمار قبل ازکاشت بذورباهرسه‌ترکیب GA، K، GA+K درجلوگیری ازکاهش جوانه‌زنی درمحیط شورموثرواقع گردیدند(شکلهای۱و۲)۰

بررسی جزئیات مربوط به‌اثرتیمارقبل از کاشت بذر هوهوبا درجوانه زنی آن درشرایط شور (شکل ۳، ۴و ۵) نشان می‌دهد که تیمار بذرهوهوبا GA وGA+K باعث افزایش معنی دارجوانه زنی درشرایط عادی (شوری صفر) گردید۰ هوهوبا درشرایط آزمایشگاهی دارای درصد جوانه زنی قابل توجهی بود (۹۰ درصد) و به تیمارهای مذکور عکس العمل مثبت نشان داد۰

اگرداده های مربوط به یکایک ترکیبات بکاربرده شده و غلظتهای مربوطه درمورد هوهوبا موردمطالعه قرارگیرد، مشاهده می‌شود که تیمار بذوربا غلظتهای مناسب GA، K و GA+K می‌تواند اثرتنش شوری درسطوح متوسط و پائین را بر روی جوانه زنی کاهش دهد (شکل ۳، ۴ و۵)۰ اگرچه اثرتیمار قبل ازکاشت بذرهوهوبا توسط ترکیبات مذکور ازنظر زراعی اثرقابل ملاحظه‌ای درافزایش درصد جوانه زنی بذور درشرایط شور نداشت، لیکن از این‌که هوهوبا را می‌توان از این طریق وادار نمود تا درشرایط شور جوانه بزند حائزاهمیت است۰ از طرف دیگر، احتمالا" درهوهوبا نیز همانندآفتابگردان وکاهو، تیمار قبل ازکاشت بذر توسط K ممکن است در مواردی که جوانه زنی وخروج گیاهچه دراثر شوری به تعویق بیافتد، بتواند مفید واقع‌گردد (۱۶و۲۱)۰

بطورخلاصه آنچه که از داده های شکلهای ۳، ۴و۵ می‌توان نتیجه گرفت،این است که GA درشرایط غیرشور، با غلظت ۱۰۰ قسمت درمیلیون جوانه زنی رادرمقایسه با شاهد افزایش می‌دهد۰ ولی درمحیط کلرورسدیم با درجه شوری با لاتر (۰/۴-، ۰/۸- و۱/۲- مگاپاسکال)، غلظت ۲۰ قسمت درمیلیون توانست جوانه زنی را نسبت به شاهد افزایش دهد (شکل۳)۰ درشوری ناشی از کلرورکلسیم نیز غلظتهای ۲۰ قسمت در میلیون و با لاتر سبب افزایش جوانه زنی درشوری ۰/۴- و۰/۸- مگاپاسکال گردید۰ ولی در ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال، هیچیك از غلظتهای بکاربرده شده GA موثرواقع‌نشد۰ در شوری ناشی از مخلوط کلرورسدیم + کلرور کلسیم، GA با غلظتهای ۱۰ و۲۰ قسمت درمیلیون توانست جوانه زنی بذر هوهوبا را درشرایط ۰/۴- الی ۱/۲- مگاپاسکال افزایش دهد، ولی درشوری ۱/۶- مگاپاسکال،GA هیچ نوع اثرقابل توجهی درجوانه زنی نداشت (شکل ۳)۰

استفاده از K به تنهائی، همانطورکه اشاره شد، درمحیط غیرشوراثرمعنی داری برروی جوانه زنی نداشت۰ درشوری ناشی از کلرورسدیم، کلرورکلسیم و مخلوط این‌دو نمك، بطورکلی درشوریهای با لاتر، به مقادیر K بیشتری نیاز بود تا جوانه زنی بهبود یابد۰ ولی درمعرض ۱/۲- و۱/۶- مگاپاسکال کلرورکلسیم‌و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم، هیچیك از تیمارهای K موثرواقع‌نگردید (شکل ۴)۰

مقایسه‌هیستوگرامهای شکلهای۳و۵ نشان می‌دهدکه درشوری ۰/۸- مگاپاسکال کلرورسدیم، تیمار بذور با ۲۰۰ قسمت درمیلیون GA+K ، جوانه زنی را بطور قابل توجهی افزایش می‌دهد۰ لیکن در۰/۲- و۱/۶- مگاپاسکال کلرورسدیم، مخلوط GA+K جوانه زنی را در مقایسه باشاهد افزایش نمی‌دهد۰

بحث

نتایج حاصله ازاین آزمایش که درآن تیمار بذر هوهوبا با GA و GA+K باعث افزایش معنی دارجوانه‌زنی درشرایط عادی (شوری صفر) گردید با یافته های دارا و همکاران (۹) درمورد گندم که تیمار هورمونی باعث کاهش جوانه زنی درشرایط غیرشور می‌گردید مغایرت دارد. نامبردگان داده های خود را اینگونه تفسیر نمودندکه درشرایط غیرشور، استفاده ازترکیبات هورمونی یا غلظتهای بالا باعث سمیت بذر وکاهش جوانه زنی آن می‌گردد.

اثرفیزیولوژیکی GA در GA+K برروی جوانه زنی بذر هوهوبا رامیتوان اینگونه تفسیرنمود که دربذر هوهوبا درشرایط طبیعی ازنظر فیزیولوژیکی ابتدا اسید ابسیسیك (ABA) یا بازدارنده دیگری به‌اندازه دیگری به‌اندازه کافی وجود نداشته و به همین دلیل نسبت به تیمارK عکس العمل مثبت نشان نمی‌دهد. ولی با قرارگرفتن درمعرض شوری، احتمالا" ABA یا بازدارنده های دیگری دربذربوجود می‌آیند که منجر به کاهش جوانه زنی گردیده و درصورت تیمار با GA ، K و GA+K جوانه زنی افزایش می‌یابد(۱۷).

عدم توانائی مخلوط GA+K دربهبودجوانه زنی بذر هوهوبا درشرایط شوری ۱/۲- و۱/۶- مگاپاسکال کلرورسدیم ظاهرا" به این دلیل است که K با تاثیر بر روی پوسته بذر وآندوسپرم، موجب نفوذ بیشترنمك به داخل بذرگردیده وعلاوه براثر اسمزی نمك بر روی بذر، K نیز سمیت بذر توسط Cl^- یا Na^+ وحتی غلظتهای بالاتر GA ، K رافراهم می‌سازد(۲۱).

مقایسه جوانه زنی بذورتیمارشده ببا K و GA در سه محیط مختلف شور نشان می‌دهد که درمعرض کلرور کلسیم و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم، به ترتیب غلظتهای متوسط و متوسط به بالای GA+K سبب افزایش درصد جوانه زنی می‌گردد. تصورمی‌شودکه درشوری ناشی ازکلرور کلسیم و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم، وجود Ca احتمالا" از سمیت ناشی از جذب Cl^- می‌کاهد(۷ و۲۳).

مکانیسم یا مکانیسمهائی که طی آن هورمونها و مواد تنظیم کننده رشد گیاهی سبب تحریك جوانه زنی درمحیطهای شور می‌شوند، بسته به نوع بذر، ترکیب مورد استفاده و غلظت آن ممکن است متفاوت باشد. برای مثال با قراردادن بذر درمعرض شوری، ABA یا بازدارنده های رشد دیگری دربذر بوجود میآید که در صورت تیمار با K (۱) یا برقراری توازن نسبی بین ABA و K (۲) افزایش نفوذپذیری غشاء سلولی توسط K و تاثیربر روی فعالیتهای هیدرولیتیك از جمله تحریك آنزیمهای پروتئیناز، پکتیناز و سلولاز، تحریك تقسیم سلولی درلپه ها وافزایش جذب آب موجبات جوانه زنی درشرایط شورفراهم می‌گردد. دراین رابطه اگر از مخلوط GA+K استفاده گردد، افزایش نفوذ-پذیری پوسته بذرنسبت به آب و GA دراثرK ، آنزیم آلفا - آمیلاز درمحور جنینی افزایش یافته واثرتیمار تشدیدکننده خواهد بود (۱۵). درهوهوبا، احتمالا" به دلیل عدم فعالیت و نقش ABA یا بازدارنده های دیگر دربذر، غلظتهای پائینABA موثر واقع‌نمی‌گردد و غلظتهای بالای K احتمالا" از طریق تاثیر بر روی فعالیتهای هیدرولیتیك عمل می‌نماید.

با توجه به اینکه بذور هوهوبا درشرایط غیرشور نیز به تیمار GA واکنش مثبت نشان می‌دهد، به نظر می‌رسد که درمقادیر شوری کم، GA و GA+K فعالیت آنزیم آلفا - آمیلاز را افزایش داده و یا موجب ساخته شدن GA جدیدی می‌گردد.

درپایان آنچه که ازاین آزمایش می‌توان نتیجه گرفت، این است که علی رغم اختلاف معنی دارآماری بین تیمارهای مختلف بکاربرده شده و شاهد، افزایش قابل توجهی از نظر درصد جوانه زنی بذور در شرایط شوری با لا مشاهده نگردید. درصورت نیاز به استفاده از ترکیبات فوق به منظورتسریع درجوانه زنی بذر هوهوبا یا افزایش درصد آن، می‌توان بسته به شرایط موجود یکی از دوحالت (۱) افزایش تعداد بذور درواحد سطح و یا (۲) استفاده‌از مواد شیمیائی تنظیم کننده رشد گیاهی با غلظت مناسب و اقتصادی اقدام نمود. براین اساس، طبق هیستوگرامهای ارائه شده درشکلهای ۱ و۲، غلظت ۲۰ و۵۰ قسمت درمیلیون GA و ۲۰ قسمت درمیلیون GA+K قابل توصیه می‌باشد. درمواردی که بیش از یك غلظت ماده شیمیائی موثر واقع گردد، انتخاب غلظتهای با لاتر به دلیل وجود اختلاف کم بین غلظتهای موثرمتفاوت درافزایش جوانه زنی منطقی به نظرنمی‌آید.

مراجع مورد استفاده:

REFERENCES:

۱ ـ رسول زادگان، ی. ۱۳۶۸. بررسی اثرات شوری و اسمزی کلرورسدیم، کلرورکلسیم، کلرورسدیم + کلرورکلسیم و پلی اتیلن گلیکول بر روی آماس وجوانه زنی بذر هوهوبا.

2 - Asana, R.D., V.S. Mani, & V. Prakash. 1955. Effect of auxin on growth and yield of wheat. Physiol. Plant. 8: 279-287.

3 - Ayers, A.D. 1952. Seed germination as affected by soil moisture and salinity Agro. J. 44: 82-84.

4 - Boucaud, J. & I.A. Ungar. 1976. Hormonal control of germination under saline conditions of three halophytic taxa in the genus Suaeda. Physiol. Plant. 37:147-148.

5 - Braun, J.W. & A.A. Khan. 1976. Alleviation of salinity and high temprature stress by plant growth regulators permeated into lettuce seeds via acetone. J. Am. Soc. Hor. Sci. 101: 716-721.

6 - Castic, P.A., K.J.F. Farnden, & E.E. Conn. 1972. Cyanide metabolism in higher plants. V. The formation of asparagine from β- cyanoalanine. Arch. Biochem. Biophy. 152: 62-69.

7 - Chaudhuri, I.I. & H.H. Wiebe. 1968. Influence of calcium pretreatment on wheat germination in saline media. Plant and soil 28: 208-216.

8 - Conn, E.E. & G.W. Butler. 1971. The biosynthesis of cyanogenic glycosides and other simple nitrogen compounds. In: Swain, T. and J.B. Harbone, (eds), perspectives in phytochemistry. Academic press. N.Y.pp. 47-74.

9 - Darra, B.L., S.P. Seth, H. Singh, & R.S. Mendiratta. 1973. Effect of hormone-directed pre-soaking on emergence and growth of osmotically stressed wheat seeds. Agro. J. 65: 292-295.

10- Dave, I.C. & B.K. Gaur. 1970. Effect of pre-sowing treatment with GA_3 and L-ascorbic acid on growth and development of barley. Plant phvsio.13: 76-85.

11- Hendricks, S.B. & R.B. Taylorson. 1972. Promotion of seed germination by

nitrates and cyanide. Nature 237: 169-170.

12- Hendricks, S.B. & F.B. Taylorson. 1974. Promotion of seed germination by nitrate, nitrite, hydroxylamine, and ammonium salts. Plt. physio. 54: 301-304.

13- Hunter, J.R. & A.E. Erickson. 1952. Relating seed germination to soil moisture tension. Agro. J. 44: 107- 109.

14- Idris, M. & M. Aslan. 1975. The effect of soaking and drying seeds before planting on the germination and growth of Triticum vulgare under normal and saline conditions. Can. J. Bot. 53: 1328-1332.

15- Ikuma, H. & K.V. Thimann. 1963. The action of kinetin on photosensitive lettuce seed as compared with that of gibberelin. Plant cell physio. 4: 113-128.

16- Itai, C. & Y. Vaadia. 1965. Kinetin-like activity in root exudate of water-stressed sunflower plants. Physio. Plant. 18: 941-944.

17- kaufmann, M. & K.J. Ross. 1970. Water potential, temprature, and kinetin effects on seed germination in soil and solute systems. Am. J. Bot. 57: 413-419.

18- Lyles. L. & C.D. Fanning. 1969. Effect of pre-soaking, moisture tension, and soil salinity on the emergence of grain sorghum. Agr. J. 518-520.

19- Miyamoto, T. 1962. Increase in the tolerance of wheat to high salt concentrations by seed treatment with 2-chloroethyl-trimethyl- ammonium chloride. Naturwiss. 49: 307.

20- mizrahi, Y., A. Blumenfeld, S. Bittner, & A.E. Richmond, 1971. Abscissic acid and cytokinin contents of leaves in relation to salinity and relative humidity. Plant physio. 48: 752-755.

21- Odegbaro, O.A. & D.E. Smith. 1969. Effects of kinetin, salt concentrations, and temprature on germination and early seedling growth of Lactuca sativa. J. Am. Soc. Hort. Sci. 94: 167-170.

22- Roberts, E.H. 1969. Seed dormancy and oxidation process. Sym. Soc. Exp. Biol. 23: 161-192.

23- Shannon, M.C. & L.E. Francois. 1977. Influence of seed pretreatment on salt tolerance of cotton during germination. Agr. J. 69: 619-622.

24- Taylorson, R.B. & S.B. Hendricks. 1973. Promotion of seed germination by cyanide. Plant physio. 52: 23-27.

25- Ungar, I.A. 1977. Salinity, temprature, and growth regulator effects on seed germination of Salicornia europaea. Aquatic Bot. 329-335.

26- Wright, S.T.C. & R.W.P. Hiron. 1969. Abscissic acid, the growth inhibitor induced in detached wheat leaves by a period of wilting. Nature 244: 719-720.

Influence of Seed Pre-treatment on Salt Tolerance of Jojoba [Simmondsia chinensis(Link)Sch.] During Germination.

Y. RASOOLZADEGHAN
Assistant Professor, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.
Received for Publication, February 17, 1990.

SUMMARY

In many crop plants, pre-treatment of seeds with different chemicals results in an increase in seed germination under saline conditions. For this purpose, the potential use of gibberellic acid (GA), kinetin(K), GA+K mixture,potasium cyanide (KCN), potasium phosphate (KH_2PO_4), and Hoagland's solution in increasing germinaiton of Jojoba seeds [Simmondsia chinensis (Link) Sch.] was studied. For each treatment, 50 seeds after being disinfected with 0.5% sodium hypochloride solution, were soaked in graded solutions of GA,K,GA+K, KCN,KH_2PO_4 at 0,10,20,50,100, and 200 PPm and of Hoagland's solution at 0, 1/2 and full strength for 12 hours. Seeds were then placed in petri-dishes and were exposed to 0, -0.4, -0.8, -1.2, and -1.6 MPa salinity induced by NaCl, $CaCl_2$, and NaCl+$CaCl_2$. The dishes were held at 29± 0.5°C and 60% relative humidity in a germinator. Results obtained from this experiment indicated that pre-treatment of Jojoba seeds with GA,K, and GA+K was effective in increasing germination under medium and low saline conditions. Use of GA at 20 PPm alleviated the inhibitory effects of NaCl and $CaCl_2$ at -0.4 and -0.8 MPa. But at higher salinity levels, none of the GA concentrations were effective. In case of soaking seeds in K solutions, higher levels of K was necessary in order to obtain seed germination at higher salinity levels. Treating Jojoba seeds with CA+K was also effective in increasing germination under NaCl salinity of -0.8 MPa. However, at -1.2 and -1.6 MPa, germination was not increased. Soaking seeds in different concentrations of KCN, KH_2PO_4 and Hoagland's solution did not show any significant increase in germination.

اثرتیمارهای مختلف شیمیائی بذر برمقاومت به شوری هوهویا درمرحله جوانه زنی

یوسف رسول زادگان

استادیارگروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ وصول بیست و هشتم بهمن ماه ۱۳۶۸

چکیده

خیساندن قبل از کاشت بذربسیاری از گیاهان زراعی درمحلول ترکیبات مختلف شیمیائی سبب افزایش جوانه زنی درشرایط شور می‌گردد. بدین منظور، امکان بالقوه استفاده از اسیدجیبرالیك (GA)، کینتین (K)، مخلوط اسیدجیبرالیك باکینتین (GA+K)، سیانورپتاسیم (KCN)، فسفات پتاسیم (KH_2PO_4) و محلول غذائی هوگلند جهت افزایش جوانه زنی بذرهوهوبا [Simmondsia chinensis(Link)Sch.] درشرایط شور مورد مطالعه قرارگرفت. برای هرتیمار ۵۰ عدد بذرپس از ضدعفونی با محلول هیپوکلرورسدیم ۰/۵ درصد، به مدت ۱۲ ساعت در محلولهای ۰، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت درمیلیون GA, K, GA+K, KCN, KH_2PO_4و محلول غذائی هوگلند با غلظت ۰، $\frac{1}{2}$ و ۱ خیسانده شده و سپس درداخل ظروف پتری درمعرض مقادیر ۰، ۰/۴-، ۰/۸-، ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال شوری ناشی ازکلرورسدیم، کلرورکلسیم و مخلوط کلرورسدیم و کلرورکلسیم دردرجه حرارت حرارت ۲۹/۵ ± ۰/۵°C در داخل ژرمیناتور قرارداده شدند تا جوانه بزنند. نتایج حاصل از این آزمایشات نشان داد که خیساندن قبل ازکاشت بذرهوهوبا درمحلول GA، K و GA+K درافزایش درصد جوانه زنی درشرایط شوری متوسط و پائین موثربود. استفاده از GA باغلظت ۲۰ قسمت درمیلیون اثرات شوری ناشی از کلرورسدیم و کلرورکلسیم را درسطح ۰/۴- و ۰/۸- مگاپاسکال کاهش داد. ولی درسطوح شوری بالاتر، هیچیك از غلظتهای بکاربرده شده GA موثرواقع نگردید. درصورت خیساندن قبل از کاشت بذور درمحلول K، به غلظت های بالاتری از K نیاز بود تا جوانه زنی درمعرض مقادیربالاتر شوری بهبود یابد. تیمار بذورهوهوبا توسط GA+K نیز منجربه افزایش معنی دارجوانه زنی درشوری ۰/۸- مگاپاسکال ناشی از کلرورسدیم گردید. ولی درمقابرشوری ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال، جوانه زنی افزایش نیافت. خیساندن قبل ازکاشت بذورهوهوبادرغلظتهای مختلف KCN، KH_2PO_4 و محلول غذائی هوگلند اثرمعنی داری در افزایش جوانه زنی نشان نداد.

مقدمه

هوهوبا[Simmondsia chinensis(Link) Sch.](Jojoba) گیاهی است درختچه‌ای و دائم سبز از خانواده شمشاد که بومی کویر سونورای آمریکا بوده و به لحاظ تولید دانه روغنی محتوی ۶۰-۴۰ درصد موم مایع ومقاومت به خشکی و شوری خاك، کشت و توسعه آن درمناطق خشك دنیا مورد توجه فراوان می‌باشد. بذرهوهوبا درسالهای اخیربه ایران وارد وکشت آن مورد مطالعه قرارگرفته

است. ازدیاد گیاه هوهوبا از طریق بذرکاری مستقیم درمحل اصلی به عنوان یك روش اقتصادی و سریع در بسیاری از مناطق اجرا می‌گردد. بذر هوهوبا نسبت به جوانه زنی درشرایط شور حساس و استقرار آن درمناطق خشك مشکل می‌باشد (۱).

بیشترمطالعات انجام گرفته درمورد اثرات شوری خاك برروی رشد ونمو گیاهان غیرنمك دوست مربوط به مراحل اولیه رشد ویا مراحل بعدی آن ازجمله باردهی بوده است، درصورتی که دربسیاری از گیاهان، مرحله جوانه زنی بذرنسبت به شوری حساس بوده و تعیین کننده موفقیت گیاهان درخاکهای شورمی‌باشد.

اولین مرحله جوانه زنی آماس می‌باشد که درآن میزان جذب آب به شیب پتانسیل آب بین خاك و بذر بستگی دارد. هرنوع کاهش دراین شیب سبب کاهش جذب آب به درون بذر گردیده وجوانه زنی و رشد گیاهچه را تحت تاثیرقرارمی‌دهد (۳و۱۳). شوری خاك از طریق محدود نمودن جذب آب به طریق اسمزی، نمو عادی ریشه چه و ساقه چه را به تاخیرمی‌اندازد. طولانی شدن این دوره بحرانی رشد، فرصت آسیب دیدن گیاهچه را توسط عوامل بیماریزا یا عوامل‌محیطی افزایش می‌دهد و شانس موفقیت گیاه کاهش می‌یابد.

اگرچه بکارگیری عملیات زراعی پرهزینه‌می‌تواند تا حدودی مسائل مربوط به شوری خاك را دراوایل دوره رشد گیاه به حداقل برساند، با وجود این، استفاده از آب شور برای آبیاری دربعضی مناطق تنش شوری را غیرقابل اجتناب می‌سازد. و لذا ارزش بالقوه تیمار قبل ازکاشت بذر به منظور افزایش جوانه زنی ونمو گیاهچه مشهود می‌باشد.

مرورمنابع علمی موجود نشان می‌دهد که خیساندن بذربسیاری ازگیاهان زراعی درآب و محلول ترکیبات شیمیائی آلی و معدنی از قبیل اکسین ها، اسید جیبرالیك، سیتوکینین ها، سایکوسل، سیانورپتاسیم، نیتراتها، فسفات پتاسیم، کلرورسدیم و کلرورکلسیم، بطورقابل توجهی سبب افزایش جوانه زنی بذردر شرایط شوری گردیده است. دراین رابطه می‌توان به تحقیقات انجام شده درمورد برنج (۲۲)، پنبه (۲۳)، جو(۱۰)، ذرت خوشه‌ای (۱۸)، کاهو (۵، ۱۱و۲۴) وگندم (۲، ۷، ۹، ۱۴ و۱۹) اشاره نمود.

ازنقطه‌نظرفیزیولوژیکی، درتنش شوری سیستم هورمونی گیاهبهم خورده، ساخته‌شدن وانتقال برخی از هورمونها ازقبیل سیتوکینین ها ازریشه‌به قسمتهای فوقانی گیاه محدود می‌گردد (۱۶). درهمین رابطه نشان داده شده‌است که میزان اسید ابسسیك بطورناگهانی افزایش یافته (۲۰ و۲۶) و سیتوکینین ها کاهش می‌یابند (۱۶). لذا به نظرمی‌رسد درصورت آغشته نمودن بذرقبل از کاشت با هورمونها ومواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی، تعادل نسبی بین مواد بازدارنده و محرك رشد برقرار گردیده، گیاه قادر به ادامه رشد درمحیط شور بشود.

مطالعات انجام گرفته بیانگر این حقیقت است که دربعضی از گیاهان، تیمار قبل ازکاشت بذرتوسط هورمونها و مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی نه تنها جوانه زنی و خروج گیاهچه را تسریع می‌نماید، بلکه می‌تواند رشد و عملکرد برخی ازگونه های زراعی راکه درشرایط شورکشت می‌شوند، از طریق افزایش توسعه ریشه، با لا بردن ذخیره موادکانی وافزایش مقاومت به شوری بهبود بخشد (۲، ۹و۱۰). برای مثال، درگندم، اکسین ها جوانه زنی بذر را درپتانسیل های اسمزی ۰/۳- تا ۰/۹- مگاپاسکال افزایش می‌دهند ولی اسید جیبرالیك اثرمعنی داری بر روی جوانه زنی نشان

نمی‌دهد(۹)۰

یکی از اثرات بارز شوری خاك ایجاد خواب فیزیولوژیکی دربذرازطریق جلوگیری ازتشکیل اسید جیبرالیك یا تخریب آن می‌باشد (۱۵)۰ از اینرو، تیمار بذر بااین هورمون سبب افزایش فعالیت آنزیم آلفا- آمیلاز درمحور جنینی گردیده و خواب ناشی از تنش شوری‌راخواهدشکست۰برای‌مثال‌درگیاه‌نمك‌دوست۰ Suaeda sp. ، اسیدجیبرالیك با غلظت 10^{-3} مول سبب شکستن خواب ناشی از شوری کلرورسدیم با غلظت ۰/۸۵ مول گردید(۴)۰ در Salicornia europaea نیز اسید جیبرالیك و مخلوط اسید جیبرالیك و کینتین جوانه زنی بذر راافزایش می‌دهند(۲۵)۰ درکاهو، تیمار بذربااسید جیبرالیك جوانه زنی بذر را درمحیط شور ناشی از کلرورسدیم با غلظت ۰/۴۹- مگاپاسکال و خشکی ناشی از پلی اتیلن‌گلیکول -۶۰۰۰ با غلظت ۰/۳- مگاپاسکال شدیدا " افزایش می‌دهد (۵)۰

تیمار قبل از کاشت بذر کاهو و گندم توسط کینتین و بنزیل آدنین سبب می‌شود تا جوانه زنی بذر درمحیط شورناشی از کلرور سدیم افزایش پیدا کند (۱۷، ۱۹ و۲۱)۰

استفاده ازکلرورکلسیم باغلظتهای ۱ الی ۳ درصد جوانه زنی بذرگندم (۷) و پنبه (۲۳) را تحریك و عملکرد آنها را درخاکهای شور بطورقابل توجهی افزایش می‌دهد۰ به نظرمی‌رسد که دراین امرکلسیم سبب پایداری حالت نیمه تراوائی درغشاء سلولی گردیده وبا با لارفتن غلظت آن درغشاء، نفوذ یون سدیم به درون سلول وخروج یون پتاسیم ازآن به حداقل می‌رسد (۷)۰

تیمار بذربا نیترات پتاسیم (۱۱ و۱۲) و سیانور- پتاسیم (۲۲ و۲۴) نیزدرافزایش جوانه زنی بذر برخی از گیاهان درمحیط شور موثرمی‌باشد۰ تصور براین است که NO_3^- به عنوان یك اکسیدکننده عمل نموده و در فرآیند اکسیداسیون NADPH و مسیرپنتوز فسفات از اثربازدارندگی آنزیم کاتالاز بر روی آنزیم پراکسیداز می‌کاهد (۱۱)۰ سیانور پتاسیم نیز پس از تبدیل شدن به HCN و ترکیب با ال- سیستئین از طریق بتا- سیانوآ لانین به آسپاراژین و با لاخره به پروتئین تبدیل می‌شود و بدین‌ترتیب منجربه تحریك جوانه زنی می‌گردد (۶، ۸ و۲۴)۰

دراین مطالعه، امکان‌کاربرد ترکیبات شیمیائی آلی و معدنی دربهبود جوانه زنی هوهوبا درشرایط مختلف شوری مورد ارزیابی قرارمی‌گیرد۰

مواد وروشها

دراین مطالعه تاثیرغلظتهای مختلف اسید- جیبرالیك (GA)، کینتین (K)، مخلوط اسید- جیبرالیك وکینتین (GA+K)، سیانور پتاسیم (KCN)، فسفات پتاسیم (KH_2PO_4) ومحلول غذائی هوگلند (۵، ۹، ۲۱و۲۳) به عنوان پیش تیماربرجوانه زنی هوهوبا درمعرض غلظتهای مختلف کلرورسدیم، کلرورکلسیم و مخلوط کلرورسدیم وکلرورکلسیم مورد بررسی قرار گرفت۰ بذرمورد استفاده یك توده تجارتی بود که‌ازیك جمعیت متنوع گیاهی دراطراف شهرتوسان آریزونا منشاء گرفته‌است۰ غلظتهای محلول های شیمیائی برای پیش تیمار برابر با ۰، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰و۲۰۰ قسمت در میلیون ومحلول غذائی هوگلند با غلظت ۰، $\frac{1}{2}$ و ۱ و غلظتهای نمکها برای ایجاد شوری نیز برابر با ۰، ۰/۴-، ۰/۸-، ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال بود۰ بدین ترتیب این بررسی مشتمل بر۱۸ آزمایش جداگانه بود که درهر آزمایش غلظتهای مختلف یك ماده شیمیائی وغلظتهای

مختلف یك نمك، سطوح دوفاکتور مورد مطالعـــــه را تشکیل دادند۰ هریك ازاین آزمایشات فاکتوریـــــل و به صورت طرح کاملا" تصادفی در۴ تکرارپیاده گردیـد۰ برای مقایسه میانگین از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) استفاده گردید۰

دراین مطالعه برای هرتیمار ۵۰ عدد بذر بـــطور جداگانه توزین و سپس به مدت ۲۵ ثانیه درمحلول ۰/۵ درصد هیپوکلرورسدیم قرارداده شد تا ضدعفونی گردد۰ سپس بذور مجددا " با آب شستشو داده شد وبه مـدت ۱۲ ساعت درغلظتهای مختلف محلولهای پیش تیمـار خیسانده شدند۰ بعد از ۱۲ ساعت بذوراز محلولهـــا خارج و درمعرض هوا تا حد وزن اولیه خشکانیده شدنـد۰ این بذورسپس بین دو لایه کاغذ ضخیم واتمن درداخـــل ظروف پتری استریل قرارداده شدند۰ کاغذهای داخـــل ظروف پتری با ۲۵ میلیمتر محلول کلرورسدیم، کلـرور کلسیم و کلرورسدیم + کلرورکلسیم باغلظتهای مختلف کاملا" مرطوب گردید۰

درطول دوره جوانه زنی که ظروف پتری درداخـــل ژرمیناتور قرارداشتند، درجه حرارت داخل ژرمیناتـور براساس یك آزمایش مقدماتی ۰/۵°C ± ۲۹/۵ تنظیـــم شده بود وکاغذهای داخل ظروف پتری فقط یك بار بـــا افزودن ۵ میلیمترآب مقطر مرطوب گردید۰

جوانه زنی بذرمورد استفاده درآزمایش مقدماتـی ۹۰ درصد برآورده شد۰

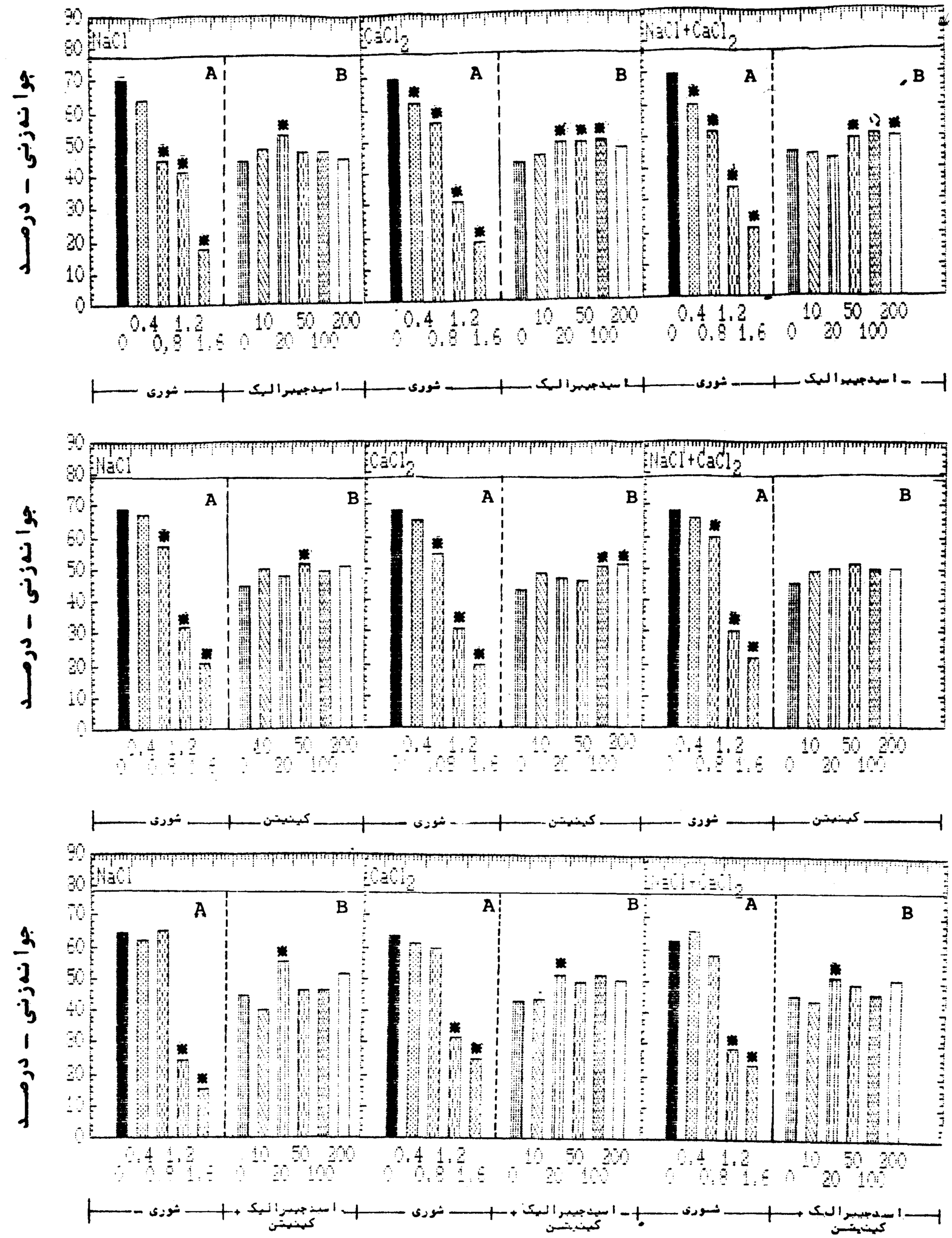
نتایـج

نتایج حاصل ازجوانه‌زنی بذورتیمارشده هوهوبا بـا ترکیبات شیمیائی‌مختلف درشرایط شوری ناشی ازکلرور- سدیم، کلرورکلسیم ومخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم به‌صورت هیستوگرامهائی درشکلهای۱، ۲، ۳، ۴و۵نشان داده شده است۰

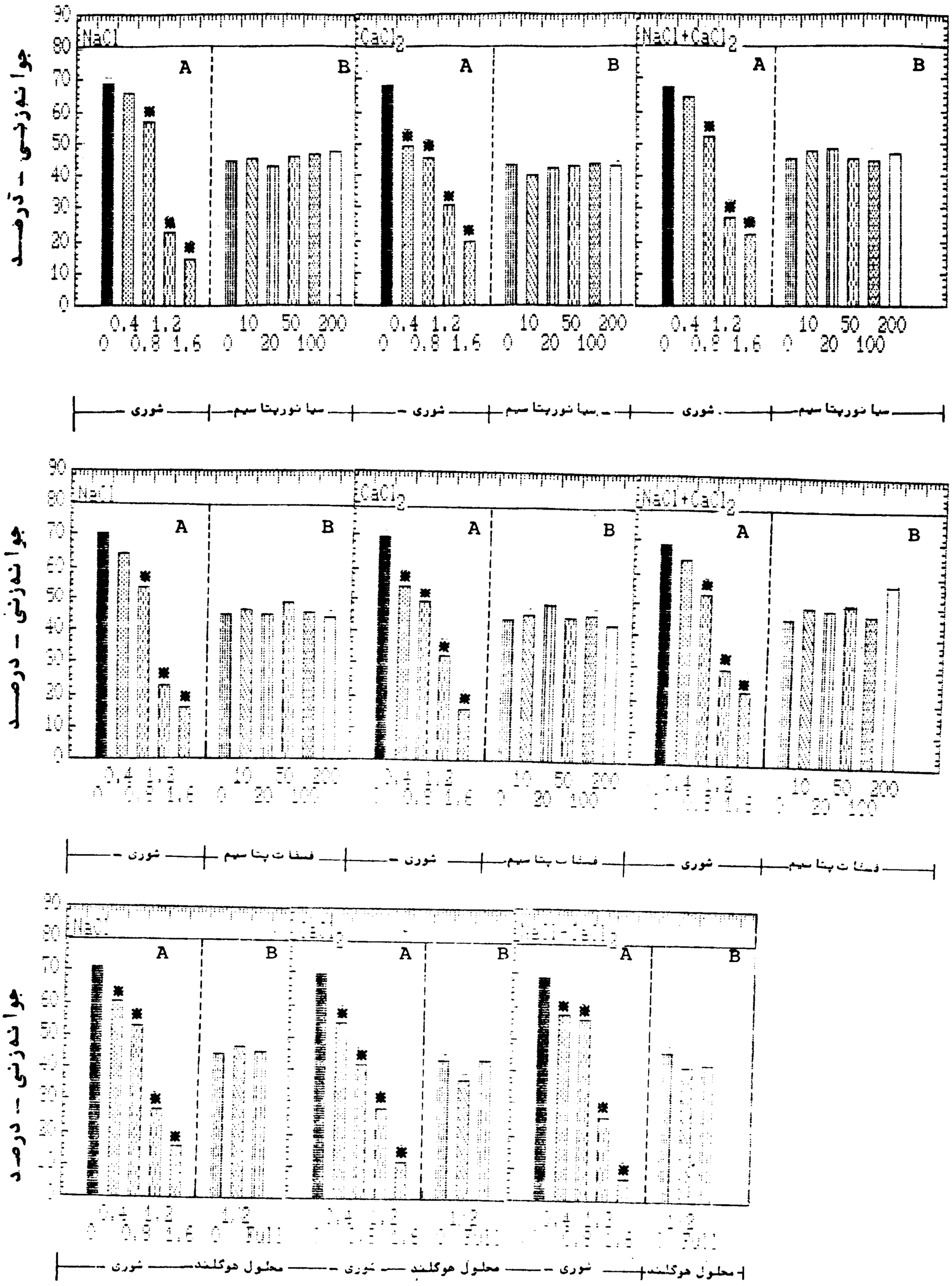
براساس میانگین کل جوانه زنی. کاهش پتانسیل اسمزی محیط جوانه زنی منجربه کاهش معنی دار درصد جوانه زنی بذور تیمار شده با GA ، K ، GA+K ، KCN، KH_2PO_4 ومحلول غذائی هوگلند گردید (فراوانی های واقع‌در ستونهایA شکل ۱و۲)۰ این روند کاهش جوانه‌ زنی درمورد انواع مختلف نمك بکاربرده شده درمحیط جوانه زنی کم و بیش صادق بود۰ لیکن کاهش معنـی دار درصد جوانه زنی بسته به نوع نمك وترکیب بکار بـرده شده جهت تیمار قبل ازکاشت بذر متغیربود۰ بطوری‌که وقتی بذور با مخلوط GA+K تیمارشدند، درصد بـالای جوانه زنی تا ۰/۸- مگاپاسکال حفظ گردید (شکـل۱) ۰ بنابراین جوانه زنی بذرهوهوبا ، همانند جوانه زنـــی بذر سایر گیاهان غیرنمك دوست تحت تاثیر شـــوری محیط جوانه زنی کاهش می‌یابد (۲، ۷، ۹ و۱۰)۰

فراوانی های واقع‌درستونهایA درشکل ۱ نشـان می‌دهند که درمجموع کلیه غلظتهای بکاربرده شده K درشوری ۰/۴- مگاپاسکال کلرورسدیم، کلرورکلسیـم و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم و کلیه غلظتهـای بکاربرده شده GA درشوری ۰/۴- مگاپاسکال کلرور سدیم و کلیه غلظتهای بکاربرده شده GA+K درشوری ۰/۴- الی ۱/۲- مگاپاسکال جوانه زنی را بطورمعنـــی دار افزایش داد۰ بنابراین به نظر می‌رسد که با تیمار قبل از کاشت بذر هوهوبا با GA ، K و GA+K می‌توان مقاومت این گیاه را دربرابر شوری درمرحله جوانه زنی تـــا حدودی افزایش داد۰

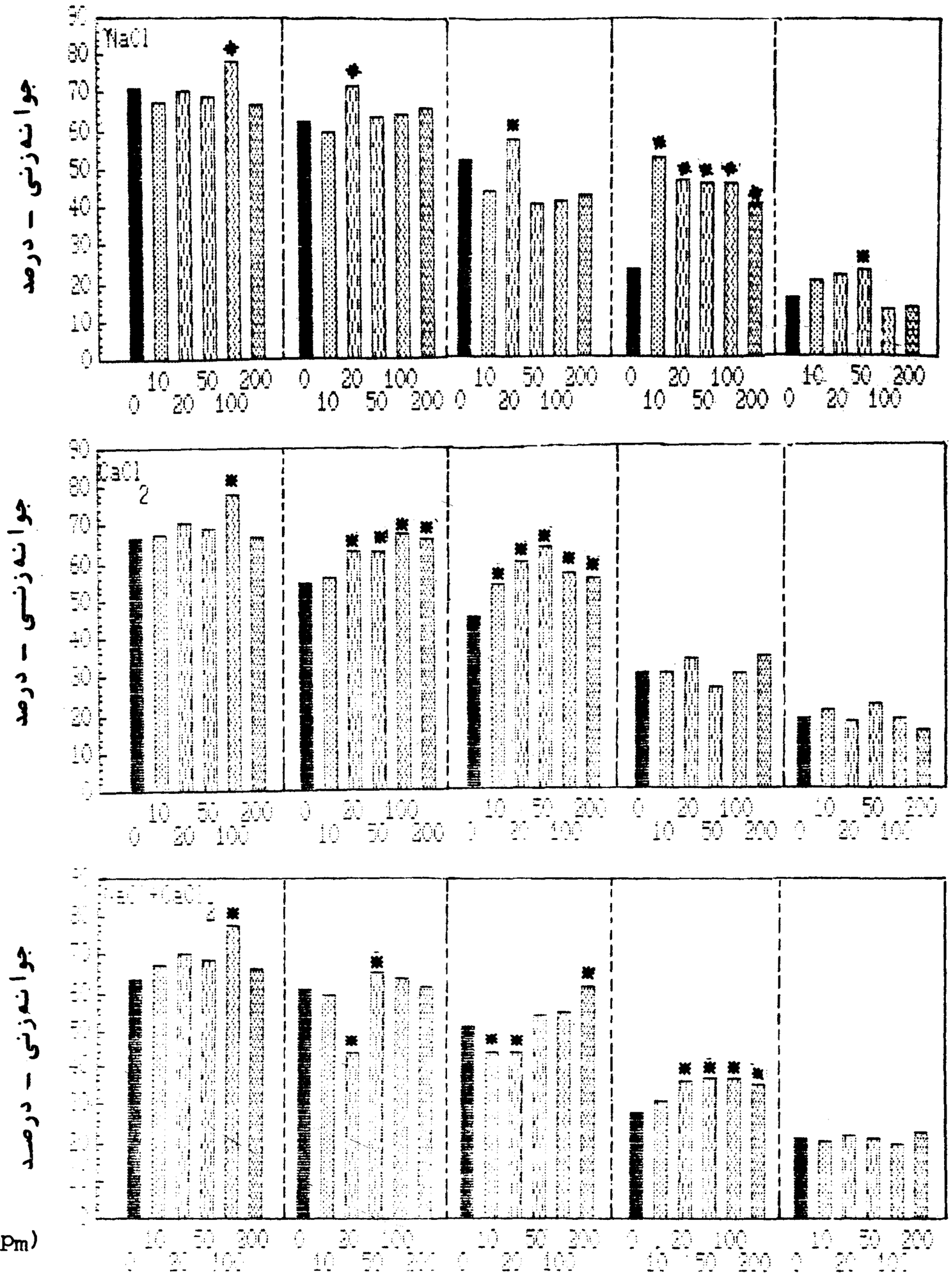
داده های ارائه شده درستونهای B شکل ۱و۲، کـه میانگین کل درصد جوانه زنی بذور تیمار شده در معـرض ۵ غلظت مختلف شوری می‌باشند، بیانگر این حقیقـت است که تیمار قبل ازکاشت بذرهوهوبا با غلظتهـــای



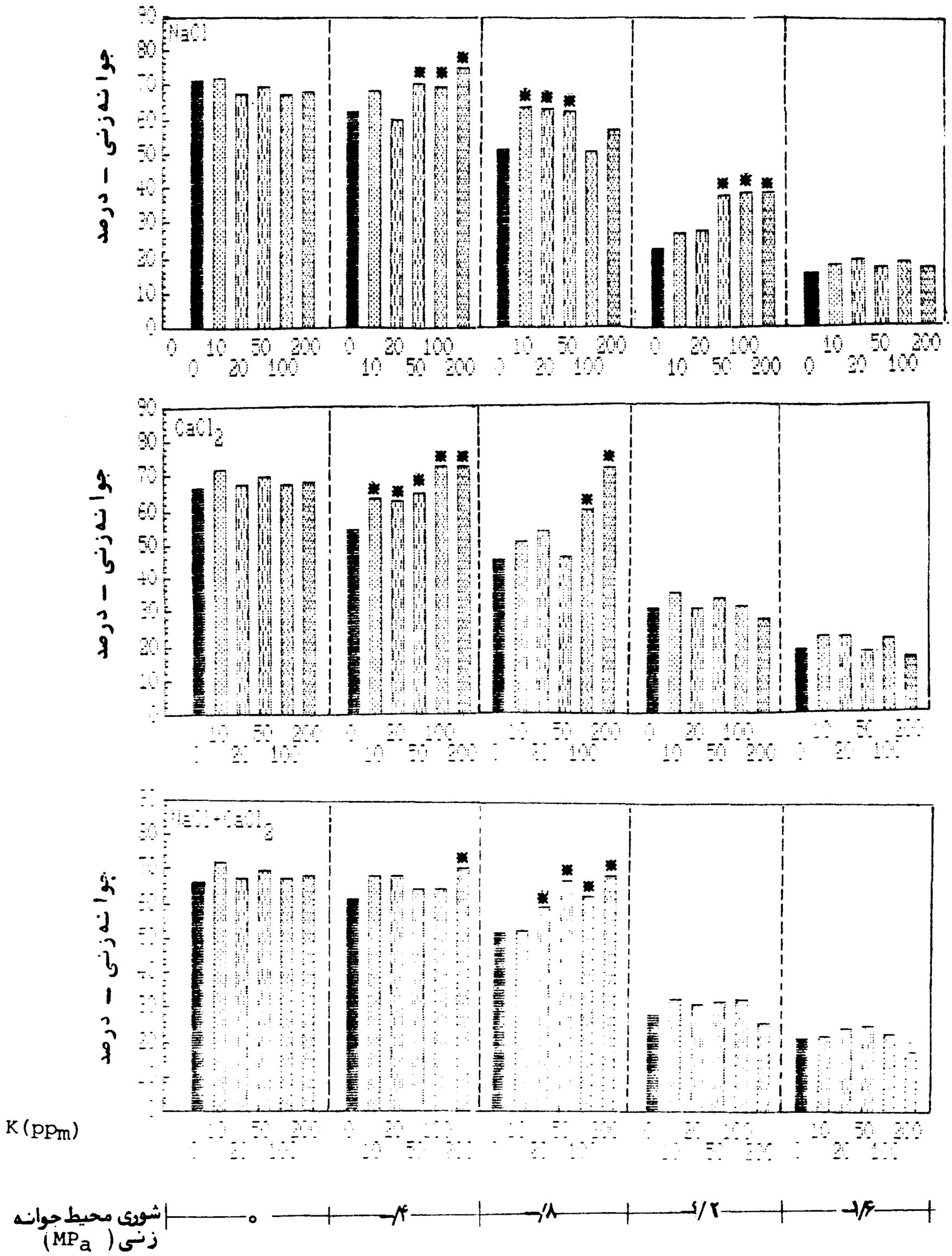
شکل ۱- هیستوگرام اثرمتقابل نوع نمک وغلظت های مختلف آن برروی میانگین کل جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌هوهوبا با اسیدجیبرالیک ،کینتین واسیدجیبرالیک + کینیتن . فراوانی های گروه A درهرستون ،میانگین کل درصد جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌با غلظت های ۰،۱۰،۲۰،۵۰،۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت درمیلیون درمقادیرمختلف شوری محیط جوانه‌زنی میباشند .فراوانی های گروه B درهرستون ،میانگین کل درصدجوانه‌زنی بذوردرمعرض غلظت های ۰/۴-،۰/۸-،۱/۲-و ۱/۶- مگاپاسکال میباشند .میانگین هائی که‌با علامت * مشخص شده‌اندبا استفاده ازروش LSD درسطح احتمال آماری ۵ درصدباشاهدا ختلاف دارند .



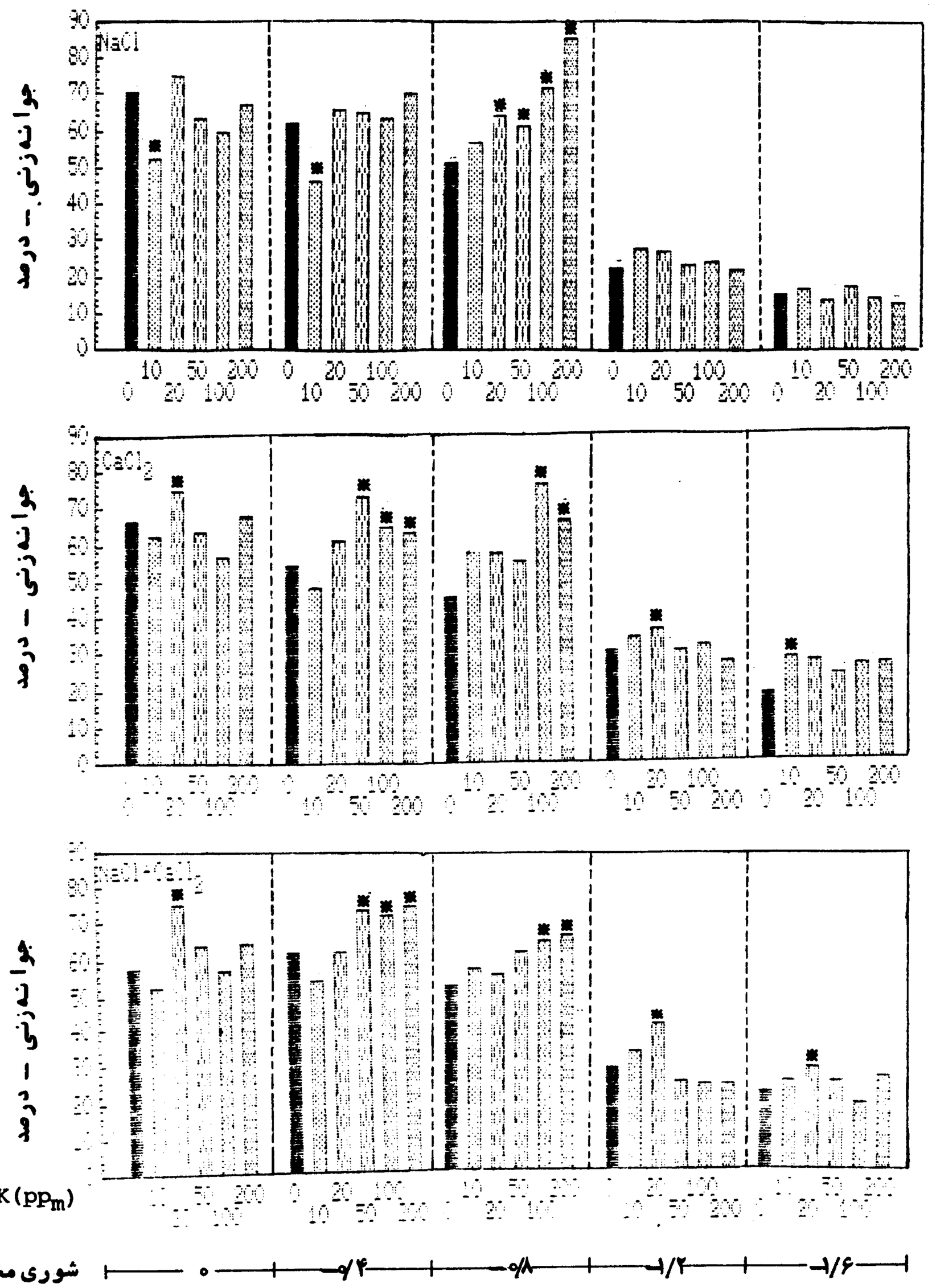
شکل ۲- هیستوگرام اثرمتقابل نوع نمک وغلظت های مختلف آن برروی میانگین کل جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌هوهوبا سیانورپتاسیم ،فسفات پتاسیم ومحلول غذائی هوگلند ،فراوانی های گروه A درهرستون ،میانگین کل درصد جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌با غلظت های ۰، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت درمیلیون (درموردمحلول هوگلندغلظت‌های ۰، $\frac{1}{2}$ و ۱ درمقادیرمختلف شوری محیط جوانه‌زنی میباشند). فراوانی های گروه B درهرستون ،میانگین کل درصدجوانه‌زنی بذوردرمعرض غلظت های ۰، ۰/۸-، ۱/۲-، ۱/۴- و ۱/۶- مگاپاسکال میباشند .میانگین هائی که‌با علامت * مشخص شده‌اندبا استفاده‌ازروش LSD درسطح احتمال ۵ درصدباشاهدا ختلاف دارند .



شکل ۳- هیستوگرام اثرتیمار قبل از کاشت بذربا غلظت های مختلف اسید جیبرالیک (GA) برروی جوانه‌زنی بذرهوهوبا درشرایط شوری ناشی از NaCl، $CaCl_2$ ومخلوط NaCl+$CaCl_2$ درهرستون ۵ فرا وانی هائی که با علامت * مشخص شده اندبا استفاده ازروش LSD درسطح احتمال ۵درصد با شاهد اختلاف دارند.



شکل ۴- هیستوگرام اثر تیمار قبل از کاشت بذر با غلظت های مختلف کینتین(K)
بر روی جوانه‌زنی بذرهو هوبا درشرایط شوری ناشی از NaCl، $CaCl_2$
ومخلوط NaCl+ $CaCl_2$. درهرستون،فراوانی هائی‌که‌باعلامت* مشخص
شده‌اند ،با استفاده‌ازروش LSD درسطح احتمال ۵ درصدباشا هداختلاف‌دارند.



شکل ۵- هیستوگرام اثرتیمارقبل ازکاشت بذزبا غلظت های مختلف اسید جیبرالیک + کینتین(GA+K) برروی جوانه‌زنی بذرهوهوبا در شرایط شوری ناشی از NaCl، $CaCl_2$ ومخلوط NaCl+ $CaCl_2$،درهر ستون،فراوانی‌هائی که‌با علامت * مشخص شده‌اند ،با استفاده‌ازروش LSD درسطح احتمال ۵ درصدباشاهداختلاف دارند.

مختلف KCN ، KH_2PO_4 و محلول غذائی هوگلند اثر معنی داری درافزایش درصد جوانه زنی بذوریا به‌عبارت دیگر جلوگیری از افت درصد جوانه زنی درشرایط مختلف شوری نداشت (شکل۲)، ولی تیمار قبل ازکاشت بذورباهرسه‌ترکیب GA، K، GA+K درجلوگیری ازکاهش جوانه‌زنی درمحیط شورموثرواقع گردیدند(شکلهای۱و۲)۰

بررسی جزئیات مربوط به‌اثرتیمارقبل از کاشت بذر هوهوبا درجوانه زنی آن درشرایط شور (شکل ۳، ۴و ۵) نشان می‌دهد که تیمار بذرهوهوبا GA وGA+K باعث افزایش معنی دارجوانه زنی درشرایط عادی (شوری صفر) گردید۰ هوهوبا درشرایط آزمایشگاهی دارای درصد جوانه زنی قابل توجهی بود (۹۰ درصد) و به تیمارهای مذکور عکس العمل مثبت نشان داد۰

اگرداده های مربوط به یکایک ترکیبات بکاربرده شده و غلظتهای مربوطه درمورد هوهوبا موردمطالعه قرارگیرد، مشاهده می‌شود که تیمار بذوربا غلظتهای مناسب GA، K و GA+K می‌تواند اثرتنش شوری درسطوح متوسط و پائین را بر روی جوانه زنی کاهش دهد (شکل ۳، ۴ و۵)۰ اگرچه اثرتیمار قبل ازکاشت بذرهوهوبا توسط ترکیبات مذکور ازنظر زراعی اثرقابل ملاحظه‌ای درافزایش درصد جوانه زنی بذور درشرایط شور نداشت، لیکن از این‌که هوهوبا را می‌توان از این طریق وادار نمود تا درشرایط شور جوانه بزند حائزاهمیت است۰ از طرف دیگر، احتمالا" درهوهوبا نیز همانندآفتابگردان وکاهو، تیمار قبل ازکاشت بذر توسط K ممکن است در مواردی که جوانه زنی وخروج گیاهچه دراثر شوری به تعویق بیافتد، بتواند مفید واقع‌گردد (۱۶و۲۱)۰

بطورخلاصه آنچه که از داده های شکلهای ۳، ۴و۵ می‌توان نتیجه گرفت،این است که GA درشرایط غیرشور، با غلظت ۱۰۰ قسمت درمیلیون جوانه زنی رادرمقایسه با شاهد افزایش می‌دهد۰ ولی درمحیط کلرورسدیم با درجه شوری با لاتر (۰/۴-، ۰/۸- و۱/۲- مگاپاسکال)، غلظت ۲۰ قسمت درمیلیون توانست جوانه زنی را نسبت به شاهد افزایش دهد (شکل۳)۰ درشوری ناشی از کلرورکلسیم نیز غلظتهای ۲۰ قسمت در میلیون و با لاتر سبب افزایش جوانه زنی درشوری ۰/۴- و۰/۸- مگاپاسکال گردید۰ ولی در ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال، هیچیك از غلظتهای بکاربرده شده GA موثرواقع‌نشد۰ در شوری ناشی از مخلوط کلرورسدیم + کلرور کلسیم، GA با غلظتهای ۱۰ و۲۰ قسمت درمیلیون توانست جوانه زنی بذر هوهوبا را درشرایط ۰/۴- الی ۱/۲- مگاپاسکال افزایش دهد، ولی درشوری ۱/۶- مگاپاسکال،GA هیچ نوع اثرقابل توجهی درجوانه زنی نداشت (شکل ۳)۰

استفاده از K به تنهائی، همانطورکه اشاره شد، درمحیط غیرشوراثرمعنی داری برروی جوانه زنی نداشت۰ درشوری ناشی از کلرورسدیم، کلرورکلسیم و مخلوط این‌دو نمك، بطورکلی درشوریهای با لاتر، به مقادیر K بیشتری نیاز بود تا جوانه زنی بهبود یابد۰ ولی درمعرض ۱/۲- و۱/۶- مگاپاسکال کلرورکلسیم‌و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم، هیچیك از تیمارهای K موثرواقع‌نگردید (شکل ۴)۰

مقایسه‌هیستوگرامهای شکلهای۳و۵ نشان می‌دهدکه درشوری ۰/۸- مگاپاسکال کلرورسدیم، تیمار بذور با ۲۰۰ قسمت درمیلیون GA+K ، جوانه زنی را بطور قابل توجهی افزایش می‌دهد۰ لیکن در۰/۲- و۱/۶- مگاپاسکال کلرورسدیم، مخلوط GA+K جوانه زنی را در مقایسه باشاهد افزایش نمی‌دهد۰

بحث

نتایج حاصله ازاین آزمایش که درآن تیمار بذر هوهوبا با GA و GA+K باعث افزایش معنی دارجوانه‌زنی درشرایط عادی (شوری صفر) گردید با یافته های دارا و همکاران (۹) درمورد گندم که تیمار هورمونی باعث کاهش جوانه زنی درشرایط غیرشور می‌گردید مغایرت دارد. نامبردگان داده های خود را اینگونه تفسیر نمودندکه درشرایط غیرشور، استفاده ازترکیبات هورمونی یا غلظتهای بالا باعث سمیت بذر وکاهش جوانه زنی آن می‌گردد.

اثرفیزیولوژیکی GA در GA+K برروی جوانه زنی بذر هوهوبا رامیتوان اینگونه تفسیرنمود که دربذر هوهوبا درشرایط طبیعی ازنظر فیزیولوژیکی ابتدا اسید ابسیسیك (ABA) یا بازدارنده دیگری به‌اندازه دیگری به‌اندازه کافی وجود نداشته و به همین دلیل نسبت به تیمارK عکس العمل مثبت نشان نمی‌دهد. ولی با قرارگرفتن درمعرض شوری، احتمالا" ABA یا بازدارنده های دیگری دربذربوجود می‌آیند که منجر به کاهش جوانه زنی گردیده و درصورت تیمار با GA ، K و GA+K جوانه زنی افزایش می‌یابد(۱۷).

عدم توانائی مخلوط GA+K دربهبودجوانه زنی بذر هوهوبا درشرایط شوری ۱/۲- و۱/۶- مگاپاسکال کلرورسدیم ظاهرا" به این دلیل است که K با تاثیر بر روی پوسته بذر وآندوسپرم، موجب نفوذ بیشترنمك به داخل بذرگردیده وعلاوه براثر اسمزی نمك بر روی بذر، K نیز سمیت بذر توسط Cl^- یا Na^+ وحتی غلظتهای بالاتر GA ، K رافراهم می‌سازد(۲۱).

مقایسه جوانه زنی بذورتیمارشده ببا K و GA در سه محیط مختلف شور نشان می‌دهد که درمعرض کلرور کلسیم و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم، به ترتیب غلظتهای متوسط و متوسط به بالای GA+K سبب افزایش درصد جوانه زنی می‌گردد. تصورمی‌شودکه درشوری ناشی ازکلرور کلسیم و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم، وجود Ca احتمالا" از سمیت ناشی از جذب Cl^- می‌کاهد(۷ و۲۳).

مکانیسم یا مکانیسمهائی که طی آن هورمونها و مواد تنظیم کننده رشد گیاهی سبب تحریك جوانه زنی درمحیطهای شور می‌شوند، بسته به نوع بذر، ترکیب مورد استفاده و غلظت آن ممکن است متفاوت باشد. برای مثال با قراردادن بذر درمعرض شوری، ABA یا بازدارنده های رشد دیگری دربذر بوجود میآید که در صورت تیمار با K (۱) یا برقراری توازن نسبی بین ABA و K (۲) افزایش نفوذپذیری غشاء سلولی توسط K و تاثیربر روی فعالیتهای هیدرولیتیك از جمله تحریك آنزیمهای پروتئیناز، پکتیناز و سلولاز، تحریك تقسیم سلولی درلپه ها وافزایش جذب آب موجبات جوانه زنی درشرایط شورفراهم می‌گردد. دراین رابطه اگر از مخلوط GA+K استفاده گردد، افزایش نفوذ-پذیری پوسته بذرنسبت به آب و GA دراثرK ، آنزیم آلفا - آمیلاز درمحور جنینی افزایش یافته واثرتیمار تشدیدکننده خواهد بود (۱۵). درهوهوبا، احتمالا" به دلیل عدم فعالیت و نقش ABA یا بازدارنده های دیگر دربذر، غلظتهای پائینABA موثر واقع‌نمی‌گردد و غلظتهای بالای K احتمالا" از طریق تاثیر بر روی فعالیتهای هیدرولیتیك عمل می‌نماید.

با توجه به اینکه بذور هوهوبا درشرایط غیرشور نیز به تیمار GA واکنش مثبت نشان می‌دهد، به نظر می‌رسد که درمقادیر شوری کم، GA و GA+K فعالیت آنزیم آلفا - آمیلاز را افزایش داده و یا موجب ساخته شدن GA جدیدی می‌گردد.

درپایان آنچه که ازاین آزمایش می‌توان نتیجه گرفت، این است که علی رغم اختلاف معنی دارآماری بین تیمارهای مختلف بکاربرده شده و شاهد، افزایش قابل توجهی از نظر درصد جوانه زنی بذور در شرایط شوری با لا مشاهده نگردید. درصورت نیاز به استفاده از ترکیبات فوق به منظورتسریع درجوانه زنی بذر هوهوبا یا افزایش درصد آن، می‌توان بسته به شرایط موجود یکی از دوحالت (۱) افزایش تعداد بذور درواحد سطح و یا (۲) استفاده‌از مواد شیمیائی تنظیم کننده رشد گیاهی با غلظت مناسب و اقتصادی اقدام نمود. براین اساس، طبق هیستوگرامهای ارائه شده درشکلهای ۱ و۲، غلظت ۲۰ و۵۰ قسمت درمیلیون GA و ۲۰ قسمت درمیلیون GA+K قابل توصیه می‌باشد. درمواردی که بیش از یك غلظت ماده شیمیائی موثر واقع گردد، انتخاب غلظتهای با لاتر به دلیل وجود اختلاف کم بین غلظتهای موثرمتفاوت درافزایش جوانه زنی منطقی به نظرنمی‌آید.

مراجع مورد استفاده:

REFERENCES:

۱ ـ رسول زادگان، ی. ۱۳۶۸. بررسی اثرات شوری و اسمزی کلرورسدیم، کلرورکلسیم، کلرورسدیم + کلرورکلسیم و پلی اتیلن گلیکول بر روی آماس وجوانه زنی بذر هوهوبا.

2 - Asana, R.D., V.S. Mani, & V. Prakash. 1955. Effect of auxin on growth and yield of wheat. Physiol. Plant. 8: 279-287.

3 - Ayers, A.D. 1952. Seed germination as affected by soil moisture and salinity Agro. J. 44: 82-84.

4 - Boucaud, J. & I.A. Ungar. 1976. Hormonal control of germination under saline conditions of three halophytic taxa in the genus Suaeda. Physiol. Plant. 37:147-148.

5 - Braun, J.W. & A.A. Khan. 1976. Alleviation of salinity and high temprature stress by plant growth regulators permeated into lettuce seeds via acetone. J. Am. Soc. Hor. Sci. 101: 716-721.

6 - Castic, P.A., K.J.F. Farnden, & E.E. Conn. 1972. Cyanide metabolism in higher plants. V. The formation of asparagine from β- cyanoalanine. Arch. Biochem. Biophy. 152: 62-69.

7 - Chaudhuri, I.I. & H.H. Wiebe. 1968. Influence of calcium pretreatment on wheat germination in saline media. Plant and soil 28: 208-216.

8 - Conn, E.E. & G.W. Butler. 1971. The biosynthesis of cyanogenic glycosides and other simple nitrogen compounds. In: Swain, T. and J.B. Harbone, (eds), perspectives in phytochemistry. Academic press. N.Y.pp. 47-74.

9 - Darra, B.L., S.P. Seth, H. Singh, & R.S. Mendiratta. 1973. Effect of hormone-directed pre-soaking on emergence and growth of osmotically stressed wheat seeds. Agro. J. 65: 292-295.

10- Dave, I.C. & B.K. Gaur. 1970. Effect of pre-sowing treatment with GA_3 and L-ascorbic acid on growth and development of barley. Plant phvsio.13: 76-85.

11- Hendricks, S.B. & R.B. Taylorson. 1972. Promotion of seed germination by

nitrates and cyanide. Nature 237: 169-170.

12- Hendricks, S.B. & F.B. Taylorson. 1974. Promotion of seed germination by nitrate, nitrite, hydroxylamine, and ammonium salts. Plt. physio. 54: 301-304.

13- Hunter, J.R. & A.E. Erickson. 1952. Relating seed germination to soil moisture tension. Agro. J. 44: 107- 109.

14- Idris, M. & M. Aslan. 1975. The effect of soaking and drying seeds before planting on the germination and growth of Triticum vulgare under normal and saline conditions. Can. J. Bot. 53: 1328-1332.

15- Ikuma, H. & K.V. Thimann. 1963. The action of kinetin on photosensitive lettuce seed as compared with that of gibberelin. Plant cell physio. 4: 113-128.

16- Itai, C. & Y. Vaadia. 1965. Kinetin-like activity in root exudate of water-stressed sunflower plants. Physio. Plant. 18: 941-944.

17- kaufmann, M. & K.J. Ross. 1970. Water potential, temprature, and kinetin effects on seed germination in soil and solute systems. Am. J. Bot. 57: 413-419.

18- Lyles. L. & C.D. Fanning. 1969. Effect of pre-soaking, moisture tension, and soil salinity on the emergence of grain sorghum. Agr. J. 518-520.

19- Miyamoto, T. 1962. Increase in the tolerance of wheat to high salt concentrations by seed treatment with 2-chloroethyl-trimethyl- ammonium chloride. Naturwiss. 49: 307.

20- mizrahi, Y., A. Blumenfeld, S. Bittner, & A.E. Richmond, 1971. Abscissic acid and cytokinin contents of leaves in relation to salinity and relative humidity. Plant physio. 48: 752-755.

21- Odegbaro, O.A. & D.E. Smith. 1969. Effects of kinetin, salt concentrations, and temprature on germination and early seedling growth of Lactuca sativa. J. Am. Soc. Hort. Sci. 94: 167-170.

22- Roberts, E.H. 1969. Seed dormancy and oxidation process. Sym. Soc. Exp. Biol. 23: 161-192.

23- Shannon, M.C. & L.E. Francois. 1977. Influence of seed pretreatment on salt tolerance of cotton during germination. Agr. J. 69: 619-622.

24- Taylorson, R.B. & S.B. Hendricks. 1973. Promotion of seed germination by cyanide. Plant physio. 52: 23-27.

25- Ungar, I.A. 1977. Salinity, temprature, and growth regulator effects on seed germination of Salicornia europaea. Aquatic Bot. 329-335.

26- Wright, S.T.C. & R.W.P. Hiron. 1969. Abscissic acid, the growth inhibitor induced in detached wheat leaves by a period of wilting. Nature 244: 719-720.

Influence of Seed Pre-treatment on Salt Tolerance of Jojoba [Simmondsia chinensis(Link)Sch.] During Germination.

Y. RASOOLZADEGHAN
Assistant Professor, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.
Received for Publication, February 17, 1990.

SUMMARY

In many crop plants, pre-treatment of seeds with different chemicals results in an increase in seed germination under saline conditions. For this purpose, the potential use of gibberellic acid (GA), kinetin(K), GA+K mixture,potasium cyanide (KCN), potasium phosphate (KH_2PO_4), and Hoagland's solution in increasing germinaiton of Jojoba seeds [Simmondsia chinensis (Link) Sch.] was studied. For each treatment, 50 seeds after being disinfected with 0.5% sodium hypochloride solution, were soaked in graded solutions of GA,K,GA+K, KCN,KH_2PO_4 at 0,10,20,50,100, and 200 PPm and of Hoagland's solution at 0, 1/2 and full strength for 12 hours. Seeds were then placed in petri-dishes and were exposed to 0, -0.4, -0.8, -1.2, and -1.6 MPa salinity induced by NaCl, $CaCl_2$, and NaCl+$CaCl_2$. The dishes were held at 29± 0.5°C and 60% relative humidity in a germinator. Results obtained from this experiment indicated that pre-treatment of Jojoba seeds with GA,K, and GA+K was effective in increasing germination under medium and low saline conditions. Use of GA at 20 PPm alleviated the inhibitory effects of NaCl and $CaCl_2$ at -0.4 and -0.8 MPa. But at higher salinity levels, none of the GA concentrations were effective. In case of soaking seeds in K solutions, higher levels of K was necessary in order to obtain seed germination at higher salinity levels. Treating Jojoba seeds with CA+K was also effective in increasing germination under NaCl salinity of -0.8 MPa. However, at -1.2 and -1.6 MPa, germination was not increased. Soaking seeds in different concentrations of KCN, KH_2PO_4 and Hoagland's solution did not show any significant increase in germination.

اثرتیمارهای مختلف شیمیائی بذر برمقاومت به شوری هوهویا درمرحله جوانه زنی

یوسف رسول زادگان

استادیارگروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ وصول بیست و هشتم بهمن ماه ۱۳۶۸

چکیده

خیساندن قبل از کاشت بذربسیاری از گیاهان زراعی درمحلول ترکیبات مختلف شیمیائی سبب افزایش جوانه زنی درشرایط شور می‌گردد. بدین منظور، امکان بالقوه استفاده از اسیدجیبرالیك (GA)، کینتین (K)، مخلوط اسیدجیبرالیك باکینتین (GA+K)، سیانورپتاسیم (KCN)، فسفات پتاسیم (KH_2PO_4) و محلول غذائی هوگلند جهت افزایش جوانه زنی بذرهوهوبا [Simmondsia chinensis(Link)Sch.] درشرایط شور مورد مطالعه قرارگرفت. برای هرتیمار ۵۰ عدد بذرپس از ضدعفونی با محلول هیپوکلرورسدیم ۰/۵ درصد، به مدت ۱۲ ساعت در محلولهای ۰، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت درمیلیون GA, K, GA+K, KCN, KH_2PO_4و محلول غذائی هوگلند با غلظت ۰، $\frac{1}{2}$ و ۱ خیسانده شده و سپس درداخل ظروف پتری درمعرض مقادیر ۰، ۰/۴-، ۰/۸-، ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال شوری ناشی ازکلرورسدیم، کلرورکلسیم و مخلوط کلرورسدیم و کلرورکلسیم دردرجه حرارت حرارت ۲۹/۵ ± ۰/۵°C در داخل ژرمیناتور قرارداده شدند تا جوانه بزنند. نتایج حاصل از این آزمایشات نشان داد که خیساندن قبل ازکاشت بذرهوهوبا درمحلول GA، K و GA+K درافزایش درصد جوانه زنی درشرایط شوری متوسط و پائین موثربود. استفاده از GA باغلظت ۲۰ قسمت درمیلیون اثرات شوری ناشی از کلرورسدیم و کلرورکلسیم را درسطح ۰/۴- و ۰/۸- مگاپاسکال کاهش داد. ولی درسطوح شوری بالاتر، هیچیك از غلظتهای بکاربرده شده GA موثرواقع نگردید. درصورت خیساندن قبل از کاشت بذور درمحلول K، به غلظت های بالاتری از K نیاز بود تا جوانه زنی درمعرض مقادیربالاتر شوری بهبود یابد. تیمار بذورهوهوبا توسط GA+K نیز منجربه افزایش معنی دارجوانه زنی درشوری ۰/۸- مگاپاسکال ناشی از کلرورسدیم گردید. ولی درمقابرشوری ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال، جوانه زنی افزایش نیافت. خیساندن قبل ازکاشت بذورهوهوبادرغلظتهای مختلف KCN، KH_2PO_4 و محلول غذائی هوگلند اثرمعنی داری در افزایش جوانه زنی نشان نداد.

مقدمه

هوهوبا[Simmondsia chinensis(Link) Sch.](Jojoba) گیاهی است درختچه‌ای و دائم سبز از خانواده شمشاد که بومی کویر سونورای آمریکا بوده و به لحاظ تولید دانه روغنی محتوی ۶۰-۴۰ درصد موم مایع ومقاومت به خشکی و شوری خاك، کشت و توسعه آن درمناطق خشك دنیا مورد توجه فراوان می‌باشد. بذرهوهوبا درسالهای اخیربه ایران وارد وکشت آن مورد مطالعه قرارگرفته

است. ازدیاد گیاه هوهوبا از طریق بذرکاری مستقیم درمحل اصلی به عنوان یك روش اقتصادی و سریع در بسیاری از مناطق اجرا می‌گردد. بذر هوهوبا نسبت به جوانه زنی درشرایط شور حساس و استقرار آن درمناطق خشك مشکل می‌باشد (۱).

بیشترمطالعات انجام گرفته درمورد اثرات شوری خاك برروی رشد ونمو گیاهان غیرنمك دوست مربوط به مراحل اولیه رشد ویا مراحل بعدی آن ازجمله باردهی بوده است، درصورتی که دربسیاری از گیاهان، مرحله جوانه زنی بذرنسبت به شوری حساس بوده و تعیین کننده موفقیت گیاهان درخاکهای شورمی‌باشد.

اولین مرحله جوانه زنی آماس می‌باشد که درآن میزان جذب آب به شیب پتانسیل آب بین خاك و بذر بستگی دارد. هرنوع کاهش دراین شیب سبب کاهش جذب آب به درون بذر گردیده وجوانه زنی و رشد گیاهچه را تحت تاثیرقرارمی‌دهد (۳و۱۳). شوری خاك از طریق محدود نمودن جذب آب به طریق اسمزی، نمو عادی ریشه چه و ساقه چه را به تاخیرمی‌اندازد. طولانی شدن این دوره بحرانی رشد، فرصت آسیب دیدن گیاهچه را توسط عوامل بیماریزا یا عوامل‌محیطی افزایش می‌دهد و شانس موفقیت گیاه کاهش می‌یابد.

اگرچه بکارگیری عملیات زراعی پرهزینه‌می‌تواند تا حدودی مسائل مربوط به شوری خاك را دراوایل دوره رشد گیاه به حداقل برساند، با وجود این، استفاده از آب شور برای آبیاری دربعضی مناطق تنش شوری را غیرقابل اجتناب می‌سازد. و لذا ارزش بالقوه تیمار قبل ازکاشت بذر به منظور افزایش جوانه زنی ونمو گیاهچه مشهود می‌باشد.

مرورمنابع علمی موجود نشان می‌دهد که خیساندن بذربسیاری ازگیاهان زراعی درآب و محلول ترکیبات شیمیائی آلی و معدنی از قبیل اکسین ها، اسید جیبرالیك، سیتوکینین ها، سایکوسل، سیانورپتاسیم، نیتراتها، فسفات پتاسیم، کلرورسدیم و کلرورکلسیم، بطورقابل توجهی سبب افزایش جوانه زنی بذردر شرایط شوری گردیده است. دراین رابطه می‌توان به تحقیقات انجام شده درمورد برنج (۲۲)، پنبه (۲۳)، جو(۱۰)، ذرت خوشه‌ای (۱۸)، کاهو (۵، ۱۱و۲۴) وگندم (۲، ۷، ۹، ۱۴ و۱۹) اشاره نمود.

ازنقطه‌نظرفیزیولوژیکی، درتنش شوری سیستم هورمونی گیاهبهم خورده، ساخته‌شدن وانتقال برخی از هورمونها ازقبیل سیتوکینین ها ازریشه‌به قسمتهای فوقانی گیاه محدود می‌گردد (۱۶). درهمین رابطه نشان داده شده‌است که میزان اسید ابسسیك بطورناگهانی افزایش یافته (۲۰ و۲۶) و سیتوکینین ها کاهش می‌یابند (۱۶). لذا به نظرمی‌رسد درصورت آغشته نمودن بذرقبل از کاشت با هورمونها ومواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی، تعادل نسبی بین مواد بازدارنده و محرك رشد برقرار گردیده، گیاه قادر به ادامه رشد درمحیط شور بشود.

مطالعات انجام گرفته بیانگر این حقیقت است که دربعضی از گیاهان، تیمار قبل ازکاشت بذرتوسط هورمونها و مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی نه تنها جوانه زنی و خروج گیاهچه را تسریع می‌نماید، بلکه می‌تواند رشد و عملکرد برخی ازگونه های زراعی راکه درشرایط شورکشت می‌شوند، از طریق افزایش توسعه ریشه، با لا بردن ذخیره موادکانی وافزایش مقاومت به شوری بهبود بخشد (۲، ۹و۱۰). برای مثال، درگندم، اکسین ها جوانه زنی بذر را درپتانسیل های اسمزی ۰/۳- تا ۰/۹- مگاپاسکال افزایش می‌دهند ولی اسید جیبرالیك اثرمعنی داری بر روی جوانه زنی نشان

نمی‌دهد(۹)۰

یکی از اثرات بارز شوری خاك ایجاد خواب فیزیولوژیکی دربذرازطریق جلوگیری ازتشکیل اسید جیبرالیك یا تخریب آن می‌باشد (۱۵)۰ از اینرو، تیمار بذر بااین هورمون سبب افزایش فعالیت آنزیم آلفا- آمیلاز درمحور جنینی گردیده و خواب ناشی از تنش شوری‌راخواهدشکست۰برای‌مثال‌درگیاه‌نمك‌دوست۰ Suaeda sp. ، اسیدجیبرالیك با غلظت 10^{-3} مول سبب شکستن خواب ناشی از شوری کلرورسدیم با غلظت ۰/۸۵ مول گردید(۴)۰ در Salicornia europaea نیز اسید جیبرالیك و مخلوط اسید جیبرالیك و کینتین جوانه زنی بذر راافزایش می‌دهند(۲۵)۰ درکاهو، تیمار بذربااسید جیبرالیك جوانه زنی بذر را درمحیط شور ناشی از کلرورسدیم با غلظت ۰/۴۹- مگاپاسکال و خشکی ناشی از پلی اتیلن‌گلیکول -۶۰۰۰ با غلظت ۰/۳- مگاپاسکال شدیدا " افزایش می‌دهد (۵)۰

تیمار قبل از کاشت بذر کاهو و گندم توسط کینتین و بنزیل آدنین سبب می‌شود تا جوانه زنی بذر درمحیط شورناشی از کلرور سدیم افزایش پیدا کند (۱۷، ۱۹ و۲۱)۰

استفاده ازکلرورکلسیم باغلظتهای ۱ الی ۳ درصد جوانه زنی بذرگندم (۷) و پنبه (۲۳) را تحریك و عملکرد آنها را درخاکهای شور بطورقابل توجهی افزایش می‌دهد۰ به نظرمی‌رسد که دراین امرکلسیم سبب پایداری حالت نیمه تراوائی درغشاء سلولی گردیده وبا با لارفتن غلظت آن درغشاء، نفوذ یون سدیم به درون سلول وخروج یون پتاسیم ازآن به حداقل می‌رسد (۷)۰

تیمار بذربا نیترات پتاسیم (۱۱ و۱۲) و سیانور- پتاسیم (۲۲ و۲۴) نیزدرافزایش جوانه زنی بذر برخی از گیاهان درمحیط شور موثرمی‌باشد۰ تصور براین است که NO_3^- به عنوان یك اکسیدکننده عمل نموده و در فرآیند اکسیداسیون NADPH و مسیرپنتوز فسفات از اثربازدارندگی آنزیم کاتالاز بر روی آنزیم پراکسیداز می‌کاهد (۱۱)۰ سیانور پتاسیم نیز پس از تبدیل شدن به HCN و ترکیب با ال- سیستئین از طریق بتا- سیانوآ لانین به آسپاراژین و با لاخره به پروتئین تبدیل می‌شود و بدین‌ترتیب منجربه تحریك جوانه زنی می‌گردد (۶، ۸ و۲۴)۰

دراین مطالعه، امکان‌کاربرد ترکیبات شیمیائی آلی و معدنی دربهبود جوانه زنی هوهوبا درشرایط مختلف شوری مورد ارزیابی قرارمی‌گیرد۰

مواد وروشها

دراین مطالعه تاثیرغلظتهای مختلف اسید- جیبرالیك (GA)، کینتین (K)، مخلوط اسید- جیبرالیك وکینتین (GA+K)، سیانور پتاسیم (KCN)، فسفات پتاسیم (KH_2PO_4) ومحلول غذائی هوگلند (۵، ۹، ۲۱و۲۳) به عنوان پیش تیماربرجوانه زنی هوهوبا درمعرض غلظتهای مختلف کلرورسدیم، کلرورکلسیم و مخلوط کلرورسدیم وکلرورکلسیم مورد بررسی قرار گرفت۰ بذرمورد استفاده یك توده تجارتی بود که‌ازیك جمعیت متنوع گیاهی دراطراف شهرتوسان آریزونا منشاء گرفته‌است۰ غلظتهای محلول های شیمیائی برای پیش تیمار برابر با ۰، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰و۲۰۰ قسمت در میلیون ومحلول غذائی هوگلند با غلظت ۰، $\frac{1}{2}$ و ۱ و غلظتهای نمکها برای ایجاد شوری نیز برابر با ۰، ۰/۴-، ۰/۸-، ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال بود۰ بدین ترتیب این بررسی مشتمل بر۱۸ آزمایش جداگانه بود که درهر آزمایش غلظتهای مختلف یك ماده شیمیائی وغلظتهای

مختلف یك نمك، سطوح دوفاکتور مورد مطالعـــــه را تشکیل دادند۰ هریك ازاین آزمایشات فاکتوریـــــل و به صورت طرح کاملا" تصادفی در۴ تکرارپیاده گردیـد۰ برای مقایسه میانگین از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) استفاده گردید۰

دراین مطالعه برای هرتیمار ۵۰ عدد بذر بـــطور جداگانه توزین و سپس به مدت ۲۵ ثانیه درمحلول ۰/۵ درصد هیپوکلرورسدیم قرارداده شد تا ضدعفونی گردد۰ سپس بذور مجددا " با آب شستشو داده شد وبه مـدت ۱۲ ساعت درغلظتهای مختلف محلولهای پیش تیمـار خیسانده شدند۰ بعد از ۱۲ ساعت بذوراز محلولهـــا خارج و درمعرض هوا تا حد وزن اولیه خشکانیده شدنـد۰ این بذورسپس بین دو لایه کاغذ ضخیم واتمن درداخـــل ظروف پتری استریل قرارداده شدند۰ کاغذهای داخـــل ظروف پتری با ۲۵ میلیمتر محلول کلرورسدیم، کلـرور کلسیم و کلرورسدیم + کلرورکلسیم باغلظتهای مختلف کاملا" مرطوب گردید۰

درطول دوره جوانه زنی که ظروف پتری درداخـــل ژرمیناتور قرارداشتند، درجه حرارت داخل ژرمیناتـور براساس یك آزمایش مقدماتی ۰/۵°C ± ۲۹/۵ تنظیـــم شده بود وکاغذهای داخل ظروف پتری فقط یك بار بـــا افزودن ۵ میلیمترآب مقطر مرطوب گردید۰

جوانه زنی بذرمورد استفاده درآزمایش مقدماتـی ۹۰ درصد برآورده شد۰

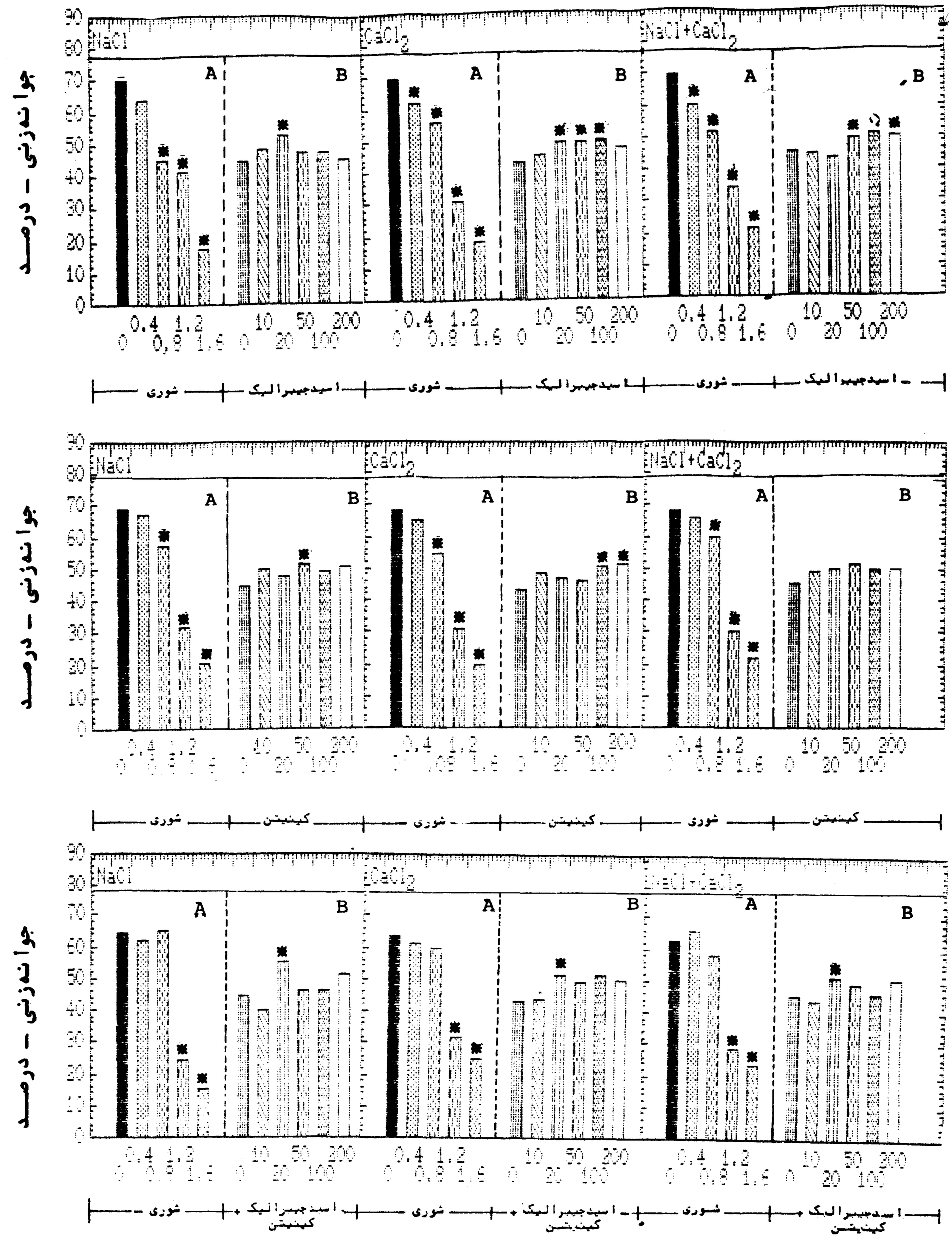
نتایـج

نتایج حاصل ازجوانه‌زنی بذورتیمارشده هوهوبا بـا ترکیبات شیمیائی‌مختلف درشرایط شوری ناشی ازکلرور- سدیم، کلرورکلسیم ومخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم به‌صورت هیستوگرامهائی درشکلهای۱، ۲، ۳، ۴و۵نشان داده شده است۰

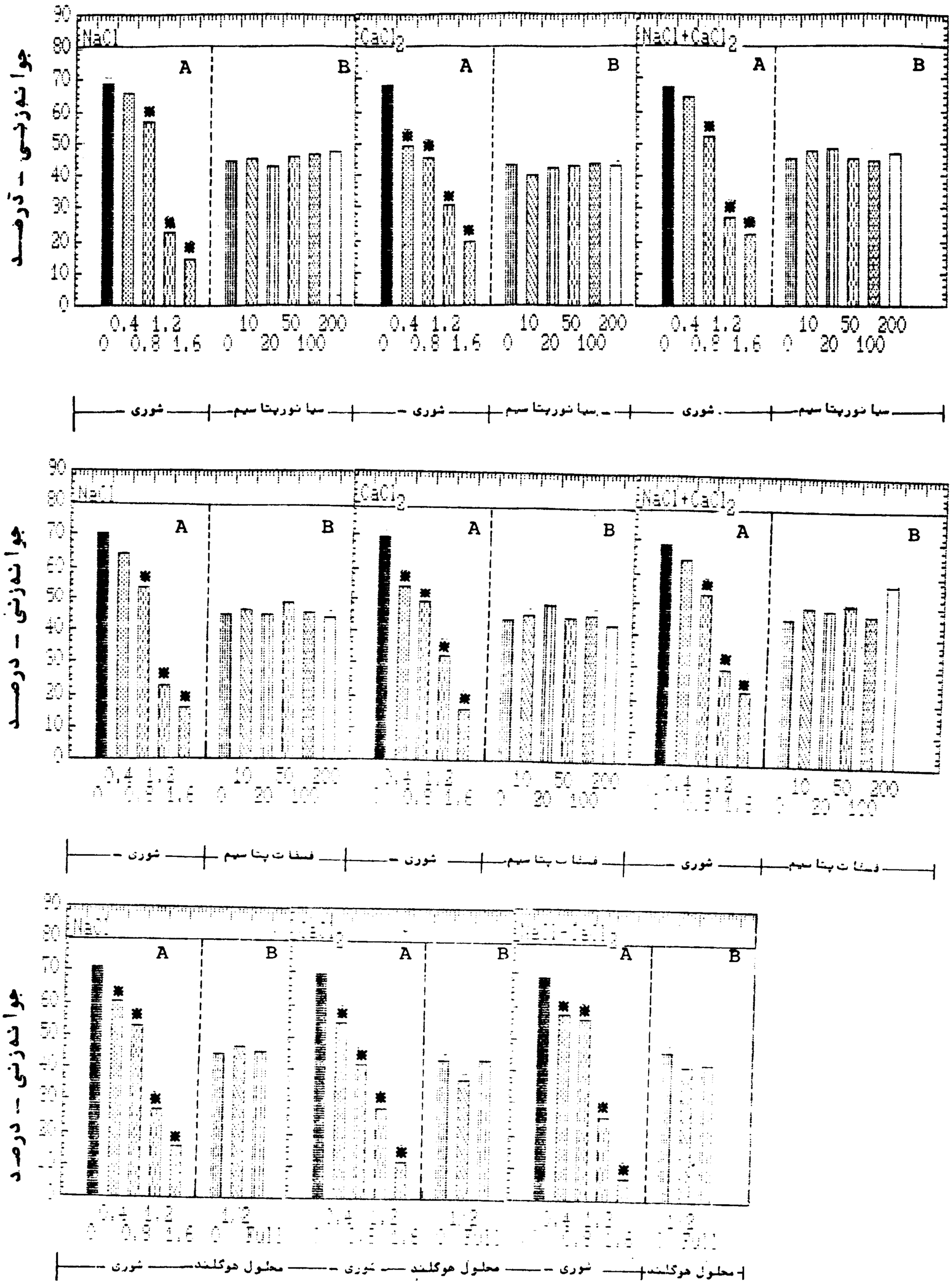
براساس میانگین کل جوانه زنی. کاهش پتانسیل اسمزی محیط جوانه زنی منجربه کاهش معنی دار درصد جوانه زنی بذور تیمار شده با GA ، K ، GA+K ، KCN، KH_2PO_4 ومحلول غذائی هوگلند گردید (فراوانی های واقع‌در ستونهایA شکل ۱و۲)۰ این روند کاهش جوانه‌ زنی درمورد انواع مختلف نمك بکاربرده شده درمحیط جوانه زنی کم و بیش صادق بود۰ لیکن کاهش معنـی دار درصد جوانه زنی بسته به نوع نمك وترکیب بکار بـرده شده جهت تیمار قبل ازکاشت بذر متغیربود۰ بطوری‌که وقتی بذور با مخلوط GA+K تیمارشدند، درصد بـالای جوانه زنی تا ۰/۸- مگاپاسکال حفظ گردید (شکـل۱) ۰ بنابراین جوانه زنی بذرهوهوبا ، همانند جوانه زنـــی بذر سایر گیاهان غیرنمك دوست تحت تاثیر شـــوری محیط جوانه زنی کاهش می‌یابد (۲، ۷، ۹ و۱۰)۰

فراوانی های واقع‌درستونهایA درشکل ۱ نشـان می‌دهند که درمجموع کلیه غلظتهای بکاربرده شده K درشوری ۰/۴- مگاپاسکال کلرورسدیم، کلرورکلسیـم و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم و کلیه غلظتهـای بکاربرده شده GA درشوری ۰/۴- مگاپاسکال کلرور سدیم و کلیه غلظتهای بکاربرده شده GA+K درشوری ۰/۴- الی ۱/۲- مگاپاسکال جوانه زنی را بطورمعنـــی دار افزایش داد۰ بنابراین به نظر می‌رسد که با تیمار قبل از کاشت بذر هوهوبا با GA ، K و GA+K می‌توان مقاومت این گیاه را دربرابر شوری درمرحله جوانه زنی تـــا حدودی افزایش داد۰

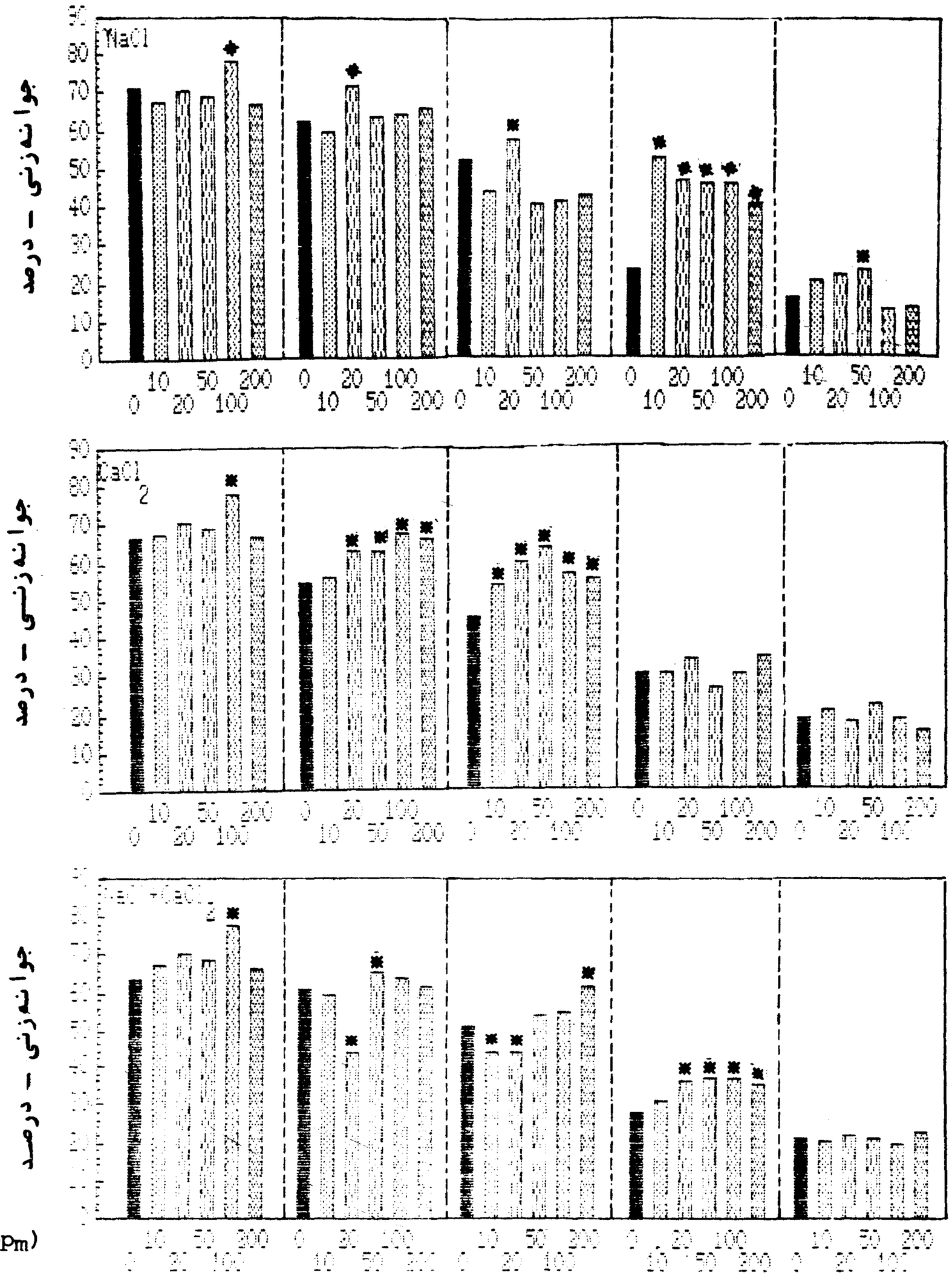
داده های ارائه شده درستونهای B شکل ۱و۲، کـه میانگین کل درصد جوانه زنی بذور تیمار شده در معـرض ۵ غلظت مختلف شوری می‌باشند، بیانگر این حقیقـت است که تیمار قبل ازکاشت بذرهوهوبا با غلظتهـــای



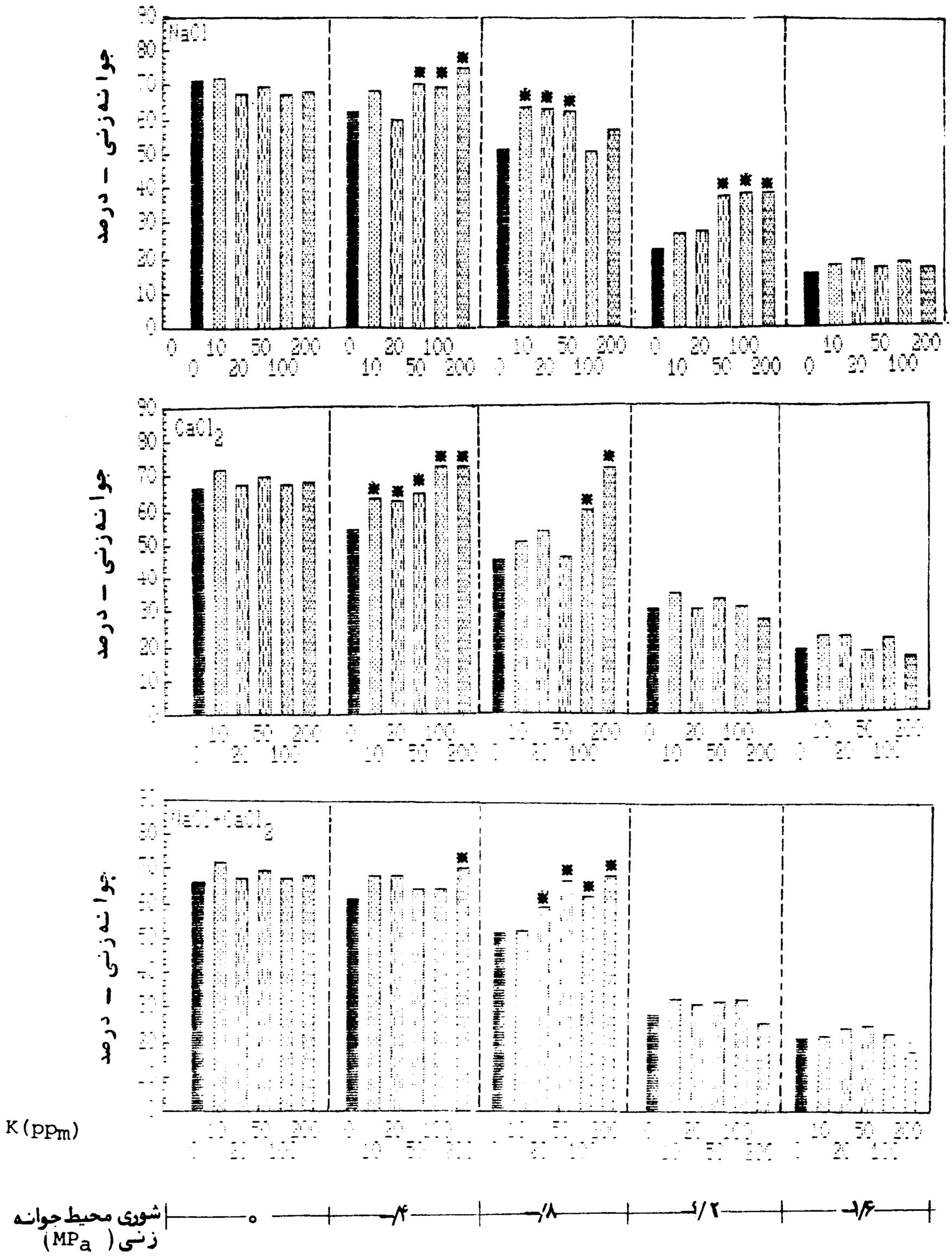
شکل ۱- هیستوگرام اثرمتقابل نوع نمک وغلظت های مختلف آن برروی میانگین کل جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌هوهوبا با اسیدجیبرالیک ،کینتین واسیدجیبرالیک + کینیتن . فراوانی های گروه A درهرستون ،میانگین کل درصد جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌با غلظت های ۰،۱۰،۲۰،۵۰،۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت درمیلیون درمقادیرمختلف شوری محیط جوانه‌زنی میباشند .فراوانی های گروه B درهرستون ،میانگین کل درصدجوانه‌زنی بذوردرمعرض غلظت های ۰/۴-،۰/۸-،۱/۲-و ۱/۶- مگاپاسکال میباشند .میانگین هائی که‌با علامت * مشخص شده‌اندبا استفاده ازروش LSD درسطح احتمال آماری ۵ درصدباشاهدا ختلاف دارند .



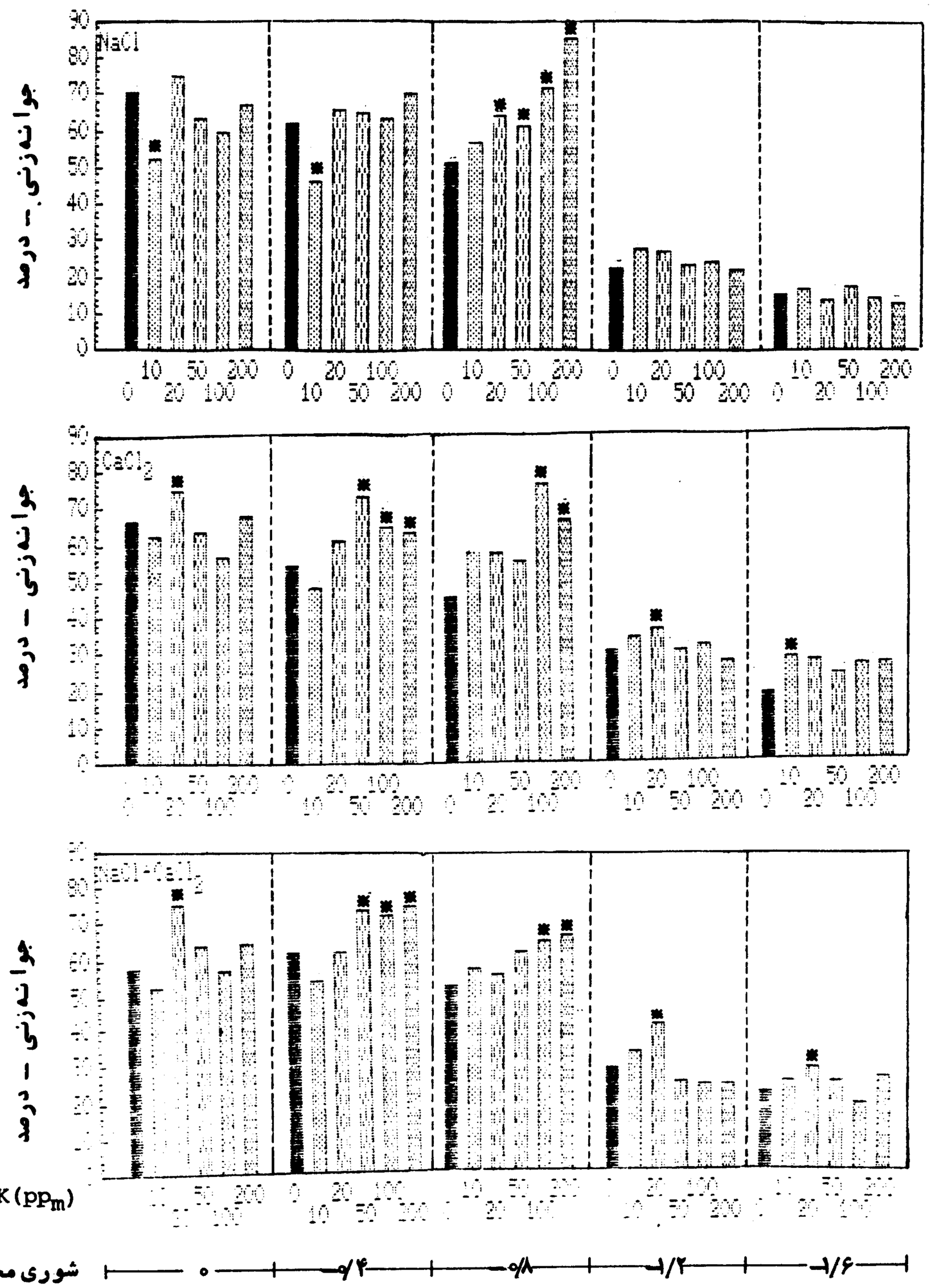
شکل ۲- هیستوگرام اثرمتقابل نوع نمک وغلظت های مختلف آن برروی میانگین کل جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌هوهوبا سیانورپتاسیم ،فسفات پتاسیم ومحلول غذائی هوگلند ،فراوانی های گروه A درهرستون ،میانگین کل درصد جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌با غلظت های ۰، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت درمیلیون (درموردمحلول هوگلندغلظت‌های ۰، $\frac{1}{2}$ و ۱ درمقادیرمختلف شوری محیط جوانه‌زنی میباشند). فراوانی های گروه B درهرستون ،میانگین کل درصدجوانه‌زنی بذوردرمعرض غلظت های ۰، ۰/۸-، ۱/۲-، ۱/۴- و ۱/۶- مگاپاسکال میباشند .میانگین هائی که‌با علامت * مشخص شده‌اندبا استفاده‌ازروش LSD درسطح احتمال ۵ درصدباشاهدا ختلاف دارند .



شکل ۳- هیستوگرام اثرتیمار قبل از کاشت بذربا غلظت های مختلف اسید جیبرالیک (GA) برروی جوانه‌زنی بذرهوهوبا درشرایط شوری ناشی از NaCl، $CaCl_2$ ومخلوط NaCl+$CaCl_2$ درهرستون ۵ فرا وانی هائی که با علامت * مشخص شده اندبا استفاده ازروش LSD درسطح احتمال ۵درصد با شاهد اختلاف دارند.



شکل ۴- هیستوگرام اثر تیمار قبل از کاشت بذر با غلظت های مختلف کینتین(K)
بر روی جوانه‌زنی بذرهو هوبا درشرایط شوری ناشی از NaCl، $CaCl_2$
ومخلوط NaCl+ $CaCl_2$. درهرستون،فراوانی هائی‌که‌باعلامت* مشخص
شده‌اند ،با استفاده‌ازروش LSD درسطح احتمال ۵ درصدباشا هداختلاف‌دارند.



شکل ۵- هیستوگرام اثرتیمارقبل ازکاشت بذزبا غلظت های مختلف اسید جیبرالیک + کینتین(GA+K) برروی جوانه‌زنی بذرهوهوبا در شرایط شوری ناشی از NaCl، $CaCl_2$ ومخلوط NaCl+ $CaCl_2$،درهر ستون،فراوانی‌هائی که‌با علامت * مشخص شده‌اند ،با استفاده‌ازروش LSD درسطح احتمال ۵ درصدباشاهداختلاف دارند.

مختلف KCN ، KH_2PO_4 و محلول غذائی هوگلند اثر معنی داری درافزایش درصد جوانه زنی بذوریا به‌عبارت دیگر جلوگیری از افت درصد جوانه زنی درشرایط مختلف شوری نداشت (شکل۲)، ولی تیمار قبل ازکاشت بذورباهرسه‌ترکیب GA، K، GA+K درجلوگیری ازکاهش جوانه‌زنی درمحیط شورموثرواقع گردیدند(شکلهای۱و۲)۰

بررسی جزئیات مربوط به‌اثرتیمارقبل از کاشت بذر هوهوبا درجوانه زنی آن درشرایط شور (شکل ۳، ۴و ۵) نشان می‌دهد که تیمار بذرهوهوبا GA وGA+K باعث افزایش معنی دارجوانه زنی درشرایط عادی (شوری صفر) گردید۰ هوهوبا درشرایط آزمایشگاهی دارای درصد جوانه زنی قابل توجهی بود (۹۰ درصد) و به تیمارهای مذکور عکس العمل مثبت نشان داد۰

اگرداده های مربوط به یکایک ترکیبات بکاربرده شده و غلظتهای مربوطه درمورد هوهوبا موردمطالعه قرارگیرد، مشاهده می‌شود که تیمار بذوربا غلظتهای مناسب GA، K و GA+K می‌تواند اثرتنش شوری درسطوح متوسط و پائین را بر روی جوانه زنی کاهش دهد (شکل ۳، ۴ و۵)۰ اگرچه اثرتیمار قبل ازکاشت بذرهوهوبا توسط ترکیبات مذکور ازنظر زراعی اثرقابل ملاحظه‌ای درافزایش درصد جوانه زنی بذور درشرایط شور نداشت، لیکن از این‌که هوهوبا را می‌توان از این طریق وادار نمود تا درشرایط شور جوانه بزند حائزاهمیت است۰ از طرف دیگر، احتمالا" درهوهوبا نیز همانندآفتابگردان وکاهو، تیمار قبل ازکاشت بذر توسط K ممکن است در مواردی که جوانه زنی وخروج گیاهچه دراثر شوری به تعویق بیافتد، بتواند مفید واقع‌گردد (۱۶و۲۱)۰

بطورخلاصه آنچه که از داده های شکلهای ۳، ۴و۵ می‌توان نتیجه گرفت،این است که GA درشرایط غیرشور، با غلظت ۱۰۰ قسمت درمیلیون جوانه زنی رادرمقایسه با شاهد افزایش می‌دهد۰ ولی درمحیط کلرورسدیم با درجه شوری با لاتر (۰/۴-، ۰/۸- و۱/۲- مگاپاسکال)، غلظت ۲۰ قسمت درمیلیون توانست جوانه زنی را نسبت به شاهد افزایش دهد (شکل۳)۰ درشوری ناشی از کلرورکلسیم نیز غلظتهای ۲۰ قسمت در میلیون و با لاتر سبب افزایش جوانه زنی درشوری ۰/۴- و۰/۸- مگاپاسکال گردید۰ ولی در ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال، هیچیك از غلظتهای بکاربرده شده GA موثرواقع‌نشد۰ در شوری ناشی از مخلوط کلرورسدیم + کلرور کلسیم، GA با غلظتهای ۱۰ و۲۰ قسمت درمیلیون توانست جوانه زنی بذر هوهوبا را درشرایط ۰/۴- الی ۱/۲- مگاپاسکال افزایش دهد، ولی درشوری ۱/۶- مگاپاسکال،GA هیچ نوع اثرقابل توجهی درجوانه زنی نداشت (شکل ۳)۰

استفاده از K به تنهائی، همانطورکه اشاره شد، درمحیط غیرشوراثرمعنی داری برروی جوانه زنی نداشت۰ درشوری ناشی از کلرورسدیم، کلرورکلسیم و مخلوط این‌دو نمك، بطورکلی درشوریهای با لاتر، به مقادیر K بیشتری نیاز بود تا جوانه زنی بهبود یابد۰ ولی درمعرض ۱/۲- و۱/۶- مگاپاسکال کلرورکلسیم‌و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم، هیچیك از تیمارهای K موثرواقع‌نگردید (شکل ۴)۰

مقایسه‌هیستوگرامهای شکلهای۳و۵ نشان می‌دهدکه درشوری ۰/۸- مگاپاسکال کلرورسدیم، تیمار بذور با ۲۰۰ قسمت درمیلیون GA+K ، جوانه زنی را بطور قابل توجهی افزایش می‌دهد۰ لیکن در۰/۲- و۱/۶- مگاپاسکال کلرورسدیم، مخلوط GA+K جوانه زنی را در مقایسه باشاهد افزایش نمی‌دهد۰

بحث

نتایج حاصله ازاین آزمایش که درآن تیمار بذر هوهوبا با GA و GA+K باعث افزایش معنی دارجوانه‌زنی درشرایط عادی (شوری صفر) گردید با یافته های دارا و همکاران (۹) درمورد گندم که تیمار هورمونی باعث کاهش جوانه زنی درشرایط غیرشور می‌گردید مغایرت دارد. نامبردگان داده های خود را اینگونه تفسیر نمودندکه درشرایط غیرشور، استفاده ازترکیبات هورمونی یا غلظتهای بالا باعث سمیت بذر وکاهش جوانه زنی آن می‌گردد.

اثرفیزیولوژیکی GA در GA+K برروی جوانه زنی بذر هوهوبا رامیتوان اینگونه تفسیرنمود که دربذر هوهوبا درشرایط طبیعی ازنظر فیزیولوژیکی ابتدا اسید ابسیسیك (ABA) یا بازدارنده دیگری به‌اندازه دیگری به‌اندازه کافی وجود نداشته و به همین دلیل نسبت به تیمارK عکس العمل مثبت نشان نمی‌دهد. ولی با قرارگرفتن درمعرض شوری، احتمالا" ABA یا بازدارنده های دیگری دربذربوجود می‌آیند که منجر به کاهش جوانه زنی گردیده و درصورت تیمار با GA ، K و GA+K جوانه زنی افزایش می‌یابد(۱۷).

عدم توانائی مخلوط GA+K دربهبودجوانه زنی بذر هوهوبا درشرایط شوری ۱/۲- و۱/۶- مگاپاسکال کلرورسدیم ظاهرا" به این دلیل است که K با تاثیر بر روی پوسته بذر وآندوسپرم، موجب نفوذ بیشترنمك به داخل بذرگردیده وعلاوه براثر اسمزی نمك بر روی بذر، K نیز سمیت بذر توسط Cl^- یا Na^+ وحتی غلظتهای بالاتر GA ، K رافراهم می‌سازد(۲۱).

مقایسه جوانه زنی بذورتیمارشده ببا K و GA در سه محیط مختلف شور نشان می‌دهد که درمعرض کلرور کلسیم و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم، به ترتیب غلظتهای متوسط و متوسط به بالای GA+K سبب افزایش درصد جوانه زنی می‌گردد. تصورمی‌شودکه درشوری ناشی ازکلرور کلسیم و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم، وجود Ca احتمالا" از سمیت ناشی از جذب Cl^- می‌کاهد(۷ و۲۳).

مکانیسم یا مکانیسمهائی که طی آن هورمونها و مواد تنظیم کننده رشد گیاهی سبب تحریك جوانه زنی درمحیطهای شور می‌شوند، بسته به نوع بذر، ترکیب مورد استفاده و غلظت آن ممکن است متفاوت باشد. برای مثال با قراردادن بذر درمعرض شوری، ABA یا بازدارنده های رشد دیگری دربذر بوجود میآید که در صورت تیمار با K (۱) یا برقراری توازن نسبی بین ABA و K (۲) افزایش نفوذپذیری غشاء سلولی توسط K و تاثیربر روی فعالیتهای هیدرولیتیك از جمله تحریك آنزیمهای پروتئیناز، پکتیناز و سلولاز، تحریك تقسیم سلولی درلپه ها وافزایش جذب آب موجبات جوانه زنی درشرایط شورفراهم می‌گردد. دراین رابطه اگر از مخلوط GA+K استفاده گردد، افزایش نفوذ-پذیری پوسته بذرنسبت به آب و GA دراثرK ، آنزیم آلفا - آمیلاز درمحور جنینی افزایش یافته واثرتیمار تشدیدکننده خواهد بود (۱۵). درهوهوبا، احتمالا" به دلیل عدم فعالیت و نقش ABA یا بازدارنده های دیگر دربذر، غلظتهای پائینABA موثر واقع‌نمی‌گردد و غلظتهای بالای K احتمالا" از طریق تاثیر بر روی فعالیتهای هیدرولیتیك عمل می‌نماید.

با توجه به اینکه بذور هوهوبا درشرایط غیرشور نیز به تیمار GA واکنش مثبت نشان می‌دهد، به نظر می‌رسد که درمقادیر شوری کم، GA و GA+K فعالیت آنزیم آلفا - آمیلاز را افزایش داده و یا موجب ساخته شدن GA جدیدی می‌گردد.

درپایان آنچه که ازاین آزمایش می‌توان نتیجه گرفت، این است که علی رغم اختلاف معنی دارآماری بین تیمارهای مختلف بکاربرده شده و شاهد، افزایش قابل توجهی از نظر درصد جوانه زنی بذور در شرایط شوری با لا مشاهده نگردید. درصورت نیاز به استفاده از ترکیبات فوق به منظورتسریع درجوانه زنی بذر هوهوبا یا افزایش درصد آن، می‌توان بسته به شرایط موجود یکی از دوحالت (۱) افزایش تعداد بذور درواحد سطح و یا (۲) استفاده‌از مواد شیمیائی تنظیم کننده رشد گیاهی با غلظت مناسب و اقتصادی اقدام نمود. براین اساس، طبق هیستوگرامهای ارائه شده درشکلهای ۱ و۲، غلظت ۲۰ و۵۰ قسمت درمیلیون GA و ۲۰ قسمت درمیلیون GA+K قابل توصیه می‌باشد. درمواردی که بیش از یك غلظت ماده شیمیائی موثر واقع گردد، انتخاب غلظتهای با لاتر به دلیل وجود اختلاف کم بین غلظتهای موثرمتفاوت درافزایش جوانه زنی منطقی به نظرنمی‌آید.

مراجع مورد استفاده:

REFERENCES:

۱ ـ رسول زادگان، ی. ۱۳۶۸. بررسی اثرات شوری و اسمزی کلرورسدیم، کلرورکلسیم، کلرورسدیم + کلرورکلسیم و پلی اتیلن گلیکول بر روی آماس وجوانه زنی بذر هوهوبا.

2 - Asana, R.D., V.S. Mani, & V. Prakash. 1955. Effect of auxin on growth and yield of wheat. Physiol. Plant. 8: 279-287.

3 - Ayers, A.D. 1952. Seed germination as affected by soil moisture and salinity Agro. J. 44: 82-84.

4 - Boucaud, J. & I.A. Ungar. 1976. Hormonal control of germination under saline conditions of three halophytic taxa in the genus Suaeda. Physiol. Plant. 37:147-148.

5 - Braun, J.W. & A.A. Khan. 1976. Alleviation of salinity and high temprature stress by plant growth regulators permeated into lettuce seeds via acetone. J. Am. Soc. Hor. Sci. 101: 716-721.

6 - Castic, P.A., K.J.F. Farnden, & E.E. Conn. 1972. Cyanide metabolism in higher plants. V. The formation of asparagine from β- cyanoalanine. Arch. Biochem. Biophy. 152: 62-69.

7 - Chaudhuri, I.I. & H.H. Wiebe. 1968. Influence of calcium pretreatment on wheat germination in saline media. Plant and soil 28: 208-216.

8 - Conn, E.E. & G.W. Butler. 1971. The biosynthesis of cyanogenic glycosides and other simple nitrogen compounds. In: Swain, T. and J.B. Harbone, (eds), perspectives in phytochemistry. Academic press. N.Y.pp. 47-74.

9 - Darra, B.L., S.P. Seth, H. Singh, & R.S. Mendiratta. 1973. Effect of hormone-directed pre-soaking on emergence and growth of osmotically stressed wheat seeds. Agro. J. 65: 292-295.

10- Dave, I.C. & B.K. Gaur. 1970. Effect of pre-sowing treatment with GA_3 and L-ascorbic acid on growth and development of barley. Plant phvsio.13: 76-85.

11- Hendricks, S.B. & R.B. Taylorson. 1972. Promotion of seed germination by

nitrates and cyanide. Nature 237: 169-170.

12- Hendricks, S.B. & F.B. Taylorson. 1974. Promotion of seed germination by nitrate, nitrite, hydroxylamine, and ammonium salts. Plt. physio. 54: 301-304.

13- Hunter, J.R. & A.E. Erickson. 1952. Relating seed germination to soil moisture tension. Agro. J. 44: 107- 109.

14- Idris, M. & M. Aslan. 1975. The effect of soaking and drying seeds before planting on the germination and growth of Triticum vulgare under normal and saline conditions. Can. J. Bot. 53: 1328-1332.

15- Ikuma, H. & K.V. Thimann. 1963. The action of kinetin on photosensitive lettuce seed as compared with that of gibberelin. Plant cell physio. 4: 113-128.

16- Itai, C. & Y. Vaadia. 1965. Kinetin-like activity in root exudate of water-stressed sunflower plants. Physio. Plant. 18: 941-944.

17- kaufmann, M. & K.J. Ross. 1970. Water potential, temprature, and kinetin effects on seed germination in soil and solute systems. Am. J. Bot. 57: 413-419.

18- Lyles. L. & C.D. Fanning. 1969. Effect of pre-soaking, moisture tension, and soil salinity on the emergence of grain sorghum. Agr. J. 518-520.

19- Miyamoto, T. 1962. Increase in the tolerance of wheat to high salt concentrations by seed treatment with 2-chloroethyl-trimethyl- ammonium chloride. Naturwiss. 49: 307.

20- mizrahi, Y., A. Blumenfeld, S. Bittner, & A.E. Richmond, 1971. Abscissic acid and cytokinin contents of leaves in relation to salinity and relative humidity. Plant physio. 48: 752-755.

21- Odegbaro, O.A. & D.E. Smith. 1969. Effects of kinetin, salt concentrations, and temprature on germination and early seedling growth of Lactuca sativa. J. Am. Soc. Hort. Sci. 94: 167-170.

22- Roberts, E.H. 1969. Seed dormancy and oxidation process. Sym. Soc. Exp. Biol. 23: 161-192.

23- Shannon, M.C. & L.E. Francois. 1977. Influence of seed pretreatment on salt tolerance of cotton during germination. Agr. J. 69: 619-622.

24- Taylorson, R.B. & S.B. Hendricks. 1973. Promotion of seed germination by cyanide. Plant physio. 52: 23-27.

25- Ungar, I.A. 1977. Salinity, temprature, and growth regulator effects on seed germination of Salicornia europaea. Aquatic Bot. 329-335.

26- Wright, S.T.C. & R.W.P. Hiron. 1969. Abscissic acid, the growth inhibitor induced in detached wheat leaves by a period of wilting. Nature 244: 719-720.

Influence of Seed Pre-treatment on Salt Tolerance of Jojoba [Simmondsia chinensis(Link)Sch.] During Germination.

Y. RASOOLZADEGHAN
Assistant Professor, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.
Received for Publication, February 17, 1990.

SUMMARY

In many crop plants, pre-treatment of seeds with different chemicals results in an increase in seed germination under saline conditions. For this purpose, the potential use of gibberellic acid (GA), kinetin(K), GA+K mixture,potasium cyanide (KCN), potasium phosphate (KH_2PO_4), and Hoagland's solution in increasing germinaiton of Jojoba seeds [Simmondsia chinensis (Link) Sch.] was studied. For each treatment, 50 seeds after being disinfected with 0.5% sodium hypochloride solution, were soaked in graded solutions of GA,K,GA+K, KCN,KH_2PO_4 at 0,10,20,50,100, and 200 PPm and of Hoagland's solution at 0, 1/2 and full strength for 12 hours. Seeds were then placed in petri-dishes and were exposed to 0, -0.4, -0.8, -1.2, and -1.6 MPa salinity induced by NaCl, $CaCl_2$, and NaCl+$CaCl_2$. The dishes were held at 29± 0.5°C and 60% relative humidity in a germinator. Results obtained from this experiment indicated that pre-treatment of Jojoba seeds with GA,K, and GA+K was effective in increasing germination under medium and low saline conditions. Use of GA at 20 PPm alleviated the inhibitory effects of NaCl and $CaCl_2$ at -0.4 and -0.8 MPa. But at higher salinity levels, none of the GA concentrations were effective. In case of soaking seeds in K solutions, higher levels of K was necessary in order to obtain seed germination at higher salinity levels. Treating Jojoba seeds with CA+K was also effective in increasing germination under NaCl salinity of -0.8 MPa. However, at -1.2 and -1.6 MPa, germination was not increased. Soaking seeds in different concentrations of KCN, KH_2PO_4 and Hoagland's solution did not show any significant increase in germination.

اثرتیمارهای مختلف شیمیائی بذر برمقاومت به شوری هوهویا درمرحله جوانه زنی

یوسف رسول زادگان

استادیارگروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ وصول بیست و هشتم بهمن ماه ۱۳۶۸

چکیده

خیساندن قبل از کاشت بذربسیاری از گیاهان زراعی درمحلول ترکیبات مختلف شیمیائی سبب افزایش جوانه زنی درشرایط شور می‌گردد. بدین منظور، امکان بالقوه استفاده از اسیدجیبرالیك (GA)، کینتین (K)، مخلوط اسیدجیبرالیك باکینتین (GA+K)، سیانورپتاسیم (KCN)، فسفات پتاسیم (KH_2PO_4) و محلول غذائی هوگلند جهت افزایش جوانه زنی بذرهوهوبا [Simmondsia chinensis(Link)Sch.] درشرایط شور مورد مطالعه قرارگرفت. برای هرتیمار ۵۰ عدد بذرپس از ضدعفونی با محلول هیپوکلرورسدیم ۰/۵ درصد، به مدت ۱۲ ساعت در محلولهای ۰، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت درمیلیون GA, K, GA+K, KCN, KH_2PO_4و محلول غذائی هوگلند با غلظت ۰، $\frac{1}{2}$ و ۱ خیسانده شده و سپس درداخل ظروف پتری درمعرض مقادیر ۰، ۰/۴-، ۰/۸-، ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال شوری ناشی ازکلرورسدیم، کلرورکلسیم و مخلوط کلرورسدیم و کلرورکلسیم دردرجه حرارت حرارت ۲۹/۵ ± ۰/۵°C در داخل ژرمیناتور قرارداده شدند تا جوانه بزنند. نتایج حاصل از این آزمایشات نشان داد که خیساندن قبل ازکاشت بذرهوهوبا درمحلول GA، K و GA+K درافزایش درصد جوانه زنی درشرایط شوری متوسط و پائین موثربود. استفاده از GA باغلظت ۲۰ قسمت درمیلیون اثرات شوری ناشی از کلرورسدیم و کلرورکلسیم را درسطح ۰/۴- و ۰/۸- مگاپاسکال کاهش داد. ولی درسطوح شوری بالاتر، هیچیك از غلظتهای بکاربرده شده GA موثرواقع نگردید. درصورت خیساندن قبل از کاشت بذور درمحلول K، به غلظت های بالاتری از K نیاز بود تا جوانه زنی درمعرض مقادیربالاتر شوری بهبود یابد. تیمار بذورهوهوبا توسط GA+K نیز منجربه افزایش معنی دارجوانه زنی درشوری ۰/۸- مگاپاسکال ناشی از کلرورسدیم گردید. ولی درمقابرشوری ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال، جوانه زنی افزایش نیافت. خیساندن قبل ازکاشت بذورهوهوبادرغلظتهای مختلف KCN، KH_2PO_4 و محلول غذائی هوگلند اثرمعنی داری در افزایش جوانه زنی نشان نداد.

مقدمه

هوهوبا[Simmondsia chinensis(Link) Sch.](Jojoba) گیاهی است درختچه‌ای و دائم سبز از خانواده شمشاد که بومی کویر سونورای آمریکا بوده و به لحاظ تولید دانه روغنی محتوی ۶۰-۴۰ درصد موم مایع ومقاومت به خشکی و شوری خاك، کشت و توسعه آن درمناطق خشك دنیا مورد توجه فراوان می‌باشد. بذرهوهوبا درسالهای اخیربه ایران وارد وکشت آن مورد مطالعه قرارگرفته

است. ازدیاد گیاه هوهوبا از طریق بذرکاری مستقیم درمحل اصلی به عنوان یك روش اقتصادی و سریع در بسیاری از مناطق اجرا می‌گردد. بذر هوهوبا نسبت به جوانه زنی درشرایط شور حساس و استقرار آن درمناطق خشك مشکل می‌باشد (۱).

بیشترمطالعات انجام گرفته درمورد اثرات شوری خاك برروی رشد ونمو گیاهان غیرنمك دوست مربوط به مراحل اولیه رشد ویا مراحل بعدی آن ازجمله باردهی بوده است، درصورتی که دربسیاری از گیاهان، مرحله جوانه زنی بذرنسبت به شوری حساس بوده و تعیین کننده موفقیت گیاهان درخاکهای شورمی‌باشد.

اولین مرحله جوانه زنی آماس می‌باشد که درآن میزان جذب آب به شیب پتانسیل آب بین خاك و بذر بستگی دارد. هرنوع کاهش دراین شیب سبب کاهش جذب آب به درون بذر گردیده وجوانه زنی و رشد گیاهچه را تحت تاثیرقرارمی‌دهد (۳و۱۳). شوری خاك از طریق محدود نمودن جذب آب به طریق اسمزی، نمو عادی ریشه چه و ساقه چه را به تاخیرمی‌اندازد. طولانی شدن این دوره بحرانی رشد، فرصت آسیب دیدن گیاهچه را توسط عوامل بیماریزا یا عوامل‌محیطی افزایش می‌دهد و شانس موفقیت گیاه کاهش می‌یابد.

اگرچه بکارگیری عملیات زراعی پرهزینه‌می‌تواند تا حدودی مسائل مربوط به شوری خاك را دراوایل دوره رشد گیاه به حداقل برساند، با وجود این، استفاده از آب شور برای آبیاری دربعضی مناطق تنش شوری را غیرقابل اجتناب می‌سازد. و لذا ارزش بالقوه تیمار قبل ازکاشت بذر به منظور افزایش جوانه زنی ونمو گیاهچه مشهود می‌باشد.

مرورمنابع علمی موجود نشان می‌دهد که خیساندن بذربسیاری ازگیاهان زراعی درآب و محلول ترکیبات شیمیائی آلی و معدنی از قبیل اکسین ها، اسید جیبرالیك، سیتوکینین ها، سایکوسل، سیانورپتاسیم، نیتراتها، فسفات پتاسیم، کلرورسدیم و کلرورکلسیم، بطورقابل توجهی سبب افزایش جوانه زنی بذردر شرایط شوری گردیده است. دراین رابطه می‌توان به تحقیقات انجام شده درمورد برنج (۲۲)، پنبه (۲۳)، جو(۱۰)، ذرت خوشه‌ای (۱۸)، کاهو (۵، ۱۱و۲۴) وگندم (۲، ۷، ۹، ۱۴ و۱۹) اشاره نمود.

ازنقطه‌نظرفیزیولوژیکی، درتنش شوری سیستم هورمونی گیاهبهم خورده، ساخته‌شدن وانتقال برخی از هورمونها ازقبیل سیتوکینین ها ازریشه‌به قسمتهای فوقانی گیاه محدود می‌گردد (۱۶). درهمین رابطه نشان داده شده‌است که میزان اسید ابسسیك بطورناگهانی افزایش یافته (۲۰ و۲۶) و سیتوکینین ها کاهش می‌یابند (۱۶). لذا به نظرمی‌رسد درصورت آغشته نمودن بذرقبل از کاشت با هورمونها ومواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی، تعادل نسبی بین مواد بازدارنده و محرك رشد برقرار گردیده، گیاه قادر به ادامه رشد درمحیط شور بشود.

مطالعات انجام گرفته بیانگر این حقیقت است که دربعضی از گیاهان، تیمار قبل ازکاشت بذرتوسط هورمونها و مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی نه تنها جوانه زنی و خروج گیاهچه را تسریع می‌نماید، بلکه می‌تواند رشد و عملکرد برخی ازگونه های زراعی راکه درشرایط شورکشت می‌شوند، از طریق افزایش توسعه ریشه، با لا بردن ذخیره موادکانی وافزایش مقاومت به شوری بهبود بخشد (۲، ۹و۱۰). برای مثال، درگندم، اکسین ها جوانه زنی بذر را درپتانسیل های اسمزی ۰/۳- تا ۰/۹- مگاپاسکال افزایش می‌دهند ولی اسید جیبرالیك اثرمعنی داری بر روی جوانه زنی نشان

نمی‌دهد(۹)۰

یکی از اثرات بارز شوری خاك ایجاد خواب فیزیولوژیکی دربذرازطریق جلوگیری ازتشکیل اسید جیبرالیك یا تخریب آن می‌باشد (۱۵)۰ از اینرو، تیمار بذر بااین هورمون سبب افزایش فعالیت آنزیم آلفا- آمیلاز درمحور جنینی گردیده و خواب ناشی از تنش شوری‌راخواهدشکست۰برای‌مثال‌درگیاه‌نمك‌دوست۰ Suaeda sp. ، اسیدجیبرالیك با غلظت 10^{-3} مول سبب شکستن خواب ناشی از شوری کلرورسدیم با غلظت ۰/۸۵ مول گردید(۴)۰ در Salicornia europaea نیز اسید جیبرالیك و مخلوط اسید جیبرالیك و کینتین جوانه زنی بذر راافزایش می‌دهند(۲۵)۰ درکاهو، تیمار بذربااسید جیبرالیك جوانه زنی بذر را درمحیط شور ناشی از کلرورسدیم با غلظت ۰/۴۹- مگاپاسکال و خشکی ناشی از پلی اتیلن‌گلیکول -۶۰۰۰ با غلظت ۰/۳- مگاپاسکال شدیدا " افزایش می‌دهد (۵)۰

تیمار قبل از کاشت بذر کاهو و گندم توسط کینتین و بنزیل آدنین سبب می‌شود تا جوانه زنی بذر درمحیط شورناشی از کلرور سدیم افزایش پیدا کند (۱۷، ۱۹ و۲۱)۰

استفاده ازکلرورکلسیم باغلظتهای ۱ الی ۳ درصد جوانه زنی بذرگندم (۷) و پنبه (۲۳) را تحریك و عملکرد آنها را درخاکهای شور بطورقابل توجهی افزایش می‌دهد۰ به نظرمی‌رسد که دراین امرکلسیم سبب پایداری حالت نیمه تراوائی درغشاء سلولی گردیده وبا با لارفتن غلظت آن درغشاء، نفوذ یون سدیم به درون سلول وخروج یون پتاسیم ازآن به حداقل می‌رسد (۷)۰

تیمار بذربا نیترات پتاسیم (۱۱ و۱۲) و سیانور- پتاسیم (۲۲ و۲۴) نیزدرافزایش جوانه زنی بذر برخی از گیاهان درمحیط شور موثرمی‌باشد۰ تصور براین است که NO_3^- به عنوان یك اکسیدکننده عمل نموده و در فرآیند اکسیداسیون NADPH و مسیرپنتوز فسفات از اثربازدارندگی آنزیم کاتالاز بر روی آنزیم پراکسیداز می‌کاهد (۱۱)۰ سیانور پتاسیم نیز پس از تبدیل شدن به HCN و ترکیب با ال- سیستئین از طریق بتا- سیانوآ لانین به آسپاراژین و با لاخره به پروتئین تبدیل می‌شود و بدین‌ترتیب منجربه تحریك جوانه زنی می‌گردد (۶، ۸ و۲۴)۰

دراین مطالعه، امکان‌کاربرد ترکیبات شیمیائی آلی و معدنی دربهبود جوانه زنی هوهوبا درشرایط مختلف شوری مورد ارزیابی قرارمی‌گیرد۰

مواد وروشها

دراین مطالعه تاثیرغلظتهای مختلف اسید- جیبرالیك (GA)، کینتین (K)، مخلوط اسید- جیبرالیك وکینتین (GA+K)، سیانور پتاسیم (KCN)، فسفات پتاسیم (KH_2PO_4) ومحلول غذائی هوگلند (۵، ۹، ۲۱و۲۳) به عنوان پیش تیماربرجوانه زنی هوهوبا درمعرض غلظتهای مختلف کلرورسدیم، کلرورکلسیم و مخلوط کلرورسدیم وکلرورکلسیم مورد بررسی قرار گرفت۰ بذرمورد استفاده یك توده تجارتی بود که‌ازیك جمعیت متنوع گیاهی دراطراف شهرتوسان آریزونا منشاء گرفته‌است۰ غلظتهای محلول های شیمیائی برای پیش تیمار برابر با ۰، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰و۲۰۰ قسمت در میلیون ومحلول غذائی هوگلند با غلظت ۰، $\frac{1}{2}$ و ۱ و غلظتهای نمکها برای ایجاد شوری نیز برابر با ۰، ۰/۴-، ۰/۸-، ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال بود۰ بدین ترتیب این بررسی مشتمل بر۱۸ آزمایش جداگانه بود که درهر آزمایش غلظتهای مختلف یك ماده شیمیائی وغلظتهای

مختلف یك نمك، سطوح دوفاکتور مورد مطالعـــــه را تشکیل دادند۰ هریك ازاین آزمایشات فاکتوریـــــل و به صورت طرح کاملا" تصادفی در۴ تکرارپیاده گردیـد۰ برای مقایسه میانگین از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) استفاده گردید۰

دراین مطالعه برای هرتیمار ۵۰ عدد بذر بـــطور جداگانه توزین و سپس به مدت ۲۵ ثانیه درمحلول ۰/۵ درصد هیپوکلرورسدیم قرارداده شد تا ضدعفونی گردد۰ سپس بذور مجددا " با آب شستشو داده شد وبه مـدت ۱۲ ساعت درغلظتهای مختلف محلولهای پیش تیمـار خیسانده شدند۰ بعد از ۱۲ ساعت بذوراز محلولهـــا خارج و درمعرض هوا تا حد وزن اولیه خشکانیده شدنـد۰ این بذورسپس بین دو لایه کاغذ ضخیم واتمن درداخـــل ظروف پتری استریل قرارداده شدند۰ کاغذهای داخـــل ظروف پتری با ۲۵ میلیمتر محلول کلرورسدیم، کلـرور کلسیم و کلرورسدیم + کلرورکلسیم باغلظتهای مختلف کاملا" مرطوب گردید۰

درطول دوره جوانه زنی که ظروف پتری درداخـــل ژرمیناتور قرارداشتند، درجه حرارت داخل ژرمیناتـور براساس یك آزمایش مقدماتی ۰/۵°C ± ۲۹/۵ تنظیـــم شده بود وکاغذهای داخل ظروف پتری فقط یك بار بـــا افزودن ۵ میلیمترآب مقطر مرطوب گردید۰

جوانه زنی بذرمورد استفاده درآزمایش مقدماتـی ۹۰ درصد برآورده شد۰

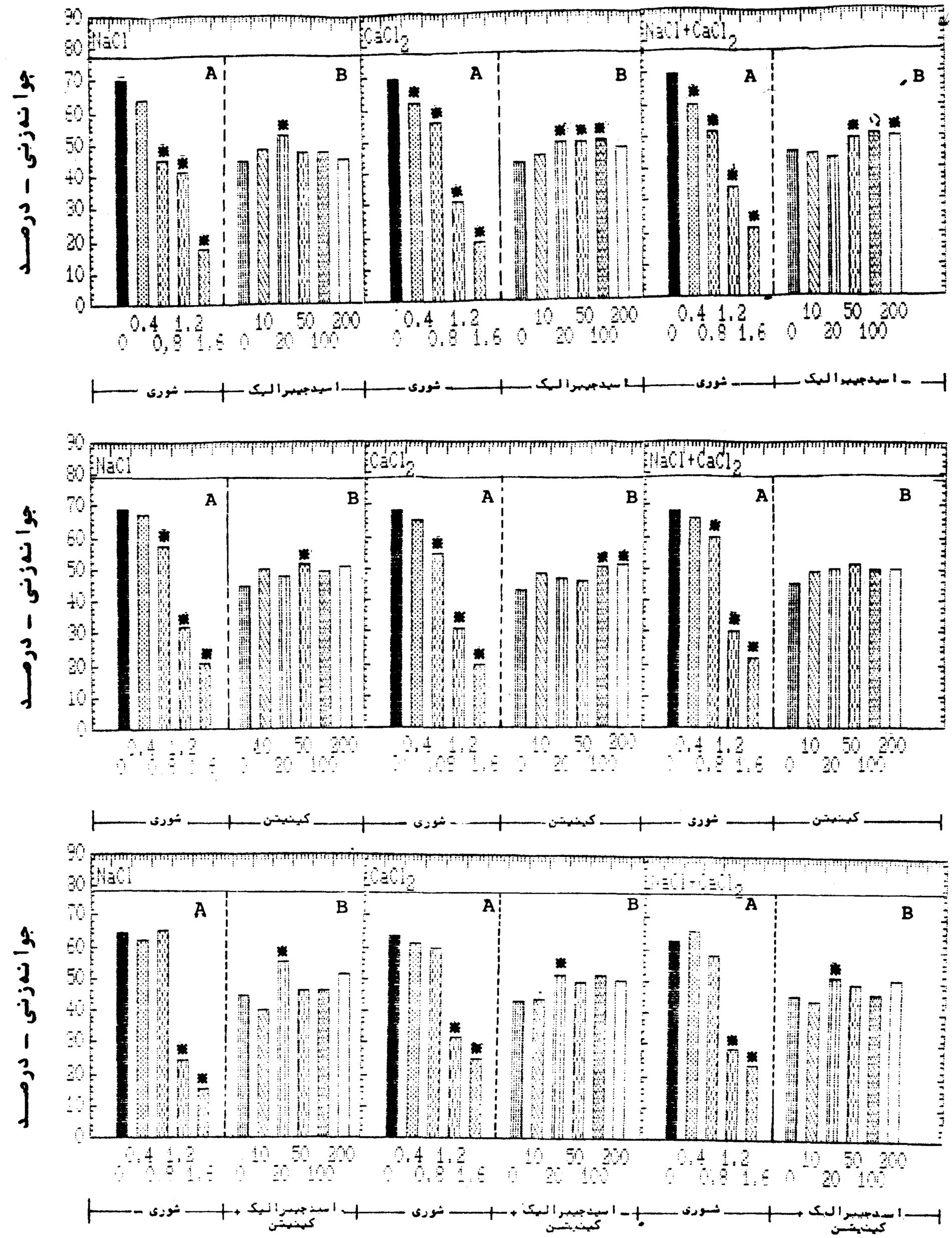
نتایـج

نتایج حاصل ازجوانه‌زنی بذورتیمارشده هوهوبا بـا ترکیبات شیمیائی‌مختلف درشرایط شوری ناشی ازکلرور- سدیم، کلرورکلسیم ومخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم به‌صورت هیستوگرامهائی درشکلهای۱، ۲، ۳، ۴و۵نشان داده شده است۰

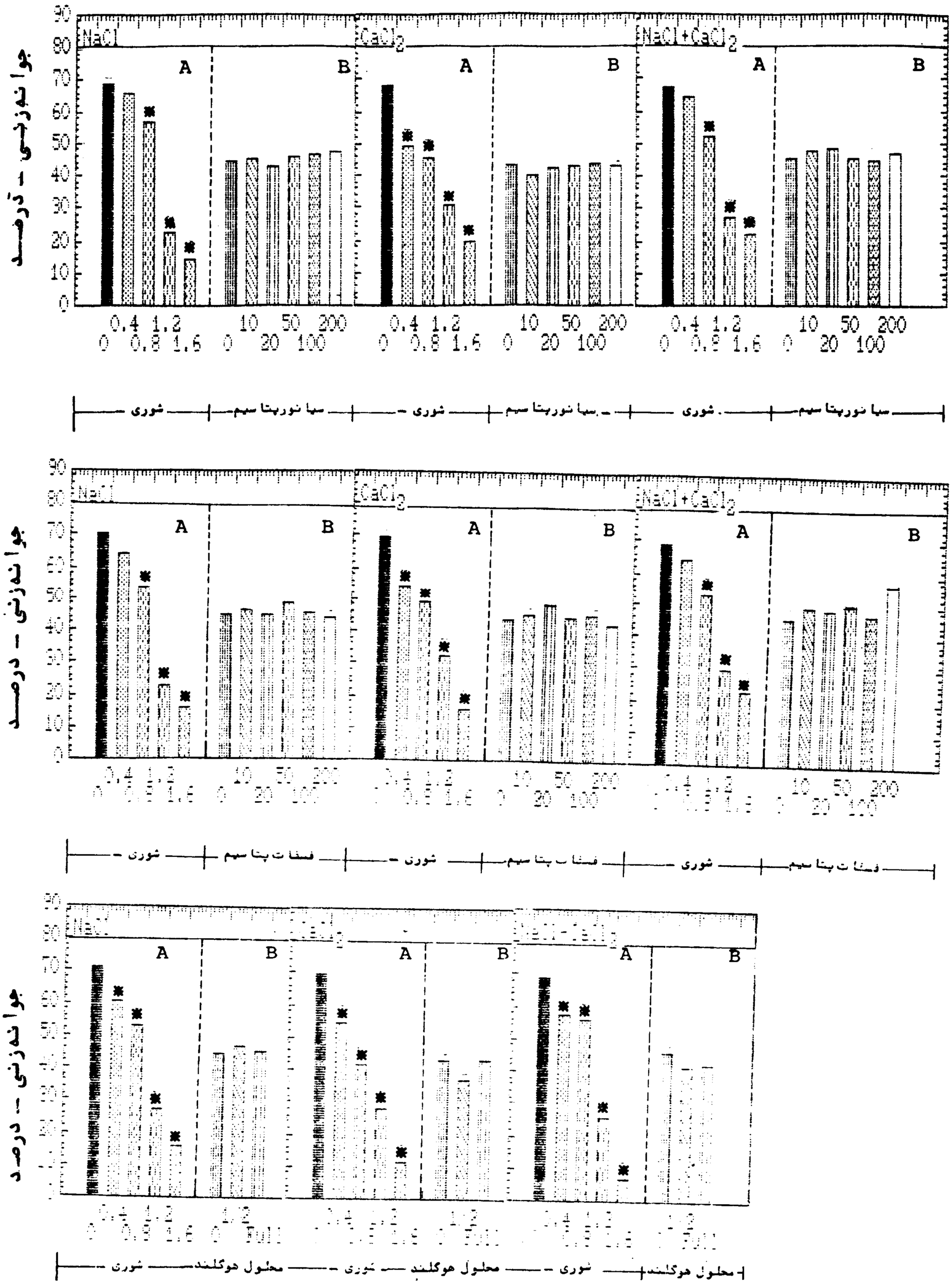
براساس میانگین کل جوانه زنی. کاهش پتانسیل اسمزی محیط جوانه زنی منجربه کاهش معنی دار درصد جوانه زنی بذور تیمار شده با GA ، K ، GA+K ، KCN، KH_2PO_4 ومحلول غذائی هوگلند گردید (فراوانی های واقع‌در ستونهایA شکل ۱و۲)۰ این روند کاهش جوانه‌ زنی درمورد انواع مختلف نمك بکاربرده شده درمحیط جوانه زنی کم و بیش صادق بود۰ لیکن کاهش معنـی دار درصد جوانه زنی بسته به نوع نمك وترکیب بکار بـرده شده جهت تیمار قبل ازکاشت بذر متغیربود۰ بطوری‌که وقتی بذور با مخلوط GA+K تیمارشدند، درصد بـالای جوانه زنی تا ۰/۸- مگاپاسکال حفظ گردید (شکـل۱) ۰ بنابراین جوانه زنی بذرهوهوبا ، همانند جوانه زنـــی بذر سایر گیاهان غیرنمك دوست تحت تاثیر شـــوری محیط جوانه زنی کاهش می‌یابد (۲، ۷، ۹ و۱۰)۰

فراوانی های واقع‌درستونهایA درشکل ۱ نشـان می‌دهند که درمجموع کلیه غلظتهای بکاربرده شده K درشوری ۰/۴- مگاپاسکال کلرورسدیم، کلرورکلسیـم و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم و کلیه غلظتهـای بکاربرده شده GA درشوری ۰/۴- مگاپاسکال کلرور سدیم و کلیه غلظتهای بکاربرده شده GA+K درشوری ۰/۴- الی ۱/۲- مگاپاسکال جوانه زنی را بطورمعنـــی دار افزایش داد۰ بنابراین به نظر می‌رسد که با تیمار قبل از کاشت بذر هوهوبا با GA ، K و GA+K می‌توان مقاومت این گیاه را دربرابر شوری درمرحله جوانه زنی تـــا حدودی افزایش داد۰

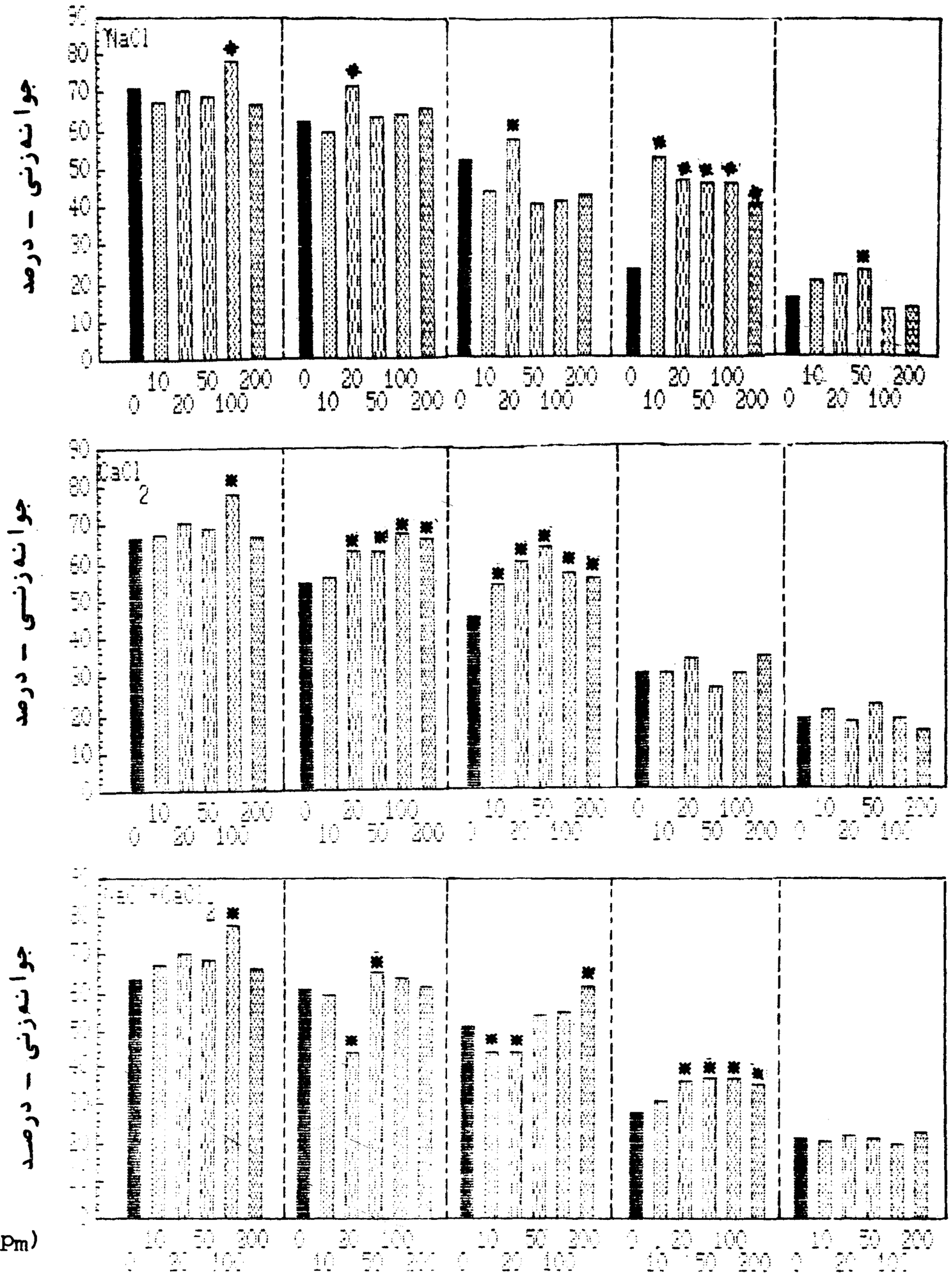
داده های ارائه شده درستونهای B شکل ۱و۲، کـه میانگین کل درصد جوانه زنی بذور تیمار شده در معـرض ۵ غلظت مختلف شوری می‌باشند، بیانگر این حقیقـت است که تیمار قبل ازکاشت بذرهوهوبا با غلظتهـــای



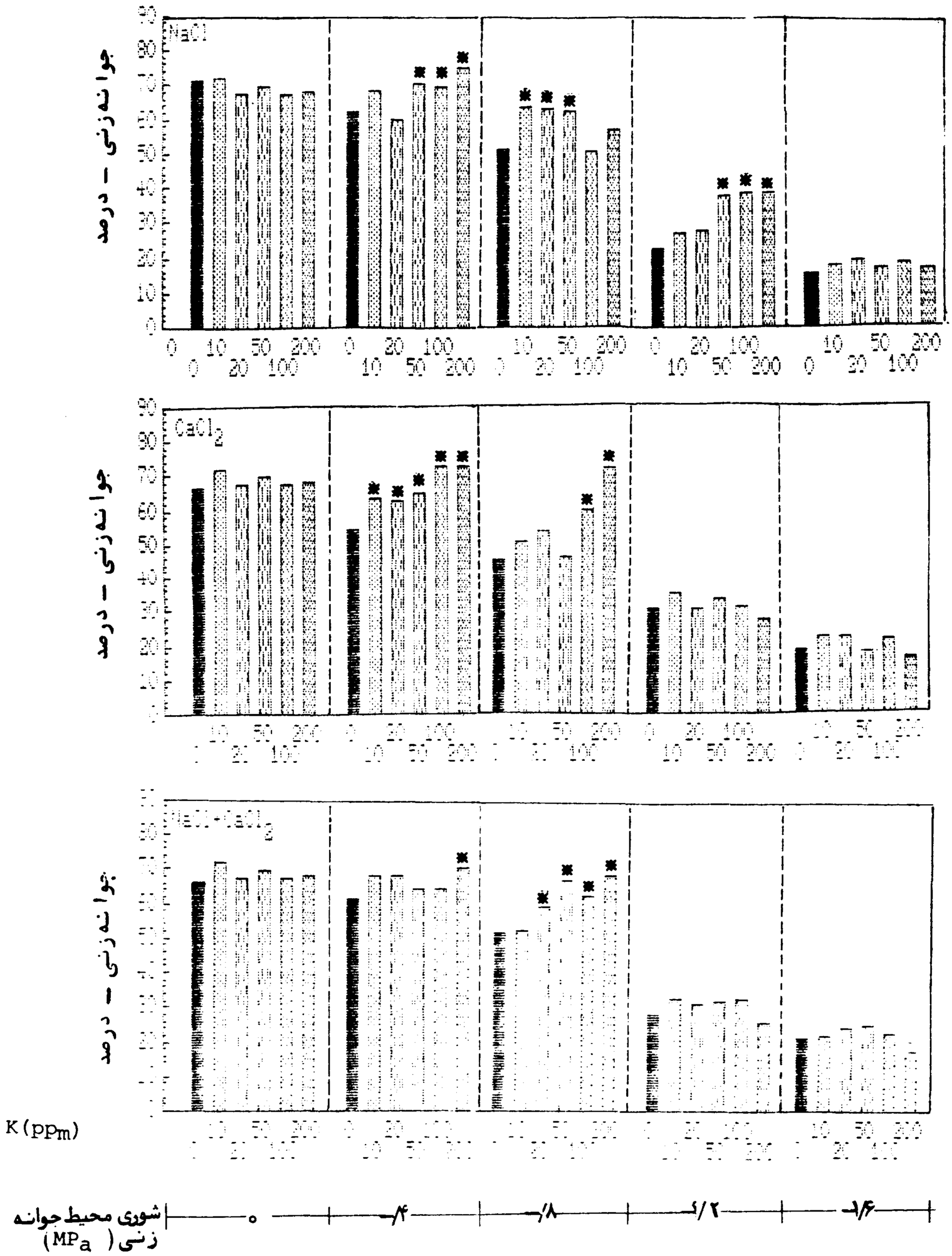
شکل ۱- هیستوگرام اثرمتقابل نوع نمک وغلظت های مختلف آن برروی میانگین کل جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌هوهوبا با اسیدجیبرالیک ،کینتین واسیدجیبرالیک + کینیتن . فراوانی های گروه A درهرستون ،میانگین کل درصد جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌با غلظت های ۰،۱۰،۲۰،۵۰،۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت درمیلیون درمقادیرمختلف شوری محیط جوانه‌زنی میباشند .فراوانی های گروه B درهرستون ،میانگین کل درصدجوانه‌زنی بذوردرمعرض غلظت های ۰/۴-،۰/۸-،۱/۲-و ۱/۶- مگاپاسکال میباشند .میانگین هائی که‌با علامت * مشخص شده‌اندبا استفاده ازروش LSD درسطح احتمال آماری ۵ درصدباشاهدا ختلاف دارند .



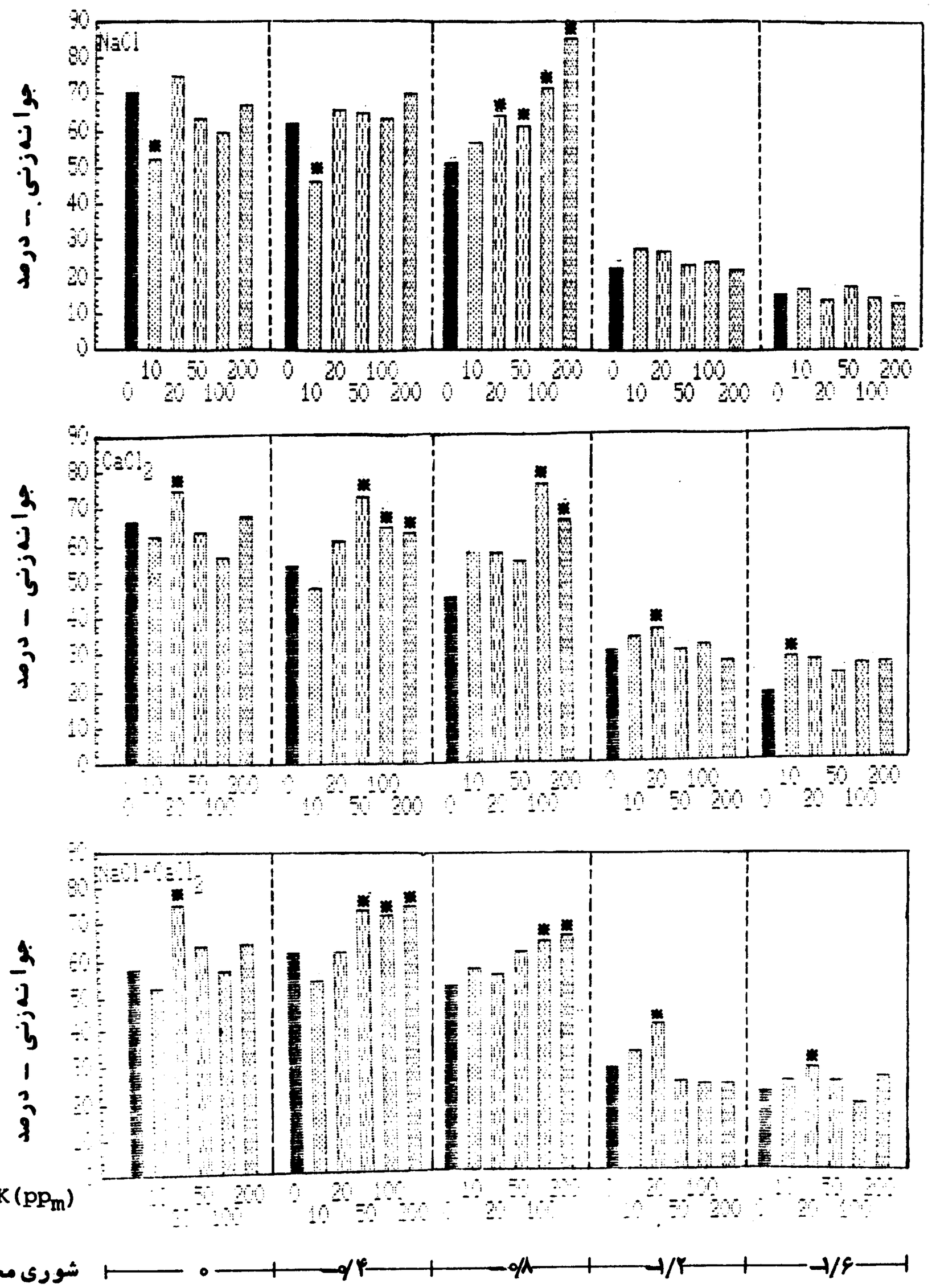
شکل ۲- هیستوگرام اثرمتقابل نوع نمک وغلظت های مختلف آن برروی میانگین کل جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌هوهوبا سیانورپتاسیم ،فسفات پتاسیم ومحلول غذائی هوگلند ،فراوانی های گروه A درهرستون ،میانگین کل درصد جوانه‌زنی بذورتیمارشده‌با غلظت های ۰، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت درمیلیون (درموردمحلول هوگلندغلظت‌های ۰، $\frac{1}{2}$ و ۱ درمقادیرمختلف شوری محیط جوانه‌زنی میباشند). فراوانی های گروه B درهرستون ،میانگین کل درصدجوانه‌زنی بذوردرمعرض غلظت های ۰، ۰/۸-، ۱/۲-، ۱/۴- و ۱/۶- مگاپاسکال میباشند .میانگین هائی که‌با علامت * مشخص شده‌اندبا استفاده‌ازروش LSD درسطح احتمال ۵ درصدباشاهدا ختلاف دارند .



شکل ۳- هیستوگرام اثرتیمار قبل از کاشت بذربا غلظت های مختلف اسید جیبرالیک (GA) برروی جوانه‌زنی بذرهوهوبا درشرایط شوری ناشی از NaCl، $CaCl_2$ ومخلوط NaCl+$CaCl_2$ درهرستون ۵ فرا وانی هائی که با علامت * مشخص شده اندبا استفاده ازروش LSD درسطح احتمال ۵درصد با شاهد اختلاف دارند.



شکل ۴- هیستوگرام اثر تیمار قبل از کاشت بذر با غلظت های مختلف کینتین(K)
بر روی جوانه‌زنی بذرهو هوبا درشرایط شوری ناشی از NaCl، $CaCl_2$
ومخلوط NaCl+ $CaCl_2$. درهرستون،فراوانی هائی‌که‌باعلامت* مشخص
شده‌اند ،با استفاده‌ازروش LSD درسطح احتمال ۵ درصدباشا هداختلاف‌دارند.



شکل ۵- هیستوگرام اثرتیمارقبل ازکاشت بذزبا غلظت های مختلف اسید جیبرالیک + کینتین(GA+K) برروی جوانه‌زنی بذرهوهوبا در شرایط شوری ناشی از NaCl، $CaCl_2$ ومخلوط NaCl+ $CaCl_2$،درهر ستون،فراوانی‌هائی که‌با علامت * مشخص شده‌اند ،با استفاده‌ازروش LSD درسطح احتمال ۵ درصدباشاهداختلاف دارند.

مختلف KCN ، KH_2PO_4 و محلول غذائی هوگلند اثر معنی داری درافزایش درصد جوانه زنی بذوریا به‌عبارت دیگر جلوگیری از افت درصد جوانه زنی درشرایط مختلف شوری نداشت (شکل۲)، ولی تیمار قبل ازکاشت بذورباهرسه‌ترکیب GA، K، GA+K درجلوگیری ازکاهش جوانه‌زنی درمحیط شورموثرواقع گردیدند(شکلهای۱و۲)۰

بررسی جزئیات مربوط به‌اثرتیمارقبل از کاشت بذر هوهوبا درجوانه زنی آن درشرایط شور (شکل ۳، ۴و ۵) نشان می‌دهد که تیمار بذرهوهوبا GA وGA+K باعث افزایش معنی دارجوانه زنی درشرایط عادی (شوری صفر) گردید۰ هوهوبا درشرایط آزمایشگاهی دارای درصد جوانه زنی قابل توجهی بود (۹۰ درصد) و به تیمارهای مذکور عکس العمل مثبت نشان داد۰

اگرداده های مربوط به یکایک ترکیبات بکاربرده شده و غلظتهای مربوطه درمورد هوهوبا موردمطالعه قرارگیرد، مشاهده می‌شود که تیمار بذوربا غلظتهای مناسب GA، K و GA+K می‌تواند اثرتنش شوری درسطوح متوسط و پائین را بر روی جوانه زنی کاهش دهد (شکل ۳، ۴ و۵)۰ اگرچه اثرتیمار قبل ازکاشت بذرهوهوبا توسط ترکیبات مذکور ازنظر زراعی اثرقابل ملاحظه‌ای درافزایش درصد جوانه زنی بذور درشرایط شور نداشت، لیکن از این‌که هوهوبا را می‌توان از این طریق وادار نمود تا درشرایط شور جوانه بزند حائزاهمیت است۰ از طرف دیگر، احتمالا" درهوهوبا نیز همانندآفتابگردان وکاهو، تیمار قبل ازکاشت بذر توسط K ممکن است در مواردی که جوانه زنی وخروج گیاهچه دراثر شوری به تعویق بیافتد، بتواند مفید واقع‌گردد (۱۶و۲۱)۰

بطورخلاصه آنچه که از داده های شکلهای ۳، ۴و۵ می‌توان نتیجه گرفت،این است که GA درشرایط غیرشور، با غلظت ۱۰۰ قسمت درمیلیون جوانه زنی رادرمقایسه با شاهد افزایش می‌دهد۰ ولی درمحیط کلرورسدیم با درجه شوری با لاتر (۰/۴-، ۰/۸- و۱/۲- مگاپاسکال)، غلظت ۲۰ قسمت درمیلیون توانست جوانه زنی را نسبت به شاهد افزایش دهد (شکل۳)۰ درشوری ناشی از کلرورکلسیم نیز غلظتهای ۲۰ قسمت در میلیون و با لاتر سبب افزایش جوانه زنی درشوری ۰/۴- و۰/۸- مگاپاسکال گردید۰ ولی در ۱/۲- و ۱/۶- مگاپاسکال، هیچیك از غلظتهای بکاربرده شده GA موثرواقع‌نشد۰ در شوری ناشی از مخلوط کلرورسدیم + کلرور کلسیم، GA با غلظتهای ۱۰ و۲۰ قسمت درمیلیون توانست جوانه زنی بذر هوهوبا را درشرایط ۰/۴- الی ۱/۲- مگاپاسکال افزایش دهد، ولی درشوری ۱/۶- مگاپاسکال،GA هیچ نوع اثرقابل توجهی درجوانه زنی نداشت (شکل ۳)۰

استفاده از K به تنهائی، همانطورکه اشاره شد، درمحیط غیرشوراثرمعنی داری برروی جوانه زنی نداشت۰ درشوری ناشی از کلرورسدیم، کلرورکلسیم و مخلوط این‌دو نمك، بطورکلی درشوریهای با لاتر، به مقادیر K بیشتری نیاز بود تا جوانه زنی بهبود یابد۰ ولی درمعرض ۱/۲- و۱/۶- مگاپاسکال کلرورکلسیم‌و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم، هیچیك از تیمارهای K موثرواقع‌نگردید (شکل ۴)۰

مقایسه‌هیستوگرامهای شکلهای۳و۵ نشان می‌دهدکه درشوری ۰/۸- مگاپاسکال کلرورسدیم، تیمار بذور با ۲۰۰ قسمت درمیلیون GA+K ، جوانه زنی را بطور قابل توجهی افزایش می‌دهد۰ لیکن در۰/۲- و۱/۶- مگاپاسکال کلرورسدیم، مخلوط GA+K جوانه زنی را در مقایسه باشاهد افزایش نمی‌دهد۰

بحث

نتایج حاصله ازاین آزمایش که درآن تیمار بذر هوهوبا با GA و GA+K باعث افزایش معنی دارجوانه‌زنی درشرایط عادی (شوری صفر) گردید با یافته های دارا و همکاران (۹) درمورد گندم که تیمار هورمونی باعث کاهش جوانه زنی درشرایط غیرشور می‌گردید مغایرت دارد. نامبردگان داده های خود را اینگونه تفسیر نمودندکه درشرایط غیرشور، استفاده ازترکیبات هورمونی یا غلظتهای بالا باعث سمیت بذر وکاهش جوانه زنی آن می‌گردد.

اثرفیزیولوژیکی GA در GA+K برروی جوانه زنی بذر هوهوبا رامیتوان اینگونه تفسیرنمود که دربذر هوهوبا درشرایط طبیعی ازنظر فیزیولوژیکی ابتدا اسید ابسیسیك (ABA) یا بازدارنده دیگری به‌اندازه دیگری به‌اندازه کافی وجود نداشته و به همین دلیل نسبت به تیمارK عکس العمل مثبت نشان نمی‌دهد. ولی با قرارگرفتن درمعرض شوری، احتمالا" ABA یا بازدارنده های دیگری دربذربوجود می‌آیند که منجر به کاهش جوانه زنی گردیده و درصورت تیمار با GA ، K و GA+K جوانه زنی افزایش می‌یابد(۱۷).

عدم توانائی مخلوط GA+K دربهبودجوانه زنی بذر هوهوبا درشرایط شوری ۱/۲- و۱/۶- مگاپاسکال کلرورسدیم ظاهرا" به این دلیل است که K با تاثیر بر روی پوسته بذر وآندوسپرم، موجب نفوذ بیشترنمك به داخل بذرگردیده وعلاوه براثر اسمزی نمك بر روی بذر، K نیز سمیت بذر توسط Cl^- یا Na^+ وحتی غلظتهای بالاتر GA ، K رافراهم می‌سازد(۲۱).

مقایسه جوانه زنی بذورتیمارشده ببا K و GA در سه محیط مختلف شور نشان می‌دهد که درمعرض کلرور کلسیم و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم، به ترتیب غلظتهای متوسط و متوسط به بالای GA+K سبب افزایش درصد جوانه زنی می‌گردد. تصورمی‌شودکه درشوری ناشی ازکلرور کلسیم و مخلوط کلرورسدیم + کلرورکلسیم، وجود Ca احتمالا" از سمیت ناشی از جذب Cl^- می‌کاهد(۷ و۲۳).

مکانیسم یا مکانیسمهائی که طی آن هورمونها و مواد تنظیم کننده رشد گیاهی سبب تحریك جوانه زنی درمحیطهای شور می‌شوند، بسته به نوع بذر، ترکیب مورد استفاده و غلظت آن ممکن است متفاوت باشد. برای مثال با قراردادن بذر درمعرض شوری، ABA یا بازدارنده های رشد دیگری دربذر بوجود میآید که در صورت تیمار با K (۱) یا برقراری توازن نسبی بین ABA و K (۲) افزایش نفوذپذیری غشاء سلولی توسط K و تاثیربر روی فعالیتهای هیدرولیتیك از جمله تحریك آنزیمهای پروتئیناز، پکتیناز و سلولاز، تحریك تقسیم سلولی درلپه ها وافزایش جذب آب موجبات جوانه زنی درشرایط شورفراهم می‌گردد. دراین رابطه اگر از مخلوط GA+K استفاده گردد، افزایش نفوذ-پذیری پوسته بذرنسبت به آب و GA دراثرK ، آنزیم آلفا - آمیلاز درمحور جنینی افزایش یافته واثرتیمار تشدیدکننده خواهد بود (۱۵). درهوهوبا، احتمالا" به دلیل عدم فعالیت و نقش ABA یا بازدارنده های دیگر دربذر، غلظتهای پائینABA موثر واقع‌نمی‌گردد و غلظتهای بالای K احتمالا" از طریق تاثیر بر روی فعالیتهای هیدرولیتیك عمل می‌نماید.

با توجه به اینکه بذور هوهوبا درشرایط غیرشور نیز به تیمار GA واکنش مثبت نشان می‌دهد، به نظر می‌رسد که درمقادیر شوری کم، GA و GA+K فعالیت آنزیم آلفا - آمیلاز را افزایش داده و یا موجب ساخته شدن GA جدیدی می‌گردد.

درپایان آنچه که ازاین آزمایش می‌توان نتیجه گرفت، این است که علی رغم اختلاف معنی دارآماری بین تیمارهای مختلف بکاربرده شده و شاهد، افزایش قابل توجهی از نظر درصد جوانه زنی بذور در شرایط شوری با لا مشاهده نگردید. درصورت نیاز به استفاده از ترکیبات فوق به منظورتسریع درجوانه زنی بذر هوهوبا یا افزایش درصد آن، می‌توان بسته به شرایط موجود یکی از دوحالت (۱) افزایش تعداد بذور درواحد سطح و یا (۲) استفاده‌از مواد شیمیائی تنظیم کننده رشد گیاهی با غلظت مناسب و اقتصادی اقدام نمود. براین اساس، طبق هیستوگرامهای ارائه شده درشکلهای ۱ و۲، غلظت ۲۰ و۵۰ قسمت درمیلیون GA و ۲۰ قسمت درمیلیون GA+K قابل توصیه می‌باشد. درمواردی که بیش از یك غلظت ماده شیمیائی موثر واقع گردد، انتخاب غلظتهای با لاتر به دلیل وجود اختلاف کم بین غلظتهای موثرمتفاوت درافزایش جوانه زنی منطقی به نظرنمی‌آید.

مراجع مورد استفاده:

REFERENCES:

۱ ـ رسول زادگان، ی. ۱۳۶۸. بررسی اثرات شوری و اسمزی کلرورسدیم، کلرورکلسیم، کلرورسدیم + کلرورکلسیم و پلی اتیلن گلیکول بر روی آماس وجوانه زنی بذر هوهوبا.

2 - Asana, R.D., V.S. Mani, & V. Prakash. 1955. Effect of auxin on growth and yield of wheat. Physiol. Plant. 8: 279-287.

3 - Ayers, A.D. 1952. Seed germination as affected by soil moisture and salinity Agro. J. 44: 82-84.

4 - Boucaud, J. & I.A. Ungar. 1976. Hormonal control of germination under saline conditions of three halophytic taxa in the genus Suaeda. Physiol. Plant. 37:147-148.

5 - Braun, J.W. & A.A. Khan. 1976. Alleviation of salinity and high temprature stress by plant growth regulators permeated into lettuce seeds via acetone. J. Am. Soc. Hor. Sci. 101: 716-721.

6 - Castic, P.A., K.J.F. Farnden, & E.E. Conn. 1972. Cyanide metabolism in higher plants. V. The formation of asparagine from β- cyanoalanine. Arch. Biochem. Biophy. 152: 62-69.

7 - Chaudhuri, I.I. & H.H. Wiebe. 1968. Influence of calcium pretreatment on wheat germination in saline media. Plant and soil 28: 208-216.

8 - Conn, E.E. & G.W. Butler. 1971. The biosynthesis of cyanogenic glycosides and other simple nitrogen compounds. In: Swain, T. and J.B. Harbone, (eds), perspectives in phytochemistry. Academic press. N.Y.pp. 47-74.

9 - Darra, B.L., S.P. Seth, H. Singh, & R.S. Mendiratta. 1973. Effect of hormone-directed pre-soaking on emergence and growth of osmotically stressed wheat seeds. Agro. J. 65: 292-295.

10- Dave, I.C. & B.K. Gaur. 1970. Effect of pre-sowing treatment with GA_3 and L-ascorbic acid on growth and development of barley. Plant phvsio.13: 76-85.

11- Hendricks, S.B. & R.B. Taylorson. 1972. Promotion of seed germination by

nitrates and cyanide. Nature 237: 169-170.

12- Hendricks, S.B. & F.B. Taylorson. 1974. Promotion of seed germination by nitrate, nitrite, hydroxylamine, and ammonium salts. Plt. physio. 54: 301-304.

13- Hunter, J.R. & A.E. Erickson. 1952. Relating seed germination to soil moisture tension. Agro. J. 44: 107- 109.

14- Idris, M. & M. Aslan. 1975. The effect of soaking and drying seeds before planting on the germination and growth of Triticum vulgare under normal and saline conditions. Can. J. Bot. 53: 1328-1332.

15- Ikuma, H. & K.V. Thimann. 1963. The action of kinetin on photosensitive lettuce seed as compared with that of gibberelin. Plant cell physio. 4: 113-128.

16- Itai, C. & Y. Vaadia. 1965. Kinetin-like activity in root exudate of water-stressed sunflower plants. Physio. Plant. 18: 941-944.

17- kaufmann, M. & K.J. Ross. 1970. Water potential, temprature, and kinetin effects on seed germination in soil and solute systems. Am. J. Bot. 57: 413-419.

18- Lyles. L. & C.D. Fanning. 1969. Effect of pre-soaking, moisture tension, and soil salinity on the emergence of grain sorghum. Agr. J. 518-520.

19- Miyamoto, T. 1962. Increase in the tolerance of wheat to high salt concentrations by seed treatment with 2-chloroethyl-trimethyl- ammonium chloride. Naturwiss. 49: 307.

20- mizrahi, Y., A. Blumenfeld, S. Bittner, & A.E. Richmond, 1971. Abscissic acid and cytokinin contents of leaves in relation to salinity and relative humidity. Plant physio. 48: 752-755.

21- Odegbaro, O.A. & D.E. Smith. 1969. Effects of kinetin, salt concentrations, and temprature on germination and early seedling growth of Lactuca sativa. J. Am. Soc. Hort. Sci. 94: 167-170.

22- Roberts, E.H. 1969. Seed dormancy and oxidation process. Sym. Soc. Exp. Biol. 23: 161-192.

23- Shannon, M.C. & L.E. Francois. 1977. Influence of seed pretreatment on salt tolerance of cotton during germination. Agr. J. 69: 619-622.

24- Taylorson, R.B. & S.B. Hendricks. 1973. Promotion of seed germination by cyanide. Plant physio. 52: 23-27.

25- Ungar, I.A. 1977. Salinity, temprature, and growth regulator effects on seed germination of Salicornia europaea. Aquatic Bot. 329-335.

26- Wright, S.T.C. & R.W.P. Hiron. 1969. Abscissic acid, the growth inhibitor induced in detached wheat leaves by a period of wilting. Nature 244: 719-720.

Influence of Seed Pre-treatment on Salt Tolerance of Jojoba [Simmondsia chinensis(Link)Sch.] During Germination.

Y. RASOOLZADEGHAN
Assistant Professor, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.
Received for Publication, February 17, 1990.

SUMMARY

In many crop plants, pre-treatment of seeds with different chemicals results in an increase in seed germination under saline conditions. For this purpose, the potential use of gibberellic acid (GA), kinetin(K), GA+K mixture,potasium cyanide (KCN), potasium phosphate (KH_2PO_4), and Hoagland's solution in increasing germinaiton of Jojoba seeds [Simmondsia chinensis (Link) Sch.] was studied. For each treatment, 50 seeds after being disinfected with 0.5% sodium hypochloride solution, were soaked in graded solutions of GA,K,GA+K, KCN,KH_2PO_4 at 0,10,20,50,100, and 200 PPm and of Hoagland's solution at 0, 1/2 and full strength for 12 hours. Seeds were then placed in petri-dishes and were exposed to 0, -0.4, -0.8, -1.2, and -1.6 MPa salinity induced by NaCl, $CaCl_2$, and NaCl+$CaCl_2$. The dishes were held at 29± 0.5°C and 60% relative humidity in a germinator. Results obtained from this experiment indicated that pre-treatment of Jojoba seeds with GA,K, and GA+K was effective in increasing germination under medium and low saline conditions. Use of GA at 20 PPm alleviated the inhibitory effects of NaCl and $CaCl_2$ at -0.4 and -0.8 MPa. But at higher salinity levels, none of the GA concentrations were effective. In case of soaking seeds in K solutions, higher levels of K was necessary in order to obtain seed germination at higher salinity levels. Treating Jojoba seeds with CA+K was also effective in increasing germination under NaCl salinity of -0.8 MPa. However, at -1.2 and -1.6 MPa, germination was not increased. Soaking seeds in different concentrations of KCN, KH_2PO_4 and Hoagland's solution did not show any significant increase in germination.