"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد دوم، شماره 1، بهار و تابستان 92
شماره صفحه: 64 - 55

اثر هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ بذر بر ظهور و بنیه گیاهچه دو رقم گندم دیم در شرایط کنترل شده و مزرعه

لیلا یاری[1*]، عباس زارعیان[2]، بیتا اسکویی[3] و حسین صادقی[4]

1و3 - کارشناسان مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج
2 و 4- مربیان پژوهش موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج

چکیده

به منظور بررسی تأثیر هیدرواسموپرایمینگ بذر برظهور و رشد گیاهچه دو رقم گندم دیم آزمایشی گلدانی در شرایط کنترل شده درون اتاقک رشد، در آزمایشگاه بذر مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با 4 تکرار بر پایه بلوک کامل سازی در مزرعه پژوهشی آن مؤسسه اجرا گردید. عوامل مورد بررسی شامل دو رقم گندم آذر-2 و سرداری 101و تیمار اسموپرایمینگ بذر در 4 سطح: آب مقطر و هیدروپرایمینگ، کلرپتاسیم (KCl) 2درصد، هیدرو فسفات پتاسیم (KH_2PO_4) 0/5 درصد، ۶۰۰۰ (PEG) 10 درصد به مدت 12 ساعت در دمای 20 درجه سانتی گراد و شاهد. در آزمایش گلدانی درصد ، گیاهچه، طول گیاهچه، طول ریشه چه و ساقه چه و وزن خشک گیاهچه، وزن ساقه چه و ریشه چه و متوسط سرعت زمان ظهور گیاهچه و در آزمایش مزرعه ای درصد و متوسط سرعت زمان ظهور گیاهچه تیین شدند. نتایج نشان داد اثرات متقابل رقم× پرایمینگ بذر بر طول ساقه چه، وزن خشک ریشه چه، وزن خشک ساقه چه و وزن خشک کل، طول گیاهچه، متوسط سرعت ظهور گیاهچه معنی دار گردید. بیشترین درصد ظهور گیاهچه در تیمار پرایمینگ با محلول پلی اتیلن گلیکول (PEG) 10 درصد و حداقل این صفت در شاهد بدست آمد. در شرایط مزرعه پرایمینگ با آب باعث افزایش در سرعت ظهور گیاهچه گردید. مشخص شد درصد ظاهر شدن گیاهچه حداکثر پلی اتیلن (PEG) 10 درصد مشاهده شد و حداکثر درصد ظاهر شدنگیاهچه مربوط به رقم آذر-2 ×اسموپرایم شده با پلی اتیلن گلیکون (PEG) 10 درصد بود.

واژه های کلیدی: پرایمینگ بذر، درصد و متوسط زمان ظهور گیاهچه، گندم

*نویسنده مسئول: لیلا یاری، کارشناس موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج - بوار نبوت - نبش خیابان کلکسیون - ص پ: 1516- 31535
E-mail: yaril2001@yahoo.com
تاریخ دریافت: 91/8/30
تاریخ تصویب: 91/11/24

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

غذای بیش از یک سوم جمعیت جهان را گندم تشکیل می دهد و در ایران نیز یکی از محصولات عمده زراعی می باشد، به طوری که سطح زیر کشت آن بالغ بر نیمی از اراضی زیر کشت گیاهان زراعی کشور را شامل می شود . از کل اراضی تحت کاشت گندم در سال زاعی 88-1387در کشور36/75 درصد زراعت آبی و 63/25 درصد را زراعت دیم تشکیل می دهند (Anonymus, 2009). کاشت میزان مناسب بذر، جوانه زنی و ظاهر شدن سریع و یکنواخت گیاهچه در مناطق نیمه خشک و دیمزارها مسأله ای مهم می باشد، چرا که اغلب شرایط جوی در چنین مناطقی بعد از کاشت بسیار متغییر می باشد. تیمارهای مختلفی برای بهبود بنیه بذر[1]، شامل هیدرو پرایمینگ Hydropriming[2] (خیساندن در آب)، اسمو پرایمینگ Osmopriming[3]، پرایمینگ با مواد جامد Drypermeation[4] و پرایمینگ با تنظیم کننده های رشد شناخته شده اند که باعث بهبود جوانه زنی بذرها و استقرار گیاهچه می شوند.پرایمینگ بذر روشی است که در آن جوانه زنی در بذر شروع، اما از خروج ریشه چه از پوسته بذر اجتناب می شود، چرا که از جذب کافی آب برای خروج ریشه چه جلوگیری می شود (Bradford, 1986) . پرایمینگ بذرها باعث بهبود درصد جوانه زنی، کاهش مدت زمان جوانه زنی، بهبود استقرار گیاهچه و کارکرد[5] آن می گردد (Khan, 1992) . همچنین باعث گسترش دامنه دمای مورد نیاز برای جوانه زنی بذرها می گردد که می تواند موجب بهبود بنیه بذر و کاهش خسارت ناشی از کاشت دیر هنگام در گندم شود(Welbaum, 1991). احمد و همکاران (Ahmadi *et al.*, 2007) گزارش نمودند، که در مقایسه اثر تیمارهای پرایمینگ با آب(هیدرو پرایمینگ) و اسمو پرایمینگ با اتیلن گیلیکول (PEG) بر گیاه گندم، هیدرو پرایمینگ باعث بهبود در سرعت ظاهر شدن ، به شاخص بنیه و وزن خشک گیاهچه گردید.

با این وجود شریفی زاده و همکاران (Sharifzadeh *et al* , 2006) دریافتند که تیمارهای اسمو پرایمینگ اثر مثبت معنی داری بر فاکتورهای جوانه زنی در گندم نداشتند. همچنین باسرا وهمکاران(Basra *et al*., 2003)گزارش نمودند که هیدرو پرایمینگ بذرهای گندم برای مدت 12 و 24 ساعت، باعث کاهش مدت زمان جوانه زنی و افزایش بنیه گیاهچه در گندم گردید. هریس و همکاران (Harris *et al*., 2010) نیز گزارش نمودند که پرایمینگ بذر گندم (درطول شب) باعث جوانه زنی سریع تر، ظاهر شدن بیشتر، قوی ترشدن گیاهچه، پنجه زنی بهتر، گل دهی زودتر، بزرگتر شدن سنبله، بلوغ زود هنگام و عملکرد بیشتر گردید. همچنین گزارش نمودند که پرایمینگ بذر گندم باعث افزایش کارایی استفاده از نیتروژن می گردد. میسرا و دویودی(Misra and Dwivedi, 1980) دریافتند که خیس نمودن بذرها در محلول کلرید پتاسیم (KCl)2/5 درصد برای مدت 12 ساعت قبل از کاشت باعث افزایش عملکرد دانه در حدود 15درصد گردید.

سینگ و اگراوال (Singh and Agrawal, 1977) نیزگزارش نمودند، خیس کردن بذرهای گندم در آب معمولی در طول شب، جذب نیتروژن را تا 11 کیلوگرم در هکتار افزایش داد. نتایج فوق بیانگر این است که پرایمینگ بذر دارای اثرات مثبتی بر جوانه زنی، ظاهر شدن، رشد گیاهچه و عملکرد گندم می باشد. این درحالی است که جیری و شیلینگر (Giri and Schillinger, 2003)گزارش نمودندکه هیچکدام از بسترهای پرایمینگ آب،کلرید پتاسیم(KCL)، پلی اتیلن گلیکول(PEG)، از نظر

1. Seed Vigonr
2. Hydropriming
3. Osmopriming
4. Drypermeation
5. Performance

Archive of SID
www.SID.ir

ظاهر شدن گیاهچه و کارکرد مزرعه‌ای[1] گندم زمستانه با کاشت عمیق، نسبت به شاهد برتری نداشتند. بام و همکاران (Bam *et al*., 2006) گزارش نمودند که پرایمینگ بذرهای برنج در محلول های دارای غلظت‌های مختلف هیدرو فسفات پتاسیم (KH_2PO_4) باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی و پرایمینگ با استفاد از محلول‌های دارای غلظت های مختلف کلرید پتاسیم KCl و هیدرو فسفات پتاسیم(KH_2PO_4) سبب کاهش مدت زمان جوانه‌زنی گردیدند. این تحقیق به منظور بررسی از هیدروپرایمینگ و اسمو پرایمینگ بذر بر جوانه‌زنی و بنیه گیاهچه در دو رقم گندم دیم آذر 2و سرداری 101 در شرایط کنترل شده، اجرا گردید.

مواد و روش ها

این آزمایش به‌صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با چهار تکراردر سال 88-13787در آزمایشگاه تجزیه کیفی بذر و اتاقک رشد و به صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوک کاملا تصادفی و با چهار تکراردر مزرعه پژوهشی مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج اجرا گردید. عوامل موردبررسی شامل دورقم گندم آذر2و سرداری -101 در طبقه مادری و 4 تیمار اسوپرایمینگ و بدون پرایمینگ بذر به اضافه تیمار شاهد(بدون پرایمینگ) بودند. بدین منظور به میزان 100 گرم بذر از هر رقم گندم و400 عدد بذر از هرکدام انتخاب و با آب مقطر هیدرو پرایمینگ و با محلولهای کلرید پتاسیم (KCl) 2 درصد، هیدروفسفات پتاسیم(KH_2PO_4) 0/5 درصد و پلی اتیلین گلیکول 6000 (PEG) 10 درصد، در دمای 20 درجه سانتی گراد به مدت 12 ساعت اسموپرایمینگ شدند. (and Schillinger, Giri 2003). سپس بذرها از محلول‌ها خارج و با آب مقطر شستشو شده و با استفاده از کاغذ خشک کن خشک گردیدند و در محیط با شرایط هوادهی مناسب قرار گرفتند تا به رطوبت اولیه (12 درصد) رسیدند. رطوبت بذر با استفاده از دستگاه رطوبت سنج الکتریکی مدل (Dicykey-john corporation) اندازه‌گیری گردید. سپس بذرها به مدت دو هفته در یخچال با دمای 2 ± 8 نگهداری و سپس کاشت گردیدند.

1- شرایط کنترل شده (آزمایش گلدانی در اتاقک رشد) خاک مورد استفاده دارای مشخصات شامل pH= 7/1 ،EC= 1/7 ds/m، میزان شن 25/2 درصد، سیلت 54/2 درصد و رس 20/6 درصد و میزان مواد آلی0/6 درصد بود.که با هوا خشک و بهم زده شده و درگلدان های پلاستیکی که دارای منافذی کوچک در کف بود ریخته شدند. سپس گلدان ها برای آماده شدن جهت کاشت به صورت یکسان آبیاری شدند. پس از ایجاد شیارهایی در سطح خاک باعرض 2 سانتی‌متر و عمق 1 سانتی‌متر، 100 عدد بذر با دست در هر گلدان پلاستیکی به قطر 21 سانتی متر کاشته شدند و بایک لایه خاک مرطوب به ضخامت یک سانتی‌متر و سپس سریعاً با یک لایه خاک خشک پوشانده شده و بافشارانگشت فشرده گردید تا عمق مورد نظر از خاک خشک با تراکم مناسب در بالای خاک مرطوب ایجاد گردید و بدین ترتیب عمق کاشت مورد نظرکه معمولاً عمق کاشت در شرایط کاشت دیم ایجاد شد. سپس گلدان‌ها در اتاقک رشد (محیط کنترل شده) با 8 ساعت روشنایی، 16 ساعت تاریکی، دمای 21 درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی 75 درصد قرار گرفتند.

متوسط زمان ظهور گیاهچه (MET)[2] با شمارش جداگانه گیاهچه‌ها، در فاصله 24 ساعت، از 7 روز پس از کاشت شروع و تا زمانی‌که دیگر هیچ

1. Field Performance

2. Mean Emergence Time

Archive of SID
www.SID.ir

گیاهچه جدیدی ظاهر نشد. و با استفاده از رابطه 1 محاسبه گردید:

(رابطه 1):

$$MET\ (day)= \frac{\sum TiNi}{S}$$

در این رابطه Ti تعداد روز از شروع آزمایش، Ni تعداد گیاهچه های ظاهر شده در هر روز و S تعداد کل گیاهچه‌های ظاهر شده هستند. متوسط سرعت ظهور گیاهچه(MER)[1] نیز بر حسب تعداد گیاهچه در روز بامعکوس نمودن متوسط زمان ظهور گیاهچه و با استفاده از رابطه 2 محاسبه گردید.

(رابطه 2):

$$MER= \frac{1}{MET}$$

(day -1) در حدود یک ماه و نیم بعد از کاشت، گلدان ها از اتاقک رشد خارج گردیده و از هر گلدان10 بوته به صورت تصادفی جهت اندازه‌گیری صفات مورد نظر انتخاب گردیدند.

صفات اندازه‌گیری شده شامل طول ساقه چه ریشه‌چه و گیاهچه جوانه با استفاده از خط‌کش و بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شدند. سپس وزن خشک نمونه ها با خشک کردن در آون به مدت 24 ساعت در دمای 70 درجه سانتی گراد قرار گرفته و با توزین وزن خشک ریشه‌چه ، ساقه‌چه در گیاهچه بوسیله ترازو1% گرم اندازه‌گیری شد.

آزمایش مزرعه‌ای

پس از تهیه زمین،کرت‌های آزمایشی در زمینی به مساحت حدود 600 متر مربع آماده گردیدند. مساحت هر کرت آزمایشی 10 متر مربع و در هر کرت 5 ردیف بذرهایی که تحت تأثیر تیمارهای پرایمینگ قرار گرفته بودند کشت شدند. عملیات کاشت و داشت در مزرعه با دست صورت گرفت. یک هفته پس از کاشت یاداشت برداری جهت تعیین و متوسط زمان ظهور گیاهچه و سرعت ظاهرشدن نیز با استفاده از رابطه های 1 و 2 انجام شد. تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چنددامنه ای دانکن با استفاده از نرم افزار SAS انجام گرفت.

نتایج و بحث

شرایط کنترل شده (آزمایش گلدانی در اتاقک رشد)

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر متقابل رقم × پرایمینگ بذر برای وزن خشک گیاهچه، ساقه‌چه، ریشه‌چه و طول ساقه‌چه در سطح احتمال 1درصد و برمتوسط سرعت ظهور گیاهچه و طول گیاهچه درسطح 5 درصد معنی‌دار بود. (جدول1).

جدول1- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد بررسی در شرایط اتاقک رشد

Table-1 Analyzes of variance mean squares of studied characteristics in laboratory.

منبع تغیرات s.o.v	درجه آزادی df	درصد ظهور گیاهچه percent Seed ling energence	طول گیاهچه Seedling length	طول ریشه چه Primary root length	طول ساقه چه Primary shoot length	وزن خشک گیاهچه Seedling dryweight	وزن خشک ساقه چه Seedling Stem dry weight	وزن خشک ریشه چه Seedling root dry weight	متوسط سرعت ظهور گیاهچه Mean Rate emergence	متوسط زمان ظهور گیاهچه Mean emergence time
رقم Cultivar	1	365.78 ^{ns}	72.41 ^{ns}	0.49 ^{ns}	146.77**	0.30*	0.54**	0/0007^{ns}	0.000042 ^{ns}	0.88 ^{ns}
پرایمینگ بذر Seed priming	4	992.23**	349.95**	21.02**	143.46**	0.77**	0.60**	0.0035**	0.00136**	72.42**
رقم×پرایمینگ بذر Cultivar* seed priming	4	584.81 ^{ns}	261.7*	10.51 ^{ns}	133.22**	1.46**	0.86**	0.014**	0.00029*	23.36 ^{ns}
خطای آزمایشی Error	30	231.32	76.45	4.52	18.56	0.05	0.044	0.00031	0.000094	9.14
کل Total	39									
ضریب تغییرات (درصد) %c.v		14.5	17.2	22.9	10.21	19.9	23.2	12.5	15.2	18.5

ns، * و ** به ترتیب: غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال خطای آماری 5 و 1 درصد

ns: not significant * and **: significant at the 5% and 1% probablity levels, respectively

1. Mean Emergence Rate

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 2- مقایسه میانگین کلی اثر پرایمینگ بذر بر درصد ظهور گیاهچه، متوسط زمان ظهور گیاهچه و طول ریشه چه در شرایط اتاقک رشد

Table2- Comparison of meansit effect of priming on seed ling emergences percenr, mean emergencetimenad primary root length in grauth chamber condirions.

پرایمینگ بذر Seed priming	درصد ظهور گیاهچه percent germination	متوسط زمان ظهور گیاهچه (روز) Mean emergence time(day)	طول ریشه چه(سانتی متر) Primary root Length (cm)
محلول پلی اتیلن گلیکول 10 درصد PEG10%	68.75a*	11.70c	11.95a
محلول کلرید پتاسیم 2 درصد KCl2%	54.88 abc	15.74b	9.03b
محلول هیدرو فسفات پتاسیم 0/5 درصد $KH_2PO_4$0/5%	67.50 ab	18.63ab	9.42b
هیدروپرایمینگ با آب مقطر Hydropriming by distilled water	51.25 bc	16.03b	8.16b
شاهد Control	42.50c	19.38a	7.85b

* در هر ستون میانگین ها با حروف مشابه، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری در سطح احتمال خطای آماری 5 درصد ، ندارند.
*Means with same letter in each columns are not significantly different at the 5% probability level according Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

در مقایسه بین تیمارهای پرایمینگ بذر، بیشترین درصد ظهور گیاهچه در تیمار اسمو پرایمینگ با پلی اتیلن گلیکول(PEG) 10درصد وهیدرو فسفات پتاسیم KH_2PO_4 0/5 درصد، حداقل این صفت در شاهد بدست آمد. به‌علاوه حداکثر طول گیاهچه و طول ریشه‌چه نیز در تیمار اسموپرایمینگ با پلی اتیلن گلیکول بدست آمد.

بررسی اثرات متقابل رقم× پرایمینگ بذر نشان داد که حداکثر طول گیاهچه در رقم سرداری - 101 توأم با (KCl) 2 درصد بدست آمد (جدول 3).

جدول 3- اثر متقابل رقم و پرایمینگ بذر بر طول گیاهچه در شرایط آزمایشگاه

Table3- Seed priming and cultivar interaction effect on seedling length in laboratory condition

پرایمینگ بذر Seed priming رقم Cultivar	پلی اتیلن گلیکول 10درصد (PEG10%)	کلرید پتاسیم2درصد (KCl 2%)	هیدروفسفات پتاسیم 0/5 درصد ($KH_2PO_4$0/5%)	آب مقطر (Distilled Water)	شاهد (Control)
آذر -22-Azar	60.5 ab*	41.24 c	49.57 abc	46.71 bc	49.13 abc
سرداری -101 Sardari-101	60.5 ab	62.87 a	48.29 bc	37.51 c	51.43 abc

* در هر ستون میانگین ها با حروف مشابه، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری در سطح احتمال خطای آماری 5 درصد ، ندارند.
*Means with same letter in each columns are not significantly different at the 5% probability level according Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

حد اکثر طول ساقه چه نیز از رقم سرداری - 101 توأم با KCl 2 درصد مشاهده گردید که نسبت به شاهد 27/7 درصد افزایش داشت و حداقل این صفت در رقم آذر -2 که تحت تأثیر KCl 2درصد بود مشاهده گردید (جدول4). از نظر تأثیر بر متوسط سرعت ظهور گیاهچه حد اکثر این صفت در لاین

Archive of SID

www.SID.ir

سرداری -101 توأم با محلول PEG10درصد مشاهده گردید که افزایش آن نسبت به تیمار شاهد 37/5 درصد بود. (جدول5).

جدول 4- اثر متقابل رقم و پرایمینگ بذر بر طول ساقه چه در شرایط آزمایشگاه

Table4- Seed priming and cultivar interaction effect on stem length in laboratory condition

پرایمینگ بذر Seed priming رقم Cultivar		پلی اتیلن گلیکول 10درصد (PEG10%)	کلرید پتاسیم2درصد (KCl 2%)	هیدروفسفات پتاسیم 0/5 درصد ($KH_2PO_4$0/5%)	آب (Distilled Water)	شاهد (Control)
Azar-2	آذر -2	48.55 ab*	33.85 e	40.1 bce	37.01 ce	41.77 bce
Sardari-101	سرداری -101	48.55 ab	52.19 a	38.92 ce	37.69 ce	43.09 bc

* در هر ستون میانگین ها با حروف مشابه، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری در سطح احتمال خطای آماری 5 درصد ، ندارند.
*Means with same letter in each columns are not significantly different at the 5% probability level according Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

جدول5- مقایسه میانگین های اثر متقابل رقم و پرایمینگ بذر بر متوسط سرعت ضهور گیاهچه در شرایط آزمایشگاه

Table5- Comparison of means of Seed priming and cultivar interaction effect on mean emergence rate in growth chamber condition

پرایمینگ بذر Seed priming رقم Cultivar		پلی اتیلن گلیکول 10% (PEG10%)	کلرید پتاسیم2درصد (KCl 2%)	هیدروفسفات پتاسیم 0/5 درصد ($KH_2PO_4$0/5%)	آب مقطر (Distilled Water)	شاهد (Control)
Azar-22-	آذر	0.085 a*	0.054 f	0.054 f	0.059 e	0.062 cb
Sardari-101101-	سرداری	0.087 a	0.075 b	0.053 f	0.058 e	0.048 h

* در هر ستون میانگین ها با حروف مشابه، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری در سطح احتمال خطای آماری 5 درصد ، ندارند.
*Means with same letter in each columns are not significantly different at the 5% probability level according Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

و وزن خشک کل حداکثر این صفات در لاین سرداری -101 که تحت تأثیر محلول کلرید پتاسیم (KCl)2درصد قرار گرفته بود مشاهده گردید (جدول های 6، 7 و8). نتایج اثرات متقابل رقم × پرایمینگ بذر نشان داد که لاین سرداری -101 توأم با کلرید پتاسیم (KCl) در صفات طول گیاهچه، طول ساقه چه، وزن خشک کل، وزن خشک ساقه چه و وزن خشک ریشه چه، نسبت به رقم آذر-2 برتری نشان داد واین بیانگر واکنش مثبت این لاین به تیمارپرایمینگ با کلرید پتاسیم می‌باشد. در حالی که در رقم آذر-2 حداقل صفات مذکور توأم با تیمار کلرید پتاسیم (KCl) مشاهده گردید. میسرا و دویودی (Misra and Dwivedi, 1980) گزارش نمودند که پرایمینگ بذور گندم با کلرید پتاسیم (KCl)2/5 درصد به مدت 12 ساعت، دارای اثراتی مثبت بر رشد گیاه بوده و باعث افزایش عملکرد گندم در حدود 15 درصد گردید.

فاروق و همکاران (Farooq *et al.*, 2008) دریافتند که پرایمنگ بذور گندم با استفاده از کلرید پتاسیم (KCl) و (CaCl2)کلرید کلسیم به مدت 12 ساعت

Archive of SID

www.SID.ir

باعث بهبود در ظاهرشدن، استقرار گیاهچه، تعداد پنجه‌ها، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت در این گیاه گردید. حسین و همکاران (Hussain *et al.*, 2006) گزارش نمودند که هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ با کلرید سدیم (NaCl) از مهم‌ترین روش‌های پرایمینگ بذر بوده و باعث کاهش متوسط زمان ظاهرشدن و افزایش درصد نهایی ظاهرشدن گیاهچه و افزایش عملکرد در هیبرید آفتابگردان گردید. این گزارش‌ها نتایج بدست آمده در این تحقیق را تأیید می‌نماید. در بررسی اثرات تیمارها، کلیه تیمارهای پرایمینگ از نظر درصد ظهور گیاهچه در مقایسه با شاهد برتری نشان دادند، به‌طوری که حداکثر ظاهرشدن گیاهچه‌ها در تیمارهای اسمو پرایمینگ با پلی اتیلن گلیکول (PEG) 10درصد وهیدروفسفات پتاسیم(KH_2PO_4) مشاهده گردید. حداکثر سرعت ظهور گیاهچه نیز در اسمو پرایمینگ با پلی اتیلن گلیکول (PEG) 10درصد و حداقل آن در تیمارهای شاهد مشاهده گردید. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که کلیه بذرها تحت تیمارهای اسمو پرایمینگ در مقایسه با شاهد، سریع‌تر جوانه زدند.

جی و همکاران (Jie *et al.*, 2002) گزارش نمودند که، شرایط مناسب اسموپرایمیتگ با پلی اتیلن گلیکول (PEG) در چاودار وحشی[1] باعث افزایش فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز (SOD) و پراکسیداز در این گیاه شده و درنتیجه باعث افزایش در سرعت جوانه‌زنی گردید.

جیری و شیلنگر (Giri and Schillinger, 2003) نیز گزارش نمودند که بسترهای پرایمینگ کلرید پتاسیم(KCL)، (PEG) تاثیر مثبتی بر درصد ظاهر شدن گیاهچه بعضی از ارقام آزمایشی گندم در شرایط گلخانه ای داشت.

جدول6-مقایسه میانگین های اثر متقابل رقم و پرایمینگ بذر بر وزن خشک ریشه چه در شرایط اتاقک رشد

Table6- Seed priming and cultivar interaction effect on root dry weight in laboratory condition

Seed priming / Cultivar	پرایمینگ بذر / رقم	پلی اتیلن گلیکول 10درصد (PEG10%)	کلرید پتاسیم2درصد (KCl 2%)	هیدروفسفات پتاسیم 0/5 درصد ($KH_2PO_4$0/5%)	آب مقطر (Distilled Water)	شاهد (Contro)l
Azar-2	آذر-2	0.14 bc*	0.10 e	0.13 ce	0.17 b	0.14 bc
Sardari-101	سرداری-101	0.11 ce	0.24 a	0.17 b	0.10 e	0.1 e

* در هر ستون میانگین ها با حروف مشابه، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری در سطح احتمال خطای آماری 5 درصد ، ندارند.

*Means with same letter in each columns are not significantly different at the 5% probability level according Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

جدول7- اثر متقابل رقم و پرایمینگ بذر بر وزن خشک ساقه چه در شرایط آزمایشگاه

Table7- Seed priming and cultivar interaction effect on stem dry weight in laboratory condition

Seed priming / Cultivar	پرایمینگ بذر / رقم	پلی اتیلن گلیکول 10درصد (PEG10%)	کلرید پتاسیم2درصد (KCl 2%)	هیدروفسفات پتاسیم 5رصد ($KH_2PO_4$0/5%)	آب مقطر (Distilled Water)	شاهد (Control)
Azar-2	آذر-2	1.3 0b*	0.51 e	0.59 e	0.74 ce	0.79 ce
Sardari-101101	سرداری-101101	1.06 bc	1.88 a	0.62 e	0.61 e	0.92 bce

* در هر ستون میانگین ها با حروف مشابه، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری در سطح احتمال خطای آماری 5 درصد ، ندارند.

*Means with same letter in each columns are not significantly different at the 5% probability level according Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

جدول8- اثر متقابل رقم و پرایمینگ بذر بر وزن خشک گیاهچه در شرایط آزمایشگاه

Table8- Seed priming and cultivar interaction effect on seedling dry weight in laboratory condition

Seed priming / Cultivar	پرایمینگ بذر / رقم	پلی اتیلن گلیکول 10درصد	کلرید پتاسیم2درصد (KCl 2%)	هیدروفسفات پتاسیم 0/5 درصد ($KH_2PO_4$0/5%)	آب مقطر (Distilled Water)	شاهد (Control)
Azar-2	آذر- 2	1.46 b*	0.60 e	0.70 ce	1.01 bc	1.39 b
Sardari-101101	سرداری-101101	1.40 b	2.25 a	0.79 ce	0.74 ce	0.85 ce

* در هر ستون میانگین ها با حروف مشابه، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری در سطح احتمال خطای آماری 5 درصد ، ندارند.

*Means with same letter in each columns are not significantly different at the 5% probability level according Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

1. *Elymus chinensis*

Archive of SID
www.SID.ir

در این تحقیق کلیه تیمارهای پرایمینگ بذر از نظر طول ریشه چه و وزن خشک ریشه چه نسبت به شاهد برتری نشان دادند. افزایش در طول ریشه چه ممکن است ناشی از افزایش در گسترش دیواره سلولی جنین باشد.

بیک من و همکاران (Beckman *et al*., 1993) نیز گزارش نمودند که ریشه چه در مقایسه با شاهد در نوعی گراس پرایمینگ با مواد جامد[1] به‌طور معنی‌داری باعث افزایش طول در شرایط گلخانه‌ای گردید. افزایش در بیوماس گیاه ممکن است ناشی از یکنواختی در جوانه‌زنی و استقرار زود هنگام بذور تیمار شده باشد(Kan, 1992).یافته هایی مشابه توسط نایار و همکاران (Nayyar *et al*., 1995) بدست آمد.

آزمایش مزرعه‌ای

اثر تیمارهای پرایمینگ بذر بر متوسط زمان و جوانه زنی، متوسط سرعت ظهور گیاهچه در مزرعه در سطح 5 درصد وبر درصد ظاهرشدن گیاهچه در مزرعه در سطح 1 درصد معنی‌دارگردید (جدول9). حداکثر سرعت جوانه زنی، در تیمار پرایمینگ با آب مشاهده گردید.

احمدی و همکاران (Ahmadi *et al*., 2007) نیز گزارش نمودند که هیدروپرایمینگ به‌طور معنی‌داری باعث تسریع و یکنواختی در جوانه زنی بذور گندم گردید هریس و همکاران (Harris *et al*., 2001) گزارش نمودند که پرایمینگ بذرهای گندم باعث جوانه زنی سریع‌تر بذرها و ظار شدن بیشترآن گردید. جوانه‌زنی سریع، ناشی از سنتز DNA، RNA و پروتئین در طی عمل پرایمینگ می‌باشد. همچنین آنزیم‌هایی از قبیل آمیلاز، پروتئاز و لیپاز نقشی اساسی در رشد و نمو اولیه جنین دارند، به‌طوری‌که هرگونه افزایشی در فعالیت این آنزیم‌ها باعث رشد سریعتر گیاهچه و در نتیجه بهبود در استقرار آن می گردد. (Sharifzadeh *et al*., 2006). حداقل سرعت جوانه زنی در تیمارهای PEG 10 درصد، شاهد و KH_2PO_4 0/5 درصد مشاهده گردید.

اثر متقابل پرایمینگ بذر × رقم نیز از نظر اثر بر درصد سبز مزرعه در سطح 1% معنی دار گردید (جدول 9). آمیلاز، پروتئاز و لیپاز نقشی اساسی در رشد و نمو اولیه جنین دارند، به‌طوری‌که هرگونه افزایشی در فعالیت این آنزیم‌ها باعث رشد سریع‌تر گیاهچه و در نتیجه بهبود در استقرار آن می‌گردد. (Sharifzadeh *et al*., 2006). حداقل سرعت جوانه زنی در تیمار KH_2PO_4 0/5 درصد مشاهده گردید (جدول10).

از نظر بررسی اثرات اصلی، حداکثر درصد ظاهرشدن گیاهچه در تیمار پلی اتیلن گلیکول(PEG) **10**درصد مشاهده گردید. در بررسی اثرات متقابل، حداکثر آن در رقم آذر - 2×**PEG**10درصد مشاهده گردید. ارقام مختلف نسبت به تیمارهای پرایمینگ عکس العمل متفاوتی را نشان دادند.

نتایج Dell-Aquila and Tritto, 1990; Farooq *et al*., 2006; Kant *et al*., 2006) موید نتایج فوق می باشند. در حالی که بام و همکاران (Bam *et al*., 2006) گزارش نمودند که محلول های پرایمینگ بذر با غلظت بالا مانع از جذب آب و تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن، آسیب به غشاء سلولی و تغییر در فعالیت های آنزیمی شده و نهایتاً باعث کاهش جوانه‌زنی و میزان ظاهر شدن گیاهچه ها می گردند.

1 .Solid Matrix

Archive of SID
www.SID.ir

جدول 9- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد بررسی درآزمایش مزرعه‌ای

Table-3 Analysis of variance (mean squares) of studied characteristics in field

منبع تغیرات s.o.v	درجه آزادی df	درصد ظهور گیاهچه Percent germination	متوسط سرعت ظهور گیاهچه Mean Rate emergence	متوسط زمان ظهور گیاهچه Mean emergence time
تکرار Replication	3	321.07	0.0002	11.05
رقم Cultivar	1	56.4 ^{ns}	0.00006 ^{ns}	1.8 ^{ns}
پرایمینگ بذر Seed priming	4	764.97 **	0.0002 *	8.7 *
رقم×پرایمینگ بذر Cultivar* seed priming	4	287.89 ^{ns}	0.00003 ^{ns}	0.3^{ns}
خطای آزمایشی Error	27	121.89	0.0001	4.5
کل Total	39			
ضریب تغییرات (درصد) c.v%		16.34	14.6	16.79

ns، * و ** به ترتیب: عدم معنی دار، معنی دار در سطح احتمال 5% و 1%

ns: not significant * and **: significant at the 5% and 1% probablity levels, respectively

جدول10- اثر پرایمینگ بذر بر درصد ظهور گیاهچه، متوسط زمان ظهور گیاهچه و متوسط سرعت ظهور گیاهچه درمزرعه

Table4-Effect of priming treatment on germination vigor in field

پرایمینگ بذر Seed priming	درصد ظهور گیاهچه در مزرعه Percent germination	متوسط زمان ظهور گیاهچه در مزرعه Mean emergence time(day)	متوسط سرعت ظهور گیاهچه در مزرعه Mean fild emergence Rate
محلول پلی اتیلن گلیکول 10 درصد PEG10%	81.31 a	12.37 a	0.081ab
محلول کلرید پتاسیم 2 درصد KCl2%	54.25 ab	12.5 ab	0.077ab
محلول هیدرو فسفات پتاسیم 0/5 درصد $KH_2PO_4$0/5%	65.12a	14.4 a	0.072b
آب مقطر Distilled Water	66.43 b	11.71 b	0.086a
شاهد control	70.56 ab	12.09ab	0.081ab

* میانگین هایی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشترک هستند ،بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال 5% ،اختلاف معنی داری ندارند.

*Means in each column followed by the same letter are not significant different at the 5% probability level using Duncan's Multiple Range Test.

به‌طور کلی در این تحقیق که در شرایط محیط کنترل شده به‌صورت آزمایش گلدانی و در مزرعه انجام گرفت، از نظر درصد ظهور گیاهچه ، سرعت ظهور گیاهچه و طول گیاهچه، تیماراسموپرایمینگ بذر با پلی اتیلن گلیکول(**PEG**) 10درصد نسبت به سایر تیمارها برتری نشان داد. لاین سرداری -101 از نظروزن خشک گیاهچه، وزن خشک ریشه چه، وزن خشک ساقه چه و طول ساقه چه نسبت به رقم آذر-2برتری نشان داد. در شرایط مزرعه نیز از نظر سرعت جوانه زنی، تیمار هیدروپرایمینگ نسبت به سایر تیمارها برتری نشان داد.در مقایسه اثرات اصلی نیز حداکثر درصد ظاهر شدن گیاهچه در تیمار اسموپرامینگ با پلی اتیلن گلیکول(**PEG**) 10درصد وحداکثر درصد ظاهرشدن گیاهچه، در رقم آذر- 2×**PEG**10درصد مشاهده گردید. در مقایسه بین ارقام از نظر متوسط زمان جوانه زنی ودرصد ظاهرشدن گیاهچه درشرایط مزرعه، تفاوت معنی‌داری از نظر آماری مشاهده نشد.

References

منابع

Anonymus, 2009. Agricuture statistics, first volume-horticultural and field crops,2008-9crop year.Ministry of Jihad-e-Agriculture, wheat and barely, Statistics and sampling pp: 50.

Archive of SID

www.SID.ir

Ahmadi, A., Sio-Se Mardeh,K.Poustini and M.Esmailpour Jahromi. 2007. Influence of Osmo and Hydro priming on seed Germination and Seedling Growth in wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars under Different Moisture and Temperature Conditions. Pakistan J. Biol Sci. 10:4043-4049.2007.

Bam, R. K., F. K. Kumaga, K. Ofori and E. A. Asiedu. 2006.Germination, vigour and dehydrogenate activity of naturally aged Rice(*Oryza sativa* L.) Seed Soaked in Potassium and Phosphorus Salts.Asian J. Plant Scie. 5: 948-955.

Basra, S. M. A., I. A. Pannu and I. Afzal. 2003.Evaluation of seedling vigor of hydro and matriprimedwheat (*Triticum aestivum* L.) Seeds. Int. J.Agri. Biol. 2: 121-123.

Beckman, J. J., L. E. Moser, K. Kubik and S. S. Waller. 1993 .Big bluestem and switch grass establishment as influenced by seed priming . Agro. J., 85: 199-202.

Bradford, K. J. 1986. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions.Hort Sci.,21:1105-1112

Dell-Aquila, A. and V. T ritto. 1990. Ageing and osmotic priming in wheat seeds: Effects upon certain components of seed quality. Ann.Bot. 65:21-26.

Dahal, p., K. J. Bradford and R. A Jones. 1990. Effect of seed priming and endosperm integritynon seed germination rates of tomato genotypes.IIGermination at reduce water potential. J. Exp. Bot. 41:1441-1453.

Farooq., M., S. M. A. Barsa and A. Wahid .2006. Priming of field-sown rice seed enhances germination, seedling establishment, allometry and yield. Plant Growth Reg. 49, 285-294.

Farooq, M., S. M. A. Basra, H. Rehman and B. A Saleem. 2008. Seed priming Enhances the performance of late Sown Wheat (*Triticum aestivum* L.) by Improving Chilling Tolerance .Agron. Crop Sci. 194: 55-60.

Giri, G. S and W. F. Schillinger. 2003. Seed priming winter wheat for germination, emergence and yield.Crop Sci. 43:2135-2141.

Harris, D., B. S. Raghuwanshi, J. S. Gangwar, S. C. Singh, K. D. Joshi, A. Rashid and P. A. Hollington. 2001. Participatory evaluation by farmer of on-farm seed priming in wheat in India ,Nepal, and Pakistan. Exp.Agric. 37:403-415.

Hussain, M., M. Farooq, S. M. A. Basra and N. Ahmad. 2006. Influence of seed priming techniques on the seedling establishment,yield and quality of hybrid sunflower.Int.J.Agric. Biol., 8:14-18.

Jie, L. L. Ong She, O. Dong Mei, L. Fang and W. Hua En. 2002. Effect of PEG on germination and active oxygen metabolism in wild rye(*Elymus chinesis*) seed. Acta prataculture Sinica. 11:59-64

Misra. N. M. and D. P. Dwivedi. 1980. Effect of pre-sowing seed treatment on. Growth and dry-matter accumulation of high-yielding wheats under rainfed conditions. Indian J.Agron. 25:230-234.

Nayyar, H., D. P. Walia and B. L. Kaistha . 1995. Performance of bread wheat (*Triticum aestivum*) seed primed with growth-regulators and inorganic salts. Indian.J. Agric. Sci.65: 112-116

Kant, S., S. S. Pahuja and R. K. Pannu. 2006. Effect of seed priming on growth and phenology of wheat under late-sown conditions.Trop. Sci. 44:9-150.

Khan, A. A. 1992. Preplant physiological seed conditioning. Hort. Rev. 14:131-181.

Sharifzadeh, F., H. Heidari Zolleh, H. Mohamadi and M. Janmohamadi. 2006. Study of Osmotic Priming Effects on Wheat (*Triticum aestivum*) germination in different temperatures and local seed Masses. J. Agron. 5: 647-65.

Sing, D. K. N. and K. N. Agrawal. 1977. Effect of varieties, soil covers, forms of nitrogen and seed soaking on the uptake of major nutrients (NPK) in late sownwheat. Indian J. Agron. 22: 96-98.

Singh, G., S. Gill and K. Sandhu. 1999. Improved performance of muskmelon(*Cucumis melo*) seed with osmoconditioning. Acta Agrobat. 52:121-126.

Welbaum, G. E. and K. J. Bradford. 1991. water relations of seed development and germination in muskmelon. VI. Influence of priming on germination response to temperature and water potential during seed development. J. Exp.Bot. 42:393-9.

Archive of SID

www.SID.ir