

بررسی اثر پرایمینگ بر مولفه های جوانه زنی بذر چهار رقم ذرت علوفه ای در شرایط آزمایشگاه

مینا فضلیانی، قدیر طاهری، احمد جعفر نژاد

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور 2- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور

3- عضو هیئت علمی ایستگاه تحقیقات کشاورزی نیشابور

m_fazliani@yahoo.com

چکیده

یکی از راه های بهبود جوانه زنی، پرایمینگ بذرمی باشد. به منظور بررسی اثر محلول های مختلف پرایمینگ (آب مقطر، KCL سه درصد، KH₂PO₄ نیم درصد، PEG6000 پانزده درصد) بر مولفه های جوانه زنی ارقام ذرت (500، 647، 700 و 704) و تعیین بهترین محلول پرایمینگ برای هر رقم آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار 60 تیمار (4 رقم * 4 بستر پرایم + 4 شاهد) انجام شد. نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد اثر رقم، پرایمینگ و اثر متقابل رقم و پرایمینگ بر کلیه صفات مورد آزمایش (سرعت جوانه زنی، درصد جوانه زنی، زمان تا 50 درصد جوانه زنی، وزن خشک ریشه چه و ساقه چه) معنی دار می باشد ($p \geq 0.01$).

واژه های کلیدی: ذرت، جوانه زنی، پرایمینگ

مقدمه

جوانه زنی اولین مرحله نموی در گیاه است، و از مراحل مهم و حساس در چرخه زندگی گیاهان و یک فرایند کلیدی در سبزشدن گیاهچه می باشد (9). کشور ما در منطقه خشک و نیمه خشک واقع شده و میزان بارش در سالهای اخیر بسیار کم شده است. زمانی که در ابتدای فصل رشد تنش های محیطی از جمله دمای خاک پایین می باشد غیر یکنواختی و نا منظم بودن جوانه زنی تشدید می شود (6). در این راستا راهکاری مورد نیاز است تا بتواند جوانه زنی و استقرار گیاهچه های ذرت را تقویت نموده و استفاده هر چه بیشتر از رطوبت خاک، عناصر غذایی و تشعشع خورشیدی را برای گیاه فراهم نماید به این ترتیب، گیاه قادر خواهد بود قبل از وقوع تنش های زودرس پاییزه دوره نموی خود را به پایان رساند (17). از جمله مهم ترین تیمارهای افزایش دهنده قدرت جوانه زنی بذور می توان به پرایمینگ بذر اشاره داشت. پرایمینگ به تعدادی از روش های مختلف بهبود دهنده کارکرد بذر اطلاق می شود که در تمامی آنها آبدهی کنترل شده بذر اعمال می شود (12). هدف کلی پرایمینگ بذر، آبدهی جزئی آنها می باشد به طوری که بذور مرحله اول (جذب فیزیکی آب) و دوم (شروع فرایند های بیوشیمیایی و هیدرولیز قندها) جوانه زنی را پشت سر گذارد ولی از ورود به مرحله سوم جوانه زنی (مصرف قند توسط جنین و رشد ریشه چه) باز ماند (7). گزارش های مختلف حاکی از آن است که پرایمینگ باعث افزایش درصد و سرعت جوانه زنی بذور می گردد (5). محققین (18) گزارش کردند که طول ریشه چه بذری در خیار و فلفل در اثر هیدرو پرایمینگ بطور معنی داری افزایش یافت.

مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی تاثیر پرایمینگ بر مولفه های جوانه زنی ذرت علوفه ای ارقام دیررس (700 و 704) و ارقام متوسط رس (647 و 500)، آزمایشی در اردیبهشت ماه 1388 در آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهان زراعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور اجرا شد. بذور از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مشهد تهیه گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با 3 تکرار انجام گرفت تیمارهای پرایمینگ شامل:

(شاهد، خیساندن بذور در آب مقطر (هیدروپرایمینگ)، خیساندن بذور در محلول های KCL سه درصد، KH_2PO_4 نیم درصد، PEG 6000 پانزده درصد (اسمو پرایمینگ) می باشد. برای انجام تیمارها، مقداری بذر به صورت تصادفی از هر رقم برداشته، سپس بذور را به مدت 24 ساعت در محلول‌هایی با غلظت های تعیین شده در ژرمیناتور با دمای 25 درجه سانتیگراد قرار گرفت. سپس بذور از محلول ها خارج شده با آب مقطر شستشو شد و در پایان در مجاور هوا قرار گرفت تا رطوبت سطحی بذور خشک شود. به منظور ارزیابی جوانه زنی از هر کدام از بذر تیمار شده به صورت تصادفی تعداد 50 عدد بذر در پتری‌دیش بین دو لایه کاغذ صافی قرار داده و مقداری آب مقطر اضافه شد و برای جوانه زنی به ژرمیناتور 25 درجه سانتیگراد منتقل شد. جهت ارزیابی، جوانه زنی در فواصل زمانی 12 ساعت کنترل گردید، معیار بذور جوانه زده خروج ریشه چه به اندازه حداقل 2 میلیمتر بود. در طول آزمایش در صورت نیاز به طور یکسان آب مقطر به بذور اضافه شد. در پایان جوانه زنی صفات وزن خشک ساقه چه و ریشه چه با ترازوی با دقت 0/001 گرم توزین شد. برای محاسبه درصد و سرعت جوانه‌زنی از برنامه $Germin^1$ استفاده شد. تجزیه واریانس داده ها با استفاده از برنامه $MSTAT_C$ انجام شد و مقایسه میانگین با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح 1% انجام گردید و جهت رسم نمودارها از برنامه Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده ها (جدول 1) بیانگر آن است که ارقام مطالعه شده از نظر کلیه صفات ارزیابی شده اختلاف معنی داری را نشان دادند، که نشان دهنده تفاوت ژنتیکی بین ارقام می باشد بنابراین امکان گزینش از بین ارقام را در راستای صفت مورد نظر برای شرایط مختلف فراهم می کند. در بررسی تیمارهای پرایمینگ مشاهده شد این تیمارها برای کلیه صفات مورد بررسی نیز تفاوت معنی داری را نشان دادند. همچنین اثرات متقابل بین ارقام ذرت علوفه ای و تیمارهای پرایمینگ نیز برای کلیه صفات اندازه گیری شده معنی دار شده است که نشان دهنده اثر متفاوت تیمارهای مختلف پرایمینگ بر روی ارقام ذرت می باشد. به منظور بیشتر مشخص شدن این موضوع اثرات متقابل برای هر کدام از صفات مورد مطالعه به صورت جداگانه و در قالب شکل و جدول آورده شده است.

¹- این برنامه توسط دکترافشین سلطانی عضو هیئت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تهیه شده است.

جدول 1. نتایج تجزیه واریانس مربوط به محلول‌های مختلف پرایم بر خصوصیات جوانه زنی ارقام مختلف ذرت

علوفه‌ای

منبع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه‌زنی	زمان تا 50 درصد جوانه زنی بذور	وزن خشک ساقه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه
رقم	3	**940.298	**0.045	**922.401	**0.035	**0.155
پرایمینگ	4	**909.976	**0.061	**1295.667	**0.029	**0.173
رقم* پرایمینگ	12	**102.068	**0.001	**33.7	**0.002	**0.008
خطا	38	22.518	0.001	12.297	0.001	0.002

** در سطح 1% معنی دار ns عدم تفاوت معنی دار

مقایسه میانگین‌ها (جدول 4) بیانگر آن است که بیشترین و کمترین درصد جوانه زنی به ترتیب مربوط به رقم 700 در شرایط شاهد و رقم 500 پرایمینگ شده با KCL بوده است. محققین نشست مواد متابولیتی از بذور و گسترش فعالیت میکروارگانیسم‌ها و قارچ‌ها را از عوامل کاهش درصد جوانه زنی بذور هویج اعلام نمودند (13). از جمله محدودیت‌های پرایمینگ می‌توان به احتمال جذب مواد اسموتیک توسط بذور و ایجاد سمیت (3) و کاهش جذب اکسیژن در پتانسیل‌های اسمزی پایین مخصوصاً برای PEG (13) اشاره کرد. از عوامل دیگری که باعث کاهش درصد جوانه زنی می‌شود مدت زمان قرار گرفتن بذور در محلول‌های پرایمینگ می‌باشد (1).

در ارتباط با سرعت جوانه زنی همان‌طور که مشاهده می‌شود (جدول 4). پرایمینگ باعث افزایش سرعت جوانه زنی در تمام ارقام ذرت گردیده است. هیدروپرایمینگ رقم 500 و رقم 647 شاهد بیشترین و کمترین سرعت جوانه زنی را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج آزمایش فوق با نتایج دیگر محققان مطابقت داشت که اعلام کردند ارقام جو در تمام زمان‌های تیمار هیدروپرایمینگ سرعت جوانه زنی را افزایش دادند (1). محققین گزارش کردند که پرایمینگ بذور آفتابگردان به مدت 3 الی 5 روز باعث افزایش سرعت جوانه زنی و بهبود رشد گیاهچه‌ها می‌شود (7).

در ارتباط با زمان تا 50 درصد جوانه زنی مقایسه میانگین‌ها (جدول 4) نشان داد هیدروپرایمینگ رقم 500 با آب مقطر کمترین زمان و رقم 647 شاهد بیشترین زمان را برای 50 درصد جوانه زنی داشته‌اند. محققین گزارش کردند بین زمان آغاز جوانه زنی ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، ولی با کاهش پتانسیل آب، جوانه زنی با تاخیر آغاز شد. با افزایش تنش خشکی، قدرت جذب آب توسط بذور کاهش یافته و مدت زمان مورد نیاز برای جذب آب افزایش می‌یابد و در نتیجه آغاز فرایند‌های جوانه زنی به تاخیر افتاده به علاوه در آن اختلال نیز ایجاد می‌شود (2).

پرایمینگ اثر بسیار معنی‌داری بر وزن خشک ساقه‌چه ارقام مورد بررسی نشان داد (جدول 1). مقایسه میانگین‌ها (جدول 4) اثر متقابل رقم و پرایمینگ بیانگر آن است که رقم 700 با محلول PEG بیشترین و رقم 500 با KCL کمترین وزن خشک ساقه‌چه را نشان دادند.

در ارتباط با وزن خشک ریشه‌چه مقایسه میانگین‌ها (جدول 4) بیانگر آن است که هیدروپرایمینگ رقم 700

جدول 4. جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای پرایمینگ بر مولفه های جوانه زنی گیاهچه ارقام ذرت علوفه ای

شرح تیمار	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	زمانی که 50% بذور جوانه می زند	وزن خشک ساقه چه (میلی گرم)	وزن خشک ریشه چه (میلی گرم)
رقم 500 با شاهد	64.43 bcde	0.2200 j k	45.64 de	0.05367ef gh	0.1820 ef g
رقم 500 با محلول KCL	29.17 h	0.2567 h	39.89 ef	0.02433h	0.07267 ef g
رقم 500 با محلول KH_2PO_4	55.20 ef	0.3800 c	26.55 h	0.07233def gh	0.1963 ef g
رقم 500 با محلول PEG	55.57 ef	0.3467 e	28.81 gh	0.07600def gh	0.2523 ef
رقم 500 با محلول آب مقطر	57.77 def	0.4367 a	23.08 h	0.1837abc	0.4103 bc
رقم 647 با شاهد	73.25 abc	0.1500 n	66.69 a	0.02900h	0.1533 f gh
رقم 647 با محلول KCL	50.41 f g	0.2033 l	50.65 bcd	0.03967f gh	0.1347 gh
رقم 647 با محلول KH_2PO_4	58.93 def	0.2267 i j	44.04 def	0.06900ef gh	0.2263 ef g
رقم 647 با محلول PEG	56.89 def	0.2167 k	46.60 cde	0.1133cdef g	0.2897 de
رقم 647 با محلول آب مقطر	58.93 def	0.2333 i	43.05 def	0.1287cde	0.3730cd
رقم 700 با شاهد	80.73 a	0.1833 m	54.14 bc	0.1123cdef g	0.2537 ef
رقم 700 با محلول KCL	68.17 bcd	0.2800 f	36.17 f g	0.1047def gh	0.3570cd
رقم 700 با محلول KH_2PO_4	65.70 bcde	0.2733 f g	36.42 f g	0.2237ab	0.4967 ab
رقم 700 با محلول PEG	75.95 ab	0.2700 g	37.12 f g	0.2323a	0.5410 a
رقم 700 با محلول آب مقطر	67.16 bcde	0.4133 b	24.54 h	0.215ab3	0.5477 a
رقم 704 با شاهد	68.17 bcd	0.1767 m	56.48 b	0.4367f gh	0.2080 ef g
رقم 704 با محلول KCL	42.69 g	0.2800 f	36.36 f g	0.03400gh	0.1577 f gh
رقم 704 با محلول KH_2PO_4	56.57 def	0.3667 d	27.55 h	0.09467def gh	0.3710 cd
رقم 704 با محلول PEG	63.78 cde	0.3433 e	29.04 gh	0.1523bcd	0.4867 ab
رقم 704 با محلول آب مقطر	67.14bcde	0.4167 b	23.94 h	0.1160cdef	0.4963 ab

تیمارهایی که در هر ستون دارای حروف متفاوت می باشند در سطح آماری 1% دارای اختلاف معنی دار می باشند. بیشترین و رقم 500 با KCL کمترین وزن خشک ریشه چه را داشته اند. افزایش وزن خشک اندام هوایی و وزن خشک ریشه چه های ارقام مطالعه شده در سطح مناسب تیمار هیدروپرایمینگ احتمالاً "به علت تحریک فعالیت های متابولیکی در داخل جنین می باشد. برای مثال در هنگام جذب آب همانند سازی DNA (14)، تحریک فعالیت RNA و در نتیجه پروتئین سازی (9)، ترمیم غشای سلولی و افزایش غلظت هورمونهای محرک جوانه زنی از جمله اتیلن (7) صورت گرفتند که مجموعه این عوامل مقدمات جوانه زنی را فراهم می آورند و زمانی که این بذور تیمار شده تحت شرایط جوانه زنی قرار می گیرند در مقایسه با شاهد پیشی می گیرند. محققین گزارش کردند تاثیر پتانسیل آب، ژنوتیپ گندم و اثرات متقابل آنها بر طول ریشه چه در سطح آماری 1% معنی دار بود (2). محققین همچنین اعلام کردند هیدروپرایمینگ ارقام جو باعث افزایش وزن خشک ریشه چه و ساقه چه نسبت به شاهد شده است (1).

نتیجه گیری کلی

بطور کلی اعمال تیمار های مختلف پرایمینگ در ذرت یک سری شرایط متابولیکی مناسبی را در بذر بوجود آورده که مجموعه این شرایط علاوه بر تسریع جوانه زنی ، توسعه بهتر اندام های هوایی و زیر زمینی را هم موجب می شوند که نتیجه آن استقرار بهتر و زودتر گیاهچه ها می باشد . بنابراین این تیمار زمان جوانه زنی تا استقرار کامل گیاهچه را کاهش می دهد که از این خصوصیت می توان در شرایط نامناسب رشدی استفاده کرد که پیامد آن تحمل شرایط نامطلوب رطوبتی و دمایی در اوایل فصل رشد و رقابت بهتر با علف های هرز می باشد .مورد دوم اینکه با توجه به وجود تفاوت های ژنتیکی در بین ارقام که منجر به واکنش های متفاوتی به تیمار پرایمینگ می شود، باید محلول مناسب برای هر کدام از ارقام به صورت جداگانه تعیین شود.

منابع

1. جودی،م. و ف. شریف زاده، 1385، بررسی اثر هیدروپرایمینگ در ارقام مختلف جو. مجله بیابان.ج. 11، ش. 1، ص. 99-109.
2. جعفرنژاد، ا.، ق.طاهری و ع.راه چمنی. 1388. بررسی تحمل به خشکی چهار ژنوتیپ گندم در مرحله جوانه زنی.مجله تنش های محیطی در علوم کشاورزی. ج. 2، ش. 1، ص. 1-12.
3. Artola,A.,G.Carrillo-Castaneda and G.D.L. Santos. 2003. Hydropriming: a strategy to increase Lotus corniculatus L. seed vigor.Seed Science and Technology. 31:455-463.
4. Ashraf, M., and M.R Foolad,. 2005. Pre-Sowing seed treatment-a shotgun approach to improve germination growth and crop yield under saline and none-saline conditions. Advan. Agron. 88:223-271.
5. Basra,A.S., Dhillon, R., and Malik, C.P. 1989. Influence of seed pre-treatment with plant growth regulators on metabolic alterations of germinating maize embryos under stressing temperature regimes.Ann. Bot. 64: 37-41.
6. Bradford K.J. 1995. Water relations in seed germination.In “Seed Development and Germination” (J.Kigel and G. Galili, Eds.), pp. 351-396. Marcel Dekker Inc.,New York.
7. Chojnowski, F.C and D. Come. 1997. Physiological and biochemical changes induced in sunflower seeds by osmopriming and subsequent drying, storage and again. Seed Science Research. 7:323-331.