

بررسی و مقایسه وضعیت خفتگی و جوانه زنی بذر بین سه گونه مهم سس

A study on comparison of seed dormancy and germination in three species of dodder

حمیرا سلیمی و نوح شهرآئین

موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

چکیده

در بررسی حاضر ضمن مطالعه اثر دما و نور بر جوانه زنی و میزان خفتگی بذر سه گونه مهم سس (*Cuscuta planiflora*, *Cuscuta campestris*, *Cuscuta monogyna*)، تاثیر عوامل مختلفی مانند سائیدگی شیمیایی با استفاده از سولفوریک اسید ۹۸ درصد و مکانیکی، لایه بندی یا سرما دهی و طول مدت آن و همچنین تاثیر برخی مواد شیمیایی از قبیل پتاسیم نیترات، آمونیوم سولفات و اوره در شکست خفتگی بذر در گونه های مذکور مورد بررسی قرار گرفت. آزمایشها به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار اجرا گردید. نتایج بدست آمده حاکی از وجود اختلافهایی در زمینه شرایط بهینه جوانه زنی برای سه گونه مذکور بود. همچنین میزان عمق خفتگی در سه گونه مذکور متفاوت بوده و عوامل مکانیکی و شیمیایی و لایه بندی برای هریک از گونه ها در شکست خفتگی بذر تاثیر متفاوتی داشت. بطور کلی نور در جوانه زنی بذور سه گونه مذکور باز دارنده نبود. حتی نور متناوب در گونه *C. monogyna* موجب تحریک جوانه زنی شده است. سولفوریک اسید و پتاسیم نیترات بعنوان ابزارهای شیمیایی در شکست خفتگی موثر بوده و نیز سایش مکانیکی تاثیر بسزایی در برداشت خفتگی داشته است. عامل خفتگی در پوسته بذر بوده و احتمالاً پوسته بذر بطریقه مکانیکی موجب خفتگی گردیده است. در بررسی حاضر همچنین ساختمان سطحی بذر در گونه های مذکور با استفاده از میکروسکوپ الکترونی ترانگارهای (SEM) بررسی و با یکدیگر مقایسه گردید و نیز تاثیر آن بر خفتگی بذر بررسی شد. بذور گونه *C. monogyna* که در مقایسه با دو گونه دیگر بویژه گونه *C. planiflora* پوسته هموارتری داشتند دارای خفتگی کمتری بودند. در گونه *C. monogyna* نیز در مقایسه با دو گونه دیگر به کار بردن

ابزارهای شکست خفگی حتی سولفوریک اسید تاثیر بیشتری در تخریب پوسته بذور و افزایش درصد جوانه زنی داشت. در صورتیکه در بذور گونه *C. planiflora* که دارای آرایش سطحی بسیار خشن و چین خوردگیهای عمیقتری بودند، عوامل و ابزارهای مذکور تاثیر کمتری در شکست خفگی داشتند.

واژه‌های کلیدی: سس، بذور، خفگی، جوانه زنی.

مقدمه

انگل سس گیاهی است یکساله که با بذور تجدید حیات می نماید بذور آن دارای دوره خفگی طولانی است که آن‌ها را قادر می سازد سالها در خاک بصورت زنده باقی مانده و موجب ادامه حیات در طول زمان و سالیان متمادی گردند و بدین ترتیب هر ساله تعدادی از بذور جوانه زده و تولیدآلودگی می نماید.

کاراپتان (Karapetyan 1972) نشان داد بذور سس پس از ۴ الی ۶ سال مدفون شدن در خاک بیشترین جوانه زنی را نمایش داده است. بذور در نزدیک سطح خاک نیز بهتر از بذور در عمق جوانه می زنند و نتیجه آنکه بذور به مدت‌های طولانی در خاک به شکل خفته باقی می مانند.

گونه های مختلف سس از نظر عمق خفگی متفاوت می باشند و وضعیت رویش آنها در شرایط اقلیمی مختلف نیز متفاوت است. بطوریکه آشتون (Ashton 1976) نشان داد بهینه دما برای جوانه زنی بذور *Cuscuta epithymum* ۲۰ درجه سانتیگراد و برای *C. campestris*، *C. lupuliformis* و *C. monogyna* ۳۳-۳۰ درجه سانتیگراد می باشد. دمای بهینه برای بذور *C. campestris* در بررسی حاضر ۲۰ درجه سانتیگراد بدست آمد اما برای همین گونه در کالیفرنیا ۳۳ و ۳۰ درجه سانتیگراد گزارش شده است (Hutchinson & Ashton 1980).

هاچین سون و آشتون (Hutchinson & Ashton 1976) علت خفگی را در بذور سس نمو کامل ماکرواسکلرید در پوسته دانستند.

مداح (۱۹۷۶) زمان ظهور گیاهچه‌های *C. approximata* را در ورامین از اوایل فروردین تا اوایل خرداد می دانست که دامنه دمائی در آن فصل رویش ۲۰-۱۰ درجه سانتیگراد بوده است. ۹۴ درصد از گیاهچه ها در طی یک دوره سه هفته‌ای ظاهر شدند و ۳/۵ درصد از بذور کاشته شده در سال اول و ۱/۱ درصد در سال دوم جوانه زدند.

لیشد (Lyshede 1992) بذور رسیده گونه *C. pedicellata* را با استفاده از میکروسکوپ الکترونی

تراگیلی (TEM) و میکروسکوپ الکترونی ترانگاره‌ای (SEM) تشریح کرده و ساختمان آن را بررسی نمود. وی نشان داد که پوسته بذر از چهار قسمت مختلف تشکیل شده است. در بررسی حاضر سعی شده است شرایط بهینه جهت جوانه زنی هر سه گونه سس و نیز تفاوت‌های بین گونه‌ای تعیین گردد و عامل ایجاد خفتگی نیز مشخص گردد.

روش بررسی

بذور سه گونه سس از اطراف کرج جمع‌آوری و تحت نام‌های *Cuscuta planiflora* (روی یونجه)، *C. campestris* (روی خارشتر) و *C. monogyna* (روی مو) شناسائی شدند. زنده‌مانی (Viability) بذور توسط آزمون تترازولیوم کلراید به صورت قرار گرفتن بذور در محلول ۱ درصد تترازولیوم کلراید با دمای ۳۰ درجه سانتیگراد و تاریکی به مدت ۴۸ ساعت تعیین گردید. انسو و همکاران (Enso et al. 1966). زنده‌مانی برای بذور *C. monogyna* ۹۵ درصد، *C. campestris* ۹۰ درصد و *C. planiflora* ۸۰ درصد تعیین گردید. برای هر آزمایش و در هر تیمار در یک تکرار تعداد ۱۰۰ عدد بذر درون تشتک پتری به قطر ۹ سانتیمتر و کاغذ صافی همراه با ۷ میلی لیتر آب مقطر در چهار تکرار استفاده شد. در آزمایش‌های مربوط به نور متناوب، از شرایط ۱۶ ساعت روشنایی (۵۰۰ لوکس) و ۸ ساعت تاریکی استفاده گردید. همچنین در آزمایش‌های مربوط به مقایسه تاثیر دمای متناوب و ثابت براساس دمای بهینه جوانه زنی برای بذر *C. planiflora* دمای متناوب (۳۰:۲۰) با دوره زمانی ۱۲ ساعت و دمای ثابت ۲۵C و برای دو گونه دیگر دمای متناوب (۲۵:۱۵) با دوره زمانی ۱۲ ساعت و دمای ثابت ۲۰C استفاده شد و در بقیه آزمایش‌ها از شرایط بهینه برای هریک از گونه‌ها استفاده گردید. سرمادهی (chilling) در دمای ۵- تا ۰ درجه سانتیگراد و وجود رطوبت بشکل قرار دادن بذور در شن مرطوب و سترون برای مدت زمانهای تعیین شده و سپس کشت آنها در شرایط بهینه جوانه زنی انجام پذیرفت. تاثیر محلولهای حاوی یون نیتروژن شامل پتاسیم نترات، اوره و آمونیوم سولفات در غلظت 10^{-4} mol با اضافه شدن درون تشتک پتری و پیرامون بذر بررسی گردید. تاثیر سولفوریک اسید نیز در غلظت بالا (۹۸٪) بررسی گردید. زمانهای مختلفی که بذور در اسید قرار گرفت به همان مدت در آب مقطر در چند مرتبه شستشو گردید. جهت تاثیر ساییده شدن مکانیکی پوسته (scarification) بر جوانه زنی بذور از کاغذ سمباده استفاده گردید. مدت زمان ساییده شدن برای هر سه گونه یکسان و حدود یک ساعت بوده است.

آزمایشها به صورت طرحهای فاکتوریل دو و سه عاملی و در قالب کاملاً تصادفی اجرا گردید و مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن در سطح معنی دار ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفت. جهت مشاهده و مقایسه بذور توسط میکروسکوپ الکترونی تراننگاره ای بذور بصورت خشک و نصف شده مورد استفاده قرار گرفت. همچنین بذور ساییده شده و تحت تیمار سولفوریک اسید نیز بصورت خشک و نصف شده (پس از انجام تیمار) مورد استفاده قرار گرفت. نمونه های خشک شده توسط چسب تراننگاره روی دستگاه نمونه گیر میکروسکوپ الکترونی تراننگاره ای جسیانیده شده و سپس توسط دستگاه Gold coater بمدت ۴۵ ثانیه در ۲۵ میکروآمپر پوشش طلا داده شد. نمونه ها در میکروسکوپ الکترونی تراننگاره ای مدل Leitz-AMR 1000 با بزرگنمایی ۵۰ مشاهده گردید.

نتیجه

تعیین دمای بهینه جهت جوانه زنی بذور سس جوانه زنی بذور گونه های مختلف سس در دماهای ۵، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰ درجه سانتیگراد و در تاریکی مورد بررسی قرار گرفت. باتوجه به جدول ۱ مشاهده می گردد که در مجموع جوانه زنی گونه ها در دماهای مختلف دارای تفاوت معنی دار می باشد. تفاوت در میزان جوانه زنی برای هر گونه در دماهای مختلف معنی دار بوده و بطوریکه جوانه زنی بذور از ۱۰ درجه سانتیگراد شروع و تا ۳۵ درجه سانتیگراد پایان می یابد دمای بهینه برای جوانه زنی بذور در *C. monogyna* و *C. campestris* ۲۰ درجه سانتیگراد و برای *C. planiflora* ۲۵ درجه سانتیگراد اندازه گیری شد. (جدول ۱). درصد جوانه زنی برای بذور *C. monogyna* (۵/۳۱ درصد) بیشتر از *C. campestris* (۲/۴۰۶ درصد) بوده و کمترین درصد جوانه زنی مربوط به *C. planiflora* (۱/۵ درصد) می باشد که با یکدیگر تفاوت معنی دار دارند. نتایج نشان داد که بذور گونه *C. planiflora* از نظر وضعیت دمای بهینه جهت رویش با دو گونه دیگر متفاوت است و نیز در این بذور میزان خفتگی بیشتری مشاهده گردید. در مجموع دماهای ۲۵ و ۲۰ درجه سانتیگراد برای هر سه گونه (موردنظر) حرارت بهینه جهت جوانه زنی محسوب گردیده است.

اثر دمای ثابت و متناوب در جوانه زنی بذور

اثر دمای متناوب ۳۰:۲۰ درجه سانتیگراد با دوره زمانی ۱۲ ساعت (۱۲:۱۲) و دمای ثابت ۲۰C

برای بذور *C. planiflora* و دمای متناوب ۲۵:۱۵ درجه سانتیگراد با دوره زمانی ۱۲ ساعت و دمای جدول ۱ - میانگین درصد جوانه زنی بذور سه گونه سس در دماهای مختلف

Table 1. Average percentage of germination for seeds of *Cuscuta* spp at different temperatures

دما (°C)	5	10	15	20	25	30	35	40
Temperature								
گونه Species								
<i>C. planiflora</i>	0j	0j	0.25j	1.5hi	5de	3.5f	1.75h	0j
<i>C. campestris</i>	0j	1.5hi	3.25fg	6d	4.25ef	3.25fg	1hi	0ji
<i>C. monogyna</i>	0j	2gh	7.5c	12a	9.5b	7.75c	1.5hi	0j

بین میانگینهایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند تفاوت در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نیست.

ثابت ۲۰ درجه سانتیگراد برای بذور *C. campestris* و *C. monogyna* مورد بررسی قرار گرفت. باتوجه به جدول ۲ تنها بذور *C. monogyna* در دمای متناوب نسبت به دمای ثابت تفاوت معنی دار در جوانه زنی نشان داده است و تنها در این گونه دمای متناوب بهتر از دمای ثابت موجب خواب شکستگی گردیده است. در این گونه افزایش جوانه زنی در دمای متناوب معنی دار می باشد.

اثر نور متناوب (۸:۱۶) و تاریکی

بطوریکه در جدول ۲ مشخص شده است تفاوت معنی دار برای بذور *C. planiflora* و *C. ampestris* در نور متناوب و تاریکی وجود ندارد و تنها در بذور *C. monogyna* این تفاوت بصورت معنی دار مشاهده می گردد نور متناوب در این گونه محرک جوانه زنی است.

اثر سرمادهی

نتیجه آزمایش اثر سرمادهی در گونه های مختلف و در طول زمانهای متفاوت نشان داد که جوانه زنی بذور هر سه گونه تحت تاثیر سرمادهی با یکدیگر تفاوت معنی دار نشان می دهند.

بطوریکه بذور *C. monogyna* (۲۲/۸۰٪) بیشتر از بذور دو گونه دیگر تحت تاثیر قرار گرفته و در گروه اول قرار می‌گیرد. بذور *C. campestris* (۴/۳۰٪) در گروه دوم و *C. planiflora* (۵۶٪) در گروه سوم تاثیر قرار گرفته است.

جدول ۲- اثر دما (ثابت و متناوب) و نور (تاریکی و نور متناوب) در میانگین درصد جوانه‌زنی بذور

سس

Table 2. Effect of temperature (constant & alternative) and light (dark & alternative light) on average percentage of seed germination.

Temperature (C°)	دما	دمای ثابت	دمای متناوب	تاریکی	نور متناوب
Species	گونه	Constant Temp.	Alternative Temp.	Dark	Alternative Light
<i>C. Planiflora</i>		5.994c	6.250c	6.119c	6.125c
<i>C. campestris</i>		7.649c	8.875c	7.274c	8.250bc
<i>C. monogyna</i>		10.84b	13.63a	9.970b	14.500a

همچنین اثر طول زمان سرمادهی در جوانه‌زنی متفاوت است. بطوریکه بذور هر سه گونه پس از ۴ ماه بیشترین جوانه‌زنی را دارا بوده است (۱۸/۵a٪) و در گروه اول قرار گرفته‌اند. به ترتیب ۳ ماه (۱۲/۲۹b٪) و ۲ ماه (۶/۵c٪) سرمادهی در گروه دوم و سوم قرار گرفته‌اند. جوانه‌زنی بذوری که به مدت ۴ ماه در محیط آزمایشگاه قرار گرفته بود و تیمار سرمادهی بر آنها اعمال نشده بود (۶/۲۵c٪) با بذوری که دو ماه سرما دیده بود تفاوت معنی‌دار نداشته و در گروه سوم قرار گرفته‌اند. ۴ ماه قرار گرفتن بذور در شرایط آزمایشگاه بیش از یک ماه سرمادهی در بالا رفتن جوانه‌زنی موثر بوده است و یک ماه قرار گرفتن بذور در سرما (۲/۰۸۳a٪) کمتر از بقیه تیمارها در شکست خفگی نقش داشته و در گروه چهارم قرار می‌گیرد.

اثر ترکیبات مختلف ازت

بطور کلی اثر ازت در جوانه‌زنی بذور سه گونه مختلف متفاوت بوده است به نحویکه بذور *C. monogyna* (۳/۹۳۸٪) در گروه اول و *C. planiflora* (۱/۲۵٪) در گروه دوم قرار گرفته است. بذور *C. campestris* (۲/۵٪) حد واسطه دو گونه دیگر بوده و تفاوت معنی‌دار با هر دو نشان نمی‌دهد.

نتیجه آزمایش تاثیر ترکیبات مختلف ازت در جوانه‌زنی بذور سس نیز نشان می‌دهد که نیترات

پتاسیم (۴/۸۳٪) در گروه اول تاثیر و سولفات آمونیوم (۱/۷۵٪) و آب مقطر (۱/۶۶۷٪) در گروه دوم قرار می گیرند. اوره (۲/۷۵٪) در بین گروه اول و دوم قرار گرفته است.

اثر سولفوریک اسید و مدت زمان نگهداری بذور در آن و تفاوت بین گونه ای بطور کلی بذور در زمانی که بمدت ۵/۰ و یک ساعت در معرض تیمار سولفوریک اسید قرار می گیرند میزان شکست خفگی بیشتری نسبت به مدت زمان ۱/۵ ساعت دارا می باشند. باتوجه به جدول ۳ بذور *C. monogyna* در ۵/۰ و یک ساعت بطور متوسط ۹۸ درصد جوانه زنی داشته و بذور *C. campestris* حدود ۸۵/۷۵ درصد جوانه زنی در یک ساعت و ۷۱/۷۵ درصد در نیم ساعت نشان داده است. در ۱/۵ ساعت جوانه زنی این بذور به ترتیب به ۷۱ و ۶۱ درصد کاهش یافت. در تمامی تیمارها رشد گیاهچه های *C. planiflora* خوب بوده و تیمار اسید تاثیر سویی بر رشد گیاهچه نداشته است.

جدول ۳- میانگین درصد جوانه زنی در سولفوریک اسید در مدت زمان متفاوت
Table 3. Average percentage of germination for different floatation times in sulfuric acid.

تیمار (ساعت) Treatment (hour)	0.5	1	1.5
گونه Species			
<i>C. planiflora</i>	19.75e	10f	2g
<i>C. campestris</i>	71.75e	85.75b	61d
<i>C. mongyna</i>	97.75a	98.25a	71c
میانگین Average	63.08a	64.66a	44.66b

جدول ۳ همچنین نشان دهنده این مطلب است که مدت زمان ۵/۰ و یک ساعت تاثیر یکسانی در جوانه زنی کل گونه ها داشته و در گروه اول قرار گرفته است در صورتی که مدت زمان ۱/۵ ساعت در گروه دوم قرار گرفته و تاثیر کمتری نسبت به دو زمان فوق در افزایش جوانه زنی داراست.

اثر سائیدگی مکانیکی بر شکست خفگی بذر
با استفاده از کاغذ سمباده پوسته خارجی بذر سائیده گردید و سپس جوانه زنی آنها با شاهد مورد

مقایسه قرار گرفت. سائیدگی موجب افزایش معنی دار جوانه زنی در بذور گردید. و خصوصاً در بذور *C. monogyna* موجب افزایش بیشتری نسبت به دو گونه دیگر شد. بذور *C. campestris* نیز جوانه زنی بیشتری نسبت به بذور *C. planiflora* نشان داده اند (جدول ۴).

جدول ۴- میانگین اثر سائیدگی در درصد جوانه زنی

Table 4. Effect of mechanical scarification on average percentage of germination

Species گونه	Control شاهد	Treatment تیمار
<i>C. planiflora</i>	3.50e	33.75c
<i>C. campestris</i>	6.50e	46.50h
<i>C. monogyna</i>	16.25d	86.00a

مطالعه بذور رسیده توسط میکروسکوپ الکترونی ترانگاره ای

سطح بذور سه گونه *C. planiflora* و *C. campestris* و *C. monogyna* توسط میکروسکوپ الکترونی ترانگاره ای (SEM) مورد مشاهده قرار گرفت. در پوسته بذور *C. planiflora* حفره های نسبتاً بزرگی (نسبت به دو گونه دیگر) مشاهده گردید (شکل ۱). در صورتی که در *C. campestris* اندازه این حفره ها کوچکتر بوده و سطح آن صافتر به نظر می رسد (شکل ۲). در بذور *C. monogyna* اندازه حفره ها بسیار ریز بوده و عمق حفرات نیز کمتر می باشد (شکل ۳).

از مقایسه سه عکس فوق می توان نتیجه گرفت که همراه با بزرگتر شدن بذور سطح آنها صافتر شده و پستی بلندی های آنها کمتر می گردد شکل ۱ و ۴ مبین نازک شدن پوسته و از بین رفتن پستی و بلندی های سطح بذور خصوصاً در بذور *C. planiflora* (شکل ۱) در اثر تیمار با سولفوریک اسید است. بطوریکه حتی شیارها یا شکاف های ناشی از تاثیر اسید بر پوسته قابل مشاهده است. در شکل ۴ پاره شدن پوسته بذور *C. monogyna* در اثر نفوذ اسید نمایش داده شده است و در شکل ۵ که برش عرضی بذور *C. monogyna* می باشد. ضخامت پوسته (Co.) و آندوسپرم اطراف رویان (An.) و قسمتی از رویان (Em.) قابل مشاهده است.

بحث

جوانه زنی بذور سه گونه سس بررسی شده دارای دامنه دمایی از ۱۰ تا ۳۵ درجه سانتیگراد جهت

جوانه‌زنی می‌باشد و این نشان دهنده وسعت پراکنش و ظهور انگل سس در بسیاری از نقاط جهان است. دمای بهینه جهت جوانه‌زنی برای بذور *C. campestris* و *C. monogyna* ۲۰ درجه سانتیگراد و برای *C. planiflora* ۲۵ درجه سانتیگراد تعیین گردید. درصد جوانه‌زنی بذور *C. monogyna* بیشتر از دو گونه دیگر بوده و خفتگی در آن به شدت خفتگی در دو گونه دیگر نیست. همچنین میزان خفتگی و کاهش جوانه‌زنی در بذور *C. planiflora* بیشتر از دو گونه دیگر مشاهده شده است. لازم به ذکر است که در مقایسه میزان خفتگی و اندازه بذر در سه گونه مذکور چنین مشاهده گردید که با افزایش اندازه بذر در این سه گونه میزان خفتگی کاهش یافته است بطوریکه بذر گونه *C. monogyna* که بزرگتر از دو گونه دیگر می‌باشد دارای خفتگی کمتری است و بذر گونه *C. planiflora* که دارای اندازه کوچکتری از دو گونه دیگر است دارای خفتگی طولانی‌تری می‌باشد. بذر گونه *C. campestris* از نظر اندازه و میزان خفتگی حد واسطه دو گونه دیگر است. میزان زنده‌مانی بذور نیز در سه گونه با یکدیگر متفاوت بوده و زنده‌مانی برای *C. monogyna* ۹۵ درصد و برای *C. campestris* ۹۰ درصد و برای *C. planiflora* ۸۰ درصد پس از جمع‌آوری با استفاده از آزمون ترازولیم بدست آمد. پاسخ بذور در برابر شرایط نوری و دمایی مختلف متفاوت می‌باشد بطوریکه نور متناوب تنها در بذور *C. monogyna* نسبت به تاریکی موجب افزایش معنی‌دار جوانه‌زنی گردید و نکته قابل ذکر آن است که نور در جوانه‌زنی این گونه‌ها به عنوان فاکتور بازدارنده عمل نموده است. همچنین دمای متناوب نیز در این گونه موجب افزایش جوانه‌زنی نسبت به دمای ثابت گردیده است. و این مبین این نکته است که در دو گونه دیگر که خفتگی طولانی‌تری دارا می‌باشند دمای متناوب و نور متناوب بعنوان ابزار موثر خفتگی محسوب نمی‌گردند.

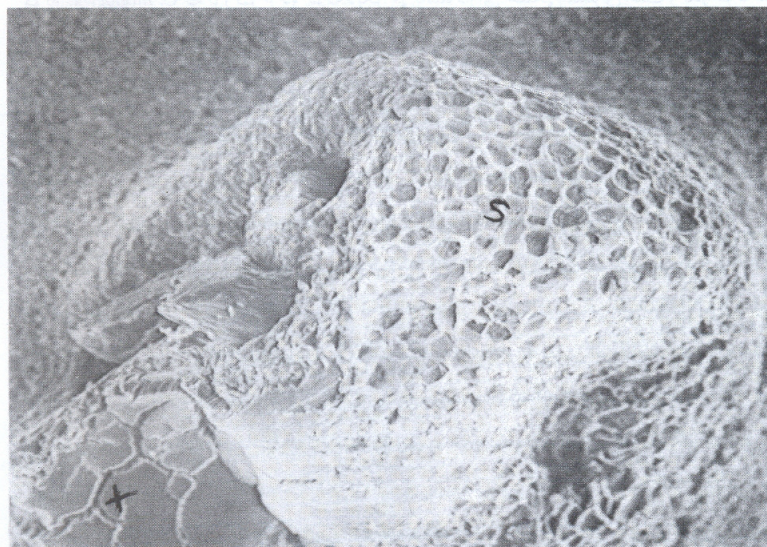
سرمادهی در افزایش جوانه‌زنی به ترتیب در بذور *C. monogyna* و *C. campestris* و *C. planiflora* موثر بوده و در بذوری که خفتگی کمتری داشته (*C. monogyna*) بیشتر موفق بوده است.

هاچین سون و آشتون (۱۹۸۰) زمستان‌گذرانی و سرمادهی (Over wintering) را در شکست خفتگی بذر *C. campestris* بررسی نمودند و نشان دادند که این عامل نمی‌تواند موجب شکست خفتگی بذر به مقدار کافی باشد.

در اثر افزودن ترکیبات مختلف ازت بذور گونه *C. monogyna* بیشتر از دو گونه دیگر افزایش در جوانه‌زنی نشان داده‌اند و پتاسیم نترات و سپس اوره بیشتر از آمونیوم سولفات در شکست خفتگی

موثر بوده‌اند.

سرویاستاوا و چاوهان (Srivastava & Chauhan 1977) نیز نشان دادند که پتاسیم نیترات و آمونیوم نیترات بیشتر از آمونیوم سولفات موجب شکست خفگی می‌گردد. در اثر اضافه‌شدن سولفوریک اسید به بذور گونه‌های *C. monogyna* و *C. campestris* پس از ۵/۰ و یک ساعت قرار گرفتن در سولفوریک اسید جوانه‌زنی بالایی داشته و بطور متوسط بذور گونه *C. monogyna* ۹۸ درصد و *C. campestris* در نیم ساعت ۷۱/۷۵ درصد و در یک ساعت



شکل ۱- سطح بذر *Cuscuta planiflora*. (بزرگ‌نمایی ۵۰X).

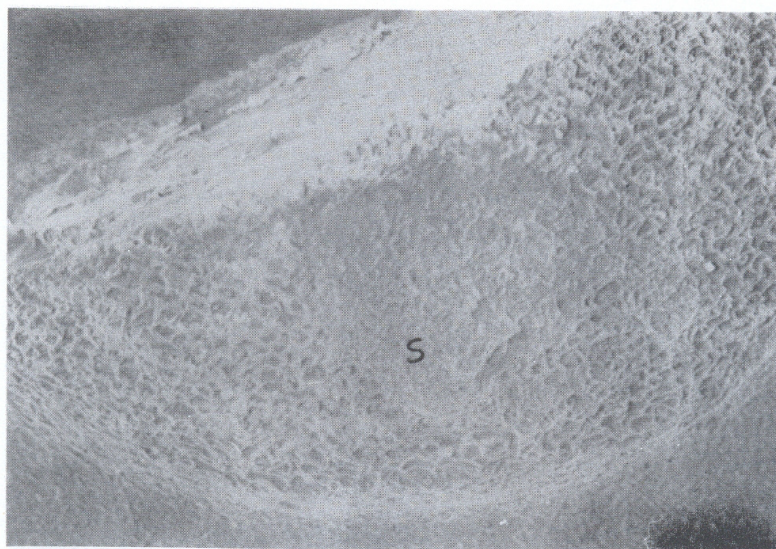
S = آرایش سطحی بذر

X = قسمتهائی از سطح بذر که توسط تیمار سولفوریک اسید تخریب شده و شکافهای ایجاد شده در اثر نفوذ اسید

Fig. 1. Seed surface of *Cuscuta planiflora* (X 50).

S = Ornamentation of seed surface

X = Seed surface destroyed by sulfuric acid

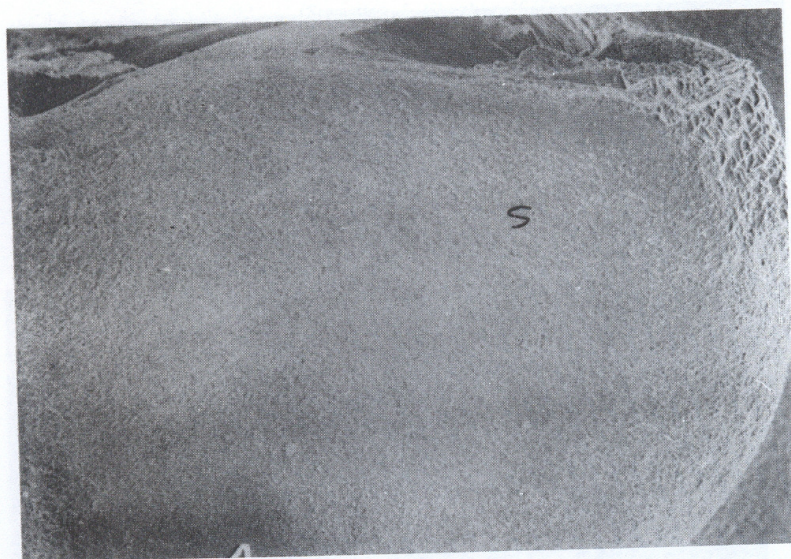


شکل ۲- سطح بذر *Cuscuta campestris* (بزرگنمایی ۵۰X). S = آرایش سطحی بذر

Fig. 2. Seed surface of *Cuscuta campestris* (X 50).

S = Ornamentation of seed surface.

۸۵/۷۵ درصد جوانه‌زنی نشان داده‌اند. در صورتی که بذور گونه *C. planiflora* در ۰/۵ ساعت ۱۹/۷۵ درصد و در یک ساعت قرار گرفتن در اسید ۱۰ درصد جوانه‌زنی نشان داده است. تیمار سولفوریک اسید برای این گونه موفقیت کمتری داشته است. بامشاهده گیاهچه‌های بدست آمده ملاحظه گردید گیاهچه‌های بذور این گونه حتی اگر بذر آنها درون اسید بمدت ۱/۵ ساعت هم قرار گیرند باوجود کمی جوانه‌زنی در بذر رشد خوبی داشته و پس از مدتی قابلیت اتصال به گیاه میزبان را دارند در صورتی که گیاهچه‌های بذور گونه *C. campestris* که برای همان مدت زمان در اسید قرار گرفته بودند ۳۰ درصد و گیاهچه‌های بذور گونه *C. monogyna* ۸۰ درصد کاهش رشد داشته و



شکل ۳- سطح بذر *Cuscuta monogyna* (بزرگ‌نمایی ۵۰ X)

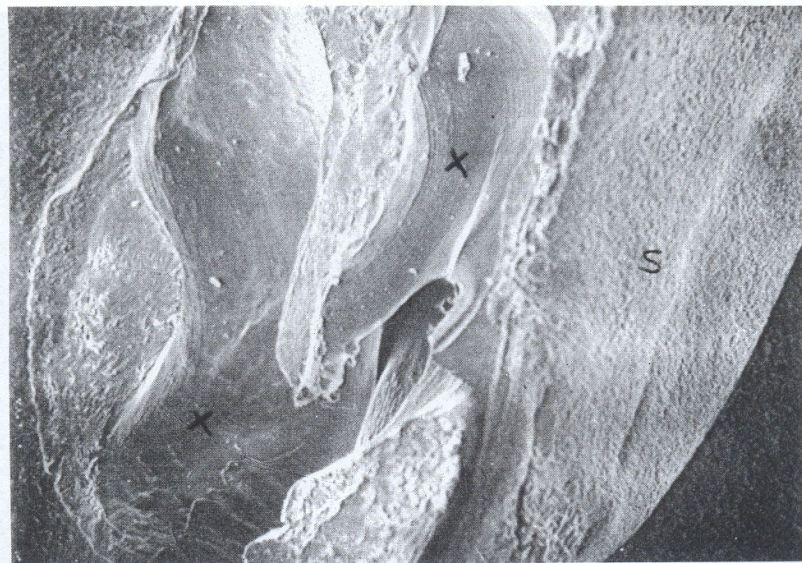
S = آرایش سطحی بذر

Fig. 3. Seed surface of *Cuscuta monogyna* (X 50).

S = Ornamentation of seed surface

بصورت رشته‌های نازک و کوتاه رشد نموده و سپس از بین رفتند. سیتکین (Sitkin 1979) نیز باسولفوریک اسید توانست خفتگی را در بذر *C. campestris* کاهش داده و عامل خفتگی را در غیرقابل نفوذ بودن لایه نرده‌ای پوسته (palisadelayer) بیان نمود.

ساییدگی مکانیکی سطح پوسته بذور نیز در *C. monogyna* بیشتر از *C. campestris* و در این گونه نیز بیشتر از *C. planiflora* در برداشت خفتگی موثر است. بامشاهدات فوق می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که پوسته در بذر *C. monogyna* نازک‌تر و دارای مقاومت کمتر از *C. planiflora* بوده و *C. campestris* در حد واسطه این دو قرار می‌گیرد.



شکل ۴- سطح بذر *Cuscuta campestris* (بزرگ‌نمایی ۵۰X).

S = آرایش سطحی بذر

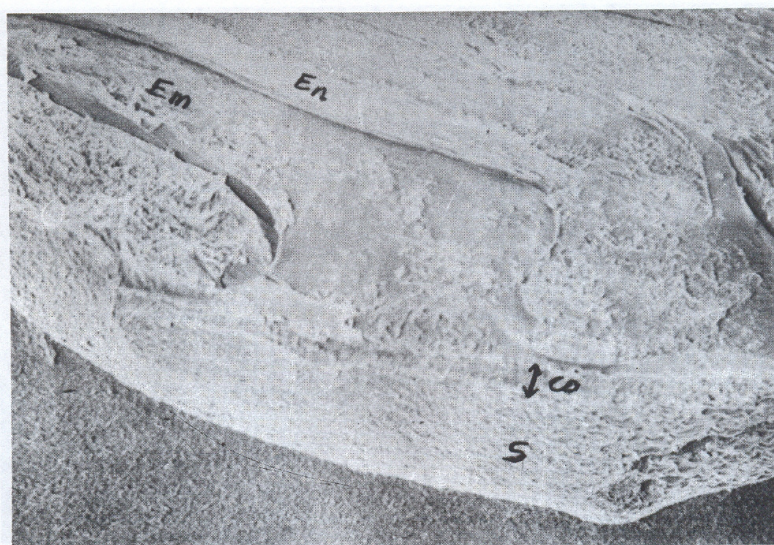
X = قسمتهائی از سطح بذر که توسط تیمار سولفوریک اسید تخریب شده و حفره‌های ایجاد شده توسط نفوذ اسید.

Fig. 4. Seed surface of *Cuscuta campestris* (X 50).

S = Ornamentation of seed

X = Seed surface destroyed by sulfuric acid.

بررسی‌های ساختمان سطح پوسته بذر توسط میکروسکوپ الکترونی ترانگارهای نشان‌دهنده وجود ناهمواریها و پستی و بلندیهای بیشتری در سطح بذور *C. planiflora* که دارای پوسته سختی است می‌باشد. در صورتیکه با افزایش اندازه بذر و نیز کاهش خفتگی در بذور میزان ناهمواریهای سطح پوسته کمتر شده و بذور صافتر می‌باشند. همچنین مشاهده گردید ابزارهای موثر در شکست



شکل ۵- ساختمان داخلی بذر *Cuscuta monogyna* (بزرگنمایی ۵۰X) (بذر نصف شده).

S = آرایش سطح بذر
Em = رویان
En = آندوسپرم
Co = ضخامت پوسته

Fig. 5. Intrastructure of seed of *Cuscuta monogyna* (X 50).

S = Ornamentation of seed surface
Em = Embryo
En = Endosperm
Co = Seed coat

خفتگی در بذور بزرگتر و باسطح هموارتر موفق تر بوده اند.

تفاوت ساختمان سطحی بذور این سه گونه با نظر لیشد (۱۹۹۲ و ۱۹۸۴) و کنیر و همکاران (Knepper et al. 1990) موافق است که نشان داده اند گونه های مختلف سس تفاوت های محسوسی در ساختمان سطحی و آناتومی داشته و این تفاوتها موجب اختلافات چشمگیری در پدیده

جوانه زنی و طولانی شدن خفتگی بذر می گردد. نتایج بدست آمده حاکی از وجود تفاوتی در ساختمان سطحی پوسته بذور سه گونه سس است که باتوجه به اعمال تیمارهایی نظیر ساییده شدن پوسته بذر و تفاوت در پاسخ به اثر آن و نیز اثر سولفوریک اسید در شکست خفتگی عامل خفتگی درون پوسته بذر تعیین شده است. باتوجه به تاثیری که عمل ساییده شدن در برداشت خفتگی دارد می توان پوسته را بعنوان یک سد مکانیکی و نه بعنوان سد در برگیرنده مواد بازدارنده رشد در بیان خفتگی محسوب نمود.

نشانی نگارندگان: حمیرا سلیمی - موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، بخش تحقیقات علفهای هرز - صندوق پستی ۱۴۵۴ - تهران ۱۹۳۹۵ - دکتر نوح شهرآئین - موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، بخش تحقیقات ویروس - صندوق پستی ۱۴۵۴ - تهران ۱۹۳۹۵.

A STUDY ON COMPARISON OF SEED DORMANCY AND GERMINATION IN THREE SPECIES OF DODDER

H. SALIMI and N. SHAHRAEEN

Plant Pests & Diseases Research Institute, Tehran, Iran

In this study three important species of dodder were compared for seed dormancy, optimal light and temperature conditions for germination and superficial structure of seeds. The effect of mechanical and chemical scarification, stratification or chilling and different forms of nitrogen on dormancy breaking was studied. The results showed that there are differences in optimal conditions for germination in three species. The rate of dormancy, the mechanical and chemical factors and stratification did not have similar effect on dormancy breaking in three species. The light had no inhibitory effect on germination, and in *Cuscuta monogyna* the alternative light caused high germination in seeds. Sulfuric acid, potassium nitrate and mechanical scarification (grinding by stone) caused breaking of seed dormancy in all the species. The results showed the cause of dormancy exists in seed coat and probably it caused dormancy by production of mechanical barrier. The seed coat of dodder was investigated by scanning electron microscopy. The seeds in species were different in dormancy and superficial structure of seed. Dormancy in *Cuscuta monogyna* was lower than two other species and its surface of seed was smoother than two other species. Dormancy in *Cuscuta planiflora* was deeper in comparison to two other species. Its surface of seed was rougher than others. The effective factors in dormancy breaking did not have similar affect on three species of dodder.

Key words: *Cuscuta* spp, dodder, seed germination, seed dormancy.

References

- ASHTON, F. M. 1976. *Cuscuta* spp. dodder: A literature review of its biology and control. Bull. Div. Agric. Scien. Univ. Cal. (1) 22 pp.
- ENSO, H. SOLNA and SWEDEN. 1966. Proceedings of the international seed testing Association. The international seed testing association. Wageningen. (Netherlands) 92.
- HUTCHINSSON, J. M. and ASHTON, F. M. 1979. Effect of desiccation and scarification on the permeability and structure of the seed coat of *Cuscuta campestris*, American Bot. 66: 1/40-46.
- HUTCHINSON, J. M. and ASHTON, F. M. 1980. Germination of field dodder (*Cuscuta campestris*). Weed Science 28: 330-333.
- KARAPETYAN, N. O. 1972. The effects of the depth and duration of burial of dodder seeds in the soil on the germination. Izvestiya-selskokhozyaistvennykh Nauk-Armyanskoi- SSR. No. 5: 49-54.
- KNEPPER, D. A., CREAGER, R. A. and MUSSELMAN, L. J. 1990. Identifying dodder seed as contaminants in seed shipments. Seed Science and Technology 18: 731-741.
- LYSHEDE, O. B. 1984. Seed structure and germination in *Cuscuta pedicellata* with some notes on *C. campestris*. Nordic Journal of Botany 4: 669-674.
- LYSHEDE, O. B. 1992. Studies on mature seeds of *Cuscuta pedicellate* and *C. campestris* by electron microscopy. Ann. Bot. 69: 365-371.
- MADDAH, M. B. 1976. Prolonged emergence of dodder (*Cuscuta approximata* Bob.) in alfalfa. Iran. J. Plant Path. 12(3/4): 29.
- SITKIN, R. S. 1976. Parasite-host interactions of field dodder (*Cuscuta campestris*). Cornell University, MSC thesis. pp 64.
- SRIVASTAVA. H. S. and CHAUHAN, J. S. 1977. Seed germination, seedling growth and nitrogen and pigment concentration in dodder as effected by inorganic

nitrogen. Zeitschrift für Pflanzen Physiologie 84(5): 391-398.

Address of the authors: H. SALIMI, Weed Research Department, Plant Pests and Diseases Research Institute, Tehran and Dr. N. SHAHRAEEN, Virology Research Department, Plant Pests and Diseases Research Institute, P. O. Box 1454, Tehran 19395, Iran.