



ד"ר אורי מאיר-צ'יזיק (Ph.D.)

עורכת מדעית: יעל לידר

מהם עלעלים (microgreens)?

עלעלים הם נבטים המיוצרים ממגוון גדול מאוד של זרעי צמחי מאכל. הם נקצרים 7-20 יום לאחר הנביטה ועוד לפני גדילתם המלאה של זוג העלים האמיתי הראשון של הצמח. אורכם מגיע עד 10 ס"מ.

למה חשוב לאכול אותם?

רובנו יודעים שהמלצות אירגון הבריאות העולמי הן לאכול כ-50% ירקות ופירות מכלל התזונה היומית שלנו. אנחנו גם יודעים שצריכה מוגברת של ירקות ופירות נקשרת בהפחתת הסיכון למחלות לב, סוכרת וסוגים שונים של סרטן. זאת ועוד, חסרים של מספר ויטמינים כגון ויטמין A וויטמין B9 (חומצה פולית) ושל מספר מינרלים (ברזל, אבץ, יוד) וכן חוסר מורכב של מספר מיקרונוטריאנטים מוגדרים כיום כמחלה אפידימיולוגית עולמית¹. כ-60% מהאוכלוסייה בעולם סובלת מחוסר ברזל, 30% מחוסר אבץ ו-15% ממחסור בסלניום. מחסור בסידן, מגנזיום ונחושת הפך אף הוא לנפוץ בחלק מהמדינות המפותחות והמתפתחות².

מנגד, התרבות המערבית רווית המוצרים המעובדים מובילה לתזונה עתירת סוכר, שומן, ומלח ודלה בסיבים תזונתיים, נוגדי חמצון, ויטמינים ומינרלים; ובהשפעתה רבים מאיתנו לא מצליחים לעמוד בהמלצות.

עלעלים אינם רק קישוט יפה לצלחת במסעדת שף.

הם בעיקר מזון עשיר ביותר בחומרים מזינים שחיוניים לבריאות הגוף.

איך זה קורה?

תהליך הנביטה של הצמח הינו תהליך אינטנסיבי מאוד שמתחיל במפגש של הזרע עם מים, חמצן וטמפרטורה נוחה. הזרע קולט את המים, תופח ומתחיל לפרק הן חומרים מעכבי גדילה שהגנו עליו

¹ Bailey, R. L., West Jr, K. P., & Black, R. E. (2015). The epidemiology of global micronutrient deficiencies *Annals of Nutrition and Metabolism*, 66 Suppl. 2, 22-33

² Pinto, E., Almeida, A. A., Aguiar, A. A., & Ferreira, I. M. (2015). Comparison between the mineral profile and nitrate content of microgreens and mature lettuces. *Journal of Food Composition and Analysis*, 37, 38-43



בהיותו רדום והן את חומרי התשמורת, שהופכים לאנרגיה זמינה. בתהליך מהיר שאורכו כיומיים, עובר הזרע התמיינות לשורשון ונצרון. בהמשך השורשון יונק מן הקרקע מים וחומרי מזון ואילו הנצרון בוקע כלפי מעלה, מצמיח עלעלים ראשונים ומתחיל בתהליך ההטמעה (פוטוסינתזה).

מחקרים מצאו כי כ-7-14 ימים לאחר הנביטה העלעלים נמצאים בשיא מבחינת תכולת הוויטמינים והמינרלים שבהם ביחס למשקל הטרי. בהמשך התפתחותו של הצמח הולך יחס זה ויורד כלומר בכל גרם של צמח בוגר יש פחות ויטמינים ומינרלים בהשוואה לגרם של אותו צמח בשלב התפתחותי מוקדם (עלעלים).

מחקר השוואתי בין עלעלי חסה לבין צמח חסה בוגר מצא כי העלעלים עשירים יותר באופן מובהק (לעתים עד פי 9) בתכולת מינרלים חיוניים כגון ברזל, מנגן, אבץ, סלניום ומוליבדן.³

מחקר נוסף השווה 3 סוגי עלעלי ברוקולי לתפרחות ברוקולי בוגרות. במחקר נמצא כי הן בגידול במצע גידול טבעי והן בגידול הידרופוני, ישנה עליונות בתכולת מינרלים לעלעלים. בגידול במצע הגידול הטבעי, כפי שגדלים עלעלים רעננים, נמצא יתרון לעלעלים בתכולת המינרלים הבאים: זרחן, אשלגן, מגנזיום, מנגן, ברזל, אבץ, נתרן ונחושת.⁴ שיטת גידול זו הניבה את העלעלים בעלי הערך התזונתי הגבוה ביותר ליחידת משקל.

מחקר אחר הדגים תוצאות דומות בעלעלי תרד לעומת תרד בוגר.⁵

מגוון התרכובות הפנוליות (פוליפנולים), שהן נוגדות תהליכי חמצון (תהליך החמצון יוצר רדיקלים חופשיים ונוגדי החמצון מנטרלים את הרדיקליים החופשיים) בחמישה מיני עלעלים ממשפחת המצליבים נבדק לעומת צמחים בוגרים. הבדיקה העלתה כי בעלעלים קיים מגוון רחב יותר של פוליפנולים המחולקים למספר משפחות לעומת מגוון מצומצם יותר בבוגרים.⁶

³ Pinto, E., Almeida, A. A., Aguiar, A. A., & Ferreira, I. M. (2015). Comparison between the mineral profile and nitrate content of microgreens and mature lettuces. *Journal of Food Composition and Analysis*, 37, 38-43

⁴ Weber, C. F. (2017). Broccoli microgreens: A mineral-rich crop that can diversify food systems. *Frontiers in Nutrition*, 4

⁵ Mir, S. A., Shah, M. A., & Mir, M. M. (2017). Microgreens: Production, shelf life, and bioactive components *Critical reviews in food science and nutrition*, 57, (12) 2730-2736

⁶ Ibid



ככל שהעלעל חריף יותר, עפיץ יותר ומריר יותר, כך תכולת הרכיבים הפנוליים שבו גבוהה יותר.⁷ רכיבים פנוליים מתפקדים בגוף כנוגדי חימצון ולכן ככל שנצרוך עלעלים בעלי טעם חזק יותר, כך נזין את הגוף ביותר נוגדי חמצון החשובים לבריאותנו.

בצמחים ממשפחת המצליבים נוצר בעת הקיצוץ והלעיסה החומר סולפורפן (Sulforaphane). זהו נוגד חימצון אשר נמצא כי הוא בעל תפקיד אנטי-סרטני. בדיקת ריכוז החומר העלתה שריכוזו בנבטי ברוקולי גבוהה פי 10 ויותר לעומת הצמח הבוגר.⁸

מחקר שבדק 25 סוגים שונים של עלעלים מצא כי אלה יכולים להוות מקור טוב לוויטמין K1, לוויטמין C, לסוגים שונים של קרוטנואידים ולוויטמין E⁹ שגם הם נוגדי חמצון חזקים.

- ויטמין K1 נחוץ לתפקוד מערכת קרישת הדם בגוף האדם והוא מצוי בשפע בירקות ירוקים כגון תרד וברוקולי. במחקר נמצא כי עלעלי אמרנטוס (ירבוז), חומעה (חמציץ), בזיליקום סגול ואפונה עשירים בוויטמין K1 אף יותר מתרד, ומגוון גדול עוד יותר כגון עלעלי כוסברה, סלרי, צנונית, גרגיר הגינה, קולרבי, כרוב אדום ועוד עשירים בוויטמין K1 יותר מברוקולי.¹⁰ כמו כן נמצא כי תכולת הוויטמין בעלעלי ברוקולי גבוהה פי 3 לפחות לעומת תכולתו בצמח הבוגר, וכי תכולת הוויטמין בעלעלי בזיליקום גבוהה פי 7 לעומת תכולת הוויטמין בעלה הבוגר.
- ויטמין C (חומצה אסקורבית) הוא נוגד חימצון חזק בעל תפקיד חיוני בייצור חלבון הקולגן האחראי על יציבות העצמות, הגידים, הרצועות והסחוסים. הקצובה היומית המומלצת של ויטמין C עומדת על 90 מ"ג ליום לגברים ו-75 מ"ג ליום לנשים.

100 גרם עלעלי כרוב סגול יספקו כמעט 150 מ"ג ויטמין C.

100 גרם עלעלי אמרנטוס (ירבוז) 130 מ"ג, פי 3 לעומת הצמח הבוגר.

100 גרם עלעלי צנונית או בזיליקום סגול כ- 90 מ"ג.

גם עלעלי חרדל, בזיליקום ירוק, צנונית דייקון, קולרבי וחומעה (חמציץ) מספקים כמות מכובדת של ויטמין C.¹¹

⁷ Xiao, Z., Lester, G. E., Park, E., Saftner, R. A., Luo, Y., & Wang, Q. (2015). Evaluation and correlation of sensory attributes and chemical compositions of emerging fresh produce: Microgreens. *Postharvest Biology and Technology*, 110, 140-148

⁸ Nakagawa, K., Umeda, T., Higuchi, O., Tsuzuki, T., Suzuki, T., & Miyazawa, T. (2006). Evaporative light-scattering analysis of sulforaphane in broccoli samples: Quality of broccoli products regarding sulforaphane. *Journal of agricultural and food chemistry*, 54(7), 2479-2483

⁹ Xiao, Z., Lester, G. E., Luo, Y., & Wang, Q. (2012). Assessment of vitamin and carotenoid concentrations of emerging food products: edible microgreens. *Journal of agricultural and food chemistry*, 60(31), 7644-7651

¹⁰ Ibid

¹¹ Ibid



- קרוטנואידים היא קבוצה של נוגדי חמצון המגנים על קרומי התאים (בטא-קרוטן, שהוא גם פרו-ויטמין A) ועל בריאות העיניים (לוטאין, זאקסנטין, ויאולהקסנטין). צריכה שלהם חיונית להגנה על הגוף מפני מחמצנים. הקצובה היומית המומלצת של בטא-קרוטן עומדת על כ-6 מ"ג ליום. במחקר נמצא כי מלבד עלעלים שגודלו בחושך, כל העלעלים שנבדקו הכילו 90-200% מהקצובה היומית המומלצת של בטא-קרוטן ב-100 גרם. בלטו במיוחד עלעלי חומעה (חמציץ), כוסברה, כרוב אדום וגרגיר הגינה¹². כל העלעלים של 2BFresh [עלעלים רעננים] גדלים באור. עלעלי ווסאבי, בזיליקום אדום, קנוקנות אפונה ואמרנטוס (ירבוז) זהים בריכוז הבטא-קרוטן שבהם לגזר ובטטה בוגרים. ריכוז הלוטאין / זאקסנטין בעלעלי כוסברה גבוה פי 11 מריכוזם בעלים הבוגרים וריכוז הויאולהקסנטין גבוה פי 5.

- ויטמין E גם הוא נוגד חמצון עוצמתי בעל תפקיד חשוב במניעת חמצון של קרומי התאים ושל LDL בדם. הסוג הפעיל ביותר של ויטמין E בגוף הוא אלפא-טוקופרול והקצובה היומית המומלצת שלו במבוגרים עומדת על 15 מ"ג. השיאנים של ויטמין E הם עלעלי צנונית דייקון המכילים יותר מפי 5 הקצובה היומית המומלצת ב-100 גרם. גם עלעלי כוסברה, סלק, ואפונה מהווים מקור מצוין לוויטמין E. עלעלי ארוגולה, סלרי, אמרנטוס (ירבוז), בזיליקום, מיזונה, חרדל, כרוב אדום, צנון יפני וחומעה (חמציץ) יספקו כולם 100% ויותר מהקצובה היומית המומלצת ב-100 גרם. על פי נתונים שפורסמו בספרות, נמצא כי עלעלי כרוב אדום מכילים יותר מפי 40 ויטמין E לעומת כרוב אדום בוגר.

אילו יתרונות נוספים יש לעלעלים?

אוכלוסיית העולם הולכת וגדלה, בעוד שמשאבי כדור הארץ הולכים ומידלדלים. גידול עלעלי ברוקולי, לדוגמה, מהיר בכ-90% לעומת גידול הצמח הבוגר וצורך כמות אפסית של מים ביחס לצמח הבוגר. מרבית גידולי העלעלים אינם מצריכים כל שימוש בדשן ובחומרי הדברה ושטח הגידול שלהם מצומצם¹³.

איך אבחר את העלעלים שלי?

כמו תמיד, גם בבחירת העלעלים אנחנו ממליצים לגוון. גיוון בעלעלים יאפשר לנו ליהנות מהיתרונות השונים של כל סוג ויקל עלינו להכניס את העלעלים לתזונה בתדירות גבוהה. בכל מקרה, העלעלים צריכים להיות טריים למראה ובעלי צבע עז ומושך.

¹² Ibid

¹³ Weber, C. F. (2017). Broccoli microgreens: A mineral-rich crop that can diversify food systems. *Frontiers in Nutrition*; Loedolff, B. (2017). Towards improving nutritional food security through phytochemical enhancement in micro-greens. *South African Journal of Botany*, 109, 345.



עם שורש או בלי שורש?

כל זמן שהצמח נמצא בתהליך של גדילה והתפתחות בחממה, כשהוא חשוף לאור שמש ומבצע פוטוסינתזה ישנה חשיבות לנוכחות השורש, שאחראי על אספקת מים, חמצן ומינרלים עבור הצמח. כאשר העלעלים מוכנים לשיווק והצמח אינו חשוף יותר לאור השמש, השורש הופך מנכס לנטל על הצמח. הוא ממשיך לצרוך אנרגיה וחומרי הזנה וגורם להידלדלותם של אלה בעלעלים. קציר העלעלים, אריזתם באריזה מתאימה ושמירתם בקירור משאיר אותם רעננים, טריים ומזינים לאורך זמן רב יותר.

איך אצרוך את העלעלים שלי?

עלעלים יכולים לגוון את הסלט, להחליף את החסה בכריך, להפוך לממרח דמוי פסטו, לתבל חביתת ירק, להצטרף לשייק ירוק מזין ולעוד מגוון עצום של מזונות. רבים מאיתנו מתחילים את יומם עם שייק פירות טעים. תוספת חופן עלעלים ירוקים לשייק תקפיץ את הערך התזונתי שלו. בישול ארוך עלול לפגוע בחלק מנוגדי החימצון שבעלעלים. לכן הוסיפו אותם למנה ברגע האחרון, הם יעניקו למנה פריכות ורעננות והערך התזונתי יישמר. חשוב לזכור שחלק ניכר מהוויטמינים והפנולים שציינו כאן הם מסיסי שמן ולכן יספגו טוב יותר במערכת העיכול בנוכחות שומן. שלבו שמן זית איכותי או אגוזים ושקדים בארוחה ותפיקו את המקסימום מהעלעלים שלכם.