

## מתכון לאפיית לחם הפנים

מבוא  
תכונותיו של לחם הפנים  
בחירת החיטה וטחינה לסולת  
הכנת העיסה  
תוספי אפיה  
האפיה  
רדיית הלחם  
שימור הלחם וטריותו  
עובי הלחם: עד טפח  
צורת לחם הפנים  
מתכון אפשרי ונתוני אפיה  
סיכום

### מבוא

לחם הפנים היה מאפה מיוחד שהונח על שולחן הזהב במקדש<sup>1</sup>. על פי הציווי בתורה מדובר בשתיים עשרה חלות עשויות סולת, המונחות בשתי מערכות, שש חלות למערכת<sup>2</sup>. רוב המידע על תכונותיו של לחם הפנים מפורט בספרות חז"ל<sup>3</sup>, אם כי אין לנו כמעט פרטים על אופן הכנתו. מלאכת הכנת לחם הפנים דרשה מיומנות מקצועית, ואפייתו הייתה מסורה בידי משפחת גרמו ששמרה את הידע הזה לעצמה. בשל כך חכמים הזכירו אותם לגנאי: "של בית גרמו – לא רצו ללמד על מעשה לחם הפנים"<sup>4</sup>. חז"ל ניסו לשבור את המונופול של בית גרמו והזמינו אומני אפיה מאלכסנדריה לאפות את לחם הפנים למקדש, אך הללו לא הצליחו להגיע למוצר מוגמר איכותי. קיים קושי רב בניסיון להבין את ההבדלים בדרך האפיה בין שיטת בית גרמו לזו של אומני אלכסנדריה, בראש ובראשונה בגלל הגרסאות הסותרות במקבילות השונות המתעדות זאת בספרות חז"ל<sup>5</sup>, ולכן גם תוצאות מחקרנו דלהלן נותרו בגדר פרשנות אפשרית בלבד.

---

\* ברצוננו להודות לכל אותם האישים והגופים שסייעו בידינו במחקר זה, ובמיוחד למר דוד פרידמן (פרידי) מנהל מחקר ופיתוח בחברת 'שטיבל', מר שאול ורקל מנכ"ל 'שרון פוראטוס', וד"ר רחמים (קלי) פלומבו טכנולוג ראשי של מעבדות שרון. תודות למר חיים קלדרון מנהל מאפיית שיפון שבשער בנימין שבה נערכו כמה מהניסויים המעשיים, ולמר עוזי כהן מנהל חברת 'ערוצי סחר' על תרומת הסולת למחקר.

<sup>1</sup> הנושאים הקשורים לשולחן הפנים וללחם הפנים נסקרו בהיבטים הלכתיים וסמליים שונים, עיין למשל: הרב ישראל שצ'יפנסקי, "מצות לחם הפנים – קידושו, צורתו, חלוקתו לכהנים ואכילתו", אור המזרח, לח (תש"ן), עמ' 197–214; ח' יחיאלי, "תערוך לפני שלחן" – השולחן ולחם הפנים", מגדים, מד (תשס"ו), עמ' 33–49; הרב ישראל אריאל, "שולחן לחם הפנים", מעלין בקודש, ב (תש"ס), עמ' 108–126.

<sup>2</sup> שמות כה ל; ויקרא כד ה-ו.

<sup>3</sup> למשל משנה מנחות יא, ד-ו; תוספתא שם יא, א-ו; בבלי שם דף צד עמ' א-ב.

<sup>4</sup> משנה שקלים ה, א; יומא ג, יא.

<sup>5</sup> ירושלמי יומא ג, יא (מא ע"א) ובמקבילה בשקלים ה, א (מח ע"ד); ועי' תוספתא יומא ב, ה (מהדורת צוקרמאנדל עמ' 183–184), בבלי יומא לח, א, ועוד.

מטרת המחקר הנוכחי הוא לנסות ולהציע מתכון אפשרי לאפיית לחם הפנים שהיה במקדש. הצעה זו מבוססת על מקורות חז"ל, ועל פי הבנת המציאות הריאלית והטכנולוגית כפי שהיא ידועה לנו מאותה תקופה<sup>6</sup>.

כבר בפתח הדברים נדגיש שבשל מיעוט המקורות ועמימותם אנו כאמור עוסקים בפרשנות, ולכל היותר בשיחזור אפשרי, זאת לנוכח העובדה שמדובר בטכנולוגיה שכבר בשעה שהשתמשו בה לפני אלפיים שנה נשמרה בגדר של סוד מקצועי, והופעלה במיומנות וניסיון עתיר בשנים - שלנו הוא חסר. כך למשל, מדובר בלחם העשוי מסולת ולא מקמח, והסולת היא מוצר שבהחלט אינו רגיל ואינו שכיח בימינו באפיה, ולכן קשה להתבסס על ידע וניסיון מוקדם של מומחי אפיה בניסיון השיחזור. יחד עם זאת אנו נהנים מזכות ראשונים לעסוק באופן מעשי במלאכת לחם הפנים שפסקה מאז חרב הבית השני, כך שלמרות המגבלות, ובהיעדר מחקרים מקדימים, התובנות שעלו ממחקר זה הם בגדר חידוש. ערכו של מחקר הוא בין היתר בבחינה ריאלית ומעשית של כמה מהפרשנויות שניתנו להבנת השלבים השונים של אפיית הלחם, משלב בחירת מיני החיטה המתאימים להכנת לחם זה, רמת טחינתם לסולת, אופן הכנת העיסה, אפיית הלחם, רדייתו ועוד. כלומר, מחקר זה מאפשר את בדיקת סבירותן של השערות תיאורטיות במבחן המציאות כפי שהיא מובנת לנו כיום.

### תכונותיו של לחם הפנים

נתאר תחילה את תכונותיו של לחם הפנים, כפי שהן עולות מתוך המקורות. כאמור מדובר במאפה מיוחד, שלצורך הכנתו נדרשה מיומנות גבוהה.

א. **לחם – מצה עבה:** זהו מין מאפה המוגדר כ"לחם", אך ככל המנחות הוא נעשה ללא שאור<sup>7</sup>, כלומר הוא 'מצה'<sup>8</sup>. מדובר בלחם עבה, כדברי התלמוד הירושלמי: "יוצאין במצה עבה עד טפח כלחם הפנים"<sup>9</sup>, ודרושה מיומנות של אפיה שתאפה גם את פנים המצה היטב, מבלי שיוותר בתוכה בצק שעשוי להחמיץ<sup>10</sup>.

<sup>6</sup> מחברי מחקר זה דנו בעבר על אפיית לחם הפנים מנקודת מבט היסטורית וטכנולוגית לאור ספרות ההלכה, ומאמר זה מהווה מחקר המשך המבוסס במידה רבה על פרסומים אלה: אריה כהן, "שחזור לחם הפנים", מעלין בקודש, י (תשס"ה), עמ' 73–93 [להלן: כהן]; זהר עמר, "לחם הפנים – היבטים היסטוריים וריאליים", מעלין בקודש, יז (תשס"ט), עמ' 49–83 [להלן: עמר לחם].

<sup>7</sup> ויקרא ב, יא; תוספתא מנחות ו, ח.

<sup>8</sup> משנה מנחות ה, א-ב (וכן יוסף בן מתתיהו, קדמוניות ג 255).

<sup>9</sup> ירושלמי פסחים ב, ה (כט ע"ב); בבלי פסחים לז, א.

<sup>10</sup> לכן פסק השו"ע או"ח סי' תס סע' ה "אין עושין בפסח פת עבה טפח", ובדיעבד יש שפסקו שאם אפה מצה בעובי של טפח מותר, עי' משנה ברורה שם. מכל מקום, גם באשכנז נהגו לאפות מצות עבות "כעובי אצבע" לפני שנכנסו מצות המכונה הדקות המקובלות כיום, עי' באר היטב שם ס"ק ח.

ב. **ממדיו:** אורכה של כל חלה הוא עשרה טפחים, רוחבה – חמישה טפחים, ויש בה 'קרנות' בשיעור שבע אצבעות<sup>11</sup>. לפי שיטת רש"י ה'קרנות' הן בליטות של בצק שהיו נתונות בכל אחת מזויות החלה<sup>12</sup>. עובי כל חלה היה כאמור עד כטפח<sup>13</sup>. נראה שמדובר באפיה משובחת ונאה, שתוצרתה לחם ללא בקעים וסדקים.

ג. **צורתו:** על צורת הלחם נחלקו חכמים: "רבי חנינא אמר: כמין תיבה פרוצה. ר' יוחנן אמר: כמין ספינה רוקדת"<sup>14</sup>. "תיבה פרוצה" היא כמין אות ח"ת הפוכה, בסיסה רחב ודפנותיה ישרות. "ספינה רוקדת" דומה לאות הלטינית V, כלומר בסיסה צר וצלעותיה משופעות. שתי דעות אלה משקפות את האפשרויות הטכניות לעיצוב לחם הפנים באמצעות שיטות קיפול שונות; הקיפול היה הכרחי, מפני שללא פעולה זו הלחם היה חורג הרבה מרוחב שולחן לחם הפנים<sup>15</sup>. מחלוקת האמוראים משקפת נכראה שתי מסורות קדומות, שתיהן מבוססות על מציאות היסטורית אותנטית שנהגה בתקופות שונות<sup>16</sup>.



'כמין תיבה פרוצה'

<sup>11</sup> משנה מנחות יא, ד.

<sup>12</sup> רש"י למנחות צו, א ד"ה וקרנותיה.

<sup>13</sup> ירושלמי פסחים ב, ה (כט ע"ב); בבלי פסחים לז, א. וקרובה לכך שיטת הרמב"ם שמסביר ש'קרנותיו' שבע אצבעות' מכוונות לעובי: "ורומה שבע אצבעות", הלכות תמידין ומוספין ה, ט.

<sup>14</sup> בבלי מנחות צד, ב.

<sup>15</sup> עי' בהרחבה במאמרו של י' נבנצל, "צורתו של לחם הפנים", מעלין בקודש, ז (תשס"ג), עמ' 40–46. ועיין בצילומים.

<sup>16</sup> מן המטבעות ששרדו מתקופת המלך החשמונאי האחרון מתתיה אנטיגונוס (40–37 לפנה"ס), שחי כמאה שנה לפני חורבן בית שני, נראה שבסיס החלות היה זוויתי או קעור (ראה דן בר"ג, "מטבע של מתתיהו אנטיגונוס וצורת לחם הפנים", קדמוניות, כז 105–106 [תשנ"ד] עמ' 43–44). דבר זה נתמך גם בגרסת התוספתא מנחות יא, ו (מהדורת צוקרמנדל עמ' 529). אולם מדברי המשנה שם יא, ה נראה שחכמים דנו על שלב מאוחר יותר, ואז היה מדובר על צורת חלה כשל תיבה פרוצה.



'כמין ספינה רוקדת'

ד. **טריות:** לחם הפנים נאפה בערב שבת, ונאכל כרגיל לאחר תשעה ימים (ביום השבת שלאחר מכן) ולפעמים עד אחר אחד עשר יום<sup>17</sup> כשהוא נותר טרי ולא מעופש<sup>18</sup>. במונח "טרי" הכוונה היא ללחם שראוי לאכילה, פריך או בעל מרקם רך. אמנם חז"ל תיארו גם התערבות ניסית בלחם הפנים, אך אנו מניחים שכל מעשה הלחם היה ריאלי ביסודו, והנס המיוחס לו מתמקד בשלב המאוחר, לאחר הוצאתו מהתנור - היותו נותר חם או טרי לגמרי לאחר כשבוע, כמאמר חז"ל "כסידורו כך סילוקו"<sup>19</sup>.

במהלך המחקר ערכנו עשרות רבות של ניסויים בתנאים ביתיים, במאפיה, ובתנאי מעבדה אופטימליים. מאחר שייצור לחם הפנים קשור בגורמים ובשילבים שונים, בדקנו אחדים מהם בכמה פרמטרים, למשל סוגי חיטה וסולת שונים, כמות מים משתנה, עם משפרי אפיה ובהיעדרם, תנאי אפיה שונים ועוד. קבלת מוצר מיטבי מושגת רק בשקלול כל התוצאות, ומציאת האיזון הנכון בין הגורמים השונים.

### בחירת החיטה וטחינה לסולת

<sup>17</sup> משנה מנחות יא, ז; בבלי פסחים מז, א.

<sup>18</sup> ירושלמי יומא ג, יא (מא ע"א) ובמקבילות שם שקלים ה, א (מח ע"ד) ובבלי יומא לח, א ועוד.

<sup>19</sup> ירושלמי חגיגה ג, ח (עט ע"ד); בבלי שם כו, ב; מנחות צו, ב. ועי' תוספות לחגיגה כו, ב ד"ה סילוקו כסידורו: "לענין שהיה רך. ומה שאמר הפסוק חום כיום הלקחו לאו דוקא, אלא דחם לא היה, דאיכא מ"ד במנחות (דף צה, ב) שהיא נאפית מערב שבת, ואי אפשר שישמור החום עד השבת, אם לא שנאמר לדבריו נשאר בתנור לשמור חומו עד השבת בבוקר"; ועי' כהן עמ' 76; עמר לחם עמ' 80-81.

לחם הפנים היה עשוי ככל המנחות (חוץ מהעומר ומנחת סוטה) מן החיטים, שנחשבו משובחות יותר מן השעורים. שאר מיני הדגן (ובכללם הכוסמין שנכללו כמין חיטה) לא הותרו לשימוש זה, כפי שנלמד בספרי: "אתה אומר סולת מן החיטים, או אינו אלא מן השעורים וכוסמים ושבולת שועל ושיפון, תלמוד לומר: 'סלת חטים תעשה אתם' (שמות כט, ב)<sup>20</sup>. על פי המחקר ההיסטורי והארכיאולוגי מין החיטה השכיח ביותר בתקופה הקדומה בארץ ישראל היה חיטה קשה (*Triticum durum*), בעוד שחיטה רכה המוכרת היום בשם חיטת הלחם (*Triticum aestivum*) הייתה נדירה יותר. היתרון בשימוש בחיטת הדורום הוא שהלחם המתקבל שומר יותר על טריותו, אם כי תפיחת העיסה מוגבלת בהשוואה לחיטת הלחם<sup>21</sup>. לצורך הכנת לחם הפנים השתמשו בסולת ולא בקמח רגיל, כלומר שגרגי החיטה נטחנו ללא מעטפת הגרגיר (הסובין) לחלקיקים גסים יחסית, ולא עד למצב של אבקה כקמח. תהליך זה נעשה בעבר כנראה על ידי "רחיים של חמור", שבאמצעותם ניתן לקבוע את הגודל הרצוי של גריסי הסולת. ההפרדה בין הקמח הדק שנוצר משחיקת מעטפת הזרע ובין חלקיקי הסולת נעשית בעזרת סדרה של נפות<sup>22</sup>.

פעולה מקדימה לטחינה היא הליתיה. גרגרי החיטה מהם טוחנים את הקמח והסולת הנמכרים כרגיל בארץ ובחו"ל עוברים תהליך הרטבה (ליתיה) על מנת שאפשר יהיה להסיר מהם בקלות את הקליפה מבלי שתתפורר. ליתית גרעיני החיטה מאפשרת לקבל סולת נקיה יותר. בימינו קיימת שיטת הרטבה בטכנולוגיה מודרנית שאין בה חשש חימוץ, אם כי בפסח מקובל להשתמש בתקן המחמיר של קמח יבש (כהה) שלא עבר כל הרטבה<sup>23</sup>. גם בבית המקדש נמנעו מליתיה רגילה של גרעיני החיטה, אלא הסירו את הסובין בשיטה "יבשה" - באמצעות שפשוף בידים ובבעיטה<sup>24</sup>. תהליך זה בסופו של דבר סייע בניפוי ובהפרדה בין מעטפת הגרגר לגריסים הנקיים. קבלת סולת נקיה ברמה הטובה ביותר עשויה בסופו של דבר להשפיע על איכות המוצר הסופי, כלומר טיב הלחם ורמת טריותו היחסית.

על סמך הנתונים שלעיל, השתמשנו במסגרת הניסויים שלנו בסולת (סמולינה) של חיטת הדורום. מדובר בסולת שהתקבלה באמצעות טחינת גרגרי חיטה בעזרת מיכון מודרני

---

<sup>20</sup> ספרי פנחס קמב; רמב"ם הלכות מעשה הקרבנות יב, ב. ואולם לכאורה מדברי הר"ן על הרי"ף לפסחים ט ע"ב - י ע"א, והמאירי לפסחים לה, א, ניתן להבין שאולי ניתן להביא מנחות מכל חמשת מיני דגן. שאלה אחרת שלא דנו בה היא כיצד להבין את מסקנת הירושלמי בחלה א, א (נז ע"ב), האם שבולת שועל נחשבת כמין שעורים לעניין הקרבת העומר ומנחת סוטה.

<sup>21</sup> הרלב"ג (לשמות כה, ל) כבר העיר על רמת התפיחה המושפעת מגורמים שונים כמו מין החיטה: "כי הכמות בזה יתחלף לפי קושי הבצק ורכותו, וחשיבות התבואה והיעדר חשיבותה".

<sup>22</sup> כהן עמ' 79-81; עמר לחם עמ' 65-69.

<sup>23</sup> על אופן פעולת המכונות השונות הקיימות בימינו להרטבת החיטה עיין במאמרו של הרב פנחס פרידמן, "קמח שנטחן לפני הפסח", כשרות, ג (תשס"א), עמ' 25-29. במיכון החדש הרטבה הנעשית בריסוס היא מזערית וקצרה ביותר, ואינה מאפשרת לגרעין להגיע למצב של תפיחה והתבקעות.

<sup>24</sup> עי' בהרחבה עמר לחם עמ' 65-67.

שמיובא מאיטליה, המשמש בעיקר להכנת קמח עבור פסטה, ניוקי ולחם סמולינה. להלן תכונות הסולת כפי שהתקבלו מהיבואן: פרוטאין (12%-13%), רמת גלוטן (על בסיס רטוב) לפחות 26%, צבע הסולת צהוב (דרגה 8 בסולם צבע צהוב מ-1 עד 10), לחות מכסימלית 15%. הניסויים נערכו בסולת ברמות טחינה שונות. להלן המפרט של התפלגות גודל גרגרים של סולת (סמולינה) בגודל בינוני (Medium):

15% (+/-5%) מסך כלל הגרגרים הם מעל גודל של 400 מיקרון  
45% (+/-5%) מסך כלל הגרגרים הם מעל גודל של 300 מיקרון ופחות מ-400 מיקרון  
25% (+/-5%) מסך כלל הגרגרים הם מעל גודל של 180 מיקרון ופחות מ-300 מיקרון  
15% (+/-5%) מסך כלל הגרגרים הם מתחת גודל של 180 מיקרון

לצורך השוואה, בסולת בגודל עדין שיעור הגרגרים המכסימלי הוא מתחת לגודל של 300 מיקרון, ואחוז הגרגרים מתחת לגודל של 180 מיקרון גבוה יותר. בסולת בגודל גס שיעור הגרגרים המינימלי הוא מעל לגודל של 180 מיקרון, וכ-50% מעל גודל 400 מיקרון. מהניסויים נראה שהתוצאות הטובות ביותר מתקבלות מסולת בגודל גרגרים בינוני, ונראה שגם הסולת שהייתה בשימוש בבית המקדש היתה קרובה לכך, ולא מסולת דקה שכבר מתקרבת בתכונותיה לאבקה של קמח. ראיה לכך, היא בדיקת הממונה בבית המקדש על טיב הסולת: "כיצד הוא בודק? הגזבר מכניס את ידו לתוכה, עלה בה אבק – פסולה"<sup>25</sup>. כמו כן נעשו ניסויים השוואתיים בסולת מחיטת הלחם מהזן הקשה (גודל גרגרים בינוני), שנמכרת כיום בארץ כחלופה לסולת דורום (קמח פסטה – שטיבל 9), וגם מסולת רגילה מהזן הרך. יש לציין שלישת העיסה באמצעות סולת היא קלה ונוחה ביותר, ומאפשרת קבלת בצק גמיש.

### הכנת העיסה

במסגרת הניסויים נבדקה האלסטיות הרצויה של הבצק, בהתאם לכמות המים שהוא סופג. המסקנה היא ששיעור תוספת המים הרצויה לקבלת בצק המתאים לאפיית לחם הפנים הוא כ-55%-60% מים ביחס לכמות הסולת (בסולת של חיטת הלחם השיעור עשוי להיות פחות מזה – כ-50% מים). שיעור נמוך יותר של מים יוצר בצק בעל אלסטיות נמוכה ביותר, ובסופו של דבר לאחר האפיה מתקבל לחם בעל מרקם צפוף ונוקשה. בצק שמכיל כ-70 אחוז מים ויותר יוצר עיסה נוזלית ודביקה מאוד שמקשה על פריסת הבצק על התבנית, בעיקר

<sup>25</sup> מנחות ח, ב (בדיקת איכות הקמח המנופה נראית גם בציר קיר מצרי המתאר את האפיה במאפיה הממלכתית מימי רעמסס השלישי, לפני בנין בית ראשון).

בדפנותיה הזקופות, ובהיעדר אחיזה טובה הוא גולש בצדדיו למטה בכוח הכובד, ואינו מאפשר לקבל את הצורה הנאה של קרנות הלחם בגודל אחיד. כמו כן התוצר של עיסה דלילה יותר יוצר לחם בעל מרקם עם חללים גדולים, ובסופו של דבר, בשל האחוז הגבוה של המים, הסיכון להתפתחות עובש הוא גבוה יותר.

שלב לישת העיסה הוא משמעותי ביותר, ועשוי לקבוע את איכותו של המוצר הסופי. בבית המקדש המנחות היו "נילושות בפושרין, ומשמרן שלא יחמיצו"<sup>26</sup>. מים פושרים מגבירים את פעילות השמרים הגורמים לתסיסה והחמצה. יחד עם זאת, לישת הבצק בפושרין עשויה להקטין את זמן הלישה ולסייע בקבלת בצק בעל אלסטיות גבוהה יותר, דבר היכול לסייע בתהליך הרידוד. כיום ממליצים שהמים שבהם לשים את העיסה יהיו צוננים ('מים שלנו') ולא חמים<sup>27</sup>, לא רק בשל חשש האצת תהליך החימוץ, אלא משום שבלישה מהירה טמפרטורת הבצק עולה, ובשיעור של למעלה מ-40-45 מעלות עשוי החום לפגום ברשת הגלוטנית של הבצק<sup>28</sup>.

לישה מהירה במלוש מכני או באופן ידני בידי צוות מיומן ביותר עשוי להביא את העיסה ליצירת רשת גלוטנית גמישה (ברמת אלסטיות גבוהה) ואופיטמלית לאחר כ-15 דקות בסולת של חיטת הלחם (חיטה קשה), ולאחר 35-40 דקות לפחות בסולת דורום. הלישה הממושכת בסולת דורום נדרשת בשל ספיחת מים איטית. כמו כן רמת התפיחה היא יחסית נמוכה (בשל מבנה 'גלוטן קצר'). לאחר לישה מכנית, יש לעבד מעט את הבצק ביד, לכדרר אותו, עד לקבלת מרקם בצק אחיד. ניתן לבדוק את טיב הלישה באמצעות מתיחת דגימה של בצק: קבלת קרום דק, כמעט שקוף, בעל מרקם גמיש, אחיד וללא קרעים – מעיד שהעיסה טובה. מהניסויים עולה שמשך תהליך הכנת העיסה מתחילתו ועד הכנסתו לתנור ארוך יותר מ-18 דקות, שיעור מהלך "מיל" (על פי התלמוד הבבלי והפסיקה ההלכתית המקובלת כיום); לאחריו הבצק גם ללא תוספת שאור יוצא מהגדרת "מצה" ועובר תהליך חימוץ<sup>29</sup>. לכן נראה ששיעור תהליך החימוץ שבו נהגו בבית המקדש היה ארוך יותר, כשיטת הירושלמי שמדובר על שיעור מהלך ארבעה מילים (כשעה ורבע)<sup>30</sup>. לחילופין אפשר לומר שאופי לחם הפנים היו "זריזין"<sup>31</sup>, כלומר מיומנים בלישה מהירה - או ליתר דיוק בלישה אינטנסיבית ורציפה, דבר

<sup>26</sup> משנה מנחות ה, ב; בבלי פסחים לו, א.

<sup>27</sup> משנה, פסחים ג, ד; בבלי שם מב, א.

<sup>28</sup> לישת בצק בטמפרטורה של מעל 30-35 מעלות היא קריטית כאשר יש בו שמרים, מציאות שקיימת במאפיות מודרניות המשתמשות במלוש מיכני מהיר.

<sup>29</sup> עי' בבלי פסחים מו, א; רמב"ם הלכות חמץ ומצה ה, יג; שו"ע סי' תנט סע' ב.

<sup>30</sup> ירושלמי פסחים ג, ב (ל ע"א).

<sup>31</sup> הלכות מעשה הקרבנות יב, כא. וכן כתב הרב ברוך אפשטיין בתורה תמימה לויקרא פרק ב הערה לג: "והנה בעלמא בעניני עבודות קדשים בעניני זריזות אמרו כהנים זריזין הן, וכאן שינו לומר אנשי פנים זריזין הן, ומתבאר טעם השינוי הזה משום שעד עבודת הקמיצה מותרות כל העבודות להיות בזר, ולכן אמרו כי בכלל

שמאפשר להאריך את משך ההתעסקות בבצק ללא הגבלת זמן, כדברי הרמב"ם: "כל זמן שאדם עוסק בבצק, אפילו כל היום כולו, אינו בא לידי חימוץ"<sup>32</sup>.

כדי לקבל עיסה אחידה וישרה יש לרדד את הבצק במערוך או במרדד תעשייתי (מולדר), ולאחר מכן לחתוך אותו במדויק בהתאם לגודל תבנית האפיה. תהליך הרדידה משפר את ערבוב מרכיבי הבצק והתפיחה. הוא גם מאפשר להניח את הבצק בצורה טובה בתבנית, ובסופו של דבר לקבל לחם בעובי אחיד עם "פנים" ישרות. על מנת שהבצק יאחז היטב בתבנית, בעיקר בחלקים העליונים והזקופים, יש צורך לתמוך את קרנותיו בכיסוי מתכת, לפחות עד לשלב של יצירת קרום הלחם שיאפשר לבצק לעמוד בצורת הלחם הרצויה. את התמיכות של הדפנות ניתן להסיר לאחר עשר דקות אפיה או להותירם עד לסוף האפיה (לא נמצאו הבדלים משמעותיים בניסוי בין שתי האפשרויות האלו). זהו שלב קריטי בקרנות הזקופות של תיבה פרוצה, ופחות מזה בתבנית דמויית ספינה רוקדת שבה זווית הנטיה קטנה יותר.

### תוספי אפיה

ככל המנחות והקרבות שהובאו למקדש לא ניתן להוסיף ללחם הפנים דבש או כל מתיקת פרי<sup>33</sup>. למרות היתרונות של שמן (או מרגרינה) כמסייע בקבלת בצק רך ובהקניית טריות למאפה לאורך זמן - נמנענו במכוון מהוספה זו, הן משום שעל לחם הפנים נאמר שאינו "טעון שמן"<sup>34</sup>, והן כדי להימנע ממחלוקת הקשורה לשימוש במי פירות.

לחם הפנים נאפה כאמור כמצה, כלומר ללא שאור, ויחד עם זאת הוא היה עבה, עד שיעור טפח (8–10 ס"מ לערך). בניסויים של הכנת לחם עבה (בניגוד למצה המודרנית הדקה) מסולת דורום, ללא שמרים וללא כל תוסף תפיחה אחר, התברר שמתקבל מוצר נוקשה ביותר, שכמעט לא ניתן לאוכלו כשאינו טרי לגמרי (דהיינו זמן קצר לאחר אפייתו). תכונה זו קיימת גם בלחם ללא שאור שהוכן מקמח חיטת הלחם, אך הוא משמעותי ביותר בקמח (או סולת) מחיטת דורום, שהוא בתכונותיו הבסיסיות מוגבל יותר בתפיחתו.

לאור תוצאה זו הנחנו שיש להוסיף תוסף התפחה כלשהוא לעיסה. הנחה זו התבססה גם על ניתוח המקורות העתיקים שעסקו באפיית לחם, מהם עולה שנעשה שימוש בנתר (סודה) כאמצעי התפחה חילופי לשאור או בנוסף לו (בדומה לאבקת האפיה בימינו)<sup>35</sup>. הנתר הוגדר בקרב קדמונינו וגם בקרב הכימאים בימינו כמין מלח, ואולי יש לכללו במונח "מלח" הנזכר

---

נחשב מקום פנים העזרה למקום זריזין, מפני שכהנים מצויין שם וישגחו על הזריזות של המתעסקים שם, ואפילו הזרים".

<sup>32</sup> בבלי פסחים מח, ב; רמב"ם הלכות חמץ ומצה ה, יג.

<sup>33</sup> ויקרא ב, יא, ורש"י ואבן עזרא שם.

<sup>34</sup> משנה מנחות ה, ג.

<sup>35</sup> עמר לחם עמ' 76–78.



בתורה בחיוב להוסיפו לכל הקרבנות במקדש<sup>36</sup>. ראוי לציין, שקיימת היום מחלוקת האם מותר להוסיף מלח מאכל למצה; דעת חכמי אשכנז לאסור<sup>37</sup>, בעוד שדעת חכמי ספרד הראשונים להתיר<sup>38</sup>. יהודי תימן (על פי הבנתם את הרמב"ם) נהגו כמנהג הקדמון להוסיף מלח בלישת המצות לכתחילה, והדבר נחשב אף להידור מצוה<sup>39</sup>.

במהלך הניסויים הוספנו סודה ומלח מאכל לסולת, ואכן העיסה שהתקבלה תפחה היטב; בהיעדר חומרי התפחה התקבל כאמור לחם קשה ביותר ובעל מרקם צפוף שאינו אכיל. ניתן לקבל לחם שעבר תהליך התפחה רק עם סודה ובלי מלח, אך הניסויים מוכיחים שלמלח מאכל יש השפעה על ספיחת המים בעיסה ושיפור הגמישות של העיסה. המלח הוא לא גורם ישיר בהתפחה, אך הוא מסייע ליצירת הרשת הגלוטנית הכולאת את הפחמן הדו חמצני המשתחרר מהסודה בשעת חימום הבצק בתנור. כמות הסודה והמלח הרצויים (כל אחד בנפרד) היא כ-1–2 אחוז מכמות הקמח. בהכנת לחם סטנדרטי מדובר בכפית אחת (7-10 גרם) לשני כוסות קמח (חצי ק"ג). בסדרת הניסויים השתמשנו בתוספי אפיה בשיעור של כ-1.5% ביחס לכמות הכוללת של מרכיבי העיסה המרכזיים (סולת ומים). השימוש בסודה מעניקה ללחם טעם לוואי אופייני, ולכן יש להיזהר לא להפריז בכמות של תוספי אפיה אלה. טעם לוואי זה מתפוגג בחלקו לאחר כשבוע. לא נראה שטעם הלוואי הוא גורם מעכב, ובודאי לא כאשר מדובר בלחם שחולק לאכילה בשיעור קטן של כזית<sup>40</sup>. אגב, באף אחד ממקורות חז"ל לא נזכר שבחו של לחם הפנים שהיה טעים במיוחד, ונראה שהכהנים חשקו בו כי היו מחבבים את המצוות, וכן מפני שראו בו סגולה<sup>41</sup>.

ניתן לקבל תפיחה גבוהה יותר של הלחם בשימוש באבקת אפיה המכילה סודיום ביקרבונט (סודה לשתייה). חומר זה מהווה גורם בסיסי, שבתגובה עם גורם חומצי בסביבה מימית הוא

---

<sup>36</sup> ויקרא ב, יג, וכן במו"נ לרמב"ם ג, מו (מהדורת ר"י קאפח עמ' שפב): "וציוה בתדירות המלח על כל קרבנך תקריב מלח".

<sup>37</sup> לסיכום המקורות עי' י' תא-שמע, מנהג אשכנז הקדמון, ירושלים תשנ"ב, עמ' 249–259.

<sup>38</sup> שו"ת הרשב"א ח"א סימן תנה; ר"ן לפסחים (על ה"ר"ף) יב ע"א ד"ה ומדאמרין דהא; אברבנאל לויקרא ב. יותר מאוחר חששו גם פוסקי ספרד לכך, כנראה בהשפעת הפסיקה האשכנזית, עי' שו"ת הרדב"ז ח"ג סי' תקפב; שו"ע או"ח סימן תנה.

<sup>39</sup> עי' מ"ש ר"י קאפח בפירושו לרמב"ם הלכות חמץ ומצה ה, כא הערה לו (עמ' שנח-שנט); הנ"ל, הליכות תימן, ירושלים תשכ"ח, עמ' 21; הערותיו במהדורתו על ספר תשובות ופסקים לראב"ד סימן נא (עמ' קלד): "ואלמלי שאיני כדאי או דוקא משום שאיני כדאי הייתי אומר כי המנהג לאוסרו אינו אלא תימה עצום, היתכן שאיסור חמור כזה לדבריהם בדבר הנהוג יום יום לא יזכר במשנה ולא בתלמוד ולא בדברי גאונים? האין זאת פליאה? אלא נראה שלא נשמע איסור זה אצל תנאים ואמוראים. וכך היה נהוג בתימן מימות משה רבינו ועד עכשיו למלוח גם מצת מצוה בלי שום חשש, ויאכלו עניים ושבעו ויהללו את ה'"; ועי' בשו"ע המקוצר לר"י רצאבי סימן פז ס"ק ח. וע"ע בהרחבה במ"ש הרב צ' ערוסי, "לישת עיסת המצה במלח", מסורה ליוסף ה (בעריכת י' פרחי) נתניה תשס"ח, עמ' 143–152; עמר לחם עמ' 75.

<sup>40</sup> תוספתא סוטה יג, ז; ירושלמי יומא ו, ב (מג ע"ג); בבלי שם לט, א.

<sup>41</sup> עי' ש' רייסקין, "חטיפת מצוות בבית המקדש", מעלין בקודש, יג (תשס"ז), עמ' 103–104.

יוצר תגובה המשחררת גז דו-תחמוצת הפחמן. גז זה הנכלא ברשת הגלוטנית גורם ליצירת בועות בבצק ולתפיחתו. באבקת האפיה המודרנית משתמשים ברכיבים חומציים שונים, כמו סודיום אסיד פירופוספאט, שבסופו של דבר תורמים לנטרול טעמי הלואי של הסודה<sup>42</sup>. במחקר זה ביקשנו להיות קרובים עד כמה שאפשר לאפשרויות המציאותיות שעמדו לפני הקדמונים. בעולם הקדום היו גורמים חומציים שונים שיכלו לשמש כחומר משפר אפיה ביחד עם הסודה וגם לנטרל את טעם הלואי שלה, כחומץ יין וכחומצה טרטריט<sup>43</sup>. שימוש בגורמים חומציים שקיימים במי פירות מסוימים (כמו תפוח) עשויים להיות שנויים במחלוקת לעניין הגדרת מהות חימוצם, ולכן נמנענו מהשימוש בהם. דומה שהתוצאות הטובות ביותר מבחינת התפיחה ומרקם הלחם מתקבלות בשימוש במלח טרטר, בדומה לאלו של אבקת אפיה מודרנית. כמובן שגישתנו אינה פוסלת את האפשרות העתידית להשתמש במוצרים מודרניים שרמת היעילות שבהם עשויה להניב תוצאות טובות ברמת התפחה או בשימור המוצר לאורך זמן, ובכך גם לפתור חלק מהבעיות שבהם התחבטו הקדמונים. בשימוש בשמרים שלב התפיחה מתקיים משלב הכנת העיסה והשהייתה עד להכנסתה לתנור, אז הטמפרטורה הגבוהה שבתנור גורמת לדנטורציה של החלבונים, להשמדת האורגניזמים המשתתפים בתהליך זה ולעצירת התפיחה. לעומת זאת, שלב התפיחה באמצעות רכיבים כימיים כמו סודה נמשך גם במהלך האפיה בתנור.

## האפיה

**א. התנור:** יש לשער שלחם הפנים נאפה בבית המקדש בתנור גדול כדוגמת ה-furnus הרומי, אלא שעשוי היה ממתכת<sup>44</sup>. אין ספק שבית גרמו השתמשו בתנור ייחודי ויעודי

---

<sup>42</sup> כמו כן, מוסיפים כיום עמילן לסודה לשתייה שתפקידו לספוח לחות ולמנוע את הריאקציה הכימית בטרם עורבבו המרכיבים עם מים.

<sup>43</sup> השימוש בחומצה הטרטרית היה ידוע בתקופה הרומית בתהליך ייצור היין, ראה R.J. Forbes, *Studies in Ancient Technology*, III, Leiden 1956, p. 123; C. Singer et al. eds., *A History of Technology*, II, Oxford 1956, pp. 354-355. מלח הטרטר (נקרא גם argol) מתגבש על דפנות כלי היין, ושם הוא נאסף כשהוא בצבע אדום, ולאחר תהליך עיבוד הוא מלבין. ועי' מ"ש ר' חיים ויטאל, קבלה מעשית ואלכימיה, צילום כתב-יד, מכון בן-צבי, מס' 2675, דף מב ע"ב. מלח זה נזכר על ידי ר' אברהם פורטלאונה בספר שלטי הגיבורים פרק עו (מהד' מכון שלמה אומן ומכון ירושלים, תש"ע, עמ' שכה): "וכן עושים גם כן המלח משמרי היין הדבוקים בדופני החביות, נקראו השמרים האלה בלשונם טארטארו, והוא מלח מיבש הנגעים ומנקה אותן, ואם יאכלו מעט ממנו ישלשל הבטן". על הדיון ההלכתי בעניין השימוש במלח שהופק מיין נסך, עי' שו"ת תשב"ץ חלק ג סימן רצא (ועי' בהערות במהד' מכון שלמה אומן ומכון ירושלים, תשס"ז, עמ' רעז-רעט); שו"ע יו"ד, סי' קכג סע' טז.

<sup>44</sup> זבחים צה, ב – צו, א.

שהותאם לצרכים המיוחדים של לחם הפנים<sup>45</sup>. לצורך הניסויים שלנו השתמשנו בתנורי אפיה ביתיים ותעשייתיים רגילים שבהם ניתן לשלוט על רמת הטמפרטורה, ושמאפשרים קבלת תנאי אפיה אחידים (טורבו).

באופן כללי, ניתן לראות הבדל גדול בין איכות הלחם שמתקבלת באפיה בתנור ביתי, ובין איכותו בעקבות אפיה בתנור מקצועי. בתנור ביתי איכות הלחם ירודה יותר; בתנור אפיה מקצועי ויסות הטמפרטורה ופיזור הקיטור מבוקרים ואחידים, ולכן מתקבל לחם בעל תפיחה גבוהה יותר, ומרקם אוורירי יותר.

ב. **תבניות:** הניסיונות הראשונים התבצעו באמצעות תבניות אפיה סטנדרטיות מאלומיניום, קטנות וצרות, אך עדיין לא על פי המפרט האמיתי של לחם הפנים שהיה במקדש. ניתן לפרוס על תבניות כאלו בקלות את הבצק המרודד, והן גמישות דיין בכדי לעצב מהן את הצורות הרצויות של לחם הפנים, בצורה קמורה - או בצורה של תיבה פרוצה. כמו כן, לתבניות אלה מוליכות גבוהה של חום. בשלב שני ערכנו ניסוי בתבנית אפיה מאלומיניום בשיעור המפרט האמיתי, ובשלב השלישי השתמשנו בתבניות פח שיוצרו במיוחד לצורך מחקר זה.

תבניות לחם הפנים נבנו באופן שמאפשר להם להיפתח לכל אורכם למשטח ישר, על מנת שניתן יהיה לפרוס עליהם ביתר קלות את הבצק המרודד. לאורך כל התבנית יש לפרוס בתחילה נייר אפיה, על מנת שניתן יהיה לשחרר בקלות את הלחם לאחר האפיה. כמו כן יש לפרוס נייר אפיה גם באזור הקרנות שנתמכות בלוחות התמיכה. לאחר פריסת הבצק מקפלים את התבניות באמצעות מערכת צירים שנבנתה. בתבנית דמויית תיבה פרוצה הדפנות חבוקות באמצעות מסגרת ששומרת עליהם שלא יפתחו במהלך האפיה. עם הסרת המסגרת לאחר האפיה ניתן לפתוח את התבנית ולהוציא את הלחם מתוכה בקלות. בשל התכווצות הלחם לאחר הקירור בכשני ס"מ יש להגדיל את התבנית בהתאם על מנת לשמור על גודל הלחם כנדרש, על מנת שיתאים למידות שולחן לחם הפנים.

במסגרת המחקר נבחנו אפשרות אפיה נוספת, והיא הכנסת בצק בצמיגויות שונות לתבנית הדומה ל'סיר פלא' בו קיימת תמיכה של הבצק במרכז התבנית, כך שהחלה נאפית הפוך (תחתית החלה נאפית בחלק העליון של התבנית). תוצאות האפיה שהתקבלו בשיטה זו היו פחות טובות, אך לשם קבלות מסקנות ברורות יותר יש לקיים עוד סדרה של ניסויים, ואולי גם לנסות לשפר את מבנה התבנית.

ג. **טמפרטורה:** שקלול כל תוצאות הניסויים מורה שטמפרטורת התנור המומלצת לאפייית לחם הפנים היא 200-210 מעלות, למשך 37 דקות בממוצע. במהלך המחקר נערכו במקביל ניסויי אפיה בתנאי קיטור, אידיוי מים בשלב הראשון של האפיה, ואפיה ללא קיטור. בתנור ביתי הדבר נעשה באמצעות הוספת 50 מ"ל מים לתבנית חמה שהונחה בתחתית התנור

<sup>45</sup> על שיחזור אפשרי עי' עמר לחם עמ' 71-73.

ושגרמה לאידוי המים. היעילות של תהליך זה בתנאים ביתיים מוגבלת יחסית, בעוד שבתנור תעשייתי יש לתהליך הקיטור השפעה דרמטית. השינוי הניכר בעין הוא קבלת לחם בגוון מבריק ומושחם יותר בשימוש בקיטור למשך עד 10 שניות (מעבר לכך התוצאה היא קרום נוקשה ביותר). במקרים אחדים ניכרת גם רמת תפיחה טובה יותר. כמו כן בתנור תעשייתי המאסה הטרמית ואפשרות הולכת החום למאפה טובה יותר, ואינה פוגעת בטמפרטורת הסביבה הנוצרת בתוך התנור.

בשתי השיטות התקבלו סדקים ובקיעים בלחם שנאפה בתבניות צרות, ושהכיל כ-50%-60% מים. רמת הסידוק יורדת בלחם בעל שיעור מים גבוה יותר. ניתן לצמצם את רמת הבקיעים באמצעות יצירה יזומה של חריצי רוחב בחלקו העליון של הלחם לאחר כעשר דקות של אפיה - חריצים אלו מאפשרים שחרור המאמץ של ההתפחה שגרמה ליצירת הבקיעים, אך במקביל הם גם מקטינים את התפיחה. בלחם הפנים בשיעור האמיתי שאפינו כמות הבקיעים בשטח הפנים הרחב היתה מועטת בשל רמת תפיחה נמוכה יותר, והבקיעים התרכזו בחלק התחתון של הכיכר הנושק לתבנית.

בדיקת טיב אפייתו של הלחם והשלמת תהליך האפיה נעשתה באופן מקצועי באמצעות בדיקת הטמפרטורה במרכז הלחם בעזרת מד חום. המוצר נחשב אפוי כאשר מרכזו מגיע לחום של 95 מעלות. ברמת הטמפרטורה נמוכה מזו הבצק בתוך הלחם אינו אפוי דיו, ויש להמשיך באפיה.

### **רדיית הלחם**

ללחם שזה עתה יצא מהתנור דרוש זמן קירור על מנת שיתייצב ויגיע למצבו הסופי. כמו כן, הלחם האפוי בעודו חם עשוי להיות דבוק בדפנותיו לתבנית, והוצאה מהירה שלו עלולה לפגום במוצר: לקרוע את הקרום שלו, ליצור בו סדקים, ולשבור את החיבור לדפנותיו. לכן יש להוציא את הלחם האפוי מהתנור ולקרר אותו בעודו שווה בתבנית לפחות רבע שעה. הצינון נעשה על גבי משטח מרושת או במתקן תלוי באוויר, ולאחר מכן הלחם ניתן להוצאה בקלות. במקרים שבהם הלחם אינו דבוק לדפנות התבנית רצוי להוציאו מהתבנית באופן מיידי ולאוררו. במאפיות גדולות משתמשים כיום במגדל קירור לחם (cooler), מתקן המאפשר זרימת אוויר מסביב לככרות הלחם בחופשיות ובאופן שווה. העברת הלחם מתבנית האפיה לתבנית הקירור ולאחר מכן לשולחן דורשת זהירות ומיומנות, כדי שלא ישבר. בשלב הקירור דרושה תמיכה ללחם כדי לשמור על צורתו ולמנוע התכווצויות (ועיוותים) שעשויות להגיע לשיעור של כ-2.5% (כשני ס"מ מהיקף לחם הפנים שאורכו כ-80 ס"מ). רצוי לבנות לצורך כך תבנית קירור מיוחדת, זהה בצורתה ללחם - אך מחוררת וניתנת לתליה באוויר. נראה אפוא ששלב הרדייה הוא קריטי בכל הקשור לאופן שימור הלחם, מניעת התפתחות עובש והשמירה על טריותו (ראו להלן).

## שימור הלחם וטריותו

כל לחם עובר תהליך התיישנות שמתחיל מיד בתום אפייתו, ומשך זמן ההתיישנות משתנה לפי התנאים השונים. השיטות הפשוטות לשימור לחם כיום הן עטיפה בחומר כמו נייר לשמירת לחותו, או הקפאתו וחימומו לפני האכילה. אולם בלחם הפנים שהיה במקדש לא השתמשו בשיטות אלה, ואת תכונת טריותו ושימורו לאורך זמן ניתן לייחס לגורמים אחרים:

- א. האקלים היבש של ירושלים, והקרירות היחסית שהייתה בתוך המקדש.
- ב. הקפדה על תנאי קירור ואיוורור: כאמור, לאחר תהליך האפיה יש להוציא את הלחם מתוך התבניות ולהניח אותו במקום מאוורר. לעיתים עדיין קיימת לחות בתחתית תבנית האפיה, ועיבוי האדים היוצאים מהלחם האפוי עשוי ליצור תנאים להתפתחות עובש. הלחם חייב להיות כל הזמן (לא רק בשלב הרדייה) חשוף ומאוורר מכל צדדיו, כפי שגם מובא במקורות חז"ל<sup>46</sup>. בכל הניסויים שבהם הוקפד על תנאי איוורור ויבוש אלה, לא התפתחו פטריות עובש על הלחם.
- ג. תכונות הקשורות למרכיבי הלחם: בניסויים שערכנו בהכנת לחם מסולת חיטת הלחם (זן חיטה קשה) בהשוואה לסולת מחיטת הדורום עולה, שקיים יתרון לאחרונה מבחינת משך הטריות. לחם מסולת חיטת הלחם מתייבש ומתקשה מהר יותר (בדרך כלל לאחר שבוע ימים או פחות), בעוד שלחם מסולת דורום שנאפה בתנאים אופטימליים עשוי להשתמר טרי וטוב לאכילה כשבוע וחצי. במונח טריות אנו מתכוונים ללחם שניתן לפרוס אותו יחסית בקלות, לחם השומר על מרקם פריך שניתן לאכילה. כלומר על אף רמת תפיחתו המוגבלת של בצק מסולת דורום, בכל הקשור לטריות המוצר יתרונו גדול ביותר.

## עובי הלחם: עד טפח

שיעור התפיחה שהתקבל בלחם העשוי מסולת דורום (בתוספת סודה ומלח מאכל בלבד) היה בממוצע כ-50% (השיעור המכסימלי שקיבלנו - 100%). התפיחה בסולת במרקם גרגרים דק גבוהה מאשר בסולת עם מרקם גרגרים עבה<sup>47</sup>. אולם גם שימוש בתוספי אפיה, ערבוב עם סולת של חיטת הלחם וכן שימוש בלעדי בסולת של חיטת הלחם<sup>48</sup> מעניקים נפח תפיחה מוגבל בהשוואה לתוצאה הרצויה.

---

<sup>46</sup> למשל העברת הלחם לתבנית אחרת (מנחות צד, א) ואח"כ הנחתו על שולחן שיש ולא של זהב "מפני שהוא מרתיח" (תמיד לא, ב). האיוורור נעשה גם בעזרת הקנים שהפרידו בין החלות (מנחות צו, א), ולפי שיטת רבי מאיר בסידור החלות על השולחן היה רווח בין שתי המערכות "כדי שתהא הרוח מנשבת ביניהן" (משנה מנחות יא, ה; בבלי שם צו, א וברש"י ד"ה וטפחיים ריח באמצע).

<sup>47</sup> אולם בסופו של דבר שימוש בסולת עם גרגרים גסים יוצרת לחם יותר אוורירי ופריך.

<sup>48</sup> לחם מסולת של חיטה רכה שומר על פחות טריות.

כמות הסולת שנדרשה לצורך אפיית לחם הפנים מזכרה בתורה ובספרות חז"ל (ויקרא כד ה; משנה מנחות ו, ו), ועל פי החישובים המקובלים (לפי שיטת הרמב"ם ור' חיים נאה) מוערכת בכ-3.5-4 ק"ג לכל חלה. **מהניסויים עולה ששימוש בכמות זו עם חומרי התפחה עשויה לייצור בצק בעובי אחיד בשיעור מכסימלי של 2-2.5 ס"מ, ולאחר האפיה לחם בעובי של לא יותר מ 4 ס"מ, כמחצית מהעובי הדרוש שהוא טפח (8 ס"מ)!** ניתן כמובן להכפיל את כמות הסולת ולקבל את העובי המתאים, אך בכך אנו חורגים מהנתונים המפורשים שנאמרו בתורה ובחז"ל.

למעשה כבר הרלב"ג ואחרים שמו לב שקיימת בעייתיות בין היחס של נפח חומרי הגלם ובין הלחם שאנו מבקשים לקבל<sup>49</sup>. כלומר, בהנחה שמידות הלחם הם עשרה טפחים על חמישה טפחים ובעובי של טפח, הרי שלפי שיטת ר' חיים נאה כפולת המידות הללו יוצרת נפח של 32,000 סמ"ק (=32 ליטר); אולם חישוב שיעור חומרי הגלם מגיע לכ-8,000 סמ"ק בלבד: 4 ק"ג סולת הם 5000 סמ"ק + 2.2 ליטר מים וחומרי התפחה. פירוש הדבר שנפח הלחם צריך להגיע לנפח הגדול פי ארבע מנפח חומרי הגלם, נתון שאינו מסתבר כלל. לכן הרלב"ג פירש שרק עובי הדפנות היה טפח, אך עובי גוף הלחם היה אצבע. החישוב זה מבוסס על ההנחה שלא הוסיפו לבצק חומרי התפחה, ועל חוסר האחידות שמתקבל בנפח התפיחה בכל חלקי החלה. וז"ל הרלב"ג (שם):

ואולם עובי אלו החלות לא הוגבל, כי כבר יתחלף לפי קושי הבצק ורכותו. ולפי דעתי היה עוביו פחות מאצבע, וזה יתבאר משיעור העישרון... כשהונח שיעור הבצק כשיעור הסולת אשר ממנו נעשה. והוא מבואר שהבצק כשיהיה מצה לא יהיה נוסף כמותו על כמות הקמח, ואם היה שיהיה נוסף - הנה הוא מעט. אבל יראה בחוש שכמות הבצק הזה הוא פחות מכמות הקמח, ולזה לא יתכן עובי אלו החלות כי אם פחות מאצבע. ולזאת הסיבה תמהנו על הרב רבנו משה במה שפירש וקרנותיו שבע [אצבעות] - שעובי החלה היה שבע אצבעות... ולזה הוא מבואר שהרצון בקרנותיו הוא כמו שפירשנו אנחנו...

סוגיה דומה של אי התאמה בין השיעורים של חז"ל למציאות קיימת גם בענין משקל הכפורת: "ועשית כפורת זהב טהור אמתים ונחצי ארקה ואמה ונחצי רחבה" (שמות כה, יז; לז, ו). התורה אינה מציינת את עוביה, אך חז"ל הסיקו שעוביה טפח (סוכה ה, א). לפי החישוב המינימלי ביותר מדובר במשקל של למעלה מטון (ולפי זה משקל הארון ותכולתו היה כ-2.5 טון), באופן

<sup>49</sup> רלב"ג לשמות כה, ל וכו' מ להלכות תמידין ומוספין ה, ט, ועיי"ש בשיטת החישוב שלהם.

שארבעה כהנים בודאי לא יכלו לשאתו<sup>50</sup>. התשב"ץ הציע פתרון דומה לענין עובי הכפורת ועובי לחם<sup>51</sup>:

ובענין הכפורת טפח נוכל לתקן כי לא היה זה העובי אלא בדפנות, אבל כל הכפורת היתה דקה... על כן פירש רש"י ז"ל 'עובי דפנותיו טפח', כי הלחם היה דק כולו, אבל בדפנותיו היה עוביו טפח. וכן נוכל לומר שהיתה הכפורת עובי דפנותיה טפח.

הניסויים מאשרים שקשה לקבל רמת תפיחה אחידה לחלוטין. אשר לעובי הלחם, אפשר כמובן לתלות את השגת העובי החריג במיומנות של בית גרמו<sup>52</sup>, אבל בסופו של דבר גם מיומנות מקצועית ככל שתהיה מפותחת - מוגבלת למציאות הטבעית. גם חז"ל לא תלו נקודה זו לא במיומנותם של בית גרמו וגם לא במעשה הניסים שהיה בלחם הפנים. ניתן גם לאמץ את הפתרון של אפיית לחם עם דפנות עבים וגוף מרכזי שטוח ודק. דבר זה מתאפשר באמצעות תבנית הפוכה (כמו סיר פלא), והיא לעיתים יוצרת לחם עם סדקים בחלק הקעור (הנראה) של הלחם (ועל כך אכן ניתן להתגבר באמצעות מיומנות אפיה ובקרת לחות בתחילת האפיה). אולם דומה, שאין להוציא מכלל אפשרות שלכתחילה עובי הבצק המרודד היה בעובי אחיד, וכדברי הרלב"ג לא הייתה התנייה לכך שהלחם צריך להיות בעובי של טפח, דבר שלפי עניות דעתנו אינו אפשרי. לכן צריך לדייק כדברי הירושלמי שמדובר בשיעור "עד" טפח - הוא למעשה השיעור המירבי ביותר שמותר לאפות מצה: יוצאין במצה עבה עד טפח כלחם הפנים<sup>53</sup>.

### צורת לחם הפנים

במסגרת המחקר הכנו לחם בשתי צורות, בהתאם לדעות השונות בתלמוד: כמין תיבה פרוצה וכמין ספינה רוקדת<sup>54</sup>. במהלך הניסויים הסתבר שקיימים הבדלים אחדים בין השיטות, שיופרטו בטבלה הבאה, אם כי אין הבדל מהותי במרקם הלחם ובמידת טריותו. בסופו של דבר נראה להעדיף את שיטת התיבה הפרוצה, בשל חוזקה ויציבותה הטובים יותר. נראה שזו הסיבה למעבר משיטת הספינה הרוקדת בימי החשמונאים (על פי המטבעות העתיקים) לשיטה השניה בשלהי בית שני. בשני המקרים מהווה אזור החיבור בין חלקי הלחם נקודת חולשה, שעלולה לגרום לשבירת הלחם. ניתן לחזק את הבסיס של 'ספינה

<sup>50</sup> על סוגיה זו ע' בהרחבה במ"ש א' כהן בספר 'קמ"ח כלי המשכן', תל אביב תשס"ח, עמ' 142-144.

<sup>51</sup> שו"ת תשב"ץ ח"ג סימן ע (מהד' מכון שלמה אומן ומכון ירושלים, תשס"ז, עמ' צא). וכן ע' שם ח"א סימן קלד (המהדורה הנ"ל, ירושלים תשנ"ח, עמ' רפט-רצא, ובהע' שם).

<sup>52</sup> כך מבאר הר"י קאפח בפירושו להלכות תמידין ומוספין ה, ט (הערה יב, עמ' סו).

<sup>53</sup> ירושלמי פסחים ב, ה (כט ע"ב); בבלי שם לז, א.

<sup>54</sup> מנחות צד, ב.

רוקדת' באמצעות בניית תבנית עם בסיס קעור ולא מזוות באופן חד, וכפי שנראה במטבעות העתיקים.

ספינה רוקדת	תיבה פרוצה
פריסת הבצק יחסית נוחה, ואינה דורשת תמיכה מיוחדת	הבצק המרודד גולש, ומחייב לוחות תמיכה
הבסיס החד העשוי כזווית נשבר בקלות	פחות שביר בבסיס הדפנות
בסיס צר שמחייב מתקן מיוחד להעמדה כבר משלב רדיית הלחם ועד להעמדה על השולחן. הנחת החלות זו על גבי זה בשבת עלולה לשבור אותן. התעוותות החלה ניכרת יותר	צורה בעלת מבנה רחב יציב ונוח יותר להעמדה על השולחן (חלה תחתונה) וגם להעמדת החלות זו על גבי זו

כאמור לאחר אפיית הלחם והתקררותו עשויים לחול שינויים בצורת הלחם בשל התכווצותו, תופעה שעלולה להתהוות בעיקר בחלקים הדקים יותר. יתכן שזה ההסבר לחוסר האחידות בגודל ובצורת ככרות הלחם במטבעות העתיקים. בשני המקרים לאחר כשבוע מתחילים להיות ניכרים סימני היובש של הלחם, הבאים לידי ביטוי בהתקשות המרקם ובהתעוותות גדולה יותר של הכיכר. זהו אפוא תחום הזמן הסביר לשמירת טריות הלחם, ולכן הוחלף בכל שבוע. בכיכרות שבהם הדפנות היו עבות והבסיס היה דק העיוות והנטייה של הדפנות היו פחותות, אך הבסיס הדק קיבל צורה מעט קמורה.

לפי שיטת רש"י בכל אחת מהדפנות היו מוסיפים "קרניים", בליטות העשויות מבצק<sup>55</sup>. זה דורש יצירת תבנית מורכבת, ומבחינה טכנולוגית קשה להעביר את החלה (בכל אחד מהשלבים) מתבנית לתבנית.

### מתכון אפשרי ונתוני אפיה

להלן מפורט המתכון המומלץ להכנת ככר אחד של לחם הפנים, לפי שיעורי ר' חיים נאה. יש להקפיד על כל הדגשים וההמלצות שהבאנו לכל אחד משלבי הכנת הלחם:

א. רכיבים:

4 ק"ג סולת חיטת הדורום

2.4 ליטר מים (60%)

95 גרם סודה

<sup>55</sup> רש"י למנחות צו, א ד"ה וקרנותיה. אולם בתיאור המילולי ובאיור שמובאים בדברי רש"י שם צד, ב ד"ה 'כמין תיבה פרוצה' הקרניים הללו לא קיימות.



95 גרם מלח

140 גרם מלח טרטור

ב. משך לישה מינימלי: 40 דקות

ג. אפיה: בתנור טורבו עם קיטור (לא יותר מ-10 שניות) בטמפרטורה של 200 מעלות למשך 35–37 דקות.

ד. קירור ראשוני בתבנית אפיה: 20 דקות

ה. קירור ואיוורור בתבנית קירור

פחת אפיה בלחם הפנים בשיעור אמיתי העשוי מסולת דורום בינוני הוא כ-15% בממוצע, וא"כ משקל כל חלה הוא כ-5.5 ק"ג.

### סיכום

מאמר זה עסק בתוצאות מחקר מעשי של אפיית לחם הפנים שהיה במקדש, החל משלב בחירת מיני החיטה המתאימים להכנת לחם זה, טחינתם לסולת נקיה, אופן הכנת העיסה, אפיית הלחם, רדייתו ושימורו לאורך זמן. הניסיונות מראים שקיימים כמה שלבים משמעותיים ביצירת לחם איכותי, והיעדר תנאים אופטימליים של כל אחד מהשלבים עשוי לפגום באיכותו. כך למשל, המחקר הראה שלחם העשוי מסולת חיטת הדורום (מין החיטה השכיח בתקופת המשנה) שעברה הפרדה וניפוי אופטימלי של המעטפת (סובין) שומר על טריות גבוהה מאשר חיטת הלחם הרגילה, ושמירת טריות הלחם לאחר אפייתו מותנית בתנאי קירור ואיוורור הולמים, כפי שעולה ממקורות חז"ל. שלב רידוד הבצק וכן שלב הרדייה מהתנור הם שלבים קריטיים בכל הקשור לשמירת צורתו של הלחם. עוביו של לחם הפנים היה מוגבל ("עד טפח"), ולאורך כל תקופת פעילות בית המקדש אפו כנראה צורות שונות של לחם הפנים, והשתמשו בטכנולוגיות אפיה מגוונות.

היעדר נתונים מדויקים לגבי האמצעים והתנאים שבהם נאפה לחם הפנים במקדש אינו מאפשר לנו לשחזר את האפיה במדויק, אלא רק להציע אפשרויות פרשנות סבירות. אין ספק שהידע העשיר וניסיון רב השנים של 'בית גרמו' אותו שמרו כסוד מקצועי הביאו לתוצאות מוצלחות יותר. מכל מקום, עדיין דרושה עבודת מחקר מעשית רבה שתבחן שיטות אפיה וחומרים נוספים, כדי לשפר את המוצר המתקבל.

אחת המסקנות העיקריות של המחקר היא שיש להכשיר צוות עובדים מיומן בעלי "חוש" בלישת בצק ואפיית לחם. על מנת להימנע מחימוץ, העבודה חייבת להתבצע על ידי צוות של שלושה-ארבעה אנשים זריזים, שיתעסקו בעיסה באופן אינטנסיבי ומתמיד גם בין השלבים השונים, כלומר בין הלישה לרדידה, ובין הרדידה לפרישת הבצק על התבניות והעברתן באופן מיידי לתנור. כמו כן, יש להקים מאפיה יעודית עם כל הכלים והאמצעים הנדרשים, ובכלל זה שיפור מערכת התבניות שבנינו ומתקני קירור ותמיכה.

במחקר זה לא עסקנו כמובן בכל מכלול ההיבטים הטכנולוגיים הקשורים באפיית הלחם, והוא הוגבל לשיטות ולחומרים שהיו מקובלים בעת העתיקה. כיום, באמצעות טכנולוגיות מתקדמות, ניתן לשפר כמה תהליכים, כמו רמת ההתפחה גבוהה יותר והארכת משך טריות הלחם. מובן שלא תהיה שום מניעה להשתמש בבית המקדש בטכנולוגיות חדשות כדי להגיע באופן מיטבי לאותן תוצאות; אפיית לחם הפנים על פי אמות המידה ההלכתיות הנהוגות היום ובאמצעי הטכנולוגיה החדשים תדרוש מערכת פיקוח קפדנית שתלווה את כל שלבי הכנתו, החל מבחירת החיטה ושמירתה מעת הקציר, קבלת גרעיני חיטה שלא עברו לתיתה, בדיקת איכות טחינת הסולת וניקיונה מחרקים, הימנעות מחשש חימוץ במהלך הכנת העיסה, ניקיון יסודי של התבניות משאריות בצק ועוד.

ויהי רצון שנזכה לקיום הפסוק (מלאכי ג, ד): "וְעָרְבָה לָהּ מִנְחַת יְהוּדָה וִירוּשָׁלַם כִּימֵי עוֹלָם וְכִשְׁנַיִם קֶדְמֹנִית".

'במתי מעט, כמה שנאמר בשבעים נפש ירדו אבותיך מצרימה'.  
וקשה, מה בא כאן לאשמועין שהיו מעט, הלא בהדיא כתיב בפרשת ויגש שלא היו [אלא] רק שבעים נפש! אלא בכאן אמר **שהטעם שזכו להריבוי הוא מכח שהיו מועטים**, ועל דרך 'לא מרבכם מכל העמים חשק ה' בכם ויבחר בכם כי אתם המעט', רצה לומר **רק מכח שאתם ממועטים עצמכם זה גרם שמהמעט נעשה ריבוי**. והמעט רומז על הריבוי - כי היו שבעים נפש, וכל אחד מהם שקול כאומה כי כן יש שבעים אומות. (של"ה מסכת פסחים, מצה שמורה אות קפז)