

## بررسی کاربرد ترکیبات شیمیایی انتخابی بر افزایش کیفیت و عملکرد پسته رقم اکبری در شرایط آب و خاک شیرین و شور

علی مومن پور\*

استادیار مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۹/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱/۱۶

### چکیده

با گرم شدن کره زمین در سال‌های اخیر، نیاز سرمایی درختان پسته در بسیار از نقاط ایران تامین نمی‌گردد که موجب مشکلات فیزیولوژیک فراوان و در نهایت کاهش تولید و عملکرد پسته شده است. در این تحقیق، اثر دو ترکیب ترکیبات شیمیایی انتخابی (روغن سویا ۵/۵ و ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) و (روغن سویا ۵/۵ و ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر)، در مقایسه با روغن ولک ۵/۵ و ۶ درصد و شاهد (بدون کاربرد روغن) بر کیفیت و عملکرد پسته رقم اکبری در شرایط شیرین و شور (۳/۹ و ۱۶/۱ دسی‌زیمنس بر متر آب آبیاری) بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی با ۲۰۰ درخت و ۸۰۰ مشاهده در مناطق گردکوه و بهادران (استان یزد) در سال ۱۳۹۸-۱۳۹۹ (میزان نیاز سرمایی تامین شده ۹۱۰ ساعت) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد، کاربرد ترکیب‌های شیمیایی انتخابی (روغن سویا ۵/۵ و ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) و (روغن سویا ۵/۵ و ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) روی رقم اکبری در مناطق گردکوه (آب شیرین) و بهادران (آب شور) از طریق افزایش درصد تبدیل جوانه به خوشه و افزایش تعداد دانه در هر خوشه موجب افزایش عملکرد اقتصادی نسبت به تیمارهای شاهد و روغن ولک ۵/۵ و ۶ درصد (تیمار کشاورز) می‌شوند. تیمار (روغن سویا ۵/۵ و ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) در مناطق گردکوه و بهادران به ترتیب موجب افزایش عملکرد به میزان ۴۹/۷۵ و ۴۴/۱۳ درصد نسبت به شاهد و ۶/۹۱ و ۳/۰۷ درصد نسبت به تیمار روغن ولک ۵/۵ و ۶ درصد شد. همچنین تیمار روغن سویا ۵/۵ و ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر، نیز در مناطق گردکوه و بهادران به ترتیب موجب افزایش عملکرد به میزان ۱۰۴/۰۳ و ۱۰۷/۸۳ درصد نسبت به شاهد و ۴۵/۴۳ و ۴۸/۳۹ درصد نسبت به تیمار روغن ولک ۵/۵ و ۶ درصد شد. این نتایج نشان دهنده اقتصادی بودن کاربرد ترکیب‌های فوق در شرایط عدم تامین نیاز سرمایی روی رقم اکبری در شرایط آب و خاک شیرین و شور بود.

واژگان کلیدی: پسته، رقم اکبری، نیاز سرمایی، روغن سویا، روغن ولک، عملکرد

### Investigation the apply of selected chemical compounds to increasing the quality and yield of pistachio "Akbari cultivar" in fresh and salty water and soil conditions Behjat Tajeddin

Ali Momenpour\*

Assistant Professor, National Salinity Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yazd, Iran

Received :March 2024

Accepted:December 2023

### Abstract

With the warming of the earth in recent years, the chilling requirements of pistachio trees are not met in many parts of Iran, which has caused many physiological problems and ultimately reduced pistachio production and yield. In this research, the effect of application of two effective chemicals on bud-break for increasing pistachio (*Pistacia vera* L.) economic yield in Akbari cultivar in salty (16.1 dS/m) and non-salt (3.9 d/m) conditions in Gerd kouh and Bahadoran regions was investigated based on a randomized complete block design (BCRD) in compare to oil volk 5.5% and 6% (farmer control) and control. Selective compounds were (soybean oil 5.5 and 6%+ kno3 0.5%) and soybean oil 5.5 and 6%+ KNo3 0.5%+ GA 20 mg/l). Each treatment was performed with 50 replications and four observed for each replication. The amount of supplied chilling requirement in these regions was 910 hours. In all regions, the effect of treatments was investigated on the traits related to quantity, quality and nut yield and finally, statistical data analysis was performed using SAS software (version 9.1) and economic calculations related to each treatment were performed in compare to the commercial treatment. The results showed that application of (soybean oil 5.5 and 6%+ KNo3 0.5%) and (soybean oil 5.5 and 6%+ kno3 0.5%+ GA 20 mg/l) compounds on Akbari cultivar in Gerd Kouh and Bahadoran regions by increasing the percentage of fruit set, average number of seeds per cluster and decreasing the blank nuts percentage were increased the nut economic yield per hectare in compare to control and oil Volk treatments. Treatment (soybean oil 5.5 and 6%+ kno3 0.5%) in Gerd Kooch and Bahadoran regions was increased nut yield rate 49.75% and 44.13% in compare to control and 6.91% and 3.07% in compare to oil Volk 5.5 and 6% respectively. Also, treatment (soybean oil 5.5 and 6%+ kno3 0.5%+ GA 20 mg/l) in Gerd Kooch and Bahadoran regions was increased nut yield rate 104.03% and 107.83% in compare to control and 45.43% and 48.39% in compare to oil Volk 5.5 and 6% respectively. These results showed that the use of these compounds were economical in the absence of chilling requirements on Akbari cultivar in salty and non-salt water conditions.

**Keywords:** Pistachio (*Pistacia vera* L.), Akbari cultivar, Chilling requirement, Volk oil, Soybean oil, Yield.

## ۱- مقدمه

پسته (*Pistacia vera* L.)، به دلیل ویژگی‌های بالقوه‌ای که از نظر سازگاری با شرایط نامساعد محیطی، از جمله شوری آب، خاک و مقاومت نسبی که به خشکی دارد به عنوان مناسب‌ترین محصول باغی برای مناطق خشک ایران توصیه می‌شود (Malakoti *et al.*, 2002). اما به دلیل وجود خاک‌های آهکی و شور و آب آبیاری با کیفیت نامناسب و کمبود آب و عدم تامین نیاز سرمایی در بسیاری از مناطق پسته کاری ایران مشکلات فیزیولوژیک و تغذیه‌ای فراوانی به وجود آمده که باعث کاهش تولید و عملکرد پسته در این شرایط شده است (Malakoti, 2005).

درختان پسته هرچند جز درختان نیمه گرمسیری می‌باشند اما همانند درختان میوه مناطق معتدله، در چرخه رشد سالیانه خود به یک دوره سرما نیاز دارند تا بعد از آن با مهیا شدن شرایط مناسب جهت رشد، شکوفایی طبیعی جوانه‌ها اتفاق افتد. نیاز سرمایی و محدوده دمایی مؤثر در گونه‌ها و حتی ارقام مختلف متفاوت است به طوریکه از حدود ۶۰۰ ساعت در رقم کله قوچی تا ۱۴۰۰ ساعت در رقم چروک گزارش شده است (Esmailzadeh *et al.*, 2006). دانستن نیاز سرمایی ارقام اثرات اقتصادی و کاربردی مهمی بر کنترل، نگهداری و تولید درختان میوه داشته و چنین اطلاعاتی جهت تشخیص نواحی مناسب برای کاشت ضروری است (Viti *et al.*, 2010). با فرا رسیدن فصل پاییز، رشد درختان خزان‌دار متوقف می‌شود، برگ‌های آن‌ها می‌ریزد و در برابر سرمای زمستان مقاوم می‌شوند. مطالعات اخیر نشان داده است که محرک‌ها و بازدارنده‌های رشد نقش مهمی را در این پدیده بازی می‌کنند. اسید آبسزیک که یک هورمون بازدارنده گیاهی است با کوتاه شدن طول روز در اوایل پاییز به مقدار زیادی در برگ‌ها ساخته می‌شود.

پس از افزایش میزان اسید آبسزیک میزان محرک‌های رشدی از جمله جیبرلین در برگ‌ها کاهش می‌یابد. به دنبال آن تنفس در گیاه کاهش یافته و گیاه بتدریج به خواب رفته و یا به عبارت دیگر گیاه وارد مرحله رکود می‌شود. در پایان زمستان، رکود در گیاهان به طور طبیعی به وسیله سرمای زمستان شکسته می‌شود که مقدار سرمای مورد نیاز به گونه و رقم گیاهی بستگی دارد (جوانشاه، ۱۳۸۳، Hokemabadiand Javanshah, 2006).

با توجه به گرم شدن کره زمین، سطح وسیعی از سطح زیر کشت پسته در ایران (استان‌های کرمان، یزد، خراسان جنوبی و ...) در چندین سال اخیر با مشکل عدم تامین کامل نیاز سرمایی مواجه می‌باشند. به عنوان مثال در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۵ در مناطق پسته کاری استان یزد مانند یزد و اشکدر، کمتر از ۶۵۰ واحد از نیاز سرمایی مورد نیاز درختان تامین شد. زمانی که نیاز سرمایی درختان پسته به طور کامل تامین نشود، رشد برگچه‌ها کامل نبوده و برگ‌ها دارای تعداد کمتری برگچه هستند و گاهی عادت میوه‌دهی تغییر می‌کند. بدین صورت که میوه‌ها به صورت انتهایی روی شاخه‌های سال جاری تشکیل می‌شوند، در حالی که در حالت طبیعی به صورت جانبی روی شاخه یک ساله تشکیل می‌گردند. از طرفی چون جوانه انتهایی، جوانه گل می‌باشد، بنابراین جوانه رویشی برای گسترش شاخه‌های جدید در سال آینده وجود ندارد و این امر در نهایت منجر به مرگ سر شاخه‌ها خواهد شد. در صورت عدم تأمین به موقع نیاز سرمایی، شکفتن جوانه‌ها با تأخیر صورت گرفته و تولید گرده در بیشتر گل آذین‌ها به شدت پایین می‌آید. همچنین اکثر گل آذین‌ها ممکن است عقیم بوده و ریزش کنند. که تمامی این پدیده‌ها منجر به کاهش عملکرد و کاهش کیفیت میوه در ارقام

رکود جوانه‌ها است. روغن ولک در واقع به عنوان یک حشره کش علیه آفات سپردار نیز استفاده می‌شود، ولی پس از پی بردن به توانایی این ماده در شکستن رکود، از آن برای افزایش محصول و برداشت زودتر نیز استفاده می‌شود. ولک در واقع یک روغن تصفیه شده است که از مولکول‌های کربن‌دار تشکیل شده است. البته این نکته لازم به ذکر است که مصرف زیاد این مواد در مناطق سرد ممکن است باعث شیوع قارچ بوتریتیس گردد (Bideh and Ferguson, 1988; Ferguson et al., 2005).

پژوهش‌ها نشان داده‌اند که پس از استفاده از روغن ولک، این روغن با ایجاد یک لایه غیر قابل نفوذ اکسیژن روی جوانه، مانع از ورود اکسیژن به جوانه می‌شود. میزان نفوذ اکسیژن به درون بافت‌ها بسته به ضخامت لایه روغنی و زمان از بین بردن آن دارد که در مزرعه پس از ۱۰ تا ۱۴ روز می‌باشد. اثر روغن ولک در شکست رکود به دلیل واکنش گیاه به یک تنش متوسط می‌باشد که در این حالت گیاه برای تنفس بهتر، سوخت و ساز را بالا برده تا بتواند روغن را تجزیه کند و این افزایش فعالیت باعث آغاز زود هنگام رشد جوانه‌ها می‌گردد. هر چه غلظت روغن بالاتر و ملکول‌های آن سنگین تر باشد سوخت و ساز بیشتر و زمان دوام نیز بیشتر می‌شود که این امر سبب خسارت شدیدی می‌گردد. همچنین برطبق گزارشات، استفاده از روغن علاوه بر تنش، باعث افزایش مقدار سایتوکنین و منیزیم در شیره خام گیاه می‌گردد (Hokm Abadi and Javanshah, 2006).

راحی و اصغری (Rahemi and Asghari, 2004) اثر روغن ولک، سیانامید هیدروژن و نترات پتاسیم را بر گلدهی و عملکرد رقم احمدآقایی در یک باغ تجاری در منطقه شهیران در جنوب غربی کرمان مورد بررسی قرار دادند. تیمارها شامل سیانامید در سه

مختلف پسته خواهد شد (Pope et al., 2014). به منظور کشت درختان مناطق معتدله در مناطق گرم و یا غلبه بر مشکل رکود طولانی در مناطقی که در بعضی سال‌ها زمستان گرم می‌شود، اعمال و تیمارهای مختلفی انجام می‌شود که به دو گروه تیمارهای شیمیایی و غیرشیمیایی تقسیم‌بندی می‌شوند (طلایی، ۱۳۷۷). استفاده از مواد شیمیایی اغلب به سه منظور صورت می‌گیرد:

۱- برطرف کردن نیاز سرمایی درختان سردسیری در مناطقی که سرمای کمی برای برطرف کردن نیاز سرمایی دارند.

۲- هم‌زمانی شکستن جوانه‌ها و رسیدن میوه‌ها، حتی در مناطقی که نیاز سرمایی برطرف می‌شود.

۳- افزایش شکوفایی جوانه‌ها بخصوص در ارقامی که غالبیت جوانه انتهایی وجود دارد که در نتیجه افزایش گل‌دهی و محصول را به دنبال دارد. برخی از مواد شیمیایی در شکستن رکود مؤثر هستند. شدت اثر این مواد به دو عامل غلظت و زمان پاشیدن آن‌ها بستگی دارد. هر چه غلظت بالاتر و زمان کاربرد مناسب‌تر انتخاب شود، اثر مواد بیشتر می‌باشد (اصغری، ۱۳۸۱).

روغن ولک یکی از انواع روغن‌های معدنی است که جزء اولین گروه‌هایی بودند که سال ۱۹۴۵ برای شکستن رکود به کار برده شدند. برطبق گزارش سوور (۱۹۸۵) فعالیت روغن‌های معدنی تحت تاثیر رقم قرار می‌گیرد و ارقام دارای نیاز سرمایی بالا به راحتی واکنش نشان می‌دهند. همچنین مرحله نمو جوانه نیز در تاثیرگذاری این مواد نقش دارند. چراکه جوانه‌ها خصوصاً جوانه گل در یک مرحله حساس‌تر واکنش نشان می‌دهد. همچنین اگر محلول پاشی در زمان رکود عمیق صورت گیرد عملاً تاثیر کمتری خواهد داشت. مهم‌ترین تاثیر روغن ولک شکستن

کوچک و وزن خشک کل میوه نیز تحت تاثیر قرار گرفت. حافظ و همکاران (Hafez et al., 2015)، اثر سائتوکینین (تیدیازورون) در سه سطح ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ میلی گرم در لیتر و روغن ولک در دو سطح ۳ و ۴ درصد بر روی صفات زایشی و کمی و کیفی میوه زردآلو در مناطق گرم مصر را مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که ترکیب (تیدیابنزورن ۲۵۰ میلی گرم در لیتر + روغن ولک ۴ درصد) بیشترین تاثیر را در شکست خواب جوانه‌ها و افزایش عملکرد داشتند. راحمی و اصغری (Rahemi and Asghari, 2004)، اثر روغن ولک، نیترات پتاسیم و سیانامید هیدروژن و ترکیب آن‌ها را بر صفات کمی و کیفی میوه پسته مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند، هرچند استفاده از نیترات پتاسیم به تنهایی در افزایش عملکرد و بهبود صفات کیفی میوه پسته مؤثر نمی‌باشد ولی در ترکیب با سیانامید هیدروژن و روغن ولک دارای اثرات مثبتی است.

در تحقیق دیگری مومن پور و همکاران (۱۴۰۲)، کاربرد روغن امولسیون شونده گیاهی در مقایسه با روغن امولسیون شونده معدنی (ولک) بر عملکرد پسته رقم اکبری را در شرایط شور بررسی و گزارش کردند بیشترین پوکی (۳۳/۶۷ درصد)، کمترین درصد تبدیل جوانه گل به خوشه (۵۳/۲۲ درصد)، کمترین میانگین تعداد دانه در هر خوشه (۷/۶۶)، کمترین میزان خشک میوه تولیدی در هر هکتار (۹۰۴/۲ کیلوگرم) در درختان شاهد مشاهده شد. کارایی روغن سویا در ترکیب با نیترات پتاسیم و هورمون جیبرلیک اسید در افزایش عملکرد خشک میوه تولیدی در مقایسه با روغن ولک بیشتر بود.

در مجموع تعداد زیادی از محققین گزارش کرده اند که میزان کارایی ترکیبات مختلف مانند روغن ولک، روغن سویا، سیانامید هیدروژن، نیترات پتاسیم،

سطح (۰، ۱/۵ و ۳ درصد)، روغن ولک (۰، ۳/۵ و ۷ درصد) و نیترات پتاسیم (۰، ۱/۵ و ۳ درصد) و همچنین ترکیبی از سیانامید و روغن ولک، روغن-ولک و نیترات پتاسیم بودند که ۴-۸ هفته قبل از شکستن خواب جوانه‌ها در دو مرحله (۵ ژانویه و ۴ فوریه) بودند. استفاده از این مواد باعث افزایش عملکرد، افزایش خندانی و کاهش درصد پوکی درختان شد. غلظت بالاتر سیانامید هیدروژن و روغن ولک در مرحله دوم (۴ فوریه) و ترکیب سیانامید و روغن ولک باعث افزایش عملکرد در هر شاخه شد. بهترین تیمار مرحله دوم، سیانامید ۰.۴٪ بود. همچنین نتایج نشان داد که نیترات پتاسیم اثر معنی داری بر عملکرد، خندانی و پوکی نداشت.

در تحقیق دیگری علی اکبری و زند پارسا (Ali Akbari and Zand Parsa, 2015)، اثر روغن ولک در ۳ سطح (۲، ۳ و ۴ درصد) بر تامین نیاز سرمایای درختان پسته رقم اکبری در دو سطح شوری ۹ و ۱۵ دسی زیمنس بر متر در شهرستان انار را مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که بهترین نتیجه از محلول پاشی روغن ولک ۴٪ و در سطح شوری ۹ دسی زیمنس به دست آمد. درختانی که با روغن ولک محلول پاشی نشده بودند و در زمین هایی با شوری ۱۵ دسی زیمنس بر متر قرار داشتند، دارای کمترین عملکرد بودند. فرگوسن و همکاران (Ferguson et al, 2005) گزارش کرد که استفاده از روغن ولک موجب افزایش گلدهی، افزایش عملکرد و کیفیت میوه در درختان پسته می‌شود. کاشانی زاده و همکاران (Kashani zadeh et al., 2006)، اثر روغن پاشی ولک و بهترین زمان مورد استفاده آن را روی دو رقم اوحدی و قزوینی بررسی و گزارش کردند غلظت ۶٪ باعث افزایش وزن تر قزوینی و اوحدی شد و همچنین ویژگی‌های دیگری از قبیل پوکی، درصد میوه‌های

های ۱۳۹۹-۱۳۹۸ بررسی گردید. تیمارها در منطقه گردکوه شامل ۱- شاهد (کنترل)، ۲- شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد به عنوان تیمار استفاده شده توسط کشاورز)، ۳- (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و ۴- (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) بودند. برای انجام هر تیمار دو ردیف درخت (شامل ۵۰ درخت) و روی هر درخت ۴ شاخه در ۴ جهت اصلی (شمالی-جنوبی-شرقی و غربی)، انتخاب شدند. در مجموع این تحقیق با ۲۰۰ درخت و ۸۰۰ مشاهده بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی در سال ۱۳۹۸-۱۳۹۹ مورد بررسی قرار گرفت. به منظور محاسبه نیاز سرمایی تامین شده در فصل مورد آزمایش، ترموگراف دمایی مربوط به هر فصل از ابتدای آبان ماه تا انتهای بهمن ماه از اداره هواشناسی منطقه گرفته شد و نیاز سرمایی تامین شده بر اساس مدل یوتا و همکاران (Uota et al., 1985)، محاسبه گردید (جدول ۱). نیاز سرمایی تامین شده در منطقه مورد آزمایش ۹۱۰ ساعت بود. با توجه به داده‌های هواشناسی و در زمانی که دیگر نیاز سرمایی پسته در منطقه مورد آزمایش تامین نگردد (۹۸/۱۱/۲۴)، زمانی که میانگین دمای روزانه بیشتر از ۱۲/۵ درجه سانتی گراد شود، تیمارهای مورد آزمایش بر روی درختان محلول پاشی شدند. مقدار محلول در هر هکتار ۱۵۰۰ لیتر در نظر گرفته شد و جهت محلول پاشی از سمپاش فرغونی استفاده گردید. سیستم آبیاری در این باغ از نوع قطره‌ای و دور آبیاری ۲۴ روز یک مرتبه و شوری آب آبیاری ۳/۹ دسی‌زیمنس بر متر بود. مشخصات خاک محل مورد آزمایش در جدول ۲ آورده شده است.

جیبرلیک اسید و سایتوکنین بستگی به شرایط اقلیمی منطقه و میزان نیاز سرمایی برطرف شده در طول زمستان، دز مصرفی و زمان استفاده از آن‌ها بستگی دارد (مومن پور و همکاران، ۱۴۰۲; Akbari et al., 2015; Ghrab and Ben mimoun., 2014; Rahe-mi and Asghari, 2004).

هر چه درختان در شرایط نامساعد محیطی مانند زمین های شور و خشک قرار می گیرند، میزان تجمع اسید آبسزیک در آن‌ها بیشتر بوده و نیاز درختان به ترکیبی مناسب جهت کاهش سطح اسید آبسزیک در درختان و بیدار شدن بموقع آن‌ها ضروری تر خواهد بود. لذا با توجه به بزرگی مشکل فوق (بیش از ۳۰۰ هزار هکتار از سطح زیر کشت پسته در ایران) از یک طرف و عدم وجود ترکیب مناسب و مؤثر در رفع این معضل، این تحقیق در ادامه تحقیقات قبلی مومن پور و همکاران (۱۴۰۲) انجام گردید و اثر ترکیبات انتخاب شده در سطح وسیع در مقایسه با روغن ولک و درختان شاهد (بدون کاربرد روغن) بر خصوصیات کمی و کیفی میوه و عملکرد درختان پسته رقم اکبری در شرایط آب و خاک شیرین و شور مورد بررسی قرار گرفت.

## ۲- مواد و روش‌ها

در این تحقیق، اثر دو ترکیب برتر انتخاب شده (بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیقات قبلی (مومن پور و همکاران ۱۴۰۲ و مومن پور و همکاران، ۱۴۰۰)، روی عملکرد اقتصادی رقم پسته اکبری، در مقایسه با روغن ولک به عنوان رقیب تجاری و شاهد (بدون مصرف هر گونه ترکیبی) در دو مزرعه مختلف (بهادران و گردکوه) در شرایط شور (بیشتر از ۹ دسی زیمنس بر متر) و غیرشور (کمتر از ۴ دسی زیمنس بر متر) بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی در طی سال

جدول ۱- نحوه محاسبه نیاز سرمایی بر اساس مدل UTA ریچاردسون (۱۹۸۵)

میزان تاثیر بر نیاز سرمایی (بر حسب ساعت)	دما (درجه سلسیوس)
۰	کمتر از ۱/۴
۰/۵	۱/۵-۲/۴
۱	۲/۵-۹/۱
۰/۵	۹/۲-۱۲/۴
۰	۱۲/۵-۱۵/۹
۰-۱/۵	۱۶-۱۸
۱-	بیش از ۱۸

جدول ۲- EC و pH خاک محل مورد آزمایش در منطقه گردکوه

مقدار	نماد	ویژگی
۴/۷۶	EC	شوری عمق ۰-۴۰ سانتی متر (دسی زیمنس بر متر)
۵/۱۹	EC	شوری عمق ۴۰-۸۰ سانتی متر (دسی زیمنس بر متر)
۷/۰۹	EC	شوری عمق ۸۰-۱۲۰ سانتی متر (دسی زیمنس بر متر)
۷/۶۱	pH	واکنش خاک عمق ۰-۴۰ سانتی متر
۷/۵۷	pH	واکنش خاک عمق ۴۰-۸۰ سانتی متر
۷/۵۴	pH	واکنش خاک ۸۰-۱۲۰ سانتی-متر

جدول ۳- EC و pH خاک محل مورد آزمایش در منطقه بهادران

مقدار	نماد	ویژگی
۱۶/۴۵	EC	شوری عمق ۰-۴۰ سانتی متر (دسی زیمنس بر متر)
۱۹/۷۰	EC	شوری عمق ۴۰-۸۰ سانتی متر (دسی زیمنس بر متر)
۲۰/۵۰	EC	شوری عمق ۸۰-۱۲۰ سانتی متر (دسی زیمنس بر متر)
۷/۷۲	pH	واکنش خاک عمق ۰-۴۰ سانتی متر
۷/۶۶	pH	واکنش خاک عمق ۴۰-۸۰ سانتی متر
۷/۶۴	pH	واکنش خاک ۸۰-۱۲۰ سانتی متر



جدول ۴- صفات اندازه گیری شده و چگونگی ارزیابی آن ها

زمان ارزیابی	صفت مورد ارزیابی	روش ارزیابی
اواخر بهمن ماه	تعداد جوانه بر روی شاخه های انتخابی	تعداد جوانه ها بر روی شاخه های انتخابی شمارش و تعداد آنها یادداشت شد.
دهه سوم اردیبهشت ماه	درصد تبدیل جوانه به خوشه	در اواخر اردیبهشت ماه تعداد خوشه ها بر روی شاخه های انتخابی شمارش شدند. سپس تعداد خوشه های شمارش شده بر تعداد جوانه های شمارش شده بر روی همان شاخه تقسیم گردید.
پس از برداشت	عملکرد خشک میوه در هر هکتار	تعداد درخت در هر هکتار محاسبه شده و میانگین وزن خشک میوه در هر درخت در تعداد درخت در هر هکتار ضرب شد.
پس از برداشت	درصد خندانی و دهان بست	به منظور محاسبه درصد دانه های خندان و دهان بست، ابتدا دانه های پوک جدا شدند، سپس تعداد دانه های خندان شمارش و بر تعداد کل دانه ها (دانه های قابل عرضه به بازار) تقسیم و درصد ضرب شدند. درصد دانه های دهان بست نیز با کسر درصد دانه های خندان از ۱۰۰ محاسبه گردید.
پس از برداشت	درصد افزایش تبدیل جوانه به خوشه نسبت به شاهد (کنترل)	به منظور محاسبه درصد افزایش تبدیل جوانه به خوشه در هر تیمار نسبت به شاهد (کنترل)، پس از محاسبه درصد تبدیل جوانه به خوشه در هر تیمار مقدار آن از میانگین درصد تبدیل جوانه به خوشه در درختان شاهد کسر گردید. سپس مقدار به دست آمده بر میانگین درصد تبدیل جوانه به خوشه در درختان شاهد تقسیم و در ۱۰۰ ضرب گردید.
پس از برداشت	درصد افزایش تعداد دانه در هر خوشه نسبت به شاهد (کنترل)	به منظور محاسبه درصد افزایش تعداد دانه در هر خوشه در هر تیمار نسبت به شاهد (کنترل)، پس از محاسبه میانگین تعداد دانه در هر خوشه در هر تیمار مقدار آن از میانگین تعداد دانه در خوشه درختان شاهد کسر گردید. سپس مقدار به دست آمده بر میانگین درصد تعداد دانه در خوشه درختان شاهد تقسیم و در ۱۰۰ ضرب گردید.
پس از برداشت	درصد افزایش عملکرد خشک میوه در هر هکتار نسبت به شاهد (کنترل)	به منظور محاسبه درصد افزایش عملکرد خشک میوه در هر تیمار نسبت به شاهد (کنترل)، پس از محاسبه عملکرد خشک میوه در هر تیمار مقدار آن از میانگین عملکرد خشک میوه در درختان شاهد کسر گردید. سپس مقدار به دست آمده بر میانگین عملکرد خشک میوه در درختان شاهد تقسیم و در ۱۰۰ ضرب گردید.
پس از برداشت	درصد افزایش تبدیل جوانه به خوشه نسبت به شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد)	به منظور محاسبه درصد افزایش تبدیل جوانه به خوشه در هر تیمار، مقدار آن از میانگین درصد تبدیل جوانه به خوشه در درختان شاهد کشاورز کسر گردید. سپس مقدار به دست آمده بر میانگین درصد تبدیل جوانه به خوشه در درختان شاهد کشاورز تقسیم و در ۱۰۰ ضرب گردید.
پس از برداشت	درصد افزایش تعداد دانه در هر خوشه نسبت به شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد)	به منظور محاسبه درصد افزایش تعداد دانه در هر خوشه در هر تیمار نسبت به شاهد کشاورز، پس از محاسبه میانگین تعداد دانه در هر خوشه در هر تیمار مقدار آن از میانگین تعداد دانه در خوشه درختان شاهد کشاورز کسر گردید. سپس مقدار به دست آمده بر میانگین درصد تعداد دانه در خوشه درختان شاهد کشاورز تقسیم و در ۱۰۰ ضرب گردید.
پس از برداشت	درصد افزایش عملکرد خشک میوه در هر هکتار نسبت به شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد)	به منظور محاسبه درصد افزایش عملکرد خشک میوه در هر تیمار نسبت به شاهد کشاورز، پس از محاسبه عملکرد خشک میوه در هر تیمار مقدار آن از میانگین عملکرد خشک میوه در درختان شاهد کشاورز کسر گردید. سپس مقدار به دست آمده بر میانگین عملکرد خشک میوه در درختان شاهد کشاورز تقسیم و در ۱۰۰ ضرب گردید.

هر خوشه، تعداد خوشه در هر درخت، میانگین تعداد دانه در هر درخت و میانگین تعداد دانه در هر هکتار در سطح ۰/۰۱ معنی دار شد (جدول ۵). همانطور که از جدول ۵، مشاهده می‌شود، درصد تبدیل جوانه به خوشه تحت تاثیر تیمارهای انجام شده قرار گرفت. کمترین درصد تبدیل جوانه‌های زایشی به خوشه در تیمار شاهد (۵۰/۰۰ درصد) مشاهده شد که به طور معنی‌داری از سایر تیمارهای مطالعه شده کمتر بود. در نقطه مقابل، بیشترین درصد تبدیل جوانه به خوشه در تیمار (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی‌گرم در لیتر) به میزان (۶۶/۰۰ درصد)، مشاهده شد. بر اساس نتایج به دست آمده، بیشترین تعداد دانه در هر خوشه در تیمارهای (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی‌گرم در لیتر) به میزان (۱۱/۰۳ عدد)، و پس از آن در تیمار (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد) به میزان (۹/۵۳ عدد) مشاهده شد. میانگین تعداد دانه در هر خوشه در تیمارهای شاهد و روغن ولک ۵/۵ درصد به ترتیب ۷/۷۱ و ۸/۶۱ بود که با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند.

بر اساس نتایج به دست آمده تعداد خوشه در هر درخت تحت تاثیر تیمارهای انجام شده قرار گرفت. کمترین تعداد خوشه در هر درخت در تیمار شاهد (۲۶۳/۰۳) مشاهده شد که به طور معنی‌داری از تمامی تیمارهای مطالعه شده کمتر بود. بیشترین تعداد خوشه در هر درخت در تیمار (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی‌گرم در لیتر) به میزان (۳۴۷/۸۷)، مشاهده شد (جدول ۵).

همانطور که از جدول ۶ برداشت می‌شود، بیشترین میزان عملکرد خشک میوه تولیدی در هر هکتار در تیمار (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵

در منطقه بهادران، آزمایش در شرایط آب و خاک شور انجام شد. شوری آب در باغ انتخابی (۱۶/۱ دسی‌زیمنس بر متر آب آبیاری) بود و مشخصات شوری خاک این مزرعه در جدول ۳ آورده شده است. تیمارها شامل ۱-شاهد (کنترل)، ۲-شاهد کشاورز (روغن ولک ۶ درصد به عنوان تیمار استفاده شده توسط کشاورز)، ۳- (روغن سویا ۶ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد) و ۴- (روغن سویا ۶ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی‌گرم در لیتر) بودند که اثر آن‌ها بر خصوصیات کمی و کیفی میوه و عملکرد پسته رقم اکبری در قالب طرح بلوک کامل تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. برای انجام هر تیمار دو ردیف درخت (شامل ۵۰ درخت) و روی هر درخت ۴ شاخه در ۴ جهت اصلی (شمالی - جنوبی - شرقی و غربی)، انتخاب شدند. در مجموع این تحقیق با ۲۰۰ درخت و ۸۰۰ مشاهده انجام شد. نیاز سرمایی تامین شده در این منطقه نیز همانند منطقه گردکوه و بر اساس مدل یوتا و همکاران (Uota et al., 1985)، اندازه‌گیری شد. نیاز سرمایی تامین شده در این منطقه ۹۱۰ ساعت بود. مقدار محلول در هر هکتار ۱۵۰۰ لیتر در نظر گرفته شد و جهت محلول‌پاشی از سمپاش فرغونی استفاده گردید. سیستم آبیاری در این باغ از نوع قطره‌ای و دور آبیاری ۲۴ روز یک مرتبه بود. در طول فصل زراعی و در پایان آزمایش صفات مرتبط با عملکرد میوه اندازه‌گیری شدند (جدول ۴). در نهایت، تجزیه و تحلیل داده‌های آماری، با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱)، انجام گردید.

### ۳- نتایج

#### ۳-۱- منطقه گردکوه با آب و خاک شیرین

نتایج نشان داد، اثر تیمارهای مطالعه شده بر درصد تبدیل جوانه به خوشه، میانگین تعداد دانه در



جدول ۵- اثر تیمارهای بررسی شده بر برخی از صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک اندازه گیری شده رقم اکبری در منطقه گردکوه (۱۳۹۸-۱۳۹۹)

ردیف	تیمار	تبدیل جوانه به خوشه (درصد)	میانگین تعداد دانه در خوشه	تعداد خوشه در هر درخت	میانگین تعداد دانه در هر درخت	میانگین تعداد دانه در هر هکتار
	Pr > F	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
۱	شاهد	۰/۵۰ d	۷/۷۱ c	۲۶۳/۰۳ d	۲۰۲۷/۲ d	۱۴۱۹۳۳۳ d
۲	روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد	۰/۵۹ b	۹/۵۳ b	۳۰۷/۰۳ b	۲۹۳۰/۸ b	۲۰۵۱۵۸۵ b
۳	روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر	۰/۶۶ a	۱۱/۰۳ a	۳۴۷/۸۷ a	۳۸۳۷/۲ a	۲۶۸۵۸۸۶ a
۴	شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد)	۰/۵۶ c	۸/۶۱ bc	۲۹۴/۷۰ c	۲۵۳۹/۲ c	۱۷۷۷۴۳۹ c

در هر ستون تیمارهایی که دارای حروف یکسان می باشند، فاقد اختلاف معنی دار هستند.

نشان می دهد، ترکیبات انتخابی، موجب افزایش وزن خشک میوه تولیدی شده است (جدول ۶).

بر طبق نتایج به دست آمده، بیشترین درصد خندانی در تیمار (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر به میزان ۷۲/۶۰ درصد)، مشاهده شد. در نقطه مقابل، کمترین درصد خندانی در درختان شاهد (۴۵/۵۰ درصد)، مشاهده شد. درصد خندانی در تمامی تیمارهای انجام شده نسبت به درختان شاهد به طور معنی داری افزایش یافته بود که نشان دهنده اثر مثبت آن ها در افزایش درصد خندانی بود. همچنین درصد خندانی در تیمارهای حاوی هورمون جیبرلیک اسید در غلظت های یکسان روغن، به طور معنی داری نسبت به تیمار (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) افزایش یافت (جدول ۷). اثر تیمارهای بررسی شده بر میزان عیار در سطح ۱ درصد معنی دار شد. میزان عیار در تیمارهای بررسی شده از ۰/۴۸ تا ۰/۵۶ متغیر بود. عیار نشان دهنده نسبت وزن مغز به وزن خشک میوه می باشد. هر چه میزان عیار بیشتر باشد نشان دهنده تشکیل مغز کاملتر و با کیفیت تری است و خشک میوه تولیدی دارای کیفیت بالاتری است (جدول ۷).

درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) به میزان (۲۶۷۴/۸ کیلوگرم)، مشاهده شد. میزان عملکرد در این تیمار به طور معنی داری از تمامی تیمارهای مطالعه شده بیشتر بود. پس از این تیمار، بیشترین میزان عملکرد خشک میوه تولیدی در هر هکتار در تیمار (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) به میزان (۱۹۶۳/۹ کیلوگرم)، مشاهده شد که میزان عملکرد در درختان تیمار شده با این ترکیب با میزان عملکرد در درختانی که با روغن ولک ۵/۵ درصد محلول پاشی شده بودند، فاقد اختلاف معنی دار بود. اما میزان عملکرد در درختان تیمار شده با این دو ترکیب به طور معنی داری از میزان عملکرد درختان شاهد بیشتر بود. این نتایج حاکی از آن است که اضافه هورمون جیبرلیک اسید به روغن گیاهی، موجب افزایش عملکرد خشک میوه تولیدی می شود.

نسبت وزن خشک میوه به وزن خوشه تر در درختان شاهد (۰/۳۱) و در تیمار شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد)، (۰/۳۵) بود. این نسبت در درختانی که با تیمارهای (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) محلول پاشی شده بودند به ترتیب ۰/۳۷ و ۰/۳۵ بود. این نتایج

جدول ۷- اثر تیمارهای بررسی شده بر برخی از صفات کمی میوه رقم اکبری در منطقه گردکوه (۱۳۹۸-۱۳۹۹).

ردیف	تیمار	خندانی در دانه‌های قابل عرضه به بازار (درصد)	دهان بست در دانه‌های قابل عرضه به بازار (درصد)	عیار	انس
	Pr > F	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱
۱	شاهد	۴۵/۵۰ c	۵۴/۵۰ a	۰/۴۸ b	۲۴-۲۲ b
۲	روغن سویا ۵/۵ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد	۶۰/۵۰ b	۳۹/۵۰ b	۰/۵۰ b	۲۴-۲۲ b
۳	روغن سویا ۵/۵ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر	۷۲/۶۰ a	۲۷/۴۰ c	۰/۵۶ a	۲۶-۲۴ a
۴	شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد)	۷۵/۷۷ a	۲۴/۲۳ c	۰/۵۰ b	۲۴-۲۲ b

در هر ستون تیمارهایی که دارای حروف یکسان می باشند، فاقد اختلاف معنی دار هستند.

در لیتر)، به طور معنی داری از دو تیمار دیگر بیشتر بود. این تیمار توانست میانگین دانه در هر خوشه را نسبت به درختان شاهد (۴۳/۰۱ درصد) افزایش دهد (جدول ۱۰).

مقدار خشک میوه تولیدی در هر هکتار در تیمارهای مورد مطالعه به طور معنی داری نسبت به درختان شاهد افزایش یافت (جدول ۸). کمترین درصد افزایش در خشک میوه تولیدی نسبت به درختان شاهد در تیمارهای روغن ولک ۵/۵ درصد (۴۰/۹۰ درصد) و (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد به میزان ۵۰/۴۶ درصد)، مشاهده شد. مقدار خشک میوه افزایش یافته در هر هکتار در این دو تیمار نسبت به درختان شاهد فاقد اختلاف معنی دار با یکدیگر بودند. اما میزان خشک میوه تولیدی در درختان محلول پاشی شده با تیمار (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر به میزان ۱۰۴/۹۲ درصد) افزایش یافت که به طور معنی داری از دو تیمار دیگر بالاتر بود. اضافه نمودن عناصر غذایی و هورمون جیبرلیک اسید به روغن گیاهی باعث شد تا با کاربرد مقادیر کمتری از روغن گیاهی نسبت به روغن ولک عملکرد بیشتری حاصل گردد. این نتایج حاکی از نقش مؤثر عناصر غذایی و هورمون جیبرلیک اسید جهت افزایش عملکرد اقتصادی است.

بر اساس نتایج به دست آمده، اثر ترکیبات شیمیایی بررسی شده بر درصد تبدیل جوانه به خوشه، تعداد دانه در هر خوشه و خشک میوه تولیدی در هر هکتار نسبت به شاهد در سطح ۱ درصد معنی دار شد (جدول ۸). تمامی تیمارهای مورد آزمایش موجب افزایش درصد تبدیل جوانه به خوشه نسبت به درختان شاهد شدند، بطوریکه در تیمار روغن ولک ۵/۵ درصد، درصد تبدیل جوانه به خوشه نسبت به درختان شاهد فقط ۱۲/۰۳ درصد افزایش یافت در حالیکه درصد تبدیل جوانه به خوشه در درختان تیمار شده با ترکیبات انتخابی (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر به ترتیب ۱۶/۷۲ و ۳۲/۲۵ درصد) نسبت به درختان شاهد افزایش یافته بود که نشان دهنده برتری این ترکیبات نسبت به روغن ولک می باشد. نتایج نشان داد، تمامی تیمارهای مورد مطالعه موجب افزایش میانگین تعداد دانه در خوشه نسبت به درختان شاهد، شدند، تیمارهای (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد) و روغن ولک ۵/۵ درصد از نظر افزایش میانگین دانه در خوشه با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند اما میزان افزایش در میانگین تعداد دانه در هر خوشه در تیمار (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم

بررسی کاربرد ترکیبات شیمیایی انتفابی بر عملکرد پسته رقم اکبری در شرایط آب و خاک شیرین و شور

جدول ۸- اثر ترکیبات شیمیایی بررسی شده بر تغییرات درصد تبدیل جوانه به خوشه، تعداد دانه در هر خوشه و خشک میوه تولیدی در هر هکتار نسبت به شاهد رقم اکبری در منطقه گردکوه (۱۳۹۸-۱۳۹۹).

ردیف	تیمار	تبدیل جوانه به خوشه (%)	تعداد دانه در خوشه	عملکرد در هکتار (%)
	Pr > F	۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	۰/۰۰۳
۱	روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد	۱۶/۷۲ b	۲۳/۶۵ b	۵۰/۴۶ b
۲	روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر	۳۲/۲۵ a	۴۳/۰۱ a	۱۰۴/۹۲ a
۳	شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد)	۱۲/۰۳ c	۸/۳۸ b	۴۰/۹۰ b

در هر ستون تیمارهایی که دارای حروف یکسان می باشند، فاقد اختلاف معنی دار هستند.

جدول ۹- اثر ترکیبات شیمیایی بررسی شده بر تغییرات درصد تبدیل جوانه به خوشه، تعداد دانه در هر خوشه و خشک میوه تولیدی در هر هکتار نسبت به شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد) رقم اکبری در منطقه گردکوه (۱۳۹۸-۱۳۹۹).

ردیف	تیمار	تبدیل جوانه به خوشه (%)	تعداد دانه در خوشه (%)	عملکرد در هکتار
	Pr > F	۰/۰۰۱	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱
۱	شاهد	۱۰/۷۴ c	۱۰/۴۱ c	۲۹/۰۲ c
۲	روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد	۴/۱۸ b	۱۰/۷۷ b	۶/۷۹ b
۳	روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر	۱۸/۰۴ a	۲۸/۱۲ a	۴۵/۴۳ a

در هر ستون تیمارهایی که دارای حروف یکسان می باشند، فاقد اختلاف معنی دار هستند.

۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) میزان خشک میوه تولیدی در هر هکتار به ترتیب (۶/۷۹ و ۴۵/۴۳ درصد) نسبت به روغن ولک ۵/۵ درصد افزایش یافته بود. این نتایج حاکی از نقش مؤثر عناصر غذایی و هورمون جیبرلیک اسید جهت افزایش عملکرد اقتصادی است. نتایج حاصل از بررسی اقتصادی تولید خشک میوه در تیمارهای بررسی شده نشان داد که میزان درآمد حاصله در هر هکتار بر حسب تیمارهای شاهد و روغن ولک ۵/۵ درصد به ترتیب ۱۶۹۶۸۹۰۰۰۰ و ۲۳۹۰۸۳۰۰۰۰ ریال بود. میزان درآمد حاصله از خشک میوه تولیدی در تیمارهای (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) به ترتیب معادل ۲۵۵۳۰۷۰۰۰۰ و

بر اساس نتایج به دست آمده، اثر ترکیبات شیمیایی بررسی شده بر درصد تبدیل جوانه به خوشه، تعداد دانه در هر خوشه و خشک میوه تولیدی در هر هکتار نسبت به شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد)، در سطح ۱ درصد معنی دار شد (جدول ۹). درصد تبدیل جوانه به خوشه در درختان شاهد ۱۰/۷۴- درصد، نسبت به شاهد کشاورز کمتر بود، اما درصد تبدیل جوانه به خوشه در تیمارهای (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) به ترتیب (۴/۱۸ و ۱۸/۰۴ درصد) نسبت به تیمار کشاورز بیشتر بود. این نتایج نشان دهنده برتری ترکیبات انتخابی نسبت به روغن ولک می باشد. در تیمارهای (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا

میزان سود خالص به ازای هر تیمار نسبت تیمارهای شاهد (جدول ۱۰) و تیمار روغن ولک ۵/۵ درصد (جدول ۱۱)، محاسبه گردید. بر این اساس تیمارهای انتخابی (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) نسبت به تیمار شاهد به ترتیب موجب سود آوری اقتصادی به میزان ۸۴۴۱۸۰۰۰۰ و ۱۷۶۵۳۵۰۰۰۰ ریال (معادل ۴۹/۷۵ و ۱۰۴/۰۳ درصد) گردید. همچنین این دو تیمار نسبت به تیمار روغن ولک ۵/۵ درصد (شاهد کشاورز) به ترتیب موجب سود آوری اقتصادی به میزان ۱۵۰۴۰۰۰۰۰ و ۱۰۷۱۴۱۰۰۰۰ ریال (معادل ۶/۹۱ و ۴۵/۴۳ درصد) گردید.

۳۴۷۷۲۴۰۰۰۰ ریال بود. هزینه تمام شده محلول پاشی تیمارهای روغن ولک ۵/۵ درصد، (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) در هر هکتار به ترتیب ۱۵۰۰۰۰۰۰، ۱۲۰۰۰۰۰۰ و ۱۵۰۰۰۰۰۰۰ ریال می باشد. قابل ذکر است که هزینه تمام شده برای تیمارهای (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) بر اساس افزودن هزینه‌های تولید و سود تولید کننده در نظر گرفته شده است. لذا هزینه تمام شده محلول پاشی‌ها از میزان درآمد حاصله در هر هکتار کسر گردید و

جدول ۱۰- اثر ترکیبات شیمیایی بررسی شده بر میزان درآمد و سود حاصله نسبت به تیمار شاهد در پسته رقم اکبری در منطقه گردکوه.

ردیف	تیمار	عملکرد در هکتار (کیلوگرم)	افزایش خشک میوه تولیدی در هر هکتار (%)	میزان درآمد در هکتار (ریال)	میزان سود ناخالص نسبت به تیمار شاهد در هکتار (ریال)	میزان سود خالص نسبت به تیمار شاهد در هکتار (ریال)	افزایش سود دهی نسبت به تیمار شاهد در هکتار (%)	Pr > F	
۱	شاهد	۱۳۰۵/۳ c	-	۱۶۹۶۸۹۰۰۰۰ c	۰	۰	۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
۲	روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد	۱۹۶۳/۹ b	۵۰/۴۶ b	۲۵۵۳۰۷۰۰۰۰ b	۸۵۶۱۸۰۰۰۰ b	۸۴۴۱۸۰۰۰۰ b	۴۹/۷۵ b	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
۳	روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر	۲۶۷۴/۸ a	۱۰۴/۹۲ a	۳۴۷۷۲۴۰۰۰۰ a	۱۷۸۰۳۵۰۰۰۰ a	۱۷۶۵۳۵۰۰۰۰ a	۱۰۴/۰۳ a	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
۴	شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد)	۱۸۳۹/۱ b	۴۰/۹۰ b	۲۳۹۰۸۳۰۰۰۰ b	۶۹۳۹۴۰۰۰۰ b	۶۷۸۹۴۰۰۰۰ b	۴۰/۰۱ b	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

در هر ستون تیمارهایی که دارای حروف یکسان می باشند، فاقد اختلاف معنی دار هستند.

بررسی کاربرد ترکیبات شیمیایی انتفابی بر عملکرد پسته رقم اکبری در شرایط آب و خاک شیرین و شور

جدول ۱۱- اثر ترکیبات شیمیایی بررسی شده بر میزان درآمد و سود حاصله نسبت به تیمار شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد) در پسته رقم اکبری در منطقه گردکوه.

شماره تیمار	تیمار	عملکرد در هکتار (کیلوگرم)	میزان درآمد در هکتار (ریال)	میزان سود ناخالص نسبت به تیمار شاهد (ولک ۵/۵ درصد) در هکتار (ریال)	میزان سود خالص نسبت به تیمار شاهد (ولک ۵/۵ درصد) در هکتار (ریال)	افزایش سود دهی نسبت به تیمار شاهد (ولک ۵/۵ درصد) در هکتار (%)	Pr > F
۱	شاهد	۱۳۰۵/۳ c	۱۶۹۶۸۹۰۰۰۰ c	۶۹۳۹۴۰۰۰ c	۶۷۸۹۴۰۰۰۰- c	۰۰۱۰/	
۲	روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد	۱۹۶۳/۹ b	۲۵۵۳۰۷۰۰۰۰ b	۱۶۲۲۴۰۰۰۰ b	۱۵۰۴۰۰۰۰۰ b	۶/۹۱ b	
۳	روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر شاهد کشاورز	۲۶۷۴/۸ a	۳۴۷۷۲۴۰۰۰۰ a	۱۰۸۶۴۱۰۰۰۰ a	۱۰۷۱۴۱۰۰۰۰ a	۴۵/۴۳ a	
۴	(روغن ولک ۵/۵ درصد)	۱۸۳۹/۱ b	۲۳۹۰۸۳۰۰۰۰ b	.	.	.	

در هر ستون تیمارهایی که دارای حروف یکسان می باشند، فاقد اختلاف معنی دار هستند.

### ۳-۲- منطقه بهادران و آب و خاک شور

نتایج نشان داد، اثر تیمارهای مطالعه شده بر درصد تبدیل جوانه به خوشه، میانگین تعداد دانه در هر خوشه، تعداد خوشه در هر درخت، میانگین تعداد دانه در هر درخت و میانگین تعداد دانه در هر هکتار در سطح ۰/۰۵ معنی دار شد (جدول ۱۲). درصد تبدیل جوانه به خوشه تحت تاثیر تیمارهای انجام شده قرار گرفت. درصد تبدیل جوانه‌های زایشی به خوشه در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر به میزان ۷۳ درصد) بود که به طور معنی داری از سایر تیمارهای مطالعه شده بیشتر بود. بیشترین تعداد دانه در هر خوشه در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر به میزان ۷۳ درصد) بود. بیشترین تعداد دانه در هر خوشه در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر به میزان ۷۳ درصد) بود که به طور معنی داری از سایر تیمارهای مطالعه شده بیشتر بود. بیشترین تعداد دانه در هر خوشه در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر به میزان ۷۳ درصد) بود که به طور معنی داری از سایر تیمارهای مطالعه شده بیشتر بود. بیشترین تعداد دانه در هر خوشه در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر به میزان ۷۳ درصد) بود که به طور معنی داری از سایر تیمارهای مطالعه شده بیشتر بود. بیشترین تعداد دانه در هر خوشه در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر به میزان ۷۳ درصد) بود که به طور معنی داری از سایر تیمارهای مطالعه شده بیشتر بود.

لیتر به میزان ۸/۲۲ عدد)، مشاهده شد. در نقطه مقابل کمترین میانگین تعداد دانه در هر خوشه در تیمار شاهد (۵/۷۳ عدد)، مشاهده گردید. بر اساس نتایج به دست آمده تعداد خوشه در هر درخت تحت تاثیر تیمارهای انجام شده قرار گرفت. بیشترین تعداد خوشه در هر درخت در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر به میزان ۵۵۱/۹۹ عدد) مشاهده شد که به طور معنی داری از سایر تیمارهای مطالعه شده بیشتر بود (جدول ۱۲). این نتایج حاکی از آن است که افزودن هورمون جیبرلیک اسید به ترکیب روغن گیاهی حاوی عناصر غذایی از طریق افزایش درصد تبدیل جوانه به خوشه موجب افزایش تعداد نهایی خوشه در هر درخت شده است.

جدول ۱۲- اثر تیمارهای بررسی شده بر برخی از صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک اندازه گیری شده پسته رقم اکبری در منطقه بهادران (۱۳۹۸-۱۳۹۹)

شماره تیمار	تیمار	تبدیل جوانه به خوشه (درصد)	میانگین تعداد دانه در خوشه	تعداد خوشه در هر درخت	میانگین تعداد دانه در هر درخت	میانگین تعداد دانه در هکتار
	<b>Pr &gt; F</b>	۰/۰۲۸	۰/۰۴۲	۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۳	۰/۰۴۸
۱	شاهد	۰/۵۷ b	۵/۷۳ b	۴۳۲/۴۵ b	۲۵۲۳/۸ b	۱۷۶۶۶۳۷ b
۲	روغن سویا ۶ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + روغن سویا ۶ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد +	۰/۶۱ b	۷/۳۳ ab	۴۶۱/۲۰ b	۳۲۹۸/۷ ab	۲۳۰۹۰۸۹ ab
۳	نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر	۰/۷۳ a	۸/۲۲ a	۵۵۱/۹۹ a	۴۵۶۲/۹ a	۳۱۹۴۰۳۷ a
۴	شاهد کشاورز (روغن و لک ۶ درصد)	۰/۶۰ b	۶/۴۱ ab	۴۵۶/۷۸ b	۲۹۶۶/۸ b	۲۰۷۶۷۳۶ b

در هر ستون تیمارهایی که دارای حروف یکسان می باشند، فاقد اختلاف معنی دار هستند.

عملکرد مجموع خشک میوه تولیدی در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) از طریق افزایش تعداد دانه در هر خوشه و تعداد کل خوشه‌ها در هر درخت باشد که در نتیجه رقابت بر دسترسی به مواد غذایی در هر درخت افزایش یافته است که منجر به کاهش وزن هر دانه گردیده است.

بیشترین درصد خندانی در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر به میزان ۷۰/۴۰ درصد) و روغن و لک ۶ درصد (۶۷/۰۸ درصد)، مشاهده شد. درصد خندانی در این دو تیمار با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند. در نقطه مقابل، کمترین درصد خندانی در درختان شاهد (۴۷/۰۱ درصد)، مشاهده شد. درصد خندانی در تمامی تیمارهای انجام شده نسبت به درختان شاهد به طور معنی داری افزایش یافته بود که نشان دهنده اثر مثبت آن‌ها در افزایش درصد خندانی بود (جدول ۱۴).

همانطور که از جدول ۱۳ برداشت می‌شود، بیشترین میزان عملکرد خشک میوه تولیدی در هر هکتار در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر به میزان ۳۱۶۷/۷ کیلوگرم)، مشاهده شد. میزان عملکرد در این تیمار به طور معنی داری از میانگین عملکرد خشک میوه در درختان شاهد (۲۵۲۸/۶۰ کیلوگرم)، بیشتر بود.

نتایج نشان داد، تاثیر تیمارهای بررسی شده بر میانگین وزن خشک میوه تولیدی در سطح ۱ درصد معنی دار شد (جدول ۱۴). بر اساس نتایج به دست آمده، کمترین میانگین وزن خشک میوه در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر به میزان ۱/۱۴ گرم) مشاهده شد و در نقطه مقابل بیشترین میانگین وزن خشک میوه تولیدی در درختان شاهد (۱/۲۲ گرم) و تیمار روغن و لک ۶ درصد (۱/۲۳ گرم)، مشاهده شد. این نتایج می‌تواند به دلیل افزایش



بررسی کاربرد ترکیبات شیمیایی انتفابی بر عملکرد پسته رقم اکبری در شرایط آب و خاک شیرین و شور

جدول ۱۳- اثر تیمارهای بررسی شده بر برخی از صفات کمی میوه رقم اکبری در منطقه بهادران (۱۳۹۸-۱۳۹۹)

تیمار	میزان میوه تر + خوشه در هر هکتار (کیلوگرم)	میزان میوه تر (کیلوگرم)	خشک میوه تولیدی در هر هکتار (کیلوگرم)	نسبت خشک میوه / تر + خوشه	میانگین وزن تر میوه (گرم)	میانگین وزن تر میوه
	Pr > F	۰/۰۳۶	۰/۰۴۶	۰/۰۲۶۱	۰/۰۰۹	۰/۰۴۷
۱	شاهد	۵۳۳۱/۲ b	۴۸۸۳/۶ b	۱۵۱۸/۶ b	۰/۲۹ b	۲/۷۴ a
	روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۵/۰ درصد	۶۳۰۴/۴ ab	۵۷۲۸/۷ ab	۲۱۹۸/۱ ab	۰/۳۵ a	۲/۵۰ b
۲	روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۵/۰ درصد + جیبرلیک	۸۵۶۴/۶ a	۷۹۶۶/۷ a	۳۱۶۷/۷ a	۰/۳۷ a	۲/۴۹ b
	اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر	۶۲۸۸/۸ ab	۵۵۹۲/۴ ab	۲۱۳۴/۷ ab	۰/۳۴ a	۲/۷۱ ab
۳	شاهد کشاورز (روغن ولک ۶ درصد)					
۴						

در هر ستون تیمارهایی که دارای حروف یکسان می باشند، فاقد اختلاف معنی دار هستند.

جدول ۱۴- اثر تیمارهای بررسی شده بر برخی از صفات کمی میوه رقم اکبری در منطقه بهادران (۱۳۹۸-۱۳۹۹).

تیمار	دانه‌های قابل عرضه به بازار (درصد)	دهان بست در دانه‌های قابل عرضه به بازار (درصد)	انس	عیار
	Pr > F	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶
۱	شاهد	۴۷/۰۱ c	۵۲/۹۹ a	۰/۵۰ b
۲	روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۵/۰ درصد	۶۲/۱۹ b	۳۷/۸۱ b	۰/۵۲ b
۳	روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۵/۰ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر	۷۰/۴۰ a	۲۹/۶۰ c	۰/۵۷ a
۴	شاهد کشاورز (روغن ولک ۶ درصد)	۶۷/۰۸ a	۳۲/۹۲ c	۰/۵۰ b

در هر ستون تیمارهایی که دارای حروف یکسان می باشند، فاقد اختلاف معنی دار هستند.

تیمار دیگر بیشتر بود. این تیمار توانست میانگین دانه در هر خوشه را نسبت به درختان شاهد (۴۳/۴۵ درصد) افزایش دهد (جدول ۱۵). نتایج حاصله با نتایج به دست آمده از مطالعه ترکیبات حاضر بر روی رقم اکبری در باغاتی با آب شیرین در منطقه گردکوه (۱۳۹۸-۱۳۹۹)، مطابقت داشت.

مقدار خشک میوه تولیدی در هر هکتار در تیمارهای مورد مطالعه به طور معنی داری نسبت به درختان شاهد افزایش یافت (جدول ۱۵). کمترین درصد افزایش در خشک میوه تولیدی نسبت به درختان شاهد در تیمارهای روغن ولک ۶ درصد (۴۰/۵۷ درصد) و (روغن سویا ۶ درصد + نیترا ۰/۵ درصد) مشاهده شد. مقدار خشک میوه افزایش یافته در هر هکتار در این دو تیمار نسبت به درختان شاهد فاقد اختلاف معنی دار با یکدیگر بودند. اما میزان خشک میوه تولیدی در درختان محلول پاشی شده با تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیترا ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) به میزان ۱۰۸/۵۹ درصد افزایش یافت که به طور معنی داری از دو تیمار دیگر بالاتر بود.

همانطور که از جدول ۱۵ مشاهده می شود، تمامی تیمارهای مورد آزمایش موجب افزایش درصد تبدیل جوانه به خوشه نسبت به درختان شاهد شدند، بطوریکه در تیمار روغن ولک ۶ درصد، درصد تبدیل جوانه به خوشه نسبت به درختان شاهد فقط ۵/۴۰ درصد افزایش یافت در حالیکه درصد تبدیل جوانه به خوشه در درختان تیمار شده با ترکیبات انتخابی (روغن سویا ۶ درصد + نیترا ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۶ درصد + نیترا ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در ) به ترتیب (۶/۷۳ و ۲۷/۶۴ درصد) نسبت به درختان شاهد افزایش یافته بود که نشان دهنده برتری این ترکیبات نسبت به روغن ولک می باشد. نتایج نشان داد، تمامی تیمارهای مورد مطالعه موجب افزایش میانگین تعداد دانه در خوشه نسبت به درختان شاهد، شدند، تیمارهای (روغن سویا ۶ درصد + نیترا ۰/۵ درصد) و (روغن ولک ۶ درصد از نظر افزایش میانگین دانه در خوشه با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند اما میزان افزایش در میانگین تعداد دانه در هر خوشه در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیترا ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) به طور معنی داری از دو

جدول ۱۵- اثر ترکیبات شیمیایی بررسی شده بر تغییرات درصد تبدیل جوانه به خوشه، تعداد دانه در هر خوشه و خشک میوه تولیدی در هر هکتار نسبت به شاهد پسته رقم اکبری در منطقه بهادران (۱۳۹۸-۱۳۹۹)

ردیف	تیمار	تبدیل جوانه به خوشه (%)	
		تعداد دانه در خوشه	عملکرد در هکتار (%)
	<b>Pr &gt; F</b>		
۱	روغن سویا ۶ درصد + نیترا ۰/۵ درصد	۶/۷۳ b	۰/۰۰۹
۲	روغن سویا ۶ درصد + نیترا ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر	۲۷/۶۴ a	۴۴/۵۴ b
۳	شاهد کشاورز (روغن ولک ۶ درصد)	۵/۴۰ b	۱۰۸/۵۹ a
			۴۰/۵۷ b

در هر ستون تیمارهایی که دارای حروف یکسان می باشند، فاقد اختلاف معنی دار هستند.

در هر هکتار به ترتیب (۲/۹۶ و ۴۸/۳۹ درصد) نسبت به روغن ولک ۶ درصد افزایش یافته بود. این نتایج حاکی از نقش مؤثر عناصر غذایی و هورمون جیبرلیک اسید جهت افزایش عملکرد اقتصادی است. این نتایج مشابه نتایج به دست آمده از مطالعه ترکیبات انتفابی در باغاتی با آب شیرین در منطقه گرد کوه بود با این تفاوت که در تیمارهای بررسی شده در باغ با آب شور در غلظت های یکسان روغن گیاهی و سایر ترکیبات استفاده شده، عملکرد خشک میوه را به میزان کمتری نسبت به باغاتی با آب شیرین افزایش می دهد که حاکی از آن است که شوری نیز علاوه بر سرما عامل محدود کننده و جلوگیری کننده از استارت رشدی مناسب درختان در شروع فصل است. همچنین اضافه نمودن هورمون در باغاتی با آب و خاک شور تاثیر مثبت بیشتری در افزایش عملکرد نسبت به باغاتی با آب و خاک شیرین دارد. همچنین مقایسه نتایج حاصله با نتایج به دست آمده از باغاتی با آب شیرین نشان می دهد که میانگین عملکرد خشک میوه در باغاتی با آب شور تفاوت بیشتری نسبت به تیمار شاهد کشاورز (روغن ولک ۶ درصد) دارد که نشان دهنده تشدید اثرات منفی کمبود نیاز سرمایی در شرایط شور است که نیاز درختان به وجود ترکیب مؤثری برای رفع این معضلات در شرایط شور را بیشتر نمایان می نماید.

همانطور که در جدول ۱۶ آورده شده است، درصد تبدیل جوانه به خوشه در برخی از تیمارهای مورد مطالعه نسبت به شاهد کشاورز کاهش و در برخی دیگر افزایش یافت. درصد تبدیل جوانه به خوشه در درختان شاهد ۵/۳۲- درصد، نسبت به شاهد کشاورز کمتر بود، اما درصد تبدیل جوانه به خوشه در تیمارهای (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) به ترتیب (۱/۴۱ و ۲۰/۸۴ درصد) نسبت به تیمار کشاورز (روغن ولک ۶ درصد)، بیشتر بود. این نتایج نشان دهنده برتری ترکیبات انتفابی نسبت به روغن ولک می باشد.

مقدار خشک میوه تولیدی در هر هکتار در برخی از تیمارهای مورد مطالعه، به طور معنی داری نسبت به درختان تیمار شده با روغن ولک ۶ درصد، افزایش یافت (جدول ۱۶). مقدار خشک میوه تولیدی در هر هکتار در تیمار شاهد نسبت به شاهد کشاورز (روغن ولک ۶ درصد)، کمتر بود. این نتایج نشان می دهد، کاربرد روغن ولک در غلظت مناسب توسط کشاورزان موجب افزایش عملکرد خشک میوه در هر هکتار می شود. در تیمارهای (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) میزان خشک میوه تولیدی

جدول ۱۶- اثر ترکیبات شیمیایی بررسی شده بر تغییرات درصد تبدیل جوانه به خوشه، تعداد دانه در هر خوشه و خشک میوه تولیدی در هر هکتار نسبت به شاهد کشاورز (روغن ولک ۶ درصد) رقم اکبری در منطقه بهادران (۱۳۹۸-۱۳۹۹)

ردیف	تیمار	تبدیل جوانه به خوشه (%)	تعداد دانه در خوشه	عملکرد در هکتار (%)
	<b>Pr &gt; F</b>	۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	۰/۰۲۷
۱	شاهد	۵/۳۲ b	۱۰/۶۳ b	۳۰/۹۰ C
۲	روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد	۱/۴۱ b	۱۴/۱۷ a	۲/۹۶ b
۳	روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر	۲۰/۸۴ a	۲۸/۲۰ a	۴۸/۳۹ a

در هر ستون تیمارهایی که دارای حروف یکسان می باشند، فاقد اختلاف معنی دار هستند.

۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) بر اساس افزودن هزینه‌های تولید و سود تولید کننده در نظر گرفته شده است. لذا هزینه تمام شده محلول پاشی‌ها از میزان درآمد حاصله در هر هکتار کسر گردید و میزان سود خالص به ازای هر تیمار نسبت تیمارهای شاهد (جدول ۱۷) و تیمار شاهد کشاورز (جدول ۱۸)، محاسبه گردید. بر این اساس، تیمارهای انتخابی (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) نسبت به تیمار شاهد به ترتیب موجب سود آوری اقتصادی به میزان ۸۷۱۳۵۰۰۰۰ و ۲۱۲۸۸۳۰۰۰ ریال (معادل ۴۴/۱۳ و ۱۰۷/۸۳ درصد) گردید. همچنین این دو تیمار نسبت به تیمار روغن و لک ۶ درصد (شاهد کشاورز) به ترتیب موجب سود آوری اقتصادی به میزان ۸۵۴۲۰۰۰۰ و ۱۳۴۲۹۰۰۰۰ ریال (معادل ۳/۰۷ و ۴۸/۳۹ درصد) گردید.

نتایج حاصل از بررسی اقتصادی تولید خشک میوه در تیمارهای بررسی شده نشان داد که میزان درآمد حاصله در هر هکتار بر حسب تیمارهای شاهد و روغن و لک ۶ درصد به ترتیب ۱۹۷۴۱۸۰۰۰۰ و ۲۷۷۵۱۱۰۰۰۰ ریال بود. میزان درآمد حاصله از خشک میوه تولیدی در تیمارهای (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) به ترتیب معادل ۲۸۵۷۵۳۰۰۰۰ و ۴۱۱۸۰۱۰۰۰۰ ریال بود. هزینه تمام شده محلول پاشی تیمارهای روغن و لک ۶ درصد، (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) در هر هکتار به ترتیب ۱۵۰۰۰۰۰۰، ۱۲۰۰۰۰۰ و ۱۵۰۰۰۰۰۰ ریال می باشد. قابل ذکر است که هزینه تمام شده برای تیمارهای (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا

جدول ۱۷- اثر ترکیبات شیمیایی بررسی شده بر میزان درآمد و سود حاصله نسبت به تیمار شاهد

ردیف	تیمار	عملکرد در هکتار (کیلوگرم)	افزایش خشک میوه تولیدی در هکتار (□)	میزان درآمد در هر هکتار (ریال)	میزان سود ناخالص نسبت به تیمار شاهد در هکتار (ریال)	میزان سود خالص نسبت به تیمار شاهد در هکتار (ریال)	افزایش سود دهی نسبت به تیمار شاهد در هکتار (□)	Pr > F	
								۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
۱	شاهد	۱۵۱۸/۶ b	۰	۱۹۷۴۱۸۰۰۰۰	۰	۰	۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
۲	روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد	۲۱۹۸/۱ ab	۴۴/۵۴ b	۲۸۵۷۵۳۰۰۰۰	۸۸۳۳۵۰۰۰۰	۸۷۱۳۵۰۰۰۰	۴۴/۱۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
۳	روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر	۳۱۶۷/۷ a	۱۰۸/۵۹ a	۴۱۱۸۰۱۰۰۰۰	۲۱۴۳۸۳۰۰۰۰	۲۱۲۸۸۳۰۰۰۰	۱۰۷/۸۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
۴	شاهد کشاورز (روغن و لک ۶ درصد)	۲۱۳۴/۷ ab	۴۰/۵۷ b	۲۷۷۵۱۱۰۰۰۰	۸۰۰۹۳۰۰۰۰	۷۸۵۹۳۰۰۰۰	۳۹/۸۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

در هر ستون تیمارهایی که دارای حروف یکسان می باشند، فاقد اختلاف معنی دار هستند.

بررسی کاربرد ترکیبات شیمیایی انتفاپی بر عملکرد پسته رقم اکبری در شرایط آب و خاک شیرین و شور

جدول ۱۸- اثر ترکیبات شیمیایی بررسی شده بر میزان درآمد و سود حاصله نسبت به پ تیمار شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد).

ردیف	تیمار	عملکرد در هکتار (کیلوگرم)	افزایش خشک میوه تولیدی در هکتار نسبت به شاهد کشاورز (ولک ۵/۵ درصد)	میزان درآمد در هر هکتار (ریال)	میزان سود ناخالص نسبت به تیمار شاهد کشاورز (ولک ۵/۵ درصد) (ریال)	میزان سود خالص نسبت به تیمار شاهد کشاورز (ریال)	فزایش سود دهی نسبت به تیمار شاهد کشاورز در هکتار (%)
	Pr > F	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
۱	شاهد	۱۵۱۸/۶ b	۳۰/۹۰ c	۱۹۷۴۱۸۰۰۰۰	۸۰۰۹۳۰۰۰۰	۷۸۵۹۳۰۰۰۰	۲۸/۳۲
۲	روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۵/۰ درصد	۲۱۹۸/۱ ab	۲/۹۶ b	۲۸۵۷۵۳۰۰۰۰	۸۲۴۲۰۰۰۰	۸۵۲۴۰۰۰۰	۰۳/۰۷
۳	روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۵/۰ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر	۳۱۶۷/۷ a	۴۸/۳۹ a	۴۱۱۸۰۱۰۰۰۰	۱۳۴۲۹۰۰۰۰	۱۳۴۲۹۰۰۰۰	۴۸/۳۹
۴	شاهد کشاورز (روغن ولک ۶ درصد)	۲۱۳۴/۷ ab	۰	۲۷۷۵۱۱۰۰۰۰	۰	۰	۰

در هر ستون تیمارهایی که دارای حروف یکسان می باشند، فاقد اختلاف معنی دار هستند.

#### ۴- بحث

شده است (Esmailzadeh et al., 2006). زمانیکه نیاز سرمایی درختان پسته به طور کامل تامین نشود، شکفتن جوانه‌ها با تأخیر صورت گرفته و تولید گرده در بیشتر گل آذین‌ها بشدت پایین می‌آید. همچنین اکثر گل آذین‌ها ممکن است عقیم بوده و ریزش کنند. که تمامی این پدیده‌ها منجر به کاهش عملکرد و کاهش کیفیت میوه در ارقام مختلف پسته خواهد شد (گنجی مقدم، ۱۳۸۹). کاربرد ترکیبات انتخابی و روغن ولک همگی موجب افزایش معنی‌داری در درصد تبدیل جوانه به خوشه شدند اما میزان افزایش در ترکیب‌های انتخابی به طور معنی‌داری از روغن ولک نیز بیشتر بود. گزارش شده است، مهم‌ترین تاثیر روغن ولک شکستن رکود جوانه‌ها می‌باشد. افزایش شکستن رکود در مناطق سردتر بر روی درختانی چون سیب، گلابی، هلو و زردآلو و پسته گزارش شده

بر اساس نتایج به دست آمده، درصد تبدیل جوانه به خوشه در آزمایشات انجام شده بر روی رقم اکبری در باغات دارای آب شیرین (شوری ۳/۹ دسی‌زیمنس بر متر) و آب شور (۱۶ دسی‌زیمنس بر متر)، تحت تاثیر تیمارهای انجام شده قرار گرفت. کمترین درصد تبدیل جوانه‌های زایشی به خوشه در هر دو باغ در تیمار شاهد مشاهده شد. درختان پسته همانند سایر درختان میوه مناطق معتدله، در چرخه رشد سالیانه خود به یک دوره سرما نیاز دارند تا بعد از آن با مهیا شدن شرایط مناسب جهت رشد، شکوفایی طبیعی جوانه‌ها اتفاق افتد. نیاز سرمایی و محدوده دمایی مؤثر در گونه‌ها و حتی ارقام مختلف متفاوت است به طوریکه از حدود ۶۰۰ ساعت در رقم کله قوچی تا ۱۴۰۰ ساعت در رقم چروک گزارش

دهنده انرژی درونی گیاه در شروع مجدد رشد، نقش مؤثر خواهند داشت. با توجه به اینکه در ترکیبات فوق از روغن گیاهی سویا با قابلیت تجزیه پذیری آسانتر به همراه هورمون جیبرلیک اسید و عناصر غذایی ازت و پتاسیم استفاده شده است، کارایی آن‌ها از روغن ولک بالاتر است.

بر اساس نتایج به دست آمده، بیشترین میزان عملکرد خشک میوه تولیدی در هر هکتار در رقم اکبری در باغات دارای آب شیرین (شوری ۳/۹ دسی‌زیمنس برمتر) و آب شور (۱۶ دسی‌زیمنس برمتر)، در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی‌گرم در لیتر) به دست آمد. میزان عملکرد خشک میوه در هر هکتار در باغات با آب شیرین و شور به ترتیب معادل ۳۱۶۷/۷ و ۲۶۷۴/۸ کیلوگرم در هر هکتار بود. میزان عملکرد تولیدی در این تیمار به طور معنی‌داری از سایر تیمارهای مطالعه شده بیشتر بود. پس از این تیمار میزان عملکرد در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) بیشتر از سایر تیمارهای مطالعه شده بود. همچنین کمترین میزان عملکرد نیز در تیمار شاهد مشاهده شد. نتایج به دست آمده از این آزمایشات، علاوه بر اینکه همدیگر را تایید می‌نمایند، با نتایج تحقیقات مومن پور و همکاران (۱۴۰۲)، نیز مطابقت داشت. در این تحقیقات نیز با ترکیب‌های حاوی روغن گیاهی سویا و عناصر غذایی ازت و پتاسیم و هورمون جیبرلیک اسید، عملکرد خشک میوه بیشتری در هر هکتار نسبت به سایر تیمارها به دست آمد. این نتایج حاکی از آن است که اضافه نمودن عناصر غذایی و هورمون جیبرلیک اسید به روغن گیاهی، موجب افزایش عملکرد نسبت به روغن گیاهی می‌شود و در غلظت‌های مشابه عملکرد به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. این تیمارها از طریق افزایش درصد تبدیل جوانه به خوشه و افزایش میانگین

است (Bideh and Ferguson, 1998). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که پس از استفاده از روغن ولک، این روغن با ایجاد یک لایه غیر قابل نفوذ اکسیژن روی جوانه، مانع از ورود اکسیژن به جوانه می‌شود. میزان نفوذ اکسیژن به درون بافت‌ها بسته به ضخامت لایه روغنی و زمان از بین رفتن آن دارد که در مزرعه پس از ۱۰ تا ۱۴ روز می‌باشد. بر طبق گزارش بیده و فرگوسن (Bideh and Ferguson, 1998)، اثر روغن ولک در شکست رکود به دلیل واکنش گیاه به یک تنش متوسط می‌باشد. که در این حالت گیاه برای تنفس بهتر، سوخت و ساز را بالا برده تا بتواند روغن را تجزیه کند و این افزایش فعالیت باعث آغاز زود هنگام رشد جوانه‌ها می‌گردد. هر چه غلظت روغن بالاتر و ملکول‌های آن سنگین‌تر باشد سوخت و ساز بیشتر و زمان دوام نیز بیشتر می‌شود که این امر سبب خسارت شدیدی می‌گردد. مطالعات اخیر نشان داده است که محرک‌ها و بازدارنده‌های رشد نقش مهمی را در این پدیده بازی می‌کنند. تحقیقات اخیر نشان داده است اسید آبسزیک که یک هورمون بازدارنده گیاهی است با کوتاه شدن طول روز در اوایل پاییز به مقدار زیادی در برگ‌ها ساخته می‌شود. پس از افزایش میزان اسید آبسزیک میزان محرک‌های رشدی از جمله جیبرلین در برگ‌ها کاهش می‌یابد. به دنبال آن تنفس در گیاه کاهش یافته و گیاه بتدریج به خواب رفته و یا به عبارت دیگر گیاه وارد مرحله رکود می‌شود. در پایان زمستان، رکود در گیاهان به طور طبیعی بوسیله سرمای زمستان شکسته می‌شود که مقدار سرمای مورد نیاز به گونه و رقم گیاهی بستگی دارد (حکم آبادی و جوانشاه، ۱۳۸۳). از طرفی هر چه درختان در شرایط نامساعد محیطی مانند زمین‌های شور و خشک قرار می‌گیرند، میزان تجمع اسید آبسزیک در آن‌ها بیشتر است. لذا استفاده از هورمون جیبرلیک اسید و عناصر تحریک کننده و افزایش



احمدآقایی بررسی و گزارش کردند، استفاده از این مواد باعث افزایش عملکرد، افزایش خندانی و کاهش درصد پوکی درختان شد.

بر اساس نتایج به دست آمده، تمامی تیمارهای مورد آزمایش موجب افزایش درصد تبدیل جوانه به خوشه نسبت به درختان شاهد در دو منطقه مورد مطالعه شدند. درصد تبدیل جوانه به خوشه در تیمار روغن ولک ۵/۵ درصد، نسبت به درختان شاهد در منطقه گردکوه ۱۲/۰۳ درصد افزایش یافت در حالیکه درصد تبدیل جوانه به خوشه در درختان تیمار شده با این ترکیب (روغن ولک ۶ درصد) در منطقه بهادران ۵/۵ درصد، افزایش یافت. این نتایج نشان می‌دهد، کارایی روغن ولک در شرایط آب شیرین بیشتر از آب شور بوده است که نشان دهنده تاثیر منفی شوری علاوه بر عدم تامین نیاز سرمایی بر روی درختان پسته می باشد لذا در شرایط شور به غلظت‌های بیشتری از روغن ولک نیاز است. اما با ترکیبات انتخابی (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) در منطقه گردکوه، درصد تبدیل جوانه به خوشه به ترتیب ۱۶/۷۲ و ۳۲/۲۵ درصد نسبت به درختان شاهد افزایش یافته بود که نشان دهنده برتری این ترکیبات نسبت به روغن ولک می باشد. همچنین این ترکیبات در منطقه بهادران و در شرایط آب شور نیز نسبت به تیمار روغن ولک برتری داشتند و به ترتیب موجب افزایش درصد تبدیل جوانه به خوشه به میزان ۶/۷۳ و ۲۷/۶۴ درصد نسبت به درختان شاهد شدند. این نتایج با نتایج راحمی و اصغری (Rahemi and Asghari., 2004)، نیز مطابقت داشت.

بر اساس نتایج به دست آمده، تمامی تیمارهای مورد آزمایش موجب افزایش عملکرد خشک میوه تولیدی نسبت به درختان شاهد در هر دو منطقه مورد

تعداد دانه در هر خوشه موجب افزایش عملکرد می شوند. همچنین فرگوسن و همکاران (Ferguson et al., 2005) گزارش کردند که استفاده از روغن ولک موجب افزایش گلدهی، افزایش عملکرد و کیفیت میوه در درختان پسته می شود.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد، اثر تیمارهای بررسی شده بر درصد خندانی در ارقام بررسی شده معنی دار بود. نتایج حاصل از بررسی این ترکیبات در منطقه گردکوه و بر روی رقم اکبری نشان داد که بیشترین درصد خندانی در تیمار (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) به میزان (۷۲/۶۰ درصد)، مشاهده شد. در نقطه مقابل، کمترین درصد خندانی در درختان شاهد، مشاهده شد. نتایج به دست آمده از بررسی ترکیبات فوق در منطقه بهادران و بر روی رقم اکبری نیز نشان داد که بیشترین درصد خندانی در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) به میزان (۷۰/۰۴ درصد)، به دست آمد. این نتایج با نتایج منطقه گردکوه مطابقت داشت. در این آزمایش، درصد خندانی در تمامی تیمارهای انجام شده نسبت به درختان شاهد به طور معنی داری افزایش یافته بود که نشان دهنده اثر مثبت آن‌ها در افزایش درصد خندانی بود. پژوهش‌ها نشان می‌دهند، کاهش رشد و نمو مغز با افزایش درصد ناخندانی مرتبط است (Ferguson et al., 2005). همانطور که در قسمت نتایج اشاره گردید، وزن مغز در تیمار (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) در هر دو منطقه به طور معنی داری از وزن مغز در درختان شاهد بیشتر بود. این نتایج با نتایج راحمی و اصغری (Rahemi and Asghari., 2004)، نیز مطابقت داشت. آن‌ها اثر روغن ولک، سیانامید هیدروژن و نیترات پتاسیم را بر رقم

این حالت گیاه برای تنفس بهتر، سوخت و ساز را بالا برده تا بتواند روغن را تجزیه کند و این افزایش فعالیت باعث آغاز زود هنگام رشد جوانه‌ها می‌گردد (Ferguson et al., 2005).

نتایج به دست آمده از آزمایشات انجام شده در منطقه گردکوه و بر روی رقم اکبری نشان داد که مقدار خشک میوه تولیدی در هر هکتار در برخی از تیمارهای مورد مطالعه به طور معنی داری نسبت به درختان تیمار شده با روغن ولک ۵/۵ درصد، افزایش یافت. مقدار خشک میوه تولیدی در هر هکتار در تیمار شاهد نسبت به شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد)، ۲۹/۰۲- درصد کمتر بود. این نتایج نشان می‌دهد، کاربرد روغن ولک در غلظت مناسب توسط کشاورزان موجب افزایش عملکرد خشک میوه در هر هکتار می‌شود. در تیمارهای (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی‌گرم در لیتر) به ترتیب ۶/۷۹ و ۴۵/۴۳ درصد میزان خشک میوه تولیدی در هر هکتار نسبت به تیمار روغن ولک ۵/۵ درصد افزایش یافته بود. همچنین نتایج به دست آمده از بررسی ترکیبات مورد آزمایش در منطقه بهادران نیز نشان داد، مقدار خشک میوه تولیدی در هر هکتار در تیمار شاهد نسبت به شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد)، ۳۰/۹۰- درصد، کمتر بود. در نقطه مقابل، در تیمارهای (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی‌گرم در لیتر) به ترتیب ۲/۹۶ و ۴۸/۳۹ درصد میزان خشک میوه تولیدی در هر هکتار نسبت به روغن ولک ۵/۵ درصد افزایش یافته بود. این نتایج مشابه نتایج به دست آمده از مطالعه ترکیبات انتخابی در باغاتی با آب شیرین در منطقه گردکوه بود با این تفاوت که در تیمارهای بررسی شده در باغ با آب

مطالعه شدند. کمترین درصد افزایش در خشک میوه تولیدی نسبت به درختان شاهد در منطقه گردکوه با تیمار روغن ولک ۵/۵ درصد (۴۰/۹۰ درصد) و (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) به میزان (۵۰/۴۶ درصد)، مشاهده شد. مقدار خشک میوه افزایش یافته در هر هکتار در این دو تیمار نسبت به درختان شاهد فاقد اختلاف معنی‌دار با یکدیگر بودند. اما میزان خشک میوه تولیدی در درختان محلول پاشی شده با تیمار (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی‌گرم در لیتر به میزان ۱۰۴/۹۲ درصد) افزایش یافت که به طور معنی‌داری از دو تیمار دیگر بالاتر بود. بررسی ترکیبات مورد مطالعه در منطقه بهادران نیز نشان داد، کمترین درصد افزایش در خشک میوه تولیدی نسبت به درختان شاهد در تیمارهای روغن ولک ۶ درصد (۴۰/۵۷ درصد) و (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) به میزان (۴۴/۵۴ درصد)، مشاهده شد. میزان خشک میوه تولیدی در درختان محلول پاشی شده با تیمار (روغن سویا ۵/۵ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی‌گرم در لیتر) به میزان (۱۰۸/۵۹ درصد) افزایش یافت که به طور معنی‌داری از دو تیمار دیگر بالاتر بود. این نتایج با نتایج به دست آمده از منطقه گردکوه کاملاً مطابقت داشت. این نتایج حاکی از نقش مؤثر عناصر غذایی ازت و پتاسیم و هورمون جیبرلیک اسید جهت افزایش عملکرد اقتصادی است. گزارش شده است که روغن ولک یکی از انواع روغن‌های معدنی است که برای شکستن رکود به کار برده شده است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که پس از استفاده از روغن ولک، این روغن با ایجاد یک لایه غیر قابل نفوذ اکسیژن روی جوانه، مانع از ورود اکسیژن به جوانه می‌شود. اثر روغن ولک در شکست رکود به دلیل واکنش گیاه به یک تنش متوسط می‌باشد. که در

(George *et al.*, 2002). ال گامی و همکاران (El-Agamy *et al.*, 2001)، گزارش کرد که جیبرلین نقش مهمی در رهایی گیاه از خفتگی دارد. آرورا و تانیو (۲۰۰۳) گزارش دادند که ورود گیاه به شرایط طول روز کوتاه، مقدار GA تولیدی کاهش می یابد. کیوسرا و دیگران (۲۰۰۵) جیبرلین سبب خروج گیاه از حالت خفتگی می شود همچنین آلونا و همکاران (Allona *et al.*, 2008)، گزارش کردند که کاهش مقدار GA در ارتباط با توقف تقسیم سلولی در نقاط زیر مریستمی ساقه است و با تیمار GA تقسیم سلولی به سرعت در این نقطه افزایش می یابد.

#### ۵- نتیجه گیری کلی

نتایج به دست آمده از این تحقیق در مجموع نشان داد، کمترین درصد خندانی در درختان شاهد مشاهده شد و تیمارهای (روغن سویا ۵/۵ و ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد) و (روغن سویا ۵/۵ و ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر)، موجب افزایش درصد خندانی نسبت به درختان شاهد می گردند. همچنین کاربرد این دو ترکیب از طریق افزایش درصد تبدیل جوانه به خوشه و افزایش تعداد دانه در هر خوشه موجب افزایش عملکرد اقتصادی خشک میوه نسبت به تیمارهای شاهد و روغن ولک ۵/۵ و ۶ درصد (تیمار کشاورز) می شوند که نشان دهنده اقتصادی بودن کاربرد ترکیب های فوق در شرایط عدم تامین نیاز سرمایی روی رقم اکبری در شرایط آب و خاک شیرین و شور بود. همچنین در شرایط شور ترکیب (روغن سویا ۶ درصد + نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد + جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر) نسبت به ترکیب دیگر دارای برتری است.

شور، عملکرد خشک میوه را به میزان کمتری نسبت به باغاتی با آب شیرین افزایش می دهد که حاکی از آن است که شوری نیز علاوه بر سرما عامل محدود کننده و جلوگیری کننده از شروع رشدی مناسب درختان در شروع فصل است. همچنین اضافه نمودن هورمون در باغاتی با آب و خاک شور تاثیر مثبت بیشتری در افزایش عملکرد نسبت به باغاتی با آب و خاک شیرین دارد. همچنین مقایسه نتایج حاصله با نتایج به دست آمده از باغاتی با آب شیرین نشان می دهد که میانگین عملکرد خشک میوه در باغاتی با آب شور تفاوت بیشتری نسبت به تیمار شاهد کشاورز (روغن ولک ۵/۵ درصد) دارد که نشان دهنده تشدید اثرات منفی کمبود نیاز سرمایی در شرایط شور است که نیاز درختان به وجود ترکیب مؤثری برای رفع این معضل در شرایط شور را بیشتر نمایان می نماید. نتایج این تحقیق با نتایج سایر محققین نیز مطابقت داشت. گزارش شده است، برخی از مواد شیمیایی در شکستن رکود مؤثر هستند. شدت اثر این مواد به دو عامل غلظت و زمان پاشیدن آن ها بستگی دارد. هر چه غلظت بالاتر و زمان کاربرد مناسب تر انتخاب شود، اثر مواد بیشتر می باشد (اصغری، ۱۳۸۱). همچنین، در تحقیق دیگری علی اکبری و زند پارسا (Ali Akbar and Zand Parsa, 2015)، اثر روغن ولک در ۳ سطح (۲، ۳ و ۴ درصد) بر تامین نیاز سرمایی درختان پسته رقم اکبری در دو سطح شوری ۹ و ۱۵ دسی زیمنس بر متر در شهرستان انار را مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که بهترین نتیجه از محلول پاشی روغن ولک ۴% و در سطح شوری ۹ دسی زیمنس به دست آمد. درختانی که با روغن ولک محلول پاشی نشده بودند و در زمین هایی با شوری ۱۵ دسی زیمنس بر متر قرار داشتند دارای کمترین عملکرد بودند. تنظیم کننده های رشد گیاهی مانند سایتوکینین - ها و جیبرلین ها اثرات مفیدی بر شکستن رکود دارند

## تضاد و تعارض منافع

نویسنده هرگونه تعارض و تضاد منافع اعم از تجاری و غیر تجاری و شخصی را که در ارتباط مستقیم یا غیر مستقیم با اثر منتشر شده است رد می کند.

## منابع

- اصغری، ع. (۱۳۸۱). تأثیر محلول پاشی دورمکس، ولک و نترات پتاسیم بر شکستن رکود جوانه‌های پسته (*Pistacia vera* L) در مناطق گرمسیری. پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی، دانشگاه شیراز. ۱۰۱ صفحه.
- جوانشاه، ا. (۱۳۸۳). استفاده از مواد شیمیایی به منظور غلبه بر کمبود نیاز سرمایی درختان پسته. گزارش نهایی، مؤسسه تحقیقات پسته کشور. ۲۳ صفحه.
- حکم آبادی، ح. و جوانشاه، ا. (۱۳۸۳). برطرف شدن نیاز سرمایی و اهمیت آن در پسته. انتشارات مؤسسه تحقیقات پسته کشور، نشریه ترویجی، ۳۵ صفحه.
- طلائی، ع. (۱۳۷۷). فیزیولوژی درختان میوه مناطق معتدله (ترجمه). برگرفته از کتاب میکال فاوست. انتشارات دانشگاه تهران.
- گنجی مقدم، ا. (۱۳۸۹). میوه کاری در مناطق معتدله. انتشارات تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۴۶۰ صفحه.
- مومن پور، ع.، سلطانی گرد فرامرزی، و. و کریمی، م. (۱۴۰۲). کاربرد روغن امولسیون‌شونده گیاهی در مقایسه با روغن امولسیون‌شونده معدنی (ولک) بر عملکرد پسته رقم اکبری در شرایط شور. مجله شورورزی. ۱: (۱): ۶۳-۵۴.
- مومن پور، ع.، سلطانی گرد فرامرزی، و.، نیکخواه، م. و کریمی، م. (۱۴۰۰). اثر کاربرد برخی از مواد شیمیایی در شکست خواب جوانه‌ها، گلدهی و عملکرد پسته رقم اکبری در شرایط شور و غیر شور. گزارش نهایی. نشریات سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی. ۷۵ صفحه.
- Akbari, m., Tayefeh Aliakbarkhani, s., Hassankhah, a., Talaie, a., & Fattahi Moghadam, m. (2015). Phenotypic and genotypic variation in Iranian Pistachios. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 13, 235–241.
- Aliakbari, A., & Zandparsa, Sh. (2015). Potential application of different amounts of Volck oil to provide chilling requirement of pistachio trees (*Pistacia vera* L.) under Field Conditions. *Indian Horticulture Journal*, 5 (4): 98-104.
- Allona, I., Ramos, A., Ibanez, C., Contreras, A., Casado, R. & Aragoncillo, C. (2008). Molecular control of winter dormancy establishment in trees. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6, 201-210.
- Beede, R.H., & Ferguson, L. (1998). Effect of root stock and treatment data on the response of pistachio to dormant applied mineral oil, California pistachio Industry, *Annual Report*, 86-89.
- El-Agamy, S. Z., Mohamed, A. K. A., Mostafa, F. M. A., & Abdallah, A. Y. (2001). Chilling and heat requirements for bud break and fruiting of Anna and Dorsett Golden apple cultivars under warm climatic conditions. *Acta Horticulturae*, 565, 103-108.
- Esmailzadeh M., Javanshah A., & Rahemi M. (2006). Studies of chilling requirement of three pistachio cultivars in Rafsanjan condition. *Acta Hort.* 726: 279 – 281.
- Ferguson, L., Beede, R. H., Freeman, M. W., Haviland, D. R., Holtz, B. A. & Kallsen, C. E. (2005).

- Pistachio production manual (4th ed.). Fruit and Nut Research and Information Center, University of California, Davis, California
- George A. P., Broadley, R.H., Nissen, R.J., & Ward, G. (2002). Effects of New Rest-Breaking Chemicals on Flowering, Shoot Production and Yield of Subtropical Tree Crops. *Acta Horticulturae*, 575: 835-840.
- Ghrab, M., & Ben mimoun, M. (2014). Effective hydrogen cyanamide (dormex) application for bud break, flowering and nut yield of pistachio trees cv. mateur a warm growing area. *Experimental agriculture*, 398-406.
- Hafez, M., Omaira M., Saleh, A., & El-Shamma, M.S. (2015). Effect of Thidiazuron and Oil Treatments on Dormant Break of Kanino Apricot in Warm Climates. *International Journal of Chem-Tech Research*. 8 (4): 1423-1429.
- Hokemabadi, H., & Javanshah, A. (2006). Pistachio chilling satisfaction and its importance. *Iranian Pistachio Research Institute Publication*, pp:40.
- Kashanizadeh, S., Gholipour, Y., & Mohammadbeigi, A. (2006). The effect of ovlck® mineral oil application and its spray time on the yield and quality of commercial cultivars of pistachio in qazvin area. *Acta Horticulturae*, 72-73.
- Malakoti, M., Keshavarz, P., Saadat, S., & Kholdbarin, J. (2002). *Nutrition plants in saline conditions*. Publication of Agriculture. Department of Horticulture. Press, 98 p.
- Malakouti, M.J. (2005). Increasing the yield and quality of pistachio nuts by applying balanced amounts of fertilizers. *Acta Hort*, 726, ISHS.
- Pope, K.S., Dose, V. Da., and Silva, D. (2015). Nut crop yield records show that budbreak-based chilling requirements may not reflect yield decline chill thresholds. *International Journal Biometeorol* 59, 707–715 <https://doi.org/10.1007/s00484-014-0881-x>
- Rahemi, M., & Asghari, M. (2004). Effect of hydrogen cyanamide (dormex), volk oil and potassium nitrate on budbreak, yield and nut characteristics of pistachio (*Pistacia vera* L.) *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 823-827.
- Saure, M.C. 1985. Dormancy release in Deciduous fruit trees, *Hort, Rezv*, 7:239-299.
- Viti, R., Andreini, L., Ruiz, D., Egea, J., Bartolini, S., Iacona, C., & Campoy, J.A. (2010). Effect of climatic conditions on the overcoming of dormancy in apricot flower buds in two Mediterranean areas: Murcia (Spain) and Tuscany (Italy). *Scientia Horticulturae*, 124: 217–224.

