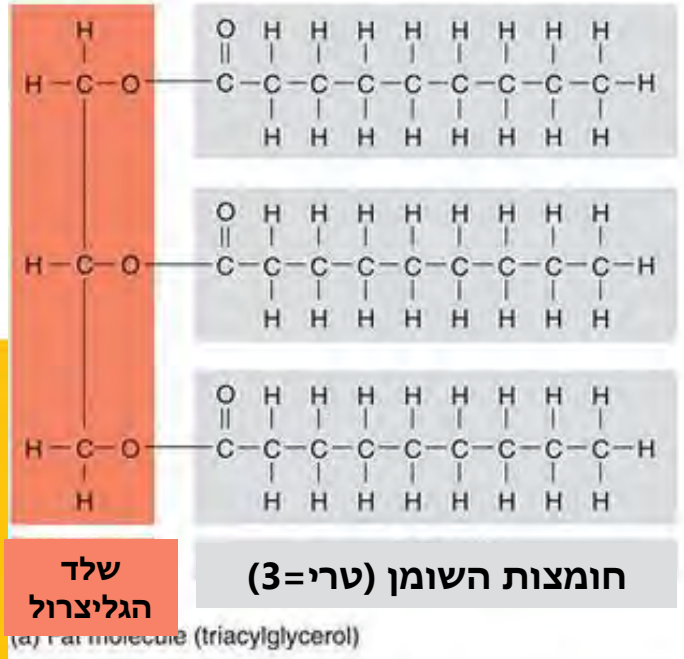
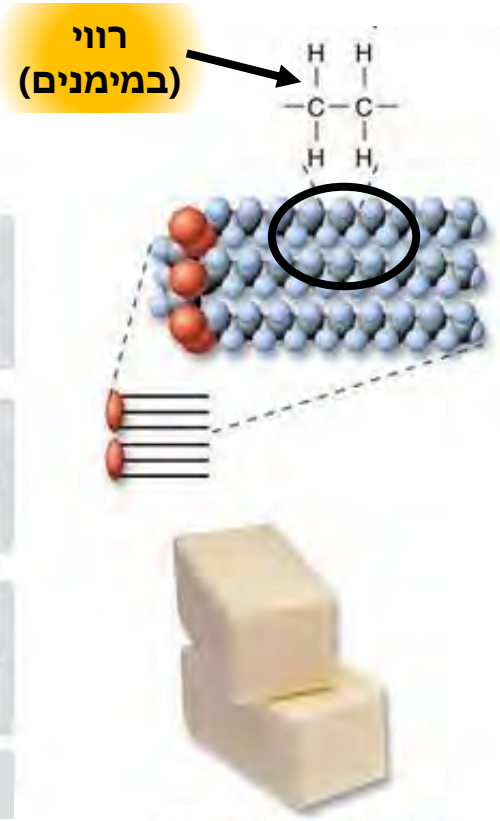
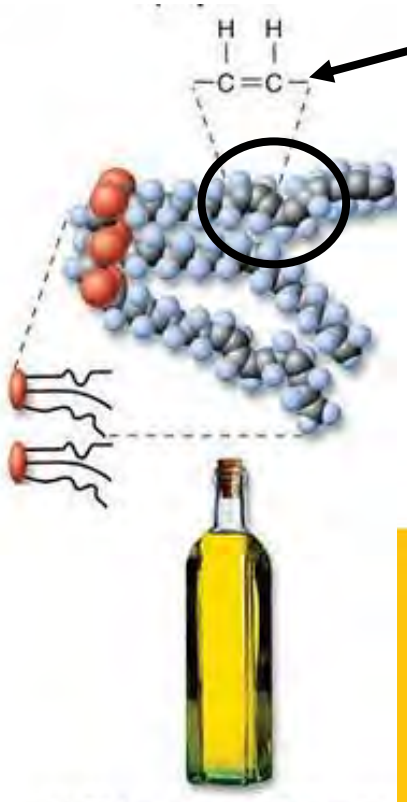
שומנים

<u>שומן מופיע בטבע בשתי צורות עיקריות:</u>

- שומן (מוצק בטמפ' חדר) – המורכב בעיקר מטריגליצרידים של חומצות שומן רוויות
- שמן (נוזל בטמפ' חדר) – המורכב בעיקר מטריגליצרידים של חומצות בלתי רוויות







תזונה קטוגנית הוא שם מטעה
המושג הנכון הוא **תזונה מותאמת שומן Fat Adaptation**

לגוף יש 4 מסלולים ליצירת אנרגיה מ3 אבות מזון:

תהליך יצירת אנרגיה	מקור אנרגיה
גליקוליזה	גלוקוז (סוכר)
בטא - אוקסידציה	חומצת שומן (שומן)
חמצון גופי קטון	גופי קטון (נוצרים משומן)
מעגל קרבס	סוכר / חומצות שומן / חומצות אמינו

- אדם בקטוזיס מיצר אנרגיה משומן, גם מקטונים וגם ישירות משומן
- אדם קטוגני הוא אדם מותאם שומן Fat Adapted כלומר מותאם לייצר אנרגיה משומן
- כמות המיטוכונדריות היא המפתח - התרבות מיטוכונדריות מהיותו של אדם מותאם שומן.
- עלייה ברמות קטונים בדם = עלייה ברמות הקטונים שזמינות לגוף לצרכי יצירת אנרגיה

יש 3 דרכים יעילות לייצר גופי קטון מהר:

1. לצום, מאוד קשה למי שלא מותאם ורגיל לזה בטח לאנשים פחמתיים וחולים והסיכון להיפו הוא גבוהה מאוד.

2. קטונים אקסוגנים אבל הבעיה היא שזה לא תוצר טבעי ואין מספיק מחקרים וניסיון עם זה.

3. **לאכול שמן MCT שמתעכל ונספג פי 8 מהר יותר:**
   - לא מצריך עיכול ע"י מלחי מרה ואנזימי לבלב
   - נספג ישירות דרך וריד השער לכבד (מסלול VIP - לעקוף את תהליך הבדיקה וההשתהות במערכת הלימפה)
   - נכנס ישירות למיטוכונדריה לייצור אנרגיה

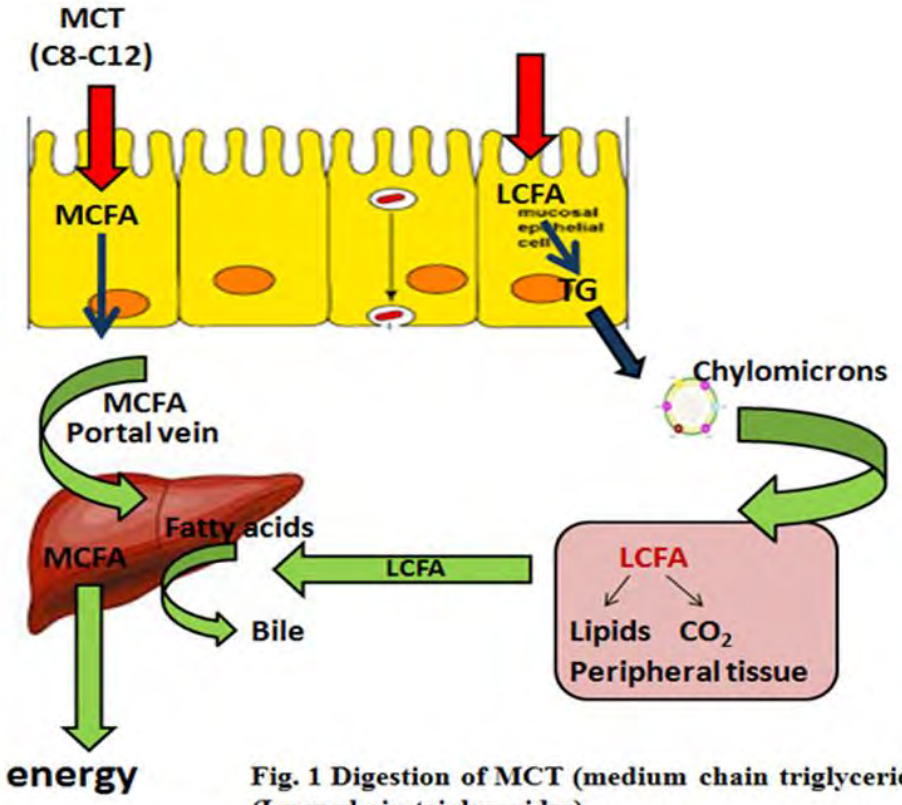
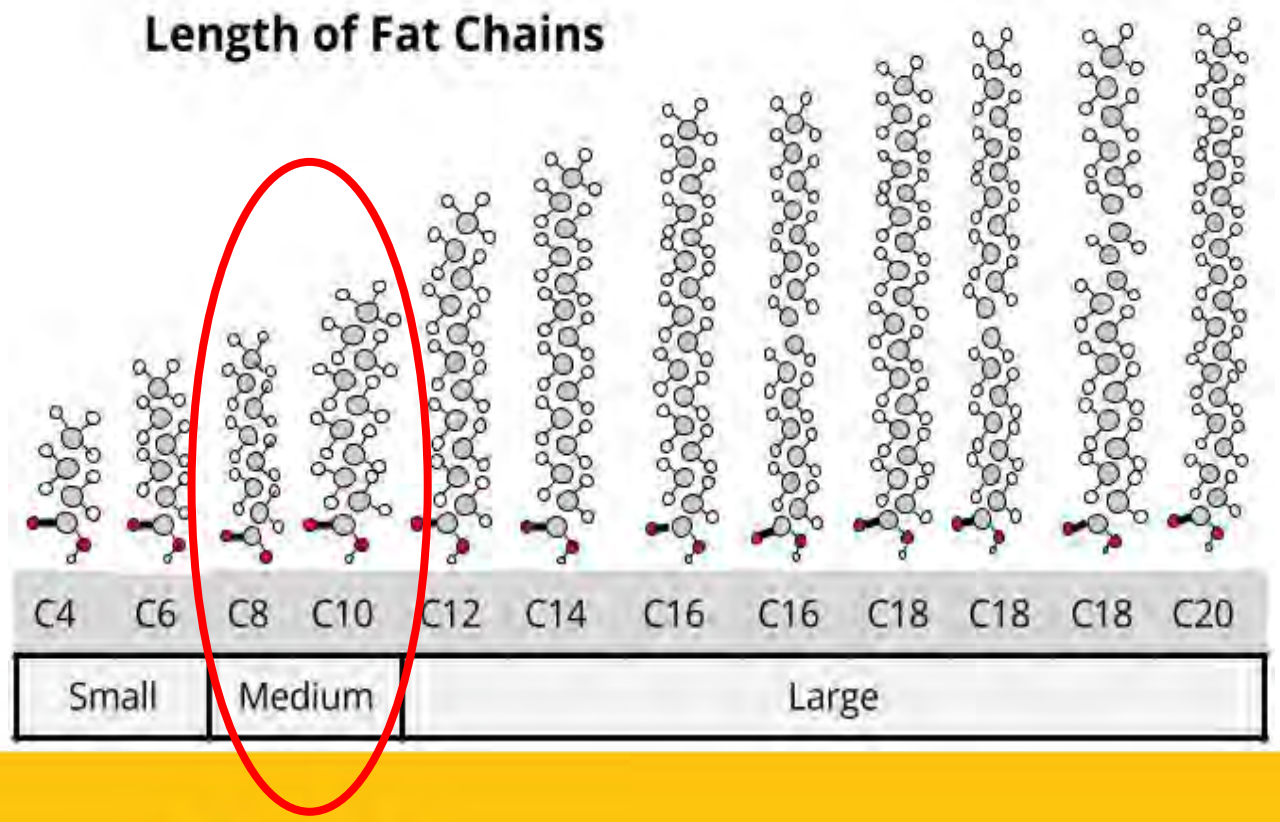


Fig. 1 Digestion of MCT (medium chain triglycerides) and LCT (Long chain triglycerides)

אומגה גליל

מה זה MCT?

Medium Chain Triglyceride



- MCT אינו שם של חומר מסויים!
- MCT היא תכונת מבנה כימית של שומן
- <u>מגדירים את סוג חומצות שומן לפי תכונות המבנה שלהן:</u>

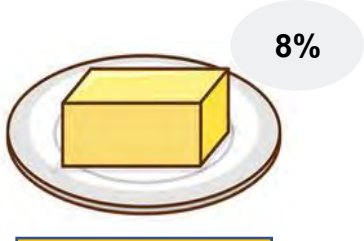
  1. אורך השרשרת (מספר הפחמנים)
  2. רמת הרוויה (מספר קשרים כפולים)
- אורך שרשרת בינוני קיים רק עבור שומן רווי
- C12 ומעלה אינם נחשבים חומצת שומן בינונית שרשרת.

אומגה גליל

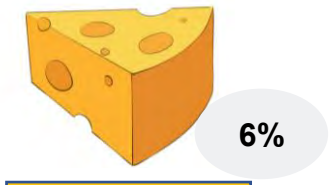
מקורות תזונתיים של MCT?

(FoodData Central, U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE)

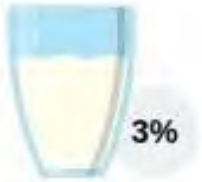
מקורות מהחי: מוצרי חלב מבע"ח אוכלי עשב (עיזים, כבשים ופרות) וחלב אם.



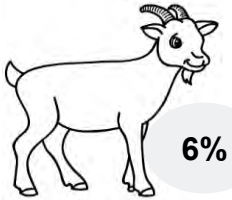
חמאה



רוב הגבינות



שמנת



גבינות עיזים

חלב אם

מקורות צמחיים: ליבת אגוז הדקל והקוקוס

ליבת הדקל

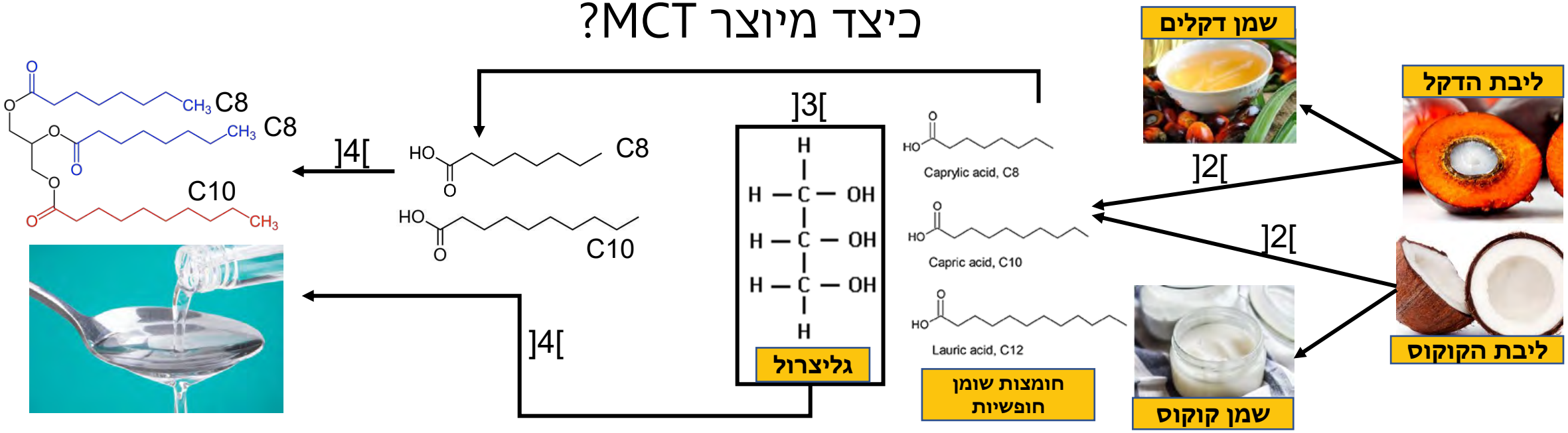
שמן קוקוס

MCT איננו שמן קוקוס, או שמן דקלים או חמאה או שמנת

MCT לא נמצא בשומן בע"ח כי אינו נאגר ברקמת השומן ("לא משמין")

אומגה גליל

כיצד מיוצר MCT?



<u>תהליך יצור של MCT:</u>

1. מיצוי שמן מליבת דקל וקוקוס
2. פירוק הטריגליצריד לחומצות שומן חופשיות וגליצרול
3. <u>זיקוק</u> בנפרד של C8 ו C10 (תוך כדי סילוק חלבונים, פחמימות, מוצקים ומזהמים)
4. רה אסטריפיקציה של C8 + C10 + גליצרול לטריגליצריד של MCT

אומגה גליל

MCT הוא שמן של ח. שומן בינוניות שרשרת

MCT – איכות ויזואלית

- צבע השמן מרמז על הטוהר ורמת הניקיון שלו (purity).
- מדד g.color – קיים במעבדה ומשמש גם לשמנים אחרים (שמן דגים למשל)
- שמן MCT איננו מיצוי ואיננו כבישה קרה של קוקוס או דקל.
- MCT הוא טריגליצריד מזוקק.
- שמן טהור ללא שום שאריות של מזהמים או חומרים אורגניים.

שמן שקוף ללא טעם וללא ריח

אומגה גליל

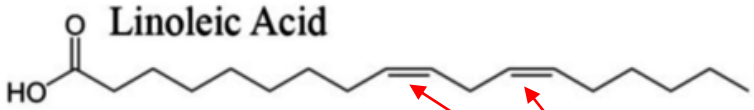
הצרות של שמנים בלתי רווים - יציבות

<u>הרגישות הגבוהה לחמצון</u> מסוג Autoxidation ("**קלקול כימי**") בעקבות המבנה הכימי (קשרים כפולים ומיקומם בשרשרת) (Benzie et al., Shahidi, F., Zhong, Y. et al).

אומגה 9

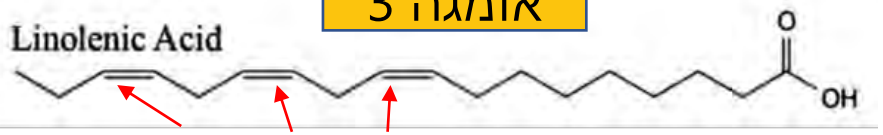
רגישות לחמצון!
רגיש

אומגה 6



רגישות לחמצון!
מאד רגיש

אומגה 3



רגישות לחמצון!
הכי רגיש

אומגה גליל

חמצון – פגיעה באיכות ובטיחות השמנים

חמצון - פגיעה באיכות ובטיחות השמנים

- **תוצרי החמצון:** (Halliwell, B., Chirico, S. et al.)
  - ❖ ראשוניים – פראוקסידים (PV).
  - ❖ שניוניים – אלדהידים בעיקר (pAV)
  - ❖ ערך החמצון הכולל (Total Oxidation=TOTOX) ערך משולב של כל תוצרי החמצון.
- חמצון = תוצרים רעילים בעלי נזק בריאותי:
  - ➢ מוות תאי (מבוקר-אפופטוזיס ולא מבוקר-נקרוזיס) (*Han, C., Kim Pak, Y. et al.*).
  - ➢ היצרות בכלי הדם ועלייה בלחץ דם - טרשת עורקים. (*Spiteller, G. et al., Brown MS, Goldstein JL. et al., Sawamura T, Kume N. et al.*)
  - ➢ שינויים פתולוגיים - דלקות כרוניות, הזדקנות, נסיגה קוגניטיבית ומחלות נוירודגנרטיביות (למשל אלצהיימר). (Grimm, M.O.W., Haupenthal, V.J., et al., Maruyama, W., Shaomoto-Nagai, M., et al., Yakubenko, V.P., and Byzova, T.V., Sayre, L.M., Zelasko, D.A., Harris,)
  - ➢ השריית מוטציות ודלקת כרונית - התפתחות מחלות ממאירות (סרטן). (Bartsch, H., and Nair, J. et al.)

- מחקרים מראים כי צריכה של ליפידים מחומצנים גורמים לעליה באלדהידים מסוגים שונים הן בדם והן בשתן כלומר אין ספק בספיגתן וזמינותן הביולוגית. (Ross, B.M., et al., Visioli, F. et al, Kanner, J. et al., Maestre, R. et al.,)

התאים הן במוח והן ברקמות אחרות. חומצות שומן אלו חשובות מאד בהיבט הפונקציונאלי של מנגנוני הדלקת, הקרישה והשמירה על הומאוסטזיס בגלל היותם חומרי מוצא לאיקוסנואידים, לוקטריאנים פרוסטגלנדינים וטרומבוקסנים. הן גם חשובות בהיבט המבנה התקין של תאים במוח ומערכת העצבים (בייחוד המיאלין) וביכולתן גם לתקן נזקים ופגמים בקרומי תאי העצב במוח. לכן המבנה התקין שלהן הוא חיוני מאד לתפקידן הביולוגי. לדאבוננו, במחלות רבות כגון בעיות לב וטרשת עורקים, דלקות כרוניות, סוגים שונים של סרטן, מחלות פסיכיאטריות, וניורודגנרציה ותהליכי ההזדקנות במוח, נזקי חמצון הינם נפוצים ביותר. כאשר PUFA כמו EPA או DHA במצבן הנקי מתחמצנות, הן יוצרות תוצרי חמצון הניתנים למדידה ומהווים מדדי איכות של שמנים אלו. תוצרים

לסכום הדיון, המסקנה המתבקשת הינה שחומרים כגון PUFA מחומצנות הינם חומרים לא תקינים מבחינה ביולוגית ויכולים להוות גם סכנה בריאותית ממדרגה ראשונה. לפיכך, דרושה תקינה מאוד קפדנית של משרד הבריאות להכנה, הפצה ושימוש נכון במוצרים תעשייתיים של אומגה 3. תקינה זו צריכה להתבסס על הרגולציה והקווים המנחים הסטנדרטיים של ארגונים בין לאומיים רשמיים כגון ארגון הבריאות העולמי (WHO) שכבר היום מכתיב סטנדרטים מאד קפדניים של הכנה וצריכה של שומני אומגה 3 ויפה השעה שגם משרד הבריאות הישראלי יעשה זאת בהקדם האפשרי.

בכבוד רב

פרופ' אברהם רזניק

A. Reznick Ph.D
Rappaport Inst. Faculty of Medicine
Technion P.O.B. 9697
Haifa. 31096 ISRAEL

הפקולטה לרפואה, הטכניון, חיפה.

17 בינואר 2020

חמצון - פגיעה באיכות ובטיחות השמנים

<u>לכן ישנם תקנים בין לאומיים וישראלים למגבלות ערכי החמצון:</u>

- תקן ישראלי 216 – שמני מאכל צמחיים.
  תקן ישראלי 228 – שמני מאכל צמחיים: בדיקות
- תקן ישראלי 191 – שמן זית

205.6. ערך הפראוקסיד (מיליאקוויוולנט לק"ג שמן)

א. בשמן צמחי מזוכך

ערך הפראוקסיד המקסימלי המותר בשמן צמחי מזוכך יהיה כנקוב בסעיפי המשנה 205.6.1 - 205.6.3 שלהלן:

205.6.1 שמן ארוז באריזות לשימוש חד-פעמי

א. ביום המילוי - 0.5 מקס';

ב. בתוך 90 יום מיום המילוי - 2.5 מקס';

ג. מ-91 יום ועד לתאריך המציין את העמידות המינימלית של המוצר (ראו סעיף משנה 106.4.2) - 5.0 מקס'.

205.6.2 שמן ארוז באריזות לשימוש חוזר

א. ביום המילוי - 0.5 מקס';

ב. עד לתאריך המציין את העמידות המינימלית של המוצר (ראו סעיף משנה 106.4.2) - 5.0 מקס'.

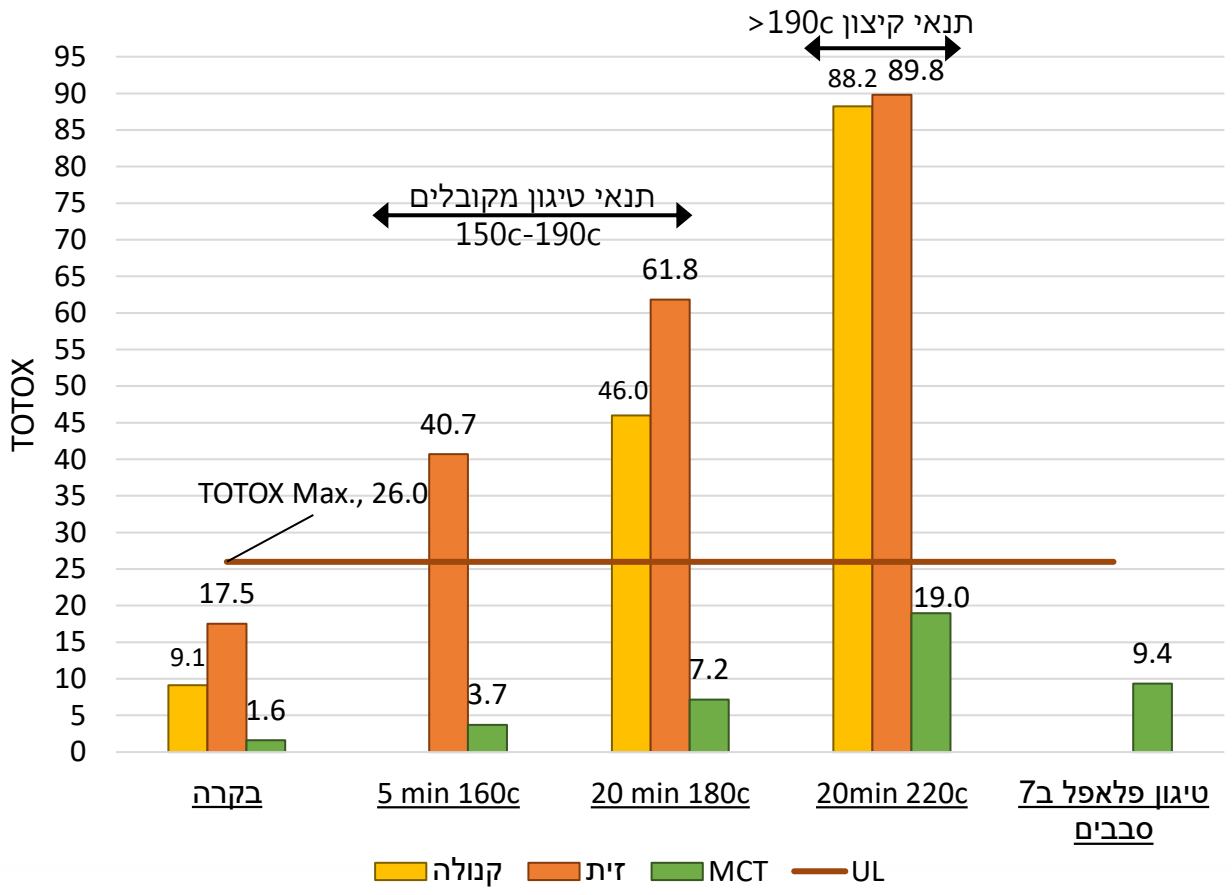
205.6.3 שמן המשווק במכלית

0.5 מקס' (במכלית).

1. תקן זה נועד לשימוש אישי בלבד. אין לצלם להעתיק, להפיץ או ל

אומגה גליל

"*הימנעו מאוכל מטוגן*" – הצרה היא השמן ולא האוכל!



- המבנה הכימי של שומן רווי לא מאפשר לו להתחמצן

MCT - יציבות בבישול

שמן MCT מתאים לבישול, טיגון ואפייה

*טיגון בתנאי קיצון (טיגון עמוק) אינו מומלץ כלל אך אם בכל זאת רוצים לעשות טיגון עמוק עדיין עדיף עם MCT על פני האחרים.

אומגה גליל

שמני מאכל מקובלים לבישול

- חמאה

נשרפת בטיגון. ניתן לטגן רק נגלה אחת. כשרה רק למאכלי חלב. טעם לוואי.

- שומן בעלי חיים מזוקק

יציב בטיגון. כשר רק למאכלי בשר. קשה להכנה ולרכישה. יקר

- שמן זית כבישה קרה

יציב בטיגון קצר. מתחמצן בחימום ארוך. רגיש לאור. הופך לטרנס בטיגון עמוק. טעם לוואי

- שמני בישול תעשיתיים מזוקקים (תירס, חמניות, סויה, חריע, קנולה)

כותנה

חמניות

שומשום

חריע

סויה

תירס

קנולה

אלו שמני אומגה 6, רגישים מאד לחימצון בחימום. יוצרים טרנס בטיגון עמוק.

- שמן קוקוס\ דקל

יציב בטיגון. מוצק בטמפ' חדר (24 מעלות). קשה לשימוש. טעם לוואי

- מרגרינה

שומן טרנס

איך היה נראה השמן האידאלי לבישול?

איך היה נראה השמן האידאלי לבישול?

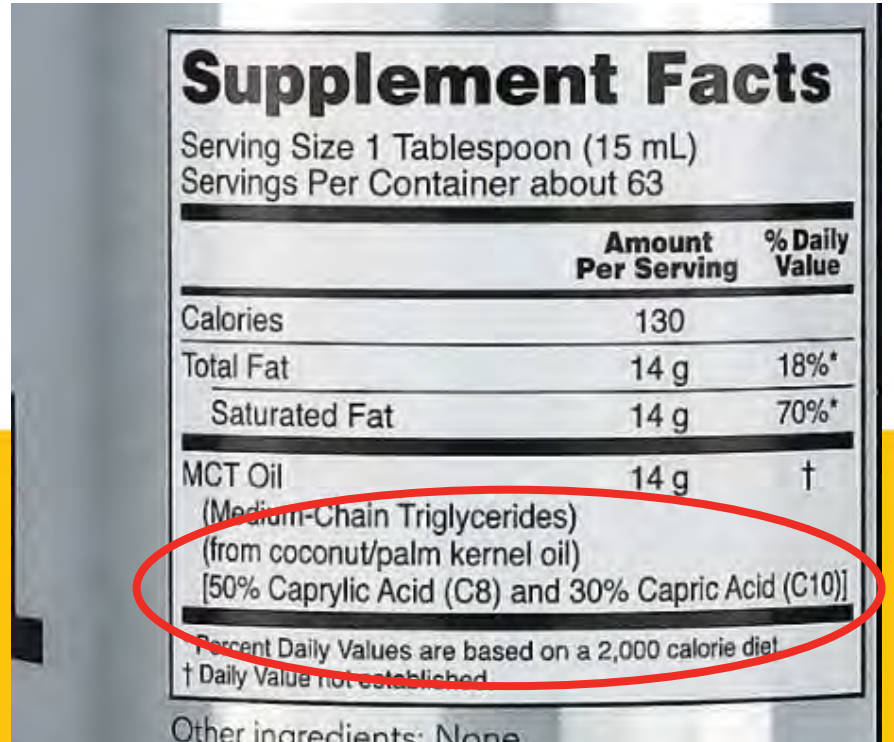
השמן האידיאלי	שמן MCT
יציב **לא מתחמצן באיחסון וחימום**	100% רווי ולכן עמיד יחסית לשמנים אחרים בפני חמצון
נשאר נוזלי גם במקרר	טמפרטורת קיפאון מתחת ל 5 מעלות
לא מייצר טראנס	שומן רווי לא מייצר חומצות שומן טראנס
ללא טעם לוואי וריח	נטול טעם וריח לפני ואחרי הבישול (מלבד טעם המזון עצמו)
כשר	פרווה כשר לשימוש עם בשר וחלב
קל לעיכול	שמן MCT מתעכל פי 8 מהר משומנים אחרים, זמינות ביולוגית מיידית
בריאות	100% שומן רווי מקור אנרגיה קטוגנית הכי יעיל בטבע. מצוין לספורטאים קטוגנים משמש כתוסף תזונה קטוגני במצבי בריאות רבים: • לירידה במשקל והשמנת יתר • באפילפסיה (פרוטוקולים רפואיים) • בהפרעות עיכול שומנים • במחלות מטבוליות (סוכרת סוג 1 וסוג 2) • נסיגה קוגניטיבית - אלצהיימר • מחקרים רבים על שימוש ב MCT במגוון מחלות (כגון סרטן) נערכים כיום

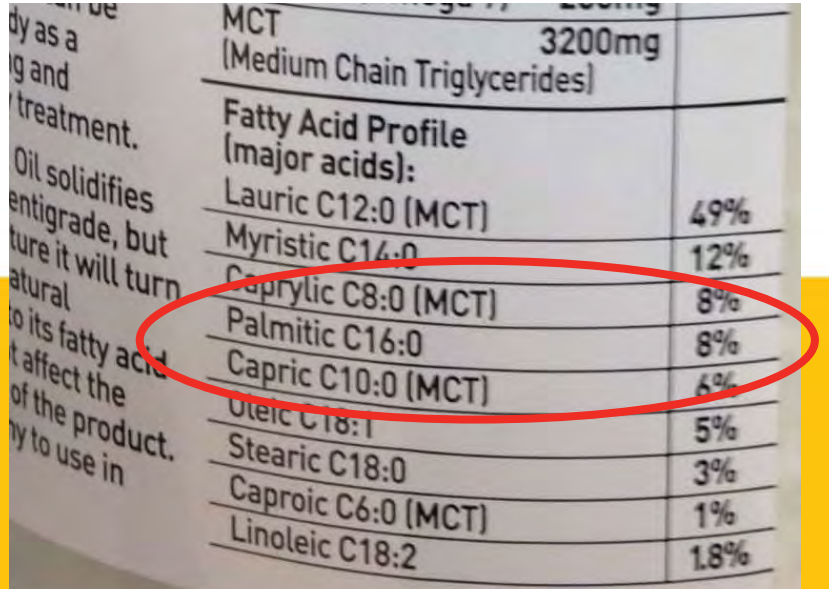
אומגה גליל

MCT - מהפכה בבישול בטיגון ובבריאות

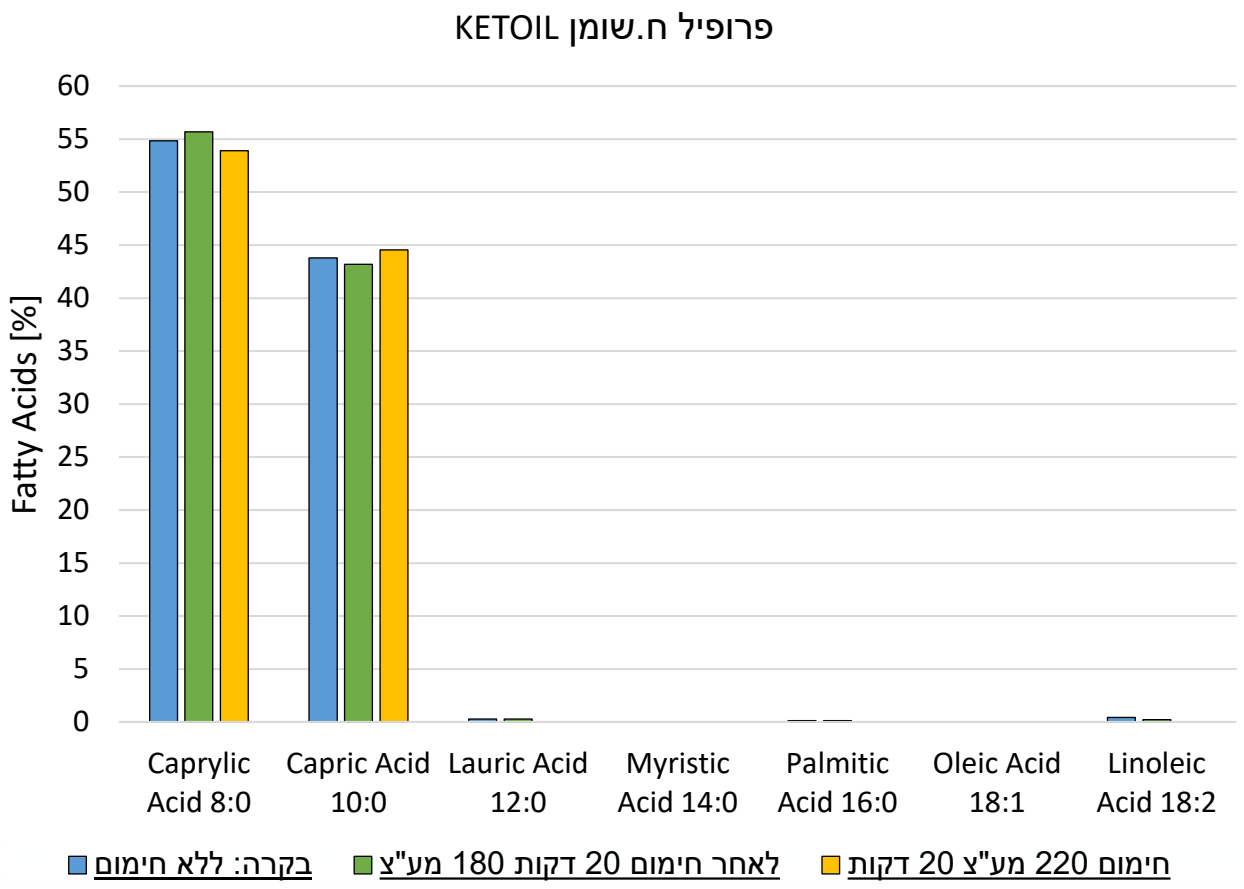
איכות KETOIL

1. שמן קוקס – רק כ15% מהם הם MCT והשאר לרוב הם חומצה לאורית (C12).
2. Iherb – קריאת התוויות תחשוף כי חלק מהמוצרים מכילים כמות לא גבוהה מספיק של חומצות קפרילית וקפרית (C10,C8) ובמקום לעיתים חומצה לאורית (C12) - זול יותר וקל יותר לייצור אך אינה בינונית שרשרת על כל יתרונותיה הביולוגיים.
3. KETOIL מכיל חומצות שומן בינוניות שרשרת מסוג C8 (~60%) ו C10 (~40%) עם יותר C8 אשר מעלה קטונים ביעילות גבוהה יותר.





KETOIL – איכות ויציבות



- KETOIL מכיל כ60% חומצה קפרילית (C8) וכ40% חומצה קפרית (C10)
- **הרכב השמן לא נפגע ולא השתנה גם לאחר טיגון**

אומגה גליל

שקיפות – KETOIL

LOT NO. : 09520GMLCL

MANUFACTURING DATE : 16 JULY 2020

SHELF LIFE : 2 YEARS TO RETEST

TEST	METHOD	RESULTS	SPECIFICATION
APPEARANCE	VISUAL	PASS	COLOURLESS OR SLIGHTLY YELLOWISH OILY LIQUID
ACID VALUE, mg KOH/g	AOCS Te 2a-64	0.02	0.1 MAX
SAPONIFICATION VALUE, mg KOH/g	AOCS Ti 1a-64	334	325 - 345
IODINE VALUE, gI_2/100g	AOCS Tg 1a-64	0.03	0.5 MAX
HYDROXYL VALUE, mg KOH/g	AOCS Cd 13-60	2	5 MAX
PEROXIDE VALUE, meq/kg	AOCS Cd 8-53	NIL	1.0 MAX
COLOUR, APHA	AOCS Ea 9-65	9	50 MAX
MOISTURE, %	AOCS Ca 2e-84	0.02	0.15 MAX
RELATIVE DENSITY AT 20° C	USP 841	0.95	0.93 - 0.96
REFRACTIVE INDEX AT 20° C	AOCS Cc 7-25	1.449	1.440 - 1.452
VISCOSITY AT 20°C, mPas	AOCS Ja 10-87	30	25 - 33
ALKALINE IMPURITIES, ml	EP Monograph	0.03	0.15 MAX
FATTY ACID COMPOSITION, %	ISO 12966-2		
C8		59.7	55 - 65
C10		40.2	35 - 45
OTHERS		0.1	2 MAX

ANASRI NST
SECTION HEAD– SOAPS/AMIDES/ESTERS DIVISION
PT. MUSIM MAS

- הרכב מבוקר וידוע של חומצות השומן (C8, C10).
- התחייבות על ערכי חמצון אפסיים
- ניקיון ממתכות כבדות ורעלים

Periodic Testing Parameter*	
Unsaponifiable Matter, %	0.5 MAX
Total Ash, %	0.1 MAX
Heavy metals (as Pb), ppm	10 MAX
Arsenic, ppm	0.1 MAX
Chromium, ppm	0.05 MAX
Copper, ppm	0.1 MAX
Lead, ppm	0.1 MAX
Nickel, ppm	0.1 MAX
Tin, ppm	0.1 MAX

אומגה גליל

KETOIL – בעל כל אישורי האיכות הנדרשים

- מיוצר במפעל מזון עם כל אישורי האיכות הבינלאומיים הנדרשים
- במסמך הבטיחות אין שום הגבלה על כמות הצריכה שלו.
- עומד בכל דרישות משרד הבריאות והתקנים הישראלים והבינלאומיים עבור שמן למאכל (ת"י 216 – שמני מאכל צמחיים).

PT. MUSIM MAS
Soaps, Amides & Esters Division

SAFETY DATA SHEET

1. IDENTIFICATION OF THE SUBSTANCE AND THE COMPANY

Product Identification

Product Name	: Glycerol Tricaprylate/ Caprate
Trade Name	: MASESTER E6000 & E6200 & E7000
Other Identifier	: Medium Chain Triglyceride, Caprylic/ Capric Triglyceride
Recommended Use	: Food & Cosmetic Application

Company Identification

Manufacturer Name	: PT Musim Mas

Re: Food Grade Declaration

We hereby certify that MASESTER E6000 (Glycerol Tricaprylate \ Caprate) is food grade.

It is produced in accordance to FSSC 22000 and GMP (Good Manufacturing Practice) requirement and is fit to be used for food application.

Certified by:
PT. Musim Mas

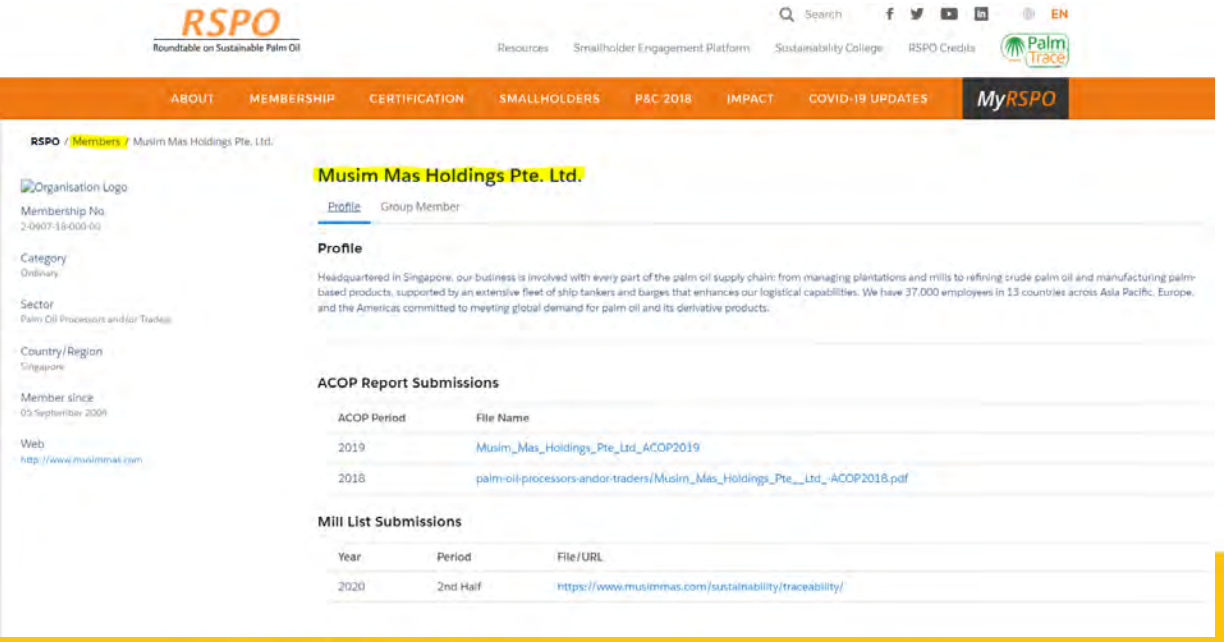
Rachel Tan
Product Service Manager -Ester

Approved by:

Ahmad Fadillah
Deputy General Manager – Esters

KETOIL – איכות הסביבה

- אומגה גליל רואה חשיבות גדולה בשמירה על איכות הסביבה ולכן השמן נקנה מיצרן ששם דגש על איכות הסביבה וקיימות.
- היצרן, מהמובילים בעולם, הצטרף ל- RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) כבר ב- 2004. פעילותו של היצרן בתחום הקיימות כוללת מחויבות לתחומים הבאים:
  - הימנעות מכריתת יערות.
  - הפחתה של פליטת גזי חממה.
  - מניעת ירידה ב – BIODIVERSITY (קיומו של מגוון רחב של צמחים ובעלי חיים בסביבתם הטבעית).
  - זכויות אדם ומניעת ניצול עובדים.



אומגה גליל

אומגה גליל
בריאות בוחרים בתזונה

היכן להשיג?

ניתן לרכוש את קטואויל באומגה 3 גליל בטלפון 04-9999524,

בחנות האינטרנטית:

https://newshop.omega3galil.com/

בבתי טבע נבחרים ואצל מטפלים - רשימה שלהם מופיעה באתר האינטרנט של אומגה 3 גליל

באתר קטופוד נטוורק - חנות מוצרי מזון קטוגניים ומזון לסוכרתיים

https://ketofood.network/