

کارایی حشره‌کش‌های آبامکتین، اسپینوزاد، تیودیکارب و فنوکسی‌کارب+لوفنورون در کنترل شب‌پره

جوانه‌خوار سبز گل محمدی

Eucnaemidophorus rhododactylus (Lep., Pterophoridae)

کریم سعیدی*، حسین پژمان

بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO)، شیراز، ایران

 Saeidi391@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۹/۵/۲۵، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱/۱۴

چکیده

شب‌پره جوانه‌خوار سبز گل محمدی (*Eucnaemidophorus rhododactylus* (Denis & Schiffermuller)) یکی از آفت‌های مهم گل محمدی در ایران است و کاربرد حشره‌کش‌های شیمیایی عمومی‌ترین و کارآمدترین روش کنترل این آفت به شمار می‌آید. در این پژوهش، اثر حشره‌کش‌های آبامکتین، اسپینوزاد، تیودیکارب و فنوکسی‌کارب+لوفنورون در کاهش خسارت این آفت در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در منطقه لایزنگان از توابع شهرستان داراب مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تعداد جوانه‌های آلوده در هر بوته و تعداد بوته‌های آلوده در هر کرت، معیار کارایی حشره‌کش‌های مورد آزمایش بودند. برای هر دو شاخص در هر دو سال بین تیمارها اختلاف معنی‌دار دیده شد. بر اساس داده‌های هر دو سال، درصد اثر آبامکتین به طور معنی‌داری کمتر از تیمارهای اسپینوزاد، تیودیکارب و فنوکسی‌کارب+لوفنورون بود. در این پژوهش حشره‌کش آبامکتین بدون اثر مورد نظر در کاهش جمعیت شب‌پره جوانه‌خوار سبز گل محمدی بود.

واژه‌های کلیدی: حشره‌کش، محیط زیست، کارایی، کنترل، گل محمدی.

مقدمه

شب‌پره جوانه‌خوار سبز گل محمدی از تیره Pterophoridae، یکی از خطرناک‌ترین آفت‌ها با ترجیح غذایی گل محمدی است (Acatay, 1970). این آفت می‌تواند افرون بر گل محمدی به رقم‌های مختلف ورددهای زیستی در پارک‌ها و باغ‌ها نیز خسارت بزند. در واقع این آفت از گونه‌های مختلف تغذیه می‌کند (Nematollahi, 2005). اگرچه مدت زمان طولانی از شناسایی این آفت در ایران نمی‌گذرد اما نتایج بررسی‌ها نشان از این دارد که این آفت منطقه‌های گسترشده ای از گلستان‌های کشور را تهدید می‌کند (Nematollahi, 2005).



شب پره جوانه خوار سبز گل محمدی در هر سال یک نسل داشته و زمستان را به صورت لارو سن اول و به حالت توقف رشد زیر پوشش گنبدی روی شاخه ها سپری می نماید (Sixsmith, 2009). دوره توقف رشد لارو بسته به شرایط اقلیمی منطقه به طور معمول از روزهای پایانی تیرماه آغاز و تا روزهای نخستین فروردین ماه سال بعد ادامه یافته و با رویش دوباره بوته های گل محمدی، لاروها فعالیت خود را از سر می گیرند (Nematollahi, 2005).

این آفت تاکنون افزون بر ایران (اصفهان، کرمان، فارس، آذربایجان) از کشورهای مختلف ترکیه، بلغارستان، فرانسه، انگلیس، آمریکا، و چین گزارش شده است (Sixsmith, 2009). این آفت در بلغارستان که یکی از قطب های تولید عطر و اسانس در دنیا می باشد، بیش از ۱۰٪ خسارت وارد می کند و در برخی سال ها تا ۹۵٪ گل ها توسط لاروها از بین می روند (Acatay, 1970). این آفت پاییز و زمستان را به صورت لارو سن یک در زیر یک پوشش نگهدارنده به حالت خواب و بی حرکت (توقف رشد) سپری می نماید. در آغاز بهار و هم زمان با رویش دوباره در ختجه های گل محمدی، لاروهای زمستان گذران فعالیت خود را از سر می گیرند (Nematollahi et al., 2002).

خسارت آفت شب پره جوانه خوار سبز گل محمدی در مراحل گوناگون رشدی گل محمدی متفاوت است. در ابتدای رشد در ختجه ها، لاروها جوانه های برگ را سوراخ کرده و به تغذیه از درون آن مشغول می شوند. این تغذیه سبب از بین رفتن جوانه های کوچک می شود. در جوانه های بزرگتر این تغذیه سبب سوراخ شدن مجموعه برگ ها شده به طوری که وقتی این جوانه ها باز می شوند روی برگ ها سوراخ های قرینه دیده می شود. با افزایش رشد در ختجه ها و تشکیل جوانه های گل یا غنچه، لاروها با تینیدن تار، لانه تغذیه درست می کنند. بیشترین خسارت شب پره جوانه خوار سبز گل محمدی مربوط به همین مرحله از رشد گیاه است، زیرا که تغذیه لارو سبب ناقص شدن غنچه های درشت و نابودی کامل غنچه های کوچک شده و بدین ترتیب با کاهش شمار غنچه ها، میزان گل، عطر و اسانس به دست آمده دچار کاهش خواهد شد (Alford, 1995).

پیشینه کترول شیمیایی شب پره جوانه خوار سبز گل محمدی به نسبت جدید است. با توجه به این که شب پره جوانه خوار سبز گل محمدی از اواخر تابستان تا بهار سال بعد به صورت غیرفعال و به حالت خواب در زیر پوشش نگهدارنده به سر می برد و سپس لاروها پس از فعال شدن در بهار، درون لانه به تغذیه می پردازند، گرینش زمان مناسب سم پاشی و نوع سم اهمیت ویژه ای دارد. گزارش شده است که سم های فسفره تماسی نفوذی با غلظت مناسب را جهت کترول شب پره جوانه خوار سبز گل محمدی می توان استفاده کرد و در صورت شدت و سابقه خسارت آفت می توان روغن های زمستانه را در اواخر زمستان به کار برد، این روغن پاشی سبب از بین رفتن لاروهای موجود در زیر پوشش نگهدارنده شده و بدین ترتیب جمعیت لاروهای فعال در بهار سال بعد کاهش خواهد یافت (Nematollahi, 2005).

امروزه در طغيان شب پره های جوانه خوار تيره پرپروايان به طور معمول از گروه های جديده حشره کش استفاده می شود. در ترکيه از حشره کش های ايندو كساكارب^۱، اسپينوساد^۲، دلتامترین^۳ و Bt برای کترول لاروهای خسارتزا در اين تيره استفاده می شود (Mann, 2004). در کشور چين، حشره کش پيرترین برای کترول لاروهای جوانه خوار اين تيره به کار برده می شود

(Witzgall *et al.*, 1996). در هندوستان، سم‌های آبامکتین، ایندوکساکارب، اسپینوساد، ایمیداکلوپراید، تیاکلوپراید، لوفنورون و Bt در برابر طغیان لاروهای جوانه‌خوار تیره Pterophoridae توصیه می‌شود (Thompson *et al.*, 2009). در بلغارستان، از ایندوکساکارب و Bt برای کنترل این گونه لاروها استفاده می‌شود (Tanev *et al.*, 1978). در بلغارستان، از حشره‌کش‌های کارتاب، کلرفناپیر، فنتوات، متامیدفسوس، اسپینوساد و ایندوکساکارب برای کنترل لاروهای جوانه‌خوار بالپولکداران استفاده می‌شود (Jansson *et al.*, 1996). در حالی که در فرانسه از Bt و تریفلومورن به همراه زنبور پارازیتویید در برنامه‌های تلفیقی استفاده می‌شود (Gacemi & Guenau, 2012).

ایندوکساکارب حشره‌کشی انتخابی است که در برابر آفت‌های از راسته بالپولکداران موثر می‌باشد. این حشره‌کش گوارشی و تماسی بوده و روی لاروهای پروانه‌ها کارایی قابل قبول دارد. این حشره‌کش روی کانال سدیمی سیستم عصبی آفت اثر می‌گذارد (Sixsmith, 2009).

اسپینوساد یک حشره‌کش طبیعی از نوع تماسی-گوارشی بوده که از تخمیر یک باکتری هوایی به دست می‌آید و برای شبپره‌ها و دوبالان و تریپس‌ها خیلی سمی بوده اما برای دشمنان طبیعی سمیت کمی دارد. این ترکیب موجب فعال شدن گیرنده‌های نیکوتینی استیل کولین شده که در پایان با انقباض شدید ماهیچه‌ها موجب مرگ آفت می‌شود. این ترکیب در ایران روی لاروهای شماری از بالپولکداران آفت آزمایش شده و کارایی آن قابل قبول گزارش شده است (شیخی و همکاران، ۱۳۹۲). اسپیتورام نسل جدیدی از اسپینوساد است که در برابر لارو پروانه‌ها موثر است (Thompson *et al.*, 2009).

آبامکتین نیز از ترکیب‌های طبیعی بوده و از تخمیر یک باکتری هوایی به دست می‌آید. این ترکیب ویژگی نفوذی داشته و می‌تواند از سطح بالایی برگ عبور کرده و به سطح زیرین برگ منتقل شود. آبامکتین به سیستم عصبی حمله کرده و در کمتر از یک ساعت موجب فلنج شدن آفت مورد نظر می‌شود. این حشره‌کش بیشتر گوارشی بوده ولی ویژگی تماسی نیز دارد (Jansson *et al.*, 1996). آبامکتین بنزووات در بین حشره‌کش‌های مورد آزمایش روی لارو بال پولکداران آفت، سمی ترین ترکیب می‌باشد ($L_{50} = 0.45$). این ترکیب طبیعی گرفته شده از باکتری *Streptomyces avermitilis* می‌باشد که یک حشره‌کش انتخابی برای بالپولکداران است (Gacemi & Guenau, 2012).

مهم‌ترین عامل در مدیریت مقاومت به آفت‌کش‌ها کمینه کردن تکرار مصرف حشره‌کش‌های با شیوه اثر مشابه می‌باشد. در حال حاضر ۲۸ گروه حشره‌کش در جهان وجود دارد که دستکم ۱۲ گروه حشره‌کش برای کنترل لاروهای بالپولکداران آفت استفاده می‌شود. با توجه به اینکه در حدود ۱۶ سال از شناسایی و پیدایش جوانه‌خوار سبز گل محمدی در ایران نمی‌گذرد، گوناگونی حشره‌کش ثبت شده برای کنترل این آفت محدود است. هدف این پژوهش بررسی اثر چهار حشره‌کش از گروه‌های مختلف در سطح گلستان‌های منطقه لایزنگان از توابع شهرستان داراب در استان فارس بود تا کارآمدترین آن‌ها برای کنترل شبپره جوانه‌خوار سبز گل محمدی در این منطقه پیشنهاد شود.

مواد و روش‌ها

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار زیر در چهار تکرار در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در منطقه لایزنگان داراب انجام شد.



۱. آبامکتین (ورتیمک ۱.۸% EC) با غلظت ۰/۶ در هزار (ساخت شرکت کمتورا، ژاپن).
 ۲. اسپینوزاد (تریپسر SC 240) با غلظت ۰/۲۵ در هزار (ساخت شرکت داو آگروساینسیز، فرانسه)
 ۳. تیودیکارب (لا روین ۸۰% DF) با غلظت ۱/۵ در هزار (ساخت شرکت گل سم گرجستان، ایران)
 ۴. فنوكسیکارب + لوفنورون (لوفکس ۱۰.۵% EC) با غلظت ۱ در هزار (ساخت شرکت گیاه، ایران)
- هر کرت یا واحد آزمایشی دارای ۲۰ اصله درختچه همسن و با بار مناسب گل محمدی از رقم غالب منطقه (قرمز محلی) بود. در این آزمایش زمان مناسب محلول پاشی با کاربرد تله‌های نوری نصب شده در گلستان و نیز اطلاعیه‌های حفظ نباتات شهرستان داراب تعیین شد. محلول پاشی با سمپاش موتوری نازل دار، هفت روز پس از اوج پرواز حشره‌های کامل آفت صورت گرفت. چهار کرت نیز به عنوان شاهد انتخاب شدند که با همان فشار سمپاشی، آب پاشی شدند. برای ارزیابی کارایی تیمارها، روش‌های زیر به کار برده شد:
- در هر کرت تعداد جوانه‌های آلدود در ۴ شاخه (۲۰ شاخه، ۷ روز پس از سمپاشی و ۲۰ شاخه، ۱۴ روز پس از سمپاشی) شمارش و ثبت شد. کار شمارش درجا، بدون چیدن شاخه انجام شد. سپس درصد شاخه‌های سالم و درصد خسارت با تقسیم کردن تعداد شاخه‌های سالم و آفت زده در هر کرت بر تعداد کل شاخه‌های شمارش شده در همان کرت (۴۰ شاخه) برآورد شد. در این برآورد، شاخه‌هایی که بیش از سه جوانه آلدود داشتند، شاخه آلدود محسوب شدند. در پایان، با استفاده از رابطه اشنایدر – اورلی درجه تاثیر تیمارهای آزمایش محاسبه شد.

$$100 \frac{b-k}{100-k} \times \text{درجه تاثیر (درصد)}$$

که مولفه‌های آن عبارتند از:

b: درصد شاخه‌های سالم در تیمار سمی

k: درصد شاخه‌های سالم در تیمار شاهد

یکی دیگر از معیارهای برآورد کارایی حشره‌کش‌های مورد آزمایش تعداد جوانه‌های آلدود در هر بوته بود. در این برآورد، تعداد جوانه‌های آلدود در پنج شاخه هر بوته ۷ روز پس از سمپاشی و در پنج شاخه دیگر ۱۴ روز بعد شمارش شد. این بوته‌ها و شاخه‌ها به طور تصادفی انتخاب شده بودند. در واکاوی آماری داده‌ها، مجموع جوانه‌های آلدود ۱۰ شاخه در هر کرت در نظر گرفته شد. داده‌های به دست آمده پس از سنجش بهنجار بودن آن‌ها با آزمون (2-Tailed Asymp.sig.) به روش General Linear Model/Univariate با استفاده از نرم افزار آماری SPSS، واکاوی و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ مقایسه شدند.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین‌های مربوط به تعداد جوانه‌های آلدود، درصد خسارت و درصد تاثیر آفت‌کش‌ها در مقایسه با شاهد، ۷ و ۱۴ روز پس از سمپاشی در سال‌های اول و دوم، به ترتیب در جدول‌های ۱ و ۲ آورده شده است.

از نظر شمار جوانه‌های آلوده در هر دو سال (۱۳۹۷ و ۱۳۹۸) بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که تیمارهای شاهد و آبامکتین در یک گروه و تیمارهای تیودیکارب، اسپینوزاد و فنوکسی‌کارب+لوفنورون در گروه دیگر قرار گرفتند. در سال اول، گروه‌بندی در صد خسارت، مشابه تعداد جوانه‌های آلوده بود ولی در سال دوم، همان طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود تیمارها در سه گروه قرار گرفتند. از نظر درصد تاثیر در هر دو سال، تیمار آبامکتین در یک گروه و اسپینوزاد، تیودیکارب و فنوکسی‌کارب+لوفنورون در گروه دیگر قرار گرفتند. در این پژوهش، سه آبامکتین هیچ اثری در کاهش جمعیت آفت نداشت و در گروه بندی تیمارها بر اساس درصد خسارت، درصد تاثیر و تعداد جوانه‌های آلوده در هر دو سال با شاهد در یک گروه قرار گرفت.

اثر دیگر حشره‌کش‌های مورد آزمایش، اسپینوزاد، تیودیکارب، فنوکسی‌کارب+لوفنورون به ترتیب با ۴۳/۰۴، ۵۲/۲۰ و ۴۳/۰۴٪ مشابه نتایج پیشین (Saeidi & Pezhanan, 2019) در منطقه لیزنگان می‌باشد. بهر حال، میانگین درصد کارایی کترول شیمیایی در بیشتر تیمارها پایین بود. شاید مهم‌ترین عامل در پایین بودن کارایی تیمارهای حشره‌کش، مناسب نبودن زمان سه‌پاشی بر اساس زیست‌شناسی آفت در منطقه باشد.

جدول ۱- مقایسه میانگین میزان آلودگی شاخه‌ها و جوانه‌های گل محمدی به لارو جوانه خوار سیز گل محمدی، ۷ و ۱۴ روز پس از سه‌پاشی با چهار حشره کش، سال اول، بهار ۱۳۹۷، لیزنگان داراب.

Table 1. Comparison of mean infestation by rose plume moth in branches and buds of Damask rose, 7 and 14 days after spraying with four insecticides and the control; first year, spring 2018, Lyzangan, Darab.

تیمارهای آزمایش Treatments	درصد تاثیر (میانگین ± انحراف معیار)	درصد خسارت (میانگین ± انحراف معیار)	شمار جوانه‌های آلوده (میانگین ± انحراف معیار)
تیودیکارب	30.54 ± 21.02 ^a	42.20 ± 8.35 ^a	42.12 ± 11.10 ^a
Thiodicarb	31.25 ± 12.16 ^a	42.19 ± 5.43 ^a	48.14 ± 12.25 ^a
اسپینوزاد	27.33 ± 7.35 ^a	43.26 ± 2.21 ^a	51.45 ± 13.20 ^a
Spinosad	7.67 ± 3.14 ^b	58.11 ± 8.31 ^b	98.22 ± 19.15 ^b
فنوکسی‌کارب + لوفنورون Phenoxy carb + Lufenuron آبامکتین	-	63.56 ± 7.12 ^b	91.14 ± 7.23 ^b
Abamectin شاهد			
Control			

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

In each column, means bearing the same letter have no significant difference using DMRT ($\alpha = 0.05$).



جدول ۲- مقایسه میانگین میزان آلدگی شاخه ها و جوانه های گل محمدی به لارو جوانه خوار سبز گل محمدی، ۷ و ۱۴ روز پس از سمپاشی با چهار حشره کش، سال دوم، بهار ۱۳۹۸، لایزنگان داراب.

Table 2. Comparison of mean infestation by rose plume moth in branches and buds of Damask rose, 7 and 14 days after spraying with four insecticides; second year, spring 2019, Lyzangan, Darab.

تیمارهای آزمایش Treatments	درصد تاثیر (میانگین ± انحراف معیار) Impact Percentage (Mean + Standard Deviation)	درصد خسارت (میانگین ± انحراف معیار) Damage Percentage (Mean + Standard Deviation)	شمار جوانه های آلدود (میانگین ± انحراف معیار) Number of Infected Buds (Mean + Standard Deviation)
تیودیکارب Thiodicarb	52.20 ± 13.6 ^a	35.10 ± 10.21 ^{ab}	22.2 ± 3.77 ^a
اسپینوزاد Spinosad	57.23 ± 2.03 ^a	26.77 ± 3.10 ^a	18 ± 7.35 ^a
فنوکسی کارب + لوفنورون Phenoxy carb + Lufenuron	43.04 ± 10.81 ^a	39.35 ± 6.55 ^b	23.10 ± 8.86 ^a
آبامکتین Abamectin	6.75 ± 1.29 ^b	67.44 ± 6.20 ^c	71.2 ± 27.21 ^b
شاهد Control	-	73.32 ± 4.66 ^c	70.30 ± 11.28 ^b

در هر ستون، میانگین های دارای حرف مشترک در سطح ۵٪ آزمون دان肯 تفاوت معنی داری ندارند.

In each column, means bearing the same letter have no significant difference using DMRT ($\alpha = 0.05$).

منابع

- Acatay, A. (1970). Pests of *Rosa damascena* Mill. in Turkey. *Anziger fur Schodingskunde und Pflamzenschutz*, 43(4), 49-53.
- Alford, D.V. (1995). A Colour Atlas of Pests of Ornamental Trees, Shrubs, and Flowers. Manson Publication, UK.
- Gacemi, A., Guenoui, Y. (2012). Efficacy of emamectin benzoate on *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) infesting a protected tomato crop in Algeria. *Academic Journal of Entomology* 5(1), 37-40.
- Janson, R.K., Peterson, R.F., Halliday, W.R., Mookerjee, P.K., Dybas, R.A. (1996). Efficacy of solid formulations of emamectin benzoate at controlling lepidopterous pests. *Florida Entomologist*, 79, 434-449.
- Mann, P.J. (2004). Pesticide Manual. British Crop Protection Council. Software Engineered Web Design and Consultancy.
- Nematollahi, M.R. (2005). Study of biology of *Eucnaemidophorus rhododactylus* (Lep., Pterophoridae) in rose gardens of Kashan. *Applied Entomology and Phytopathology*, 73(1), 39-54.
- Nematollahi, M.R., Alipanah, H., Radjabi, G.H. (2002). Bud borers of damask rose in Kashan region. Proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress, Razi University, Kermanshah, Iran. p. 132.
- Saeidi, K., Pezhman, H. (2019). Investigation on the efficacy of different groups of insecticides on rose plume moth, *Eucnaemidophorus rhododactylus*. *Pesticides in Plant Protection Sciences*, 8(1), 14-25.
- Sixsmith, R. (2009). Call for integrated pest management as *Rosa damascena* Mill pests spread to UK, *Horticulture Week*, <http://www.hortweek.com/news/search/943628/Call-integrated-pest-management-Mediterranean-tomato-pests-spread-UK/>
- Tanev, I., Kazakova, K., Tsalbukov, P. (1978). Some more important diseases, pests and weeds of the essential oil rose (*Rosa damascena* var. kazanlika), lavender and mint in Bulgaria and means for their control. In: Postizhenija v eterichnomaslenoto proizvodstvo Na NRB I Moldavska SSR, Plovdiv, Kishinev.
- Thompson, G.D., Hutchins, S.H., Sparks, T.C. (2009). Development of spinosad and attributes of a new class of insect control products. In: E.B. Radcliffe and W.D. Hutchison (eds.), Radcliffe's IPM World Textbook. University of Minnesota. <http://ipmworld.umn.edu/chapters/hutchins2.htm>.
- Witzgall, P., Chambon, J.P., Bengtsson, M., Unelius, C.R., Appelgren, M., Markenczy, G., Muraleedharan, N., Reed, D.W., Hellrigl, K., Buser, H.R., Hallberg, E., Bergstrom, G., Toth, M., Lofstedt, C., Lofqvist, J. (1996). Sex pheromones and attractants in the Eucosmini and Grapholitini (Lepidoptera: Tortricidae). *Chemoecology*, 7, 13-23.



Efficacy of abamectin, spinosad, thiodicarb and fenoxy carb+lufnurun in control of rose plume moth, *Eucnaemidophorus rhododactylus* (Lep. Pterophoridae)

Karim Saeidi*, Hossein Pezhman

Plant Protection Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center,
Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran

 saeidi391@yahoo.com

Abstract

Eucnaemidophorus rhododactylus Denis & Schiff. is one of the most important pests of Damask rose in Iran, where chemical insecticide application is the common approach to control. In this study, efficacy of abamectin, spinosad, thiodicarb, and fenoxy carb+lufnurun was evaluated in four replications in spring of 2018 and 2019 in Lyzangan, Darab, Iran, through a randomized block design. The number of infested buds in each plant and the number of infested plants in each plot were the comparison indices of insecticides efficiency. There was a significant difference between measured indices of two years. Based on the number of infested buds, the entire treatments were grouped in two levels for both years; however, in the years of 2018 and 2019, they were placed in two and three levels, respectively. Based on the percentages of infested buds, abamectin and other treatments were significantly different within two years. According to this study, abamectin was not evaluated as an effective insecticide for controlling the rose plume moth.

Keywords: Environment, Insecticide, Efficacy, Control, Damask rose.