

סימן ו

מהות החימוץ

א. הקושי בהגדרת מהות החימוץ

הצורך בהבנת ההגדרה של מהות החימוץ

בימינו התחדשו מוצרים שונים ודרכי אפייה שונות שלא היו קיימים בימים עברו, שמזיקים לדמות מילתא למילתא מסוגיות והלכות ידועות וברורות בגמרא ובראשונים. לשם כך, יש צורך להבין את המהות העצמית של החימוץ המוזכר במקורות, ולבחון האם היא קיימת גם במציאות המחודשת, והאם אכן אפשר לדמות את המציאות המחודשת למקורות אלה¹.

התהליכים המתרחשים כשמערבים מים עם קמח

גרעין החיטה מורכב משני חלקים עיקריים: האחד הוא העמילן, והשני הוא הגלוטן². העמילן, המהווה כ-75% מהגרעין, הוא חומר רב סוכרי שמתפרק ליחידות קטנות של חד סוכריים (גלוקוזה) בתהליך שיתבאר בסמוך. הגלוטן המהווה כ-10% מהגרעין³, הוא חלק מחלבון החיטה המצוי אך ורק בחמשת מיני הדגן. כאשר מוסיפים מים לקמח, מתחוללים שני תהליכים הקשורים זה לזה: האחד – פירוק העמילן לחד סוכריים. פירוק זה נעשה על ידי אנזימים (חומרים המעוררים ומזרזים פעולות כימיות שונות) שקיימים בעמילן. השני – פטריות המצויות בקמח אוכלות את החד סוכריים הללו ומפרישות פחמן דו חמצני שהוא גז, וכן מולקולות של כוהל

1. תיאורי המציאות הביוכימית דלהלן מבוססים על דברי מר מנחם אקרמן, מהנדס מומחה לתעשיית מזון, ועל דברי הכימאי הרב ד"ר אליהו ליכט.
2. יש עוד כמה מרכיבים שאינם חשובים לנידון דידן. הגדול שבהם הוא המים, שמהווים 12-14 אחוזים מהגרעין.
3. האחוז הזה משתנה והוא תלוי בסוג החיטה, בסוג הטחינה ובמוצרי הטחינה: קמח לבן או מלא וכו' (בקמח מלא יש אחוז גבוה יותר).

שמתנדפות באויר. זהו תהליך של תסיסה, והוא מקנה לעיסה טעם וריח חמוצים⁴. פטריות אלה מצויות במספר מועט יחסית באופן טבעי בקמח, וכן קיימות פטריות שמצויות באויר ונקלטות בקמח. ואולם אפשר להכניס את הפטריות האלה לקמח כשהן בריבוי ובריכוז גדול, ואלו הם שמרי האפייה, ואפשר לייצר ולגדל אותן על ידי בצק, וזהו השאור. פטריות אלה מתעוררות לפעולה רק כשמכניסים את המים לקמח.

התהליך המתרחש בזמן הלישה והתפיחה

כאשר לשים את הבצק מתחולל תהליך נוסף. הגלוטן הנ"ל מורכב מארבעה חלבונים. העיקריים שבהם הם הגליאדין והגלוטנין, היוצרים שרשראות ארוכות וסליליות (ספירליות), וקשרים בין השרשראות. כאשר לשים את הבצק מתחילים הגלוטנין והגליאדין להתחבר וליצור שרשראות כאלה. הן מסתבכות ומשתרגות זו בזו, ויוצרות רשת בעלת יכולת מתיחה והתכווצות (אלסטיות). רשת זו מונעת מגז הפחמן הדו חמצני המשתחרר על ידי הפטריות להתנדף אל האויר, והגז נכלא תחת הרשת הזאת. כל עוד ממשיכים ללוש, הרשת אינה פרושה בקביעות וביציבות וכמעטפת שלמה, ואינה חוסמת את הגז, והוא יכול להשתחרר ולהתנדף. אם לא לשים את הבצק כדבעי, הרשת אינה נפרשת כראוי, והגז יכול להשתחרר ולהתנדף גם אחרי שמפסיקים ללוש. כאשר לשים כראוי ולאחר מכן מפסיקים ללוש, הרשת פרושה בקביעות וביציבות וכמעטפת שלמה, ואז הגז המשתחרר נכלא היטב בעיסה והבצק הולך ותופח. כמות החד סוכריים הולכת ומתמעטת על ידי אכילת השמרים. היא מגיעה לשלב שבו אין בה כדי לאפשר לשמרים להמשיך ולאכול, והתפיחה נפסקת.

קשיים הקיימים אם נוקטים שהחימוץ הוא תהליך התסיסה

השאלה הנשאלת היא מה מכל התהליכים הנ"ל הוא ההחמצה שאסרה התורה. ניתן היה לומר שתהליך החימוץ הוא תהליך התסיסה, אך ישנם כמה קשיים בדבר. ראשית, נאמר בגמרא (פסחים מח ע"ב): "כל זמן שעוסקות בבצק אינו בא לידי חימוץ", ע"כ. וכן מבואר ברמב"ם (הל' חמץ ומצה פ"ה ה"ג): "כל זמן שאדם עוסק בבצק, אפילו כל היום כולו, אינו בא לידי חימוץ", עכ"ל. והרי תהליך התסיסה ממשיך גם כאשר

4. פחות מאחוז מהתוצרים של פירוק הסוכר (שהעיקריים שבהם הם הפחמן דו חמצני והכוהל הנ"ל) היא חומצה אצטית או חומצה לקטית, שגורמת לחומציות העיסה.

האדם ממשיך ללוש, ואם כן לא מובן מדוע הבצק אינו בא לידי חימוץ. שנית, נאמר בגמרא (שם לט ע"ב): "קמח שנפל לתוכו דלף, אפילו כל היום כולו, אינו בא לידי חימוץ. אמר רב פפא: והוא דעביד טיף להדי טיף", ע"כ. וכן כתב הרמב"ם (שם ה"י) וז"ל: "דגן שנפל עליו דלף – כל זמן שהוא טורד טיפה אחר טיפה, אפילו כל היום כולו, אינו בא לידי חימוץ; אבל כשפוסק, אם נשתהה כשיעור הרי זה אסור", עכ"ל. וגם כאן לא ברור מדוע אין בזה חימוץ, הרי תהליך התסיסה ממשיך כל הזמן. שלישית, נאמר בגמרא (שם לה ע"א): "אמר רבי שמעון בן לקיש, וכן תנא דבי רבי ישמעאל, וכן תנא דבי רבי אליעזר בן יעקב: אמר קרא (דברים טז, א): 'לא תאכל עליו חמץ שבעת ימים תאכל עליו מצות'; דברים הבאים לידי חימוץ אדם יוצא בהן ידי חובתו במצה, יצאו אלו⁵ שאין באין לידי חימוץ אלא לידי סירחון", ע"כ. וכן כתב הרמב"ם (שם ה"א): "אין אסור משום חמץ בפסח אלא חמשת מיני הדגן בלבד, והם שני מיני החיטים שהן החיטה והכוסמת, ושלושת מיני השעורים שהן השעורה ושיבולת שועל והשיפון. אבל הקטניות, כגון אורז ודוחן ופולין ועדשים וכיוצא בהן, אין בהן משום חמץ; אלא אפילו לש קמח אורז וכיוצא בו ברותחין וכיסהו בבגדים עד שנתפח כמו בצק שהחמיץ, הרי זה מותר באכילה; שאין זה חימוץ אלא סירחון", עכ"ל. ולכאורה ישנם מיני מאכל רבים שבהם מתקיים תהליך התסיסה, ומדוע לא נאסרו. דהא מבואר שהקביעה שאיסור חמץ חל רק על חמשת מיני דגן אינה קביעה בלתי מותנית, כהלכות שונות אחרות שקיבלנו מסיני אף בלי טעם ידוע, אלא היא מנומקת בכך שרק בחמשת מיני דגן יש חימוץ ואילו בקטניות ובמאכלים אחרים אין זה חימוץ אלא סירחון. ואם נאמר שהחימוץ הוא עצם התסיסה, הרי היה אפשר להחיל את דין החימוץ על כל דבר שיש בו תסיסה. ולכאורה גם היין הוא תוצר של תסיסה. ולא רק שאין בו איסור בפסח, אלא אף מצוה לשתותו. וגם האורז והדוחן עשויים לתסוס. ומדוע אין תסיסתם נחשבת חימוץ אלא סירחון.

קשיים הקיימים אם נוקטים שהחימוץ הוא התפיחה

ומדברי הרמב"ם הללו לכאורה יש גם ללמוד שאין אפשרות לראות את התפיחה כהחמצה. שהרי הוא כותב להדיא שגם האורז תופח, ואף על פי כן אין הדבר מוגדר כחימוץ אלא כסירחון. וכן נראה לכאורה שיש ללמוד מדברי המשנה (מו ע"א): "בצק החרש, אם יש כיוצא בו שהחמיץ, הרי זה אסור". ופירש רש"י (ד"ה בצק החרש) וז"ל: "בצק החרש, שאין ניכר אם החמיץ אם לא, שמשונה הוא כחרש

5. אורז ודוחן.

הזה שיש לו אזנים ואינו ניכר אם שומע אם לאו, דאין אדם עומד על ברורו ועל דעתו. לישנא אחרינא: בצק החרש, קשה כחרש ואינו ניכר שהחמיץ, ר"ל הכסיפו פניו, ואין סידוק לסימן החימוץ, עכ"ל. ומוכח שתיתכן מציאות שבה לא יהיה ניכר אם הפת היא חמץ אם לאו. ואם תפיחה היא ההגדרה של החמצה, היה אפשר לראות אם הפת תפוחה אם לאו. וכן מוכח לכאורה מדברי הגמרא (ז' ע"א): "אמר רבה בר רב הונא אמר רב: הפת שעטיפשה, כיון שרבתה מצה מותרת. היכי דמי, אילימא דידע בה דחמץ היא, כי רבתה מצה מאי הוי, אלא דלא ידעינן בה אי חמץ הוא אי מצה הוא" וכו', ע"כ. ומבואר שייתכן שתהיה פת ולא נדע אם היא חמץ אם לאו. וגם מכאן מוכח לכאורה שאין צורך שהפת תהיה תפוחה דווקא, דאחרת היה אפשר לראות אם היא תפוחה אם לאו. ומוכח לכאורה שיתכן שהיא לא תיראה כתפוחה ובכל זאת היא תוגדר כחמץ.

ב. אפשרות להגדיר את החימוץ כביטול התנגדות המתיחה

שיטה שנוקטת שהחימוץ הוא ביטול התנגדות המתיחה של הגלוטן

מהסיבות הנ"ל ומסיבות נוספות שיובאו להלן, כתב בקונטרס "מחמצת שאסרה תורה מהי?"⁶ שהחימוץ הוא ביטול התנגדות המתיחה של הגלוטן. דהיינו, הגלוטן במהלך הלישה מפתח יותר ויותר תכונה של התנגדות מתיחה (אלסטיות). משמעות ההתנגדות הזו היא שכאשר מותחים את הבצק ומרפים הוא חוזר למצבו שלפני המתיחה (בדומה לקפיץ), וכך הרשת שהגלוטן יוצר היא טובה ויעילה דיה. בשלב הזה גם קשה יותר ללוש כיון שהבצק קשיח יותר. ואולם כשמניחים את העיסה בלי ללוש אותה, מתבטלת התנגדות המתיחה, ונוצרת האפשרות למתוח את הגלוטן ללא התנגדות, דהיינו שלאחר המתיחה הבצק אינו חוזר למצב שלפני המתיחה, אלא הוא נשאר כפי המתיחה שהיתה. גם הלישה נעשית קלה יותר כיון שהבצק נעשה רך יותר. ולדברי בעל הקונטרס, ביטול ההתנגדות הזו הוא החימוץ. כל עוד היתה התנגדות המתיחה של הבצק בתוקפה, הגלוטן לא איפשר תפיחה משמעותית. בשלב הזה, שבו מופיעים הסדקים על פני הבצק, מתגלה שהגלוטן איבד את האלסטיות שבו, וכבר אין בו כוח לכלוא את התסיסה שבתוכו, ולכן פני הבצק מתחילים להיסדק. סימן זה מורה על כך שהתקיים תהליך החימוץ.

6. מאת הרב מנחם מנדל אייזנברג, ירושלים תשס"ה; דבריו נדפסו גם בקובץ תחומין (כרך כו, עמ' 133-123) תחת הכותרת "החששות במצות מכונה של ימינו".

יישוב הקשיים הנ"ל לפי השיטה הזאת

בכך מתיישבים הקשיים הנ"ל. מובן מדוע העיסוק בבצק והמשך לישתו מונעים את החימוץ. כל עוד הגלוטן ממשיך בתנועה ומתבצעת בו הלישה, הוא שומר על התנגדות המתיחה שלו. מובן גם מדוע הטפטוף הקבוע על הבצק מונע את החמצתו, כי עדיין הגלוטן שומר על התנועה שלו וכך הוא שומר על התנגדות המתיחה שלו. ובכך מובן גם מדוע דווקא בחמשת מיני דגן יש חימוץ. אמנם תסיסה יש בקטניות ובמאכלים שונים, אבל הגלוטן שייך רק בחמשת המינים, ולכן רק בהם יש מציאות של חימוץ. ובכך מובן שאין צורך שהפת תיראה תפוחה, דגם בלי שהיא תהיה תפוחה, היא יכולה להיות חמץ.

קשיים בשיטה זו

ואולם נראה שגם כאפשרות זו אי אפשר לומר. ראשית, מבואר בתורה ובחז"ל שהשאור הוא גורם מרכזי בחימוץ. התורה מזכירה את השאור במצוה של ההשבתה (שמות יב, טו): "אך ביום הראשון תשביתו שאר מבתים", וכן באיסורי בל יראה ובל ימצא (שם, יט): "שבעת ימים שאר לא ימצא בבתיכם כי כל אכל מחמצת ונכרתה הנפש ההוא מעדת ישראל", וכן (שם יג, ז): "ולא יראה לך חמץ ולא יראה לך שאר בכל גבלך", וכן (דברים טז, ד): "ולא יראה לך שאר בכל גבלך שבעת ימים", ע"כ. והגמרא (פסחים מה ע"ב וע"ז סח ע"א) אומרת על עיסה שיש בה שאור או פת שעטיפה שהיא ראויה לחמץ בה עיסות אחרות. ומוכח שהשאור הוא זה שפועל את ההחמצה. והראשונים (תוס' פסחים כח ע"ב ד"ה מחמת, תוס' הר"ש שם ד"ה אין, תוס' הרא"ש שם ד"ה נתחמץ, ח"י הר"ן שם ד"ה חמוצו, תוס' רבינו פרץ שם ד"ה אין) גם הוכיחו מהמשנה (מנחות נב ע"ב) שהחמצה על ידי שאור חמורה יותר מהחמצה על ידי העיסה עצמה. ומוכח שלשאור יש תפקיד מרכזי בהחמצה. וכן היא לשון הרמב"ם (הל' חמ"מ פ"א ה"ב): "ואיסור החמץ ואיסור השאור שבו מחמצין, אחד הוא", עכ"ל. הרי שהשאור הוא זה שמחמצים בו, ופשוט. ואם נאמר שתהליך החימוץ אינו קשור לתסיסה אלא רק לתהליך שעובר הגלוטן, לא מובן מדוע השאור מהווה גורם משמעותי בתהליך החימוץ, ומדוע יש לאסור אותו אפילו שהוא עצמו אינו ראוי לאכילה. הרי כל עניינו של השאור הוא בהתססת העיסה, ואין לו קשר לתהליך של ביטול התנגדות המתיחה.

שנית, גם המושגים חימוץ ומחמצת אינם מובנים אם מדובר דווקא על הגלוטן. הרי ביטול התנגדות המתיחה אינו קשור כלל לחמיצות כלשהי. לעומת זאת

אם מדובר על ההתססה מובן שיש כאן תהליך של חימוץ והתחמצות, כי השמרים הללו יוצרים טעם וריח שיש בהם חמיצות.

שלישית, אם לא מערבים שמרים אלא לשים אך ורק עיסת מצה, ומניחים אותה לזמן של כעשרים דקות ויותר, לא ניכר עדיין ביטול להתנגדות המתיחה. ומלבד זאת, בהרבה מסוגי הקמח לא מתבטלת התנגדות המתיחה גם לאחר זמן רב, כפי שניתן היום למדוד ולדעת את ערכי התנגדות המתיחה על ידי מכשיר מיוחד. ונראה אפוא שביטול התנגדות המתיחה אינו יכול להיות גורם שמגדיר את החימוץ במנותק מהתפיחה והתסיסה.

רביעית, קשה להניח ששינוי יחסי ברמת הקושי ללוש ייצור את ההבדל המהותי. הרי גם קודם לביטול ההתנגדות הזאת וגם אחרי ביטול ההתנגדות היה קושי מסוים ללוש ובכל זאת התאפשר ללוש. ומה לי אם רמת הקושי גדולה קצת יותר ומה לי אם היא קטנה יותר. ובלי כל קשר לביטול התנגדות המתיחה, יש הבדלים בין סוגי הקמחים והבצקים שגורמים לשינויים אף יותר גדולים בקושי ללוש אותם.

חמישית, הרי גם באפיית העיסה בתנור מאבד הגלוטן את תכונת התנגדות המתיחה שלו בגלל השינוי המבני שלו. ואם אכן הגדרת החימוץ היא עצם זה שהגלוטן איבד את תכונת התנגדות המתיחה שלו, מדוע האפייה מצילתו מאיבוד תכונה זו. אמנם נכון הדבר שהסיבות לאיבוד התכונה הן שונות. במקרה של השהיית העיסה הגלוטן מאבד את התנגדות המתיחה מסיבה של איבוד אנרגיה ואילו באפייה הסיבה היא שינוי במבנה שלו. אבל סוף סוף אם ההגדרה היא איבוד התכונה הזאת, לא היה צריך להיות הבדל מהותי בין האפייה ובין ההשהיה⁷.

הבדל בין הגישה הזו ובין מה שהתבאר בביאור אפשרות התפיחה

גם לגופו של עניין, לא זהו ההסבר המציאותי למה שקורה בבצק. לפי הסבר הקונטרס הנ"ל, התפיחה מתאפשרת משום שהגלוטן מאפשר למתוח אותו. כל עוד אין הבצק נח, אין הוא מאפשר למתוח אותו. הסידוק הוא סימן לכך שהוא אֶפְּשֵׁר

7. ויש לתמוה שכתב במאמר שם שהחום הגבוה של האפייה גורם לכך שהבצק לא יאבד את התנגדות המתיחה, דזה אינו נכון, כפי שרואים בחוש שעל פי רוב, לבצק אפוי כמעט ואין אלסטיות, ולמצות קשות אין אלסטיות כלל.

למתוח אותו עד כדי כך שאפשר היה לסדוק אותו. לעומת זאת, לפי מה שהתבאר, התפיחה מתאפשרת משום שהגלוטן מרוקע כמעטה יציב שיכול לכלוא את הגז שבתוכו. כל עוד הוא עולה ויורד ומשתנה ומתהפך, אין הוא מהווה תקרה ומעטה של ממש, וכל גז שנמצא בעיסה יכול לצאת ולהשתחרר. הסידוק מלמד על כך שהניפוח התאפשר והוא כל כך התעצם על ידי התסיסה שיצרה אותו עד שהוא הצליח לסדוק את המעטה.

קשיים נוספים בביאור המציאות לפי שיטה זו

ועוד קשה על הסבר הקונטרס הנ"ל. הרי גם קודם לכן ניתן היה למתוח את הבצק, אלא שהיה בזה קושי רב יותר. ואם כן לא יתכן שהגזים לא היו יכולים לתפוח בתוכו אך ורק בגלל התנגדותו למתיחה. התנגדות המתיחה היא יחסית, ואפשר היה להתגבר עליה אם היה גז רב יחסית. ועוד קשה שלפי הסבר זה לא מובן מדוע כשהגלוטן מאפשר את מתיחתו, הגז נכלא בתוכו. הרי על כרחנו גם קודם לכן מעטה הגלוטן היה קיים ובכל זאת הגז השתחרר ולא נכלא בו משום שהגלוטן לא איפשר זאת והתנגד למתיחתו. ואם כן מדוע לאחר שהוא כבר מאפשר את מתיחתו, הגז 'מסכים' להיכלא בתוכו.

ועוד קשה להבין את הסימן שבסידוק לפי הסבר זה. הרי גם מעטה שאינו מאפשר את מתיחתו עשוי להתפוצץ ולהיסדק אם יופעל עליו לחץ פנימי גדול. והכל תלוי אפוא ברמת הלחץ הפנימי. ורמת הלחץ תלויה בצורת המאכל ומבנהו, ואין הדבר מלמד בהכרח על ביטול התנגדות המתיחה של המעטה.

הבנת הדברים לפי מה שהתבאר

אמנם לפי מה שהתבאר, הסיבה שהגז לא נכלא בתוך הגלוטן קודם לכן היא משום שהתקרה עדיין לא היתה יציבה וקבועה, ולא היה מעטה סגור באמת. ומה שהשתנה עתה הוא שהמעטה התייצב ונקבע במקומו, ולכן מעטה הגז אינו יכול להשתחרר דרכו. השתחררות הגז החוצה נמנעת לא משום שהגלוטן כבר מאפשר למתוח אותו אלא משום שרק עכשיו הוא הגיע למצב שהוא יכול למנוע מהגז להשתחרר. ולכן הסידוק מהווה סימן ברור לכליאת הגז שקדמה לו, כי אם הגז לא היה כלוא בתוכו, והיתה לו אפשרות השתחררות בלתי תלויה במעטה הגלוטן, לא היה צריך הגלוטן להיסדק.

קושי גדול נוסף לפי שיטה זאת מההיבט המציאותי

עוד כתב בקונטרס הנ"ל שהגלוטן מאבד את תכונות המתיחה שלו בחום של 98 מעלות, ועל פי זה יישב את הסוגיה בדיון דיקולא דמיא וכדלקמן (עמ' קסז). אולם קביעה זו אינה נכונה במציאות. ידוע ומפורסם שכבר בחום של 76-80 מעלות הגלוטן מאבד את התנגדות המתיחה שלו. וכפי שיתבאר, לא זהו ההסבר בסוגיה של דיקולא דמיא. ועוד כתב שביטול התנגדות המתיחה קורה אחרי עשרים דקות. ובכך רצה לבאר מדוע עשרים דקות נדרשות להביא את העיסה לידי חימוץ. וגם זה אינו נכון, דמציאות זו משתנה בהתאם לסוגי הבצק ולסוגי החיטים ולסוגי הטחינה, ויעוין בטענה זאת גם לעיל (עמ' קנט).

ג. הגדרת מהות החימוץ – תסיסה ותפיחה חיוביות

הגדרת מהות החימוץ – תסיסה ותפיחה חיוביות

ונראה שהגדרת החימוץ משלבת בין שני המרכיבים: החימוץ הוא תסיסה שנכלאת בתוך הבצק וגורמת לתפיחתו. ובמינוחים הכימיים: החימוץ הוא תהליך של התססה הגורמת לפליטת גז שנאצר ונכלא ברשת הגלוטן. אם רשת הגלוטן איננה פרושה וקבועה ויציבה, והיא מאפשרת לגז להימלט החוצה, אין כאן חימוץ. ולכן כל עוד הלישה נמשכת אין חימוץ, כי רשת הגלוטן עדיין משתנה ומתהפכת ונפתחת. ולכן כשמים דולפים בקביעות וברצף על העיסה, הם אינם מאפשרים את ההחמצה. ולכן תסיסה הקיימת באורז ושאר קטניות אינה נחשבת כהחמצה, כי בדרך כלל אין היא נאצרת במעטה גלוטן, ולחלבון הקיים בהם אין את התכונה לייצר את המעטה הזה. וכן הוא גם בין, שאין התסיסה נכלאת בתוך חלק מהענבים, ואין תהליך של תפיחה, אלא הענבים כולם עוברים תהליך של תסיסה עד שכל התערובת נעשית יין. ובמקרים המסוימים שבהם החלבון מסוגל לכלוא את התסיסה בקטניות ובאורז, היא נוצרת על ידי מיקרו-אורגניזמים שיוצרים עובש וסירחון. ובאמת צריך לומר שתהליך החימוץ צריך להיות חיובי ולא שלילי. דהיינו, שאם נוצר תהליך כזה של תסיסה ותפיחה אבל הוא מקלקל ומסריח את העיסה, אין זה בכלל חימוץ שאסרה התורה.

יישוב הקושיות לפי הסבר זה

כיון שהחימוץ הוא תהליך שיוצר תפיחה, ולא מושג בלתי תלוי של תפיחה, ניתן להבין שהתפיחה שנחשבת כחימוץ היא יחסית למה שהיה הבצק קודם לכן. אין עובי מסוים של פת שאפשר לומר עליו שהוא מהווה תפיחה הנחשבת חימוץ. התפיחה היא שינוי מעובי ונפח עיסה שהיו קטנים יחסית לפני החימוץ לעובי ונפח שהם גדולים יחסית אחרי החימוץ. ולכן יכולה להיות מציאות של בצק החרש ויכולה להיות מציאות של פת שלא ידוע אם היא חמץ אם לאו. בשני המקרים הללו אין אנו יודעים מה בדיוק היה מצב העיסה קודם לכן, ולכן אין אנו יכולים לדעת אם העיסה עברה תהליך של תסיסה והתפחה אם לאו. ואמנם סידוק הוא סימן ברור, אבל יתכן שסימן זה לא יתקיים (זה יכול להיות בכגון שהגלוטן חזק, והוא לא נסדק למרות פליטת הגזים שבתוכו). ולפי זה מובן שתהליך החימוץ קשור ותלוי בהכרח בשאור או בפטריות שמתסיסות את העמילן ומחמיצות אותו, ואין שום משמעות לתהליכים שעובר הגלוטן בלעדיהם. ולכן גם אם התנגדות המתיחה של הגלוטן אינה מתבטלת, נחשבת העיסה כמוחמצת.

ביאור דין מי נחתום לפי מה שהתבאר

ובקונטרס הנ"ל הובאו הוכחות נוספות לחיזוק הטענה שתהליך החימוץ אינו קשור לתסיסה. המשנה (מ' ע"ב) אומרת: "מי תשמישו של נחתום ישפכו מפני שהן מחמיצין", ע"כ. וטען שם שבתוך המים אין די חמצן כדי לתסוס. ועל כרחך שיכול להיות חימוץ בלי תסיסה. אבל נראה שאין מכאן ראיה, והדברים מובנים בפשטות. וראשית דבר יש לומר שאלבא דאמת תסיסה דווקא קיימת בתוך מים, ואין כאן שום חסרון של חמצן. השמרים אינם זקוקים לחמצן כדי לתסוס. וגם בתוך היין מתרחשת תסיסה, ואין צורך במגע עם האויר. הם זקוקים לחמצן רק בשביל להתרבות. אבל הם לא זקוקים להתרבות כדי לתסוס ולהחמיץ. ואדרבה, לתהליך התסיסה עדיף שלא יהיה חמצן. ויש בעיה אחרת שמתעוררת בהבנת המקרה הזה, והיא שגזי התסיסה יכולים להיעלם באוויר ואין מה שיכלא את הגזים הללו, ומהבחינה הזאת לכאורה חסר מרכיב מהותי בהחמצה. אבל התשובה לכך היא שהחשש הוא מכך שריכוז המים יהיה מספיק נמוך באופן שתתאפשר תסיסה, והגלוטן בבצק שיימצא שם יספיק כדי לכלוא את הגז בתוכו. ויתכן גם שיתקבץ בצק רב יחסית במקום אחד, כיון שאין בעריבה תערובת אחידה. וכתב הרמב"ם (פ"ה הט"ז) וז"ל: "מים שרוחצין בו הידיים, והעריבה אחר שלשין, וכן מים שמשמשין בו

בשעת לישה – הרי זה יישפך במקום מדרון, כדי שלא יתקבץ במקום אחד ויחמיץ", עכ"ל. ומבואר מדבריו שהחשש הוא שיתקבצו המים שמעורב בהם הבצק למקום אחד, והמים יחלחלו ותישאר תערובת שאחוז הבצק שבה יהיה מספיק גבוה בשיעור שהמים יכולים להחמיצם. ויש להעיר שלשיטת בעל הקונטרס לא ברור איך המקרה הזה מובן אם נוקטים שהחמצה היא ביטול התנגדות המתיחה של הגלוטן. הרי ביטול התנגדות המתיחה קורה בעקבות לישה מרובה של הבצק עצמו. ואילו שיורי הבצק שבמים לא נלוושו כעיסה אלא הובאו למים הללו מלישה של בצק אחר.

ביאור דין אפוי שאין בו חימוץ לפי מה שהתבאר

עוד מבואר בגמרא (לט ע"ב): "תנו רבנן, אלו דברים שאין באין לידי חימוץ: האפוי והמבושל וחלוט שחלטו ברותחין. מבושל אדמבשל ליה מחמע, אמר רב פפא: האפוי שבישלו", ע"כ. ומבואר שקמח שנאפה כבר אינו יכול להחמיץ. והרי אפשר להתסיס גם קמח אפוי, ומדוע יצא הדבר מכלל חימוץ. ומוכח לכאורה שאין החימוץ תלוי ביכולת התסיסה והתפיחה. ואולם גם זו אינה ראייה. כאמור, צריך שיהיה שילוב של שני המרכיבים: התסיסה מחד גיסא, והכליאה של הגז בגלוטן המביאה לתפיחה מאידך גיסא. וכאשר אופים קמח, משתנה מבנה החלבון שינוי בלתי הפיך, והוא מאבד רבות מתכונותיו, ובכללן התכונה של כליאת הגז בתוכו. ולכן לאחר שנאפה הבצק פעם אחת, כבר אין אפשרות לגלוטן לכלוא את הגז שבתוכו, והוא כבר לא יוכל להחמיץ לעולם.

גם בחיטים יכול להתחולל תהליך החימוץ לפי מה שהתבאר

עוד מבואר בגמרא (מ' ע"א): "תנו רבנן: אין לותתין שעורין בפסח, ואם לתת – נתבקעו אסורות, לא נתבקעו מותרות. רבי יוסי אומר: שורן בחומץ וחומץ צומתן. אמר שמואל: אין הלכה כרבי יוסי. אמר רב חסדא אמר מר עוקבא: לא נתבקעו ממש, אלא כל שאילו מניחן על פי חבית והן נתבקעות מאיליהן. ושמואל אמר: נתבקעו ממש", ע"כ. וכן נפסק ברמב"ם (פ"ה ה"ו-ה"ח) וז"ל: "אין בוללין את השעורין במים בפסח, מפני שהן רפין ומחמיצין במהרה. ואם בלל – אם רפו כדי שאם הניחן על פי הביב שאופין עליו החלות יתבקעו, הרי אלו אסורין; ואם לא הגיעו לרפיון זה, הרי אלו מותרין. [ז] החיטים – מותר לבלול אותן במים כדי להסיר סובן, וטוחנין אותן מיד כדרך שטוחנין הסולת. וכבר נהגו כל ישראל בשנער ובארץ הצבי ובספרד ובערי המערב שלא יבללו החיטים במים, גזירה שמא ישו ויחמיצו. [ח] תבשיל

שנתבשל ונמצאו בו שעורים או חיטים – אם נתבקעו, הרי כל התבשיל אסור, שהרי נתערב בו החמץ, עכ"ל. וכן נפסק בשו"ע (סי' תנג ס"ה וסי' תסז ס"ב, ס"ט וסי"א). ומבואר מכל זה שחיטים ושעורים יכולות להחמיץ כפי שהן. וטען בקונטרס שם שבחיטים לא יכולה להיות תסיסה, ואם נאמר שהתסיסה היא החימוץ, איך רואים אותן כחמץ. אבל נראה ברור שזו טעות, ובהחלט יכולה להיות תסיסה. אותם מרכיבים הקיימים בבצק יכולים להיות קיימים גם בחיטה ובשעורה כפי שהן. וההתססה יכולה להיות בלי שום מניעה, דהעמילן קיים וניתן לפירוק. ופטירות השמר קיימות. והגז המשתחרר נכלא בתוך המים וחודר לתוך הגרעין ומנפח אותו. וזו גם הסיבה שנאמר במשנה (לט ע"ב): "לא ילעוס אדם חיטין ויניח על מכתו, מפני שהן מחמיצות", ע"כ. דחיטים שבאות במגע עם מעט מים יכולות להחמיץ, וכנ"ל. ויתירה מזו נראה שאם החימוץ היה תלוי בביטול התנגדות המתיחה, לא היה שום צד לראות את הפעולה הזאת כחימוץ, דהא אין כאן בצק עם התנגדות מתיחה שעובר תהליך של ביטול התנגדות. ואין כאן אלא רק חלבון טבעי שפועל כמעטה שמתנפח על ידי המים והגז לפי ההגדרה הבסיסית הנ"ל. וגם בלעיסה של החיטים יכול להיווצר מעטה הגלוטן, והגז יכלא בתוכו כמו במקרה רגיל ולפי ההגדרה הנ"ל.

ביאור דין בצק החרש לפי מה שהתבאר

ואת הדין הנ"ל של בצק החרש (מו ע"א) הבין בקונטרס הנ"ל כמקרה שלא היתה בו תפיחה כלל ואף על פי כן הוא נאסר. ואין הוא נאסר כגזירה אטו בצק שכמותו שתפח, אלא הוא נאסר מצד עצמו. דכן כתב הרמב"ם (פ"ה ה"ד) וז"ל: "היו שתי עיסות שהגביהו היד מהן בעת אחת, ונשתהו, והאחת מהן יש לה קול והאחרת אין לה קול – שתיהן יישרפו, והרי הן חמץ גמור", עכ"ל. ומבואר להדיא בדבריו שהבצק הזה אסור כחמץ גמור ולא כגזירה. ומכך הביא בקונטרס הנ"ל ראייה שהחימוץ אינו תלוי בתפיחה. ואולם גם זו אינה ראייה כלל, וגם כאן הדברים פשוטים. הרמב"ם בהלכה הקודמת (ה"ג) כתב וז"ל: "כל זמן שאדם עוסק בבצק, אפילו כל היום כולו, אינו בא לידי חימוץ. ואם הגביה ידו והניחו, ושהה הבצק עד שהגיע להשמיע הקול בזמן שאדם מכה בידו עליו, כבר החמיץ ויישרף מיד; ואם אין קולו נשמע – אם שהה כדי שיהלך אדם מיל, כבר החמיץ ויישרף מיד; וכן אם הכסיפו פניו, כאדם שעמדו שערתיו – הרי זה אסור לאוכלו, ואין חייבין עליו כרת", עכ"ל. ומבואר להדיא בדבריו שגם כאשר אין קולו נשמע, יתכן שהוא החמיץ, דהקול אינו אלא אחד מהסימנים שמעידים על החמצה, אבל אין הוא הסימן היחיד, וודאי שאין הוא המגדיר של החמצה. ולכן ייתכן שלא יהיה לעיסה זו קול ובכל זאת היא החמיצה.

ולפי מה שהתבאר, משמעות הדבר היא שהעיסה גם תפחה. וכאמור לעיל, יתכן שהתפיחה לא תהיה ניכרת, אף על פי שהיא התקיימה. ולכן העיסה שנעשתה באותה שעה יכולה להעיד על חברתה שאכן התקיימה גם בה התפיחה הזאת.

ביאור הדין לפי פירושו השני של רש"י

ואמנם רש"י (ה"ד לעיל עמ' קנו) כתב בפירושו השני שמדובר על בצק שהוא קשה כחרס. ולכאורה בצק קשה כחרס אינו יכול לתסוס ולתפוח כלל, דכדי שתהיה תסיסה ותפיחה חייבים להיות מים בעיסה. אבל גם זו אינה ראייה כלל. רש"י כותב: "קשה כחרס ואינו ניכר שהחמיץ, ר"ל הכסיפו פניו ואין סידוק לסימן החימוץ", עכ"ל⁸. ונראה דרש"י הקפיד לומר שהבצק הוא קשה כחרס ולא יבש כחרס. דיתכן בצק שבצדדיו החיצוניים הוא יבש ובפנים הוא עדיין לח. וכאשר לוחצים עליו באצבע הוא יהיה קשה מספיק כדי שלא יתמעך. ובשיעור כזה שהוא כבר קרוב לחימוץ, יכולה להספיק הלחות המועטה שעדיין נשארה בתוכו כדי להשלים את חימוצו. ויש להעיר שאם לא מפרשים ומדייקים כנ"ל, אין הדברים מיושבים ומובנים גם לפי ההבנה שהחימוץ הוא ביטול התנגדות המתיחה. דעדיין קשה שסוף סוף אם הוא יבש כחרס, אין כאן שום ביטול של התנגדות המתיחה, דההתנגדות מעיקרה לא הייתה קיימת וממילא לא התחולל ביטול שלה, דהבצק היה יבש כחרס, ולא היה אמור להיות בזה חשש חמץ. ופשוט שאין מקום לומר שעצם היות הבצק יבש כחרס נחשב לחימוץ, דהא מבואר בגמרא שהדבר תלוי בהילוך מיל.

ויש להעיר עוד שלפי הפירוש השני של רש"י אין מקור לאסור עיסות ששהו בלישתן שיעור של הילוך מיל. דדווקא בצק כזה שהוא כבר קרוב לחימוץ וכבר הכסיפו פניו, מתבאר בגמרא שיש לאוסרו בשיעור של הילוך מיל. אבל בצק רגיל

8. יעוין בדק"ס (אות כ*), שבכ"י ובדפוס ונצ' ולוב' המילים "ר"ל הכסיפו פניו" וכו' אינן מופיעות בדברי רש"י, וכן בריטב"א (ד"ה בצק החרש) וברע"ב (פ"ג מ"ב) שהביאו את דברי רש"י. והב"י (סי' תנט אות ב) הביא רק את הפירוש הראשון ברש"י. ואולי זו הוספה מאוחרת. וביאור זה נוקט את השיעורים אליבא דחכמים דהמשנה (מח ע"ב) ור' מאיר דהברייתא (שם). ולפי ר' יהודה דהמשנה וחכמים דהברייתא, מדובר בכגון שהוא סדוק כקרני חגבים ואינו סדוק בשיעור שנתערבו הסדקין זה בזה. ועכ"פ כשהוא מצבו של הבצק צריך לשורפו, כיון שהוא כבר התחיל להחמיץ, אלא שהוא לא החמיץ בשיעור כזה שכבר חייבים עליו כרת. וכיון שבמשנה נאמר שהוא אסור (ולא שחייבים עליו), על כרחנו יש כאן צד של קולא. דהיינו, אף על פי שהמשנה מלמדת ששיאור פטור וצריך לבערו, אם ידוע שלא השהו את הבצק הזה ביותר משיעור הילוך מיל מזמן לישתו אין צורך לשרוף אותו. ואם הבצק שהה שיעור כזה הוא ודאי חמץ.

שעדיין לא התגלו בו סימני חימוץ, יתכן שיהיה צורך בשיעור גדול בהרבה מזה כדי לאוסרו. ולכאורה כל עוד לא יכסיפו פניו לא יהיה מקום לאוסרו. וזאת בשונה מהפירוש הראשון שבצק החרש היינו בצק שאין ניכר אם החמיץ, דלפי הפירוש הראשון נראה שהמדד דהילוך מיל אינו נובע מריעותא מסוימת שאירעה בבצק.

ביאור דין תפח תלטוש בצונן לפי מה שהתבאר

עוד נאמר במשנה (מח ע"ב): "זה הכלל: תפח, תלטוש בצונן"⁹. וכתב רש"י (שם): "זה הכלל, תפח – הבצק בידה שהיא רואה שרוצה לתפוח. תלטוש – ידיה במים צונן ותקטפנה ותצטנן", עכ"ל. ומזה הוכיח בקונטרס הנ"ל שתפיחה אינה יכולה להיחשב לחימוץ. דלא מסתבר שאפשר יהיה להחזיר להיתרו דבר שכבר הוחמץ. אולם גם זו אינה ראייה כלל. רש"י הקפיד לציין שהבצק רק "רוצה לתפוח". וכן כתבו גם הר"ן (טו ע"א בדפי הר"ף ד"ה זה הכלל) והרע"ב (פ"ג מ"ד ד"ה זה). והמאירי (שם ד"ה ר' עקיבא) כתב מעין זה, שהעיסה "מתחלת לתפוח כמנהג העיסה", אבל לא שכבר תפחה והחמיצה. ואם כן ברור שאין כאן חזרה של החמץ למצב שהוא אינו חמץ, אלא יש כאן הנחיה כיצד למנוע מעיסה שמתחיל להיווצר בה תהליך של חימוץ, להגיע למצב של החמצה ממש. וגם בנידון זה, גם אם לא מסבירים כפי שהתבאר, אין המקרה הזה מוכיח את נכונות ההבנה שחימוץ היינו ביטול התנגדות המתיחה.

ביאור דין מי פירות שאינם מחמיצים לפי מה שהתבאר

ובגמרא (לה ע"ב) מבואר דמי פירות אינם מחמיצים. וכתב הרמב"ם (פ"ה ה"ב) וז"ל: "חמשת מיני דגן אלו – אם לשן במי פירות בלבד, בלא שם מים בעולם, אינן באין לידי חימוץ; אלא אפילו הניחן כל היום עד שנתפח כל הבצק, אין חייבין עליו כרת"¹⁰, שאין מי פירות מחמיצין אלא מסריחין. ומי פירות הן כגון יין וחלב ודבש וזית¹¹ ומי תפוחים ומי רימונים וכל כיוצא בהן משאר יינות ושמנים ומשקין; והוא שלא יתערב בהן שם מים בעולם. ואם נתערב בהן מים כל שהוא, הרי אלו מחמיצין", עכ"ל. וההסבר לכך שמי פירות אינם מחמיצים תלוי בסוגים השונים של

9. יש גרסאות אחרות. ברמב"ם: תיפח ותלטוש בצונן. וראה בכ"י קאו'.

10. כך היא הגרסה לפי עדות ר' אברהם בן הרמב"ם שהעיד שאביו הרמב"ם חזר ותיקן כך, וכן הוא בכמה מכתה"י ומהדפ"י. והגרסה הראשונה, שגם מופיעה בכמה מכתה"י והדפוסים היא: "הרי זה מותר באכילה". ויעוין בזה לקמן (עמ' קצו).

11. כלומר שמן זית.

מי הפירות. ישנם סוגים שבהם לא מתפתח כלל תהליך של תסיסה, כמו שמן. וישנם סוגים שבהם יש חומציות גדולה שמונעת את התסיסה. וישנם סוגים שבהם אמנם מתפתחת תסיסה אבל הגלוטן אינו עובר תהליך שמאפשר לו לכלוא את הגז הזה שנוצר מהתסיסה. ולפעמים הסוכרים המרובים שבמי הפירות הם אלה שמונעים את התסיסה. וגם כאשר מתפתח תהליך של תסיסה ותפיחה, לא נוצר תהליך חיובי אלא שלילי, דהיינו שמתפתח סירחון, כיון שגוברים מיקרו-אורגניזמים אחרים שמסריחים את העיסה – הן בתהליך פירוק העמילן, הן ובעיקר משום שהם מפרקים גם חלק מהחלבון. פירוק זה של חלבון אינו נוצר כאשר יש מים, שאז מתקיימות ומתרבות פטריות השמר שמחוללות את התהליך החיובי¹². אמנם לפי השיטה המגדירה את החימוץ כביטול התנגדות המתיחה, לא מובן מדוע מי פירות אינם מחמיצים. ובאמת בקונטרס הנ"ל הודה בכך שאין בשיטתו הסבר לעניין זה.

ראיה מדין חליטת חיטים שאין החימוץ תלוי בתסיסה אלא בגלוטן

עוד נאמר בגמרא (לט ע"ב - מ' ע"א): "אמר רב יוסף: לא ליחלוט איניש תרי חיטי בהדי הדדי, דילמא אזלא חדא ויתבה בציריא דחברתה ולא סליק להו דיקולא דמיא מארבע רוחתא ואתי לידי חימוץ", ע"כ. ופירש רש"י (שם) וז"ל: "תרתני חיטי – גרעיני חיטין, אלא חדא חדא חיתתא. דילמא אתיא חדא ויתבה בציריא דחברתה – בסדק של חברתה. דיקולא דמיא – רתיחת המים", עכ"ל. והבין בקונטרס הנ"ל שהסיבה לדין זה היא שיש חשש שעל אף שהמים רותחים אין הם גורמים לאיבוד תכונות המתיחה של הגלוטן, אפילו שבחום כזה כבר מתבטלת פעילות פטריות השמר, ומשום שהבין שהתנגדות המתיחה של הגלוטן אינה מתבטלת אלא רק בחום של 98 מעלות. וכך הסביר גם את גזירת הגאונים על החליטה, כפי שהובאה בתשובות הגאונים (שערי תשובה סי' צו-צז) ובר"ף (פסחים יב ע"א) וברא"ש (פסחים פ"ב סו"ס כה) וברמב"ם (הל' חמו"מ פ"ה ה"ג) ובטוש"ע (או"ח סי' תנד ס"ג). הוא הבין שהחשש הוא שמא במקומות גבוהים נקודת הרתיחה היא מעט פחות מ-98 מעלות, ואז המים לא יספיקו כדי לאבד את תכונות המתיחה של הגלוטן.

12. הפרעות מסוג כזה שמיקרו-אורגניזמים אחרים משתלטים על התהליך ויוצרים תהליכים שליליים קורות גם ביין ובחומרים אחרים, וזו הסיבה העיקרית לקלקול היין או להחמצתו, כשלא מתקיים תהליך התסיסה כפי שהוא אמור להתקיים.

דחיית הראיה והקשיים הקיימים לפי הבנה זאת

אמנם נראה ברור שזו טעות. לדבריו, לא מובן מדוע החשש בגמרא הוא דווקא במקרה של שתי חיטים ולא במקרה של חיטה בודדת, ומדוע זה קשור לכך שהחיטה תשב דווקא בסדק של חברתה. וגם מפורש שהחשש הוא שמא המים לא יבואו בכל ארבע רוחותיה של החיטה, ולא שמא המים אינם חמים מספיק. וגם קשה מאוד לקבל את ההבנה שזהו החשש בגזירת הגאונים, אחר שהם אמרו להדיא שהחשש הוא שאין אנו בקיאים בחליטה, וכלשון הר"ף: "והאידנא שדרו ממתיתבא דאין אנו בקיאים ללתות, הילכך לא שרי לן למילתת, וחליטה נמי ליכא בזמן הזה מאן דידיע למיחלט", עכ"ל. ועל הכל הקושי המרכזי שאין זה נכון כלל במציאות שבחום של 98 מעלות מתבטלת התנגדות המתיחה, דכאמור לעיל (עמ' קסא), מבנה הגלוטן משתנה לגמרי כבר בחום של 76-80 מעלות.

ביאור דין איסור החליטה לפי מה שהתבאר

וההבנה בגמרא ובגזירת הגאונים היא פשוטה. החליטה מועילה לבטל את החימוץ בגלל המתת פטריות השמר ובגלל ביטול פעולת הגלוטן. והרי זה כמו באפייה, שהפעילויות הללו מתבטלות בחום הגבוה של התנור. ובמקרה של חליטה מתבטלות הפעילויות הללו בגלל החום הגבוה של המים. אמנם כאשר חולטים כמה חיטים יחד (שתיים ויותר), יש חשש שהמים הרותחים לא מגיעים לכל מקום בחיטה, ובאותם מקומות שלא יגיעו אליהם המים לא יתקיימו תוצאות החליטה הנ"ל. ואדרבה, העובדה שהחיטה מתחממת בכללותה רק תגרום לכך שפעילות החימוץ שמתרחשת בדרך כלל, תזדרז ותואץ עוד יותר. ומה שאמרה הגמרא דיתבא בציריא דחברתה כוונתה היתה לבאר את ההיכי תימצי שיכול להביא למציאות זו. דסתם כך שני גרעיני חיטה אינם אמורים להיצמד זה לזה, והמגע הרופף ביניהם אמור להשתנות כשמערים מים רותחים על שניהם יחד. אבל משום שיש בחיטה חריץ, יש אפשרות שהחיטה השניה תיתקע מעט בחריץ חברתה, וכך תיווצר מציאות שבה המים הרותחים לא יגיעו לכל ארבע הרוחות של כל גרעין. ומה שכתבו הגאונים שאין אנו בקיאים בחליטה הוא משום שצריך להקפיד על כך שהמים הרותחים יבואו במגע עם כל גרעין וגרעין מכל ארבע רוחותיו, וצריך לזה מימנות ובקיאיות רבה. ואם לא מצליחים להגיע למציאות הזאת, אזי החליטה יכולה להפוך לרועץ ודווקא להגביר את החימוץ.

ד. דין מצות מכונה לפי המתבאר

נפקא מינה לגבי מידת החום שצריך להיות בתנור האפייה

ולכל זה יש נפקא מינה גדולה לגבי מידת החום שצריכה להיות בתנור האפייה. אם החימוץ הוא רק התהליך של ביטול התנגדות המתיחה של הגלוטן, אזי החום שצריך להיות בתנור הוא כזה שמשבית באופן די מיידי את התהליך הזה, ובקונטרס הנ"ל שיער שיש צורך בחום של כ-420 מעלות¹³. לעומת זאת אם התהליך תלוי גם בהתססה והתפחה של פטריות השמר, אזי כבר בחום נמוך בהרבה שבו מומתות הפטריות הללו, תהליך החימוץ אינו מתקיים יותר.

בחום התנורים במאפיות מצות מכונה בימינו אין שום חשש חימוץ

במאפיות מצות מכונה בימינו ובארצנו מתברר שהחום המיידי של התנור הוא 400 מעלות ובהמשך הוא יורד ל-300 מעלות. במאפיה אחת מתחיל בחום של מעל 250 מעלות, ותוך כשלוש שניות המצה עוברת לחום של 400 מעלות, אחר כך 450 מעלות ובהמשך שוב יורד ל-300 מעלות. משך הזמן שבו המצה נמצאת בתנור הוא בין 50 שניות לדקה ורבע. הסיבה לשלבים הללו ולכך שעושים את התנורים באורך של 20-30 מטרים היא שרוצים בתחילה לאייד את המים במהירות, וריכוז המים שבמצה משתנה בשלב הראשון מ-40 ל-20 אחוזים. בשלב השני המצה מתייבשת ושאר המים יוצאים. השלב השני מועיל גם להשחמת המצה. אם התנור יהיה כולו באותה רמת חום או אם המצה תישאר באותו מקום, היא עשויה להישרף בפרק הזמן הזה. ולפי נתונים אלה אין ספק שאין שום חשש חימוץ בשהייתה של המצה בתנור, כיון שתוך פחות משניה הפטריות מתות והגלוטן משנה את מבנהו לגמרי. ולקמן (סי' יד) יתבאר שמצת מכונה כשרה לכתחילה גם למצת מצווה בליל הסדר, ורק להידור ומהיות טוב אל תיקרא רע יש עניין באכילת מצת העשויה בעבודת יד למצת מצווה.

13. ויעוין בשו"ת יבקש תורה (הל' פסח סי' כח אות ג) שהקשה על הקונטרס הנ"ל מכך שמדינא דגמרא חליטה מותרת, למרות שטמפרטורת המים אינה גבוהה כל כך, ודי במאה מעלות להרתיחם וכנ"ל.