شرایط جوانه زنی اوردینیوسپورها و تلیوسپورهای زنگ باقلا *Uromyces viciae – fabae*

Factors affecting germination of urediniospores and teliospores of *Uromyces viciae-fabae*

وحید کشاورز توحید، واهه میناسیان*، سیدعلی موسوی جرف و محمد ترابی

گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

دریافت ۸۶/۷/۲۶

چکیده

در این بررسی مشخص شد که دمای بهینه جوانه زنی اوردینیوسپورهای *Uromyces viciae-fabae* جدایه ای از خوزستان، ایران عامل زنگ باقلا ۱۵ تا ۲۰°C می باشد. بیست و چهار ساعت نگهداری اوردینیوسپورها دردمای ۳۲°C باعث مرگ آنها شد. نور ممتد لامپ فلورسنت با شدت ۳۶۰۰ لوکس باعث کاهش جوانه زنی آنها گردید. بهترین دما برای جوانه زنی تلیوسپورها ۱۸°C بود و در دمای بین ۱۲ تا ۲۳°C جوانه زنی خوبی داشته و تولید بازیدیوم کردند. تاریکی ممتد باعث کاهش جوانه زنی و کاهش تولید بازیدیوسپور گردید. بهترین شرایط نوری برای جوانه زنی تلیوسپورها زیر نور لامپ فلورسنت با شدت ۳۶۰۰ لوکس، روشنایی ممتد و تیمار روز بلند (۱۶ ساعت در روز) بود و بهترین شرایط برای تولید بازید یوسپور در تیمار روز بلند مشاهده شد. تلیوسپورهای این زنگ بدون هیچ تیماری تندش کردند اما نگهداری ساقه های باقلا حاوی تلیوسپور در آب مقطر سترون به مدت ۲۴ ساعت و همچنین دادن شوک گرمایی در دمای ۳۰°C به مدت ۷۲ ساعت باعث افزایش چشمگیر در جوانه زنی و تولید بازیدیوسپور گردید.

واژه های کلیدی: زنگ، باقلا، تلیوسپور، اوردینیوسپور، بازیدیوسپور، دما، نور

* مسئول مکاتبه

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

باقلا (*Vicia faba* L.) در اکثر نقاط دنیا کشت می شود و بیماری زنگ روی این گیاه در بسیاری از مناطق دنیا شامل قاره های آمریکا، اروپا، آسیا، آفریقا و اقیانوسیه گزارش شده است. اهمیت بیماری در خاورمیانه، شمال آفریقا و هند بیشتر از سایر نقاط دنیاست (Sillero & Rubiales, 2002; Sach & Zadoks, 1994). زنگ باقلا، *Uromyces viciae – fabae* (Pers)de Bary از راسته *Uredinales* وخانواده *Pucciniaceae* می‌باشد. این زنگ بلند چرخه، تک سرایه و هتروتال می‌باشد (Alexopoulos *et al*. 1996, Cummins & Hiratsuka 1983). زنگ باقلا بر روی باقلا، نخودفرنگی، عدس، ماش و خلر ایجاد بیماری می‌کند (Abbasi & Pooralibaba 2002, Arthur 1962, Emeran *et al*. 2005, Gaumann 1959, Izadpanah *et. al*. 1999). باقلا در ایران دراستانهای شمالی و همچنین در استانهای جنوبی کشور کشت می شود و استان خوزستان به عنوان یکی از مناطق عمده کشت باقلا در کشور محسوب می گردد. مطابق منابع آماری، کشت باقلا در این استان ٤٠٠٠ هکتار برآورده شده است (Annonymous 2002). زنگ باقلا یکی از بیماریهای عمده شاخ و برگ باقلا می باشد که هرساله در این استان مشاهده می شود و در برخی از سالها خسارات شدیدی به مزارع وارد می کند (Minassian 1972). با وجود اهمیت این بیماری تاکنون هیچ مطالعه ای بر روی بیولوژی یا اهمیت اقتصادی این زنگ در ایران نشده است و تنها به گزارشاتی از وجود این بیماری بسنده شده است (Ershad, 1994, Minassian 1972). در این مطالعه اثر شرایط محیطی مانند دما و نور بر جوانه زنی اوردینیوسپورها و تلیوسپورها و تولید بازیدیدسپور مطالعه شد و وجود پدیده خواب تلیوسپورهای زنگ باقلا بر اساس نمونه هایی از خوزستان مطالعه گردید.

روش بررسی

اوردینیوسپورها و تلیوسپورهای این زنگ در سال زراعی ٨٤-٨٣ و ٨٥-٨٤ از مزارع باقلای دزفول، شوشتر و ملاثانی، مراکز عمده باقلا کاری استان جمع آوری شدند. برای تکثیر زنگ از تک جوش اوردینیوسپور، در ابتدا اوردینیوسپورها بر روی باقلا توده حساس شاخ بزی در گلخانه پاتولوژی غلات (کرج) مایه زنی شدند. در این مورد باقلاهای جوان ١٠ الی

Archive of SID

www.SID.ir

۱۵ روزه به روش مالشی مایه زنی شده سپس به مدت ٢٤ ساعت در زیر پوشش پلاستیکی مرطوب در اتاق سرد و تاریک با دمای$^{\circ}C$۱۲ نگهداری شدند پس از آن گلدانهای مایه زنی شده به گلخانه با دمای ۱۵ تا $^{\circ}C$۲۳ انتقال پیدا کردند. باقلاهای مایه زنی شده به مدت یک ماه روزانه از نظر ظهور جوشهای اوردینیوسپور و تلیوسپور بررسی گردیدند. از اوردینیوسپورها و تلیوسپورهای تشکیل شده در گلخانه برای انجام آزمایشات بعدی استفاده گردید.

برای انجام آزمایش تاثیر دماهای مختلف و نور روی تندش اوردینیوسپورها، برگهای حاوی جوش از گیاهان موجود در گلخانه جدا شده و اوردینوسپورها بوسیله گوش پاک کن سترون که نوک آن با آب مقطر سترون خیس شده بود برداشته شدند و در محیط کشت آب آگار یک و نیم درصد قرار داده شدند.

در آزمایش اثر دما، ۸ تیمار دمایی بررسی شد. این تیمارها شامل دماهای ۳۲ و ۳۰ ، ۲۵ ،۲۰ ،۱۵ ،۱۰ ،۵ ،$^{\circ}C$۳ بودند. درصد جوانه زنی اسپورها ٤ و ٢٤ ساعت پس از قرار دادن نمونه ها در دماهای مختلف بررسی گردید.

برای تیمار نوری، از روش *جوزف و هرینگ* (Joseph & Hering 1997) و *حمزه زرقانی و بنی هاشمی* (Hamzehzarghani & Banihashemi 2002) استفاده شد. بر این اساس از لامپ فلورسنت دارای شدت ۳٦۰۰ لوکس استفاده گردید و اوردینیوسپورها در مقابل این نور در ٤ تیمار متفاوت روشنایی ممتد؛ روزبلند (١٦ ساعت نوردهی)؛ روز فوق العاده کوتاه (تنها نیم ساعت نوردهی) و تاریکی ممتد قرار گرفتند. جوانه زنی این اسپورها ٤ ساعت و ٢٤ ساعت پس از کشت بررسی شد.

برای انجام آزمایش بر روی تلیوسپورها از تلیوسپورهای تشکیل شده در گلخانه استفاده گردید. از آنجایی که تلیوسپورها فرم مقاوم زنگ ها می باشند معمولا دارای یک دوره خواب هستند که بایستی به طریقی این دوره خواب شکسته شود به این منظور از تیمارهای زیر استفاده شد (Gold & Mendgen 1983a).

۱) رطوبت دهی: ساقه های باقلا حاوی تلیوم٢٤ ساعت درآب مقطر سترون قرارداده شدند.
۲) گرمادهی: در این روش ساقه های باقلا حاوی تلیوم به مدت ۷۲ ساعت در دمای $^{\circ}C$۳۰ قرار گرفتند.

Archive of SID

www.SID.ir

۳) سرما دهی: در این روش ساقه های باقلا حاوی تلیوم به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۵°C قرار گرفتند.

٤) شاهد: در نمونه شاهد پس از جدا کردن ساقه های باقلا حاوی تلیوم، تلیوسپورها مستقیما و بدون هیچ تیماری بر روی محیط آب آگار قرار داده شدند.

در تمام تیمارهای فوق تلیوسپورها بوسیله گوش پاک کن بر روی آب آگار ۱/۵ درصد قرار داده شدند. در تشتکهای پتری بوسیله پارافیلم مسدود گردید و جوانه زنی آنها به صورت یک روز درمیان بررسی شد. در این تیمار علاوه بر شمارش تلیوسپورهای جوانه زده به شمارش تلیوسپورهایی که تولید بازیدیوسپور کرده بودند نیز پرداخته شد (شکل ۲d) تا میزان اثر این تیمارها بر تولید بازیدیوسپور نیز بررسی شود (Gold & Mendgen 1983a, 1984, Hamzehzarghani & Banihashemi 2002).

در ادامه این بررسی، اثر ۷ تیمار دمایی بر جوانه زنی تلیوسپورها مطالعه شد. این دماها شامل ۲۵ و ۲۳،۲۰،۱۸،۱۵،۱۲،۱۰°C بود. به منظور بررسی اثر نور بر جوانه زنی تلیوسپورها از لامپ فلورسنت با شدت ۳٦۰۰ لوکس استفاده گردید و همانند تیمارهای اوردینیوسپور ٤ تیمار متفاوت برای آنها در نظر گرفته شد. روشنایی ممتد؛ تاریکی ممتد؛ روز فوق العاده کوتاه (روزانه نیم ساعت نوردهی) و روز بلند (روزانه ١٦ ساعت نوردهی). دراین آزمایش ها نیز علاوه بر شمارش تلیوسپورهای جوانه زده، تلیوسپورهایی که تولید بازیدیوسپور کرده بودند نیز شمارش شدند (Anikster 1986, Gold & Mendgen 1983b, 1984, Hamzehzarghani & Banihashemi 2002).

تمام آزمایشات فوق در ٤ تکرار صورت گرفت و از هر تکرار نزدیک به ۱۰۰ اسپور از حداقل ۵ کانون دید متفاوت شمارش به عمل آمد. تجزیه و تحلیل داده ها در برنامه SAS صورت گرفت و بررسی اختلاف میانگین در آزمون دانکن با $P=$ ۰/۰۵ انجام شد.

نتیجه

جوشهای اوردینیوم ۲ هفته پس از مایه زنی به خوبی ظاهر شدند که در شکل شماره 1a این جوشها قابل رویت می باشند در شکل شماره 1c نمای میکروسکوپ پیمایشی نگاره از اوردینیوسپورهای این زنگ به همراه خارهای موجود بر روی سطح آن و در شکل شماره 1b

Archive of SID

www.SID.ir

اوردینیوسپورهای این زنگ و سوراخهای تندشی آن قابل مشاهده می باشد. جوشهای تلیوم ۵ هفته بعد از مایه زنی شکل کامل به خود گرفتند (شکل ۲a). در شکل شماره ۲b، ۲c نمای میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ پیمایشی تلیوسپورهای زنگ باقلا مشاهده می شود.

اثر هشت تیمار دمایی بر جوانه زنی اوردینیوسپورهای زنگ باقلا نشان داد که اوردینیوسپورها در طیف دمایی ۵ تا ۲۵°C به خوبی جوانه می زنند و دمای بهینه تندش آنها ۲۰°C – ۱۵ می باشد. با قرار دادن اوردینیوسپورها در دمای ۳۲°C به مدت ٢٤ ساعت هیچ جوانه زنی مشاهده نشد و برگرداندن این اسپورها به دمای بهینه ۲۰°C سبب جوانه زنی این اسپورها نشد و این امر نشان دهنده مرگ اوردینیوسپورها در این دما بود (جدول شماره ۱).

جدول ۱- میانگین درصد جوانه‌زنی اوردینیوسپورها در دماهای مختلف

Table 1. Urediniospore germination percent at different temperatures

٢٤ ساعت پس از کشت 24h after incubation	٤ ساعت پس از کشت 4h after incubation	دما Temperature ˚C
17f	9f	3
43d	29d	5
64b	58b	10
86a	83a	15
90a	84a	20
56c	40c	25
11f	9f	30
0	0	32

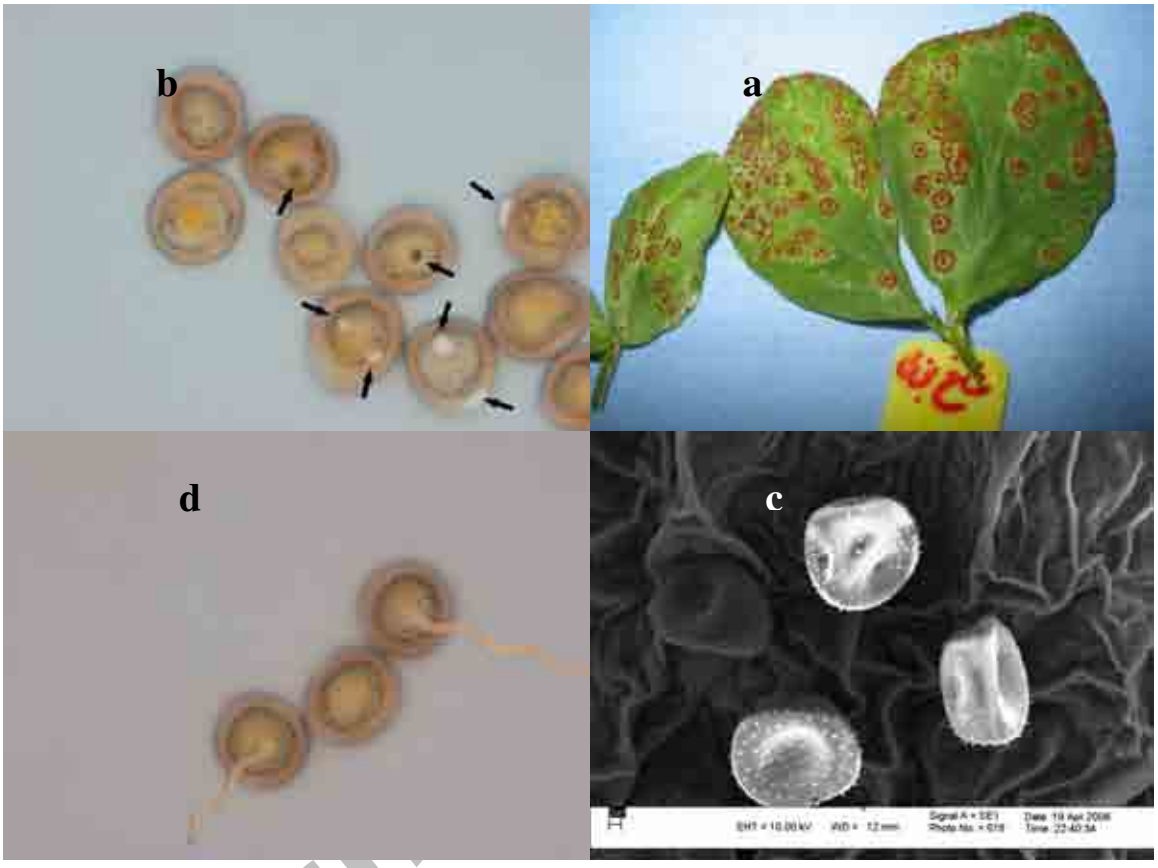
بر اساس آزمون دانکن میانگین‌ها با حروف مشابه در سطح P=۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means followed by the same letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range Test (P=0.05).

بررسی آزمایشات نوری نشان داد که تابش نور بر روی اوردینیوسپورها با لامپ فلورسنت با شدت ٣٦٠٠ لوکس تنها زمانی باعث کاهش درصد جوانه زنی می شود که اسپورها به طور ممتد در مقابل نور قرار گیرند. تجزیه و تحلیل داده ها در برنامه SAS و مقایسه اختلاف میانگین ها براساس آزمون دانکن بین تیمارهای روزبلند، روزکوتاه و تاریکی ممتد اختلاف معنی داری را نشان نداد (جدول شماره ۲).

Archive of SID

www.SID.ir

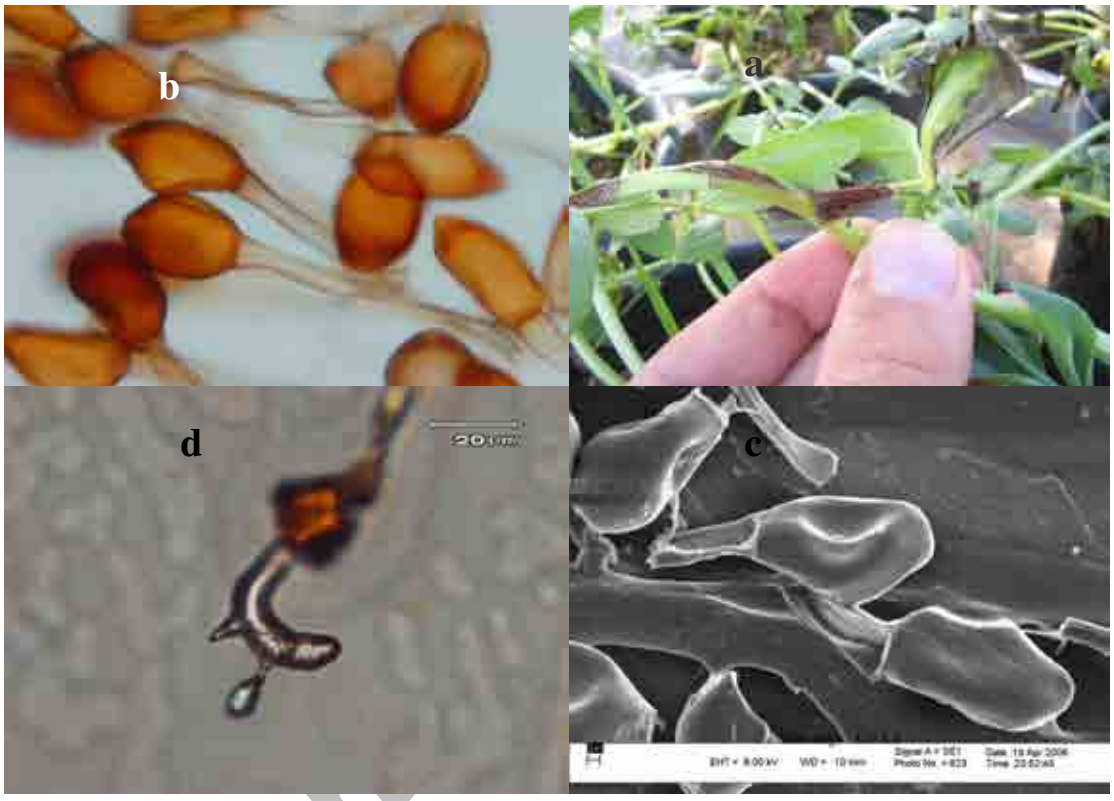


شکل ۱- نماهای مختلف از اوردینیوسپور زنگ باقلا *Uromyces viciae-fabae* a. هاگینه اوردینیوسپور به صورت جوش‌های ریز و دایره مانند؛ b. نمای میکروسکوپ نوری از اوردینیوسپور و سوراخهای جوانه ای (X100)؛ c. نمای الکترون میکروسکوپی پیمایشی از اوردینیوسپور و خارهای موجود در سطح آن، (خط مقیاس = 2µm)؛ d. اوردینیوسپور جوانه زده (X100).

Fig. 1. Features of urediniospore of *Uromyces viciae-fabae* a. Uredinia on broadbean leaves; b. Photomicrograph of faba rust uridiniospores (X100) arrows indicate germ pores; c. Scaning electron micrograph of faba rust urediniospores showing fine echinulations on the surface (scale bar = 2µm); d. germinated urediniospores (X100).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- نمای مختلف از تلیوسپور زنگ باقلا *Uromyces viciea-fabae* a. تلیوم ایجاد شده روی دمبرگ و ساقه در گلخانه؛ b. نمای میکروسکوپ نوری از تلیوسپور (X100)؛ c. نمای الکترون میکروسکوپی پیمایشی از تلیوسپور (خط مقیاس = 2µm)؛ d. جوانه زنی تلیوسپور و تولید بازیدیوم، استریگما و بازیدیوسپور (X100).

Fig. 2. Features of teliospore of *Uromyces viciae-fabae* a. Telia produced on petioles & stem in green house; b. Photomicrograph of faba rust teliospores (X100); c. Scaning electron micrograph of teliospores (scale bar = 2µm); d. Photomicrographs of promycelium showing sterigmata & a basidiospores (X100).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲- میانگین درصد جوانه‌زنی اوردینیوسپورها در تیمار نوری ۳٦۰۰ لوکس

Table 2. Urediniospore germination percent under different photoperiods at 3600 Lux

تاریکی ممتد Continuous darkness	۰/۵ ساعت‌روشنایی 0.5h light	۱٦ ساعت روشنایی ۸ ساعات تاریکی 16h light 8h darkness	روشنایی ممتد Continuous illumination	تیمار Treatments / Time (h)
85a	86a	76b	75b	4
90a	89a	88a	83b	24

براساس آزمون دانکن میانگینها با حروف مشابه در سطح P=۰/۰۵ اختلاف معنی دار ندارند.

Mean followed by the same letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range Test (P=0.05).

نتایج تیمارهای انگیزش تلیوسپورها به جوانه زنی نشان داد که نگهداری تلیوسپورها به مدت ٢٤ ساعت در آب مقطر سترون بیشترین تاثیر بر جوانه زنی تلیوسپورها و همچنین تولید بازیدیوسپور را دارا می باشد و پس ازآن شوک گرمایی بیشترین تاثیر را بر جوانه زنی و تولید بازیدیوسپور دارد (شکل ۳) .

نتایج آزمایشات دمایی نشان داد که تلیوسپورها در طیف ۱۲ تا ۲۳°C جوانه زده و دمای بهینه برای جوانه زنی آنها ۱۸°Cدرجه سانتیگراد می باشد (جدول شماره۳).

بررسی آزمایشات نوری نشان داد که بهترین شرایط برای جوانه زنی تلیوسپورها، در نور لامپ فلورسنت با شدت ۳٦۰۰ لوکس، تیمار روشنایی ممتد و تیمار روز بلند می باشد اما از نظر تولید بازیدیوسپور تیمار روزبلند بهترین شرایط برای تولید بازیدیوسپور می باشد و تاریکی ممتد باعث کاهش جوانه زنی و تولید بازیدیوسپور گردید (شکل شماره ٤).

Archive of SID

www.SID.ir

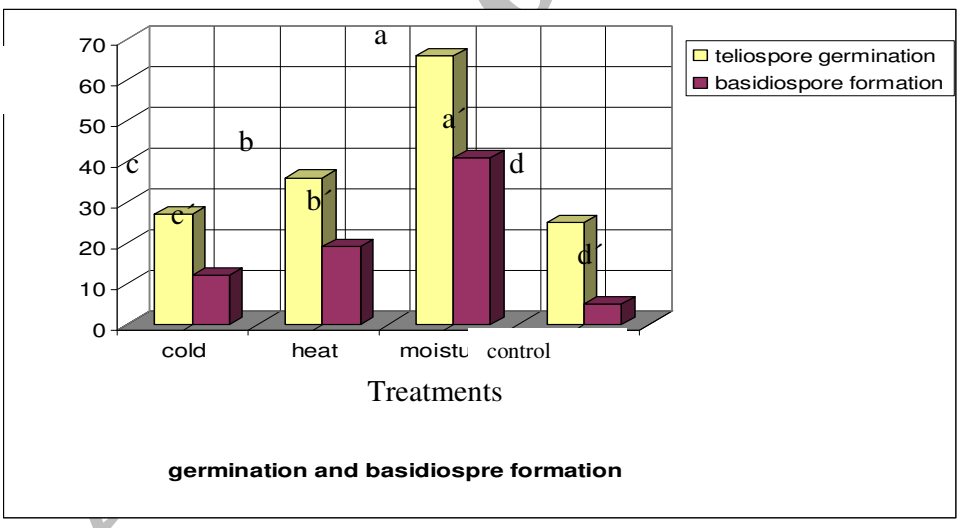
جدول۳- میانگین درصد جوانه زنی تلیوسپورهای *Uromyces viciae-fabae* در دماهای مختلف

Table 3. Average percent germination of teliospores of *Uromyces viciae-fabae* at different temperatures

دما Temperture	درصد جوانه زنی بعد از یک هفته Germination precent after one week
10˚ C	0
12˚ C	12c
15˚ C	50b
18˚ C	65a
20˚ C	46b
23˚ C	8c
25˚ C	0

بر اساس آزمون دانکن میانگین‌ها با حروف مشابه در سطح P=۰/۰۵ اختلاف معنی دار ندارند.

Means followed by the same letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range Test (P=0.05).

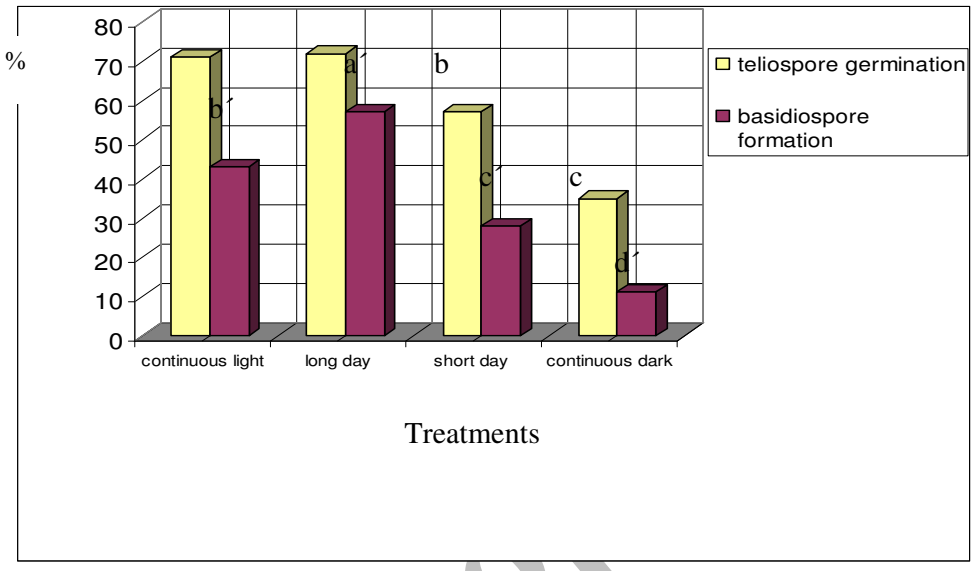


شکل ۳- اثر تیمارهای گرما،سرما، رطوبت دهی و شاهد بر جوانه زنی تلیوسپورها و تولید بازیدیوسپور *Uromyces vicae-faha* پس از ۷ روز.

Fig. 3. Effect of heat, cold & moisture treatments on teliospore germination & basidiospore formation in *Uromyces viciae-fabae* after 7 days.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ٤- اثر تیمارهای نوری بر جوانه زنی تلیوسپورها و تولید بازیدیوسپور *Uromyces vicae-fahae* پس از ۷ روز.

Fig. 4. Effect of photoperiod on teliospore germination & basidiospore formation in *Uromyces viciae-fabae* after 7 days

بحث

در این پژوهش، جوانه زنی اوردینیوسپورهای زنگ باقلا جدا شده از باقلا در دماهای مختلف مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه نتایج این آزمایشات با تحقیقات انجام گرفته در هند (Prasada. & Verma 1948) نشان داد که جوانه زنی اوردینیوسپورهای زنگ باقلا جدا شده از عدس در هند در دماهای ۸، ۱۸ و ۲۹°C به ترتیب برابر با ٤٠، ۸۰ و ۰ درصد بوده اما جوانه‌زنی اوردینیوسپورهای زنگ باقلای خوزستان در دماهای ۱۰، ۲۰ و ۳۰°C به ترتیب برابر با ٦٤، ۹۰ و ۱۱ درصد می باشد.اگرچه دماهای این دو آزمایش با هم تطابق ندارند اما از لحاظ روند افزایش و کاهش میزان جوانه زنی در یک طیف دمایی با هم مشابه می باشند. نتایج این آزمایشات با تحقیقات نگوسی و همکاران (Negussie *et al.*, 2005) که در آفریقا به بررسی اثر

Archive of SID

www.SID.ir

شرایط محیطی بر جوانه زنی اوردینیوسپورهای زنگ باقلا جدا شده از روی عدس پرداخته بودند، نیز مقایسه شد و مشاهده گردید که آنها دمای بهینه جوانه زنی اوردینیوسپورها را ۲۰°C معرفی کرده اند که با نتایج حاصل در این تحقیق مشابه بوده است. همچنین جوانه زنی اوردینیوسپورهای این زنگ در دماهای مختلف با آزمایشات *ژوزف و هرینگ* (Joseph & Hering 1997) در انگلیس مقایسه و مشاهده گردید که میزان جوانه زنی اوردینیوسپورهای این جدایه در دماهای مختلف مشابه با جدایه بررسی شده در انگلیس بوده با این تفاوت که درصد جوانه زنی اوردینیوسپورهای جدایه خوزستان در دمای ۳۰°C به میزان قابل توجهی بیشتر از جدایه بررسی شده در انگلیس بود(۱۱ درصد در مقابل ۳ درصد). علت این تفاوت را می توان فشار شرایط محیطی خوزستان طی سالیان متمادی بر روی این زنگ احتمال داد که این زنگ را مجبور به تطابق خود با شرایط آب و هوایی گرم خوزستان کرده است که در دماهای بالا نیز جوانه زنی مناسبی دارد. با کنار هم قرار دادن اطلاعات فوق می توان چنین نتیجه گرفت که جوانه زنی اوردینیوسپورهای زنگ باقلا تا دمای ۲۰°C حالت صعودی داشته و بعد از دمای ۲۰°C کاهش می یابد. همچنین مشاهده شد نور باعث کاهش جوانه زنی اوردینیوسپورهای این زنگ می‌شود و نقش بازدارنده دارد و نتایج آزمایشات نوری بر روی اوردینیوسپورها با آزمایشات نوری انجام گرفته توسط *ژوزف و هرینگ* (Joseph & Hering 1997) روی اوردینیوسپورهای زنگ باقلا در انگلیس مشابه بود. در انگلیس جوانه زنی اوردینیوسپورها در تاریکی ممتد بیش از ۹۰ در صد و در نور ممتد لامپ ۳۰۰ واتی جوانه زنی اوردینیوسپورها کمتر از ٤٥ درصد گزارش گردید و با بررسی جوانه زنی اوردینیوسپورها در طیفهای مختلف نوری چنین نتیجه گرفتند که نور مادون قرمز باعث کاهش جوانه زنی اوردینیوسپورها می شود (Joseph & Hering 1997). همچنین طبق بررسی های صورت گرفته بر روی اوردینیوسپورهای زنگ زرد غلات مشاهده گردید که اوردینیوسپورهای زنگ زرد شبیه اوردینیوسپورهای زنگ باقلا به نور حساس می باشند و نور باعث کاهش جوانه زنی آن می شود (Maddison & Manners 1972). مطالعات صورت گرفته بر روی *Tranzschelia discolor*، نیز نشان داده است که اوردینیوسپورهای این زنگ به نور حساس بوده و نور هم باعث به تاخیر افتادن جوانه زنی آنها می شود و هم باعث کاهش طول لوله

Archive of SID

www.SID.ir

تندشی اوردینیوسپورهای این زنگ می گردد (Ellison *et al.* 1992). همچنین مطالعه بر روی *Puccinia graminis* نشان داد که اوردینیوسپورهای این زنگ نسبت به نور مادون قرمز حساس بوده و باعث به تاخیر افتادن جوانه زنی ابن اسپورها می گردد(Calpouzos & Chang 1971). مطالعات حمزه زرقانی و بنی هاشمی (Hamzehzarghani & Banihashemi 2002) بر روی اوردینیوسپورهای زنگ بنه، *Pileolaria terebinthi* , نیز نشان داد که نور یک عامل محدود کننده در جوانه زنی این اسپورها می باشد. همانطور که از نتایج اثر نور بر جوانه زنی اوردینیوسپورهای زنگ باقلا در این تحقیق و همچنین اثر نور بر جوانه زنی اوردینیوسپورهای سایر زنگها بر می آید نور یک عامل کاهش دهنده و تاخیر دهنده جوانه زنی اوردینیوسپور غالب زنگها به حساب می آید که از آن می توان به عنوان یک فاکتور مدیریتی استفاده نمود.

در هند اثر دما بر جوانه‌زنی تلیوسپورهای این زنگ مطالعه شده است و نتایج آن از نظر دمای بیشینه، کمینه و بهینه مشابه به نتایج این تحقیق است با این تفاوت که میزان جوانه زنی در دمای بهینه در هند ۲۵ درصد و در این تحقیق ۷۰ در صد بوده است (Prasada. & Verma 1948). علت این تفاوت را می توان عدم انجام تیمارهای رطوبت دهی و یا گرمادهی دانست و همچنین ممکن است تلیوسپورها از جوشهای کاملا رسیده جدا نشده باشد. طبق منابع موجود بررسی تاثیر تیمارهای گرمادهی، سرماهی و رطوبت دهی در جوانه‌زنی تلیوسپورها و اثر آن بر تولید بازیدیوسپور و همچنین بررسی اثر نور بر جوانه‌زنی تلیوسپورها و تولید بازیدیوسپور زنگ باقلا برای اولین بار صورت گرفته است.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تلیوسپورهای زنگ باقلا نیازی به دوره استراحت ندارند و بدون هیچ تیماری قادر به تندش هستند که این نتایج با نتایج *پراسادا و ورما* (Prasada. & Verma 1948) مطابقت دارد. اما دادن تیمارهای رطوبت دهی و گرمادهی باعث افزایش جوانه زنی تلیوسپورها می گردد که با آزمایشات *گلد و مندگن* (Gold & Mendgen 1983a) بر روی *Uromyces appendiculatus* var. *appendiculatus* (Uaa) و همچنین با مطالعات حمزه زرقانی و بنی هاشمی بر روی تلیوسپورهای *Pileolaria terebinthi* مشابهت دارد (Hamzehzarghani & Banihashemi 2002). همچنین *انیکستر* (Anikster 1986) که روی ۵ گونه *Puccinia* و ۳ گونه *Uromyces* تحقیق کرده است بهترین شرایط برای

Archive of SID

www.SID.ir

جوانه‌زنی تلیوسپورها را رطوبت دهی معرفی کرده است. تلیوسپورهای زنگ باقلا بر خلاف تلیوسپورهای زنگ لوبیا (Uaa) و زنگ بنه *P. terebinthi* در روشنایی ممتد (۷۲ درصد جوانه زنی) و تاریکی ممتد (۳۵ درصد جوانه زنی) جوانه زنی مناسبی دارد اما بهترین شرایط برای تولید حداکثر بازیدیوسپور داشتن یک دوره تاریکی است که از این نظر با زنگ لوبیا و زنگ بنه مشابهت دارد (Gold & Mendgen 1983b, Hamzehzarghani & Banihashemi 2002) تحقیقات انیکستر روی ۵ گونه*Puccinia* و ۳ گونه *Uromyces* نشان داد که نور اثری بر میزان جوانه زنی تلیوسپورهای این گونه ها نداشته و تنها در گونه *P. graminis* f. sp. *aveneae* تاریکی باعث کاهش و به تعویق افتادن جوانه زنی تلیوسپورها شد. تلیوسپورهای زنگ باقلا نیز از این نظر شبیه به تلیوسپورهای *P. graminis* f. sp. *aveneae* می باشد.

پیش از این تلیوسپور زنگها را بر اساس نیاز نوری برای جوانه زنی به ۳ گروه تقسیم کرده اند، ۱) در تاریکی ممتد و روشنایی ممتد به طور مساوی جوانه زنی خوبی دارند. ۲) جوانه زنی در تاریکی صورت می گیرد و نور از جوانه زنی تلیوسپورها ممانعت می کند. ۳) تلیوسپورها برای جوانه زنی به نور و تاریکی به طور متناوب نیازمندند اما تاریکی ممتد و روشنایی ممتد باعث کاهش جوانه زنی آنها می شود (Gold & Mendgen 1983b).

بر اساس این طبقه بندی تلیوسپور زنگ باقلا را می توان در گروه ۳ قرار داد و مشاهده شد که تاریکی ممتد باعث کاهش جوانه زنی تلیوسپورها می گردد و روشنایی ممتد باعث کاهش تولید بازیدیوسپور می شود.

سپاسگزاری

نویسندگان از جناب آقای دکتر ضیاالدین بنی هاشمی بخش گیاه پزشکی دانشگاه شیراز و جناب آقای دکتر فرزاد افشاری موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج و جناب آقای دکتر مهرداد عباسی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور به خاطر راهنمایی های ارزنده قدردانی می‌نمایند.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

جهت ملاحظه به صفحات (157-155) متن انگلیسی مراجعه شود.

نشانی نگارندگان: وحید کشاورز توحید، واهه میناسیان و سید علی موسوی جرف، گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز و محمد ترابی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

Archive of SID

www.SID.ir