

مقایسه خراش دهی با اسید، چینه سرمایی بر جوانه‌زنی بذر سه رقم زیتون

عباسی ارجمی^{۱*}، مریم رستمی دستجردئی^۲، محمد گردکانه^۳

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 میوه کاری 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 خراش دهی شیمیایی با اسیدسولفوریک (۰، ۳، ۶ و ۹ ساعت)، حذف درون‌بر و چینه سرمایی (۰، ۲۱ و ۳۱ روز) بر درصد جوانه‌زنی بذر 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 درون‌بر و چینه سرمایی بین ۲۱ تا ۳۱ روز بدست آمد بطوریکه بیش از ۸۴ درصد بذور جوانه زدند. خراش دهی 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 دانه‌های زیتون نیز با حذف درون‌بر به طور قابل توجهی، به خصوص در رقم زرد افزایش یافت. بیشترین ارتفاع بوته، قطر تنه گیاهچه و طول ریشه در تیمار ۶ ساعت خراش دهی با اسید سولفوریک در ۷۵۰ ساعت چینه سرمایی در رقم زرد بدست آمد. با تیمارهای حذف درون‌بر، خراش دهی شیمیایی (به طور میانگین ۶ ساعت با اسید سولفوریک)، و چینه سرمایی (به مدت ۳۱ روز ساعت) می‌توان درصد جوانه‌زنی و رشد دانه‌های بذر زیتون را به طور قابل توجهی افزایش داد.

واژه‌های کلیدی: بذر، جوانه‌زنی، چینه سرمایی، خراش دهی شیمیایی، درون‌بر، زیتون

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

I. Arji¹, M. Rostami Dasgerdee², M. Gerdekaneh³

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 (Sulphuric 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

مقدمه

این نتیجه رسیدند که ساختارهای اطراف بذر زیتون ممکن است عوامل محدود کننده توسعه جنین باشد. شرایط داخلی بذر که مانع از جوانه زدن می شود، خواب اولیه گفته می شود. از مهمترین دلایل این خواب می توان به موارد نارس بودن جنین، خواب فیزیولوژیکی یا خواب برنامه ریزی شده زمستانه، وجود مواد بازدارنده در بافت های بذر و وجود پوشش های سخت بذر اشاره نمود (Hashemi Dezfoli and Agha Alikhani, 1999). به طور کلی شکستن خواب بذور پوست سخت با روش های خراش دهی مکانیکی، خراش دهی شیمیایی (Hashemi Dezfoli and Agha Alikhani, 1999)، خراش دهی با آب گرم یا شستشو یا خیساندن (Imani, 2011) و چینه سرمایی (سرمادهی مرطوب) انجام می شود.

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

زیتون (*Olea europaea* L.) درختی همیشه سبز و مقاوم به خشکی و متعلق به خانواده oleaceae می باشد. منشأ آن حوضه دریای مدیترانه و یکی از مهم ترین درختان میوه ای است که به صورت تجاری در مناطق با آب و هوای مدیترانه ای کشت می شود (Zohary and Spiegel Roy, 1975). درخت زیتون یکی از گیاهان باستانی است که کشت کار آن از زمان های قدیم در بسیاری از کشورها از جمله ایران رایج بوده است (Besnard et al., 2002). امروزه روغن زیتون به علت داشتن چربی های غیراشباع و نقش آنتی اکسیدانی آن در بدن نسبت به سایر روغن های گیاهی در دنیا از جایگاه ویژه ای برخوردار است (Imani, 2011). با توجه به تقاضای روزافزون تولیدکنندگان زیتون به استفاده از نهال های پیوندی، نیاز به پایه های مناسب و سالم ضروری می باشد. با استفاده از پایه های زیتون می توان صدمه سرمازدگی را به حداقل رساند، عملکرد درخت را بهبود بخشید و موجب افزایش مقدار روغن در زیتون شد (Rugini et al., 2001).

جوانه زنی بذرهای زیتون دشوار و درصد جوانه زنی آن کم می باشد، زیرا لایه سخت پوسته بذر (درون بر) اطراف بذرهای زیتون به عنوان یک مانع فیزیکی عمل می کند و انتشار آب و گازها را با بذر محدود می نماید. پوشش سخت بذر زیتون نیز ممکن است به عنوان مانع مکانیکی توسعه و جوانه زنی رویان عمل کند (Zuccherelli and Uccerelli, 2002). علاوه بر این، درون بر و پوشش بذرهای زیتون ممکن است حاوی مواد شیمیایی جلوگیری کننده از جوانه زنی بذرها باشد (Orinos and Mitrakos, 1991). گزارش کردند که جوانه زنی بذر زیتون حتی پس از بین بردن پوشش سخت بذر محدود است (Voyiatzis and Pratisa, 1994). پس از مشاهده جوانه زنی کم و نامنظم بذر اسکارافیه شده به

آب غوطه‌ور نموده و بذره‌های پوک حذف شدند. بذره‌های 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- خراش دهی 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 و ۳۱ 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) بذر و تحت تیمار چینه سرمایی قرار گرفتند. بعد از اعمال تیمارها و خراش دهی، 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 ضد عفونی 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 هر ۴ 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 دیجیتالی) 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

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 استراتیفیه در دمای ۴-۵ 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 هوایی کشور، لزوم اجرای این طرح حائز اهمیت است. در این پژوهش هدف بررسی و ارزیابی عکس‌العمل 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 و ۳۰ 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 کرونایکی از ایستگاه تحقیقات زیتون سرپل ذهاب در شهرستان کرمانشاه در اواخر شهریور ۱۳۹۱ تهیه گردید. توده‌های بذری جمع‌آوری شده 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). بذره‌های استخراج شده را در

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 خراش دهی با اسید و تیمار چینه سرمایی و اثرات دو گانه (رقم در خراش دهی با اسید، رقم در چینه سرمایی و چینه سرمایی در خراش دهی با اسید) و اثر سه گانه (رقم در چینه سرمایی در خراش دهی 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

معنی دار بود. این نتایج بیانگر این است که جوانه‌زنی در ارقام مورد بررسی پاسخ‌های متفاوتی به تیمارهای خراش دهی اسیدسولفوریک و سرما نشان می‌دهند. رستمی و شهسوار (Rostami and Shahsavari, 2009) اثر تیمارهای خراش دهی شیمیایی بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر ارقام زیتون آرکین و کرونایکی بررسی و نشان دادند که تیمار خراش دهی 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 خراش دهی 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	df	میانگین مربعات								
		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**
رقم×سرمادهی Chilling * Cultivar	4	52.8**	23.6**	0.27**	4.4*	38.2**	0.01**	0.01**	0.001**	0.004**
رقم×اسید×سرمادهی Chilling * Acid	6	456.1**	50.6**	0.85**	34.6**	169.4**	0.03**	0.04**	0.002**	0.01**
رقم×اسید×سرمادهی×سرمادهی 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 معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪، ns = عدم وجود اختلاف معنی دار آماری.

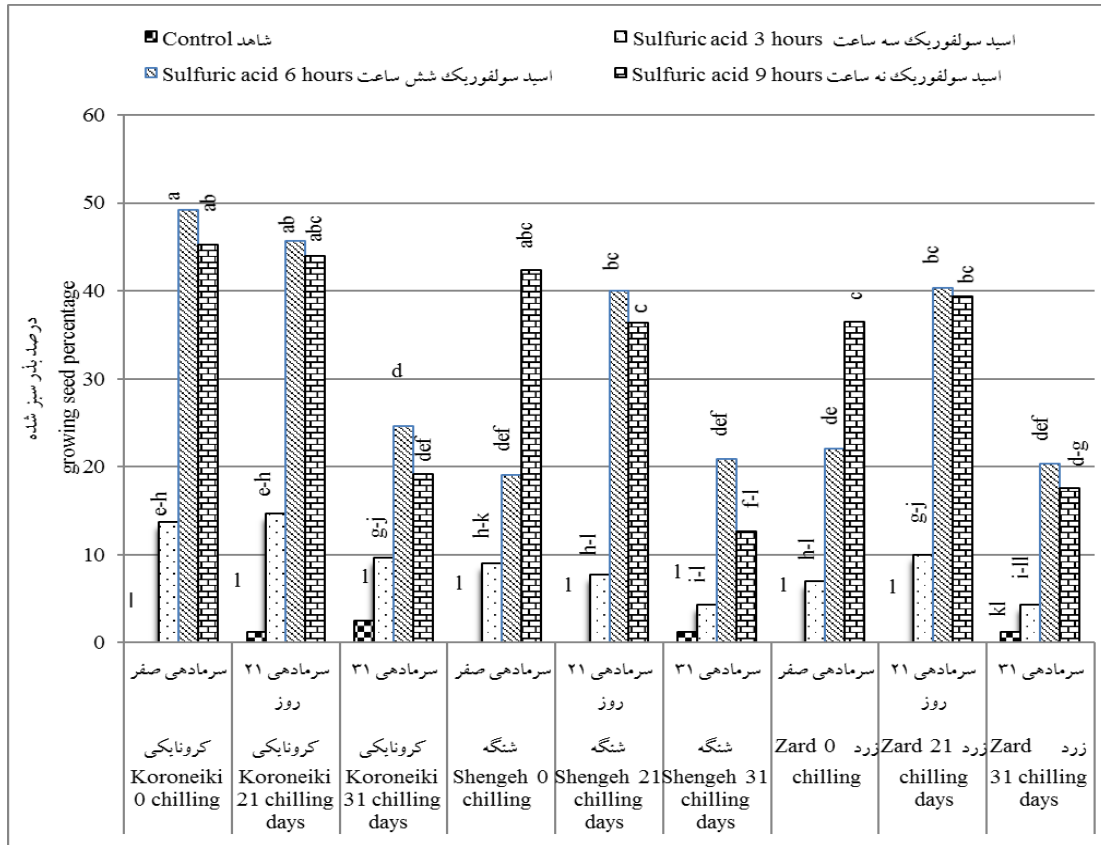
* and ** are significant at the 0.05 and 0.01 levels of probability and, ns is non-significant.

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 خراش دهی

مقایسه میانگین داده‌های حاصل نشان می‌دهد که اثر متقابل سه گانه تیمار اسیدسولفوریک، مدت سرمادهی و رقم بر درصد سبز شدن بذور معنی دار بود، به نحوی که بیشترین

صفر ساعت سرمادهی در گروه مشترکی قرار گرفته ولی با بقیه تیمارها اختلاف معنی دار آماری داشت. کمترین درصد سبز شدن بذور در هر سه رقم در تیمار بدون اسید و بدون سرمادهی ثبت شد (شکل ۱).

با اسید در صفر ساعت سرمادهی، تیمار رقم کرونایکی در ۲۱ روز سرمادهی در ۹ ساعت خراش دهی با اسید، تیمار رقم کرونایکی در ۳۱ روز سرمادهی در ۶ ساعت خراش دهی با اسید و تیمار رقم شنگه در ۹ ساعت خراش دهی با اسید در



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش دهی با اسید سولفوریک بر درصد بذر سبز شده ارقام زیتون

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

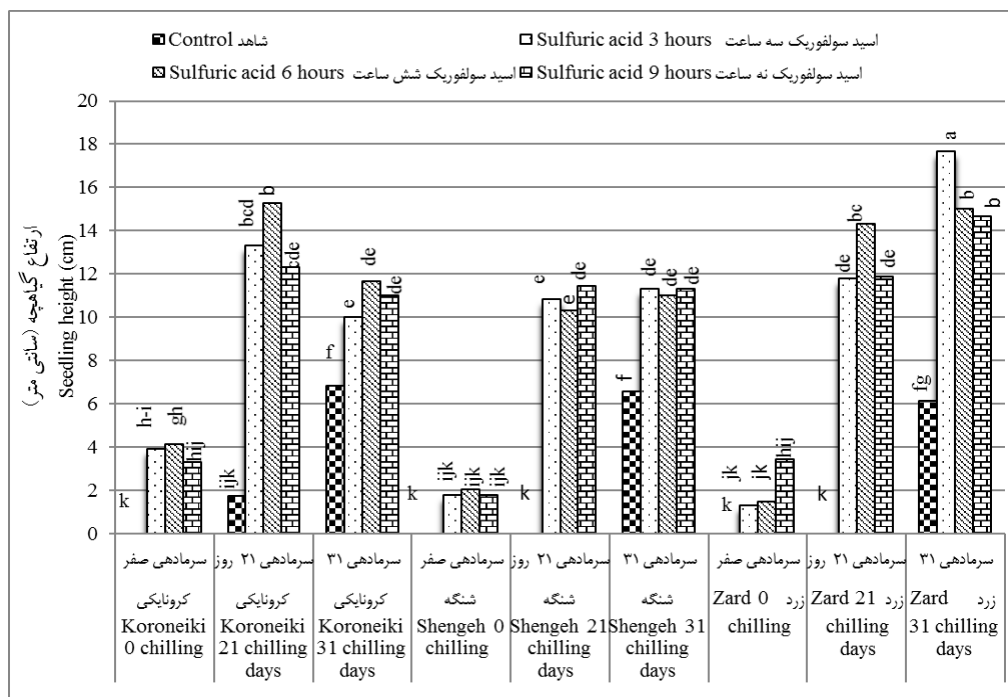
شاهی و همکاران (Shahi et al., 2009) اثر خراش دهی شیمیایی بر شکستن خواب بذر ناشی از پوسته سخت بذر و بررسی نیاز سرمایی بذرهای چهار ژنوتیپ وحشی زیرجنس *Cerasus* از جنس *Prunus* انجام و نتایج آنها نشان داد که ژنوتیپ محلب بیشترین میزان جوانه زنی را داشت. بیشترین میزان جوانه زنی محلب در اثر اعمال سرمادهی به مدت ۱۲۰ روز به میزان ۶۳٪ به دست آمد و سرمادهی به مدت کمتر موجب کاهش جوانه زنی بذرها گردید. در مطالعه ای برای جوانه زنی بذر عناب وحشی

بهترین نتیجه که باعث جوانه زنی ۷۸٪ درصد بذر این گیاه شد، استفاده از ۳ هفته چینه سرمایی در دمای ۴-۵ درجه سانتی گراد و ۳۰ دقیقه اسید سولفوریک بود (Aboutalebi et al., 2012). بیشترین ارتفاع گیاهچه رقم زرد در تیمار ۳۱ روز سرمادهی در ۳ ساعت خراش دهی با اسید با میانگین ۱۷/۶۷ سانتی متر بدست آمد و کمترین ارتفاع گیاهچه در هر سه رقم در تیمار بدون سرما و تیمار بدون اسید مشاهده شد (شکل ۲). اثر متقابل سه گانه تیمار اسید سولفوریک، مدت سرمادهی و

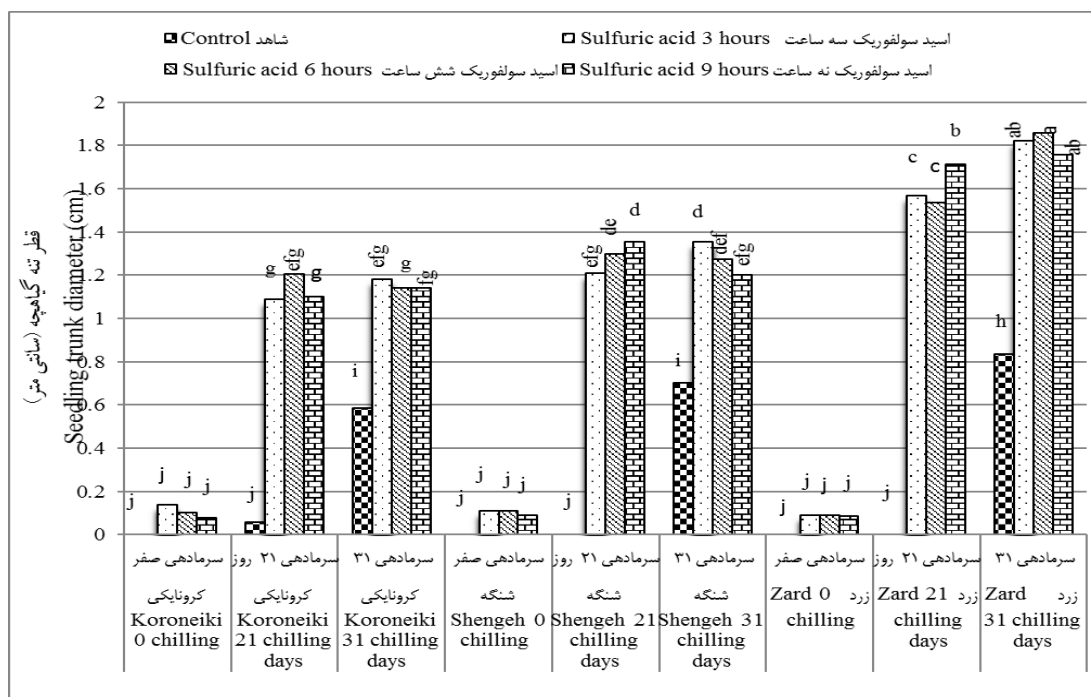
اسیدسولفوریک ممکن است با توجه به تماس بهتر و یکنواخت‌تر، از عامل شل شدن لایه درون بر سخت بذر است. مقایسه میانگین نتایج بدست آمده نشان داد که اثر متقابل تیمارهای رقم، اسیدسولفوریک و سرمادهی بر تعداد برگ، طول و وزن تر ریشه در گیاهچه‌ها معنی‌دار بوده به نحوی که بیشترین تعداد برگ در گیاهچه‌ها در رقم زرد 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).

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 چینه‌سرمایی 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 چینه‌سرمایی بر روی جوانه‌زنی بذرهای دو گونه آلو (*Prunus scoparia and Prunus webii*) پرداختند و نشان دادند که ترکیب دو روش چینه‌سرمایی 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.

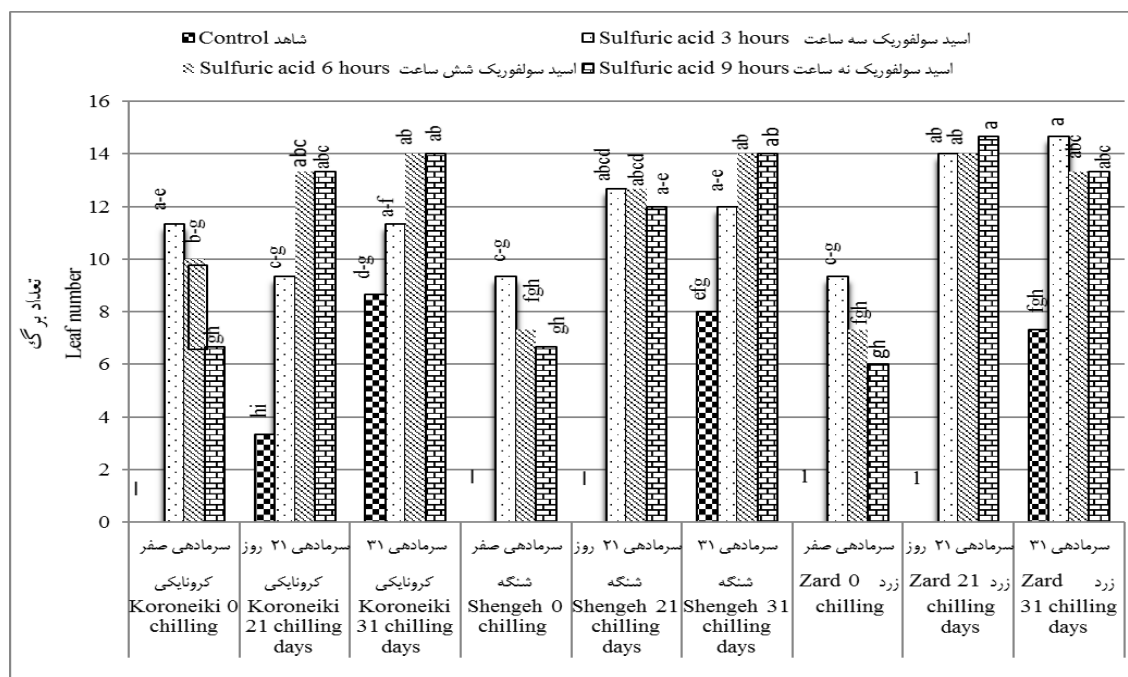
باندینو و همکاران (Bandino et al., 1999) نیز گزارش دادند که تیمارهای خراش‌زنی شیمیایی منجر به جوانه‌زنی بهتر بذر زیتون می‌شود. بهره‌وری بالاتر از تیمارهای



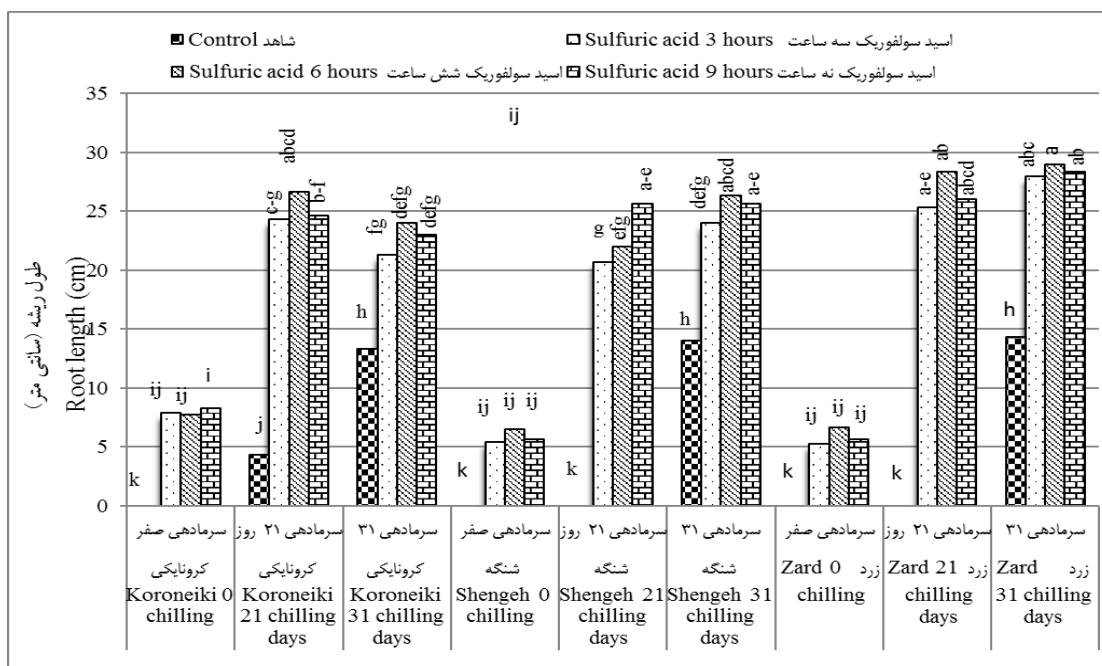
شکل ۲- مقایسه میانگین اثر چینه‌سرمایی و خراش‌دهی با اسیدسولفوریک بر ارتفاع گیاهچه ارقام زیتون
 Figure 2- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seedling Height of Olive Cultivars



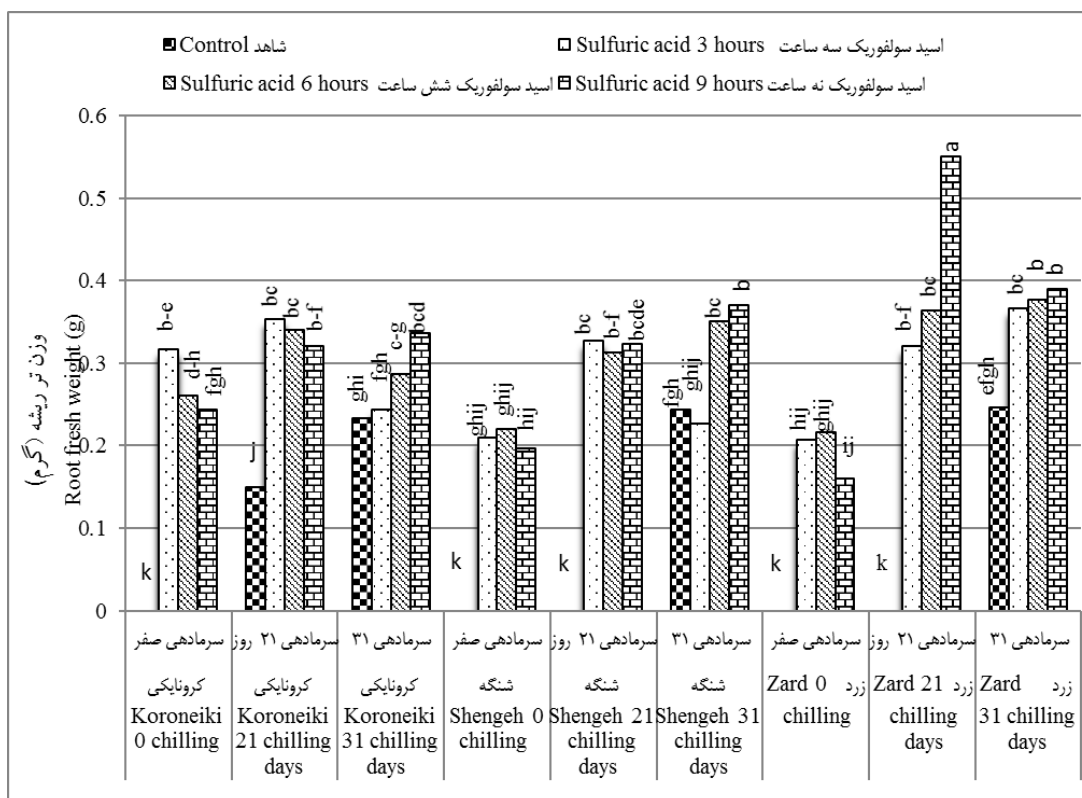
شکل ۳- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش دهی با اسید سولفوریک بر قطر تنه گیاهچه ارقام زیتون
 Figure 3- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seedling Stem Diameter of Olive Cultivars



شکل ۴- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش دهی با اسید سولفوریک بر تعداد برگ گیاهچه ارقام زیتون
 Figure 4- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seedling Leaf Number of Olive Cultivars



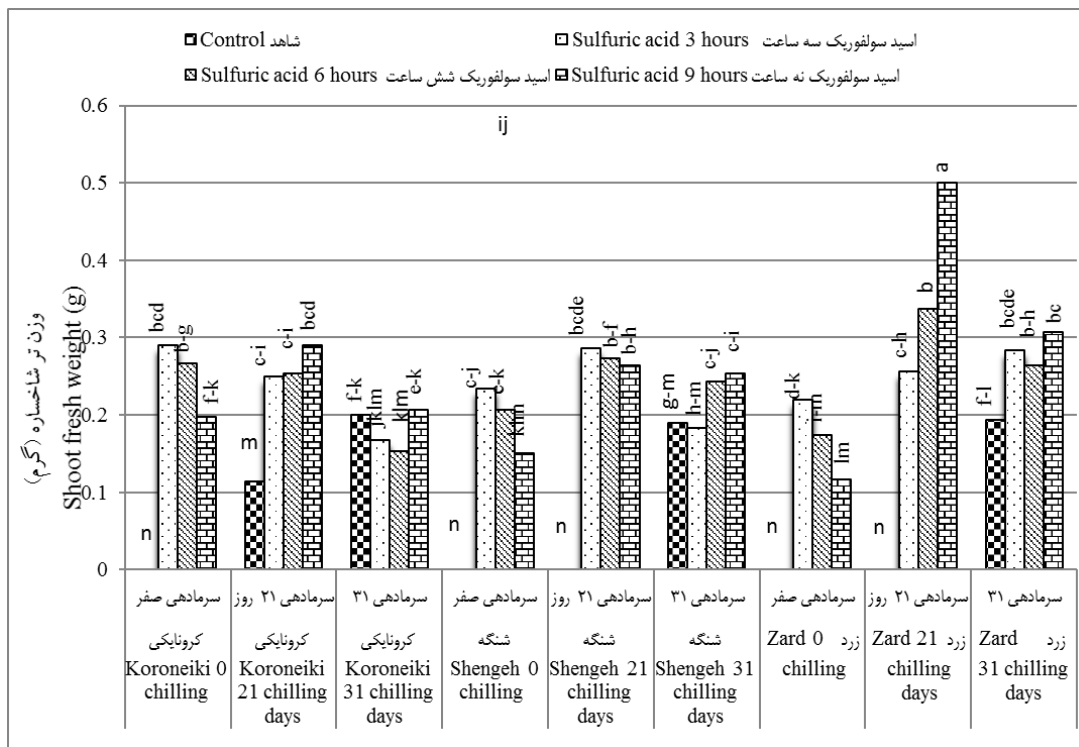
شکل ۵- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش دهی با اسیدسولفوریک بر طول ریشه ارقام زیتون
 Figure 5- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seedling Root Length of Olive Cultivars



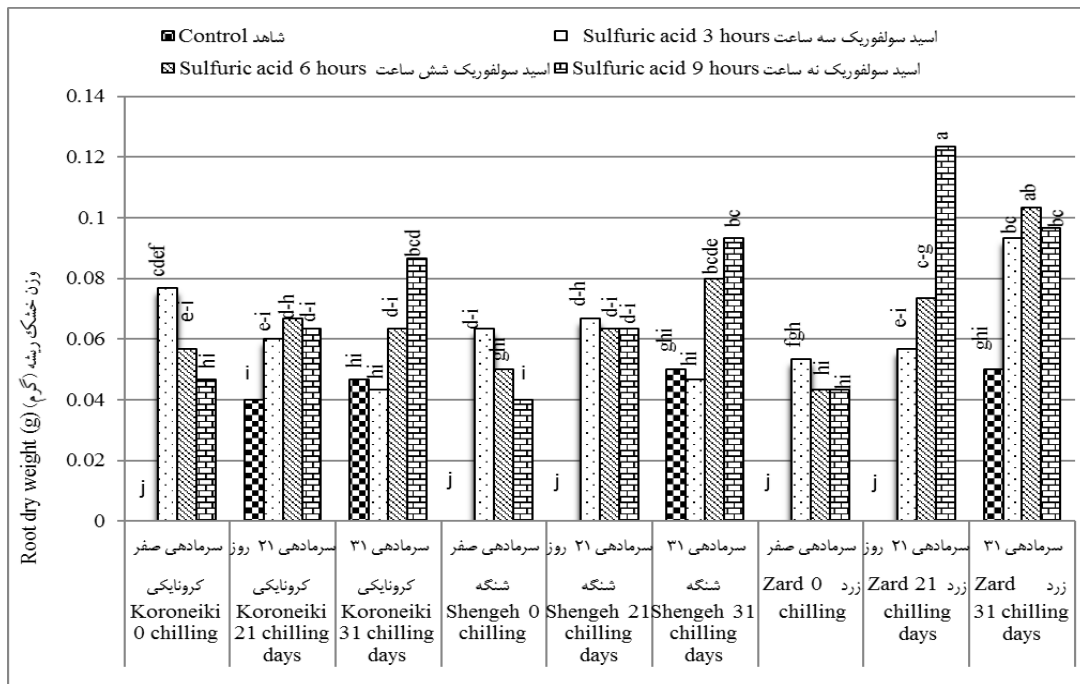
شکل ۶- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش دهی با اسیدسولفوریک بر وزن تر ریشه ارقام زیتون
 Figure 6- Mean Comparison Effect of Chilling, Scarification with Sulfuric Acid on Seedling Root Fresh Weight of Olive Cultivars

معنی دار بوده به نحوی که بیشترین وزن تر شاخساره، وزن خشک ریشه و وزن خشک شاخساره در رقم زرد در تیمار ۹ ساعت خراش دهی 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 خراش دهی 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 می باشند. با توجه به تفاوت در قدرت رشد ارقام مورد بررسی می توان تفاوت در شاخص های رشد دانهال های این ارقام پس از جوانه زنی را توجیه نمود. میرزاده واقفی و همکاران (Mirzaeh Vaghefi *et al.*, 2009) در بررسی شکستن خواب بذر و تشدید جوانه زنی در سه گونه زالزالک نشان دادند که سرعت جوانه زنی و شاخص های رشد تحت تاثیر نوع گونه، تیمارهای اسید و چینه سرمایی قرار می گیرد.

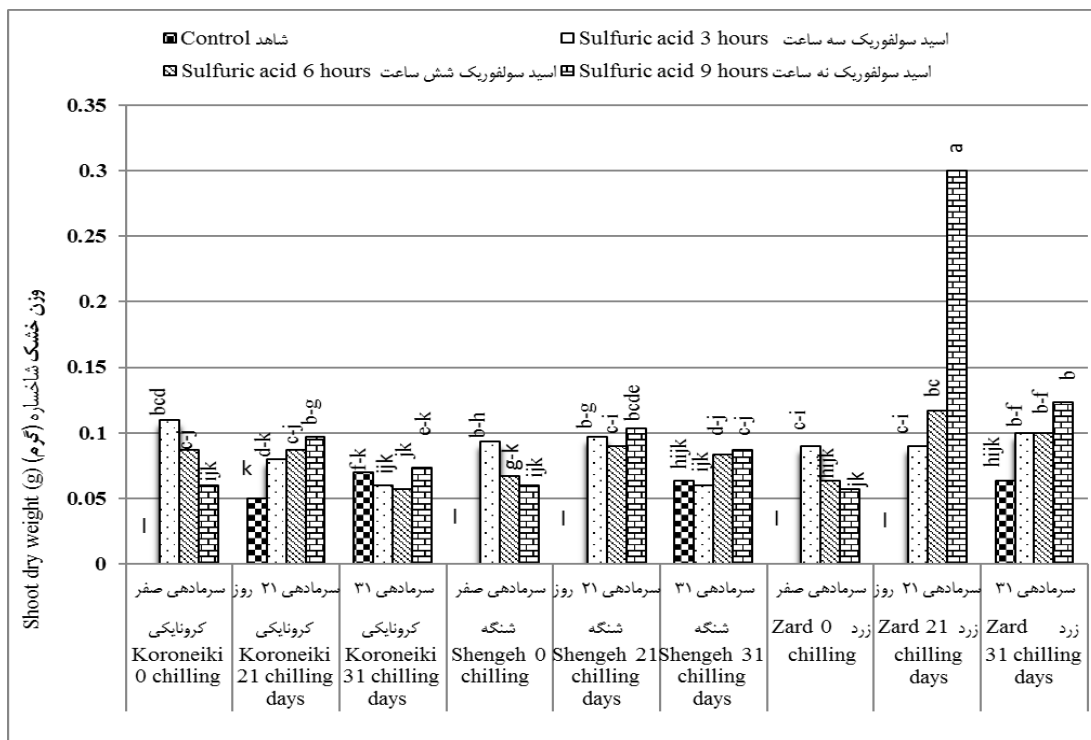
خراش دهی شیمیایی به طور گسترده ای برای غلبه بر خواب فیزیکی بذر استفاده می شود (Hartmann *et al.*, 2001). باندینو و همکاران (Bandino *et al.*, 1999) گزارش کردند درصد جوانه زنی و شاخص های رشد ارقام زیتون بعد از خراش دهی شیمیایی درون بر سنگی و سرمادهی، بهبود می یابد. بذرهای سخت، دارای مانع مکانیکی برای جوانه زنی هستند. به نظر می رسد که اسیدسولفوریک با از بین بردن بخشی از پوشش بذر و ظاهر شدن سلول های لومن و ماکروسلراید، اجازه جذب آب به بذر را می دهد که به دنبال آن شاخص های جوانه زنی و رشدی گیاهچه بهبود خواهد یافت (Bnalis *et al.*, 2003). بوییک و کورولی (Bubici and Cirulli, 2011) گزارش کرده اند که تیمار اسید و به دنبال آن سرمادهی به شکستن خواب جنین و سرعت جوانه زنی کمک می کند. مقایسه میانگین داده های حاصل نشان داد که اثر متقابل تیمارهای رقم، اسیدسولفوریک و سرمادهی بر وزن تر شاخساره، وزن خشک ریشه و وزن خشک شاخساره



شکل ۷- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش دهی 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



شکل ۸- مقایسه میانگین اثر چینه سرمایی و خراش دهی 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 خراش دهی 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

نتایج آزمایش حذف درون بر (جوانه زنی بدون پوشش)

در این بخش از آزمایش، اثرات مدت تیمار چینه سرمایی (۰، ۲۱ و ۳۱ روز) بر درصد جوانه زنی بدون شکسته شده (حذف درون بر) بر شاخص های 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 معنی دار شد. جدول مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم در مدت سرمادهی (جدول ۳) نشان می دهد که اثر متقابل تیمار رقم

و مدت سرمادهی بر درصد سبز شدن بذور معنی دار 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 جوانه زنی محلب در اثر اعمال سرمادهی به مدت ۱۲۰ روز به میزان ۶۳٪ به دست آمد و سرمادهی به مدت کمتر موجب کاهش جوانه زنی بذرها گردید.

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر رقم و چینه سرمایی بر درصد سبز شدن و مشخصه های رشدی دانهال های 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 معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪، ns = عدم وجود اختلاف معنی دار آماری.

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

مشترکی قرار داشت (جدول ۳).

حیدری و همکاران (Heidari et al., 2008) نیز نشان دادند مدت چینه سرمایی بر روی جوانه زنی و شاخص های رشد دانهال های بذر دو گونه آلو متفاوت است. مقایسه میانگین داده ها نشان داد که اثر متقابل تیمارهای رقم و

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 سانتی متر بود و کمترین ارتفاع گیاهچه در رقم زرد و تیمار بدون سرما مشاهده شد که با تیمار رقم شنگه در بدون سرمادهی در گروه

و همکاران (Mirzaeh Vaghefi *et al.*, 2009) بیان نمودند که سرعت جوانه‌زنی و شاخص‌های رشد تحت تاثیر نوع گونه و چینه‌سرمایی 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 testa (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.

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

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

توانست شاخص‌های جوانه‌زنی (سبز کردن) و رشدی دانه‌های ارقام مختلف گیاه زیتون را به طور معنی‌داری افزایش دهد. در بین ارقام زیتون، رقم کرونا یکی نسبت به دو رقم دیگر (زرد و شنگه) از قابلیت جوانه‌زنی بالایی برخوردار بود.

نتیجه‌گیری

به طور کلی تیمارهای خراش دهی شیمیایی (اسید سولفوریک ۹۸٪ به مدت ۶ و ۹ ساعت بسته به رقم)، حذف درون‌بر و تیمار چینه سرمایی (به مدت ۳۱ روز)

Reference

منابع

- 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 Hort. 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 germination in three species of Hawthorn (*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.

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.