فصلنامه تحقیقات بیماری‌های گیاهی
سال دوم، شماره چهارم، تابستان ۱۳۹۳
صص ۲۴-۱۷

بررسی اثرات تاریخ و فاصله کشت روی واکنش جمعیت بهبود یافته پیاز بهبهان نسبت به قارچ *Peronospora destructor* عامل بیماری سفیدک دروغی

عبدالستار دارابی[۱]، محمدرضا اصلاحی*[۱]

تاریخ دریافت: ۹۳/۴/۷ تاریخ پذیرش: ۹۳/۵/۲۷

چکیده

بیماری سفیدک دروغی پیاز با عامل *Peronospora destructor* Berk یکی از بیماریهای مخرب پیاز می‌باشد که هر ساله در مناطق مرطوب و خنک خسارات شدیدی به محصول پیاز وارد می کند. راههای مختلفی از جمله کاربرد قارچکش‌ها، تغییر تاریخ کاشت و استفاده از ارقام مقاوم برای کنترل بیماری پیشنهاد شده است. این تحقیق به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت و همچنین فاصله ردیفهای کشت و فاصله بوته ها روی ردیفهای کاشت در جمعیت بهبود یافته پیاز بهبهان نسبت به بیماری سفیدک دروغی با هدف امکان کنترل غیر شیمیایی بیماری به صورت یک آزمایش فاکتوریل با سه عامل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳۶ تیمار و ۴ تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان اجرا شد. ۴ تاریخ کاشت نشاء شامل ۱۵ شهریور، ۳۰ شهریور، ۱۴ مهر و ۲۹ مهر به عنوان عامل اصلی و ۳ فاصله ۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی متر بین ردیفها و ۵، ۷/۵ و ۱۰ سانتی متر بین بوته ها روی ردیف ها به عنوان دو عامل دیگر در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که اثر تاریخ کاشت در سطح ۱ درصد و اثر فاصله بین ردیفها و بوتها روی ردیفها در سطح ۵ درصد معنی دار بود. به این صورت که شدت بیماری در تاریخ کشت ۲۹ مهر (۱۸/۱۹درصد) نسبت به تاریخ کشت ۱۵ و ۳۰ شهریور (۹۰/۸۳ و ۹۳/۱۹ درصد) کاهش یافت و همچنین شدت بیماری در فاصله ۴۰ سانتی متر ردیفها از هم ۱۸/۱۹ درصد بود و این در حالی است که شدت بیماری در ردیفهای با فاصله ۲۰ سانتی متر از هم ۷۲/۷۱درصد اندازه گیری شد و همینطور شدت بیماری در بوته های با فاصله ۵ سانتی متری از هم روی ردیف کشت ۷۰/۴۲ درصد بود. شدت بیماری در بوته هایی با فاصله ۱۰ سانتی متری یاز هم ۶۴/۴۸ درصد اندازگیری گردید.

واژه های کلیدی : پیاز، بیماری سفیدک دروغی ،تاریخ کاشت، تراکم بوته ، *Peronospora destructor*

[۱]- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.
*- نویسنده مسئول مقاله: mr_eslahi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

سفیدک دروغی پیاز که توسط قارچ *Peronospora destructor* Berk ایجاد می گردد گسترش وسیعی داشته و موجب خسارتهای اقتصادی شدیدی به محصول پیاز می گردد (Cook, 1932). عامل بیماری انواع مختلف پیاز را مورد حمله قرار می‌دهد اما به طور اختصاصی روی پیاز معمولی یا همان *Allium cepa* مخرب می باشد. اگر خسارت روی برگ شدید باشد، توسعه سوخ به طور قابل توجهی متوقف شده و نهایتاً تعداد زیادی سوخ با گردن بطری شکل ایجاد می‌گردد (Rondomanski, 1967). *باتلر و جونز* (Butler and Jones, 1955) گزارش کردند که بیماری در همه مراحل رشد به گیاه حمله می کند و همه قسمت های گیاه ممکن است مورد تهاجم قرار گیرند. گیاهانی که از سوخ های آلوده رشد می‌کنند به طور سیستمیک آلوده شده، کوچک مانده و رنگ سبز روشنی به خود می‌گیرند. در آب و هوای مرطوب لکه های بنفش متمایل به خاکستری روی همه سطح برگ دیده می‌شود (Raziq *et al.*, 2008). سوختهای آلوده در انبار نرم شده و شکاف بر می‌دارند (Gupta and Paul, 2001). وجود رطوبت به شکل آب آزاد روی سطح برگ برای گسترش سریع بیماری ضروری است. برای شروع آلودگی، بیمارگر نیازمند دمای خنک (کمتر از ۲۲ درجه سانتی گراد) و رطوبت نسبی بالاتر از ۹۵ درصد می‌باشد، همچنین روزهای ابری برای توسعه بیماری مطلوب هستند (Gupta and Paul, 2001).

روشهایی چون کاربرد قارچکش ها، تغییر تاریخ کاشت، ارقام مقاوم، زهکشی خاک و استفاده از بذر سالم برای کنترل بیماری پیشنهاد شده است (Whiteman and Beresford, 1998). تولید پیاز بدون کاربرد قارچکش ها امکان پذیر نخواهد بود (Buloviene and Surviliene, 2006). همچنین به نظر می‌رسد که مقاومت طبیعی کاملی نسبت به سفیدک دروغی در *Allium cepa* وجود ندارد (Kofoet *et al.*,1990). اکثر مطالعات انجام شده در خصوص بیماری سفیدک دروغی پیاز محدود به کاربرد و اثر قارچکش ها روی این بیماری بوده است (Perez and Chavez,1992; Ahmad and Khan, 2000;Khokhar and Jeffery, 2000;Raziq *et al.*, 2008; ; Surviliene *et al.*, 2008;Bimesteine *et al.*, 2009; Abkhoo, 2012). بهمین دلیل این مطالعه به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت و فاصله کاشت در جمعیت بهبود یافته پیاز بهبهان نسبت به سفیدک دروغی با هدف امکان کنترل غیر شیمیایی بیماری صورت پذیرفت.

مواد و روش ها

پیاده نمودن طرح در مزرعه

این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل با سه عامل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی شامل ۳۶ تیمار با ۴ تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان اجرا شد. عامل اصلی تاریخ کاشت در ۴ سطح از ۱۵ شهریور تا ۲۹ مهر ماه به فاصله ۱۵ روز و فاصله بین ردیف و فاصله بین بوته روی ردیف به صورت دو عامل دیگر در نظر گرفته شدند. فاصله بین ردیف شامل ۳ فاصله ۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی متر و فاصله بین بوته روی ردیف شامل ۳ فاصله ۵، ۷/۵ و ۱۰ سانتی متر (تراکم ۲۵ تا ۱۰۰ بوته در متر مربع) بود. کشت به صورت نشایی انجام پذیرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

خاک محل آزمایش سیلتی رسی لوم با اسیدیته ۷/۷ و هدایت الکتریکی ۱/۸ میلی موس بر سانتی متر، میزان کربن آلی خاک ۰/۴ درصد و فسفر و پتاس قابل جذب به ترتیب ۴ و ۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک بود. میزان مصرف کود بر اساس آزمون خاک و توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب شامل ۶۹ کیلوگرم P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم K_2O از منبع سولفات پتاسیم در هکتار بود که در هنگام تهیه زمین به طور یکنواخت پخش و با خاک مخلوط گردید. کود نیتروژنه لازم نیز به میزان ۹۰ کیلوگرم نیتروژن خالص از منبع اوره در ۳ نوبت،یک سوم آن قبل از کاشت و بقیه در ۲ نوبت، ۴۵ روز بعد از نشاکاری و اوایل سوخ دهی به صورت سرک مصرف شد (Bibordi and Malakoti, 1996).

هر کرت آزمایشی شامل۴ خط کاشت به طول ۵ متر بود. بذور جمعیت بهبود یافته بهبهان (رقم در حال معرفی) بر اساس تاریخ های پیش بینی شده در خزانه کشت ونشاءها در مرحله دو تا سه برگی (برای تاریخ کاشت های اول تا چهارم در زمین اصلی به ترتیب در تاریخ‌های ۲۶ آبان، ۱۰ آذر، ۱۴ و ۲۸ دی ماه) با فواصل ذکر شده به زمین اصلی منتقل گردیدند. برداشت سوخ ها در زمان رسیدن فیزیولوژیک که در ۵۰ تا ۸۰٪ بوته ها، گردن (ساقه دروغی) نرم و در نتیجه پهنک ها افتاده و مرگ آنها آغاز شده باشدانجام گرفت . از نظر تقویم زمانی برداشت برای چهار تاریخ کاشت نشاء ۱۵ و۳۰شهریور، ۱۴ و ۲۹ مهر به ترتیب در تاریخ های ۱۲، ۱۸، ۲۲، ۲۷ خرداد انجام گرفت. پس از برداشت با نرم افزار MSTATC تجزیه واریانس ساده انجام و میانگین ها به کمک آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند.

مایه زنی بیماری و یادداشت برداری:

بدلیل اینکه بیماری هر ساله به طور طبیعی و با شدت بالا در اسفندماه با توجه به شرایط محیطی مناسب در خوزستان و بالاخص منطقه بهبهان ظاهر می شود، مایه زنی بیماری به صورت طبیعی انجام شد و واکنش جمعیت بهبود یافته مورد نظر به بیماری با مقیاس ۱ تا ۹ (Mohibullah, 1991) مطابق جدول ۱ مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۱ – کلید ارزیابی بیماری سفیدک دروغی پیاز (Mohibullah *et al.*,1991)

مقیاس	توضیح	شدت ٪
۱	بدون علائم	۰
۲	تنها تعدادی از برگها آلوده شده اند	۱
۳	کمتر از نصف گیاهان آلوده شده است	۵
۴	بیشتر گیاهان آلوده شده اند و تهاجم محدود به یک برگ در هر گیاه می باشد	۱۰
۵	بیشتر گیاهان آلوده شده اند و تهاجم محدود به یک یا دو برگ در هر گیاه می باشد	۲۰
۶	۲ یا ۴ برگ در هر گیاه آلوده شده و گیاه رنگ سبز کمرنگ به خود می گیرد	۵۰
۷	همه برگها آلوده شده اند و گیاه ظاهری سوخته نشان می دهد	۷۵
۸	همه برگها به شدت آلوده شده اند و سبزی گیاه محدود به جوانه مرکزی می باشد	۹۰
۹	برگها به طور کامل دچار بلایت شده اند	۱۰۰

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث:

نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که اثر تاریخ کاشت، فاصله بین ردیف و فاصله بین بوته و اثر متقابل فاصله بین ردیف و بین بوته بر درصد آلودگی در سطح ۱ درصد معنی دار بود. حداکثر آلودگی (۹۳/۱۹ درصد) در تاریخ کاشت ۳۰ شهریورماه مشاهده گردید. کاهش شدت آلودگی در تاریخ کاشت نشاء ۱۵ شهریور نسبت به ۳۰ شهریور معنی دار نبود ولی با به تعویق افتادن تاریخ کاشت از ۳۰ شهریور شدت آلودگی در سطح ۱ درصد کاهش یافت. کمترین آلودگی ۱۸/۱۹ درصد مربوط به تاریخ کاشت ۲۹ مهرماه بود (جدول ۲).

جدول ۲- درصد شدت آلودگی در تاریخ کشتهای مختلف

تاریخ کاشت نشاء	درصد آلودگی	سطح معنی دار ۱٪
۱۵ شهریور	۹۰/۸۳	a
۳۰ شهریور	۹۳/۱۹	a
۱۴ مهر	۶۶/۵۳	b
۲۹ مهر	۱۸/۱۹	c

با افزایش فاصله بین ردیف ها درصد آلودگی کاهش یافت و در سطح ۵ درصد معنی دار بود. هر چند که کاهش میزان آلودگی در فاصله بین ردیف ۳۰ سانتی متر در مقایسه با ۲۰ سانتی متر معنی دار نبود (جدول ۳).

جدول ۳- درصد شدت بیماری در فواصل مختلف بین ردیف ها

فاصله بین ردیف ها (سانتی متر)	درصد آلودگی	سطح معنی دار ۵٪
۲۰	۷۲/۷۱	a
۳۰	۶۹/۹۰	a
۴۰	۱۸/۱۹	b

همچنین با افزایش فاصله بین بوته روی ردیف درصد آلودگی نیز کاهش یافت و در سطح ۵ درصد بین فاصله ۵ و دو فاصله دیگر یعنی ۷/۵ و ۱۰ سانتی متر معنی دار بود. اما کاهش درصد آلودگی بین دو فاصله ۷/۵ و ۱۰ سانتی متر معنی دار نگردید (جدول ۴)

جدول ۴- درصد شدت بیماری در فواصل مختلف بین بوته ها روی هر ردیف

فاصله بین بوته ها روی هر ردیف (سانتی متر)	درصد آلودگی	سطح معنی دار ۵٪
۵	۷۰/۴۲	a
۷/۵	۶۶/۶۷	b
۱۰	۶۴/۴۸	b

Archive of SID

www.SID.ir

اثر متقابل فاصله بین ردیف و بین بوته بر درصد آلودگی معنی دار نبود که نشان دهنده یکسان بودن روند تغییرات آلودگی فواصل بین بوته در فواصل بین ردیف بوده است. حداکثر آلودگی در تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع و کمترین آلودگی در تراکم ۲۵ بوته در متر مربع مشاهده گردید. نکته قابل توجه این است که در تراکم های یکسان با افزایش فاصله بین ردیف، درصد آلودگی کاهش یافت چنانکه در تراکم ۵۰ بوته در متر مربع با افزایش فاصله بین ردیف،آلودگی کاهش پیدا کرد. چنین وضعیتی در ۳ تراکم ۶۶/۶۷، ۵۰ و ۳۳/۳۳ بوته در متر مربع نیز مشاهده شد(جدول ۵).

جدول ۵- درصد شدت بیماری در اثر متقابل فاصله بین ردیف و بوته روی ردیف

تراکم بوته در مترمربع	فاصله (سانتی متر)	درصد آلودگی	سطح معنی دار ۱ ٪
۱۰۰	۲۰×۵	۷۶/۵۶	a
۶۶/۶۷	۲۰×۷/۵	۷۴/۳۸	a
۵۰	۲۰×۱۰	۶۷/۱۹	b
۶۶/۶۷	۳۰×۵	۷۴/۰۶	a
۴۴/۴۴	۳۰×۷/۵	۶۶/۸۸	b
۳۳/۳۳	۳۰×۱۰	۶۸/۷۵	b
۵۰	۴۰×۵	۶۰/۶۳	c
۳۳/۳۳	۴۰×۷/۵	۵۸/۷۵	c
۲۵	۴۰×۱۰	۵۷/۵۰	c

بالدینی و همکاران (Baldini *et al.*, 2006) آلودگی هیبریدهای آفتابگردان روغنی به سفیدک دروغی را در ۵ تاریخ کاشت مورد ارزیابی قرار دادند که میزان آلودگی در تاریخ کاشت اول و دوم بالا ولی در تاریخ کاشت های آخر کاهش معنی داری داشت که نتایج حاصله از تحقیق حاضر با نتایج *بالدینی و همکاران* (2006) مطابقت داردبه طوریکه میزان آلودگی در تاریخ کاشت نشاء اول یعنی ۱۵ شهریور از ۹۰/۸۳ به ۱۸/۱۹ درصد در تاریخ کاشت چهارم (۲۹ مهرماه) رسید (جدول ۱). حساسیت گیاه تحت شرایط محیطی در تاریخ کاشت مختلف متفاوت خواهد بود (Delos *et al.*,2000). دمای هوا و میزان بارندگی به وضوح تاثیر قابل توجهی روی سطح و میزان آلودگی بیماری سفیدک دروغی دارد. سطح آلودگی به آرامی در هوای بالاتر از ۱۵ درجه سانتی گراد کاهش می یابد و افزایش دما تاثیر منفی روی جوانه زنی اووسپورها و توسعه میسلیوم عامل بیماری در بافت گیاهی دارد (Ileiscu *et al.*, 1977). این خود می تواند دلیلی بر عدم وجود علائم بیماری در تاریخ کشت های آخر در زمین اصلی باشد (Baldini *et al.*, 2006). از طرفی دیگر تراکم بوته در مترمربع نیز تاثیر معنی داری روی وقوع و شدت بیماری دارد بطوریکه با افزایش تعداد بوته در متر مربع شدت بیماری بیشتر می گردد(Ahmad and khan, 2001). در این تحقیق نیز با کاهش فاصله بین بوته ها روی ردیف کاشت و کاهش فاصله بین ردیف ها، بیماری افزایش یافت بطوریکه در

Archive of SID

www.SID.ir

فاصله ۲۰ سانتی متری بین ردیف ها شدت بیماری از ۷۲/۷۱ درصد به ۱۸/۱۹ درصد در فاصله ۴۰ سانتی متری بین ردیف ها رسید (جدول ۲) و همینطور شدت بیماری در فاصله ۵ سانتی متری بین بوته ها روی ردیف از ۷۰/۴۲ درصد به ۶۴/۴۸ درصد در فاصله ۱۰ سانتی متری بین بوته ها روی ردیف کاهش یافت(جدول ۳). نتایج این تحقیق با نتایج آزمایشات دیگر که کمترین و بیشترین شدت بیماری را به ترتیب در تیمار ۳۰ سانتی متر فاصله بین هر ردیف، ۱۰ سانتی متر فاصله بین هر بوته در روی ردیف و تیمار ۱۰ سانتی متر فاصله بین هر ردیف ، ۵ سانتی متر فاصله بین هر بوته در روی هر ردیف گزارش نمودند، منطبق است (Mohibullah *et al*., 1991). همینطور *علی و همکاران* (Ali *et al*., 1998) مشاهده نمودند که در تیمار ۳۰ سانتی متر فاصله گیاهان از هم میزان آلودگی به سفیدک دروغی پیاز (۱۶/۱۱ درصد) نسبت به شاهد کاهش معنی داری داشت (۸۱/۱۱ درصد) که نتایج حاصله نیز با این تحقیق مطابقت دارد. بنابراین با توجه به اینکه این بیماری برای توسعه و اپیدمی شدن نیازمند رطوبت آزاد در سطح برگ می باشد، افزایش تراکم در واحد سطح موجب تجمع و ایجاد آب آزاد شده و شرایط مناسب را برای جوانه زنی و رخنه عامل بیماری فراهم می نماید. نتایج این تحقیق نشان دهنده نقش قابل توجه تاریخ و تراکم کشت به عنوان یک فاکتور تاثیر گذار در مدیریت بیماری است بطوریکه با تعیین تراکم و تاریخ مناسب کاشت می توان علاوه بر اینکه میزان و شدت بیماری را کاهش داد، تعداد دفعات سمپاشی را نیز کم نمود.

Archive of SID

www.SID.ir

References

1- Abkhoo J. 2012. Efficacy of different fungicides for the control of downy mildew of onion. Scientific Reports 1: 331–334.
2- Ahmad S and Khan H. 2000. Effect of fungicide synergy on downy mildew control in onions. Pakistan Journal of Biological Sciences 3: 1042–1043.
3- Ahmad S and Khan H. 2001. Influences of host management on downy mildew control in onion. Pakistan Journal of Biological Sciences 4: 1126–1128
4- Ali N, Baloch MA and Hussain A. 1998. Study on the effect of planting spaceand bulb size on seed production in onion crop. Sarhad Journal of Agriculture 14: 563–568.
5- Baldini M, Danuso F, Turi M, Sandra M and Ratnciuc S. 2006. Downy mildew (*Plasmopara halstedii*) infection in high oleic sunflower hybrids in northern Italy. Helia 29: 19–32.
6- Butler JE and Jones SD. 1955.Plant Pathology. New York: Macmillan Co. 693 p.
7- Bibordi A and Malakoti MJ. 1996. The effect of nitrogen fertilizer source, sulfur and micronutrients on yield and nitrate accumulation in onion var. Azar Sahr. Tehran: Soil and Water Scientific Scholar Publication.
8- Bimesteine G, Lepse L and Bankina B. 2009. Possibilities of integrated management of onion downy mildew. Sodininkyste IR Darzininkyste 28: 11–17.
9- Buloviene V and Surviliene E. 2006. Effect of environment condition and inoculum concentration on sporulation of *Peronospora Destructor*. Agronomy Research 4: 147–150.
10- Cook HT.1932. Studies on the downy mildew of onions, and the causal organism *Peronospora destructor* (Berk.) Caspary. Cornell University Agricultural Experiment Station memoir 143: 1–40.
11- Delos M, Echenne N, Birba I and Fabry C. 2000. Etude des facteurs explicant les fluctuations des attaques de *Plasmopara halstedii* en France. Paper presented at: 15th International Sunflower Conference; 12–15 June; Toulouse, France.
12- Gupta VK and Paul YS (eds). 2001. Diseases of vegetable crops. Ludhiana: Kalyani Publishers. 277 p.
13- Iliescu H, Vranceanu AV and Pirvu N. 1977. Unele aspecte privind etiologia manei florii-soarelui si diseminarea ciupercii *Plasmopara helianthi* Novot. Analele ICCPT 42: 353–361.
14- Khokhar LK and Jaffary AH. 2000. Efficacy of fungicides against downy mildew and yield of onion. Pakistan Journal of Agricultural Research 16: 43–44.
15- Kofoet A, Kik C, Wietsma W and de Vries JN. 1990. Inheritance of resistance to downy mildew *Peronospora destructor* Berk from *Allium roylei* strain in the backcross *Allium cepa*× *Allium roylei* × *Allium cepa*. Plant Breeding 105: 144–149.
16- Mohibullah A. 1991. Study on major diseases of bulb vegetables (oninon and garlic) in NWFP Province. Agricultural Research Institute Tarnab. Final Technical Report. 130 p.
17- Perez M and Chavez HLF. 1992. Genotype and fungicide evaluation for control of purple spot (*Alternaria porri*) and downy mildew (*Peronospora destructor*) of onion (*Allium cepa*) in Irapuato, Gto. Revista Mexicana de Fitopathologia 10: 29–34.
18- Raziq F, Alam I, Naz I and Khan H. 2008. Evaluation of fungicide for controlling downy mildew of onion under field conditions. Sarhad Journal of Agriculture 24: 85–91.
19- Rondomanski W. 1967. Final Technical Report. Research Institute of vegetable crops. Skierniewice. 59 p.

Archive of SID

www.SID.ir

20- Surviliene E, Valiuskaite A and Raudonis L. 2008. The effect of fungicides on development of downy mildew of onions. Zemdirbyste Agriculture 95: 171–179.
21- Whiteman SA and Beresford RM. 1998. Evaluation of onion downy mildew disease risk in New Zealand using meteorological forecasting criteria. Paper Presented at: 51th New Zealand Plant Protection Conference; 11-13 August; Hamilton, New Zealand.

Archive of SID

www.SID.ir

Evaluation of planting time and planting space effects on interaction between Behbahan improved onion population and *Peronospora destructor*

A. Darabi[1], M.R. Eslahi*[1]

Abstract

Peronospora destructor is casual agent of onion downy mildew disease and is one of the most destructive diseases in humid and cool regions. The different ways to control this disease include fungicide application, change of planting date and use of resistant cultivar. This study was done in improved population of Behbahan onion in order to evaluate the effects of planting date and distance between and in rows on the disease incidence with the aim of nonchemical control of the disease. This study was conducted in factorial experiment as randomized complete block design with 36 treatments and 4 replications in Behbahan Agricultural Research Station. Four planting times (to produce seedling) including 6 Sep, 21 Sep, 6 Oct and 21 Oct were considered as main plots and 3 planting distances; 20, 30 and 40 cm between rows and 5, 7.5 and 10 cm between plants on rows as sub plots. The results showed that there was significant difference between planting time (P<1%) and between planting spaces (P<5%). The disease severity was reduced to (18.19%) incase of the planting date test (21 Oct.). The Disease severity was 18.19% and 72.71% in 40 cm and 20 cm spacing between rows respectively. Also disease severity was 70.42% and 64.48% in 5 cm and 10 cm spacing between plants on rows respectively.

Keywords: Downy mildew, onion, planting time, planting space, *Peronospora destructor*

Archive of SID

[1]- Assistant Professor, Department of Plant Protection research, Agricultural and Natural Resources Research Center of Khuzestan Province, Ahvaz, Iran.

*Corresponding author: mr_eslahi@yahoo.com

www.SID.ir