

מלפפונים כבושים

יוכי ושפי ידועים בשכונה כטבחית וטבח מעולים. מאז ומעולם נטוש ביניהם ויכוח למי מהם יש מתכון יעיל יותר לכבוש ירקות. תלמידים החליטו לבדוק למי מהם מתכון טוב יותר באמצעות עריכת בדיקות במעבדת בית הספר. הם לקחו את המתכונים של שניהם, אספו צנצנות זכוכית והחליטו לכבוש מלפפונים על פי שני המתכונים ולהשוות את התוצרים.

מתכון של שפי	מתכון של יוכי	
1 ק"ג מלפפונים טריים נקיים מנוגבים משאריות עפר ולכלוך גס ; כמה ראשי שום, גבעול שמיר ; 2 כוסות מים + 2 כפות מלח מומסות	1 ק"ג מלפפונים טריים שטופים היטב ; כמה ראשי שום, גבעול שמיר ; 2 כוסות מים + 1 כוס חומץ	חומרים
לדחוס את המלפפונים לצנצנת, לשפוך עליהם את הנוזלים, לסגור את הצנצנת ולהעמיד על אדן החלון.	לדחוס את המלפפונים לצנצנת, לשפוך עליהם את הנוזלים, לסגור את הצנצנת ולהעמיד על אדן החלון.	אופן ההכנה

אחת ליומיים בדקו התלמידים את השינויים שחלו בצנצנות המלפפונים, תארו את מידת העכירות של המים ומדדו את דרגת החומציות (pH) דרגת החומציות (pH) נמדדת בעזרת מקלוני בדיקה מיוחדים. צבע המקלוני משתנה על פי pH התמיסה שאליה הוכנסו.

עכירות המים נאמדת באופן יחסי למים צלולים על פי העין. את דרגת העכירות מסמנים כך :
- אין עכירות, + מעט עכירות, +++ עכירות רבה.

הטבלה הבאה מציגה את תוצאות המדידות של התלמידים :

טבלה: השינויים בדרגת החומציות ובעכירות המים, שחלו בצנצנות המלפפונים משני המתכונים, במהלך 12 ימים.

עכירות המים		דרגת חומציות pH		ימים
בצנצנות לפי מתכון של יוכי	בצנצנות לפי מתכון של כוכי	בצנצנות לפי מתכון של יוכי	בצנצנות לפי מתכון של כוכי	
-	-	7	4	0
-	-	6.5	4	2
+	-	6	4	4
+	-	6	4	6
++	-	5	4	8
+++	-	4	4	10
+++	-	4	4	12

כעבור 12 ימים היו המלפפונים בשתי הצנצנות כבושים : רכים מעט וצבעם היה ירוק זית.

שאלה 1

סמנו **מ** ליד משפט שהוא מסקנה מהמצאים, **ת** אם המשפט הוא תוצאה שלו, **פ** אם הוא פירוש לתוצאה.

- מה שחשוב להחמצה הוא pH נמוך. ____
- ניתן להחמיץ מלפפונים בחומץ וגם במלח. ____
- בתהליך הכבישה במלח חלה ירידה הדרגתית ב-pH. ____
- יש קשר בין עלייה בעכירות מי המלח לבין ירידת ה-pH. ____
- העלייה בעכירות המים נובעת מעלייה בריכוז החיידקים. ____

שאלה 2

התלמידים שערו שיש קשר בין ירידת ה-pH ומספר החיידקים בצנצנות. כדי לבדוק את ההשערה הם בחרו במתכון של כוכי והעמידו 5 צנצנות חדשות עם מלפפונים ובדקו את ה-pH ואת מספר החיידקים במשך חודש ימים.

כדי לבדוק את מספר החיידקים לאורך זמן הם לקחו בכל בדיקה 0.5 מ"ל ממי המלפפונים מכל אחת מ-5 הצנצנות וזרעו על צלחות פטרי עם מצע גידול. לאחר כיממה הופיעו על הצלחות מושבות חיידקים. כל מושבה נוצרה מחיידק אחד שהיה במי המלפפונים. תוצאות הבדיקות מתוארות בגרף ובטבלה:

יום	מספר חיידקים בממוצע
0	100,000
4	200,000,000
8	63,000,000
12	5,000,000
16	160,000
20	600



א. מה מקור החיידקים שהיו במי הצנצנות?

ב. החיידקים משפיעים על ה-pH וה-pH משפיע על החיידקים. הסבירו.

ג. מה הוא ה-pH שבו מספר החיידקים הרב ביותר? הסבירו.

שאלה 3

בבתי החרושת לשימורים מחמיצים את המלפפונים בכלים גדולים ופתוחים ואחרי שבועיים, כאשר צבע המלפפונים הופך ירוק זית והם מתרככים מעט, מעבירים אותם לקופסאות השימורים, עם המים בהם הוחמצו, חותמים את הקופסאות ומעבירים אותם תהליך של פיקטור: כימום לטמפרטורה של 65 מעלות צלסיוס במשך רבע שעה. מה מטרתו של תהליך הפיקטור?

שאלה 4

תהליך דומה לתהליך המתרחש בעת כבישת מלפפונים חל כאשר הופכים חלב ליוגורט. אם מודדים את דרגת החומציות של החלב מוצאים כי pH החלב הוא בערך 8, ואילו של היוגורט הוא 4 בערך. היוגורט מכיל חומר בשם חומצת חלב. בנוכחות חומצת חלב הופך החלב הנוזלי לסמיך יותר. יוכי הסכימה לתת לתלמידים גם מתכון להכנה ביתית של יוגורט:

1. מרתיחים ליטר חלב.
2. מפסיקים את החימום ומשאירים את הסיר סגור עד שהטמפרטורה יורדת ל 40 מעלות בערך ("חלב פושר").
3. מוסיפים לחלב הפושר 3 כפות גדושות של יוגורט קנוי, או שאריות של יוגורט ביתי שהוכן קודם ומערבבים.
4. מעבירים את התערובת לכלי נקי, מעמידים למשך 12 שעות. היוגורט מוכן כאשר התערובת סמיכה.
5. את היוגורט המוכן יש לשמור במקרר.

א. המשפטים הבאים הם הסברים לשלבי ההכנה של יוגורט. כתבו ליד כל הסבר את מספר השלב המתאים מהמתכון:

- כך ממיתים את כל המיקרואורגניזמים שבחלב הטרי _____
- כך מעכבים התפתחות חיידקים לא רצויים _____
- כך מונעים כניסה של חיידקים מהאוויר _____
- כך מאפשרים הצטברות חומצה בתהליך שאורך זמן _____
- כך מספקים חיידקים שיסייעו בהפיכת החלב ליוגורט _____

ב. אחרי הניסויים שערכו התלמידים בכבישת מלפפונים וייצור יוגורט, הפסיקה התלמידה עדינה לאכול זיתים ומלפפונים כבושים וגם ביוגורט היא מאסה. היא טוענת כי המוצרים מכילים חיידקים וחיידקים עלולים לגרום למחלות. הציגו טיעון נגדי שעשוי לשכנע את עדינה לשוב ולאכול מאותם מוצרים.

שאלה 5

לפניכם מספר עובדות על חיידקים שפעילים בתהליך ההחמצה. סמנו את העובדות המסבירות את תהליכי כבישת המלפפונים ואת תהליכי יצירת יוגורט.

- א. חיידקים אלו הם יצורים זעירים בעלי תא אחד חסר גרעין.
- ב. חיידקים אלו ניזונים מחומר אורגני הנמצא בסביבתם.
- ג. חיידקים אלו מבצעים תהליך של נשימה אנאירובית (תסיסה). בתהליך זה מתפרק החומר האורגני שהם קלטו מהמצע. בפירוק החומר האורגני מופקת אנרגיה המאפשרת את פעילות החיידקים. תוצרי הפירוק הם חומצה ופחמן דו חמצני.
- ד. החיידקים מתרבים בתהליך של חלוקה.
- ה. קצב ההתרבות של חיידקים אלו תלוי בתנאי הסביבה בה הם חיים ובכמות המזון הזמינה להם.
- ו. פעילות הנשימה ופעילויות אחרות בתאי חיידקים אלו תלויות בטמפרטורה. בטמפרטורות גבוהות מ 50 מעלות רוב הפעילויות הללו נפסקות והחיידקים מתים.

מחווה למשימה – מלפפונים כבושים

הנושא בתכנית הלימודים: מיקרואורגניזמים
ההקשר: טכנולוגיה בהיבט אישי וחברתי; בריאות
מעובד מתוך: גולדין ברנהולץ, (1990) פרקים במיקרוביולוגיה מעבדות, מעבדה 21 למורה.

שאלה 1

מטרת השאלה: ידע על מדע – תוצאה ומסקנה
יכולות – הבחנה בין תוצאת ניסוי לבין מסקנה ופירוש ממצאים, הבנת הנקרא
ניקוד מלא (100%): סמנו לפי הסדר: מ, מ, ת, מ, פ
ניקוד חלקי: 20% – לכל סימון נכון
ללא ניקוד: תשובות לא נכונות או לא ענו.

שאלה 2

מטרת השאלה: ידע של מדע – מיקרואורגניזמים
יכולות – הפקת מידע מגרף ומטבלה.
ניקוד מלא (100%): ענו נכון על שלושת סעיפי השאלה
א. חיידקים נמצאים בכל מקום. ניתן להניח שהיו חיידקים בצנצנות הזכוכית ועל כל המרכיבים שהוכנסו לצנצנות (מלפפונים טריים, שום, שמיר, מים) וגם חדרו לצנצנות חיידקים מהאוויר.
ב. החיידקים בצנצנות מפרישים חומצה המורידה את ה-pH. ככל שמספר החיידקים עולה כך מצטברת יותר חומצה וה-pH יורד. כאשר ה-pH יורד מתחת לסף מסוים פוחתת התחלקות תאי החיידקים (התרבותם), חלקם מתים ומספרם יורד.
ג. לפי הטבלה המספר המרבי של החיידקים היה ביום הרביעי, ה-pH באותו יום היה בערך 7.5.
למורה: יש לזכור כי בצנצנת המלפפונים מתקיימות אוכלוסיות של מגוון מיקרואורגניזמים. שינויי ה-pH המתוארים בגרף, מבטאים את סך כל החומרים המופרשים למים מפעילותם של אותם מיקרואורגניזמים. הטבלה, לעומת זאת, משקפת את השינויים במספרם של חיידקי ההחמצה מתוך כלל המינים בצנצנת. לכן, אפשר להבין כי העלייה ב-pH שנצפתה בימים הראשונים של הניסוי מקורה בפעילות של חיידקים או שמרים ממין אחר, שהפרישו לתמיסה חומרים בסיסיים.
ניקוד חלקי: 33% – לכל סעיף שענו נכון.
לא ניקוד: תשובות לא נכונות, או לא ענו.

שאלה 3

מטרת השאלה: ידע של מדע – שימור מזון, פיסטור
ניקוד מלא (100%): הפיסטור נועד כדי להמית חיידקים שנותרו במי המלפפונים לאחר סיום תהליך ההחמצה.
ללא ניקוד: תשובה לא נכונה או לא ענו.

שאלה 4

מטרת השאלה: יכולות – קישור בין פעולה לבין הסבר, הצגת נימוק לטענה, יישום ידע
ניקוד מלא (100%): ענו נכון על שני סעיפי השאלה.

א.

1. כך ממיתים את כל המיקרואורגניזמים שבחלב הטרי –

2. כך מעכבים התפתחות חיידקים לא רצויים –

3. כך מונעים כניסה של חיידקים מהאוויר –

4. כך מאפשרים הצטברות חומצה כתהליך שאורך זמן –

5. כך מספקים חיידקים שיסייעו בהפיכת החלב ליוגורט –

ב. טיעון נגדי: ההרתחה ממיתה את החיידקים בחלב שעלולים לגרום למחלות; או,

החיידקים שגורמים להחמצה אינם גורמים מחלות.

למורה: הטענה של עדינה נובעת מתפיסה שגויה נפוצה: כל החיידקים הם גורמי מחלות. לא כך

הדבר, החיידקים המועילים רבים יותר.

ניקוד חלקי: סעיף א (50%) – 10% לכל היגד שהותאם להסבר סעיף ב – 50% לתשובה נכונה

ללא ניקוד: תשובות לא נכונות, או לא ענו.

שאלה 5

מטרת השאלה: יכולות – הפקת מידע מטקסט, יישום ידע

ניקוד מלא (100%):

א. סמנו היגדים ב, ג, ה, ו

ניקוד חלקי: 25% – לכל משפט שסומן נכון

ללא ניקוד: תשובה לא נכונה, או לא ענו.