

מזונות שימושיים: צמחים מיניאטוריים בעלי השפעה אדירה!

Bianke Loedolff*, Shaun Peters

המחלקה לגנטיקה, המכון לביוטכנולוגיה של הצמח, אוניברסיטת סטלנבוש, סטלנבוש, דרום אפריקה

סוקרים צעירים

**CROCKER
FARM
ELEMENTARY
SCHOOL**
גיל: 11-10



פיטוכימיקלים (Phytochemicals)

חומרים כימיים מועילים שרק צמחים יכולים לייצר. הם מסייעים לשמור עלינו בריאים בגופנו וברוחנו.

דנ"א (DNA)

אבני הבניין הקטנות של החיים, האומרות לתאים שלנו מה לעשות. דנ"א נמצא בכל תא ותא בגופנו.

צמחים מספקים לנו חומרים כימיים רבים (הנקראים פיטוכימיקלים), אשר עוזרים לנו לשמור על גוף בריא. רבים מהפיטוכימיקלים האלה מצטברים באופן טבעי במהלך גדילת הצמח, ואי אפשר למצוא אותם במזונות אחרים כגון דגים או בשר. לכן, הצמחים חשובים מאוד לבני האדם! צמחים ממש קטנים (הנקראים מיקרו-ירוקים), בעלי ארבעה עד שישה עלים זעירים בלבד, יכולים להכיל עד פי 100 יותר פיטוכימיקלים מהגרסה הגדולה שלהם. עובדה זו עושה אותם לרבי-עוצמה ביכולתם לשפר את בריאות האדם, אם נכליל אותם בתזונה היומית שלנו. אנו חוקרים גרסאות של מיקרו-ירוקים מצמחים שבדרך כלל אנו אוכלים בסלט שלנו כגון רוקט או חסה. על-ידי שינוי הסביבה שבה גדלים אותם מיקרו-ירוקים, אנו יכולים לְדַרְבֵּן אותם לייצר הרבה פיטוכימיקלים המועילים לבריאות האדם ולרווחתו. סוגי מזון אלה נקראים מזונות שימושיים כי הם גורמים לנו להיות בריאים יותר, ומסייעים למניעת מחלות.

מגיל צעיר אנו מבינים שפירות וירקות חשובים מאוד לבריאותנו. למרות זאת רבים מכם בקושי מצליחים לסיים את מנת כרוב הניצנים, האפונה והברוקולי בארוחת הצהריים. מדוע לצמחים תפקיד כה חשוב בשמירה על בריאותנו? צמחים מייצרים חומרים כימיים מועילים הנקראים **פיטוכימיקלים**, שבהם הגוף שלנו משתמש כדי לשמור על בריאותנו וכדי להגן על הדנ"א שבתאים שלנו. **דנ"א** הוא מרכיב חשוב מאוד לכל החיים שעל פני כדור הארץ, ובגוף שלנו הדנ"א הוא כמו מנהל האומר לתאים שלנו מה לעשות וכיצד לעשות זאת. אם הדנ"א שלנו

https:¹
 //www.youtube.com/
 watch?v=zwiBgNGe4aY

סרטן (Cancer)

מחלה חמורה, שלפעמים
 נגרמת מרדיקלים חופשיים.

רדיקלים חופשיים (Free radicals)

חומרים כימיים מזיקים
 הגורמים נזק לכל דבר שעומו
 הם באים במגע (כגון הדני"א
 שלנו, חלבונים ושומנים),
 וגורמים למחלות כגון סרטן.

תנאי עקה (stressful conditions)

תנאי סביבה שעלולים לגרום
 עקה לצמחים (ולבני אדם) הם
 מליחות גבוהה; טמפרטורות
 גבוהות; מעט מדי מים או
 חיידקים רבים העלולים
 לגרום למחלה.

חולה או ניזוק אנו עלולים לפתח סדרת מחלות כגון **סרטן**¹. נזק כזה לדני"א נגרם עקב יותר מדי חומרים כימיים מזיקים, הנקראים **רדיקלים חופשיים**. אנו מסוגלים להילחם בנזק הזה בעזרת הפיטוכימיקלים שהצמחים מספקים, כאשר אנו אוכלים אותם. אם כך, זיכרו שכרוב ניצנים, אפונה וברוקולי יכולים להיות גיבורי-על עבור הבריאות שלנו כי הם מייצרים פיטוכימיקלים חשובים מאוד המגינים על הגוף שלנו מפני רשעים מזיקים הנקראים רדיקלים חופשיים.

מדוע בכלל צמחים מייצרים פיטוכימיקלים?

האם תהיתם לפעמים מדוע הפרחים צבעוניים כל כך? או מדוע פירות משנים את צבעם כאשר הם מבשילים? או אפילו מדוע עלים משנים את צבעם כאשר עונות השנה משתנות? צבעים אלה הם הפיטוכימיקלים שמצטברים. פיטוכימיקלים נמצאים בכל מקום בצמח, ויש להם תפקידים חשובים רבים המסייעים לצמחים לגדול ולהתברבות. למשל, צבעי הפרחים חשובים למשיכת חרקים שמאביקים אותם.

צמחים גם יוצרים פיטוכימיקלים רבים שאיננו יכולים לראות, בדרך כלל כדי להגן על עצמם מפני **תנאי עקה**. תנאי עקה אלה יכולים לכלול יובש (מעט גשם, כמו במדבר); מליחות יתר (עבור צמחים הגדלים בקרבת הים); עוצמות אור גבוהות (למשל קרני UV מהשמש) וטמפרטורות קיצוניות (חם מדי או קר מדי). צמחים פיתחו דרכים ייחודיות להשתמש בפיטוכימיקלים שלהם כדי להגן על עצמם. כאשר צמחים נמצאים בתנאי עקה (כגון עוצמת אור גבוהה מדי) הם יכולים לייצר עוד פיטוכימיקלים כדי להילחם ברדיקלים החופשיים המזיקים. לכן כמדענים, לעיתים קרובות אנו מנסים לחפש דרכים לגדל צמחים בתנאי עקה, כדי שייצרו יותר פיטוכימיקלים השומרים על בריאותנו כאשר אנו אוכלים אותם.

פיטוכימיקלים הם הקשתות בענן של עולם הצמחים, העוזרות לנו להיות בריאים

צמחים מייצרים אלפי פיטוכימיקלים שונים המְכַרְמְלֵים לנו, וודאי הרבה יותר שעדיין לא גילינו. בואו נחשוב על כל צבעי הקשת. לכל הפירות והירקות שאנו אוכלים יש צבעים ייחודיים, הודות לפיטוכימיקלים! מעניין שכל צבע חשוב לשמירת בריאותם של חלקים מסוימים בגופנו. כאשר אנו אוכלים צמחים הגוף שלנו יכול להשתמש בפיטוכימיקלים (שאותם איננו יכולים לייצר בעצמנו), כדי לשמור על בריאותנו ולמנוע התפתחות מחלות. באיור 1 מוצגת קשת. כל צבע בקשת מיוצג על-ידי פירות וירקות שונים, שלכל אחד מהם צבע ייחודי (זיכרו: הצבעים הם הפיטוכימיקלים הבריאים!). כעת, אתם יכולים לעקוב אחר הצבע הזה שעל הקשת כדי לראות היכן בגוף יש לפיטוכימיקלים הצבעוניים תפקיד חשוב. זיכרו את הקשת בפעם הבאה שמונחת לפניכם צלחת מזון, וזיכרו איזה חלק בגוף שלכם יישמר בריא הודות למזון!

כיצד הפיטוכימיקלים עוזרים לנו להיות בריאים?

כדי להבין כיצד פיטוכימיקלים מגינים עלינו, תחילה עלינו להבין שרדיקלים חופשיים מסוכנים מאוד, ומזיקים במהירות לדני"א שבתאים שלנו. באותו אופן שבו רדיקלים חופשיים מצטברים בצמחים הגדלים בתנאי עקה, כך הם גם מצטברים בגוף שלנו, פוגעים בדני"א וגורמים למחלות

איור 1

קשת הפיטוכימיקלים הצבעוניים בפירות ובירקות שלנו. עקבו אחר הקווים הצבעוניים של הקשת, מהפירות והירקות, כדי לגלות היכן בגוף שלנו יש לפיטוכימיקלים של צמחים אלה תפקיד חשוב בשמירה על בריאותנו. צבעי הקשת מיוצגים על-ידי הפירות והירקות האלה: אדום – תות; שדה; כתום – גזר; צהוב – תירס; ירוק – אפונה; כחול – אוכמניות; כהה (אינדיגו) – חציל; סגול – קולורבי. קולורבי הוא ירק שורש, כמעט כמו תפוח אדמה סגול.



איור 1

<https://www.livestrong.com/article/520253-information-for-kids-on-antioxidants/>

נוגדי חמצון (Anti-oxidants)

חומרים כימיים מועילים העוזרים להילחם ברדיקלים החופשיים. הפיטוכימיקלים שצמחים מייצרים הם נוגדי חמצון טבעיים.

מיקרו-ירוקים (Micro-greens)

גרסאות קטנטנות של ירקות בגודל מלא. יש להם רק כשישה עלים זעירים.

חמורות. בני אדם אינם יכולים לייצר פיטוכימיקלים, ולכן אנו מסתמכים על אכילת צמחים בכמות מספקת כדי לקבל את הפיטוכימיקלים הבריאים הנחוצים לנו כדי להגן על עצמנו מרדיקלים חופשיים. פיטוכימיקלים אלה מתפקדים כנוגדי חמצון? חשבו על נוגדי חמצון כעל ספוגים המנקים את כל הרדיקלים החופשיים. כך הם יכולים להיפטר מהרדיקלים החופשיים המצטברים בתאים שלנו עקב תנאי עקה או אכילה לא בריאה (מזון "ג'אנק" – מזון בעל ערך תזונתי נמוך). באותו אופן שבו קרני UV מהשמש עלולות לגרום לתנאי עקה לעור שלכם, כך מזון "ג'אנק" עלול לגרום לתנאי עקה בתוך הגוף שלכם. מזונות "ג'אנק" אלה מכילים הרבה רדיקלים חופשיים, ולכן אינם בריאים לגוף שלנו. לכן, כאשר אנו אוכלים פירות וירקות טריים, הגוף שלנו משתמש בפיטוכימיקלים שבהם כדי למנוע מהרדיקלים החופשיים להזיק לדנ"א שבתאים שלנו. זו הסיבה לכך שכיום, מסעדות מזון מהיר מציעות אפשרויות לארוחות בריאות יותר, כולל סלטים. חשוב מאוד לדעת שהיות שהפיטוכימיקלים מתפקדים כנוגדי חמצון, ככל שנאכל יותר צמחים כך יהיו לנו יותר נוגדי חמצון ש"גנו" על הדנ"א שלנו מהרדיקלים החופשיים המזיקים.

מיקרו-ירוקים הם צמחים קטנים שמכילים אפילו יותר פיטוכימיקלים מהרגיל

עכשיו בואו נביט על צמחים זעירים מאוד, הנקראים מיקרו-ירוקים. אלה הם גרסאות קטנות יותר של ירקות יומיומיים ושל עלי סלט ירוקים המוכרים לנו (למשל ברוקולי; רוקט; סלק וקייל). למיקרו-ירוקים יש רק ארבעה עד שישה עלים, אבל עלים זעירים אלה מכילים פיטוכימיקלים בעלי השפעה אדירה. מדוע זה כך? מיקרו-ירוקים הם צמחים צעירים, וקל יותר לפגוע בהם ולהרוג אותם בתנאי עקה. כדי להגן על עצמם הם מכילים הרבה מאוד פיטוכימיקלים. עכשיו, זיכרו שהזכרנו שמדענים תמיד מחפשים דרכים לדבר צמחים לייצר יותר

מזונות שימושיים**(Functional foods)**

מזונות המכילים כמות גבוהה של חומרים כימיים בריאים.

העשרה ביולוגית**(Bio-Fortification)**

דרך מיוחדת לגדל צמחים כדי שייצרו יותר פיטוכימיקלים.

פיטוכימיקלים. מיקרו-ירוקים מצוינים לשם כך! הם מייצרים הרבה פיטוכימיקלים שונים, הרבה יותר מהכמות המיוצרת על-ידי פירות וירקות יְשָׁנִים יותר. אנו קוראים למיקרו-ירוקים האלה **מזונות שימושיים** כי הם מספקים לנו כמות נוספת של נוגדי חמצון המגינים על התאים שלנו מפני רדיקלים חופשיים. אתם יכולים לגדל בעצמכם מיקרו-ירוקים. כל מה שצריך הוא כמה זרעים של ירקות הסלט האהובים עליכם (כגון רוקט, צנונית, חרדל וקיייל), ואתם יכולים לגדל צמחים זעירים, עד לגודל של ארבעה עד שישה עלים. הדבר ימשך כ-21 ימים. אחרי 21 ימים אפשר לאכול חופנים של המיקרו-ירוקים האלה, ולקבל הרבה מאוד פיטוכימיקלים בריאים. הטעם של המיקרו-ירוקים זהה לזה של צמחים בוגרים יותר, ואולי הם אפילו טעימים יותר!

כיצד נעשה את המיקרו-ירוקים בריאים יותר?

היות שתנאי עקה מובילים לייצור כמות גדולה יותר של פיטוכימיקלים בצמחים, אנו חוקרים כיצד אפשר להשתמש בתנאי עקה כדי לקבל עוד יותר פיטוכימיקלים מהצמחים המיקרו-ירוקים. הדבר נקרא **הַעֲשָׂרָה בִּיּוֹלוֹגִית**. במעבדה שלנו אנו משתמשים בעוצמת אור גבוהה מאוד (כמעט כמו קרני UV מהשמש, שעלולות לגרום לכוויות שמש אם לא מורחים תכשיר הגנה מהשמש) כדי לגדל מיקרו-ירוקים. כך אנו יוצרים תנאי עקה הגורמים למיקרו-ירוקים לייצר יותר פיטוכימיקלים כדי לעזור להגן על עצמם מפני האור. חשבו על כך שהצמחים משתמשים בפיטוכימיקלים שלהם כמו תכשיר הגנה מהשמש! עכשיו יש לנו מיקרו-ירוקים שהם אפילו בריאים יותר לגוף שלנו, כי יש בהם יותר פיטוכימיקלים. למשל, לאחרונה פרסמנו מחקר [1] שבו גידלנו מיקרו-ירוקים מהצמח רוקט בתנאי גידול רגילים (עוצמת אור נמוכה), ואחר כך בתנאים לא רגילים (עוצמת אור גבוהה). בתנאי הגידול הרגילים, צבעם של המיקרו-ירוקים מרוקט הוא ירוק, אבל עוצמת האור הגבוהה גורמת לתנאי עקה שהופכים את צבע העלים לאדום-סגול, כי הם מייצרים יותר פיטוכימיקלים!

האם אפשר להוכיח במעבדה של מיקרו-ירוקים המועשרים ביולוגית יש פוטנציאל למנוע מחלות חמורות?

צריך לבצע בדיקות רבות כדי לראות אם הפיטוכימיקלים של המיקרו-ירוקים שלנו באמת מסייעים לגוף שלנו להיות בריא יותר. אנו צריכים לחקור אם הפיטוכימיקלים באמת עושים את התפקיד שלהם כנוגדי חמצון (הנלחמים ברדיקלים החופשיים הרעים). כדי לעשות זאת, ביצענו בדיקה כדי לדעת מהי קיבולת נוגדי החמצון הכללית (TAC). ככל שערך TAC גדול יותר, כך הפיטוכימיקלים מתפקדים טוב יותר במלחמה נגד הרדיקלים החופשיים המזיקים. בדקנו את ההשפעות של עוצמת אור גבוהה כדרך לגידול מיקרו-ירוקים מצנונית, מקייל ומרוקט. הביטוי באיור 2 כדי לראות כיצד יותר פיטוכימיקלים מספקים יותר TAC, כלומר: המיקרו-ירוקים האלה יילחמו ביותר רדיקלים חופשיים. גרף זה מראָה כמה נוגדי חמצון יש במיקרו-ירוקים. אנו משתמשים בסולם מכלום (0) להמון (1,000) כדי להשוות מיקרו-ירוקים הגדלים בתנאי אור רגילים (עוצמה נמוכה) ובלתי רגילים (עוצמה גבוהה). כאשר מגדלים את המיקרו-ירוקים בתנאי עוצמת אור גבוהה יש יותר נוגדי חמצון, והדבר מלמד אותנו שצורת הגידול שלנו את הצמחים הקטנים האלה הופכת אותם לגיבורי-על של בריאות!

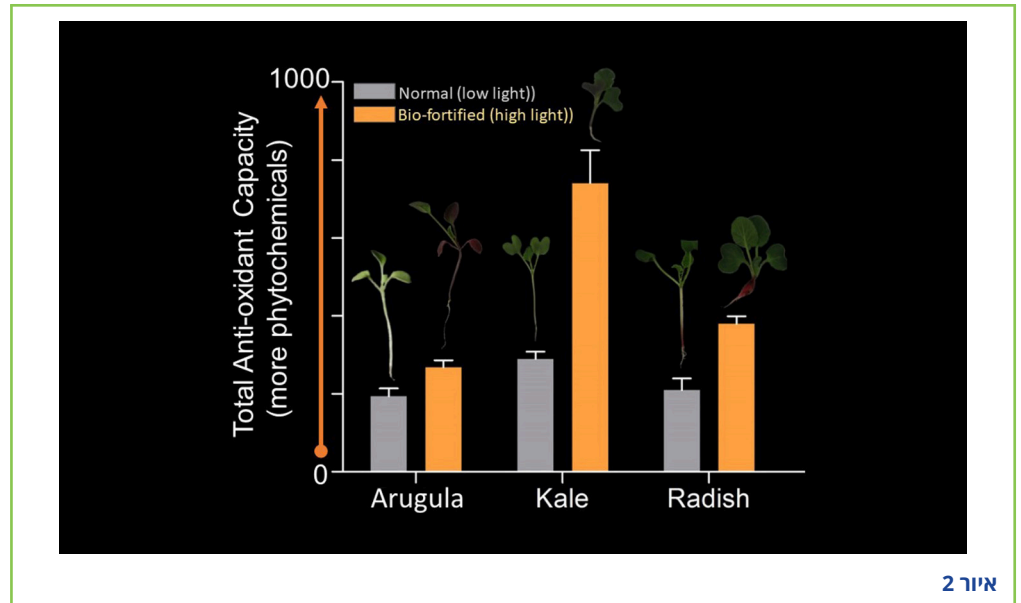
האם הכמות המוגברת של TAC במיקרו-ירוקים יכולה להגן על דנ"א מפני נזק של רדיקלים חופשיים? כדי לחקור זאת ערכנו ניסוי הנקרא 'בדיקת הגנה על דנ"א'. זיכרו, דנ"א עלול להינזק

איור 2

כמויות נוגדי החמצון במיקרו-ירוקים מרוקט, מקייל ומצנונית. אנו משתמשים בסולם מ"ס (אין נוגדי חמצון) ל-1,000 (המון נוגדי חמצון), כדי להשוות את רמות נוגדי החמצון במיקרו ירוקים, כאשר הם גדלים בתנאים רגילים (עוצמת אור נמוכה) ובתנאי העשרה ביולוגית (עוצמת אור גבוהה). כאשר מגדלים את המיקרו-ירוקים בעוצמת הארה גבוהה הם מייצרים יותר פיטוכימיקלים, כלומר יש הרבה נוגדי חמצון המסייעים להילחם ברדיקלים החופשיים. אפשר לראות את הצבע האדום-סגול של המיקרו-ירוקים הגדלים בעוצמת אור גבוהה (עמודות כתומות), ואת הצבע הירוק כאשר הם גדלים בעוצמת אור נמוכה (עמודות אפורות). הצבע האדום-סגול מלמד אותנו על היווצרות כמות גדולה של פיטוכימיקלים.

אלקטרופורזה בג'ל (Gel electrophoresis)

שיטה שמדענים משתמשים בה כדי להפריד בין צורות שונות של מולקולות כגון דנ"א וחלבונים.



איור 2

מהר מאוד מרדיקלים חופשיים אם אין בסביבה מספיק נוגדי חמצון. כדי לבצע את הניסוי הזה אנו לוקחים דנ"א מִתְאִים אנושיים כדי לחקור אותו. איך אנו מתבוננים על מה שקורה לדנ"א כאשר הוא מחוץ לגוף? אנו משתמשים בשיטה מיוחדת הנקראת **אלקטרופורזה בג'ל**. שיטה זו משמשת להפרדת דנ"א שניזוק מדנ"א שלא ניזוק על-ידי כך שהיא מאפשרת לדנ"א לנוע דרך ג'ל (חשבו עליו כעל ג'לי עבה) מחלקו העליון, שם מוסף הדנ"א, לחלקו התחתון. בעזרת שיטת צביעה מיוחדת, הדנ"א יופיע כפסים. דנ"א בריא שלא ניזוק ינוע מהר יותר בג'ל, ופס שלו יופיע קרוב לתחתית הג'ל. דנ"א שניזוק ינוע לאט יותר דרך הג'ל, ופס שלו יופיע קרוב לחלק העליון של הג'ל. הניסוי הבא יכול לעזור לכם להבין כיצד עשינו זאת.

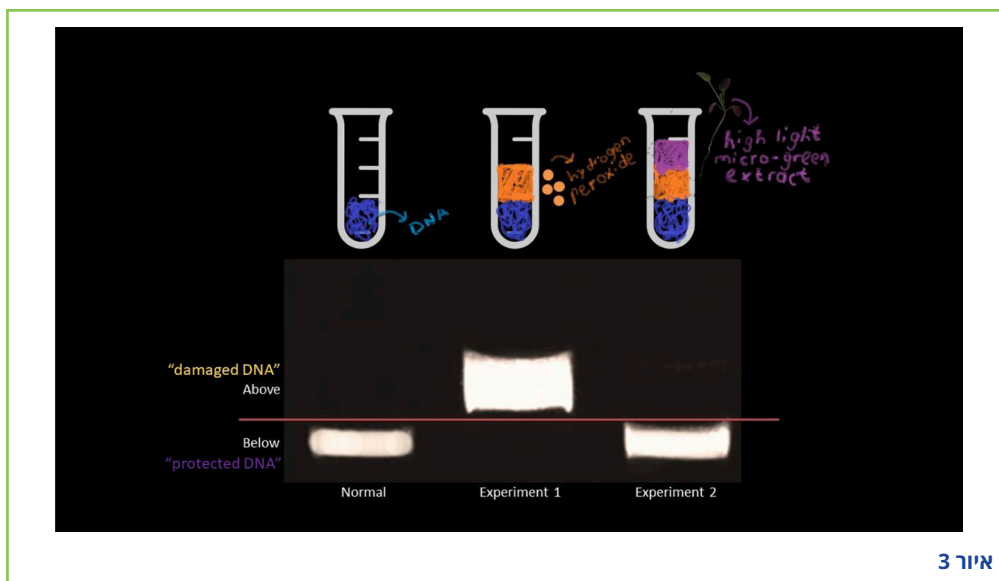
ניסוי אלקטרופורזה בג'ל

להבנת ניסוי זה, חשוב לזכור את ההבדל בין דנ"א שניזוק לדנ"א שלא ניזוק, ואיך אפשר לראות את ההבדל הזה על הג'ל. אפשר לגרום נזק לדנ"א שבודד במעבדה על-ידי חשיפתו לרדיקלים חופשיים מזיקים, המיוצגים על-ידי חומר כימי הנקרא מי חמצן. אנו יכולים לבדוק אם למיקרו-ירוקים יש מספיק נוגדי חמצון כדי להגן על הדנ"א מפני הנזק של הרדיקלים החופשיים. כדי לעשות זאת, תחילה אנו מערבבים את הדנ"א המבודד עם תמצית של מיקרו-ירוקים. אחר כך, הדנ"א הזה נחשף לרדיקלים החופשיים - מי חמצן. כדי לדעת אם נוגדי החמצון של המיקרו-ירוקים שלנו מבצעים את עבודתם כראוי, אנו מביטים על הדנ"א שעל הג'ל כדי לראות אם הוא ניזוק או בריא. אם הוא בריא, פירושו של דבר שנוגדי החמצון שבתמצית המיקרו-ירוקים הגנו עליו.

איור 3 מראָה תמונה של הניסוי הזה. אפשר לראות דנ"א רגיל, שלא ניזוק, וגם דנ"א שניזוק על-ידי מי החמצן ודנ"א שקיבל הגנה מנוגדי החמצון של המיקרו-ירוקים. כדי לעזור לכם להבין, ציירנו קו אדום על האיור. פס הדנ"א הנמצא מעל לקו האדום הוא של דנ"א שניזוק. פס הדנ"א שמתחת לקו האדום מעיד על כך שהדנ"א מוגן. ניסוי זה הוכיח לנו כי ערבוב של דנ"א עם פיטוכימיקלים של מיקרו-ירוקים מגן על הדנ"א מנזק של רדיקלים חופשיים. על-ידי עריכת

איור 3

ניסוי ההגנה על הדנ"א. במעבדה, דנ"א נצפה כפסים, כשמתמשים בשיטה הנקראת אלקטרופורזה בג'ל. דנ"א רגיל נראה מתחת למבחנה השמאלית. מתחת למבחנה האמצעית אפשר לראות דנ"א שניזוק מהרדיקלים החופשיים - מי החמצן. מתחת למבחנה השלישית אפשר לראות דנ"א שמוגן מפני נזק של מי החמצן הודות לערבוב עם פיטוכימיקלים מועילים ומגינים שמקורם במיקרו-צמחים. הקו האדום עוזר לנו לראות שדנ"א שניזוק נע לאט יותר בג'ל, ולכן יהיה קרוב לחלקו העליון. דנ"א רגיל ומוגן נע בג'ל מהר יותר, ולכן יהיה קרוב לתחתיתו.



איור 3

ניסויים מסוג זה אנו עושים את הצעד הראשון המראה כי פיטוכימיקלים של מיקרו-ירוקים יכולים להגן על דנ"א מפני נזק של רדיקלים חופשיים, ושאיטלת המיקרו-ירוקים האלה עשויה להגן על הגוף שלנו מנזק של רדיקלים חופשיים, ובזאת לשמור על בריאותנו.

סיכום

באופן טבעי, צמחים מייצרים הרבה פיטוכימיקלים כדי לעזור להגן על עצמם מפני תנאי עקה. כאשר אנו אוכלים צמחים, הפיטוכימיקלים שלהם יכולים לעזור לגוף שלנו להיות בריא ואפילו למנוע מחלות חמורות כגון סרטן. פיטוכימיקלים אלה פועלים כנוגדי חמצון הנלחמים ברדיקלים החופשיים, הגורמים נזק חמור לתאים שלנו. אנו מבצעים מחקר על העשרה ביולוגית של מיקרו-ירוקים (ייצור של פיטוכימיקלים בריאים יותר), על-ידי גידולם בתנאי עקה כדי שייצרו עוד ועוד פיטוכימיקלים. אחר כך, אנו בודקים את הפיטוכימיקלים של המיקרו-ירוקים, כדי להראות עד כמה הם מועילים בהגנה על הדנ"א שלנו. אנו מקווים ליצור תערובת של הרבה סוגים של מיקרו-ירוקים מועשרים ביולוגית (כגון רוקט, חרדל, קייל, צנונית ועוד רבים אחרים), שנאכל כדי להגן על הגוף שלנו מהנזק של הרדיקלים החופשיים. אם כך, בפעם הבאה שתחשבו לא לאכול את כרוב הניצנים ואת הברוקולי ה"מגעילים", זיכרו את הסיפור על המיקרו-ירוקים ועד כמה הם בריאים.

מקורות

1. Loedolff, B., Brooks, J., Stander, M., Peters, S., and Kossmann, J. 2017. High light bio-fortification stimulates de novo synthesis of resveratrol in *Diplotaxis tenuifolia* (wild rocket) micro-greens. *Funct. Foods Health Dis.* 7:859-72. doi: 10.31989/ffhd.v7i11.380

פורסם אונליין: 03 במרץ 2020

נערך על ידי: Viduranga Y. Waisundara, Rajarata University of Sri Lanka, Sri Lanka

ציטוט: Loedolff B and Peters S (2020) מזונות שימושיים: צמחים מיניאטוריים בעלי השפעה אדירה! Front. Young Minds. doi: 10.3389/frym.2018.00052-he

תורגם והותאם:

Loedolff B and Peters S (2018) Functional Foods: Miniature Plants that Pack a Big Punch! Front. Young Minds 6:52. doi: 10.3389/frym.2018.00052

הצהרת ניגוד אינטרסים: המחברים מצהירים כי המחקר נערך בהעדר כל קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

COPYRIGHT © 2018 © Loedolff and Peters 2020. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחבר(ים) המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרים צעירים

CROCKER FARM ELEMENTARY SCHOOL, גיל: 10-11

אנו תלמידי כיתה ה בבית הספר היסודי קרוקר פארם באמהרסט מסצ'וסטס, ארצות הברית. עבדנו על סקירה זו בעזרת מדריך המדע שלנו, ובעזרת קבוצת סטודנטים חיצונית מהקולג' של אמהרסט (ראשי הקבוצה: ליו כריס). נהנינו ללמוד על מזונות שימושיים ועל תהליך של ביקורת עמיתים.

הכותבים

BIANKE LOEDOLFF

מגיל צעיר התלהבתי מצמחים ומהחומרים המזינים שהם מייצרים. התלהבות זו הובילה אותי להיות מדענית כדי להבין טוב יותר מדוע צמחים הם מיוחדים כל כך. המחקר המרכזי שלי מתמקד בתזונת האדם, ובאופן שבו אנו יכולים להשתמש בצמחים כדי לשמור על בריאותנו. מדע אינו התשוקה היחידה שלי, אני גם אומנית להוטה, ונהנית לצייר או לבצע רישומים בזמני הפנוי. הדבר ממש עוזר לי לחשוב על מחקר התזונה שלי. מהות עולמי נגזרת מצבעים - מאומנות או ממדע. *bianke@sun.ac.za

SHAUN PETERS

אני התלהבתי מביוולוגיה מאז היותי ילד. הגיבור שלי, סר דיוויד אטנבורו, הכין סרטי טבע דוקומנטריים לטלוויזיה מאז 1954! הדבר עזר לי מאוד כאשר בחרתי את המקצוע שאלמד בבית הספר ובאוניברסיטה - ביוולוגיה כמובן! אחרי שסיימתי את לימודי הדוקטורט שלי בשווייץ חזרתי לעיר הולדתי בדרום אפריקה, וכיום אני עובד במכון לביוטכנולוגיה של הצמח (אוניברסיטת סטלנבוש). אני נלהב מחינוך מדעי ומהמחקר הבודק כיצד צמחים מתפקדים. בזמני הפנוי אני נהנה לקרוא ולבלות עם בתי, ארייה.



Hebrew version provided by

מזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים (ער.)
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem

