Archive of SID

"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد نهم، شماره ۲، تابستان ۹۹
(ص ۱۳۲-۱۱۹)

Iranian Journal of
Seed Science and Technology
Vol.: 9, No.: 2, Summer 2020
(pp: 119-132)
DOI: 10.22034/ijsst.2019.124848.1255

# مقایسه خراش‌دهی با اسید، چینه سرمایی بر جوانه‌زنی بذر سه رقم زیتون

**عیسی ارجی[1*]، مریم رستمی دستجردئی[2]، محمد گردکانه[3]**

۱. دانشیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران
۲. دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته میوه‌کاری گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
۳. استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۳۰)

**چکیده**

تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر تیمارهای خراش‌دهی شیمیایی با اسیدسولفوریک (۰، ۳، ۶ و ۹ ساعت)، حذف درون‌بر و چینه سرمایی (۰، ۲۱ و ۳۱ روز ) بر درصد جوانه‌زنی بذور ارقام زیتون کرونایکی، زرد و شنگه به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. بالاترین درصد جوانه‌زنی در ارقام زیتون با حذف درون بر و چینه سرمایی بین ۲۱ تا ۳۱ روز بدست آمد بطوریکه بیش از ۸۴ درصد بذور جوانه زدند. خراش‌دهی شیمیایی با اسیدسولفوریک ۹۷ درصد به مدت ۶ تا ۹ ساعت در کلیه ارقام موجب بالاترین درصد جوانه زنی به حدود ۴۰ الی ۵۰ درصد شد. رشد دانهال‌های زیتون نیز با حذف درون‌بر به طورقابل توجهی، به خصوص در رقم زرد افزایش یافت. بیشترین ارتفاع بوته، قطر تنه گیاهچه و طول ریشه در تیمار ۶ ساعت خراش‌دهی با اسید سولفوریک در ۷۵۰ ساعت چینه سرمایی در رقم زرد بدست آمد. با تیمارهای حذف درون‌بر، خراش‌دهی شیمیایی (به طور میانگین ۶ ساعت با اسید سولفوریک)، و چینه سرمایی (به مدت ۳۱ روزساعت) می‌توان درصد جوانه‌زنی و رشد دانهال بذر زیتون را به طور قابل توجهی افزایش داد.

**واژه‌های کلیدی:** بذر، جوانه‌زنی، چینه سرمایی، خراش‌دهی شیمیایی، درون‌بر، زیتون

# Comparison of acid scarification, cold stratification on seed germination of three olive cultivars

**I. Arji[1], M. Rostami Dasgerdee[2], M. Gerdekaneh[3]**

1. Associated of Professor of Crop and Horticultural Science Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kermanshah, Iran.
2. Graduated MSc student of Pomology of Horticultural Department, Agricultural College, Islamic Azad Karaj Unit.
3. Assistant of Professor of Crop and Horticultural Science Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kermanshah, Iran.
(Received: Jan. 06, 2019 – Accepted: May. 20, 2019)

**Abstract**

Present study was conducted to evaluate the effects of chemical scarification (**S**ulphuric acid 97% for 0, 3, 6 and 9 h at 25°C), removal of endocarp and cold stratification (0, 21 and 31 days at 10°C) treatments on percentage and rate of seed germination of olive cultivars (Koroneiki, Zard and Shengeh). A factorial experiment was used based on a completely randomized design with three replications. Results indicated that the chemical scarification treatments and removal endocarp followed by an adequate stratification period can increase seed germination significantly. The best results obtained by removal endocarp treatments. The highest germination percentage of cv. Koroneiki obtained after Cold stratification treatments for 21 days (up to 93%). The best result for cv. Shengeh and cv. Zard observed following Cold stratification treatments for 31 days (85.55% and 84.44 respectively). The highest germination percentage of cv. Koroneiki obtained after 97% sulfuric acid solution treatments for 6 h (49.67%). Treating seeds of this cultivar by 97% sulfuric acid for longer period resulted in damage to embryo and no seedlings emerged after these treatments. The best result for cv. Shengeh observed following 97% sulfuric acid treatment for 9 h (42.34%) cv. Zard observed following 97% sulfuric acid treatment for 6 h (40.23%). The least germination rate and percentage was observed in control treatments. Growth of olive seedlings also increased by scarification, removal endocarp Cold stratification treatments significantly. Results suggested that removal endocarp and chemical mechanical scarification treatments can improve germination percentage and seedling growth of olive cultivars.

**Key word:** olive, seed, endocarp, germination, chemical scarification, stratification.

* Email: issaarji@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID



## مقدمه

زیتون (*Olea europaea* L.) درختی همیشه سبز و مقاوم به خشکی و متعلق به خانواده oleaceae می‌باشد. منشأ آن حوضه دریای مدیترانه و یکی از مهم‌ترین درختان میوه‌ای است که به صورت تجاری در مناطق با آب و هوای مدیترانه‌ای کشت می‌شود (Zohary and Spiegel Roy, 1975). درخت زیتون یکی از گیاهان باستانی است که کشت کار آن از زمان‌های قدیم در بسیاری از کشورها از جمله ایران رایج بوده است (Besnard *et al.*, 2002). امروزه روغن زیتون به علت داشتن چربی‌های غیراشباع و نقش آنتی‌اکسیدانی آن در بدن نسبت به سایر روغن‌های گیاهی در دنیا از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (Imani, 2011). با توجه به تقاضای روزافزون تولیدکنندگان زیتون به استفاده از نهال‌های پیوندی، نیاز به پایه‌های مناسب و سالم ضروری می‌باشد. با استفاده از پایه‌های زیتون می‌توان صدمه سرمازدگی را به حداقل رساند، عملکرد درخت را بهبود بخشید و موجب افزایش مقدار روغن در زیتون شد (Rugini *et al.*, 2001).

جوانه‌زنی بذرهای زیتون دشوار و درصد جوانه‌زنی آن کم می‌باشد، زیرا لایه سخت پوسته بذر (درون‌بر) اطراف بذرهای زیتون به عنوان یک مانع فیزیکی عمل می‌کند و انتشار آب و گازها را با بذر محدود می‌نماید. پوشش سخت بذر زیتون نیز ممکن است به عنوان مانع مکانیکی توسعه و جوانه‌زنی رویان عمل کند (Zuccherelli and Uccherelli, 2002). علاوه بر این، درون‌بر و پوشش بذرهای زیتون ممکن است حاوی مواد شیمیایی جلوگیری کننده از جوانه‌زنی بذرها باشد (Orinos and Mitrakos, 1991). گزارش کردند که جوانه‌زنی بذر زیتون حتی پس از بین بردن پوشش سخت بذر محدود است (Voyiatzis and Pratisa, 1994). پس از مشاهده جوانه‌زنی کم و نامنظم بذر اسکارافیته شده به این نتیجه رسیدند که ساختارهای اطراف بذر زیتون ممکن است عوامل محدود کننده توسعه جنین باشد. شرایط داخلی بذر که مانع از جوانه‌زدن می‌شود، خواب اولیه گفته می‌شود. از مهمترین دلایل این خواب می‌توان به موارد نارس بودن جنین، خواب فیزیولوژیکی یا خواب برنامه‌ریزی شده زمستانه، وجود مواد بازدارنده در بافت‌های بذر و وجود پوشش‌های سخت بذر اشاره نمود (Hashemi Dezfoli and Agha Alikhani, 1999). به طور کلی شکستن خواب بذور پوست سخت با روش‌های خراش‌دهی مکانیکی، خراش‌دهی شیمیایی (Hashemi Dezfoli and Agha Alikhani, 1999)، خراش‌دهی با آب گرم یا شستشو یا خیساندن (Imani, 2011) و چینه سرمایی (سرمادهی مرطوب) انجام می‌شود.

صادقی و ابوطالبی (Sadeghi and Aboutalebi, 2010) به منظور بررسی و بر طرف ساختن خفتگی فیزیکی و مکانیکی بذرهای زیتون از تیمارهای خراش‌دهی با اسیدسولفوریک، جیبرلیک اسید، خیساندن در آب، حذف کامل درون‌بر (توسط گیره نجاری) و چینه سرمایی استفاده و بیان داشتند که بهترین تیمار برای رفع خفتگی بذرهای زیتون (رقم کرونایکی) تیمار حذف کامل درون‌بر همراه با چینه سرمایی در دمای ۱۰ - ۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ روز بود. ابوقائد (Abu-Qaoud, 2005) به بررسی جوانه‌زنی بذر رقم آربکین تحت تاثیر تیمارهای خراش‌دهی، قرار دادن در آب گرم و کشت آندوسپرم در شرایط درون شیشه‌ای پرداخت و نشان داد که هم درون‌بر و هم آندوسپرم به عنوان موانع جوانه‌زنی بذر زیتون عمل می‌کنند. رستمی و شهسوار (Rostami and Shahsavari, 2009) اظهار کردند که استفاده از اسیدسولفوریک ۹۷٪ به مدت ۶ ساعت، بیشترین درصد جوانه‌زنی را برای رقم کرونایکی (۷۳٪) ایجاد کرد، اما برای رقم آربکین استفاده به مدت ۹ ساعت باعث بیشترین درصد جوانه‌زنی (۶۹/۵٪) شد. ابوطالبی و همکاران (Aboutalebi *et al.*, 2012) در تحقیقات خود برای جوانه‌زنی بذر عناب وحشی به این

www.SID.ir

Archive of SID



نتیجه رسیدند که، استفاده از تیمار اسکاراتیفه شیمیایی با اسیدسولفوریک خوب بوده، اما بهترین نتیجه که باعث جوانه‌زنی ۷۸/۸٪ درصد بذر عناب وحشی شد، استفاده از ۳ هفته استراتیفه در دمای ۵-۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در داخل کشور بیشترین تحقیقات انجام گرفته در خصوص جوانه‌زنی بذر در مورد ارقام خارجی زیتون بوده است و تحقیقاتی کمتری در خصوص مطالعه تولید ارقام بومی زیتون از طریق بذر صورت گرفته است. از اینرو با توجه به سازگاری و مقاومت ارقام بومی در برابر تغییرات و شرایط آب و هوائی کشور، لزوم اجرای این طرح حائز اهمیت است. در این پژوهش هدف بررسی و ارزیابی عکس العمل ارقام بومی و خارجی زیتون نسبت به جوانه‌زنی جهت استفاده به عنوان پایه می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش با هدف بررسی و ارزیابی جوانه‌زنی ارقام بومی و خارجی زیتون جهت استفاده به عنوان پایه در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، طی دو آزمایش انجام شد. آزمایش اول به صورت آزمایش فاکتوریل (با سه فاکتور رقم، استفاده از اسید و چینه سرمایی) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و۳۰ بذر در هر واحد آزمایشی اجرا شد. آزمایش دوم به صورت فاکتوریل با دو فاکتور (رقم و چینه سرمایی) روی بذوری که پوسته سخت آن‌ها حذف شده بود انجام شد. میوه‌های مورد نیاز جهت تهیه بذر از ارقام زرد، شنگه و کرونائیکی از ایستگاه تحقیقات زیتون سرپل ذهاب در شهرستان کرمانشاه در اواخر شهریور ۱۳۹۱ تهیه گردید. توده‌های بذری جمع‌آوری‌شده از گیاهان مادری در مرحله بالغ (سبز مایل به زرد) برداشت شدند (Lagarda *et al.*, 1983). قسمت گوشتی حذف و پس از استخراج بذر، برای از بین بردن روغن اطراف آن، بذر، در محلول سود ۲٪ به مدت ۳۰ دقیقه خیسانده شدند (Hartmann *et al.*, 2001). بذرهای استخراج شده را در آب غوطه‌ور نموده و بذرهای پوک حذف شدند. بذرهای شسته را در هوای آزاد خشک کرده و در شرایط خشک و سرد ذخیره گردید. فاکتورهای مورد مطالعه به منظور بررسی و برطرف ساختن خفتگی فیزیکی و مکانیکی بذرها در آزمایش اول عبارت بودند از:

۱- خراش‌دهی با اسیدسولفوریک ۹۷٪ به مدت ۳، ۶ و ۹ ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، برای این منظور مخلوط بذر و محلول اسید به نسبت ۲:۱ در نظر گرفته شد. برای جلوگیری از تجمع ترکیبات تیره رزین، مخلوط در طول دوره تیمار به هم زده شدند (Hartmann *et al.*, 2001).

۲- چینه سرمایی در دمای ۱۰-۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۱ و۳۱ روز در یخچال انجام شد که تیمار بدون چینه سرمایی به عنوان شاهد در نظر گرفته شد.

۳- رقم سه رقم شنگه، کرونایکی و زرد در این آزمایش مورد بررسی قرار گرفتند.

در آزمایش دوم پس از حذف کامل درونبر (توسط گیره نجاری) بذرو تحت تیمار چینه سرمایی قرار گرفتند. بعد از اعمال تیمارها و خراش‌دهی، بذرها را در جریان شیر آب شهری به مدت ۴۸ ساعت قرار داده که پس از هر ۱۲ ساعت آب آن تعویض شد. پس از استراتیفیه کردن، سطح تمام بذور با قارچکش کاربندازیم به میزان ۲ در هزار و به مدت ۱۰ دقیقه ضدعفونی شدند و در گلدان‌های پلاستیکی حاوی ماسه در عمق ۲ سانتی‌متری کشت و در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۵٪ نگهداری شدند (Abu-Qaoud, 2005). در طول دوره جوانه‌زنی بذرها هر۴ روز یک‌بار یادداشت‌برداری صورت گرفت. صفت‌های مورد مطالعه شامل درصد سبز شدن بذر، ارتفاع گیاهچه، تعداد و طول ریشه (با خط‌کش)، وزن تر ریشه، وزن تر شاخساره، وزن خشک ریشه، وزن خشک شاخساره (با ترازوی دیجیتال) و تعداد برگ بود. خشک کردن نمونه‌ها با استفاده از آون به مدت ۴۸ ساعت انجام شد. تجزیه داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین آنها با استفاده از آزمون چند

www.SID.ir

Archive of SID



دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال خطای ۵٪ صورت گرفت.

## نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثر اصلی رقم، تیمار خراش‌دهی با اسید و تیمار چینه سرمایی و اثرات دوگانه (رقم در خراش‌دهی با اسید، رقم در چینه سرمایی و چینه سرمایی در خراش‌دهی با اسید) و اثر سه‌گانه (رقم در چینه سرمایی در خراش‌دهی با اسید) بر درصد بذور سبز شده، ارتفاع و قطر تنه گیاهچه، تعداد برگ، طول ریشه، وزن تر ریشه و شاخساره و وزن خشک ریشه و شاخساره معنی‌دار بود. این نتایج بیانگر این است که جوانه‌زنی در ارقام مورد بررسی پاسخ‌های متفاوتی به تیمارهای خراش‌دهی اسیدسولفوریک و سرما نشان می‌دهند. رستمی و شهسوار (Rostami and Shahsavari, 2009) اثر تیمارهای خراش‌دهی شیمیایی بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر ارقام زیتون آربکین و کرونایکی بررسی و نشان دادند که تیمار خراش‌دهی شیمیایی به دنبال دوره چینه سرمایی مناسب، می‌تواند جوانه‌زنی بذر را به طور قابل توجهی افزایش دهد.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر تیمار چینه سرمایی و خراش‌دهی با اسیدسولفوریک بر صفات جوانه‌زنی و رشدی گیاهچه ارقام زیتون

Table 1- Analysis of variation of cultivar and stratification on seed germination and growth characteristics of olive seedlings

| منابع تغییرات S.O.V | درجه آزادی df | میانگین مربعات Mean squares | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | درصد بذر سبز شده Germinated Seed % | ارتفاع Height | قطر تنه Trunk Diameter | تعداد برگ Leaf Number | طول ریشه Root Length | وزن تر ریشه Root Fresh Weight | وزن تر شاخساره Shoot Fresh Weight | وزن خشک ریشه Root Dry Weight | وزن خشک شاخساره Shoot Dry Weight |
| رقم Cultivar | 2 | 452.5** | 25.7** | 0.84** | 3.1* | 57.5** | 0.01** | 0.009** | 0.001** | 0.007** |
| تیمار اسید Acid Treatment | 3 | 6951.3** | 316.9** | 3.39** | 485.8** | 1311.5** | 0.29** | 0.19** | 0.01** | 0.03** |
| رقم×اسید Acid *Cultivar | 6 | 72.9** | 4.8** | 0.06** | 5.4* | 6.8** | 0.006** | 0.006** | 0.0001** | 0.005** |
| تیمار سرمادهی Chilling Treatment | 2 | 1346.8** | 856.4** | 13.68** | 320.4** | 3143.7** | 0.19** | 0.6** | 0.009** | 0.01** |
| سرما×رقم Chilling * Cultivar | 4 | 52.8** | 23.6** | 0.27** | 4.4* | 38.2** | 0.01** | 0.01** | 0.001** | 0.004** |
| سرما×اسید Chilling * Acid | 6 | 456.1** | 50.6** | 0.85** | 34.6** | 169.4** | 0.03** | 0.04** | 0.002** | 0.01** |
| رقم×اسید×سرما Chilling*Acid*Cultivar | 12 | 56.7** | 5.5** | 0.02** | 5.0* | 6.0** | 0.01** | 0.009** | 0.001** | 0.003** |
| خطا Error | 72 | 11.86 | 0.88 | 0.003 | 3.1 | 2.4 | 0.001 | 0.001 | 0.0001 | 0.0002 |
| ضریب تغییرات (٪) Coefficient of Variation | 18.74 | 12.53 | 7.57 | 18.67 | 10.01 | 11.25 | 12.95 | 20.09 | 16.79 | |

*و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪، ns = عدم وجود اختلاف معنی‌دار آماری.

* and ** are significant at the 0.05 and 0.01 levels of probability and, ns is non-significant.

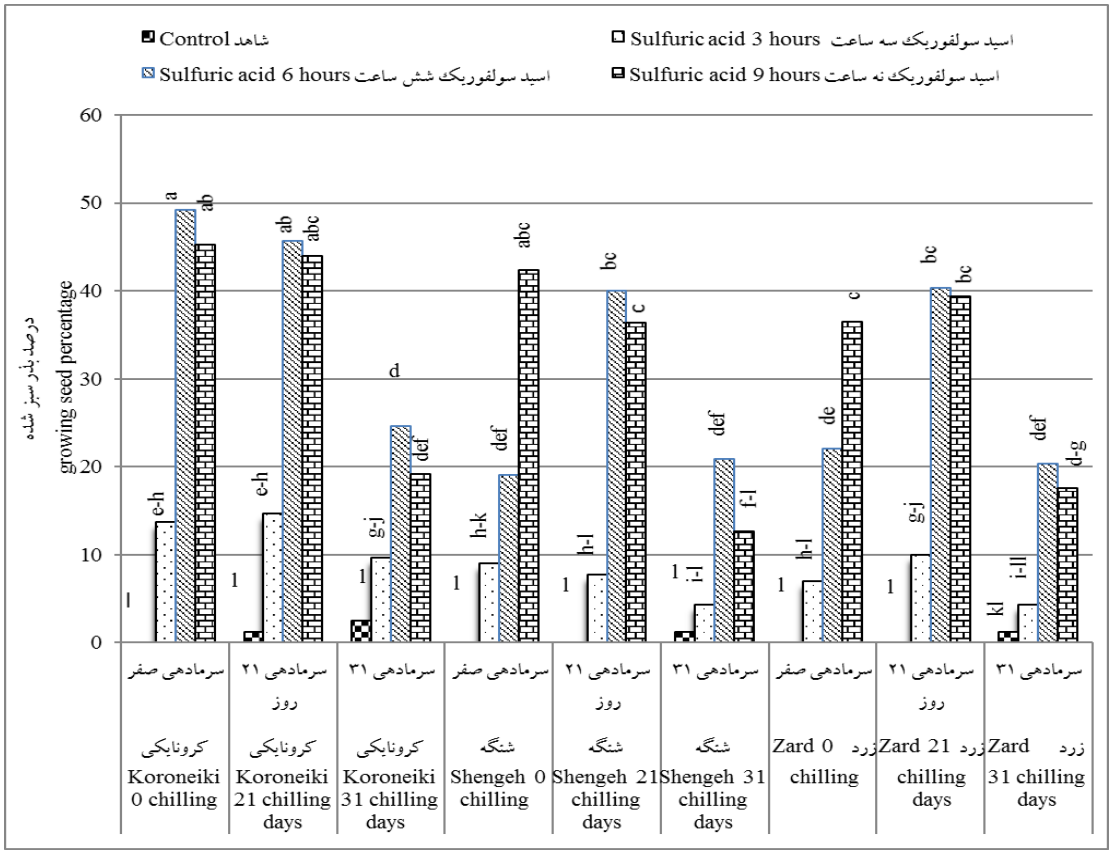
مقایسه میانگین داده‌های حاصل نشان می‌دهد که اثر متقابل سه‌گانه تیمار اسیدسولفوریک، مدت سرمادهی و رقم بر درصد سبز شدن بذور معنی‌دار بود، به نحوی که بیشترین درصد سبز شدن بذور در رقم کرونایکی در تیمار ۵۰۰ ساعت سرمادهی در تیمار ۶ ساعت اسید (۴۹/۶۷٪) بدست آمد که با تیمارهای رقم کرونایکی در ۹ ساعت خراش‌دهی

www.SID.ir

Archive of SID



با اسید در صفر ساعت سرمادهی، تیمار رقم کرونایکی در ۲۱ روز سرمادهی در ۹ ساعت خراش‌دهی با اسید، تیمار رقم کرونایکی در ۳۱ روز سرمادهی در ۶ ساعت خراش‌دهی با اسید و تیمار رقم شنگه در ۹ ساعت خراش‌دهی با اسید در صفر ساعت سرمادهی در گروه مشترکی قرار گرفته ولی با بقیه تیمارها اختلاف معنی‌دار آماری داشت. کمترین درصد سبز شدن بذور در هر سه رقم در تیمار بدون اسید و بدون سرمادهی ثبت شد (شکل ۱).




شکل ۱- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش‌دهی با اسیدسولفوریک بر درصد بذر سبز شده ارقام زیتون

Figure 1- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seed % Emerged of Olive Cultivars

شاهی و همکاران (Shahi *et al.*, 2009) اثر خراش‌دهی شیمیایی بر شکستن خواب بذر ناشی از پوسته سخت بذر و بررسی نیاز سرمایی بذرهای چهار ژنوتیپ وحشی زیرجنس Cerasus از جنس Prunus انجام و نتایج آنها نشان داد که ژنوتیپ محلب بیشترین میزان جوانه‌زنی را داشت. بیشترین میزان جوانه‌زنی محلب در اثر اعمال سرمادهی به مدت ۱۲۰روز به میزان ۶۳٪ به دست آمد و سرمادهی به مدت کمتر موجب کاهش جوانه‌زنی بذرها گردید. در مطالعه‌ای برای جوانه‌زنی بذر عناب وحشی (*Ziziphus spina-christi*) بهترین نتیجه که باعث جوانه‌زنی ۷۸/۸٪ درصد بذر این گیاه شد، استفاده از ۳ هفته چینه سرمایی در دمای ۵-۴ درجه سانتی‌گراد و ۳۰ دقیقه اسیدسولفوریک بود (Aboutalebi *et al.*, 2012).

بیشترین ارتفاع گیاهچه رقم زرد در تیمار ۳۱روز سرمادهی در ۳ ساعت خراش‌دهی با اسید با میانگین ۱۷/۶۷ سانتی‌متر بدست آمد و کمترین ارتفاع گیاهچه در هر سه رقم در تیمار بدون سرما و تیمار بدون اسید مشاهده شد (شکل ۲). اثر متقابل سه‌گانه تیمار اسیدسولفوریک، مدت سرمادهی و

www.SID.ir

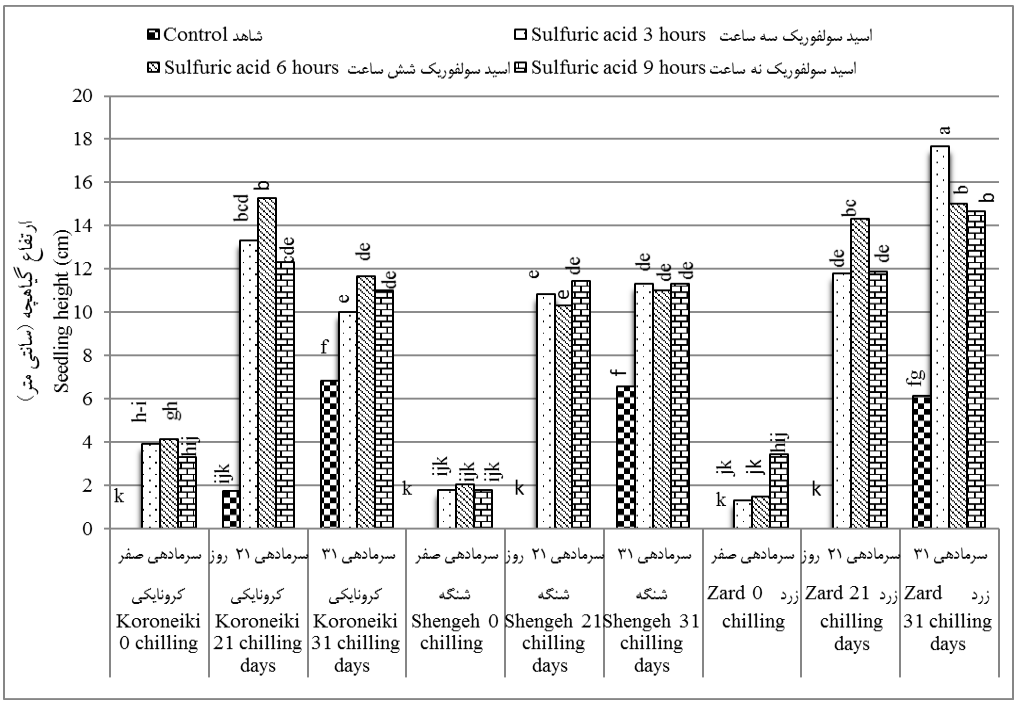
Archive of SID



رقم بر قطر تنه گیاهچه معنی‌دار بوده به نحوی که بیشترین قطر تنه گیاهچه در تیمارهای ۶ ساعت خراش‌دهی با اسید در ۳۱ روز سرمادهی در رقم زرد ثبت شد (۱/۸۶ میلی‌متر) که با تیمارهای ۹ و ۳ ساعت خراش‌دهی با اسید هر دو در ۳۱ روز چینه سرمایی در رقم زرد در گروه مشترکی قرار داشتند. کمترین قطر تنه در هر سه رقم و در تیمار بدون اسید و سرما حاصل شد (شکل ۳). حیدری و همکاران (Heidari *et al.*, 2008) به بررسی اثر خراش‌دهی شیمیایی و چینه سرمایی بر روی جوانه‌زنی بذرهای دو گونه آلو (*Prunus scoparia and Prunus webii*) پرداختند و نشان دادند که ترکیب دو روش چینه سرمایی و خراش‌دهی اسیدسولفوریک بر روی جوانه‌زنی بذرهای دو گونه آلو مؤثر است، بهترین جوانه‌زنی در گونه (*P. scoparia*) با ۹۴٪ درصد و در گونه (*P. webii*) ۸۲/۵٪ درصد بود.

باندینو و همکاران (Bandino *et al.*, 1999) نیز گزارش دادند که تیمارهای خراش‌زنی شیمیایی منجر به جوانه‌زنی بهتر بذر زیتون می‌شود. بهره‌وری بالاتر از تیمارهای اسیدسولفوریک ممکن است با توجه به تماس بهتر و یکنواخت‌تر، از عامل شل شدن لایه درون‌بر سخت بذر است.

مقایسه میانگین نتایج بدست آمده نشان داد که اثر متقابل تیمارهای رقم، اسیدسولفوریک و سرمادهی بر تعداد برگ، طول و وزن تر ریشه در گیاهچه‌ها معنی‌دار بوده به نحوی که بیشترین تعداد برگ در گیاهچه‌ها در رقم زرد در تیمار ۳ ساعت خراش‌دهی با اسیدسولفوریک در ۳۱ روز سرمادهی و تیمار ۹ ساعت خراش‌دهی با اسید در ۲۱ روز سرمادهی (هر دو دارای میانگین تعداد برگ ۱۴/۶۷ بودند)، بدست آمد (شکل ۴). بیشترین طول ریشه در رقم زرد در تیمار ۶ ساعت خراش‌دهی با اسید در ۳۱ روز سرمادهی (۲۹ سانتی‌متر) ثبت شد (شکل ۵). بیشترین وزن تر ریشه در رقم زرد در تیمار ۹ ساعت خراش‌دهی با اسید در ۲۱ روز سرمادهی (۰/۵۵ گرم) ایجاد شد (شکل ۶). کمترین تعداد برگ، طول و وزن تر ریشه در گیاهچه در هر سه رقم و در شرایط بدون تیمار با اسید و تیمار سرما مشاهده شد (شکل‌های ۴، ۵ و ۶).



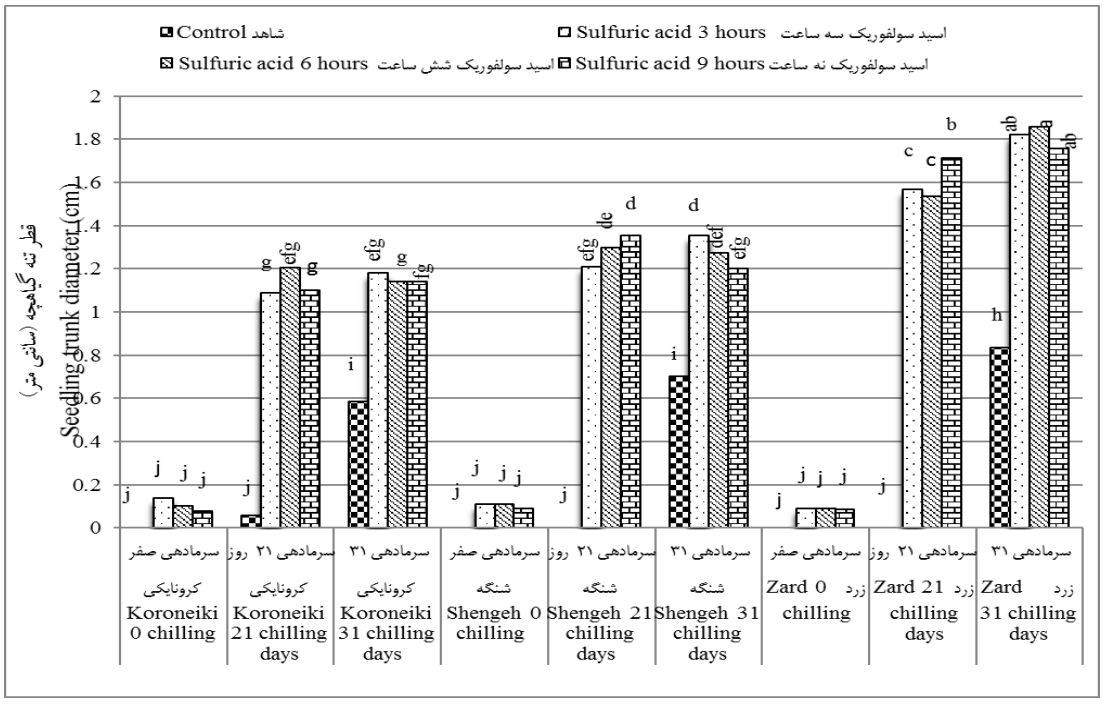

شکل ۲- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش‌دهی با اسیدسولفوریک بر ارتفاع گیاهچه ارقام زیتون

Figure 2- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seedling Height of Olive Cultivars

www.SID.ir

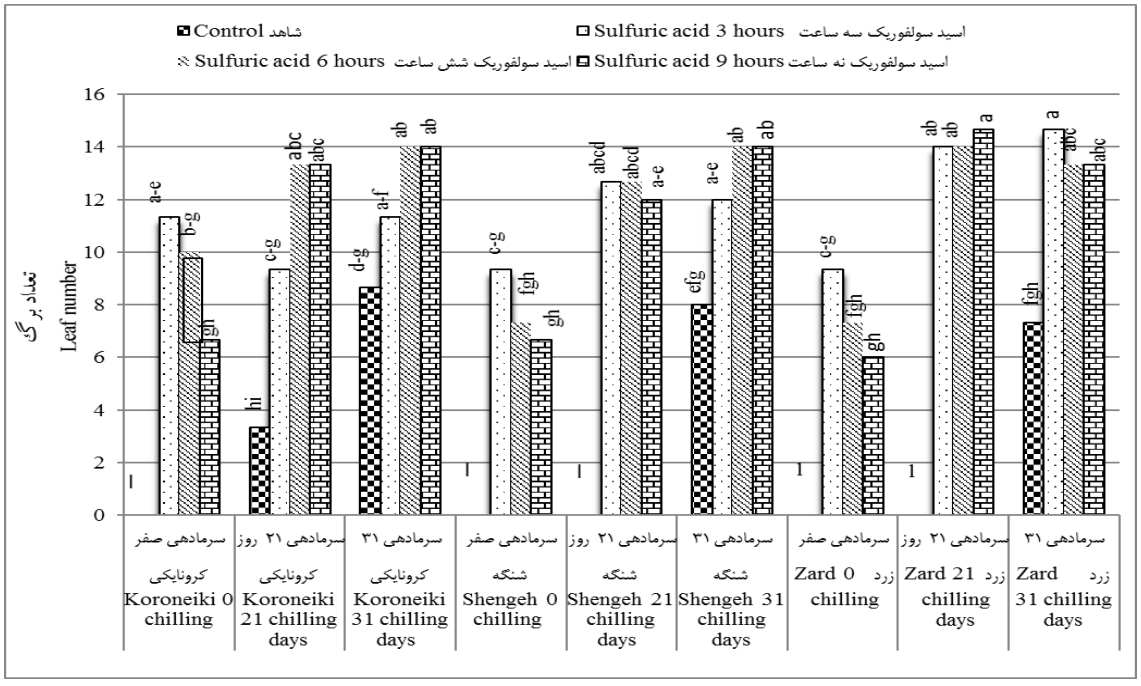
Archive of SID






شکل ۳- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش‌دهی با اسیدسولفوریک بر قطر تنه گیاهچه ارقام زیتون

Figure 3- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seedling Stem Diameter of Olive Cultivars



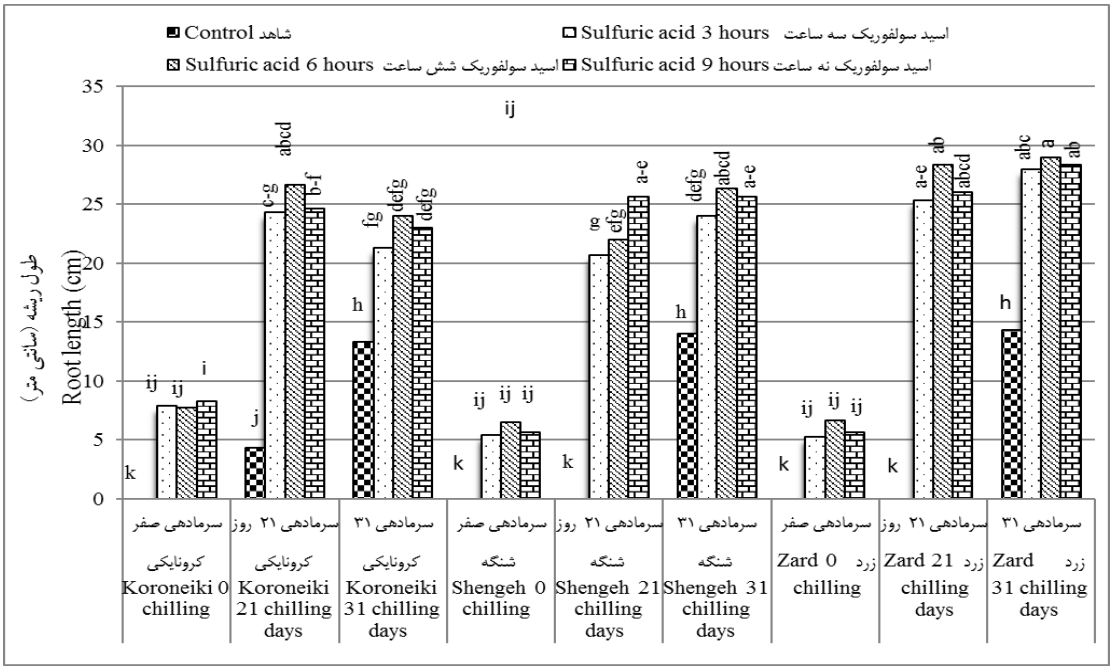

شکل ۴- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش‌دهی با اسیدسولفوریک بر تعداد برگ گیاهچه ارقام زیتون

Figure 4- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seedling Leaf Number of Olive Cultivars

www.SID.ir

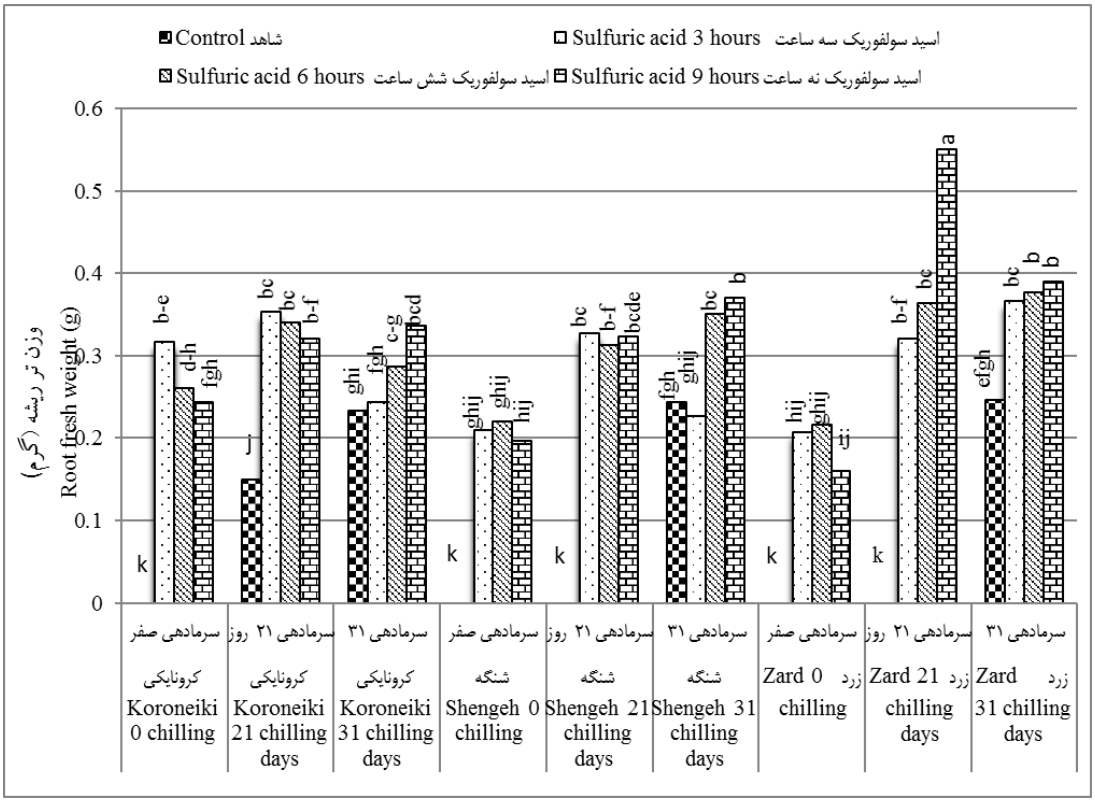
Archive of SID






شکل ۵- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش‌دهی با اسیدسولفوریک بر طول ریشه ارقام زیتون

Figure 5- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seedling Root Length of Olive Cultivars




شکل ۶- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش‌دهی با اسیدسولفوریک بر وزن تر ریشه ارقام زیتون

Figure 6- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seedling Root Fresh Weight of Olive Cultivars

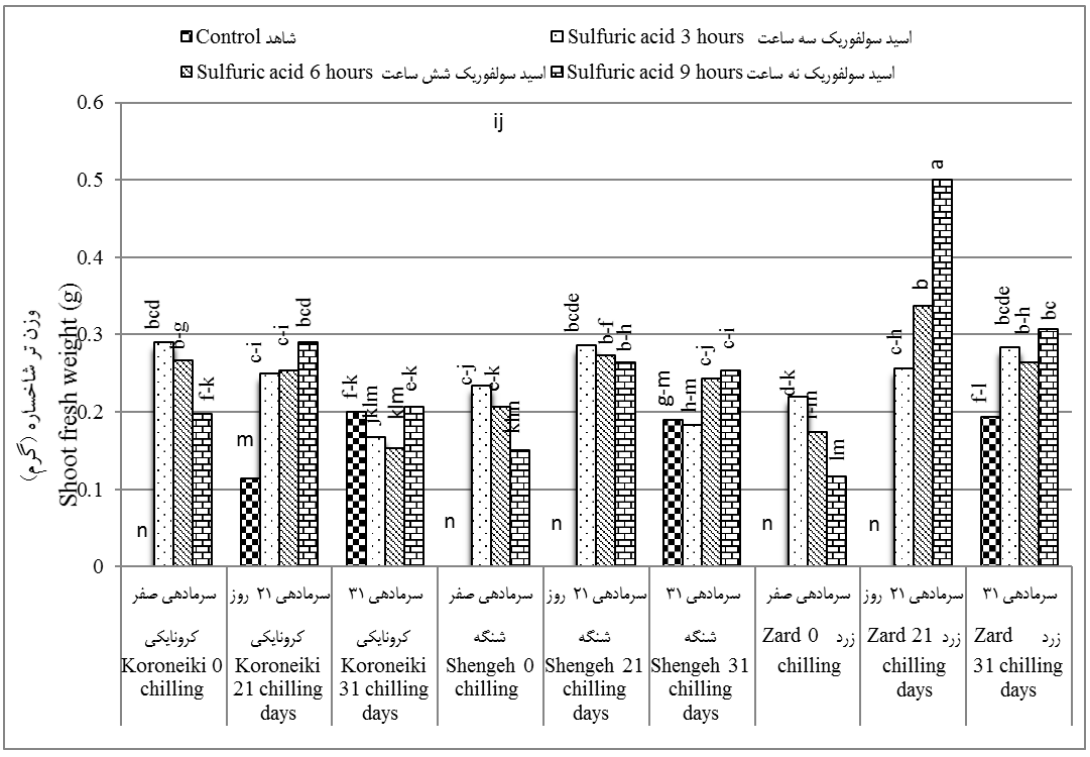
www.SID.ir

Archive of SID



خراش‌دهی شیمیایی به طور گسترده‌ای برای غلبه بر خواب فیزیکی بذر استفاده می‌شود (Hartmann *et al.*, 2001). باندینو و همکاران (Bandino *et al.*, 1999) گزارش کردند درصد جوانه‌زنی و شاخص‌های رشد ارقام زیتون بعد از خراش‌دهی شیمیایی درون‌بر سنگی و سرمادهی، بهبود می‌یابد. بذرهای سخت، دارای مانع مکانیکی برای جوانه‌زنی هستند. به نظر می‌رسد که اسیدسولفوریک با از بین بردن بخشی از پوشش بذر و ظاهر شدن سلول‌های لومن و ماکروسلراید، اجازه جذب آب به بذر را می‌دهد که به دنبال آن شاخص‌های جوانه‌زنی و رشدی گیاهچه بهبود خواهد یافت (Bnalis *et al.*, 2003). بوبیک و کرولی (Bubici and Cirulli, 2011) گزارش کرده‌اند که تیمار اسید و به دنبال آن سرمادهی به شکستن خواب جنین و سرعت جوانه‌زنی کمک می‌کند.

مقایسه میانگین داده‌های حاصل نشان داد که اثر متقابل تیمارهای رقم، اسیدسولفوریک و سرمادهی بر وزن تر شاخساره، وزن خشک ریشه و وزن خشک شاخساره معنی‌دار بوده به نحوی که بیشترین وزن تر شاخساره، وزن خشک ریشه و وزن خشک شاخساره در رقم زرد در تیمار ۹ ساعت خراش‌دهی با اسیدسولفوریک و ۲۱ روز چینه سرمایی (به ترتیب ۰/۵، ۰/۱۲، ۰/۳ گرم) بدست آمدند و کمترین وزن تر شاخساره، وزن خشک ریشه و وزن خشک شاخساره نیز در تیمار بدون چینه سرمایی و بدون خراش‌دهی با اسید مشاهده شد (نمودارهای ۷، ۸ و ۹). زینانلو و همکاران (Zeinanloo *et al.*, 2002) گزارش کردند که قدرت رشد رقم زرد نسبتاً زیاد، رقم شنگه و رقم کرونایکی دارای قدرت رشد متوسط می‌باشند. با توجه به تفاوت در قدرت رشد ارقام مورد بررسی می‌توان تفاوت در شاخص‌های رشد دانهال‌های این ارقام پس از جوانه‌زنی را توجیه نمود. میرزاده واقفی و همکاران (Mirzaeh Vaghefi *et al.*, 2009) در بررسی شکستن خواب بذر و تشدید جوانه‌زنی در سه گونه زالزالک نشان دادند که سرعت جوانه‌زنی و شاخص‌های رشد تحت تاثیر نوع گونه، تیمارهای اسید و چینه سرمایی قرار می‌گیرد.



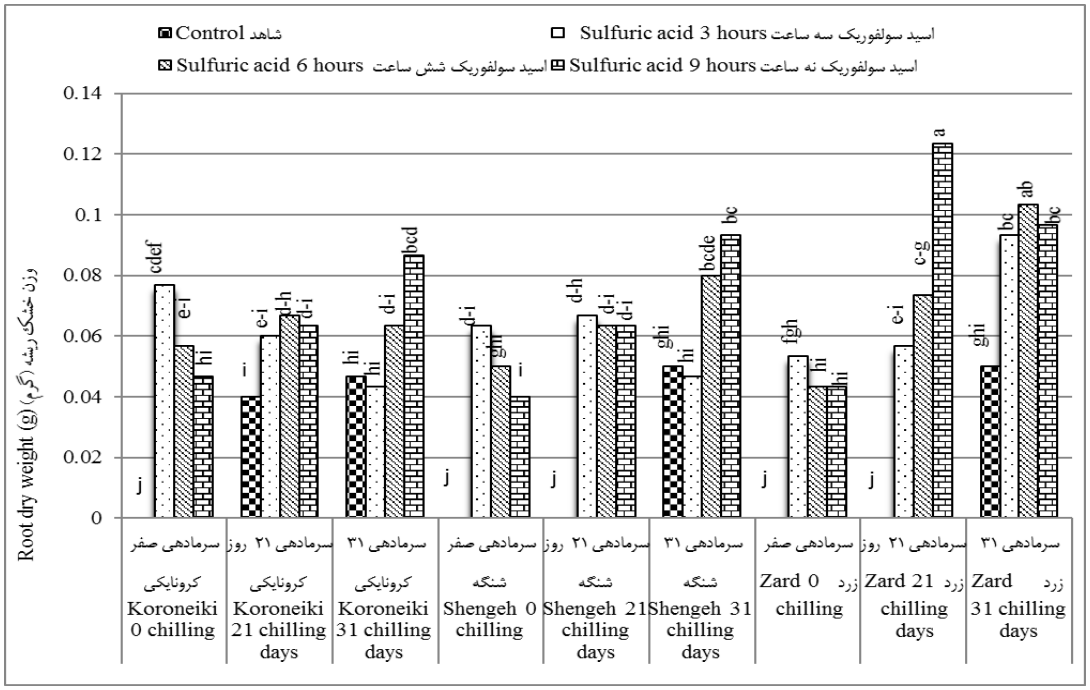

شکل ۷- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش‌دهی با اسیدسولفوریک بر وزن تر شاخساره ارقام زیتون

Figure 7- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seedling Shoot Fresh Weight of Olive Cultivars

www.SID.ir

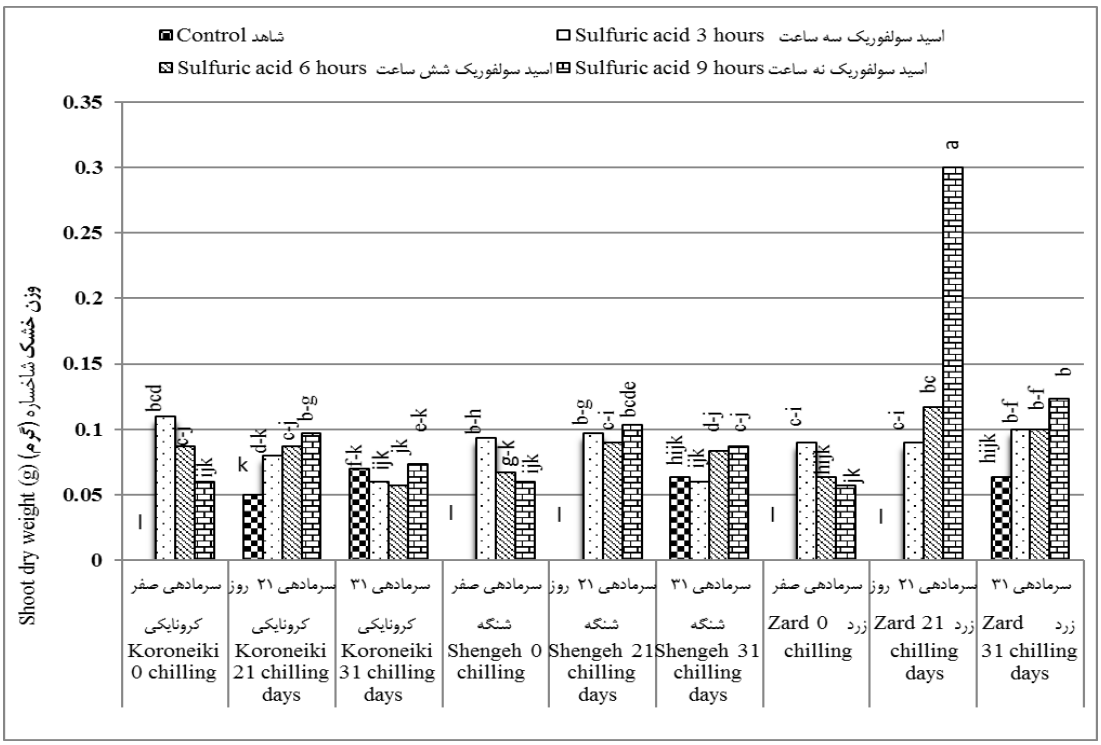
Archive of SID






شکل ۸- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش‌دهی با اسیدسولفوریک بر وزن خشک ریشه ارقام زیتون

Figure 8- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seedling Root Dry Weight of Olive Cultivars




شکل ۹- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش‌دهی با اسیدسولفوریک بر وزن خشک شاخساره ارقام زیتون

Figure 9- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seedling Shoot Dry Weight of Olive Cultivars

www.SID.ir

Archive of SID



**نتایج آزمایش حذف درون‌بر (جوانه‌زنی بذور بدون پوشش)**

در این بخش از آزمایش، اثرات مدت تیمار چینه سرمایی (۰، ۲۱ و ۳۱ روز) بر درصد جوانه‌زنی بذور شکسته شده (حذف درون‌بر) بر شاخص‌های رشد دانهال-های ارقام زیتون زرد، شنگه و کرونایکی مورد بررسی قرار گرفت. براساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) اثر متقابل بین رقم و مدت سرمادهی بر صفات درصد بذر سبز شده، ارتفاع گیاهچه، تعداد برگ، طول ریشه، وزن تر و خشک ریشه و شاخساره معنی‌دار شد. جدول مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم در مدت سرمادهی (جدول ۳) نشان می‌دهد که اثر متقابل تیمار رقم و مدت سرمادهی بر درصد سبز شدن بذور معنی‌دار بوده به نحوی که بیشترین درصد سبز شدن بذور (۹۳ درصد)در رقم کرونایکی و تیمار ۲۱ روز سرمادهی بدست آمد که با تیمار ۳۱ روز سرمادهی در رقم کرونایکی در گروه مشترکی قرار داشت. کمترین درصد سبز شدن بذور در ارقام شنگه و زرد در تیمار بدون سرمادهی ثبت شد. شاهی و همکاران (Shahi, 2009) نشان دادند بیشترین میزان جوانه‌زنی محلب در اثر اعمال سرمادهی به مدت ۱۲۰ روز به میزان ۶۳٪ به دست آمد و سرمادهی به مدت کمتر موجب کاهش جوانه‌زنی بذرها گردید.

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر رقم و چینه سرمایی بر درصد سبز شدن و مشخصه‌های رشدی دانهال‌های زیتون

Table 2- Analysis of Variation of Cultivar and Stratification on Seed Germination and growth Characteristics of Olive Seedlings

| منابع تغییرات S.O.V | درجه آزادی df | میانگین مربعات Mean squares | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | درصد بذر سبز شده Germinated Seed % | ارتفاع Height | قطر تنه Trunk Diameter | تعداد برگ Leaf Number | طول ریشه Root Length | وزن تر ریشه Root Fresh Weight | وزن تر شاخساره Shoot Fresh Weight | وزن خشک ریشه Root Dry Weight | وزن خشک شاخساره Shoot Dry Weight |
| رقم Cultivar | 2 | 319.99 ** | 3.84 ns | 0.097 ns | 0.92 ns | 19.10 ns | 0.01 ns | 0.009 ns | 0.001 ns | 0.003* |
| سرمادهی Chilling | 2 | 10656.8 ** | 16.63** | 0.008 ns | 106.03** | 122.09** | 0.03 ** | 0.05** | 0.003** | 0.008** |
| رقم×سرمادهی Cultivar*Chilling | 4 | 22.75 * | 5.02* | 0.013 ns | 16.03 * | 33.27 * | 0.01 * | 0.009 * | 0.001 * | 0.003* |
| خطا Error | 18 | 10.04 | 1.62 | 0.088 | 5.14 | 8.92 | 0.004 | 0.005 | 0.0001 | 0.001 |
| ضریب تغییرات (٪) Coefficient of Variation | | 4.83 | 25.00 | 20.32 | 21.65 | 22.53 | 21.38 | 28.51 | 26.51 | 26.10 |

*و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪، ns = عدم وجود اختلاف معنی‌دار آماری.

* and ** are significant at the 0.05 and 0.01 levels of probability and, ns is non-significant.

بیشترین ارتفاع گیاهچه در اثر متقابل مدت سرمادهی و رقم در رقم زرد و شنگه در تیمار ۳۱ روز سرمادهی به ترتیب با میانگین ۶/۴ و ۶/۳ سانتی‌متر بود و کمترین ارتفاع گیاهچه در رقم زرد و تیمار بدون سرما مشاهده شد که با تیمار رقم شنگه در بدون سرمادهی در گروه مشترکی قرار داشت (جدول۳).

حیدری و همکاران (Heidari *et al*., 2008) نیز نشان دادند مدت چینه سرمایی بر روی جوانه‌زنی و شاخص‌های رشد دانهال‌های بذر دو گونه آلو متفاوت است. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که اثر متقابل تیمارهای رقم و

www.SID.ir

Archive of SID



مدت سرمادهی بر تعداد برگ، طول و وزن تر ریشه در گیاهچه‌ها معنی‌دار بوده به نحوی که بیشترین تعداد برگ در گیاهچه (۱۴/۵)، طول (۲۲ سانتی‌متر) و وزن تر ریشه (۰/۴۹ گرم) در رقم زرد در تیمار ۳۱ روز سرمادهی بدست آمد. باندینو و همکاران (Bandino *et al*., 1999) گزارش کردند که سرمادهی درصد جوانه‌زنی و شاخص‌های رشدی ارقام زیتون را بهبود می‌بخشد.

مقایسه میانگین داده‌های حاصل نشان داد (جدول ۳) که اثر متقابل تیمارهای رقم و سرمادهی بر وزن تر شاخساره، وزن خشک ریشه و وزن خشک شاخساره معنی‌دار بوده به نحوی که بیشترین وزن تر شاخساره، وزن خشک ریشه و وزن خشک شاخساره در رقم زرد در ۳۱ روز سرمادهی (به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۱۱ و ۰/۲ گرم) بدست آمد. میرزاده واقفی و همکاران (Mirzaeh Vaghefi *et al*., 2009) بیان نمودند که سرعت جوانه‌زنی و شاخص‌های رشد تحت تاثیر نوع گونه و چینه سرمایی قرار می‌گیرد. بذور زیتون به دلیل داشتن خواب مکانیکی (سخت بودن درون‌بر یا پوست چوبی میوه که اجازه نفوذ آب به بذر در موقع جوانه‌زنی نمی‌دهد) و وجود خواب شیمیایی (مواد بازدارنده‌ی خواب در تستا (پوشش آندوسپرم و جنین) و (آندوسپرم) از خواب دوگانه برخوردار است. این خواب دوگانه مانع جوانه‌زنی بذور زیتون می‌شود (Fabbri *et al*., 2004). برای این منظور با حذف درون‌بر، بدون اینکه خسارتی به جنین وارد شود موجب تسریع در جوانه‌زنی و بهینه‌سازی شاخص‌های رشدی دانهال خواهد شد.

جدول ۳ – مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای رقم و مدت سرمادهی بر شاخص‌های رشدی دانهال‌های زیتون در بذور پوسته حذف شده

Table 3- Mean comparison of interactions between cultivars and chilling period on growth indices of olive seedlings in removed endocarp seeds

| ارقام Cultivars | مدت سرمادهی (روز) Chilling Period (day) | درصد سبز شدن Germinated Seed % | ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Height (cm) | تعداد برگ در گیاهچه Leaf Number | طول ریشه (سانتی‌متر) Root Length (mm) | وزن تر ریشه (گرم) Root Fresh Weight (g) | وزن تر شاخساره (گرم) Shoot Fresh Weight (g) | وزن خشک ریشه (گرم) Root Dry Weight (g) | وزن خشک شاخساره (گرم) Shoot Dry Weight (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| کرونایکی Koroneiki | 0 | 30 e | 4.1 abc | 8.2 bcd | 11.0 bc | 0.28 b | 0.21 b | 0.058 b | 0.08 b |
| | 21 | 93 a | 3.0 bc | 8.5 bcd | 8.0 bc | 0.25 b | 0.20 b | 0.042 b | 0.09 b |
| | 31 | 90 ab | 5.5 ab | 13.5 ab | 15.0 abc | 0.30 b | 0.27 b | 0.08 ab | 0.10 b |
| شنگه Shengeh | 0 | 27 ef | 5.0 abc | 7.0 cd | 14.0 bc | 0.31 b | 0.24 b | 0.075 ab | 0.10 b |
| | 21 | 78cd | 5.2 abc | 12.1 abc | 14.0 bc | 0.29 b | 0.23 b | 0.06 b | 0.11 b |
| | 31 | 84 bc | 6.3 a | 12.0 abc | 16.5 ab | 0.30 b | 0.35 ab | 0.076 ab | 0.09 b |
| زرد Zard | 0 | 24 f | 2.2 c | 5.0 d | 6.0 c | 0.28 b | 0.22 b | 0.042 b | 0.11 b |
| | 21 | 70 d | 5.4 ab | 12.0 abc | 14.5 bc | 0.29 b | 0.27 b | 0.078 ab | 0.10 b |
| | 31 | 80 c | 6.4 a | 14.5 a | 22.0 a | 0.49 a | 0.43 a | 0.11 a | 0.20 a |

میانگین‌های دارای حرف مشترک در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

Means in each column, followed by similar letter (s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan Multiple ranges Test

www.SID.ir

Archive of SID



## نتیجه‌گیری

به طور کلی تیمارهای خراش‌دهی شیمیایی (اسید سولفوریک ۹۸٪ به مدت ۶ و ۹ ساعت بسته به رقم)، حذف درون‌بر و تیمار چینه سرمایی (به مدت ۳۱ روز) توانست شاخص‌های جوانه‌زنی (سبز کردن) و رشدی دانهال‌های ارقام مختلف گیاه زیتون را به طور معنی‌داری افزایش دهد. در بین ارقام زیتون، رقم کرونایکی نسبت به دو رقم دیگر (زرد و شنگه) از قابلیت جوانه‌زنی بالایی برخوردار بود.

## منابع

## Reference


**Aboutalebi, A., H. Hasanzada, and M. Hosseini Farahi, 2012.** Effect of Various Treatments on Seed Germination Characteristics of Wild Ziziphus (*Ziziphus spina-christi*). World Appl. Sci. J. 17 (7): 900-904.

**Abu-Qaoud, H. 2005.** Germination of 'Arabequina' Olive Seeds as Affected by Chemical Scarification. Hot Water Treatment and Endosperm Tissue. J. Agric. Sci. 1 (1): 12-17.

**Bandino, G., P. Sedda and M. Mulas. 1999.** Germination of olive seeds as affected by chemical scarification, hot water dip, and gibberellic acid treatments. Acta Hortic. 474: 35-35.

**Besnard, G., P. S. Green and A. Bervillé. 2002.** The genus Olea: molecular approaches of its structure and relationships to other Oleaceae. Acta Bot. Gall.149: 49-66.

**Bnalis, G. J., C. Minas, C.Gregorios, A. Demoliou, and K. Htazopolouls. 2003.** Genetic diversity among accession of an ancient olive variety of Cyprus. Genome. 46(3):370-376.

**Bubici, G., and M. Cirulli. 2011.** Control of Verticillium wilt of olive by resistant rootstocks. Plant Soil. 352:363–376.

**Fabbri, A., G. Bartolini, M.Lambardi and S. Kailis. 2004.** Olive Propagation Manual.Csiro Publishing.

**Hashemi Dezfoli, A., and Aghaalikhani, M. 1999.** Seed dormancy and germination.

**Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies and R.L. Greeve. 2001.** Principles and Practices of Plant Propagation. 6th Edn., Prentice Hall Publishers, London. Crop Sci. 30: 493– 500.

**Heidari M., M. Rahemi and M.H. Daneshvar. 2008.** Effect of mechanical, chemical scarification and stratification on seed germination of *Prunus scoparia* (Spach.) and *Prunus webbi* (Spach.) Vierh. Am.-Eurashian J. Agric. Environ. Sci. 3:114-117.

**Imani, A. 2011.** Reproduction and recognition of fruit trees. First volume. Islamic Azad University, Abhar Branch.

**Lagarda, A., G.C. Martin and V.S. Polite. 1983.** Anatomical and morphological development of 'Manzanillo' olive seed in relation to germination. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 108: 741-743.

**Mirzadeh Vaghefi, S.S., Z. Jamzad, A. Jalili and M. Nasiri, 2010.** Study on dormancy breakage and and germination in three species of Howthorn (Crataegus aminii, C. Persica, C. babakhanloui). Iranian J. Forest Poplar Res. 17(4): 544-558.

**Orinos, T.H., and K. Mitrakos, 1991.** Rhizogenesis and somatic embryogenesis in calli from wild olive (*Olea europaea* L.) var. Sylvestris (Miller) Lehr, mature zygotic embryos. Plant Cell Tissue Organ Cult. 27: 183-187.

**Rostami A. A., and A. Shasavar. 2009.** Effects of Seed Scarification on Seed Germination and Early Growth of Olive Seedlings. J. Biol. Sci. 9: 825-828.

**Rugini, E., R.Biasi, M. Maganu, G. Aversa, F. Maggini, G.P.Martelli, E. Zamboni, G. Zuccherelli and M.Barba. 2001.** Concentrated action for improving the quality of olive nursery production. Revista de Ciencias Agraria. 63:11-24.


www.SID.ir

Archive of SID



**Sadeghi, B. and A. Aboutalebi, 2011.** Comparison of the effect of chemical treatments, complete endocarp removal and cold stratification on olive seed germination. The 5th Nat. Conf. on New Ideas in Agriculture. Shiraz, Iran. 16-17 February 2011.

**Shahi Gharahlar, A., Z.Zamani and A. Khdivi Khub. 2009.** Effects of sulfuric acid and moist chilling on dormancy breaking of some subgenus *Cerasus* wild genotyps. Proceeding of 6th Iranian Horticultural Science Congress. Faculty of Agricultural Science, Gilan University, 12-15 July.

**Voyiatzis, D.G., and T. Pratisa. 1994.** The onset and disappearance of relative dormancy of olive embryos as affected by age. Acta Hortic. 356: 148-151.

**Zeinanloo, A.A., A.A. Talaei, H. Ebrahimzadeh and M. Azimi. 2002.** Study of pollination, compatibility and selection of the best pollinator for olive cultivars. Iranian J. Agric. Sci. 33(4): 729-739.

**Zohary, D., and P. Spiegel-Roy. 1975.** Beginnings of fruit growing in the old world. Science, 187: 319-327.

**Zuccherelli, G., and Uccherelli, S. 2002.** In Vitro Propagation of Fifty Olive Cultivars Acta Hortic. 586:931-934.

www.SID.ir