

חוברת הערכה חלופית תיכון צפית

תשפ"א - תשפ"ד
עריכה : אורלי לובטון

יחידת מעשי

הוראות כלליות:

- עם הגעת הבוחנת תיערך הגרלה וכל אחד מהנבחנים יקבל מתכון.
- בנוסף להכנה על כל אחד מהנבחנים מוטלת משימה אחת כללית כמו : הכנת חומרים לפני הבחינה, עריכת שולחן, סידור מדיח וכו'....
- **הכנות לביצוע המתכון:**
 - לאסוף שיער
 - לרחוץ ידיים
 - לחמם מראש את התנור לפני כל אפייה
 - מגבות (בד ונייר) ומטליות לסירים ותבניות – כל הזמן בהישג יד
 - לקרוא היטב את המרשם
 - לקרוא אותו שוב + הכנת הכלים והחומרים הדרושים
 - לקרוא שורה אחר שורה
 - לבצע בהקפדה כל מה שמצוין
 - יש להכין מראש את החומרים על מגש
 - במהלך העבודה לוודא שהיא מתבצעת לפי כל כללי הבטיחות
 - להקפיד על ניקיון במהלך כל העבודה
 - בסיום העבודה יש להחזיר כל דבר למקומו, לנקות את אזור העבודה, לשטוף כלים
 - לבצע את המטלה הקבוצתית

מחווון למבחן מעשי

1. הכרה ועבודה תוך הקפדה על נהלי בטיחות במטבח - 10% מהציון
2. מיומנויות מעשיות - 90% מהציון
 - א. עבודה בהתאם למתכון - 25%
 - ב. הקפדה על כללי עבודה - 25%
 - i. הכנת חומרים מראש על מגש
 - ii. כמויות נכונות של חומרים
 - iii. שימוש נכון בכלים
 - iv. חיתוך נכון
 - ג. סביבת עבודה נקייה - 25%
 - i. משטח עבודה בזמן עבודה
 - ii. משטח עבודה בסיום עבודה
 - iii. כיריים כיוור
 - iv. רצפה
 - ד. הגשה נאה ונכונה - 15%
 - i. כלים מתאימים
 - ii. טמפרטורה מתאימה
 - iii. קישוט

שאלות כלליות

הבוחנת תצפה בעבודת החניכים , תרשום הערות , ותשאל שאלות רלוונטיות לעבודה ולמתכון במהלך העבודה.

שאלות לבירור והעמקת הידע של החניך הן בידע העיוני והן בידע המעשי

שאלות לדוגמא:

1. השלמת המנה לארוחה מאוזנת.
2. איזה רכיב מזון חסר במנה ?
3. איזה רכיב מזון עיקרי במנה ?
4. מה מסמך מרק ?
5. איך אפשר להקטין ערך קלורי במנה ?
6. מי הם הוויטמינים שנהרסו בבישול ?
7. האם וכיצד אפשר להוסיף ויטמינים אלו לתפריט הנאכל ?
8. האם מנה זו עשירה בסידן ? מה מקורו ?
9. האם מנה זו עשירה בברזל ? מה מקורו ?
10. איך אפשר להגדיל את ערכה תזונתי של המנה ?

שאלות לדוגמה למתכונים

פסטה ברוטב:

1. איזה ערך תזונתי מספקת הפסטה ?
2. היכן מצויה הפסטה בפירמידת המזון ומה משמעות הדבר?
3. באילו שיטות בישול השתמשת?
4. אילו מנות נוספות ישלמו את המנה לארוחה מאוזנת?
5. איזה שינוי עברו המקרוני ?

חביתיות (בלינצ'ס) במילוי מתוק

1. איזה ערך תזונתי מספקות החביתיות הממולאות גבינה ?
2. מדוע לא כדאי להרבות באכילת חביתיות ?
3. אילו מנות נוספות ישלמו את המנה לארוחה מאוזנת ?
4. במה ניתן להחליף את הגבינה הלבנה ?

פיצה מזינה

1. מה מזין בפיצה ?
2. יש הטוענים כי פיצה היא "ג'אנק פוד" מה דעתך ?
3. באילו שיטות בישול השתמשת ?
4. מה ניתן לשים במקום הגבינה ?
5. אילו מנות נוספות ישלימו את המנה לארוחה מאוזנת ?

שיטות בישול ומידע מעשי

אידי

אידי הוא אחת הטכניקות המתוחכמות בעולם הבישול. האוכל שומר על טעם טבעי, הצבעים נשארים בוהקים והקלוריות אפסיות. העיקרון פשוט: האוכל מתבשל בזרזות ובא במגע רק עם אדים חמים – לא מים, לא שמן ולא משטח חם. רגע לפני ההגשה מוסיפים רוטב טעים, שמחמיא לחומר הגלם בלי להשתלט על הטעם הטבעי.

סיבות לאדות:

- טעם באידי מקבלים את הטעם הטבעי ביותר של חומר הגלם. התכונה הזו מושלמת לחומרים בעלי טעם עדין כמו דגים או חצילים.
- בריאות האידי שומר על הרבה מן הוויטמינים ונוגדי החמצון, שמתפרקים בבישול במים.
- דיאטה אין צורך בשמן או בחמאה.
- מראה באידי נכון האוכל שומר על צבע בוהק ומרקם מוצק. בניגוד לבישול במים לא צריך לטבול בקרח כדי לשמור על הצבע. הוא נשמר מעצמו.

אידי מתאים כמעט לכל חומר גלם הדורש טיפול קצר ועדין: פירות ים, חזה עוף, קציצות, בצקים (כמו כיסנים או לחמניות) ואפילו עוגות בחושות וקינוחים. חשוב לזכור שטמפרטורת האידי זהה לטמפרטורת הרתיחה, 100 מעלות בלבד, ולכן אין סיכוי להשחים אוכל מאודה.

תהליך האידי מתרחש בכלי בעל תחתית מחוררת – מסננת פסטה, קוסקוסייר ואפילו הרשת של התנור – יכול להפוך לסלסילת אידי, ובלבד שתחתיתו לא תבוא במגע עם המים שבסיר ושאפשר לכסות אותו באופן הרמטי. שושנת אידי או סלסילת אידי האדים צריכים לעטוף את האוכל ולא רק לחמם אותו מלמטה. על כן יש לכסות היטב את הסלסילה ולכלוא בתוכה את האדים, בעיקר כשמאדים לחמניות או עוגות.

אפייה

אפייה היא שיטת הכנת מזון על ידי חימום תא תנור האפייה כשהמזון בתוכו. כאשר מדובר באפייה, מדובר בדרך כלל באפיית לחם, עוגות או בשר. שיטת הכנת מזון זו קיימת עוד מהתקופה הפרה היסטורית, כאשר בני האדם החלו לאפות לחם. במהלך האפייה מאבד המזון המבושל נוזלים ומתייבש. שיטות אפייה שונות פותרות בעיה זו, העלולה להביא לשריפתו של המזון, על ידי הוספת נוזל (רוטב) בזמן האפייה, סביב המזון הנאפה או עליו, או על ידי כיסוי פני השטח של המזון בחומר שומני, כגון שמן או חמאה על מנת להקטין את מידת אובדן הנוזלים. האפייה מתבצעת בדרך כלל בתנור. ישנם סגנונות אפייה שלא באמצעות תנור, המשתמשים ברמץ מדורה חם, באבנים חמות המושמות בבור או בלוח מתכת מלוהט. בתהליך האפייה יש החדרת חום יבש הגורם לשינוי פיזיקאלי במרקם ובצורה הסופית. תכונותיהם המיוחדות של החומרים מאפשרים את קבלת הצורות והמרקמים השונים (תפוחי אדמה, ירקות, דגים, דברי מאפה ומנות קינוח). למרות שישנם מאכלים רבים המוכנים על ידי אפייה, בכינוי "מאפה" משתמשים בדרך כלל לתיאור מאכלי בצק. מנות נפוצות של מאפים הכוללות: לחם, בורקס, עוגות, פאי, טארט, קיש, פיצה. מאפה נחשב טוב אם הוא מאד קל ואוורירי, אבל מספיק נוקשה כדי לתמוך במשקל המילוי. בצק המאפה צריך להיות מעורבב בצורה אחידה כדי שניתן יהיה ליצור שכבות (במידה ויש צורך), ואסור שיהיו בו בועות אוויר גדולות, כי אלה יתרחבו במהלך האפייה ויהרסו את המרקם. עם זאת, עיבוד יתר של הבצק יגרום להיווצרות שרשראות ארוכות של גלוטן, מה שיביא לתוצאה של מוצר קשה. לכן ייצור של בצק טוב למאפה דורש הקפדה.

בישול במים

בישול בתוך מים לכיסוי המזון, עד לריכוך. מתאים למספר רב של חומרי מזון המוגשים לאחר מכן כפי שהם או עם רטבים וקישוטים לפי המתכון.

יש 2 שיטות באחת תחילת הבישול בטמפרטורת מי-ברז ואילו בשנייה תחילת הבישול היא במים רותחים.

סוגי רתיחה

חשוב להבדיל בין סוגי הרתיחה השונים. **רתיחה חזקה וסוערת**, בה הרבה בועות עולות לפני השטח ומערבלות את החומר שנמצא בתוך הסיר ללא הפסק, לעומת **הרתיחה עדינה** או "קדם רתיחה" - בה מספר קטן של בועות עולה אל פני השטח מדי פעם בזמן הבישול ולא יותר מכך.

על כל פני קשת הרתיחה הטמפרטורה היא זהה: 100 מעלות ולא יותר. ההבדל היחיד הוא באינטנסיביות הרתיחה וכמה מהר המים חוזרים לטמפרטורת המקסימום שלהם אחרי שמכניסים פנימה את חומר הגלם.

שעועית, כרובית ושאר ירקות שדורשים חליטה (*) קצרה בלבד, כמו גם ופסטה - כדאי לבשל ברתיחה חזקה ככל האפשר. הבישול ברתיחה חזקה יהיה מהיר והחלק החיצוני של המזון יהיה מוכן, אבל החלק הפנימי יישאר "אל-דנטה". הבישול המהיר ישמור גם על המראה הרענן והצבע הבהק של המזון. חשוב להשתמש בהרבה מים (פי ארבעה או חמישה מים מכמות חומר הגלם) כדי שהם יחזרו לרתיחה מהר ככל האפשר אחרי הכנסת החומר הקר אל קרבם.

תפוחי אדמה, בטטות ושאר שורשים מומלץ לבשל ברתיחה חלשה עד בינונית. חומרי הגלם האלו דורשים זמן בישול ארוך יותר, ורתיחה חזקה תפרק אותם. הבישול ברתיחה חלשה שומר על הירק וגם גורם לבישול אחיד של כולו. בישול ברתיחה עדינה דורש פחות מים. גם ניוקי ורביולי שייכים לקטגוריה הזו. המרקם העדין שלהם ייהרס ברתיחה חזקה והם עלולים להתפרק בזמן הבישול.

ברתיחה עדינה משתמשים לדברים המצריכים בישול ארוך ורגוע: תבשילי קדירה למיניהם, מרקים שיש לשמור על צלילות המראה והטעם שלהם, נתחים של דג שנאדה על רוטב, אורז

רווי עמילן שלא נרצה לשחרר את העמילן אל המים. את כל אלה יש לבשל על הלהבה הכי נמוכה שיש. מביאים את תכולת הסיר לרתיחה ואז מיד מנמיכים.

חשוב **להמליח את המים** (אלא אם מדובר בציר או בבישול קטניות) משתי סיבות: ראשית, המלח מעלה את טמפרטורת הרתיחה של המים ובכך מקצר את התהליך והופך אותו להחלטי יותר. שנית, בזמן הבישול המים חודרים אל חומר הגלם ומחדירים בו לחות. המלח שבמים יחדור אל המזון ויוסיף לו את המליחות הנדרשת ויגרום לכך שהטעמים יישארו בתוך המזון ולא יברחו החוצה. כחוק אצבע ניתן לומר, שככל שזמן הבישול ארוך יותר - צריך להוסיף פחות מלח למים.

החיסרון העיקרי בבישול במים הוא התמוססות של חלק גדול מהוויטמינים, המינרלים ונוגדי החמצון המסיסים במים שבירקות. כדאי להמעיט בכמות המים ומומלץ גם להשתמש במי הבישול המלאים בכל הטוב שיצא מהירקות, כבסיס למרק או לרוטב. עדיף לבשל את הירקות שלמים ככל האפשר ולא מקולפים, כדי להקטין את החשיפה לחום וללחות.

חליטה

חליטה היא לא רק דרך להכנת משקה חם מעשבי מרפא, אלא גם שיטה מהירה לרכך ירקות כמו אספרגוס, תרד וירקות עליים אחרים, שעועית ירוקה וברוקולי. מניחים את הירק במים רותחים לכמה שניות עד כמה דקות (תלוי בירק), ומעבירים למי קרח לעצירת התהליך ולשמירה על הצבע והמרקם.

חליטה ממצה את הטעם והריח הנמצאים בשמנים האתריים בתוך העלים, שמנים שמתאדים בטמפרטורה שמעל 80 מעלות צלזיוס. אם יצקו עליהם מים רותחים יאבדו רוב הטעמים וישאר רק הטעם המריר שבעלים.

שיטה זו גם מסייעת לקילוף עגבניות או פירות הרכים מדי לקילוף בקולפן, להוצאת ריחות לוואי מחלקי פנים של בקר ועוף, לריכוך חומרי גלם שונים על מנת לרככם חלקית ועם זאת לשמור על צורתם, מרקמם החיצוני ועל ערכם התזונתי.

הקפצה

הקפצה (מצרפתית "Sauté - מוקפץ") היא שיטת בישול בה מטגנים בעזרת כמות קטנה יחסית של שומן במחבת שאינה עמוקה על חום גבוה יחסית. משמעות המילה Sauter בצרפתית היא "לקפוץ".

אוכל אשר מוקפץ בדרך כלל מבושל במשך זמן קצר יחסית על חום גבוה, במטרה להשחים את האוכל בעוד שמשמרים את הצבע שלו, הלחות שלו והטעם שלו. השימוש בשיטה זו שכיח יותר עם חתיכות בשר רכות.

בדרך כלל משתמשים בשמן זית או בחמאה מזוקקת בשביל להקפיץ אוכל, אף על פי שרוב השומנים יעשו את העבודה.

חמאה רגילה תוסיף יותר טעם אבל תישרף בטמפרטורה נמוכה יותר ומהר יותר משמנים אחרים בגלל שהיא מורכבת מחלב.

במטבח הסיני הקפצה (או טיגון ערבוב) משמשת לבישול מזון למשך זמן קצר בווק חם מאד עם מעט שמן צמחי תוך כדי ערבוב מתמיד של המזון, המתבצע לעיתים בדרך של הקפצת המזון בווק.

דגשים לטיגון ערבוב בסגנון סיני:

- יש להקפיד להכניס את המזון לווק לפי דרגת קשיותו - מהקשה לרך
- אם רוצים להקפיץ מנת אטריות מבשלים את האטריות מראש ומוסיפים אותן לווק רק ל-1-2 דקות האחרונות של ההקפצה.
- אם רוצים להוסיף למנה בשר יש לטגן אותו בווק זמן קצר רק עד שישחים מבחוץ, להוציא, להקפיץ את הירקות ולהחזיר את הבשר לדקות האחרונות של ההקפצה.

טיגון

טיגון זו שיטת בישול של מזון בשמן צמחי או בשומן, במחבת או בסיר טיגון, בטמפרטורות גבוהות מאוד. על מנת לטגן ניתן להשתמש במגוון שמנים צמחיים (שמן קנולה, שמן זית, שמן סויה וכדומה) או שומנים כמו חמאה ומרגרינה, והשיטה מתאימה למגוון מזונות - תפוחי אדמה, ירקות, בצקים, עוף, בקר, ביצים ועוד.

שיטות טיגון:

- טיגון במחבת במעט שמן - (Pan frying) טיגון במחבת במעט מאוד שמן, המשמש רק כדי למנוע את הידבקות המזון למחבת. בשיטה זו יש להפוך את המזון מצד לצד פעם אחת או יותר על מנת לאפשר השחמה אחידה יותר. סוג נוסף של שיטה זו הינו טיגון רדוד, בו המזון מטוגן בשמן בגובה של $\frac{1}{3}$ עד $\frac{1}{2}$ מגובהו. בשיטה זו משתמשים לנתחי עוף או בקר, חביתות ופנקייקים.
- טיגון בשמן עמוק - (Deep frying) טיגון במחבת עמוקה או בסיר טיגון בכמות שמן גדולה, המספיקה כדי לכסות את המזון כולו מכל הכיוונים. בשיטה זו מתקבלת חלוקת חום אחידה על פני כל חלקי המזון ולכן היא נחשבת כיעילה יותר. במקרים רבים, בשיטה זו מצפים את המזון המטוגן באיזושהי מעטפת או בלילה שמספקת מעין שכבת בידוד (למשל בשניצלונים). שיטה זו משמשת עבור צ'יפס, דונאטס, סופגניות, פלאפל ועוד.

הודות לטמפרטורות הגבוהות, השמן יכול לצרוב את מעטפת המזון שעובר טיגון וכך ליצור מעטפת קראנצ'ית ולשמור על פנים המזון עסיסי. בנוסף, הטיגון יוצר מגוון טעמים חדשים ועשירים למזון הודות לקרמליזציה של סוכרים שנמצאים במזון ולריאקציות בין הסוכרים לחלבונים במזון, היוצרות ניחוחות וטעמים חדשים וכן תורמות לתהליך ההשחמה. גם לשמן או לשומן עצמו תורם לטעם ולמרקם העשיר של המנה הסופית.

הערך הקלורי בטיגון: במהלך תהליך הטיגון השמן נספג לתוך המזון. מזון עתיר יותר בנחלים ובעל מרקם ספוגי כמו חציל, יאבד את הנחלים ויספוג במקומם את השומן. בנוסף, מזונות עשירים בפחמימות כמו תפוח אדמה, בצקים, שניצלים מצופים בפירורי לחם וכמובן גם סופגניות ולביבות סופגים המון שומן. זאת בניגוד למזונות עשירים בחלבונים כמו בשרים, עופות, דגים, ביצים וטופו.

הערך התזונתי בטיגון: טיגון קצר אינו בעייתי אבל טיגון ממושך בטמפרטורות גבוהות ושימוש חוזר בשמן מגביר חמצון שומנים, היווצרות של רדיקלים חופשיים וחומרים מזיקים בעלי פוטנציאל סרטני.

כללים לטיגון

הדרישות בעת הטיגון הן:

- א. שמירה על בטיחות
- ב. הצלחה מבחינת הטעם והמראה
- ג. ספיגת שמן מועטה לתבשיל
- ד. יעילות בעבודה

כיצד נענה על הדרישות האלו? ע"י הקפדה על כללי הטיגון שהם:

1. להשתמש במחבת יבש ונקי משאריות
2. להיזהר מטפטוף של מים לכלי הטיגון
3. להכניס התבשיל רק לשמן חם
4. להכין את ה"לביבות" על מדף עץ יבש ולהכניסן בזו אחר זו לשמן החם
5. את ה"לביבות" המטוגנות בשמן עמוק, יש להוציא על מסננת רשת לטפטוף עודף השמן
6. מטיגון לא עמוק, יש להוציא ה"לביבות" על נייר סופג
7. ניתן לטגן בשמן עמוק כ 4 עד 5 פעמים
8. לא להשאיר שמן לאחר הטיגון בו לשימוש חוזר ביום למחרת
9. לזכור כי לשמן מקולקל יש ריח מיוחד, טעם של סבון, סכנה לקלקול קיבה והוא גורם לעשן בחדר על לדמעות בעיניים.
10. כיצד נדע אם השמן חם?

- א. מכניסים כף עץ יבשה לשמן. אם השמן חם יש בועות מסביב בכף
- ב. אם מפזרים מעט קמח בשמן, יש בועות מסביב לקמח
- ג. את מכניסים לשמן פיסה מהתבשיל, יש בועות מסביב

קלייה

קלייה הינה שיטת בישול הגורמת לייבושו של המזון על ידי אידוי כלל נחליו. לאחר תהליך הקלייה טעמו של המזון משתנה וגם מרקמו. הוא הופך ליבש וקשה בדרך כלל, ומקבל מעין טעם קריספי מיוחד. המאכלים הנפוצים המכילים אותם בקלייה הם פולי הקפה, צנימים (טוסטים) ופיצוחים שונים כמו גרעיני חמנייה, פיסטוקים, שקדים ועוד.

צלייה

צלייה היא שיטת בישול המבשלת את המזון באמצעות שימוש בחום יבש.

צלייה הוא בישול מזון (בדרך כלל הכוונה לבשר) על ידי חשיפתו לאש פתוחה או גריל און, לחילופין, בתנור. צלייה יבשה של בשר היא בעצם צלייה שבה משתמשים במעט נחלים, אם בכלל, ועסיסיותו של הנתח נשמרת הודות להקפדה על זמני צלייה קצרים ככל הניתן, הודות לשרייה ממושכת קודם לצלייה, או הודות לשימוש שומני בנתח.

צלייה מעניקה טעם מעולה לבשר, ויש לה יתרון יחסי כי היא יכולה להוריד חלק מהשומן הרווי הנמצא על הבשר. אך קיימים גם חסרונות לצלייה. הראשון הוא, שמצי הבשר העשירים בקריאטין מגיבים ומשתנים במגע עם החום. השינוי במבנה החלבון עשוי לגרום להגברת פעילותם של רדיקלים, ובשלב מתקדם יותר לגרום לסוגי סרטן שונים. דבר שני הוא, שטפטוף מיצי הבשר על גבי הגחלים יוצר עשן מסוכן, העלול גם הוא להיות מקושר לסוגי סרטן שונים.

צלייה בתנור

בצלייה משתמשים בחום ישיר וחזק, אך משתמשים בו לפרקי זמן קצרים יחסים. כיוון שמדובר בחום גבוה, הצלייה מתאימה לבישול של מזונות עמידים, אך יכולה להרוס את רוב החומרים המזינים שבמזונות עדינים יותר, למשל ירקות, המתייבשים לגמרי בתהליך הצלייה. גם בתהליך הצלייה בדרך כלל אין שימוש בשמן מיותר. כאשר צולים את הירקות, מומלץ לעשות זאת בנפרד מהבשר, כדי לספק להם דרגת חום נמוכה יותר.

צלייה על הגריל

צלייה על גריל היא שיטת בישול בריאה ביותר, כיוון שהיא שומרת על הרבה מהחומרים המזינים ואינה מייבשת מאוד את המזון, אך עדיין מעניקה לו טעם מעושן ועשיר. כמו צלייה בתנור, גם צלייה על הגריל אינה דורשת שמן רב. החיסרון בצלייה על הגריל היא שהיא גורמת לחריכה של המזון.

מרקים

1. מרקים מכילים ירקות , כאשר המינרלים של הירק יוצאים לתוך המרק ואינם הולכים לאיבוד. כמו-כן מכילים הירקות סיבים תזונתיים והם דלי – קלוריות. לכן, חשוב מאוד להכניס ירקות למרק
2. כאשר אוכלים את המרק עם הירק, מכניסים את הירקות לתוך מים קרים. כאשר רוצים להשתמש בירקות מתוך המרק (לקציצות) , מכניסים אותם למים רותחים
3. מרק ניתן להגיש עם התוכן או מסונן, ואז ניתן להוסיף אטריות או שקדי מרק
4. בישול מרק עם קטניות יבשות (עדשים, חמצה, שעועית וכו') יש להשרות את הקטניות לפני הבישול במים למספר שעות
5. מרק ניתן להסמיך ע"י הוספת ביצה טרופה או קמח מעורבב במעט מים קרים ו / או בישול אטריות במרק
6. ירקות למרק חותכים לקוביות בגודל בינוני.
קישואים וגזר איך לקלוף, אלא רק לגרד את הקליפה
7. למרק צח מוסיפים את הירק (פטרזיליה או שמיר וכו') , קושרים בזר ולאחר הבישול מוציאים
8. המרק משמש כמנה ראשונה המעוררת תיאבון ולעיתים משביע כמנה עיקרית (:

כללים לאפייה

1. לקרוא את המתכון ולהבינו
2. להכין כלים נדרשים
3. להכין חומרים בכמויות הדרושות על מגש
4. לחמם תנור לחום הדרוש
5. להכין תבנית מתאימה (אם יש צורך לשמנה)
6. להכין את הבצק לפני ההוראות
7. לאפות (תוך הקפדה על הזמן הדרוש)

בצק פריך

בצק פריך כשמו כן הוא : פריך לאחר אפייתו זאת בגלל היחס הגבוה של שומן לקמח. הבצק מכיל קמח, שומן (מרגרינה או חמאה) , ביצים בכמות קטנה מאוד, מעט מאוד נוזלים (שמן, מים, מיץ, שמנת, אשל) אבקת אפייה, מעט סוכר או לחילופין מלח.

בצק פריך ביחס של 1:2:3

קמח	חמאה	סוכר
300 גרם	200 גרם	100 גרם
2.75 כוסות	1 חבילה	½ כוס

ניתן להכין מבצק פריך תחתיות לעוגות, רולדות ממולאות, עוגיות, אחני המן, פני בובה.... בהכנת הבצק יש ראשית לפזר את החמאה בקמח, להוסיף אליו חומרים יבשים , לערבב , לאחר מכן להוסיף את החומרים הרטובים וללוש לבצק חלק ואחיד. משך הלישה חייב להיות קצר ככל האפשר על מנת לשמור על פריכות הבצק לאחר אפייתו. את הבצק אופים בחום גובה (220 מעלות) . משך זמן אפיית עוגיות קצר (כ 10 דקות). משך זמן אפיית רולדות ממולאות כ 25 – 20 דקות. צבע המאפה זהבהב לאחר האפייה יש להפריד מיד את העוגיות מהתבנית על מנת שלא יתקשו בתבנית וידבקו אליה.

דברי מאפה מבצק פריך נשמרים זמן רב בכלי סגור כיוון שכמויות הנחלים קטנות

חומר עיוני

כמויות בסיסיות:

למרק : 1.5 – 2 כוסות מים (נוזל) לאדם

לרוטב: כ 0.5 (חצי) כוס מים לאדם

להכנת 1 כוס אורז : 1.5 כוסות מים רותחים

כמות השמן הנדרשת לתחילת כל בישול ל 2-6 נפשות : 3 כפות

כמות המים בבישול פסטה: פי שלוש מכמות הפסטה

שני שינויים עיקריים לתהליכי הבישול:

1. הרס ויטמין C (נמצא בירקות ובפירות טריים. מועיל בבריאות רקמות החיבור בגוף, החלמת פצעים, ספיגת הברזל מהמזון, מחזק את מערכת החיסון, נוגד חמצון.
2. שינוי בטעם, מיקרם, צבע וצורה

6 רכיבי המזון : פחמימות, חלבונים, שומנים, ויטמינים, מינרלים ומים.

הרכבת ארוחה סביב המנה : הארוחה חייבת לכלול : פחמימות, חלבונים וסיבים תזונתיים. השומנים בד"כ כבר מצוין במזון – בארוחה. יש לתת את הדעת לכמות השומנים ולסוגיהם.

פחמימות

מקור הפחמימות בצמח.

גלוקוז (חד-סוכר) יחידת הפחמימה הראשונה הנוצרת בצמח. היחידה גלוקוז בונה את כל הפחמימות.

התפקיד העיקרי של הפחמימות: אספקת אנרגיה

ישנם 2 סוגי פחמימות : 1. פחמימות פשוטות 2. פחמימות מורכבות

1. **פחמימות פשוטות** : חד סוכרים . דו סוכרים.

מאפייני הפחמימות הפשוטות : מתוקות , מתמוססות במים, נספגות מהר בדם, בעלות ערך תזונתי נמוך
נמצאות ב: ממתקים, שתייה מתוקה, סוכר, גלידה, ריבה, משקאות אלכוהוליים, מאפים מלוחים ומתוקים.

2. **פחמימות מורכבות** : רב סוכרים

מאפייני הפחמימות המורכבות : תפלות (אינן מתוקות), אינן מתמוססות במים, הספיגה לדם איטית כתוצאה מפירוקם האיטי. בעלות ערך תזונתי גבוה.
פחמימות מורכבות 2 סוגים : א. עמילן ב. סיבים תזונתיים
א. עמילן נאגר כחומר תשמורת בצמח. כל הפחמימות המורכבות בצמח הן עמילן (פרט לתאית, סובין , פאקטין).
דגנים : אורז, תירס, חיטה, קוסקוס, פסטה, קורנפלקס
קטניות : אפונה, שעועית, עדשים, חומס
פקעות : תפוח-אדמה, בטטות
העמילן כאבקה: עם מים וחום מסמך. במים קרים שוקע ולא נמס
ב. סיבים תזונתיים מצויים בפירות וירקות. מועילים לעיכול תקין ולמניעת מחלות. נותנים תחושת שובע. לא נספגים ולא מפסקים אנרגיה.

חלבונים

מקור החלבונים בחי (בשר, דגים, חלב וביצים) ובצומח (קטניות ודגנים הנאכלים יחד) תפקידם העיקרי של החלבונים הוא בניית תאים ורקמות, בניית הורמונים, נוגדנים ואנזימים. כמו כן הם חיוניים לקיום תהליכים שונים בגוף. באפייה: החלבונים עוברים תהליך של הקצפה, כדי שהנפח שלהם יגדל והעוגה תהייה אוורירית.

בבישול: החלבון עובר שינוי מרחבי הנקרא דנטורציה. בחימום החלבון אין איבוד ערך תזונתי.

דגנים וקטניות

דגנים וקטניות הינם מקור לחלבון מהצומח. החלבונים שלהם משלימים זה את זה. לכן צירופם באותו המאכל מעשיר את ערך החלבון. דגנים: חיטה, שיפון, שיבולת שועל, כוסמת, אורז, תירס, גריסי פנינה, דוחן קטניות: חומוס, פול, סויה, תורמוס, אפונה, שעועית, עדשים מנות כמו: אורז + עדשים, מרק חומוס + אטריות, פלאפל = חומוס + פיתה

ביצה

תפקיד מרכזי של הביצים במאפים הוא **חיזוק המבנה של הבצק האפוי**. בלחם, הגלוטן מן הקמח הוא זה שנותן את המבנה. אך בעוגות ועוגיות אנו מעוניינים בהיווצרות של מעט גלוטן, על-מנת שהמאפה לא יתקבל דחוס וקשה מדי, ולכן לשים את הבצק מעט מאד. כיוון שרשת הגלוטן אינה מסועפת ומפותחת, יש חשיבות רבה לביצים בנתינת מבנה למאפה. בזמן האפייה, חלבוני הביצה נקרשים ומייצבים את הבצק הנאפה. ללא ביצים, עוגות רבות יתמוטטו.

בזמן הכנת הבצק, חלבוני הביצים מפריעים להיווצרות הגלוטן, ולכן, למרות שהביצים בסופו של דבר תורמות לחיזוק מבנה העוגה או העוגייה, הן גם מרככות אותן. עוגות ועוגיות עם ביצים יהיו רכות יותר, ואלו ללא ביצים יתפוררו, כלומר, יהיו פריכות יותר. בעוגות רבות תפקיד הביצים הוא גם לתת **נפח לעוגה**, הודות ליכולת שלהן, בעיקר של החלבון, לאגור אוויר רב

תפקיד נוסף של הביצה כמו לדוגמא בקציצות הוא **לקשור את התערובת** ולמנוע התפוררות. זה בעצם מה שהופך את כל המרכיבים ליחידה אחת. לכמות כזו של בשר מספיקות בדרך כלל 2-3 ביצים. לבשר עוף והודו שהוא דביק יותר דרושות פחות ביצים מבשר בקר טחון,

וההמלצה היא להוסיף בהתחלה 2 ביצים ואת הלחם, ורק לאחר הלישה לחוש את התערובת. אם היא יבשה מדי ניתן להוסיף ביצה. אם היא רטובה מדי אז להוסיף פירורי לחם.

שומנים

מקור השומנים בחי ובצומח.

תפקידם העיקרי של השומנים הוא ריפוד איברים, בניית קרום התא ואספקת אנרגיה.

ישנם 2 סוגי שומן: 1. רווי 2. בלתי רווי

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

רמות גבוהות של שומן בדם, בעיקר שומן רווי, מזיקות לבריאות ולכן יש להמעיט בצריכת

שומן רווי. הכולסטרול הוא חומר שומני חיוני לגוף, אך בעודף הוא עלול להיות גורם סיכון

למחלות לב וכלי דם, לחץ דם גבוה, טרשת עורקים. מצוי במזונות מהחי.

שומן רווי מקורו (בדרך כלל) בחי (מרגרינה היא שומן רווי שמקורו בצמח). בטמפרטורת החדר

שומן רווי הוא במצב מוצק.

יתרונות השומן הרווי מהצומח: ממס לויטמין E ולויטמין A.

חסרונות השומן הרווי: מעלה את רמת הכולסטרול ה"רע", גורם לחסימת עורקים.

שומן בלתי רווי מקורו (בדרך כלל) בצומח. בטמפרטורת החדר שומן בלתי רווי הוא במצב נוזלי

(בדר"כ).

יתרונות השומן הבלתי רווי: תורם לאיזון רמות כולסטרול בדם. אינו גורם לסתימת עורקים.

חסרונות השומן הבלתי רווי: מתקלקל במהירות (מתחמצן) בתהליך בישול, אפייה וטיגון.

בתפריט רצוי להעדיף שומנים בלתי רוויים. עדיף לצרוך שמן ממקור צמחי משומן מהחי.

מרגרינה:

ניתן ורצוי להחליפה בחמאה או בשמן.

מרגרינה היא שומן צמחי-נוזלי שעבר תהליך כימי לצורך הקשייה. התהליך הורס את התכונות

הטובות של השמן הצמחי. מרגרינה מכילה הרבה שומן טרנס. שומן טרנס הוא שומן תעשייתי

מוקשה המעלה את רמת הכולסטרול ה"רע" באופן משמעותי.

רצוי לאפות ולבשל:

עם חמאה במקום מרגרינה.

עם שמן במקום מרגרינה או חמאה

100 גרם מרגרינה או חמאה = 75 גרם שמן

בכלל: בטיגון השמן מתחמצן – נשרף, משנה צבע, טעם וריח והופך מזיק

פירמידת המזון – פירמידה מקדמת בריאות

הפירמידה היא תרשים המכיל **המלצות** לאכילה **נבונה** לפי קבוצות מזון. תרשים המנחה אותנו כמה לצרוך מכל אחד מהמזונות השונים. ככל שעולים בפירמידה יש לאכול פחות מהמזונות באופן מדורג. המזונות נחלקים לקבוצות לפי המרכיב העיקרי שבהם. כל קבוצות המזון יחד כוללות בתוכן את כל רכיבי התזונה. אין קבוצה למזונות עשירים בויטמינים ומינרלים. כי הם מצויים בכל המזונות ואין להם ערך קלורי. תזונה נבונה מתחשבת בגיל, בבריאות, במין ובפעילותו של האדם. מאפייני הפירמידה:

בפירמידת המזון 6 קבוצות מזון. רק 5 קבוצות מומלצות לצריכה יומיומית. הקבוצה השישית – **זו שבקודקוד**, מופרדת מגוף הפירמידה ומוקפת בקו אדום, אינה הכרחית ומומלץ להמעיט בצריכה לא להשתמש במזונות מתוכה על בסיס יומי. **תחליפי מזון:** ניתן להחליף כל מוצר מזון במוצר אחר השייך לאותה קבוצה.

קבוצות המזון שבפירמידה – מאפיינים והנחיות

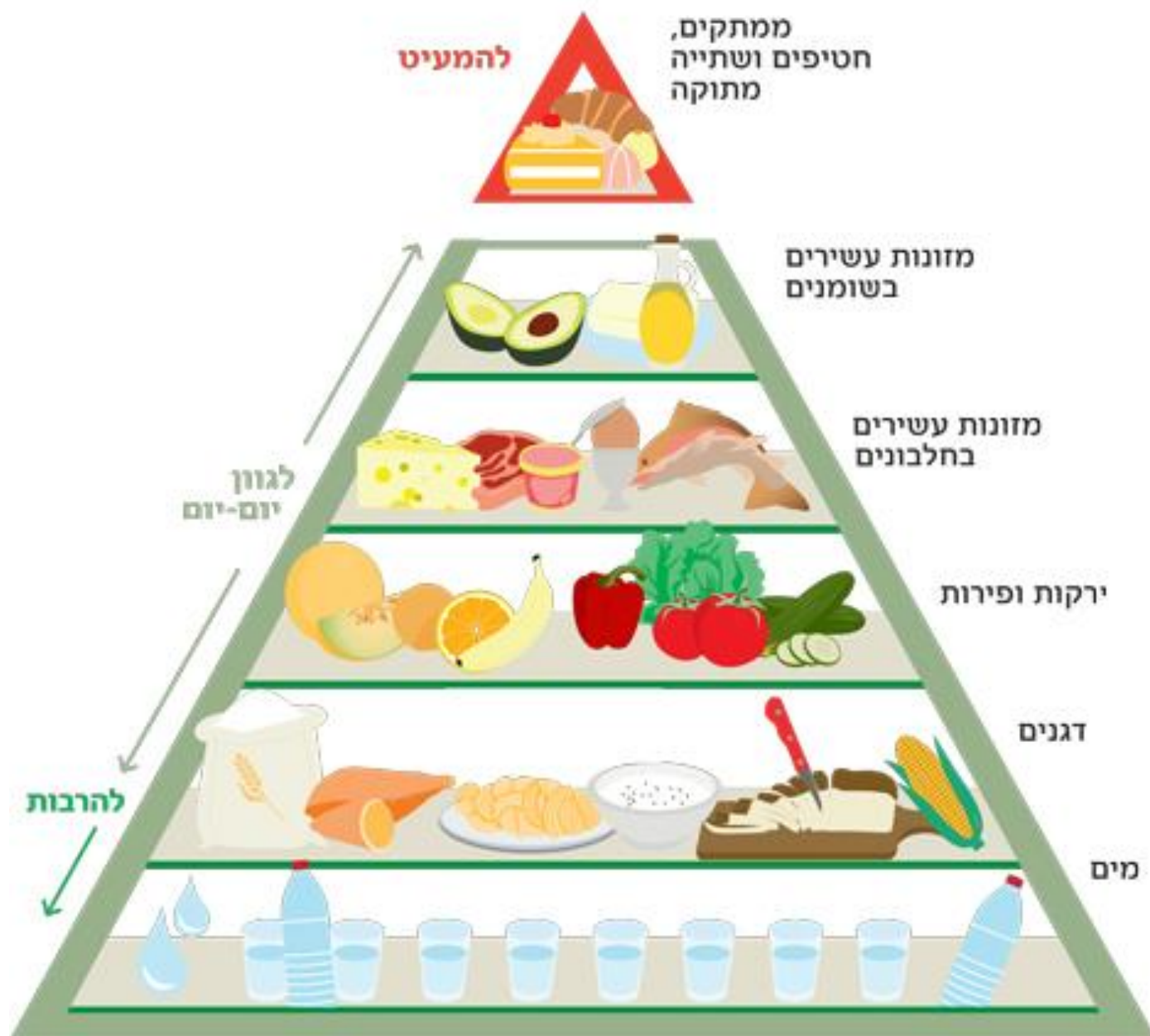
1. המים הם הקבוצה שבקומה הראשונה. יש להרבות בשתיית מים במשך כל היום. רצוי להעדיף מים, מרקים וחליטות תה
2. דגנים הם הקבוצה שבקומה השנייה. ממנה יש לאכול, באופן יחסי, כמות גדולה יותר. בה נמצאים מזונות עשירים בעיקר **בפחמימות מורכבות** (פקעות, קמח, פסטה, לחם), גם **בסיבים תזונתיים** (קמח מלא, פסטה ולחם מקמח מלא). המזונות הדגניים מכילים גם חלבונים, ויטמינים ומינרלים. דגנים: חיטה, שיבולת שועל, כוסמת, דוחן, תירס, אורז, גריסי פנינה, חטיפי דגנים, דגני בוקר. פקעות: תפוח – אדמה, בטטה. קליפות הדגנים, הקטניות והפקעות מכילים **סיבים תזונתיים**.

3. הפירות והירקות הם הקבוצה בקומה השלישית. ממזונות אלו יש לאכול באופן יחסי כמות די גדולה. בקבוצה זו מזונות עשירים בעיקר **בפחמימות , סיבים תזונתיים** (הסיבים מצויים בפירות וירקות עצמם וגם בקליפות), **ויטמינים ומינרלים**. ההמלצה לאכילה משתי קבוצות אלו היא משותפת, אך ההמלצות לצריכה הן ביחס של $2/3$ ירקות ו- $1/3$ פירות, כי הם מכילים גם פחמימות פשוטות.
- ירקות : מלפפון, עגבנייה , פלפל, חסה, גזר, סלרי, כרוב, כרובית, קישוא, תפוח – אדמה, פטרזחיליה, שמיר, כוסברה, דלעת, בטטה, סלק, קולורבי, צנון, צנונית , בצל, שום, ברוקולי, ארטישוק....
- פירות : פרי הדר, תפוח-עץ, זיתים, שקדים, אגוזים, אפרסק, קרמבולה, שיזף , מנגו, , פיג'ויה, פיטנגו, פפאיה, ענבים, אבטיח, מלון, תאנה, חרוב, רימון, תמר, אפרסימון, משמש.....
4. חלבונים הם המזונות בקומה הרביעית . הקבוצה כוללת מזונות עשירים בחלבון. כמו : ביצים, קטניות. וגם שתי תתי-קבוצות : **א. מוצרי בשר** (עוף, בקר, דגים) **ב. מוצרי חלב** (חלב, מעדנים, גבינות). כל תתי-קבוצה חשובה וייחודית בתרומתה לתפריט היומי ולכן נעשתה הפרדה לשתי תתי-קבוצות. את הקטניות משייכים לקבוצת החלבונים ולא דגנים קטניות : חומס, עדשים, אפונה, שעועית, סויה, תורמוס, פול.
- את קבוצת הקטניות יש לצרוך עם דגנים על מנת לקבל חלבון מלא.
5. שומנים הם הקומה החמישית. מכילים מזונות עשירים בשומנים ושומנים. שומן מהחי כמו במוצרי חלב ומוצרי בשר. חלב שמן, ומוצרי חלב שמנים. בשר.
- שומן מהצומח : אבוקדו, טחינה, אגוזים, זיתים , שקדים, בוטנים, שומשום.
- שמן לסוגיו: זית, קנולה, סויה, חמניות, תירס, שומשום
6. חטיפים מלוחים / מתוקים, אלקהול ושתייה מתוקה הם בקומה השישית. קבוצה זו "תלושה" מהפירמידה. היא כוללת מזונות עשירים בשומן ובסוכר (= פחמימות פשוטות) ולעיתים גם במלח. מזונות אלו אינם הכרחיים לבריאותנו הפיסית והתזונתית, אך קשורים למנהגי אכילה ותרבות. ההמלצה היא להפחית באכילתם. אין הם חיוניים כלל בסל המזון היומי או השבועי .

המסרים העיקריים בפירמידה:

- א. **אכילה מגוונת במטרה לספק לגוף את כל רכיבי המזון.** יש לאכול מזונות מכל חמש הקבוצות בגוף הפירמידה וגם לשתות. יש לגוון בבחירת מזונות שונים בתוך כל קבוצה. רצוי שכל ארוחה תכיל מזון משלוש קבוצות מזון לפחות
- ב. **צריכת מזון באופן יחסי למיקום הקבוצה בפירמידה.** מומלץ לאנשים בריאים לאכול, באופן יחסי, יותר מזונות מהקבוצה הנמצאת בתחתית פירמידה, מאשר מזונות מקבוצות המזון במעלה הפירמידה.
- ג. **שתייה.** המסר החשוב הוא להרבות בשתיית מים. מי הברז בישראל מומלצים לשתיה.
- ד. **הפרדת ממתקים וחטיפים מהפירמידה.** כדי להדגיש שאין חובה לאכול אותם. ואף רצוי להמעיט
- ה. **בכל קבוצות המזון יש מזונות המומלצים פחות לצריכה.** למשל : חמאה – במזונות העשירים בשומנים. גבינה צהובה – במזונות עשירים בחלבונים. מאכלים מקמח לבן – במזונות עשירים פחמימות.
- ו. **העדפת מוצרים דלים בשומן.** מוצרי חלב ומוצרי בשר עדיפים אלו המכילים פחות שומן
- ז. **העדפת מוצרים המכילים פחות מלח ופחות סוכר** (מוצרים המכילים הרבה מלח : אבקות מזון, רטבים, ומרקים להכנה מהירה – מהם יש לצרוך פחות)
- ח. **העדפת מזונות המכילים סיבים תזונתיים** כמו דגנים מלאים, קטניות, ירקות פירות.
- ט. **פעילות גופנית.** נמצאת ברקע הפירמידה כולה, מקשרת בין האכילה לבין השמירה על משקל גוף תקין ומניעת השמנה, כך שהאכילה (האנרגיה הנכנסת) תתאזן עם הוצאת האנרגיה הכרוכה בפעילות גופנית יומיומית. כמו: פעילות ספורט, הליכה, תעסוקה פעלתנית

פירמידת המזון הישראלית



פירמידת המזון העדכנית שהוכנה במחלקה לתזונה במשרד הבריאות והוצגה בפברואר 2010

תסיסה כהלית ותסיסה לאקטית

תהליכי התסיסה מתרחשים ע"י שמרים או ע"י חיידקים לאקטיים. התסיסה הינה תהליך של נשימה אל-אווירנית (אנאירובית).

בתהליך זה השמרים / החיידקים גדלים ומתרבים על מזון המכיל סוכרים, בטמפרטורה מתאימה ובתוספת מים, ובסביבה שאין בה חמצן הם מפרקים את הסוכר לכוהל או חומצה לקטית ולפחמן דו חמצני. בתהליך הפירוק מתקבלת אנרגיה המשמשת את השמרים לגידולם.

תסיסה לקטית

תהליך מבוקר של פירוק סוכר פירות, סוכר ירקות וסוכר חלב ע"י חיידקים לאקטיים תהליך זה מתבצע ללא נוכחות חמצן. תהליך אנאירובי. **סוכר מתפרק לפחמן דו-חמצני + חומצת חלב ומשתחררת אנרגיה.**

- התנאים ההכרחיים להתרחשות התסיסה:
 - נוכחות מזון-סוכר
 - pH נמוך=חומצי
 - תנאים אנ-אירוביים
 - מים
 - טמפרטורה: 20C - 40C
- הגורם המשמר שנוצר במהלך התסיסה:
 - ה- pH הנמוך=חומצי
 - חומצה לאקטית.
- מוצרי מזון העוברים עיבוד בתהליך תסיסה לאקטית הם:
 - חלב- מוצרי חלב.
 - ירקות - כבישת ירקות.
 - תפוחי עץ - הכנת סיידר תפוחים (=משקה העשוי ממיץ התפוחים).

תסיסה כהלית

תהליך מבוקר של פירוק סוכר פירות, בעיקר בענבים, בדגנים ובתפוח-אדמה ע"י שמרים.

תהליך זה מתבצע ללא נוכחות חמצן. תהליך אנ-אירובי.

סוכר מתפרק לפחמן דו-חמצני + כוהל ומשתחררת אנרגיה.

- התנאים ההכרחיים להתרחשות התסיסה:
 - נוכחות מזון-סוכר
 - pH ניטרלי
 - תנאים אנ-אירוביים
 - מים
 - טמפרטורה: 20°C - 40°C
- מוצרי מזון העוברים עיבוד בתהליך תסיסה כהלית הם:
 - קמח - לחם
 - ענבים - יין
 - לתת – שעורה - בירה
- הגורם המשמר שנוצר במהלך התסיסה:
 - כוהל
 - במידה ומתקיים פסטור גם הוא מאריך את חיי המדף של המוצר

השחמה אנזימתית

חיתוך או קילוף של פרי / ירק גורם לחשיפה של הרקמה שלו. חשיפת הרקמה גורמת להשתחררות אנזימים מחמצנים המצויים בירק או בפרי. בעזרת אנזימים אלו נקשר החמצן שבאוויר אל החומרים הנמצאים ברקמת הירק או הפרי. 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).

ההשחמה אינה סימן לקלקול מזון. זוהי הגנה של הצמח על עצמו מפני פגיעות, אך ההשחמה מעכירה את מראהו של הירק או הפרי. גם מכה חזקה בפרי / ירק, ללא חשיפת רקמה, עלולה לגרום להשחמה. הרס האנזים, לאחר החשיפה לאוויר, תמנע את ההשחמה האנזימתית.

כדי למנוע מגע בין האוויר (חמצן) לבין המזון החתוך המכיל אנזימים, אפשר לבצע מספר פעולות, אשר יש לעשותן מיד לאחר חשיפת רקמת הפרי או הירק לאוויר:

1. לצקת על הרקמה החשופה מים רותחים (חליטה) – גורם להרס האנזימים. דנטורציה.
2. לזרות על הרקמה החשופה מלח או סוכר – משנה את הלחץ האוסמוטי ומאט 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 הפרי/הירק במים – כך נוצר נתק מהאוויר, מהחמצן שבו וההשחמה נפסקת.
5. לאחסן את הפרי/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 לאנזימים בפעולתם. לכן הפעולות הללו יפחיתו את פעילות האנזימים או ינטרלו את פעילותם או ירסו את האנזימים וכך תמנע ההשחמה

רשימת מקורות

<https://www.hashulchan.co.il/%D7%90%D7%99%D7%9A-%D7%9E%D7%90%D7%93%D7%99%D7%9D-%D7%9E%D7%93%D7%A8%D7%99%D7%9A-%D7%90%D7%99%D7%93%D7%95%D7%99-%D7%91%D7%99%D7%AA%D7%99-%D7%91%D7%A8%D7%99%D7%90/>

<https://www.hamichlol.org.il/%D7%90%D7%A4%D7%99%D7%99%D7%94>

<https://www.facebook.com/256297855061075/posts/264214244269436/>

<https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-2924825,00.html>

טכניקות לבישול- בריא--איך-כדאי-לאכול-ירקותו/motke.co.il

<https://www.hamichlol.org.il/%D7%97%D7%9C%D7%99%D7%98%D7%94>

<https://www.hamichlol.org.il/%D7%94%D7%A7%D7%A4%D7%A6%D7%94>

<https://www.foodsdictionary.co.il/articles/505>

<https://www.foodsdictionary.co.il/Recipes/Method/14>

<http://www.baba-mail.co.il/content.aspx?emailid=29255>

<https://www.goodiz.tv/hadas-rak-food-preparation/>

<https://www.berghoff.co.il/culinary/culinary-cooking-methods.html>

<https://scienceinmyplate.com/2013/07/08/%D7%A2%D7%9C-%D7%A7%D7%A6%D7%94-%D7%94%D7%9E%D7%96%D7%9C%D7%92-%D7%AA%D7%A4%D7%A7%D7%99%D7%93-%D7%94%D7%91%D7%99%D7%A6%D7%99%D7%9D-%D7%91%D7%9E%D7%90%D7%A4%D7%99%D7%9D/>

יחידת חקר

מבוא

הפרויקט האישי הוא עבודת חקר של התלמידים הניגשים לבחינה במדעי החקלאות בהיקף של 5 יח"ל.

הפרויקט האישי הוא חובה ומהווה חלק מההערכה הפנימית אשר יחד עם המבחן המעשי מהווים 40% מהציון הסופי של המגמה.

עבודת החקר תוגש על ידי החניכים בקבוצות של עד 4 חניכים.

הפרויקט הינו תרגיל מחקר המתבטא בהעמדת הניסוי, מעקב, איסוף תוצאות ועיבודן. התהליך ילווה בעבודה כתובה הכוללת סקירת ספרות רלוונטית לנושא המחקר, סיכום הממצאים והסברם תוך התייחסות לחומר העיוני הקשור לנושא החקר.

הערכת הפרויקט האישי / עבודת החקר

ההערכה תעשה על ידי מורה התלמיד.
ציון הבחינה מורכב מ 60% שיינתנו על העבודה הכתובה ו 40% על סמך שיחה עם החניך.

מהלך עבודת החקר

עבודת המחקר כוללת את השלבים הבאים:

1. קריאת חומר מדעי ומקצועי רלוונטי בתחום בו מתכוון החניך לבצע את עבודת החקר. החומר הביבליוגרפי יכלול לפחות מאמר מדעי רלוונטי אחד שפורסם במהלך 5 השנים האחרונות.
2. הגדרת הבעיה הנחקרת וקביעת מטרות המחקר
3. בניית תוכנית עבודה הכוללת לוח זמנים, טיפולים נדרשים, חזרות, משתנים, ומדדים.
4. איסוף הנתונים ועיבודם יעשה בגיליון אלקטרוני (excel)
5. כתיבת העבודה והגשתה יהיו לפי הקריטריונים המפורטים בהמשך

מושגים בסיסיים

א. ניסוח שאלת המחקר

נסחו **שאלת מחקר** אחת הקשורה לסוגיה בתחום התזונה ומבוססת על ידע מדעי / טכנולוגי / סביבתי / חברתי מקובל.

חשבו והבהירו לעצמכם מהי הסיבה לבחירה בשאלת חקר זו. בכתיבת מבוא תדרשו להצדיק את בחירתכם.

שאלת החקר תכלול : **משתנה/ ים בלתי תלוי/ים ומשתנה/ים תלוי/ים**, ושאלת על **הקשר ביניהם**. המשתנים חייבים להיות מוגדרים בבירור. יש להשתדל לבחור שאלת חקר שהתשובה עליה מובהקת.

תבניות אפשריות לניסוח שאלת חקר :

- מה הקשר בין המשתנה הבלתי תלוי לבין המשתנה התלוי
- מה השפעת המשתנה הבלתי תלוי על המשתנה התלוי
- האם יש קשר בין המשתנה הבלתי תלוי לבין המשתנה התלוי , אם כן , מהו **המשתנה הבלתי תלוי** יכול להיות **בדיד** או **רציף**.

ב. ניסוח השערה

נסחו השערה מבוססת. השערה היא תשובה אפשרית לשאלת החקר, והיא משמשת בסיס לתכנון הניסוי.

ההשערה כוללת את המשתנים, את מגמת הקשר הצפוי ביניהם, את טווח השינוי של המשתנה הבלתי תלוי, וכן את הגורם הנבדק. להשערה חייב להיות בסיס מדעי / טכנולוגי לדוגמא :

- ככל שכמות החמאה תהיה גדולה יותר קוטר עוגית השוקולד יגדל.
- ככל שילדים ידעו את יתרונות אכילת ירקות פירות ירוקים כך תגדל כמות אכילתם באופן יומיומי.

ג. המשתנים

משתנה תלוי / בלתי תלוי

בניסוי מבוקר בודקים האם שינוי במשתנה אחד ישפיע על המשתנה השני – המשתנה הנבדק. במקרה זה משתמשים במושגים :

- **משתנה בלתי תלוי** – המשתנה אותו משנים במכוון. זהו המשתנה **המשפיע**.
משתנה שהחוקר בוחר מראש את ערכיו, או משנה אותם בעצמו במהלך הניסוי על מנת לבדוק את השפעתם על המשתנה התלוי.
- **משתנה תלוי** – המשתנה הנבדק. זהו המשתנה **המושפע**. המשתנה הנבדק תלוי במשתנה הידוע (משתנה הבלתי תלוי)

משתנה איכותי מול כמותי:

משתנים יכולים להיות איכותיים (ערכים המבוטאים במילים או סמלים) או כמותיים (ערכים המבוטאים במספרים).

- **משתנה איכותי** - משתנה המתאר תכונה או מצב למרות שאינו ניתן למדידה כמותית, אפשר לתרגמו לקריטריונים כמותיים. לדוגמא : צבע, טעם.
- **משתנה כמותי** - ערכיו מספריים והוא ניתן למדידה כמותית. לדוגמא: קוטר עוגייה, משקל עוגה, כמות חניכים.
משתנה כמותי יכול להיות משתנה רציף או בדיד.
 - **משתנה בדיד** – משתנה שערכיו מספרים בודדים. לדוגמא : תאריך, שמות ילדים
 - **משתנה רציף** – משתנה שערכיו עולים ברצף. בין שני ערכים מופיע ערך נוסף משמעותי. לדוגמא : גובה, קוטר

ד. זמן

הזמן החולף לא יכול להיות משתנה בלתי תלוי יחיד בשאלת החקר אולם **זמן הטיפול** יכול להיות משתנה בלתי תלוי יחיד.
לדוגמא : השפעת זמן האפייה על פריכות העוגייה.

ה. אוכלוסייה / מדגם

מחקר הנעשה על אוכלוסייה מסוימת, לא מאפשר בדרך כלל לחקור את כל האוכלוסייה, לכן יש לבחור מדגם מתוכה.

- **אוכלוסייה** – קבוצת הפרטים אליה מתייחסת שאלת המחקר. לדוגמא : בשאלה העוסקת באכילת פירות וירקות ירוקים בקרב ילדי כיתה ז', האוכלוסייה תהיה כל חניכים בכיתה ז'.
- **מדגם** – קבוצה בתוך האוכלוסייה, אותה בודקים במהלך המחקר, במטרה להשיב לשאלה המתייחסת לאוכלוסייה כולה (בעזרת סטטיסטיקה). במקרה הדוגמא מתוך כלל חניכי שכבה ז' תבחרנה 2 כיתות לימוד.
- המדגם צריך לכלול פריטים מייצגים, להיבחר באופן מקרי, ולהיות גדול ככל שניתן. ככל שהמדגם גדול יותר מהימנות התוצאות המתקבלות גדלה.

ו. ריבוי פריטים וחזרות

חשוב לכלול בכל טיפול מספר פריטים גדול ו / או לבצע חזרות על הטיפולים השונים, כדי להקטין את השפעת המקריות, ולהעלות את מהימנות התוצאות. הספר המדויק תלוי באילוצים שונים. יש לקבל החלטה מושכלת כמה פריטים יש לכלול בכל טיפול וכמה חזרות יש לבצע. (מומלץ לקבל החלטה עם המורה המלווה).

ז. בקרה

- כל ניסוי חייב לכלול טיפולי בקרה מתאימים – טיפולים המאפשרים שלילת הסברים חלופיים לתוצאות הניסוי. יש לתכנן אותם בקפידה כדי שיהיה תוקף למסקנות.
- **בקרה חיצונית** – קבוצת ביקורת חוזרת על אותו ניסוי בדיוק רק ללא הטיפול במשתנה הבלתי תלוי הנבדק. לדוגמא : בניסוי הבדק את השפעת כמות חמאה על גודל עוגית השוקולד. בניסוי עצמו יהיו כמויות שונות של חמאה והביקורת תהיה ללא חמאה בכלל.
- **בקרה פנימית** – במקרה זה נערכת השוואה בין קבוצות הניסוי שקיבלו טיפול של המשתנה הבלתי תלוי. לדוגמא : בניסוי הבדק את השפעת כמות חמאה על גודל עוגית השוקולד. בניסוי עצמו יהיו כמויות שונות של חמאה והביקורת תהיה השוואה של כמויות החמאה השונות.

ח. גורמים קבועים

חשוב לשמור על גורמים קבועים **רלוונטיים** (גורמים שלא נבדקים בניסוי זה, אך שיש להם השפעה על תוצאות הניסוי) **כקבועים וזהים** בכל הטיפולים. במקרים מסוימים לא ניתן למנוע את השתנות חלק מהגורמים הקבועים הרלוונטיים במהלך הניסוי, בפרט בניסויים הנמשכים לאורך זמן. במקרים אלו הקפידו שההשתנות תהייה זהה כלל הניתן בכל הטיפולים.

לדוגמא : בניסוי הנערך על אפיית עוגיות שוקולד בכמויות חמאה שונות, יש להקפיד שכל שאר המרכיבים יהיו מאותו סוג, התנור יהיה אותו התנור וזמן האפייה זהה וכו'.

חשוב לבחור ערכים אופטימליים (מיטביים) גורמים קבועים כדי שניתן יהיה להבחין בהשפעת המשתנה הבלתי תלוי על התוצאות.

הנחיות לכתיבת עבודת החקר

מבנה העבודה והיקפה

עבודת סיכום אחת תוגש לכל קבוצה.
העבודה תכלול: דף שער, תוכן עניינים, גוף העבודה ונספחים.
בפרקים המתאימים יש לשלב הפניות אל רשימת המקורות ואל הנספחים.
גוף העבודה יהיה בהיקף של 8 – 12 עמודים מודפסים. שימו לב לחלוקה הפנימית של מספרי העמודים.

פירוט פרקי העבודה

א. דף שער

- שם העבודה – שם העבודה יכול להיות יצירתי ומסקרן אך עדין עליו לכלול את שני המשתנים, התלוי והבלתי תלוי והקשר ביניהם.
- שמות מבצעי המחקר
- שם בית הספר
- כיתה
- שם המורה
- תאריך הגשת העבודה

ב. תוכן עניינים

יכלול את ראשי הפרקים ואת מספרי העמודים בעבודה

ג. מבוא

המבוא נועד להכניס את הקורא לעבודת החקר ולהציג את הרקע עליו היא מבוססת. כתבו את המבוא באופן רציף כחיבור ולא כקטעים שביניהם כותרות משנה. כללו במבוא רק מידע הנוגע באופן ישיר לנושא העבודה. הסבירו בפירוש מהי חשיבות הנושא הנחקר/ מהי התועלת בביצוע החקר להבנת התופעה הנחקרת. רשמו את שאלות החקר באופן ברור ובולט (קו תחתון או אותיות בולטות). אם נבדקו שתי שאלות שלבו במבוא את המידע הרלוונטי לשתי השאלות, והסבירו את הקשר ביניהן.

בכל סעיף או פסקה רשמו הפניה אל המקורות עליהם מבוסס המידע. בנספח 1 מוסבר אופן כתיבת ההפניה. לגבי אמינות מקור המידע תוכלו להיעזר בנספח 2 וכן במורה המלווה.

דגשים בעת כתיבת המבוא :

- נקודת המוצא לחקר - תיאור התופעה או הבעיה הנבחנת בעבודה.
- רקע עיוני – מידע ממקורות מהימנים, הכולל מושגים ותהליכים הרלוונטיים לחקר. בנוסף, מידע הקשור ישירות לנושא הנבדק. שימו דגש על גורמים שונים היכולים להשפיע על התוצאות ובפרט על המשתנה הבלתי תלוי והשפעתו הצפויה על המשתנה התלוי.
- שאלת החקר, השערה והבסיס המדעי / טכנולוגי להשערה – כתבו פסקה קצרה הכוללת מידע זה.
- כאשר המשתנה הבלתי תלוי אינו רציף, יש לאפיין אותו ולהבהיר מהו הבסיס המדעי / הטכנולוגי לכל טיפול.

ד. מערך החקר, כולל חומרים ושיטות

פרק זה כולל מידע מפורט על מערך הניסוי. הוא מאפשר לקורא לחזור על הניסויים המתוארים בו להעריך אותם. תארו את מהלך הניסוי בקצרה ובאופן מדויק כך שהקורא יוכל לחזור ולבצע אותו. בכל שלב ציינו את שיטות העבודה והמדידה. מומלץ להיעזר התרשים, טבלה או צילומים המבהירים את מערך הניסוי. אם השתמשתם בשיטת עבודה המתוארת בפירוט במקור כלשהו ציינו את עיקרון השיטה בפרק זה והפנו אל מקור המידע.

הסבירו בפרק זה מהי התרומה הייחודית / טביעת האצבע שלכם.

הקפידו לכלול את הסעיפים האלה:

- מיקום ביצוע הניסוי, מועד הביצוע ותאריכים
- המשתנה התלוי ודרך המדידה – תיאור מפורט וברור כולל יחידות מדידה
- המשתנה הבלתי תלוי ודרך השינוי שלו – יש לפרט מהן קבוצות הטיפול השונות וכיצד הוכנו. יש להסביר מדוע נבדק טווח זה של המשתנה.
- גורמים קבועים - מהם וכיצד נשמרו
- בקורות – מהן
- מספר פריטים בכל טיפול ומספר חזרות
- אם בוצעו ניסויים מקדימים שלבו את המידע שנלמד מהם בפרק זה והפנו מכאן את נספח בעבודתכם שיכלול את תיאור הניסויים המקדימים ותוצאותיהם.

ה. תוצאות

פרק זה מציג בדרכים שונות תוצאות מעובדות של הניסוי.
הציגו רק תוצאות מעובדות שיכללו ממוצעים (וסטיות תקן) ולפי הנדרש גם עיבודים נוספים.

התוצאות יוצגו בטבלאות ו / או בגרפים שילוו בתיאור מילולי קצר. לכל גרף תצורף טבלת נתונים. ניתן להציג תוצאות גם בצילומים, בתרשימים (סכמות) ובדרכים נוספות.

את התוצאות הגולמיות הציגו הנספח והפנו אליו מפרק זה.

דגשים בעת כתיבת התוצאות :

- בחלק זה **אין לדון בתוצאות או לפרשן**, אלא לדווח עליהן באופן מדויק. בתיאור יש התייחס למגמות, לנקודות שינוי של מגמות ולמקרי קיצון.
- הקפידו על בניית טבלאות והצגות גרפיות כמקובל. עיבוד הנתונים והצגתם הגרפית יבוצעו בגיליון אלקטרוני (excel).
- הקפידו להציג רק ממצאים רלוונטיים לנושא העבודה.
- הימנעו מריבוי איורים וטבלאות שלא לצורך

ו. דיון ומסקנות

פרק זה קושר בין חלקי העבודה ומסכם אותה בראיה רחבה ובהתייחסות ביקורתית. הדיון סוגר מעגל שנפתח במבוא. בכתיבת הדיון הקפידו על קשר ברור בין נקודות המוצא לעבודה לבין הדיון.

כתבו את הדיון ברצף וכללו בו את הסעיפים הבאים:

- רשמו את השאלה וההשערה שנבדקה. קבעו האם התוצאות מאששות (מאשרות) את ההשערה או מפריכות (דוחות) אותה, תוך הפנייה ברורה לתוצאות התומכות בכך.
- נסחו **מסקנה** (או מסקנות) המבוססת על תוצאות הניסוי.
- הסבירו את המסקנה תוך קישור לידע מדעי / טכנולוגי מבוסס (הקפידו על הפנייה מקורות מידע מתאימים). בהסבר התוצאות יש להתייחס לגורמים וסיבות.
- אם יש מסקנות נוספות שאינן תשובה ישירה לשאלת החקר, ציינו והסבירו גם אותן, תוך הפנייה לתוצאות.

- אם התקבלו תוצאות בלתי צפויות, או שונות מהמדווח בספרות, התייחסו אליהן, והציעו הסבר אפשרי לשוני.
- הסבירו את הנושא החקר ומה הייתה נקודת המוצא לעבודת החקר. **שלב**
- בהסבר את המידע החדש שצברתם בעבודתכם עם הרקע העיוני נכך**
- שתתקבל תמונה כוללת של הנושא הנחקר.** אם בדקתם שתי שאלות - שלבו בדיון את שתיהן, על בסיס הממצאים שהתקבלו.
- אם יש - התייחסו להבדלים בין תופעות שנצפו בטבע לבין ניסוי שבצעתם.
- בחנו מסקנותיכם מהחקר באופן ביקורתי. התייחסו להקף החקר (ריבוי פריטים, חזרות), למערך הניסוי (טיפולים, שיטות מדידה, בקורות, גורמים קבועים) וכן למגבלות הניסוי, כולל תקלות שאירעו. לצורך סעיף זה שאלו את עצמכם: אם היינו מתחילים את הניסוי מחדש, על מה היה חשוב שנקפיד?
- התייחסו בפרק זה לשאלת המשך החקר. נסחו שאלה בבירור והבהירו את חשיבותה להבנת נושא החקר.
- התייחסו לתרומת המחקר לבעיה / תופעה שנבדקה.

דגשים בעת כתיבת הדיון:

- לכל ממצא בפרק התוצאות חייבת להיות התייחסות בפרק המסקנות
- בכל התייחסות למידע מהספרות יש לרשום הפניה אל המקורות עליהם מבוסס המידע.
- את הדיון יש לכתוב באופן רציף כחיבור, ולא כקטעים וביניהם כותרות משנה.
- הדיון צריך לתת תמונה כוללת של נושא החקר.
- זכרו את מגבלות החקר שביצעתם והימנעו מהכללות ומסקנות גורפות.

ז. רשימת מקורות (ביבליוגרפיה)

- רשימת המקורות תכלול לפחות חמישה מקורות מידע מהימנים.
- הרשימה תכתב לפי סדר התייחסות למקורות בעבודה.
- חובה להפנות אל רשימת המקורות מגוף העבודה.
- אין לכלול ברשימה מקורות שאין אליהם הפניה מגוף העבודה.
- בנספח 1 מובאים כללי כתיבה לרישום המקורות וכללי הפנייה לרשימת המקורות מגוף העבודה
- בנספח 2 מובאים כללים ו"טיפים" לבדיקת אמינות מקורות המידע.

כללי הגשת העבודה

- העבודה תכלול: דף שער, ותוכן ענייניים ממוספר, גוף העבודה, נספחים וצילומים מקורים שצילמתם.
- העבודה תודפס בגודל גופן של 11 – 13 ותכלול שוליים ורווח של שורה וחצי.
- אין לניילן את הדפים

קריטריונים להערכה

העבודה הכתובה תוערך על-ידי המורה המעריך לפני השיחה האישית. הבוחן ייפגש עם כל חניך בנפרד וישוחח אתו על העבודה, תוך הצגת שאלות שהוכנו מראש.

המימד	קריטריונים (תבחינים)	אחוזים מהציון
העבודה הכתובה – סה"כ 60%		
איכות ההגשה	העבודה מוגשת בכריכה אסטטית, מודפסת, דפים ממוספרים, כותרות הפרקים ותת הפרקים ברורים, תוכן העניינים מאורגן כהלכה, עמוד השער ברור וענייני	5%
מבוא, רקע עיוני ומטרות המחקר	הצגת חשיבות הנושא, הצגת שאלת המחקר, הצגת מטרות העבודה, שאלות/השערות שנבדקות, שיטות/דרך הבדיקה הבסיס התיאורטי לסקירה מתאים, התייחסות להשקפת המחקר רלוונטית, הנושאים קשורים לנושא הנחקר, ביבליוגרפיה ערוכה לפי הכללים	15%
שיטות חומרים ומהלך המחקר	תיאור קצר ותמציתי של החומר עליו נעשתה העבודה, פרוט ברור של השיטות והחומרים. משתנים בלתי תלויים ותלויים , טיפולים, מדגמים, חזרות , בקרה. מהלך הניסוי כולל בעיות ותקלות	10%
תוצאות	ממצאים: ארגון התוצאות בטבלאות/גרפים/צילומים. כולל תיאור. ניתוח סטטיסטי	15%
מסקנות ודיון	תמצית התוצאות, משמעותן , הסבר הממצאים עם קישור לרקע העיוני, הצעות להמשך מחקר.	15%
הבחינה בע"פ – סה"כ 40%		
הרקע העיוני	הכרה והבנה של החומר העיוני הרלוונטי באופן ישיר	5%
דרך המחקר	התמצאות והבנה של דרך המחקר. הבנת מרכיבי הניסוי	5%
התוצאות והסברן	הבנת תוצאות המחקר והקשר בין תוצאות המחקר לרקע העיוני של העבודה	10%
דיון והיבט יישומי	הבנת הפוטנציאל היישומי של תוצאות המחקר והמלצות להמשך המחקר	10%
התרשמות כללית	מידת מעורבות החניך בעבודה, מידת ההפנמה של החניך את המחקר שעשה	10%

נספחים

נספח 1 – מקורות מידע, כתיבה והפנייה

קיימות מספר שיטות לרישום המקורות. ניתן להשתמש בכל שיטה מקובלת. יש להקפיד על אופן רישום אחיד לאורך כל העבודה.

- מקורות בשפת אם יכתבו בנפרד ממקורות בשפות אחרות ויקדימו אותם.
- בכל מידע מהאינטרנט יש להוסיף גם את שם האתר, כתובתו ותאריך הורדת המידע. רצוי להוסיף לינק מקשר.

הפניה למקורות מידע:

יש להוסיף הפניה למקור מידע בגוף העבודה. בפסקה הכוללת את המידע הרלוונטי. ההפניה אפשרית בכל דרך מקובלת, למשל ע"י הפנייה עם מספר עליון כמו בדוגמא זו¹ שנוצרה ע"י הוספת הערת שוליים.

נספח 2 – אמינות מקורות מידע

ברשת נמצא מידע רב מסוגים שונים, חלקו לא מדעי ולא אמין. עם זאת, הרבה מוסדות מאפשרים גישה למידע מהימן וחיוני באמצעות האינטרנט.

ניתן להיעזר בדרכים הבאות כדי לבחון את אמינות המידע המתפרסם באינטרנט: סיומות כתובות האתרים נותנות מידע על סוג האתר ועל הגוף שעומד מאחוריו, ומכאן ניתן ללמוד על מהימנותו.

סוגי אתרים על פי סיומות הכתובות:

סיומת	סוג אתר
edu	אתרים חינוכיים
ac	אתרים אקדמיים: אוניברסיטאות, מכללות וכדומה
K12	חינוך (מגיל הגן עד כיתה יב')
com	אתרים של חברות מסחריות מארה"ב
co	אתרים של חברות מסחריות (לא אמריקאיים). בד"כ מופיע גם קיצור המדינה. בישראל: co.il
org	אתר של ארגון שלא למטרת רווח (עמותות, מלכ"רים, רשתות חינוך וכדומה)
net	ספקי אינטרנט
gov	ארגון/חברה/ משרד ממשלתיים

¹ הוספת הערת שוליים לדוגמא

בדרך כלל ניתן לסמוך יותר על מהימנות המידע באתרים בעלי סיומת gov , edu , ac הנמצאים תחת פיקוח מאשר על סיומות net , com , org הנמכרות ללא פיקוח לכל אחד.

בנוסף לכך, אתר מהימן מספק בדרך כלל את המידע הבא:

- פרטים נוספים על הגוף שעומד מאחורי הדף, כולל טלפון, כתובת ועוד. (הגיעו לדף הראשי של האתר ע"י מחיקת כל הסיומות של הכתובת. חפשו בדף הראשי של האתר בקישורים כמו: על אודות, על האתר, מי אנחנו...)
- מידע על הכותב.
- עדכניות המידע (תאריך עדכון אחרון).
- כתובת דוא"ל לשאלות ובקשות מידע.

אם האתר לא מספק פרטים אלו, רצוי לבדוק האם האתר מציין את מקורות המידע שלו, והאם הם מהימנים.

כמו כן יש להתייחס לאופן הכתיבה באתר (אובייקטיביות, מעורבות), ולנסות לזהות אינטרסים של הכותב או של האתר.

תרגילים

לקראת עבודת החקר: משימה 1 בנושא שאלת חקר ומשתנים

לפניכם עבודה ראשונה בנושא חקר. המטרה של עבודה זו לעורר חשיבה לשאלת החקר שעליכם לבחור.

הנחיות:

- יש לקרוא היטב ולענות על כל הסעיפים

1. קראו בחוברת עבודת החקר עד עמוד החמישי.
התמקדו בעמוד 4-5 בנושא שאלת החקר והמשתנים (המשתנה התלוי והבלתי תלוי).
2. כתבו בגוגל "משחקי הביס: למה אנחנו מכורים לקמח לבן" או כנסו לקישור הבא וצפו בסרטון : https://www.youtube.com/watch?v=m_BxRaAHzJU
3. כתבו 7 שאלות שעולות לכם בעקבות הסרטון.
4. נסחו שאלת חקר עם המשתנים: התלוי והבלתי תלוי. ציינו
א. מהו המשתנה הבלתי תלוי (משפיע)
ב. מהו המשתנה התלוי (מושפע)
ג. נסחו שאלת חקר

לקראת עבודת החקר: משימה 2 בנושא שאלת חקר ומשתנים

לפניכם עבודה שנייה בנושא חקר. המטרה של עבודה זו לעורר חשיבה לשאלת החקר שעליכם לבחור.

הנחיות:

- יש לקרוא היטב ולענות על כל הסעיפים

א. כתבו בגוגל "משחקי הצ'יפס: למה סיפרו לכולנו שאסור לטגן בשמן זית?" או כנסו לקישור הבא וצפו בסרטון :

<https://www.youtube.com/watch?v=SM8-6quTNNY>

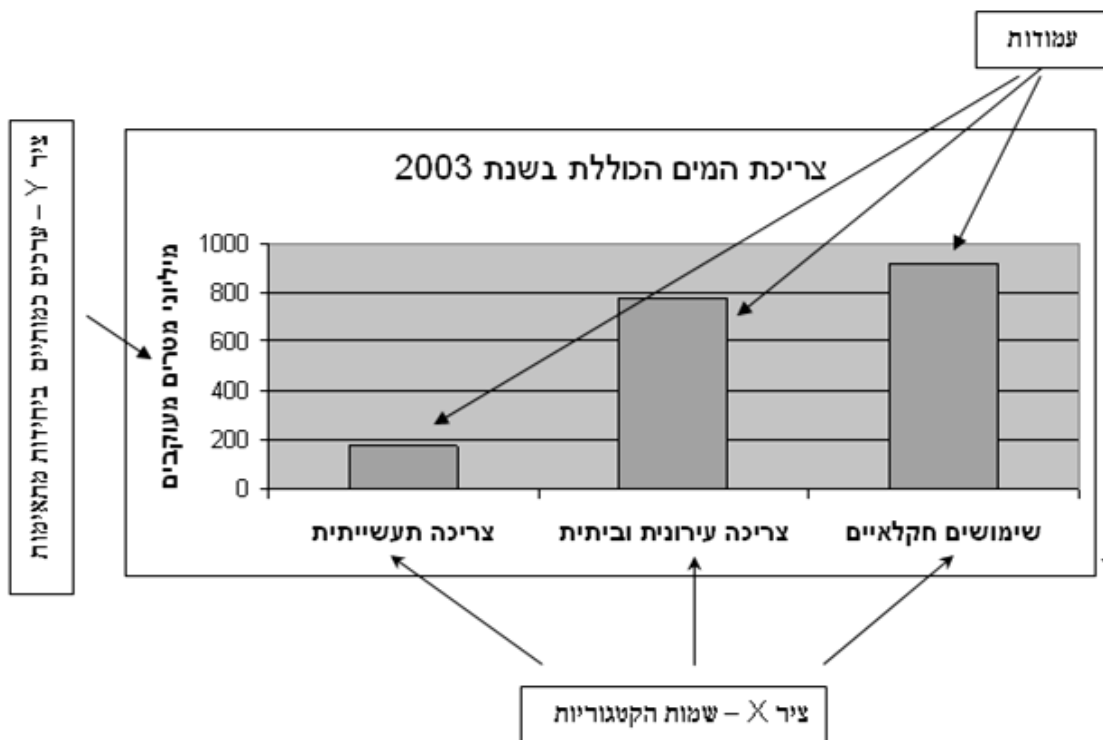
1. כתבו לפחות 5 שאלות שעולות בעקבות הסרטון.
2. נסחו שאלת חקר מתאימה.
3. ציינו מהו המשתנה התלוי? מהו המשתנה הבלתי תלוי?
4. נסחו השערה.

היעזרו בחוברת חקר עמודים 4-6

פעילות 1: עיבוד וייצוג ידע באמצעות בגרף עמודות

מאפייני גרף עמודות:

הנתונים בגרף עמודות מוצגים כמלבנים המייצגים קטגוריות שונות, שאין ביניהם חפיפה. הציר האופקי (ציר ה- X) מייצג את הקטגוריות של הנתונים. הציר האנכי (ציר ה- Y) מבטא את הערכים הכמותיים של תכונה נבדקת של הקטגוריות ביחידות מתאימות. דוגמה לגרף עמודות:



בציר X ניתן לבחור את סדר העמודות, גודל המרווח בין העמודות ואת רוחבן. בציר Y חייבים להגדיר את טווח הערכים (הערך המינימלי ואת הערך המקסימלי), כך שהערכים של כל העמודות יכללו בגרף.

גרף עמודות נועד לעריכת השוואות בין תכונה נבדקת של קטגוריות שונות: למשל, היכן הייתה בשנת 2003 צריכת המים הגבוהה ביותר? הנמוכה ביותר? היכן הייתה צריכת המים מעל או מתחת לממוצע? וכדומה....

רקע

המזון חיוני לכל היצורים החיים לצורך הפקת אנרגיה לקיום תהליכים וכחומר גלם לבנייה. כמות **האנרגיה** המשתחררת מרכיביו של המזון תלויה במבנה הכימי שלהם וביכולת לעכלם ולספוג את אבני הבניין שלהם בגוף היצור החי;

חומרי הגלם (פחמימות, חלבונים, שומנים, ויטמינים ומינרלים) שהופקו מחומרי המזון משמשים במגוון תהליכי בנייה המתרחשים בגוף: הרכבת החומרים, בניית תאים, בניית רקמות, בניית איברים ועוד, ומאפשרים קיום של תהליכי גדילה והתפתחות תקינים.

פחמימות (סוכרים): הגם שכמותם בגוף האדם מעטה ביותר לעומת כמות השומנים והחלבונים, הן משמשות מרכיב המזון העיקרי של האדם בכל העולם, בזכות עלותם הנמוכה של המזונות המכילים פחמימות ובזכות העובדה שחלקם ניתנים לאחסון לאורך זמן. קבוצות של מזונות שמכילים כמות גבוהה יחסית של פחמימות: פירות, דגנים, קמח ומוצרי, קטניות, תפוח אדמה ואורז.

חלבונים: החלבונים מספקים חומצות אמינו שמהוות חומר גלם עיקרי בבנייה של מולקולות, תאים ורקמות בגוף (ולכן גם של אברים ומערכות בגוף).

קבוצות של מזונות שמכילים כמות גבוהה יחסית של חלבונים: מוצרי בשר, דגים, סויה, חמוס, עדשים חלב ומוצרי.

שומנים: מהווים מקור להפקת אנרגיה, נשאים של ויטמינים מסיסים בשומן (כמו ויטמינים A ו-D), מספקים חומרי גלם (חומצות שומן חיוניות) לתהליכי סינתזה בגוף, מהווים מרכיב עיקרי בקרום התא וברקמות חשוכות. שומנים מגרים תיאבון, משביעים, מגינים מפני קור.

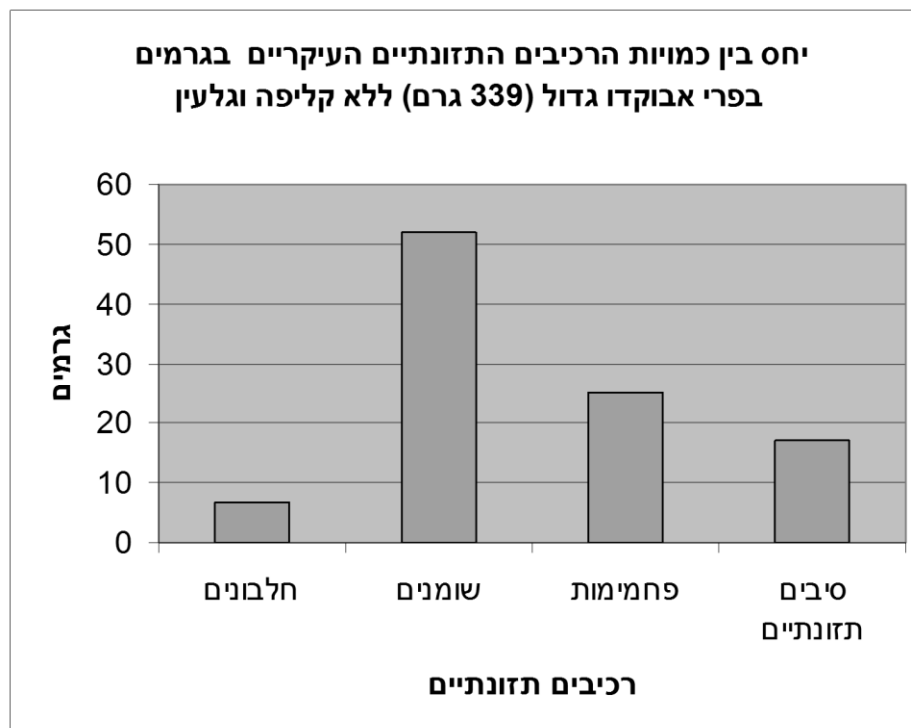
רצוי שהשומן לא יספק יותר מ- 30% אך גם לא פחות מ- 20% של האנרגיה בתפריט. וכן רצוי **שהיחס בין כמות השומן הבלתי רווי לרווי יהיה גדול מ-1.**

אבוקדו הוא מקור לשומן בלתי רווי (הרכבו: כ- 15% שומן, מתוכם כ- 13% שומן בלתי רווי).

שאלה 1

לפניכם גרף (גרף 1.1) המציג נתונים כמותיים על הרכיבים התזונתיים העיקריים של אבוקדו. עיינו בגרף וענו על ארבעת הסעיפים שאחריו.

גרף 1.1



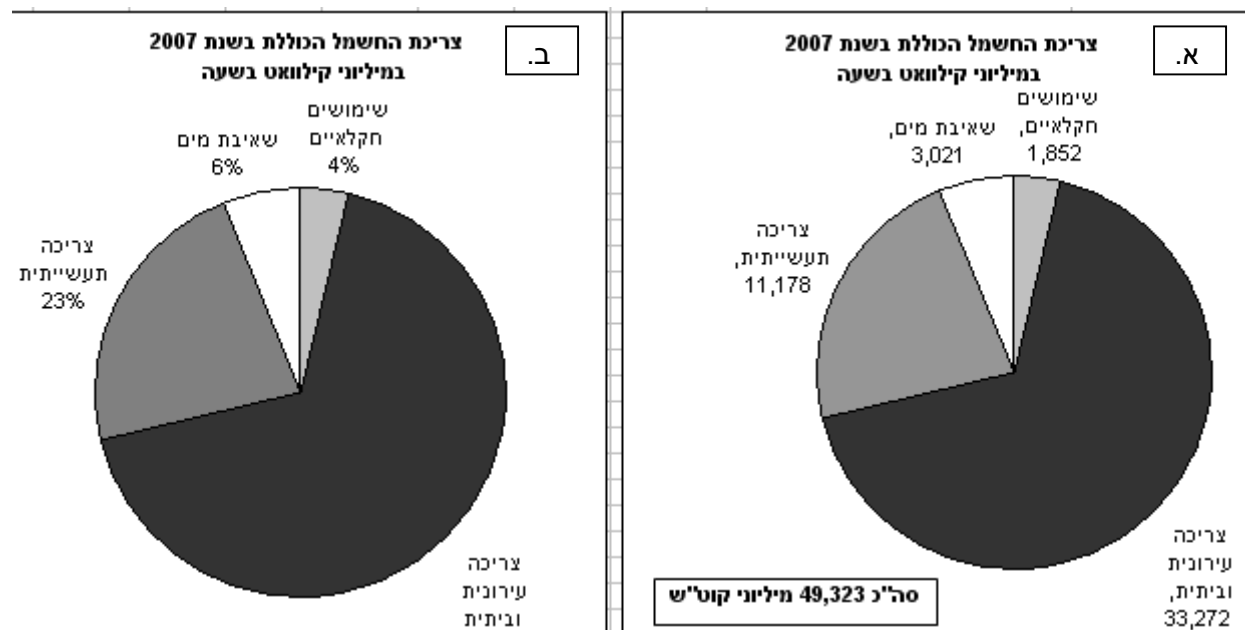
- אילו רכיבים תזונתיים נבדקים בגרף?
- באלו יחידות נמדדות הכמויות של רכיבים אלו? מהו טווח המדידה?
- ג.מי מהרכיבים מהווה כ-15% מהרכבו של האבוקדו (שמשקלו 339 גרם)?
- ד. הציעו שאלה נוספת עליה ניתן לענות באמצעות גרף זה.

שימו לב: גובהה של העמודה תואם לכמות הרכיב הנבדק.

פעילות 2: עיבוד וייצוג ידע באמצעות גרף עמודות

הצגת נתונים בטבלה מאפשרת לארגן נתונים, לסכמם ולערוך השוואה ביניהם. ארגון הנתונים בטבלה נקבע על פי השאלה עליה רוצים לענות.

הצגת נתונים בגרף עוגה מאפשרת להדגים את היחסים בין החלקים לבין השלם ובינם לבין עצמם בסדרת נתונים אחת. הערכים הכמותיים של כל אחד מהחלקים מבוטאים באחוזים או ביחידות המתאימות ומוצגים כגזרות בעיגול, כבדוגמה שלפניכם:



שימו לב. בגרף א' הנתונים ביחידות של מיליוני קוט"ש ובגרף ב' – הנתונים מבוטאים באחוזים.

רקע

מידע על יחידות מדידה ואנרגיה:

חלבונים, פחמימות, שומנים וסיבים תזונתיים - נצרכים בכמויות גדולות יחסית ונמדדים ביחידות של גרמים בעוד שמינרלים וויטמינים – נצרכים בכמויות קטנות יחסית ונמדדים ביחידות של מיליגרמים (אלפית הגרם) ומיקרו-גרמים (מיליונית הגרם).

למרות שויטמינים ומינרלים נצרכים בכמויות זעירות ולא תורמים אנרגיה הם חיוניים לקיום תהליכים בגוף האדם.

מינרלים: נזכיר שני סוגי מינרלים המצויים בגוף בכמויות גדולות יחסית: סידן וברזל. **סידן** מהווה מרכיב חשוב ברקמת העצם ובשיניים ותפקידו להקנות את קשיותן ויציבותן של רקמות אלו. רוב הברזל בגוף

(כ -70%), מצוי בהימוגלובין שבתאי הדם האדומים ותפקידו הובלת חמצן מן הראות לרקמות ו - CO₂ מן הרקמות לראות.

קבוצות שונות של מזונות מכילים סידן אולם חלב ומוצריו (פרט לחמאה ושמנת) הם המקור העיקרי של סידן במזונות.

קבוצות שונות של מזונות מכילים ברזל אולם בשר (בעיקר כבד ואברים פנימיים) חלמון ביצה וקיטניות (כמו חומס ועדשים) הם המקור העיקרי של ברזל במזונות.

כמות האנרגיה נמדדת בעזרת קלורימטר ביחידות של קילו קלוריות (קק"ל).

בדקו ומצאו כי ניתן להמיר בין היחידות כמודגם לפניהם:

1 גרם חלבונים = 4 קק"ל

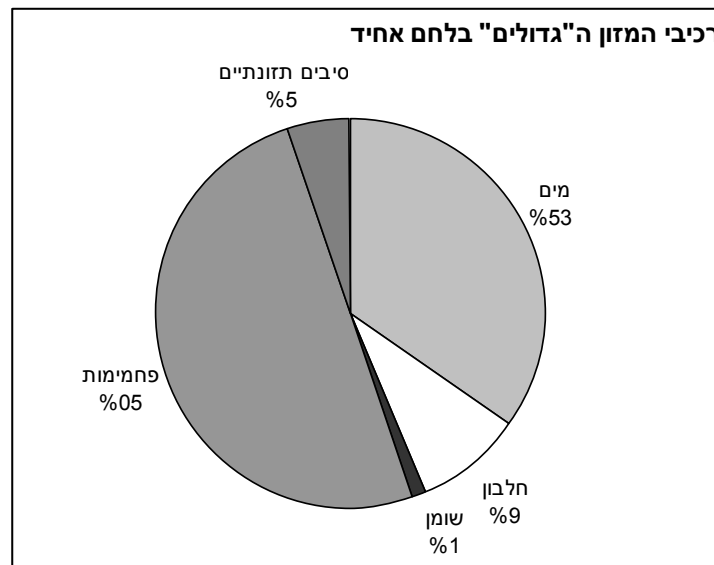
1 גרם שומנים = 9 קק"ל

1 גרם פחמימות = 4 קק"ל

שאלה 1

גיא אוהב לחם אחד והחליט לבדוק את ערכו התזונתי ולהציג את תוצאות בדיקתו בגרף העוגה שלפניכם (גרף 2.1).

גרף 2.1



שימו לב, ליד כל אחת מהגזרות נרשמו הערכים הכמותיים באחוזים (האחוז של כל אחד מהרכיבים יחסית לשלם). שטח "העוגה" כולו שווה ל- 100%.

- איזה רכיב מזון מצוי בכמות הגדולה ביותר ואיזה בכמות הקטנה ביותר בלחם אחד?
- עיינו בטבלה 2.1 שלפניכם. מהנתונים המוצגים בטבלה הזאת ניתן ללמוד כי 100 גרם של לחם אחד מכילים בנוסף לרכיבי המזון "הגדולים" גם 9 מ"ג סידן, 1.36 מ"ג ברזל וערכם האנרגטי הינו 245 קק"ל. הסבירו מדוע גיא לא הוסיף את הנתונים האלו לגרף 2.1 הנ"ל?

טבלה 2.1

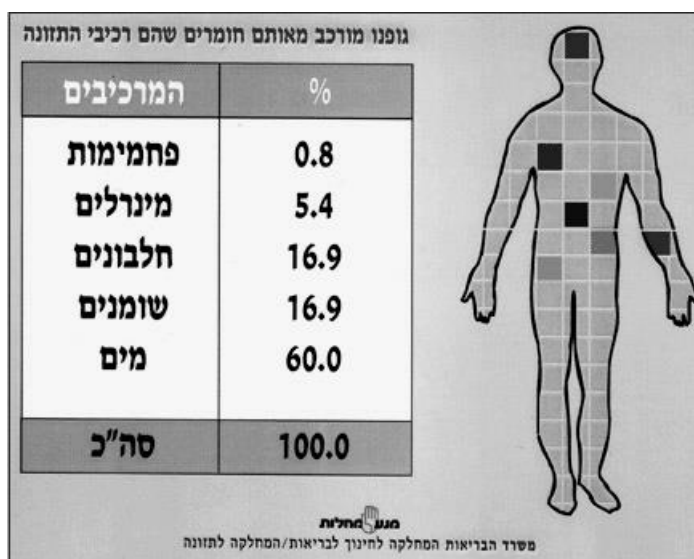
אנרגיה בק"ל (ב-100 גרם)	רכיבי מזון (ב-100 גרם)							סוגי מזון
	ברזל במ"ג	סידן במ"ג	סיבים תזונתיים בגרמים	פחמימות בגרמים	שומן בגרמים	חלבון בגרמים	מים	
119	0.76	8	1.56	5.46	11.33	1.47	80.18	אבוקדו
127	1.22	42	0.00	1.04	8.51	10.61	79.84	ביצה
245	1.36	9	05.3	50.00	1.00	9.00	704.3	לחם אחיד
664	3.80	282	02.9	017.3	057.7	018.9	3.20	שקדים קלויים עם מלח

ג. מתי תמליצו לגיא לייצג את המידע על לחם אחיד בגרף עוגה ומתי בטבלה? נמקו

שאלה 2

איור 2.1 פורסם על ידי המחלקה לחינוך לבריאות של משרד הבריאות. עיינו בטבלה שבאיור ובנו גרף עוגה המתבסס על הנתונים שבטבלה. תנו שם לגרף.

איור 2.1



שימו לב, הטבלה מומרת לגרף עוגה לצורך המחשה חזותית של היחסים בין החלקים לבין השלם. ליד כל אחת מהגזרות נרשמו הערכים הכמותיים באחוזים. שטח "העוגה" כולו שווה ל- 100%

פעילות 3: עיבוד וייצוג ידע באמצעות טבלה, המרת טבלה לגרף עמודות

ב. אנרגיה בקק"ל (ב-100 גרם)	א. רכיבי מזון (ב-100 גרם)							סוגי מזון
	ברזל במ"ג	סידן במ"ג	סיבים תזונתיים בגרמים	פחמימות בגרמים	שומן בגרמים	חלבון בגרמים	מים	
119	0.76	8	1.56	5.46	11.33	1.47	80.18	אבוקדו
353	1.13	19	0.85	9.66	35.82	4.10	49.57	אגוז פקאן
81	1.47	25	05.1	14.46	0.40	5.42	74.62	אפונה טריה
127	1.22	42	0.00	1.04	8.51	10.61	79.84	ביצה
100	0.13	69	0.00	3.75	5.08	9.90	81.27	גבינת קוטג' 5% שומן
299	0.72	750	0.00	0.20	22.00	25.00	52.80	גבינה צהובה 22% שומן
304	0.42	6	00.2	82.40	0.00	0.30	017.1	דבש
198	1.39	13	0.00	0.00	8.21	29.13	62.66	דג טונה משומר בשמן
57	0.04	100	0.00	4.60	3.00	2.90	089.5	חלב 3%
61	0.06	152	0.00.	6.00	1.50	5.20	087.3	יוגורט 1.5% שומן
245	1.36	9	05.3	50.00	1.00	9.00	034.7	לחם אחיד
13	0.26	14	0.80	2.76	0.13	0.69	95.62	מלפפון
387	0.00	0	0.00	99.9	0.00	0.00	00.1	סוכר לבן
21	0.45	5	1.10	4.64	0.33	0.85	93.08	עגבניה
208	0.78	16	0.35	16.70	9.30	14.30	59.35	שניצל עוף
664	3.80	282	02.9	017.3	057.7	018.9	03.2	שקדים קלויים עם מלח
30	0.38	14	02.3	7.02	0.37	0.61	089.7	תות שדה

שאלה 1

ענו על שני הסעיפים שלפניכם:

- 1.א. תנו שם קצר לטבלה על פי התכנים בהם עוסקת הטבלה (כותרת לטבלה).
- 1.ב. חברו מספר שאלות מעניינות עליהן ניתן לענות בקלות באמצעות טבלה.

שאלה 2

קראו את הקטע שלפניכם וענו על שלושת הסעיפים שאחריו.

סיווג פירות וירקות

המונח "ירקות" אינו מוגדר בצורה ברורה ואחידה, ויש שיטות שונות להבחנה בין "פירות" ו"ירקות".
בארץ החלוקה היא זו:

- צמחים חד-שנתיים עשבוניים נחשבים ירקות, ולכן גם תות שדה ואבטיח, אשר מבחינת טעמם דומים יותר לפרי, נכללים בין הירקות.

- גידולים רב-שנתיים נחשבים לפירות - ולכן גם אבוקדו חיתים נכללים בין הפירות. **הירקות הם** קבוצה רב-גונית של מזונות שמקורם מהצמח, וכוללים חלקי צמח שונים: עלים, גבעולים, פרחים, ניצנים, פירות, זרעים, פקעות, שרשים.

1. ירקות עלים - לדוגמה חסה, תרד, כרוב.

2. ירקות פרחים, ניצנים וגבעולים - לדוגמה כרובית, ברוקולי, סלרי, קולורבי.

3. ירקות פקעות ושורשים - לדוגמה בצל, תפוח אדמה, גזר, סלק.

4. ירקות פירות לדוגמה - מלפפון, פלפל, עגבנייה, חציל.

5. ירקות זרעים - לדוגמה אפונה ירוקה, תירס.

א. זהו את הפירות והירקות בטבלה הנ"ל; מלאו את הנתונים המתייחסים לתכולת הברזל ולתכולת ויטמין C בפירות ובירקות שזוהו בטבלה שלפניכם:

מזון (100 גרם)	ברזל במ"ג	ויטמין c במ"ג

ב. תנו כותרת לטבלה

ג. בדקו מי מבין הפירות והירקות מכיל את כמות הברזל וכמות ויטמין C הגבוהה ביותר ומי את הכמות הנמוכה ביותר. נמקו.

שאלה 3:

יצגו את כמות הברזל בפירות והירקות באמצעות גרף עמודות.

א. מה יוצג בציר ה-X?

ב. מה יוצג בציר ה-Y? באלו יחידות? מה טווח הערכים שלו?

ג. שרטטו **בתוכנת excel** את גרף העמודות.

שאלה 4:

יצגו את כמות ויטמין C בפירות והירקות באמצעות גרף עמודות.

א. מה יוצג בציר ה-X?

ב. מה יוצג בציר ה-Y? באלו יחידות? מה טווח הערכים שלו?

ג. שרטטו **בתוכנת excel** את גרף העמודות.

שאלה 5:

העריכו מהי דרך הייצוג הטובה ביותר למתן תשובה לשאלה: מי מבין הפירות והירקות הנבדקים מכיל את כמות הברזל או את כמות ויטמין C הגבוהה ביותר ומי את הכמות הנמוכה ביותר? (גרף עמודות או טבלה). נמקו.

שאלה 6:

עדי ועידו ספורטאים. הם מתעניינים בתפריט המכיל כמות גדולה יחסית של סידן, שהינו מרכיב חשוב ברקמת העצם וברקמת השן. עיינו בטבלה הנ"ל וענו על ארבעת הסעיפים שלפניכם:

- א. זהו את מוצרי החלב בטבלה
- ב. בנו טבלה חדשה כמפורט בהמשך וציינו בה את כמות הסידן ב-100 גרם של מוצרי החלב שמצאתם.
 - i. תנו כותרת לטבלה שיצרתם
 - ii. המזונות שבטבלה הנתונה, ממוינים בסדר א'-ב'. בטבלה שתבנו, מיינו את מוצרי החלב על פי כמות הסידן בהם, בסדר יורד.
- ג. בדקו מהי כמות הסידן הממוצעת במוצרי החלב הנבחרים. מי מכיל את הכמות הגבוהה מהממוצע ומי את הכמות הנמוכה מהממוצע?
- ד. המירו את המידע מטבלה שיצרתם לטקסט ולגרף. בחרו את הייצוג הטוב ביותר והצדיקו את בחירתכם.

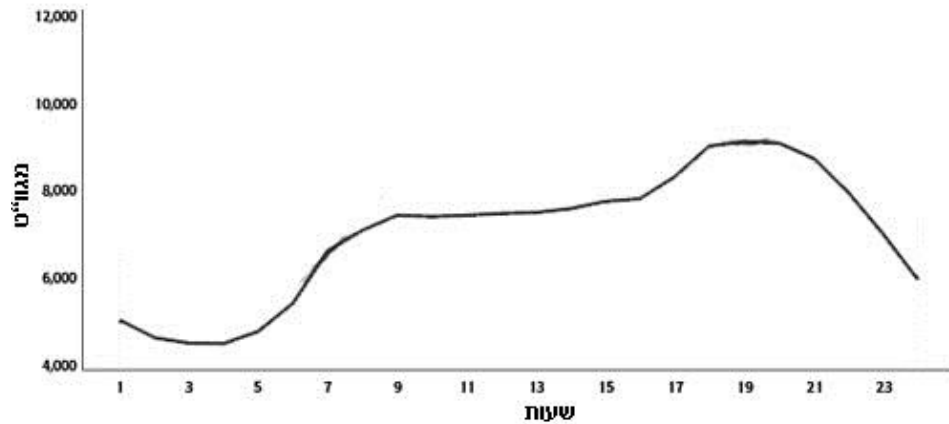
פעילות 4: עיבוד וייצוג ידע באמצעות גרף קווי

מאפייני גרף קווי

גרף קווי מציג קשר בין משתנים. בגרף זה משתמשים כדי לראות שינוי **בערכים של המשתנה התלוי** (המשתנה המושפע) המוצג על ציר ה- y , בעקבות שינויים בערכים של **המשתנה הבלתי תלוי** (המשתנה המשפיע) המוצג על ציר ה- x .

הגרף הקווי שלפניכם מציג תוצאות מדידות של צריכת החשמל שנערכו בשעות שונות במהלך היממה ביום חורף. המודדים רצו לבדוק האם יש קשר בין צריכת החשמל לבין השעה ביממה ומה מגמת הקשר.

עקומות עומס ביום שיא הביקוש העונתי, חורף 7.2.2007



גרף 4.1

מגרף זה ניתן ללמוד שיש קשר בין השעה ביממה לבין צריכת החשמל. מגמת הצריכה הולכת וגדלה בין השעות 3:00 עד 9:00, כמעט קבועה בין השעות 9:00 ל- 16:00, הולכת וגדלה בין השעות 16:00 עד 18:00, כמעט קבועה בין השעות 18:00 ל- 20:00 והמגמה יורדת מהשעה 20:00 עד 3:00.

בגרף זה שני משתנים: ב

ציר x - המשתנה הבלתי תלוי, שעות ביממה.

בציר y - המשתנה התלוי, צריכת חשמל ביחידות של מגו"ט.

שימו לב:

1. כל משתנה מצוין ביחידות המתאימות.
2. חשוב לבחור בקנה מידה נכון והגיוני לכל ציר ובטווח הנכון וההגיוני. לדוגמה, היחידות של הזמן הן שעות (ולא דקות וכדומה) והטווח הוא בין 0:00 ל- 24:00 ואילו היחידות של צריכת החשמל הן במגו"ט (ולא בוואט) והטווח הוא בין 4,000 ל- 12,000.

רקע

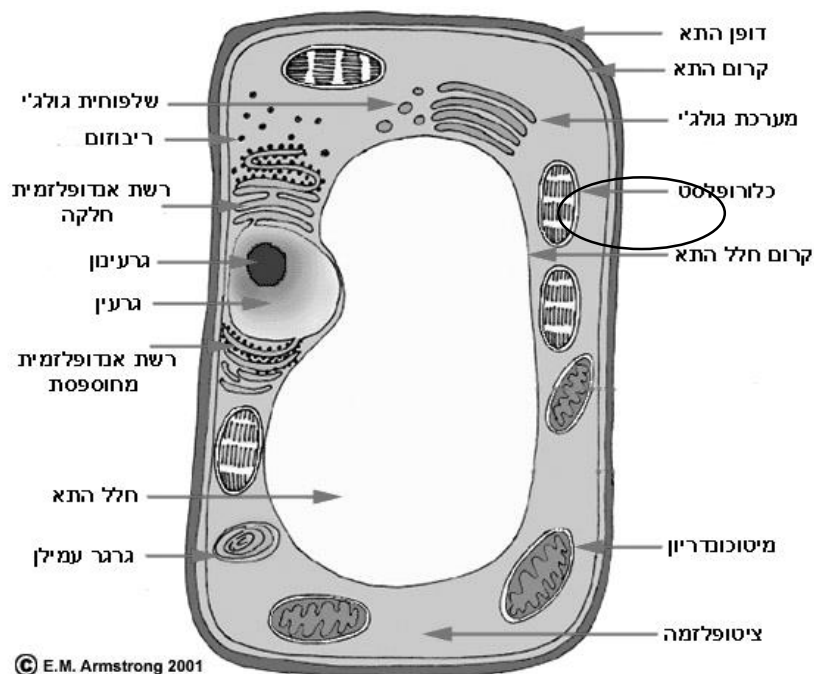
הקטע הבא מבוסס על כתבה שהופיעה בעיתון "המכון - חדשות מדע בשפה ידידותית", גיליון מס' 41, דצמבר 2005.

תחנת כוח ירוקה

ללא פוטוסינתזה לא היה חמצן באטמוספירת כדור-הארץ, ולא היה מזון לבעלי-חיים ולבני-אדם. החיים - בצורתם הידועה לנו - לא היו מתקיימים.

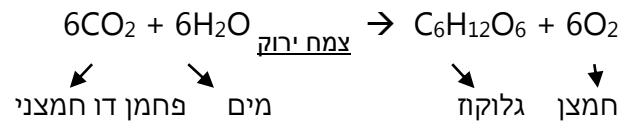
זהו ממיר האנרגיה הטוב בעולם. הוא קולט את אור השמש, מבצע תגובה מהירה כברק שבמסגרתה הוא משחרר אלקטרונים מהירים, היוצאים לדרכם ופותחים בתהליכי הייצור של חמצן וחומרים עתירי אנרגיה. זהו **הכלורופלסט**, אברון המצוי בתאי צמחים ואצות מסוימות, ובו מתבצע תהליך הפוטוסינתזה. ללא פוטוסינתזה לא היה חמצן באטמוספירת כדור-הארץ, ולא היה מזון לבעלי-חיים ולבני-אדם. החיים - בצורתם הידועה לנו - לא היו מתקיימים. הכלורופלסט הוא למעשה "תחנת כוח" ירוקה שיעילותה עולה לאין שיעור על יעילותן של כל המערכות המלאכותיות. לפניכם איור סכמטי של תא צמח ירוק ובו מתואר גם אברון זה:

איור 4.1



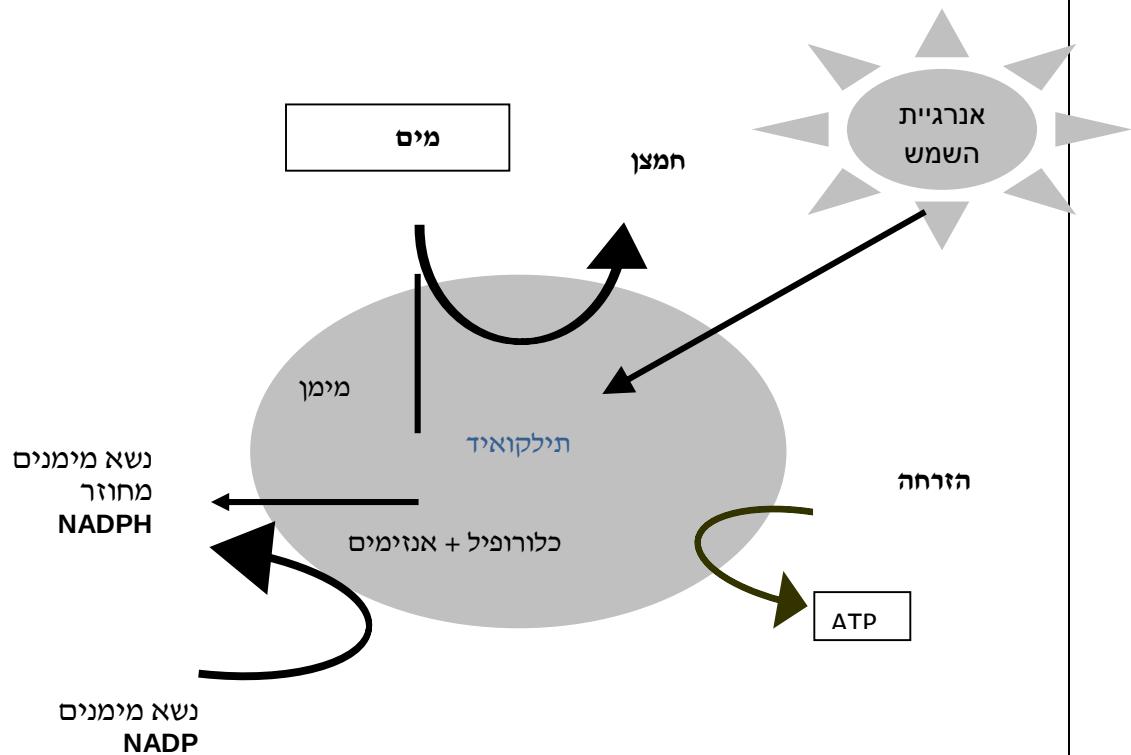
תהליך הפוטוסינתזה הנו תהליך מורכב הכולל רצף של תהליכים שניתן לחלקם לשני שלבים עיקריים:

1. **שלב האור** - בו נקלטת אנרגיית האור ע"י פיגמנט הכלורופיל המצוי בכלורופלסט ומומרת לאנרגיה כימית (ATP) ובמקביל מתפרקת מולקולת המים לחמצן ומימן.
 2. **שלב החושך** - בו ממולקולות הגז פחמן דו-חמצני (CO_2) וממים נוצרות פחמימות. בשלב זה מושקעת אנרגיה שהשתחררה
- סיכום של תהליך הפוטוסינתזה:



האיור שלפניכם מייצג את התהליכים העיקריים המתרחשים בשלב האור:

איור 4.2



חוקר רצה לבדוק האם יש קשר בין הטמפרטורה בסביבה החיצונית לבין קצב תהליך הפוטוסינתזה. הוא שינה את הטמפרטורה מספר פעמים ומדד את קצב שחרור גז החמצן.

תוצאות המדידות מסוכמות בטבלה שלפניכם:

קצב פליטת חמצן ($\mu\text{mol O}_2/\text{min}/\text{cm}^2$)	טמפרטורה $^{\circ}\text{C}$
10.58	5
91.03	15
102.59	25
81.03	35
10.58	45

טבלה 4.1

1. הציגו את הנתונים שבטבלה 4.1 בעזרת גרף קווי.
 - א. בנו מערכת צירים על פי הכללים הבאים:
 - i. המשתנה הבלתי תלוי, המשתנה עליו יש לנו שליטה, יהיה תמיד על ציר ה x.
 - ii. המשתנה התלוי, זה שמשתנה כתלות במשתנים האחרים, יהיה תמיד על ציר ה y.
 - iii. ליד כל ציר רשמו את שם המשתנה שהציר מייצג והיחידות המתאימות.
 - iv. טווח הטמפרטורות ינוע מ _____ עד ל _____.
 - v. טווח קצב פליטת החמצן ינוע מ _____ עד ל _____.
 - vi. סמנו את הערכים המספריים על הצירים המתאימים.
 - ב. הציבו את תוצאות המדידות של קצב פליטת החמצן כנקודות (או ריבועים קטנים), במקום המתאים להם במערכת הצירים.
 - ג. העבירו קו בין הנקודות שמיקמתם במערכת הצירים.
2. אמדו את קצב פליטת החמצן בטמפרטורה של 40°C , 30°C , 20°C , 10°C ?
3. מה ניתן ללמוד על קצב הפוטוסינתזה מהגרף הקווי שהתקבל (גדל/קטן/קבוע)? על סמך מה קבעתם זאת?

פעילות על הסרט לאכול בגדול (Super Size Me)



חלק א - שאלות על הסרט?

- א. מהו הניסוי אותו ערך מורגן ספרלוק?
- ב. מהם החוקים עליהם החליט?
- ג. האם עמד ביעד אותו הציב לעצמו?
- ד. מה אמרו לו רופאיו במהלך הניסוי?
- ה. מהי הבחירה התזונתית של חברתו של מורגן (אוכלת בשר, צמחונית, טבעונית, ללא גלוטן, דיאטה סוכרתית)? ומהן ההשלכות של בחירה זו על תזונתה?
- ו. מה קרה לגופו של מורגן ספרלוק בסוף התהליך?



חלק ב' - האומנם ניסוי מדעי?

- בסרט בו צפיתם נערך ניסוי המתיימר להיות ניסוי מדעי, האם ניתן למצוא בו את כל המרכיבים הבונים ניסוי מדעי???
- א. מהו הגורם המשפיע בניסוי?
 - ב. מהו הגורם המושפע?
 - ג. האם הייתה בקרה בניסוי?
 - ד. האם היו בניסוי חזרות?
 - ה. מדוע נבדק ספרלוק לפני תחילת הניסוי?
 - ו. בעקבות תשובותיך לשאלות א – ה הבע דעתך לגבי מהימנות הניסוי המדעי של "לאכול בגדול"

חלק ג' - קריאת מאמר

תזונת האדם הקדמון מה יש לנו ללמוד ממנה?

עיבוד מאמרו של דן קרת כמעט 2000 חוברת 17 חורף 1998

<http://www6.snunit.k12.il/science/biology/nur.html>

הידע על אורח חייו ותזונתו של האדם הקדמון (שנכנה אותו גם האדם הפליאוליטי, זה שחי בתקופה הפליאוליטית, עשרות-אלפי שנה לפנינו) - הוא בעל חשיבות רבה ביותר. אם אנחנו זהים כמעט לחלוטין מבחינה גנטית לאותו אדם קדמון, אזי אם נתחקה אחר הצרכים שלו, כפי שבאו לידי ביטוי באורח חייו ותזונתו, נוכל להיעזר בידע זה כדי להבין את צרכינו, צורכי האדם של המאה העשרים. במילים אחרות, מרבית הגנים שלנו הם "קדמונים" ומותאמים לתנאי חיים שהיו קיימים עוד לפני תחילת עידן החקלאות.

שינויי התזונה שחלו בדורות האחרונים, בעיקר בעולם המערבי, משמעותיים ומהירים עד כדי כך שלמעשה אין גופנו מותאם לשינויים אלה, ואין הוא מסוגל להדביק את קצב השינויים. מרבית התחלואה הכרונית היום (בערך 75% מגורמי התמותה בחברות המתועשות מקורה בפער העצום שנפער בין מה שאנו אמורים לאכול לבין מה שאכן מוצא את דרכו אל מערכת העיכול שלנו. אנו כמובן לא חיים כפי שחי האדם הקדמון, והתזונה שלנו שונה משלו. אנו אוכלים מזון מעובד, ורבים אינם מקפידים לאכול ירקות ופירות במידת הצורך. אנשים רבים אוכלים אף הרבה יותר ממה שגופם צריך.

צודקים אלה שאומרים שתוחלת החיים שלנו התארכה - תודות לידע הרפואי שצברנו. ויש שיטענו שהמחלות הכרוניות באות לידי ביטוי דווקא מאחר שאנשים חיים יותר, והמחלות מתגלות ככל שאנו מזקנים. אולם חוקרים שבדקו את כלי-הדם של בני קבוצות שחיות היום באורח-חיים פליאוליטי-קדמוני לא מצאו אצלם שקיעת שומנים בכלי הדם (טרשת עורקים). המחקר נעשה באסקימוסים של האזור הארקטי, אצל שבטי המסאי והקיקווי בקניה, אצל התושבים המקוריים של איי שלמה, האינדיאנים משבטי הנבחו, האבוריג'ינים באוסטרליה, הבושמנים בקלהרי, אנשי האיים בגינאה החדשה והפיגמאים בזאיר.

מכאן נובעת מסקנת, שעל-ידי יצירה מחדש של אורח חיים פליאוליטי, נוכל לצפות לנסיגת טרשת העורקים. אני מאמין שדרך זו תביא לכך שגם ממחלות נוספות - כמו יתר-לחץ-דם, סוכרת, מחלות ריאה חסימתיות, סרטן, איבוד סידן, עששת, מחלות כבד, גידולים במעיים, השמנה ועוד - ניתן יהיה להימנע.

אז מה היא אותה דיאטה מסתורית של אבינו הקדום, בן 35,000 השנה בקירוב, שכדאי לנו ללמוד ממנה?

לשם כך נפרט את ההבדלים העיקריים בין תזונת אבינו הקדום לבין תזונתנו, ונסיק מסקנות מתוך השוואה זו.

בשר

אוכלוסיות פליאוליטיות קיבלו חלבון מן החי מבשר ציד, כלומר בעיקר בעלי-חיים צמחוניים, מפריסי פרסה החיים בעדרים כגון איילות, ביזונים, סוסים, ממוטות. איכות המזון של בשר כזה שונה באופן מהותי מזו של בשר הנמצא בסופרמרקט של היום. חיות מבויתות היו תמיד שמנות יותר מאשר אחיותיהן הפראיות, עקב אספקת המזון הקבועה שלהן, ומאחר שעסקו פחות בפעילות פיזית. הרגלי הזנה והרבעה הנהוגים לאחרונה הגדילו עוד יותר את אחוז השומן, כדי להתאימו לציפיות של ציבור הצרכנים לבשר רך ועדין יותר. מאמצים אלה הצליחו: אחוז השומן בבעלי-החיים הנשחטים היום מגיע ל 25-30 ואף יותר. לעומת זאת, מחקר שבדק 15 מיני בעלי-חיים אפריקניים צמחוניים גילה שאחוז השומן הממוצע אצלם היה 3.9. לא זו בלבד שיש יותר שומן בחיות מבויתות; גם הרכבו שונה לחלוטין. שומן מחיות בר מכיל יותר מפי 5 חומצות שומן רב-בלתי-רוויות מאשר שומן בחיות מבויתות. נוסף על כך, שומן מחיות בר מכיל כמות נכבדה (בערך 4%) של חומצת שומן בלתי-רוויה הנקראת אומגה 3, הידועה כמגנה מפני טרשת עורקים, מחלות ממאירות ועוד. בקר מבוית מכיל רק עקבות של חומצת שומן זו.

מזונות מן הצומח

פרט לאסקימוסים ועמים אחרים שחיו במקומות גבוהים, תזונתם של ציידים ולקטים התאפיינה בצריכה של מגוון רחב של מזונות צמחיים. שורשים, קטניות, אגחים, ירקות שורש ופירות היוו מרכיבי דיאטה חשובים, אם כי נצרכו מדי פעם גם פרחים וגומי אכיל. דגנים, שהפכו למזון בסיסי עבור האדם "המתורבת" מאז המהפכה התעשייתית, תורמים תרומה מינימלית להפתיע. אולם, המיגוון הרחב של מזונות צמחיים שאוכלים מחפשי המזון עומד בניגוד למיגוון הצר של גידולים המיוצרים בחקלאות המודרנית.

שומן וחומצות שומן

אם תבדקו את הסימון על מוצרי מזון שונים (בעיקר שמנים), תבחינו שבחלקם מופיע מספר מול האותיות P/S. האות P מייצגת את חומצות השומן הרב-בלתי-רוויות והאות S מייצגת את חומצות השומן הרוויות היחס ביניהן מקובל במדע התזונה כמבטא גורם סיכון למחלות לב וכלי דם. בדיאטה האמריקנית העכשווית היחס הוא 0.44. ההמלצה של הגופים הרשמיים היא לנסות להגיע ליחס של 1.0, כלומר ששיעור חומצות השומן הרב-בלתי-רוויות יעלה ביחס לרוויות ויהיה פחות או יותר דומה ($P/S=1/1=1$). ממליצים לעשות זאת על-ידי הגברת צריכת המזון הצמחי והשמן ממקור צמחי, מאחר שבמקורות אלה יחס P/S הוא גבוה. בד בבד מומלץ להפחית בצריכת השומן מן החי מאחר שהיחס P/S בו הוא נמוך, עקב היותו עשיר בחומצות שומן רוויות. התזונה הפליאוליטית מכילה 35% בשר ציד ו-65% ירקות, והיא מתאפיינת ביחס P/S של 1.41. להזכירם, בשר הציד מכיל

בממוצע שביעית מכמות השומן שנמצא ב"בשר סופרמרקט", ושיעור חומצות השומן הרב-בלתי-רוויות בו גבוה פי חמישה.

נתרן (Na) ואשלגן (K)

ציידים ולקטים צרכו בין 10% ל-20% מכמות הנתרן שצורך האדם המערבי הממוצע, וכמות האשלגן במזונם הייתה גבוהה בהרבה מזו שלנו (אנו צורכים נתרן בעיקר במלח הבישול). עקב כך, היחס הכולל בין אשלגן לנתרן בתזונתם היה גבוה מאוד, ויחס זה ידוע כגורם מגן מפני יתר לחץ דם, המגיע אצל האדם בימינו לממדי מגיפה.

סידן

האדם הפליאוליטי קיבל מתזונתו, לפי חישובי החוקרים, כ-1600 מ"ג סידן ליום (כמות שעולה על כל המלצה שממליצים היום הגופים השמרניים ביותר בעולם התזונה). מתוך מספר מרשים זה, 95% הגיע מעולם הצומח ורק 5% מעולם החי! ומי ששואל לגבי בריחת הסידן - ובכן, אני סבור שלא זו בלבד שהאדם הפליאוליטי לא סבל מבריחת סידן; מצבו היה טוב בהרבה משלנו.

ויטמין C

הצריכה הממוצעת של ויטמין C של האדם הפליאוליטי הייתה 400 מ"ג ביום. כמות זו גדולה יותר מפי שישה מהכמות היומית המומלצת (USRDA), שהיא 60 מ"ג ליום. תאית

כמות התאית בתזונה הפליאוליטית הייתה בסביבות 45.7 גרם. ערך זה גדול פי שלושה מהממוצע האמריקני. הבדל זה מקורו בכמות הנמוכה יותר של מזון מעולם הצומח בדיאטה המערבית, וכן עקב תהליכי העיבוד השונים של המזון.

לסיכום

מבוגרים שחיו לפני התפתחות החקלאות וביות בעלי-חיים צרכו את כל מזונם משתי קבוצות מזון - בשר וירקות. הם צרכו דגנים לעתים נדירות ולא צרכו כלל חלב ומוצריו. כמות התאית בתזונה הפליאוליטית גבוהה במידה משמעותית מזו שבמזוננו, ודומה למה שמקובל היום באפריקה הכפרית - מקום שנדיר למצוא בו מחלות הקשורות בצריכה מועטה של תאית. כמות הנתרן בתזונה הפליאוליטית היא שישית ממה שמקובל היום במערב ושליש ממה שהומלץ לאחרונה על-ידי רשויות הבריאות בארה"ב. בגלל גיוון הצמחים בדיאטה הפליאוליטית, כמות הוויטמינים, כאשר חומצה ויטמין C מייצג אותם, עלתה במידה ניכרת על זו שאנו צורכים. בשר העניק כמויות גדולות של ברזל וחומצה פולית, הגדיל באורח משמעותי את אחוז הקלוריות מחלבון בהשוואה לתזונה האמריקנית, וכן העניק כמויות גדולות של כולסטרול, שהן למעשה קרובות לכמויות הנצרכות היום במערב. מאידך, הם אכלו הרבה פחות שומן מאיתנו, והשומן שהם אכלו היה שונה ביותר מזה שאנו צורכים. ללא תלות באחוז הבשר בתזונתם, צרכו בני-האדם הפליאוליטיים בסך הכל פחות שומן, יותר חומצות שומן חיוניות, והיחס P/S בתזונתם היה גבוה במידה משמעותית בהשוואה אלינו.

שאלה

סכמו בטבלה במחברתכם את ההבדלים העיקריים בין תזונת האדם הקדמון לבין תזונתנו.

הקריטריון	האדם הפליאוליתי	האדם המודרני
בשר א. מקור הבשר ב. % השומן בבשר ג. הרכב השומן		
מזונות צמחיים סוגי הצמחים		
צריכת קלוריות יומית		
צריכת נתרן ואשלגן		
צריכת סידן		
ויטמין C		
תאית		