تحقیقات آفات گیاهی

علمی پژوهشی ۱۴۰۴ -۱۵(۳): ۱۷-۲۹	https://doi.org/10.22124/iprj.2025.31375.1655	pISSN:2322-2409 eISSN: 2538-6123

OPEN ACCESS

کارایی طعمه‌های جلب‌کننده غیر تجاری برای کنترل لیسک *Deroceras agreste* در مزارع کاهوی استان مازندران

الهام احمدی [۱*]

https://orcid.org/0000-0002-8106-7391

۱- بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

مولود غلامزاده چیتگر [۲]

https://orcid.org/0000-0002-7756-1610

۲- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

چکیده: لیسک‌ها از آفات مهم مزارع کاهو در شمال ایران بوده که با تغذیه از قسمت‌های مختلف گیاه باعث صدمه می‌شوند. در این تحقیق کارایی سه نوع طعمه غیر تجاری به همراه طعمه مسمومهای معدنی فریکول® و شیمیایی لوماکیدین® ۵ جی در تله‌های غیرتجاری جعبه‌ای سبز رنگ علیه لیسک *Deroceras agreste* در مزرعه کاهو بررسی شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۹ تیمار و ۴ تکرار طی سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ در ایستگاه زراعی قراخیل استان مازندران انجام شد. تعداد لیسک‌های به دام افتاده در هر یک از تله‌ها به فواصل هفت روز و طی هشت نوبت به تفکیک شمارش و مقایسه شدند. طی دو سال بررسی، میانگین تعداد لیسک‌های به دام افتاده در تله طعمه خمیر ترش نان (۷۹/۴۶ عدد) از دو ماده جلب‌کننده دیگرشامل طعمه ماءالشعیر (۶۸/۹ عدد) و شیرترش (۵۱/۳ عدد) بیشتر بود. تیمار خمیر ترش نان به همراه لوماکیدین® ۵ جی (میانگین ۸۴/۲ عدد) در مرتبه اول و تیمارهای خمیر ترش نان به‌تنهایی و خمیر ترش نان به همراه فریکول® (میانگین ۸۰/۴۲ عدد) در مرتبه بعدی به عنوان مؤثرترین تیمارها در جلب لیسک‌ها بودند. میزان خسارت لیسک به برگ‌های کاهو در تله طعمه شیر ترش طی دو سال بررسی بیشتر از سایر تیمارها (میانگین ۳۶ درصد) و در تلفیق با فریکول® و لوماکیدین ۵ جی® به‌ترتیب ۲۰/۵ و ۲۴/۴ درصد و در سایر تیمارها کمتر از ۱۰ درصد بود. کاربرد خمیر ترش نان در تله جعبه‌ای سبز رنگ می‌تواند در کاهش مصرف لیسک‌کش‌ها در برنامه‌های مدیریت تلفیقی نرم‌تنان خسارت‌زا در مزارع کاهو توصیه شود.

واژه‌های کلیدی: تله جعبه‌ای سبز رنگ، راب، طعمه جلب‌کننده، کاهو

تاریخ دریافت:
۱۴۰۴/۵/۲۰

تاریخ پذیرش:
۱۴۰۴/۸/۳

***Citation*:** Ahmadi, E. & Gholamzadeh Chitgar, M. (2025). The effectiveness of non-commercial attractant baits for controlling the slug *Deroceras agreste* in lettuce fields of Mazandaran province. *Plant Pest Research*, *15*(3), 17-29. **DOI: https://doi.org/10.22124/iprj.2025.31375.1655**

*Corresponding author: e1_ahmadi@yahoo.com

Journal of Plant Pest Research is published by University of Guilan
This journal is an open access journal licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0)

مقدمه

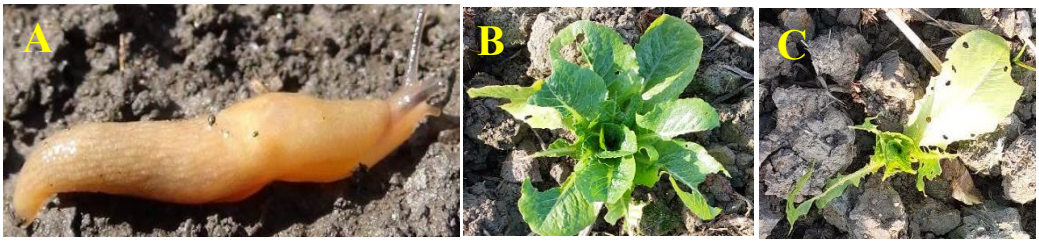
کاهو، *Lactuca sativa* L. گیاه بومی منطقه مدیترانه، یک ساله، از خانواده گل مرکبان (Asteraceae) است که مهم‌ترین سبزی تجاری در جهان به شمار آمده و در سرتاسر جهان مصرف می‌شود (Kovácsné Madar & Takácsné Hájos, 2021). در سال ۲۰۱۹، حدود ۲۷ میلیون تن کاهو در جهان تولید شده است (FAOSTAT, 2019; Ronga *et al*., 2019; Tabaglio *et al*., 2020) که به دلیل کشت گسترده، تقاضای بالای مصرف و تجارت جهانی، از نظر اقتصادی حائز اهمیت است (FAO, 2019; Lal *et al*., 2024; Qin *et al*., 2025). این گیاه سرشار از فیبر غذایی، ویتامین‌ها، مواد معدنی و ترکیبات زیست فعال مانند ترکیبات فیتوشیمیایی (فنول‌ها، فلاونوئیدها و کاروتنوئیدها)، آهن و ویتامین C است که به عنوان یک ماده غذایی اصلی شناخته شده و به سلامت انسان کمک می‌کند (Tabaglio *et al*., 2020). ایران با تولید ۴۳۲,۰۷۰ تن کاهو در سطح زیر کشت ۱۴,۳۷۷ هکتار و میانگین عملکرد ۳۰/۰۵ تن در هکتار رتبه دهم تولید این محصول را در جهان دارد (FAOSTAT, 2022; Popsimonova *et al*., 2022). نزدیک به ۳۵ درصد (۱۷۵,۰۰۰ تن) از کاهو کل کشور در استان مازندران با سطح زیرکشت حدود شش هزار هکتار و رقم بومی کاهوی پیچ بابل تولید می‌شود (Amoli, 2009).

جنس *Deroceras* Rafinesque, 1820 متعلق به خانواده Agriolimacidae از شاخه نرم‌تنان، با حدود ۱۲۳ گونه شناخته‌شده، غنی‌ترین جنس از لیسک‌ها به شمار می‌رود (Tanan et *al*., 2025). در این میان، گونه *Deroceras agreste* که با نام (O. F. Müller, 1774) *D. reticulatum* نیز شناخته می‌شود، پراکندگی و انتشارگسترده‌ای در جهان داشته و در بسیاری از نقاط اغلب به عنوان آفت محصولات کشاورزی و باغبانی تلقی می‌شود (Ventura *et al*., 2025). این گونه با داشتن یک نسل در سال یکی از مهم‌ترین چالش‌های فرآروی تولید پایدار سبزیجات برگی از جمله کاهو در گلخانه‌ها و مزارع شمال کشور است که باعث کاهش کیفیت، کمیت و عملکرد محصول می‌شود (Ahmadi & Hasani Moghaddam, 2005) (شکل ۱)، به طوری‌که با تغذیه از قسمت‌های مختلف بوته‌های کاهو و انتقال و پخش برخی از بیماری‌های ویروسی، باکتریایی و قارچی نظیر لکه برگی کلم، سفیدک پودری و فیتوفتورا از طریق مایع لزج می‌تواند خسارت قابل توجهی وارد نماید (Mc Donnell *et al*., 2009; Hoffman & Rao, 2013; Telfer *et al*., 2015; Remezok *et al*., 2022). کنترل این آفات به دلیل خسارت بالایی که در گلخانه‌ها و همچنین در محیط‌های باز مناطق مرطوب نظیر استان مازندران ایجاد می‌کنند، همواره مورد توجه کشاورزان بوده است. برای کنترل این آفت، به‌طور عمده به دفعات از سموم شیمیایی استفاده می‌شود. آفت‌کش‌های شیمیایی ابزار اصلی کنترل جمعیت لیسک‌ها بوده‌اند. اگرچه این مواد شیمیایی مؤثر هستند، اما استفاده گسترده از آن‌ها نگرانی‌های متعددی را ایجاد می‌کند. تأثیر زیست‌محیطی آفت‌کش‌های شیمیایی، از جمله تخریب خاک، آلودگی آب و آسیب به گونه‌های غیرهدف، به خوبی مستند شده است. علاوه بر این، استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی روی محصولاتی نظیر کاهو که مصرف خام و تازه‌خوری دارند، می‌تواند به‌طور مستقیم با سلامت مصرف‌کننده مرتبط بوده و خطرات بالقوه سلامتی برای انسان‌ها، به‌ویژه کارگران مزرعه و مصرف‌کنندگان به همراه داشته باشد که این امر، منجر به افزایش تقاضا برای روش‌های کنترل پایدارتر و سازگارتر با محیط زیست شده است (Madrewar *et al*., 2024). همچنین در ارتباط با استفاده از طعمه مسموم‌های متداول نظیر متالدئید، این طعمه از طریق شسته شدن پلت‌های مسموم در زمین‌های کشاورزی، به دلیل تحرک در خاک به شدت خطر آلودگی آب‌های جاری را به همراه دارد (Davey *et al*., 2014). بنابراین، ضروری است که از مصرف بیش از حد نرم‌تن‌کش‌ها اجتناب شود.

در راستای کاهش مصرف سموم شیمیایی، روش‌های غیرشیمیایی و کنترل زیستی کاملاً کارآمدی به عنوان جایگزین‌های مناسب وجود دارد که به طور گسترده در اتحادیه اروپا مورد استفاده قرار می‌گیرند که تله‌گذاری یکی از این موارد مؤثر است (Veasey *et al*., 2021). به‌کارگیری طعمه‌های جلب‌کننده درون تله‌های تعبیه شده در خاک برای به دام انداختن لیسک‌ها نویدبخش بوده است. طعمه‌های جلب‌کننده، یکی از روش‌های کم هزینه و کم خطر برای شکار لیسک‌ها در راستای کاهش جمعیت آن‌ها است که همراه تله‌ها برای به دام انداختن لیسک‌ها استفاده می‌شوند که از آن میان می‌توان مواد تخمیر شده، خمیرنان ترش، شیر ترش، محلول

آبجو و شکر، برش‌های خیار، کدو، پوست خربزه، پوست پرتقال و گریپ فروت، پوست موز و کدو حلوایی را نام برد (Lucid *et al.*, 2018; Veasey *et al.*, 2021; Madrewar *et al.*, 2024).

در این تحقیق، میزان کارایی تله‌های خانگی جعبه‌ای شکل سبز رنگ به کمک طعمه‌های جلب‌کننده ماءالشعیر، شیرترش و خمیر نان تخمیر شده و نیز در تلفیق با طعمه‌های مسموم در مزارع کاهو قراخیل استان مازندران علیه لیسک *D. agreste* مورد بررسی قرار گرفت تا بر اساس میانگین تعداد لیسک‌های شکار شده و میزان خسارت به محصول کاهو مؤثرترین تیمار یا تیمارهای جلب کننده تعیین شود. در مجموع، بهبود روش‌های کنترل آفت، کاهش مصرف سموم لیسک‌کش و آثار سوء آن‌ها از اهداف انجام این تحقیق می‌باشد تا از نتایج آن بتوان در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفت بهره برد.



شکل ۱: A- لیسک *Deroceras agreste*، B و C - خسارت لیسک روی کاهو

Figure 1. A. *Deroceras agreste*; B & C. Slug damage to lettuce

مواد و روش‌ها

آماده‌سازی مکان آزمایش و ارزیابی کارایی تله‌ها

این تحقیق در مزرعه کاهو واقع در استان مازندران، شهرستان قائم‌شهر، ایستگاه تحقیقات زراعی قراخیل (عرض جغرافیایی: ۳۶ درجه و ۲۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی: ۵۲ درجه و ۵۳ دقیقه شرقی، ارتفاع از سطح دریا: ۱۴/۷۳ متر) در سال‌های ۱۴۰۲-۱۴۰۳ اجرا شد. آماده سازی، نشاکاری و داشت طبق روال منطقه انجام گرفت. طی دوره رویش، نگهداری خزانه و آبیاری در صورت نیاز انجام شد. همچنین مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز، مبارزه با آفت لیسک توسط طعمه مسموم متالدئید ۵ درصد با نام تجاری لوماکیدین® ۵ جی به میزان ۷ کیلوگرم در هکتار انجام شد. بعد از کاشت بذور و سبز شدن کاهو در خزانه، در اوایل آبان ماه نشاها در مرحله سه تا چهار برگی، به زمین اصلی منتقل شدند. در زمین اصلی و قبل از کشت کود سولفات پتاسیم و اوره به‌ترتیب به میزان ۱۵۰ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار داده شد. همچنین برای سبک نمودن خاک ۱۰ تن در هکتار کود حیوانی پوسیده گاوی اضافه شد. پس از دیسک زدن، نقشه کاشت براساس تیمارهای موردنظر اجرا شد. هر کرت کشت کاهو شامل سه ردیف سه متری به فواصل خطوط ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌های روی خط ۲۵ سانتی‌متر و در مجموع ۳۶ بوته، در نظر گرفته شد.

به منظور تعیین بهترین نوع طعمه جلب‌کننده، آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۹ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از : ۱- برای تهیه طعمه خمیر ترش نان، ابتدا مخمر (۴ گرم) و شکر (۱۵ گرم) را در آب ولرم (۲۴۰ میلی‌لیتر) حل کرده و پس از ۵ تا ۱۰ دقیقه با مشاهده کف کردن آن که نشان از فعال شدن دارد، اقدام به اضافه کردن باقی‌مانده آب و آرد (۶۰ گرم) نموده تا مخلوطی یک‌دست و به‌نسبت رقیق به‌دست آید. مخلوط به مدت یک یا دو ساعت در دمای اتاق گذاشته شد تا بیش‌تر تخمیر شده و بوی مخمر متصاعد شود)، ۲- طعمه ماءالشعیر گازدار برند بهنوش (گاز موجود در ماءالشعیر به تبخیر مخمر و مالت موجود در آن و انتشار در هوا کمک می‌کند و باعث می‌شود تله‌ها برای لیسک‌ها قابل توجه‌تر باشند)، ۳- طعمه شیر کم چرب ترش (شیر کم چرب لیپیدهای کم‌تر و فعالیت آبی بالاتری دارد، مخمرها می‌توانند آزادانه‌تر تکثیر شوند و مواد فرار شبیه اتانول یا مخمر از خود ساطع کنند)، ۴- طعمه خمیر ترش نان با فریکول®، ۵- طعمه خمیر ترش نان با لوماکیدین® ۵ جی، ۶- طعمه

ماءالشعیر با فریکول®، ۷- طعمه ماءالشعیر با لوماکیدین® ۵ جی، ۸- طعمه شیر ترش با فریکول®، ۹- طعمه شیر ترش با لوماکیدین® ۵ جی در تله خانگی جعبه‌ای سبز رنگ. قابل بیان است که طعمه مسموم لوماکیدین® ۵ جی شرکت بصیر شیمی به مقدار توصیه‌شده هفت کیلوگرم در هکتار و فریکول®حاوی یک درصد فسفات آهن شرکت کیمیاسبزآور به مقدار توصیه‌شده پنجاه کیلوگرم در هکتار در تیمارهای تلفیقی در هر کرت استفاده شدند.

برای تله خانگی جعبه‌ای (شکل ۲)، از یک جعبه مستطیل شکل پلاستیکی به رنگ سبز استفاده شد که به لحاظ هم‌رنگ بودن با محیط مزرعه (سبزرنگ) قدرت جلب‌کنندگی بیش‌تری دارد (Hagnell *et al*., 2006; Ahmadi & Gholamzadeh Chitgar, 2023). ابعاد تله ۱۰×۱۰×۱۴ سانتی‌متر مکعب و دارای درپوش بود که در لبه‌های آن برای ورود لیسک‌ها، به اندازه دو سانتی‌متر از درپوش فوقانی فاصله ایجاد شد. گوشه‌های جعبه به همان شکل باقی ماند تا درپوش روی جعبه گذاشته شود. هر تله داخل گودالی قرار داده شد که ورودی‌های آن کمی بالاتر از سطح زمین باشد تا لیسک‌ها بتوانند وارد تله شوند. در تله‌های حاوی طعمه ماءالشعیر، شیر ترش و طعمه خمیر ترش نان، هر یک حدود ۳۰۰ میلی‌لیتر طعمه درون تله گذاشته شد. تله‌ها به گونه‌ای در مزرعه گذاشته شدند که کمی از سطح خاک بالاتر بودند. داخل تمام انواع تله‌های حاوی مایع، برای ممانعت از خروج لیسک‌ها با آب صابون آغشته شد (Wisetkomolmat *et al*., 2019). تله‌گذاری از اوایل آبان‌ماه هم‌زمان با انتقال نشاهای کاهو به زمین اصلی انجام و از تعداد سه عدد تله در بین بوته‌ها به فواصل ۱/۵ متر از هم در هر تکرار استفاده شد. تله‌ها تا پایان آذر ماه در هشت نوبت به فواصل هفته‌ای یک‌بار بازدید شدند. به این ترتیب که در هر بار بازدید، لیسک‌های به‌دام‌افتاده پس از شمارش حذف شدند و ظرف دوباره با ماده جلب‌کننده پر و تله به محل خود برگردانده شد (Hagnell *et al*., 2006).

شکل ۲: A- تله خانگی جعبه‌ای شکل سبز رنگ؛ B و C- نحوه قرارگیری تله حاوی همراه طعمه ماءالشعیر و لوماکیدین ۵ جی® در مزرعه

Figure 2. A. Green box-shaped homemade trap; B & C. Method of placing traps containing beer bait and Lumakidin® 5G in the field

تعیین درصد خسارت به برگ

برای تعیین سطح خسارت برگ، در پایان هفته هشتم آزمایش از هر تکرار تعداد ۱۵ برگ به طور تصادفی انتخاب شد. سپس با استفاده از دستگاه سطح‌سنج برگ (Delta-T Devices LTD مدل windias3 شرکت سازنده دلتا تی انگلستان)، ابتدا سطح سالم و خسارت‌دیده برای هر برگ محاسبه شد. سپس، با در نظر گرفتن سطح کل برگ (سطح سالم + سطح خسارت‌دیده)، درصد خسارت برگ تعیین شد (Ahmadi & Gholamzadeh Chitgar, 2023). سپس، شاخص خوردگی سطح برگ در کاهوهای آفت‌زده در چهار رده ۱- رده کم‌تر از ۱۰ درصد (اندک)، ۲-رده ۱۱-۲۵ درصد (متوسط)، ۳- رده ۲۶-۴۹ درصد (زیاد) و ۴- رده ۵۰ و بیش از ۵۰ درصد (شدید) گروه‌بندی شدند (Santacruz *et al*., 2011).

تجزیه آماری

داده‌های آزمایش پس از بررسی نرمال بودن، در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ تجزیه واریانس و میانگین‌ها با آزمون توکی در سطح احتمال یک درصد مقایسه شدند.

نتایج

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها براساس بازدیدهای هفتگی نشان داد که در هر دو سال آزمایش، بین تیمارها در سطح یک درصد، اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت (جدول‌های ۱ و ۲). در سال ۱۴۰۲، تله‌های مختلف در جلب و شکار لیسک‌ها طی زمان‌های مختلف بررسی در هفته اول (F=23.66, df= 8,24 *P*<.0001)، هفته دوم (F=24.17, df= 8,24, *P*<.0001)، هفته سوم (F=35.18, df=8,24, *P*<.0001)، هفته چهارم (F=45.41, df= 8,24, *P*<.0001)، هفته پنجم (F=19.40, df= 8,24, *P*<.0001)، هفته ششم (F=9.72, df=8,24, *P*<.0001)، هفته هفتم (F=9.02, df= 8,24, *P*<.0001) و هفته هشتم (F=9.15, df= 8,24, *P*<.0001) تفاوت معنی‌داری داشتند. در یک مقایسه کلی بین تیمارها، تیمار تلفیقی طعمه ل لوماکیدین® ۵ جی و خمیر ترش نان در تمام هفته‌های شمارش، در گروه a آماری قرار گرفت و نسبت به بقیه تیمارها، در تعداد لیسک‌های جلب‌شده (میانگین کل ۸۳/۷ عدد)، کارایی برتری نشان داد. هر چند بین این تیمار و تیمار طعمه فریکول® به همراه خمیر ترش نان از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در تعداد لیسک‌های جلب‌شده (میانگین کل ۸۱ عدد) وجود نداشت. تله شیر ترش نسبت به سایر تیمارها کمترین کارایی (میانگین کل ۵۲ عدد) را نشان داد (جدول ۱).

در سال دوم آزمایش، بین تیمارها در هفته اول (F=24.67, df= 8,24, *P*<.0001)، هفته دوم (F=26.48, df= 8,24, *P*<.0001)، هفته سوم (F=42.27, df= 8,24, *P*<.0001)، هفته چهارم (F=57.75, df=8,24, *P*<.0001)، هفته پنجم (F=29.27, df=8,24, *P*<.0001)، هفته ششم (F=13.53, df=8,24, *P*<.0001)، هفته هفتم (F=12.16, df=8,24, *P*<.0001) و هفته هشتم (F=7.99, df=8,24, *P*<.0001) اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت. به عبارت دیگر، کارایی تیمارهای مختلف به نوع ماده جاذب بستگی داشته است. تیمار تلفیقی تله خمیر ترش نان و لوماکیدین® ۵ جی با بیشترین تعداد لیسک‌های جلب شده (میانگین کل ۸۴/۸ عدد) نسبت به سایر تیمارها برتری داشت و در بیشتر زمان‌های بررسی‌شده بین این تیمار و تیمار تله خمیرترش نان و فریکول® (میانگین کل ۷۹/۸ عدد) تفاوت آماری وجود نداشت (جدول ۲). پایین‌ترین درصد کارایی به تله شیرترش (میانگین کل ۵۰/۷ عدد) مربوط بود (جدول ۲).

نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله داده‌های مربوط به تعداد لیسک‌های به دام افتاده در تله‌های مختلف نشان داد که اثر تیمارها (F=54.92, df=8, *P*<0.0001) معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که طی دو سال بررسی، بیش‌ترین تعداد لیسک‌های به دام افتاده در تله خمیر ترش نان و لوماکیدین® ۵ جی با میانگین ۱/۰۷± ۸۴/۲ عدد لیسک بوده است (شکل ۳). پس از آن تله خمیر ترش نان و فریکول® با میانگین ۱/۹± ۸۰/۴۲ عدد لیسک به دام افتاده و تله خمیر ترش نان با میانگین شکار ۱/۴۵± ۷۹/۴۶ عدد بدون اختلاف آماری معنی‌دار با هم در رتبه بعدی قرار گرفتند (شکل ۳).

جدول ۱- میانگین (± خطای معیار) تعداد لیسک‌های به دام افتاده در تله با طعمه‌های جلب‌کننده مختلف و در هشت نوبت از اول آبان تا پایان آذر ماه سال ۱۴۰۲

Table 1. Mean (± SE) number of slugs trapped in traps with different attractants in eight times from the first of November to the end of December 2023

Treatments	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8
	Mean±Se							
non-alcoholic beer bait	70±3.6^{bc}	72±3. 8^{bc}	80±1.2^{d}	82±2.1^{c}	70±1.8^{b}	67±2.1^{ab}	59±1.9^{a}	49±2.3^{c}
Bread sour dough	90±2.7^{a}	94±2.1^{a}	91±2.0^{bc}	85±2.4^{bc}	79±2.5^{a}	70±2.0^{ab}	64±2.4^{a}	60±2.8^{a}
Sour milk	60±2.4^{d}	65±2.8^{c}	63±3.2^{e}	50±2.4^{e}	49±2.1^{d}	46±3.2^{c}	43±2.1^{b}	40±1.8^{d}
non-alcoholic beer bait + Lumakidin® 5G	71±2.8^{b}	80±2.0^{b}	86±1.8^{cd}	87±2.0^{bc}	71±1.5^{b}	69±1.7^{ab}	62±1.6^{a}	51±2.4^{bc}
non-alcoholic beer bait +Ferricol®	70±2.19^{bc}	78±2.4^{b}	81±2.0^{d}	83±2.5^{bc}	70±3.3^{b}	68±2.8^{ab}	60±1.6^{a}	50±2.1^{c}
Bread sour dough + Lumakidin® 5G	93±3.2^{a}	96±2.6^{a}	98±1.6^{a}	97±2.3^{a}	83±2.9^{a}	75±2.9^{a}	66±2.2^{a}	62±2.5^{a}
Bread sour dough +Ferricol®	90±2.1^{a}	95±2.0^{a}	95±2.6^{ab}	90±2.4^{ab}	80±2.8^{a}	72±3.3^{ab}	65±2.4^{a}	61±2.9^{a}
Sour milk + Lumakidin® 5G	62±2.7^{cd}	67±2.9^{c}	68±2.0^{e}	60±2.4^{d}	62±2.1^{c}	65±2.4^{b}	60±2.7^{a}	58±2.5 ^{ab}
Sour milk +Ferricol®	61±2.0^{d}	65±2.1^{c}	66±2.0^{e}	58±2.8^{d}	61±1.9^{c}	64±2.4^{b}	59±2.6^{a}	56±2.1 ^{abc}

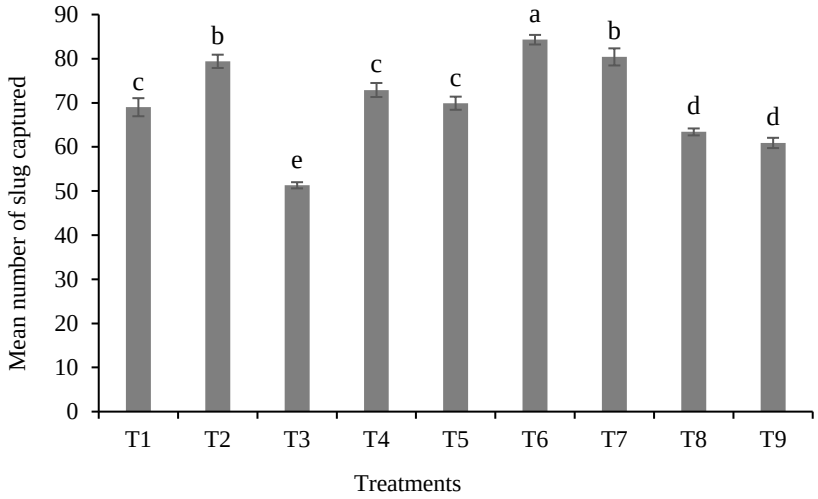
Means followed by same letters within column are not significantly different (according to tukey test $p \leq 0.01$).

جدول ۲- میانگین (±خطای معیار) تعداد لیسک‌های به دام افتاده در تله با طعمه‌های جلب‌کننده مختلف در هشت نوبت از اول آبان تا پایان آذر ماه سال ۱۴۰۳

Table 2. Mean (± SE) number of slugs trapped in traps with different attractants in eight times from the first of November to the end of December 2024

Treatments	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8
	Mean±S							
non-alcoholic beer bait	70.8±4.0^{b}	72.7±3. 9^{cd}	80.7±1.7^{d}	82.7±2.4^{c}	70.7±2.3^{c}	67.7±2.4^{b}	59.7±2.1^{bc}	49.7±2.1^{c}
Bread sour dough	90.8±1.8^{a}	91.7±1.7^{a}	93±2.0^{b}	86±2.4^{c}	81±2.5^{b}	71±2.0^{ab}	63±2.4^{ab}	62±2.9^{a}
Sour milk	59±2.4^{c}	64±2.0^{e}	61±3.2^{f}	48±2.4^{e}	47±2.1^{e}	44±3.3^{d}	42±2.2^{d}	41±1.8^{d}
non-alcoholic beer bait + Lumakidin® 5G	72±2.8^{b}	82±2.0^{b}	88±1.8^{bc}	89±2.0^{bc}	72±1.5^{c}	71±1.8^{ab}	64±1.7^{ab}	52±2.5 ^{bc}
non-alcoholic beer bait +Ferricol®	69±2.1^{b}	79±2.4^{bc}	83±2.0^{cd}	86±2.5^{c}	70±3.3^{c}	68.5±2.8^{ab}	55.2±2.3^{c}	49±1.6^{c}
Bread sour dough + Lumakidin® 5G	92.2±2.7^{a}	97.5±1.6^{a}	99±1.0^{a}	99.5±0.5^{a}	89±1.2^{a}	76.5±2.3^{a}	68.2±2.09^{a}	58.3±1.1^{ab}
Bread sour dough +Ferricol®	88.5±2.3^{a}	91±2.3^{a}	92.5±2.1^{b}	94±2.1^{ab}	79.7±2.3^{b}	71±3.8^{ab}	64.5±3.4^{ab}	57.5±3.2^{ab}
Sour milk + Lumakidin® 5G	64.2±2.2^{bc}	66.2±2.3^{de}	70.2±1.4^{e}	71±1.3^{d}	65.2±2.1^{cd}	63.5±1.9^{bc}	58±1.4^{bc}	55±2.04 ^{bc}
Sour milk +Ferricol®	61±2.08^{c}	64±2.8^{e}	65.5±2.0^{ef}	67±1.7^{d}	61±1.9^{d}	59.2±1.9^{c}	54.7±1.25^{c}	52.3±1.3 ^{bc}

Means followed by same letters within column are not significantly different (according to tukey test $p \leq 0.01$).



شکل ۳- میانگین (±خطای معیار) دو ساله تعداد لیسک‌های به دام افتاده در تله‌های مختلف به مدت هشت هفته از اول آبان تا پایان آذر ماه

Figure 3. Two-year mean (±SE) number of slugs captured in different traps for eight weeks from the first of November to the end of December
(T1=non-alcoholic beer bait, T2= Bread sour dough, T3= Sour milk, T4= non-alcoholic beer bait + Lumakidin® 5G, T5= non-alcoholic beer bait +Ferricol®, T6= Bread sour dough + Lumakidin® 5G, T7= Bread sour dough +Ferricol®, T8= Sour milk + Lumakidin® 5G, T9= Sour milk +Ferricol®)

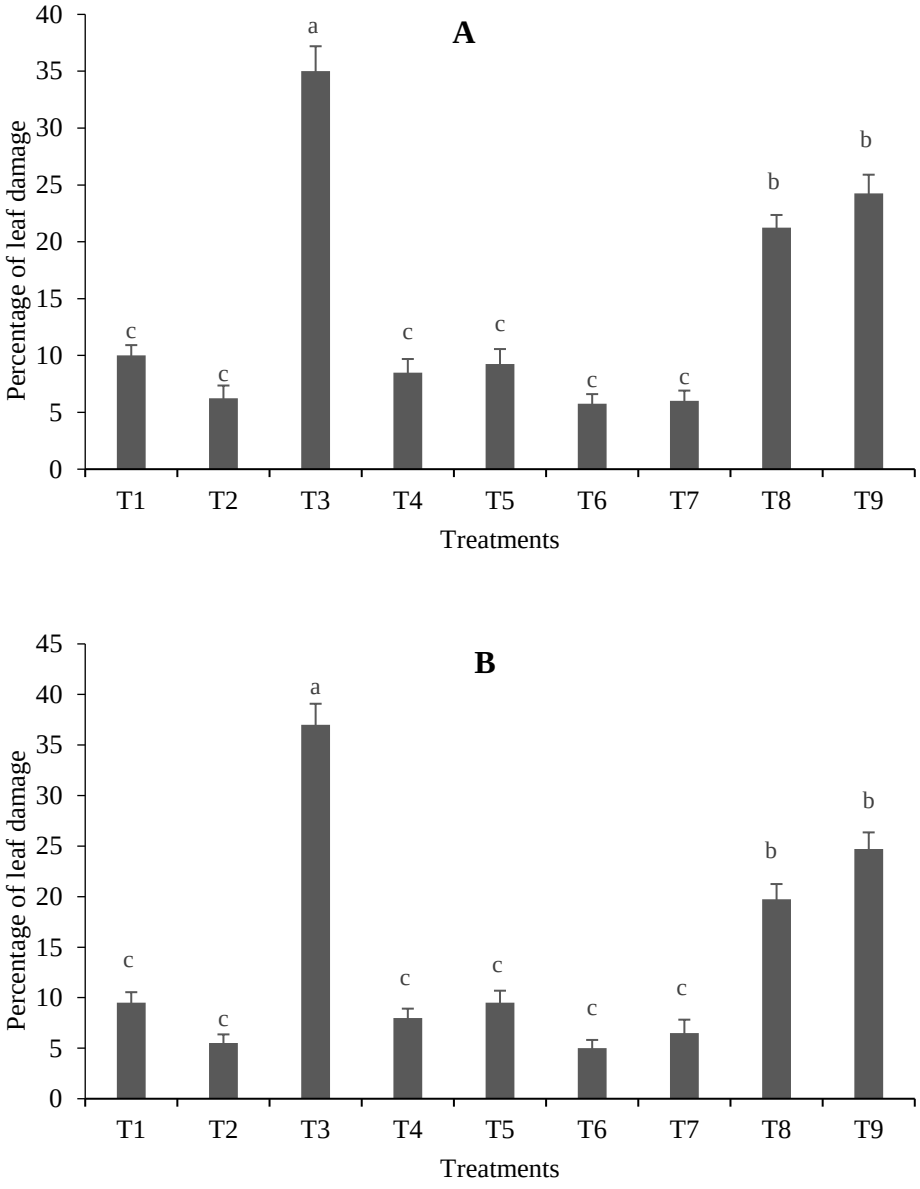
نتایج تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از میانگین خسارت به برگ‌ها روی بوته‌های کاهو نشان داد که بین تیمارهای مورد بررسی در سال‌های اول (F=47.18, df= 8,35, *P*<.0001) و دوم (F=50.95, df= 8,35, *P*<.0001) آزمایش تفاوت آماری معنی‌داری وجود دارد. میزان خسارت لیسک به برگ‌های کاهو در تله طعمه شیر ترش در سال اول (۳۷ درصد) و دوم (۳۵ درصد) بررسی به طور معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها بود (شکل ۴).

نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله داده‌های مربوط به درصد خسارت برگ کاهو در تیمارهای مختلف در پایان آزمایش نشان داد که اثر تیمارها (F=133.8, df=8, *P*<0.0001) معنی‌دار بود. طی دو سال بررسی، میزان خسارت لیسک به برگ‌های کاهو در تله طعمه شیر ترش بیشتر از سایر تیمارها (میانگین ۳۶ درصد) و در تلفیق با فریکول® و لوماکیدین® ۵ جی به‌ترتیب ۲۰/۵ و ۲۴/۴ درصد و در سایر تیمارها کمتر از ۱۰ درصد بود (شکل ۵).

بحث

استفاده از تله‌های مختلف با طعمه‌های متفاوت به طور گسترده علیه لیسک‌ها استفاده می‌شود و برای افزایش کارایی این تله‌ها عوامل متفاوتی مانند شکل، رنگ، اندازه، موقعیت قرارگیری تله، تراکم تله، گیاه میزبان، گونه آفت، تراکم جمعیت آفت و نوع و غلظت طعمه مورد بررسی قرار می‌گیرد (Raudenbush *et al*., 2021). پژوهش‌های زیادی در مورد استفاده از طعمه‌های جلب‌کننده مختلف در شکار، پایش و کنترل لیسک‌ها در نقاط مختلف دنیا انجام شده است (Hagnell *et al*., 2006; Piechowicz *et al*., 2016; Cordoba *et al*., 2018; Ahmadi & GholamzadehChitgar, 2023; Madrewar *et al*., 2024; Laznik *et al*., 2025). بین سه طعمه جلب‌کننده شامل ماءالشعیر، خمیر ترش نان و شیر ترش در هر دو سال بررسی، خمیر

ترش نان بیش‌ترین تعداد لیسک‌های جلب شده را به خود اختصاص داد. فرآیند تخمیر، خمیر نان را به طور خاص برای این آفت جذاب نموده و می‌تواند به عنوان یک روش کنترل ارگانیک مورد استفاده قرار گیرد. به طور مشابه، ویسی و همکاران (Veasy *et al.*, 2021) گزارش کردند که طعمه خمیر ترش نان بیش‌ترین و مؤثرترین نقش را در جلب و به دام اندازی شش گونه لیسک و حلزون شامل *D. reticulatum*، *Cornu aspersum* (Műller)، *Ambigolimax valentianus* (Férussac)، *Lissachatina fulica* (Férussac)، *Parmarion martensi* Simroth و *Xerolenta obvia* (Menke) داشته است.



شکل ۴- میانگین درصد خسارت برگ کاهو توسط لیسک *Deroceras agreste* در تیمارهای مختلف در پایان آزمایش در سال ۱۴۰۲ (A) و ۱۴۰۳ (B)

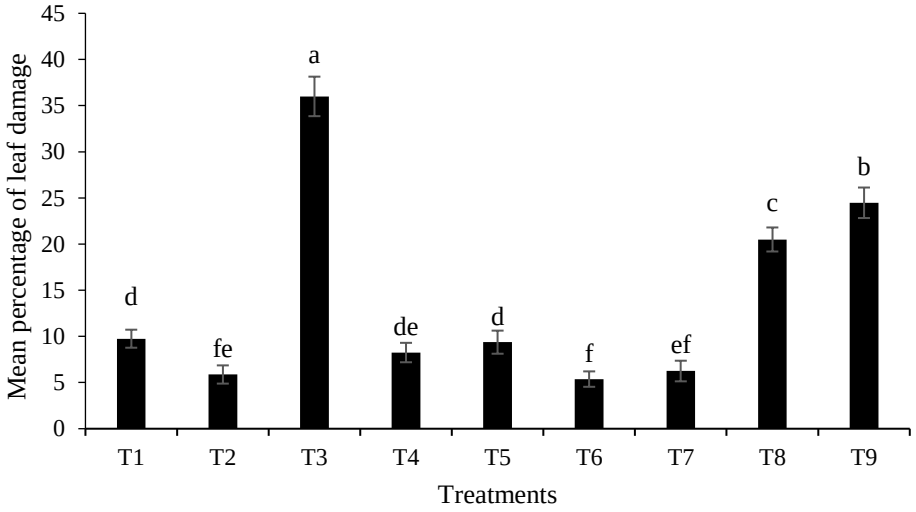
Figure 4. Mean percentage (±SE) of damaged lettuce leaves by slug, *Deroceras agreste* in different treatments at the end of the experiment in 2023 (A) and 2024 (B)

(T1=non-alcoholic beer bait, T2= Bread sour dough, T3= Sour milk, T4= non-alcoholic beer bait + Lumakidin® 5G, T5= non-alcoholic beer bait +Ferricol®, T6= Bread sour dough + Lumakidin® 5G , T7= Bread sour dough +Ferricol®, T8= Sour milk + Lumakidin® 5G, T9= Sour milk +Ferricol®)

جدول ۳- گروه بندی تیمارهای مختلف بر اساس درصد خسارت به برگ در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳

Table 3. Grouping of different treatments based on percentage of leaf damage in 2023 and 2024

Treatments	Damage %	Description	
		2023	2024
non-alcoholic beer bait	10<	low	low
Bread sour dough	10<	low	low
Sour milk	26-49	high	high
non-alcoholic beer bait + Lumakidin® 5G	10<	low	low
non-alcoholic beer bait +Ferricol®	10<	low	low
Bread sour dough + Lumakidin® 5G	10<	low	low
Bread sour dough +Ferricol®	10<	low	low
Sour milk + Lumakidin® 5G	11-25	moderate	moderate
Sour milk +Ferricol®	11-25	moderate	moderate



شکل ۵- میانگین (±خطای معیار) دو ساله درصد خسارت برگ کاهو توسط لیسک *Deroceras agreste* در تیمارهای مختلف در پایان آزمایش

Figure 5. Two-year mean percentage (±SE) of damaged lettuce leaves by slug, *Deroceras agreste* in different treatments at the end of the experiment

(T1=non-alcoholic beer bait, T2= Bread sour dough, T3= Sour milk, T4= non-alcoholic beer bait + Lumakidin® 5G, T5= non-alcoholic beer bait +Ferricol®, T6= Bread sour dough + Lumakidin® 5G, T7= Bread sour dough +Ferricol®, T8= Sour milk + Lumakidin® 5G, T9= Sour milk +Ferricol®)

بنابراین، شناسایی مؤثرترین ماده جلب‌کننده می‌تواند ضمن کاهش جمعیت لیسک‌های آفت، بدون نیاز به مصرف سموم شیمیایی و یا با کاهش مصرف آن نقش مهمی در کنترل آفت و حفظ سلامت محیط زیست، مصرف کننده و موجودات غیرهدف ایفا کند. بسیاری از گونه‌های مختلف لیسک‌ها، جذب طعمه‌های مختلف در حال تخمیر می‌شوند. از این رفتار لیسک‌های آفت می‌توان برای بهینه‌سازی عملکرد تله‌های غیرتجاری دست‌ساز، به منظور پایش جمعیت آفت و شکار انبوه آن در قالب مدیریت کنترل تلفیقی نرم‌تنان مزارع کاهو استفاده کرد (Veasey *et al*., 2021).

مطالعه مقدماتی توسط لوفرین و همکاران (Loughrin *et al*., 1996) نشان داد که ماءالشعیر به طور مؤثر لیسک‌ها را جذب می‌کند و ترکیبات موجود در آن می‌تواند در کنترل آفات مورد استفاده قرار گیرد. بوی مخمر موجود در ماءالشعیر قدرت جلب‌کنندگی زیادی داشته و قادر است لیسک‌های بالغ و نابالغ را از فواصل دور جلب کند (Hagnell *et al*., 2006; Kurose *et al*., 2014). استفاده از تله جعبه‌ای سبز رنگ خانگی و طعمه ماءالشعیر کارایی مشابه با تله خارجی دارد و به عنوان یک تله کم‌هزینه و مؤثر برای جلب لیسک‌ها و کاهش خسارت آن‌ها توصیه شده است (Ahmadi & GholamzadehChitgar, 2023). لازنیک و همکاران (Laznik *et al*., 2025) ترکیبات فرار حاصل از تخمیر موجود در ماءالشعیر را در جذب حلزون‌های *Arion vulgaris* Moquin-Tandon و *Limax maximus* L. مؤثر دانستند.

در این پژوهش، استفاده از طعمه مسموم در تله به همراه ماده جلب‌کننده به جلب بیشتر لیسک‌ها منجر شد؛ اما این افزایش در تعداد لیسک‌های به دام افتاده نسبت به استفاده از جلب‌کننده به تنهایی در بیشتر زمان‌های مورد بررسی، معنی‌دار نبود. همچنین بین کارایی دو نوع طعمه مسموم به کار رفته در تله‌ها اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. در مجموع، نتایج دو ساله این پژوهش نشان داد که تیمار خمیر ترش نان به همراه ل لوماکیدین® ۵ جی در مرتبه اول و تیمارهای خمیر ترش نان به‌تنهایی و خمیر ترش نان به همراه فریکول® در مرتبه بعدی به عنوان مؤثرترین تیمارها در جلب و به دام اندازی لیسک‌ها در مزارع کاهو بوده و عملکرد بهتری نسبت به سایر تیمارها داشتند. بنابراین، استفاده از خمیر ترش نان به عنوان یک جاذب در کنار طعمه مسموم، اثربخشی روش کنترل را افزایش می‌دهد (Veasey *et al*., 2021). همانطور که از نتایج مشخص است روند تغییرات میانگین تعداد لیسک‌های به دام افتاده در زمان‌ها و تیمارهای مختلف از الگوی یکسانی پیروی می‌کرد. به طوری‌که تعداد لیسک‌های به دام افتاده در تمام تیمارها در حدفاصل اول آبان تا پایان آبان ماه افزایشی و سپس سیر نزولی یافت. احتمال می‌رود تراکم بالای جمعیت آفت در زمان‌های نامبرده به شرایط محیطی نظیر میانگین بارش (۱۰۶ میلی‌متر) و دمای مناسب (۱۶/۱ درجه سلسیوس) مربوط باشد. بنابراین، به منظور کاهش خسارت لازم است در زمان مناسب پایش و کنترل لیسک‌ها انجام شود. با توجه به اینکه لیسک‌های جنس *Deroceras* قادرند به کاهو خسارت زیادی وارد کنند (Montero, 1997)، نقش مواد جلب‌کننده در کاهش خسارت قابل توجه است. نتیجه مشابهی در به‌کارگیری مواد جلب‌کننده در مزارع کاهو و بروکلی گزارش شده است (Santacruz *et al*., 2011; Ahmadi & GholamzadehChitgar, 2021).

در مجموع در راستای کاهش و یا عدم کاربرد سموم شیمیایی، جلوگیری از آلودگی زیست‌محیطی و حمایت از دشمنان طبیعی، در مرتبه اول به‌کارگیری طعمه خمیر ترش نان و در مرتبه بعدی طعمه ماءالشعیر در کنار سایر روش‌ها، موجب هم‌افزایی بیش‌تر و کنترل مؤثرتر لیسک‌ها شده و از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه‌تر است.

سپاسگزاری

مقاله حاضر بخشی از نتایج پروژه‌ی تحقیقاتی به شماره مصوب ۰۳-۱۶-۰۱۱۶-۰۰۳-۰۳۰۰۴۵ موسسهٔ تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور است. از مدیریت محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران و موسسهٔ تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور به دلیل پشتیبانی و تأمین هزینه‌های اجرای پروژه و سایر همکاران محترم به لحاظ مساعدت‌های لازم تشکر و قدردانی می‌نماییم.

References

Ahmadi, E., & GholamzadehChitgar, M. (2021). Efficacy of Lumakidin 5G® and Ferricol® in combination with attractant traps against *Deroceras agreste* Linnaeus in greenhouse and lettuce field. *Plant Pest Research*, *11* (3), 45-58. **DOI: https://doi.org/10.22124/IPRJ.2021.5258**

Ahmadi, E., & GholamzadehChitgar, M. (2023). Comparison of the effectiveness of commercial and homemade traps in attracting *Deroceras agreste* in the lettuce field of Mazandaran province. *Plant Pest Research*, *12*(4), 51-65. **DOI: https://doi:10.22124/IPRJ.2023.23010.1495**

Ahmadi, E., & Hasani Moghaddam, M. (2005). Study of control methods and economic injury level of slugs pest on lettuce in Mazandaran province. *Journal of Agriculture and Rural Development*, *7*(1), 1-7. (In Farsi).

Amoli, N. (2009). Varesh, a new lettuce cultivar suitable for cultivation in Northern provinces of Iran and similar climates. *Seed and Plant Protection Journal*, *1*(4), 659-661. (In Farsi with English abstract)

Cordoba, M., Millar, J. G., & Donnell, R. M. (2018). Development of a high-throughput laboratory bioassay for testing potential attractants for terrestrial snails and slugs. *Journal of Economic Entomology*, *111*(2), 637–644. **DOI: https://doi: 10.1093/jee/tox377**

Davey, A., Hall, T., Horn, J., Jönsson, J., & Keirle, R. (2014). Evidence Review of catchment strategies for Managing Metaldehyde Report Ref. No. 13/DW/14/7, Uk Water Industry Research Limited.

FAO (2019). Stat. Div. Prod No Title. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC.

FAOSTAT (2019). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistics Division. Forestry Production and Trade. Available online: http://www.fao.org/faostat/en/#data/FO.

FAOSTAT (2022). Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database. Available online: https://www.fao.org/faostat/fr/#data/QCL

Hagnell, J., Schander, CH., Nilsson, M., Ragnarsson, J., Valstar, H., Wollkopf, A. M., & Proschwitz, T. V. (2006). How to trap a slug: Commercial versus homemade slug traps. *Crop Protection*, *25*, 212–215**. DOI: https://doi:10.1016/j.cropro.2005.04.008**

Hoffman, G. D., & Rao, S. (2013). Association of slugs with the fungal pathogen *Epichloe typhina* (Ascomycotina: Clavicipitaceae): potential role in stroma fertilisation and disease spread. *Annals of Applied Biology*, *162*, 324-334. **DOI: https://doi:10.1111/aab.12024**

Kovácsné Madar, A., & Takácsné Hájos, M. (2021). Evolution of quality parameters of different lettuce (*Lactuca sativa* L.) varieties under unheated plastic tunnel. Acta Universitatis Sapientiae, Agriculture and Environment, *13*, 88–99**. DOI: https://doi.org/10.2478/ausae-2021-0008**

Kurose, J., Tamiya, T., & Matsumoto, S. (2014). Attractiveness of alcoholic beverages to pests and its practical implications. *Crop Protection*, *64*, 64-72. **DOI: https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014.06.017**

Lal, B., Bhandari, S., Upadhyay, A., Singh, P., & Singh, V. P. (2024). Lettuce: A dive into its nutritional value and economic significance. *Agricultural and Biological Research*, *40*(2), 954-956. **DOI: https://doi:10.35248/0970-1907.24.40.954-956**

Laznik, Z., Trdan, S., Ocvirk, M., & Kosir, I. J. (2025). Effectiveness of different beer types in slug trapping: a two-year field study on *Arion vulgaris* Moquin-Tandon and *Limax maximus*. *Agriculture*, *15*(10), 1097. **DOI: https://doi.org/10.3390/agriculture15101097**

Loughrin, J. H., Manukian, A., & Heath, R. R. (1996). Fermentation byproducts as attractants for agricultural pests. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *44*(4), 1196-1200. **DOI: https://doi.org/10.1021/jf9507445**

Lucid, M. K., Ehlers, S., Robinson, L., & Cushman, S. A. (2018). Beer, brains, and brawn as tools to describe terrestrial gastropod species richness on a montane landscape. *Ecosphere*, *9*, 1-15. **DOI: https://doi.org/10.1002/ecs2.2535**

Madrewar, S. S., Rajnor, A. M., Gumphekar, A. M., Sagar, A. R., & Chandankar, G. S. (2024). Natural Pest Control: Evaluating liquid attractants for snail and slug management. *International Journal of Global Sustainable Research*, *2*(6), 365–378. **DOI: https://doi.org/10.59890/ijgsr.v2i6.2475**

Mc Donnell, R. J., Paine, T. D., & Gormally, M. J. (2009). Slugs: A guide to the invasive and native fauna of California. University of California Agricultural and Natural Resources Publications, 8336, 22 pp. **DOI: https://doi:10.3733/ucanr.8336**

Montero, F. J. (1997). Las babosas el enemigo silencioso de las hortalizas. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Maracay (Venezuela). EN: FONAIAP Divulga (Venezuela). 14(55): 37-38.

Piechowicz, B., watrakiewicz, R., Rebisz, E., zareba, L., Balawejder, M., Pieniazek, M., Zwolak, A., & Grodzicki, P. (2016). Beer as attractant for *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1885 (Gastropoda:

Pulmonata: Arionidae). *Folia Malacologica*, *24*(3), 193-200. **DOI: https://doi.10.12657/folmal.024.016**

Popsimonova, G., Agic, R., Bogevska, Z., & Davitkovska, M. (2022). Lettuce (*Lactuca Sativa* L.)- The neglected vegetable in the mace donian production and trade. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, *76*(5), 56-62. **DOI: https://doi: 10.55302/JAFES22765056p**

Qin, Y. M., Tu, Y. H., Li, T., Ni, Y., Wang, R. F., & Wang, H. (2025). Deep learning for sustainable agriculture: A systematic review on applications in lettuce cultivation. *Sustainability*, *17*(7), 3190. **DOI: https://doi.org/10.3390/su17073190**

Raudenbush, A. L., Pekarcik, A. J., Haden, V. R., & Tilmon K. J. (2021). Evaluation of slug refuge traps in a soybean reduced-tillage cover crop system. *Insects*, *12* (62): 1-11. **DOI: https://doi.org/10.3390/insects12010062**

Remezok, M., Kolombar, T. M., Parhomenko, O. V., & Brygadyrenko, V. V. (2022). Influence of aromatic substances on locomotor activity of *Deroceras agreste* slugs. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, *13*(3), 247–256. **DOI: https://doi:10.15421/022232**

Ronga, D., Setti, L., Salvarani, C., De Leo, R., Bedin, E., Pulvirenti, A., Milc, J., Pecchioni, N., & Francia, E. (2019). Effects of solid and liquid digestate for hydroponic baby leaf lettuce (*Lactuca sativa* L.) cultivation. *Scientia Horticulturae*, *244*, 172–181. **DOI: https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.09.037**

Santacruz, A., Milena Toro, P., & Claudia Salazar, G. (2011). Slugs control methods (*Deroceras* sp. Muller) in lettuce and broccoli crops. *Agronomia Colombiana*, *29*(2), 241-247.

Tabaglio, V., Boselli, R., Fiorini, A., Ganimede, C., Beccari, P., Santelli, S., & Nervo, G. (2020). Reducing nitrate accumulation and fertilizer use in lettuce with modifi ed intermittent nutrient fi lm technique (NFT) system. Agronomy *10*(8), 1208. **DOI: https://doi.org/10.3390/agronomy10081208**

Tanan, V. B., Dalan, L. B., Roy, S. M., Fuentes, A., De Ley, I. T., & Sumaya, N. H. N. (2025). First records of the cosmopolitan terrestrial slug, *Deroceras laeve* (O.F. Müller) (Gastropoda, Agriolimacidae) in the Philippines. *Biodiversity Data Journal*, *12*, e127375. **DOI: https://doi:10.3897/BDJ.12.e127375**

Telfer, KH., Brurberg, MB., Haukeland, S., Stensvand, A., & Talgø, V. (2015). *Phytophthora* survives the digestive system of the invasive slug *Arion vulgaris*. *European Journal of Plant Pathology*, *142*, 125–132. **DOI: https://doi.org/10.1007/s10658-015-0597-8**

Veasey, R., Cordoba, M., Colton, A., Fujimoto, L., & Dodge, C. (2021). Fermenting bread dough as a cheap, effective, nontoxic, and generic attractant for pest snails and slugs. *Insects, 1*2(4), 328. **DOI: https://doi.org/10.3390/insects12040328**

Ventura, M., Cucherat, X., Hutchinson, J. M. C., Noël, S., Mazuras, N., Dupont, L., & Roy, V. (2025). First records of the true Sicilian slug *Deroceras panormitanum* (Eupulmonata: Agriolimacidae) in France and mitochondrial sequences of three additional species of the genus *Deroceras*. *Folia Malacologica*, *33*(2), 91-103. **DOI: https://doi.org/10.12657/folmal.033.006**

Wiktor, A. (2000). Agriolimacidae (Gastropoda: Pulmonata) – a systematic monograph. *Annales Zoologici*, *49*(3), 347–590. https://rcin.org.pl/Content/57364/WA058_74192_ P255-T49_Annal-Zool-Nr-4.pdf

Wisetkomolmat, J., Suppakittpaisarn, P., & Sommano, S. R. **(**2019). Detergent plants of northern Thailand: Potential sources of natural saponins. *Resources*, *8*(1), 10. **DOI: http://dx.doi.org/10.3390/resources8010010**

Plant Pest Research

Research paper 2025- 15 (3): 17-29	https://doi.org/ 10.22124/iprj.2025.31375.1655	pISSN:2322-2409 eISSN: 2538-6123

OPEN ACCESS

The effectiveness of non-commercial attractant baits for controlling the slug *Deroceras agreste* in lettuce fields of Mazandaran province

E. Ahmadi[1*] and M. Gholamzadeh Chitgar[2]

1. Agricultural Zoology Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, 2. Plant Protection Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Sari, Iran

✉ e1_ahmadi@yahoo.com
✉ B_gh.chitgar60@yahoo.com
https://orcid.org/0000-0002-8106-7391
https://orcid.org/0000-0002-7756-1610

Received: 10 August 2025 | *Accepted:* 24 October 2025 |

Abstract

Slugs are one of the most important pests of lettuce fields in the north of Iran, which cause damages by feeding on various parts of the plants. In this study, the efficacy of three types of non-commercial baits, along with the mineral poison bait Ferricol® and the chemical bait Lumakidin 5G®, in non-commercial green box traps against *Deroceras agreste* in a lettuce field was investigated. The experiment was conducted in a randomized complete block design with 9 treatments and 4 replications during 2023 and 2024 at Qarakhail Agricultural Station, Mazandaran Province. The number of slugs caught in each trap was counted and compared separately at seven-day intervals over eight times. During the two years of study, the average number of slugs trapped in the bread sour dough trap (79.46 numbers) was higher than the other two attractants, including non-alcoholic beer (68.9) and sour milk (51.3). The bread sour dough treatment with Lumacidin 5G® (average 84.2) in the first order and the bread sour dough alone and bread sour dough with Ferricol® (average 80.42) in the second order were the most effective treatments in attracting the slugs. The damage caused by the slugs to lettuce leaves in the sour milk trap treatment over the twoyear study was higher than other treatments (average 36%) and in combination with Ferricol® and Lumakidin 5G ® were 20.5 and 24.4%, respectively, while in the other treatments it remained below less than 10%. The use of bread sour dough in green box traps can be recommended to minimize the reliance on molluscicides within integrated pest management strategies aimed at controlling harmful molluscs in lettuce cultivations..

Key words: Attractant bait, green box trap, lettuce, slug

Citation: Ahmadi, E. & Gholamzadeh Chitgar, M. (2025). The effectiveness of non-commercial attractant baits for controlling the slug *Deroceras agreste* in lettuce fields of Mazandaran province. Plant Pest Research, 15(3), 17-29. **DOI: https://doi.org/10.22124/iprj.2025.31375.1655**

*Corresponding author: e1_ahmadi@yahoo.com

Journal of Plant Pest Research is published by University of Guilan
This journal is an open access journal licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0)