

הפורום לניקיון אנטומולוגי של המזון  
בשיתוף מינהל המחקר החקלאי,  
מרכז ההדרכה הארצי של משרד הבריאות ומכון התקנים

יום העיון הרביעי בנושא

# מליקי מזון בישראל



אולם כהן, מרכז וולקני הקריה החקלאית, בית דגן  
יום ב' ח' אלול תשס"ה 12.09.2005



## "הפורום לניקיון אנטומוולוגי של המזון"

בשיתוף: מינהל המחקר החקלאי, מרכז ההדרכה הארצי של משרד הבריאות ומכון התקנים.

יום העיון הרביעי בנושא

# מזיקי מזון בישראל

עורכים: עמוס וילמובסקי, שמחה פינקלמן, מירי רינדנר ושלמה נברו

אולם כהן, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני בית דגן, יום ב', ח' אלול תשס"ה 12.09.2005.

## תוכן ענינים:

עמוד	תקצירים:
3	<b>הקדמה</b> הועדה המארגנת של יום העיון.
5	סדר יום העיון.
6	אפשרויות ויישומים בהדברה ביולוגית במזון בישראל. <b>ד"ר שמעון שטיינברג</b> , מנהל מחקר ופיתוח ביו-בי, שדה אליהו בע"מ, שדה אליהו.
8	The Use Of Controlled Atmospheres For Stored Product Pest Control EcO <sub>2</sub> . The Netherlands, <b>N. Vroom</b>
14	הדברת מזיקים ותוכניות בטיחות מזון. <b>מר נתי ויטנברג</b> , אבישר בע"מ
15	מערכת חדשנית לניתור והתרעה בזמן אמת על התפתחות נגיעות מזיקים במפעלי מזון. <b>ד"ר שמחה פינקלמן</b> , נורון בע"מ
19	אריזות דוחות חרקים. <b>ד"ר פאדל מנסור</b> , מחלקה לאנטומולוגיה, נווה יער, מינהל המחקר החקלאי, <b>ד"ר שלמה נברו</b> , המחלקה למדעי המזון, מינהל המחקר החקלאי, ומר <b>שמואל שצקי</b> , גלובל רוטו שקע בע"מ
20	פיקוח על מלאי חירום חיטה למאכל וגרעיני מספוא כחלק אינטגרלי במערכת אחסון תבואות ומזון יבש בישראל. <b>ד"ר משה קוסטיוקובסקי</b> , <b>ד"ר אנטולי טרוסטנצקי</b> , <b>מר יגאל כרמי</b> , <b>מר חיים פרנגי</b> ומר <b>יורם גולני</b> , המחלקה למדעי המזון, מינהל המחקר החקלאי.
22	כשרות במזון לאור הצמצומים בשימוש בקוטלי חרקים במזון. <b>הרב שמואל שטרנפלד</b> , מנהל המעבדה לבדיקת חרקים במזון בד"צ העדה החרדית.
27	הקטנת נזקי חרקים מזיקים בטחנות הקמח (באיסוס החיטה, בתהליך הטחינה ובממגורות הקמח) בעקבות איסור השימוש במתיל ברומיד. <b>מר דוד פרידמן</b> , מנהל אבטחת איכות, טחנות קמח שטיבל.
30	שיטות פיקוח, ניטור והדברת מזיקי הסגר. <b>מר חיים תג'ר</b> , מרכז יצוא הגה"צ, היחידה להסגר, משרד החקלאות.
33	חרקים ופרוקי רגל במזון, סיכון בריאותי או פגם אסתטי בלבד! <b>מר עמוס וילמובסקי</b> , משרד הבריאות.

## הקדמה

יום עיון רביעי זה הוא המשך של ימי העיון שאורגנו ע"י הפורום לניקיון אנטומולוגי של מזון בישראל. בימי העיון השתתפו כ- איש 250 מידי שנה. ימי העיון זכו להערכת הגופים המקצועיים השונים שהשתתפו בו.

הצורך בימי העיון נוצר בעקבות הדרישה של הגופים המקצועיים השונים, למידע עדכני בתחום המזון בישראל. לשם כך התארגנה בהתנדבות, קבוצה לחיפוש דרכים, להגברת הידע והמודעות לניקיון המזון ממזיקים והקטנת השימוש בחומרי הדברה במזון ובמפעלי מזון בישראל. משתתפי הפורום המודעים במסגרת עבודתם, לחשיבות הבעיה של זיהום המזון בחרקים וחומרי הדברה, תמימי דעים שיש להביט לעתיד, תוך חיפוש דרכים לשיתוף פעולה בין כל הגופים, העוסקים בנושא המזון.

בימי העיון הקודמים, הסכימו המשתתפים שזיהום המזון בחרקים הוא נושא בעל חשיבות גבוהה לכלל הציבור בישראל, מטריד במיוחד את יצרני המזון, היצואנים ואת הציבור הדתי בארץ. הוסכם שקיימת אי בהירות בנושא חקיקה ונהלים, חסרים תקנים למוצרי מזון רבים. קיימת אי בהירות באשר לאחריותם של משרדי הממשלה השונים על פעילות מפעלי המזון. להגדלת המודעות הציבורית והמנהלית לאור חשיבות הבעיה, הסכים הפורום כולו שיש צורך לקיים סדנאות וימי עיון בנושא במטרה להגביר את המודעות בקרב יצרני המזון, הטכנולוגים, המדבירים ונציגים ממשרדי הממשלה הנוגעים לבריאות המזון. כמו כן יש להכשיר במפעלים, עובדי מעבדה מקצועיים אשר ישתלבו במערכת הפיקוח. בפורום משתתפים נציגים ממגזרים שונים, הכוללים את תעשיות המזון, ועדות הכשרות, מכון התקנים, מדבירים, משרדי הבריאות, איכות הסביבה והחקלאות.

על רקע זה מתקיים יום העיון הרביעי בנושא מזיקי מזון בישראל ב-12.09.2005. השנה בחר הפורום בוועדה מארגנת פעילה. על כן חובה נעימה להודות למר עמוס וילמובסקי, יו"ר הוועדה המארגנת של יום העיון הרביעי שפעל להצלחתו של יום העיון, לדר' שמחה פינקלמן שריכז את חוברת התקצירים ולגב' מרים רינדנר, המחלקה למדעי המזון, מינהל המחקר החקלאי שריכזה את הוועדה המארגנת.

לאור הניסיון המוצלח של השנה שעברה, בשיתוף הפעולה עם מרכז הדרכה ארצי של משרד הבריאות, הוועדה החליטה להמשיך גם השנה בשיתוף פעולה פורה זה. על כן ברצוני להודות למר מתי להב, מנהל מרכז הדרכה ארצי של משרד הבריאות ולגב' הינדה שיף מרכזת הקורסים מאותו מרכז, על היענותם להירתם לארגון יום העיון רביעי זה.

דר' שלמה נברו

יו"ר הפורום לניקיון אנטומולוגי של המזון בישראל.

חברי הוועדה המארגנת של יום העיון:

מר עמוס וילמובסקי (יו"ר הוועדה המארגנת)	דר' שלמה נברו	דר' שמחה פינקלמן
מר איתן עמיחי	דר' יונתן דונהאי	דר' דיוד רוזנבלט
מר דני יגר	מר רפאל דיאס	גב' מיריס רינדנר
רב בתחום		

# סדר יום העיון הרביעי

## מזיקי מזון בישראל

9:00-8:30	הרשמה וכיבוד
9:10 – 9:00	המנחה: מר עמוס וילמובסקי, משרד הבריאות. דברי פתיחה: ד"ר שלמה נברו, יו"ר "הפורום לניקיון אנטומולוגי של המזון". דברי ברכה:
9:40 – 9:10	ד"ר אורי מינגלגריין, סגן ראש מינהל המחקר החקלאי. ד"ר אורי שלום, מנהל האגף ללוחמה במזיקים, המשרד לאיכות הסביבה
10:25 – 9:40	הרצאות: אפשרויות ויישומים בהדברה ביולוגית במזון בישראל. ד"ר שמעון שטיינברג, מנהל מחקר ופיתוח ביו-בי, שדה אליהו בע"מ, שדה אליהו.
10:50 – 10:25	The Use Of Controlled Atmospheres For Stored Product Pest Control EcO <sub>2</sub> , The Netherlands, N. Vroom
11:10 – 10:50	הדברת מזיקים ותוכניות בטיחות מזון. מר נתי ויטנברג, טכנולוג מזון, אבישר בע"מ
11:30 – 11:10	מערכת חדשנית לניתור והתרעה בזמן אמת על התפתחות נגיעות מזיקים במפעלי מזון. ד"ר שמחה פינקלמן, נורון בע"מ
11:50 – 11:30	אריזות דוחות חרקים. ד"ר פאדל מנסור, מחלקה לאנטומולוגיה, נווה יער, מינהל המחקר החקלאי
12:10 – 11:50	פיקוח על מלאי חירום חיטה למאכל וגרעיני מספוא כחלק אינטגרלי במערכת אחסון תבואות ומזון יבש בישראל. ד"ר משה קוסטיקובסקי, מחלקה למדעי המזון, מינהל המחקר החקלאי.
13:00 -12:10	הפסקת צהריים, כיבוד קל וביקור בתערוכה מקצועית. המנחה: ד"ר דיויד רוזנבלט, אגף איכות והסמכה, מכון התקנים הישראלי
13:20 – 13:00	כשרות במזון לאור הצמצומים בשימוש בקוטלי חרקים במזון. רב מומחה
13:40 – 13:20	הקטנת נזקי חרקים מזיקים בטחנות הקמח (באיסום החיטה, בתהליך הטחינה ובממגורות הקמח) בעקבות איסור השימוש במתיל ברומיד. מר דוד פרידמן, מנהל אבטחת איכות, טחנות קמח שטיבל.
14:00 -13:40	שיטות פיקוח, ניטור והדברת מזיקי הסגר. מר חיים תג'ר, מרכז יצוא הגה"צ, היחידה להסגר, משרד החקלאות.
14:20 – 14:00	חרקים ופרוקי רגל במזון, סיכון בריאותי או פגם אסתטי בלבד! מר עמוס וילמובסקי, משרד הבריאות.
15:00 – 14:20	דיון מסכם מנחים ד"ר יונתן דונהאי וד"ר שלמה נברו, מינהל המחקר החקלאי.

# אפשרויות ויישומים בהדברה ביולוגית במזון בישראל

## ד"ר שמעון שטיינברג

מנהל מחקר ופיתוח ביו-בי, שדה אליהו בע"מ, קיבוץ שדה אליהו.

הדברה ביולוגית ומשולבת, של מזיקי ירקות שטח פתוח וחממה בישראל, הולכת וצוברת תאוצה בשנים האחרונות. הדרישה הקטגורית לירקות שגודלו תחת משטר הדברה מופחת כימיקלים, אשר מיישם את מירב החלופות הלא-כימיות לחומרי הדברה, הוצגה לראשונה בפני המגדל והיצואן הישראלי על-ידי השווקים באירופה ובארצות הברית לפני כ 5 שנים. בשנתיים-שלוש האחרונות מחלחלת הדרישה הזו גם לשוק המקומי.

ההדברה הביולוגית מספקת מענה למזיקים העיקריים בירקות בישראל: בדרך זו מודברת האקרית האדומה המצויה באמצעות האקרית הטורפת *Phytoseiulus persimilis*, התריפס הקליפורני על-ידי הפשפש הטורף *Orius laevigatus*, כנימת עלה הדלועיים וכנימת עלה האפרסק על-ידי הצרעה הטפילית *Aphidius colemani*, זבוב המנהרות על-ידי הצרעה הטפילית *Eretmocerus mundus* ואקרית העיוותים על-ידי האקרית הטורפת *Neoseiulus cucumeris*.

ההדברה הביולוגית מיושמת באופן מסחרי כמרכיב מרכזי בממשק הדברה (=הדברה משולבת) בגידול נתון. שני הגידולים המובילים בישראל מבחינת היקף היישום של טכנולוגיה זו הם תות-שדה בו מיושמת הדברה ביולוגית ומשולבת בהיקף שעולה על 3,000 דונם שהינם למעלה מ 90% משטח הגידול בישראל, רובו ככולו באזור השרון. הגידול השני הוא פלפל במבנים בו תיושם בעונה הנוכחית הדברה ביולוגית/משולבת בהיקף-שיא של 4,800 דונם, מרביתם בערבה. באבטיח משתמשים בהדברה ביולוגית של אקרית אדומה על ידי אקרית טורפת בהיקף מסחרי של כ 500 דונם במנהרות עבירות, רובן בערבה הדרומית. עגבנייה ומלפפון במבנים עושים כיום צעדים ראשונים ביישום הדברה ביולוגית/משולבת במסגרת של חלקות הדגמה. מועצת הצמחים וחברות היצוא תומכים חלקית במגדלים המשתמשים בשיטה. חברת ביו-בי היא המוציאה אל הפועל את הטכנולוגיה הזו.

התפעול של ההדברה הביולוגית/משולבת המסחרית, מבוסס על ניטור שבועי קפדני וקבוע של השטחים, על-ידי פקח מיומן שמגובה בשרות השדה של חברת ביו-בי. האויבים הטבעיים

מפוזרים בכמויות ידועות למ"ר בהתאם לפרוטוקול יישום מוסכם מראש. במידת הצורך מיושמים חומרי הדברה בשילוב עם האויבים הטבעיים. החומרים נבחרים על-סמך התאמתם לדרישות היצוא ו/או השוק המקומי וכן בהתאם למידת השפעתם על האויבים הטבעיים שיושמו או עתידים להיות מיושמים בשטח. הרוב המכריע של המגדלים שהתנסו בשיטה והטמיעו אותה הביעו שביעות רצון רבה מהמענה שהיא נותנת לבעיות הגנת הצומח בגידולם. ההוכחה לכך היא הגידול המתמיד בהיקף השטחים המטופלים בהדברה ביולוגית/משולבת.

במהלך ההרצאה תוצגנה דוגמאות נבחרות מתוך היישום המעשי של אויבים טבעיים בממשק ההדברה הביולוגית/משולבת בתות-שדה ופלפל בישראל.



# **THE USE OF CONTROLLED ATMOSPHERES FOR STORED PRODUCT PEST CONTROL**

**N. Vroom**

Sales Manager, EcO<sub>2</sub> B.V., P.O.Box 7488, 3280 AG Numansdorp, The Netherlands

Phone: +31-186 651010, Fax: +31-186 657844

Website: [www.eco2.nl](http://www.eco2.nl), Email: [nvroom@eco2.nl](mailto:nvroom@eco2.nl)

## **Abstract**

Insects and other pests in commodities need to be controlled to meet customer requirements. Methyl bromide and Phosphine fumigants that have been widely used in the past as disinfestation agents have well-documented environmental and other problems. These problems have been overcome in the Netherlands through the commercialisation of controlled atmospheres, heat, and heated controlled atmospheres. These treatments that can be accommodated within the logistical requirements of many import products are safe, affordable, effective, residue-free, and environmentally-friendly alternatives to MB. Developed in the Netherlands, these treatments are now being replicated in other locations in Europe and elsewhere to meet the requirements for decentralised disinfestation of food and non-food items.

Keywords: Stored product pest control, controlled atmospheres, heat, disinfestation, post harvest, environmentally-friendly, methyl bromide, Phosphine

## **Introduction**

Insects and other pests contaminate and destroy food supplies and annually cause millions of dollars worth of damage to food, food storage and processing facilities. Pests in food in particular are considered a health risk and must be eradicated. Pests can also enter on packaging material such as wooden pallets leading to the accidental introduction of highly damaging quarantine pests which can become costly to eradicate.

There are a wide variety of measures that can be taken to manage the pests. Methyl bromide (MB) is ozone depleting and leaves residues in the treated product. Pests can also be controlled by Phosphine but they are showing resistance to the fumigant. Phosphine requires relatively long treatment periods and, unlike MB and heat treatments, Phosphine is not approved by the International Plant Protection Convention (IPPC) as a treatment for wooden packaging material.

The production of MB dropped by about 70% as from 1 January 2005 due to the implementation of the international agreement under the Montreal Protocol to phase out about 70% of the MB in developed countries. The phase out affected uses that are not categorised as Quarantine and Pre-shipment (QPS) and Critical Users Exemptions such as flour mill fumigation and immediate treatment of foodstuffs when imported to control non-quarantine pests.

Local regulations may also restrict the use of MB for postharvest use, even for QPS that is not restricted under the Montreal Protocol. For example, the European Union limits the amount of MB for QPS to 1,012 tonnes annually for all 25 Member States and, by agreement under the Management Committee operating under Article 18 of Regulation (EC) No 2037/2000, can reduce this amount in the light of the development of alternatives to MB for QPS. Therefore, as more alternatives are developed one could expect MB to become less available for QPS in the EU.

Some disinfestation treatments are carried out in shipping containers before export in order to control pests during transit. The number of containers that is fumigated with toxic chemicals is increasing (VROM 2004). These containers need to be vented on arrival in order to make them safe before unloading. Venting of fumigated containers is likely to be more restrictive in the future in order to minimise emissions harmful to the environment and worker safety.

Importers and exporters are under intense pressure to find safe and effective alternatives to control insects in commodities that replace the use of MB and other toxic chemicals. This paper describes the commercialisation of controlled atmospheres (CA), heat, and heated-CA for the control of insect pests in a diverse range of food and non-food products.

## **Materials and methods; alternatives**

### Controlled Atmospheres

CA are based on the establishment of a low-oxygen environment which kills pests. EcO<sub>2</sub> BV is using CA to control all stages of insects, rats and mice in food, associated products, artefacts, silos, food (processing) facilities and barges.

The products are exposed to CA in airtight climate rooms equipped to handle variable sorts and quantities of products. The temperature, oxygen, carbon dioxide and humidity are controlled in each room within a specified range known to be toxic to the pest. The treatment requires 3 to 10 days, depending on the type and level of infestation, which is comparable to the time for some Phosphine fumigations when both treatment and venting time are taken into consideration. The treatment is fully automated and can be initiated, monitored, managed and halted online by computer.

CA is also a highly effective treatment to control insects in artefacts of historical value as this treatment does not affect paper, paint, leather, textile, wood, metal, plastic, ink and varnish. The objects or products can be treated when packed. The level of humidity in particular must be closely monitored in order to comply with local cultural heritage regulations. The climate chambers are also suitable for the treatment of imported products or objects that might contain pests. Approximately 6,500 m<sup>3</sup> of artefacts and furniture were treated in 2003 in the Netherlands by EcO<sub>2</sub> BV.

Special service terminals containing the airtight climate rooms can be found throughout the Netherlands, Belgium and in Uganda. In addition, a fleet of mobile installations enables the same treatment with CA to be used in specific locations such as buildings, silos, barges and structures as both preventive and curative measures. The number of treatments in each year has been increasing as shown in Table 1 and Figure 1.

**Table 1:** The use of heated controlled atmospheres for silos and vessels in the Netherlands

	2000	2001	2002	2003	2004
Silos	2	10	11	16	24
Vessels	2	6	8	18	26

**Figure 1:** Commodities<sup>1</sup> treated with Controlled Atmosphere by EcO<sub>2</sub>.

**Case study:** Use of CA to control *Lasioderma Serricorne* and *Ephesia Elutella* in tobacco

In close co-operation with an international tobacco company, a treatment trial was performed using CA in the treatment facility in Ridderkerk (the Netherlands) to control the *Lasioderma Serricorne* and *Ephesia Elutella* in 7 different types of raw tobacco, different tobacco products and tobacco seed. Adult insects were inserted in 7 wooden tubes (total 87 adults) and wrapped and sealed according current production of the tobacco products (cigarette packs and cigar tubes). Adults, pupae, larvae and eggs were inserted in 7 containers (a 300 cubic centimeter) inside the tobacco bales.

Treatment started on 13th of July and ended on 26th of July 2004 using CA based on low-oxygen and raised temperatures. Results of the wooden tubes showed that adults were 100% lethal after treatment with CA. A control tube (not treated with CA), which contained 10 adults, showed 100% vital on the 26th of July. Results of the containers showed that adults, larvae and pupae were 100% lethal on the 26th of July. Second analysis on the 14th of September showed no vitality inside the treated containers. A control container showed adults, larvae and pupae highly vital on the 30th of August when stored in an environment between 20 – 24 °C.

---

<sup>1</sup> Note: Treated products include: - Almond – Anise – Barley – Basmati rice – Brazil nut – Buckwheat – Cabbage seed – Cocoa beans – Cardamom seed – Carob – Cashew nuts – Cereals – Chickpeas – Chinese kidney beans – Cinnamon – Clover seed – Coffee – Coriander – Dried apple – Dried apricots – Dried beans – Dried grapes – Dried peach – Dried pepper – Dried plums – Dried red pepper – Dried shrimps – Dried tomato – Dried white beans – Flour – food additive – Ginger – Grain – Grass seed – Grated coconut – Ground nuts – Ground pepper – Hazelnuts – Honeysuckle – Hibiscus leaves – Indian corn – Juniper berry – Lettuce seed – Mace – Maize – Maize groats – Marjoram – Millet – Mustard seed – Nutmeg – Nuts – Oats – Onion flakes – Onion powder – Onion seeds – Organic barley – Papua mace morsel – Peas – Pecan nuts – Perilla seed – Pet feed – Pig feed – Pinto beans – Pistachio nuts – Pumpkin kernel – Radish seed – Raisins – Rice – Seeds – Senna – Sesame seed – Sorghum – Soup additive – Soya beans – Soya germule – Spices – Sunflower seed – Tobacco – Thin grapes – Walnuts – White pepper powder – White sorghum and more.

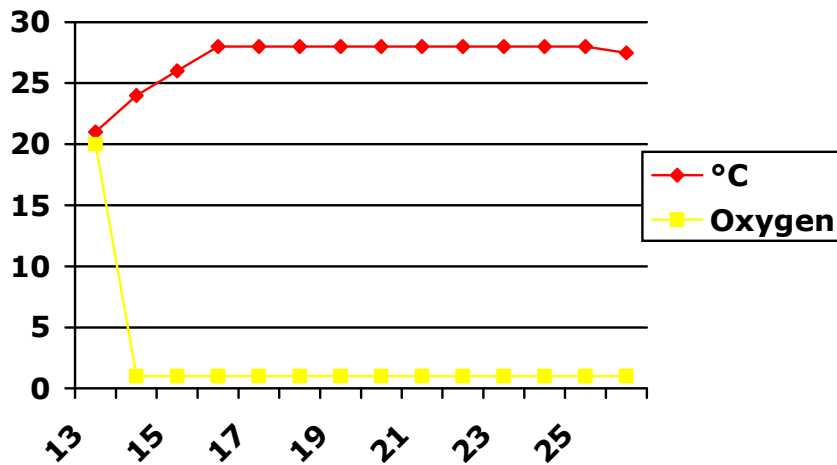
Organoleptic analyses showed no negative influences on the different types of cigarettes and cigars treated. Furthermore, tobacco specific N-Nitrosamines were analysed by determination of the following N-Nitrosamines:

- N-nitrosornicotine (NNN)
- N-nitrosoanatabine (NAT)
- N-nitrosoanabasine (NAB)
- 4-methylnitrosamino-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK)

After treatment with CA, analyses showed that there were no increase on the determined tobacco specific N-nitrosamines on tobacco types.

The treatment was monitored by using the EcO<sub>2</sub> software technology for CA treatment, which monitors the level of oxygen and temperature as showed in figure 3.

Figure 3: graphic of the monitoring report of CA treatment of tobacco products.



## FUTURE AND CONCLUSIONS

EcO<sub>2</sub> BV foresees a strong demand for environmentally-friendly pest control treatments as the trend continues toward even stricter regulations on the use of chemicals to control pests and increased consumer awareness aimed at minimising pesticides in the food chain. At the same time, importers are seeking pest control treatments that can be carried out quickly to meet just-

in-time supply, and preferably treatments that require no prior authorisation to comply with national legislative requirements.

To meet these requirements, EcO<sub>2</sub> BV proposes a new concept to disinfect containers, commodities and even artefacts in a closed circuit within a treatment terminal. A Multi Purpose Terminal (MPT) will be constructed that offers different treatments not only for export containers to meet QPS regulations but also for venting of import containers that have been gassed in transit with toxic chemicals.

The MPT will offer 1) QPS treatment with low-oxygen and high temperatures; 2) CA for commodities; 3) Heat for wooden packaging materials; 4) CA for containers; 5) MB and phosphine fumigation in conditioned areas with filters; and 6) safe degassing of containers.

CA is an effective alternative that is a safe, affordable, effective, residue-free environmentally-friendly alternative to MB. Infrastructural investment is required in other countries similar to that undertaken by the Netherlands in order to fully substitute MB.

## **REFERENCES**

- Anon. 2004. Progress Report of the Technology and Assessment Panel, May 2004. UNEP, Nairobi
- Anon. 2004. Methyl Bromide use in the Netherlands, 2004. VROM (Department of Environment), The Hague (The Netherlands)
- Roteb. 2004. REST: Year report 2004. Rotterdam (The Netherlands).
- Ing. F. Rappl. Report of the Controlled Atmosphere Trial tobacco products, July 2004. Austria Tabak AG & Co KG, Austria

## הדברת מזיקים ותוכניות בטיחות מזון

### HACCP ו- ISO 22000

#### **ד"ר נתי ויטנברג**

טכנולוג מזון (B. Sc. Agr) – חברת אבישר בע"מ

לאורך כל ההיסטוריה האנושית ניסה האדם להתמודד עם מזיקים שפגעו במזונו בהם מכרסמים וחרקים. שיטות המניעה היו שונות לאורך ההיסטוריה. במאות האחרונות החל שימוש מרובה בחומרי הדברה כימיים וביולוגיים בשלבי הייצור השונים של המזון ( מהשדה ועד הצלחת). מערכות הבריאות במאה השנים האחרונות, דנו בקשר ובסיכונים בין הדברת המזיקים וצריכת המזון. מצד אחד המפעלים ובתי העסק בתחום המזון והמגדלים נדרשים לייצר בתנאי ייצור נאותים ( GMP ), מצד שני להשתמש בכמות המינימלית האפשרית של חומרי הדברה. החקיקה והתקנות בארץ, מגדירות את החומרים המותרים והתדירות לשימוש בשלבי הגידול השונים של חומרי הגלם (הן מהחי והן מהצומח), וכן את החומרים והתדירות בעסקי המזון. בשנת 1960 הושקה ע"י NASA תוכנית להגברת בטיחות המזון שנועדה לאסטרונאוטים והתקבלו ראשי התיבות HACCP . תוכנית זו השתפרה במהלך השנים הורחבה ואומצה ע"י רשויות הבריאות והחקלאות בארה"ב ואירופה כמערך חיוני במפעלים העוסקים בייצוא ובעיקר במפעלים העוסקים במוצרים מהחי. בישראל כל המפעלים המייצאים מוצרים מהחי חייבים בקיום תוכנית HACCP מאושרת ע"י השירותים הוטרינריים במשרד החקלאות, וכן מפעלים לייצור מזון תינוקות ותוספי תזונה כחלק מקבלת תו ה GMP המחויב בתחומים אלה ע"י שירות המזון הארצי במשרד הבריאות.

נוהל חשוב במערך ה HACCP הוא נוהל ההדברה כחלק בקבוצת נהלים שדנה בסניטציה במפעל. הנוהל מגדיר בצורה מדויקת ומבוקרת את כל תוכנית ההדברה המפעלית על כל שלביה, החומרים המיושמים, האמצעים שבשימוש, התדירות ועוד.

במהלך ניתוח הסיכונים של חומרי הגלם נידון נושא חומרי ההדברה הכמות המותרת ואמצעי הניטור.

במהלך ההרצאה אסקור את ההיבטים של ההדברה ובטיחות מזון בראי התקנים החדשים.

## מערכת חדשנית לניתור והתרעה בזמן אמת על התפתחות נגיעות

### מזיקים במפעלי מזון

#### ד"ר שמחה פינקלמן

נורון בע"מ

החרקים מלווים את האדם מאז ומתמיד. מהיום בו התפתחה החקלאות והאדם יצר מזון באופן מבוקר ושמר על עודפי מזון לתקופות קשות, ניצלו גם החרקים את מקורות מזון הללו והסתגלו לחיות ולהתרבות בו.

החרקים מזיקים לחקלאות בזמן הגידול של המזון בשדה, אך גם לאחר הקציר נשאר התוצרת החקלאית פגיעה לנזקים הנגרמים על ידי חרקים. הנזק הכלכלי הנגרם כתוצאה מפגיעת חרקים למוצרי מזון הולך וגדל ככול שהמוצר עובר תהליכי עיבוד והפצה והופך להיות בעל ערך מוסף גדול יותר. נזקים כלכליים למוצר מעובד, אינם מוגבלים רק לנזק הישיר הנגרם על ידי התפתחות החרק במזון, אלא באים לידי ביטוי בפגיעה בתדמית המוצר אצל הלקוחות ובפגיעה בריאותית אפשרית כמקור לאלרגיות.

מחקר רב מושקע בלימוד ההתנהגות, האקולוגיה ובפיתוח מערכות מעקב אחרי חרקים מזיקים בשדה ובשלב האחסון של חומרי הגלם החקלאיים. אבל מחקר מועט נערך בהבנת אותם משתנים, בשלב בו המזון המעובד נמצא במפעלי היצור, במחסני המפיצים וברשתות השיווק. התבססות הרעיון של בקרה משולבת של מזיקים (IPM) במפעלי מזון וההבנה כי יש צורך במעקב מתמיד אחר התפתחות אוכלוסיות חרקים מזיקים, הביאה להתפתחות טכניקות שונות לקבלת מידע על זיהוי המזיקים, מקומות התפתחותם והשינויים בגודל אוכלוסייתם.

אחת הטכנולוגיות החשובות, התאפשרה לאחר זיהוי פרומונים של מינים שונים של חרקי מחסן ושימוש בהם כפיתיונות ללכידת החרקים במלכודות. היום השימוש במלכודות פרומונים גדל, במפעלי מזון וברשתות השיווק של המזון. למרות החשיבות הרבה בהכנסת מערכות בקרה אלו נשארו שאלות רבות ללא תשובה. חסרות תשובות על האופן בו יש להציב את המלכודות וצפיפותן, יעילות הלכידה שלהן, היכולת לתרגם את מספר החרקים הנלכדים לגודל אמיתי של אוכלוסיית המזיק ועוד. השינויים המהירים בסביבת החיים של החרקים, בתוך מחסני מזון



מעובד (הוצאה והכנסה של חומרי גלם וסחורות), מחייבים מעקב רציף. השימוש במלכודות ועיבוד מידי של הנתונים, המאפשר ביצוע פעולות למניעת התפתחות אוכלוסיות מזיקים במפעל.

במטרה לתת מענה לחלק מבעיות האלו פתחנו מערכת חישנים אלקטרונית אשר בשילוב עם מלכודות הפרומונים הקימות היום בשוק המסחרי, תוכל ליצר התראות בזמן אמת על נגיעות חרקים במפעלים, מחסנים ורשתות שיווק.



המלכודת האלקטרונית מורכבת מבסיס אליו מוצמדת מלכודת פרומונים מסחרית. לאורך פתח הכניסה של המלכודת, נמצאים חישני לייזר המזהים חדירה של חרק אל תוך המלכודת ומעבירים את המידע זה באופן מידי, דרך יחידת שידור, אל משדר מרכזי הממוקם במחסן. ניתן להתקין מספר רב של מלכודות אלקטרוניות ובהם פרומונים למינים שונים של חרקי מחסן והמערכת מזהה את כניסת החרקים בכל אחת מהמלכודות בנפרד. הנתונים שנאספו מועברים אל מרכז מידע ממוחשב,

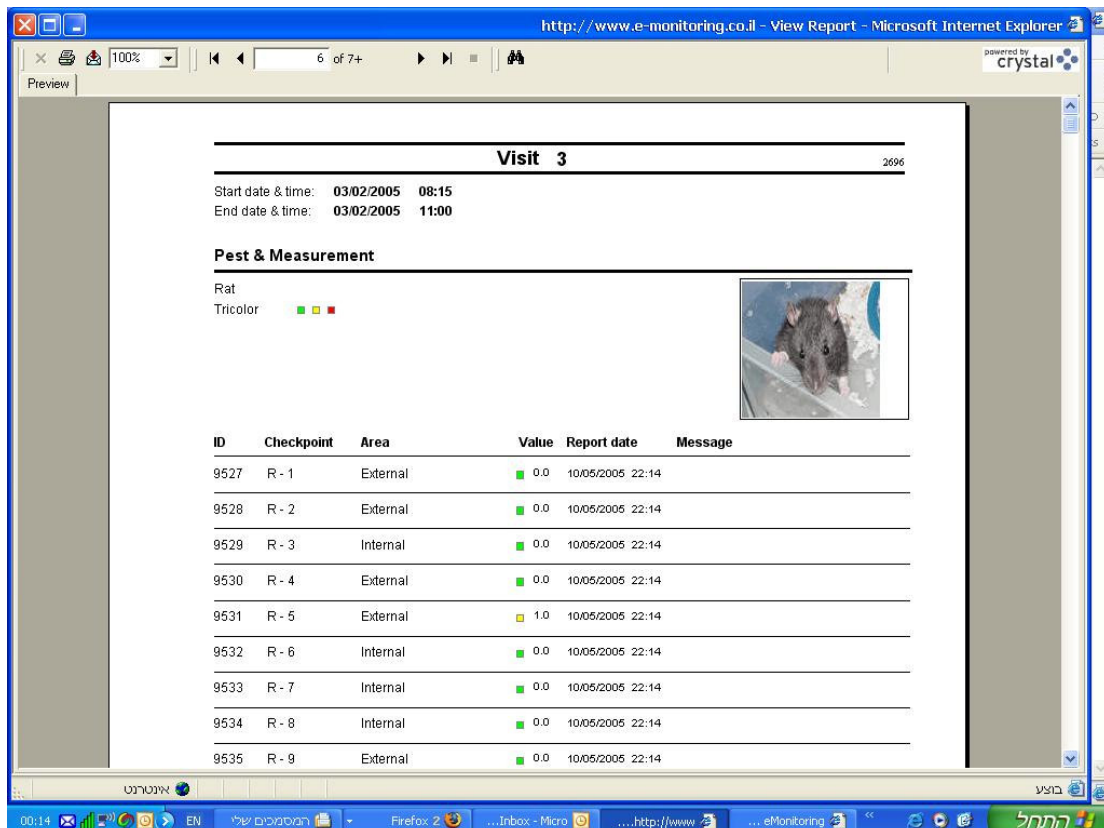
הנמצא על שרת אינטרנט בעזרת יחידת שידור סלולארית המזוהה באופן ייחודי עם המפעל בו היא ממוקמת.

מערכת המידע על גבי האינטרנט מאפשרת גישה של אנשים מורשים מכל מקום בו יש חיבור לרשת.

בנוסף המערכת הממוחשבת מסוגלת ליצר התראות בזמן אמת כאשר הנתונים שהתקבלו מראים על שינויים בלכידת המזיקים מעבר לסף אשר הוגדר על ידי המפעילים. התראות אילו מועברות לאותם בעלי מקצוע אשר יכולים לבצע טיפולים מונעים ובכך למנוע התפתחות של נגיעות במפעל.

הנתונים שנאספו מתורגמים במערכת למספר סוגי דוחות.

סוג אחד של דוח מבוסס על ההתראות אשר יוצרו בעבור כל מלכודת:




Visit 3 2696

Start date & time: 03/02/2005 08:15  
End date & time: 03/02/2005 11:00

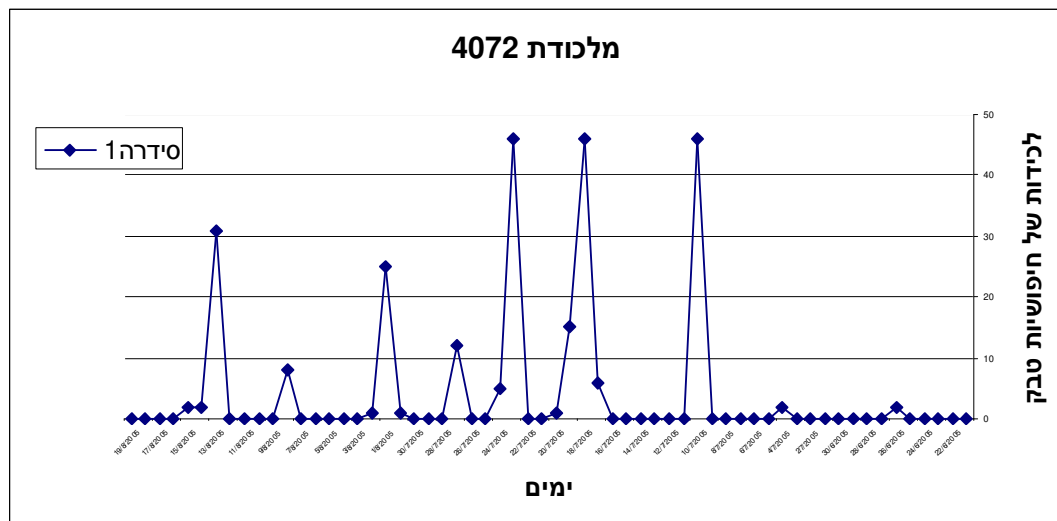
**Pest & Measurement**

Rat  
Tricolor ■ ■ ■



ID	Checkpoint	Area	Value	Report date	Message
9527	R - 1	External	0.0	10/05/2005 22:14	
9528	R - 2	External	0.0	10/05/2005 22:14	
9529	R - 3	Internal	0.0	10/05/2005 22:14	
9530	R - 4	External	0.0	10/05/2005 22:14	
9531	R - 5	External	1.0	10/05/2005 22:14	
9532	R - 6	Internal	0.0	10/05/2005 22:14	
9533	R - 7	Internal	0.0	10/05/2005 22:14	
9534	R - 8	Internal	0.0	10/05/2005 22:14	
9535	R - 9	External	0.0	10/05/2005 22:14	

סוג נוסף של דווח כולל את הזמן המדויק בו בוצעה החדירה של החרק למלכודת ומספר הלכידות שבוצעו בכל מלכודת באותו היום. ניתן לקבל דיווח זה בטבלה או באופן גרפי. לדוגמה גרף של השתנות של פעילות חיפושיות טבק באחת מהמלכודות שהוצבו במחסן של מפעל:



ההתראות ונתוני הלכידה מתקבלים בזמן אמת אצל בעלי התפקידים המוסמכים לתפל בבעיה ולתת את המענה אשר ימנע התפתחות של אוכלוסיית המזיק במפעל עוד לפני שהיא הופכת לבעיה. ההתראה בזמן אמת מאפשרת להנהלה לזהות את הסיבות אשר הביאו לחדירת המזיק ובכך לקבוע נוהלי עבודה תקינים במסגרת תוכנית הניהול משולב של המזיקים (IPM) במפעל מזון.

## אריזות דוחות חרקים

### ד"ר פאדל מנסור<sup>1</sup>, שלמה נברו<sup>2</sup> ושמואל שצקי<sup>3</sup>

1) המחלקה לאנטמולוגיה, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי 30095

2) המחלקה לאחסון – מרכז וולקני, בית דגן 50250

3) גלובל רוטו שקע בע"מ – חב' לאריזות גמישות, הפארק התעשייתי – קיסריה

חרקים יכולים לחדור לכל סוגי אריזות המזון הגמישות ובכך גורמים לנגיעות ולזיהום של המזון הארוז. התוצאה – מזון מקולקל וקיצור משך חיי המדף של המוצר.

שימוש בתכשירים כימיקלים ישירות על מזון או אריזות מזון גורם לזיהום המזון בחומרים רעילים.

צרכנים תופשים את יצרן המזון כאחראי לנגיעות וזיהום של מזון ארוז. הצרכנים רוצים מוצרי מזון ללא חרקים וללא חומרי הדברה.

מטרת המחקר: לזהות תרכובת ממקור צמחי, המשמשת כתוסף מזון, בעלת מאפיינים של דחיית חרקים (חומר טבעי, אכיל, לא רעיל ודוחה חרקים). את התרכובת ניתן לשלב עם חומרי אריזה הנמצאים בשימוש בתעשיית המזון, כך שישמרו תכונותיה בתהליך תעשייתי, מבלי לייקר את האריזה באופן משמעותי.

שיתוף הפעולה בין המחקר והתעשייה הביא לפתוחה של אריזת מזון חדשנית, הניתנת לייצור בתהליכים תעשייתיים. האריזה המשלבת את תכונות האריזה הרגילה, עם תכונות ההגנה למניעת חדירה של חרקים, באופן טבעי ולא רעיל, המאריכה את משך חיי המדף של המזון הארוז והמונעת את הצורך בשימוש בחומרי הדברה.

## פיקוח על מלאי חירום חיטה למאכל וגרעיני מספוא, כחלק אינטגרלי במערכת אחסון תבואות ומזון יבש בישראל

**ד"ר משה קוסטיוקובסקי, ד"ר אנטולי טרוסטנצקי, יגאל כרמי, חיים**  
**פרנג'י ויורם גולני**

המחלקה למדעי המזון, מינהל המחקר החקלאי

ישראל מייבאת מדי שנה גרעינים למאכל אדם ומספוא לבע"ח בערך כספי של כ 1 מיליארד דולר. חלק נכבד מהגרעינים המיובאים יחד עם חיטה מקומית נשמר כמלאי חרום ומוכר במערך מל"ח כאחד ממרכיביו חשובים ביותר של המשק הישראלי. על מלאי החרום של מדינת ישראל מפקחים עובדי היחידה לפיקוח של המחלקה למדעי המזון (לשעבר המחלקה לאיסוס). בין יתר תפקידי היחידה – פיקוח על כמות המלאי ואיכות הגרעינים, דווח קבוע למשרד החקלאות ומתן המלצות לטיפולים בעת הצורך, הדרכת בעלי ממגורות ומחסנים לשמירת כמות ואיכות מלאי חרום, פיתוח ויישום שיטות וטכנולוגיות חדשות לאיסוס גרעינים והדברת מזיקים ומחלות של תבואה מאוחסנת.

חרקי מחסן התוקפים מזון יבש ותבואה מאוחסנת עלולים לגרום נזק כלכלי רב שמתבטא בפחת כמותי, ירידת ערכים תזונתיים, פגיעה בתכונות טכנולוגיות ועוד. הפיקוח וניטור אחר מזיקים מהווה מרכיב חשוב ובלתי נפרד מהאסטרטגיה של הדברה משולבת (IPM) שמטרתה בקרת אוכלוסיות חרקים מזיקים על ידי מכלול שיטות ואמצעים במינימיזציה בשימוש בחומרי הדברה קונוונציונליים. מעקב שיטתי לאחר מזיקים במקומות אחסון מאפשר, מחד, גילוי מוקדם של חרקים ומאידך, מעבר מטיפולים תקופתיים לטיפולים רק בשעת הצורך. כמו כן, ניטור באמצעות מלכודות פרומון, מלכודות דקר ואחרות מאפשר למקד וליעל את הדברת המזיקים. גישה זו מאפשרת לחסוך במספר והקף הטיפולים בחומרי איוד ומתבטא בהשלכות כלכליות וסביבתיות חיוביות.

בפיקוח רב שנתי אפשר לגלות שינויים במרכיבים דומיננטיים באוכלוסיות המזיקים באתרי אחסון בארץ. לדוגמה, אוכלוסיות של עשי מחסן הולכות וקטנות. לעומת זאת נרשם גידול ניכר באוכלוסיות של נובר התבואה, שהינו מזיק ראשוני ומסוכן מאד. כדי להתמודד עם הבעיה זו פיתחנו את תערובת של קוטלי חרקים מקבוצת זרחנים אורגניים (אקטליק, בעל רעילות ליונקים

נמוכה מאד) וקבוצת פירתרואידים (דלתמטרין במינון מופחת). התערובת מיושמת על ידי טפטוף או ריסוס בשעת הכנסת גרעינים לאחסון.

כמו כן, נערכו מחקרים מקיפים בחיפוש אחר תחליפים למתיל ברומיד אשר משנת 2005 נפסל לשימוש במדינות מפותחות בשל פגיעתו בשכבת האוזון. בנוסף, המגמות העכשוויות של התחיקה הבינלאומית למזון כוללות הגבלות הולכות וגוברות של השימוש בכימיקלים רעילים להדברת מזיקים. המגמה כיום בעולם ובארץ היא למצוא שיטות וחומרים חלופיים, אשר יהיו יעילים נגד מזיקים, לא מסוכנים לבני אדם וידידותיים לסביבה.

במהלך חיפוש אחר חומרים טבעיים, פעילים נגד חרקים מזיקים אך בלתי רעילים ליונקים ולא מסוכנים לסביבה נמצאו חומרים נדיפים המופקים מצמחים ארומטיים, בעיקר שמנים אתרים. חומרים אלה בעלי רעילות נמוכה ליונקים ורובם נחשבים ל- GRAS – (generally regarded as safe), העונים על הדרישות של מוסדות הבריאות ואיכות הסביבה. כמו כן נמצאו חומרים המשבשים התפתחות החרק (IGR). החומר נובאלורון מקבוצה זו, מיוצר בישראל ע"י חברת מכתשים ונמצא מאד יעיל להדברת חרקי מחסן.

כתוצאה מיישום שיטות פיקוח וניטור חדשניות בשילוב עם אמצעי מניעה והדברה, פחת במלאי חירום בארץ נמוך ביותר, לא עולה על 0.5% לעומת לרמות גבוהות בהרבה במדינות עם תנאי אקלים דומים.

**מילות מפתח:** אחסון גרעינים, הדברה משולבת, חרקי מחסן, פיקוח

## ניקיון אנטומולוגי ביבוא ויצוא של תוצרת חקלאית

### הרב שמואל שטרנפלד

מנהל המעבדה לבדיקת חרקים במזון בד"צ העדה החרדית.

רקע: נוכחות חרקים במזון, אינה מקובלת בשום מקום בעולם המודרני, מהווה דחייה ומעידה לא אחת על תנאי יצור ירודים. אולם בהיבט ההלכתי מדובר על דרישה רחבה וחסרת פשרות. החרקים אסורים באכילה באיסור חמור ביותר. עם זאת חובה להדגיש, כי שימוש מופרז בחומרי הדברה או בצורה העלולה לסכן חיי אדם, אסורה לחלוטין על פי ההלכה, הקובעת שאסור לאדם לסכן את חייו. תעשיית המזון הכשר לצד גופי וארגוני כשרות בעולם כולו, נמצאים בהתפתחות אדירה. מספר היצרנים המצטרף למעגל הזה הולך וגדל. בנוסף חלה עלייה מתמדת בשדרוג רמת הכשרות מכשרות רגילה לכשרות מהדרין. מניעת נוכחות חרקים במזון, תופסת מקום חשוב ומרכזי בפיקוח הכשרות בכלל והכשרות למהדרין בפרט. בחלק מתעשיית המזון וארגוני הכשרות, המודעות לנושא עדיין אינו מספקת מהבחינה המקצועית והנתונים בשטח. אולם הרוב הגדול, כבר נמצא ברמת מקצועית גבוהה, ההולכת וגוברת הכוללת הקצעת צוות מיוחד לנושא הביקורת של זיהום אנטומולוגי במזון ובשטחי התעשייה. הדגש הוא על פעולות מניעה וניטור, הדורשת ידע בהכרת המזיקים מוקדי התרבות המזיק, שיטות בדיקה של חומרי גלם שונים, מתקנים לניקוי והפרדה. יש לציין כי פעולות מניעה וניטור, דורשות עבודה יום יומית, של צוות המפעל ומפקחי הכשרות עם רמת ערנות גבוהה. מטבע הדברים גורם השגרה, עלול מביא לשחיקה של הגורם האנוש, לתת אותותיו באיכות הפעולות ובכך לעלייה ברמת נגיעות חרקים בתעשיית המזון.

רישום עקבי ותמציתי של פעולות ניטור ובדיקות חומרי גלם, חשוב ומסייע לצורך מחקר, הפקת לקחים וכו' וכן כפעולת תיעוד הנתונים ותמריץ לביצוע הפעולות בעקביות.

במעבדה לבדיקת חרקים של ועד הכשרות בד"צ העדה החרדית, הושלמה לאחרונה תוכנת מחשב, לאגירה מסודרת של פעולות המעבדה. בדיקות חומרי גלם. תלונות הציבור. ועוד.

### **מניעה:**

מכלול הפעולות למניעת חדירת חרקים למפעל ולמזון:

- הקפדה על אטימות המבנים למניעת חדירת חרקים מעופפים.
- שימוש בציוד לכידה.
- פעולות ניקיון קבועים של קווי היצור ואזורים טכניים אחרים בשטח המפעל, בדגש על פינות וחללים סמויים, המהווים מוקד מחייה והתפתחות לחרקים ספציפיים. (בעיקר חרקי מחסן, כגון חיפושית הטבק, אורזית משוננת חזה, חיפושית הקמח, עש הקמח ועוד. וחרקים סביבתיים, כגון תיקנים ונמלים).
- במקרים מסוימים פעולות הניקיון הם האמצעי היחיד למניעת התרבות והתפשטות המזיק.

### **הגאון הרב יוסף חיים זצוק"ל מבגדד**

מצייין בספרו "בן איש חי" (ח"ב פרשת נשא סעיף יח')

....הנפה של קמח כיון שישאר בה קמח בין נקבי האריגה וכן בין העץ לשערות האריגה ויגיע להם לחות יתהווה בה תולעים (חרקים) ובפרט בימי הקיץ לכן יזהר לנפץ ממנה שיורי הקמח אחר שעוסק בה ויתלה אותה באויר במקום שליטת השמש וכל פעם שיבא לעסוק בה יבדקנה היטב וקודם כמה שנים הביאו לעירנו מערי הנדיה (הודו) נפה כלה מברזל וזה עדיף טפי שיוכל לנפץ ממנה הקמח על ידי הכאה בידו או בקרקע וגם אין בה מחבואות שיכנס שם קמח וישאר שם כדי שיתליע. עכ"ל.

**"מזיקי צמחים בישראל" (פרופסור צבי אבידוב. תשכ"א הוצאת מאגנס)**

בערך "עש הקמח הים תיכוני" עמוד 339 מסכם כדלקמן.



...ריבוי המהיר של עש הקמח באקלים החם של ארצנו יש בו משום הסבר לנזק הרב הנגרם תוך זמן קצר, בייחוד בטחנות הקמח, מקום שם התנאים נוחים במיוחד לריבוי המזיק, בעיקר בתוך המכשירים השונים והקירות, המכוסים אבק קמח. גם במאפיות עלולה הפגיעה להיות קשה, אם מאחסנים בהן את הקמח במשך זמן רב. אם רוצים למנוע את ריבוי המזיק, יש לשמור אפוא על ניקיון מוחלט. אם יתרבה בכל זאת אין דרך אחרת אלא להפסיק לזמן מה את עבודת הטחנה, לנקותה היטב, על כל מכשיריה, ולאיידה בגאזים. ע"כ.

### **ניטור:**

המונח "ניטור" (עפ"י אבן שושן המרוכז עמוד 868) השגחה (מתמדת), מעקב ואתראה. ובמקורת: ...שמוני נטרה את הכרמים כרמי שלי לא נטרתי. (שיר השירים א' ו'). ובמצודת ציון: נטרה. ענין שמירה.) יש מקהילות ישראל בגולה שכינו את משגיח הכשרות בשם שומר. פעולות ניטור:

- ביקורת ויזואלית של קווי היצור ושטחי התעשייה.
- בדיקת חומרי הגלם בשלב הקבלה/קליטה למפעל. (בדיקה זאת מתבצעת על ידי מחלקת הרכש ובקרת איכות. בדיקה נוספת ע"י מפקח הכשרו, לעיתים בצורה ובטכניקה שונה, בדרך כלל מדוקדקת ומחמירה יותר ועל כד הרחבתי ביום העיון השני של "הפורום לניקיון אנטומולוגי של המזון בישראל")
- שימוש בציד לכידה לצורכי ניטור (מלכודות דביקות, פרומון).

### **לסיכום:**

ניטור.מניעה, הדברה.  
חיפוש תמידי של פתרונות יצירתיים.  
מלחמה בשחיקה של הגורם האנושי.  
**תוצאה מתבקשת:** יצור מזון בתנאים נאותים וללא נוכחות חרקים.

גרסה 1.0.3 שם משתמש: הר"ר אברהם יהושע יוזשקן

הודעות סגורות | הודעות יוצאות | הודעות נכנסות

**בדיקות מעבדה**

חיפוש בדיקה

יזום הבדיקה	21/08/05	תאריך ייצור		קטגוריית מוצר	
נקיים	21/08/05	תאריך אריזה		ח"ג\פריט\מוצר	
יחידה	21/08/05	תאריך קבלה		יצרן\משוק\יבוא	
ממצאים	21/08/05	ת. אחרון לשיווק		מקור המוצר	
טיפול	21/08/05	תאריך בדיקה		משיח במקום	
אושר ע"י	21/08/05	ת. בדיקה הבאה		מיקום הבדיקה	
		הערות		נפתח ע"י תלונה	

מסמכים | סוגי ממצאים

קבוצת חרק	כמות נגועים	שם חרק	שלב התפתחות	זיהוי וודאי ממצאים	כמות ממצאים	סידוט

Record: 27 of 27

בדיקות: ביקורים, תלונות, חרקים, מוצרים, מוצר \ חרקים, חרק \ מוצרים, חרקים \ מוצרים, טופס בדיקות, מערך דוחות, טבלאות עזר, חזרה לראשי

יזום בדיקות

ללא
מעבדה
משגיח
יצרן
תלונה

שלבי התפתחות

בוגר
ביצה
גולם
הכל
זחל/רימה
סימני הפרשות
סימני נגיעות

סוגי חרקים

ALL
חרק חקלאות
חרקי מחסן
חרקים סיביתיים

סוגי ממצאים

לא נמצאו ממצאים אנטומולוגיים
נמצאו חרקים (עד 3 פריטים)
נמצאו חרקים (מעל 3 פריטים)
נמצאו סימנים ועקבות אנטומולוגיים

יחידות

Other
ק"ג
יחידה
חבילה
משטח
קוב
אריזה
סלסלה
גרם
נפח 1 ליטר



		לה"ק	חרקים			
		אנגלית	שם חרק אנגלית	קבוצת חרק	תת קבוצת חרק	הערות
				חרקי מחסן		
				חרקי מחסן		
				חרקי מחסן		
				חרקי מחסן		
				חרק חקלאות	עשים	
				חרק חקלאות	חרק שדה (ירקות וכו')	מצוי במאות גידולי חקלאות (רב נ)
				חרק חקלאות		
				חרק חקלאות		
				חרק חקלאות		
				חרק חקלאות		
				חרקי מחסן		
				חרק חקלאות		
				חרק חקלאות		
				חרק חקלאות		
				חרקי מחסן		
				חרק חקלאות		
				חרק חקלאות	עשים	דרגה מצויה "זחלים"
				חרקי מחסן		
				חרקי מחסן		
				חרקי מחסן		
				ALL		
				ALL		
				חרק חקלאות		
				חרק חקלאות		
				חרק חקלאות		
				חרקי מחסן		
				חרקי מחסן		
				חרקים סביבון		
				חרק חקלאות		

# הקטנת נזקי חרקים בטחנות הקמח, בעקבות איסור השימוש במתיל ברומיד

(באיסוס החיטה, בתהליך הטחינה ובממגורות הקמח)

## **פרידמן דוד (פרידי)**

שטיבל בע"מ טחנות קמח

חרקי מזון בחיטה ובקמח הם מטרד למאסמי גרעיני החיטה, לטוחני הקמח ולמשתמשים בקמח. במידה ולא דואגים לשמירת אוכלוסיית החרקים ברמה נמוכה אזי הדבר גורם לנזק כלכלי, אסטתי ופוגם באפשרויות שיווק הקמח.

קונצרנים בין לאומיים הפועלים בישראל כבעלים בחלק משמעותי מתעשיית המזון, הכריזו כי על מדיניות איכות הסביבה של התאגידים הללו אין להשתמש במתיל ברומיד.

כאשר אנו דנים בטחנות קמח, יש לצורך הקלת הניתוח, לחלק את הנושא לארבעה שלבים :

1. איסוס החיטה בממגורות : לאיסוס ממושך וטוב של חיטה נדרשים מספר תנאים בסיסיים:

1.1. הכנה נכונה של הממגורה לאיסוס החיטה, המבוססת על ניקוי פנימי מדוקדק של התא משיירי איסוס קודם.

1.2. ביצוע הדברה מכינה בממגורה הנקייה והריקה.

1.3. טיפול נכון בחיטה בעת כניסתה לממגורה וביצוע הדברה ע"י ריסוס / טיפטוף של חומרי הדברה (קשת ואקטליק).

1.4. במהלך תקופת האיסוס, בתנאי מזג אוויר מתאימים, הורדת טמפרטורת החיטה המאוסמת לטמפרטורה הנמוכה מ $18^{\circ}\text{C}$ .

סידרת פעולות אלו מאפשרת לשמור חיטה בממגורות לטווח זמן המגיע ל 15 חודש ללא נגיעות בחרקים. יש לזכור כי חיטה שטופלה עם חומרי הדברה אסורה לשימוש בהתאם להוראות המוגדרות לכל אחר מחומרי ההדברה. בכל מקרה **עבודה נכונה בטיפול בחיטה בממגורה**

**איננה מחייבת שימוש במתיל ברומיד לצורך איסוס שגרת.**

2. שלב עיבוד החיטה לקמח בטחנה : שלב זה מתחיל בניקוי החיטה מחומרים זרים (מנקיה)

והמשכו מתקיים במערכת הטחינה. טחנת הקמח מהווה סביבה חמה, מלאת צנרת להולכת קמח, נפות רבות המפרידות את החומר הנטחן לחומרים בעלי גודל שונה ומערכים לשינוע

- אבקות בין אם שינוע בלחץ אוויר או במערכות שינוע מכניות אחרות. סביבה זו היא מקום גידול מצויין לחרקי מחסן אלא אם יוצרים את הפעולות המתחייבות המפורטות להלן:
- 2.1. עבודה במבנה מותאם בו אין מקומות בלתי נגישים, בעל יכולת אטימה.
  - 2.2. הכנסה של נפות צפופות ומכשירים לשבירת ביצי חרקים בשלבים השונים של תהליך הטחינה.
  - 2.3. עבודה עם מכונות טחינה בהם אין חללים בלתי ניתנים לניקוי במאמץ סביר.
  - 2.4. יצירת סביבה בה אין אבק קמח (ע"י שימוש במערכות יניקה בכל מקום בו יש אפשרות ליציאת אבק מהמערכת).
  - 2.5. תחזוקה נאותה של מערכת היניקה.
  - 2.6. מתן עדיפות לניקוי פנים הטחנה ומכונות הטחינה, ע"י שאיבה בשואבי אבק (ולא ע"י לחץ אוויר המעביר את אבק הקמח ממקום למקום).
  - 2.7. פתיחה וניקוי יסודי בכל מספר ימים קצוב, של כל המקומות בהם קמח נוטה להשאיר במערכות הטחינה והשינוע.
  - 2.8. ביצוע פעולות הדברה עקב גילוי של אוכלוסיות חרקים במלכודות ו/או פעולות תקופתיות. ההדברה תבוצע ע"י מדביר מוסמך בשיטות ההדברה מקובלות ע"י גז או עירפול קר בחומרים ובמינונים המתאימים. את פעולת ההדברה יש לבצע על סביבה אטומה שעברה ניקוי יסודי והוסרו המכשולים להגעת חומרי ההדברה לסביבה בה קיימת התפתחות חרקים.
- אי נקיטת כל הפעולות הרשומות לעיל (וכמובן נוספות המותאמות לכל טחנה) יביא לקיום רמה גבוהה של אוכלוסיות חרקי מחסן בטחנה. **לביצוע הדברה (גם במתיל ברומיד), ללא טיפול בבעיות הבסיסיות יהיה אפקט קצר טווח וחרקים ימשיכו "לחגוג" תוך מספר שבועות.**
3. איחסון הקמח בממגורות בטחנה ואריזתו בשקים / שקיות לשיווק.
    - 3.1. קביעת מדיניות מלאי שתביא לידי ביטוי דרישות מנוגדות בין הצרכים הטכנולוגיים להתחמצנות הקמח (התישנות) לבין היות מלאי תפעולי נדרש והדרישה לאי המצאות חרקים חיים בקמח היא המפתח לניהול מלאי נבון בטחנה. כדי לקיים את מדיניות המלאי שתאזן בין השיפור הטכנולוגי בקמח המיושן לבין הדרישה לאי המצאות חרקים יש לבצע סדרת פעולות שתאפשר את האיזון הראוי.

3.2. ממגורות הקמח חייבות להיות מטופלות כנגד חרקי מחסן ע"י ריקון תקופתי של הסילוסים, ניקוי פנים הסילו, כולל התקרה והפילטרים. לאחר ניקוי הסילו יש לבצע פעולת הדברה (למשל בפוספין) למשך זמן שיביא את חומר ההדברה ליעילות מקסימלית (בפוספין, בכמיות גז מתאימות ובסילו אטום לחלוטין – משך הזמן המינימלי המספק הוא 72 שעות אך קיים יתרון ליממה נוספת).

3.3. ניקוי קבוע של הסביבה בה יש אפשרות לצבירת אבק שחמק שיהווה מצע לגידול אוכלוסיות חרקים.

3.4. מערכת להפרדת קמח מחומרים זרים טרם אריזת הקמח.

3.5. ניקוי מערכות השינוע (כמו בתאור בטחנה).

3.6. ניקוי פנים מכונות אריזה והפילטרים להוצאת אויר השינוע.

ביצוע פעולות הדברה עקב גילוי של אוכלוסיות במלכודות ו/או פעולות תקופתיות. ההדברה תבוצע ע"י מדביר מוסמך בשיטות ההדברה מקובלות ע"י גז או עירפול קר בחומרים ובמנונים המתאימים. את פעולת ההדברה יש לבצע על סביבה שעברה ניקוי יסודי והוסרו המכשולים להגעת חומרי ההדברה לסביבה בה קיימת התפתחות חרקים. גם בשלב זה, **קיום הפעולות הטכניות והתברואתיות, יביא לידי כך שלא יהיה צורך או צידוק בשימוש בחומרים הגורמים נזק לסביבה כמו המתיל ברומיד.**

4. קמח במחסני הסיטונאים רשתות השיווק ומלאי במאפיות.

4.1. מתוך זה שהספק אחראי על מוצריו לאורך שרשרת השיווק, ולאור זה שבחלק מהמקומות בהם מאחסנים קמח קיימת מדיניות מלאי "מוזרה" ותנאי אחסון לקויים לפיכך יש לפעול ולייצר מודעות לנושא. פירוט בנושא זה לא ינתן בתקציר זה, אך **ברור שגם בשלב זה אין מקום לשימוש במתיל ברומיד.**

לסיכום: כפי שהוצג לעיל אין צידוק לשימוש שגרתי בחומר הפוגע באיכות הסביבה להדברה בטחנות הקמח. יש לשמר אפשרות זו למקרים חריגים ולדאוג לכך שכל מקרה לגופו יחייב קבלת אישור מהגורמים המתאימים במשרד לאיכות הסביבה או מגורמי המחלקה לאיסוס במכון וולקני.

## שיטות פיקוח, ניטור והדברת מזיקי הסגר

### חיים תג'ר

מרכז יצוא הגה"צ, היחידה להסגר, משרד החקלאות.

תפוצת אורגניזמים מצויה באופן טבעי באזורים אקולוגים וגאוגרפיים יחודיים.

הקידמה הטכנולוגית והתפתחות אמצעי התחבורה המאפשרים תנועת אנשים וסחורות קלה ומהירה בכל חלקי כדור הארץ מאפשרת גם לנגעי צמחים להתפשט לאזורי תפוצה חדשים.

בעבר הנזק שנגרם לחקלאות כתוצאה מהגירת נגעים לאזור חדש היה במקרים מסוימים קטסטרופלי והוביל להשמדת יבולים, רעב והגירת אוכלוסיות.

כיום הנזק הנגרם לחקלאות הינו כלכלי בעיקרו.

הפגיעה הנגרמת לסביבה כתוצאה משימוש בחומרי הדברה לקטילת הנגעים והפגיעה בנוף ובצומח הטבעי אינה נמדדת רק במדדים כלכליים אלה באיכות חיינו.

יבוא ויצוא תוצרת חקלאית על יתרונותיו הרבים טומן בחובו סכנה להחדרת נגעי צמחים עם התוצרת. לכן הוקמו מנגנונים להסדיר את הסחר ולהקטין את הסיכון למינימום ההכרחי ע"י פיקוח, ניטור והדברת מזיקי הסגר.

השרותים להגנת הצומח ולבקורת, משרד החקלאות הוא הגוף החוקי במדינת ישראל שתפקידו למנוע חדירת נגעי צמחים לישראל.

מקור הסמכות החוקית של השרותים להגה"צ:

1. חוק הגנת הצומח התשט"ז-1956

2. חוק הזרעים התשט"ז-1956

3. חוק להסדרת תוצרת אורגנית התשס"ה-2005

4. חוק לפיקוח על יצוא הצמח ומוצריו התשי"ד-1954

מתוקף חוקים אלו אנו מפקחים מנטרים ומדבירים נגעי צמחים.

מחלקים את נגעי הצמחים לקטגוריות הבאות:

נגע הסגר – נגע בעל פוטנציאל לנזק כלכלי, שאינו נמצא בישראל או נמצא בתפוצה מוגבלת ונתון לבקרה רשמית.

נגע בבקרה שאינו הסגר – נגע שקיים תחת בקרה רשמית בארץ והימצאו בחומר ריבוי עלול לגרום לנזק כלכלי רב.

נגע שאינו הסגר – נגע שתפוצתו בארץ רחבה ואינו נמצא תחת בקרה רשמית. כאשר נמצאת נגיעות המחייבת זאת אנו דורשים לבצע פעולות הדברה.

### פעולות הפיקוח כוללות

- בדיקת רמת הסיכון הפיטוסניטרי ביבוא ויצוא תוצרת חקלאית
- קביעת דרישות יבוא
- בקורת בנמלי כניסה – תוצרת חקלאית וכבודת נוסעים
- בקורת משלוחים בדואר חבילות
- בקורת חופשיות מנגעים ביצור חומר ריבוי צמחי
- הסגר, אינטרודוקציה
- בדיקות מעבדה

### פעולות הניטור כוללות

- פריסת מלכודות מזיקים ארצית ואזורית למזיקים פוטנציאליים
- סקרי נגעים בחלקות גידול
- בקורת חלקות הסגר שלאחר כניסה.
- בדיקות מעבדה



## פעולות ההדברה כוללות

טיפול הסגר כדרישת יבוא וטיפול למוצרים שנמצאו נגועים במהלך בקורת.

סוגי הטיפולים כוללים:

- טיפולים פיזיקליים – חום, קור, קרינה.
- טיפולים כימיים – איוד, טבילה, ריסוס.
- טיפולים ביולוגיים – (S.I.T.) פיזור זבובים עקרים.

## מתיל ברומיד

מגבלת השימוש בתכשיר ההדברה מתיל ברומיד בהתאם לאמנת מוטריאול מחייבת הפחתת כמות הגז בשימוש למניעת פגיעה בשיכבת האוזון.

מגבלה זו אינה חלה הדברת נגעי הסגר ובטיפול במשלוחים ליצוא.

השרותים להגה"צ מנפקים אישורי רכישה למתיל ברומיד לשימושים אלו.

טיפול הסגר במתיל ברומיד נעשים ע"י חברות הדברה שעברו בקרה לביצוע טיפולי הסגר ע"י השרותים להגה"צ.

באופן כללי ניתן לחלק קטגורית תוצרת חקלאית לפי רמת הסיכון הפיטוסניטרית אליו היא משתייכת (רמת סיכון עולה):

תוצרת חקלאית מעובדת למאכל (נס קפה, עוגיות, ריבה)

תוצרת חקלאית גולמית למאכל (גרעינים, גרגירים וזרעים שונים)

תוצרת חקלאית טרייה למאכל ולקישוט (פירות, ירקות ופרחים)

תוצרת חקלאית לריבוי (זרעים, יחורים, שתילים)

## חרקים ופרוקי רגל במזון, סיכון בריאותי או פגם אסתטי בלבד!

תגובות אלרגיות לקרציונים טפילי משנה של חרקי מחסן

### עמוס וילמובסקי

משרד הבריאות

השאלה האם חרקים, או פרוקי רגל אחרים ותוצרות הלוואי לפעילותם; הפרשות, קורים, נשלים, הנמצאים במזון, מזיקים או עלולים להזיק לבריאותו של האדם, מעסיקה את הציבור והעוסקים בנושאי המזון.

שלשה עשורים של טיפול בתלונות הציבור, על מזון נגוע בחרקים, במעבדה לאנטומולוגיה של משרד הבריאות, אינם מותירים ספק, כי רוב הציבור משוכנע שצריכת מזון כזה, גורמת לבעיות בריאות, החל מבחילות, הקאות, שלשולים, מחלות מעיים שונות וגם לחמור מזה. הדעות והתחושות הללו, המקבלות ביטוי בולט בטופסי התלונה על מזון נגוע. הן נובעות בודאי מהסלידה בלשון המעטה, שיש לו לאדם, ממזון מתובל בחרקים, או תוצרות הלוואי לפעילותם. לטענות ולתחושות הללו אין כל הוכחה, של ניסוי מדעי מבוקר כהלכה ועובדות החיים מלמדות אחרת. במספר ארצות ישנם הצורכים חרקים כמזון. גם בארץ היו כאלה שניסו טעמם של חרקים בעיקר חגבים. קיימים תיאורים של אכילת מיני חרקים, בספרות בסרטים ואפילו פורסמו ספרי בישול, המתמחים בתפריטים של מעדני מזון מחרקים. בתרבויות שונות, עולם החי מספק מגוון רחב מאוד של מיני מזונות ולמה דווקא צריכת חרקים תהיה מזיקה.

מדענים ואנשי כלכלה, המודאגים מהגידול המהיר באוכלוסיה האנושית, עד כדי סכנת התפוצצות מחד גיסא ומקורות מזון שאינם מתרבים מאידך גיסא, טוענים שאין כל מניעה באכילת חרקים כפתרון לבעיה. נקבע שערכם התזונתי של חרקים אינו נופל מזה של בשר בקר. חרקים ופרוקי רגל אחרים, מלווים את האדם בכל פינה, צמודים מאוד למקורות המזון שלו בחקלאות, במשק החי ובתעשיית המזון. אין ספק שחרקים מתחרים עם האדם על משאבי הקיום שלו. אבל אם אכילת מזון נגוע בחרקים הייתה גורמת לנזק בריאותי, מספר החולים בעולם היה מדהים ופגיעה במין האנושי מכרעת. חד משמעית אין הדבר כך.

בחומת הקביעה הפסקנית הזו, יש צורך לציין:

א. מזון הנגוע בחרקים, חלקי חרקים או תוצרות לוואי לפעילותם, הוא מזוהם ופסול לחלוטין לאכילה, ברוב הארצות בעולם. כאשר הנגיעות קשה היא עלולה לפגוע בטיב המזון לשנות ריח צבע וכד'.

ב. שני סדקים צרים שבהם עלולים חרקים או פרוקי רגל, במקרים מסוימים בלבד, לגרום באמצעות המזון לבעיות בבריאות האדם.

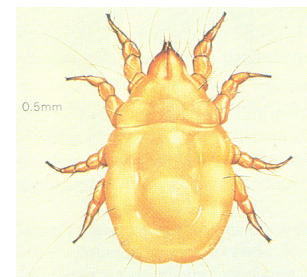
1. מזון חשוף עלול להזדהם בחיידקים, במגע עם חרקים תברואיים, תיקנים וזבובים למיניהם, המגיעים ממוקדי זיהום. מזון כזה הוא אחד מהגורמים לזיהומי מעיים, הפוקדים את הציבור. לכן ברור כי יש למנוע מגע בין המזון והחרקים הללו.

2. בתנאים איחסון בלתי נאותים, עלולים להתפתח במזון אוכלוסיות גדולות מאוד של אקריות (Mites). חלק מהמינים חיים ומתפתחים במזון באופן חופשי. מינים אחרים יתפתחו במזון, הנגוע בנגיעות ראשונית בחרקי המחסן (מזיקי המזון היבש). המינים הללו הם טפילי משנה של חרקי מחסן וניזונים מהם. מיני אקריות במזון עלולים לגרום לתגובה אלרגית או לעקיצות, לאלה העוסקים במערכת יצור והשיווק של מזון ובאים המגע עם מזון נגוע באקריות. אין ידועים בארץ, מקרים של צרכנים שנפגעו מאקריות במזון או דיווחים על מקרים כאלה בספרות. מהנסיון המצטבר במשך כ 30 שנים, במעבדה לאנטומולוגיה, התופעה של עובדי מזון שנפגעו ממגע עם מזון, נגוע בחרקים או קרציונים, אינה שכיחה כלל. פורסמו בארץ מספר עבודות שדווחו על אנשים שנפגעו מאקריות שמקורם בחציר, בקש, מספוא או תבן (רוזן וחב', 1982, 2002, ירוחם וחב' 1997), אבל אין פרסום מהארץ על פגיעה באנשים שמקורה במזון נגוע. המטרה בדיווח המובא, של שני מקרים שבו נפגעו עובדי מזון מאקריות, היא להפנות את תשומת ליבם של העוסקים בתעשיית המזון לכל גוניה, לאפשרות של הופעת התופעה להכירה ולטפל בה במידת הצורך.

אקריות (ידועות גם בשם קרציונים או קרדיות) הן פרוקי רגל, שייכות לסדרת Acari, במחלקת העכבישיניים (Arachnida). מאפייני הסדרה, גוף אחיד שאינו פרוק לפרקים, וארבעה זוגות רגלים. במקום ראש קיים מתקן לעקיצה ומציצה וזוג בחנינים (אברי חוש). מעריכים כי בסדרה הזו, בין מאות אלפים ועד יותר ממליון מינים. רוב המינים זעירים מאוד עד כ 1 מ"מ גודלם. הקבוצה הזו

ידועה בשמות העבריים אקריות קרציונים או קרדיות או במונח האנגלי Mites . רק מינים בודדים בלבד בסדרה זו, מגיעים לגודל של ס"מ והם נקראים קרציות באנגלית Ticks. האקריות (Mites) נפוצות בכל ביוטופ אפשרי והסתגלו לכל סוגי התזונה. חלק מהמינים חיים באופן חופשי, ניזונים ממגוון של חומרים אורגנים. מינים רבים הם טפילי צמחים ולאחרים הנטפלים לבע"ח נהוג לכנות קרציונים . אקריות נפוצות גם במזון, בעיקר במזון מאוחסן ובחמרי הגלם. כ- 20 מינים ויותר של אקריות, נרשמו בסוגי מזון מאוחסן על ידי דונהאי (1965–1969) דונהאי וקלדרון (1964,1969) ובסקר לנוכחות אקריות במזון מאוחסן שנערך על ידי לידר וחב' (1980), נברו וחב' (2001).

בארצות הצפוניות שבהם תנאי הלחות היחסית גבוהים (מעל 70%) ובמוצרים תכולת רטיבות גבוהה, עלולים מיני האקריות להתפתח לאוכלוסיות עתירות מימדים ולהזיק למזון, לעיתים גם לעובדי מזון. אקרית הקמח *Acarus siro* הנפוצה במספר מיני מזונות יבשים, יכולה להתפתח בתנאים מיטיבים, של 90% לחות טמפ' של 25°C ורטיבות גבוהה של המוצרים, לאוכלוסיה בעלת מימדים של 250,000 פרטים, ב 100



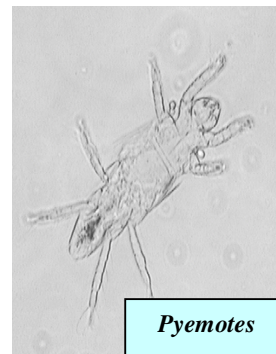
אקרית הקמח

סמ"ק חיטה.

בתנאי האקלים השונים בארץ, בדר"כ אין האוכלוסיות של האקריות מתפתחות לממדים גדולים. הנזק הכלכלי הוא מזערי אם בכלל. בבדיקות מוצרי המזון לצריכה, הנעשים במעבדה לאנטומולוגיה של משרד הבריאות, נמצאו אקריות רק לעיתים נדירות, בדרך כלל במספרים נמוכים מאוד. זיהוי הפרטים הללו אפשרי רק באמצעות מכשיר הגדלה אופטי.

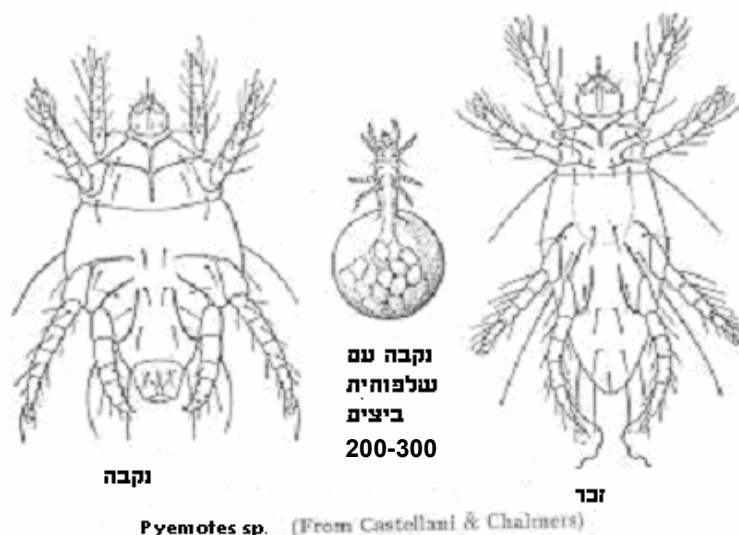
מיני הקרציונים שהם טפילים של חרקי מחסן המתפתחים במזון, עלולים לתקוף גם בני אדם הבאים במגע עם המזון הזה. דיווח על שני מקרה כאלה, ממחיש את התופעה המעניינת הזו. כשמונה עובדי מחסן המזון של המשטרה, באו במגע עם חומס, נעקצו והגיבו בפריחה ודלקת עור חריפה. איש שרות המזון של משרד הבריאות שקבל דגימות של החומס הזה, הגיב בצורה דומה וכך גם עובדת המעבדה לאנטומולוגיה, אליה הגיע החומס לבדיקה. נפגעו בעיקר הזרועות וחלקי הגוף מכוסים. החומס נמצא נגוע, באוכלוסיה חיה וגדולה של חיפושיות מחסן, מהמין זרעית סינית (*Callosobruchus chinensis*). חיפושית מחסן נפוצה, ממשפחת הזרעיות, (*Brucidae*) הנטפלת למוצרי קטניות. בבדיקה סטריאוסקופית נמצאה גם אוכלוסיה אדירה של קרציונים. בבדיקה מיקרוסקופית מזהה סוג הקרציון *Pyemotes sp.* הקרציון הזה הוא זעיר

מאוד. הזכר מאורך עד 0.2 מ"מ, הנקבה מעט גדולה יותר ועגולה. אין להבחין בקרציונים האלה בעין בלתי מזוינת. המין הזה הוא קוסמופוליטי בתפוצתו. מצוי בחציר, תבן, מספוא, קש למינהו, בגרעינים ובמזון מאוחסן אחר. *Pyemotes* הוא טפיל הניזון מעקיצה ומציצה, מזחלים של מיני חיפושיות ועשים, המאכלסים את הביוטופים שהוזכרו. במקרים מסוימים וכאשר האוכלוסייה גדולה מאד, עלול לתקוף ולעקוץ גם בני אדם, הבאים במגע עם המזון, או חומר נגוע אחר.



*Pyemotes*

הביולוגיה של מין זה מעניינת מאוד. בקצה בטנה השל נקבה המופרית, מתפתחת שלפוחית, לתוכה מוטלים 200–300 ביצים. הדרגות הצעירות מתפתחות בשלפוחית. הדרגות הבוגרות מושרצות החוצה מהשלפוחית, בעזרת הזכר הממתין בפתח ההשרצה ומפרה מיד את הנקבות הבוקעות.

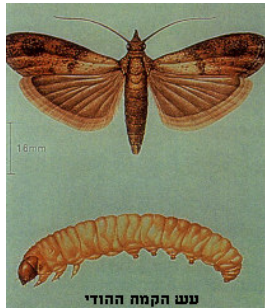


מחזור ההתפתחות של הקרציון הזה, בתנאים אופטימלים של 80% לחות וטמפ' של 27°C, נמשך 5 מים בלבד. פרק הזמן בין הטלה אחת לשניה כ-6 ימים בלבד. בתנאים כאלה וכאשר המזון נגוע בחרקי מחסן שהם מקור המזון של הקרציון, תתפתח האוכלוסייה למימדים מרשימים, בפרק זמן קצר מאוד. רק אז עלולים גם עובדי המזון להיפגע. לכן במזון המאוחסן בתנאים נאותים, של לחות וטמפרטורה נמוכים, לא תתפתח אוכלוסייה של קרציונים, גם אם קיימת נגיעות של חרקי מחסן. המזון הזה איננו מסכן את אדם. עובד מעבדה שהאכיל עכברי מעבדה בפורינה (מזון המיועד לחיות מעבדה), נגועה מאוד בחיפושיות מהמין נובר הלחם (*Stegobium paniceum*), הגיב בתפרכת קשה מאוד בידי. בדיקה

העלתה שהפורינה היתה נגועה מאוד גם באוכלוסיה של קרציונים שמינם לא הוגדר. התופעה חלפה עם השמדת המזון הנגוע.

תופעות של קרציונים המטרידים בעקיצות עובדי מזון תוארו בספרות בעולם. ידוע גם כי מיני אקריות המצויות במזון, ללא קשר לחרקי המחסן, יכולות לגרום לתגובות אלרגיות של פריחה בעור קשוי נשימה (אסטמה) וכדומה. רק עובדי מזון רגישים יגיבו במגע עם מזון נגוע מאוד. תגובה אלרגית קשורה ברגישותו הספציפית של כל אדם לכל גורם אפשרי, בעולם הסובב אותנו. אחת השכיחות בין האקריות במזון, היא אקרית הבתים *Glycyphagus domesticus*, מגורמי התגובה האלרגית כשהוא מצוי באבק הבתים.

כדאי לציין כי פורסמו גם דיווחים, על תגובות אלרגיות של עובדי מזון, למזון נגוע באוכלוסיות



גדולות של חרקי מחסן, כמו עש הקמה ההודי (*Plodia interpunctella*), חיפושיות ממשפחת העוריות (*Dermestidae*) ומינים אחרים. עם ניתוק המגע, בין עובד שנפגע למזון הנגוע, נעלמו תופעות הפגיעה. זוהי הדרך להפסקת התגובה האלרגית וגם ההוכחה שהגורם לתגובה האלרגית, הם החרקים שבמזון ולא גורם אחר במזון. עד כמה שידוע, אין דיווחים על המקרים הללו בארץ.

### סכום:

אכילה של מזון נגועה בחרקים או פרוקי רגל, אינה מזיקה לבריאותו של האדם. מזון כזה הוא פסול לצריכה, מהבחינה האסתטית תברואית ובודאי מבחינה דתית הילכתית.

חרקים מסוימים עלולים לזהם מזון בחידקים והם הגורמים למחלות המעיים.

עובדי מזון רגישים, עלולים להיפגע ממזון או חומרי גלם, רק כאשר אינם מאוחסנים כהלכה והם נגועים מאד בחרקי מחסן או באקריות או בשניהם יחד. התופעה ידועה בספרות אבל איננה שכיחה כלל. פרט לשני המקרים שתוארו, במשך שלושים השנים של בדיקות אנטומולוגיות של מזון, במעבדה לאנטומולוגיה של משרד הבריאות, לא מוכרים בארץ פרסומים של עובדי מזון שנפגעו.

יש לזכור כי מדובר בתגובה אלרגית בלבד, החולפת עם ניתוק המגע, בין הנפגע ומקור הנגיעות. לכן דעתו של כותב שורות אלה היא פסקנית, אין לראות במזון נגוע בחרקים, או פרוקי רגל אחרים, כמזיק לבריאותו של האדם. למרות זאת, כיון שמזון נגוע הוא פסול מכל שאר ההיבטים,

יש למנוע את הנגיעות בכל בשיטות הידועות. להמשיך במחקר ופיתוח, של שיטות מניעה והדברה מתקדמות, יעילות יותר וידידותיות יותר לאדם והסביבה.

ספרות:

דונהאי ע. (1965–1969). סקר הימצאות מזיקי מחסן ואקריות במוצרים מאוחסנים בארץ. דוחות התקדמות, היחידה למחקר באיסוס תבואה ומזון. המחלקה להגנת הצומח. משרד החקלאות.

לידר ע., גרזון א., נברו ש. (1980). סקר נוכחות אקריות במזון מאוחסן בישראל. דוח התקדמות. 1979/1980. המח' לאיסוס תבואה ומזון (פרסום 181). מרכז וולקני בית דגן: 113–125.

נברו ש., דונהאי י., דיאס ר. (2001) חרקים מזיקי מחסן (מהדורה שנייה) מרכז הדרכה ארצי, משרד הבריאות. 91 עמ'.

רוזן ש., הדני א., ירוחם י. (1984) אקריות קש הגורמות לתופעות אלרגיות אצל רפתנים. משק הבקר והחלב, חוברת 192: 65–68. אוקטובר 1984.

Donahaye, E. and Calderon, M. (1964). Survey of insects infesting dates in storage in Israel. Israel J. Agric. Res. 14: 97-100.

Donahaye, E. and Calderon, M. (1969). Additional records and revised list of insects associated with stored products. Storage Dep. Trop. Dev. & Res. Inst. TDRI, Slough, Berks, 273pp.

Rosen, S., Yeruham, I. and Braverman, Y. (2002). Dermatitis associated with the mites *Pymotes tritici*, *Dermanyssus gallinae*, *Ornithonyssus bacoti* and *Androlaelaps casalis* in Israel. Medical and Veterinary Entomology 16: 442-444.

Yeruham, I., Rosen, S. and Braverman, Y. (1997). Dermatitis in horses and humans associated with straw itch mites (*Pymotes tritici*) (Acarina: Pyemotidae). Acarologia 38: 161-164