

שם המודולה: באיזה שמן אטגן את הצ'יפס שלי?

מפתחי המודולה: מורי Profiles תשע"ב

תקציר:

המודולה דנה בשמנים לטיגון, ובדעה הרווחת בציבור ששמן זית הכי בריא. התלמידים נדרשים לערוך סקר צריכת שמנים ע"י משפחות או המכרים שלהם, כולל המניעים לבחירה של שמן זה או אחר. לאחר מכן לערוך חקר השוואתי של שלושת סוגי השמן הנפוצים, על-פי התוויות הנמצאות על בקבוקי השמן, ומידע רלוונטי אחר ממקורות מידע. כל זאת על-מנת לבחור בשמן המתאים ביותר לטיגון.

מטרות בתחום התוכן:

היכרות עם שמנים תכונותיהם והשלכותיהם הבריאותיות

מטרות בתחום המיומנויות:

חיבור שאלות לעריכת סקר וביצועו
ארגון הממצאים שהתקבלו מעריכת הסקר
הצגת הממצאים שהתקבלו מהסקר
עריכת השוואה
קבלת החלטות

מושגים טכניים שנלמדים במהלך המודולה:

שמנים

חומצות שומן – רוויות, בלתי רוויות ורב בלתי רוויות. חומצות שומן טרנס
טריגליצריד
טמפרטורת היתוך ורתיחה של שמנים
טמפרטורת עישון.

זמן משוער (מס' שעורים): 4 שעורים + עבודות בית

אוכלוסיית יעד:

מתאים לתלמידי כיתה י"א הלומדים את המבנית "טעם של כימיה"
כמו כן, מתאים לתלמידי כיתה יוד לאחר מבנה וקישור (רמת העמקה תהיה שונה)
כמו כן מתאים לתלמידי מוט"ב (רמת ההעמקה תהיה בהתאם).

תוכן עניינים

1.....	באיזה שמן אטגן את הציפס שלי?
2.....	פעילויות לתלמיד
5.....	הערכת התלמיד
6.....	מדריך למורה
8.....	חומר רקע בנושא המודולה :

פעילויות לתלמיד

סיפור האירוע (פתיחה) :

איזה שמן הכי טוב להוסיף לסלט ואיזה שמן הכי בריא לשלב בבישול? איזה שמן מתאים לטיגון והאם שמן זית אכן עדיף בכל מצב?

המגוון הגדול של שמנים צמחיים על המדף, החל משמן סויה ועד שמן אגוזים, גורם לבלבול ולתהיות - איזה שמן יותר בריא? באיזה כדאי להשתמש לטיגון? כל השמנים מקורם מן הצומח, אינם מכילים כולסטרול וכולם עתירי קלוריות. אז, בואו נחקור את הנושא כדי שנוכל להבין קצת יותר את ההבדל בין השמנים ולסייע בבחירה באיזה שמן מומלץ לטגן.

ערכו דיון בקבוצתכם ותעדו אותו לגבי הנקודות הבאות:

- א. באילו סוגי שמנים אתם נוהגים להשתמש ומדוע?
- ב. מהן הסיבות, לדעתכם, שמנחות את השימוש בשמן מסוים?
- ג. מהו, לדעתכם, השמן הטוב ביותר לטיגון? נמקו!
- ד. בחרו 3 סרטונים של מתכונים מטוגנים, בהם מופיעים שפים מפורסמים. באיזה שמן הם משתמשים לטיגון? האם הם מנמקים את בחירתם?

פעילות 1:

עריכת סקר לגבי שימוש בשמנים

- א. הציעו שאלות לסקר שמטרתו קבלת מידע לגבי הבחירה בשימוש בשמנים למטרות שונות והסיבות לבחירה.
- ב. ערכו את הסקר ל-10 איש לפחות.
- ג. רכזו את הנתונים של כל חברי הקבוצה ונתחו אותם.
- ד. הציגו את ממצאי הסקר בדרך גרפית.

פעילות 2:

- א. בחרו 3 סוגי שמנים מהנפוצים ביותר בשימוש (על סמך הסקר שערכתם) וערכו ביניהם השוואה על-פי תווית המוצר שנמצאת עליהם.
- ב. מה ניתן ללמוד מהשוואה?
- ג. האם תוכלו לקבוע על סמך השוואה זו מהו השמן המועדף לטיגון?
- ד. אילו נתונים נוספים דרושים לכם על מנת להחליט לגבי שימוש בשמן לטיגון? הסבירו מדוע נתונים אלו רלוונטיים.
- ה. חפשו את המידע הדרוש. התבססו על שלושה מקורות מידע ורשמו את הקישור והמידע הרלבנטי שאספתם.

פעילות 3 : (קבלת החלטות)

- א. בעקבות המידע שאספתם, באיזה שמן תבחרו לטיגון? נמקו ובססו את בחירתכם.
- ב. האם לאחר הפעילות דעתכם בנושא השתנתה? אם כן מה גרם לכם לשנות את דעתכם?

פעילות 4 : סיכום



צרו פרסומת לשמן אותו בחרתם לטיגון. הביעו את דעתכם בפרסומת. היצירותיות חשובה. זכרו,
עליכם להעביר מידע אמין בלבד!

הערכת התלמיד

על מנת שתוכלו לקבל ציון והערכה על עבודתכם, כל קבוצה צריכה להגיש קלסר שיכלול את הבאים:

1. דף ראשון - שער עם נושא הפעילות ושמות כל חברי הקבוצה שלקחו חלק בפעילות.
2. דף שני - באיזה שמן נבחר לטיגון צ'יפס - תשובות לשאלות.
3. דף שלישי - הצגת תוצאות הסקר בטבלה וגרף וניתוח הממצאים (תאור התוצאות ומסקנות).
4. דף רביעי - הצגת ההשוואה בין השמנים השונים באמצעות טבלה וגרף.
יש לציין את מקורות המידע ששימשו לאיסוף הנתונים החסרים.
5. דף חמישי - הצגה ברורה ומעניינת המסקנה הקבוצתית, כולל ההסתייגויות.
6. דף שישי - צירוף הפרסומת.
7. דף שביעי - רפלקציה של כל אחד מחברי הקבוצה על הפעילות.

שלב עבודה	ניקוד לשלב	קריטריונים להערכה	ניקוד לקריטריון	ציון לקריטריון	ציון לשלב
שלב א: באיזה שמן נבחר לטיגון צ'יפס	10	שיתוף פעולה של כל חברי הצוות	2		
		תשובות נכונות ומלאות לכל ארבעת השאלות	8		
שלב ב: פעילות 1: סקר שימוש בשמנים	20	ניסוח ברור של שאלון סקר	5		
		ריכוז נתוני הסקר בטבלה	5		
		הצגת ממצאי הסקר בדרך גרפית	5		
		רישום המסקנות והתובנות מהסקר	5		
שלב ב: פעילות 2: השוואה בין סוגי שמן	20	טבלת השוואה בין סוגי השמן	5		
		ניתוח הנתונים בטבלת ההשוואה	5		
		השלמה נתונים נוספים מעבר לכתוב בתוויות (שימוש במקורות מידע)	5		
		עבודת צוות	5		
שלב ג: קבלת החלטות	25	הצגה ברורה ומעניינת של המידע שנאסף	5		
		הצגה ברורה של המסקנה ושל ההסתייגויות	5		
		שיתוף כל חברי הצוות בקבלת ההחלטה	2		
		דוח קריא ומאורגן	3		
		הגשה בזמן של הדוח	5		
		רפלקציה של כל חברי הקבוצה	5		
שלב ד: סכום	25	הצגת פרסומת אמינה	15		
		עבודה יצירתית ומושקעת	5		
		עבודת צוות	5		
ציון כולל	100	הערות	100		

מדריך למורה

מודולה זו מאפשרת לתלמיד ללמוד על:

- שמנים
- חומצות שומן – רוויות, בלתי רוויות ורב בלתי רוויות (אומגה 3 ו6). חומצות שומן טרנס
- טריגליצריד
- טמפרטורת היתוך ורתיחה של שמנים
- טמפרטורת עישון.
- קשר בין המושגים הנ"ל לבריאות

התוצרים המצופים לפי שעורים:

בסיומו של השיעור הראשון מצופה שהתלמיד יהיה מודע לשימוש בשמנים שונים במהלך הטיגון או הבישול. כמו כן יהיה מודע לכך שיש מניעים שונים לבחירת השמן למטרה מסוימת.

בסיומו של השיעור השני מצופה שנתלמיד יהיו שאלות לעריכת הסקר. כמו כן התלמיד ידע כיצד עליו לארגן את תוצאות הסקר.

בסיומו של השיעור השלישי מצופה מהתלמיד שיוכל לקבל החלטה לגבי סוג השמן שמתאים לטיגון, לאחר שהשווה בין השמנים ואסף מידע רלוונטי לגבי השמנים השונים

בסיומו של השיעור הרביעי מצופה מהתלמיד עם קבוצתו יציג פרסומת לשמן שקבוצתו בחרה לטיגון.

הערות למורה

טיפים:

הפניות לסרטונים העוסקים בטיגון שמן – מתאים לפעילות הפתיחה.

1. חיים כהן מטגן בשר ולא חוסך בשמן זית..... ועוד בכמות נדיבה אבל לא מנמק ממש..**בתחילת**

הסרטון

[לסרטון](#)

2. שגב מבשל בשמן זית ועוד על אש גבוהה ☺

בדקה 10:20

[לסרטון](#)

3. אהרוני משתמש לשם שינוי בשמן קנולה ומסביר מדוע דווקא במתכון זה הוא לא משתמש בשמן זית.

בדקה 1:30

[לסרטון](#)

4. **התכנית של אהרונ** (אני בחרתי ספציפית על רצועות עוף מטוגנות, אבל אפשר לבחור מה שרוצים).

לתכנית

אם מעבירים לדקה ה-2 של התכנית הוא אומר "שמים שמן רגיל, לא שמן זית, ניתן להתחמם שיתחיל להעלות עשן".

5. מה זה שמן רגיל? - לא ברור. בנוסף, לגרום לשמן להעלות עשן- מאוד לא מומלץ ולא בריא...

נני לא קשורה אבל מעניינת- אפשר להראות לילדים איך הג'נג'ר ברגע הוספתו דוחה את השמן ולשאול אותם לנימוק הגיוני

6. **מתכונים של סוגת** (שוב בחרתי מתכון ספציפי יש אינסוף).

למתכונים

לא מציין כלל באיזה שמן מדובר. שימו לב לכמות העצומה של השמן. "החום של העדשים ימיס את המלח"- איזה שטויות. אפשר לבקש מתלמידים שיכתבו טעויות כימיות במתכון המשודר.

7. בישולים של fast food

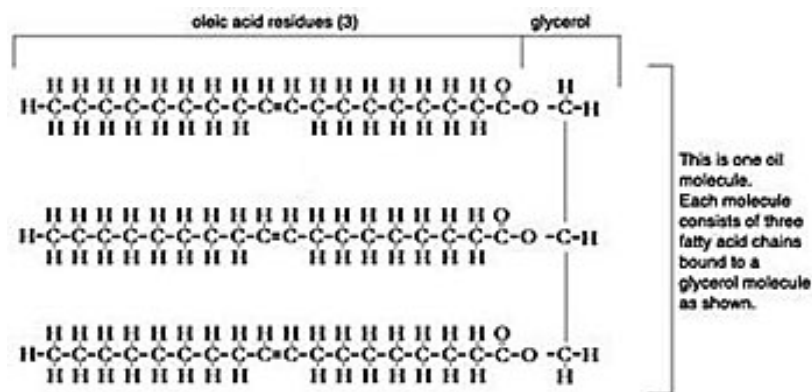
לסרטון

הסרטון אמנם באנגלית, אבל לדעתי מעניין מכיוון שמסביר בדיוק איך מכינים את הצייפס של מקדונלדס. מסביר כל שלב ותפקידו. מציין שמדובר בשמן קנולה.

חומר רקע בנושא המודולה:

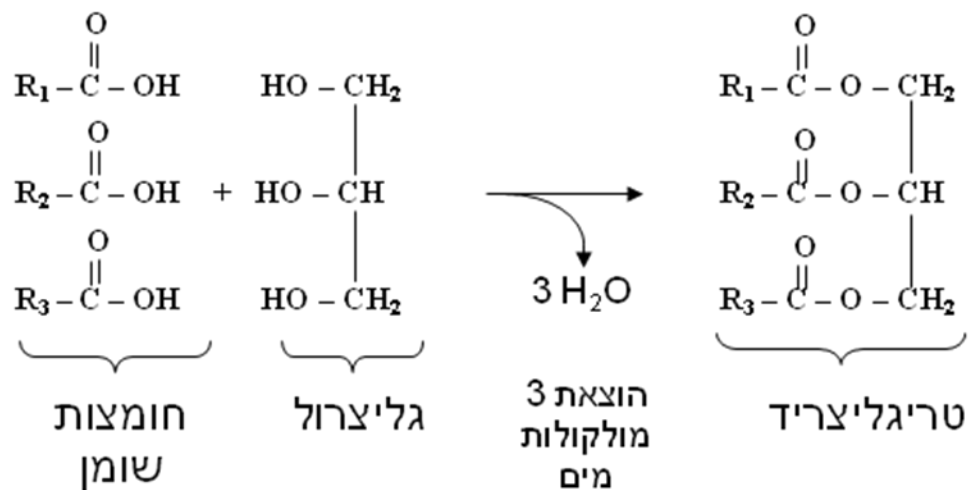
המבנה המולקולרי של שמנים

מולקולות של טריגליצרידים הן מולקולות המהוות את המרכיב העיקרי בשמן. הן בעלות מבנה אופייני שייר של מולקולת גליצרול הקשור בקשר אסטרי ל- 3 מולקולות של חומצות שומן כפי שניתן לראות באיור 1



איור 1 – נוסחת מבנה אופייני של מולקולת טריגליצריד

הניסוח הבה ממחיש את תהליך קבלת הטריגליצריד מגליצרול וחומצות שומן.



נכון להיום ידועים מעל 1300 טריגליצרידים הנבדלים בהרכב חומצות שומן המרכיבות אותם, שייר הגליצרול מופיע בכל הטריגליצרידים.

מה קורה לשמן במהלך טיגון?

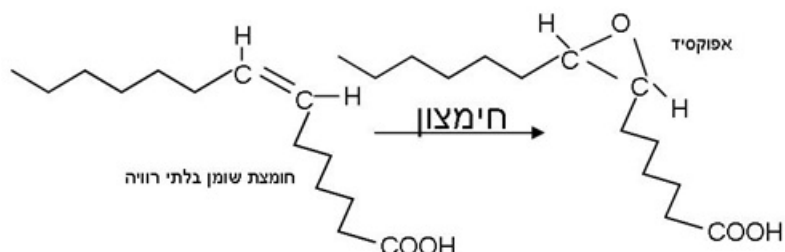
ראשית נזכור שכאשר אנו מטגנים בשמן, תפקיד השמן הוא לתווך את העברת האנרגיה ממקור החום - הכיריים, אל האוכל באופן שיאפשר חימום אחיד ככל שניתן.

שניצלים שמטוגנים בשמן עמוק יהיו אחידים בצבע החיצוני בהשוואה לשניצל שטוגן על מחבת עם מעט שמן. (ציפס בטיגון עמוק בעל צבע ובישול אחיד בהשוואה לציפס אפוי בתנור).

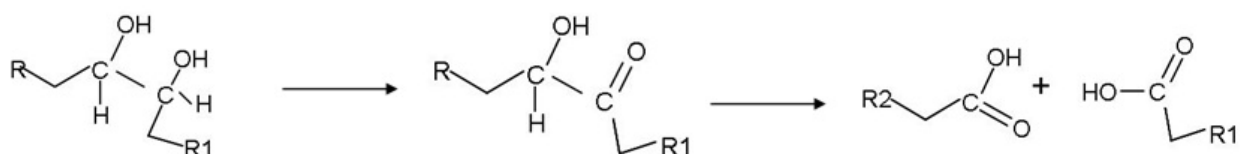
בתחילת החימום של השמן ניתן להבחין בהופעת זרמים בסיר. השמן בתחתית הסיר מקבל את האנרגיה מתחתית הסיר שחומם, וכאשר הוא בטמפרטורה גבוהה - צפיפותו נמוכה ולכן הוא עולה לחלק העליון של השמן "צף מעל השמן הקר" ששוקע מטה. הזרימה הנה מערבולתית - התופעה של העברת אנרגיה ע"י תנועת חומר נקראת קונבקציה.

עוד לפני הרתיחה של השמן צפוי שבטמפרטורה גבוהה יתרחש אידוי בקצב מוגבר. חלק מה"עשן" שנראה מעל לשמן מחומם הינו פיזור של טיפות שמן שמתעבות באוויר לאחר שהתאדו (בדומה ל"ערפל" העולה מסיר המרק). ככל שהשמן פחות רווי - נקודת הרתיחה שלו תהיה יתר נמוכה ולכן נראה "ערפל" בטמפרטורה יותר נמוכה (נסביר בהמשך).

מידת הרוויה של השמן משפיעה גם על אפשרותו לעבור תהליכי חמצון. קשר כפול שעובר חמצון יצור קבוצה אפוקסידית (חמצן שקשור לשני אטומי פחמן סמוכים בשרשרת) וגורם להיווצרות טבעת משולשת.



אפוקסידים מאוד פעילים ויכולים להגיב עם אדי מים באוויר תוך הוצאות דו-כוהל. כאשר זה מתחמצן מתקבל קטן-כוהל (קב' כוהלית וקרבונלית שכנות). חמצון נוסף על אתר זה - גורם לנתק בשרשרת וקבלת שתי חומצות שומניות קצרות יותר כפי שניתן לראות באיור הבא:



לחומצות השומניות המתקבלות (כגון $C_7H_{15}COOH$, $C_5H_{11}COOH$, C_4H_9COOH) יש טמפרטורת רתיחה נמוכה ולכן מתאדים ביתר קלות. אדי השמן החמים וכל החומרים הנוספים נוטים לעבור תגובות שריפה, כאשר החימום מזרז את התהליך. משום כך מופיע מעל השמן המחומם עשן

שמקורו באידוי ותהליכי שריפה של הפחמימנים הגזיים שהתקבלו והשמן משנה את צבעו לכהה יותר. יש טענה שהוספת גזר בזמן הטיגון מעכבת את תהליכי החמצון ומארכים את "חיי השמן". התהליכים הללן מתרחשים גם בטמפרטורת החדר במשך הזמן ע"י אנזימים בשמן וגורמים להורדת איכותו. עליה בטמפרטורה, קרינה אולטרה-סגולה, נוכחות יוני מתכות בעלי ערכיות משתנה, הצטברות פר אוקסידים - כל אלה מגבירים את קצב התהליך. ניתן לעכב את התהליך על ידי הוספת אנטי-אוקסידנטים, בנוסף לטוקופרולים שהם אנטי-אוקסידנטים טבעיים הנמצאים בשמנים.

טמפרטורות עישון של שמן

נקודת העישון היא הטמפרטורה בה השמן מתחיל להישרף, וכתוצאה מכך נהרס מבחינה תזונתית, משחרר חומרים מזיקים ומעניק למאכל טעם שרוף.

באופן כללי ככל שהשמן יותר רווי במימן, כלומר ככל שיש למולקולות המרכיבות אותו פחות קשרים כפולים, השמן ניתן (וגם מתאדה) בטמפר' גבוהה יותר. חלק מהעשן שרואים בזמן הטיגון מקורו פשוט בשמן שמתאדה, כלומר שמן שהופך לגז (כמו מים שרותחים). ולכן ככל שהשמן הוא בלתי רווי בדרגה גבוהה יותר כך הוא נוטה 'להעלות עשן' בטמפר' נמוכה יותר (ופחות כדאי לטגן בו). בנוסף לכך, יש שוני במידת הפעילות הכימית של סוגי השמנים השונים. שמנים רוויים לחלוטין, כלומר שמנים שמכילים רק קשר בודדים – הם מאוד אינרטיים מבחינה כימית, כלומר הם לא נוטים להגיב עם שום דבר, בדומה למשפחת האלקאנים הכימית שאליהם הם דומים, זאת הסיבה גם שלגוף יחסית קשה להיפטר מהם. שמנים בלתי רוויים, לעומת זאת, יכולים לעשות תגובות כימיות מגוונות, ובייחוד- הקשר הכפול הינו פעיל מבחינה כימית ורגיש מאוד לתגובות סיפוח וחמצון (שוב, זאת אחת מהסיבות ששמנים בלתי רוויים בפני עצמם, ללא חימום, בריאים).

גורמים נוספים המשפיעים על נקודת העישון הם:

- משך הבישול (נקודת העישון יורדת ככל שמשך הבישול עולה). מספר הפעמים שעושים שימוש בשמן (נקודת העישון יורדת לאורך הפעמים בהם משתמשים בשמן).
- תנאי האחסון של השמן (נקודת העישון יורדת בצורה ניכרת אם השמן אינו מאוחסן כיאות - טמפר', חשיפה לחמצן ולאור).
- גודל וצורת כלי הבישול (נקודת העישון יורדת ככל שהכלי רחב יותר ושטח המגע בין השמן לחמצן גדול יותר).
- נוכחות מים בבישול.
- נוכחות מונו ודיגליצרידים (נוכחותם מורידה את נקודת עישון).
- נוכחות חומצות שומן חופשיות (נוכחותם מורידה את נקודת עישון).
- נקודת העישון תלויה גם בזן הפרי/הזרע ממנו מופק השמן, מתהליך ההפקה, מדרגת הזיכוך, כמו גם ממועד וטכניקת המסיק/הקטיף

את הטיגון יש להתחיל רק לאחר שהשמן התחמם כראוי. השיטה לבדיקה היא פשוטה, דוחפים לכלי בו מתחמם השמן כף עץ. כאשר עולות בועות מהעץ הנוגע בשמן זה הזמן להכניס את המאכל שאתם רוצים לטגן. אם השמן מעלה עשן, פירוש הדבר שהוא קרוב לנקודת ההתלקחות שלו ויש להיפטר ממנו בהקדם.

שמנים שטמפרטורת העישון שלהם נמוכה אינם ראויים לטיגון. למרגרינה ולחמאה טמפרטורת עישון נמוכה ולכן לא מומלץ לטגן בהן, אלא בשמנים בעלי טמפרטורת עישון גבוהה יחסית. ככלל,

אין לחמם שמן לטמפרטורה העולה על 180 מעלות, כדי למנוע את הופעתם של רכיבים כימיים לא רצויים. רצוי לטגן מזון בטמפרטורה שבין 140 ל- 180 מעלות צלזיוס. ניתן אמנם לטגן בחמאה, במרגרינה או אפילו בשמן בטמפרטורה נמוכה, אך שיטה זו אינה מומלצת, שכן אז יספוג דבר המאכל המטוגן כמות שמן גדולה. את השמן המשמש לטיגון יש לסנן לאחר כל טיגון ולהחליפו לאחר עשרה טיגונים לכל היותר.

באופן כללי, אפשר לסכם ולומר, שמבחינה בריאותית, עדיף לא להרבות באכילה של דברים מטוגנים, לא משנה מה שמן הטיגון. התגובות הכימיות הנ"ל יכולות להתרחש גם באוויר, ללא חימום, ולכן חשוב להחזיק שמן בבקבוק סגור תמיד (כדי למנוע חשיפה לכמות בלתי מוגבלת של חמצן שנמצא באוויר), ועדיף במקום אפל, כיוון שגם אור, כמו חימום, מעלה מאוד את הסיכוי לתגובות החמצון הנ"ל. לחטיפים המכילים שמן ונמצאים הרבה זמן באוויר, או שעבר תאריך התפוגה שלהם, או שאוחסנו בתנאים לא נאותים, יש לעיתים גם טעם מעופש, שנובע מתהליכי חמצון של השמנים שבהם.

- [לכתבה](#)

האתר של שמן זית זיתא -

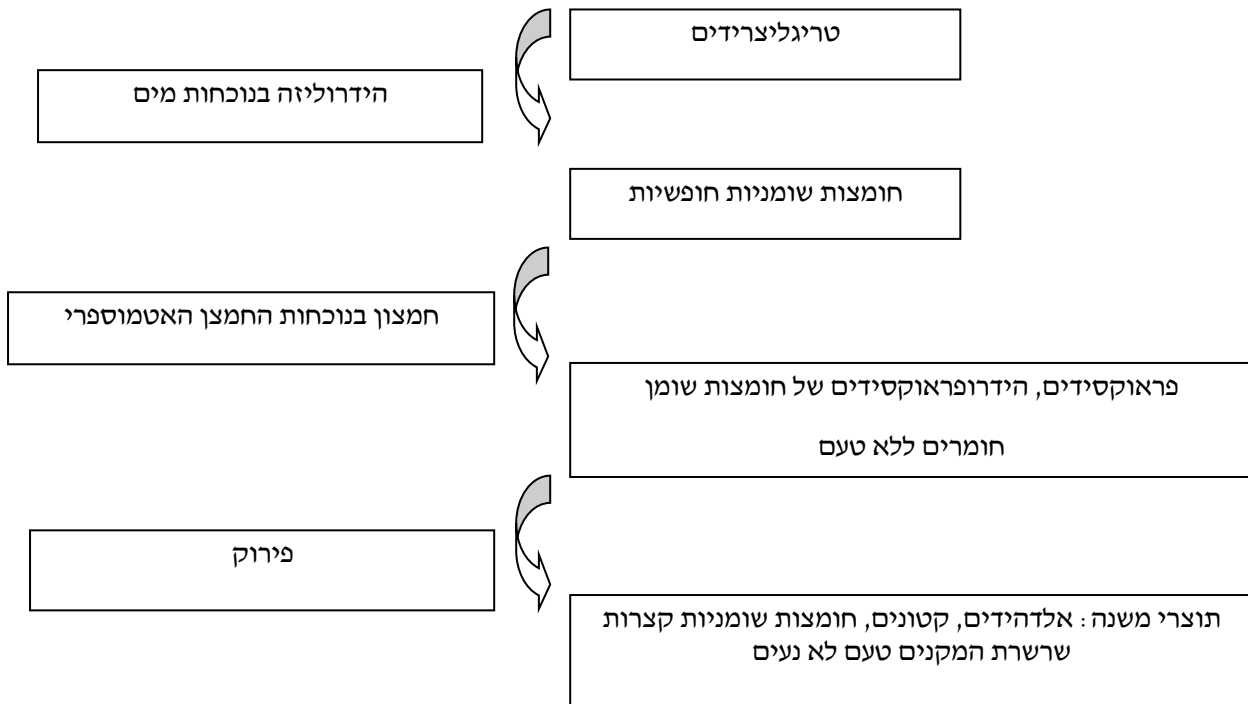
[לאתר](#)

איזה שמן מתאים למה?

מקור השמן	שימושים	שומנים עיקריים	טמפרטורות העישון
אגוזי לוז	תיבול, רטבים (מרינדות), מאפים	חד בלתי רוויים	221
אגוזי מלך	טיגון קל, טיגון מחבת, צריבה, הקפצה, טיגון עמוק, גריל, צלייה	חד בלתי רוויים	204
בוטנים	טיגון, בישול, תיבול	חד בלתי רוויים	232
דקל	בישול, תיבול	רוויים	230
זית	בישול, תיבול, טיגון קל, טיגון מחבת, צריבה, טיגון עמוק, הקפצה, גריל, צלייה, אפיה	חד בלתי רוויים	כתית מעולה 160 כתית 216 רגיל 242
זרעי ענבים	טיגון קל, טיגון, תיבול	רב בלתי רוויים	200
חמאה	אפיה, בישול	רוויים	177
חמאה מזוככת	טיגון, טיגון קל	רוויים	190-250 (תלוי באיכות הזיקוק)
חמניות	בישול, ייצור מרגרינה, תיבול, לבצק פריך	רב בלתי רוויים	232
כותנה	ייצור מרגרינה, תיבול, טיגון, לבצק פריך	רב בלתי רוויים	216
קוקוס	ציפוי, ממתקים, לבצק פריך	רוויים	177
קנולה	כול השימושים, לרבות תיבול ובישול	חד בלתי רוויים	204
שומן בעלי חיים	אפיה וטיגון	רוויים	182
שומשום	בישול, תיבול	רב בלתי רוויים	232
שקדים	טיגון קל, הקפצה	חד בלתי רוויים	216
תירס	טיגון, תיבול, לבצק פריך	רב בלתי רוויים	232

הטבלה נלקחה מתוך [האתר](#) של מכבי שרותי בריאות

ניתן לתאר את התהליך פירוק השמן באופן טבעי באופן כללי:



איכות שמן זית לפי אחוז חומצות שומן החופשיות

ניתן לדרג את איכות השמן במספר דרכים. אחת מהן היא על פי אחוז חומצות השומן החופשיות (הנקבע על ידי טיטרציה בתמיסת KOH). אפשר להיעזר במצגת עם הסבר וניסוי לקביעת אחוז חומצות שומן בשמן

כאמור, חומצות שומן חופשיות מתקבלות בתהליך ההידרוליזה של קשר אסטרי בטריגליצרידים ומקנות לשמן טעם נלווה. ככל שאחוז החומצות השומן החופשיות גבוה יותר, איכות השמן נמוכה יותר.

נהוג לציין את סוג הכתית על המדבקה של שמן זית שהופק בכבישה קרה. סוג הכתית קובעת את דרגת החמיצות אשר מציינת את אחוז חומצות השומן החופשיות המצויות בשמן. ככל שכמותן גבוהה יותר, או ככל שאחוז החמיצות גבוה יותר, השמן פחות איכותי. כפי שניתן לראות הטבלה הבאה:

סוג השמן	שם באנגלית	דרגת חמיצות
כתית מעולה	extra virgin	עד 0.8%
כתית	virgin	גבוהה מ-0.8% ונמוכה מ-2%
כתית רגיל	ordinary	גבוהה מ-2% ונמוכה מ-3%

נהוג לציין לגבי שמן זית גם דרגת איכות שונות

שמן זית בעל דרגת חמיצות גבוהה יותר משמש למאור ולסבונים

שמן זית מזוכך – שמן שהופק בשיטה של זיכוך, או שמן זית מסוג כתית שכבר התיישן ואז עבר תהליך זיכוך על מנת להוריד דרגת החומציות שלו.

שמן זית זך – שמן זית שנוצר על-ידי ערבוב שמן זית כתית בשמן זית מזוכך

ישנם שמנים צמחיים רבים. הם שונים זה מזה בטעמים, שימושיהם והמקום ובמידת תפוצתם. בטבלה הבאה מצוינים מאפיינים של מספר שמנים ושימושיהם

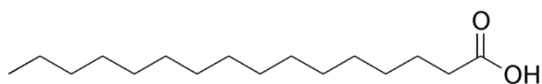
סוג השמן	מאפיינים ושימוש השמן
זית	השמן המסורתי באזור הים התיכון וארץ ישראל; משמש לבישול, מאכל וקוסמטיקה.
פשתן	משמש לדילול צבעי שמן, להברקת רהיטים ולהגנה על עץ.
חרדל	משמש לתיבול.
לפתית	שמן למאכל ולבישול שהוחלף ברובו בשמן "קנולה", שהיא תת זן מתורבת של לפתית הדל בחומצה ארוצית.
שומשום	משמש לתיבול במטבחי דרום מזרח אסיה.
חמניות	שמן למאכל ולבישול.
ענבים	שמן למאכל, לבישול, לתיבול ולשימוש קוסמטי.
חוחובה	מופק מזרעי שיח רב שנתי שמקורו במדבר סונורה שבקליפורניה; משמש לעיסוי ולקוסמטיקה
שקדים	לשימוש קוסמטי ולעיסוי.
נבט חיטה	לעיסוי.
אבוקדו	לשימוש קוסמטי.
קיקיון	חומר משלשל, חומר גלם לביודיזל.
תירס	למאכל ולבישול.
כותנה	משמש לטיגון בעיקר, עקב עמידותו הגבוהה לחום.
קוקוס	למאכל, לבישול ולשימוש קוסמטי.
אגוזים	מופק בדרך כלל מאגוז מלך או לוז, ומשמש לתיבול ולמאכל.
מקדמיה	משמש כבסיס בתעשיית הבשמים ותכשירי עור (קוסמטיקה).
דלעת	משמש ברפואה אלטרנטיבית (תכולה גבוהה של פיטוסטרולים).
דקלים	מופק מזרעים ומפירות של דקל אפריקאי; משמש בעיקר לקוסמטיקה והינו מוצק לרוב בטמפרטורת החדר (ועל כן אינו "שמן" לפי ההגדרה).
בוטנים	משמש לטיגון ותיבול.
לימון	משמש לרוב לבישול ותיבול, אך גם מהווה את מרכיב הריח בתכשירי ניקוי רבים.
סויה	השמן הנפוץ ביותר בישראל לבישול. כמעט חסר טעם לכשעצמו.

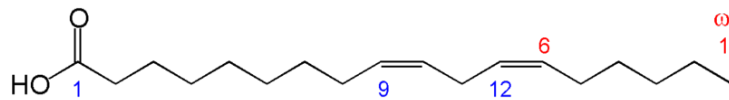
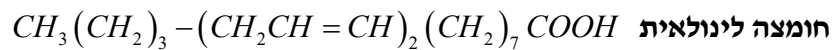
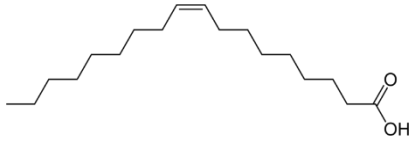
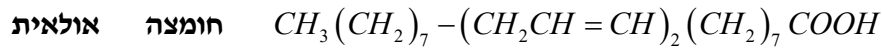
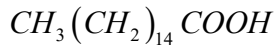
כאמור, ידועים מעל 1300 טריגליצרידים הנבדלים בהרכב חומצות שומן המרכיבות אותם, שייר הגליצרול מופיע בכל הטריגליצרידים.

למרות מספר כה גדול של חומצות שומן, רוב הטריגליצרידים בנויים מ-4-7 חומצות שומן עיקריות.

חומצות השומן העיקריות שמרכיבות את רוב הטריגליצרידים:

חומצה פלמיטית,





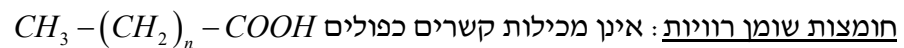
חומצות השומן הן האחראיות לתכונות השונות של השמנים לכן נתייחס אליהם באופן יסודי.

חומצות שומן רוויות ובלתי-רוויות

מולקולות חומצות השומן בנויות משרשרת אטומי פחמן - C, שאליהם קשורים אטומי

מימן - H, לקצה אחד של השרשרת קשורה קבוצה קרבוקסילית - COOH המקנה לתרכובת את תכונות החומצה.

חומצות שומן בשמנים הן חומצות קרבוקסיליות שמכילות 14-22 אטומי פחמן. השכיחות מביניהן מכילות 16-18 אטומי פחמן. רוב חומצות השומן בטבע מכילות מספר זוגי של אטומי פחמן.



חומצות שומן בלתי רוויות: מכילות קשרים כפולים.

חומצות השומן הבלתי רוויות נחלקות לשתי קבוצות:

החד בלתי רוויות – מכילות רק קשר כפול אחד בשרשרת.

הרב בלתי רוויות – מכילות שניים עד שישה קשרים כפולים בשרשרת.

אומגה 3 ו-אומגה 6 בשמנים

מחקרים שנעשו בשנות ה-70 בקבוצת אינדיאנים בקנדה בהם התגלו מספרים נמוכים של בעיות קרדיואסכולריות תמכו במחשיבות של צריכה של שמנים בעלי חומצות שומן חיוניות אומגה 3 ו-אומגה 6. יש מחקרים שמצביעים על החשיבות של תזונה שמכילה יחס מסוים של אומגה 3 ו-אומגה 6 ולא רק צריכה של השניים. המספרים 3 ו-6 מתייחסים למיקום הקשר הכפול בשרשרת הפחמנים.

אומגה-3

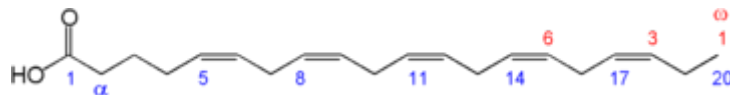
מקורות לאומגה-3 הם דגי מים קרים, וצמחי מים קרים. כמו כן אפשר למצוא אותן בריכוז נמוך יותר בשמן פשתן, צמח הפשתה, אגוזי מלח, תרד ושמן קנולה.

תפקידן העיקרי של חומצות אומגה-3 הוא **לשמור על גמישות נכונה של קרומי התאים**, כך שכל הקולטנים של התא יוכלו לפעול בקליטה והעברה של מסורים בצורה תקינה. נדגיש שחומצות אומגה-3 וכפי שנראה בהמשך חומצות אומגה-6 הן **חומצות שומן חיוניות**, כלומר הגוף זקוק להן, אך לא יכול ליצרן בעצמו.

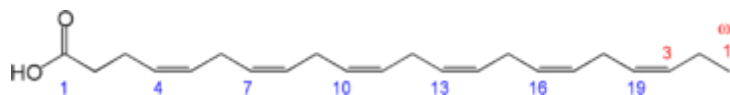
מה קורה אם צורכים במידה יתרה אומגה-3?

יש מחקרים שמראים שצריכה מופרזת של אומגה-3 ממקור דגי במיוחד מעל 3 גרם ליום עלולה להיות מסוכנת בשל דילול הדם הנלווה. התופעות האפשריות הן דימום מוגבר. בשל כך רופאים אוסרים על נתילת אומגה-3 דגי עם תרופות מדללי דם. כאשר נוטלים אומגה-3 ממקור דגי הגוף מסנתז את ה-DHA וה-EPA, כאשר ה-DHA הוא זה שמדלל את הדם.

חומצה איקוסאפנטאנואית ($C_{20}: 5\omega 3$) ידועה בשם EPA. החומצה בעלת 5 קשרים כפולים, הקשר הכפול הראשון מתחיל בפחמן מספר 3, הקשרים הכפולים הנוספים נמצאים זה אחר זה כאשר קבוצת CH_2 ביניהם.



חומצה דוקסאהקסאנואית ($C_{22}: 6\omega 3$) ידועה בשם DHA



החומצה השנייה והשלישית נוצרות בכבד מפירוק של החומצה הראשונה.

אומגה-6

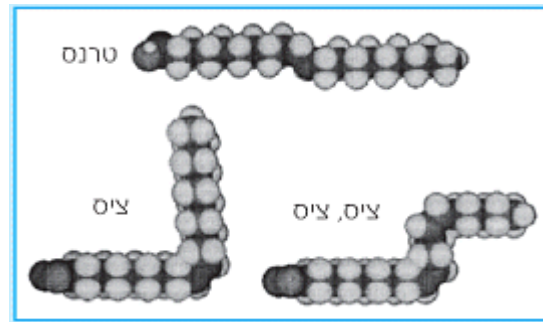
חומצות אומגה-6 נמצאות בשמנים נפוצים, כגון שמן תירס, שמן חמניות, שמן סויה, אגוזים ועוד. דוגמה לחומצה אומגה-6 היא חומצה לינולאית $C_{18}: 2\omega 6$

היחס בין חומצות אומגה-3 ו חומצות אומגה-6

בעקבות שינוי הרגלי התזונה בעידן המודרני, השתנה יחס בין אומגה-3 ואומגה-6 לטובת האחרונה. היות והמבנה המולקולרי של חומצות אלו דומה, הרי שכתוצאה מכך גופינו משתמש באומגה-6 בתפקיד שאמורה הייתה למלא אומגה-3 בקרום התאים ובכך נגרמות תופעות שליליות.

חומצות השומן הבלתי רוויות נחלקות גם לשתי קבוצות על פי איזומריה גיאומטרית "ציס-טרנס"

רוב חומצות השומן נמצאות במבנה "ציס". אך יש גם איזומרים "טרנס"



בטבע ידועות מעל 200 חומצות שומן שונות, לרובן מספר אטומי פחמן זוגי (24-8). חומצות שומן בעלות שרשרת קצרה מ-8 אטומי פחמן אינן משתתפות ביצירת טריגליצרידים אך נמצאות בשמנים ושומנים בצורה חופשית ומשפיעות על הטעם ועל הריח של שמן/שומן. טריגליצרידים בהם כל שלושת החומצות השומן הן מאותו סוג נדירים מאוד בטבע (95% מחומצות שומן בשמן קיקיון הן מהחומצה הריצינולאית, 81% מחומצות שומן בשמן זית הן חומצה אולאית). רובם מבין טריגליצרידים מורכבים מחומצות שומן שונות.

חומצות שומן טראנס הן קבוצה של חומצות שומן בלתי רוויות, בעלות איזומריית טראנס. חומצות הטרנס יכולות להיות חד בלתי רוויות או רב בלתי רוויות.

שומן טראנס מופיע באופן טבעי בכמויות זעירות בבשר ובמוצרי חלב של מעלי גרה. רוב שומן הטרנס הנצרך היום נוצר באופן תעשייתי כתוצאה לוואי של הידרוגנציה (פתיחת הקשר הכפול וחיבור מימנים) חלקית של שמן צמחי, במוצרים כגון מרגרינה.

הידרוגנציה חלקית משנה את המבנה המולקולרי של השומן (מעלה את נקודת ההתכה ומפחיתה ריקבון) אבל התהליך מביא לכך שחלק מהשומן ששונה הופך לשומן טראנס.

הידרוגנציה חלקית משנה את המבנה המולקולרי של השומן (מעלה את נקודת ההתכה ומפחיתה ריקבון) אבל התהליך מביא לכך שחלק מהשומן ששונה הופך לשומן טראנס.

בשונה משומנים אחרים, שומני טראנס אינם חיוניים לבריאות האדם. אכילת שומני טראנס מגבירה את הסיכוי למחלת לב כלילית. מסיבות אלו ממליצים ארגוני בריאות ברחבי העולם שצריכתם של שומני טראנס תופחת לכמויות קטנות מאוד. שומני טראנס שנוצרים מהידרוגנציה חלקית של שמנים בדרך כלל מסוכנים יותר לבריאות מאלה שבטבע.

כיום נקשרים שומני טראנס באופן גובר והולך למצבי חולי כרוניים. במספר מדינות מתקיים פיקוח מוקדם לגבי נוכחותם במזון ונדרש לציין את קיומם וכמותם על תוויות מוצרים. הם מהווים נושא מרכזי במספר תביעות משפטיות, בפרט כנגד רשתות מזון מהיר. חברות רבות מסלקות שומני טראנס ממוצריהן או מקימות פסי "צור נקיים משומני טראנס".

מבחינה כימית, שומני טראנס עשויים מאותן אבני יסוד כמו שומנים אחרים, אבל יש להם צורה שונה. במולקולות שומני טראנס, הקשר הכפול בין אטומי הפחמן (תכונה של כל השומנים הבלתי רוויים) הוא בתצורת הטרנס (מלטינית-בצד השני) ולא באותו הצד (ציס) כמו שומנים בלתי רוויים אחרים. הדבר גורם לצורה ישרה יותר, במקום מעוקלת, של המולקולה. בשל כך שומני טראנס צמיגיים יותר בדרך כלל, יציבים, ונקודת ההתכה שלהם גבוהה יותר. אנזים הליפאז האחראי לפרק שומנים, מותאם כנראה יותר לשומני ציס ועל כן שומני טראנס נשארים בזרם הדם זמן רב יותר ונוטים להצטבר בכלי הדם.

גורמים המשפיעים על נקודת ההיתוך של חומצות שומן/שומנים:

1. ככל שגדל מספרם של אטומי הפחמן, נקודת ההיתוך עולה - כי כוחות ואן דר ואלס בין המולקולות חזקים יותר.
2. ככל שיש יותר קשרים כפולים, נקודת ההיתוך יורדת - כי קשרים כפולים גורמים לכיפוף המולקולה וכתוצאה מכך מרחיקים את השרשרות זו מזו לכן כוחות ואן דר ואלס בין המולקולות חלשים יותר.
3. קשרים כפולים באיזומריזציה "ציס" מורידים את נקודת ההיתוך בהשוואה לקשרים כפולים באיזומריזציה "טרנס". באיזומריה ציס הכיפוף במולקולה גדול יותר לעומת הטרנס ולכן המרחק גדל בין המולקולות באיזומריה ציס לעומת הטרנס, עובדה שמקטינה את כוחות ואן דר ואלס.

טמפרטורת עישון (°C)	% רב בלתי רווי שומן	% שומן חד בלתי רווי	% שומן רווי	סה"כ שומן (גרם)	
225	69	20	11	100	שמן חמניות
257	58	23	16	100	שמן סויה
190	11	73	14	100	שמן זית
230	55	30	15	100	שמן תירס
225	32	46	17	100	שמן בוטנים

המכון הקולנירי של אמריקה (2011). שף מקצועי. ניו יורק: ויילי ISBN 0-470-42135-5

[למקור הטבלה](#)