



משך התפתחות החרקים בקמח והמשמעויות הנובעות מכך

מבוא

קמח הנטחן בתחנת הקמח אינו אמור להכיל דרגות בוגרות וזחלים של חרקי מחסן המתפתחים בקמח, בשל תהליך הניפוי שהקמח עובר, אולם ביצי החרקים עשויות להימצא בקמח בשלב זה. הביצים כשלעצמן אינן מהוות בעיה הלכתית,¹ אך אם הביצים בוקעות והקמח 'מתליע', יהיה צורך בניפוי לפני השימוש. בקמח לבן הבעיה פתירה ע"י ניפוי בנפח של 60 מ"ש, אולם בקמח מלא יש קושי בניפוי בשל הסיבים הנמצאים בו. לכן נהוג לרכוש קמח מלא שקורר מיד לאחר הטחינה, ולא יהיה צורך לנפותו לפני השימוש. השאלה המרכזית במאמר זה היא מהו משך הזמן המזערי משלב הטלת הביצה ועד לבקיעה בחרקי קמח, כדי לדעת כמה זמן ניתן להשאיר את הקמח מחוץ לקירור עד לשימוש בו.

רשימת המינים מסדרת הפרפראים הנפוצים בקמח בשלב האחסון:

1. עש הקמח ההודי - *Plodia interpunctella*
2. עש הקמח הים-תיכוני - *Ephestia kuhniella*
3. עש הקמח הטרופי - *Ephestia cautella*.

רשימת המינים מסדרת החיפושיות המופיעים בקמח בשלב האחסון:

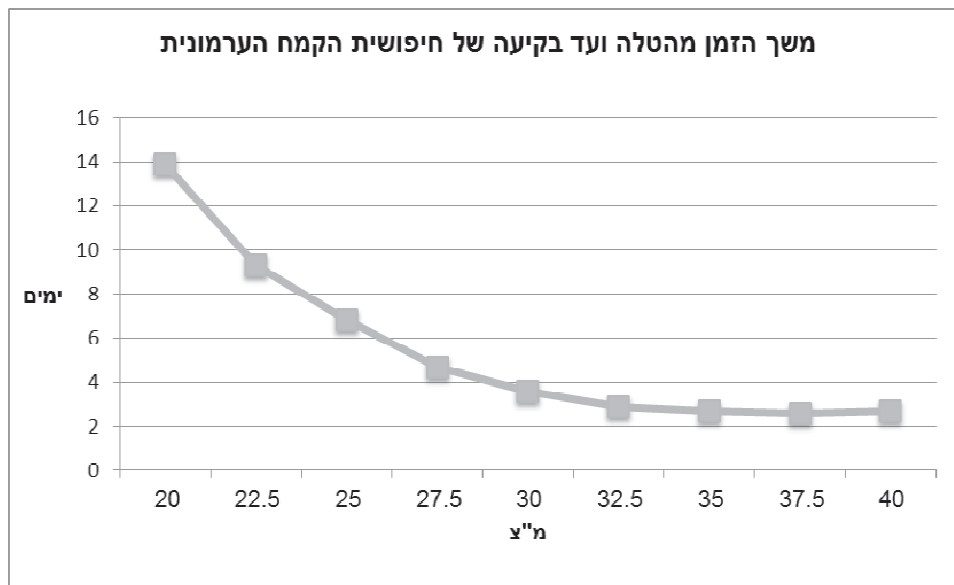
1. אורזית משוננת חזה - *Oryzaephilus surinamensis* (נפוצה בישראל).
2. חיפושית הקמח הערמונית (שחרורית קמח אדומה) - *Tribolium castaneum* (נפוצה בישראל).
3. חיפושית הקמח המבולבלת - *Tribolium confusum* (נפוצה בישראל).
4. אפלונית הגרגרים - *Tenebroides mauritanicus* (מזיק משני).

1. אמנם גם הביצים אסורות באכילה, עי' חולין סד ע"א; רמב"ן, רשב"א ותוספות לחלין שם ד"ה שאם ריקמה; ומכל מקום הביצים בטלות בקמח ואינן מזיקות ניפוי נוסף.

5. חיפושית הקמח השטוחה - *Palorus subdepressus* (מזיק משני).
6. חיפושית הקמח רחבת הקרניים - *Gnathocerus cornutus* (מזיק משני).
7. חיפושית הקמח ארוכת הראש - *Latheticus oryzae*.
- חיפושית הקמח המבולבלת וחיפושית הקמח הערמונית הן מזיקי הקמח המרכזיים. משך החיים של חיפושיות אלו יכול להגיע אף לשנתיים עד שלוש שנים. הנקבות מטילות עד 2-3 ביצים ליום, ומשך הזמן מהטלה עד בקיעה נע בטווח של 2.5-14 ימים. טבלה מס' 1: משך הזמן (בימים) מהטלה ועד בקיעה בשני מזיקי הקמח המרכזיים, בטמפ' האוויר בישראל בעונות החמות.

טמפ' (מ"צ)	חיפושית הקמח הערמונית	חיפושית הקמח המבולבלת
24	6.5	8.5
29	3.8	5.3
34	2.75	3.9

ביצי חיפושית הקמח הערמונית מתפתחות במהירות הגדולה בכשליש מביצי חיפושית הקמח המבולבלת.



גרף מס' 1: משך הזמן מהטלה ועד בקיעה של חיפושית הקמח הערמונית בטווח טמפ' רחב, בהתבסס על Howe (1960).



טמפ' המביאות לקטילת ביצי חיפושית הקמח הערמונית (ביצי חיפושית זו רגישות מאוד לטמפ' נמוכות, וזוהי הדרגה הרגישה ביותר ביחס לשאר הדרגות):
טמפ' של 5-10 מ"צ מתחת לאפס - קטילה בתוך פחות משעה.
טמפ' של 0 מ"צ - קטילה בתוך 6.5 שעות +/-.
טמפ' של 10 מ"צ - קטילה איטית.
טמפ' של 50 מ"צ ומעלה - הביצים נקטלות בתוך פחות משעתיים.

סיכום

במזיקי הקמח המרכזיים, חיפושית הקמח הערמונית (*Red flour beetle*) וחיפושית הקמח המבולבלת (*Tribolium confusum*), אם הקמח נשאר באזור חם יחסית, משך ההתפתחות יכול להימשך 2-4 ימים בטווח טמפ' של 30-40 מ"צ.
ב-17.5 מ"צ אין בקיעה.

ב-37.5 מ"צ - הזמן מהטלה לבקיעה הוא הקצר ביותר, וכאשר הטמפ' מתקרבת ל-40 מ"צ הזמן מתארך.

כאשר הטמפ' מגיעות ל-50 מ"צ ומעלה, הביצים נקטלות בתוך שעות ספורות. אם הקמח נופה ושהה במקפיא במשך כמה ימים בשקית אטומה, הביצים ייקטלו. כל עוד הקמח יישמר בכלי אטום שימנע זיהום אקראי מחרקים מזדמנים מהסביבה במשך הזמן הנותר עד השימוש, לא תהיה משמעות לטמפרטורה שבה הקמח יאוחסן ולמספר הימים מההוצאה ומהמקפיא עד מועד השימוש.



חיפושית הקמח הערמונית

מסקנות

א. אם קנו קמח מלא עד 48 שעות מהטחינה ולא יותר - אין לחשוש שמא התפתחו חרקים מהביצים. לכן אם מניחים את הקמח בקירור או במקפיא בטווח הזמן הנ"ל - אין צורך בניפוי נוסף של הקמח. יתר על כן, אם הניחו את הקמח הנ"ל במקפיא למשך כמה שעות (כ-5 שעות). לאחר מכן אפשר להוציא את הקמח ולאחסנו בכלי זכוכית אטום בארון, שכן הביצים נקטלו ולא יתפתחו בו חרקים בעתיד.

ב. כמו כן אם הקמח נופה ושהה במקפיא במשך כמה שעות כנ"ל הביצים ייקטלו, ואפשר אז לאחסן אותו בכלי זכוכית אטום בארון.

ביבליוגרפיה

ד"ר שמחה פינקלמן, 'המרכז לטכנולוגיות לאחר הקטיף'

Canadian Grain Commission. Red flour beetle (*Tribolium castaneum*)

Diagnostic Methods for Rust-red flour beetle and Confused flour beetle
Tribolium castaneum and *Tribolium confusum*

Doug Johnson, Extension Entomologist University of Kentucky College of Agriculture Insect
Pests of Stored Grain: Flour Beetle 2009

Howe, R. W. (1960). The effects of temperature and humidity on the rate of development and
the mortality of *Tribolium confusum* Duval (Coleoptera, Tenebrionidae). *Annals of Applied
Biology*, 48(2), 363-376.

Mahroof, R. M. (2007). Structural heat treatment for disinfesting insect pests in food-
processing facilities. *Stewart Postharvest Review*, 3(6), 1-7.

Mullen, M. A., & Arbogast, R. T. (1979). Time-temperature-mortality relationships for various
stored-product insect eggs and chilling times for selected commodities. *Journal of Economic
Entomology*, 72(4), 476-478.

Navarro, S., 2006. Modified atmospheres for the control of stored-product insects and mites.
In: Heaps J.W., (Editor). *Insect Management for Food Storage and Processing* (2nd edition),
St. Paul: AACC Int., pp. 105-146.

