

פופקורן



מגישים:

מורה: אילנה סורפין

פופקורן:

גרגר התירס מורכב בעיקר מעמילן ומים ומוקף במעטפת חיצונית קשה . כאשר מחממים את הגרגרים ,הלחות שבתוכם הופכת לאדי מים הגורמים להיווצרות לחץ. בטמפ' שבין 170 ל-220 מעלות צלזיוס הלחץ מגיע ל-9 אטמוספרות והמעטפת החיצונית אינה עוד יכולה לשמור על שלמותה . בסופו של דבר משתחררים אדי מים בפיצוץ .תוך כדי הקיטור משתחרר ותוכו של הגרגר בוקע החוצה .מה שאנו רואים הוא העמילן שבגרגר שהפך לבן בעת "בישולו",עוד לפני הפיצוץ . הקיטור הוא זה שמקנה לעמילן את צורת המניפה האווירית שלו.כאשר המעטפת החיצונית של הגרגר סדוקה או פגומה,אדי המים משתחררים במהלך החימום .במקרה זה לא נוצר הלחץ הנדרש בתוך הגרעין ולכן הוא לא מתפוצץ .

שאלות חקר :

1. כיצד משפיעה תוספת של חומרים שונים על יכולת של הגרעיני הפופקורן להתבקע ?
2. כיצד משפיעה כמות השמן על היכולת של גרעיני התירס להתבקע?
3. כיצד משפיעה הלחות על היכולת של גרעיני הפופקורן להתבקע ?
4. מהם התנאים האופטימאליים לשמירת גרגרי הפופקורן ?
5. כיצד משפיעה הטמפ' בה שומרים את גרעיני התירס לפני הכנתם, על יכולתם להתבקע במיקרוגל?

שאלת החקר שנבחרה : כיצד משפיעה הטמפ' בה שומרים את גרעיני התירס לפני הכנתם, על יכולתם להתבקע במיקרוגל?

משתנה תלוי : מספר גרגרי התירס שהתבקעו,נמדד ע"י ספירת כל הגרגרים .

משתנה בלתי תלוי : הטמפ' בה נשמרים הגרגרים .

גורמים קבועים : 1. כמות גרעיני התירס .

2. זמן הכנה במיקרוגל (2 דקות)

זמן שבו שמרו גרגרים לפני ההכנה בטמפ' שונות

3. סוג גרעיני הפופקורן .

השערה : הגרגירים שנמצאו בטמפ' החדר 24°C , הם אלה שהתבקעו הכי טוב . כלומר כמות של מתבקעים תהיה גבוהה יותר .

בסיס מדעי להשערה : בטמפרטורה גבוהה מידי אדי המים בתוך הגרעינים מתאדים וגורמים להתייבשותם ,והדבר מעקב את זמן ההתבקעות, הם אינם שומרים על הלחות הפנימית שלהם בזמן אחסנתם, הלחות הופכת לאדי מים ומתאדה. בטמפ' נמוכות מידי זמן ההתבקעות מתעכב בגלל שטמפרטורות נמוכות גורמות סדקים בגרעיני התירס ולא נוצר לחץ אדי מים בזמן הכנה במיקרוגל, הגרעינים אינם שומרים על הלחות הפנימית שלהם אשר משתחררת החוצה,לא נוצר לחץ בתוך הגרעין אשר מביא להתבקעות . טמפ' החדר זו הטמפ' האופטימאלית עבור התבקעות הגרעינים מכיוון שהיא מאפשרת להם לשמור על הלחות הפנימית שלהם אשר הופכת לאדי מים וגורמת ללחץ בגרעין, בעת חימום במיקרוגל, ולהתבקעות באחוז גבוה .

כלים וחומרים :

- 4 שקיות פופקורן מאותו הסוג להכנה במיקרוגל, השקיות נשמרו בתנאים שונים למשך יממה אחת :

שקית אחת שנשמרה בטמפ' של 4°C

שקית אחת שנשמרה בטמפ' החדר 24°C

שקית אחת שנשמרה בטמפ' של 7°C

שקית אחת שנשמרה בטמפ' של 40°C

- מיקרוגל
- מגש אלומיניום (כסף)

מהלך הניסוי :

שמרנו את השקיות הפופקורן בטמפרטורות שונות שכל אחת הייתה בטמפרטורה שונה משל השניה אחת הייתה במקפיא , אחת הייתה בתנור, אחת הייתה במקר ואחת הושארה בטמפרטורת החדר וכולן נשארו בטמפרטורות הנתונות במשך 24 שעות. חיממנו כל שקית במשך 1:50 במיקרוגל, הוצאנו את השקית פתחנו אותה ושפכנו את תכולתה לתוך מגש אלומיניום. ספרנו את מספר גרגירי התירס שנבקעו ואלו שלא נבקעו באופן ידני כדי שהתוצאות יהיו מדויקות ובנוסף בדקנו את המספר הכולל של הגרגירי תירס ורשמנו את הנתונים כדי להגיע למסקנה, ולבדוק אם השערתנו הייתה אכן נכונה.

משתנה תלוי : מספר גרגירי התירס שהתבקעו, נמדד ע"י ספירה ידנית.

ניסוי בקרה : הוא ניסוי שבו שמרו פופקורן בטמפ' החדר 24°C , הבקרה היא פנימית-השוואתית .

תצפיות :

לפני הניסוי : שמרנו את שקיות הפופקורן בטמפ' שונות ע"י הכנסתם לתנור, מקרר, מקפיא והשארת שקית אחת על השולחן הטמפ' החדר למשך 24 שעות ולא היו שינויים חזותיים בשקיות .

בזמן הניסוי : הכנסנו כל שקית בתורה למיקרוגל למשך דקה וחמישים וחיכינו לראות את התוצאות .

1. בשקית בה נשמרו הגרגירים בטמפ' של 40°C , החלו הגרגירים להתבקע לאחר 20 שניות
2. בשקית בה נשמרו הגרגירים בטמפ' של 24°C , החלו הגרגירים להתבקע לאחר 35 שניות
3. בשקית בה נשמרו הגרגירים בטמפ' של 4°C , החלו הגרגירים להתבקע לאחר דקה שניות
4. בשקית בה נשמרו הגרגירים בטמפ' של 7°C , החלו הגרגירים להתבקע לאחר 52 שניות

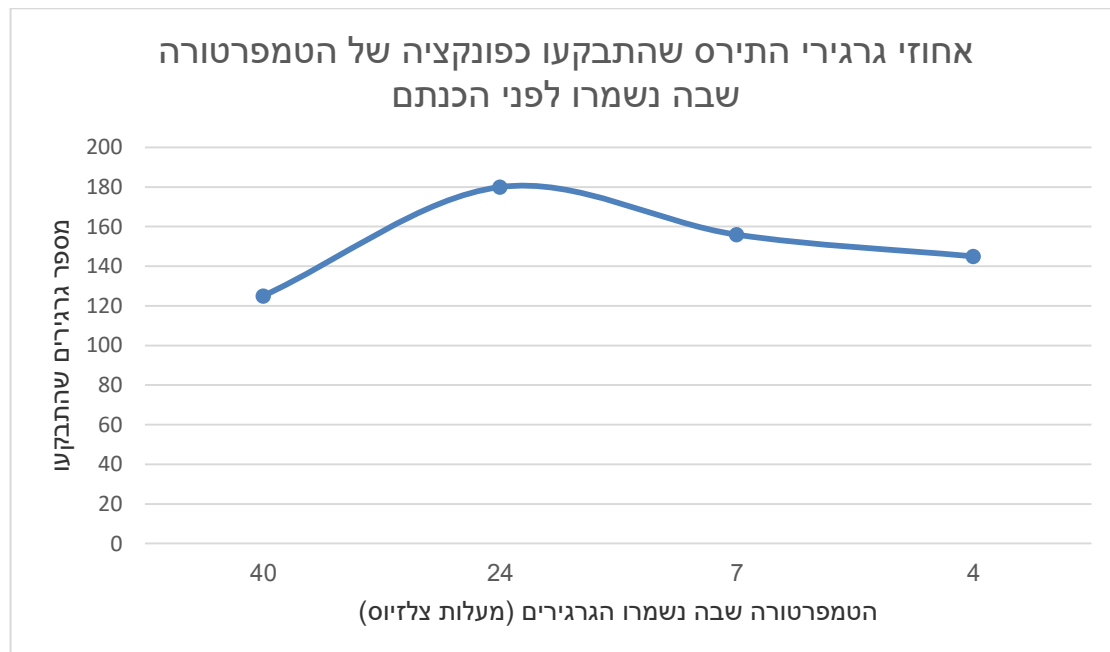
בסוף הניסוי : הוצאנו את השקיות החמות שהתנפחו במיקרוגל וכאשר פתחנו אותן ניתן היה לראות שינוי בכמות הפופקורן שהייתה בכל שקית, וחלק מגרעיני התירס התבקעו וחלקם לא התבקעו .

טבלת תוצאות : השפעת טמפרטורה שבה נשמרו גרעיני התירס על אחוז הגרעינים

שהתבקעו :

המקום בו הוחזקו השקיות:	טמפרטורה ($^{\circ}\text{C}$)	מספר כולל של גרגירים	מספר הגרגירים שלא התבקעו:	מספר הגרגירים שהתבקעו
תנור	40	166	41	125
טמפ' החדר	24	200	20	180
מקרר	7	168	33	125
מקפיא	4	172	27	145

גרף תוצאות :



אנו רואים בגרף שבטמפ' 24°C מספר הגרגירים שהתבקעו גבוה ביותר מאשר ב- 4°C כי מספר הגרגירים שהתבקעו היה נמוך ביותר.

דיון בתוצאות :

- בשקית שבה נמצאו גרעיני התירס בטמפ' של 24°C , אחוז הגרעינים שהתבקעו לאחר החימום במיקרוגל היה הגבוה ביותר.
- בשקית שבה נמצאו גרעיני התירס בטמפ' של 4°C , אחוז הגרעינים שהתבקעו לאחר החימום במיקרוגל היה הנמוך ביותר.

תוצאות אלה התאימו להשערתנו ומשם נובעת המסקנה שבטמפרטורת החדר (אצלנו 24°C) יהיה אחוז ההתבקעות הגבוה ביותר של גרגירי התירס.

הסבר מדעי :

כשהחזקנו את הגרעינים בטמפ' של 40°C , אדי המים שהיו בתוך הגרעינים התאדו וגרמו להתייבשותם, והדבר עיכב את זמן ההתבקעות. בטמפ' 4°C זמן ההתבקעות התעכב בגלל שטמפרטורות נמוכות גורמות סדקים בגרעיני התירס ולא נוצר לחץ אדי מים בזמן הכנה במיקרוגל, ואילו טמפ' 24°C היא הטמפ' האופטימאלית שמתאימה לגרגירי התירס בכדי לבקוע הכי מהר, כמו כן זה אופטימאלי יחסית ב- 7°C .

דרושה טמפ' לאחסנת הגרעינים שתאפשר לגרעיני התירס לשמור על הלחות הפנימית שלהם הלחות הופכת לאדי מים שגורמים ללחץ בגרעין, בעת חימום במיקרוגל, ולהתבקעות באחוז גבוה. ודבר זה קורה כאשר הגרעינים נמצאים בטמפ' החדר 24°C וקורה יחסית ב- 7°C .

דיון מסכם :

הצעות לשיפור הניסוי לשם קבלת התוצאות המהימנות ביותר :

1. שימוש ביותר חזרות לכל טיפול על מנת להגיע למסקנות שמבוססות על תוצאות רבות .
2. הכנסת הפופקורן למיקרוגל לזמן ארוך יותר של 3 דקות ואף יותר כדי להבטיח שמה שישפיע יהיה הגורם של החזקת הפופקורן בטמפ' שונות במקום זמן החימום שלו במיקרוגל .

תוקף מסקנות : המסקנות של הניסוי תקפות רק לתחום המדידות שבחרנו בניסוי ולתנאים שהיו בניסוי הזה ספציפית. ייתכן שבתנאים אחרים היינו מקבלים תוצאות אחרות ומסיקים מסקנות אחרות.

סיכום :

הניסוי קשור לנושאים תרכובות פחמן, מבנה וקישור ופולימרים . כמו כן הינו קשור לתעשייה בחיי היומיום מכיוון שבתעשיית המזון ובעיקר בבתי הקולנוע מוכרים פופקורן, כמו כן אנשים מכינים אותו לבד בביתם . הוא טעים , הוא בריא, מכיל סיבים תזונתיים וחלבונים .

בניסוי גילינו שיש טמפרטורות שמירה אשר מעכבות את זמן ההתבקעות של הפופקורן, כמו 4 ו-40 מעלות צלזיוס ($^{\circ}\text{C}$), לכן הוכחנו שכפי שנהוג לשמור פופקורן בטמפ' החדר, יש לזה סיבה כי זה מה שבאמת עדיף ויעיל בשבילו .

שאלה נוספת : מהי הלחות האופטימאלית לשמירת פופקורן לפני הכנה במיקרוגל?

ביבליוגרפיה :

<http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A4%D7%95%D7%A4%D7%A7%D7%95%D7%A8%D7%9F>