

# על-כימיה - כיצד מזהים דבש מזויף? - מעבדה בלשית לראש השנה

רותי שטנגר\*



במשך שעה עד שעה ורבע בחום גבוה מאוד, תוך כדי ערבוב קבוע בעזרת בוחש מגנטי, עד קבלת צבע זהוב כשל דבש בהיר. הניחו לתחליף הדבש להתקרר ואחסנו אותו בצנצנת.

מה מתרחש בניסוי?

הסוכרוז הוא דו-סוכר העשוי משני חד-סוכרים: גלוקוז ופרוקטוז. בעת החימום עם התמיסה החומצית, הקשר בין שני חד-הסוכרים ניתק, ומתקבלת תערובת של גלוקוז ופרוקטוז – שהם גם המרכיבים העיקריים בדבש האמיתי. הקרמל הנוצר בעת החימום יוצר את הצבע הזהוב.

מדי שנה, בתקופת ראש השנה, מתפרסמות בעיתונות ידיעות על ניסיונות שיווק של דבש מזויף ועל פעולות המשטרה למניעת הפצתו כדבש אמיתי<sup>1</sup>.

מהו דבש מזויף? כיצד ניתן להכינו? כיצד ניתן לגלות אם הדבש אמיתי או מזויף?

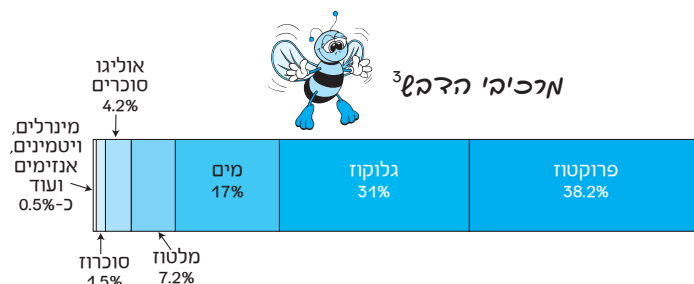
## 1. ממה מורכב הדבש האמיתי?

הדבש מכיל סוכרים רבים. שני המרכיבים העיקריים הם החד-סוכרים - פרוקטוז וגלוקוז. בצוף הפרחים נמצא סוכרוז. האנזים אינורטאז שבקיבת הדבורים מפרק את הסוכרוז לפרוקטוז ולגלוקוז.

בדבש נמצאים גם מספר דו-סוכרים (כמו מלטוז וסוכרוז) ואוליגו סוכרים (סוכרים המורכבים ממספר קטן של חד-סוכרים). בנוסף מכיל הדבש אנזימים שונים, מינרלים, ויטמינים, חומרים מעכבי חמצון ומים.

## 2. הכנת תחליף דבש<sup>2</sup>

המיסו 70 גר' סוכר רגיל (סוכרוז) ב-100 מ"ל מים. ערבבו היטב. הוסיפו 40 מ"ל תמיסת חומצת לימון 10%. ערבבו היטב. הניחו על הפלטה החשמלית וחממו



\* רותי שטנגר היא רכזת הכימיה בתיכון עירוני ג', חיפה, מדריכה מחוזית במחוז חיפה ומנחה פדגוגית של פרויקט "טבע הכימיה" מטעם מכון דוידסון לחינוך מדעי.

1. דוגמאות לידיעות מן העיתונות:

<http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-2563235,00.html>

<http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-2970005,00.html>

2. הפרוצדורה נלקחה מן האתר:

[http://www.uniregensburg.de/Fakultaeten/nat\\_Fak\\_IV/Organische\\_Chemie/Didaktik/Keusch/D-art\\_honey-d.htm](http://www.uniregensburg.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Organische_Chemie/Didaktik/Keusch/D-art_honey-d.htm)

3. <http://www.chemsoc.org/ExemplarChem/entries/2001/loveridge/index-page3.html>

### מעבדה בלשית לראש השנה



בפשיטת המשטרה נתפסו צנצנות החשודות כמכילות דבש מזויף. ככימאים במעבדת המשטרה עליכם לקבוע אם הדבש שנתפס הוא דבש אמיתי או מזויף. בצעו את הבדיקה הבאה והשוו את תכונות הדבש החשוד לתכונות דבש אמיתי שנקנה במכוורת:

מזגו 20 מ"ל דבש לכוס בנפח 100 מ"ל, ו-20 מ"ל מהדבש החשוד לכוס שנייה באותו הנפח. הוסיפו לכל כוס 40 מ"ל מים מזוקקים וערבבו בעזרת מקל זכוכית.

**יש להשתמש במקל נפרד לכל כוס.** הוסיפו לכל כוס גם 10 מ"ל תמיסת עמילן 1%. ערבבו שוב לקבלת תמיסה אחידה. חממו את שתי התמיסות על פלטה חשמלית בטמפרטורה של 37-40°C במשך שעה (אין צורך בערבוב).

מזגו למבחנה כשני מ"ל מתמיסת הדבש, ולמבחנה שנייה – כמות דומה של תמיסת הדבש החשוד.

הוסיפו לכל מבחנה כחמש טיפות תמיסת יוד לזיהוי עמילן. תארו את תצפיותיכם.

מה מתרחש בניסוי? דבש אמיתי מכיל את האנזים עמילאז המפרק את העמילן, בעיקר לדו-סוכר מלטוז, ולכן במבחנה שבה דבש אמיתי, לא נקבל צבע כהה האופייני לקומפלקס בין יוד לעמילן.

האם הדבש שנתפס הוא דבש אמיתי? הכינו דו"ח לבית המשפט המפרט את תוצאות הבדיקות ואת מסקנותיכם.

את הפעילות, כדו"ח לבית המשפט. עם סיום הבדיקה, התלמידים ישבצו בפוסטר גם את תוצאות הבדיקה ואת המסקנות.

לדבש האמיתי גם תכונות אנטי בקטריליות שאינן קיימות בתחליף הדבש. מאמר על מחקר בנושא נמצא באתר: <http://www.hayadan.org.il/honey271102.html>.

### הכנת התמיסות

#### תמיסת עמילן

החומרים הדרושים: 10 גר' עמילן, 1 ל' מים מזוקקים. ממיסים את העמילן במעט מים. את המים הנוותרים מרתיחים ושופכים את תרחיף העמילן לתוך המים הרותחים. מערבבים ומאחסנים בקירור.

#### תמיסת יוד לזיהוי עמילן

החומרים הדרושים: 10 גר' אשלגן יודי, 5 גר' יוד, מים מזוקקים.

ממיסים את האשלגן היודי במים מזוקקים ומשלימים לנפח של 100 מ"ל. מוסיפים את היוד ומערבבים. יש לאחסן ל-24 שעות לפני השימוש. תמיסה זו מרוכזת, ויש למהול אותה פי 10 לפני השימוש.

### המלצות להפעלה

כדאי להתחיל את הפעילות בחלוקת אחת מהכתבות העיתונאיות לתלמידים.

את תחליף הדבש מכינים מראש ומאחסנים בצנצנת עם תווית מתאימה: דובשנית – דבש מובחר, דבש מן הכוורת של פו וכו'.

אפשר לתת לחלק מן התלמידים תחליף דבש, ולחלק אחר- דבש אמיתי שישמש כדבש החשוד.

מספר זוגות של תלמידים מכינים יחד את הכוסות ומניחים אותן על הפלטה לחימום. עם תום החימום, כל זוג מוזג את הדוגמאות מן הכוסות למבחנות לשם בדיקתן.

בזמן החימום התלמידים יכולים לעסוק בפעילות יצירתית של הכנת פוסטר מעוטר ומקושט המסכם