חוברת זאת שנכתבה על ידי מאיה ירון (שנעזרה גם בחוברות שהוציאה דינדי מקדמה), מציגה את הנושאים העיוניים שכלולים בתוכנית ההלימה.

החוברת כתובה בצורה נגישה וברורה עבור התלמידים והיא כוללת מעבדות, פעילויות, דפי עבודה, ושאלות. החוברת יכולה לשמש כ"ספר לימוד" לכיתות מסוימות.

תזונה וטכנולוגיית מזון

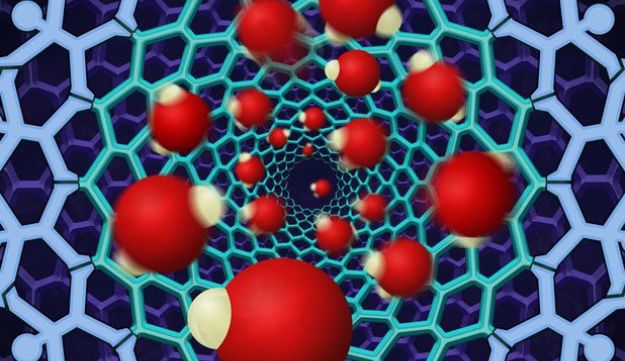


**ערכה וכתבה: מאיה ירון תשע"ו 2016**

**תוכן העניינים**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **החומרים שמרכיבים חיים.........** | **3** | **מים.....................................** | **120** |
| **פחמימות...............................** | **5** | * מושגים....................... | **121** |
| * קבוצות וסוגים................. | **11** | * מאזן מים בגוף האדם....... | **124** |
| * פחמימות פשוטות............ | **12** | * איבוד נוזלים.................... | **125** |
| * פחמימות מורכבות........... | **20** | * תפקידי המים בגוף........... | **130** |
| * סיבים תזונתיים............... | **24** | * עבודת סיכום................... | **131** |
| * סכנות בעודף פחמימות..... | **30** | **עיכול......................................** | **134** |
| * אינדקס גליקמי................ | **34** | **אנרגיה וקלוריה.......................** | **151** |
| * עבודת סיכום................... | **36** | **תזונה נכונה ופירמידת המזון....** | **160** |
| **שומנים...................................** | **41** | * הנחיות לתזונה נכונה........ | **161** |
| * תפקידי השומנים............... | **43** | * פירמידת מזון הישראלית... | **166** |
| * סוגי השומנים.................... | **47** | * תחליפי מזון.................... | **177** |
| * סוגי חומצות השומן........... | **49** | * טבלאות מזון לפי קבוצות... | **179** |
| * קלקול שומנים.................. | **61** | * תכנון תפריט.................... | **183** |
| * שומן טראנס.................... | **62** | * מאזן קלוריות................... | **191** |
| * כולסטרול...................... | **68** | * BMI........................... | **193** |
| * עבודת סיכום.................... | **76** | * פירמידת מזון אמריקאית.... | **199** |
| **חלבונים..................................** | **80** | **טכנולוגיה של המזון.................** | **202** |
| * מחזור החנקן בטבע............ | **82** | * מזון טבעי ומעובד............. | **203** |
| * תפקידי החלבונים.............. | **86** | * מיקרואורגניזמים.......... | **210** |
| * חומצות אמינו.................... | **89** | * חיידקים...................... | **215** |
| * מקור החלבונים................. | **97** | * פטריות....................... | **218** |
| * השלמת חלבונים............... | **99** | * עובשים....................... | **219** |
| * ביצה............................ | **105** | * אנזימים...................... | **223** |
| * בשר ודגים........................ | **108** | * תסיסה לאקטית............... | **228** |
| * קבוצת החלב.................... | **114** | * כבישת ירקות.................. | **233** |
| * עבודת סיכום..................... | **115** | * תוויות מזון...................... | **237** |
|  |  | * אריזות מזון..................... | **242** |

**החומרים בגופם של יצורים חיים**



הסתכלו על האיש שרץ בפארק והכלב שהולך לפניו. הביטו בעצים שצומחים ליד הדשא. האם ידעתם שכל אלה (וגם החיידקים, שאינכם רואים, שמסתובבים עכשיו בגוף של האיש או של הכלב או באוויר) עשויים מאותן קבוצות של חומרים?

בסך הכול בטבע יש מעט קבוצות של חומרים, שמרכיבים את גופם של כל היצורים החיים:

**פחמימות, חלבונים, שומנים, ויטמינים מנראלים ומים.** חומרים אלו מגיעים לגופם של כל היצורים באמצעות המזון ולכן הם נקראים **רכיבי תזונה.** כל מזון מרכיב יחס שונה של רכיבי התזונה למשל יש כאלה שמכילים בעיקר פחמימות ואחרים בעיקר חלבונים.

אומנם גופם של היצורים בנוי מאותן קבוצות של חומרים אך בתאים שלהם יש סוגים והרכבים שונים של פחמימות שומנים וחלבונים.

חומרים אלו דרושים ליצורים החיים לשתי מטרות:

1. **בניית התאים, הרקמות והאיברים של הגוף** – כמו שבניין בנוי מחומרים שונים כמו בטון ברזל פלסטיק, כך גם גופם של יצורים חיים בנוי ממגוון חומרים. גופם של יצורים בנוי מחומרים שמורכבים ממולקולות ואטומים. חומרים אלו מגיעים אל גופם של היצורים באמצעות המזון.
2. **הפקת אנרגיה לקיום תהליכים שונים** – כל היצורים זקוקים לאנרגיה: לגדילה, להעברת אותות עצביים, לתנועה ועוד (בצמחים למשל: לפריחה, להבשלת פרי...). האנרגיה הדרושה ליצורים החיים מגיעה מהחומרים שמרכיבים את המזון שהם אוכלים.

באופן כללי אפשר לחלק את רכיבי התזונה לשני סוגים:

1. **חומרים אורגניים** – פחמימות, חלבונים, שומנים וויטמינים
2. **חומרים אנ-אורגניים** – מים ומינראלים שונים

**חומרים אנ-אורגניים חומרים אורגניים**

**מים מינראלים פחמימות חלבונים שומנים ויטמינים**

**\*רכיבי תזונה** – החומרים הבסיסיים הדרושים לבנייה הפעלה של הגוף החי: פחמימות, חלבונים, שומנים, מינראלים, ויטמינים ומים.

**פחמימות**



**פחמימות**

יש **6** רכיבי תזונה: **פחמימות**, חלבונים, שומנים, ויטמינים מינרלים, מים.

**הפחמימות** הן רכיב תזונה.

ערך קלורי: אחד **גרם פחמימה** מכיל **4** קלוריות.

הפחמימות הן **חומר אורגני\***, מורכבות מהיסודות: **פחמן מימן וחמצן**.

**פחמן: C (סִי)**

**מימן: H (אֵיִיצ')**

**חמצן: O (אוֹהוּ)**

הפחמימות נפוצות **בטבע,** בעיקר בצמחים. **כ-65% מהצמח הם פחמימות.**

**הפחמימות** נוצרות בצמחים בתהליך **הפוטוסינתזה,** *בעברית:* ***הטמעה***. זהו תהליך כימי בו

מים, פחמן דו-חמצני (=2CO ) ואנרגית השמש יוצרים בצמח **פחמימה פשוטה** = **חד סוכר** = **גלוקוז**.

בתהליך **הפוטוסינתזה** חומרים **אנ-אורגניים\*\*:** פחמן דו-חמצני ומים הופכים לחומר אורגני: **גלוקוז.**

**פוטו**= אור (צילום), **סינתזה** = הרכבה. ללא אור אין קיום, ללא שמש לא יתכנו חיים על פני האדמה. תהליך ההרכבה מתרחש בעזרת האור.

**\*חומר אורגני**: חומר אורגני נלקח מעולם החי או הצומח. הוא מכיל את היסודות פחמן ומימן. הוא יכול להתחמצן, הוא נושם, ניזון ומתרבה. כשיש חומר אורגני במזון הוא מתעכל. כשהחומר האורגני מתחמצן הוא משחרר אנרגיה, מים ודו-תחמוצת הפחמן. פחמימות, חלבונים, שומנים וויטמינים הם חומרים אורגניים.

**\*\*חומר אנ-אורגני:** הוא חומר בטבע שאינו חי ואינו צומח. החומר האנ-אורגני אינו נושם, אינו ניזון, אינו מתרבה, אינו נשרף. מינרלים, מתכות (שמקורן באדמה), מים – הם חומרים אנ-אורגנים.

**כלורופיל** הוא צבען (פיגמנט) **ירוק** הנמצא בצמחים. חשיבותו של **הכלורופיל** אינה מסתכמת בהקניית הצבע הירוק. **הכלורופיל** הוא התורם העיקרי לתהליך **הפוטוסינתזה**. באמצעותו מפיקים הצמחים והאצות **גלוקוז,** ממים ומפחמן דו-חמצני תוך שימוש באנרגיית האור.

**גלוקוז: הוא חד-סוכר. הוא היחידה הראשונה הנוצרת בתהליך ההטמעה.**

**זו יחידת היסוד של הפחמימה, יחידת המבנה של הסוכר.**

**הגלוקוז מהווה מקור עיקרי לאספקת אנרגיה זמינה לצמחים ולרוב בעלי החיים.**

ללא צמחים לא יתכנו חיים בעולם החי. מקור האנרגיה הראשוני לעולם החי הוא הצומח.

הצמח בונה רב סוכרים שונים הן כחומר תשמורת והן כחומר בניין המיצב אותו (סיבים תזונתיים).

**הפחמימות** נאגרות בכל חלקי הצמח כחד סוכרים או כרב סוכרים.

**הפחמימות** הן מקור האנרגיה **היחיד** של מערכת העצבים, המוח ותאי הדם האדומים. הללו דורשים אנרגיה זמינה רק מפחמימות –מ**גלוקוז**, ולכן חשוב לשמור על רמות סוכר מאוזנות בדם.

**תפקידי הפחמימות:**

**הפחמימות** הן המקור העיקרי **לאנרגיה** זמינה.

**הפחמימות** דרושות לגדילה ולפעילות תקינה של הגוף.

**הפחמימות** מאפשרות לגוף לנצל את החלבונים לבניית שרירים ותאים.

**הפחמימות** חיוניות למערכת העצבים המרכזית ומשפיעות על מצב הרוח.

**הפחמימות** כ**סיבים תזונתיים:** הסיבים מסייעים לפעולת העיכול ומונעים מחלות תזונתיות שונות.

**מקור הפחמימות:**

**מהחי:** חלב, דבש.

**מהצומח:** פירות, ירקות, דגנים, קטניות, פקעות (כ: תפוח אדמה).

פרוקטוז וגליקוגן מצויים בגוף החי.

אך מקורן של הפחמימות מהן עשויים הפרוקטוז והגליקוגן הוא **בצומח** (הסבר בהמשך).

**אנרגיה** דרושה לתפקוד תקין של הגוף, לגדילה, ליצירת תהליכים חיוניים בגוף, לשמירת חום הגוף, לעשיית פעילות גופנית, לפעילות מערכת העצבים המרכזית.

**זיהוי פחמימות:**

בחימום יתר של מזון המכיל פחמימות יופיעו הפחמן כ**אפר שחור** ואילו המימן והחמצן יופיעו כמים המשתחררים (=אדי המים) מהמולקולה.

*מולקולה של יסוד*: יש בה שני אטומים או יותר, **זהים** זה לזה.

*מולקולה של תרכובת*: יש בה אטומים **שונים** זה מזה.

**קשר כימי**: פעולתו של כוח משיכה בין אטומים, הגורמת לכך שהאטומים הקשורים פועלים כיחידה אחת. קשרים אלו הם המעניקים לחומרים שונים את מגוון תכונותיהם, ובלעדיהם לא היו בעולם תרכובות.

זהוי סוכרים במזונות ע"י תמיסת בנדיקט\*\*: הזיהוי מתבצע ע"י חימום מבחנה המכילה מזון ושלוש טיפות של חומר בוחן בנדיקט. בתחילת החימום צבעו של הבנדיקט **כחול**. אם המזון מכיל גלוקוז הרי שלאחר החימום צבעו של הבנדיקט יהיה **כתום**.

**\*\*תמיסת בנדיקט:** חומרבוחֵן, חומר בדיקה לנוכחות סוכר. חומר המאפשר לזהות נוכחות גלוקוז באמצעות תגובה ייחודית של שינוי צבע מתכלת לכתום.

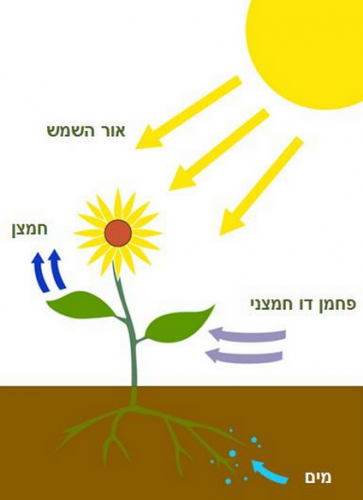
**מולקולה:** חלקיק שבו שני אטומים או יותר, הקשורים ביניהם בקשר כימי.

**אטום:** החלקיק הקטן ביותר של היסוד. כל יסוד מורכב מאטומים זהים.

**יסוד:** חומר טהור בעל אטומים זהים. אי אפשר לפרק יסוד לחומרים אחרים.

**חומר טהור:** יש לו תכונות קבועות ואופייניות רק לו. כמו: טעם, ריח, צבע, צפיפות, נקודת רתיחה,נקודת היתוך ועוד.

**פוטוסינתזה**

עבודה:

1. היסודות מהם מורכבות הפחמימות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. התכונות/המאפיינים של חומר אורגני: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. הערך הקלורי של הפחמימה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. הפחמימות בצמח נאגרות ב: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. שם התהליך בו נוצרת הפחמימה בצמח: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. המשתתפים בתהליך ההטמעה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. החומרים המשתתפים בהטמעה הם אורגניים או אנ-אורגניים: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. הפחמימות הנוצרת בתהליך הפוטוסינתזה הן חומר אורגני או אנ-אורגני: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. לא יתכנו חיים ללא שמש כי: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. היחידה הראשונה הנוצרת בתהליך הטמעה היא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

11. תפקיד הכלורופיל הוא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

12. זיהוי גלוקוז במזון נעשה כך: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

13. יש לסמן בטבלה איזה חומר הוא אורגני ואיזה חומר הוא אנ-אורגני.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| המזון/החומר | אורגני | אנ-אורגני |
| ביצה |  |  |
| מים |  |  |
| מלח בישול גס |  |  |
| תפוח אדמה |  |  |
| שמרים |  |  |
| חתיכת ברזל |  |  |

**פחמימות- קבוצות וסוגים**

יש **3** קבוצות של **פחמימות**. הקבוצות נקבעו לפי **גודל-מבנה המולקולה** של הפחמימה:

1. **חד-סוכרים,** 2. **דו-סוכרים,** 3. **רב-סוכרים, כולל סיבים תזונתיים.**

**שלוש הקבוצות מחולקות ל-2 סוגים של פחמימות לפי הזמינות האנרגטית שלהן:**

**א. החד- סוכרים והדו-סוכרים הם פחמימות פשוטות (או קצרות).**

**ב. הרב-סוכרים הם פחמימות מורכבות (או ארוכות).**

**א. פחמימות פשוטות**

**חד סוכרים** מורכבים ממולקולות **בודדות** של חד-סוכר, החוזרות על עצמן.

**חד סוכרים:**

**גלוקוז**: מצוי בענבים, בפירות מתוקים ובדבש. מצוי בדם החי. הכי נפוץ מהחד-סוכרים.

**גלוקוז** הוא אבן הבניין של דו-סוכרים ושל רב-סוכרים.

**גלוקוז** הוא המקור העיקרי להספקת אנרגיה לצומח ולמרבית החי.

**גלקטוז**: מהווה מרכיב של סוכר החלב ואינו קיים בטבע באורח עצמאי.

**פרוקטוז:** מצוי בדבש, בפירות מתוקים, בירקות ובצוף הפרחים.

**דו סוכרים** מורכבים מ**שתי** מולקולות של חד-סוכר המחוברות ביניהן בקשר כימי וחוזרות על עצמן.

**דו סוכרים**:

**סוכרוז:** מצוי בקנה סוכר, בסלק (הסוכר הרגיל).

**לקטוז**: מכונה גם סוכר החלב, הוא דו סוכר המורכב מהסוכרים **גלוקוז** ו**גלקטוז**,

**מלטוז**: מצוי בדגן , בנבטים.

**מאפיינים/תכונות של הפחמימות הפשוטות (חד-סוכרים** ו-**דו-סוכרים)**:

* המבנה שלהן גבישי.
* הן מתוקות.
* תהליך העיכול שלהן מהיר.
* הן נספגות **מהר** לדם.
* הן מעלות מהר את רמת הסוכר בדם.
* הן מספקות אנרגיה.
* ערכן התזונתי נמוך.
* עודף מהן הופך עם הזמן לשומן מצטבר.
* הן נמסות במים.
* בשריפה הן הופכות לקרמל.

ב**סוכר** יש פחמימות פשוטות והוא אינו מכיל דברים נוספים הדרושים לגוף.

הסוכרים הנותרים בפה מזמינים חיידקי עששת.

**יש להמעיט,** או לוותר בכלל, באכילת פחמימות פשוטות.

הן מצויות בסוכר, בדבש , בפירות, בחלב, בבירה, ביין, בכל המאפים המתוקים ובכל דברי המתיקה.

**בחלב ובפירות** יש רכיבים אחרים, חוץ מהפחמימות הפשוטות, הנחוצים מאוד לגוף.

**ניסוי: זיהוי חומרים מקבוצת הפחמימות הפשוטות – גלוקוז**

בניסוי זה נזהה באופן ייחודי את הפחמימה גלוקוז. – הניסוי בזוגות

**כלים וחומרים לניסוי לכל זוג:**

* 3 מבחנות
* מים מזוקקים
* תמיסת גלוקוז 1%
* תמיסת עמילן 1%
* מקלונים בודקי-גלוקוז
* תמיסת בנדיקט (חומר בוחן לגלוקוז)
* אמבט מים רותחים
* טפטפת

**מהלך הניסוי:**

1. רשמו על 3 המבחנות: גלוקוז, עמילן, מים מזוקקים.
2. מלאו את שלוש המבחנות:

מבחנה ראשונה מלאו ב 1 מ"ל תמיסת גלוקוז

מבחנה שנייה מלאו ב 1 מ"ל תמיסת עמילן

מבחנה שלישית מלאו ב 1 מ"ל מים מזוקקים

1. טבלו מקלון בודק גלוקוז בכל אחת מהמבחנות.
2. הוציאו את המקלונים והמתינו כדקה.
3. בדקו: איזה מקלון שינה את ציבעו? כתבו את התוצאות בטור הראשון בטבלה.
4. הוסיפו לכל מבחנה 6 טיפות של תמיסת בנדיקט.
5. חממו את המבחנות בתוך אמבט המים הרותחים במשך 2 דקות.
6. בדקו: איזה נוזל שינה את צבעו? כתבו את התוצאות בטור השני בטבלה

**טבלת תוצאות: זיהוי גלוקוז**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| תחולת המבחנה | צבע המקלון- בודק גלוקוז | צבע לאחר הוספת תמיסת בנדיקט וחימום |
| גלוקוז |  |  |
| עמילן |  |  |
| מים |  |  |

**ב. פחמימות מורכבות**

**רב-סוכרים** מורכבים מ**שלוש** מולקולות ו**יותר** של חד-סוכר, המחוברות ביניהן בקשר כימי וחוזרות על עצמן.

**מאפיינים/תכונות של הפחמימות המורכבות (רב-סוכרים):**

* הןתפלות (לא מתוקות).
* הןלא מסיסות במים.
* הן מתפרקות במערכת העיכול לסוכרים פשוטים בתהליך איטי ומבוקר.
* הן נספגות **לאט** לדם.
* הן תורמות לתחושת שובע ממושכת.
* הן תורמות לאיזון ממושך של רמת הסוכר בדם.
* ערכן התזונתי של **הפחמימות המורכבות רב מאוד**.

**פחמימות מורכבות** ברובן הן פחמימות זמינות (בחלקן לא זמינות) אך ספיגתן איטית יותר, כי הן חייבות להתפרק תחילה לפחמימות פשוטות. הפחמימות המורכבות הזמינות כוללות בעיקר את כל העמילנים.

יש לאכול **פחמימות** **מורכבות,** במזונות המכילים אותן, יותר מאשר רכיבי תזונה אחרים.

בגוף האדם נאגרות הפחמימות מעט מאוד. הן נאגרות בכבד ובשרירים (מעט בכליות). בעת מצוקה הן משמשות כמקור לגלוקוז להפקת אנרגיה.

**רק 1% מהגוף הוא פחמימות** ולכן יש לספקן לגוף על ידי תזונה נבונה לאורך כל היום.

מומלץ: כ-50% מהקלוריות היומיות לצרוך בפחמימות מורכבות.

פחמימות מורכבות מצויות בעיקר במוצרי מאפה מקמח ומקמח מלא, בדגנים, בקטניות (=זרעים) ובפקעות.

**דגנים**: חיטה, שיפון, שבולת שועל, כוסמת, אורז, תירס, גריסי-פנינה, דוחן.

**מוצרי קמח מלא**: לחם, לחמנייה, פיתה, פסטה, קוסקוס.

**קטניות**: חומוס, פול, סויה, תורמוס, אפונה, שעועית, עדשים.

**פקעות**: תפוח-אדמה, בטטה.

**פחמימות פשוטות ופחמימות מורכבות מספקות אנרגיה זמינה לגוף, הזמן מהאכילה ועד היותן זמינות לגוף שונה.**

**ניסוי: זיהוי עמילן**

בניסוי זה נזהה מזונות המכילים עמילן. – הניסוי בזוגות

היוד הוא חומר בוחן לעמילן, כי הוא מזהה אותו באופן יחודי. הוא אינו יוצר תגובה בעקבות מגע עם גלוקוז או עם סוכרוז.

**כלים וחומרים לניסוי לכל זוג:**

* 4 מבחנות
* מים מזוקקים
* תמיסת גלוקוז 1%
* תמיסת עמילן 1%
* תמיסת סוכרוז 1%
* תמיסת יוד – חומר בוחן לעמילן
* טפטפת



**מהלך הניסוי:**

1. רשמו על 4 המבחנות: גלוקוז, עמילן, סוכרוז, מים מזוקקים.
2. מלאו את ארבע המבחנות:

מבחנה ראשונה מלאו ב 2 מ"ל תמיסת גלוקוז

מבחנה שנייה מלאו ב 2 מ"ל תמיסת עמילן

מבחנה שלישית מלאו ב 2 מ"ל מים מזוקקים

מבחנה רביעית מלאו ב 2 מ"ל סוכרוז

1. טפטפו לכל מבחנה 2 טיפות מתמיסת היוד
2. בדקו: איזה צבע קיבלתם? כתבו את התוצאות בטור הראשון בטבלה.



**טבלת תוצאות: זיהוי עמילן + תוצאות זיהוי גלוקוז (העתיקו את התוצאות מהניסוי הקודם להשוואה)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| תחולת המבחנה | צבע המקלון- בודק גלוקוז | צבע לאחר הוספת תמיסת בנדיקט וחימום | צבע לאחר הוספת תמיסת יוד |
| גלוקוז |  |  |  |
| עמילן |  |  |  |
| מים |  |  |  |
| סוכרוז |  |  |  |

**אנרגיה לטווח קצר/ארוך:**

פחמימות פשוטות (סוכרים) נספגות **מיד** בדם, אך הריכוז שלהן בדם יורד במהירות, יחסית.

פחמימות מורכבות (מצויות ב:דגנים, בקטניות ועוד) שומרות על יציבות רמת הסוכר בדם ל**אורך זמן**.

בתהליך העיכול מפורקים הקשרים בין יחידות הסוכר, של הדו-סוכרים ושל הרב-סוכרים, עד שהינם חד סוכרים-גלוקוז. רק מולקולות של חד סוכרים חודרות לתאי הגוף, שכן הן קטנות ומסיסות במים. בתאים מתרחש **תהליך נשימה תאית**, תהליך הדורש חמצן, **בו מופקת האנרגיה**. בתהליך מפורקים הקשרים הכימיים המרכיבים את הגלוקוז והאנרגיה האצורה בקשרים משתחררת ומשמשת לפעילות התא והגוף. התהליך כולו מתאפשר הודות לאנזימים**\*** ייחודיים המצויים בתאים.

**\* אנזים**: חומר חלבוני המאפשר פעולה כימית בתוך התא של הצומח, או בתוך התא של הגוף

**פעולה כימית**: שינויים, תהליכים, התפרקויות – שעוברים החומרים הנכנסים לגופנו, במזון.

**החלוקה העיקרית לקבוצות מזון המכילות פחמימות**

כל המזונות האלו מספקים אנרגיה, אך יש להם דירוג שונה מבחינת ערך תזונתי.

א. קבוצת הדגנים: מספקים עמילן. תפקידם לספק אנרגיה וגם לספק סיבים תזונתיים.

ב. קבוצת הירקות: מספקים בעיקר סיבים וגם מעט אנרגיה.

ג. קבוצת הפירות: מספקים סיבים ומספקים אנרגיה יותר מירקות, כי הם מכילים סוכר.

ד. קבוצת הממתקים: מספקים אנרגיה שמקורה בסוכר-פחמימה פשוטה.

עבודה: 1. יש לערוך השוואה בין מאפייני הפחמימות הפשוטות לבין מאפייני הפחמימות המורכבות

| ***מדד להשוואה*** | **פחמימות פשוטות** | **פחמימות מורכבות** |
| --- | --- | --- |
| ***יחידה מרכיבה*** |  |  |
| ***מבנה*** |  |  |
| ***טעם*** |  |  |
| ***מקור*** |  |  |
| ***מה קורה במגע עם מים*** |  |  |
| ***תפקיד*** |  |  |
| ***ערך תזונתי*** |  |  |
| ***קצב ספיגה לדם*** |  |  |
| ***בהקשר לרמת הסוכר בדם*** |  |  |
| ***בהקשר לתהליך העיכול*** |  |  |
| ***בהקשר לתחושת השובע*** |  |  |

2. יש לרשום את מספר תחילת המשפט שבטור הימני ליד המשכו, שבטור השמאלי.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. עמילן וסוכר הם | \_\_ פחמימות מורכבות. |
| 2. פחמימות מורכבות | \_\_ מעט מאוד פחמימות. |
| 3. קטניות הן: חומוס, פול, סויה, | \_\_ פשוטות ומורכבות. |
| 4. הסיבים התזונתיים הם | \_\_ פחמימות פשוטות. |
| 5. פחמימות מורכבות משביעות | \_\_ פחמימות. |
| 6. מקורם העיקרי של הפחמימות | \_\_ ומאזנות את רמת הסוכר בדם. |
| 7. חד-סוכרים ודו-סוכרים הם | \_\_ עדשים, אפונה, שעועית, תורמוס. |
| 8. שלוש קבוצות הפחמימות לפי מבנה הן: | \_\_ הוא בצומח. |
| 9. פחמימות מורכבות נספגות לדם | \_\_ מצויות בדגנים ובקטניות. |
| 10. הגוף אוגר | \_\_ חד-סוכרים, דו-סוכרים, רב-סוכרים. |
| 11. שני סוגי הפחמימות לפי זמינות אנרגטית הן: | \_\_ בתהליך איטי ומבוקר. |

**פחמימות מורכבות** - **רב- סוכרים**:

**עמילן – חומר תשמורת בצומח.**

**גליקוגן** - **חומר תשמורת בגוף החי.**

**סובין**

**פקטין** שלושתם: **סיבים תזונתיים**

**תאית (צלולוזה)**

**חומר תשמורת: פחמימה שהיא מאגר אנרגיה, להבדיל מפחמימות שהן מקור אנרגיה זמינה-מיידית.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***הפחמימה*** | **מכמה חד**  **סוכר מורכבת** | **היכן**  **נוצרת** | **כן/לא מהווה**  **חומר תשמורת** | **כן/לא מסיסה**  **במים** | **כן/לא**  **מתעכלת** | **כן/לא חודרת**  **לתאים כפי שהיא** |
| ***חד-סוכר***  ***(גלוקוז)*** | 1 | בצמח | לא | כן | כן | כן |
| ***דו-סוכר***  ***(סוכרוז)*** | 2 | בצמח | לא | כן | כן | לא |
| ***עמילן*** | הרבה | בצמח | כן | לא | כן | לא |
| ***גליקוגן*** | הרבה | בחי | כן | לא | כן | לא |
| ***תאית*** | הרבה | בצמח | לא | לא | **לא** | לא |

**תאית, עמילן וגליקוגן** מורכבים **כולם** מיחידות רבות של **גלוקוז.** המבנה של יחידות ה**גלוקוז** מהן הם בנויים, שונה. הם נבדלים זה מזה באורך השרשרות וכמות ההתפצלויות של יחידות ה**גלוקוז** שלהם.

**עמילן**

**עמילן** משמש **חומר תשמורת** **בצמחים**. הוא נאגר בפקעות (כ: תפוח אדמה) ובזרעים (כ: חיטה, אורז, תירס) בעת מצוקה, בתנאים בהם הצמח לא מסוגל לבצע פוטוסינתזה ולייצר **גלוקוז**, הוא נעזר בעמילן

המתפרק ל**גלוקוז** לשימושו של הצמח לאנרגיה, לקיום ולבניין.

התכונות המאפשרת לעמילן לשמש כחומר תשמורת:

**א**. אינו מסיס במים. **ב**. אינו עובר דרך קרומי התאים. **ג**. הצמחים יכולים לייצורו ולפרקו בשעת הצורך.

בעלי חיים יכולים לפרק-לעכל **עמילן** אבל לא לייצר אותו ולכן אין הוא משמש חומר תשמורת בבעלי חיים. **עמילן**לא משמש חומר תשמורת בגוף האדם, כי בגוף **אין** האנזים היכול לבנות את רב-הסוכרים **עמילן**. **יש** בגוף אנזים המסוגל לפרק את העמילן ולכן אנו צורכים מזונות עמילניים, כמו: תפ"א.

**עמילן** מבושל, כמו באכילת תפוח אדמה מבושל (בכדי שה**עמילן** ינוצל ע"י הגוף הוא **חייב** לעבור בישול, אחרת מערכת העיכול לא מפרקת אותו. בתהליך הבישול מבנה העמילן משתנה, העמילן סופח אליו נוזלים והמזון מתרכך), מתפרק-מתעכל במערכת העיכול, בתחילה לשרשרות קצרות של **גלוקוז** (חד-סוכר) ואחר כך למולקולות בודדות של **גלוקוז** ואלה נספגות במעי אל הדם וכך מובל ה**גלוקוז** לתאים, לצורך ייצור אנרגיה תאית. עודף מ**עמילן** זה עובר לכבד ההופך אותו ל**גליקוגן**. עודף **פחמימות** נוסף, מעבר למה שהכבד מייצר ממנו גליקוגן, הופך לשומן ונאגר מתחת לעור ומסביב לאיברים.

**זיהוי עמילן: יוד** הוא החומר הבוחן את נוכחות העמילן בתמיסה. ע"י טפטוף יוד משתנה צבעו של העמילן לסגול או לכחול כהה-שחור.תשובה חיובית מעידה על נוכחות עמילן אך לא על כמותו.

**תכונות העמילן:**

תכונות **פיזיות**: בנוי מאלפי יחידות גלוקוז המחוברות כשרשרת. תפל. אבקה גבישית-גרגירית (כך מאוחסן בתאי הצמח). צבע לבן/חום. מבנה סלילני המאפשר אחסון בנפח קטן, יחסית.

תכונות **כימיות**: לא נמס במים קרים אלא שוקע בהם- תכונה זו מאפשרת לו להיאגר בצמחים ללא השפעה על הלחץ האוסמוטי\*\* שבתאים. בנוכחות חום של **\*** **Cº**60 ומעלה + מים הוא מסמיך. נצבע ע"י יוד. כשנחוץ: מתפרק מהר ליחידות גלוקוז.

**Cº** = מעלות צלזיוס.

**\*\* לחץ אוסמוטי:** כאשר קרום חדיר למחצה מפריד בין 2 תמיסות בעלות ריכוזים שונים, יעברו מים דרך הקרום, מהריכוז הנמוך (=המקום הדליל יותר), אל הריכוז הגבוה (=המקום הסמיך יותר), עד להשוואת ריכוזים משני צידי הקרום. חדירת המים נעשית באמצעות לחץ הנגרם ע"י זרימת הנוזלים, זהו **לחץ אוסמוטי**. כששתי התמיסות מגיעות לאותו ריכוז נוצר איזון, הלחץ האוסמוטי לא מתקיים ומופסקת האוסמוזה - הפעפוע.

**העמילנים נמצאים** **ב:**

**דגניים**: חיטה, שעורה, שבולת שועל (קוואקר), שיפון, דוחן, בורגול, כוסמת, אורז, קוסקוס, פסטה, קמח רגיל/מלא ומוצריו, מצה, קורנפלור, קורנפלקס, גרנולה ופצפוצי אורז.

**ירק עמילני**: תפ"א, בטטה, תירס. **קטניות:** חומוס, שעועית, אפונה, עדשים, פול, סויה.

קינואה.

קצת על **דגנים**

הם גרעיני עשבי-תרבות. מהווים מזון בסיסי בכל העולם. מזון של מרבית האוכלוסייה. הם נוחים לגידול באזורי אקלים שונים, גידולם זול יחסית, יש בהם מינים רבים ומגוונים הראויים למאכל, הכנתם לאכילה פשוטה, הם מכילים הרבה פחמימות מורכבות המתפרקות לאט ומכילים פחמימות לא זמינות - סיבי מזון. הם מספקים אנרגיה ותחושת שובע. הדגנים דלי שומן, מהווים מקור לחלבון לצמחונים, מקור לויטמינים ולמינרלים שונים. בהוספת קטניות או מוצרי קטניות לדגן נוצר חלבון בעל ערך כשל החלבון מהחי. לדגנים חיי מדף ארוכים.

מקורות: חיטה, שעורה, אורז, שיפון, תירס, בורגול, דוחן. מוצרים מעובדים: קמח לבן, קמח מלא, קורנפלקס, גריסי פנינה, סובין, פסטה, מאפים מלוחים/מתוקים, דייסות......

**בעולם**: בדרום אמריקה נפוץ מאוד **התירס**. בצפון אמריקה - **החיטה**. באסיה - **האורז**. במזרח התיכון - **החיטה**. באפריקה - **תירס הטפיוקה**.

**גליקוגן**

**גליקוגן** משמש **חומר תשמורת** של הגלוקוז, **בבעלי חיים**. הוא רב-סוכרים המצוי בגוף החי ומשמש כמקור אנרגיה (כלומר, ניתן לעיכול) במצוקת פחמימות או במצב חירום. עודף מ**עמילן** הנאכל במזון עובר לכבד ההופך אותו ל**גליקוגן**, הנאגר **בכבד** וב**שרירים** בצורה של גרגירים זעירים ובמבנה סלילני המאפשר אחסון בנפח קטן. משקל ה**גליקוגן** הנאגר כ- 200 גרם. עודף **פחמימות** נוסף, הופך, כאמור, לשומן. ה**גליקוגן** אינו מסיס במים ולכן לא משפיע על הלחץ האוסמוטי.

מאגר ה**גליקוגן** בכבד אחראי לכך שרמת ה**גלוקוז** בדם תהייה קבועה. זהו תנאי חיוני לקיום הגוף ולבניינו. בשעת הצורך, *למשל* בין הארוחות, כשרמת ה**גלוקוז** בדם יורדת, מתפרק ה**גליקוגן** שבכבד (יחסית, מהר) למרכיביו –יחידות הגלוקוז, הן נספגות לדם ובאמצעותו מגיעות לתאים. מערכת העצבים, *למשל*, זקוקה לאספקת **גלוקוז** קבועה מהדם ואם לא תקבל מה שהיא זקוקה לו, פעולת המוח תשתבש. מאגר ה**גליקוגן** שבשרירים מתפרק ליחידות **גלוקוז** בעת פעילות גופנית מואצת. מולקולות ה**גלוקוז** חודרות ישר אל תאי השריר (לא לדם ולא לכל תאי הגוף) ושם בתהליך נשימה תאית משתחררת האנרגיה לה זקוק השריר לפעולתו.במאמץ יתר, כשמלאי **הגליקוגן** מתרוקן והגלוקוז הופך בתוך השריר לחומצת חלב, חלים התכווצות שרירים וכאבי שרירים**,** יחידות של חומצת החלב הופכות שובל**גלוקוז, כדי** לאפשר המשך פעילות- אך לא עד בלי די.

**הגליקוגן** משמש כמקור אנרגיה רק לזמן קצר, כשהצורך באנרגיה אצל בעלי חיים מתמשך מתפרקים מאגרי השומן.

עבודה: יש להשיב על השאלות

1. ציין את המאפיינים הדומים ואת המאפיינים השונים של העמילן ושל הגליקוגן. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מהו חומר הבוחן לעמילן?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. כיצד מזהים עמילן?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. מהו הקשר בין עמילן לגלוקוז? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. מה הקשר בין גליקוגן לגלוקוז? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. מדוע הגלוקוז נאגר בגוף כרב סוכר - גליקוגן ולא כגלוקוז?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**סיבים תזונתיים** **– סוג של רב-סוכרים (פחמימות מורכבות)**

**סובין, פקטין, תאית (צלולוזה) -** שלושתם: **סיבים תזונתיים.**

הסיבים הם פחמימות מורכבות הפועלות במערכת העיכול אך אינן מתעכלות, אינן זמינות. הסיבים מגיעים שלמים למעי הגס. מקור הסיבים בצומח. כל הצמחים בנויים משורות תאים היוצרים סיבים, אלו הם הסיבים התזונתיים. **תאית** ו**סובין** הם סוגים של **סיבים תזונתיים**.הם בנוים מיחידות **גלוקוז** רבות ואינם מתפרקים בעיכול ליחידות אלו. ה**תאית** וה**סובין** אינם מתפרקים לא על ידי בעלי חיים ולא על ידי צמחים ולכן **אינם** משמשים כחומר תשמורת. הם משמשים **לבניית** דופן התא וסיב השלד בצמחים –פירות, ירקות, עצים.אלו הם רב-סוכרים המצויים **מחוץ** לתא הצמחים והם המרכיב העיקרי של דופן התא. לרב-סוכרים אלו מבנה חוטי והם מעניקים לצמח חוזק, עמידות וגם גמישות. (בד הכותנה והנייר הם תאית).

כמות **הסיבים התזונתיים** וטיבם**,** משפיעים במידה רבה על **שחלוף החלבון** של מערכת העיכול ובדרך זאת על כלל המטבוליזם**\***. הגדלת כמות **הסיבים התזונתיים** במזון מגדילה את קצב שיחלוף החלבון של מערכת העיכול. תאי דופן מערכת העיכול מתחדשים מדי 3 ימים. בתהליך ההתחדשות התאים וגם החלבונים שלהם מתפרקים ובמקום מסונתזים-נוצרים תאים חדשים וגם החלבונים שלהם. אבל שחלוף החלבון מתרחש גם בכל תא, כלומר - חלק מהחלבון שהיה קיים בתא ביום אתמול מתפרק היום ותחתיו נוצר חלבון חדש גם מבלי שהתא כולו התחלף. אלו שתי דרכים: תחלופת תאים ושחלוף חלבון תוך-תאי. שחלוף החלבון בגוף מהווה גורם משמעותי בכלל הפעילות המטבולית של הגוף. לכן הסיבים התזונתיים הינם גורם רב משמעות בהשפעה על מטבוליזם המעי וכלל המטבוליזם של הגוף.

בחברה המודרנית יש צריכה מרובה של מזון **דל** סיבים: פיצה, עוגה, המבוגר, מעדני חלב ושפע מזון מעובד, לכן מומלץ מאוד לצרוך ***ירקות ופירות*** טריים על קליפתם.

**\*מטבוליזם:** חילוף חומרים. התהליכים והשינויים הכימיים- פרוק הרכבה ובנייה של חומרים אורגניים מורכבים, שמתרחשים בגוף ומאפשרים את גדילתו ואת תפקודו.

**מאפייני הסיבים התזונתיים**:

**א**. הם **פחמימות מורכבות** תפלות.

**ב**. הם **מרכיב חשוב** בתזונה.

**ג**. **אינם ניתנים לעיכול** במערכת העיכול.

**ד.** **אינם מכילים קלוריות**. אינם מספקים אנרגיה.

**ה.** חלקם **מסיסים במים** וחלקם **בלתי מסיסים במים**.

**ו**.  **כמות מומלצת**: 15 – 35 גרם סיבים **ביום**.

**יתרונות הסיבים התזונתיים:**

**1**. **אינם מספקים** אנרגיה.

**2**. **מסייעים** בעיכול ובשמירה על מערכת העיכול.

**3.** הם **משפיעים** על חילוף החומרים ועל פעילות המעיים.

**4**. כשהסיבים במעיים הם **קושרים** אליהם רכיבים שונים לא רצויים **ומקטינים** ספיגת רכיבים אלו.

**5**. הם **מקטינים** ריכוז חומרים מסרטנים במעיים - מקטינים גורמי סרטן המעי הדק והמעי הגס.

**6**. הם **מקטינים** את כמות הכולסטרול הנספג לדם ובזה תורמים למניעת מחלות לב.

**7**. הם **מקטינים** את הסיכון לעששת.

**8**. הם **מקלים** באופן משמעותי על פעולת המעיים ותורמים למניעת עצירות.

**9**. הם **מאריכים** את תהליך העיכול.

**10**. **מסייעים** לפעולת המעי הגס.

**11**. הם **תורמים** לוויסות הסוכר והאינסולין בדם ובכך מקטינים את הסיכון לחלות בסכרת.

**12**.הם **גורמים** תחושת שובע.

**13**. תפריט עשיר בסיבים **גורם** ללעיסה רבה יותר ובכך לאכילה איטית יותר ונכונה יותר.

**14**. נוכחותם במזון **מורידה** את הערך הקלורי של המזון.

**חסרונות הסיבים התזונתיים:**

מומלץ לצרוך סיבים תזונתיים במזון על בסיס יומי אך לא מעבר לדרוש, לא מעל **35** גרם ביום (כ- 13 גרם לכל צריכת 1,000 קלוריות), כי מטבעם הסיבים סופחים אליהם ומונעים ספיגה בגוף של המינרלים החיוניים: **אבץ**, **ברזל**, **סידן**.

(אם גרעין תירס נבלע בשלמותו, כלומר -עטוף **בסיבים**, הוא יראה בשלמות בצואה. להבדיל מ: קורנפלור (קמח תירס) ופופ קורן (תירס תפוח) המתעכלים ומתפרקים לגלוקוז).

יש **שני** סוגים של **סיבים תזונתיים**

**א. סיבים בלתי מסיסים במים – סובין, תאית.**

אינם עוברים פירוק על ידי חיידקי המעי.

הם ממריצים את פעולת המעיים ומונעים עצירות.

הם מונעים שהייה ממושכת של חומרים בלתי רצויים במעי, כך עיקר פעולתם היא במניעת מחלות שונות בדרכי העיכול וסוגים שונים של סרטן.

הם מתחככים עם דפנות המעיים ומנקים את המעיים משאריות (כלב האוכל עשב ומקיאו, כך מנקה את קיבתו).

נמצאים ב: חיטה, שיפון, שעורה, תירס, בורגול, אורז מלא, אגוזים, זרעים, ירקות, **קליפות** הפירות ועוד.

**ב. סיבים מסיסים במים – פקטין.**

עוברים פירוק על ידי חיידקי המעי הגס.

בקיבה ובמעי הדק הסיבים יוצרים ג'ל צמיג. הג'ל, כמו ספוג, סופח אליו חומצות ומלחי מרה, כולסטרול וסוכרים. ספיחה זו מאפשרת: הורדה של רמות הכולסטרול (בעיקר הכולסטרול הרע- LDL), הגלוקוז-הסוכר והאינסולין בדם, איזון לחץ הדם, ומניעת היווצרות של קרישי דם. כך עיקר פעולתם של הסיבים היא במניעת מחלות לב וכלי דם.

הם סופחים אליהם מים וחלק מהרעלנים שהם תוצרי תהליך העיכול, חומרים אלו מוצאים בצואה, אל מחוץ לגוף יחד עם הסיבים אליהם סופחו.

הסיבים מורידים את הערך הגליקמי**\*** של הפחמימות ואת הערך הקלורי של המזון.

הסיבים משרים הרגשת שובע ובכך מועילים במניעת השמנה. (תפוח עץ משביע יותר ממיץ התפוח, למרות שבשניהם אותן קלוריות, כי בתפוח יש סיבים ובמיץ אין).

נמצאים ב: שיבולת שועל, שעורה, פירות קטניות, ירקות ועוד.

**ירקות ופירות**

דרך פשוטה להוספת **סיבים תזונתיים** משני הסוגים לתפריט היומי, היא צריכה מגוונת של **פירות** ו**ירקות** עם קליפתם. נוסף לכך יש לצרוך מוצרי חיטה מלאה וקטניות לפחות פעם-פעמיים בשבוע. כמובן, יש להמעיט בצריכת מזון מעובד.

**הירקות הם צמחים. הירקות עשירים ב:**

**ויטמינים, מינרלים, סיבים תזונתיים**, **מים, חומרי טעם, ריח וצבע, אנטיאוכסידנטים\*\*.**

תרומתם הקלורית, יחסית, נמוכה. בגלל מה שיש בהם ובגלל מיעוט הקלוריות שבהם, תרומתם התזונתית גבוהה.

בדרך כלל הירקות דלים בחלבונים ובשומנים. חלק מהירקות עשירים בפחמימות **מורכבות**: תפ"א, בטטה.

חלקם עשירים בפחמימות **פשוטות**-מתוקות (סוכר): סלק, דלעת.

הם עשירים **בסיבים תזונתיים** - פחמימות **מורכבות**.

הם עשירים בויטמינים: **C**, **E**, **K**, ו-**A** ועוד.

הם עשירים במינרלים: **סידן,** **ברזל, אשלגן, זרחן, מגנזיום, מנגן** ועוד.

**בירקות נאכלים חלקים שונים,** כמו: **שורש**: גזר, לפת, סלק, סלרי, פטרוזיליה, בצל.

**גבעול**: סלרי, בצל, כרישה, פטרוזיליה, קולרבי. **עלה**: תרד, כרוב, חסה.

**פרח**: כרובית, ארטישוק, ברוקולי. **פרי**: מלפפון, עגבנייה, קישוא, חציל.

**זרע**: אפונה ירוקה, שעועית, פול.

**ערך גליקמי \*:** הינו מערכת דרוג לפחמימות, המבוססת על השפעתן על רמת הגלוקוז בדם (פרוט בהמשך).

**\*\* אנטיאוכסידנט: נוגד חימצון.** תרכובת המגנה על התא מנזק הנגרם על-ידי רדיקלים חופשיים**\*\*\*** של חמצן, שנחשבים לגורם משמעותי בהאצת הזדקנות ובגרימת סרטן.

**הפירות הם צמחים. הפירות עשירים ב:**

**ויטמינים (בעיקר מסיסים במים), מינרלים, סיבים תזונתיים, פחמימות פשוטות (סוכרים), מים, חומרי טעם, ריח וצבע.**

בקבוצת הפירות: הפירות הטריים,היבשים והמשומרים ומיצי הפירות הטבעיים.

הפירות עשירים בויטמינים: **C**, **K**, ו-**A** ועוד.

הפירות עשירים במינרלים: **אשלגן**, **סידן**, **מנגן**, **ברזל** ועוד.

**ויטמין C נמצא *רק* בירקות ובפירות טריים !**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **סוג הפחמימה** | **גלוקוז** | **סוכר מאכל** | **עמילן** | **סיבים תזונתיים** |
| **היחידה המרכיבה** | הוא עצמו  היחידה | גלוקוז | גלוקוז | גלוקוז |
| **צבע** | לבן | חום-לבן | לבן | חום, לבן, ירוק |
| **צורה-מבנה** | גבישי | גבישי | גבישי | סיבים |
| **טעם** | מתוק | מתוק מאוד | תפל | חסר טעם |
| **במים קרים** | מסיס | מסיס | לא מסיס | לא מסיס |
| **במים חמים** | מסיס מהר | מסיס מהר | מסמיך | לא מסיס |
| **תפקיד**  **בגוף האדם** | אספקת  אנרגיה | אספקת  אנרגיה | אספקת אנרגיה | תועלת בפעילות  מערכת העיכול |
| **תפקיד בצומח** | אספקת  אנרגיה | אספקת  אנרגיה | מאגר  אנרגיה | בניית שלד  הצמחים |

עבודה:

סיבי תזונה \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ לעיכול תקין. מקור הסיבים \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. סיבים תזונתיים \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ מתעכלים במערכת העיכול. הסיבים אינם מספקים \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. הסיבים הם פחמימות \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. הסיבים מועילים במניעת \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. הסיבים הם מרכיב \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ בתזונה.

מחסן מלים: אינם, מורכבות, חשוב, מחלות, מועילים, בצומח, אנרגיה.

יש להשיב על השאלות.

1. מדוע בחברת השפע המודרנית מומלץ לצרוך הרבה ירקות ופירות? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מה יתרונות הסיבים התזונתיים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מהם **שני** הסוגים של הסיבים התזונתיים, באלו מזונת מצוי כל סוג, מה תפקיד כל סוג בתהליך העיכול? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. מהי הכמות היומית המומלצת לצריכת סיבים ומדוע לא מומלץ לצרוך מעל לכמות זו? \_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**חשיבות הפחמימות בתפריט:**

הפחמימות הכרחיות בתפריט היומי. האחוז המומלץ לצריכת פחמימות בתפריט היומית הוא כ- **55%** מסך כלל הקלוריות. דיאטה חסרת פחמימות גורמת לחוסר איזון בגוף העלול לגרום לנזק חמור. מערכת העצבים תלויה באספקה תקינה של **גלוקוז**. ה**גלוקוז** מהווה מקור אנרגיה עיקרי, ירידה בריכוז ה**גלוקוז** תגרום לחולשה ולהפרעה בפעילות המוח. חוסר בפחמימות יגרום לניצול חלבון כמקור אנרגיה דבר שיפגע בגדילה בעיקר אצל ילדים ונוער.

**פחמימות פשוטות בתפריט:**

**הפחמימות הפשוטות** מספקות אנרגיה ללא ערכים תזונתיים נוספים ולכן נקראות **"קלוריות ריקות".**

כל סוכר (המופק מקני-סוכר או מסלק סוכר), הוא מוצר לא טבעי ואינו אמור להיות חלק מהתזונה שלנו. יש להמעיט בצריכתו כי הוא מספק לגוף **קלוריות ריקות** מתוכן תזונתי. בשימוש במושג **קלוריות ריקות** אין הכוונה לכך שאין במזון קלוריות, כי בכל מזון יש קלוריות, אלא מדובר בכך שהקלוריות, כלומר המזון שאוכלים, הוא אוכל לא מזין- חסר ערכים תזונתיים. **יש להמעיט,** או לוותר בכלל, באכילת פחמימות פשוטות.

הן מצויות בסוכר, בדבש, בפירות, בחלב. וגם: אין כמעט מזון **מתועש** שאינו מכיל סוכר : מאפים, ממתקים, גלידות, ארטיקים, ממרחים, דגני בוקר, מיצים, תרכיזים, משקאות קלים, משקאות חמים, משקאות אלכוהוליים ועוד ועוד... אנו נחשפים לסוכר בצורה משמעותית מאד לאורך חיינו.

**בחלב ובפירות** יש רכיבים אחרים, חוץ מהפחמימות הפשוטות, הנחוצים מאוד לגוף.

**הסכנות בעודף פחמימות פשוטות בתפריט**

העודף גורם לירידה של הערך התזונתי של התפריט בכללו. אכילת סוכר בכמות גדולה היא על חשבון רכיבי מזון חיוניים אחרים. הסוכרים הנותרים בפה הם תשתית לפעילות חיידקי העששת, בטווח הארוך הסוכר הוא אחד מהגורמים ל: סכרת, השמנה, הצטברות שומנים בדם ומחלות לב, איבוד ויטמינים ומינרלים, עליה בחומציות הדם ו**עידוד הסרטן**.

1. עששת

חיידקי שנמצאים באופן קבוע על גבי השיניים מתסיסים את ה**גלוקוז**, יוצרים חומצה הממיסה לאט את זגוגית השן ובהמשך נגרם נזק לחלקים הפנימיים של השן עד ריקבון ונזק בלתי הפיך.

2. סכרת נעורים – סכרת סוג 1

**אינסולין:** הורמון הנוצר בלבלב, חיוני לוויסות רמת הסוכר בדם. סכרת סוג 1 תלויה בייצור ה**אינסולין.** בתהליך העיכול מתפרקות הפחמימות שבמזון לחד-סוכרים ונספגות לדם, כלומר, ריכוז ה**גלוקוז** בדם עולה. הדבר גורם ללבלב להפריש **אינסולין** הגורם לרקמות הגוף לקלוט את ה**גלוקוז** וכך נישמר ריכוז ה**גלוקוז** בדם ברמה קבועה-תקינה. **סכרת נעורים**, היא סכרת התלויה ב**אינסולין**. פוגעת בעיקר בילדים ובנוער. עקב פגם שנוצר במערכת החיסונית, נוצרים בתאים נוגדנים הפוגעים ב**לבלב** ונוצר בגוף מחסור ב**אינסולין**. ללא ייצור תקין של **אינסולין** מצטבר בדם עודף **סוכר**-**גלוקוז**. הדבר קורה כי פעילות ה**לבלב** לקויה והוא אינו מייצר די **אינסולין**.

תאי עצב שבמוח קולטים **גלוקוז** ללא נוכחות **אינסולין** כדי שתהייה פעילות שוטפת  לכל המערכות הרצוניות והלא רצוניות שבגוף ללא פיקוח של **אינסולי**ן. אם המוח היה תלוי ב**אינסולין,** חולי סכרת לא היו יכולים לתפקד ואולי היה נגזר עליהם מוות, שיתוק וכו'.

3. סכרת מבוגרים – סכרת סוג 2

**אינסולין:** הורמון הנוצר בלבלב, חיוני לוויסות רמת הסוכר בדם. סכרת סוג 2 אינה תלויה בייצור ה**אינסולין.** פעילות ה**אינסולין** נפגעת עקב שיבוש **בקליטתו בתאים** בשל מיעוט קולטנים (רצפטורים) או בשל שיבוש בפעילותם. **האינסולין** הוא הפותח את "דלת" התא כדי ש**הגלוקוז** יוכל להיכנס לתא. ללא פעילות תקינה של קולטני ה**אינסולין** לא יכול ה**גלוקוז** לחדור לתאים. ה**אינסולין** מופק דיו אך לא די **גלוקוז** נכנס לתאים ורמתו בדם נשארת גבוהה מדי.

מסימני הסכרת: צמא, שתייה מרובה, קושי בהגלדת פצעים, השתנה מרובה, ירידה במסת הגוף המלווה אכילה מרובה. ירידה במסת הגוף מתרחשת כי לגוף אין די אנרגיה, כי ה**גלוקוז** לא מנוצל כראוי. בתאים חסר **גלוקוז**. לכן, כמו בצום יש תחושת רעב והגוף מפרק רקמות **שריר** (חלבון)ו**שומן** כדי לספק לעצמו אנרגיה. כךהגוף יוצר **גלוקוז** מתרכובות שאינן פחמימות. בעת חמצון השומן שבגוף נוצרים תוצרי לוואי רעילים לגוף, תוצרים אלו מעלים את רמת חומציות הדם. כדי להיפטר מעודף ה**גלוקוז** שבדם ומחומציותו היתרה הכליות מפרישות שתן מרובה, דבר הגורם לצימאון. חולי סוכרת זקוקים לקבלת **אינסולין** בהזרקה ולתזונה מבוקרת. עליהם להרבות באכילת ירקות- סיבים תזונתיים, להמעיט באכילת פחמימות פשוטות, להעדיף צריכת פחמימות מורכבות, להעדיף אכילת דגנים מלאים ולהפחית משקל עודף.

4. השמנה

בעת אכילה מרובה של פחמימות פשוטות הלבלב מייצר כמויות גדולות יותר של  **אינסולין** כדי לעזור ל**גלוקוז** להיכנס לתאים. במצב בו נותר עודף **אינסולין** בדם, נוצרת תחושת רעב הגורמת לאכילה נוספת וכך הלאה והלאה וההשמנה מתרחשת מאליה (זהו שלב בדרך להיווצרות מחלת הסכרת).

5. הצטברות שומנים בדם -מחלות לב ומחלות כלי הדם

עודף פחמימות הופך ע"י הכבד ל**גליקוגן**- מאגר פחמימות מורכבות לשעת חרום לשימוש בזמן הקרוב, אם הגוף יצטרך אנרגיה ולא תהיה לו פחמימה זמינה. אם אין ניצול ל**גליקוגן** הוא הופך לשומן מצטבר והכבד מייצר **גליקוגן** חדש לאחסון לזמן קצר. עודף השומנים בדם מעלה את הסיכון לעלייה בלחץ הדם, למחלות לב, לבעיות מפרקים ולמחלות כלי הדם, כטרשת עורקים – דופן העורקים מאבדת גמישות ונעשית קשיחה.

6. איבוד ויטמינים ומינרלים - ירידה בערך התזונתי של התפריט

בטבע הפחמימה הפשוטות קיימות בחברותא עם ויטמין B (סוגים אחדים) הדרושים לפירוקה. סוכר לבן המופק בתעשייה הוא נטול הויטמינים הללו. לכן, בעת פרוק הסוכר הלבן הגוף משתמש בויטמיני B המצויים בו ובכך מדלדל את הגוף מויטמין B הנחוץ לו לפעילויות רבות ומגוונות. כן הדבר לגבי מינרלים מסוימים.

7. עליה בחומציות הדם

חומציות ה**דם**, שאמורה להישאר כזו, היא כ- **7.4pH** . הכליות מאזנות את החומציות ואת הבסיסיות בגוף. כשהכליות תקינות, רמת החומציות בדם תקינה. **הסוכר והפחמימות הפשוטות** מעמיסים על הכליות ומקשים עליהן את העבודה. כשחומציות הדם עולה, הגוף מנסה לווסת את התהליך עם חומרים נוגדי חומצה, כלומר "בסיסיים", שהם המינרלים: סידן, אשלגן, נתרן, מגנזיום וברזל. כולם סותרי חומציות טבעיים. מנגנון הוויסות משתמש בהם ו"מבזבז" אותם, גורם ליציאת סידן מהעצמות והתרוקנות הגוף משאר המינרלים שלו. עם התדלדלות המינרלים יש תחושת עייפות, עומס על הכבד, הצטברות רעלים בגוף, איכות שינה ירודה ועוד תהליכים העלולים לגרום להתפתחות מחלות.

**8. עידוד הסרטן**

לתא הסרטני, שהוא מוטציה של תא נורמלי, מטבעו יש צריכה גבוהה של **גלוקוז** (סוכר), פי 5-3 משל תא נורמלי וגם תהליך ניצול האנרגיה שלו פגום והוא מצליח לנצל רק מעט אנרגיה פוטנציאלית, ביחס לתא בריא. התא הסרטני "שואב" מהתזונה כמויות עצומות של **גלוקוז,** על חשבון התאים הבריאים. זו הסיבה שרוב חולי הסרטן יורדים במשקל. כך **הפחמימות הפשוטות** מנוצלות ברובן ע"י תאים סרטניים -אם קיימים- ולא ע"י תאים בריאים. מצב זה אינו מתרחש כאשר נצרכות **פחמימות מורכבות**, כי לא מתקיים מצב של "שפע" **גלוקוז** בדם והתאים הסרטניים אינם מקבלים את כל האנרגיה לה הם זקוקים. *בנוסף*, רמה גבוהה של **אינסולין** הקיימת בדם עקב צריכה של **פחמימות פשוטות**, משחררת הורמונים אחרים המפריעים למערכת החיסון. זה אולי לא מזיק לאדם בריא, אך לאדם חולה סרטן הסיכון הוא משמעותי, כי ירידה במערכת החיסון מעודדת התפתחות תאי סרטן.

עבודה: יש לסמן V במקום המתאים.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **היגד** | **נכון** | **לא נכון** |
| 1. קלורית ריקות נמצאות במזון שלא מספק לגוף קלוריות |  |  |
| 3. אנרגיה דרושה ל: גדילה, התפתחות, פעילות מערכות בגוף |  |  |
| 4. אין לצרוך חלב ופירות כי יש בהם רק פחמימות פשוטות |  |  |
| 5. רוב המזון המתועש מכיל סוכר |  |  |
| 6. יש להמעיט בצריכת פחמימות פשוטות |  |  |
| 7. הפחמימות הן מקור עיקרי לויטמינים ולמינרלים |  |  |
| 8. יש לצרוך כ- 55% מהקלוריות היומיות בפחמימות |  |  |
| 9. הפחמימות הן המקור העיקרי לאספקת אנרגיה לגוף |  |  |

יש להשיב על השאלות.

1. מה ההבדל בין סכרת נעורים לבין סכרת מבוגרים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. פרט לסכנה לחלות בסכרת, מהן הסכנות בעודף פחמימות פשוטות בתפריט. (אין צורך לפרט). \_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**מדד (או: אינדקס) גליקמי**:

הינו מערכת דרוג ל**פחמימות**, המבוססת על השפעתן על רמת ה**גלוקוז** בדם.

עם אכילת פחמימות עולה ריכוז ה**גלוקוז** בדם-זוהי **התגובה הגליקמית**. כשהריכוז עולה **מהר** ו**לרמה גבוהה**- זוהי תגובה גליקמית **חזקה**, כשהריכוז עולה לאט ולרמה נמוכה- זוהי רמה חלשה.

ה**תגובה הגליקמית** תלויה בכמות הפחמימות הנצרכת וגם בסוג הפחמימות הנצרכות.

**פחמימות פשוטות**- חד סוכרים ודו סוכרים- מתפרקות במהירות ובקלות בתהליך העיכול ונספגות במרוכז לדם. הן בעלות הערכים הגליקמיים הגבוהים ביותר. הן מעלות את רמת ה**גלוקוז** בדם באופן חד ומהוות מקור **לאנרגיה לטווח קצר**.

**פחמימות** **מורכבות** –רב סוכרים שהינם עמילן- מתפרקות לאט בתהליך העיכול ונספגות בהדרגתיות לדם. הן בעלות הערכים הגליקמיים הנמוכים ביותר, הן מעלות את רמת ה**גלוקוז** בדם באופן מתון ומהוות מקור **לאנרגיה לטווח ארוך**.

**אבל**, לא רק העובדה האם אלו **פחמימות פשוטות** או **מורכבות** משפיעות על התגובה הגליקמית, שכן נחקר ונמצא שאכילת עמילן תפ"א גורם לתגובה גליקמית כפי שגורם אכילת **גלוקוז** טהור. אכילת לחם מעוררת תגובה גליקמית חזקה מאשר מעוררת אכילת תירס ואורז ואכילת קטניות מעוררת תגובה גליקמית המתונה ביותר.

עוד נמצא: פרוקטוז (=חד-סוכר המצוי בדבש ובפרי מתוק) יוצר תגובה מתונה יותר מאשר יוצר הגלוקוז (= חד-סוכר המצוי בענבים ובדבש). נוכחות **חלבון** או **שומן** או **סיבים תזונתיים** (=סוג פחמימה מורכבת) במזון, בנוסף לפחמימות, **ממתנת** את התגובה הגליקמית. מזון מרוסק מייצר תגובה גליקמית חזקה יותר מאשר מזון שלם. מזון מבושל גורם תגובה גליקמית חזקה יותר משל מזון חי. ההשפעה הגליקמיתשל לחם לבן יכולה להשתנות בהתאם לסוג הקמח ועד כמה הוא טחון דק. בישול יתר של הפסטה משפיע על המדד הגליקמי (לרעה). כל משפחת הקטניות עשירה בפחמימות, אבל בעלת מדד גליקמי **נמוך** מאוד.

**כלומר**, התגובה הגליקמית תלויה בסוג המזון, באופן הכנתו, בנוכחות רכיבי-תזונה אחרים ובסוג הפחמימה.

המדד **לא** מודע לכמות הפחמימות במזון, אלה רק לקצב ספיגתן בדם.

כשנעזרים באינדקס הגליקמי להכנת ארוחות בריאות, זה עוזר גם לשמירה על רמת סוכר תקינה.

האינדקס הגליקמי חשוב לחולי **סכרת**, כדי שיאכלו כך שבעקבות הארוחה רמת הסוכר בדמם תעלה מעט ובקצב איטי. ***אבל***, בגלל מורכבות יכולת המדידה עדיין אי אפשר להשתמש במדד הגליקמי ככלי טיפולי לסובלים מהשמנת יתר או מסכרת.

**כאמור, האינדקס מודד את מהירות ההפיכה של הפחמימות במזון מסוים- לגלוקוז וחדירתו למחזור הדם. ככל שהמספר קטן יותר, הספיגה איטית יותר ובריאה יותר.**

בדרך כלל מפרשים מדדים גליקמיים באופן הבא:

מדד **נמוך**: מדד גליקמי **נמוך מ-55**

מדד **בינוני**: מדד גליקמי **בין 55 ל-69**

מדד **גבוה**: מדד גליקמי **גבוה מ-70**

מזון בעל מדד גליקמי **נמוך** משחרר את האנרגיה לגוף באופן איטי וקבוע והינו מזון **מומלץ** לחולי ***סוכרת***, לבעלי **משקל עודף** ול**אתלטים** העוסקים בסיבולת.

**מדידת התגובה הגליקמית** נעשית באמצעות המדד הגליקמי שמשמעו: עלייה יחסית בריכוז ה**גלוקוז** בדם לאחר אכילת מזון המכיל פחמימות בכמות ידועה, לעומת עליית ה**גלוקוז** בדם לאחר אכילת **גלוקוז** **נקי** באותה הכמות. **המדד הגליקמי של הגלוקוז נקבע 100%.**

דוגמאות למדדים גליקמים של כמה מזונות בהשואה ל: **גלוקוז – 100%**:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **המזון** | **המדד** | **המזון** | **המדד** |
| קורנפלקס, גזר, דבש | 90%-80% | אטריות מקמח מלא, בטטה,  תפוז, שבולת שועל | 49%-40% |
| לחם מחיטה מלאה,אורז לבן, תפ"א. | 79%-70% | תפ"ע, גלידה, חלב, יוגורט | 39%-30% |
| לחם לבן, אורז מלא, סלק, בננה, צימוקים. | 69%-60% | עדשים | 29%-20% |
| אטריות מקמח לבן תירס, אפונה קפואה. | 59%-50% | פולי סויה, בוטנים | 19%-10% |

עבודה: יש לציין את התשובה הנכונה.

|  |  |
| --- | --- |
| **1**. מדד גליקמי נמוך הוא:  א. בין 55 ל- 69.  ב. יותר מ- 70.  ג. פחות מ- 55.  ד. קרוב ל- 100. | **2**. מדד גליקמי של מזון נקבע בהשוואה למדד של:  א. שומן.  ב. קורנפלקס.  ג. תפוח עץ.  ד. גלוקוז. |
| **3**. מזונות בעלי מדד גליקמי גבוה הם:  א. בטנים, עדשים, דבש.  ב. אטריות, יוגורט, תפוז.  ג. תפ"א, דבש, אורז לבן.  ד. בננה, בטטה, גזר. | **4**. תגובה גליקמית היא:  א. עליית ריכוז גלוקוז בדם עקב אכילת פחמימות.  ב. הצורך של הגוף בפחמימות לייצור אנרגיה..  ג. קצב פרוק החלבונים בתהליך העיכול.  ד. הגורם העיקרי למחלת הסכרת. |
| **5.** מדד גליקמי מודד:  א. כמה פחמימות יש במזון.  ב. באיזו מהירות הפחמימות נספגות לדם כגולוקוז.  ג. באיזו מהירות הקלוריות שבמזון מנוצלות.  ד. כמה קלוריות דרושות כדי לפרק מזון פחמימתי. | **6.** מדד גליקמי נמוך יותר מעיד על:  א. כמות הפחמימות במזון שנאכל.  ב. ספיגה איטית ולא בריאה של הפחמימות לדם.  ג. ספיגה מהירה ובריאה יותר של הפחמימות לדם.  ד. ספיגה איטית ובריאה יותר של הפחמימות לדם. |
| **7.** לפחמימות פשוטות מדד גליקמי:  א. גבוה.  ב. נמוך.  ג. משתנה.  ד. בינוני-נמוך. | **8.** מזונות בעלי מדד גליקמי נמוך הם:  א. קורנפלקס, בננה, סלק.  ב. תפוז, חלב, סויה.  ג. סלק, עדשים, דבש.  ד. קורנפלקס, לחם לבן, תפ"א. |
| **9.** המדד הגליקמי של הגלוקוז נקבע כ:  א. לגלוקוז יש מדד משתנה..  ב. 100%.  ג. 89%.  ד. 20%. | **10**. גורמים הממתנים תגובה גליקמית הם:  א. מים, מינרלים וסוכר במזון הפחמימתי.  ב. בישול, טחינה וריסוק של המזון הפחמימתי.  ג. חלבון, שומן וסיבים במזון הפחמימתי.  ד. בישול, טיגון וצלייה של המזון הפחמימתי. |
| **11.** התגובה הגליקמית תלויה, בין השאר, ב:  א. קצב לעיסת המזון ומספר הקלוריות שבו.  ב. משקל האדם האוכל ומספר הארוחות ביום.  ג. בריכוז הויטמינים שבמזון הנאכל.  ד. סוג הפחמימה שבמזון, הכנת המזון וכל רכיביו. | **12.** המדד הגליקמי מועיל בתכנון התפריט בעיקר ל:  א. חולי סכרת והסובלים מהשמנה.  ב. אף אחד.  ג. בעלי משקל תקין.  ד. גבוהים ובלונדינים. |

**פחמימות** – עבודת סיכום

1. היסודות המרכיבים את הפחמימות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. יחידת המבנה הבסיסית של הפחמימות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. כך נוצרת יחידת המבנה הבסיסית של הפחמימות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. 3 קבוצות של הפחמימות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. הקבוצות נקבעו לפי: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. 2 הסוגים של הפחמימות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. הסוגים נקבעו לפי: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. עמילן הוא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. גליקוגן הוא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. ATP הוא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

11. מאפייני/תכונות הפחמימות הפשוטות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

12. מאפייני/תכונות הפחמימות המורכבות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

13. 4 קבוצות המזון המכילות פחמימות לפי ערכן האנרגטי: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

14. יתרונות הסיבים התזונתיים: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

15. חשיבות הפחמימות בתפריט היומי: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

16. הסכנה בעודף פחמימות פשוטות בתפריט היומי: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

17. תגובה גליקמית היא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

18. תגובה גליקמית מושפעת מ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

19. אינדקס גליקמי מודד את: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

20. נשימה תאית היא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

21. מזונות המכילים פחמימות פשוטות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

22. מזונות המכילים פחמימות מורכבות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

23. מזונות עשירים בסיבים תזונתיים: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**שומנים**



# **שומנים - ליפידים**

# **השומנים** הם רכיב תזונה **אורגני**\* חשוב וחיוני לגוף.

# שמם הכימי הכולל של השמנים ושל השומנים הוא **ליפידים**.

**שמנים ושומנים מורכבים מהיסודות:**

**C** (סִי)–פחמן,

**H** (אייצ')– מימן,

**O** (אוֹהוּ)–חמצן.

**(השומנים והפחמימות מורכבים מאותם יסודות, אבל מבנה המולקולות של השומנים ושל הפחמימות שונה.**

**לכן שני רכיבי המזון הללו, שונים זה מזה).**

ערך קלורי: **1** **גרם** שומן מכיל **9** קלוריות.

**\*חומר אורגני**: נלקח מעולם החי או הצומח. הוא תרכובת המכילה את היסודות פחמן ומימן. הוא יכול להתחמצן-להישרף. כשיש חומר אורגני במזון הוא מתעכל. כשהחומר האורגני מתחמצן הוא משחרר אנרגיה, מים ודו-תחמוצת הפחמן. פחמימות, חלבונים, שומנים וויטמינים הם חומרים אורגניים.

**תרכובת:** היא חומר הבנוי משני אטומים שונים או יותר, הקשורים ביניהם בקשר כימי כלשהו וביחס קבוע של כמויותיהם. לתרכובת תכונות כימיות משל עצמה, השונות מתכונות מרכיביה.

**קשר כימי**: פעולתו של כוח משיכה בין אטומים, הגורמת לכך שהאטומים הקשורים פועלים כיחידה אחת. קשרים אלו הם המעניקים לחומרים שונים את מגוון תכונותיהם ובלעדיהם לא היו בעולם תרכובות.

**פעולה כימית:** שינויים, תהליכים, של בנייה ופרוק – שעוברים החומרים הנכנסים לגופנו מהמזון.

**אטום**: החלקיק הקטן ביותר של היסוד.

**יסוד**: חומר טהור בעל אטומים זהים. אי אפשר לפרק יסוד לחומרים אחרים.

**תפקידי השומנים בגוף ו/או תפקידי השומנים שבמזון:**

**1**. **השומנים** משתתפים בבניית קרום תאי הגוף = ממברנות.

**2.** **השומנים** משתתפים בבניית מערכת החיסון.

**3**.  **רקמת השומן** מהווה חומר תשמורת-מאגר אנרגיה. עודפי פחמימות (ובמידה מעטה גם עודפי

חלבונים), אינם נאגרים בגוף, אלא הגוף הופך אותם לשומנים הנאגרים ל"שעת חירום". (רקמת

השומן נוצרת מעודף קלוריות).

**4**. רקמת **השומן** מבודדת ומגנה מפני איבוד חום הגוף.

**5**. רקמת **השומן** מגנה מחבלות, על ידי ריפוד איברים פנימיים.

**6**. **השומנים** שומרים על עור ועל שיער בריאים.

**7.** **השומנים** מהווים מרכיב של חלק מההורמונים שהגוף מייצר.

**8. השומנים** מספקים אנרגיה.

**9**. **השומנים** נשאים של ויטמינים מסיסים בשומן (ויטמינים: **K** = קֵיי, **E**= אִי, **D**= דִי, **A**= אֵיִי)

אל תאי הגוף וכך תורמים לספיגתם.

**הערות לתפקידי השומנים בגוף**

**1.** תפקידו של קרום התא הוא להפריד בין הסביבה המימית שבתוך התא לבין הסביבה המימית שמחוץ לה. מכיוון שהשומן אינו מסיס במים אין באפשרותם של המים לעבור את קרום התא בקלות.

**2**. מערכת בגוף האדם: גוף האדם מחולק למערכות רבות (כמו: נשימה, עיכול, דם, עצבים ועוד), שכל אחת מהן מורכבת מקבוצת איברים. כל מערכת אחראית על תפקיד מסוים ומוגדר. כל המערכות מבצעות במקביל באותה העת תפקידים שונים, שביצועם מאפשר את קיום הגוף ופעילותו.

**3.** ויטמינים מסיסים בשומן:

**A** משתתף בפעילות מערכות בגוף: ראייה, נשימה. מועיל בתהליך הגדילה ובשמירה על עור בריא.

**D** בנוכחותו נספגים הסידן והזרחן למערכת השלד והשיניים.

**E** משתתף בבניית מערכת החיסון, מעכב הזדקנות.

**K** בנוכחותו מתרחש תהליך קרישת הדם בשעת פציעה.

**4.** כאשר לגוף אין מקור מזון זמין לאנרגיה (כמו אצל הדובים בשנת החורף), הוא מפרק את מולקולות השומן ומפיק מהן אנרגיה.

**6**. יש איברים פנימיים אשר מתחככים כל הזמן וכדי להימנע מפגיעה בהם, הם עטופים בשכבת שומן המונעת פגיעה בהם בעת החיכוך.

עבודה

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **היגד** | **נכון** | **לא נכון** |
| חומר אורגני אינו מתעכל כשהוא במזון |  |  |
| רקמת השומן לא מגנה מפני חבלות |  |  |
| השומנים הם רכיב תזונה אורגני |  |  |
| יש ויטמינים המסיסים רק בשומן |  |  |
| ויטמין C מסיס בשומן |  |  |
| שמם הכימי הכולל של השומנים ושל השמנים הוא: ליפידים |  |  |
| גרם שומן מספק 4 קלוריות |  |  |
| ויטמינים אלו מסיסים בשומן: **K** , **E**, **D**, **A**. |  |  |
| השומנים משתתפים בבניית קרום התא |  |  |
| אין קשר בין השומנים לבין מערכת החיסון |  |  |
| יסודות אלו מרכיבים את הליפידים: **C** פחמן, **H** מימן, **O** חמצן. |  |  |
| השומנים מהווים רכיב בחלק מההורמונים |  |  |
| 15 גרם שומן מכיל 135 קלוריות |  |  |

**תכונות השומנים:**

**אינם מסיסים במים** אך הם נמסים בממסים אורגניים (כמו אצטון, בנזין ואֵתֵר).

**נישאים בדם** עטופים בחומר חלבוני (הסבר בהמשך).

**משקל סגולי**\* של הליפידים נמוך משל המים – השומנים והשמנים צפים על פני המים.

**נקודת עישון**\*\***-פרוק** של השומנים: 180 מעלות צלזיוס, בממוצע - זה משתנה בהתאם לסוג השומן.

הם **חומר דליק**.מעבר לנקודת העישון, השומנים מתלקחים\*\*\*.

**מתקלקלים** בחשיפה לאור, חמצן וע"י חימום וטיגון.

**1 גרם** מספק 9 קלוריות.

**מעניקים טעם** טוב לאוכל.

מזון שומני **שוהה בקיבה זמן ממושך** יחסית ומקנה תחושת שובע ממושכת יותר.

**חומצת השומן היא היחידה הבונה את השומן ואת השמן.**

**חומצות השומן הן שרשרות ארוכות של אטומי פחמן, שאטומי מימן וחמצן מחוברים אליהם**.

**\*משקל סגולי:** הוא **היחס** בין הצפיפות של החומר לבין הצפיפות של המים.

בטמפרטורת חדר ובלחץ אטמוספירי המשקל הסגולי של **מים** הוא **1**. למשקל סגולי אין יחידות.

חומר/גוף **צף על פני המים** כשהמשקל הסגולי שלו **נמוך** מהמשקל הסגולי של המים.

חומר/גוף **שוקע במים** כשהמשקל הסגולי שלו **גדול/גבוה** מהמשקל הסגולי של המים.

חומר/גוף **מרחף במים** כשהמשקל הסגולי שלו **שווה** למשקל הסגולי של המים.

**\*\*נקודת עישון**: הטמפרטורה בה השמן עובר ממצב צבירה נוזלי למצב צבירה של גז, שבא לידי ביטוי בריח אופייני, צבע, עשן כחלחל וצריבה בעיניים. מבטא בכך את נקודת פירוק מולקולת השומן.

**\*\*\*נקודת התלקחות:** הטמפרטורה בה הגז הנוצר במהלך חימום השמן, מתלקח.

**ניסוי: זיהוי חומרים שומניים**

בניסוי זה נזהה שומן. – הניסוי בזוגות

**כלים וחומרים לניסוי לכל זוג:**

* גליון נייר לבן
* חצי לימון
* בורקס
* פלח אבוקדו
* שמן קנולה
* תמיסת גלוקוז
* מים
* טפטפת

**מהלך הניסוי:**

1. חלקו את הנייר ל 6 ריבועים ובכל ריבוע רשמו שם של מזון אחר
2. שפשפו על הנייר כל אחד במקומו:

בורקס ואבוקדו

1. טפטפו על הנייר כל אחד במקומו:

את הלימון, את השמן, את תמיסת הגלוקוז, ואת המים.

1. המתינו כחמש דקות.
2. בדקו: אילו כתמים לא התייבשו? – הכתמים שנשארו על הנייר הם כתמי שומן. לכן, המזון שיצר את הכתם, מכיל שומן.

****

# **סוגי הליפידים**:

בטבע מצויים **הליפידים** ב- **3** קבוצות עיקריות:

***1***. **טריגליצרידים**: **3** חומצות שומן ***הקשורות*** בחומר הנקרא גליצרול, (כוהל), יחד הם יוצרים את ה**טריגליצריד**, **שהוא השומן המצוי במזונות**. הטריגליצרידים מהווים כ- 95% מהשומנים והשמנים שבטבע. חומצת שומן בודדת, בדרך כלל, אין בטבע. אופי חומצות השומן קובע את סוג ה**טריגליצריד**.

***2***. **פוספוליפידים**: שומנים הבונים את קרומי התאים, יש להם קבוצה המכילה **זרחן** ( **P**פִּי), דבר המאפשר להם יכולת להיות גורמים בתהליך ה**תחלוב**-ה**אמולסיה\***, כמו: לציטין**\*\***. **הפוספוליפידים** מעלים את הכולסטרול הטוב  **HDL** (הסבר המושג בנושא "כולסטרול" שבהמשך).

***3***. **סטרולים**: כולסטרול, סטרואידים - המצויים בגוף. אלו חמש טבעות שומן שקשורות אחת לשנייה.

עבודה

1. 3 קבוצות הליפידים בטבע הן: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. תפקידו של חומר מתחלב הוא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. פוספוליפיד הוא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. לציטין הוא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**\*אמולסיה**: השומן במזון מגיע **לקיבה** כטריגליצרידים ושם מתחיל עיכולו. לאחר עיכולו נישא השומן **בדם**, כתחליב. תהליך ה**תחלוב**-ה**אמולסיה** הוא תהליך בו שני חומרים שאינם מסיסים אחד בשני מתחבים לחומר אחד, אחיד ויציב במרקם שלו-הומוגני. במערכת העיכול של האדם, בתהליך עיכול השומנים, משתתף חומר מתחלב - ה**כולסטרול**, המיוצר בכבד. יחד עם מלחי המרה משמש הכולסטרול כחומר מתחלב לעיכול השומנים. **חומר מתחלב** (אמולסיפיר) הוא "שדכן" חומרים פעילי שטח שאופיים מנוגד ואין הם מתערבבים אחד בשני. הוא פועל להקטנת מתח הפנים הנוצר בין שני סוגי החומרים הבאים במגע, כמו: מים ושומן. מזון אליו מוסף חומר מתחלב הוא אחיד וחלק. (לכל חומר מתחלב יש ***2*** קטבים: **1**. הידרופילי = קוטב עם זיקה למים. **2.** הידרופובי = קוטב עם זיקה לשמן).

5. ציין 5 תכונות של השומנים: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. היחידה הבונה את השומן ואת השמן היא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. אמולסיה, בעברית: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ אמולסיפיר, בעברית: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. שומן במזון מורכב מ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. טריגליצריד הוא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. בגרם שומן יש \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ קלוריות.

11. קבוצת הלפידים הנפוצה ביותר בטבע היא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

12. נקודת עישון של השמן היא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

13. נקודת התלקחות של השמן היא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**סוגי חומצות השומן**

יש **2** סוגי חומצות שומן:

**1.** **חומצות שומן רוויות,** המולקולה\* שלהם רוויה במימנים, מקורן בדרך כלל ב**חי**, בטמפרטורת חדר הן במצב ***מוצק***. **שומנים (טריגליצרידים)** מהחי מכילים, יחסית, כמות רבה של חומצות שומניות רוויות.

מצויים ב: בשר בקר שמן, עוף שמן, גבינה צהובה, דגים שמנים, נקניק, חמאה, חלב שמן ומוצריו, חלמון ביצה. חומצות שומן רוויות *מה****צומח*** מצויות ב: קוקוס, מרגרינה ומאפים המכילים אותה, שוקולד.

**2. חומצות שומן בלתי רוויות** (יש **2** סוגים, פרוט בהמשך)**,** במולקולה שלהן חסרים מימנים, מקורן בדרך כלל ב**צומח** (פרוט מזונות, בהמשך)– בטמפרטורת חדר הן במצב ***נוזלי***. **שמנים (טריגליצרידים)** מהצומח מכילים, יחסית, כמות רבה של חומצות שומניות בלתי רוויות.

**כימיה של ליפידים**:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **מקור** | **מצב הצבירה בטמפרטורת חדר** | **הרכב כימי** |
| **שמן** | צומח+ דגים | נוזלי | גליצרול+ חומצות שומן לא רוויות.  (טריגליצרידים שאינם רוויים במימנים) |
| **שומן** | חי | מוצק | גליצרול+ חומצות שומן רוויות  (טריגליצרידים רווים במימנים) |

יש **שני** סוגי **חומצות שומן בלתי רוויות:**

**א. חד בלתי רוויות**- חסר להן **2** מימנים בכל מולקולה**:** מצויות ב: אבוקדו, זיתים, שמן זית, שקדים. **דגים**- למרות שהם מה***חי*** ולא מהצומח.

\***מולקולה**- חלקיק שבו שני אטומים או יותר, הקשורים ביניהם בקשר כימי.

**אטום:** החלקיק הקטן ביותר של היסוד.

**מולקולה של יסוד:** יש בה אטומים **זהים** זה לזה.

**מולקולה של תרכובת:** יש בה אטומים **שונים** זה מזה.

**ב. רב בלתי רוויות**- חסר להן **4** מימנים או יותר בכל מולקולה, כמו: חומצות השומן אומגה 3 ואומגה 6**:** מצויות ב: שמנים: חריע, קנולה, תירס, סויה, חמניות. וב: טחינה, שומשום, גרעינים למיניהם, בוטנים, אגוזים. **דגי-ים-צפוני**- למרות שהם מה***חי*** ולא מהצומח.

מעבר למה שמפורט בסעיפים **א.** ו-**ב.** של חומצות השומן הבלתי-רוויות, בד"כ לא מצויים שומנים בצומח, לא בירקות, לא בקטניות, לא בדגנים ולא בפירות.

**שומנים** מצויים גם בדברי מאפה, בממתקים, בריבות, בעוגות וכו'.

**המושג "רווי" מתייחס לרוויון השומן במימנים.**

**בכל שמן ובכל שומן יש תערובת של חומצות שומן רוויות וחומצות שומן בלתי-רוויות**.

בכל שמן ובכל שומן **היחס** בין חומצות השומן הרוויות לבין חומצות השומן הבלתי-רוויות, **שונה**.

כאשר היחס בין חומצות השומן הוא לטובת חומצות השומן הרוויות (=יש יותר חומצות שומן רוויות), ה**ליפיד** הוא מוצק ונקרא **שומן**.

כאשר היחס הוא לטובת חומצות השומן הבלתי רוויות (=יש יותר חומצות שומן בלתי-רוויות), ה**ליפיד** הוא נוזל ונקרא **שמן**.

היחס בין חומצות השומן הרוויות לבין חומצות השומן הבלתי-רוויות, כלומר: השוני במבנה הכימי, קובע את **מצב הצבירה** של **הלפידים**.

כל חומצות השומן מורכבות משרשרת של אטומי פחמן (**C**) אליהם קשורים אטומי מימן (**H** )-(**"פחמימנים"**) ובקצות המולקולות קשורים גם אטומי חמצן (**O**).

קיימים **שני** סוגי קשרים בשרשרת הפחמימנית:

**1.** (**=**) **קשר כפול** מבטא **מחסור בשני** **מימנים** בשרשרת הפחמימנית. – C =C

**2.** (**-**) **קשר פשוט** מבטא **המצאות מקסימום מימנים** בשרשרת הפחמימנית. – C – C

בחומצת שומן **רוויה** יש קשרים **פשוטים** בין הפחמימנים, החומצה ה**רוויה** מכילה את **מקסימום** המימנים שהמולקולה יכולה לקשור.

בחומצת שומן **חד בלתי רוויה** יש קשר **אחד כפול** בין פחמימנים ו**קשרים פשוטים** בין שאר הפחמימנים בשרשרת. (כשיש מחסור במימן מתאפשר קשר כפול בין הפחמימנים).

בחומצת שומן **רב-בלתי-רוויה** יש **קשרים כפולים** **בין 2 – 3 זוגות** פחמימנים ו**קשרים פשוטים** בין שאר הפחמימנים בשרשרת.

**מבנה חומצות השומן**

**חומצת שומן רוויה**: מכילה את **מירב** המימנים שהמולקולה יכולה לקשור.

חמצן

פחמן

מימן

**חומצת שומן בלתי רוויה**: מכילה **פחות** מימנים מיכולת המולקולה לקשור.

כל אלו **קובעים את סוג חומצת השומן**: אורך השרשרת הפחמנית, סוג הקשרים, כמות הקשרים הכפולים, מיקום הקשרים הכפולים.

**מולקולה של חומצת שומן רווי**

H מימן

C פחמן

O חמצן

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **O** |  |
|  | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **||** |  |
| **-H** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **HO** |
|  | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** |  |  |
|  | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  |

**מולקולה של חומצת שומן חד בלתי רווי**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **O** |  |
|  | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **||** |  |
| **-H** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **=C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **HO** |
|  | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** |  |  | **|** | **|** | **|** | **|** |  |  |
|  | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  |

**מולקולה של חומצת שומן רב בלתי רווי**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **O** |  |
|  | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **||** |  |
| **-H** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **=C** | **-C** | **-C** | **=C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **-C** | **HO** |
|  | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** |  |  | **|** |  |  | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** | **|** |  |  |
|  | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  | **H** |  |  | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** | **H** |  |  |

עבודה: יש להשלים את החסר (למטה יש מחסן מלים)

יש שני סוגים של \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ שומן.

יש \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ סוגים של חומצות שומן בלתי רוויות.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ היא חלקיק בו יש 2 אטומים או יותר, הקשורים ביניהם בקשר כימי.

ה**שומנים** הם הטריגליצרידים המכילים כמות רבה של חומצות שומן \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, הם במצב \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ומקורם –בדרך כלל- ב\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

ה**שמנים** הם הטריגליצרידים המכילים כמות רבה של חומצות שומן \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ רוויות, הם במצב \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ומקורם –בדרך כלל- ב\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

המולקולה של חומצות השומן הרוויות רוויה ב\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

במולקולה של חומצות השומן הבלתי רוויות \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ מימנים.

חומצות שומן רוויות מצויות במזונות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_ -ביצה .

**שתי** חומצות השומן הבלתי רוויות הן: \_\_\_\_\_\_\_-בלתי-רוויה, \_\_\_\_\_-בלתי-רוויה.

חומצות שומן חד-בלתי-רוויות מצויות במזונות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

חומצות שומן רב-בלתי-רוויות מצויות במזונות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, שמן -\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

בשרשרת הפחמימנים של חומצת שומן רוויה קיים קשר \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

בשרשרת הפחמימנים של חומצת שומן רב-בלתי-רוויה קיימים \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ פשוטים וגם קשרים \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

חומצות השומן נבדלות זו מזו במספר ה\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ שבמולקולות שלהן.

מחסן מלים:

רב, בלתי, דגים, רוויות, מוצק, נקניק, מימנים, חומצות, נוזלי, טחינה, קשרים, צומח, חסרים, מרגרינה, שני, מימנים, חלמון, חד, זיתים, כפולים, אבוקדו, חי, תירס, מולקולה, בוטנים, פשוט,

1. מה קובע את מצב הצבירה של הליפידים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מהו קשר פשוט ומהו קשר כפול והיכן הם מצויים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

יש לציין ליד כל שירטוט של מולקולה לאיזו חומצת שומן היא שייכת.

א.חומצת שומן \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ O

ןן

HO –C –C –C –C –C –C –C –C =C –C – C =C –C –C –C –C –C –C

ב. חומצת שומן \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

O

ןן

HO –C –C –C –C –C –C –C –C

ג. חומצת שומן \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

O

ן ן ן ן ן ן ן ן ן ן ן ןן

HO –C –C –C –C –C –C =C –C –C –C –C –C

**חומצות שומן חיונית**

את רוב חומצות השומן הגוף יכול לייצר.

**חומצות שומן חיונית** הן חומצות השומן שהגוף ***אינו*** יכול לייצר.

הן בעיקר חומצות **רב בלתי רוויות** ועל הגוף לקבלן במזון.

**חומצות השומן החיוניות** משתתפות ב:

**1**. תהליך הגדילה.

**2**. בניית קרום (ממברנת) התא.

**3**. בניית מערכת החיסון.

**4**. וויסות רמות הכולסטרול.

**5.** שמירה על עור בריא.

**מחסור** בחומצות שומן חיוניות הוא מצב די נדיר. חסרונן גורם ל:

**1**. פיגור בתהליך הגדילה.

**2**. צמיחה לא תקינה של ממברנת התא.

**3**. פגיעה במערכת החיסון.

**4**. עליה ברמת הכולסטרול בדם.

**5**. פגיעה בבריאות העור. התייבשות העור.

**6**. פגיעה ביכולת התכווצות שריר הלב.

חומצות שומן חיוניות מתקלקלות, יחסית, מהר על ידי חום (=קלקול מזון בו הן נמצאות).

בקלקול נוצרים: **פראוקסידים** (=אטומים חסרי אלקטרון = רדיקלים חופשיים – הסבר בהמשך) .

יש 3 חומצות שומן חיוניות: **לינולנית**, **לינולאית**, **ארכידונית**, הן נפוצות במזון ממקור **צמחי** ובחלב אם.

שתים מחומצות השומן החיוניות, **לינולנית ולינולאית** וניגזרותיהן, הגוף אינו יכול לייצר בעצמו ולכן חייבים לקבלן במזון **ממקור צמחי**.

חומצת השומן החיונית השלישית, **ארכידונית (אומגה 9**), נוצרת בגוף מחומצת השומן **לינולאית**.

הקשר הכימי האופייני לחומצה שומן חיונית הוא C-C-C=C-C=C-.

**חומצת שומן אומגה 3-** **לינולנית**, מצויה ב: סויה, שמן קנולה, דגי ים-צפוני, פשתן, ביצה, אגוזי מלך. תפקידי אומגה 3: משתתפת במבנה קרום התא. מועילה בהזרמת הדם ומשפיעה על רמת השומנים ורמת הכולסטרול בדם וכך מסייעת במניעת התפתחות מחלות לב ומחלות כלי דם. משתתפת בבניית מערכת החיסון. מסייעת במניעת סרטן. מועילה בהתפתחות תקינה של תאי המוח של העובר.

**חומצת שומן אומגה 6-** **לינולאית**, מצויה ב: תירס, סויה, חריע, ביצה, אגוזים, אבוקדו.

תפקידי אומגה 6: עשויה לסייע בטיפול ובמניעה של תהליכים דלקתיים, דלקות מפרקים, אסטמה, מחלות אוטו- אימוניות, אלרגיות שונות, מחלות עור.

בצריכה בתזונה של **אומגה 3** ושל **אומגה 6**, **ביחס של 1:4 ומטה לטובת אומגה 3** (כלומר, על כל כמות **אחת** של *אומגה 6* יש לצרוך פי **ארבע** *אומגה 3*), מופקת התועלת הבריאותית המקסימאלית.

עבודה:

1. אומגה 3: חומצת שומן חיונית: כן / לא

2. שמה של חומצת השומן אומגה 3: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מקורות במזון של אומגה 3: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. מדוע מומלץ לצרוך אומגה 3 במזון: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. אומגה 6: חומצת שומן חיונית: כן / לא

6. שמה של חומצת השומן אומגה 6: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. מקורות במזון של אומגה 6: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. מדוע מומלץ לצרוך אומגה 6 במזון: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. מה היחס המומלץ לצריכה בין אומגה 3 לבין אומגה 6? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. חובה לקבל את חומצות השומן החיוניות מהמזון כן / לא.

11. כיצד יש בגוף חומצת שומן **ארכידונית**? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

12. פאראוקסידים הם תוצר \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ של חומצות \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ע"י \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

13. מה המאפיין החשוב לשומנים ממקור צמחי? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

14. את חומצות השומן החיוניות הגוף כן / לא יכול לייצר.

15. חסרון בחומצות שומן חיוניות עלול לגרום ל: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**השומנים** **בגוף**

**השומנים** **השונים בגוף** מפוזרים מתחת לעור, ברקמות שומן ייחודיות. עוטפים איברים פנימיים שונים בגוף. מצויים בצורת טריגליצרידים בדם וברקמת השומן. מהווים חלק מקרומי התאים.

**מאגרי שומן** מוגזמים, השמנה, מקשים על הגוף: על הלב, על מחזור הדם ועל התנועתיות.

רמות גבוהות של **שומן**, בעיקר **שומן רווי**, מהוות גורם סיכון לסתימת כלי הדם, למחלות לב, ליתר לחץ דם, לטרשת עורקים, לסוכרת ולסוגים אחדים של סרטן. עודף משקל פוגע בתפקוד התקין של מערכת הנשימה, גורם לנחירות בשינה ולהפסקת הנשימה בשינה. השמנה עלולה לגרום לבעיה רגשית של תחושת דחייה ומצוקה חברתית העלולות להחמיר עוד יותר את המצב הבריאותי בכללו.

**השומנים במזון**

מומלץ לצרוך כ- 30% מתצרוכת הקלוריות היומית, **בשומנים**.

ערך קלורי: **אחד** גרם שומן מכיל **9** קלוריות.

ההמלצה היא: **לאכול 30% מהקלוריות היומיות משומן**, כאשר חלוקת השומן היא :

10% מהקלוריות היומיות **משומן רווי**

10% מהקלוריות היומיות **משומן חד בלתי רווי**

10% מהקלוריות היומיות **משומן רב בלתי רווי**

**השומן הרווי** בעיקרו מזיק לבריאות לכן יש להמעיט בצריכתו. יתרונו הוא בהיותו נשא לויטמין **E** (אִי) שמקורו בצומח ולויטמין **D** (דִי), הנחוצים לתהליך הגדילה. לכן גבינה שבה 5% שומן מומלצת לילדים ולא גבינה שבה 0% שומן.שומנים **רוויים בעודף** עלולים לשקוע על דפנות כלי הדם ולהצר אותם, לגרום לטרשת עורקים וללחץ דם גבוה..

**השומן הבלתי רווי** תורם לאיזון רמות הכולסטרול בדם ואינו גורם לסתימת העורקים.

חסרונותיו הם: מתקלקל, יחסית, מהר (מתחמצן) בתהליך בישול, אפייה וטיגון.

כאמור, השומן **הרווי** מקורו בעיקר ב**חי** והשומן הבלתי-רווי ( החד והרב) מקורו בעיקר בצומח.

כלומר, **עדיף לצרוך** **שומן** ממקור **צמחי** מאשר מהחי.

#### ירקות אינם **מכילים שומן.** דגנים וקטניותאינם **מכילים שומן (פרט למעט שומן בחומוס).** פירות ברובםאינם **מכילים שומן. שומן מצוי בצמחים כפי שפורט בשני הסוגים של חומצות השומן הבלתי-רוויות.**

כשהמדובר **במוצרי חלב, אין להעדיף 0% אחוז שומן**, למרות ההמלצה לצרוך מוצרים דלי שומן. כלומר, יש להעדיף מוצרי חלב המכילים **3%** או **5**% שומן, כי השומן מועיל בספיגת ה**סידן**.

**שמנים**

**עדיף להשתמש** בשמנים לא מזוככים אלא בשמנים מכבישה קרה. כי בזיכוך\* חלק מרכיבי התזונה הולכים לאיבוד. מומלצים: שמן זית, קנולה- בכמות קטנה. אבוקדו.

**שמן זית** כתית מעולה מכבישה קרה נחשב לשמן בריא מאוד. רצוי אם הוא נעשה מזיתים ללא שימוש בכימיקלים וללא עיבוד כלשהו. הוא מתאים גם לטיגון.

**אגוזים וגרעינים** מהווים מקור טוב לשומן בלתי רווי ולמינרלים (ברזל, סידן, מגנזיום).

**אגוזי מלך** מומלצים יותר מאגוזי פקאן כי הם מכילים חומצות שומן בריאות יותר.

**אבוקדו וטחינה** מומלצים כמקור לשומן בריא.

**הפיצוחים** הינם מקור לחומצות שומן בלתי רוויות, הם בעלי תכולה גבוהה של מינרלים, מהווים מקור לאנרגיה, ומכילים חלבון בכמות גבוהה. עם זאת, יש לצרוך אותם באורח מאוד מבוקר שכן הם מזון עתיר קלוריות, החלבון שבהם בעל ערך תזונתי נמוך והם נוטים להתחמצן-להתעפש.

**תפריט מאוזן** כולל כמובן, ירקות ופירות טריים כמקור עיקרי לויטמינים ולמינרלים, חלבון בעל ערך תזונתי גבוהה, פחמימות ושומנים – הכל בכמויות ובגיוונים המומלצים.

**\*זיכוך:** הפקת השמן בטמפרטורה גבוהה מאוד, הן כדי להפיק את מירב השמן והן כדי לייצר שמן שאורח חייו ארוך יותר. תהליך הזיכוך פוגם בערך התזונתי של השמן. אנטיאוקסידנטים וויטמינים נהרסים בתהליך הזיקוק וגם הארומה של השמן נפגמת.

## *שמנים אחדים ותכולת השומנים השונים בהם*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **השמן** | **שומן רווי** | **שומן חד-בלתי-רווי** | **שומן רב-בלתי רווי** |
| שמן גרעיני חמנייה | 11% | 20% | 69% |
| שמן אגוזים | 10% | 24% | 66% |
| שמן זית | 14% | 77% | 9% |
| שמן סויה | 15% | 24% | 61% |

**עודף פחמימות**

צריכת פחמימות בעודף (=יותר ממה שהגוף זקוק, יותר ממה שהגוף משתמש בהן ליצירת אנרגיה) הופך ע"י הכבד ל**גליקוגן**- מאגר פחמימות מורכבות לשעת חרום לשימוש בזמן הקרוב, אם הגוף יצטרך אנרגיה ולא תהיה לו פחמימה זמינה. אם אין ניצול ל**גליקוגן** הוא הופך לשומן מצטבר והכבד מייצר **גליקוגן** חדש לאחסון לזמן קצר. כך נוצרים ומצטברים שומנים בגוף, גם אם אין צורכים מזון המכיל שומנים.

**מזון שומני** מטבעו שוהה בקיבה זמן ממושך, יחסית, ומקנה תחושת שובע ממושכת יותר ובזה יתרונו.

**תפקידי השומן במזון** (לא בגוף): מיצוי טעם, ציפוי, השחמה, פריכות.

#### **דוגמה לתרגום ההמלצה מאחוזים לגרמים:**

גבר ממוצע שאינו פעיל במיוחד ונמצא באיזון קלורי צורך ומוציא 2,300 קלוריות ביום.

מתוכן עליו לצרוך **30%** קלוריות מליפידים שהן: **690** קלוריות **יומיות**. (690=30%X2,300).

בכל **1 גרם** שומן יש **9** קלוריות, כלומר עליו לצרוך **77** גרם ליפידים. (בערך 77=690:9).

מתוך **77** גרם אלו עליו לצרוך **שליש** (כ-25 גרם) מכל אחד משלושה סוגי השומן, כלומר: כ-25 גרם שומן **רווי**, כ-25 גרם שומן **חד-בלתי רווי**, כ-25 גרם שומן **רב-בלתי רווי.**

(ב-100 גרם גבינה צהובה בעלת 25% שומן, יש כ-17 גרם שומן רווי).

**קלקול שומנים**

**קלקול שומן**: פתיחת הקשרים הכפולים בין הפחמימנים ו/או יצירת **פראוקסידים** - פירוק לחומצות שומן חופשיות.

**גורמי הקלקול**: טמפרטורה-חום (טיגון, אפייה), אור, חמצן.

**תוצאות הקלקול**: **עיפוש\***. ריח (רע), טעם (לא טוב), מראה (דוחה), מרקם (אחר ממה שצריך להיות),

כמו: בפיצוחים ישנים, באורז מלא שפג תוקפו.

**טיגון** נעשה במעט שמן חם או בשמן עמוק חם. טיגון בטמפרטורה מתאימה אוטם את המזון, מאפשר לו להגיע מהר לדרגת בישול מתאימה ומעניק למזון פריכות. טיגון בטמפרטורה גבוהה מדי שורף את המזון ובנמוכה מ

די גורם למזון לספוג שמן מיותר.

בכל מקרה: שמן שנעשה בו טיגון עמוק של כארבע פעמים ברצף, יש לזרוק תמיד, כי הוא התחמצן והוא מזיק.

שמן מקולקל אינו ראוי למאכל.

חומצות שומן בלתי רוויות, ביניהן חומצות שומן חיוניות, נפגעות יותר ע"י חימצון. בתהליך החימצון נפתחים הקשרים הכפולים שבין הפחמנים. בחומצות שומן רוויות מלכתחילה אין קשרים כפולים ולכן הן נפגעות פחות בתהליך החימצון.

**הידרוגנציה**: פתיחת קשרים כפולים בין הפחמנים של חומצת שומן בלתי רוויה ו**הַרְוויה** **במימנים**- הוספת מימנים לשרשרת חומצת השומן. כך הופכים את השומן הבלתי רווי לשומן רווי.

**מרגרינה** היא שמן צמחי שעבר **הידרוגנציה**.

**המרגרינה** היא מוצקה, אך מכינים אותה משמן נוזלי. כדי להגיע למוצקות זו, הייצור של המרגרינה כולל תהליכים כימיים של דחיסת מימן למולקולות השמן, תוך כדי שינוי מבנה השמן. השינוי יוצר את מרקם החמאה ובמקביל הורס את התכונות הטובות של השמן הצמחי.

**\*עיפוש:** תהליך חימצון המתרחש ב**שומן** והופך אותו למקולקל. שומן מעופש מכיל רעלנים המזיקים לבריאות. תוצרי חימצון השומנים במזון נקרא **פראוקסידים**.

שומן המרגרינה הינו **שומן טרנס**. זהו שומן שעבר שינוי במבנהו הכימי, הגוף לא יודע לפרק אותו ולכן הוא מאוד מזיק לבריאות ונחשב כתורם להיווצרות מחלות הקשורות לשומן בדם. בצק עלים וכל המאכלים שמכינים ממנו, שמן שעבר טיגון, שומן צמחי מוקשה שב: גלידה צמחית, בצק פריך ועוד – כולם מכילים **שומן טרנס**. מחקרים מדעיים מצאו קשר בין צריכה של שומנים מ**סוג טרנס** לבין עליה ברמת הכולסטרול הכללי, עליה בכולסטרול **LDL** (=הכולסטרול ה"רע"-הסבר בהמשך) וירידה בכולסטרול **HDL** (=הכולסטרול "הטוב"-הסבר בהמשך), למרות שאין בשומן הטרנס כולסטרול –(כי מקור השמן בצומח). שומנים אלו מזיקים לבריאות יותר משומן מן החי. תעשיית המזון משתמשת בשמנים צמחיים שהתמצקו ע"י טיפול עם מימן (הידרוגנציה), לצורך נוחיות השימוש בשמן הצמחי וכדי להאריך את חיי המדף של המוצרים ולמנוע התעפשות של השמנים שבהם. חיי המדף של המוצר אמנם מתארכים, אבל לא כן חיי האדם האוכל מוצרים אלו.

השפעות על תפקודי התא: **שומן טרנס** משנה את חדירות קרומי התאים, שחיוניים לשמירה על תא בריא וחי וכך פוגע במחסום ההגנה של התא. חומרים שבאופן טבעי לא היו חודרים דרך הקרום יכולים לעבור פנימה לתא- ולהיפך. כתוצאה מכך עלולות להיגרם תגובות חיסון לקויות ואלרגיות ו/או פגיעה בתפקודי התא הכלליים. **שומן טרנס** תופס את מקום חומצות השומן הטבעיות בקרומי התאים ולא מאפשר לתהליכים 'חשמליים' של תקשורת בין תאית להתרחש. כשמשנים את התכנון והמבנה של המולקולות בתא (כמו בהפיכת שומן לטרנס), נגרם חוסר התאמה שמשבש את תהליכי התא באופן שפוגע בהפקת האנרגיה ובכלל תפקודיו. **שומן הטרנס** המפר את איזון הכולסטרול ומשבש את פעילות התאים, תורם גם להיווצרות תהליכים דלקתיים בגוף ולהיווצרות סכרת.

**השפעה על המוח:** שומן טרנס גורם להקשיית קרומי תאי המוח ולפגיעה בתפקודם. בחלק מהילדים עם בעיות התנהגות ניתן למצוא ירידה בחומצות שומן חיוניות. כיוון ש**שומן טרנס** פוגע במטבוליזם\*\* שלהן, הן מקצינות את סימני המחסור ואת הפגיעה בתפקוד. לכן אכילת ***ג'אנק פוד***, שעשיר ב**שומן טרנס**, עלולה לפגוע בתפקודי המוח ברמה השכלית וההתנהגותית. שומן הטרנס גם נמצא כגורם אלרגיות ובעיות נשימה שונות. תזונת האם בשנים שלפני ההיריון ובתקופת ההיריון וההנקה, משפיעה על רמת **שומן הטרנס** בתזונת היילוד היונק. צריכה עודפת של **שומן טרנס** על ידי האם ההרה עלולה לפגוע בהתפתחות העובר (כמו: להשפיע על משקלו בלידה). צריכת **שומן טרנס** מפריעה למטבוליזם של חומצות שומן לינוליאית וארכידונית, שחיוניות לגדילה ולהתפתחות ילדים. ככל שרמת שומן הטרנס גבוהה יותר, רמת חומצות השומן החיוניות נמוכה יותר. להפחתת צריכת שומן טרנס בילדות חשיבות גם מבחינת מחלות לב עתידיות, כי התזונה בילדות משפיעה על הבריאות העתידית.

\***ג'אנק פוד**: "מזון זבל" כינוי למזון מהיר ולשלל החטיפים המלוחים והמתוקים.

**\*\*מטבוליזם = חילוף חומרים** = **קטבוליזם + אנבוליזם**: חילוף חומרים בין תהליכי בנייה ופרוק, בתא.

**קטבוליזם** – תהליכי פירוק של תרכובות אורגניות (מהמזון) בתא, תוך שחרור אנרגיה (+תוצרי לוואי כ-CO2).

**אנבוליזם**- תהליכי בנייה של תרכובות אורגניות, כחומר בניין לתאים ולתהליכי אגירת אנרגיה.

**מומלץ** **להפסיק להשתמש במרגרינה** כי היא מכילה חומצות שומן מסוג טרנס. אם כן משתמשים במרגרינה עדיף בזו היותר רכה, כי לפי הצהרת היצרן היא לא עברה תהליך הקשיה רגיל.

באפייה: 1 חבילה מרגרינה שווה בערך **¾**  כוס שמן.

**יש להקטין למינימום צריכת השומן הרווי ושומן הטרנס** על ידי בדיקת הסימון התזונתי על המוצר.

על רוב המוצרים לא מסומן כמה שומן טרנס הם מכילים, לכן יש לחשב את כמות שומן הטרנס על ידי חיבור הכמות של שומן רווי, רב בלתי רווי וחד בלתי רווי ולהפחית אותה מכמות השומן הכללית שמסומנת על המוצר.

**חמאה** מוצר משומן החלב. מכילה, יחסית, כמות גבוהה של שומן רווי ושל כולסטרול וגורמת להפרת האיזון הרצוי בין הכולסטרול ה"טוב" לבין הכולסטרול ה"רע" (הסבר בהמשך). מועדפת בשימוש על פני המרגרינה כי **היא לא עוברת** הידרוגנציה (=שינוי כימי ע"י הוספת מימנים) בתהליך הייצור שלה **ואינה מכילה** שומן טרנס.

מזון מוגדר **"ללא שומן"** כשכמות השומן בו היא מ- 0.5% ומטה.

מזון מוגדר **"דל שומן"** כשכמות השומן בו היא בין 0.5% ל- 3%.

**10 מזונות שהינם מקור גרוע לשומנים:**

1. מרגרינה: מכילה שומן רווי ושומן טרנס.

2. תערובות לבישול מהיר: תערובת לעוגה, ללחם, לעוגיות ולפנקייק.

3. אבקות מרק: כולל מאכלים לבישול מהיר ומאכלים מוכנים.

4. אוכל במזנון מהיר: צ'יפס, חטיפי עוף וכל מזון שעבר טיגון עמוק.

5. אוכל מוכן קפוא: כולל פיצות, מאפים, בצק, פנקייק וגם עוף ודגים מצופים.

6. חטיפים מלוחים: חטיפי צ'יפס, קרקרים, בייגלה, ביסלי, במבה, וכו'.

7. מאפים "תעשייתיים": רוגלעך, סופגניות, עוגות ועוגיות.

8. דגני בוקר: דגני בוקר וחטיפי בריאות המכילים שומן.

9. חטיפים מתוקים: חטיפים עם קרם תעשייתי: ופלים, חטיפי שוקולד, עוגיות ממולאות בקרם.

10. מיטבלים וקצפות: רטבים, סלטים תעשייתיים, קצפות וציפויים מוקרמים.

**מקורות השומן המומלצים**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **מאכלים** | **שומן רב בלתי רווי- אומגה 3** | **שומן רב בלתי רווי - אומגה 6** | **שומן חד בלתי רווי** |
| **שמן זית** | **אין** | מעט, מכיל בין 5% ל-25% | **עשיר מאוד, מכיל מעל 50%** |
| **קנולה / אבוקדו** | עשיר, מכיל בין 25% ל-50% | מעט, מכיל בין 5% ל-25% | **עשיר מאוד, מכיל מעל 50%** |
| **פשתן** | **עשיר מאוד, מכיל מעל 50%** | מעט, מכיל בין 5% ל-25% | מעט, מכיל בין 5% ל-25% |
| **אגוזי מלך** | מעט, מכיל בין 5% ל-25% | **עשיר מאוד, מכיל מעל 50%** | עשיר, מכיל בין 25% ל-50% |
| **דגים (מקרל, סלמון)** | עשיר, מכיל בין 25% ל-50% | מעט, מכיל בין 5% ל-25% | עשיר, מכיל בין 25% ל-50% |
| **סרדינים** | מעט, מכיל בין 5% ל-25% | מעט, מכיל בין 5% ל-25% | **עשיר מאוד, מכיל מעל 50%** |
| **שומשום / טחינה** | **אין** | עשיר, מכיל בין 25% ל-50% | עשיר, מכיל בין 25% ל-50% |
| **שקדים** | **אין** | עשיר, מכיל בין 25% ל-50% | **עשיר מאוד, מכיל מעל 50%** |
| **גרעיני דלעת** | מעט, מכיל בין 5% ל-25% | עשיר, מכיל בין 25% ל-50% | עשיר, מכיל בין 25% ל-50% |
| **גרעיני חמניות** | **אין** | **עשיר מאוד, מכיל מעל 50%** | מעט, מכיל בין 5% ל-25% |

**חומצות השומן במזון**

|  |  |
| --- | --- |
| **מזון** | **כמות של חומצות שומן חיוניות** |
| **כף שמן זית (כ-14 גרם)** | **10 גרם שומן חד בלתי רווי** |
| **50 גרם גרעיני דלעת לא קלופים** | **2 גרם אומגה 3. 5 גרם אומגה 6. 5 גרם שומן חד בלתי רווי** |
| **כף שמן פשתן** | **8 גרם אומגה 3** |
| **כף טחינה גולמית (כ-30 גרם)** | **7 גרם אומגה 6. 6.5 גרם שומן חד בלתי רווי** |
| **3-2 אגוזי מלך (20 גרם)** | **7.5 גרם אומגה 6** |
| **10 שקדים** | **6 גרם שומן חד בלתי רווי** |
| **50 גרם אבוקדו** | **5 גרם שומן חד בלתי רווי** |

**ויטמינים במזון ממקור שומני:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **שם הויטמין** | **הסימן הכימי** | **מקורות במזון** |
| רטינול | **A** | כבד, מוצרי חלב שמנים, שמן דגים |
| קלציפרול | **D** | מוצרי חלב עשירים בשומן, שמן דגים, חלמון, כבד |
| טוקופרול | **E** | שמן צמחי, אגוזים,זרעים, חלמון, כבד, שומן חלב, דגים |
| פילוכינון | **K** | כבד, כליות |
| תיאמין | **1B** | אגוזים, כבד, חלמון, דגים, בשר, חלב |
| ריבופלבין | **2B** | חלב ותוצרתו, בשר, ביצה, דגים |
| ניאצין | **3B** | חלב, אגוזים, בשר, ביצה, דגים |
| קובלטאמין | **12B** | כבד, בשר, חלב, ביצה |

**מינרלים במזון ממקור שומני:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **שם המינרל** | **הסימן הכימי** | **מקורות במזון** |
| **סידן** | **Ca** | שומשום מלא, חלב ותוצרתו, סרדין, אגוזים, זרעים |
| **זרחן** | **P** | חלב ותוצרתו, ביצה, בשר, אגוזים |
| **נתרן** | **Na** | חלב, בשר, דגים, ביצה |
| **אשלגן** | **K** | דגים, בשר, חלב ותוצרתו |
| **כלור** | **Cl** | דגים, בשר, ביצים |
| **מגנזיום** | **Mg** | אגוזים, חלב, בשר |
| **ברזל** | **F** | כבד, בשר, חלמון, דגים |
| **אבץ** | **Z** | כבד, בשר, דג הרינג |
| **יוד** | **I** | דגים |
| **נחושת** | **Cu** | כבד, אבוקדו, אגוזים |
| **סלניום** | **Se** | כבד, בשר, חלב, דגים |
| **מנגן** | **Mn** | אגוזים, חלמון |
| **כרום** | **Cr** | כבד, בשר |
| **קובלט** | **Co** | כבד, בשר, דגים, אגוזים |

עבודה: יש לענות על השאלות

1. האם יש להעדיף מזונות המכילים שומן רווי או שומן בלתי רווי? נמק. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מדוע יש הבדל בין מרגרינה לבין שמן, למרות שמקור המרגרינה בשמן? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. איזה מזונות המכילים שומנים ובאילו כמויות, תמליץ לאכול לאישה הצורכת 1800 קלוריות ביום? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. מהו שומן טרנס, באילו מזונות הוא מצוי ומדוע יש להימנע מצריכתו? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. מה הסכנה ברמה מוגזמת של שומן בגוף, בעיקר רמה גבוהה של שומן רווי?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. מהם סימני הקלקול בשומנים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. מדוע לא מומלץ לצרוך מוצרי חלב בהם **0%** שומן? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. מהם **4** הויטמינים המסיסים בשומן? יש לציין דוגמה אחת למזון בו מצוי כל אחד מהויטמינים האלו.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. מדוע חומצות שומן בלתי רוויות נפגעות יותר מחוצות שומן רוויות, בתהליך החימצון? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. עיפוש הוא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**כולסטרול – מבחינת סוג השומן, שייך לקבוצת הסטרולים**

**הכולסטרול** הוא חומר **דמוי שומן** בצבע צהבהב, המהווה מרכיב קטן מאד מכלל השומן שבגוף.

**הכולסטרול** הוא חומר חיוני לגוף. כל תא ותא חייב בנוכחותו לתפקוד תקין.

**הכולסטרול** נמצא ברקמת השומן ובקרומי התאים.

עודף כולסטרול עלול להיות גורם סיכון למחלות לב וכלי דם, לחץ דם גבוה, טרשת.

חוסר כולסטרול משבש את פעילות תאי הגוף ובלעדיו אין חיים.

**תפקידי הכולסטרול:**

**1.** נשיאת השומנים בדם.

**2.** מהווה חומר מוצא ליצירת הורמונים.

**3.** יחד עם מלחי המרה מהווה חומר מוצא ליצירת חומר מתחלב (הסבר בעמוד 6), הדרוש לעיכול ולספיגה של השומנים**.**

**4.** משתתף בבניית מערכת החיסון.

**5.** חומר מוצא ליצירת ויטמין **D**.

**6.** אחראי על מעטפת מערכת העצבים, לכן במוח כמותו רבה מאוד.

**7.** מרכיב בממברנה של תאי הגוף.

**2 מקורות הכולסטרול בגוף:**

**א.** בגוף החי – ב**כבד**: ייצור עצמי-פנימי-אנדוגני. (מכאן מובן שמקור הכולסטרול **רק** במזון מהחי).

**ב.** מ**מזון מכיל כולסטרול** – מקור חיצוני, אקסוגני.

כ-**70%** מה**כולסטרול** נוצר בגוף משומן ומפחמימות, עיקר הסינתזה נעשית ב**כבד**.

כ-**30%** מה**כולסטרול** מגיע לגוף במזון.

מזונות המכילים כולסטרול: חמאה, חלמון ביצה, חלב שמן ומוצריו, שומן מהחי, איברים פנימיים של בעלי-חיים. מזונות אלו **מכילים** גם **שומנים רווים** שאינם טובים לבריאות ועלולים אף להעלות את רמות הכולסטרול בדם.

כולסטרול הוא החומר המוביל את השומנים בדם. לכן מזון מהחי העשיר בשומן, עשוי להיות גם עשיר בכולסטרול.

**הכולסטרול** ***לא*** מסיס במים. הוא נישא בדם ע"י **ליפו פרוטאינים.**

**ליפופרוטאינים** הינם חלבונים שונים, המורכבים מ**תצמיד** חלבון ושומן, המסיעים את השומנים בדם לכל הגוף. התצמיד בנוי גרעין שומני המוקף קליפה חלבונית. ככל שבתצמיד יש יותר חלבונים מאשר שומנים, הרי שהתצמיד יותר צפוף. משקלו הסגולי גבוהה יותר.

**LDL** (אֵל. דִי. אֵל.) =ליפופרוטאין בעל צפיפות נמוכה.

**HDL** (אֵיִיצ'. דִי. אֵל.) = ליפופרוטאין בעל ציפות גבוהה.

הכולסטרול הקשור ל- **HDL** פעולתו רצויה, הוא **הכולסטרול הטוב** המועיל במניעת מחלות. הוא סופג עודף כולסטרול, מעבירו לכבד, משם יוצא חלק מהכולסטרול, דרך מערכת העיכול, עם הצואה וחלקו חוזר לתפקד בתאים. **HDL** מועיל בפינוי **LDL** מהדם ושומר על שלמות מבנה התאים.

הכולסטרול הקשור ל- **LDL** פעילותו לא רצויה, הוא **הכולסטרול הרע**. הוא אינו נכנס לתאים אלא זורם בדם (תוך כדי שהוא נישא ע"י ליפופרוטאינים), נאגר בעורקים ומהווה סכנה.

אכילת מזון שומני גורמת לכבד לייצר כולסטרול, כי רק הכולסטרול הוא נשא של שומנים בדם. לכן יש להמעיט באכילת מזון המכיל כולסטרול. די באכילת מזון שומני שאינו מכיל כולסטרול, כדי שהגוף ייצר את הכולסטרול שגוף זקוק לו.

ערכים תקינים של כולסטרול בדם לפי מספר מיליגרמים**\*** בדציליטר**\*\***:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **נשים** | **גברים**  יש חשיבות מרבית גם לרמת **הטריגליצרידים** בדם, שכן רמתם משקפת את חילוף החומרים של הגוף. רמה תקינה: **150-0** . |
| **HDL** | **90-45** | **80-37** |
| **LDL** | **120-60** | **120-60** |

**יש לשים לב**: בבדיקת דם של אדם בריא ערכים של **LDL**, גבוהים מהערכים של **HDL**.

*רמת כולסטרול תקינה לפי הטבלה, אין בה די. יש גם צורך לשמור על יחס נכון בין ה"רע" ל"טוב".*

אצל אדם בריא רמות **הטריגליצרידים** נשמרות תקינות ומאוזנות. רמה גבוהה שלהם בדם עלולה להעיד על בעיה בחילוף החומרים. במקרה כזה הבעיה תתבטא ב: לחץ דם גבוה, רמות סוכר גבוהות בדם, הצטברות של שומן סביב חגורת המותניים, רמה נמוכה של הכולסטרול ה"טוב" (**HDL**) ורמה גבוהה של הכולסטרול ה"רע" (**LDL**). מצב זה מעלה את הסיכון לפתח מחלת לב, סכרת או שבץ.

**HDL** **-רמות גבוהות:** לרוב אינן מזיקות.

**HDL** **-רמות נמוכות:** עשויות להצביע על סיכון למחלות לב.

**LDL**- **רמות גבוהות:** עשויות להצביע על סיכון מוגבר למחלות לב טרשתיות.

**LDL**- **רמות נמוכות:** עשויות להצביע על ספיגת מזון לקויה או על תזונה לקויה.

**בעודף**: הכולסטרול **HDL**מסוכן פחות לגופינו כי הוא אינו נדבק לדפנות העורקים\*, הוא מודבק לחלבון המהווה חלק ממנו. לעומת זאת ב- **LDL** כמות החלבון קטנה ולכן הכולסטרול יותר דביק (אין לו חלבון להידבק אליו) ולכן ה- **LDL** המצוי בעודף, ידבק יותר לדפנות העורקים, ידביק אליו עוד חומרים העוברים בדם ויסתום את העורקים.

\***מיליגרם** = אלפית הגרם.

\*\***דציליטר** = **100** סנטימטר מעוקב. עשירית הליטר (ליטר = 1000 סנטימטר מעוקב\*\*\*).

**\*\*\*סנטימטר מעוקב** = מידת נפח של קובייה שכל צלע שלה היא באורך 1 ס"מ.

**LDL** מעלה את הסיכון למחלות לב בשל מעורבותו בהיווצרות חומר עבה וקשיח בכלי הדם ופלאק (=רובד). הפלאק שמצטבר מצר את כלי הדם ויוצר חסימה-הפרעה בזרימת הדם לאיברים חיוניים. הדבר גורם לפגיעה בראייה, לתחושת קור בקצה האצבעות, גורם להתקף לב, לשבץ מוחי. מנגד פועל הכולסטרול הטוב, **HDL**, להרחקת הכולסטרול הרע, **LDL**, מדפנות העורקים ולסילוקו דרך הכבד. לפיכך רמה גבוהה של כולסטרול "רע" ורמה נמוכה של כולסטרול "טוב" מהוות גורם סיכון ל**טרשת עורקים**. **טרשת עורקים** היא מחלה של העורקים, בה רבדים שומניים מתפתחים על הדפנות הפנימיים של העורק, ובהדרגה גורמים לחסימה של זרימת הדם. היצרות כלי הדם הנגרמת בעקבות הצטברות **LDL** בדפנות הפנימיים של כלי הדם, גורמת כאמור להפרעה באספקת הדם לאברים חיוניים ועלולה לגרום לקרישי-דם.

**כדי ש- LDL** (הכולסטרול הרע) **יגרום למחלות עליו להיות מחומצן,** כלומר לשנות את המבנה הכימי שלו. ככל שהיחס בדם **לטובת חומצות השומן הבלתי רוויות,** העמידות בפני החמצון גבוהה יותר.

**אנטיאוקסידנטים** בולמים את פעילות **הרדיקלים החופשיים**: ***א)*** מונעים ייצור עודף של רדיקלים חופשיים. ***ב)*** בגלל מבנה המולקולה שלהם הם מתחמצנים בקלות, מוסרים אלקטרונים לרדיקלים החופשיים וכך מנטרלים אותם בקלות, לאחר שנוצרו ובטרם גרמו נזק. ***ג)*** מתקנים מולקולות פגועות ומפסיקים את השרשרת החמצונית מבלי שבהם עצמם יחול שינוי או נזק.

***ד)*** משפיעים על תהליכים דלקתיים המהווים סיכון למחלות לב וכלי דם. **ה)** גורמים לעלייה באנזימים המנטרלים רעילות.

קיימים אנטיאוקסידנטים הנוצרים בגוף וכאלה שמתקבלים מהמזון. בולמי החמצון התזונתיים כוללים: ויטמינים ומינרלים מסוימים ו**פיטוכימיקלים** = חומרי צבע-**פיגמנטים** שונים ורבים המצויים במזונות מהצומח, בירקות ובפירות (בצבעיהם השונים) ומועילים לגוף בשמירה על בריאות תקינה. בכל אחד מהצבעים שבפרי או בירק יש פיטוכימיקל אחר שתפקידו אחר – נוגד חימצון בעל חשיבות רבה לגוף.

**רדיקל חופשי**: תוצר תגובתי של אטום או מולקולה שחסר להם אלקטרון שעליהם להשלימו.

**אנטי אוקסידנט**-**נוגד חימצון**: חומר מונע חימצון, מתחבר לרדיקל חופשי ומונע שינוי ה **LDL**. התא מכיר את נוגד החמצון ומנצלו למטרה טובה.

**חימצון:** התרכבות כימית של חומר עם חמצן, יצירת אנרגיה, יצירת תרכובת שונה. למשל, ברזל+חומצה = חלודה.

**ויטמין E** ,**ויטמין A,** **ויטמין C** ו**סלניום** (מינרל) הם **אנטיאוקסידנטים** ומגנים על **LDL** מפני חימצון.

**\*עורקים**: כלי דם המובילים דם מהלב לכל חלקי הגוף. דם זה עשיר בחמצן.

**\*אלקטרון:** חלקיק תת-אטומי, במבנה הבסיסי של האטום. האלקטרונים מקיפים את גרעין האטום.

מזונות המכילים:

**ויטמין E**: שמנים ממקור צמחי. ירקות עם עלים ירוקים, דגנים מלאים ונבט חיטה.

**ויטמין A**: כבד, שמן דגים, ביצים, חלב ומוצריו, תפוזים, ירקות ופירות צהובים (גזר, משמש ואפרסק), וירקות בעלי עלים ירוקים כהים (תרד, ברוקולי).

**ויטמין C**: רוב הפירות והירקות הטריים. פרי הדר, עגבניות, תפוחי אדמה וירקות עם עלים ירוקים. תות שדה ומלון.

**סלניום**: בשר, דגים, דגנים מלאים ומוצרי חלב. ירקות –כמות הסלניום בהם תלויה בתכולתו באדמה בה גודלו הירקות.

המזונות: שמן זית, אבוקדו ושקדים עשירים בחומצת שומן **אלואית**. הודות למבנה החומצה ה**אלואית** היא מפחיתה את תהליך החימצון של ה- **LDL**. בחומצה האלואית יש קשר כפול אחד והיא מתחמצנת פחות מחומצות שומניות בלתי רוויות בעלות שני קשרים כפולים ויותר. נמצא גם שבשמן הזית יש מרכיבים נוספים מונעי חימצון. יתכן שאלו פוליפנולים המצויים בקליפת הזיתים הפועלים כמעכבי חימצון.

כך שמן הזית מונע מחלות לב.

**3 גורמי טרשת**: **LDL** ברמה גבוהה, נוכחות רדיקלים חופשיים, חימצון **LDL**.

מזון עתיר אנטיאוקסידנטים מונע חימצון כולסטרול וכך מונע טרשת.

עישון, עודף משקל וחוסר פעילות גופנית עלולים לגרום לרמות נמוכות של כולסטרול מסוג **HDL** - **הכולסטרול הטוב**.

כאמור, אכילת מזון שומני גורמת לכבד לייצר כולסטרול, כי רק הכולסטרול הוא נשא של שומנים בדם. לכן יש להמעיט באכילת מזון המכיל כולסטרול. די באכילת מזון שומני שאינו מכיל כולסטרול, כדי שהגוף ייצר את הכולסטרול שגוף זקוק לו.

עדיף לצרוך מזונות המכילים **שומן-בלתי-רווי,** התורם לאיזון רמות הכולסטרול בדם ואינו גורם לסתימת העורקים.

**שמנים** הם מהצומח ואינם מכילים כולסטרול **כי רק במזונות מהחי יש כולסטרול.**

מזונות מהצומח שמצוין על אריזתם "אינם מכילים כולסטרול" זה הוא סוג של גימיק פרסומי לצורך קידום מכירתם, כי ממילא הם אינם מכילים כולסטרול.

כדי להעלות את רמת ה- **HDL** ("הטוב") מומלץ לעסוק בפעילות גופנית, לאכול מזון המכיל אומגה-3 (במיוחד דגים), נוגדי חימצון, סיבים תזונתיים ושומנים רב בלתי רוויים ולהימנע מצריכת מזון המכיל שומנים רווים ושומני טרנס.

***המלצות:***

כדי **להוריד** את רמת ה- **LDL** ("הרע"), ***ו/או*** כדי **למנוע** היווצרות רמה גבוהה של ה- **LDL** ("הרע"), ***ו/או*** כדי להעלות את רמת ה- **HDL** ("הטוב"), יש לאכול מזון דל בכולסטרול, לרדת במשקל, לעסוק בפעילות גופנית, לאכול מזון המכיל: אומגה-3 (במיוחד דגים), נוגדי חימצון, סיבים תזונתיים (ירקות, דגנים מלאים, קטניות) ושומנים רב בלתי רוויים (אבוקדו, אגוזי מלך, שמן זית/קנולה ועוד), להימנע מצריכת מזון המכיל שומנים רווים ושומני טרנס. מובן שלא יכול להיווצר מצב בו בגוף כלל אין כולסטרול וגם אין שאיפה למצב כזה, כי הכולסטרול חיוני לקיום הגוף והכבד מייצר אותו בעקבות אכילת שומן כלשהו.

גם רָזים, לא רק שְׁמֵנים, עלולים לסבול מעודף כולסטרול עקב תורשה ו/או עקב אכילת מזון עתיר כולסטרול. בימנו, בארצות רווחה, קיימת צריכת יתר של שומנים ובעיקר רווים. ***גם*** אנשים שרמת הכולסטרול אצלם תקינה חייבים להקפיד על אכילה נכונה.

תזונה עשירה בשומן רווי מעלה **LDL**, תזונה עשירה בשומנים רב בלתי רוויים מפחיתה **LDL**, ***אך*** מפחיתה גם **HDL**. תזונה עשירה **בשומן חד בלתי רווי** (כמו שיש ב: שמן זית, שומשום, אגוזי מלך), מפחיתה **LDL** ולא פוגעת ברמת **HDL**.

**שומן המרגרינה** מדרבן שקיעת הכולסטרול בדם לכן רצוי להימנע ממרגרינה. השמנים הנוזליים הם ממקור צמחי ואינם מכילים כולסטרול. **כל האיברים הפנימיים של החי**, כולל עוף ודגים, הם עתירי כולסטרול ולא מומלצים באכילה.

עבודה:

יש לסמן נכון **או** לא נכון

|  | **היגד** | **נכון** | **לא נכון** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | הכולסטרול מיותר לגוף |  |  |
| 2 | בדיאטה נכונה אפשר להגיע לאפס כולסטרול בגוף |  |  |
| 3 | הכולסטרול משתתף בחיזוק מערכת החיסון |  |  |
| 4 | הכולסטרול מצוי במזונות מהצומח |  |  |
| 5 | הכולסטרול משתתף בבניית קרום התאים |  |  |
| 6 | הכולסטרול משמש חומר מוצא ליצירת מלחי מרה למתחלב |  |  |
| 7 | רצוי להרבות באכילת מזון המכיל כולסטרול |  |  |
| 8 | מזון המכיל שומן רווי עלול לגרום לעליה ברמת הכולסטרול בדם |  |  |
| 9 | יש שני סוגי כולסטרול ושניהם טובים |  |  |
| 10 | הכולסטרול נושא את השומנים בדם |  |  |
| 11 | **HDL** הוא הכולסטרול הטוב |  |  |
| 12 | עישון ועודף משקל עשויים להעלות את הכולסטרול הטוב |  |  |
| 13 | הכולסטרול משמש מעטפת במערכת העצבים |  |  |
| 14 | רוב הכולסטרול נוצר בגוף, בכבד |  |  |
| 15 | אין כל רע בעודף כולסטרול בגוף |  |  |
| 16 | כולסטרול מצוי רק במזונות מהחי |  |  |
| 17 | חלמון, חמאה ושומן מהחי מכילים כולסטרול וגם שומן רווי |  |  |
| 18 | **LDL** ברמה גבוהה בדם אינו מהווה גורם לטרשת |  |  |
| 19 | **LDL** הוא הכולסטרול הרע |  |  |
| 20 | **ליפופרוטאין** הוא חלבון בעל גרעין שומני המסיע שומנים בדם |  |  |
| 21 | **LDL** מחומצן אינו מסוכן לבריאות |  |  |
| 22 | רצוי להרבות בצריכת מזונות המכילים נוגדי חמצון |  |  |
| 23 | אנדיאוקסידנט מונע את חמצון ה- **LDL** ע"י הרדיקל החופשי |  |  |

יש לציין בכל שורה 3 מזונות המכילים:

שומן רווי מהחי: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

שומן רווי מהצומח: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

שומן חד-בלתי רווי: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

שומן רב-בלתי-רווי: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

כולסטרול: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

יש למלא את הטבלה

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **להעלאת הכולסטרול הטוב - HDL** | **להורדת הכולסטרול הרע - LDL** |
| **המלצה תזונתית** |  |  |
| **המלצה שאינה תזונתית** |  |  |

**בשר** מידע מהספר "ערכם התזונתי של המזונות". **ערכים ל 100 גרם**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **סוג הבשר** | **אנרגיה**  **בקלוריות** | **חלבון**  **גרם** | **שומן**  **גרם** | **כולסטרול**  **מ"ג** | **פחמימות**  **גרם** | **ברזל**  **מ"ג** |
| **בקר מבושל** עם שומן נראה | 349 | 25 | 26.9 | 91 | 0 | 2.6 |
| **עוף מבושל** | 177 | 26.8 | 6.8 | 75 | 0 | 1.3 |
| **הודו צלוי** | 150 | 30 | 2.6 | 98 | 0 | 2 |
| **כבש מבושל** | 253 | 25 | 17 | 65 | 0 | 2.5 |

**דרוג הבשר לפי כמות רכיבים, מכמות רבה למעטה**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **קלוריות** | **חלבון** | **שומן** | **כולסטרול** | **ברזל** |
| בקר מבושל | הודו צלוי | בקר מבושל | הודו צלוי | בקר מבושל |
| כבש מבושל | עוף מבושל | כבש מבושל | בקר מבושל | כבש מבושל |
| עוף מבושל | בקר מבושל | עוף מבושל | עוף מבושל | הודו צלוי |
| הודו צלוי | כבש מבושל | הודו צלוי | כבש מבושל | עוף מבושל |

עבודת סיכום : יש לענות על השאלות

1. איזה בשר הכי מומלץ תזונתית? יש לנמק. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מה הקשר בין מזון עשיר בשומן מהחי לבין כולסטרול? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מדוע יש הבדל בכמות הקלויות בין סוגי הבשר השונים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. מדוע אין פחמימות בבשר? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. למה עדיף לצרוך חמאה על פני מרגרינה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. למה עדיף לצרוך שמן על פני מרגרינה ו/או חמאה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. מדוע מומלץ לצרוך בשר עוף ללא עור? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. לאיזו קבוצת ליפידים שייך הכולסטרול? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. מדוע תזונה הכי מומלצת היא: תזונה עשירה בשומן חד בלתי רווי (כמו שיש ב: שמן זית, שומשום)?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. מזונות עשירים בכולסטרול: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

11. תפקידי הכולסטרול בגוף: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

13. מהם הגורמים המעלים את רמת הכולסטרול בדם? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

14. מהם מקורות הכולסטרול שבגוף? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

15. היכן במערכת העיכול נוצר חומר מתחלב? ממה הוא נוצר? מה תפקידו? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

16. מה היא רמה תקינה של כולסטרול בדם? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

17. מהם שני סוגי הכולסטרול ומה ההבדל ביניהם? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

18. מדוע אין כולסטרול בצומח? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

19. מהם ליפופרוטאינים ומה הקשר שלהם לכולסטרול? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

20. מהי טרשת עורקים, כיצד נוצרת ומה הסכנות שבה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

21. מה הקשר בין חברת השפע המערבית לבין רמת הכולסטרול בדם? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**חלבונים**



**חלבונים (פרוטאינים)**

חלבון הוא חומר אורגני המהווה את חומר הבניין העיקרי של התא בכל צורות החיים.

החלבונים הם תרכובות כימיות המורכבות מה**יסודות**:

**פחמן: C (סִי)**

**חמצן: O (אוֹהוּ)**

**מימן: H (אֵיִיצ')**

**חנקן: N (אֵן)** **החנקן**  **אופייני רק לחלבונים ואינו נמצא בפחמימות ובשומנים.**

(יש חלבונים בהם מצויים יסודות נוספים, למשל: **S** – גופרית).

17% מכל החומרים המרכיבים את גוף האדם הם חלבונים.

**הערך תזונתי** של החלבון: ב**1**- **גרם** חלבון יש **4** קלוריות.

**מומלץ:** כ- 15% – 20% מהקלוריות היומיות לצרוך בחלבונים.

החלבון **במזון** מהווה חומר מוצא ליצירת חלבוני הגוף.

**מחזור החנקן בטבע – מושגים**

**אורגניזם:** יצור. הוא כל דבר חי המשתייך לעולם הטבע ומסוגל להתקיים ולהתרבות בכוחות עצמו ולבצע חילוף חומרים. או כל מי שיש בו תא אחד לכל הפחות. אורגניזם הוא פרט בדיד שגדל, מתפתח ועל פי רוב גם מתרבה.

**אטמוספרה:** שכבת האוויר (הגזים) העוטפת את כדור הארץ. היא מגיעה עד כ- 560 ק"מ מפני כדור הארץ ונשארת סמוכה אליו בשל כוח-המשיכה. האטמוספרה של כדור-הארץ מורכבת מ- 78% חנקן, 21% חמצן וחומרים אחרים כגון: פחמן דו-חמצני, אוזון, מימן, אדי מים ועוד.

**אמוניה:** (נקראת גם נַשְׁדּוּר) היא תרכובת חנקן ומימן. חשיבות מיוחדת נודעת לאמוניה ולתרכובותיה בחקלאות, כאמצעי לקיבוע חנקן. הצמחים זקוקים ליסוד חנקן לבניית תאיהם, אלא שבצורתו המולקולרית המצויה באוויר, **N2**, אין הם יכולים לנצלו, משום שלחנקן המולקולרי נטייה נמוכה מאוד להשתתף בתגובות כימיות. אולם בתרכובות שונות, וביניהן אמוניה, יכולים הצמחים לנצל את החנקן לצורך תהליכי החיים שלהם.

**ביוספרה**: האזור בכדור-הארץ ובאטמוספירה שבו מתקיימים היצורים החיים.

**ברק:** הוא תופעה אקלימית, שבמסגרתה נפרק חשמל סטטי הנמצא בעננים. כאשר זרם חשמלי של ברק עובר באוויר, החמצן והחנקן מתרכבים ויוצרים תחמוצות חנקן. לתחמוצות אלה יש חשיבות רבה, משום שהן מתמוססות במי הגשם ונשטפות אל הקרקע, שם יכולים יצורים חיים (צמחים וחיידקים) לנצל אותן.

**חנקה:** חלק מועט מהחנקן שבאטמוספירה הופך באמצעות תהליכים כימיים (ברקים) או תהליכים ביולוגיים (מיקרואורגניזמים) לחנקה (**NO2**) - תרכובת של מלח המושקעת בקרקע וזמינה לצמחים.

**חנקן:** הוא יסוד כימי שסימנו **N**. מולקולת החנקן מורכבת משני אטומי חנקן הקשורים ביניהם ומסומלת כ-**N2** . החנקן הוא יסוד שכיח יחסית, גז חסר טעם, ריח וצבע, המהווה כ-78% אחוזים מהאטמוספירה.

**חשמל סטטי:** הוא תופעה פיזיקלית שנוצרת כתוצאה מחוסר איזון בין המטענים החיוביים לשליליים בחומר. כתוצאה, נוצר הפרש מתחים בין החומר הטעון לחומרים אחרים, המתפרק בצורת ניצוץ חשמלי .

**מולקולה**:חלקיק שבו שני אטומים או יותר, זהים או שונים, הקשורים ביניהם בקשר כימי. המונח מתאר את היחידה הקטנה ביותר של החומר כפי שהוא מוכר לנו בטבע ומקיימת את תכונות החומר.למשל, מולקולה של מים מורכבת משני אטומים שונים: H2O.

**מימן:** הוא יסוד כימי שסימנו **H**. מולקולת המימן מורכבת משני אטומי מימן הקשורים ביניהם ומסומלת כ-**H2** . המימן הוא מרכיב במולקולת המים ובכל תרכובת אורגנית. באטמוספירה של כדור-הארץ מצוי המימן בכמויות מִזעריות אבל על-פני כדור-הארץ נמצא בשפע: מים, המכסים כשלושה-רבעים מפני כדור-הארץ, בנויים משני אטומים של מימן. גזים הנפלטים ממעבה האדמה בהתפרצויות הרי געש ובקידוחי נפט מכילים אחוז ניכר של מימן.

**מיקרואורגניזמים** יצורים זעירים ביותר, ממוצא של צומח או חי, שאפשר לראותם רק בעזרת מיקרוסקופ. אפשר למצוא אותם כמעט בכל מקום בטבע, כי הם מותאמים לחיות בתנאים קשים למחייה עבור כל יצור אחר. בין המיקרואורגניזמים נמנים: שמרים, פיטריות, נגיפים (וירוסים), חיידקים. למיקרואורגניזמים תפקיד חשוב בפירוק חומרים בטבע. הםהמפרקים שממחזרים חומרים אורגניים לחומרים אנ-אורגניים החיוניים לצמחים. חלקם משמשים בתהליכי תסיסה.

**קטניות**: על השורשים שלהן מצויות פקעיות של חיידקים, הקולטים חנקן מהאוויר והופכים אותו לתרכובות חנקניות זמינות לצמח. החנקן הזמין מועבר אל הקטנית. הקטניות מעשירות את הקרקע בכמות ניכרת של חומר אורגני, ומשפיעות באופן חיובי על מבנה הקרקע .בין צמחי הקטניות: תלתן, אספסת, אפונה, בקיה, טופח, שעועית, אגוזי אדמה (בוטנים), תורמוס, סויה, פול, מאש ועדשים. פירות הקטניות עשירים במיוחד בחלבונים ומכאן ערכם בהזנת האדם. יתרון צמחי הקטניות על צמחים אחרים הוא בעובדה שהם מסוגלים לנצל חנקן אטמוספרי.

**מחזור החנקן בטבע - תהליך**

תרכובות ויסודות נמצאים בטבע במחזוריות מתמדת, ביניהם המים, דו-תחמוצת-הפחמן, החמצן **החנקן** ועוד. **החנקן עובר מהסביבה אל החי ומהחי חזרה לסביבה.**

מעגל החנקן או מחזור החנקן בטבע הוא הדרך שבה החנקן עובר בין הקרקע, הצמחים ובעלי החיים וחוזר חלילה. בעלי חיים וצמחים אינם יכולים לקלוט את החנקן ישירות מהאוויר. אך הצמחים יכולים לקלוט חנקן מהקרקע. רוב הצמחים קולטים את החנקן מהקרקע בצורת חנקות ואח"כ מייצרים בעזרתם חלבונים.

**החנקן** מהווה אחד המרכיבים של החלבון, מצוי ברקמות של צמחים ושל בעלי-חיים ובכל המזונות שמכילים חלבונים. כל החנקן שבמזונם של בעלי-החיים מקורו בצמחים, המקבלים אותו מתרכובות חנקן שמצויות בקרקע. החנקן הוא מרכיב יסודי של החלבונים, החיוניים לקיומם של האורגניזמים.

**חנקן** מצוי באטמוספירה (מהווה כ- 78% מנפחה), אך אינו שמיש בצורתו זו על-ידי האורגניזמים. רוב היצורים החיים נושמים את החנקן שבאוויר ופולטים אותו בחזרה כמות שהוא.

חלק מועט מהחנקן שבאטמוספירה ***הופך*** ל**חנקה** (**NO2**).

זה קורה באמצעות:

א. תהליכים כימיים, ברקים: כאשר זרם חשמל חזק מאוד עובר באוויר, הוא גורם להתפרקות של מולקולות האוויר, ותוצרים חדשים מופיעים. חלק מהתרכובות הנוצרות כמו, למשל, תחמוצות חנקן, מתמוססות בטיפות העננים והגשם ויוצרות "גשם חומצי" טבעי, הנשטף אל הקרקע. באופן זה מועבר היסוד חנקן מהאטמוספרה אל הביוספירה.

ב. תהליכים ביולוגיים: ע"י מיקרואורגניזמים הנמצאים בקרקע ומסוגלים לקשור חנקן, שמקורו באטמוספירה ולהפוך אותו לחומר אורגני, אשר נקלט בצמחים, למשל, בקטניות.

**הצמחים** קולטים את החנקה ויוצרים חלבון צמחי.

החלבון הצמחי נאכל על-ידי **בעלי-החיים** לצרכיהם השונים והופך לחלבון מן החי. כך, החלבונים, שהצמחים ייצרו מחנקות עוברים אל בעלי-חיים אוכלי-צמחים, או אל בעלי-חיים האוכלים את בעלי-החיים הצמחוניים. כלומר, החנקן הופך מהתרכובות החנקתיות של הקרקע לחנקן חלבוני בגופם של בעלי-חיים. חומרי פסולת חנקתיים, הנפלטים מגופם של בעלי-חיים, הם תרכובות אמוניה, החוזרים לקרקע בתור זבל אורגני.

רקמות מתות של בעלי-חיים וצמחים מפורקות על-ידי **מיקרואורגניזמים** (המצויים באדמה או במים שבאדמה). הם מפרקים את תרכובות החלבון האורגניות לחומצות אמינו, חומצות אלו עוברות פירוק נוסף לתרכובות פשוטות יותר וכך הופך החנקן לחנקן חופשי שחוזר לאטמוספירה.

**מיקרואורגניזמים אחרים** הופכים תרכובות חנקניות למלחים, המלחים מכילים יונים הנקראים: ניטראטים, הניטראטים נקלטים שוב ע"י שורשי הצמחים.

**מיקרואורגניזמים** **אחרים** הופכים את הניטראטים לחנקן גזי, החנקן הגזי משתחרר לאטמוספירה.

חלק מהחנקן האטמוספרי מוחזר לקרקע הודות לפעילותם של הברקים. כך מושלם מחזור החנקן.

בקרקע קיים מחסור תמידי של חנקה, הנובע מהוצאה מהמחזור של החומר העובר מהאדמה אל גידולים חקלאיים שנקצרים על-ידי האדם. אחת הסיבות לשנת שמיטה עליה נצטווה העם היהודי היא בהחזרת ה"חומר" (חנקה) לאדמה.

הצורך בהשבחת הקרקע נבע לא רק מהידלדלותה מחנקות אלא גם מתוך הרצון להגדיל את תפוקת היבולים לאוכלוסיה המתרחבת. צורך זה הביא להתערבות האדם בייצור חנקה. כמות החנקן הנקשרת על-ידי מיקרואורגניזמים והופכת לחנקה שווה כיום לכמות הנקשרת על-ידי האדם בתעשיית הדשנים הכימיים.

צמחים מקבוצת ה**קטניות** (אפונה, שעועית) קולטים את החנקן בעזרת חיידקים החיים בפקעיות מיוחדות המצויות על פני השורשים שלהם. חיידקים אלו, קולטים חנקן מהאוויר המצוי בקרקע והופכים אותו לחנקות. בד"כ חיידקים אלו מיצרים חנקן בכמות העולה על זו שהצמחים צורכים, ולכן חנקן זה מוחזר לקרקע. הקרקע בה גדלים צמחים ממשפחת הקטניות, מתעשרת בחנקן זמין לצמחים אחרים. זו הסיבה שיש חקלאים המגדלים בחלקה מסוימת גידולי קטניות.

עבודה: יש לסמן נכון או לא נכון

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. בפחמימות ובחלבונים אין חנקן | א. נכון | ב. לא נכון |
| 2. החנקן נקלט בגופנו באמצעות הנשימה | א. נכון | ב. לא נכון |
| 3. לברק יש תפקיד בתהליך חדירת החנקן לקרקע | א. נכון | ב. לא נכון |
| 4. הצמחים קולטים חנקות מהקרקע לצורך יצירת חלבונים | א. נכון | ב. לא נכון |
| 5. רקמות מתות של בעלי-חיים וצמחים מפורקות על-ידי האוויר | א. נכון | ב. לא נכון |
| 6. החלבון מורכב מ:פחמן, חמצן,מימן וחנקן | א. נכון | ב. לא נכון |
| 7. קטניות מעשירות את הקרקע בחנקן | א. נכון | ב. לא נכון |
| 8. צמחים לא קולטים את החנקה על מנת ליצר חלבון צמחי | א. נכון | ב. לא נכון |
| 9. החלבון שבמזון מהווה חומר מוצא ליצירת חלבוני הגוף | א. נכון | ב. לא נכון |
| 10. החנקן עובר מהסביבה אל החי ומהחי חזרה לסביבה | א. נכון | ב. לא נכון |
| 11. מיקרואורגניזמים לא משתפים במחזור החנקן בטבע | א. נכון | ב. לא נכון |

**מחזור החנקן N2 בטבע**

**ברקים**

**מימן באטמוספירה**

**חנקן באטמוספירה**

**חנקן**

**בחלבונים,**

**בגוף**

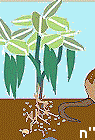
**בעלי החיים**

**חנקן בחלבון צמחים**

MCj03448580000[1]

**N2**

**אמוניה**



**הצמחים הנאכלים ע"י בעלי חיים**

**N2**

**משתחרר**

**הפרשות בעלי חיים ושרידיהם.**

**ריקבונם.**

**צמחים מתים.**

**נבלעים בשורשים**

**פעולת חיידקים בקרקע**

**חנקות בקרקע.**

**מלחי אמוניה בקרקע**

**חיידקים בשיתוף פעולה**

**עם שורשי קטניות**

**תפקידי החלבונים**:

* חומר מוצא ליצירת חלבוני הגוף.
* בנייה והוספה של תאי הגוף, כולל תאי שריר ורקמות -זהו תהליך הגדילה הגורם לשינוי בגובה ובמשקל (הגדילה לא נעשית ע"י שומנים ולא ע"י פחמימות. אלא בנוכחותם, כי הם ספקי אנרגיה).
* חידוש תאי הגוף (עור, ציפורניים, שיער, תאי-דם).
* יצירת אנזימים-זרזים (בנוכחותם מתבצעים תהליכי חיים כמו: עיכול, נשימה, תהליכים כימיים בגוף).
* יצירת הורמונים (המפקחים על תהליכי החיים, כמו: עיכול, נשימה, מין).
* יצירת גופיפי החיסון שבמערכת החיסון (תפקידה לשמור על תפקוד הגוף ושלמותו, מפני חיידקים ומפני מיקרואורגניזמים אחרים).

בתהליכים אלו הגוף משתמש בחומצות האמינו שהתקבלו מפרוק החלבונים שבמזון. הגוף מפרק חלבונים על מנת ליצור חלבונים אחרים.

* **החלבונים** מהווים בשעת הצורך - במחסור בפחמימות, מקור ("יקר") לאנרגיה.

**אנזים:** חומרים חלבוניים המאפשרים ומזרזים פעולות כימיות (תהליכים ביולוגיים) בתוך התא של הצומח או בתוך התא של החי-הגוף. מורכבים מחלבונים + ויטמינים או מחלבונים + מינרלים.

לכל אנזים תפקיד משלו: עיכול מזון מסוים, בניית חלבון בעצם, פירוק שומן ועוד. האנזים מופרש סמוך למקום פעילותו.

**ביוכימיה:** ענף בכימיה העוסק בתהליכים הכימיים המתרחשים בגוף החי.

**פיזיולוגיה:** תהליכים ופעולות של האיברים של הגוף.

**גופיפי חיסון:** נוגדנים מיוחדים הנמצאים בדם, ותפקידם להילחם בחיידקים ובנגיפים הפולשים לגוף, ולהפכם לבלתי מזיקים.

**הורמונים**: חומרים חלבוניים הנוצרים בגוף. משפיעים על תפקוד הגוף ועל תפקוד האברים, משפיעים בתהליך חילוף החומרים, מועילים באיזון תהליכים כימיים בגוף ומפקחים עליהם. מופרשים אל זרם הדם מבלוטות פנימיות.

**חומצת האמינו** היא יחידת המבנה של החלבונים. היא אבן הבניין של מולקולת החלבון. היא היחידה המרכיבה את שרשרת החלבונים. כל החלבונים בטבע בנויים בצורת שרשרת של יחידות בניין הנקראות **חומצות אמיניות.**

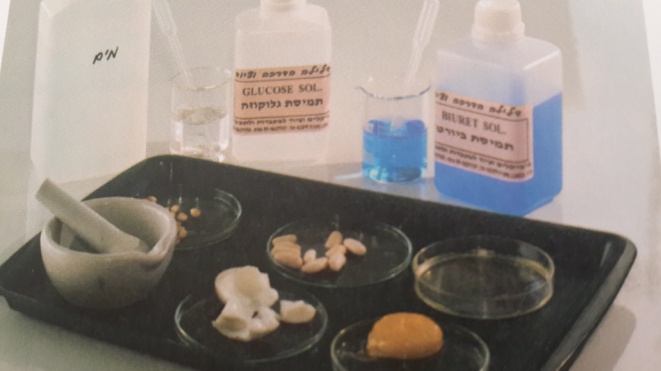
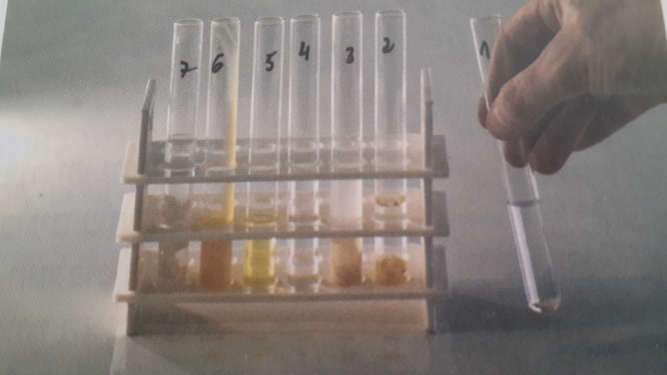
**ניסוי: זיהוי מזונות המכילים חלבונים**

כדי לזהות אילו מזונות מכילים חלבונים, נשתמש בביורט זהו חומר בוחן (אינדיקטור) שמגיב באופן ייחודי שהוא בא במגע עם חלבון.

שימו לב! תמיסת הביורט היא בסיס חזק! ולכן יש לנהוג בזהירות רבה. אין להשתמש בפפיטה! השתמשו בטפטפת זכוכית. במקרה של מגע, יש לשטוף במים רבים.

**כלים וחומרים לניסוי לכל זוג:**

* 7 מבחנות ממוספרות 1-7
* מים תמיסת גלוקוז 1%
* זרעי עדשים מושרים
* זרעי תירס מושרים
* ביצה
* חלבון של ביצה קשה
* תמיסת ביורט
* מכתש ועלי
* קיסם
* 5 צלחות פטרי
* טפטפת

**מהלך הניסוי:**

1. כתשו בנפרד את התירס והשעועית ושימו בצלחת פטרי. שימו לב יש לנקות את משטח הכתישה בין הסוגים שהשנים של הזעים.
2. הפרידו את הביצה לחלמון וחלבון ושימו כל אחד בצלחת פטרי נפרדת.
3. כתשו את חלבון הביצה הקשה ושימו בצלחת פטרי.
4. הוסיפו למבחנות הממוספרות את החומרים באופן הבא:

מבחנה 1: מים עד שליש גובה

מבחנה 2: מים עד שליש גובה ו 10 טיפות תמיסת גלוקוז

מבחנה 3: מים עד שליש גובה וכפית זרעי עדשים כתושים.

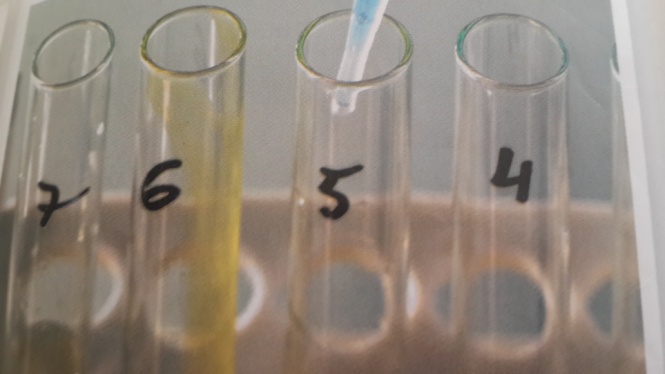
מבחנה 4: מים עד שלשי גובה וכפית זרעי תירס כתושים.

מבחנה 5: חלבון ביצה עד שליש גובה.

מבחנה 6: חלמון ביצה עד שליש גובה.

מבחנה 7: חלבון כתוש של ביצה קשה עד שליש גובה

1. הוספו לכל אחת מהמבחנות 10 טיפות תמיסת ביורט.
2. כתבו בטבלה את מה שהתרחש בכל מבחנה.



**טבלת תוצאות: זיהוי חלבון**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| מספר המבחנה | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| החומרים הנבחנים | **מים** | **גלוקוז** | **זרעי עדשים** | **זרעי תירס** | **חלבון ביצה** | **חלמון ביצה** | **חלבון ביצה מבושל** |
| צבע לאחר הוספת הביורט |  |  |  |  |  |  |  |

1. מה המסקנה שלכם? אילו מזונות עשירים בחלבונים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



במערכת העיכול מתפרק החלבון למרכיביו.

בתהליך חילוף החומרים נבנים חלבוני הגוף, מחומצות האמינו.

**בטבע** יש כ-  **22 חומצות אמינו** הדרושות לגוף על מנת לספק לו את חלבוניו או על מנת שייצר את חלבוניו. צרוף כמה מהן יוצר חלבון. החלבון בנוי מחומצות אמינו שונות-חלקן יכולות להופיע באותו חלבון יותר מפעם אחת. לכל חלבון -שכאמור מורכב מחומצות אמינו- יש משמעות, תכונות ותפקיד שיכולים להשתנות, אם סדר חומצות האמינו שלו ישתנה.

**חומצות האמינו מצויות רק בחלבון** ולא בחומרים אחרים.

(למעשה יש בטבע חומצות אמינו אחדות נוספות שאינן זוכות להתייחסות ייחודית. למשל, **היסטידין**- חומצת אמינו החיונית לתינוקות מרגע היוולדם ועד גיל שנה-שנתיים).

**חומצות אמינו חיוניות:** הן **8** חומצות אמינו שהגוף צריך אך אינו יכול לייצרן. עליו לקבלן מוכנות במזון ולנצלן. **בלעדיהן אין חיים.** גם אם הגוף יוצר לעצמו תחליפים דומים לחומצות החיוניות, אלו אינם תחליפים ראויים לחומצות החיוניות כפי שהן.

**חומצת אמינו לא חיונית:** הן **14** חומצת אמינו שהגוף יכול לבנותן מחומרי המוצא - חלבון מהמזון.

הגוף זקוק להן כמו שהוא זקוק לחומצות האמינו החיוניות. ההבדל הוא שאת ה"לא חיוניות" הגוף יכול לייצר מחלבונים הנקלטים מהמזון ואת ה"חיוניות" חייב הגוף לקבל במזון.

**השוני** בין חלבון אחד לשני נובע **משלושה** גורמים:

**1.** מספר חומצות האמינו המשתתפות בשרשרת הבונה את המולקולה.

**2.** סוג חומצות האמינו המשתתפות בשרשרת הבונה את המולקולה: חיוניות או/ו בלתי חיוניות.

**3.** סדר חומצות האמינו המשתתפות בשרשרת הבונה את המולקולה.

**לכל חלבון** יש **מבנה אופייני** המעניק לו את תכונותיו הייחודיות: השיער, העור, השריר, הנוצות והציפורנים בנויים מחלבון, אך הם שונים מאוד זה מזה בגלל התכונות השונות של החלבונים השונים המרכיבים אותם. היות החלבון מוצק או נוזל, זה תלוי במבנה המולקולה.

**שיער** יבש, שביר, לא בריא, מעיד על חוסר ב**חלבון** + חוסר בויטמינים ובמינרלים מסוימים.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **בשפה העברית** |  | **בטבע** |
| 22 אותיות שצירוף כמה מהן יוצר מלה | מספר | 22 חומצות אמינו בטבע. צירוף כמה מהן יוצר חלבון. |
| המִלה בנויה מאותיות שונות. האותיות יכולות להופיע מספר פעמים. | סוג | החלבון בנוי מחומצות אמינו שונות, חלק מהן יכול להופיע מספר פעמים. |
| לכל מלה יש משמעות שיכולה להשתנות, אם סדר האותיות במלה ישתנה | סדר | לכל חלבון יש משמעות, תכונות ותפקיד, שיכולים להשתנות אם סדר חומצות האמינו ישתנה. |

עבודה: לפניך 22 קוביות שכל אחת מהן מבטאת חומצת אמינו שונה

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** |  |  |  |  | **6** |  | **8** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | **20** |  |  |

חומצת אמינו מספר 8 שצבעה ירוק מופיעה ב"***חלבון החיים***" 3 פעמים

חומצת אמינו מספר 20 שצבעה אדום מופיעה ב" ***חלבון החיים*** " 5 פעמים

חומצת אמינו מספר 1 שצבעה כחול מופיעה ב" ***חלבון החיים*** " 2 פעמים

חומצת אמינו מספר 6 שצבעה שחור מופיעה ב" ***חלבון החיים*** " 1 פעמים

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

באמצעות צביעת המשבצות, שלב את חומצות האמינו לפני ראות עיניך.

1. האם דומה השרשרת החלבונית שיצרת לשאר השרשרות שיצרו התלמידים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מה אפשר ללמוד מכך? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. יחידת המבנה של החלבון היא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. מספר החומצות האמיניות בטבע הוא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. מספר החומצות האמיניות שהגוף חייב לקבל במזון הוא:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. הגוף חייב לקבל את החומצות החיוניות במזון כי:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# **22 חומצות האמינו המשתתפות בבניית חלבון**

**מתוך 22 חומצות האמינו 8 הן חיוניות, מסומנות במסגרת מקווקוות. חובה לקבל אותן במזון.**

## **סוג החלבון נקבע על-פי שלש אמות מידה**

1. **סדר** חומצות האמינו בשרשרת החלבונית (מיקום בשרשרת)

**אותן חומצות,**

**בשני סדרים שונים.**

חלבון **א.**

חלבון **ב.**

2. **סוג** חומצות האמינו בשרשרת החלבונית

**חומצות שונות ,**

**אותו מספר חומצות.**

חלבון **ג**.

חלבון **ד**.

3. **כמות** חומצות האמינו בשרשרת

**חומצות שונות , מספר חומצות שונה.**

חלבון **ה**.

חלבון **ו.**

**מבנה החומצה האמינית:**

החלבונים נוצרים מיצירת קשר בין חומצות אמיניות, זהו **קשר פפטידי**.

לכן, שרשרת של חומצות אמיניות נקראת **שרשרת פוליפפטידית** (פולי=הרבה).

השרשרות ה**פוליפפטידיות** בנויות מצירופים שונים של חומצות אמיניות.

בתהליך יצירת הקשר בין חומצות האמינו מתרחשת פליטת מולקולת **מים**.

**קשר פפטידי** -**חלבון** בנוי משרשרת **חומצות אמינו** חיוניות ובלתי חיוניות וביניהן **קשר פפטידי**.

**דיפפטיד**: תרכובת הבנויה משתי חומצות אמינו המחוברות ב**קשר פפטידי**.

**טריפפטיד**: תרכובת הבנויה משלוש חומצות אמינו המחוברות ב**קשר פפטידי**.

**פוליפפטיד:** מולקולה שמורכבת משלוש חומצות אמינו או יותר שקשורות יחד בקשרים פפטידיים.

מולקולות של חלבון הן **פוליפפטידים**

חלבון **מלא**: מכיל את כל **8** חומצות האמינו החיוניות וגם חומצות אמיניות לא חיוניות.

מה שעושה אותו **חלבון מלא** הוא נוכחות **8** חומצות האמיניות החיוניות.

חלבון **חסר**: חומצה אמינית חיונית אחת או יותר **חסרות** בו או מצויות בו **בכמות לא מספקת**. בכמות פחותה מזו הנחוצה.

עבודה:

1. מהו היסוד המאפיין את החלבון ומבדילו משומן ומפחמימה ?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מהם שלושת מרכיבי המבנה של חומצה אמינית? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מהי הקבוצה האופיינית של החומצה האמינית?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. כמה חומצות אמינו יש ?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. הקשר בין 2 חומצות אמינו נקרא\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. דיפפטיד הוא:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. פוליפפטיד הוא:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. מהו ההסבר למגוון הרב של החלבונים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. מדוע חלבון העור שונה מחלבון הביצה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. היסודות המרכיבים את החלבונים הם: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**תכונות חלבון:** טעמו תפל. בתהליך עיבוד המזון, בתנאים של: חום, מטען חשמלי, חומצה, בסיס, פעילות אנזימתית או הקצפה החלבון מאבד את המבנה המרחבי. זוהי ה**דנטוראציה**. זהו תהליך שאינו הפיך (אירוורסבילי). למרות הדנטורציה, בדרך כלל, המבנה הראשוני של החלבון נשמר, כלומר, הרכב החומצות האמינו שלו נשמר. התהליכים משנים את תכונותיו, אך החלבון שומר על ערכו ועל איכותו התזונתיים והגוף יכול לנצלו כראוי, כיערכו התזונתי של החלבון טמון בחומצת האמינו הבודדת ולא במכלול שלפני הפרוק המרחבי.

למשל: בבישול ביצה (חום) החלבון נקרש. בהקצפת חלבונים מוחדר לתוכם אוויר. בפעילות אנזימתית הופך החלב לגבן, מחמיץ. כוויה גורמת לעור לדנטוראציה (בכוויות קשות הטיפול הוא בתזונה מרובת חלבוני ביצה כדי לעודד חידוש הרקמות). החומצה בקיבה גורמת לחלבון לדנטוראציה (העוזרת להמשך פרוק החלבון). כאשר מתחשמלים יש שריפה זוהי הדנטורציה. בטחינה יש חלבון כאשר מוסיפים לימון יש קרישה, זוהי דנטורציה. כשיש חום גבוה יש חשש מדנטוראציה של החלבון שבמוח.

**דנטורציה** (מאנגלית: denaturation שינוי תכונות): היא תהליך שבו משתנה המבנה המרחבי הטבעי והפעיל של תרכובת אורגנית גדולה, כשהמושג מתייחס בדרך כלל לחלבונים.

בחלבונים, שינוי המבנה המרחבי פוגע בתפקוד החלבון ומוציא אותו מכלל פעולה. **דנטורציה** המתקיימת במלואה בתנאים תאיים היא בלתי הפיכה בדרך כלל, והחלבון לא יחזור למבנה הפעיל לאחריה. אך אם ה**דנטורציה** לא התרחשה במלואה, או שהתרחשה בתנאי מעבדה, יכול להתקיים התהליך ההפוך - **רנטורציה**, והחלבון ישוב לתפקד לאחר זמן מה.

שינויים במבנה המרחבי של החלבון גורמים לשינויים בתכונותיו השונות. על כך גם מרמז שמה של ה**דנטורציה**, שפירושה המילולי הוא אובדן הטבע, או אובדן התכונות הטבעיות.

הטמפרטורה האידיאלית לחלבוני גוף האדם היא בין 36 ל-38 מעלות צלזיוס. בטמפרטורות אלה עוד לא מתרחשת **דנטורציה**, אך הן מספיק גבוהות כדי שפעילות החלבון תהיה יעילה.

במקרים רבים, חלבונים אשר מסיסים באופן טבעי בתמיסה מימית, מאבדים ממסיסותם ושוקעים כתוצאה מ**דנטורציה** שלהם.

עבודה: התאם בין התהליך לבין הפעולה (יש תהליך שיש לו 2 פעולות)

|  |  |
| --- | --- |
| חום | החדרת אויר לחלבון הביצה |
| מטען חשמלי | הפיכת ביצה בלתי מבושלת לקשה |
| הקצפה | התחשמלות |
| אנזימים | כוויה |
|  | הפיכת חלב לגבן |

**ניסויים** ו**שאלה**:

השפעת חום:

בישול ביצה במים, תוצאה:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

חימום לחם עם גבינה צהובה, תוצאה:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ קירור תוצאה:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

חימום חתיכת דג במיקרוגל. תוצאה:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

השפעת חומצה:

הוספת כף מיץ לימון לטחינה ובחישה, תוצאה:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

הוספת כף מיץ לימון לחלבון ביצה טרי ולהמתין 10 דקות, תוצאה:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

להוסיף כף מיץ לימון לחצי כוס חלב, תוצאה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

מדוע ערכו התזונתי של החלבון לא נפגע למרות הדנטורציה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**הומאוסטזיס** הגוף פועל כיחידת מבנה אחת. ה**הומאוסטזיס** מתבטא בבקרה, בוויסות ובתיאום של תהליכים המאפשרים ליצור החי לשמור על סביבה פנימית יציבה בתנאי סביבה משתנים. כך, למשל, למרות השינויים בטמפרטורת הסביבה, טמפרטורת הגוף נשמרת פחות או יותר קבועה.

**חשיבות השמירה על מאזן החום:**

גוף בעלי החיים מורכב מתאים רבים. בכל אחד מהתאים מתרחשים בלא הרף תהליכי חילוף חומרים רבים. תהליכים אלה מתבצעים בתאים על ידי **אנזימים**. המרכיב העיקרי של האנזימים הוא **חלבון**. פעילות **החלבון** תלויה בַּטמפרטורה. התהליכים מואצים ככל שעולה הטמפרטורה. מעל לטמפרטורה מרבית מסוימת, עלולים התהליכים להיפגע בשל פגיעה במבנה החלבון. לכל חלבון יש טווח טמפרטורות שבו הוא פועל באופן המיטבי. לכן שינויים בטמפרטורה של סביבת החלבון ישפיעו על פעילותו. עלייה או ירידה של הטמפרטורה המיטבית יגרמו לירידה בפעילות החלבון ולפגיעה בתהליכים בתא. בשינויי טמפרטורה קיצוניים מבנה החלבון נהרס באופן בלתי הפיך והפגיעה בחלבונים עלולה לגרום למוות של התאים ושל הגוף כולו.

**עיכול** (פרוט בהמשך החוברת): במעי החלבון מתפרק לחומצות האמינו המרכיבות אותו, נספג לדם ומועבר לתאים. שם חומצות האמינו משמשות חומר מוצא ליצירת חלבונים אחרים וחומרים אחרים.

**התפקיד הביולוגי** של החלבון נובע ישירות מהמבנה המרחבי המקנה לחלבון את תכונותיו: מסיסות במים (חלבון הביצה, חלבון הדם), מבנה סיבי (חלבון הבשר).

בכל תא ותא בחי ובצומח יש חלבון. כמות החלבון משתנה ממזון למזון. לצמח יכולת להפוך יסודות אנאורגניים לתרכובות אורגניות. לכן יצירה **ראשונית** של חלבון מתרחשת בצמח בלבד.

עבודה: יש למתוח קו מהמלים שבצד ימין אל המלים המתאימות שבצד שמאל:

|  |  |
| --- | --- |
| חומצה אמינית (**2NH**) מהווה את | חומצות אמיניות. |
| רק בצמחים מתרחשת | מחומצות אמינו המצויות בחלבונים, המצויים במזון. |
| תהליך הגדילה משתבש בחוסר | 4 קלוריות. |
| בטבע יש כ-22 | יצירה **ראשונית** של החלבונים. |
| חומצות אמינו חיוניות הן | חלבונים. |
| הגוף מייצר את החלבונים הדרושים לו | בכל אחת מהארוחות. |
| בגרם אחד של חלבון יש | יחידת המבנה הבסיסית של החלבון. |
| חלבונים + אנרגיה | 8 חומצות האמינו שהגוף לא יכול ליצר וחייב לקבלן במזון ולנצלן. |
| יש צורך לאכול מזון המכיל חלבונים | נחוצים לבניית תאים בגוף. |

**מקור החלבונים בחי ובצומח**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **מקור לחלבון מהחי** | **מקור לחלבון מהצומח** | **מזונות דלים בחלבון** |
| ביצה, חלב ומוצריו, דגים, בשר בקר,  עוף, הודו, | קטניות: חומוס אפונה, שעועית, עדשים, פול, סויה, תורמוס.  דגנים: שיבולת שועל, חיטה, שעורה, אורז, תירס, שיפון, כוסמת  זרעי שמן: אגוזים, שקדים, שומשום, חמניות, צנוברים, בוטנים. | ירקות, פירות,  (שמן, סוכר בהם אין בכלל חלבון). |

בעת אכילת **חלבונים** יש חשיבות רבה לא רק **לכמותם** אלא גם **לאיכותם**.

**8 החומצות האמיניות החיוניות הן:**

ולין, טריפטופן, תראונין, פנילאלנין, מתיונין, ליזין, לויצין, איזולויצין.

**במנת המזון היומית** נחוצה כמות מינימלית של כל אחת מהחומצות האמינו החיוניות.

לא כל חומצות האמינו נמצאות בכל מזון חלבוני.

מחסור בחומצה אמינית **אחת** מונע ייצור כל החלבון בו היא אחד המרכיבים.

ישנה חשיבות בקבלת חומצות אמיניות חיוניות בכל אחת משלוש הארוחות העיקריות.

**8 החומצות האמיניות החיוניות** מצויות, בדרך כלל, במזון **מהחי**: ביצה, חלב ומוצריו, דגים, בשר.

**14** **החומצות האמיניות הבלתי חיוניות** מצויות, בדרך כלל, במזון **מהצומח**: לחם, תירס, אורז, קטניות.

**אכילת חלבון** בתפריט **היומי** חיונית לקיום פעילות גופנו. החלבונים חשובים מאד לגוף במיוחד בתקופת הגדילה (ינקות, ילדות ונעורים), בתקופת ההיריון (להתפתחות העובר), ובתקופת ההנקה (לייצור החלב). גם בגיל העמידה דרוש חלבון אם כי בכמות קטנה יותר. החלבון בגיל העמידה דרוש בעיקר לחידוש תאים שהתנוונו.

**בגיל ההתבגרות תצרוכת החלבון** **היומית** היא כ- 1.3 גרם לכל 1 ק"ג ממשקל הגוף.

כך, השוקל 50 ק"ג עליו לאכול כ- 65 גרם חלבון ביום.

בגיל מבוגר התצרוכת היא כ- 0.8 גרם לכל 1 ק"ג ממשקל הגוף.

צריכת החלבון בתפריט היומי היא: כ- 17% מכלל הקלוריות שבתפריט.

**מקורות לחלבון:**

כל 22 חומצות האמינו נמצאות במקורות צמחיים, אך לא כולן נמצאות במידה שווה בכל צמח וצמח.

**ערכו התזונתי של החלבון** נקבע ע"י הכמויות היחסיות של חומצות האמינו החיוניות הנמצאות בו. היחס נקבע לפי חומצה האמינו החיונית הנמצאת בכמות הקטנה ביותר במזון לעומת הצורך היומי החיוני בחומצה זו, בכל גיל וגיל.

**ערך ביולוגי** הוא אחוז ההתעכלות-הניצול של החלבון ע"י הגוף.לכל מזון חלבוני יש אחוז ניצול ע"י הגוף.

**האחוז הגבוה ביותר של חלבון המנוצל ע"י הגוף הוא חלבון הביצה: 96.** כלומר: כשאוכלים ביצה הגוף מנצל 96% ממנה לצרכי בנייה ולצרכי קיום.

את הערך התזונתי של החלבון משווים לחלבון ה**ביצה** שבו **יש כל 8 חומצות האמינו החיוניות**:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **המזון** | **ביצה** | **תירס** | **חומוס** | **קמח חיטה** | **חלב** |
| **ערך החלבון** | 94 | 59 | 68 | 65 | 78 |

**חלבון מהחי** נחשב בעל **ערך ביולוגי גבוה**.

**חלבון מלא** הוא חלבון בעל ערך ביולוגי גבוה, כי הוא מכיל את כל החומצות האמיניות החיוניות (חומצות שהגוף אינו יכול לייצר). חלבון מלא בדרך כלל מצוי במזונות מה**חי**: ביצים, חלב, בשר, דגים.

**חלבון חסר** הוא חלבון שמקורו ב**צומח**: בקטניות, דגניים, זרעי שמן. חסרה בכל אחד ממזונות אלו חומצת אמינו חיונית (שונה) אחת או יותר ולכן ערכו התזונתי נמוך.

חשוב לאכול חלבונים ממקורות מגוונים כדי לקבל את החומצות האמיניות החיוניות הדרושות וכדי להעלות את איכות החלבון.

ייצור חלבון מה**חי** יקר יותר מאשר ייצור חלבון מה**צומח**, כי גידול בעלי החיים המשמשים למאכל, גידול התרנגולות המטילות ביצים וייצור מוצרי חלב יקר יותר מגידול צמחים.

**חומצת אמינו מגבילה** היא חומצת אמינו חיונית (אחת מ-8 החיוניות) הנמצאת במזון בכמות **נמוכה.**

היא הקובעת את אחוז הניצול של כל החלבון, לפי הכמות שלה במזון. מה שאינו מנוצל, כלומר, יתר החומצות האמיניות החיוניות והבלתי חיוניות הופכות לאנרגיה או שומן הנאגר.

המושג: **חומצה אמינית מגבילה** מתייחס רק לחומצות אמינו חיוניות. דוגמא: **ליזין** היא חומצה אמינית חיונית הנמצאת במיעוט בקמח, בלחם, בפסטה. במזונות אלו הליזין קובעת את אחוז הניצול הכללי של יתר חומצות האמינו. לכן חלבון החיטה הוא חלבון חסר.

במזון מה**חי** ישנן כל חומצות האמינו החיוניות ברמה טובה, כך שניצול החלבון במזון זה הוא גבוה מאוד.

במזון **מהצומח, המכיל חלבון, תמיד חסרה** בו לפחות חומצה אמינית חיונית אחת. בכל מזון חסרה/ות חומצה/ות אחרת/ות.

**מתיונין** מגבילה את הערך התזונתי של חלבון **הקטניות**. (כלומר, **מתניון** מצויה בקטניות בכמות נמוכה).

**ליזין** מגבילה את הערך התזונתי של חלבון רוב **הדגניים**.

**טריפטופן** מגבילה את הערך התזונתי של חלבון **התירס**.

**השלמת חלבונים** מעלה את אחוז הניצול של החלבון שבמזון.

**השלמת חלבונים רק מהצומח** (=בלי בשר ובלי חלב ומוצריו):

**ליזין** יש מעט בדגנים, החלבון יושלם ע"י קטניות כי בהן יש הרבה **ליזין**. (מתאים גם לטבעונים).

**מתניון** יש מעט בקטניות, החלבון יושלם ע"י דגנים כי בהם יש הרבה **מתניון**. (מתאים גם לטבעונים).

כמו: אורז + עדשים. מרק שעועית + אטריות או קרוטונים. פלאפל= חומוס + פיתה. לחם + ממרח חומוס.

**השלמת חלבונים מהצומח ומהחי**: כשבמזון מהחי מעט חלבון משלבים **דגן** + **חלבון** מה**חי**. כמו: פיצה (בצק הפיצה הוא מהצומח, גבינה היא מחי). חביתיות + גבינה. לחם + גבינה. קורנפלקס + חלב. מרק אפונה + גבינה צהובה- כל אלו מתאימים גם לצמחונים. בורקס בשר.

**השלמת חלבון מתקיימת רק כשנאכלים יחד, בעת ובעונה אחת, מזונות משלימים ובכמות מספקת.**

למרות האפשרות להשלמת חלבונים רק ממזון צמחי, קיימת המלצה תזונתית לאכול מקור חלבון מהחי, לאספקת ויטמינים ומינרלים שאינם זמינים או לא קיימים במזון חלבוני מהצומח. כמו ויטמין **12B**

והמינרל **ברזל** המנוצל טוב יותר אם מקורו במזון מהחי.

צמחונים וטבעונים יכולים למלא את הצורך החיוני היומי בחלבון בעל ערך תזונתי גבוה ע"י **שילוב** מקורות מזון צמחיים, למשל: קטניות + דגנים, דגנים + מוצרי חלב. בשילוב כזה עולה ערך החלבון והוא כבר דומה לחלבון מהחי.

**צמחונות**: הימנעות מאכילת מזון מהחי – בשר ודגים.

**טבעונות**: הימנעות מאכילת מזון מהחי כולל הימנעות מאכילת ביצה וחלב ותוצרתו.

בהפיכת מקור של חלבון מהצומח למקור חלבון מהחי, מתקיימים בזבוז אנרגיה ובזבוז חלבון מאוד משמעותיים. כמות החלבון הצמחי הנצרכת ע"י החיה גדולה, כי על החיה להפוך את החלבון הצמחי שאינו מתאים לה לחלבון מלא. כל התהליך המתרחש צורך כמות גדולה של אנרגיה.

עבודה:

1. מנה מזונות בעלי ערך חלבוני נמוך? ­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מדוע יש המלצה לצרוך מזון חלבוני מהחי, מדוע? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מה פרוש: החלבון במזון צריך להיות בכמות מתאימה ובאיכות טובה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. מדוע הגוף מפרק את החלבונים שהוא מקבל במזון?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. מדוע אחרי גיל 30 יש ירידה בצריכת החלבון? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. למה ערך חלבון של תירס, חומוס וקמח חיטה נמוך משל הביצה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. אכילת אורז (דגן) ואפונה (קטנית) יחד כן או לא מעלה ערך החלבון, למה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. איזה שילוב מזונות מהצומח מעלה את ערך החלבון?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. מדוע הביצה נחשבת כמזון חלבוני בעל הערך הביולוגי הגבוה ביותר? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. תן דוגמאות (מאכלים) להשלמת חלבונים מומלצת, הן בכמות והן באיכות, לצמחונים: א.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ב.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ג.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

בתפריט ללא מזון מהחי **חסר**:

חלבון בעל ערך ביולוגי גבוה.

ויטמין B12 .

מינרלים: סידן, ברזל ואבץ.

ניתן להשלים חסרים אלה בתוספות מזון.

ויטמין **B12** קשור לתהליכי גדילה, לפעולת העצבים וליצירת כדוריות הדם האדומות. נמצא בבשר, דגים, חלב וביצים.

**סידן** מועיל בתהליך הגדילה בחיזוק העצמות והשיניים. מועיל בפעילות השרירים והעצבים.

מצוי ב: חלב ומוצריו, דגים עם עצמות (טחונים, סרדינים) וחלמון ביצה, יותר מאשר במזונות מהצומח.

**ברזל** מועיל ביצירת המוגלובין ומיוגלובין, מועיל בתהליך החימצון, מרכיב אנזימים, מועיל בחילוף החומרים של החלבונים. מצוי ב: בשר ומוצריו ואברים פנימיים וחלמון יותר מאשר במזונות מהצומח.

**אבץ** מועיל בגדילה בתהליך חלוקת התא. משתתף בייצור ובפעלה של אנזימים. מועיל במערכת החיסון. מצוי ב: שמרים, ביצים, מוצרי חלב ובשר, יותר מאשר במזונות מהצומח.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **מזון מוכן לאכילה**  **100 גרם** | **חלבון**  **גרם** | **פחמימה**  **גרם** | **שומן**  **גרם** | **ויטמין B12**  **מיקרוגרם** | **ברזל**  **מ"ג** | **סידן**  **מ"ג** | **אבץ**  **מ"ג** |
| קטניות: חומוס, אפונה | 6-8 | 10-18 | 0.3-1.5 | - | 1.5-2 | 45-20 | 1.1-2.8 |
| דגניים: לחם , תירס | 5-8 | 50 | 0.5-0.7 | - | 1-2 | 10-25 | - |
| ירקות: עגבנייה, מלפפון | 0.5-1 | 3.7 | 0.2 | - | 0.7 | 12 | - |
| פירות: תפו"ע ,בננה | 0.3-0.7 | 12 | 0.4 | - | 0.5 | 5.8 | - |
| צמחי שומן: טחינה. שקד | 15-30 | 5.5 | 45-50 | - | 8.5 | 100 | 2 |
| מוצרי חלב: גבינה | 12-25 | 1.5-2.5 | 5 ומעלה | 0.5 | 0.3 | 105 | 1 |
| ביצה | 12 | - | 11.5 | 2 | 2.3 | 55 | 2.9 |
| בשר: בקר, עוף | 20-28 | - | 5-8 | 1.5 | 5.3 | 5 | 5.8 |
| דגים: טונה במים | 28 | - | 0.5 | 10 | 1.5 | 15 | - |

**קצובה מומלצת ליום בגיל ההתבגרות לגבי: חלבון, ויטמין 12B, ברזל, סידן, אבץ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| מין | גיל | חלבון | B12 | ברזל | סידן | אבץ |
| בנות | 10-14 | 1.3 גרם לכל ק"ג | 2 מק"ג | 15 מ"ג | 1200 מ"ג | 12 מ"ג |
| בנים | 12-16 | 1.3 גרם לכל ק"ג | 2 מק"ג | 12 מ"ג | 1200 מ"ג | 15 מ"ג |

**השלמת חלבונים.**

**איור 1:**

רמות שונות של חומצות אמינו **חיוניות**, במזון חלבוני. כולל חומצת **אמינו אחת חיונית בכמות מעטה** = חומצה אמינית מגבילה

**איור 2:**

**רמת ניצול נמוכה של** **חומצות האמינו** **החיוניות** במזון בו יש חומצה אמינית חיונית אחת בכמות מעטה.

מה שאינו מנוצל מהחומצות הופך לאנרגיה.

**איור 3:**

הוספה –**ממזון אחר**- של כמות רבה **מאותה** החומצה האמינית החיונית הנמצאת בכמות מעטה. כך עולה הניצול של כל שאר החומצות החיוניות. כלומר, עולה הערך הביולוגי של החלבון במזון.

השילוב הזה נקרא: **השלמת חלבונים**

**תופעות בעודף חלבון** **בגוף:** כשצורכים 50% יותר חלבונים מכמות הצריכה המומלצת (בעיקר אם זה חלבון מהחי) זה גורם לתהליכים הרסניים בגוף, לעומס על הכליות ועל הכבד, למחלות, לעלית שומנים בדם ולאבנים בכליות. העודף הופך לשומן ונאגר בגוף.

**חוסר חלבון בגוף** לקרות באוכלוסיות החיות בתנאי מחסור ורעב ובאוכלוסיות שהחלבון במזונן מקורו בצומח. בהעדר חלבון נפגעת הגדילה – כולל פגיעה בהיווצרות רקמת שריר, פגיעה בהיווצרות מרכיבי הדם ופגיעה בהיווצרות המערכת החיסונית. הגוף רגיש לזיהומים, והפעילות האנזמתית וההורמונלית נחלשת. מחסור חמור יכול לגרום לתת-תזונה ולמחלות כמו: **קְוָאשִׁיוֹרקוֹר** ו**מַארַסְמוּס**.

**קְוָאשִׁיוֹרקוֹר**: מחלה הנובעת מחוסר חלבון בתזונה. שכיחה בקרב שבטים מסוימים באפריקה, בעיקר אצל ילדים עד גיל שלוש. התסמינים: אדישות, הלבנת שיער, כבד מוגדל, פצעים שאינם נרפאים, חוסר דם חמור, פיגור בגדילה עם נזק בלתי הפיך, איבוד תיאבון, שלשול. המחלה מתפתחת אצל תינוקות באזורי רעב עת הם חדלים לינוק ועוברים למזון פחמימתי ברובו.

**מַארַסְמוּס:** מחלה הנובעת מתת-תזונה- ממחסור כללי במקורות אנרגיה. בגלל המחסור במזון החלבונים המעטים שבמזון משמשים להפקת אנרגיה, במקום לשמש לבניית הרקמות. מאגרי החלבון והשומן בגוף מתדלדלים ומבנה הגוף נהיה מאוד רזה.חוסר המזון החלבוני לאורך זמן פוגע בגדילה.

**צליאק (בעברית: כרסת):** מחלת מעיים הגורמת לתחלואים שונים. חולי צליאק רגישים לחלבון בשם גלוטן המצוי בדגנים רבים.

**גלוטן:** יחודו הוא היותו בלתי מסיס במים.הגלוטן מצוי בעיקר בחיטה. בדגנים אחרים, כגון כוסמין (מין קדום של חיטה) ושיפון (דגן קרוב לחיטה ולשעורה), קיים גלוטן בכמויות קטנות יותר ובעל הרכב חומצות אמינו שונה, דבר המשפיע על תכונותיו, ערכו התזונתי, יכולת העיבוד והעיכול שלו, ועל תכונות האפייה שלו.

עבודה:

1. מה עלול לקרות בעודף חלבון בגוף? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מהם גורמי המחלה קואשיורקור ומהם מאפייניה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מהם גורמי המחלה מארסמוס ומהם מאפייניה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. מדוע קואשיורקור פוגעת בעיקר בילדים קטנים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

מהן תוצאותיה ארוכות הטווח של מחלת קואשיורקור?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**כמות החלבון הנדרשת לגוף החי** משתנה בהתאם ל: גיל (ילדות-גדילה), מין, מצב פיזי (הריון, הנקה, מחלה) ופעילות גופנית (עבודה קשה ומאומצת. פעילות ספורטיבית הישגית).

אחרי פעילות גופנית חובה לאכול מזון המכיל חומצות אמינו חיוניות. זה עוזר לשריר להתאושש, מפחית כאב ועייפות.החלבון הוא המרכיב העיקרי ברקמות הגוף ומכאן חשיבותו לגדילה. גם מי שסיים לגדול חייב חלבונים כי התאים ממשיכים להתחלף כל הזמן. אורך חיי החלבונים בגוף מוגבל ולכן יש צורך באספקה מתמדת שלהם במזון.

**כמות החלבון מבוטאת בקצובת מזון:**

|  |  |
| --- | --- |
| **גיל** | **כמות גרמים נדרשת**  **לכל ק"ג משקל גוף** |
| תינוק עד חודשיים | 2.4 |
| חודשיים עד שנה | 1.6 |
| שנה עד 10 | 1.0 |
| גיל התבגרות | 1.0 |
| מבוגרים | 0.8 |

עבודה:

1. האם אשה בהריון, פועל בניין, ילד בן 6 עם שבר ברגל, וסבתא זקוקים לאותה כמות חלבון? יש להסביר זאת בהתייחסות ל: גיל, מצב גופני, בריאות, תעסוקה. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. האם עליה של רמת חנקן בשתן מעידה על הרס מוגבר של רקמות? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מהו משקלך ומהי כמות החלבון הדרושה לקיומך בתנאים רגילים?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. האם יש הצדקה לירידה ברמות החלבון הנדרשות עם הגיל?  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. מדוע לאחר מחלה ממושכת או פציעה קשה יש צורך בתוספת חלבון? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ביצה**

המייחד את הביצה מבחינה תזונתית: חלבון בעל ערך ביולוגי גבוה, ויטמינים, מינרלים, שומנים וכולסטרול. **בחלבון של הביצה יש כל 8 חומצות האמינו החיוניות,** לכן הביצה נחשבת בעלת הערך הביולוגי הגבוה ביותר. בחלבון הביצה יש גם חומצות אמינו לא חיוניות.

**חלבון וחלמון**: החלבון מכיל 88% מים ו-11% חלבונים. אינו מכיל שומן ודל מאוד בקלוריות. ביצה ממוצעת מכילה כ-80 קלוריות, והחלבון תורם פחות מ-20 קלוריות מתוכן. החלמון, לעומת זאת, מכיל 50% מים, 33% שומן ו-17% חלבונים, שזה יותר חלבון מאשר ב'חלבון' הביצה.

**ויטמינים:** החלמון מכיל ויטמינים מסיסי שומן החשובים לגוף, כמו ויטמין E, כמות עצומה של ויטמין A, ואף ויטמין D. ביצה היא אחד המקורות החשובים לוויטמינים אלו. במקרה של ויטמין A לביצה יש יתרון חשוב נוסף: זהו ויטמין מסיס שומן, וכדי שייספג לגוף יש לאכלו עם שומן. בחלמון יש ויטמין A ושומן, כך שרוב ויטמין A נספג לגוף.

**מינרלים:** הביצה מכילה גם מינרלים רבים, כמו נתרן, אשלגן, זרחן, מגנזיום, סידן וברזל.

**קליפה:** בנויה מסידן וחלבון סיבי. המבנה נקבובי ומאפשר מעבר גזים. המים שבתוך החלבון יכולים להתאדות דרך הקליפה, כך נוצר תא אוויר, המאפשר לאפרוח לנשום את נשימתו הראשונה בתחילת בקיעת הביצה.

**חלבוני החלבון:**

**אלבומין**: חלבון נוזלי בעל תכונת התקרשות בחום, בעל כושר הקצפה ומכיל את כל 8 חומצות האמינו החיוניות.

**גליקופרוטאין:** תרכובת של חלבון וגלוקוז, חלבון זה יציב בחום, הוא מהווה מעכב טריפסין (=אנזים המפרק חלבון לחומצות אמינו), זו אחת הסיבות לצורך לבשל/לטגן ביצה לפני האכילה. כבכל חלבון- חום גורם להפסקת פעילות האנזים.

**ליזוזום:** חלבון המפרק קרומים של מיקרואורגניזמים שונים, לכן נחשב כגורם אנטיביוטי (= הוא מקבוצת תרכובות אורגניות הגורמות למותם או להפסקת גדילתם של חיידקים).

**אבידין:** חלבון הקושר את הויטמין B וכך מבטל את יכולת הויטמין להיספג בגוף. בחום נהרסת פעילות האבידין והגוף סופג את ויטמין B, לכן מומלץ **לא** לאכול ביצה **לא** מבושלת.

**החלמון** - צבעו מקורו בפיגמנטים מסוג קרוטנואידים.

**חלבוני החלמון**:

חלבונים היוצרים קשרים עם זרחן וברזל (=מינרלים). חלבונים אלו מסייעים בתהליך יצירת האמולסיה = תחליב.

**ליפופרוטאינים**- תרכובת שומן (=ליפו) וחלבון (פרוטאין). **תצמיד** שומן וחלבון להעברת שומנים בדם.

החשוב ביניהם: **לציטין**. יש לו תפקיד חשוב ביצירת **תחליב**- אמולסיה.

**תחליב** (אמולסיה): מצב בו טיפות זעירות של נוזל אחד (כגון שמן) מפוזרות בנוזל אחר (כגון מים).

**חומרים** **מתחלבים** משנים ומפחיתים את מתח פני השטח של שתי תרכובות שאינן מסיסות מלכתחילה זו בזו, עד שמתקבל תחליב יציב יחסית המשותף לשתיהן.

**לציטין** (**מצוי בחלמון**) חומר חיוני לחיים. מסיס גם במים וגם בשומן, דבר המאפשר לו לפעול כמתחלב- ממזג שומן ומים באותו חומר. כך הלציטין מסייע בהפחתת שומני הדם, בהורדות רמות הכולסטרול הרע, בהפחתת עומס על הכבד ובתהליכי ניקוי הכבד.

**כולסטרול** (**מצוי בחלמון**) חומר דמוי שומן שרק בעלי חיים מייצרים אותו. תפקידיו בגוף רבים וחשובים: חומר מוצא להורמונים, חומר מוצא לויטמין D, חומר מוצא לחומרים במערכת החיסון, משתתף במבנה קרום התא, החומר העיקרי **במוח החי**. אם רמתו בדם גבוהה עלולה להיות לזה השפעה שלילית, המתבטאת בסיכון לסתימת כלי הדם ובסיכון למחלות לב. מחסור בכולסטרול גם הוא בעיה רפואית.

**הביצה** היא חומר אורגני, לכן חיי המדף שלה אינם נצחיים. תנאי טמפרטורה לא מבוקרים עלולים להפחית מאיכותה.

**בדיקת איכות הביצה**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ביצה באיכות טובה** | **ביצה באיכות ירודה** |
| **קליפה** | שלמה ללא סדקים ובצבע אחיד | עם סדקים, מוכתמת |
| **צמיגות החלבון** | אחוז הצמיגות גבוה | אחוז הצמיגות נמוך |
| **עוגנים** | 2 העוגנים קיימים ברורים | קיום העוגנים מטושטש או שאיננו כלל |
| **חלמון** | נמצא במרכז, צבעו אחיד, מיקומו יציב, לא נוטה להישבר | נמצא בצד הביצה, צבעו אינו אחיד, מיקומו אינו יציב, נטיה רבה להישבר |
| **שקיק האויר** | גודלו כ- 3 מ"מ נמצא בקצה הביצה | גודלו עד 9 מ"מ נמצא בצידה של הביצה |

**בישול ביצים:**   
הדרך הבריאה ביותר לאכול ביצה היא כשהיא קשה, כלומר, לבשל אותה במים.

בטיגון יש לטגן אותה, על להבה נמוכה מאוד ועם מכסה סגור. הביצה, במיוחד החלמון העשיר בכולסטרול, מכילה שמנים רוויים שמתחמצנים בקלות בטיגון ממושך, ועל כן עלולים לפגוע בכלי הדם ובגוף כולו.   
ביצה רכה היא מקור אפשרי להרעלת סלמונלה. לכן יש לבשל את הביצים לדרגה בה החלמון מתקשה, בטמפרטורה זאת מחסלים את הסלמונלה.

**סלמונלה**: זיהום חיידקי קשה. מקור התחלואה העיקרי מסלמונלה הוא אכילת ביצים לא מבושלות שכן החיידק עלול להימצא בגוף התרנגולת המטילה את הביצים.

שימושים בביצה ב**תעשיית המזון**:

חומר **מאחד ועוטף** ב: קציצות, לביבות, פשטידות, לציפוי מאכלים.

חומר **מעבה** ב: מרק, גלידה, קרם, רוטב.

החלבון כחומר **מוסיף נפח ומתפיח**: תפיחה, עוגה, קציפה.

הלציטין שבחלמון כחומר **מתחלב** במיונית. מוסיף צבע וברק לבורקס ומשמש כדבק לשומשום שמעל.

עבודה:

1. איזה רכיבי מזון עיקרי מכילה הביצה?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מה יחודו של חלבון הביצה?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מה מטרת הקצפת חלבון הביצה?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. מדוע מוסיפים ביצה לקציצות פשטידות ולביבות?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. בתהליך הכנת מיונית מוסיפים חלמון ביצה מדוע?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. איזה ויטמין נמצא בכמות גדולה בחלמון הביצה?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. מה הן הסיבות לצורך בבישול הביצה?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. מה קורה לחלבון הביצה בתהליך הבישול?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

יש לציין דוגמאות לתכונות הביצה בבישול ובאפיה:

כחומר מאחד\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

כחומר מעבה\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

כחומר מתחלב\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

כחומר מתפיח\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**בשר, דגים ומוצריהם**

קבוצת מזון זו מהווה מקור ל**חלבון מהחי**. במזונות קבוצה זויש 17% - 25% חלבון**.**

**חלבון מהחי** הוא בעל ערך **ביולוגי גבוה**-חלבון מלא, כי יש בו חומצות אמינו חיוניות ברמה גבוהה.

חלבון זה עובר דנטורציה בתהליכי עיבוד המזון.

**חלבון מהחי** עשיר **בויטמין** מקבוצת **B**. החשוב שבהם: **12B**, המשתתף בבניית כדוריות הדם האדומות יחד עם החומצה הפולית. **12B** מקורו רק במזון חלבוני מהחי.

**ויטמינים** נוספים במזונות הקבוצה: A,D,E.

**מינרלים** בהם עשירה קבוצה זו: ברזל, סידן, אבץ, נחושת.

ההמלצה היא לאכול מוצרי בשר ודגים דלי שומן כי יש בשומן מהחי נוכחות כולסטרול ברמות שונות.

**כדוריות הדם האדומות:** תפקידן: הובלת החמצן מהריאות לכל הרקמות בגוף והובלת פחמן דו חמצני מהרקמות חזרה אל הריאות.

**מוח העצם** הוא הרקמה הממוקמת בחלק הספוגי של העצם ובה נוצרים תאי מערכת הדם, כולל כדוריות הדם האדומות.

**חומצה פולית** (9B) היאויטמין מקבוצה B, שתפקידו בחילוף חומרים קשור לזה של ויטמין B12 ומחסור באחד מהם עלול להוביל למחסור בשני. **חומצה פולית** חיונית לצמיחת תאים שמתחלקים מהר. היום ידוע שיש לה תפקיד חשוב במהלך ההיריון. מחסור בחומצה פולית גורם לאנמיה. מקורות טובים לחומצה פולית הם כבד וירקות.

**אנמיה**: המונח אנמיה או חסר דם, מציין מצב בו האדם סובל מרמה נמוכה של המוגלובין, שהוא חלבון המצוי בכדוריות דם אדומות, לעומת הרמה התקינה לפי גילו ומינו.

עבודה:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **שניצל** | **המבורגר** | **טונה** | **עוף צלוי** | **צלי בקר** |
| **חלבון** | 20 | 20 | 24 | 35 | 25 |
| **שומן** | 10 | 17 | 21 | 10 | 25 |

איזה מוצר מהטבלה הנ"ל הכי בריא ולמה?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**דגים** מהווים מזון בעל ערך תזונתי גבוה לאור רכיבי המזון בהם הם עשירים.

**רכיבי** המזון בהם **הדגים** עשירים:

**חלבון:** ב-100 גרם דג יש כ-17%.

**ויטמינים** מסיסים בשומן: E, D, A. ויטמינים אלו דרושים לתהליך הגדילה ולקיום מערכות ( למשל, מערכת השלד). ויטמינים מקבוצת B.

**מינרלים:** ברזל, סידן, זרחן, יוד, אשלגן ומגנזיום.

**שומן:** סוג השומן הנפוץ ביותר בדגים הן חומצות השומן החד-בלתי-רוויות, שהן החשובות ביותר מבין חומצות השומן וכן יש בדגים ריכוז גבוה של אומגה 3, שהן חומצות שומן רב-בלתי-רוויות אשר מגנות מפני תחלואה לבבית.

**מבנה סיב שריר** הדג הינו קצר, כמעט אינו עטוף בשכבות של רקמת חיבור. מה שמחזיק את שרירי הדג זה הלחץ של המים. לכן לאחר בישול הדג עיכולו קל יותר.

יש **3** **קבוצות** דגים: **1**. דגי מים מלוחים, דגי-ים לבנים רזים: דג משה רבינו, הליבוט. **2**. דגים בהם רמת השומן בינונית: מולית, קיפון. **3**. דגי מים מתוקים, דגי בריכה, דגים שמנים בהם השומן מפוזר בכל הגוף: קרפיון, כסיף.

**סימני דג טרי**: גוף מוצק, עור חלק ומבריק, עיניים בהירות ובולטות, זימים אדומים (הזימים של הדג משמשים כריאות. הם איבר הנשימה שלו), קשקשים (= בליטות שטוחות הנמצאות על פני עורו של הדג) קשים להורדה.

צורות **עיבוד דגים**: טרי, מוכן למחצה, המלחה, עישון, שימור, הקפאה.

עבודה:

1. למה מיוחס לדג ערך תזונתי גבוה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. אם הדג הינו מזון מומלץ, למה אינו נפוץ בתפריט היומי של רוב האוכלוסיה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. באיזה דגים יש אחוז גבוה של סידן?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**הבשר ומוצריו** מהווים מזון בעל ערך תזונתי גבוה לאור רכיבי המזון בהם הם עשירים.

**רכיבי** המזון בהם **הבשרים** עשירים:

**ויטמינים:** E, ויטמינים מקבוצת B.

**מינרלים:** ברזל, סידן, אשלגן ואבץ.

**שומן:**  ללא שכבות השומן החיצוניות הבשר הוא דל שומן –רק כ-6% ואף פחות (חלק מהתחליפים הצמחוניים של הבשר מכילים כ-12% שומן) ודל קלוריות. בשר מחלקים אחוריים הוא רזה ומכיל כ-140 קלוריות ל-100 גרם, בלבד.

**בשר בקר** מכיל כולסטרול וחומצות שומן רב-בלתי רוויות, היכולות להועיל בהורדת הכולסטרול הרע LDL)) ובהעלאת הכולסטרול הטוב HDL)).

**חיתוך הבשר** נעשה לרוחבו של סיב הבשר. כך הבשר קל יותר לאכילה - רך יותר, לעומת חיתוך לאורך הסיב.

צורות **עיבוד בשר**: בישול, בישול לא מלא, המלחה, עישון, שימור, הקפאה.

**דגנים וקטניות**

**דגנים וקטניות** הינם מקור לחלבון מהצומח. החלבונים שלהם משלימים זה את זה. לכן צירופם יחד באותו מאכל מעשיר את ערך החלבון.

דגנים וקטניות מכילים ויטמין 6B וחומצה פולית ומינרלים כסידן ואשלגן.

**קטניות**: חומוס, פול, סויה, תורמוס, אפונה, שעועית, עדשים.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ב-100 גרם**  **יבש** | **חלבון**  **גרם** | **פחמימות גרם** | **ב-100 גרם**  **מבושל** | **חלבון**  **גרם** | **פחמימות גרם** |
| **אפונה** | 24 | 60 | **אפונה** | 8 | 22 |
| **חומוס** | 21 | 61 | **חומוס** | 7 | 18 |
| **עדשים** | 25 | 55 | **עדשים** | 8 | 18 |
| **שעועית** | 22 | 57.5 | **שעועית** | 8 | 19 |
| **פול** | 24 | 54 | **פול** | 8 | 17 |
| **סויה** | 34 | 32 | **סויה** | 11 | 9 |

עבודה:

1. מהי רמת חלבון ממוצעת בקטנית שאינה מבושלת? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. כמה חלבון ניתן לקבל מאכילת מרק המכיל 100 גרם שעועית מבושלת?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. איזו קטנית מכילה את הכמות הרבה ביותר של חלבון?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. מדוע 100 גרם קטניות מבושלות מכילות פחות חלבון מאשר 100 גרם קטניות לא מבושלות? \_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**סויה:** צמח רב-שנתי ממשפחת הקטניות. גדלה באקלים טרופי ועד ממוזג. יש זנים שונים של סויה. מבין הקטניות פולי הסויה הם בעלי התכולה הגבוהה ביותר של חלבון.

הזנים שונים בצבע, בצורה ובהרכב הכימי. לפי הזנים כך גם **השימושים** בתעשיית המזון:

פולי סויה צהובים משמשים לחלב סויה ולטופו (=הוא סויה מעובדת ודחוסה, שמגיעה לרוב בשילוב עם מלח או סידן).

פולי סויה ירוקים משמשים לנבטים.

פולי סויה שחורים משמשים לשמן סויה ולרוטב סויה.

מאכלים נוספים מסויה:

מיסו - ממרח מפולי סויה, נוצר מתסיסה ממושכת של סויה. משמש לתיבול מרקים וירקות.

קמח סויה.

תרכיז חלבון וחלבון סויה מבודד.

פורמולות (נוסח, מתכון) לתינוקות הרגישים לחלב פרה. גלידות.

מעדני חלב סויה. מנות אחרונות.

תחליפי בשר= חלבון מהצומח.

גידול הסויה זול, ערך החלבון בה רב ולכן מנסים להחדירה יותר ויותר למזון.

ב**סויה** יש חלבונים המעכבים פעולת אנזימים מפרקי חלבון: **טריפסין**= אנזים שממשיך את העיכול של חלבונים ו**כימוטרפסין** = אנזים שחותך חלבונים. לאנזימים המפרקים חלבון חשיבות רבה בעיכול החלבונים בגוף החי. גם בקטניות אחרות ובירקות ממשפחת הסולניים (עגבנייה, חציל, תפ"א, פלפל) יש חלבונים אלו המעכבים **טריפסין**. חמום הורס את החלבונים המעכבים ולכן את פולי הסויה יש לבשל במים חמים, או באידוי, כ-30 דקות. כלומר, על מנת שהגוף ינצל טוב יותר את החלבונים, החלבונים צריכים לעבור דנטורציה. אנזימים המעכבים דנטורציה הם החלבונים שנהרסים בחימום ואז מתאפשרת דנטורציה.ערכו התזונתי של חלבון הסויה לאחר חימום גבוה ומשתווה לזה של בשר.

ב**סויה,** כמו בשאר הקטניות, יש: אוליגוסוכרים= שרשרות קצרות של סוכרים שאינם מתעכלים במהלך העיכול, אך אוכלוסיית החיידקים במעי הגס כן יכולה לפרקם, במהלך פרוק זה נוצרים גזים. כיום יש דרך בטכנולוגית המזון לפרק אוליגוסוכרים אלו ולמנוע את הגזים.

ב**סויה** יש חומצה פיטית. הבעיה: חומצה זו קושרת יסודות כ:סידן ואבץ והופכת אותם לבלתי מסיסים ולכן גם לבלתי זמינים במערכת העיכול. הפתרון: אכילת **שמרים**, כי בהם יש אנזים המפרק את הקשרים שיוצרת חומצה זו.

ב**סויה** יש מרכיבים נוספים המועילים בפעילויות שונות של הגוף.

**דגנים**: חיטה, שיפון, שבולת שועל, כוסמת, אורז, תירס, גריסי-פנינה, דוחן.

**גלוטן**: תערובת חלבונים המצויה בדגן. קמח החיטה מכיל 10% - 60% גלוטן. הגלוטן גמיש, תופח במים ונוכחותו במאפה קובעת את טיב המוצר ואיכותו. רגישות לגלוטן מובילה למחלת צליאק.

**קמח** עשוי בדרך מדגן -חיטה, תירס אורז- פרט לקמח תפוחי-אדמה. ההבדל בין קמח לקמח נובע מההבדל במרכיבים בין דגן לדגן.

ההבדל נובע מאחוז שונה של חלבון בכל קמח. קורנפלור (קמח מתירס) עושה את המזון רק יותר כי בו אחוז חלבון נמוך משל קמח החיטה.

גם קמח תפ"א אחוז חלבונו נמוך משל קמח חיטה.

כך גם ההבדל בין פסטה לבין אטריות מרק. ככל שאחוז החלבון בקמח גבוה יותר כן החלבון במוצר קשה יותר, וככל שאחוז החלבון בקמח נמוך יותר כן החלבון במוצר רך יותר.

עבודה:

1. להכין בצק מ: ½ כוס קמח + 4 כפות מים. ללוש היטב. להשהות 10 דקות. לשטוף בזרם מים עדין את העמילן. מתקבלת "רשת" היא **הגלוטן**.

2. להכין חביתיות מקמח חיטה ולהכין חביתיות מקורנפלור.

ההבדלים בין החביתיות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ב-100 גרם**  **יבש** | **חלבון**  **גרם** | **פחמימות גרם** | **ב-100 גרם**  **מבושל** | **חלבון**  **גרם** | **פחמימות גרם** |
| **אורז** | 7 | 80 | **אורז** | 2.5 | 25 |
| **פסטה** | 12.5 | 75 | **פסטה** | 5 | 32.5 |
| **סולת** | 10 | 77.5 | **סולת** | 5 | 35 |
| **פתיתי שיבולת שועל** | 12.5 | 67.5 | **פתיתי שיבולת שועל** | 2.5 | 10 |
| **פופ קורן** | 12.5 | 77.5 | **תירס טרי** | 4 | 21 |

1. כמה פסטה (דגן) מבושלת צריך לאכול כדי לקבל 15 גרם חלבון? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. למה "איבד" האורז (דגן) לאחר הבישול יותר ממחצית מערכו החלבוני? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. כדי לקבל 15 גרם חלבון מאורז (דגן) מבושל יש לאכול \_\_\_\_\_\_\_\_ גרם. הערך הקלורי של המנה\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

4. כדי לקבל 15 גרם חלבון מעדשים (קטניות) מבושלות יש לאכול \_\_\_\_\_\_\_\_\_גרם. הערך הקלורי של המנה\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

5. כדי לקבל 15 גרם חלבון מצמחי שמן יש לאכול \_\_\_\_\_\_\_\_\_גרם. הערך הקלורי של המנה \_\_\_\_\_\_ 6. באיזה סוג מזון (משאלות: 3, 4, 5) הערך הקלורי יהיה הנמוך ביותר\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ובאיזה הערך הקלורי יהיה הגבוה ביותר\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. מדוע?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. מה שני הרכיבים העיקריים של קמח? יש לבדוק זאת בטבלת המזונות ועל תווית אריזות שני קמחים שונים .\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. להכין אותה כמות בצק מ-5 קמחים שונים- קמח חיטה, קמח תפ"א, קמח תירס, קמח אורז, קמח מצה- ולהכין קמח ***שישי*** עם שמרים:

# 1 כוס קמח + 1 כפית אבקת אפיה + 70 גרם חמאה + ¼ כפית מלח + 3 כפיות גבינה לבנה.

בקמח ***השישי*** גם: 15 גרם שמרים. לאפות מכל קמח לחם קטן.

לצנן, לפרוס את הלחם לפרוסות ולמלא את הטבלה:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **סוג הקמח** | **מידת יציבות הלחם** | **נקבוביות הלחם** | **טעם ורכות הלחם** |
| **חיטה** |  |  |  |
| **תפוחי אדמה** |  |  |  |
| **תירס** |  |  |  |
| **אורז** |  |  |  |
| **מצה** |  |  |  |
| **בצק שמרים** |  |  |  |

9. מה הבעיה המיוחדת בקמח מצה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. מי יוצר את "שלד" המאפה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**קבוצת החלב**

החלב הינו מזון ייחודי ליונקים. כל יונק וסוג החלב המותאם לו. האדם צורך גם סוגי חלב של בעלי חיים אחרים: חלב פרה, חלב צאן ועוד.

רכיבי המזון בחלב מצויים ברמות מאוזנות לספיגה במערכת העיכול של יונק צעיר. ההרכב התזונתי של החלב מותאם לצרכי הגדילה של היונק ובצורה מכלילה אפשר לומר שריכוז החלבון, השומן והפחמימות דומים בכל אחד משלושת סוגי החלב הנפוצים, כ- 3% כל רכיב.

**הרכב החלב ביחס אופטימלי:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **מים** | 84% |  |
| **שומן** | 3.2% | שומן רווי |
| **פחמימות** | 4.6% | דו סוכר לקטוז (=סוכר החלב) מורכב מגלוקוז ופרוקטוז |
| **חלבון** | 2.9% | חלבון בעל ערך ביולוגי גבוה 78 , מכיל אחוז גבוה של חומצות אמינו חיוניות  **קזאין** - קבוצת חלבונים המהווה את עיקר החלבונים בחלב. בעל כושר קרישה גבוה.  **לקטואלבומינים** בעלי מרקם חלק.  **לאקטוגלובולינים** מסיסים במים. זהו חלבון מי הגבינה שהינו בעל ספיגת חלבון גבוהה. |
| **ויטמינים** |  | A , D , ויטמינים מקבוצת B . |
| **מינרלים** | 0.7% | סידן, זרחן |

**יתרונות החלב**: תכולת סידן גבוהה, שומן כתחליב, חלבון בעל ערך ביולוגי גבוה. לכן החלב אינו רק מוצר של ינקות אלא מרכיב חשוב במזונה של כלל האוכלוסייה.

**חומר מתחלב** משנה ומפחית את מתח פני השטח של שתי תרכובות שאינן מסיסות מלכתחילה זו בזו, עד שמתקבל תחליב יציב יחסית המשותף לשתיהן. משתמשים בחומרים מתחלבים במטרה לשפר את מירקם המזון.

**רנין**: אנזים המיוצר בקיבה וגורם להקרשת החלב. דבר זה מבטיח את הישארות החלב בקיבה וחשיפתו לאנזימים מעכלי חלבון.

יש באוכלוסייה הרגישים לסוכר החלב = **לקטוז**. הפתרון: צריכת מוצרי חלב מותססים, יוגורט שיש בו חיידקים חיים או גבינת קוטג'.

הרגישים **לחלבון החלב** חייבים להימנע מאכילת חלב ותוצרתו.

**לקטוז:** המכונה גם סוכר החלב, הוא דו סוכר המורכב מהסוכרים גלוקוז וגלקטוז. הלקטוז מתפרק למרכיביו על-ידי האנזים לקטאז , המופרש במעי הדק.

סוגי חלב : חלב-אם, חלב-פרה, חלב-עיזים, חלב-כבשים

צורות שיווק חלב: מעוקר, מפוסטר, רב-שומן, דל-שומן, אבקת חלב.

מוצרי חלב: דנונה, אשל, לבן, גבינה לבנה, גבינה צהובה, גבינה רכה/קשה, יוגורט, שוקו, מעדן חלב, שמנת, חמאה.

עיבוד החלב

**תיקון שומן** **החלב**: הכנת חלב לפי אחוזי השומן הרצויים.

**עשיית החלב הומוגני**: החלב מוכנס למכונה שבה הוא נמצא בלחץ. שם מרוסק השומן שבו לכדוריות קטנות מאוד. ע"י כך השומן מאבד את תכונתו לצוף על פני החלב והוא הופך להיות חלק מהחלב.

**פסטור** **החלב**: חימום החלב לטמפרטורה של 73 מעלות ל-16 שניות לצורך פסטור= 99.9% חיידקים מתים, 0.1% חיידקים חיים

**עיקור החלב:** חימום החלב לטמפרטורה של 140 מעלות ל-3 שניות לצורך עיקור = 100% חיידקים מתים, 0% חיידקים חיים.

בחלב יש ויטמין **A** וויטמין **D** אשר נקלטים בגוף רק בנוכחות של **שומן**.

3.8% **שומן** היא הכמות האופטימאלית של **שומן** כדי להביא לקליטת הויטמינים. לכן כל מוצרי החלב שהם סביב ה- 4% שומן הם הטובים ביותר: גבינה 5% , חלב 3% , יוגורט 3% וכו'.

כדי שה**סידן**, שנמצא בחלב, ייספג בגוף - דרושה נוכחות של ויטמין **D** וכן מעט **שומן**.

עבודת סיכום:

2. היסודות המרכיבים את החלבון הם:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. היסוד המאפיין את החלבון בלבד הוא:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. יחידת המבנה של החלבון נקראת: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. שלושת החלקים ביחידת המבנה של החלבון הם: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. איך מכונה הקשר הנוצר כתוצאה מהתחברות חומצות אמיניות ביניהן?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. הגדר: דיפפטיד\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

טריפפטיד\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

פוליפפטיד\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. תאר את המבנה הביולוגי של החלבון:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. מספר החלבונים בטבע מגיע לכדי אלפים. מספר יחידות הבניין הוא רק כ- 22. כיצד הדבר ייתכן?   
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. באיזה גיל צריכת החלבון גדולה ביותר\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ מדוע? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

11. באיזה תקופה נשים צורכות יותר חלבון\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ מדוע? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

12. מהי כמות החלבון הדרושה לבני נוער?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

13. האם יש הצדקה לירידה בכמות החלבון הנדרשת עם העליה בגיל?\_\_\_\_, מדוע? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

14. מדוע הקשיש זקוק לחלבון? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

15. מדוע לאחר מחלה ממושכת או פציעה קשה ממליצים על תוספת חלבון?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

16. מה מבטא "הערך הביולוגי של החלבון"? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

17. מזונות חלבוניים בעלי ערך ביולוגי גבוה באים ממזונות שמקורם הוא מן ה:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

18. ציין 3 מקורות מזון חלבוניים מהצומח \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

19. ציין 3 מקורות מזון חלבוניים מהחי \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

20. ציין 3 מזונות בעלי ערך ביולוגי-חלבוני נמוך:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

21. ציין 3 מזונות בעלי ערך ביולוגי-חלבוני גבוה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

22. חומצה אמינית חיונית היא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

23. מה חשיבותו התזונתית של חלבון בעל ערך ביולוגי גבוה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

24. מדוע ייצור החלבון מהחי יקר?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

25. ציין 3 מזונות חלבוניים מהחי ו-3 מהצומח בהם יש 10% ויותר חלבון: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

26. דוגמאות לחומצות אמיניות חיוניות:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

27. חומצה אמינית בלתי חיונית היא:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

28. מהו חלבון חסר?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

29. חלבון חסר נמצא במזונות ממקור\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

30. מהו חלבון מלא?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ , הוא נמצא במזונות ממקור\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

31. חומצה אמינית מגבילה היא\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

32. החומצה האמינית המגבילה בקטניות היא:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

החומצה האמינית המגבילה בדגניים היא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

החומצה האמינית המגבילה בתירס היא: \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

33. מהי השלמת חלבונים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

34. חומצות אמינו חיוניות נמצאות בכמות ובאיכות טובה יותר במזון חלבוני מהחי או מהצומח?\_\_\_\_\_\_

35. ציין את אפשרויות השלמת החלבונים והבא דוגמא לכל אפשרות השלמה\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

36. מדוע חשוב לאכול חלבונים ממקורות מגוונים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

37. מאכלי דגניים וקטניות משלימים זה את זה? מדוע? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

38. כיצד מאזנים עצמם הצמחונים והטבעונים מבחינת החלבון? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ציין דוגמא לכל אפשרות: צמחונים\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ טבעונים\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

39. מהי כמות החלבון המומלצת בתפריט היומי?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

40. רשום את התפריט היומי שאכלת אתמול:

ארוחת בוקר\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ארוחת צהריים\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ארוחת ערב\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

41. מאלו מזונות קיבלת חלבון בתפריט שאכלת \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

42. מהן אפשרויות השלמת החלבונים בתפריט שאכלת?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

43. מה קורה כשאוכלים עודף חלבון? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

44. מה קורה בחוסר חלבון?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

45. מהי דנטורציה?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

46. מהם הגורמים לדנטורציה?:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

47. דוגמאות לדנטורציה:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

48. מהם תפקידי החלבונים בגוף? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

49. החלבונים למרות היותם חומרים אורגניים אינם משמשים כמקור אנרגיה עיקרי לגוף האדם, מדוע? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

57. בשנים האחרונות התפתח מאד שוק מוצרי המזון שמקורם בסויה. מה גרם לכך?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

58. אדם שמסתו 80 ק"ג חייב לאכול 1.5 ק"ג לחם מחיטה מלאה, או לחלופין 340 גרם בשר, כדי לספק לגופו כמות מתאימה של חלבון. מדוע יש הבד גדול כל-כך בכמויות של שני המזונות הללו? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

59. אילו בעיות עלולות להתעורר כתוצאה מתזונה ממושכת בתפריט צמחוני, ומדוע? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

60. באילו גורמים יש להתחשב, כאשר ממליצים על כמות חלבון הדרושה לאדם? רשום שלושה גורמים לפחות. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

61. בארצות נחשלות נפוצות שתי מחלות הנובעות מתת-תזונה. מהן המחלות ומהם הגורמים התזונתיים להופעת כל אחת מהן? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**מים**



**מים – מושגים**

**אטום**: החלקיק הקטן ביותר של היסוד. כל יסוד מורכב מאטומים זהים.

**אטמוספירה**: היא מעטפת גזים הקיימת סביב לכדור הארץ.

**אלקטרון**:חלקיק תת-אטומי זעיר.

**אנזים**: חומר חלבוני המאפשר פעולה כימית בתוך התא של הצומח, או בתוך התא של הגוף.

**ביוכימיה:** היא מדע החוקר את הכימיה של החיים; היא מהווה גשר בין הביולוגיה והכימיה.

**ביולוגיה**:היא ענף של המדע, העוסק בהרכבו של עולם החי. כלולים בה נושאים רבים העוסקים בתופעות הקשורות לחיים וליצורים חיים.

**בלוטה**: היא איבר המעבד, מייצר ומפריש חומרים. חומרי ההפרשה הם חומרי פסולת או הורמונים.

**בלוטת יתרת המוח -היפופיזה**: היא איבר חיוני מאוד. בלוטה זו מייצרת כמה הורמונים חשובים לפעולתו התקינה של גוף האדם.

**גופיפי חיסון**: נוגדנים מיוחדים הנמצאים בדם, ותפקידם להילחם בחיידקים ובנגיפים הפולשים לגוף

ולהפכם לבלתי מזיקים.

**גז**: מולקולות החומר אינן צמודות, ישנו רִיק ביניהן והן נעות בחופשיות. גז מסוגל לזרום ואינו מתנגד לשינוי בצורתו. לגז אין נפח קבוע והוא נוטה להתפשט כדי למלא את כל הנפח שהוקצב לו.

**דנטורציה**:היא תהליך בו משתנה המבנה המרחבי הטבעי והפעיל של החלבון (למשל, החלבון נקרש). השינוי פוגע בתפקוד החלבון ומוציא אותו מכלל פעולה.

**הורמון**: חומר אורגני-כימי המופרש בגוף ע"י בלוטות. מורכב בעיקר מחלבונים או שומנים. החומר מופרש ישירות לדם. הדם מוביל את ההורמון לאתרי פעולה. תפקיד ההורמון: לווסת את התהליכים הביוכימיים בגוף.

**היגיינה**: היגיינה, בעברית: גהות, היא שמירה על הניקיון מההיבט הבריאותי והרפואי.

**הידרוליזה**: פירוק של תרכובות באמצעות מים.

**היפוטלמוס**: איזור במרכז המוח המפריש הורמונים שבין תפקידיהם אחריות על וויסות הטמפרטורה הקבועה של הגוף, לחץ דם, כמות המים בגוף, תאבון, שובע, צימאון.

**ורידים**: כלי דם המובילים את הדם המועשר בפחמן דו-חמצני -לאחר ביצוע חילוף החומרים- מהתאים **אל** הלב.

**חום סגולי**: קצב שינוי הטמפרטורה בעת הוספת חום לגוף במצב נתון.

**חומר טהור**: יש לו תכונות קבועות ואופייניות רק לו.

**יוֹן**: הוא אטום או מולקולה, הנושאים מטען חשמלי. וזאת משום שכמות האלקטרונים בהם שונה מכמות הפרוטונים. זאת בשונה מאטום ניטרלי, שבו כמות האלקטרונים והפרוטונים שווה.

**יסוד**: חומר טהור בעל אטומים זהים. אי אפשר לפרק יסוד לחומרים אחרים.

**כימיה**: היא תחום המדע העוסק בחומר: מבנהו, תכונותיו, התהליכים להם הוא נתון ותגובותיו עם חומרים אחרים.

**לחץ אוסמוטי**: תהליך של חדירת מים או תמיסות דרך קרום חדיר למחצה. הלחץ המופעל ע"י זרימת הנוזלים נקרא לחץ אוסמוטי. בתהליך -הנקרא: אוסמוזה, פעפוע- עוברים נוזלים מריכוז מומסים נמוך לריכוז מומסים גבוה, עד ליצירת איזון בין ריכוזי המומסים משני צידי הקרום. כששתי התמיסות באותו ריכוז נוצר איזון, הלחץ האוסמוטי לא מתקיים ומופסקת האוסמוזה.

**לימפה**:היא מערכת נימים, צינורות ובלוטות דקי דופן המוליכים נוזל דמוי פלזמה.

**מוצק**: מולקולות החומר מסודרות והרווחים ביניהן קטנים מאוד. לחומר במצב זה צורה מוגדרת.

**מֶטַבּוֹלִיזְם**. **חילוף חומרים**:כלל התהליכים הכימיים המתרחשים בתא. התהליכים: קליטת חומרים מהסביבה, עיבודם, הפקת אנרגיה מהם ופליטת הפסולת.

**מלח**: תרכובות של שני יסודות הקשורים ביניהם בקשר חשמלי.

**מצב צבירה**: ביטוי המתאר את מצבו של חומר, כפי שהוא מתבטא בתכונותיו הפיסיקליות.

**נוזל**: מולקולות החומר אינן מסודרות אבל הרווח ביניהן קטן. תנועת המולקולות פחותה משל הגז, אך רבה משל המוצק. הנוזל מסוגל לזרום ואינו מתנגד לשינוי בצורתו. לנוזל יש נפח קבוע.

**עורקים**: כלי דם המובילים דם עשיר בחמצן **מ**הלב אל כל רקמות הגוף.

**פחמן דו-חמצני** או **דו-תחמוצת הפחמן**:סימנו הכימי:CO2. הוא גז המהווה תרכובת של פחמן וחמצן.

**פיזיולוגיה**: היא המדע העוסק בחקר התפקוד המכני, הפיזי והביוכימי של גופם של יצורים חיים.

**פלזמת הדם**: הדם מורכב מ-55% פלזמה ו-45% תאים (אדומים, לבנים) וטסיות דם. **פלזמת הדם** היא הנוזל של רקמת הדם. היא מורכבת מ-90% מים, ויתרם הם-10% שהם יסודות החשובים לתפקוד הגוף, כמו: חלבונים, מינרלים, תוצרי מזון, הורמונים.

**פעולה כימית**: שינויים, תהליכים, התפרקויות – שעוברים החומרים הנכנסים לגופנו, במזון.

**פרוטון**: פרוטון הינו חלקיק תת-אטומי שאיננו יסוד. נמצא בגרעין האטום.

**קפאין**: הוא סם ממריץ, המצוי בעיקר בפולי קפה, בעלי הקקאו והתה וגם בפולי הקקאו.

**קשר כימי**: פעולתו של כוח משיכה בין אטומים, הגורמת לכך שהאטומים הקשורים פועלים כיחידה אחת. קשרים אלו הם המעניקים לחומרים שונים את מגוון תכונותיהם, ובלעדיהם לא היו בעולם תרכובות.

**תאין**: כמו הקפאין. מצוי בעלי התה.

**תפקוד מכני**:תפקוד תנועתי של האיברים והכוחות הפועלים על האיברים.

**מים**

**מים** הם התרכובת החשובה ביותר עלי אדמות.

היסודות המרכיבים את המים:

**חמצן: O (אוֹ)**

**מימן: H (אֵיִיצ')**

הסימן הכימי של **המים** הוא: **H2O** = שני אטומים של מימן ואטום אחד של חמצן.

הם נמצאים על פני כדור הארץ, באטמוספירה, בגופם של בעלי החיים ובצומח.

המים הם **חומר אנאורגני**.

**למים** צבע שקוף, הם חסרי קלוריות (אינם תורמים אנרגיה) וחסרי ריח.

המים מהווים בגוף האדם כ- 60% ממשקל הגוף.

**מצבי הצבירה** של המים:

**גז**: אדים, ענן, ערפל.

**נוזל**: מים.

**מוצק**: קרח.

שינוי מצב צבירה של החומר הוא תוצאה של שינוי הטמפרטורה: חימום או קירור.

**המים** **הם הממס הטוב ביותר בטבע – רוב החומרים מסיסים במים.**

**המים** הם כשני שליש (60% - 70%) ממשקל גופנו ונמצאים בכל נוזלי הגוף.

כל התהליכים בגוף מתרחשים בסביבה מימית.

חישוב כמות המים בגוף: משקל הגוף **X** 60% = כמות המים בגוף.

עבודה, ענה/י על השאלות:

1. מאלו יסודות מורכבים המים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מה תכונות המים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. היכן נמצאים המים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. תן דוגמא לכל מצב צבירה של המים. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. איזה חלק ממשקל הגוף מהווים המים?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**מאזן המים של גוף האדם**

אדם יכול לצום במשך חודשיים (ללא ויתור על שתיית מים) ולאבד 40% מהחומר היבש של גופו, ועדיין הגוף ימשיך לתפקד. לעומת זאת איבוד של 5% מנוזלי הגוף גורם להפרעות בתפקוד הגוף ואף להתייבשות. איבוד של 11% מנוזלי הגוף, עלול לגרום מוות.

**מאזן מים תקין**: כאשר כמות המים הנכנסת לגוף שווה או גדולה יותר מכמות המים היוצאת מהגוף.

**מאזן מים לא תקין:** כאשר כמות המים היוצאת מהגוף גדולה יותר מהכמות שנכנסת לגוף. מצב כזה   
נקרא **התייבשות**.

מאזן מים יומי ממוצע הוא: 2500 מיליליטר (2.5 ליטר, בערך 12 כוסות).

חוסר שתייה מספקת גורם להאטת תהליכים בגוף, להיווצרות אבנים בכליות, ולהפרעות **בלחץ האוסמוטי.**

נוזל עם ריכוז מומסים גבוה (כ: חלבון, סוכר, מלח) מעלה את **הלחץ האוסמוטי** במערכת העיכול. התוצאה: האטת קצב ספיגת הנוזלים לדם. תהליך זה מסוכן לאנשים העלולים לאבד נוזלים. אלו האנשים העוסקים בפעילות גופנית מואצת או העובדים במזג אוויר חם מאוד. חובה על אנשים אלו לשתות מים, חצי כוס מים כל חצי שעה, כדי להחזיר את הנוזלים לגוף.

**Na נתרן**. מינרל.משתתף ביצירת לחץ אוסמוטי.

**לחץ אוסמוטי - הדגמה:**

1. תפ"א חצוי לשניים ומרוקן, במרכז להוסיף מלח – מה קורה?! \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. סלט ירקות +מלח – מה קורה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

עבודה, ציין/י: נכון או לא נכון:

1. מאזן מים תקין קיים כאשר כמות המים **הנקלטת** בגוף **פחותה** מזו הנפלטת מהגוף.

נכון לא נכון

2. מאזן מים תקין קיים כאשר כמות המים **הנפלטת** מהגוף **פחותה** או **שווה** לזו הנקלטת בגוף.

נכון לא נכון

3. **נתרן** הוא מינרל המשתתף ביצירת לחץ אוסמוטי. נכון לא נכון

4. במאזן מים תקין עלולה לקרות התייבשות. נכון לא נכון

5. חוסר במים בגוף עלול לגרום להאטת תהליכים בגוף. נכון לא נכון

6. חוסר מים בגוף לא משפיע על הלחץ האוסמוטי. נכון לא נכון

**איבוד מים**  
הגוף מאבד מים כל הזמן.

איבוד המים נעשה **בתהליך** **ההזעה**

בנשימה **בעת** **הנשיפה** (=הוצאת האוויר בתהליך הנשימה).

הגוף מאבד מים בתהליך **ההפרשות** (שתן וצואה).

**איבוד נוזלים - התייבשות:**

תהליך המתפתח באיטיות וגורם לשינוי התהליכים הפיזיולוגיים בגוף: האטת קצב הלב, האטת קצב הנשימה, האטת הפרשת שתן, האטת יצירת הזיעה.

בתנאים של עליית חום הגוף כתוצאה מ: טמפרטורת סביבה גבוהה, הזעת יתר, עבודה קשה, פעילות ספורטיבית, מחלה, חוסר שתייה - מאבד הגוף נוזלים.

כאשר הגוף **מאבד 5%** נוזלים (כ- ½1 ליטר) חלה התייבשות והגוף משדר אותות מצוקה. הסימנים יהיו: צימאון, עור סמוק, עצבנות, דופק מואץ, בחילה.

כאשר הגוף **מאבד 10%** נוזלים יופיעו סימנים נוספים: סחרחורת, כאב ראש, קוצר נשימה, קשיים בתנועה.

כל איבוד נוסף **מעל 10%** יגרום ל: הזיות, לשון נפוחה, חרשות עור צפוד-ברווזי, איבוד הכרה עד מוות.

**מחסור במים יתבטא בגוף בעליית חום.** הסכנה העיקרית היא עליית חום במוח. מעל 42 מעלות החלבון במוח עובר דנטורציה.

כדי לשמור על רמה קבועה ותקינה של חום הגוף, **חובה** שיהיה איזון בין כמות החום הנקלטת בגוף לבין זו הנפלטת ממנו.

עבודה, ענה/י על השאלות:

1. איך הגוף מאבד מים?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. איך נגרמת ההתייבשות?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מהם סימני ההתייבשות? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. מה הסכנה בחום גבוה של 42 מעלות? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. מהן הסכנות באיבוד מים מעל 10% מכמותם בגוף? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**מערכות הגוף הנפגעות במצב של חוסר מים:**

מערכת העיכול: קושי בעיכול המזון פירוקו המסתו וספיגתו. עצירות**\***. שתן מרוכז ומועט**\*\***.

מערכת הנשימה: קוצר נשימה.

מערכת הראייה: הפרעות ראייה.

מערכת הדם: עלית לחץ אוסמוטי. דופק מהיר.

המערכת העצבית: עצבנות. סחרחורת. איבוד הכרה. הזיות. ערפול. גירוי במוח.

**\*** מחסור בנוזלים יכול להיות אחת הסיבות הגורמות לעצירות. הגוף מנצל את הנוזלים קודם כל לצרכיו הביולוגיים ורק כשכמות הנוזלים גדולה, חלקם נשאר בין שאריות המעי ומרכך את השאריות.

**\*\*** צבע השתן מותנה בכמות צריכת נוזלים. צבע שתן כהה מעיד על צריכת מים מועטה שצורכים. מדד זה טוב מאוד לידיעה על מחסור בשתייה. (אכילת סלק "צובעת" את השתן).

**הגוף משתחרר מעודף חום ע"י:**

**א.** **אידוי:** הנוזל המשמש למטרה זו הוא **הזיעה**. הזיעה נוצרת בבלוטות המפוזרות כמעט בכל חלקי הגוף. הפרשת הזיעה לא מקררת את הגוף. אידוי הזיעה הוא שמקרר את הגוף. כשהזיעה מתנדפת מהגוף חל תהליך קירור הגוף. כאשר הזיעה, כלומר הנוזלים, עוברת ממצב נוזלי למצב גז, יש להשקיע בכך אנרגיה הנקראת "חום כמוס" והיא המקררת את הגוף.

תנאי מזג אוויר וכושר אידוי הזיעה: **הלחות**: ככל שהלחות גבוהה יותר כן פוחת כושר האידוי. באוויר לח יש תחושת מרחץ תורכי. **הרוח:** הרוח מגבירה את כושר התאדות הזיעה ולכן רצויה מאוד במזג אוויר לח. **עבודה פיזית:**  גורמת לעלית חום הגוף. 42 מעלות צלזיוס זה חום גוף גורלי-מכריע. אדם ממוצע העובד בדרגת קושי ממוצעת במזג אוויר לח עלול לאבד כ-5 ליטר נוזלים ביום.

**כמות הזיעה אינה מושפעת מכמות המים שבגוף אלא מעומס החום:**

**טמפרטורה + לחות שיש לפזר.**

**ב.** **הובלה והולכה**: איבוד חום באמצעות האוויר הסובב אותנו או ע"י עצמים קרים בחורף, או מפגש עם סביבה חמה ועליה בחום בקיץ.

**ג. אידוי בלתי נראה**: מהעור, קיים כל הזמן.

**ד. באמצעות השתן.**

עבודה, מחק את המיותר (= הלא נכון):

1. צבע שתן כהה מעיד על חוסר / עודף מים.

2. חוסר מים עלול לגרום ל: ערנות / עצירות.

3. חוסר מים משבש / משפר את פעילות מערכות הגוף.

4. הגוף מקרר את עצמו באמצעות אידוי הזיעה / ע"י שתן.

5. עבודה פיזית מעלה / מורידה את חום הגוף.

6. כמות הזיעה מושפעת מכמות המים שבגוף / מעומס החום.

7. ככל שהלחות גבוהה יותר כן פוחת / גובר כושר האידוי של הזיעה.

**צימאון**

הצימאון הוא (רק) אחד מהאותות לכך שיש לשתות מים.

הצמא היא תחושה שמוֹרה לנו לשתות, ובכך מקיימת תפקיד חשוב בשמירת כמות הנוזלים בגוף.

**הזיעה** מכילה מים **ומלחים** שונים, ומכאן טעמה המלוח. במהלך הפעילות מאבדים לא רק מים אלא גם מלחים, ולכן יש **להחזיר** גם מלחים אלה לגוף.

הצימאון קיים כשכבר יש חוסר נוזלים בגוף, לכן, חובה לשתות גם כשאין תחושת צמא.

גם כשהגוף מפריש זיעה אך אינו מתקרר די חובה לשתות, שכן בהזעה יש איבוד נוזלים נוסף המעלה את חום הגוף.

**מנגנון הצמא:**

ה**צמא** הוא צורך פיסיולוגי לשתיה. בעת ירידת כמות נוזלי הגוף עולה ריכוז המלחים וריכוז הגלוקוז בדם. זה גורם לגירוי במוח. הגירוי במוח גורם לפעילות בלוטת ההיפותלמוס ויש תחושת צימאון המתבטאת ב: יובש ברירית הפה, הרגשת יובש בגרון ועוד.

הנוזלים בגוף נמצאים בשני מקומות עיקריים: **א. בתוך התאים**. **ב. מחוץ לתאים** = בין התאים ובפלזמת הדם. כאשר מזיעים הגוף מאבד בתחילה מים מהנוזל התוך תאי, כאשר נגמרת כמות מסוימת של הנוזל התוך תאי (כתוצאה מהמשך ההזעה + אי שתייה מים מספקת או בכלל לא), הזיעה מתחילה להיווצר מהנוזל החוץ תאי ובשלב מאוחר יותר מפלזמת הדם- זהו השלב המסוכן ביותר.

עליה בלחץ האוסמוטי גורמת לבלוטת **ההיפותלמוס** שמצויה במוח. להמריץ את בלוטת **יְתֶרֶת** המוח להפריש את ההורמון **ADH** שכשמו כן הוא (**A**nti **D**iuretic **H**ormone = הורמון מעכב השתנה) מעכב מתן שתן כדי למנוע התייבשות. ההורמון הזה מעכב מתן שתן ובכך מדרבן את הכליות לקלוט מחדש את כל המים שסוננו, כדי שיישארו במחזור הדם במקום שיופרשו החוצה, מה שהופך את השתן למרוכז יותר ובעצם גם כהה יותר. מצב זה מתקיים עד שכמות המים עולה באופן יחסי לריכוז המלחים בדם.

עבודה, ענה/י על השאלות:

1. מה מאבד הגוף בעת הזעה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. בעת מחסור במים בגוף, מה סדר איבוד המים ?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מהי בלוטת ההיפותלמוס וכיצד היא פועלת בעת מחסור מים בגוף? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**מקורות המים בגוף**

הגוף מקבל את המים בעיקר **משתייה** (55%).

חלק מהמים (30%) מגיע לגוף בתוך **המזונות המוצקים** (אפילו מזונות הנחשבים יבשים מכילים מים).

חלק מהמים (15%) נוצרים בתוך הגוף במהלך **חילוף החומרים**.

כ- 60% ממסת גופו של האדם הם מים: לאדם מבוגר יש כ - 40 ליטר מים בגוף. המים הם החלק הנוזלי העיקרי של הדם, של הלימפה, של הנוזל המקיף כל תא (נוזל זה נקרא הנוזל הבין תאי) ושל הנוזל בתוך התא. קיומו של כל תא מותנה בסביבה מימית, בין שהתא הוא יצור חד-תאי עצמאי או שהוא תא אחד מתוך יצור רב-תאי.

עבודה, סמן/י את התשובה הנכונה:

1. המים בגוף מצויים ב: **א**. בתאים ומחוץ להם **ב**. רק במערכת העיכול

**ג.** רק בעצמות **ד**. אין מים בגוף.

2. הגוף מקבל מים **בעיקר** מ: **א**. המזונות. **ב.** חילוף החומרים. **ג**. השתייה. **ד.** ההפרשות.

3. כל התהליכים בגוף יכולים להתקיים בסביבה: **א.** יבשה. **ב.** מוצקה. **ג.** נעימה**. ד**. מימית**.**

**תפקידי המים בגוף**

**א.** המים משמשים כחומר מילוי בתוך התאים.

**ב.** המים משמשים כחומר מילוי בין התאים.

**ג.** המסת חומרים: רוב החומרים מסיסים **במים**, לכן **המים** בגופנו חיוניים להמסת רכיבי המזון.

החומרים המומסים במים, הן בתוך התאים והן מחוץ להם, מתפרקים במים ליונים ולמולקולות.

רק כשהחומרים נמצאים בתמיסה מימית, מתבצעות הפעולות הכימיות, ומתאפשר מעברם של החומרים השונים דרך קרומי התאים.

**ד. המים** מובילים חומרים **מחוץ** לגוף **אל תוך** הגוף.

**ה. המים** מובילים חומרי הפרשה **מתוך** הגוף **אל מחוץ** הגוף.

**ו. המים** מווסתים את טמפרטורת הגוף. **המים** מועילים בפיזור החום הנוצר בגוף. הודות לחום הסגולי הגבוה של המים (המים מתחממים לאט ומתקררים לאט), הם קולטים כמויות גדולות של חום תוך עלייה קטנה יחסית בטמפרטורה.

עבודה, השלם/י:

1. המים מווסתים את \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ הגוף.

2. המים משמשים כחומר \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ בין ה\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ובתוך התאים.

3. רוב החומרים \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ במים.

4. המים מועילים ב\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ החום הנוצר בגוף.

5. המים עוזרים לפירוק ה\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ במערכת העיכול.

6. המים מובילים חומרי \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ מתוך הגוף אל מחוץ לגוף.

**המים כחומר ממס**, ניסוי:

5 כוסות מים, בכל כוס להוסיף חומר אחר ולערבב.

תוצאה:

1. כוס עם סוכר \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ מסקנה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. כוס עם מלח \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ מסקנה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. כוס עם שקית תה \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ מסקנה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. כוס עם חלבון ביצה לא מבושל \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ מסקנה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. כוס עם שמן \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ מסקנה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**עבודת סיכום: מים**

1. ציין/י שלוש דרכים באמצעותן מקבל הגוף מים.

א. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ב. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ג. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. ציין/' את תפקידי המים בגוף.

א. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ב.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ג. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ד. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ה. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ו. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. ציין/י 4 תכונות-סימני היכר של המים.

א. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ב. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ג. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ד. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. כמה אחוזים ממשקל הגוף מהווים המים\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ והיכן הם מצויים בגוף?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. מה קורה כשיש מחסור במים בגוף ומה הסכנות בכך? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. שאלת בונוס: מה הקשר בין: התייבשות, צימאון ועלית חום הגוף?

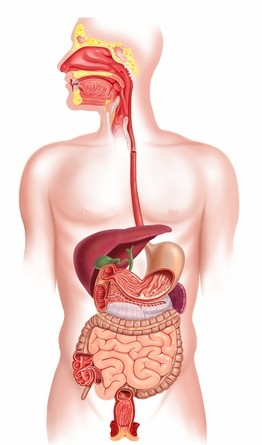
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

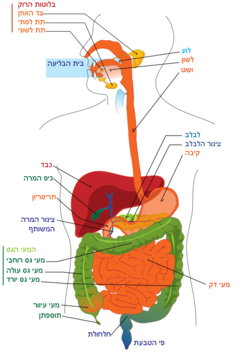
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**עיכול**



**מערכת העיכול**



**עיכול**

עיכול הוא תהליך בו מפורק המזון ליחידות המרכיבות אותו, כי רק כך הן יכולות להיות מובלות לכל תא בגוף ולכל קצות הגוף. תפקיד מערכת העיכול הוא לקלוט מזון, לפרק אותו ליחידותיו הבסיסיות, לאפשר ספיגתן לצורך הפקת אנרגיה ובניין הגוף ולפלוט את פסולת המזון שאינה דרושה לגוף בצורת צואה.

מערכת העיכול בנויה כצינור שבו מספר רב של איברים. בצינור יש פתח כניסה למזון -הפה ופתח יציאה אחד לפסולת- פי הטבעת. נוסף על האיברים הצינוריים יש במערכת העיכול גם בלוטות שתפקידן הוא הפרשת נוזלים המשתתפים בתהליך (למשל כיס המרה או הלבלב).

**שלבים במערכת העיכול**

מערכת העיכול היא צינור אחד בעל "תחנות" רבות המשתתפות בתהליך פירוק המזון.

להלן השלבים שהמזון עובר בתהליך העיכול. השלבים מסודרים לפי סדר מההתחלה לסוף.

**1. פה – שיניים, בלוטות רוק, לשון:**

***פירוק מכני*** של האוכל (ריסוק האוכל) ע"י השיניים. הריסוק נעשה:

**א.** כדי שהאוכל יעבור בקלות במערכת.

**ב.** כדי להגדיל את שטח המגע של האנזימים וכך העיכול יהיה יעיל ומהיר.

בפה גם מתחיל ***פירוק כימי*** ע"י **הרוק**. ה- **pH** בפה הוא **7**, כלומר: **ניטרלי**.

ברוק מצוי **האנזים עמילאז** המתחיל לפרק את **העמילן**.

**הרוק** מרטיב את המזון ע"י המים והריר שיש בו והם עוזרים להחלקת המזון פנימה ולפעילות האנזימים. הרוק עוזר בהמסת המזון שמסיס במים ומסייע בהגנה מפני זיהומים.

[כאשר לועסים פרוסת לחם זמן מה מרגישים טעם מתוק בפה, כי העמילן שבלחם מתפרק (באמצעות אנזים העמילאז שברוק) לגלוקוז שהוא חד-סוכר מתוק].

הלשון מערבלת את המזון. על הלשון ישנן בלוטות טעם המהוות את חוש הטעם. הבלוטות מאפשרות

להבחין בחומר שאינו ראוי למאכל/רעיל ומכינות את מערכת העיכול ע"י הפרשת רוק מוגברת.

**2. ושט:** צינור שרירי באורך כ- 25 ס"מ, שתפקידו להוביל את המזון לקיבה ע"י התכווצויות השרירים שעוטפים אותו וגם למנוע חדירת גושי מזון גדולים אל מערכת העיכול. כאשר המזון עובר מן הפה לושט (= בזמן הבליעה), נסגר קנה הנשימה כדי למנוע מצב שיכנס אליו מזון. המזון נע בושט ב**תנועה פּריסְטָלְטית** = תנועה גלית, דבר המאפשר אכילה גם במצב מאוזן.

**3.**  **הקיבה:** שק שרירי מאוד ועבה. תפקידי הקיבה:

**א.**    **פירוק מכני**: המשך הריסוק והגדלת שטח הפנים של המזון.

**ב.**   ***פירוק כימי*** של ה**חלבונים** ע"י **האנזים פפסין** שפועל בסביבה החומצית שבקיבה ופרוק כימי מועט מאוד של **השומנים** ע"י **האנזים ליפאז**. ה- **pH** בקיבה הוא סביב **2**, כלומר: מאוד חומצי.

בכניסה לקיבה ישנו **פי הקיבה** - שריר טבעתי שאינו מאפשר את חזרת המזון לושט. בקצה הקיבה מצוי ה"שוער" – שריר המפקח על כמות המזון שנכנסת לתריסריון, כי התריסריון צר יותר מהקיבה.

הסביבה בקיבה **חומצית מאוד**. לכן, הקיבה מוגנת מפני החומצה החזקה ע"י שכבת ריר שמצפה את התאים. שכבת ריר זו מונעת מהחלבונים המרכיבים את דופן הקיבה -מלהתעכל. הריר, החומצה והאנזימים מופרשים-נוצרים ע"י תאי דופן הקיבה.

### 4.  התריסריון: **הוא החלק שבין הקיבה לבין המעי הדק (מעין המשך הקיבה ותחילת המעי). אורכו כ-25 ס"מ (תריסר אצבעות). המזון עובר לתריסריון דרך ה"שוער" (שנפתח בפרקי זמן קצרים, כדי לאפשר למזון הרב שנמצא בקיבה לעבור בו) ואין חזרה ממנו אחורה (אל הקיבה) אלא רק קדימה. המזון מגיע לתריסריון סמיך וחלק.**

### תפקידי התריסריון: *פירוק כימי:*

**א**.  **פרוק חלבונים** לחומצות אמיניות ע"י האנזים **פפסין**.

**ב.**   פ**רוק רב-סוכרים ודו-סוכרים**  לחד-סוכרים ע"י האנזים **עמילאז**.

**ג.**  **פרוק שומנים** לחומצות שומן ולגליצרול ע"י האנזים **ליפאז**.

**ד.**  **יצירת תחליב** מהשומנים בעזרת **מיצי המרה**.

**pH** בתריסריון **בסיסי**. הפירוק בתריסריון נעשה ע"י **אנזימים** שמופרשים מ**הלבלב (הלבלב** הוא בלוטה המצויה מאחורי הקיבה ומתחת לכבד. הוא משתתף בתהליך העיכול, אך אינו חלק מצינור העיכול. בלבלב **pH** בסיסי, **8**). הלבלב מפריש גם בסיס (נתרן ביקרבונט) שמנטל את השפעת החומצה שהגיעה מהקיבה. בנוסף, כאשר מזון מהקיבה עובר לתריסריון, המזון גורם לתאים ברירית התריסריון להפריש לדם שני הורמונים: ***א***. סקרטין – הורמון המזרז את הפרשת הנוזל הבסיסי. ***ב***. CCK – מגביר את הפרשת אנזימי העיכול המופרשים מהלבלב. **הפירוק המלא של הרכיבים נעשה במעי הדק,**

שומן אינו מתמוסס במים, לכן כדי שהאנזימים יוכלו לפרק את השומן בקלות יותר, מופרש אל התריסריון

**נוזל המרה המשמש כמתחלב** = מקשר בין שומן לבין מים. כיס המרה נמצא בצמוד ל**כבד** ו**נוזל המרה**

מיוצר בכבד (הכבד הוא בלוטה המשתתפת בתהליך העיכול, אך אינה שייכת לצינור העיכול). **נוזל המרה** דומה בפעולתו לנוזל כלים. כאשר שומן נוגע בכלי אוכל, קשה לנקות-להמס את השומן רק באמצעות מים, לכן משתמשים בסבון שממיס את השומן. החומרים שבנוזל המרה מפרקים את השומן לטיפות קטנות הנספגות בהמשך במעי.

**5**.  **המעי הדק:** ***פירוק כימי וספיגה לדם:***

פירוק המזון שטרם הסתיים פירוקו וספיגת יחידות הבניין הקטנות של המזון לדם. ה- **pH** במעי הדק הוא **בסיסי: 8-7.5** . במעי הדק מופרשים, יחסית, מעט אנזימים. בשלב זה הסוכרים מפורקים לגלוקוז (חד סוכר)

והחלבונים מפורקים לחומצות אמינו. כמעט כל החומרים נספגים במעי הדק לדם. עם הדם הם מגיעים

לכבד ומהכבד הם מגיעים לכל תאי הגוף.

תכונות המעי הדק המאפשרות לו למלא את תפקידיו:

**א**.  הוא ארוך ומפותל מאוד (בין 4 ל-7 מטר וקוטרו כ- 2.4 ס"מ), כדי לתת יותר זמן למזון להיספג.

**ב**.  הוא שרירי, כדי לדחוף את המזון שבתוכו. השרירים הם גם טבעתיים וגם אורכיים.

**ג.**  הוא עטוף בכלי דם רבים, כדי לספוג את המזון לתוכם.

**ד.**  חלקו הפנימי של המעי (הרירית) בנוי מהרבה בליטות: **סיסים**, בכדי להגדיל את שטח הספיגה.

במקרה של פגיעה בתפקוד המעי הדק, ייווצר מצב הדומה לרעב ובגוף יחסרו רכיבי מזון.

**6**.  **המעי הגס:** רחב יותר מהמעי הדק, קוטרו כ- 6 ס"מ ואורכו כ- 1.5 מטר. מה שלא נספג במעי הדק ממשיך אל המעי הגס. המעי הגס הוא מעי ארוך כדי שתתאפשר בו ספיגת המים, המלחים, הויטמינים והחומרים שלא הספיקו להיספג במעי הדק. ישנה ספיגה רבה של ה**מים** וה**מלחים** שיש בפסולת שנותרה וזאת על מנת שלא נתייבש. אל המעי הגס מגיעים בעיקר סיבים תזונתיים שאינם מתפרקים במערכת העיכול אך חשובים בכדי לעודד את תנועת המעי הגס ולייעל את פינוי החומרים ממנו. בנוסף, **חיידקים** במעי הגס מייצרים כמויות קטנות של הויטמינים **B12** ו-**K** ומסייעים במניעת זיהומים ומחלות שנגרמות ע"י חיידקים גורמי מחלות שמצליחים להגיע לעיתים למעי הגס.

לעיתים מגיעים לקיבה חיידקים מסוימים המשבשים את פעולת המערכת ואף מפריעים לספיגת המים ובכך גורמים לשלשול שהוא צואה המכילה כמויות גדולות של מים. הנזק העיקרי של השלשול הוא הפסד של מים שיכלו להיספג חזרה לגוף במעי הגס.

אל המעי הגס מחובר ה**תוספתן** שתפקידו אינו ידוע. אפשר לחיות גם ללא תוספתן ולכן במקרה של זיהום ניתן להוציאו מהגוף בניתוח, ללא פגיעה באיכות החיים.

**7. המעי הישר ופי הטבעת:** הפסולת שנשארה במעי הגס מפורקת, הופכת לצואה, מגיעה למעי הישר ולפי הטבעת ומשם יוצאת אל מחוץ לגוף.

**הפרשת פסולת**: לתרכובות רבות הנצרכות במזון אין שימוש בבניית הגוף. בנוסף, יש תרכובות רבות (קטנות בדרך-כלל, **כ**: אמוניה, מים ופחמן דו-חמצני) נוצרות כתוצרי-לוואי בתהליכי פרוק המזון למרכיביו השונים. את כל אלו נדרש האדם לפלוט, שכן הצטברותם של חומרים אלו בגוף משבשת תהליכים ביולוגיים שונים. הפסולת מופרשת באמצעות השתן והצואה. (גם פליטת הפחמן הדו-חמצני בתהליך הנשימה מוגדרת כהפרשת פסולת).

**הכבד** תפקידיו:

**1**.      ייצור מיץ המרה.

**2**.      לאחר שהמזון נספג בדם, הוא מגיע בוריד לכבד ושם הכבד מעביר את המזון לכל חלקי הגוף.

**3**.      פירוק כדוריות דם אדומות וניצול ההמוגלובין שלהן.

**4**.      הפיכת עודפי גלוקוז לחומרי תשמורת - גליקוגן ובעת הצורך לשחרר אותו כגלוקוז.

**5**.      צובר שומנים במקרה של עודף.

**6**.      פירוק חלבונים המגיעים ממערכות בגוף ופרוק תאים מתים בגוף.

**7**.      המרת חומצות אמיניות לאחרות (פרט ל 8 החיוניות).

**8.** נטרול רעלים.

**הלבלב (פנקריאס)** תפקידיו:

**1**. מפריש מיץ ובו אנזימים לפירוק חלבונים, פחמימות ושומנים. האנזימים הללו הופכים להיות

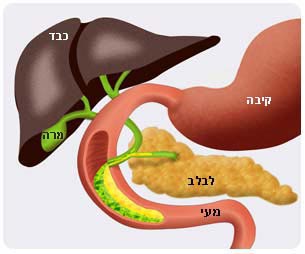
פעילים רק בתריסריון, לשם הם מופרשים. (האנזימים טריפסין וכימוטריפסין מפרקים חלבונים,

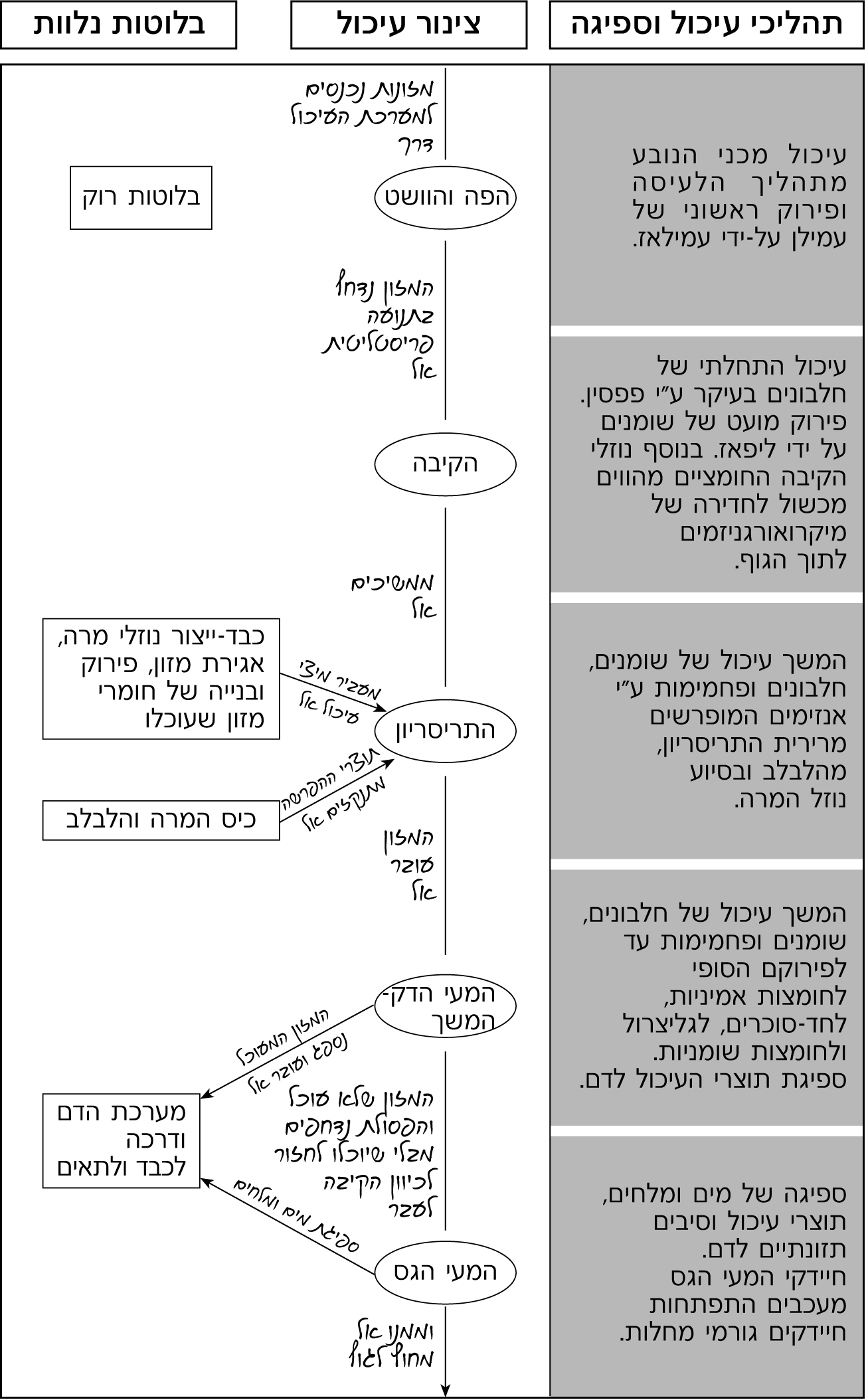
עמילאז מפרק עמילן – רב-סוכרים – פחמימות, ליפאז מפרק שומנים).

**2.** מפריש אל התריסריון נתרן ביקרבונט (בסיס), המנטרל את החומציות שהגיעה מהקיבה.

**3**. מפריש את ההורמון אינסולין המווסת את רמת הסוכר בגוף.

**הכבד והלבלב** הם בלוטות המשתתפות בתהליך העיכול אבל אינם חלק מצינור העיכול.





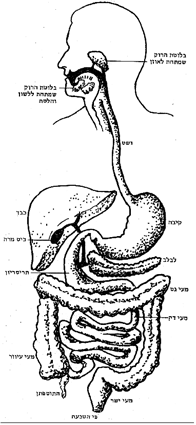
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***איבר במערכת העיכול*** | **סוג הפירוק**  **מכני / כימי** | **החומרים המתפרקים** | **ספיגה לדם**  **יש / אין** | **הערות** |
| ***פה*** | **מכני +כימי** | **עמילן (פחמימה) בלבד** | ---- | מתחת ללשון ישנה אפשרות לספיגה של חומרים בצורה מלאכותית: תרופות |
| ***קיבה*** | **מכני+ כימי** | **חלבונים** | ספיגת גלוקוז (חד סוכר) | סביבה **חומצית** חיונית לפעילות  אנזימים |
| ***תריסריון*** | **כימי** | **פחמימות**  **שומנים וחלבונים** | ---- | יצירת תחליב (מיץ מרה). סביבה **בסיסית** |
| **מעי דק** | **כימי** | **המשך שומנים וחלבונים** | ספיגת חד סוכרים , גליצרול, חומצות שומניות, ויטמינים מינרלים,מים, חומצות אמיניות | הגדלת שטח הספיגה  ע"י מוריגים וסיסונים |
| ***מעי גס*** | **כימי** | **-** | מים ומינרלים בלבד | פירוק כימי של חלק מהמזון הלא מעוכל, ע"י חיידקים.  סימביוזה בין האדם לחיידק. |
| ***המעי הישר ופי הטבעת*** |  |  |  | שריר טבעתי רצוני להוצאת הפסולת (צואה) |

**לעיון בהנאה:**

[**http://science.cet.ac.il/science/energy/energy4.asp**](http://science.cet.ac.il/science/energy/energy4.asp)

**הערה:פירוק פחמימות ופירוק חלבונים משחרר אותה כמות של קלוריות (אנרגיה). אך למרות זאת, נהוג לומר שהפחמימות הן מקור האנרגיה מכיוון שיותר פשוט לגוף לפרק אותן.**

**ציור המתאר את מבנה מערכת העיכול באדם.**

****

**ושט**

**בלוטות רוק: מתחת לאוזן**

**מתחת ללשון**

**פה ושיניים**

**כבד**

**קיבה**

**כיס מרה**

**לבלב**

**תריסריון**

**מעי עיו**

**מעי גס**

**מעי דק**

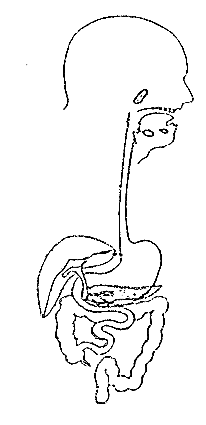
**תוספתן**

**מעי ישר**

**פי הטבעת**

עבודה:

1. יש להשלים את הציור המתאר את מבנה מערכת העיכול באדם.



2. עיכול מכני, עיכול כימי, ספיגה, הוצאת פסולת – כל הפעולות הללו מתרחשות במערכת העיכול, בתהליך העיכול. יש לציין באיזה איבר מתרחשת כל פעולה, להסביר כל פעולה ולציין חשיבותה. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. עמילאז, פפסין, ליפאז – מהם? היכן במערכת העיכול פועל כל אחד מהם? מה דרגת ה- pH במקום פעולת כל אחד מהם? מה תוצר פעולת כל אחד מהם? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. יש לציין מהם אברי מערכת העיכול ולציין בקיצור מה השלב בתהליך העיכול הקורה בכל איבר. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. יש לציין מהן הבלוטות המשתתפות בתהליך העיכול, היכן הן נמצאות ומה תפקיד כל בלוטה. \_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

שעשועון:

[**http://www.edu-negev.gov.il/tapuz/noamtp/me/test/hh.htm**](http://www.edu-negev.gov.il/tapuz/noamtp/me/test/hh.htm)

**עיכול – נקודות להדגשה**

**תהליכי פרוק ובנייה**

הגוף טורח לפרק את המזון **לאבני הבניין** שלו ולאחר מכן לאחד אותן שוב למולקולות מורכבות, כי המולקולות שנצרכות במזון אינן בהכרח זהות למולקולות הנדרשות לבניין הגוף. (כמו: חלק גדול מהסוכר שאנו צורכים במזון מגיע בצורת סוכרוז, הסוכר השולחני הלבן המוכר לכולנו. לגופנו אין יכולת הפקת אנרגיה ישירה מסוכרוז ולכן הוא מפרק אותו לאבני הבניין שלו - גלוקוז ופרוקטוז -. מחלק מהחד סוכרים הגוף בונה גליקוגן). הגוף מתמודד עם הצורך הזה באמצעות תהליכי הפירוק והבנייה מחדש - ה**קטבוליזם** וה**אנבוליזם**. פירוק תרכובות אורגניות רבות מביא לשחרור **אנרגיה**. האנרגיה אצורה בקשרים הכימיים שבין אטומי המולקולות וניתוק קשרים אלו מביא להפקת האנרגיה הדרושה לגוף על-מנת לקיים את כל תהליכי החיים. (פרוט בחוברת: "**אנרגיה, קלוריה**").

**מושגים:**

**1. מטבוליזם:** חילוף חומרים בין תהליכי פרוק לבין תהליכי בנייה, בתא.

**2. קטבוליזם:** תהליכי פירוק של תרכובות אורגניות ליחידותיהם הבסיסיות. חלבונים מתפרקים לחומצות אמינו. שומנים - לחומצות שומן ולגליצרול. פחמימות - לחד-סוכרים. תהליך הקטבוליזם הוא העיכול. התהליכים מתרחשים תוך שחרור אנרגיה.

**3. אנבוליזם :** תהליכי בנייה של תרכובות אורגניות, כחומר בניין לתאים ולתהליכי אגירת אנרגיה, מהן בנוי הגוף או התא.

**4. מולקולה:** חלקיק שבו שני אטומים או יותר, הקשורים ביניהם בקשר כימי. המונח מתאר את היחידה הקטנה ביותר של החומר כפי שהוא מוכר לנו בטבע.

**5. הורמונים:** תרכובות כימיות המשמשות לתקשורת בין תא/ים לתאים אחרים. ההורמונים מיוצרים בבלוטות הגוף השונות ובהגיעם לאיברי הגוף השונים, הם מווסתים את פעילותם של איברים אלה ומפקחים עליה.

**אנזימים**

אנזימים הם חלבונים המשמשים כזרזים של תהליכים כימיים (פירוק ובנייה של חומרים) בתוך התא. הם נוצרים בתאים כמו שנוצרים חלבונים אחרים. אין חיים בלעדיהם. הם רבים מאוד ופעילים בכל מערכות החי והצומח. האנזימים פועלים מבלי שהם עוברים שינוי או נגמרים. הם גורמים לשינוי הכימי בתא ונשארים במצבם הראשוני. לכל אנזים תפקיד ייחודי-ספציפי משלו. לכל אנזים שם בהתאם למצע -הסובסטרט- עליו הוא פועל או בהתאם לפעולה אותה הוא מזרז. כמו: **עמילאז** הפעיל

בפרוק העמילן, **פפסין**- בפרוק החלבונים, **ליפאז**- בפרוק השומנים. האנזימים זקוקים לתנאים מיטביים כדי לפעול: טמפרטורה, רמה חומצית/בסיסית, דרגה מימית, מצע, קו-אנזים, עם/בלי חמצן.

כל אנזים ורמת התנאים להם הוא זקוק. במערכת העיכול האנזימים מופעלים ב"מגרש הביתי" שלהם.

**מאפיינים התורמים לבריאות תהליך העיכול**

תהליך עיכול בריא יותר כאשר כל שלב בו וכל פעולה בו נעשים באורח מיטבי. לעיסה טובה, כלומר פרוק מכני טוב, משפר את הפרוק הכימי, כי שטח הפנים של המזון גדל. הפרשה תקינה של האנזימים ושל ההורמונים מאפשרים פרוק טוב ויעיל של רכיבי המזון לצורך ספיגתם לדם. בקיבה מופרשת חומצה מלחית הגורמת להשמדת חיידקים מחוללי מחלות, אם במקרה חדרו יחד עם המזון. הדופן הפנימית של הקיבה עבה ומרופדת היטב ברירית כדי לא היפגע מהחומצה שבקיבה. המערכת כולה מוגנת בדופן הפנימית ע"י רירית המתחדש בתדירות גבוהה. לשכבה הפנימית של אברי המערכת מגיעים תאי הגנה שמקורם במערכת החיסונית. הימצאות חיידקים טובים במידה הרצויה במעי הגס מאפשרת להם לפרק פרוק כימי את המזון שלא התעכל. זוהי סימביוזה בין האדם לחיידקים. תזונה נבונה המועילה לשמור על בריאות האיברים המשתתפים בתהליך העיכול, גורמת לכך שאיברים אלו ממלאים את תפקידם כראוי.

**סיבים תזונתיים**

כמות הסיבים הנאכלים במזון ואיכותם משפיעה על שחלוף החלבון של מערכת העיכול וכך יש השפעה על המטבוליזם כולו. תאי דופן מערכת העיכול מתחדשים כל שלושה ימים. חלבוני התאים מתפרקים ובמקומם מייצר הגוף תאים חדשים עם החלבונים שלהם. במקביל, מדי יום, מתקיים שחלוף של חלק מהחלבון התוך-תאי, בכל תא ותא. הגדלת כמות הסיבים במזון הנאכל, מגדילה מאוד את קצב שחלוף החלבונים של מערכת העיכול. שחלוף החלבונים בגוף הוא גורם משמעותי בפעילות המטבולית של האדם ולכן הסיבים התזונתיים הם גורם משמעותי מאוד בהשפעה על מטבוליזם המעי ועל המטבוליזם של גוף כולו (עוד על הסיבים בחוברת "פחמימות").

**אלכוהול וכבד**

האיבר העיקרי בו מצויים אנזימים המאפשרים פרוק האלכוהול הוא הכבד. האלכוהול ותוצרי הפרוק שלו מזיקים לקרומי התאים (הממברנות) של הכבד. בשתייה מופרזת הנזק הנגרם הוא בלתי הפיך. רקמת הכבד מאבדת את המרקם החלק שלה ונשארת מצולקת. פעילות הכבד משתבשת, ההגנה של תאי הכבד נפגעת, נגרמת פגיעה למערכת החיסונית, משתבש תהליך העיכול ומתפתחת דלקת כבד אלכוהולית שעלולה להתפתח לשחמת הכבד, מחלה המצריכה השתלת כבד.

עוד בנושא: [**http://www.tevalife.com/article.asp?id=3404**](http://www.tevalife.com/article.asp?id=3404)

**תזונת השפע המודרנית**

תזונת חברת השפע המערבית משפיעה על הבריאות. התזונה כוללת הרבה מזונות מעובדים-תעשייתיים, דלה בסיבים תזונתיים, עתירת שומנים מלח וסוכר. תזונה זו גורמת למחלות רבות: סכרת, השמנת יתר, יתר לחץ דם, טרשת עורקים, מחלות כלי דם ומחלות לב. תזונה כזו אינה תורמת לבריאות מערכת העיכול. על מנת להקל קצת על מערכת העיכול, מומלץ לצרוך ירקות ופירות טריים על קליפתם, כדי לספק למערכת סיבים תזונתיים. (עוד על תזונה בחברת השפע בחוברת "הנחיות לתזונה נבונה, פירמידה ישראלית, תפריט מאוזו ומגוון").

עבודה

יש לציין ב- **V** האם ההיגד נכון או לא.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **היגד** | **נכון** | **לא נכון** |
| 1 | רכיבי המזון מתפרקים ונספגים בקיבה |  |  |
| 2 | עמילאז הוא אנזים המצוי ברוק ומפרק את העמילן פרוק ראשוני |  |  |
| 3 | הקיבה היא בסיסית |  |  |
| 4 | תהליך העיכול מגיע לידי סיום בתריסריון |  |  |
| 5 | הקיבה היא חומצית |  |  |
| 6 | הכבד הוא בלוטה |  |  |
| 7 | הכבד הוא חלק מצינור העיכול |  |  |
| 8 | סיסי המעי הדק מגדילים את שטח ספיגת רכיבי המזון |  |  |
| 9 | כמעט כל החומרים נספגים במעי הדק לדם |  |  |
| 10 | פפסין הוא אנזים המשתתף בתהליך פרוק החלבונים |  |  |
| 11 | פפסין הוא אנזים המשתתף בתהליך פרוק השומנים |  |  |
| 12 | חומציות הקיבה מועילה בהשמדת חיידקים "רעים" |  |  |
| 13 | במעי הדק מתרחש פרוק כימי של המזון |  |  |
| 14 | התריסריון הוא בלוטה ולא שייך לצינור העיכול |  |  |
| 15 | לא רצוי לעשות פרוק מכני טוב בפה |  |  |
| 16 | החלבונים מתפרקים בתהליך העיכול לחומצות אמינו |  |  |
| 17 | אין צורך בחיידקים במעי הגס |  |  |
| 18 | שתייה מופרזת של אלכוהול מזיקה לכבד |  |  |
| 19 | הגוף מבצע תהלכי פרוק ובנייה של רכיבי המזון |  |  |
| 20 | קטבוליזם ואנבוליזם, יחד הם מטבוליזם |  |  |

יש לענות על השאלות

1. יש לציין את המאפיינים התורמים לעיכול בריא. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. יש לציין מהם נזקי התזונה הלא נבונה. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. יש להסביר את תרומת הסיבים במעי בתהליך שחלוף החלבונים.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## 

**אנרגיה, קלוריה**



**אנרגיה, קלוריה**

בגוף האדם קיימות מערכות שונות. כמו: מערכת הנשימה, מערכת העצבים, מערכת הדם, מערכת העיכול, מערכת החיסון ועוד. לכל מערכת תפקיד משלה. בכל מערכת איברים המאפשרים לה לבצע את התפקיד שלה. המערכות פועלות בעת ובעונה אחת. פעילויות המערכות מאפשרות את קיום הגוף.

כדי לפעול הגוף זקוק **לאנרגיה**. המזון הוא מקור האנרגיה. אנרגיה מופיעה בטבע בצורות שונות כגון: אנרגית חום, אנרגיה כימית, אנרגית אור, אנרגית תנועה. צורת אנרגיה אחת יכולה להשתנות לצורת אנרגיה אחרת. שינוי כזה נקרא: **המרת אנרגיה.** בתהליך הפוטוסינתזה בצמחים מומרת אנרגית האור לאנרגיה כימית האצורה (שמורה) בצורת פחמימות. בתאי השריר שלנו מומרת אנרגיה כימית לאנרגיה של תנועה ושל חום.

בגוף מתבצעות פעילויות **רצוניות** וגם פעילויות **לא רצוניות**. לכל הפעולות יש צורך באנרגיה.

המזון שמתפרק למרכיביו בעת העיכול משמש לאספקת האנרגיה הדרושה לכל פעולות הגוף.

האנרגיה הנדרשת לגוף נוצרת בעת ***חימצון*** רכיבי התזונה המצויים בכל תא ותא בגוף.

**מטאבוליזים - חילוף חומרים**

אכילה, עיכול, פרוק המזון למרכיביו, ספיגת הרכיבים בתאי הגוף. חימצון רכיבי התזונה.

המזון שנאכל, מתעכל ומתפרק ל: פחמימות, חלבונים, שומנים. זהו **המטאבוליזם**.

גם פעולת חילוף החומרים עצמה צורכת אנרגיה.

בתהליך חילוף החומרים מנוצלת האנרגיה השמורה בגוף מאכילות קודמות.

המזון שזה עתה נאכל, מתעכל, מתפרק, מתחמצן ושוב יש מאגרים חדשים של אנרגיה.

זוהי ***אנרגיה מטבולית***.

**אנרגיה כימית**

במזון שאנו אוכלים יש חומרים אורגניים\* (פחמימות, חלבונים, שומנים) שמהם ניתן להפיק אנרגיה. זוהי **אנרגיה כימית** האצורה במזון. זו אנרגיה פוטנציאלית (אנרגיה של מצב, נובעת מהמיקום של הגוף או מהמבנה של החומר) הנשמרת בחומר. היא נאגרת בקשרים הכימיים בין האטומים והמולקולות. כאשר אטומים או מולקולות מתחברים ביניהם, או משתנה הקשר הכימי ביניהם, משתחררת אנרגיה, או נאגרת אנרגיה מהסביבה. בחומרים אורגניים מצויה אנרגיה כימית רבה. אנרגיה כימית מעידה על קשרים חלשים בין האטומים שבמולקולה. קשרים חלשים הם עתירי אנרגיה ואילו קשרים חזקים הם דלים באנרגיה. כאשר קשר עובר ממצב של קשר חלש למצב של קשר חזק, הוא פולט אנרגיה. זוהי צורת האנרגיה העיקרית המשמשת לתהליכי החיים.

**חימצון**

תהליך הפקת האנרגיה מתרחש בכל תא בגוף. המזון מתפרק במערכת העיכול שבגוף ונספג דרך המעי אל תוך הדם. חמצן שנמצא באוויר שאנו נושמים נספג דרך הריאות, גם הוא אל תוך הדם. הדם מוביל את המזון המפורק ואת החמצן אל כל תא ותא בגוף ושם, בתוך התא, מתרחש תהליך של תגובה בין יחידת הבניין של הפחמימה, לבין חלקיקי החמצן. בתהליך זה מופקת אנרגיה שניתן להשתמש בה לצרכים שונים. זהו תהליך **החימצון**, זהו תהליך הנקרא **נשימה תאית.** בתהליך זה נוצרים החומרים מים ודו תחמוצת הפחמן (שנפלטים בחלקם החוצה באמצעות הזיעה והנשימה) ו**אנרגיה**.

עבודה יש להשלים את המשפטים. ניתן להיעזר במחסן המלים המצוי מטה.

נשימה \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ היא תהליך הפקת ה\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ בתוך ה\_\_\_\_\_\_\_\_. הנשימה התאית מתרחשת בנוכחות \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ . אנרגיה ניתן להפיק מהחומרים ה\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ שבמזון. מינרלים הם חומרים \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. אנרגיה נוצרת בתהליך ­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ . הגוף מבצע פעולות \_\_\_\_\_\_­­­\_\_\_\_\_\_ ופעולות לא רצוניות. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ הוא התהליך בו המזון נאכל, מתעכל ומתחמצנים רכיביו של המזון. החומרים האורגניים במזון הם: חלבונים, שומנים ו\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ . חומר אורגני מכיל מימן ו\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ . האנרגיה הפוטנציאלית האצורה במזון היא אנרגיה \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ . בגוף יש \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ שונות הפועלות בעת ובעונה \_\_\_\_\_\_\_\_\_ . תהליך הפקת האנרגיה \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ בכל תא ותא. בתהליך החימצון נוצרים, פרט לאנרגיה, גם: מים ו\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. בתהליך החימצון מעורבים חמצן ו\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ אינם מספקים אנרגיה. לחם הוא חומר \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

פחמן דו-חמצני, אנרגיה, מטאבוליזים, תא, החימצון, אורגני, כימית, מתרחש, חמצן, מערכות, יחידת בניין הפחמימה, אורגניים, פחמימות, אנ-אורגניים, מים, תאית, פחמן, ­רצוניות, מינרלים,

**אנרגיה כימית זמינה ו- ATP**

**כ**אמור, חימצון: מחמצן + חלקיקי מזון אורגני, מופקים: אנרגיה + מים + דו תחמוצת הפחמן. האנרגיה המופקת בתהליך החימצון היא אנרגית חום (אנרגיה תרמית) הנמדדת בקלוריות. האנרגיה הזו נוצרת עקב תנודות המולקולות בתהליך החימצון. חלק מהאנרגיה הזו מתפוגג בתוך הגוף וחלק ממנה נאגר במולקולה עתירת אנרגיה הנקראת ATP (אדנוזין–טרי-פוספט) (אֵיי טִי פִּי), המשמשת כמטבע אנרגיה דחוסה. האנרגיה המאוחסנת כ-ATP היא אנרגיה כימית ***זמינה*** לשימוש הגוף, להבדיל מהאנרגיה הכימית שהיתה אצורה במזון והיתה בלתי זמינה לשימוש הגוף. הגוף, כל הזמן, לכל פעולותיו, משתמש באנרגיה השמורה כ- ATP. המיוחד ב- ATP הוא הקלות בה אפשר לשחרר ממנה אנרגיה, תכונה שעושה את ה- ATP למקור אנרגיה יעיל. מולקולות ה-ATP נוצרות באופן רציף וגם מספקות אנרגיה באופן רציף. אנרגיה המאפשרת את פעילויות הגוף.

**אנרגיה מכנית – תנועתית - קינטית**

האנרגיה הכימית הזמינה הופכת לאנרגיה תנועתית בעת שהגוף מבצע עבודה, כמו: קפיצה, ריצה וכו'.

כך הגוף ממיר אנרגיה אחת לאחרת.

**גלוקוז והפקת האנרגיה**

תהליך הפקת האנרגיה מתרחש בכל תא ותא של האורגניזם. הפקת האנרגיה מתרחשת בתא בנוכחות חמצן, זהו תהליך אירובי. (במקרים שהפקת האנרגיה מתרחשת *בהעדר חמצן*, זהו תהליך *אנ-אירובי)*.

**(אורגניזם:** יצור, הוא כל דבר חי המשתייך לעולם הטבע ומסוגל להתקיים ולהתרבות בכוחות עצמו ולבצע חילוף חומרים. בהגדרה אחרת: כל מי שיש בו תא אחד לכל הפחות).

הפקת האנרגיה מתרחשת מחימצון גלוקוז (=יחידת המבנה הבסיסית של הפחמימה). הגלוקוז הוא תוצר פרוק הפחמימות שבמזון, בתהליך חילוף החומרים.

בחסר פחמימות, מפיק הגוף גלוקוז מחומצות אמינו (יחידת המבנה הבסיסית של החלבונים) ובהמשך מחומצות שומן (יחידת המבנה הבסיסית של השומנים). אבל המרת חלבון או שומן לגלוקוז זהו תהליך "יקר" לגוף מבחינה אנרגטית ולא רצוי. הגוף נאלץ להשקיע אנרגיה רבה בתהליך הגלוקונאוגנזה וזאת כדי לשמור על רמה תקינה של גלוקוז בדם. כלומר, הגוף מפיק אנרגיה מתרכובות הפחמן הללו: גלוקוז, חומצות אמינו, חומצות שומן, שהן תוצר פרוק רכיבי המזון האורגניים: פחמימות, חלבונים, שומנים.

לכל רכיב תזונה ערך אנרגטי (=כמות הקלוריות = האנרגיה) משלו. הערך האנרגטי של רכיבי המזון השונים: 1 גרם פחמימות מספק 4 קלוריות, או 17 ג'ול.

1 גרם חלבונים מספק 4 קלוריות, או 17 ג'ול.

1 גרם שומנים מספק 9 קלוריות, או 38 ג'ול.

לפי מידע זה ניתן לחשב את כמות הקלוריות במזונות השונים.

**קלוריות**

קלוריות הן אינן חומר בניין של גופנו הן אינן רכיב תזונה, הן אינן מרכיב במזון, אי-אפשר לאכול אותן ואי אפשר לחוש אותן בחושים. הן אינן חומר כלל.

**קלוריות הן יחידת מידה לאנרגית חום שאפשר להפיק מהחומר.**

כאשר נאמר כי מזון מסוים "מכיל" 70 קלוריות, הכוונה היא שכאשר המזון יתחמצן, תתקבל כמות אנרגית חום השווה ל- 70 קלוריות.

בשרפת חומר אורגני התוצרים הם: מים ודו-תחמוצת הפחמן (שהם חומרים עם קשרים חזקים וככאלו הם דלים באנרגיה) ואנרגיה (שמצויה בחומר מעצם טבעו) הנפלטת בצורת אור וחום.

**קלוריה**: ערך למדידת **אנרגיה של חום**. אנרגיה נמדדת בקלוריה.

**מרחק** נמדד במ"מ (במילימטר), בס"מ (בסנטימטר), במ’ (במטר), בק"מ (בקילומטר). **משקל** נמדד במ"ג (במיליגרם), בגר’ (בגרם), בק"ג (בקילוגרם), בטון. **אנרגיה** נמדדת בקלוריות.

מספר קלוריות במזון מסוים = מספר יחידות האנרגיה שנוצרת ונפלטת בעת חימצון רכיבי המזון המסוים.

למזון שבו הרבה קלוריות צריך הרבה פעילות כדי לחמצן רכיביו, כדי שלא יצטברו בגוף כעודף שומן.

**המושג קילוקלוריה**: כמות האנרגיה הדרושה כדי להעלות את הטמפרטורה של **1** **קילוגרם** מים ב- **ºC1**. *בד"כ מ-15°C ל-16°C בלחץ של אטמוספירה אחת-אין אחידות מוחלטת בהגדרת טמפרטורת ההתחלה.* על אף שיחידת המדידה היא קילוקלוריה היא מכונה בקיצור "**קלוריה**" או קלוריה **גדולה**. יחידה נוספת היא **קלוריה קטנה**. זוהי כמות החום הדרושה להעלאת הטמפרטורה של **1** **גרם** מים ב- **ºC1.**

**קלוריה ריקה** הסוכר (הלבן והחום) נחשב "קלוריה ריקה", משום שאינו מספק ויטמינים או מינרלים, או סיבים תזונתיים, אלא רק קלוריות- חסר ערך תזונתי. בטווח הארוך הוא אחד מהגורמים לסכרת, השמנה, הצטברות שומנים בדם ולמחלות לב.

משנת 1994 מחויבים יצרנים ויבואנים של מזון לציין על האריזה את הערכים התזונתיים ובראשם הערך הקלורי ל-100 גרם מהמוצר.

**ג'ול** או **ג'ואל**

קלוריה היא ערך למדידת אנרגית **חום**. יש כיום מגמה לעבור לשימוש בערך אחד למדידת כל סוגי האנרגיות, למדוד ב: ג'ול. 1 קלוריה = 4.2 ג'ול. אבל עדיין רווח השימוש בקלוריה בעיקר על אריזות המזון.

**1 מולקולת גלוקוז + חמצן דו-תחמוצת הפחמן + מים + (קלוריות**

**38 מולקולות ATP)**

אלו בסוגריים כי אלו אינם חומרים

**קלורימטר**

הקלורימטר הוא מכשיר למדידת כמות קלוריות במזון. הוא משמש לביצוע *קלורימטריה*: מדידה של חום הנפלט מתגובות כימיות או משינויים פיזיקליים, החלים במזון. המלה קלורימטר נגזרת מהמלה קלוריה. במכשיר יש תא פנימי סגור, לתוכו מוכנס מזון מסוים יבש. התא הפנימי מוקף מים. את המזון שורפים לגמרי ומודדים את טמפרטורת המים בעקבות שריפת המזון, בהשוואה לטמפרטורה שהיתה למים לפני שריפת המזון. לפי הנתונים שיש מחשבים, בעזרת נוסחה, את כמות הקלוריות שבמזון. הבעיה היא שבשיטה זו נשרפים ופולטים חום גם רכיבים שאינם מספקים אנרגיה לגוף, כמו: תאית, סיבים.

עבודה יש להשיב על השאלות

1. ב-100 גרם של מזון מסוים יש: 20 גרם שומנים, 20 גרם חלבונים, 30 גרם פחמימות והשאר מים, ויטמינים ומינרלים. כמה קלוריות יש במזון? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. תאר את דרכה האנרגטית של פרוסת הלחם, מאכילתה ועד שהיא מאפשרת לפעול, למשל, ללכת. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

יש לציין את התשובה הנכונה.

|  |  |
| --- | --- |
| **1**. לפני החימצון ברכיבי המזון אצורה:  א. אנרגיה חשמלית  ב. אנרגיה כימית לא זמינה  ג. אנרגיה מכנית  ד. אנרגיה כימית זמינה | **2**. בקלוריות מודדים:  א. משקל  ב. אנרגיה כימית.  ג. כמות של גלוקוז  ד. אנרגית חום |
| **3**. ATP:  א. מאגר של רכיבי מזון לפני חימצון  ב. אנרגית חום הנפלטת בתהליך חילוף חומרים  ג. מולקולה בה דחוסה אנרגיה כימית זמינה  ד. ערך למדידת קלוריות | **4**. חומרים אורגנים הם:  א. מים, פחמימות, מינרלים  ב. פחמימות, חלבונים, שומנים  ג. אנרגיה, שומנים, חלבונים  ד. ויטמינים, קלוריות, מים |
| **5.** "קלוריה ריקה" היא:  א. מזון ממותק בסוכר וחסר ערך תזונתי  ב. מזון מופחת קלוריות  ג. מזון שאינו מספק קלוריות, כמו: מינרלים, מים  ד. מזון שהקלוריות שבו לא משמינות | **6.** **החומרים** תוצרי החימצון הם:  א. אנרגיה וקלוריות  ב. דו תחמוצת הפחמן ואנרגיה  ג. קלוריות ומים  ד. מים ופחמן דו חמצני |
| **7.** הערך האנרגטי של 1 גרם פחמימה הוא:  א. 4 קלוריות  ב. 8 קלוריות  ג. משתנה. תלוי באיזה מזון הפחמימה.  ד. 6 קלוריות | **8.** בתהליך החימצון מופקת אנרגיה מ:  א. חלבונים.  ב. קלוריות.  ג. גלוקוז.  ד. מים |
| **9.** בחוסר פחמימות יוצר הגוף גלוקוז מ:  א. ויטמינים ומים  ב. חלבונים ושומנים  ג. מינרלים וחלבונים  ד. שומנים וקלוריות | **10**. הפקת אנרגיה בנוכחות חמצן:  א. זהו תהליך אירובי  ב. אם התהליך מתרחש במעי, זהו תהליך אירובי.  ג. זהו תהליך אנ-אירובי  ד. אנרגיה לא מופקת בנוכחות חמצן |
| **11.** כשהגוף פועל האנרגיה הכימית הזמינה  א. מתפוגגת לאוויר  ב. מתחמצנת  ג. מפריעה לגוף לפעול  ד. הופכת לאנרגיה מכנית | **12.** גלוקוז הוא  א. יחידת המבנה הבסיסית של השומנים  ב. ערך למדידת אנרגיה  ג. יחידת המבנה הבסיסית של הפחמימות  ד. יחידת המבנה הבסיסית של חלבונים |

**תהליכים בגוף צורכי אנרגיה הם פעילויות:** מטבוליות, ביוכימיות ופיסיולוגיות.

פעילויות שונות ומצבי גוף שונים, צורכים כמויות שונות של אנרגיה.

הפעילויות של הגוף מתקיימות כל הזמן. כלומר, הגוף מאבד אנרגיה בקביעות, לכן עליו גם לקבל-לייצר אנרגיה בקביעות.

**3 פעולות הגוף הצורכות אנרגיה**

1. פעילויות פנימיות (לא רצוניות) של חילוף חומרים בסיסי והדינמיות של המערכות הפנימיות.

2. פעילויות חיצוניות (רצוניות): עבודה, הליכה קפיצה וכו'.

3. פעילויות ויסות חום הגוף. תהליך המשלב את חום הגוף הנתון עם החום הנוצר בעת התגברות תהליך

חילוף החומרים, התגברות הנובעת מהאכילה עצמה – אפקט תרמי של המזון. (תרמוגנזה).

**צרכי האנרגיה הבסיסיים** הנדרשים למטבוליזם ברקמות ולפעולות של מערכות בסיסיות בגוף (לב, נשימה, דם, שרירים לא רצוניים ועוד), נמדדים במצב של ערנות ומנוחה מוחלטת, 12 שעות אחר האכילה ובטמפרטורה של כ- ºC27. המדידה נעשית בשיטות מעבדתיות שונות ובאמצעות מכשור מתאים כקלורימטר. **חילוף חומרים בסיסי** (BMR) מושפע מ: הרכב הגוף, תורשה (גורמים גנטיים קובעים נטייה בסיסית של קצב חילוף חומרים), גיל (ככל שעולה הגיל קצב חילוף חומרים יורד), מין (לנשים יש חילוף חומרים בסיסי נמוך מזה של גברים), גובה, מסת שריר (ככל שמסת שריר גבוהה יותר קצב חילוף חומרים גבוה יותר). קצב הגדילה (כשהוא מואץ דרושה יותר אנרגיה), תנאי אקלים (הגוף תמיד צריך לשמור על חום קבוע. בתנאי **קור מואץ** המטבוליזם הגוף רועד וכלי דם מתכווצים. בתנאי **חום מואט** המטבוליזם וכלי דם חיצוניים מורחבים כדי לאפשר פליטת חום).

בפעילות גופנית מוגברת תמיד יש צורך באנרגיה נוספת. אנרגיה זו מושגת ע"י חילוף חומרים מואץ. לזה מצטרפים קצב נשימה, קצב לב וקצב זרימת דם מואצים. פעילות גופנית מהווה כ- 30% ממה שיקבע את תצרוכת הקלורית. עם עליית רמת הפעילות הגופנית צריך לאכול יותר כדי להישאר במאזן אנרגטי תקין.

עליית חום הגוף ומחלות (במצבים אלו יש צורך ביותר אנרגיה. גודל האפקט התרמי תלוי בסוג המזון, בפעילות הגופנית ועוד), מצבים מיוחדים (הריון, הנקה) צורכים יותר אנרגיה.

**הנחיות לתזונה נבונה**

**פירמידת המזון הישראלית**

**תפריט מאוזן ומגוון**

**פירמידת המזון האמריקנית**

**הנחיות כלליות לתזונה בריאה:**

**1. להתאים את כמות המזון לצרכי הגוף ולחשב את כמות המזון בהתאם.**

**2. לגוון את מקורות המזון כדי לספק את הצרכים התזונתיים של הגוף. לאכול בכל יום מכל קבוצות המזון.**

**3. חובה לספק לגוף נוזלים. להרבות בשתיית מים.**

**4. השומן הוא רכיב מזון עתיר אנרגיה/קלוריות. להמעיט באכילת מזון שבו אחוז גבוה של שומן, בעיקר להמעיט באכילת שומן רווי.**

**5. להגדיל את צריכת סיבי התזונה. ירקות, פירות, קטניות ודגנים לאכול עם קליפתם.**

**6. להמעיט באכילת ממתקים ובשתיית משקאות ממותקים.**

**7. להמעיט בשימוש במלח ובמוצרי מזון המכילים נתרן בריכוז גבוה.**

**8. רצוי להפחית את אכילת המזונות המכילים כולסטרול.**

הערות להנחיות:

**1**. כמות המזון שהגוף זקוק לה תלויה **בגיל, במין, בפעילות הגופנית ובמצב הבריאותי**. בהתאם לכך כל אחד חייב לדעת כמה קלוריות עליו לצרוך ביום, מאלו מזונות עליו לקבל את הקלוריות הללו ואיזו כמות מכל מזון עליו לאכול. החישוב מתבסס על כך שבגרם **פחמימות** יש **4** קלוריות, בגרם **חלבונים** יש **4** קלוריות, בגרם **שומנים** יש **9** קלוריות. **ויטמינים** מספקים כמות אפסית של קלוריות ועל כן ניתן להתעלם מהן בחישוב. **סיבים תזונתיים**, **מינרלים** ו**מים** אינם מספקים קלוריות.

**2**. המזונות חייבים להיות מגוונים ומכל קבוצות המזון כפי שהן מיוצגות בפירמידה, בטבלאות וברשימות אחרות המפרטות את הקבוצות.

**3**. הגוף חייב להחזיר לעצמו **לפחות** את כמות המים שהוא מאבד. הגוף מאבד מים כל הזמן. יש לשתות גם שאין תחושת צימאון.

**4**. **גרם שומן מכיל 9 קלוריות** לכן יש להמעיט באכילת מזון העשיר בשומן. שומן רווי, לרוב הוא מהחי ובמצב מוצק, הינו בעל ערך תזונתי נמוך ויש להמעיט באכילתו. **יש להעדיף שומן לא רווי**, לרוב הוא מהצומח ובדרך כלל במצב נוזלי.

**5.** **סיבים תזונתיים** חשובים מאוד לבריאות הגוף. הם אינם מתעכלים ואינם מספקים אנרגיה אך הם מועילים לעיכול, מונעים מחלות ונותנים תחושת שובע.

**6**. מזונות אלו אינם חיוניים לגוף. הגוף "ישמח" לוותר עליהם.

**7**. **מלח** ו**נתרן** סופחים אליהם נוזלים ועודף מהם עלול לגרום ללחץ דם גבוה ולבעיות בריאות נוספות. נתרן מצוי בכמות גבוה במזונות מעובדים, בעיקר במזונות קפואים.

**8**. **כולסטרול** בכמות מסוימת נחוץ לגוף. רוב הכולסטרול שבגוף נוצר בכבד בעקבות אכילת מזון שומני. עודף כולסטרול עלול להזיק מאוד לבריאות ולכן יש להפחית אכילת מזונות שומניים ומזונות המכילים כולסטרול.

עבודה:

1. כן / לא חשוב להרבות באכילת סיבים תזונתיים.

2. כן / לא יש לצרוך בכל יום מכל קבוצות המזון.

3. כן / לא רצוי להרבות באכילת מזונות עתירי שומן.

4. כן / לא מומלץ לשתות רק מעט מים.

5. כן / לא חובה לספק לגוף את כמות הנוזלים שהוא מאבד.

6. כן / לא יש להמעיט באכילת שוקולד.

7. כן / לא יש להרבות בצריכת שומן רווי.

8. כן / לא רצוי להמליח מאוד את המאכלים.

9. כן / לא יש להמעיט באכילת מזונות המכילים כולסטרול.

10. כן / לא יש להתאים את האכילה לצרכים של הגוף.

11. כן / לא יש להתחשב בגיל ובבריאות כשמתכננים את התפריט.

12. כן / לא יש להרבות בשתיית מים.

**הגוף מנצל את המזון ל – 3 מטרות:**

**1. לבניין\*:** תוספת חומרים-רכיבים, הוספת תאים, בניית רקמות.

**2. לאנרגיה:** לפעילות השרירים ולפעילות העצבים, לתהליכי גדילה והתפתחות, לשמירת חום הגוף.

**3. לשמירה על פעילות תקינה ועל בריאות תקינה -שוטפת**: של כל מערכות הגוף.

**לא בכל מזון/מאכל ישנם כל ששת רכיבי המזון.**

למרות שיש רק **6** **רכיבי תזונה** יש המון מזונות והם שונים אחד מהשני.

המזונות שונים זה מזה כי **רכיבי המזון** מצויים בהם בכמויות ובצרופים שונים.

**מכיוון שאנו אוכלים מזונות המורכבים מ- 6 רכיבי התזונה מובן שגם גופנו מורכב מאותם 6 רכיבים.**

גופנו עשוי **כ:** 60% **מים**, 17% **חלבונים**, 17% **שומנים**, 5% **ויטמינים** **ומינרלים**, 1% **פחמימות**.

התפקיד העיקרי של ה**פחמימות** הוא **אספקת אנרגיה**.

התפקיד העיקרי של ה**חלבונים** הוא **בניית תאים.**

התפקיד העיקרי של ה**שומנים** הוא **ריפוד אברים, בניית קרום התא, אספקת אנרגיה**.

התפקיד העיקרי של ה**ויטמינים** הוא **הבטחת פעילות תקינה של מערכות פנימיות בגוף.**

התפקיד העיקרי של ה**מינרלים** הוא **הבטחת פעילות תקינה של מערכות פנימיות בגוף.**

**\*המזון בונה את הגוף:** גדלים לגובה, המשקל עולה, הגוף הידיים והרגליים מתארכים ומתמלאים. בעת הגדילה נוספים תאי שרירים ותאי עצמות, הכמות הכללית של תאי הדם גדלה, תאי העור מתרבים ומכסים את הגוף הגדל.

התפקיד העיקרי של ה**מים** הוא **הובלה, המסה, חומר מילוי, וויסות.**

**אספקת הקלוריות המומלצת בתפריט היומי:**

**כ- 55% מהקלוריות מפחמימות מורכבות,**

**כ- 30% מהקלוריות משומנים,**

**כ- 15% מהקלוריות מחלבונים.**

העובדה שיש לצרוך 55% מהקלוריות היומיות בפחמימות, אינה מעידה על חשיבות יתר של הפחמימות. כמו גם העובדה ש"רק" 15% מהקלוריות היומיות מקורן אמור להיות בחלבונים, אינו מעיד על חשיבות פחותה של החלבונים.

**פירמידת המזון**

על מנת לשמור על הבריאות ולמנוע מחלות בהווה ובעתיד חובה לשמור על תזונה וצריכת מזון מתאימות. קיימים שפע מזונות, מידע ופרסומות על מזון, המזונות זמינים ונגישים ואופי החיים המודרני מפתה לצרוך מזון מהיר ומתועש. לכן לאנשים קשה למלא אחר המלצות התזונה המתאימה להם.

רעיון פירמידת המזון החל בשנת 1992 בארה"ב. משרד החקלאות האמריקני עיצב את הפירמידה ככלי להדרכת הציבור הרחב לתזונה נכונה. פירמידת המזון היא תרשים-מבע חזותי, **המנחה אותנו כמה לצרוך מכל אחד מהמזונות השונים.**

**פירמידת המזון מכוונת** לאוכלוסייה בריאה בחברה המערבית.

**מטרת הפירמידה היא** להביא את האוכלוסייה המערבית למצב של הבריאות הטובה ביותר האפשרית. ובכך **למנוע** את המחלות המודרניות השכיחות במערב, *כמו*: השמנת יתר, סכרת, מחלות לב, סרטן.

**מבנה הפירמידה מתאר את הכמות היחסית בין שש קבוצות המזון:**

**ככל שעולים בקומות הפירמידה** **יש להמעיט לאכול מהמזונות שבכל קבוצה.**

**אין** בפירמידה התייחסות לכמות האנרגיה (לערך הקלורי) של המזונות השונים **ואין** בה התייחסות לחשיבות של רכיבי המזון. ההתייחסות היא רק ליחס הכמותי בין המזונות בעלי הרכיבים העיקריים: פחמימות, חלבונים שומנים. התפריט האישי, מרכיביו וערכו הקלורי נקבעים לפי גיל, משקל, מין, פעילות גופנית, מצב גופני, מצב בריאותי. באמצעות הפירמידה ניתן לבנות תפריט מגוון, מאוזן ומשתנה.

**הפירמידה הישראלית (החדשה)**

מדריכה לתזונה **מקדמת בריאות**, מכוונת לצריכת **מזון מגוון** ולשילוב **הרגלי אורח חיים בריא**.

פירמידת המזון הישראלית **החדשה** מחליפה את הקודמת, כי משרד הבריאות נוכח שהקודמת לא הייתה מספיק מובנת וגם חסרו בה מסרים **לאורח חיים בריא**, כמו: שתיית מים לרוויה, ביצוע פעילות גופנית יומית סדירה וויתור על מזון בעל ערך תזונתי נמוך.

"**תזונה נבונה**" הוא מושג ישראלי המתייחס לכך שיש צרכים ייחודיים לכל אדם הקשורים ב**גיל**, ב**מין**, ב**פעילות הגופנית** שהוא מבצע וב**העדפות מזון** לפי טעם ותרבות ונטיות אישיות.

בפירמידה אין פרוט כמויות המזון המומלצות לפרט, בגלל השוני בין האנשים ובין צרכיהם התזונתיים. אבל הקפדה על העקרונות ועל המסרים שבפירמידה מועילה בבחירה טובה של המזונות ומאפשרת קבלת אנרגיה ורכיבי תזונה ברמה נאותה. **הדבר מקדם את בריאות האוכלוסייה.**

**מאפייני הפירמידה הישראלית**בפירמידת המזון **שש קבוצות מזון.**

רק **חמש קבוצות** מומלצות לצריכה יומיומית.

הקבוצה **השישית** -זו שבקודקוד, המופרדת מגוף הפירמידה ומוקפת בקו אדום, אינה הכרחית ומומלץ לא להשתמש במזונות מתוכה על בסיס יומי.



**קומה 6**

**קומה 5**

**קומה 4**

**קומה 3**

**קומה 2**

**קומה 1**

**המסרים העיקריים בפירמידה:**  
1. **אכילה מגוונת במטרה לספק לגוף את כל רכיבי המזון:** יש לאכול מזונות מכל חמש הקבוצות בגוף הפירמידה וגם לשתות. במשך היום יש לגוון בבחירת מזונות שונים ***בתוך*** כל קבוצה.

רצוי  שכל ארוחה תכיל מזון משלוש קבוצות מזון לפחות (הכוונה לקומות 5,4,3,2 + מים).

2.**צריכת מזון באופן יחסי למיקום הקבוצה בפירמידה**. מומלץ לאנשים בריאים לאכול, באופן יחסי, יותר מזונות מהקבוצה הנמצאת בתחתית הפירמידה, מאשר מזונות מקבוצות מזון במעלה הפירמידה.

3. **שתייה.** המסר החשוב הוא: להרבות בשתיית מים לאורך כל היום בארוחות וביניהן. להרבות בשתיית מים מכל הסוגים המותרים לשתייה. מי הברז בישראל מומלצים לשתייה.

4. **הפרדת הממתקים והחטיפים מהפירמידה** כדי להדגיש שאין חובה לאכול אותם.

5.  **בכל קבוצת מזון יש מזונות המומלצים פחות לצריכה**. *למשל*: חמאה - במזונות העשירים בשומנים, גבינה צהובה - במזונות העשירים בחלבונים, מאכלים מקמח לבן - במזונות העשירים בפחמימות.

6. **העדפת מוצרים דלים בשומן**. מוצרי חלב ומוצרי בשר: עדיפים אלו המכילים פחות שומן.

7.**העדפת מוצרים המכילים פחות מלח ופחות סוכר.** (מוצרים המכילים הרבה מלח: אבקות מזון, רטבים ומרקים להכנה מהירה- מהם יש לצרוך פחות).

8. **העדפת מזונות המכילים** [**סיבים תזונתיים**](http://www.netogreen.co.il/page/859/%D7%A1%D7%99%D7%91%D7%99%D7%9D%20%D7%AA%D7%96%D7%95%D7%A0%D7%AA%D7%99%D7%99%D7%9D/.aspx), ***כמו***: דגנים מלאים, קטניות, ירקות פירות.

9. **פעילות גופנית**. נמצאת ברקע הפירמידה כולה, מקשרת בין האכילה לבין השמירה על משקל גוף תקין ומניעת השמנה, כך שהאכילה (הכנסת האנרגיה) תתאזן עם הוצאת האנרגיה הכרוכה בפעילות גופנית יומיומית, ***כמו***: פעילויות ספורט, הליכה, תעסוקה פעלתנית.     
**10. המסר המסכם של הפירמידה:   
הבריאות בידנו, שילוב של תזונה נבונה ושל פעילות גופנית באורח החיים היומיומי שלנו -**

**יקדמו את בריאותנו.**

**קבוצות המזון שבפירמידה - מאפיינים והנחיות**

פרט למים קיימות **7** קבוצות מזון: **1.** קבוצת הדגנים, **2.** קבוצת הירקות, **3.** קבוצת הפירות, **4.** קבוצת החלב, **5.** קבוצת הבשר והקטניות, **6.** קבוצת השומנים, **7.** קבוצת הממתקים.

**המים הם בקומה הראשונה.**

תפקיד עיקרי: המסה והובלה - העברת מזון לתאים, הוצאת פסולת, וויסות- שמירת חום הגוף. המים מהווים את מסת הגוף העיקרית. כל פעולות הגוף מתרחשות בנוכחות מים.

**1. קבוצת הדגנים והירק העמילני היא בקומה השנייה.** היא נמצאת בבסיס הפירמידה וממנה יש לאכול, באופן יחסי, כמות גדולה יותר. בה נמצאים מזונות עשירים בעיקר ב**פחמימות מורכבות** (קמח, פסטה, לחם, תפ"א), גם ב**סיבים** **תזונתיים** (קמח מלא, אורז מלא, פסטה ולחם מקמח מלא). המזונות מכילים גם **חלבונים**, **ויטמינים** ו**מינרלים**.

תפקיד עיקרי: הפחמימות המורכבות מספקות אנרגיה.

**2. + 3. קבוצת הירקות וקבוצת הפירות הן בקומה השלישית.** ממזונות אלו יש לאכול באופן יחסי כמות די גדולה. **הירקות** עשירים ב: **ויטמינים, מינרלים, סיבים תזונתיים** (=סוג של פחמימה) ו**אנטיאוקסידנטים**.

**הפירות** עשירים ב: **ויטמינים, מינרלים, סיבים תזונתיים, בפחמימות פשוטות** (=סוכרים) ו**אנטיאוקסידנטים**.

ההמלצות לאכילה משתי קבוצות אלו הן משותפות, אך ההמלצות לצריכה הן ביחס של 2/3 ירקות

ו-1/3 פירות, כי הפירות עשירים **בפחמימות פשוטות** ויש להמעיט בצריכתן.

תפקיד עיקרי: מקור לויטמינים ולמינרלים המשתתפים בתהליכים חיוניים בגוף, מקור לסיבים תזונתיים העוזרים למערכת העיכול, מקור לסוכרים פשוטים המספקים אנרגיה.

**4. + 5. קבוצת המזונות העשירים בחלבונים היא בקומה הרביעית.** הקבוצה כוללת מזונות עשירים ב**חלבון** ומתחלקת לשתי תת-קבוצות: א. **מוצרי בשר** (נוסף לחלבון, גם מקור לברזל, לויטמין B12 ועוד) ו**קטניות** המכילות גם **פחמימות מורכבות**. ב. **מוצרי חלב** (נוסף לחלבון, גם מקור לסידן, למגנזיום, לויטמין D ועוד). כל תת-קבוצה חשובה וייחודית בתרומתה בתפריט היומי ולכן נעשתה הפרדה לשתי תת-קבוצות.

תפקיד עיקרי: חלבון מלא עוזר בבניית תאי הגוף.

**6. קבוצת המזונות העשירים בשומנים** **(ליפידים) היא בקומה החמישית**. מכילה מזונות עשירים ב**שמנים** וב**שומנים.** השמנים והשומנים העשירים בשומן לא רווי, לרוב מקורם צמחי והם ***המומלצים יותר***. השומנים העשירים בשומן רווי, לרוב מקורם מהחי, ***הם הפחות*** מומלצים לצריכה.

תפקיד עיקרי: מקור לאנרגיה, חומר בנייה לקרומי התאים ולהורמונים, עוזרים בספיגת ויטמינים הנמסים בשומן, מבודדים ומגנים מחבלות.

**7. קבוצת הממתקים, החטיפים, האלכוהול והשתייה המתוקה היא בקומה השישית.** קבוצה זו "תלושה" מהפירמידה. היא כוללת מזונות עשירים בשומן ובסוכר ולעיתים גם במלח. מזונות אלו אינם הכרחיים לבריאותנו הפיזית והתזונתית, אך קשורים במנהגי אכילה ותרבות. ההמלצה היא להמעיט ולהפחית באכילתם. אין הם חיוניים כלל בסל המזון היומי או השבועי גם אם הם מועשרים בויטמין או במינרל מסוים

תפקיד עיקרי: הנאה.

**אין** בפירמידת המזון קבוצות נפרדות עשירות **בויטמינים או/ו במינרלים** שכן הללו נצרכים –יחסית- בכמות מזערית, נמצאים בכמות זו או אחרת בכל המזונות וערכם הקלורי מזערי.

**פרוט/מידע נוסף על מזונות בקבוצות המזון:**

**1. קבוצת הדגנים**

מקורה בצומח, עשירה בפחמימות מורכבות ובסיבי מזון.

**כוללת: דגניים, ירק עמילני, (הקטניות** למרות שהן מכילות כמות לא מבוטלת של פחמימות, נכללות בקבוצה העשירה בחלבונים, כי החלבון הוא המרכיב העיקרי שבהן).

דגניים: חיטה, שעורה, שיבולת שועל (קוואקר), שיפון, דוחן, בורגול, תירס, אורז, פופקורן, פריכיות, פתית. קוסקוס, פסטה, קמח ומוצריו, מצה, קורנפלור, סולת, קורנפלקס, גרנולה, פצפוצי אורז.

ירק עמילני: תפוח אדמה, בטטה,

קינואה, כוסמת,

**בקבוצת הדגנים** ניתן להבחין ב**שתי** תת קבוצות: **א. דגנים מלאים. ב. דגנים "מלוטשים".  
א. דגנים מלאים** ומוצריהם מכילים את כל חלקי הדגן, כולל הקליפות העשירות בסיבים תזונתיים והנבט העשיר בויטמינים. בתת קבוצה זו נמצאים: קמח חיטה מלא, שיבולת שועל, קמח תירס מלא, אורז חום.  
**ב. דגנים "מלוטשים**" בתת קבוצה זו נמצאים הדגנים שקולפו ו/או נטחנו כך שהוצאו מהם הקליפות (הסובין) והנבט, על מנת להעניק לגרגרים מרקם מעודן יותר וחיי מדף ארוכים יותר. פעולה זו מוציאה מהם את רוב הערך התזונתי: קמח חיטה לבן, לחם לבן ומוצריו, אורז לבן.

**2. קבוצת הירקות**

מקורה בצומח, עשירה בויטמינים (בויטמין A -ירקות כתומים ועוד), במינרלים (סידן, ברזל, אשלגן, מנגן ועוד), בסיבי מזון, במים, בחומרי טעם-ריח-צבע, שבכל אחד מהם יש תועלת בריאותית.

בד"כ הירקות דלים ב: חלבונים, שומנים.

חלקם עשירים בפחמימה פשוטה-מתוקה (סוכר): סלק, דלעת.

**קבוצת הירקות כוללת את** כל הירקות, עשבי התיבול, פטריות.

ירקות שורשים: גזר, לפת, סלק, סלרי, פטרוזיליה,

ירקות גבעולים: סלרי, בצל, כרישה, קולרבי,

ירקות עלים: תרד, כרוב, חסה,

ירקות פרחים: כורבית ארטישוק ברוקולי,

ירקות פרי: מלפפון, עגבנייה, קישוא, חציל,

ירקות זרעים: אפונה ירוקה, שעועית, פול .

**סיבים תזונתיים**: הם סוג של פחמימה המצויים הן בדגנים מלאים, הן בקליפות ירק עמילני והן בקליפות ירקות ופירות ולכן מודגש קיומם בשלוש קבוצות אלו. הסיבים הם פחמימה שאינה מתעכלת ואינה מספקת אנרגיה אך ערכם תזונתי רב. הם מונעים עצירות, מקטינים גורמי סרטן המעי הדק והמעי הגס, מועילים בהפרשת חומרים מזיקים אל מחוץ לגוף, מקנים תחושת שובע, מורידים את רמות הסוכר (=מורידים ערך גליקמי, שהינו מערכת דרוג ל**פחמימות**, המבוססת על השפעתן על רמת ה**גלוקוז** בדם) ואת רמות השומן בדם. בחברת השפע המודרנית קיימת צריכה מרובה של מזון דל סיבים: פיצה, עוגה, המבוגר, מעדני חלב ועוד. לכן יש להיות מודע לצורך בצריכת סיבים תזונתיים.

**אנטיאוקסידנטים – נוגדי חימצון:** תרכובת המגנה על התא מנזק הנגרם על-ידי רדיקלים חופשיים של חמצן.

**רדיקלים חופשיים** של חמצן נחשבים לגורם משמעותי בהאצת הזדקנות ובגרימת סרטן. **רדיקל חופשי**: תוצר תגובתי של אטום או מולקולה שחסר להם אלקטרון שעליהם להשלימו. **אלקטרון:** חלקיק תת-אטומי, במבנה הבסיסי של האטום. האלקטרונים מקיפים את גרעין האטום**.**

**ירקות קפואים:**

ערכם התזונתי כמעט שווה לזה של ירקות טריים. רצוי לבשל אותם ישר ממצב קפוא ולא להפשירם לפני הבישול, כדי למנוע איבוד רכיבים תזונתיים חיוניים.

**סלט:** מומלץ לחתוך את הירקות לחתיכות גדולות. חתיכות ירק קטנות מאבדות מערכן התזונתי מהר יותר. בסלט ירקות הקצוצים דק, לאחר כשלוש שעות מזמן הכנתו, כמעט לא נותרים בו ויטמינים.

**ככלל,** הכי מומלץ לאכול ירקות טריים, רחוצים, עם קליפתם.

**3. קבוצת הפירות**

מקורה בצומח, עשירה בויטמינים ( C -פרי הדר, בויטמין A -פירות כתומים ועוד), במינרלים (סידן, אשלגן, מנגן ועוד), בסיבי מזון, במים, בחומרי טעם-ריח-צבע, בפחמימות פשוטות = סוכרים.

בד"כ הפירות דלים ב: חלבונים, שומנים.

קבוצת הפירות כוללת את כל הפירות הטריים והיבשים ואת כל מיצי הפירות הטבעיים.

פרי הדר, תפוח-עץ, אפרסק, קרמבולה, שזיף, מנגו, אבוקדו, פג'ואה, פיתנגו, פפיה, ענבים, אבטיח, מלון, תאנה, חרוב, תמר, רימון, אפרסמון, משמש, פסיפלורה, אגס, שסק, גואיבה, דובדבן, חמוציות,

פטל, אננס, ליצ'י ועוד.

**4**

**. קבוצת הבשר והקטניות**

מקורה בחי ובצומח, עשירה בחלבון.

**קבוצת הבשר כוללת:** בשר בקר, בשר עוף, נקניקיות, נקניקים, דגים, (כולל: סרדינים, טונה),

קטניות: חומוס, שעועית, אפונה, עדשים, פול וסויה.

ביצים. קינואה.

**5. קבוצת החלב**

מקורה בחי (אבל, הפרה, העז והכבשה הן צמחוניות), עשירה בחלבון ובמינרלים (סידן, מגנזיום).

קבוצת החלב כוללת: חלב ומוצריו (כולל: גבינות למיניהן, תוצרת חלב ניגרת ומעדני חלב).

**6. קבוצת השומן**

מקורה בחי ובצומח, עשירה בשומן ובויטמינים מסיסים בשומן -ויטמין A, ויטמין D

**קבוצת השומן כוללת:** שמנים ושומנים:

שמן: זית, קנולה, סויה, תירס, חמניות, חריע ועוד.

שומן: טחינה, אבוקדו, זיתים, מיונז, חמאה, חמאת קקאו, חמאת בוטנים, מרגרינה, פיצוחים (גרעינים אגוזים, שקדים, בוטנים וכו'), שמנת, גבינות עם אחוז שומן גבוה (בנוסף לחלבון שבהן).

**7. קבוצת הממתקים, החטיפים, האלכוהול והשתייה המתוקה.**

קבוצה זו עשירה בקלוריות, בפחמימות פשוטות (בעיקר סוכר), בשומן, בחומרים מוספים (חומרי צבע וטעם). (חלק מהמזונות בקבוצה זו מכילים גם פחמימות מורכבות, אבל הם נכללים בקבוצה זו כי הם מכילים רכיבים נוספים מיותרים/מזיקים לבריאותנו: מלח, סוכר, שומן רווי).

סוכריות, שוקולד, ממרח שוקולד, ופלים, בסקוויט, צ'יפס משקית, במבה, ביסלי, אפרופו, בייגלה, ריבה, דבש, עוגות, קרואסון, בורקס, גלידות, משקאות קלים ממותקים, מיצים ממותקים, אלכוהול לסוגיו, שוקו, מעדני חלב\*

מזונות אלו דלים בחלבונים, בסיבים תזונתיים, בויטמינים ובמינרלים (גם אם הוספו להם, עדיף לצרוך אותם ממקורם הטבעי). הם סותמי תאבון ומונעים אכילת מזונות בעלי ערך תזונתי ראוי.

\*שוקו ומעדני החלב משתייכים גם לקבוצת הממתקים וגם לקבוצת החלב.

**נא לשים**

**יש שתי צורות שונות של חלוקות המזונות. הן אינן נוגדות זו את זו ושתיהן יחד, במשולב, מועילות בהבנת ההנחיות לבניית תפריט מאוזן ומועילות בבניית התפריט**.

**1**. חלוקה לפי **ששה רכיבי המזון**. זו חלוקה המציינת את קיומם של ששה רכיבי המזון ומדגימה

רשימת מזונות העשירים בכל אחד מששה רכיבים אלו, לפי הרכיב העיקרי. מובן, שפרט לרכיב העיקרי שבכל מזון מצויים בו גם רכיבים נוספים ויש גם מזונות המופיעים ביותר מרשימה אחת. הרשימה מספקת מידע כללי מבלי להתייחס לתפקיד של רכיב המזון בגוף, ערכו האנרגטי או הכמות המומלצת שיש לצרוך ממנו.

**2**. חלוקה לפי **שבע קבוצות הפירמידה** (והמים "קבוצה" שמינית). חלוקה זו יותר מפורטת-מעשית. גם חלוקה זו אינה מתייחסת לתפקיד של רכיב המזון בגוף ולערכו האנרגטי. אבל כן יש בה המלצה כמותית לצריכה וגם הדגמה של תחליפי מזון. חלוקה זו מועילה בעת בניית תפריט מאוזן. בבסיסה של החלוקה לשבע קבוצות הפירמידה מצויה העובדה שקיימים ששה רכיבי מזון.

עבודה

1. לפניך רשימת מזונות. יש לצייר את פירמידת המזון ולרשום כל מזון בקומה אליה הוא שייך.

לחם, אפרסק, טחינה , גרעיני חמניות, ביצה, אגוזים, אפונה, תירס, חומוס, שוקולד, תפוח אדמה, שמן זית, עגבנייה, גבינה צהובה, בטטה, גזר, דג, שניצל.

2. יש לציין מה שם הקבוצה בכל קומה בפירמידה ומה מאפיין את הקבוצה.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מה מטרת הפירמידה ולאיזה אוכלוסייה היא מכוונת? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. יש לציין 4 מסרים עיקריים של הפירמידה החדשה.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**בנית תפריט מאוזן**

את התפריט יש לבנות בהתאם לנתונים האישיים ולפי **קצובות המזון**. קצובות המזון כוללות המלצה מדויקת לצריכה יומית מכל אחד מרכיבי המזון החיוניים. הקצובות נקבעו ע"י גופים מוסמכים, על סמך נתונים מדעיים על רכיבי המזון ועל צרכי הגוף.

הקצובה הידועה והמומלצת ביותר היא של ה **RDA** - ארגון המזון והתזונה במכון לרפואה של ארה"ב. הקצובה הזו אחידה ומומלצת לכלל האוכלוסייה הבריאה, במטרה לאפשר בריאות והתפתחות תקינות.

בעת תכנון התפריט המאוזן יש להיעזר בקצובת המזון ובשבע קבוצות המזון יחד. תפריט מאוזן הינו מגוון ומכיל מזונות מכל קבוצות המזון ובכמויות מתאימות.

בעת בניית התפריט יש לקחת בחשבון את קצובת המזון המומלצת וגם את הנתונים האישיים:

גיל, מין, מצב בריאותי, מצב פיזיולוגי (הריון), פעילות גופנית.

קיימת קצובה **נוספת** שאיננה אחידה לכל האוכלוסייה, אלא מתחשבת בנתונים ובצרכים אישיים כ: גיל, מין, מצב בריאותי, פעילות גופנית, תורשה וגם כוללת הנחיות ספציפיות לעידוד מערכת החיסון, לבניית עצם וכו'.

פרט לתועלת שיש בקצובת המזון כדי לבנות תפריט מאוזן, מתאפשר באמצעותה להבין את הצריכה התזונתית שהתרחשה כבר ולבדוק היכן היא היתה לקויה.

**המגרעת בקצובה** היא שאין בה התחשבות בצרכים האישיים של כל אדם, אין היא לוקחת בחשבון את צרכיו המשתנים של האדם עצמו, אין היא מתייחסת ליחסי הגומלין בין רכיבי התזונה השונים, אין הקצובה כוללת המלצה לגבי חלק מהרכיבים עקב חוסר תמימות דעים באשר לרמת צריכתם, טרם עבר פרק זמן מספיק על מנת להיווכח אם אכן המלצות הקצובה אכן מבטיחות בריאות טובה לאורך שנים.

**במשרד הבריאות הישראלי** מצויה בדיון יוזמה לקביעת קצובת מזון ישראלית. קצובה זו אמורה להתחשב ב: אורח החיים ובאקלים שבארץ, במזונות המצויים יותר/פחות בהישג בארץ ובבעיות הבריאות הנפוצות של האוכלוסייה.

**תחליפי מזון**

בכל אחת מקבוצות המזון מצויים מזונות רבים. המשותף לכל המזונות באותה הקבוצה הוא רכיב תזונה עיקרי אותו הם מספקים. פרט לרכיב העיקרי יש בהם רכיבים נוספים. כל מזון בקבוצת מזון יכול להוות תחליף למזון אחר המצוי באותה הקבוצה, כי –כאמור- כל מזונות הקבוצה מספקים בראש ובראשונה רכיב עיקרי מסוים. מזון היכול להחליף מזון אחר באותה הקבוצה נקרא: **מנת תחליף**. מאחר שלמזונות שבאותה קבוצה גם ערכים תזונתיים נוספים השונים ממזון למזון, הרי שיש צורך לשנות את הכמות, את הגודל, של המנה בעת השימוש במנת תחליף. כך ישמר הבסיס התזונתי השווה בין מנות התחליף.

**טבלאות תחליפי מזונות**

**תחליפים בקבוצת הדגנים** **והירק העמילני**

כל מנה מכילה בממוצע: 70 קלוריות, 15 גרם פחמימות, 2 גרם חלבון

| **המזון** | **כמות למנה** | **תחליף אפשרי** | **תחליף אפשרי** |
| --- | --- | --- | --- |
| **לחם** | 1 פרוסה | ½ לחמנייה קטנה | ¼ לחמנייה גדולה |
| **לחם קל** | 2 פרוסות | ½ מצה רגילה | 1 מצה קלה |
| **מצה** | 1 מצה | 2 מציות קטנות | 1/3 פיתה |
| **פיתה גדולה** | ¼ פיתה | 3 פרכיות אורז | 2 פתית |
| **אורז מבושל** | ½ כוס | ½ כוס אטריות | ½ כוס גריסי פנינה |
| **דלורית מבושלת** | ½ כוס | ½ כוס חיטה בורגול | ½ כוס כוסמת |
| **פתיתים מבושלים** | ½ כוס | 1 תפ"א בינוני | 2 כפות פירה תפ"א |
| **תירס גרעינים מבושל** | ½ כוס | 1 קלח תירס בינוני |  |
| **פרורי לחם** | 2 כפות | 2 כפות סולת | 2 כפות קורנפלור |
| **קמח לבן** | 2 כפות | 2 כפות קמח מצה | 2 כפות קמח תירס |
| **שיבולת שועל** | 2 כפות |  |  |
| **פצפוצי אורז** | ½ כוס | 2 כפות גרעיני פופקורן | 2 כוסות פופקורן מוכן |
| **קורנפלקס** | ½ כוס | 1 כף גרנולה | 5 כפות שקדי מרק**\*** |
| **מקלות מלוחים** | 20 יחידות | 10 יחידות בייגלה עגול קטן |  |

**\*** מכיל גם מנה אחת של שומן

**תחליפים בקבוצת המזונות העשירים בחלבונים**

כל מנה מכילה בממוצע: 80 קלוריות, 7 גרם חלבון,

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **המזון** | **כמות למנה** | **תחליף אפשרי** | **תחליף אפשרי** |
| **אפונה ירוקה** | ½ כוס | 1 כוס קטנה חומוס גרעינים | 3 כפות סלט חומוס**\*** |
| **עדשים** | ½ כוס | 1 כוס קטנה פול | ½ כוס שעועית לבנה |
| **חלב** | 1 כוס | 1 גביע יוגורט | 1 גביע לבן |
| **רויון** | ½ 1 כוס | 2 כפיות אבקת חלב | 1 גביע מעדן דייאט |
| **ביצה** | אחת | ½ קופסא גבינה לבנה 3% | 1/3 קופסא גבינה לבנה 5% |
| **גבינה לבנה 9%** | ¼ קופסא | 30 גרם גבינה מלוחה 30% | 1 פרוסה גבינה צהובה |
| **גבינול** | 1 פרוסה | 1 משולש גבינה מותכת | 3 משולשים גבינה מותכת רזה |
| **טונה במיץ טבעי\*** | 30 גרם | 30 גרם טונה בשמן | 30 גרם סרדין בשמן |
| **פסטרמה הודו** | 2 פרוסות | 1 פרוסה דג מלוח |  |
| **בשר בקר** | 30 גרם | 30 גרם הודו מבושל**\*\*** | 30 גרם עוף מבושל**\*\*** |
| **אווז, ברווז** | 30 גרם | 30 דגים |  |
| **נקניקיות סויה\*\*\*** | 2 יחידות | ½ קציצת ירקות | 1/3 שניצל |
| **המבורגר סויה\*\*\*** | 1/3 המבורגר | 1 יחידה קבב |  |

**\*** מכיל גם מנה אחת של שומן

**\*\***  ללא עצמות

**\*\*\*** מוצרים אלו מכילים גם כ-7 גרם פחמימות

**תחליפים בקבוצת השומנים והשמנים**

כל מנה מכילה בממוצע 45 קלוריות, 5 גרם שומן

| **המזון** | **כמות למנה** | **תחליף אפשרי** | **תחליף אפשרי** |
| --- | --- | --- | --- |
| **אבוקדו** | 1 כף | 6 זיתים קטנים | 4 זיתים שחורים |
| **טחינה מוכנה** | 1 כף | 2 כפיות כמויונז | 1 כפית מיונז |
| **מיוקל** | 1 כף | 1 כפית מרגרינה מקופסא | 2 כפות רוטב לייט |
| **אגוזי קשיו** | 3 אגוזים | 2 אגוזי מלך | 8 בוטנים |
| **פיסטוק** | 20 פיסטוקים | 3 אגוזי פקאן | 7 שקדים |
| **גרעיני חמנייה** | 120 גרעינים | 60 גרעיני דלעת | 80 גרעיני אבטיח |
| **שמן זית** | 1 כפית | 1 כפית שמן חמניות | 1 כפית שמן חריע |
| **שמן סויה** | 1 כפית | 1 כפית שמן קנולה | 1 כפית שמן שומשום |
| **שמן תירס** | 1 כפית |  |  |

**בתכנון התפריט המאוזן יש לתכנן לפי כמות הקלוריות היומית המומלצת.**

**תצרוכת קלוריות יומית מומלצת:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **מין** | **גיל** | **כמות מומלצת**  **לכל ק"ג גוף** | **כמות ממוצעת**  **מומלצת** |
| **בנים** | 11 - 14 | 49 | 2200 - 2500 |
| **בנים** | 15 - 18 | 49 | 2800 - 3000 |
| **בנות** | 11 - 14 | 50 | 2200 |
| **בנות** | 15 - 18 | 41 | 2200 |

**תצרוכת קלוריות יומית לק"ג לפי גיל, מין, וקושי העבודה שעושים:**

גבר צורך קלוריות יותר מנשים (מין). ככל שהפעילות הגופנית יותר מוגברת, יש צריכת קלוריות יותר מוגברת (פעילות). ככל שמבוגרים יותר, צריכת הקלוריות פוחתת (גיל).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **תעסוקה גופנית** | **קלה** | **בינונית** | **קשה** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **גיל** | **גבר** | **אשה** | **גבר** | **אשה** | **גבר** | **אשה** |
| **19 - 22** | **33** | **31** | **41** | **38** | **48** | **46** |
| **23 - 50** | **31** | **30** | **39** | **36** | **46** | **44** |
| **51 - 75** | **27** | **26** | **34** | **33** | **42** | **40** |

**חישוב סכום הקלוריות המומלץ ליום:**

**=**

**כמות קלוריות מומלצת לכל ק"ג**

**לכל ק"ג משקל**

**משקל רצוי בק"ג**

**X**

**סכום הקלוריות**

**המומלץ ליום**

**ליום**

עבודה:

יש לציין V במקום הראוי, בהקשר להיגד

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ההיגד** | **נכון** | **לא נכון** |
| יש בפירמידה קומה נפרדת לויטמינים ולמינרלים |  |  |
| ירקות ופירות עשירים בסיבים תזונתיים |  |  |
| מומלץ להמעיט בצריכת מזונות שבקומה השישית-העליונה שבפירמידה |  |  |
| הקטניות עשירות בשומנים |  |  |
| בתכנון התפריט יש להיעזר בפירמידה ובקצובת המזון |  |  |
| מנת תחליף היא מנה היכולה להחליף מנה אחרת, באותה הקבוצה |  |  |
| לבריאות הגוף אין זה משנה מה אוכלים, העיקר שאוכלים |  |  |
| בתכנון התפריט יש לקחת בחשבון את כמות הקלוריות היומית המומלצת |  |  |
| קלוריות הן רכיב תזונה |  |  |
| תזונה נבונה היא מאוזנת ומגוונת |  |  |

****

**טבלאות קבוצות המזון לשימוש בבחינת הבגרות קבוצות המזון**

\* מה שמצוין בכוכבית, לא מופיע בטבלאות המאושרות לבגרות

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***פחמימות: קבוצת הלחם***  1 מנה = 70 קלוריות  \*קבוצת הלחם מספקת פחמימות מורכבות  עדיף דגנים מלאים  \*מומלץ לעשות השלמת חלבונים בצרוף של דגנים + קטניות | ***חלבונים: בשר, דגים , ביצה.***  *\*חלבון מלא + ברזל*  ***קטניות- חלבון****. \*חסר (להשלמה עם דגנים)*  1 מנה = 85 קלוריות  \*קבוצת הבשר מספקת חלבון מלא וברזל  \*מוצרי בשר מוכנים באריזה – לחשב לפי תווית המזון | ***חלבונים: חלב ומוצריו.***  *\*חלבון מלא + סידן*  1 מנה = 85 קלוריות  \*מוצרי חלב באריזה אפשר לחשב לפי תווית המזון |
| **1 פרוסת לחם (30 גרם)**  **2 פרוסות לחם קל**  **1/3 פיתה לפי משקל (30 גרם מנה)**  **½ לחמנייה ( תלוי במשקל – לחמנייה של 60 גרם**  **= 2 מנות )**  **2 פריכיות אורז ( צריך להתייחס לסוג- לתווית המזון )**  **3 מציות ( תלוי בסוג).**  **½ מצה**  **½ כוס אורז**  **½ כוס כוסמת**  **2 כפות גרנולה**  **2 כפות פרורי לחם**  **½ כוס אטריות = 3 כפות**  **¾ כוס פסטה**  **½ כוס תירס**  **½ כוס קורנפלקס (ללא תוספת סוכר או דבש)**  **2 כפות סולת**  **½2 כפיות קורנפלור**  **2 כפות קוואקר**  **1 קלח תירס, ½ כוס גרעינים, ½1 כוסות פופ קורן**  **3 כוסות פופקורן מוכן ללא שמן**  **1 תפוח אדמה בינוני**  **3 כפות בורגול מבושל**  **2/3 כוס ברנפלקס** | **50 גרם = ½ שוק עוף**  **100 גרם פילה של דג**  **60 גרם חזה עוף**  **50 גרם הודו מעושן**  **70 גרם טונה במים**  **30 גרם טונה בשמן**  **75 גרם שניצל**  **100 גרם שניצל סויה**  **½1 קבב**  **המבורגר -קציצה קטנה**  **80 גרם בשר כבש**  **100 גרם אברים פנימיים**  **½1 נקניקיות**  **1 ביצה**  **¾ כוס גרגרי חומוס/שעועית לבנה/ עדשים/ אפונה - מבושלים**  **\*הערה:** כשהמדובר במוצרי בשר עם תכולת שומן גבוהה, יש לקחת בְּחשבון שבכל מנה חלבון **יש גם מנה** אחת שומן. כמו ב: נקניק, נקניקיה, עוף או שניצל מטוגן, המבורגר או קבב. *\*תבלינים מותר בחופשיות.* | **¾ כוס חלב**  **1 כוס רוויון**  **½ כוס שוקו 3% שומן**  **½ גביע מעדן חלב ללא סוכר 3% שומן**  **3 כפות גבינה לבנה 5%**  **1 פרוסת גבינה צהובה מעל 20% שומן**  **5 כפות גבינה לבנה %½ שומן**  **\*הערה:** כשהמדובר בגבינות שמנות, יש לקחת בְּחשבון שבכל מנה חלבון **יש גם מנה** אחת שומן. |

**קבוצות המזון**

\* מה שמצוין בכוכבית, לא מופיע בטבלאות המאושרות לבגרות

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***פירות:***  1 מנה = 45 קלוריות | ***ירקות:***  1 מנה = 20 קלוריות | ***שומנים:***  1 מנה = 70 קלוריות | ***ממתקים ומשקאות:***  1 מנה = 40 קלוריות |
| **1 תפוח עץ**  **350 גרם אבטיח (עם קליפה)**  **200 גרם מלון**  **½ אשכולית**  **150 גרם תות**  **1 אפרסק**  **1 שזיף**  **1 מישמש**  **1 בננה קטנה**  **12 ענבים**  **1 תפוז**  **2 קלמנטינות**  **2 קיווי**  **½ כוס מיץ פרי**  **¼ מנגו**  **פרי מיובש**  **1 כף צימוקים**  **2 תמרים**  **2 דבלים (תאנים יבשות)**  **\*חשוב,** לגוון עם ירקות | **1 עגבנייה בינונית**  **1 גזר בינוני**  **1 סלק בינוני**  **1 קישוא קטן**  **2/3 כוס דלעת**  **2 מלפפונים בינוניים**  **1 כוס פטריות**  **1 כוס ברוקולי מבושל**  **1/3 כוס חציל**  **1 פלפל (כל הצבעים)**  **הירקות העליים ללא הגבלה**  **\*חשוב,** לשים לב לכמות השמן שמוסיפים לסלט או לתבשיל הירקות | **2 כפיות שמן**  **2 כפיות חמאה / מרגרינה / מיונז**  **1 כף רוטב לסלט**  **1 כף טחינה מוכנה (לא גולמית)**  **1 כף אבוקדו**  **10 זיתים**  **8 שקדים=10 גרם**  **4 אגוזי פקאן**  **3 אגוזי מלך**  **10 גרם גרעיני חמניות ללא קליפה**  **25 גרם גרעיני חמניות עם קליפה**  **10 גרם גרעיני דלעת ללא קליפה**  **15 גרם גרעיני דלעת עם קליפה**  **1 כפית חמאת בוטנים**  **12 גרם (20 יחידות) בוטנים קלופים**  **\*חשוב**: יש להעדיף שמנים צמחיים על פני שומנים מהחי.  שמן שמוסף בבישול או לתיבול -שייך לקבוצה זו!.  ההמלצה לאכול 30% מהקלוריות היומיות משומן, כאשר חלוקת השומן היא :  10% שומן רווי  10% שומן חד בלתי רווי  10% שומן רב בלתי רווי | **¼ פחית קולה**  **½ כוס משקה קל**  **½ כוס בירה לבנה**  **10 גרם שוקולד = ½2 קוביות**  **1 כפית ממרח שוקולד**  **1 כף ריבה**  **10 גרם במבה = 1/3 שקית**  **10 גרם ביסלי**  **2 כפיות סוכר**  **2 כפיות דבש**  **1 ופל קטן (8 גרם)**  **10 גרם דגני בוקר מסוכרים (2 כפות)**  **\*הערה**: מותר בחופשיות: משקאות דיאט, קפה**/**תה נטול סוכר או נטול חלב. |

**עקרונות נוספים מנחים בעת תכנון התפריט**

**ארוחת הבוקר**: היא הארוחה החשובה ביותר. בעת השינה אין אוכלים. זהו "צום הלילה", אבל גופנו ממשיך לפעול ולכן בבוקר מאגר האנרגיה- רמת הסוכר-הגלוקוז בגוף, נמוכה. ללא ארוחת הבוקר יקשה לפעול, לחשוב, להתרכז ולהיות רגוע.

**ארוחת הצהריים:** אמורה להיות הארוחה העיקרית ולכלול את כל אבות המזון תוך התחשבות גם במזג האוויר.

**ארוחת הערב:** אמורה לכלול את כל אבות המזון אך לא להיות כבדה כארוחת הצהריים

התפריט חייב לכלול את כל רכיבי המזון.

בתפריט אמור להיות ייצוג לכל קבוצות המזון.

בעת תכנון התפריט יש להתחשב בשמונה ההנחיות, בקצובת המזון ובנתונים האישיים גם יחד.

התפריט אמור להיות מגוון באשר לשיטות העיבוד ובאשר לשיטות הבישול של המזון.

רצוי להתאים את התפריט למצרכים המצויים בשפע בכל עונה.

יש להתאים את התפריט לאורח החיים, כולל הפנאי שמיועד להכנת המזון ולארוחה וכולל לתקציב המיועד למזון.

חשוב להקפיד על אכילה מסודרת, בשעות קבועות.

אין לאכול ארוחה אחת כבדה ביום, אלא לפזר את הארוחות על פני כל היום, כי הגוף זקוק למזון לאורך היום לקיום חילוף החומרים בגוף.

# יש ללעוס היטב את המזון. לעיסה טובה מאפשרת ערבוב המזון עם הרוק, פירוק מיכני יעיל של המזון ובהמשך עיכול וספיגה יעילים יותר של המזון.

# יש לשלב פעילות גופנית עם תזונה נבונה.

חישוב הקלוריות שבתפריט לפי טבלאות קבוצות המזון עמודים 18 ו-19

א. בדיקה לאיזו קבוצה שייך המזון שבתפריט.

ב. בדיקה כמה מנות מהמזון המסוים נכללו בתפריט.

ג. בדיקת מספר הקלוריות שמכילה כל מנה.

ד. הכפלת מספר המנות שבקבוצה המסוימת במספר הקלוריות שמספקת כל מנה באותה הקבוצה.

ה. סיכום כמות הקלוריות שמספקים המזונות שבכל קבוצה ונכללים בתפריט.

נא לתת את הדעת לקשר בין כל טורי הטבלה.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **6 רכיבי המזון** | **6 קומות הפירמידה** | **7 קבוצות המזון**  **(הטבלאות הנספחות לבחינה)** | **8 ההנחיות לתזונה נבונה** |
| **פ**חמימות  **ח**לבונים  **ש**ומנים  **ו**יטמינים  **מ**ינרלים  **מ**ים | **1**. **מים**  **2**. דגנים (מזונות עשירים **בפחמימות**)  **3**. ירקות ופירות (מזונות עשירים **ב:ויטמינים, מינרלים, פחמימות**)  **4**. מזונות עשירים **בחלבונים**  **5**. מזונות עשירים **בשומנים**  **6**. ממתקים חטיפים (עשירים **ב: סוכר,שומן, מלח**) | **1**. **פחמימות**: קבוצת הלחם  **2**. **חלבונים**: בשר, דגים, ביצה  **3**. **חלבונים**: חלב ומוצריו  **4**. **פירות**  **5. ירקות**  **6**. **שומנים**  **7**. **ממתקים ומשקאות** | **1. מ**תוק - להמעיט  **2. ג**יוון–מכל הקבוצות ובתוכן  **3. ש**ומן – להמעיט, בעיקר רווי  **4. ס**יבים תזונתיים - להרבות  **5. מ**לוח - להמעיט  **6. מ**ים - להרבות  **7. כ**ולסטרול **-** להמעיט  **8. כ**מויות – לחשב לפי צורך אישי |

**דיאטה ים תיכונית**

היא הרגלי התזונה תושבי הארצות באגן הים התיכון, בהן שכיחות מחלות כרוניות ומחלות לב נמוכה, יחסית. מומחים מייחסים זאת לתזונה של תושבי ארצות אלו.

עקרי התזונה:

א. צריכה גבוהה של פירות וירקות ומזון מגוון מן הצומח הכולל בין היתר חיטה מלאה, קטניות, אגוזים, תפוחי אדמה, זרעים, אורז.

ב. העדפת שימוש במזונות עונתיים טריים וצמצום בצריכת מזונות מעובדים.

ג. שימוש רב יחסית בשומן בלתי רווי ובעיקר שמן זית. 40%-30% מכמות הקלוריות היומית הנצרכת, מתקבלת משומנים.

ד. אכילה מתונה של דגים, עוף וביצים.

ה. צמצום אכילת בשר אדום.

ו. צריכת כמויות קטנות של מוצרי גבינה ובעיקר גבינת עיזים ויוגורט (המכיל חיידקים בריאותיים).

ז. שתיית יין אדום באופן מבוקר (4-2 כוסות בשבוע).

**צמחונות**

היא אורח חיים תזונתי, המבוסס על הימנעות מאכילת בשר בעלי חיים. תזונה צמחונית בעיקרה דלת שומנים ועשירה בויטמינים, במינרלים ובסיבים תזונתיים. אבל צריכת החלבון עלולה להיפגע שכן חלבון מהחי הוא בעל ערך תזונתי גבוה יותר. רכיבים נוספים המצויים בכמות לא מספקת בתזונה צמחונית הם: ויטמין B12, ברזל, סידן, אבץ וחומצת שומן אומגה 3. את החוסרים חובה על הצמחונים להשלים על ידי שלובי מזונות משלימים (כמו: דגן וקטנית לקבלת חלבון מלא), על ידי תחליפים (כמו: סויה במקום בשר) ועל ידי תוספי תזונה. על הצמחונים להקפיד על בדיקות דם תקופתיות כדי לוודא שתזונתם מספקת את כל צרכי הבריאות. מעבר לכך, על הצמחונים לבנות לעצמם תפריט מגוון ומאוזן לפי כל ההמלצות הנוגעות לכלל האוכלוסייה.

**טבעונות**

היא אורח חיים תזונתי, המבוסס על הימנעות מאכילת בשר בעלי חיים, ביצים ומוצרי חלב. כל האמור לגבי צמחונות נכון במשנה תוקף לגבי טבעונות.

עבודה:

תפריט ארוחת הבוקר כולל:

**4** פריכיות אורז מלא, **2** כפות אבוקדו, **2** עגבניות, **¾** כוס חלב, **1** כוס תה + **2** כפיות סוכר.

**א**. יש למלא את הטבלה

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **המזון שבתפריט** | **הקבוצה שאליה שייך המזון** | **מספר המנות בתפריט** | **כמות הקלוריות למנה** | **סה"כ הקלוריות בתפריט** |
| פריכיות אורז מלא | פחמימות | **2** | **75** | **150** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **סה"כ קלוריות בארוחה** | -------------------- | ------------------ | ------------------- |  |

**ב.** מה הרכיב העיקרי שמספק כל מזון? פריכיות: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, אבוקדו: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

עגבנייה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, חלב: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, תה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, סוכר: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ג.** מומלץ לשפר את הארוחה ע"י הוספת שומן חד-בלתי-רווי, איך אפשר לעשות זאת? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ד.** באלו מזונות שבתפריט מצויים סיבים תזונתיים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

זהו תפריט של נער מתבגר:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ארוחת בוקר** | **ארוחת עשר** | **ארוחת צהריים** | **ארוחת ארבע** | **ארוחת ערב** |
| 2 פרוסות לחם לבן  כף ריבה  תה  2 כפיות סוכר | לחמנייה  גבינה צהובה  מיץ פטל | 3 קציצות קבב  צ'יפס  כוס קולה | שקית ביסלי  שקית שוקו | 2 בורקס תפוח-אדמה  קפה  2 כפיות סוכר |

**א.** האם התפריט הזה עונה על ההנחיות התזונתיות של פירמידת המזון בנושא "גיוון"?

יש לציין שני נימוקים לתשובה. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ב.** באלו מזונות שבתפריט יש שומן? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

האם זהו שומן רווי או בלתי-רווי? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ג.** באלו מזונות יש כולסטרול?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ד.** האם התפריט תואם את המלצות הפירמידה באשר לצריכת השומן?

יש לציין שלושה נימוקים לתשובה. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ה**. האם התפריט תואם את המלצה בהקשר לסיביים תזונתיים?

יש להסביר את התשובה ולתת המלצה בהתאם. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

יש לציין **6** המלצות ולנמק אותן, לשיפור התפריט לאדם שכולל בתפריט היומי שלו:

3 כפות מיונז בתוך סלט המורכב מ: ½ כרוב ירוק ו-2 גזרים.

2 לחמניות מקמח לבן מרוחות בגבינת שמנת.

סטייק במשקל 200 גרם מבשר שמן.

כוס אורז לבן מבושל.

כוס חלב 3%.

2 כוסות תה + 3 כפיות סוכר בכל כוס.

מים.

5 קוביות שוקולד.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

תפריט ארוחת הצהריים כולל:

**200** גרם חזה עוף צלוי בגריל, **¾** כוס שעועית לבנה, **1** כוס אורז, סלט מ: **3** גזרים + **100** גרם כרוב + **1** כפית מיונז, **½** פחית קולה.

**א.** מה הרכיב העיקרי שמספק כל מזון? חזה עוף: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, אורז: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

שעועית: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, גזר: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, כרוב: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, מיונז: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

קולה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ב**. מה תפקידו העיקרי של כל אחד מהרכיבים שציינת בסעיף א.? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ג**. יש למלא את הטבלה

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **המזון שבתפריט** | **הקבוצה אליה שייך המזון** | **מספר המנות בתפריט** | **כמות הקלוריות למנה** | **סה"כ הקלוריות**  **בתפריט** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **סה"כ קלוריות בארוחה** | -------------------- | ----------------- | ------------------- |  |

**ד.** האם השומן הכלול בתפריט הוא השומן שמומלץ לצרוך? נמק. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ה.** יש להוסיף לארוחה עוד **200** קלוריות בהתאם להנחיות לתזונה נבונה:

**ו.** יש לצייר את הפירמידה, לציין שם כל קבוצה בכל קומה ולשבץ את מזונות ארוחת הצהרים בקומה המתאימה

**מאזן קלוריות**,

מאזן קלוריות מתאר את היחס בין מספר הקלוריות הנצרכות במזון לבין מספר הקלוריות המוצאות לצורך ביצוע פעילות גופנית וקיום הגוף. כשמספר הקלוריות הנקלטות בגוף באמצעות המזון שווה למספר הקלוריות המוצאות ע"י הגוף, הגוף מצוי **במאזן קלורי** ומשקלו נשמר ללא שינוי.

כשמספר הקלוריות הנקלטות בגוף באמצעות המזון **גדול** ממספר הקלוריות המוצאות ע"י הגוף, הגוף מצוי ב**מאזן קלורי חיובי** ונוצרת עלייה במשקל.

כשמספר הקלוריות הנקלטות בגוף באמצעות המזון **קטן** ממספר הקלוריות המוצאות ע"י הגוף, הגוף מצוי ב**מאזן קלורי שלילי** ונוצרת ירידה במשקל.

כדי לרדת במשקל ולהפחית את אחוז השומן בגוף, חייבים להיותבמאזן קלוריות **שלילי**.

בעולם המערבי-המודרני הולך וגדל היקפה של מגפת ההשמנה ואיתה המחלות האופייניות לעודף משקל, בעיקר מחלות לב. הן נגרמות עקב מיעוט בפעילות גופנית, אימוץ אורח חיים נייח, אכילת יתר, עלייה בצריכת שומנים, סוכרים וגא'נק פוד = "אוכל זבל", מזון מהיר ושלל חטיפים מתוקים ומלוחים.

הטיפול בעודף משקל צריך להיות מותאם לכל אחד בהתאם לנתוניו (מין, גיל, מצב בריאותי, פעילות גופנית) תוך יצירת מאזן אנרגיה שלילי, כלומר, מאזן שבו ההוצאה האנרגטית (ההוצאה הקלורית) **גדולה** מהצריכה האנרגטית (ההכנסה הקלורית). עקרון זה חשוב, כי הפחתה ברקמת שומן מתרחשת בכל מצב שבו מאזן האנרגיה שלילי, ללא קשר לסוג הדיאטה.

מאזן קלורי שלילי ניתן ליצור על ידי:

**1.** הגדלה של הוצאת האנרגיה על-ידי העלאת היקף הפעילות הגופנית.

**2.** הפחתה של צריכת הקלוריות במזון על-ידי צמצום המזון ובחירת מזונות דלי קלוריות.

**3**. הדרך הטובה ביותר: שילוב של צמצום צריכת הקלוריות במזון עם תוספת של פעילות גופנית.

לכן, רצוי לצמצם צריכת מזון עשיר בשומן ובעיקר מזון עשיר בשומן מן החי. עדיף לצמצם צריכה של נקניקים ונקניקיות, בשר שמן, מוצרי חלב שמנים: גבינות שמנות, גבינות קשות, גבינה צהובה, חלב מלא וחמאה. מרגרינה- למריחה ובמוצרי מאפה. מומלץ להעדיף בשרים דלי שומן, גבינות רזות, חלב דל שומן ודגי ים. בנוסף לכך יש להרבות באכילת ירקות כמקור לויטמינים מונעי חמצון, יש להרבות בתזונה המכילה סיבים תזונתיים המגבירים יצירת מיצי מרה המורידים את רמת הכולסטרול, לעסוק בפעילות גופנית ולהקפיד שלא להיות במצב של משקל עודף.

**BMI** בִּי אֶם אַיִי **- מדד מסת הגוף** **B**ody **M**ass **I**ndex

הוא תקן בינלאומי להערכת תקינות משקלו של אדם באמצעות נתוני גובהו ומשקלו. חישוב זה מעריך האם האדם מצוי במשל תקין או סובל מהשמנת יתר=עודף משקל, או מתת-תזונה=חוסר משקל.

המדד מחושב באמצעות נתוני הגובה (במטרים) והמשקל (בק"ג).

הנוסחה לחישוב ה-**BMI** היא:

\ BMI=\frac {weight} {height^2}

**= מדד מסת הגוף**

**גובה**

**BMI** בין 18.5 ל-25 נחשב למשקל **תקין**.

**BMI** מעל 25 נחשב למשקל עודף.

**BMI** מתחת 18.5 נחשב לתת-משקל.

לדוגמה: אם אדם שוקל 70 ק"ג וגובהו 1.80 מטרים, חישוב BMI שלו יהיה כך:

\ BMI=\frac {70} {1.8^2} = 21.6

לכן, על פי מדד ה-BMI שלו, משקלו תקין.

דוגמאות לערכי **BMI**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **משקל בק"ג**  **גובה במטרים** | **35** | **40** | **45** | **50** | **55** | **60** | **65** | **70** | **75** |
| **1.50** | 15.5 | 17.7 | 20 | 22.2 | 24.4 | 26.6 | 28.8 | 31.1 | 33.3 |
| **1.60** | 13.6 | 15.6 | 17.5 | 19.5 | 21.4 | 23.4 | 25.3 | 27.3 | 29.2 |
| **1.70** | 12.1 | 13.8 | 15.5 | 17.3 | 19 | 20.7 | 22.4 | 24.2 | 25.9 |

**פירוש ערכי BMI** – פירוש זה נוגע ל**מבוגרים**. לילדים ולנוער הפרשנות לערכים שונה.

ככל שה-**BMI** גבוה יותר - כך עולים הסיכויים לפתח סיבוכים ותחלואות הקשורים להשמנה, כמו יתר לחץ דם, סוכרת מבוגרים ועוד.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BMI** | **דירוג** | **דרגת סיכון לחלות במחלות** |
| **עד 18.5** | תת משקל | סיכון לתת תזונה |
| **24.9-18.5** | משקל תקין | אין סיכון |
| **29.9-25.0** | משקל עודף | סיכון מוגבר כאשר יש מחלות רקע נלוות |
| **34.9-30.0** | השמנה דרגה I | סיכון בינוני |
| **39.9-35.0** | השמנה דרגה II | סיכון חמור |
| **40 ומעלה** | השמנה דרגה III | סיכון חמור מאוד |

עבודה: יש להגדיר:

מאזן קלורי: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

מאזן קלורי חיובי: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

מאזן קלורי שלילי: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**BMI** : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_באיזה מצב רצוי ליצור מאזן קלורי שלילי ואיך ניתן ליצור אתו? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# **תת-תזונה**

היא מצב של תזונה לא מאוזנת. במצב של תת-תזונה יש מחסור ברכיב מזון אחד או יותר, בעיקר חוסר בחלבונים, חוסר בויטמינים ובמינרלים ובמקרים קשים גם חוסר באנרגיה (שמקורה בפחמימות ובשומנים).

במצב של **תת-תזונה** החלבונים שבתזונה מצויים בכמות מועטה ובאיכות ירודה. מחסור בחלבונים, בעיקר בגיל הגדילה, פוגע בהתפתחות ובגדילה כי עיקר תפקידם הוא בבניית תאים ורקמות. הפגיעה עלולה להתבטא גם במחלות, ברגישות לזיהומים ואף במוות. מחסור בויטמינים ובמינרלים עלול לגרום להפרעות קשות בתפקוד של מערכות שונות בגוף, בעיקר פגיעה במערכת החיסונית.

ללא אנרגיה מספקת אין הגוף יכול להפיק את הדרוש לו מרכיבי התזונה. בחסר אנרגיה משתבשת הגדילה, נפגעת הפעילות היומיומית, נגרם פיגור בהתפתחות, הרקמות מתדלדלות, הגוף תשוש וחשוף למחלות עד כדי מוות.

התרבות האוכלוסייה בעולם יצרה בעיה של חוסר מצרכי מזון מגוונים, בעיקר במדינות מתפתחות- מדינות העולם השלישי – מדינות עניות. תופעת תת-התזונה רווחת בעיקר בהן. בארצות אלו צורכים בעיקר מזון עשיר בפחמימות, שהוא קל וזול לגידול. אורז, תירס, תפוחי אדמה. תזונה זו יוצרת מצב של מחסור בחלבונים, ויטמינים ומינרלים. על מנת לצמצם את נזקי תת-התזונה, יש להעשיר את המזונות בארצות אלו בויטמינים ובמינרלים ולעודד צריכת חלבונים מדגנים וחלבונים מקטניות יחד, כדי לקבל חלבון בעל ערך תזונתי גבוה.

**תזונה בחברת השפע**

מנגד, קיימת בעיה של תזונה לא מאוזנת בארצות מפותחות – ארצות השפע – ארצות עשירות. בארצות אלו האוכלוסייה מצויה ברווחה כלכלית, קצב החיים מסחרר ותובעני, החקלאות תעשיית המזון וטכנולוגית המזון מאוד מתקדמות וממשיכות להתפתח, המזון המהיר והנוח לשימוש נגיש, אוכל מהווה גורם משמעותי באירועים חברתיים, תרבות המסעדות משגשגת, התקשורת מפתה באמצעות פרסום אגרסיבי שלא תמיד יש בו אמת והציבור צורך מזון שלא אחת אינו מוסיף לבריאות.

הדבר גורם לבעיות בריאותיות שמקורן בתזונה לא מאוזנת: השמנת יתר, מחלות לב, יתר לחץ דם, טרשת עורקים, סכרת. מקור תחלואים אלו בתזונה עתירת שומן, בעיקר רווי-מהחי, בצריכת עודף פחמימות ובחסר בצריכת ויטמינים, מינרלים וסיבים תזונתיים. צריכת מזונות תעשייתיים עתירי צבעי מאכל, חומרים משמרים וחומרים מוספים היא בין הגורמים לסרטן. דיאטות רזון לא מאוזנות, שתיית אלכוהול, צריכת ג'אנק פוד ("אוכל זבל") פוגעות בבריאות בכללה.

כדי לצמצם את נזקי המזון בחברת השפע יש להפחית את צריכת השומנים, בעיקר להפחית שומן רווי. להרבות בפעילות גופנית. להגביר את הפיקוח על תעשיית המזון ועל השימוש בצבעי מאכל ובחומרים משמרים. להפחית את צריכת המזון המתועש. להגביר את צריכת המזון המכיל ויטמינים, מינרלים וסיבים תזונתיים. להקפיד רק על דיאטות מאוזנות. לצמצמם את צריכת האלכוהול ואת צריכת הג'אנק פוד.

**"ידיעות" – 21.8.07**



עבודה:

יש לציין מה הצעדים שננקטים בבתי הספר בבאר שבע כדי לקדם "חינוך לבריאות", כפי שהם באים לביטוי בקטע הנ"ל. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**"ידיעות" - 26.8.07**



מהם העקרונות התזונתיים המנחים את הרכב ארוחת הבוקר ואת הרכב הכריכים לארוחת עשר, לפי הקטע הנ"ל?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**פירמידת המזון האמריקנית החדשה**

**קשת של צבעים:** הפירמידה החדשה נראית כאילו הטילו את הישנה על צידה, ובמקום ציורי המזונות שסימלו את קבוצות המזון מופיעה קשת של פסים צבעוניים. כל צבע מסמל קבוצת מזון אחרת, והפירמידה מדגישה שאנחנו זקוקים מדי יום למזונות מכל הקבוצות האלה כדי לשמור על בריאות טובה. רוחב הפס של כל צבע מסמל את החלק היחסי שצריך להיות לאותה קבוצה בתזונה שלנו.

**בתוך כל צבע,** למטה, בבסיס, בחלק הרחב יותר מצויים המזונות הבריאים יותר של אותה קבוצה. ככל שעולים יותר בפס הוא נעשה צר יותר, שם, בהדרגה, מצויים המזונות הפחות בריאים.

**רוחב פס שונה ומשתנה:** הפסים רחבים יותר בתחתית הפירמידה והולכים ונעשים צרים ככל שמגיעים לראשה, כדי להדגיש את העובדה שלא כל המזונות באותה קבוצה הם בעלי אותו ערך תזונתי, ויש להרבות בצריכת המזונות הבריאים יותר בכל קבוצה. אזור ראש הפירמידה, שבו הפסים צרים יותר, מייצג מזונות שמכילים יותר סוכרים מוספים ושומנים מוצקים.

**ככל שהאדם פעיל יותר** (המדרגה התחתונה, הכי רחבה), כך הוא יכול לאכול יותר מהם בתפריט היומי.

הצבע **הכתום** מסמל את קבוצת **הדגנים** (הפס העבה ביותר) העשירים בעיקר בפחמימות מורכבות. (בפס הכתום **למטה** הדגנים ***היותר*** בריאים: לחם מקמח מלא, פסטה מקמח מלאה, אורז מלא. בפס הכתום **למעלה** הדגנים ***הפחות*** בריאים: לחם מקמח לבן. אורז לבן).

הצבע **הירוק** – מסמל את קבוצת **הירקות** העשירים בעיקר בויטמינים, מינרלים וסיבים תזונתיים. (בירוק **למטה**: ירק טרי, בירוק **למעלה**: ירק משומר).

**האדום** – מסמל את קבוצת **הפירות**, העשירים בעיקר בויטמינים, מינרלים וסיבים תזונתיים. (באדום **למטה**: פרי טרי, באדום **למעלה**: פרי משומר בסירופ).

**הצהוב** – מסמל את קבוצת **השמן** (הפס הדק ביותר), (**למטה:** שמן בריא יותר- רב בלתי רווי: שמן זית. **למעלה**: שמן בריא פחות: מרגרינה).

**הכחול** – מסמל את קבוצת **החלב** **ומוצריו** העשירים בעיקר בחלבונים. (**למטה**: עם אחוזי שומן נמוכים. **למעלה**: עם אחוזי שומן גבוהים).

**הסגול** מסמל את קבוצת **הבשר והקטניות**, שכוללת גם **דגים, ביצים, אגוזים וזרעים,** העשירים בעיקר בחלבונים. (**למטה**: בשר רזה. דגים. אגוזים. **למעלה**: בשר שמן).

**המסרים החשובים שעיצוב הפירמידה מעביר:**

**1. גיוון:** ששה פסי הצבע המייצגים את קבוצות המזון השונות ומדגישים שאנחנו זקוקים מדי יום למזונות מכל הקבוצות האלה, כדי לשמור על בריאות טובה.

**2. מידה:** לכל פס רוחב שונה. רוחב הפס של כל צבע מסמל את החלק היחסי שצריך להיות לאותה קבוצה בתזונה שלנו. כלומר, מידת הרוחב מייצגת את מידת הצריכה היומית המומלצת מאותה קבוצת מזון, בהשוואה לקבוצות מזון אחרות. למשל, מומלץ לצרוך הכי הרבה מנות מקבוצת הלחמים והדגנים והכי פחות מקבוצת השמן והשמנים.

**3. בחירה נכונה של מזונות מכל קבוצה:** רוחב פס שונה ומשתנה בתוך כל צבע. הפסים רחבים יותר בתחתית הפירמידה והולכים ונעשים צרים ככל שמגיעים לראשה, כדי להדגיש את העובדה שלא כל המזונות באותה קבוצה הם בעלי אותו ערך תזונתי ויש להרבות בצריכת המזונות הבריאים יותר בכל קבוצה. למטה, בבסיס, בחלק הרחב יותר מצויים המזונות הבריאים יותר של אותה קבוצה. ככל שעולים יותר בפס הוא נעשה צר יותר, שם, בהדרגה, מצויים המזונות הפחות בריאים. אזור ראש הפירמידה, שבו הפסים צרים יותר, מייצג מזונות שמכילים יותר סוכרים מוספים ויותר שומנים מוצקים, מהם יש להמעיט באכילה. אבל ככל שהאדם פעיל יותר, כך יוכל לכלול יותר מהמזונות הנמצאים בראש הפירמידה, בתפריטו היומי.

**4. פעילות גופנית:** דמות האדם המטפס במדרגות מזכירה את החשיבות שבשילוב פעילות גופנית כחלק משמירה על גוף בריא.

**5. התאמה אישית ושינוי הדרגתי:** לכל אדם מתאים תפריט שונה, המכיל את סוגי המזון וכמויות המזון המתאימים לצרכיו האישיים. אימוץ ההרגלי תזונה חדשים צריך להיות הדרגתי. זאת ניתן ללמוד מהסיסמא המתלווה לפירמידה החדשה: **"הפירמידה שלי, צעדים לבריאותך האישית",** זה גם שם האתר המפרט ומסביר את תוכן הפירמידה החדשה ומסייע בבניית **תוכנית תזונתית אישית**.

**טכנולוגיה של המזון**



**מזון טבעי ומזון מעובד**

יש מזונות הנאכלים **בצורתם הטבעית** ויש מזונות הנאכלים לאחר שעברו **תהליך עיבוד.**

**מזון הנאכל בצורתו הטבעית**: זה מזון כפי שהוא מצוי בטבע, מבלי שעבר שינוי כלשהו ע"י האדם. בד"כ זה מזון מהצומח (כמו: תפוח-עץ) ומעט מאוד מהחי (כמו: דבש).

**מזון הנאכל לא בצורתו הטבעית** הוא מזון שעבר שינוי ע"י בישול, טיגון, קיצוץ וכו'. המזון עובר תהליך עיבוד שבמהלכו המזון מותאם לאכילה. (כמו: בשר).

**מלפפון** יכול להיאכל בצורתו הטבעית, אך לצורך שילובו בסלט הוא עובר עיבוד – שינוי, ע"י חיתוך בסכין. לצורך הפיכתו למלפפון כבוש בקופסת שימורים הוא עובר תהליך נוסף הגורם לשינוי במבנה הכימי שלו.

**לחם**: מחיטה מייצרים קמח, מקמח וממרכיבים נוספים שגם הם תוצר של תהליך ייצור אופים לחם. הלחם הוא תוצר עיבוד של כמה מרכיבים.

**מזון מעובד** עבר איזשהו טיפול ע"י האדם: הקפאה, פִּסטור, בישול, הרתחה, חיתוך, ריסוק, קילוף, טיגון, אפיה, חימום, קירור, סחיטה, גרור.

**עיבוד-שינוי ביתי**, כמו בישול מצרך מזון, שונה **מעיבוד-שינוי תעשייתי**. **עיבוד ביתי** מאפשר למזון רק חיים קצרים, בעוד **עיבוד תעשייתי** מאפשר למזון חיים יותר ארוכים.

בימינו יש בתעשיית המזון אמצעים טכנולוגים מאוד משוכללים, המנצלים את הידע שהצטבר על התהליכים הפיסיקליים, הכימיים והביולוגיים הקורים במזונות.

**עיבוד מזון** הוא כל טיפול שמזון גולמי עובר מרגע איסופו בשדה או בבית הגידול, עד הגיעו לשולחן.

מגוון מוצרי המזון הקיים בשוק גָּדֵּל ללא הרף. יצרני המזון מציעים פיתרון קל ומהיר לכל האוכלוסייה בחברת השפע. תעשיית הממתקים והחטיפים הולכת וגדלה, המבחר עצום, הכל חשופים לפרסומות בטלוויזיה ובשלטי חוצות המשווקים את המוצר התעשייתי כמזין ובריא. המידע שמעבירים לנו הפרסומאים ויצרני המזון על איכות המוצר וערכיו התזונתיים, ברובו מטעה. שהרי כל עיבוד גורם לאיבוד. מוצר מעובד שעבר תהליכי ייצור שונים, איבד מערכיו התזונתיים. רבים נוהגים לאכול במסעדות מזון מהיר המכיל בנוסף לתוספים וחומרים כימיים כמות רבה של נתרן (המצוי במלח) העלול להזיק לאנשים הסובלים מלחץ דם ובעיות לב. הקמח במוצרים התעשייתיים ברובו הוא קמח המולבן בחומרים כימיים וכמעט נטול סיבים תזונתיים, ויטמינים ומינרלים. המשקאות מכילים בד"כ אחוז גבוה של סוכר ונטולי ערך תזונתי. קפה נטול קפאין אינו מכיל כמות משמעותית של קפאין, אך בתהליך הרחקת הקפאין השתמשו בחומרים כימיים אחרים.

**עבר לעומת הווה**

בעבר הרחוק היו מחלות שנבעו מחוסר מזון. היום יש תעשיה מודרנית, מאוד מפותחת, לייצור מזון. המזון זמין ומגוון ולכן אין בחברה המערבית מחלות מתת-תזונה (=רעב) או מחוסר (=אי יכולת להשיג מזון מסוים). אבל, העושר והתעשייה גרמו גם לנזקים עצומים, כי הופחתו מוצרי המזון שמקורם בצומח**,** התרבו מוצרי המזון שמקורם בחי. יש שפע ממתקים, משקאות קלים ממותקים, מזון מטוגן ושמן.

לכן, מחלות לב, מחלות כלי דם, מחלות פרקים, השמנת יתר, סכרת וסרטן נפוצים יותר באוכלוסיה. כלומר, השפע הכלכלי והשפע התעשייתי ***גרמו*** לתזונה לא מאוזנת הפוגעת בבריאות.

לפני כחמישים שנה מזון מעובד היווה פחות מ- 10% מן התזונה שלנו.

כיום קרוב ל- 85% מן המזון שלנו עבר עיבוד כלשהו.

**הסיבות לעיבוד מזון בעבר והסיבות כיום**

**בעבר,** עם ההתפתחות התעשייתית והמעבר ההמוני מהכפר אל העיר החל גם תהליך מואץ של עיבוד מזון. סוגי מזונות שונים נעשו נגישים כי הביאו אותם למצב אכילה ע"י בישול וצלייה. החל תהליך הפקת מוצרים מהמזונות השונים, לצורך גיוון, כמו: הפקת יין, מיץ וצימוקים מענבים. בד בבד התפתחו שיטות שימור מזון לטווח ארוך, כמו: ייבוש, עישון, שימור במלח, לצורך ניצול עודפי מזון ולצורך אגירה לימי מחסור, כמו: מגיפה, מלחמה, בצורת.

**כיום** עיבוד המזון מתפתח הן מהמשך הסיבות שגרמו להתפתחותו בעבר (נוספו שיטות עיבוד, כמו: הקפאה עמוקה, פסטור) והן כדי לספק מזונות בעלי ערך תזונתי גבוה לאוכלוסיות ייחודיות, *כמו*: תינוקות שלא יונקים – מייצרים עבורם אבקות חלב דמויות חלב אם. בעלי רגישויות מסוימות (=אלרגיים)- עבורם יש מזונות ללא גורם האלרגיה (קמח ללא גלוטן). חולים, טייסי חלל, ספורטאים – יש עבורם מזונות מרוכזים/עשירים באנרגיה. לחולי סכרת מוצעים מזונות דלי קלוריות עם/בלי תחליפי סוכר נותני טעם מתוק. מפתחים תחליפי מזון צמחוניים במקום בשר, כמו: סויה. למעוניינים יש מזון אורגני-נקי מחומרי הדברה. מייצרים מזונות דלים או מועשרים ברכיבים מסוימים – הכל לפי הצורך. מעבדים מזון כדי לעשותו מאוד נגיש וקל להכנה. ייצור מזון כמעט מוכן לאכילה מאפשר נוחיות בחיים וחיסכון בזמן.

עבודה: יש להקיף במעגל את התשובה הנכונה:

1. לחם קנוי הוא מזון הנאכל בצורתו **א.** הטבעית **ב.** המעובדת בבית **ג.** המעובדת בביח"ר

2. עגבנייה חתוכה בסלט היא מזון בצורתו **א.** הטבעית **ב**. המעובדת בבית **ג**. המעובדת בביח"ר

3. מזון טבעי ומזון מעובד נבדלים זה מזה **א.** בתהליך ההכנה  **ב**. בצורת הלעיסה **ג.** ביופי

4. מזון מעובד בביח"ר ומזון המעובד בבית שונים **א**. בצורת הלעיסה **ב**. באורך החיים של המוצר

5. מזון מעובד שונה ממזון טבעי **א.** ביופי **ב**. בביקוש **ג**. בשינוי שהוא עבר

6. צורות עיבוד מזון הן **א**. הקפאה **ב**. טיגון  **ג**. סחיטה **ד.** כל התשובות נכונות

7. מזונות הנאכלים בצורתם הטבעית הם בד"כ **א**. מהחי **ב**. מהצומח **ג.** מבתי החרושת

8. רשום 5 מזונות מעובדים מתוך תפריטך היומי:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. רשום 5 מזונות שאינם מעובדים מתוך תפריטך היומי:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. ממה נובע השוני בין הקבוצות? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

11. ציין את הסיבות לעיבוד מזון בעבר. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

12. ציין את הסיבות לעיבוד המזון בהווה. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**יתרונות עיבוד המזון:**

* מאפשר יצירת מאכל ממצרך מזון.
* מאפשר אחסון המזון לזמן ממושך.
* מאפשר גיוון רב.
* מאפשר העשרת המזון בויטמינים ובמינרלים, בחלבונים ובסיבים תזונתיים.
* משפר את מראה המזון ואת טעמו.
* מאפשר זמינות, שימוש קל ונוח להשגה ולהכנה.
* מספק פתרונות לאוכלוסייה בעלת צרכים תזונתיים מיוחדים.
* מאפשר הכנת מזון לשעות חרום, *כמו*: מלחמה, בצורת.
* מאפשר ניצול ראוי של עודפי מזון.
* מאפשר שימוש במזון שלא בעונתו.

**חסרונות עיבוד המזון:**

* המראה הטבעי או/ו הטעם הטבעי לעתים משתנים בעיבוד ולא למשהו טוב יותר.
* ערכים תזונתיים נפגמים או נהרסים בתהליך העיבוד, *כמו*: ויטמין **C**.
* בתהליך העיבוד מוסיפים סוכר, מלח, שמנים ושומנים, עמילן לשיפור טעם ומירקם. התוספים חסרי ערך תזונתי ואף עלולים להזיק לגוף.
* בתהליך העיבוד מוסיפים חומרים כימיים מונעי קלקול , משפרי: טעם, ריח, צבע ומירקם. התוספים חסרי ערך תזונתי ואף עלולים להזיק לגוף.
* בחלק מהתהליכים מרחיקים חלק מרכיבי המזון ובשלב מאוחר יותר מוסיפים אותם במינונים שונים, הגורמים להפרת האיזון בין רכיבי המזון כפי שהיו במצבו הטבעי.
* קריאת תווית המזון מראה שהוספו למזון חומרים אשר במקורם אינם מזון כלל וכלל.
* בעיבוד מוסיפים למזון ויטמינים ומינרלים שאפשר שהם מיותרים לנו.

עבודה: יש למתוח קו בין המלים "יתרונות" ו"חסרונות" לבין ההיגדים המתאימים:

**יתרונות המזון המעובד**  **חסרונות המזון המעובד**

**שינויים החלים במזון כתוצאה מעיבודו:**

**1. תהליכים פיזיקאליים\*:**

קילוף**,** חיתוך, ריסוק, טחינה, סחיטה, בחישה, הקצפה, לישה, ערבוב.

**2. תהליכים כימיים** – שינוי במבנה הכימי: בהשפעת גורמים **פיזיקאליים**: ***חום, קור:***

ביצה קשה, פסטה מבושלת, אורז מבושל, קרמל, הסמכה, קרישה.

**3. תהליכים ביוכימיים\*\*: בהשפעת נוכחות של מיקרואורגניזמים\*\*\***-**חיידקים, עובשים ושמרים או/ו בהשפעת פעילות אנזימים\*\*\*\*:** ייצור גבינה, ייצור יין, אפיית לחם.

השינויים במזון במהלך עיבודו באים לידי ביטוי ב: צורה, צבע, ריח, טעם, מרקם.

בד"כ בתעשייה יש שימוש של כמה סוגי עיבוד באותו תהליך ייצור של המזון.

**\*פיזיקאלי:** שייך לפיסיקה. חקר החומרים והאנרגיה שבטבע**.**

**\*\*ביוכימיה:** היא מדע החוקר את התכונות הכימיות המאפיינות מולקולות המיוצרות בתאים חיים. **\*\*\*מיקרואורגניזם:** יצור זעיר ביותר ממוצא של צומח או חי שאפשר לראותו רק בעזרת מיקרוסקופ. בין המיקרואורגניזמים נמנים: אצות, שמרים, פטריות, נגיפים (וירוסים), חיידקים.

עבודה:

**א.** ציין 3 סוגים של עיבוד מזון ושתי דוגמאות של מאכלים לכל סוג עיבוד שציינת.

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ דוגמאות\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ דוגמאות\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ דוגמאות\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ב.** מבין המזונות המעובדים שאת/ה צורך/ת בתפריט שלך, ציין/י 2 מזונות מעובדים שעלולים לפגוע בבריאותך עקב תהליך העיבוד שעברו. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ג.** ציין מהו תהליך העיבוד שעבר כל מאכל:

1. סלט ירקות. חומר גולמי: חסה,גזר, עגבנייה, מלפפון. תהליך העיבוד: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. שקשוקה. חומר גולמי: ביצים, ירקות. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. לחמניות. חומר גולמי: קמח, סוכר, מים, שמרים. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**מיקרואורגניזמים**

**מיקרוביולוגיה - עולם זעיר אך חשוב**

**המיקרוביולוגיה** הוא מדע\* העוסק בחקר ה"החיים הקטנים" **MICRO** – קטן ,**BIO**- חיים.

\*מדע – אוסף של ידע, חוקים וכללים, שהתפתח וממשיך להתפתח, מתוך מחקר שיטתי מאורגן ומבוסס בעובדות שהוסקו מתוך תצפיות וניסויים.

**מיקרואורגניזמים - יצורונים**

הם היצורים הזעירים ביותר החיים על פני כדור הארץ. הם ממוצא של צומח או חי שאפשר לראותם רק באמצעות מכשיר הגדלה מיוחד הנקרא מיקרוסקופ. ביניהם נמנים: **חיידקים**, **פטריות**, **נגיפים** (וירוסים).

למרות שאיננו רואים את המיקרואורגניזמים הם איתנו כל הזמן וחשוב מאוד להכיר אותם. הם נמצאים בכל מקום: באוויר, במים, באדמה, בצומח, בחי, כולל בגופנו ו**במזונותינו**, בהם הם משתמשים לצרכיהם. המיקרואורגניזמים קטנים מתאי צמחים או בעלי-חיים ומבנה תאיהם פשוט הרבה יותר. הם יצורים **חד-תאיים** המקיימים את כל סימני החיים: חילוף חומרים וגזים, מכילים חומר תורשתי ויכולת התרבות ומגיבים לסביבה. הם מתרבים ע"י חלוקה. יש ולאחר החלוקה התאים אינם נפרדים זה מזה  ונשארים צמודים וכך נוצרות קבוצות.

**מיקרואורגניזמים כגורם חשוב בתהליכי חיים ויצור מזון**

## ***אין לנו חיים בלעדי המיקרואורגניזמים. למיקרואורגניזמים תפקיד חשוב בפירוק חומרים אורגניים המצויים בטבע וחיוניים לאדם, לחיות ולצמחים, כך שהחומרים ממוחזרים ושבים לשימוש. כמו: פירוק צמחים שנבלו לתרכובות פשוטות יחסית, שניתנות לניצול ע"י צמחיה חדשה. בטיפול בשפכים: פירוק תרכובות אורגניות מורכבות לתרכובות פשוטות.***

**מיקרואורגניזמים כגורם לקלקול מזון**

חלק מהמיקרואורגניזמים **מחוללים מחלות,** הם עלולים לקלקל **מזון** ולגרום להרעלה מ**מזון**. בעבר סברו שהמיקרואורגניזמים נוצרים מאליהם במזון מקולקל. **לואי פסטר** היה מדען צרפתי שהוכיח, לפני כ-150 שנים, שמזון מתקלקל ע"י מיקרואורגניזמים המתפתחים בתוכו אחרי שחדרו למזון ואין המיקרואורגניזמים נוצרים מאליהם בתוך מזון שהתקלקל. **התגלית** של **פסטר** הובילה לשיטות שימור מזון ע"י הרס מיקרואורגניזמים הגורמים לקלקולו, הביאה לבדיקה מי השתייה ולטיהורם ממיקרואורגניזמים מזיקים, דִרבנה לזיהוי מיקרואורגניזמים הגורמים להרעלת מזון ולפיתוח שיטות עיבוד מזון המונעות הרעלות אלו. בתוך כך הסתבר שלא די בהרס מיקרואורגניזמים מזיקים שבמזון אלא יש גם להגן על המזון המיוצר והמעובד ב***אריזה נאותה*** שתגן עליו מהמיקרואורגניזמים המזיקים שבאוויר ולא תגרום לקלקולו.

**מיקרואורגניזמים כגורם בתעשיית המזון**

טכנולוגיות המזון המודרניות מיישמות את הידע שהצטבר אודות אופים והתנהגותם של המיקרואורגניזמים, בייצור מזונות שונים ובשימור מזונות שונים. בתעשיית המזון בה משתמשים במיקרואורגניזמים, בתחילה משמידים את רוב המיקרואורגניזמים שבמזון הגולמי, בשלב השני מחדירים למזון הגולמי מיקרואורגניזמים רצויים ומספקים להם תנאי התפתחות מיטיבים ומבוקרים. בסוף מתקבל מוצר מוגמר, שיש בו שינויים רצויים שיצרו המיקרואורגניזמים במזון הגולמי. השינויים משפרים את טעם המזון, ריחו ומרקמו של המזון מבלי לפגוע בערכו התזונתי. המזון המיוצר באמצעות המיקרואורגניזמים אכיל ואינו מזיק לבריאות, אם כי אינו לטעמו של כל אחד, כמו: גבינת רוקפור מכילה עובש המעניק לה את טעמה המיוחד שאינו ערב לכל חך.

**ביוטכנולוגיה:** שימוש בידע ביולוגי, לרווחת האדם, בתחומי הטכנולוגיה- בתעשייה לסוגיה. המערכות הביולוגיות (=מערכות חיים) שבשימוש הביוטכנולוגיה הן תאים או רקמות של צמחים, של בעלי חיים, או **מיקרואורגניזמים.**

**תנאי המחייה של המיקרואורגניזמים**

על מנת להתקיים, להתרבות ולפעול זקוקים המיקרואורגניזמים **לשישה** תנאים חשובים:

1. גורם הזמן. **2.** גורם המזון. **3.** גורם הלחות/המים. **4.** גורם הטמפרטורה. **5.** גורם החמצן, **6**. גורם ה- PH

**1. זמן** – לסוגי המיקרואורגניזמים השונים קצב התרבות שונה. בד"כ ב-30 דקות הראשונות חלה הסתגלות לסביבה, שהייה וגדילה, אח"כ, במשך כמה שעות, מתקיימת התרבות מהירה, בהמשך קצב התפתחות יציב-סביר ואח"כ קצב מואט עקב מחסור במזון ועקב עליה ברמת הרעלים כתוצאה מחילוף החומרים של היצורונים עצמם.

**2. מזון** – ***א.*** לצורך ייצור אנרגיה המיקרואורגניזמים זקוקים למרכיבים תזונתיים שהם: פחמימות/ סוכרים ושומנים. ***ב.*** לצורך סינתזה (בנייה) של חלבונים וחומצות אמינו זקוקים המיקרואורגניזמים

לחנקן. ***ג.*** לצורך קיומם ולצורך ייצור ויטמינים, חלק מהמיקרואורגניזמים זקוקים לויטמינים מסוימים בסביבתם. ***ד.*** לצורך קיומם, חלק מהמיקרואורגניזמים זקוקים למינרלים מסוימים בסביבתם.

**3. לחות/מים** – כדי שהמיקרואורגניזמים יתפתחו בתנאי לחות אופטימליים (=הטובים להם ביותר),

כ-75% מסביבתם צריכה להיות מים. זה קיים במזונות רבים, אבל נוכחות רבה של סוכר או מלח במזון עלולה להוריד את זמינות המים, כי הסוכר והמלח סופחים אליהם מים.

**4. טמפרטורה** – לכל סוג מיקרואורגניזמים טמפרטורה מיטבית משלו, בה הוא חי, מתפתח ומתרבה. מעל לטמפרטורה גבולית מסוימת בד"כ הוא נהרס ומתחת לטמפרטורה גבולית מסוימת בד"כ הוא לא יכול להתפתח ולהתרבות. רוב המיקרואורגניזמים מפסיקים לגדול בטמפרטורה הנמוכה מ: \* **Cº** 10**-** (מינוס עשר מעלות צלזיוס), וכולם מתים בטמפרטורה הגבוהה מ: **Cº** 120**.** במגוון של המיקרואורגניזמים חלק מעדיפי קור ויכולים לקלקל מזון אף אם הוא מאוחסן במקרר הביתי ב: **Cº** 10.

רוב המיקרואורגניזמים מעדיפים טמפרטורה ממוצעת, בין: Cº20 לבין: Cº45 , ביניהם החיידקים הפתוגנים (=מחוללים מחלות) המעדיפים Cº37 = חום הגוף. גם עובשים ושמרים בד"כ מעדיפים טמפרטורה ממוצעת. **\* Cº** = מעלות צלזיוס.

חלק מהמיקרואורגניזמים מעדיפים חום, הם מתפתחים היטב מ: Cº40 ועד: Cº70. אלו הם המיקרואורגניזמים העלולים להזיק בתעשיית החלב כי הם מסוגלים להתרבות בטמפרטורת הפיסטור. יש גם מיקרואורגניזמים מעדיפי חום הגורמים קלקול בשימורי קופסאות.

**5. חמצן** – רוב המיקרואורגניזמים צורכים חמצן במידה זו או אחרת לצורך קיומם והתפתחותם, הם אירוביים = אווירניים. מיעוטם מקיימים חיים ללא חמצן, הם אנ-אירוביים = אל-אווירניים. שמרים, למשל, יכולים להתפתח בנוכחות חמצן וגם בהעדרו. התפתחותם שונה במצבים השונים. (פרוט בתסיסה הכוהלית). לכן, מזון עלול להתקלקל בין שהוא חשוף לחמצן ובין שאינו חשוף.

**6. pH\*: חומציות ובסיסיות** – רוב המיקרואורגניזמים מעדיפים **pH** ניטרלי, או קרוב לו. רוב החיידקים מפסיקים להתפתח בסביבה חומצית, לעומתם עובשים ושמרים פחות רגישים לחומציות. לכן, ירק מוחמץ לא כל כך חשוף לפגיעה מחיידקים. בשר ודגים, שרמת החומציות שלהם קרובה ל-7, רגישים יותר לקלקול ע"י חיידקים. לעומת זאת, שמרים ועובשים עלולים לקלקל פירות, שהינם חומציים מטבעם.

**\*** **pH**: הוא מדד לרמת חומציות של תמיסות שבטבע, כמו: מים, דם, שתן, מזון. התחום הנורמלי של סולם ה-pH הוא בין 0 ל-14 ורוב התמיסות בטבע הן בתחום pH זה. בתמיסה חומצית ה- pH קטן מ-7, יש בה ריכוז גבוה של יוֹנֵי**\*\*** מימן. בתמיסה בסיסית ה- pH גדול מ-7, יש בה ריכוז נמוך של יוֹנֵי מימן. **תמיסה ניטראלית, לא בסיסית ולא חומצית, היא בעלת pH 7.**

**\*\*** **יון**:הוא אטום או מולקולה, הנושאים מטען חשמלי.

**אטום:** החלקיק הקטן ביותר של היסוד. כל יסוד מורכב מאטומים זהים.

**מולקולה:** חלקיק שבו שני אטומים או יותר, הקשורים ביניהם בקשר כימי.

**יסוד:** חומר טהור בעל אטומים זהים. אי אפשר לפרק יסוד לחומרים אחרים.

*מולקולה של יסוד*: יש בה שני אטומים או יותר, **זהים** זה לזה.

*מולקולה של תרכובת*: יש בה אטומים **שונים** זה מזה.

עבודה:יש להשיב על השאלות

1. מהי מיקרוביולוגיה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מי נמנה על המיקרואורגניזמים ומה מאפייניהם העיקריים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. למה אנחנו מתעניינים במיקרואורגניזמים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. מהם שישה התנאים החשובים לקיום מיקרואורגניזמים? יש לפרט בקצרה.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

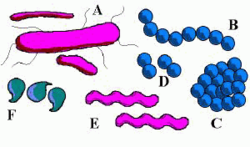
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**חיידקים סוג של מיקרואורגניזמים**

**מאפייני החיידקים**

לחיידקים יכולת גנטית להשתנות. הם יכולים להעביר חומר גנטי מאחד לשני וכך להשפיע ולשנות את תכונות החיידק ולהתרבות בחיידק אחר. תכונות אלו גורמות לכך שהחיידקים משתנים כל הזמן ויוצרים זנים חדשים עם תכונות שונות (בגלל האנטיביוטיקה הם נעשו אלימים יותר). הם אינם בעלי יכולת תנועה ועוברים ממקום למקום ע"י אדם, רוח ובעלי-חיים.

**יש 5 צורות של חיידקים :**

**מתג** – צורת מקל צר.

**פסיקון** – צורת מתג כפוף.

**סליל** – צורת מתג שהסתלסל**,** מתג מפותל.

**נקד** – צורת כדור או אשכול.

**תפטיר** – צורת קור מאוגד**.**

מינים רבים של חיידקים מסתפקים באור ובמים לצורך קיומם, אחרים מתקיימים בסביבות "קשות" שבעבר סברו כי כלל לא יכולים להתקיים בהן חיים. למשל, יש חיידקים המסוגלים לגדול בטמפרטורה של 200 מעלות צלזיוס ויש חיידקים שחיים בים המלח, שבו לא יכול להתקיים אף יצור חי מלבדם.

במסגרת מאמציהם לשרוד פיתחו חיידקים מסוימים "פטנט" של **נבגים**. **נבגים** הם תאים רדומים

בהם נאגר החומר הגנטי של החיידק. ה**נבג** נעטף בדופן השומרת עליו כך שישרוד בתנאים קשים

כמו חוסר מים, חוסר מזון, טמפרטורה לא מתאימה. כשנוצרים תנאים מתאימים למחייתם הופכים ה**נבגים** לחיידקים פעילים.

**האדם והחיידקים: חיידקים כגורם מזיק** ("הרעים") **וכגורם חשוב בתהליכי חיים ויצור מזון** ("הטובים")

בדרך כלל אנו חיים בשלום עם החיידקים, רובם אינו מזיק וחלקם אף נחוץ לקיום תהליכי חיים כעיכול מזון או פרוק חומרים. *כמו*: חיידקי מעיים במעי הגס, המפרקים פירוק כימי את המזון שלא התעכל, לפני הגיעו למעי הגס, המדכאים התרבות חיידקים מחוללי מחלות, המייצרים ויטמינים מקבוצת B. אך יש מיני חיידקים המזיקים לאדם - גורמים למחלות, אלו הם **החיידקים הפתוגנים** (=חיידקים הגורמים למחלות ביצורים אחרים): בהיטפלם לאדם, לחי ולצומח יוצרים חומרים מזיקים (רעלנים) וגורמים למחלות*, כמו*:טטנוס (מחלה הפוגעת במערכת העצבים. וגורמת להתכווצות עוויתית של שרירים). שחפת (מחלת רֵיאות זיהומית).

**חיידקים הגורמים נזק לאיכות המזון** ע"י קלקול. *כמו*: תסיסה בלתי מבוקרת במזון פחמימתי, ריקבון במזון חלבוני, עיפוש במזון שומני.

בטמפרטורת החדר (+) החיידקים מתרבים מהר מאוד והם מכפילים את מספרם מדי שעות אחדות ועלולים להגיע למיליארדים ( כמו: בכף אחת של מיונז). התרבותם פוגמת בערכו התזונתי של המזון, בטעמו ובריחו ועלולה גם לגרום להרעלה (פרוט בפרק **י"ד**: קלקול מזון. הרעלת מזון).

**חיידקים הגורמים לפירוק מזון לתוצרי לוואי**. *כמו*: פרוק חלבון, ע"י חיידקים, ל-***אמוניה***\* (קלקול).

אבל, **לא כל החיידקים הם "רעים".** יש חיידקים מועילים מאוד ומשמשים את האדם **בתעשיית המזון** בתהליכי עיבוד ושימור. כמו ב**תסיסה מבוקרת** של חלב באמצעות **חיידקי חומצת החלב** לצורך ייצור תוצרת חלב ניגרת - אשל, לֶבֶּן, יוגורט, גבינות.

***\*אמוניה*** הוא רעלן שנוצר בעקבות פירוק חלבונים. האמוניה נוצרת בגוף בעת פרוק החלבונים במעי ע"י חיידקים. תפקידו של הכבד לסלק את האמוניה מהגוף.

עבודה: יש להשיב על השאלות

1. מהם מאפייני החיידקים?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מהם תנאי המחייה להם זקוקים החיידקים? במה הם שונים מהתנאים להם זקוק האדם? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מדוע החיידקים משתנים כל הזמן?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. מהם נבגים ובאלו תנאים הם עמידים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. אלו חיידקים נחשבים מועילים לאדם ואלו נחשבים מזיקים לאדם? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

יש לסמן: **א**.נכון ***או*** **ב**. לא נכון

יש חיידקים הגורמים למחלות בחי או בצומח. א. נכון ב. לא נכון

יש חיידקים המועילים בתעשיית המזון. א. נכון ב. לא נכון

לצורך יצירת יוגורט יש צורך בחיידקים. א. נכון ב. לא נכון

חיידקים פתוגנים טובים לאדם ולצומח. א. נכון ב. לא נכון

כל החיידקים לא חשובים בתהליכי החיים. א. נכון ב. לא נכון

יש חיידקים המועילים בתהליך העיכול במעי הגס. א. נכון ב. לא נכון

אין חיידקים הגורמים לקלקול מזון. א. נכון ב. לא נכון

יש חיידקים הממחזרים חומרים בטבע. א. נכון ב. לא נכון

**פטריות סוג של מיקרואורגניזמים**

**פטריות**

יש שלוש תת-קבוצות של פטריות:

1. פטריות אמיתיות - הן רקיבות ואינן נטפלות ליצורים חיים, כמו: אורנית, שמפניון.

(אין הן קשורות לנושא הלימוד).

2. עובשים - נטפלים לחי ולצומח ועלולים לגרום נזק.

3. שמרים - נטפלים לחי ולצומח ועלולים לגרום נזק.

**מאפייניהם המשותפים של הפטריות:**

**א.** חסרות כלורופיל\*.

**ב.** ניזונות מחומרים אורגנים מוכנים.

**\*כלורופיל:** הוא צבען (פיגמנט) ירוק הנמצא ברוב הצמחים והאצות ובכמה סוגים של מיקרואורגניזמים. הכלורופיל הוא התורם העיקרי לתהליך הפוטוסינתזה-ההטמעה, תהליך בו מפיקים הצמחים והאצות גלוקוז - חד-סוכר. **גלוקוז** הוא יחידת היסוד של הפחמימה ומהווה מקור עיקרי לאספקת אנרגיה זמינה לצמחים ולרוב בעלי החיים.

**התנאים הדרושים להתפתחות עובשים ושמרים**

**א.** רובם **אנאירוביים**, כלומר מתרבים **ללא** נוכחות חמצן.

**ב.** זקוקים ל**מים** או לאחוז גבוה של **לחות**.

**ג.** **הטמפרטורה** הדרושה לפטריות היא כ- **\*** **Cº25.**

**ד.** רובם מתפתחים בסביבה **ניטראלית/חומצית** - **pH** **7** ונמוך מ **7**.

**ה**. הם **ניזונים** **מחומרים אורגנים**: פחמימות/סוכרים, שומנים, חלבונים, ויטמינים.

**ו.** הם **אינם זקוקים לאור** להתפתחותם.

**\* Cº** = מעלות צלזיוס.

**העובשים** - **מיקרואורגניזמים** חד תאיים השייכים למשפחת **הפטריות**.

תוקפים לחם, מיני מאפה, ירקות ופירות המונחים זמן רב ומקלקלים אותם. העובשים לא בהכרח מזיקים אךעלולים לייצר רעלנים או שעלולים להתרבות בהם חיידקים מחוללי מחלות.

סוגי עובשים:

**1. עובש שחור** - נמצא על לחם, על פירות ועל ירקות פגומים הנמצאים במקומות לחים.

**2. עובש לבן** - דומה לשחור, אלא שיש לו קורים לבנים.

**3. עובש ירוק** - נמצא על פירות פגועים כמו פרי הדר. עובש זה התגלה ע"י פלמינג ונמצא

כמונע התפתחות חיידקים. ממנו מייצרים אנטיביוטיקה בשם פניצילין.

**4. פניצילין** - הוא סוג של עובש המשמש כאנטיביוטיקה.

**מאפייני העובשים:**

ה**עובש** מורכב מרשת של קורים בצבע לבן-אפרפר הנקראת **תפטיר**. הקורים חודרים אל המזון עליו קיים העובש וסופגים מהמזון את מזונם שלהם. בראש **התפטיר** נוצרים גופי הרבייה של העובש, ה**מנגבים**. מהם מתפתחים ה**נבגים** שבאמצעותם מתרבה העובש.

קיום עובש על מזון אינו בהכרח גורם מזיק, אך הדבר **מעיד על התיישנות** המזון דבר העלול להיות בעל גורמים מזיקים. נבגים של העובש בד"כ אינם מזיקים, אך יש מביניהם הקשורים לחיידקים **מחוללי מחלות**. עובש עלול לגרום **בעיות בריאות** למי שמערכת החיסון שלו חלשה ולמי שסובל מבעיות במערכת הנשימה.

**בתעשיית המזון** משמש העובש לייצור גבינות שיש עליהן שכבת עובש (גבינת קממבר, גבינת ברי) או בתוכן בצורת חוטים דקים (גבינת רוקפור).

**בתעשיית התרופות** משמש העובש לייצור פניצילין ותרופות נוספות.

ניתן **למנוע היווצרות** עובש על ידי יצירת תנאי לחות נמוכה, יובש, חוסר מים וחוסר שאר תנאים הנוחים להתפתחות פטריות. לאחר הקטיף חלים בפירות ובירקות שינויים, בעיקר אם הם "פצועים" בקליפתם, המהווים תנאים נוחים להיווצרות עובשים שונים, העלולים ליצור בפרי ובירק חומרים כימיים המזיקים לבריאות. יש לשים לב למצב הפירות והירקות ולתנאי אחסונם.

עבודה: יש לענות על השאלות

1. מהם התנאים להתפתחות עובשים ושמרים? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. לאיזו משפחה שייך העובש, מה המאפיינים של משפחה זו ומה מאפייניו הפרטיים של העובש? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מה התועלת בעובש בתעשיית המזון ובתעשיית התרופות? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. איך מונעים היווצרות עובש? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**השמרים** - **מיקרואורגניזמים** חד תאיים השייכים למשפחת **הפטריות**.

הם יכולים לבצע נשימה אירובית\* (=אווירנית) או אנ-אירובית\*\* (=אל-אווירנית). השמרים משמשים את האדם בעיקר באפייה ובייצור משקאות חריפים. הם יכולים להיות זמן רב במצב רדום. כשהם נחשפים לתנאי מחייה טובים להם, הם מתעוררים ומתרבים בקצב מואץ. הם גדלים ומתרבים על מזון המכיל סוכרים, בטמפרטורה מתאימה ובתוספת מים. בסביבה שאין בה חמצן הם מפרקים את הסוכר לכוהל ולפחמן דו חמצני. בתהליך הפירוק מתקבלת אנרגיה המשמשת את השמרים לגידולם. התהליך נקרא**: תסיסה** (פרוט בפרק ו': תסיסה כהלית).

**\*נשימה אירובית:** נשימה תאית בה פחמימות מתחמצנות על-ידי חמצן אטמוספרי, תוך יצירת אנרגיה.

(פעילות אירובית –נעשית בנוכחות חמצן: מאמץ גופני בעוצמה בינונית בהפעלת קבוצות שרירים גדולות לזמן ממושך. כמו: הליכה, ריצה. זה מעלה את צריכת החמצן בגוף ומגביר את קצב הלב שמספק את החמצן הדרוש לשרירים).

**\*\*נשימה אנ-אירובית:** נשימה תאית בה פחמימות לא מתחמצנות באופן מלא כי לא נעשה שימוש בחמצן. כמו בתהליך **תסיסה**. (פעילות אנאירובית –נעשית ללא שימוש בחמצן): פעילות גופנית בה השריר עובד לטווח קצר בעוצמה גבוה. כמו ב: הרמת משקולות. פירוק ה**גליקוגן** ויצירת האנרגיה בתהליך האנאירובי גורם לעייפות, כי בשריר מצטברת חומצת חלב הגורמת להתכווצויות של השריר, לכאבים ולעייפות).

**גליקוגן:** פחמימה המורכבת מיחידות של **גלוקוז**. **גליקוגן** הוא הצורה העיקרית בה פחמימות מאוחסנות בגוף. הוא מאוחסן בכבד ובשרירים כעתודה לאנרגיה זמינה. הוא מתפרק בקלות **לגלוקוז** בעת הצורך.

סוגי שמרים **בתעשיית המזון**:

**1. שמרי אפיה** - בעלי כוח תסיסה חזק, מתפתחים בתנאי אוורור טובים, בטמפרטורה של כ-**Cº**30

יוצרים כוהל ו- CO2, בעלי גוון חום בהיר וריח נעים.

**2. שמרי בירה** - בעלי כושר תסיסה נמוך, מתפתחים בתנאי אוורור אפסיים, טעמם מר, עשירים בחלבון ובוויטמינים מקבוצה B (בִּי).

**3. שמרי יין** - בעלי כוח תסיסה יעילה, מתסיסים במיוחד גלוקוז ופרוקטוז (=סוכר פירות), ייחודם בייצור כמויות גדולות של כוהל.

עבודה: יש להשלים את המשפטים

1. נשימה אירובית היא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. נשימה אנאירובית היא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. נשימת האדם היא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. מהם שמרים ומהם התנאים להתפתחותם? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. מהם סוגי השמרים המנוצלים בתעשייה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. מהם התכונה הגורמת לשוני בין סוגי השמרים ? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**אנזימים**

**אנזימים** הם **חלבונים** המשמשים כזרזים של תהליכים כימיים (פירוק ובנייה של חומרים) בתוך התא של הצומח, או בתוך התא של החי. הם נוצרים בתאים כמו שנוצרים חלבונים אחרים. אין חיים בלעדיהם. הם רבים מאוד ופעילים בכל מערכות החי והצומח. ה**אנזימים** פועלים מבלי שהם עוברים שינוי או נגמרים. הם גורמים לשינוי הכימי בתא ונשארים במצבם הראשוני. לכל **אנזים** תפקיד ייחודי-ספציפי משלו. לכל **אנזים** שם בהתאם ל**מצע** -ה**סובסטרט**- עליו הוא פועל או בהתאם לפעולה אותה הוא מזרז**.** כמו: **רנין** לקרישת חלבון בקיבה ולתעשיית גבינה.

**התנאים הספציפים הדרושים לפעילות האנזימים:**

**א.** **מצע מזון-סובסטרט** -החומר אליו מתקשר ה**אנזים** ועליו הוא פועל, לצורך בניה או פירוק.ה**סובסטרט** הוא המגיב לפעילות ה**אנזים**.

**ב. pH** -לכל **אנזים** יש רמת החומציות המיטבית לפעילותו והוא פחות פעיל ברמות חומציות אחרות (בד"כ **pH** נייטרלי).רמת החומציות משפיעה על מבנה האנזים ועל קצב פעילותו. כמו: **אנזימים** של הקיבה פעילים בסביבה מאוד חומצית (**pH** **2**, נמוך)-ב**קיבה**. הם אינם פעילים בסביבה בסיסית כמו שיש ב**מעיים**. ולהפך: האנזימים של המעיים אינם פעילים בקיבה.

**ג.** **טמפרטורה** -לכל **אנזים** טמפרטורה שבה הוא פועל בצורה הטובה ביותר וביעילות הגבוהה ביותר. (בד"כ בין **ºC25** ל- **ºC45**). מעל לטמפרטורה המיטבית, משנה ה**אנזים** את מבנהו וקצב פעילותו יורד. רובם שורדים ב-**ºC0.** מעל **ºC55** הם מתחילים להתפרק ובחום רב יותר, נהרסים.

**ד.**  **מים** – ה**אנזימים** מסיסים במים ופעילים בתמיסה.

**ה.** **קואנזים**- מולקולה הכרחית לפעולת ה**אנזים**, עוזרת לחבר את האנזים למצע.

**ו.** **חמצן** – מזרז את פעילות ה**אנזים**.

**השחמה אנזימתית**:

חיתוך או קילוף של פרי / ירק גורם ל**חשיפה** של ה**רקמה** שלו. **חשיפת הרקמה** גורמת להשתחררות **אנזימים מחמצנים** המצויים בירק או בפרי. בעזרת **אנזימים** אלו נקשר ה**חמצן** שבאוויר אל החומרים הנמצאים ברקמת הירק או ה**פרי**. התוצאה של פעילות זו היא: שינויים בצבע הפרי או הירק (חום-שחור – מכאן השם: **השחמה**), שינויים במרקם הפרי או הירק (רך יותר), שינויים בטעם (פחות ערב לחך). ה**השחמה** אינה סימן לקלקול מזון, זוהי הגנה של הצמח על עצמו מפני פגיעות, אך ה**השחמה** מעכירה את מראהו של הירק או הפרי. גם מכה חזקה ב**פרי** / ירק, ללא חשיפת רקמה, עלולה לגרום להשחמה.

כמו: בחיתוך או קילוף: תפוח עץ, תפוח אדמה, בננה, אגס, חציל, אבוקדו - תהייה **השחמה אנזימתית**.

הרס ה**אנזים**, לאחר החשיפה לאוויר, תמנע את ההשחמה האנזימתית.

כדי למנוע מגע בין האוויר (חמצן) לבין המזון החתוך המכיל אנזימים, אפשר לבצע מספר פעולות.

ל**מניעת** השחמה אנזימתית אפשר, **מיד לאחר** חשיפת רקמת הפרי או הירק לאוויר:

**1**. לצקת על הרקמה החשופה מים רותחים = **חליטה** – זה גורם להרס האנזימים. דנטורציה.

**2**. לזרות על הרקמה החשופה מלח או סוכר – זה משנה את ה**לחץ האוסמוטי**\* ו**מאט** את פעילות האנזימים.

**3**. לטפטף על הרקמה החשופה מיץ לימון – הסביבה משתנה ליותר חומצית (pH נמוך יותר) והדבר **מאט** או **מבטל** את ההשחמה.

**4**. להשרות את ה**פרי**/הירק במים – כך נוצר נתק מהאוויר, מהחמצן שבו וההשחמה נפסקת.

**5**. לאחסן את ה**פרי**/הירק בשקית פלסטיק אטומה– כך נוצר נתק מהאוויר, מהחמצן שבו וההשחמה נפסקת.

**6**. להשרות בתמיסת חומר כימי מעכב, כמו: חומצה גופריתית, ויטמין C.

פעולות אלו מפרות את התנאים הדרושים ל**אנזימים** בפעולתם. לכן הפעולות הללו יפחיתו את פעילות האנזימים או ינטרלו את פעילותם או יהרסו את ה**אנזימים** וכך תמנע ה**השחמה**.

**\*לחץ אוסמוטי:** כאשר משני צידיו של קרום חדיר למחצה מצויות תמיסות בעלות ריכוז מומסים שונה, קורה תהליך פעפוע = אוסמוזה. בתהליך עוברים נוזלים מריכוז מומסים נמוך לריכוז מומסים גבוה, עד ליצירת איזון בין ריכוזי המומסים משני צידי הקרום. הלחץ המופעל ע"י זרימת הנוזלים נקרא **לחץ אוסמוטי**. כאשר בשתי התמיסות באותו ריכוז נוצר איזון, הלחץ האוסמוטי לא מתקיים ומופסקת האוסמוזה.

**אנזימים: חשיבות ופעילות**

**א. האנזימים** חיוניים לתהליכים שונים **בגוף**, כמו**:** נשימה, פעילות השרירים ורבייה.

בהקשר **למזון,** הם הכרחייםבתהליך **עיכול** החלבונים, הפחמימות והשומנים,ב**קיבה** ו**במעי הדק**.

**אנזימים בתעשיית המזון**

**ב.**  בתעשיית המזון מנצלים אתה**אנזימים** לפירוק ה**עמילן** –שבגרעיני שעורה ובגרעיני חיטה- ל**סוכר** ובייצור מזונות כמו**:** בירה, לחם וגבינות.

**ג**. אבקות כביסה הנקראות **"ביו "** מכילות **אנזימים** שתפקידם להסיר כתמי חלבון מהבגד.

טכנולוגית המזון המודרנית מנצלת את הידע שנצבר אודות האנזימים ותכונותיהם כדי לייצר מזון איכותי שאינו חשוף לפעילות אנזימתית שלילית.

המזון ופעילות אנזימתית **חיובית**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **המזון** | **פעילות אנזים חיובית** | **תוצר** |
| **ענבים+ שמרים** | בשמרים מצוי האנזים **זימזה** המשתתף בתהליך התסיסה והפיכת סוכר הענבים לכוהל ולדו תחמוצת הפחמן. | יין |
| **קמח+ שמרים** | האנזים **זימזה** משמש בהפקת אנרגיה עבור השמרים מהגלוקוז ותורם לתהליך התפיחה | לחם ומוצרי מאפה מבצק שמרים |
| **שעורה**  **שמרים** | האנזים **דיאסטאז** מפרק העמילן **ל**סוכר.  האנזים **זימזה** שבשמרים תפקידו התססת הסוכרים. | בירה |
| **חלב** | האנזים **רנין** או **רנט** גורם לדנטורציה של חלבון החלב- **קזאין**, שהוא המשקע - גבינה. | גבינה |
| **בשר** | בתהליך ההתיישנות האנזים **פאפאין** שבבשר מפרק את החלבונים וגורם לריכוך הבשר | בשר רך ראוי למאכל  (בשר מיושן) |
| ***תה ירוק*** | *לאחר הקטיף, האנזים*  ***אוקסידזה*** *שבעלים גורם למרכיבים כימיים שבעלים להתחמצן.* | *תה שחור* |
| ***עגבנייה שנקטפת ירוקה*** | *חשיפתה לאוויר גורמת להאדמתה ע"י אנזימים+ חמצן* | *עגבנייה אדומה ובשלה למאכל ולתעשייה* |
| ***אבוקדו שנקטף קשה*** | *חשיפתו לאוויר גורמת להתרככותו ע"י אנזימים+ חמצן* | *אבוקדו רך וראוי למאכל* |

# **המזון ופעילות אנזימתית** שלילית

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **שם המזון** | **פעילות אנזים שלילית** | **טיפול למניעה** |
| **מיץ תפוז** | הצללת המיץ: פירוקו למשקע + מים | פיסטור\*- **הרס** האנזים |
| **אפונה** | האנזים **ליפוכסידזה** מחמצן את השומן וגורם לטעם ולריח בלתי רצויים | עיקור\* |
| **בתהליך הקפאה: חיתוך ירקות ופירות** | השחמה אנזימתית במגע עם האוויר, עקב נוכחות חמצן | חליטה - **הרס** האנזים לשמירה על טעם, צבע ומירקם |
| **פיצוחים, במבה, צ'יפס** | האנזים מפרק את השומן וגורם ל**עיפוש**, טעם וריח לוואי | שמירה בתנאים של אטימות ללא חום |
| **בשר** | האנזים משתתף בתהליך בו נוצר ה**ריקבון** - פרוק החלבונים | עיבוד והוספת חומרי שימור בתהליך מבוקר ובתנאים נאותים + אריזה ואחסון ראויים (יובש. קור). |
| **פירות וירקות שנקטפו** | האנזימים ממשיכים לפעול ויוצרים תהליך של **תסיסה בלתי מבוקרת** – פרוק הפחמימות | רחיצה ואחסון נאותים של הפרי ושל הירק. מועיל לזמן מה. |
| **פירות וירקות חתוכים/פגועים** | אנזימים מחמצנים מזרזים הרס ויטמין C (סי) | שמירה על ירקות ופירות שלמים עד סמוך מאוד לאכילתם. |
| **לחם ישן** | אנזים גורם לטעם ולמרקם לא טובים | לאכול טרי |

עבודה: יש לענות על השאלות.

1. לאלו תנאים זקוקים האנזימים כדי לפעול? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מה ההסבר לתהליך ההשחמה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. איך ניתן למנוע השחמה אנזימתית? נמק. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. ציין 4 דוגמאות לפעילות חיובית של אנזים בהקשר למזון. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. ציין 3 דוגמאות לפעילות שלילית של אנזים בהקשר למזון. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**תסיסה לאקטית\* – מיקרואורגניזמים בשרות תעשיית המזון**

**תהליך מבוקר של פירוק סוכר פירות, סוכר ירקות וסוכר חלב** - ע"י **חיידקים**.

בתהליך זה מפרקים **חיידקים** את הסוכר ל:

**חומצת חלב** + **CO2** (= סִי אוֹהוּ 2 = דו-תחמוצת-הפחמן) + **אנרגיה**.

תהליך זה מתבצע **ללא** נוכחות חמצן ( תהליך **אנארובי**).

**\*לאקטי:** מנגנון שאינו זקוק לחמצן, משתמש בפחמימות, מייצר חומצת חלב, מפיק אנרגיה.

**התנאים ההכרחיים להתרחשות התסיסה**: נוכחות מזון-סוכר, pH נמוך=חומצי, תנאים אנ-ארובים,מים, טמפרטורה:Cº20 **-** Cº40.

**המיקרואורגניזמים הפועלים בתהליך**: חיידקי חומצת החלב.

**חומרי הגלם המיועדים לתהליך של תסיסה לאקטית**: חלב, ירקות, תפוחי-עץ ופירות נוספים.

**תוצרי חומרי הגלם לאחר התסיסה**: מוצרי חלב (כמו: יוגורט), ירקות כבושים, סיידר.

**הגורם המשמר שנוצר במהלך התסיסה**: ה- **pH** הנמוך=חומצי. חומצה לאקטית.

פרוק הפחמימות ותהליך ההתססה נעשים בעזרת **האנזימים האופייניים** למזון ולחיידקים.

מוצרי מזון העוברים עיבוד בתהליך **תסיסה לאקטית** הם:

**חלב**- מוצרי חלב.

**ירקות** - כבישת ירקות.

**תפוחי עץ** - הכנת סיידר תפוחים (=משקה העשוי ממיץ התפוחים).

**חיידקי חומצת חלב** מפרקים את הסוכר בתהליך התסיסה, בין שהסוכר מצוי בחלב או בירקות או בתפוח עץ.

**התססת חלב** - תהליך תסיסה **לאקטית** – שיטה ביולוגית.

בין תוצרי התסיסה: יוגורט, לֶבֶּן, שמנת חמוצה, לַבַּנֶה, סוגים שונים של גבינו רכות וקשות.

**חיידקי התסיסה הלאקטית,** הניזונים מחלב, מפרקים באמצעות אנזימים שלהם, בתהליך נשימה ללא נוכחות חמצן, את סוכר החלב (פחמימות) הנקרא **לקטוז**. תוצר הפירוק הוא: **חומצה לאקטית** =חומצת חלב**\***. תוך כדי התהליך, מפרישים החיידקים חומרי טעם וריח שונים לחלב. כשהחיידקים מתרבים גדלה כמות **החומצה הלאקטית** וכתוצאה מכך נקרש חלבון החלב הנקרא: **קזאין** ומתקבל מוצר בעל מירקם קשה יותר ובעל טעם וריח אופייניים, בתהליך משתתף ה**אנזים** רנין, המוסף לחלב בריכוז מתאים ופועל כי הוא בסביבה חומצית המאימה לו והוא מצוי במגע עם הסובסרט שלו.. סוגי הריח והטעם תלויים בסוגי החיידקים. בתעשייה משתמשים בתרביות\*\* טהורות של חיידקים מובחרים הנקראות "**מחמצת".** ה**מחמצת** מבטיחה את ההחמצה הרצויה ואת הטעם, הריח והארומה\*\*\*הרצויים.בתהליך, **המחמצת** מורידה את רמת ה- **pH**של המוצר, כלומר- מעלה את רמת החומציות שלו . כך נוצרת ה**חומצה הלאקטית**. רוב האורגניזמים אינם יכולים לחיות ברמת חומציות גבוהה שכזו ולכן מוצרי החלב המותסס עמידים יותר מהחלב ומחזיקים מעמד זמן רב יותר. הירידה ב- **pH** גורמת לטעם החמוץ ולקרישת ה**קזאין**.

שיטה נוספת להקרשת הקזאין - השיטה הכימית:

הוספת מעט חומצה וכך נקרשים חלבוני החלב והופכים את החלב לחלב חמוץ.

**\* חומצה לאקטית** =חומצת חלב**:** שמה נגזר משם סוכר החלב: **לקטוז**. בכל תסיסה לאקטית נוצרת חומצה לאקטית=חומצת חלב, גם אם תהליך התסיסה מתקיים במזון שאינו מכיל חלב.

**\*\*תרבית**: שיטה מעבדתית בה מגדלים אוכלוסיה של מיקרואורגניזמים, בדרך-כלל חיידקים, על מצע תרבית.

**\*\*\*ארומה:** המונח משמש לתיאור ריח נעים של משקה/מזון.

בין החיידקים בהם משתמשים להתססת חלב מצויים: **סְטְרֶפְּטוֹקוּקוּס**, **לַאקְטוֹבָּצִילוּס,** **לַאקְטוֹבָּצִילוּס אָצִידוֹפִילוּס, לקטובצילוס בולגריקוס**.

**יתרונות מוצרי החלב המותססים**

חלב מותסס נשמר זמן ממושך יותר מחלב רגיל בגלל נוכחות החומצה.

חלב מותסס מתעכל יותר בקלות ועוזר למונע עצירות.

מוצרי חלב שעברו תהליך **תסיסה לאקטית** הם בעלי טעם וארומה מיוחדים שמקנה להם התסיסה. חיידקי חומצת החלב מפרישים חומצה המשנה את החומציות של חומר הגלם וכך נוצרים טעמים שונים.

**ההבדל בין מוצר חלב מותסס למשנהו הוא תוצאה של כמה גורמים:**

**א.** הרכב תרביות החיידקים שגורמים לתסיסה לאקטית.

**ב.** טמפרטורת הפעילות של התרביות.

**ג.** ריכוז/אחוז השומן במוצר.

**ד.** תוספות שונות, כמו: פרי, צבע, סוכר, חומרי טעם וריח.

**מוצרי חלב מותסס**

# יוגורט **הוא חלב מותסס עם מחמצת המוכנה מתרביות טהורות של** לקטובצילוס בולגריקוס

או **לאקטיס + סטרפטקוקוס תרמופילוס**.

ההבדל בין סוגי היוגורט נובע מ:

**א**. סוג **החלב** שממנו עשוי היוגורט. חלב **פרה** או חלב **עז** או חלב **כבשה**.

**ב**. הרכב סוגי **החיידקים** = סוג **המחמצת.**

**ג**. אחוז **השומן** במוצר.

**ד. טמפרטורת** הפעילות של החיידקים.

**ה. תוספות** של: טעם ,ריח, פירות, צבע.

תהליך הכנת היוגורט: מחממים חלב ל- ºC 90 ומקררים אותו ל-ºC 43. מוסיפים לחלב יוגורט (= תרבית חיידקים = **מחמצת**). החמיצות של היוגורט תלויה במשך זמן התסיסה. כלומר, **היוגורט** מיוצר מחלב **מפוסטר + התססה**.

100 גרם יוגורט מכיל כ- 88% מים , 3.5% חלבון, 3.4% שומן .

**פריגורט-** הוא יוגורט בתוספת **פרי, מיץ-פירות וסוכר**.

**שמנת חמוצה** היא שכבת השומן העולה על פני החלב הנמצא במצב של מנוחה, הפרדת השומן

נעשית ע"י מפרדה חשמלית בטמפרטורה של ºC 40 – ºC 50 . ההחמצה נעשית בעזרת תרביות טהורות של חיידקים כמו: **סטרפטקוקוס לאנטיס ותרמופלס** הנותנת טעם לשמנת.

שמנת זו מפסטרים בºC 90 ומקררים מיד לºC 10.

מטרת הפיסטור: **1**. השמדת **חיידקים פתוגנים** **2.** הרס **אנזים ליפזה,** הגורם לקלקול השמנת.

**שמנת חמוצה, אשל, לבן, רוויון** הם מוצרים המבוססים על **מחמצת** המורכבת מתרביות שהתפתחותן האופטימאלית-הטובה ביותר, נעה בתחום **ºC 20 – ºC 30**.

**יוגורט, פריגורט** הם מוצרים המבוססים על **מחמצת** המורכבת מתרביות שהתפתחותן האופטימאלית נעה בתחום **Cº40 – ºC 45**.

**גבינות בשלות**

הן גבינות רכות העוברות תהליך הבשלה (=משך הכנה) נוסף ע"י **עובשים** או **פטריות** ו**אנזימים**. הַבְּשֵׁלוּת מתבטאת בדרגת הקושי של הגבינה. יש ביניהן קשות וקשות למחצה. סוגיהן וטעמן נקבעים **לפי סוג המיקרואורגניזמים** המשתתפים בתהליך ההבשלה ומשך ההבשלה.

עבודה:

יש לציין בטבלה את ההבדל בין חלב ליוגורט.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **המוצר** | **טעם** | **צבע** | **ריח** | **מירקם** |
| **חלב** |  |  |  |  |
| **יוגורט** |  |  |  |  |

יש להשיב על השאלות:

1. סוכר החלב הוא:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. חלבון החלב הוא:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. תהליך התסיסה הלאקטית הוא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. הגורם לחלב לתסוס הוא:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. הגורם לקרישת חלבון החלב ביוגורט הוא:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. הגורמים להבדלים בטעם בין יוגורט לשמנת, ללבן ולאשל הם:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. מחמצת היא:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. יתרונות מוצרי החלב המותססים הם: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. פריגורט הוא:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. מוצרי החלב המותסס נשמרים זמן רב יותר מחלב כי: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

11. תוצרי התסיסה הלאקטית הם (3): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

14. בתעשייה מכינים באמצעות תסיסה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

15. שם התסיסה התעשייתית הוא: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ על שם: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**כבישת ירקות** - תהליך תסיסה **לאקטית**

בעבר הרחוק טיפלו בני האדם במזון תוך ניסוי ותהייה ללא הבנה מדעית של פעולותיהם. עם הזמן הם צברו הבנה וידע באשר לתהליכי החיים, דבר שאִפשר פיתוח ושיכלול האמצעים הטכנולוגים לעיבוד מזון ומציאת פתרונות לצרכי תזונה שונים.

כבישה היא שיטת שימור מזונות בעזרת חומצות ומלח.

ברוב המקרים נעשית ב**כבישה** תסיסת פחמימות כמו עמילן וסוכר, ויצירת **חומצת חלב** ע"י חיידקים. **חיידקי חומצת החלב** מטבעם נמצאים באוויר, במים ועל הירקות והם מבצעים את ההתססה בתהליך הכבישה.

ירקות המתאימים ל**כבישה**:

מלפפונים, כרוב, כרובית, זיתים, פלפלים, עגבניות – כל ירק המכיל **סוכר.**

בתהליך ההכנה מוסיפים **מלח** כדי:

**א.** לתת טעם.

**ב.** למנוע קלקול.

**ג.** לאפשר לחיידקים המסוימים התפתחות טובה יותר.

כיוון שהירקות מכילים יותר מ- 80% מים, מוסיפים לרוב מלח בישול יבש (גס) הנמס במיץ הירקות עצמו. נוזל הכבישה צריך להכיל כ- **10%** מלח.

הוספת **כמות גדולה** מדי של **מלח** גורמת ל**איבוד** מים מהירקות , **להצטמקות ולהתכווצות** הירקות.

**כמות קטנה** מדי של **מלח** גורמת לנפח גדול של הירקות **ולריכוך שלהם**.

ירקות **שלא כוסו לגמרי במים + מלח** בתהליך הכבישה **והיו גלויים לאוויר** יהיו חלקלקים ורכים,

עקב נוכחות חיידקי קלקול. לכן יש לבצע תהליך כבישה ירקות כשהם מכוסים **במים + תמיסת מלח.** ירקות כבושים בתהליך ביתי או קופסת ירקות כבושים פתוחה נשמרים לטווח ארוך יותר במקרר כי

בקירור יש האטה של פעילות החיידקים.

**כבישת הירקות**

המים המשמשים לכבישה צריכים להיות **מים רכים** – מים שאין בהם מלחים.

רצוי **להרתיח** את המים **ולקרר** אותם, כדי לא לשבש את תהליך הכבישה.

**הרתחת המים** מעכבת התהוות של קצף המכיל בד"כ מיקרואורגניזמים שמקלקלים.

תוספת של מעט **חומץ** בתחילת תהליך הכבישה תעניק תוספת טעם ועיכוב קלקול.

התהוות השינויים בתהליכי הכבישה של הירקות מותנית בפעילות החיידקים המצויים מלכתחילה על הירקות, לכן אין צורך בהוספת חיידקים להתססה. בתהליך ההתססה, הנעשה בטמפרטורה מתאימה ובתוספת תבלינים, החיידקים מנצלים את הסוכרים שבירקות ליצירת אנרגיה לצרכיהם, **נוצרת תסיסה** **וחומצות המורידות את ה-** **pH** והוא נעשה מתאים לפעולתם של חיידקי חומצת החלב, שהם חלק מאוכלוסיית החיידקים בכללם. החומצה שמתהווה בתהליך היא **חומצת חלב** (pH - 4.5). חומציות זו מעכבת התפתחות של רוב מיקרואורגניזמים אחרים. כך נשמר הירק לטווח רחוק וגם מוקנה לו טעמו האופייני.

במלפפון הכבוש ב**חומץ** הסוכר נותר בירק כי החומץ, המלח והתבלינים הם שנספגים בירק ומעניקים לו את טעמו החמוץ. כדי לשמר את המלפפון שהוחמץ בחומץ הוא נארז בקופסאות מפוסטרות. הפסטור משמיד את רוב החיידקים ולכן לא מתפתח תהליך התססה והסוכר נשאר במלפפון.

במלפפון הכבוש ב**מלח** הסוכר לא נותר בירק כי החיידקים בנוכחות מלח מפרקים את הסוכר מהר ובתאווה.

ערכם של הכבושים הוא בזה שהם מעוררים את התיאבון, משפיעים על הפרשת הרוק, על הפרשת מיצי הקיבה ומקלים על העיכול ומאפשרים שימוש בירק שלא בעונתו.

עבודה: יש להשלים את החסר (מחסן מלים מצוי למטה):

במלפפון \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ יש סוכר. גם במלפפון שכבוש ב\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ יש סוכר. במלפפון שכבוש במלח \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ סוכר. במלפפון כבוש במלח אין סוכר כי הסוכר \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ע"י החיידקים. הירקות שנועדו לכבישה \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ סוכר. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ בירקות תיתכן רק אם יש בהם \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. סוכר הוא \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. תפקידי המלח בתהליך כבישת הירקות הם: לתת \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ קלקול, לאפשר ל\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ התפתחות טובה. ניתן להתסיס עגבנייה כי היא מכילה \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. ירק מצומק עבר כבישה ביותר מדי \_\_\_\_\_\_\_\_\_. חוסר מלח בתהליך הכבישה גורם לירק להיות \_\_\_\_\_\_\_\_\_. ירק \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ורך עבר תהליך כבישה תוך כדי שהוא גלוי ל\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. קופסת ירקות כבושים פתוחה רצוי לשמור ב\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

סוכר, תסיסה, מפורק, פחמימה, חיידקים, רך, חומץ, אוויר, אין, מכילים, טרי, למנוע, סוכר, טעם, מקרר, חלקלק, מלח,

יש למלא את הטבלה

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **מלפפון טרי** | **מלפפון כבוש**  **במלח** | **מלפפון כבוש**  **בחומץ** |
| **רכיבים**  **ומאפיינים** |  |  |  |

**ייצור סיידר- מתפוחי עץ** - תהליך תסיסה **לאקטית** ותסיסה **כהלית**

סיידר הוא משקה ממיץ תפוחי-עץ, הוא משקה אלכוהולי המיוצר בתהליך תסיסה **לאקטית** וגם בתהליך תסיסה **כוהלית** (מפורטת בפרק הבא). לאחר קטיף התפוחים, הם נטחנים לעיסה ולאחר מכן נסחטים ומסוננים היטב. תסיסת המיץ נעשית בטמפרטורה °C4 - °C16, זוהי טמפרטורה נמוכה, יחסית, במטרה לבצע תסיסה איטית, כדי לשמר את הריח העדין של מיץ התפוחים. שתי התסיסות יחד יוצרות במיץ הן חומצת חלב והן אלכוהול. התהליך כולו נעשה בשלבים, בחביות עץ לאורך זמן ממושך, יחסית. המשקה מוגז באופן מלאכותי. הארומה של הסיידר מותנית בסוג התפוחים ממנו הוא מיוצר. למיץ תפוחים בו כמות הסוכר נמוכה, מוסיפים סוכר כדי לאפשר תהליך תסיסה נאות. **ה- pH הנמוך**, הנוצר בעקבות התסיסה הלאקטית ותוספת של **דו תחמוצת הגופרית**- מהווים גורמי שימור. בנוסף, הסיידר משווק בבקבוקים או בקופסאות מפוסטרים (פיסטור מפורט בפרק ז'), כדי למנוע את המשך פעילות המיקרואורגניזמים.

**שמרי אפייה** - **בצק שמרים**- תהליך תסיסה **כהלית**

בקמח מצוי אנזים שבנוכחות מים מפרק את עמילן הקמח ליחידות סוכר. השמרים **מפרקים** את הסוכר

הזה, ע"י **אנזים\*** המצוי בהם, ל**גלוקוז**. השמרים גורמים לבצק לתפוח בכך שבמהלך תהליכי ייצור

האנרגיה שלהם מה**גלוקוז** (=תהליך נשימתם), הם פולטים פחמן דו-חמצני (CO**2**) וכוהל (המתפוגג-

נשרף בעת האפייה). בתהליך הפקת האנרגיה משתתף האנזים **זימאזה**. הגז מנסה להיפלט לאוויר, אך

נלכד בבצק ויוצר כך מעין בועות בבצק -וכך גורם לבצק לתפוח. נפח הבצק נקבע לפי כמות ה CO**2**

שפולטים השמרים בנשימתם. בתהליך זה נוצרים חומרי ריח וטעם האופייניים למוצרי אפייה עם שמרים.

השמרים משמשים באפייה של מוצרים נפוצים רבים כמו: לחם, חלה, לחמניות, פיתות, פיצה,

עוגות שמרים, קרואסונים.

**בצק שמרים** יש להכין עם מים פושרים + סוכר. אלו תנאי מחייה טובים לשמרים. במים קרים השמרים תופחים לאט. במים רותחים השמרים מתים, כי החלבון שבהם נקרש (דנטורציה).

הוספת ביצים או תפוחי אדמה לבצק גורמת להאצת גדילת השמרים.

הוספת מלח או שומנים (כמו: חמאה) מאטים את גדילתם.

**תווית המזון**

היא תעודת הזהות של המוצר. לפי החוק (מ- 1994) **חייבת** כל חברה המייצרת מזון לפרסם את תווית המזון באופן גלוי וברור על גבי אריזות המוצרים. התווית חייבת לכלול כמה נושאים כפי שנקבע בחוק.

שמו של מוצר הוא בדרך כלל בעל ערך שיווקי ואינו מעיד על הרכבו ולכן חייבת להימצא בתווית גם הגדרת המוצר. למשל, שם המוצר: "דג לחג", הגדרתו: "דג בקלה בציפוי פריך עם שומשום".

התווית **חייבת** לכלול את מידע הזה:

שם המזון,

שם היצרן,

מקום הייצור, ארץ הייצור,

התכולה - הכמות, המשקל,

שם האורז, שם המשווק,

כשרות – חלבי, בשרי, פרווה, כשר, לא כשר,

התאריך האחרון לשיווק,

רשימת רכיבי המזון \*

***הסימון התזונתי*** \*\*

המלצות לאופן שבו יש לאחסן את המוצר,

מידע נוסף הנחוץ לקונים *לבריאותם.*

מזון מיובא חייב לכלול את ארץ המוצא ואת שמות היבואן, האורז, המשווק וכתובותיהם. הכתובות האלו יכולות לשמש גם כתובת למקרה של תלונות.

\* רשימת רכיבי המזון: הרכיבים מופיעים ברשימה לפי כמותם במוצר - מהגדול לקטן. גם חומרי טעם, צבעי מאכל, חומרי שימור, מתחלבים, מייצבים, מונעי קצף, מונעי חימצון וכדומה צריכים להופיע ברשימת הרכיבים, לפחות בשם קבוצתי. אין חובה לפרט את חומרי הטעם, צבעי המאכל ומרכיבים דומים בשמותיהם המדויקים, פרט לאלה שנדרשים לפי החוק. כאשר מזון מכיל צבעי מאכל חובה לסמנם בתווית המוצר. תוספי המזון, טבעיים או מלאכותיים, בד"כ מסומנים באות E + מספר זיהוי ספציפי לכל תוסף.

***סימון תזונתי*** הוא נתון **שחייב** להופיע על האריזה. זהו מידע מפורט המתייחס לערכים התזונתיים הנמצאים **ב-100 גרם של מוצר**. החוק מחייב את היצרן לפרט **חמישה נתונים**: **1.** קלוריות / אנרגיה. **2.** חלבונים (בגרם). **3.** פחמימות (בגרם). **4.** שומנים (בגרם). **5.** נתרן (במ"ג).

משרד הבריאות **מחייב** את היצרן לציין על גבי תוויות המזון את תכולת ה**ויטמינים** האלו: ויטמין **C** (נוגד חימצון, מונע מחלות ותהליך הזדקנות. שומר על טיב הקולגן. מחזק את מערכת החיסון. מועיל בהחלמת פצעים), ויטמין **A** (דרוש לבניית ארגמן הראייה, חיוני להתמיינות התאים, חיוני לגדילת העצמות ולמערכות הרבייה והחיסון, שומר על לחות הריריות, מהווה נוגד חימצון) וה**מינרלים** האלו: **סידן** (מרכיב בעצמות ובשיניים. חיוני בפעילות העצבים והשרירים ובהסדרת קצב הלב. מסייע בקרישת הדם.) ו**ברזל** (חיוני ליצירת המוגלובין ומיוגלובין. מרכיב באנזימים של חמצון ובחלבונים שונים).

**-** שאר הרכיבים היצרן יכול, אם רצונו, לציין על גבי האריזה את כמותם. *כמו* : **סיבים תזונתיים** (פחמימה מורכבת שאינה מספקת קלוריות ומועילה בעיכול ובמניעת מחלות), ויטמינים ומינרלים שונים, אחוז של רכיב מסוים מהצריכה היומית המומלצת ועוד.

**- חובה** על היצרן לציין נוכחותם של רכיבים העלולים להיות מסוכנים לחלק מהאוכלוסייה, *כמו*: גלוטן, מונוסודיום גלוטומט, סוכר ועוד.

**-** היצרנים מציינים גם את כמות ה**מלח** שבמזון כי החובה היא לציין את כמות ה**נתרן** שהוא אחד משני מרכיביו של המלח (השני: כלור) ולא תמיד משייך הצרכן את המרכיב "נתרן" ל"מלח".

**-** יש יצרנים הנוהגים לפרט את **תוספי המזון** המצויים במזון שבאריזה.

**הפרוט על האריזה חשוב מבחינה בריאותית:**

א. לפי התווית יכול הצרכן ***להימנע*** ממזון העלול להזיק לבריאותו (כמו לגרום לו לאלרגיה).

ב. הצרכן יכול לקחת בחשבון את הערך התזונתי של המזון ולשקול מה הטוב עבורו.

ג. הפרוט מדרבן את הצרכן להבין מה הוא אוכל ולתכנן לעצמו תפריט מגוון ומאוזן.

בנוסף:

הצרכן יכול להשוות בין התכולה של מזונות דומים ולהימנע ממזון שאינו לטעמו.

הצרכן יכול להשוות בין מחירים של שונים של מזונות דומים/זהים מתוצרות שונות ולהחליט מה רצוי לו.

**הפרוט על האריזה – משמעות לגבי היצרן:**

א. היצרן/היבואן חייב לפרט מה מכיל המוצר ואינו יכול למכור "חתול בשק".

ב. פרוט הרכיבים מונעת מהיצרן שימוש בתוספים מזיקים ומדרבנת אותו לשפר את איכות המוצר.

ג. תווית המזון משמשת ליצרן אמצעי להדגשת ייחודו של המוצר שלו.

ד. הפרטים על האריזה מאפשרים השוואת מוצרים ומחירים ופותחים תחרות הוגנת ושיווק יעיל.

**100 גרם – קביעה עולמית**

על מנת שסימון המזון יהיה ברור ואחיד הבסיס שנקבעהואכלל עולמי: **100 גרם מזון או 100 מיליליטר כאשר המזון נוזלי.** היצרן או המשווק יכולים להוסיף לסימון המחויב ב- 100 גרם, גם סימון תזונתי בכמות אחרת, למשל: רכיבים תזונתיים באריזה שלמה- במיכל מעדן חלב, או הרכיבים התזונתיים בפרוסה של לחם פרוס, או באריזה של מנה חמה או בכמות של מנה.

עבודה: קרא את תווית המזון של הברנפלקס.

**ברנפלקס- פתיתי חיטה מלאה וסובין**

|  |  |
| --- | --- |
| **סימון תזונתי** | **ל- 100 גר'** |
| אנרגיה (קלוריות) | 260 |
| חלבונים | 10.8 גר' |
| פחמימות | 55.6 גר' |
| מתוכן זמינות | 3.5 גר' |
| מתוכן מורכבות | 17 גר' |
| סיבים תזונתיים | 23.8 גר' |
| שומנים | 2.35 גר' |
| מתוכם שומן רווי | 0.7 גר' |
| כולסטרול | 0 |
| נתרן | 333 מ"ג |
| ויטמין B1 | 1 מ"ג |
| ויטמיןB2 | 1.4 מ"ג |
| ויטמיןB3 (ניאצין) | 13 מ"ג |
| ויטמין B6 | 1.4 מ"ג |
| חומצה פולית | 152 מק"ג |
| ויטמין B12 | 1.5 מק"ג |
| ברזל | 6.8 מ"ג |

**רכיבים:** חיטה מלאה, סובין חיטה, מלטיטול, תמצית לתת, עמילן חיטה, מלח, קמח לתת,

מתחלב ( E-471), שמן צמחי, מעכב חימצון (BHT),

**מידע על אלרגנים**: מכיל: גלוטן. עלול להכיל: שקדים, אגוזים, סויה.

ללא תוספת סוכר. ללא צבע מאכל.

השלם:

שם המוצר\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

לאיזו כמות מזון מתייחס הסימון התזונתי? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

יש להשלים את הטבלה מתוך הנתונים הרשומים בתווית.

|  |  |
| --- | --- |
| **רכיבים תזונתיים** | **תוספי מזון** |
|  |  |

עבודה: יש לסמן **V** בתשובה הנכונה (א', או ב', או ג', או ד').

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **השאלה** | **א** | **ב** | **ג** | **ד** |
| 1 | סימון תזונתי חייב להיות בכל אריזת מזון | על מדף המצרכים | על אריזת המוצר כחלק מתווית המזון | בפרסומות שמפרסם היצרן | רק על אריזות של מוצרי חלב |
| 2 | תווית המזון היא | המידע שהמוכר מספק לקונה על המזון | היא שם המוצר ושם היצרן | פירוט רכיבי המזון ב-100 גרם מוצר המזון באריזה | היא מידע מיותר לקונה את מוצר המזון |
| 3 | סימון תזונתי מתייחס לכמות של | 100 גרם | 150גרם | 200 גרם | 80 גרם |
| 4 | סימון תזונתי מפרט כמות של | סיבים, שומן-רווי, ברזל, ויטמין C | פחמימות, נתרן, חלבון, שומן, קלוריות | מינרלים, ויטמינים, מים, סידן, אשלגן | מים, ויטמין E, נתרן, חלבון, שומן |
| 5 | התווית מועילה לצרכן | לבחור מה שיותר בריא לו | לבחור מה שיותר טעים לו | לבחור מה שיותר מומלץ כמזין | כל התשובות נכונות |

**אריזות המזון**

האריזה, העוטפת מוצרי מזון רבים, עברה שדרוג רב בשנים האחרונות. מוצרי מזון רבים שנמכרו בעבר כשהם ללא אריזה, כמו לחם, אורז או סוכריות שנמכרו במשקל, נמכרים כיום כשהם עטופים בשקית פלסטיק גמישה וסגורה. גם הדפוס המופיע על גבי האריזה השתכלל וכיום הוא מאוד צבעוני ומתוחכם.

השפעת האריזה על רמת מכירותיו של המוצר שבתוכה רבה מאוד. אריזות באיכות או בגודל שונים – פונות לקהלים שונים.

ניצול טכנולוגית מזון מתקדמת ליצור מזון משובח ומגוון, תוך שימוש במיקרואורגניזמים לאחר שנצבר ידע רב על אופיים ועל התנהגותם וניצול הידע אודות פעילות אנזימים, אין בהם די כדי להבטיח שהמזון ישמור על טיבו ועל איכותו עם שיווקו לצרכן. על מנת לשמור על איכות המוצר המשווק חובה לארוז אותו באריזות מגנות, שימנעו מהאורגניזמים שבאוויר לחדור למזון ולקיים בו פעולות בלתי רצויות וימנעו מהאוויר לעורר את האנזימים לפעילות בלתי רצויה.

קיימים סוגים שונים של אריזות. האריזות עשויות מחומרים שונים ובטכניקות שונות. יש אריזות מ**: קרטון**, **מתכת**, **נייר**, **פלסטיק**, **ניילון**, **זכוכית,** **עץ** ומשילוב חומרים. יש אריזות המכילות **אוויר** ויש אריזות **ואקום**.

**כללים לאריזה נכונה:**

א. החומר ממנו עשויה האריזה, כולל צבע הדפוס, חייב להיות מאושר לשימוש במזון: FOOD GRADA"".

ב. חייבת להיות התאמה בין המזון לבין סוג האריזה.

ג. האריזה, אחסון האריזות הריקות והמלאות וסביבת האריזה חייבים להיות נקיים ומוגנים.

ד. סגירת האריזה חייבת להיות טובה ומותאמת למזון שבתוכה.

האריזה צריכה להתאים ל: **א.** סוג המזון. **ב.** תכונות המזון. **ג.** שיטת השימור. **ד.** השימוש שייעשה במזון בבית. **ה.** הובלת המזון ואחסונו.

**המטרות העיקריות של כל האריזות**: הגנה על המוצר מפני קלקול וזאת בנוסף להגנה שניתנה למזון שבתוך האריזה בתהליך הייצור שלו. אספקת מידע על תוכן המזון שבתוכה כפי שפורט בפרק י"ב – **תווית המזון**. מזון המוצע למכירה באריזה נקי יותר לעומת מזון המוצע בתפזורת. יש מזונות ארוזים המחולקים למנות, כמו: לחם פרוס, ואז הצריכה של המזון מבוקרת יותר. האריזה אמורה להיות נוחה, יעילה נאה ומצודדת. האותיות הגדולות שעל האריזות מעבירות בכוונה תחילה, מסר חיובי-מתפעל מהיצרן לצרכן באשר למוצר שבתוך האריזה. על מנת למשוך את מירב תשומת הלב.

הוזלת מחיר האריזה מבלי לפגוע במוצר תעשה ע"י: **א.** הימנעות מאריזת יתר. **ב**. ניצול מרבי של חומרי הגלם. **ג**. צמצום דגמי האריזה. **ד**. צמצום צבעי האריזה. **ה**. עיצוב מוצר קל לאריזה. **ו**. אריזה צמודה למוצר-חסכונית.

תעשיית שימור המזון ב**קופסאות**, ב**בקבוקים**, **בצנצנות** וב**מיכלים** מחומרים שונים מצויה בשימוש נרחב. זה נוח מאוד בהובלה ובאחסון.

אורזים/משמרים בקופסאות: ירקות, פירות, בשר, דגים, מרקים, מזון לתינוקות, מזונות דיאטטיים, רטבים, ממרחים, רפרפות, משקאות ועוד.

אורזים בשקיות פלסטיק, מכלי פלסטיק, מכלי קרטון מצופים בשעווה, נייר כסף עבה: מזונות קפואים. כל האריזות עמידות בפני התנדפות מים, כדי שהמזון הקפוא לא יתייבש.

אורזים בבקבוקים/בצנצנות – מזכוכית שקופה/כהה/אטומה: משקאות שונים, רטבים, תרכיזים ועוד.

אורזים במיכלים מקרטון או מפלסטיק: חלב, משקאות, רטבים, קטשופ ועוד.

תעשיית האריזות בארץ היא תעשייה גדולה מאוד, יש בה עשרות אלפי עובדים והיא מקיימת תהליך יצוא נרחב. רוב האריזות בארץ הן מפלסטיק. מספר האריזות מנייר ומקרטון **גדל** ומצוי בתחרות גבוהה עם כל שאר האריזות בעיקר עקב עליית המודעות לנושא איכות הסביבה.

**אריזה פגומה**

יש והמזון שבאריזת השימור אינו ראוי למאכל וזאת משום שתהליך הפיסטור/העיקור לא היה יעיל ונשארו במזון מיקרואורגניזמים או שסגירת האריזה לא היתה תקינה וחדרו אליה מיקרואורגניזמים.

לקופסה פגומה יש סימנים אופייניים המעידים על פעילות של מיקרואורגניזמים בתוכה: נפיחות של המכסה, חלודה בחיבורי דפנות הקופסה, למזון עצמו ריח שונה מהרגיל, על פני הקופסה או על פני המזון שבתוכה יש קצף, הנוזל בקופסה עכור וחלבי.

**יתרונות אריזת הנייר:** **א.** זול בהשוואה לחומרים אחרים. **ב.** נוח וברור להדפסה. **ג.** יציב בעיקר כשהוא בכמה שכבות. **ד.** ניתן למיחזור. **ה.** מתכלה ולא מזיק לסביבה. **ו.** קרני אור אינן חודרות אל המזון מבעד לנייר.

**חסרונות אריזת הנייר:** **א.** לא עמיד ברטיבות. **ב.** נקרע בקלות. **ג.** סופג ריחות. **ד**. אינו אוטם. **ה.** מגן באופן מוגבל מתנאי הסביבה.

**פלסטיק**

הוא פולימר\* של **פולי-אתילן**. מקורו בגז **אתילן** המופק מנפט. בשינוי תעשייתי של מבנה האתילן נוצר הפולימר פוליאתילן, שהינו שרשרות פחמנים בעלות קשרים חזקים מאוד ביניהם. ראשית ייצור ה**פלסטיק** בערך ב-1930. המצאתו הייתה חידוש אדיר, מהפכה. רוב האריזות שעד אז היו מנייר, התאימו עצמן לפלסטיק ולמגוון מוצריו. בעקבות זאת הוקמו מפעלים רבים לייצור **פלסטיק**. מכל ה**פלסטיק** המיוצר כ-40% משמש לאריזות.

**ניילון** גם הוא חומר אריזה סינטטי אך אינו מפוליאתילן אלא פולימר הבנוי שונה מהפלסטיק.

**\*פולימר:** תרכובת הבנויה משרשרת ארוכה של אטומים. האטומים מסודרים ביחידת מבנה בסיסית-החוזרת על עצמה. כלומר, הרבה יחידות מבנה בסיסיות שמחוברות ביניהן לשרשרת ארוכה נקראות פולימר. (כמו מבנה הכרובית).

**יתרונות אריזות הפלסטיק והניילון:**

**1.** אינן חדירות למים.

**2.** אינן חדירות לאוויר.

**3.** מגנות מלכלוך.

**4.** אסטתיות.

**5.** יכולות להיות שקופות וניתן לראות את המוצר שבתוכן.

**6.** קלות משקל.

**7.** נוחות לאחסון.

**8.** שומרות על אורך חיי המוצר.

**9.** זולות בייצור וחוסכות אנרגיה– מחומר גלם זמין ותהליך תעשייתי פשוט, יחסית

**חסרונות אריזות הפלסטיק והניילון:**

**א.** הפלסטיק והניילון אינם מתכלים בקלות.

**ב.** בעת ייצורם נפלטים גזים הגורמים לזיהום אוויר סביבתי.

**ג.** השימוש בחומרים אלו נעשה נרחב מאוד וגורם לכלוך רב בטבע.

**ד.** חיות ניזוקות ומתות מאכילת אריזות אלו.

**ה.** בכל מקווי המים הפלסטיק והניילון פוגעים במנועי כלי השייט ובבעלי החיים הימיים.

**ו.** מיקרואורגניזמים שבטבע המפרקים –באופן טבעי- חומרים למיחזור, "לא מכירים" חומרים אלו וחיי הפלסטיק והניילון כמעט אין-סופיים.

**ז.** שריפת חומרים אלו כדי לסלקם גורמת לזיהום אוויר.

**ח.** הצטברות רבה של החומרים על הקרקע ובתוכה מפחיתה את היבול החקלאי, כי חומרים אלו אינם מאפשרים מעבר אוויר ומים.

**ט.** נוצר צורך לחנך את הציבור לשימוש מושכל בחומרי אריזה אלו.

**י.** נוצר צורך ליצור פלסטיק וניילון הניתנים למיחזור ולסמנם בהתאם.

**פתרונות אפשריים:**

1. חינוך היצרנים והצרכנים להפחתה משמעותית של שימוש במוצרי אריזה.

2. שימוש בתעשייה בשאריות חומרי הגלם עד תום.

3. הגברת השימוש באריזות נייר, למרות שלייצור נייר יש חסרונות משלו.

4. ייצור ניילון ופלסטיק מתכלים, סימונם בהתאם, חובת איסופם ומיחזורם.

5. ייצור אריזות חזקות לשימוש חוזר.

6. מכירת אריזות הניילון והפלסטיק לצרכן ולא מסירתם בחינם.

7. הנהגת שימוש בשקיות בד רב-פעמיות.

סוגי פלסטיק שונים כבר ניתנים כיום למיחזור. כל יצרן פלסטיק מחויב לסמן על מוצריו סימון המסביר לאיזו קבוצת פלסטיק שייך המוצר. הסימן: 3 חיצים בצורת משולש ובתוכו מספר או אות המסווגים את הפלסטיק לקבוצת מיחזור מסוימת. כך יודעים באיזו מיכל איסוף לשים את האריזה הריקה. האריזות מועברות לדחיסה או לגריסה לפתיתים ומשם למפעלים לשימוש חוזר. עדיין אין מיחזור של כל הפלסטיק ושל כל הניילון והדרך עוד ארוכה. רוב המומחים בדעה שיש להגביר את מיחזור הפלסטיק ולא לעבור לשימוש בנייר במקום בפלסטיק ובכל מקרה יש לצמצם את השימוש באריזות.

**לכל אריזה היתרונות והחסרונות שלה**

נייר קרטון וניילון – נקרעים. זכוכית וסוגי פלסטיק– נשברים. מתכת וזכוכית – כבדות. מתכת- עלולה לעלות חלודה. אריזות שקופות לעתים מקצרות את חיי המזון שבתוכן. אריזות עמידות יותר לעתים מיקרות את המוצר כולו. יש אריזות הנוחות יותר להובלה או/ו לאחסון ויש שפחות נוחות. יש אריזות מתכלות ויש הגורמות **נזק אקולוגי**.

**הקשר שבין אריזות מזון לבין איכות הסביבה**

**נוסח חוק האריזות המוצע**

פורסם בפברואר 2010 ע"י המשרד לאיכות הסביבה. מטרת החוק: צמצום כמות הפסולת המוטמנת באתרי הטמנה ומניעת יצירת מפגעים סביבתיים ותברואתיים המאיימים לזהם את האוויר, הקרקע ומקורות המים בישראל. הצעת החוק, היא צעד ראשון לקראת מהפכה בתפיסת החברה בטיפול בפסולת ובהטמעתם של ערכי שמירת איכות הסביבה.

היצרנים יהיו אחראים למחזר את האריזות שייצרו ע"י איסוף ומיחזור פסולת אריזות, מכל סוג.

בפועל, כל המשתמשים באריזות: יצרנים, יבואנים, רשויות מקומיות, צרכנים וכו', יהיו חייבים במיון האריזות והשלכתן למיכלי מיחזור יעודיים.

**עיקרי הצעת החוק והשפעתו על הציבור:**   
סוג האריזות: החוק המוצע יחול על אריזות מחומרים שונים וממגוון רחב של מוצרים. החוק מבחין בין אריזה רב פעמית לאריזה חד-פעמית, ומעודד שימוש באריזות רב-פעמיות.   
תעסוקה: החוק מעודד פיתוח של תעסוקה מקומית בתחום המיחזור.   
סימון אריזות: היצרן יסמן על האריזה מידע לגבי ייעוד האריזה למיחזור, השבה או שימוש חוזר, סוג חומר הגלם ומשקל האריזה, תכולת החומרים המסוכנים באריזה וכו'.

פסולת להטמנה: חיוב במס הטמנה גבוה כדי להפוך את ההטמנה ללא כדאית ובכך ליצור תמריץ כלכלי למיחזור האריזות.

עבודה: יש להשיב על השאלות

1. מה עדיף לקנות: פירות יבשים בתפזורת או פירות יבשים באריזה סגורה? נמק. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. מתי האכילה מבוקרת יותר: בקניית לחם שלם או בקניית לחם פרוס? נמק. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. מה מטרות אריזות המזון ומדוע אין להסתפק בתהליכי שימור המזון כדי לשמור על איכותו? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. ציין 3 מזונות שונים באריזות שונות. מהם, לדעתך, היתרונות והחסרונות של כל אריזה שציינת? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. מה התועלת שאמורה להיות ממיחזור אריזות מזון? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. ציין את יתרונות ואת חסרונות אריזות הנייר. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. מהם הכללים לאריזה נכונה ולמה אמורה האריזה להתאים? הבא דוגמאות. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. מה המטרות הכלולות בחוק האריזות המוצע? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_