



مقایسه کارایی دو روش شستشو با الکل و استفاده از شکر پودر شده برای جداسازی کنه واروآ از روی بدن زنبور عسل بالغ

وحید قاسمی^۱، زهرا زرباف^۱ و مصطفی امینی^۲

^۱ - بخش زنبور عسل، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

✉ vghasemi@ut.ac.ir

<https://orcid.org/0000-0002-0616-1791>

✉ zarbaf.zahra@ut.ac.ir

<https://orcid.org/0009-0001-9734-5878>

^۲ - گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران

✉ amini.royan@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-6725-090X>

چکیده: کنه واروآ مهم‌ترین عامل تهدیدکننده سلامت کلنی‌های زنبور عسل است. پایش منظم جمعیت این کنه نقش اساسی در تعیین زمان مناسب برای درمان کلنی و ارزیابی میزان تأثیر روش درمان ایفا می‌کند. این پژوهش با هدف ارزیابی مقایسه‌ای میزان کارایی دو روش شستشو با الکل و استفاده از شکر پودر شده برای جداسازی کنه واروآ از روی بدن زنبورهای بالغ انجام شد. نتایج ما نشان داد که شستشوی زنبورها با الکل اتانول ۷۵ درصد باعث جداسازی ۸۱/۱۴±۳/۵۶ درصد کنه‌ها از روی بدن آن‌ها شد. در مقایسه، شکر پودر شده توانست تنها ۵۴/۵۳±۳/۵۶ درصد کنه‌ها را از روی بدن زنبورها جدا کند. بنابراین، استفاده از روش شستشو با الکل از دقت بیشتری برای تعیین شدت آلودگی زنبورهای بالغ به کنه واروآ برخوردار است.

واژه‌های کلیدی: کنه واروآ، پایش، اتانول، شدت آلودگی

تاریخچه مقاله

دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۰۵

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۱۶

دبیر تخصصی: عطاله رحیمی

Citation: Ghasemi, V., Zarbaf, Z. and Amini, M. (2024) Comparing the efficacy of alcohol wash and powdered sugar methods to dislodge the *Varroa* mite from the body of the adult honey bee. *J. Entomol. Soc. Iran*, x (x), x-x.

پایش منظم میزان آلودگی کلنی‌های زنبور عسل به کنه واروآ (*Varroa destructor* Anderson and Trueman)، اساسی‌ترین قدم در برنامه‌های مدیریت و کنترل بیماری انگلی واروآزیس می‌باشد. سه روش شامل ۱- بررسی حجره‌های شفیرگی، ۲- بررسی ذرات کف کندو و ۳- جداسازی کنه از روی بدن زنبورهای بالغ برای تشخیص آلودگی کلنی به کنه واروآ توصیه شده است (Dietemann et al., 2013; OIE, 2008). اکثر پژوهشگران و زنبورداران از روش جداسازی کنه از روی بدن زنبورهای بالغ برای تعیین درصد آلودگی کلنی‌ها استفاده می‌کنند (Rashid et al., 2020). شستشوی زنبورها با الکل یا آغشته کردن سطح بدن آن‌ها با شکر پودر شده از جمله روش‌های متداول برای جداسازی کنه است. مزیت شستشو با الکل، دقت و سرعت بالای این روش است؛ که بیش از ۹۵ درصد کنه‌ها در عرض دو دقیقه از روی بدن زنبورها جدا می‌شوند. عیب اصلی این روش این است که زنبورهای نمونه برداری شده کشته خواهند شد. علاوه بر این، در صورتی که تعداد کلنی‌های مورد آزمایش زیاد باشد، تهیه الکل هزینه نسبتاً زیادی را در پی خواهد داشت. روش مبتنی بر شکر پودر شده، علی‌رغم داشتن مزایایی همچون غیرکشنده بودن برای زنبور عسل و کم هزینه تر بودن، از دقت کمتری در مقایسه با روش شستشو با الکل برخوردار است (Dietemann et al., 2013). در پژوهش حاضر، ضمن بیان کامل نحوه جداسازی کنه واروآ از روی بدن زنبور عسل بالغ به دو روش شستشو با الکل و استفاده از شکر پودر شده، به مقایسه دقت و کارایی این دو روش پرداخته شد.

آزمایش‌ها در اواخر اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۳ روی ۲۰ کلنی زنبور عسل آلوده به کنه واروآ واقع در شهرک پردیسان شهرستان قم (طول جغرافیایی: ۵۰ درجه و ۸۷ دقیقه شرقی؛ عرض جغرافیایی: ۳۴ درجه و ۶۴ دقیقه شمالی؛ ارتفاع از سطح دریا: ۱۰۰۰ متر) انجام شد. جداسازی کنه واروآ از روی بدن زنبورهای بالغ مطابق روش‌های استاندارد برای پژوهش‌های کنه واروآ (Dietemann et al., 2013) صورت گرفت. در آزمایش اول (روش شستشو با الکل)، ابتدا شانی که ملکه روی آن قرار داشت، از کندو جدا شد تا در حین نمونه‌گیری آسیب نبیند. سپس، سه شان دارای لارو و شفیره از هر کلنی انتخاب و زنبورهای روی آن‌ها که عموماً زنبورهای پرستار جوان بودند، در یک ظرف پلاستیکی بزرگ (طول: ۵۰، عرض: ۳۵ و ارتفاع: ۱۲ سانتی‌متر) تکان داده شد. ظرف حاوی زنبور به مدت یک دقیقه کنار گذاشته شد تا زنبورهای صحرارو به کلنی خود بازگردند و تنها زنبورهای پرستار در داخل ظرف باقی ماندند. با استفاده از یک فنجان پلاستیکی ۸۰ سی‌سی، حدود ۲۵۰ زنبور از داخل ظرف بزرگ برداشته شد (یک فنجان تقریباً با ۱۰±۲۵۰ زنبور پر شد) (شکل ۱-۱) و به یک ظرف پلاستیکی ۵۰۰ سی‌سی با قطر دهانه نه سانتی‌متر (ظرف جداکننده) که حاوی ۲۵۰ سی‌سی الکل اتانول ۷۵ درصد بود، منتقل شد. درب ظرف جداکننده بسته شد و زنبورهای غرق شده در الکل به مدت دو دقیقه به شدت تکان داده شدند تا کنه‌ها از روی بدن آن‌ها جدا شوند (شکل ۱-۲). پس از دو دقیقه، درب ظرف جداکننده با یک درب مشابه که مرکز آن به قطر هشت سانتی‌متر بریده و به جای آن توری پلاستیکی با قطر منافذ سه میلی‌متر تعبیه شده بود، جایگزین شد (شکل ۱-۳). زنبورها برای ۱۰ ثانیه به شکل دورانی تکان داده شدند و بلافاصله الکل موجود در ظرف جداکننده داخل یک ظرف پلاستیکی بی‌رنگ (طول: ۲۰، عرض: ۱۲ و ارتفاع: ۷ سانتی‌متر) تخلیه شد. با این کار،

Corresponding author: Vahid Ghasemi (E-mail: vghasemi@ut.ac.ir)



© 202x by Author(s), Published by the Entomological Society of Iran

This Work is Licensed under Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International Public License.

زنبورها داخل ظرف جداکننده و پشت توری باقی ماندند، اما کنه‌ها به همراه الکل از منافذ توری عبور کرده و داخل ظرف پلاستیکی ریخته شدند (شکل ۱-۱). کنه‌های موجود در کف ظرف پلاستیکی شمارش و از ظرف خارج شدند (مرحله اول شستشو). بر اساس تجربه، با یک مرتبه شستشوی زنبورها با الکل، ممکن است برخی از کنه‌ها علی‌رغم جدا شدن از روی بدن زنبورها، در لابه‌لای لاشه زنبورهای مرده گیر کنند و نتوانند به همراه الکل از منافذ توری عبور کنند. برای حل این مسأله، الکل موجود در ظرف پلاستیکی روی زنبورهای موجود در ظرف جداکننده ریخته شد و پس از ۱۰ ثانیه به هم زدن زنبورها و الکل، محتویات ظرف مجدداً به درون ظرف پلاستیکی تخلیه شد و در صورت مشاهده کنه، تعداد آن شمارش گردید (مرحله دوم شستشو). این عمل، یک مرتبه دیگر (مجموعاً سه مرحله شستشو) انجام شد و در نهایت، مجموع کنه‌های جدا شده از روی بدن زنبورهای بالغ در طی این سه مرحله محاسبه شد. کل فرایند جداسازی با این روش (از زمان باز کردن درب کندو تا شمارش مجموع کنه‌های جدا شده در طی سه مرحله شستشو، بدون احتساب زمان لازم برای یافتن ملکه) ۴ تا ۵ دقیقه طول کشید. در نهایت، تک تک زنبورهای نمونه‌برداری شده مورد بررسی قرار گرفت تا اگر کنه‌ای روی بدن آن‌ها باقی مانده بود، جدا و شمارش شود. درصد کنه‌هایی که در هر مرحله شستشو از روی بدن زنبورها جدا شد، مطابق معادله ۱ برآورد گردید:

$$100 \times (\text{تعداد کنه جدا شده پس از سه مرحله شستشو} \div \text{تعداد کنه جدا شده در هر مرحله شستشو}) = \text{میزان کارایی روش شستشو با الکل} \quad [1]$$

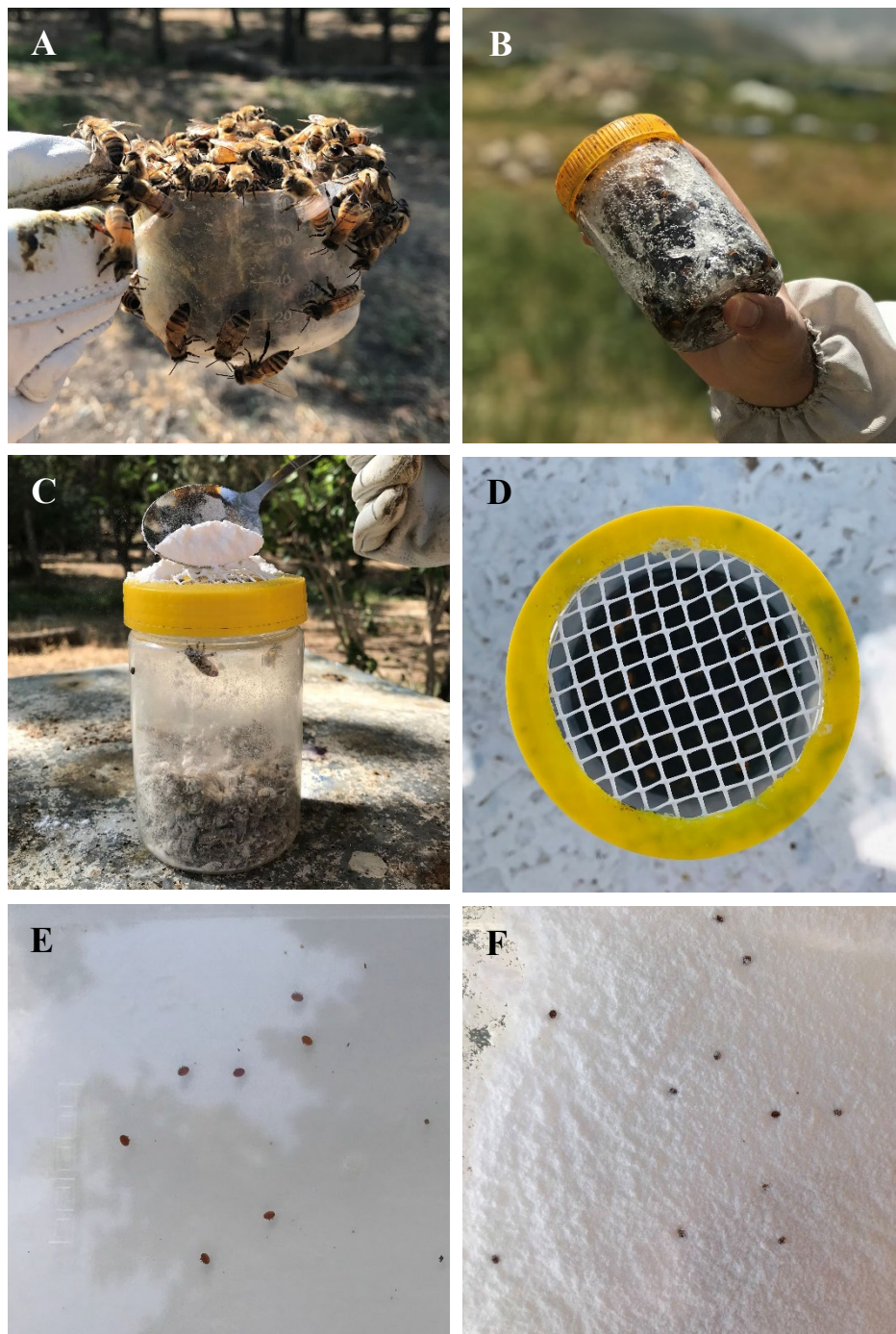
از بین ۲۰ کلنی که برای آزمایش اول انتخاب شده بود، میزان آلودگی به کنه واروا در ۱۰ کلنی بیش از دو درصد بود. این ۱۰ کلنی برای آزمایش دوم (روش جداسازی کنه با استفاده از شکر پودر شده) انتخاب شدند. همانند روش قبل، حدود ۲۵۰ زنبور پرستار با استفاده از فنجان پلاستیکی برداشته شد (شکل ۱-۱) و به ظرف جداکننده ۵۰۰ سی‌سی مورد استفاده در آزمایش قبل (شکل ۱-۱) منتقل شد. با کمک قاشق غذاخوری حدود ۱۰ گرم شکر پودر شده داخل ظرف جداکننده و روی زنبورها ریخته شد (شکل ۱-۱). محتویات ظرف به مدت دو دقیقه به آرامی به هم زده شد و تمام سطح بدن زنبورها با ذرات شکر پوشانده شد. پس از دو دقیقه، ظرف جداکننده به مدت یک دقیقه کنار گذاشته شد. سپس، کل محتویات ظرف جداکننده داخل یک ظرف پلاستیکی بی‌رنگ (طول: ۲۰، عرض: ۱۲ و ارتفاع: ۷ سانتی‌متر) به مدت یک دقیقه و به طور یکنواخت تکان داده شد. با این عمل، زنبورها داخل ظرف جداکننده و پشت توری باقی ماندند، اما کنه‌ها به همراه ذرات شکر از منافذ توری عبور کرده و داخل ظرف پلاستیکی ریخته شدند (شکل ۱-۱). بدون این که موقعیت کنه‌های داخل ظرف را تغییر دهیم، تعداد کنه‌های جدا شده از روی بدن زنبورها که غالباً زنده بودند، شمارش و ثبت شد. کل فرایند جداسازی به این روش (یعنی از زمان باز کردن درب کندو تا شمارش مجموع کنه‌های جدا شده، بدون احتساب زمان لازم برای یافتن ملکه) ۴ تا ۵ دقیقه طول کشید. در ادامه و برای ارزیابی دقت روش استفاده از شکر پودر شده، زنبورهای موجود در ظرف جداکننده که به ذرات شکر نیز آغشته بودند، سه مرتبه با ۲۵۰ سی‌سی الکل اتانول ۷۵ درصد شستشو داده شد و تعداد کنه‌هایی که با این روش از روی بدن زنبورها جدا شد نیز شمارش و ثبت گردید. در نهایت، تک تک زنبورهای نمونه‌برداری شده مورد بررسی قرار گرفت تا اگر کنه‌ای روی بدن آن‌ها باقی مانده بود، جدا و شمارش شود. درصد کنه‌هایی که با استفاده از شکر پودر شده از روی بدن زنبورها جدا شد، مطابق معادله ۲ برآورد گردید:

$$100 \times (\text{تعداد کنه جدا شده با شکر پودر شده و الکل} \div \text{تعداد کنه جدا شده با شکر پودر شده}) = \text{میزان کارایی روش شکر پودر شده} \quad [2]$$

داده‌ها با استفاده از نسخه 8.0.2 نرم‌افزار GraphPad Prism تجزیه شد. مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون توکی و در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت. نتایج به صورت میانگین \pm خطای معیار گزارش شد.

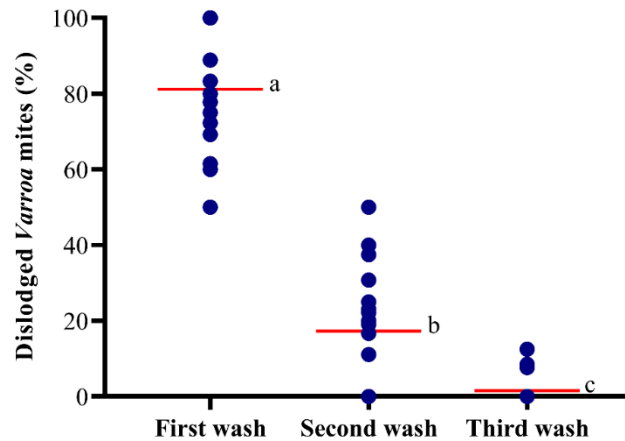
نتایج ما نشان داد که ۸۱/۱۴ \pm ۳/۵۶ درصد کنه‌ها در مرحله اول، ۱۷/۲۷ \pm ۳/۲۴ درصد کنه‌ها در مرحله دوم و ۱/۵۸ \pm ۰/۷۵ درصد کنه‌ها در مرحله سوم شستشو با الکل از روی بدن زنبورها جدا شد که بین این میانگین‌ها از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود داشت (One-way ANOVA: $F=223.7$; $df_{t,c}=(2,66)$; $P<0.0001$) (شکل ۲). بررسی‌های Azizi et al. (2009) نشان داد که یک مرتبه شستشوی ۲۵۰ زنبور با ۵۰ سی‌سی اتانول ۷۰ درصد به مدت ۱۰ دقیقه، باعث جدا شدن ۹۵/۴۱ درصد کنه‌ها شد. علی‌رغم این که دقت و سرعت انجام کار از فاکتورهای مهم در نمونه‌برداری هستند، سه مرتبه شستشوی زنبورها مطابق روش انجام شده در پژوهش ما، ضمن داشتن دقت بالا، زمان کمتری (کمتر از ۵ دقیقه) صرف کرد. پژوهشگران اکثراً به یک مرتبه شستشوی زنبورها با الکل به مدت یک الی دو دقیقه اکتفا می‌کنند، اما باتوجه به نتایج آزمایش ما، درصد قابل توجهی از کنه‌ها (۱۷/۲۷ درصد) در مرحله دوم شستشو جدا شد. بنابراین، حداقل دو مرحله شستشوی زنبورها با الکل نتایج دقیق‌تری در پی خواهد داشت (مجموعاً ۹۸/۴۱ درصد کنه‌ها پس از دو مرحله شستشو از روی بدن زنبورها جدا شد). در شکل ۳ کارایی روش استفاده از شکر پودر شده و روش شستشو با الکل برای جداسازی کنه واروا از روی بدن زنبور عسل بالغ با یکدیگر مقایسه شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، تنها ۵۴/۵۳ \pm ۳/۵۶ درصد کنه‌ها با استفاده از شکر پودر شده از زنبورها جدا شد؛ که این امر بیانگر کارایی پایین‌تر این روش در مقایسه با روش شستشو با الکل برای تعیین درصد آلودگی کلنی‌های زنبور عسل به کنه واروا است (two-tailed unpaired t test: $P<0.0001$). نتایج آزمایش‌های Flores et al. (2015) نیز نشان داد که روش شکر پودر شده تنها قادر به جدا کردن ۳۴/۲۹ درصد کنه‌ها از روی بدن زنبورها بود. برخلاف نتایج ما، Azizi et al. (2009) گزارش کردند که شکر پودر شده با کارایی ۸۹/۸۲ درصد از جمله روش‌های مؤثر برای جداسازی کنه از روی بدن زنبورهای بالغ است. این پژوهشگران در آزمایش‌های خود زنبورهای بالغ را با دو قاشق شکر پودر شده آغشته کردند و ظرف محتوی زنبور و شکر را به مدت ۱۰ دقیقه به شدت تکان دادند تا کنه‌ها از روی بدن زنبورها جدا شود، در صورتی که در پژوهش ما، زنبورها تنها برای دو دقیقه با شکر پودر شده آغشته شدند. در این روش، ذرات شکر پودر شده به بالشتک‌های موجود در پنجه پاهای کنه می‌چسبند، و باعث عدم توانایی کنه در اتصال به بدن زنبور و جدا شدن از میزبان می‌شود (Fakhimzadeh et al., 2011). هنگام استفاده از روش شکر پودر شده باید دو نکته مد نظر قرار گیرد. اولاً، دقت این روش تحت تأثیر شرایط محیطی تغییر می‌کند، به طوری که میانگین کارایی آن در محیط‌های گرم و مرطوب (دمای ۳۲ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۷۶ درصد) تقریباً ۶۶ درصد، و در محیط‌های خشک‌تر و خشک (دمای ۲۶ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۷۱ درصد) حدود ۹۴ درصد گزارش شده است (Gregorc et al., 2017). علاوه بر این، هر چه اندازه ذرات شکر ریزتر باشد، توانایی آن در جدا کردن کنه از روی بدن زنبور نیز افزایش می‌یابد (Fakhimzadeh et al., 2011).

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، به پژوهشگران و زنبورداران توصیه می‌شود برای تعیین دقیق، سریع و آسان میزان آلودگی کلنی‌های زنبورعسل به کنه واروا، از روش شستشو با الکل استفاده شود. بدیهی است که از بین رفتن ۲۵۰ زنبور در هر بار نمونه‌گیری آسیب چندانی به جمعیت، عملکرد و سلامت کلنی وارد نمی‌کند.

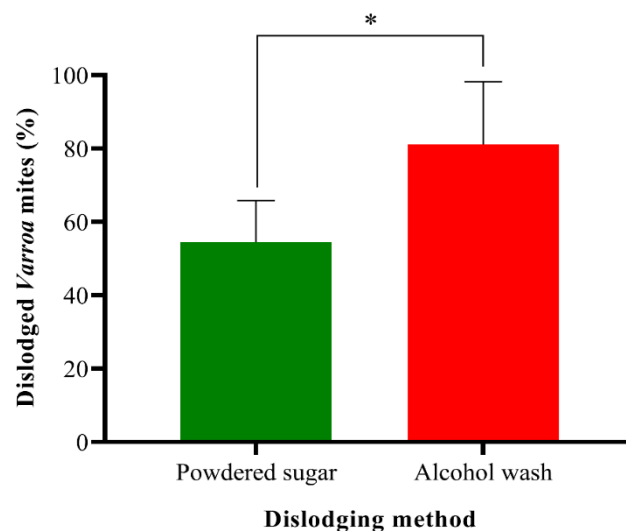


شکل ۱- جداسازی کنه واروا از روی بدن زنبورعسل بالغ با دو روش شستشو با الکل و استفاده از شکر پودر شده. (A) برداشت حدود ۲۵۰ زنبور بالغ از کلنی با کمک فنجان پلاستیکی؛ (B) شستشوی زنبورها با الکل اتانول ۷۵ درصد؛ (C) ریختن حدود ۱۰ گرم شکر پودر شده روی زنبورها؛ (D) درب ظرف جداکننده کنه از زنبور؛ (E) کنه‌های جدا شده با روش شستشو با الکل؛ (F) کنه‌های جدا شده با روش شکر پودر شده.

Fig. 1. Dislodgement of the *Varroa* mite from the body of the adult honey bee with alcohol wash and powdered sugar methods. A) collection of almost 250 adult bees from the colony with the aid of a plastic cup; B) washing the bees with 75% ethanol; C) pouring almost 10 g powdered sugar on the bees; D) the lid of the jar used to dislodge the *Varroa* mite from the bee; E) the dislodged mites with alcohol wash method; F) the dislodged mites with powdered sugar method.



شکل ۲- درصد کنه‌های جدا شده از روی بدن زنبورهای بالغ طی سه مرتبه شستشو با الکل ۷۵ درصد. خطوط قرمز بیانگر میانگین درصد کنه‌های جدا شده در هر مرحله از شستشو می‌باشد. میانگین‌های با حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند (آزمون توکی، سطح احتمال ۵ درصد).
Fig. 2. Percentage of the *Varroa* mites dislodged from the body of the adult honey bees during three washes with 75% ethanol. Red lines represent the percentage of the dislodged mites in each wash. Means with different letters are statistically different (Tukey's test, $P < 0.05$).



شکل ۳- مقایسه کارایی روش استفاده از شکر پودر شده با روش شستشو با الکل اتانول ۷۵ درصد برای جداسازی کنه واروا از روی بدن زنبور عسل بالغ (میانگین \pm خطای معیار). نشان * بیانگر وجود اختلاف آماری معنی‌داری بین میانگین‌ها است (آزمون t مستقل، سطح احتمال ۵ درصد).
Fig. 3. Comparing the efficacy of powdered sugar and alcohol wash methods to dislodge the *Varroa* mite from the body of the adult honey bee. The symbol * represents the statistical difference between the means (Unpaired t test, $P < 0.05$).

Author Contributions

VG designed this research; VG, ZZ, and MA performed the tests; VG analyzed and interpreted the data; VG and ZZ wrote the first draft; VG reviewed and edited the final version of the manuscript; ZZ draw the graphical abstract; VG acquired the funding; VG managed and supervised the project. All the authors revised and confirmed this manuscript.

Funding

This work sponsored by a grant from Research Deputy, the University of Tehran to VG for M.Sc. thesis of ZZ.

Data Availability Statement

All data supporting the findings of this study are available within the paper.

Acknowledgments

The authors would like to thank the reviewers for their comments which improved the quality of the paper.

Ethics Approval

Insects and mites were used in this study. All applicable international, national, and institutional guidelines for the care and use of animals were followed. This article does not contain any studies with human participants performed by any of the authors.

Conflict of Interests

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this paper.

REFERENCES

- Azizi, H. R., Taghdiri, M., Kazemi Vardanjani, A. R. & Taghizadeh, N. (2009) A Comparative evaluation of laboratory methods for the detection of *Varroa* mite on adult honeybees. *Scientific-Research Iranian Veterinary Journal* 5(3), 31-37. <https://doi.org/10.3923/jp.2008.123.129>
- Dietemann, V., Nazzi, F., Martin, S. J., Anderson, D. L., Locke, B., Delaplane, K. S., Wauquiez, Q., Tannahil, C., Frey, E., Ziegelmann, B., Rosenkranz, P. & Ellis, J. D. (2013) Standard methods for varroa research. *Journal of Apicultural Research* 52(1), 1-54. <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.52.1.09>
- Fakhimzadeh, K., Ellis, J. D. & Hayes, J. W. (2011) Physical control of varroa mites (*Varroa destructor*): the effects of various dust materials on varroa mite fall from adult honey bees (*Apis mellifera*) in vitro. *Journal of Apicultural Research* 50(3), 203-211. <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.50.3.04>
- Flores, J. M., Gil, S. & Padilla, F. (2015) Reliability of the main field diagnostic methods of *Varroa* in honey bee colonies. *Archivos de zootecnia* 64(246), 161-166.
- Gregorc, A., Alburaki, M., Werle, C., Knight, P. R. & Adamczyk, J. (2017) Brood removal or queen caging combine with oxalic acid treatment to control varroa mites (*Varroa destructor*) in honey bee colonies (*Apis mellifera*) *Apidologie* 48, 821-832. <https://doi.org/10.1007/s13592-017-0526-2>
- OIE (World Organization for Animal Health). (2008) Varroosis of honey bees. Chapter 2.2.7. In: OIE. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals (mammals, birds and bees), Vol. 1. 6th ed. OIE. Paris, France. pp. 424-430.
- Rashid, B., Khani, A., Ghasemi, V., Ghadamyari, M., Sahebzadeh, N. & Moharramipour, S. (2020) Evaluation of a new plant-based formulation for the treatment of varroosis in the honey bee colonies: efficacy and safety. *Apidologie* 51, 1074-1090. <https://doi.org/10.1007/s13592-020-00786-x>

Comparing the efficacy of alcohol wash and powdered sugar methods to dislodge the *Varroa* mite from the body of the adult honey bee

Vahid Ghasemi¹ , Zahra Zarbaf¹  & Mostafa Amini² 

1- Division of Honey Bee, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

✉ vghasemi@ut.ac.ir

 <https://orcid.org/0000-0002-0616-1791>

✉ zarbaf.zahra@ut.ac.ir

 <https://orcid.org/0009-0001-9734-5878>

2- Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Islamic Azad University of Khorasgan Branch, Isfahan, Iran

✉ amini.royan@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0000-6725-090X>

Article History

Received: 24 April 2024 | Accepted: 06 July 2024 | Subject Editor: Ataollah Rahimi

Abstract

Varroa destructor is the main health problem in the honey bee colonies. Regular monitoring of the *Varroa* load plays an essential role in determining the right time for treatment of the colony and evaluating the effectiveness of the treatment method. This research aimed at comparative evaluation of the efficacy of alcohol wash and powdered sugar methods to dislodge the *Varroa* mite from the adult bees' body. Our findings revealed that wash the bees with 75% ethanol dislodged $81.14 \pm 3.56\%$ of the mites from their body. In contrast, powdered sugar could dislodge only $54.53 \pm 3.56\%$ of the mites from the body of the bees. Therefore, alcohol wash method is more accurate for determining the infestation intensity of the adult honey bees to the *Varroa* mite.

Keywords: *Varroa destructor*, monitoring, ethanol, infestation intensity

Corresponding Author: Vahid Ghasemi (Email: vghasemi@ut.ac.ir)

Citation: Ghasemi, V., Zarbaf, Z. and Amini, M. (2024) Comparing the efficacy of alcohol wash and powdered sugar methods to dislodge the *Varroa* mite from the body of the adult honey bee. *J. Entomol. Soc. Iran*, x (x), x–x. <https://doi.org/10.61186/jesi.44.1.7>