



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

دستورالعمل فنی

ذخیره سازی زنبور

Habrobracon hebetor (Say)

در سرما

نگارنده

محمد رضا عطاران

شماره فروست

۶۲۶۸۹

سال انتشار

۱۴۰۱



موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

عنوان دستورالعمل:

ذخیره سازی زنبور (*Habrobracon hebetor* Say)

در سرما

عنوان پروژه های منتج به دستورالعمل

عنوان پروژه	شماره پروژه
ذخیره سازی سرد زنبور <i>Habrobracon hebetor</i>	۹۶۱۵۷۴-۱۹۵-۱۶-۱۶-۲

نگارنده: محمدرضا عطاران

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

نوع: دستورالعمل فنی

تاریخ انتشار: ۱۴۰۱



چکیده

ذخیره‌سازی در دماهای پایین روش با ارزشی در افزایش مدت نگهداری عوامل کنترل بیولوژیک، نظیر پارازیتوئیدها است. زنبور *Habrobracon hebetor* یکی از عواملی است که در مزارع، باغ‌ها و انبارها کاربرد داشته و پس از زنبور تریکوگراما، بیشترین میزان تولید انبوه یک عامل بیولوژیک را در کشور به خود اختصاص داده است و بر علیه آفات مهمی همچون کرم قوزه پنبه و کرم ساقه‌خوار اروپایی ذرت استفاده می‌شود. ذخیره‌سازی این عامل بیولوژیک از چالش‌های تولید انبوه و کاربرد آن می‌باشد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که ذخیره‌سازی زنبورهای بالغ ماده در دمای ۱۲ درجه سلسیوس تا نه هفته بدون تاثیر منفی روی ویژگی‌های زیستی آنها، امکانپذیر است. شفیره‌های زنبور را نیز می‌توان در همین دما تا سه هفته بدون تاثیر منفی معنی‌دار روی خروج زنبورها، نگهداری کرد. تخم‌ها قابلیت نگهداری در این شرایط سرد را ندارند و حداکثر تا سه روز می‌توان آنها را ذخیره کرد.

واژه‌های کلیدی: *Habrobracon hebetor*، ذخیره‌سازی در سرما

مقدمه

یکی از اجزاء روند تولید انبوه یک عامل کنترل بیولوژیک بحث نگهداری و ذخیره‌سازی آن است. این موضوع هم از لحاظ اقتصادی و هم از نظر فنی و کارایی عوامل تولید انبوه شده اهمیت فراوان دارد. امکان ذخیره‌سازی یک عامل بیولوژیک سبب خواهد شد تا در تولید انبوه، چرخه‌های تکثیر آن عامل کمتر شده و ضمن کاستن از بار مالی تولید، از افزایش تعداد نسل عامل بیولوژیک، که یکی از عوامل کاهش کیفیت است، جلوگیری خواهد نمود. علاوه بر این‌ها، ذخیره‌سازی یک عامل بیولوژیک به در دسترس بودن آن در زمان و مکان مناسب و به تعداد مورد نیاز کمک فراوانی خواهد کرد (عطاران ۱۳۹۸). در دسترس بودن به هنگام یک عامل از ضرورت‌های کنترل به موقع آفات است و می‌تواند اعتماد عمومی به کنترل بیولوژیک را نیز افزایش دهد. بایستی توجه داشت که ذخیره‌سازی نبایستی اثر نامناسبی روی ویژگی‌های زیستی و کارایی عامل داشته باشد.

در حال حاضر زنبور *Habrobracon hebetor* (شکل ۱) پس از زنبورهای تریکوگراما، بیشترین میزان تولید انبوه یک عامل بیولوژیک را در کشور به خود اختصاص داده است. از این زنبور در حال حاضر برای کنترل آفاتی همچون کرم قوزه پنبه، کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی، ساقه خوار اروپایی ذرت و برخی برگ‌خواران استفاده می‌شود و به واسطه نوع فعالیت (فلج کردن میزبان قبل از تخم‌ریزی) و اندازه‌ی نسبتاً بزرگ زنبور (حدود سه تا پنج میلی‌متر)، مورد استقبال بهره‌برداران می‌باشد. این زنبور علاوه بر کاربرد در مزارع و باغ‌ها، می‌تواند به عنوان یک عامل موثر کنترل لارو بالپولکداران خسارت‌زا در انبارها مورد استفاده قرار گیرد (Attaran, 1995). این زنبور در یک



روند دو مرحله‌ای، پس از فلج کردن لارو میزبان، روی بدن آن تخم‌ریزی می‌کند (شکل ۲). تعداد تخم‌های زنبور روی بدن هر لارو میزبان بستگی به اندازه‌ی آن دارد. لاروهای زنبور روی بدن میزبان شروع به تغذیه کرده (شکل ۳) و شفیره‌ها در داخل پيله و در کنار میزبان تشکیل می‌شود (شکل ۴). یکی از چالش‌های تولید انبوه این زنبور، نگهداری و ذخیره‌سازی بهینه بعد از تولید و تا زمان لازم رهاسازی می‌باشد. در حال حاضر برای نگهداری زنبورها، حشره کامل بدون داشتن یک روند اجرایی و عملیاتی مشخص و بررسی شده، در یخچال و یا سردخانه ذخیره‌سازی می‌شود. مدت زمان و میزان تاثیرات نامطلوب نگهداری در یخچال نیز تاکنون به صورت گسترده بررسی نشده است. برخی تحقیقات انجام شده در ذیل ارائه می‌شود:

Chen et al., (2013) پرورش زنبورها در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و ۱۴ ساعت تاریکی را برای آغاز دیاپوز و سپس ذخیره‌سازی پارازیتوئیدها در دمای ۵ درجه سلسیوس تا مدت ۸ هفته را بدون تاثیر معنی‌دار روی کیفیت زنبورها می‌دانند. بهترین مرحله ذخیره‌سازی زنبور براکون حشره بالغ آن می‌باشد (Carrillo et al., 2005, Alam et al., 2016). موسی پور و همکاران (۱۳۹۴) ذخیره‌سازی زنبورهای بالغ *H.hebetor* را در دمای ۱۲ درجه سلسیوس و به مدت ۴ هفته بدون تاثیر منفی روی صفات زیستی زنبورها، گزارش داده‌اند (Anwar et al., 2016). در ذخیره‌سازی مراحل مختلف رشدی زنبور در دمای ۴ درجه سلسیوس تا ۴۰ روز، نشان دادند که ذخیره‌سازی زنبور در مرحله حشره کامل با موفقیت بیشتری همراه است. Askari Seyahooie et al., (2018) در بررسی خود روی ذخیره‌سازی سرد زنبور براکون در سه دمای ۳، ۵ و ۷ درجه سلسیوس به مدت ۴ هفته، نشان دادند که ذخیره‌سازی زنبورهای بالغ در ۵ درجه سلسیوس به مدت ۳ هفته بدون تاثیر معنی‌دار روی برخی ویژگی‌های زنبور امکانپذیر است. (Carrillo et al., 2005) در



بررسی شرایط ایجاد تحمل به سرما در زنبور براکون، بیان می‌دارند که زنبورهای بالغ تغذیه شده با عسل، دماهای پایین و سرد را بهتر تحمل می‌کنند.

(Mousapour *et al.*, 2014) ذخیره‌سازی مرحله شفیره زنبور براکون را در سه دمای ۱۲، ۹ و ۴ درجه سلسیوس بررسی کرده‌اند. خروج شفیره‌ها یک هفته پس از ذخیره‌سازی در دمای ۱۲ درجه سلسیوس در همان هفته اول به نصف کاهش پیدا کرده و در دمای ۹ درجه سلسیوس نیز تا یک هفته قابل ذخیره‌سازی هستند.

با مطالعه‌ی تحقیقات انجام شده و همچنین درک عوامل موثر بر ذخیره‌سازی، می‌توان زنبورها را در مراحل خاصی از زندگی بدون تاثیرات نامطلوب بر ویژگی‌های زیستی آنها در مدت زمان مشخصی ذخیره‌سازی نمود. تا در زمان مورد نیاز و با کیفیت مناسب به بهره‌برداران ارائه شود.



شکل ۱) زنبور بالغ ماده *H. hebetor* در حال تغذیه از آب و عسل (چپ) و نر (راست)



(Original)



شکل ۲) زنبور ماده *H. hebetor* در حال تخم‌ریزی روی لارو میزبان (Original)



شکل ۳) لاروهای زنبور *H. hebetor* در حال تغذیه بر روی لارو بید آرد (افستیا) (Original)



شکل ۴) شفیره‌های زنبور *H. hebetor* در کنار بدن لارو میزبان (Original)



دستورالعمل

زنبور *H. hebetor* برای این که بتواند شرایط سرد را بهتر تحمل کند نیازمند انجام تمهیداتی است که بایستی برای آن فراهم شود که در ذیل بیان خواهد شد:

- ۱- این زنبور چنانچه در دماهای پایین تر (۲۰ تا ۲۵ درجه سلسیوس) پرورش یابد می تواند برای بقاء در سرما آمادگی بیشتری داشته باشد. لذا زنبورها ابتدا در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، روشنایی ۱۴ ساعته و رطوبت نسبی ۶۵ تا ۷۰ درصد پرورش داده می شوند.
- ۲- تراکم بهینه لارو میزبان نیز برای آن ها رعایت شود تا زنبورها با کیفیت بالایی در این پرورش ها به دست آیند. به این منظور برای هر زنبور براکون ماده حداقل تعداد ۱۰ عدد لارو کامل میزبان (شب پره آرد) در نظر گرفته شود.
- ۳- پس از این که این که زنبورها در این شرایط پرورش داده شدند، زنبورهای بالغ با حداکثر یک روز طول عمر، از پرورش ها استحصال شده و با آب و عسل غلیظ و یا عسل کامل تغذیه می شوند.
- ۴- از آنجایی که هر چه سن زنبورها بیشتر باشد، تحمل آن ها نسبت به شرایط سرما، کاسته شده و زنبورهای با طول عمر بیشتر ممکن است مقداری از تخمیزی خود را قبلا انجام داده و یا جذب تخمک در آن ها روی داده باشد: زنبورهای بالغ با حداکثر ۲۴ ساعت سن، به همراه عسل در شرایط ۱۲ درجه سلسیوس قرار داده می شوند. قرار دادن زنبورها در شرایط سرما نبایستی همراه با تراکم بالای آن ها در ظروف ذخیره سازی باشد. ظروف



بایستی به گونه‌ای انتخاب شوند که زنبورها امکان استراحت را داشته باشند. تعداد زنبورها در داخل هر ظرف بسته به اندازه و شکل آن‌ها متفاوت است و فقط بایستی این نکته را رعایت کرد که زنبورها با فاصله نسبت به یکدیگر در روی سطح داخلی ظرف مستقر شوند. سطوح صیقلی داخل لیوان‌های یک بار مصرف محل مناسبی برای استراحت زنبورها به نظر نمی‌رسد و اغلب زنبورهای روی پارچه‌های توری و کاغذهای آکاردئونی شده، قابلیت استقرار و تحمل دمای سرد را در مدت بیشتری دارند.

۵- زنبورهای ماده بالغ در این صورت قابل ذخیره‌سازی تا چهار ماه می‌باشند. ولی اگر بخواهیم زنبورها ویژگی‌های زیستی نظیر قدرت باروری و طول عمر بالای خود را همچنان حفظ کنند، ذخیره‌سازی بیشتر از شش تا نه هفته توصیه نمی‌شود.

۶- زنبورهای بالغ ماده خارج شده از شرایط سرد، بسته به مدتی که در شرایط ذخیره شده قرار داشتند، برای شروع تخم‌ریزی به حدود یک تا سه روز زمان نیاز دارند. لذا در برنامه‌های تکثیر و رهاسازی حتماً این نکته مدنظر قرار گیرد.

۷- شفیره‌های زنبور براکون نیز می‌توانند در شرایط سرما ذخیره‌سازی شوند. بدین منظور زنبورها در همان شرایطی که در بند یک بیان شد، پرورش داده شده و پس از تشکیل پیل‌های شفیرگی و در روز ششم پس از تخم‌ریزی، در دمای ۱۲ درجه سلسیوس قرار داده می‌شوند. این شفیره‌ها تا سه هفته بدون تاثیر نامطلوب از نظر خروج زنبورها قابلیت نگهداری دارند و تا هفت هفته ذخیره‌سازی می‌توان در صدی از خروج زنبورها را نیز مشاهده کرد. ولی باید توجه داشت که این درصد به شدت با افزایش زمان نگهداری، کاسته می‌شود.



۸- بررسی‌ها نشان داد که مرحله‌ی تخم این زنبور برای ذخیره‌سازی مناسب نیست. حداکثر زمانی که می‌توان تخم‌های زنبور را دمای ۱۲ درجه سلسیوس نگهداری کرد، نه روز می‌باشد. درصد خروج تخم‌ها پس از این مدت بسیار اندک می‌باشد ولی بهترین مدت زمانی که می‌توان تخم‌های زنبور را در این دما ذخیره کرد، سه روز می‌باشد.

منابع

- ۱- عطاران، م.، دادپور مغانلو، ه.، شیرازی، ج.، عظیمی، ت.، شکری، ر.، حسن زاده، م. ۱۳۹۸. ذخیره سازی سرد زنبور (*Habrobracon hebetor* Say. (Hym., Braconidae). گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، ۲۵ صفحه.
- ۲- موسی‌پور، ز.، عسکریان زاده، ع. و عباسی‌پور، ح. ۱۳۹۴. ذخیره‌سازی زنبور پارازیتوئید بالغ (*Anagasta kuehniella* Zeller) در دمای ۱۲ درجه سلسیوس. تحقیقات آفات گیاهی. ۵(۳): ۱۷-۲۹.
- 3- Alam, M. S., Alam, M. Z., Alam, S. N., Miah, M. R. U., & Mian, M. I. H. (2016). Effect of storage duration on the stored pupae of parasitoid *Bracon hebetor* (Say) and its impact on parasitoid quality. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 41(2), 297-310.
- 4- Anwar, M., ul Abidin, Z., Abbas, S. K., Tahir, M., Hussain, F., & Manzoor, A. (2016). Effect of cold storage on the survival, sex ratio and longevity of ectoparasitoid, *Bracon hebetor* (Say.) (Hymenoptera: Braconidae). *Pakistan Journal of Zoology*, 48(6), 1775-1780.
- 5- Askari Seyahooei, M., Mohammadi-Rad, A., Hesami, S., & Bagheri, A. (2018). Temperature and exposure time in cold storage reshape parasitic



- performance of *Habrobracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae). *Journal of economic entomology*, 111(2), 564-569.
- 6- Attaran, M. (1995). Effect of experimental hosts on biological attributions of parasitoid wasp *Habrobracon hebetor* (M. Sc. dissertation, University of Tarbiat Modares, 84 pp.(In Farsi).
 - 7- Carrillo, M. A., Heimpel, G. E., Moon, R. D., Cannon, C. A., & Hutchison, W. D. (2005). Cold hardiness of *Habrobracon hebetor* (Say)(Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid of pyralid moths. *Journal of insect physiology*, 51(7), 759-768.
 - 8- Chen, H., Zhang, H., Zhu, K. Y., & Throne, J. (2013). Performance of diapausing parasitoid wasps, *Habrobracon hebetor*, after cold storage. *Biological control*, 64(3), 186-194.
 - 9- Mousapour, Z., Askarianzadeh, A., & Abbasipour, H. (2014). Effect of cold storage of pupae parasitoid wasp, *Habrobracon hebetor* (Say)(Hymenoptera: Braconidae), on its efficiency. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 47(8), 966-972.



Abstract

Storage at low temperatures is a valuable way to increase the shelf life of biological control agents, such as parasitoids. *H. hebetor* wasp used in farms, gardens and warehouses. After the *Trichogramma* wasp, it has the highest mass production of a biological agent in Iran and against important pests such as cotton bollworm and european corn stem borer is released. Storage of this agent, is one of the challenges of mass production. The results showed that adult wasp could be stored at 12°C up to 9 weeks without adversely affecting their biological characteristics. The pupae of this wasps can also be stored at 12°C for up to three weeks without significant adverse effects on emergence rate. Wasp eggs are not suitable for storage in cold temperatures but can be stored for up to 3 days in these cold condition.

Keywords: *Habrobracon hebetor*, cold storage



Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection

Instruction Title:
Cold storage of *Habrobracon hebetor* (Say)
(Hym., Braconidae)

Project Title	Project Number
Cold storage of <i>Habrobracon hebetor</i> (Say) (Hym., Braconidae)	2-16-16-195-961574

Author: Mohammadreza Attaran
Publisher: Iranian Research Institute of Plant Protection
Date of Issue: 2022



**Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection**

Technical Instruction

**Cold Storage of *Habrobracon hebetor* (Say)
(Hym., Braconidae)**

**Author
Mohammadreza Attaran**

Registration No.

62689

Date of Issue

2022