

מבוא

סגנון החיים המודרני מלווה בשתי תופעות העלולות להיות מזיקות לגוף ולנפש של האדם:

1. התרחקות ממקורות מזון טבעיים שהיו מנת חלקם של הדורות הקודמים, וכתוצאה מכך חשיפה הולכת וגדלה למזון מעובד ולתוספי מזון דבר זה כרוך, בחלק מהמקרים לפחות, בתופעות לוואי מזיקות.
2. הדרישות והקצב של החיים המודרניים גורמים למתחים וחרדות המשפיעים לרעה הן על הנפש והן על הגוף.

אחד המזונות הקדומים והבריאים ביותר הוא העדשים. בחברה הערבית של צפון-מערב הסהר הפורה הוא מהווה מזון בסיסי. צמח העדשים – בשמו הבוטני המדויק *עדשה תרביתית* (عدس בערבית) ובשמו המדעי *Lens esculenta var. culinaris* – שייך למשפחת **הקטניות** (بقوليات Fabaceae). קיימות עדויות ארכיאולוגיות שהוא בוית כבר לפני כ-10000 שנים⁽¹⁾. העדשים מזכרות בתנ"ך ובקוראן ובמקומות רבים לאורך ההיסטוריה של מצרים העתיקה, יוון ורומי.

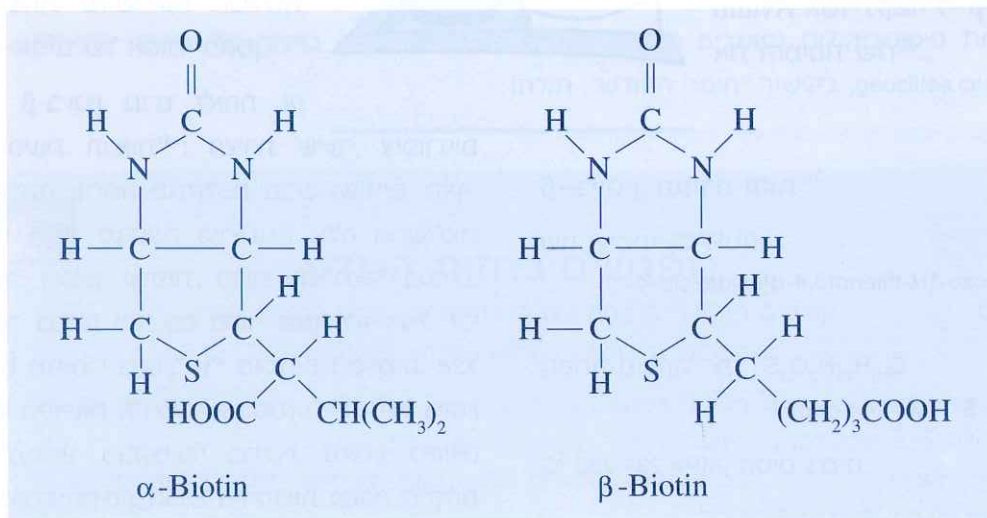
הערך התזונתי של העדשים גדול מאוד: הן מכילות ריכוז גבוה יחסית של חלבונים, פחמימות וכן "מינרלים" (יוני מתכות שונות): סידן, מגנזיום, מנגן, נחושת, אשלגן, נתרן; והחשוב מכולם במקרה הזה הוא, כמובן, ברזל⁽²⁾.

החומר שבו יעסוק מאמר זה הוא **ביוטין Biotin** או בשמו המדויק β -Biotin, להבדיל מ- α -Biotin שהוא איזומר שלו, אבל לא קיים בעדשים⁽³⁾.

הריכוז הממוצע של ביוטין בעדשים הוא כ- 132 ppm (132 mgr/Kg)⁽²⁾.

מקורות הביוטין וחשיבותו הבריאותית

β -ביוטין בודד לראשונה מכבד בשנת 1940 ע"י Vigneaud⁽³⁾ וזהו בעצם אחד המקורות החשובים ביותר שלו: כבד של בעלי חיים. כמו כן הוא נמצא בשפע רב של מקורות מזון מן החי כגון בשר, ביצים, חלב, גבינות ודגים (סלמון)⁽⁴⁾; אך גם בצמחים רבים, במיוחד צמחים ממשפחת הקטניות וחיטה⁽⁵⁾. מכאן יוצא שמחסור



* עבדוללטיף עזב, מורה לכימיה בתיכון לקייה בגב.

המנה היומית המתאימה (AI = Adequate Intake) ביחידות מיליגרם ליום (mg/day) מופיעה בטבלה הבאה⁽⁴⁾:

המנה היומית המתאימה של β -ביוטין (mg)			
שלב בחיים	גיל	זכר	נקבה
תינוק	0-6 חודשים	0.005	0.005
תינוק	7-12 חודשים	0.006	0.006
ילד	1-3 שנים	0.008	0.008
ילד	4-8 שנים	0.012	0.012
ילד	9-13 שנים	0.02	0.02
מתבגר	14-18 שנים	0.025	0.025
בוגר	19 שנים ומעלה	0.03	0.03
הריון	כל הגילאים	---	0.03
הנקה	כל הגילאים	---	0.035

לסיכומו של חלק זה נאמר ש- β -ביוטין חשוב לכל אחד אבל הוא חשוב במיוחד לנשים בהיריון, לחולי סוכרת

ולמי שסובל מנשירת שיער, מציפורניים שבירות, מפריחה בעור וממצבים נפשיים כגון חרדה והזיות.

לא נמצאו סימנים המעידים על רעילות של β -ביוטין, אבל נמצא כי החלק הלבן (חלבון) של הביצה, הנאכל טרי (ללא בישול או טיגון) מכיל חלבון בשם Avidin אשר נקשר ל- β -ביוטין ומקטין את הזמינות שלו⁽⁵⁾.



β -ביוטין, תעודת זהות⁽⁶⁾

שם שיטתי (IUPAC):

Hexahydro-2-oxo-1H-thieno[3,4-d]imidazole-4-pentanoic acid

נוסחה מולקולרית: $C_{10}H_{16}N_2O_3S$

CAS #: 58-85-5 M= 244 gr/mol

MP= 231-233 °C, מסיס במים.

בביוטין הוא נדיר ביותר לאלה שהתפריט שלהם מגוון וכולל בשר מהחי ומזון מהצומח. אבל לצמחוניים במיוחד חשוב לשמור על אכילת כמות מספקת של מזון המכיל ביוטין.

β -ביוטין ידוע גם כויטמין B7 או ויטמין H⁽⁶⁾, וחשיבותו מבחינה בריאותית גדולה מאוד. הוא מתקשר לאתר הפעיל של ארבעה אנזימים הידועים בכינוי קרבוקסילאזים Carboxylases. כל אחד מארבעת האנזימים מזרז תהליך מטאבולי חשוב⁽⁴⁾:

Acetyl-CoA carboxylase: מזרז את התהליך $Acetyl-CoA + HCO_3^- \rightarrow Malonyl-CoA$. התוצר חשוב לביוסנטיזה של חומצות שומניות.

Pyruvate carboxylase: מקטלז את תהליך הביוסנטיזה של גלוקוז שלא ממקורות של פחמימות, כגון מחומצות אמינו.

Methylcrotonyl-CoA carboxylase

מזרז את השלב הקריטי במטאבוליזם של החומצה האמינית החשובה Leucine.

Propionyl-CoA carboxylase: מזרז

את השלבים המכריעים במטאבוליזם של חומצות אמינו, כולסטרול, וחומצות שומניות בעלות שרשראות הכוללות מספרים אי-זוגיים של אטומי פחמן.

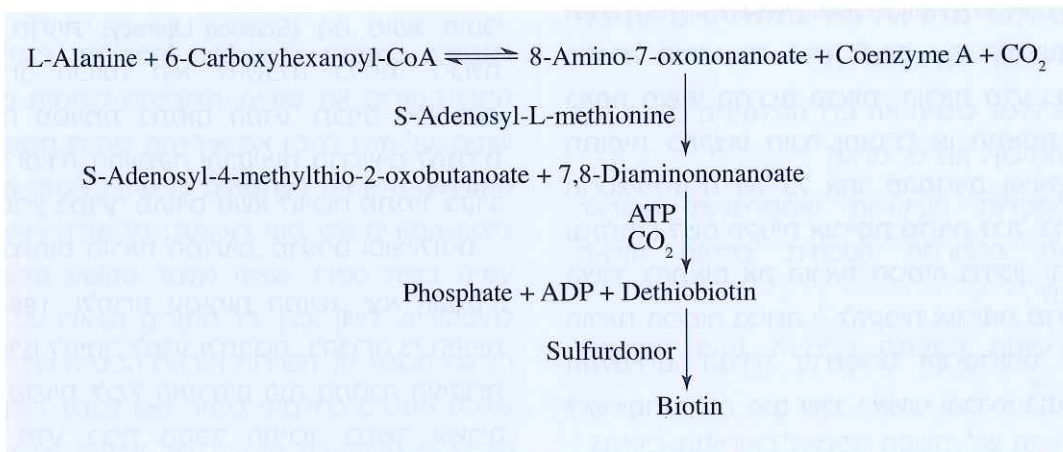
מחסור ב- β -ביוטין גורם לאחת או

יותר מהתופעות הבאות⁽⁴⁾: נשירת שיער; ציפורניים שבירות; פריחה אדומה מתקלפת סביב העיניים, האף, הפה ואיברי המין. מבחינה נירולוגית אלה ההשלכות של המחסור: דיכאון; עייפות; הזיות ו"תרדמה" בגפיים. פריחת העור בפנים יחד עם פיזור שומן לא רגיל, זכו למונח "פנים מחוסרי ביוטין" ע"י מומחים מסוימים. אצל אנשים בעלי הפרעות תורשתיות במטאבוליזם של ביוטין הגורמות למחסור פונקציונלי בביוטין, נמצאו ליקויים בתפקוד מערכת החיסון, הכוללים רגישות גבוהה לדלקות פטרייתיות וחיידקיות.

סינתזה של β-ביוטין

הביוסינתזה של ביוטין מתוארת בספרות המדעית במקורות רבים מאוד, והיא תלויה בבעל החיים שבו הוא נוצר. קיימות ראיות לכך ש-β-ביוטין נוצר במעי הגס בגוף האדם בעזרת חיידקים החיים שם⁽⁴⁾, ואף קיימות ראיות שהביוטין הנוצר נספג בחלקו בגוף.

להלן תרשים המתאר את הביוסינטיזה של β-ביוטין ב-*S. cerevisiae*⁽⁷⁾:



מקורות

1. אלון, ע.; החי והצומח של ארץ ישראל, כרך 12; משרד הבטחון: ההוצאה לאור; 1994

2. <http://www.leffingwell.com>

3. Nesmeyanov, A.N, Nemeyanov, N.A.; Fundamentals of Organic Chemistry, V3; Moscow: MIR Publishers; 1986

4. <http://pi.oregonstate.edu/infocenter/vitamins/biotin>

5. http://nutritionfocus.com/nutrition_supplementation/vitamins/biotin.html

6. <http://chemfinder.camsoft.com>

7. <http://pathway.yeastgenome.org>

* למידע אודות פיטוכימיקלים (חומרים כימיים פעילים בצמחים), בקרו באתר של מחבר המאמר: <http://www.geocities.com/a4abuali>, בקישור "חומר החודש". תודה!



מפגשים בחזית המדע

קורסים פופולריים בנושאים בינתחומיים במדע לציבור הרחב
מהפכות וחידושים במחקר המדעי והשלכותיהם

הקורסים יתקיימו במקביל, כל קורס יכלול 8 מפגשים שבועיים ומפגש סיום חגיגי. המפגשים יתקיימו בקמפוס מכון דוידסון לחינוך מדעי שליד מכון ויצמן למדע ברחובות בימי ב', בין השעות 19:00-21:00.

מועד התחלה: 21.3.05
עלות הקורס: 400 ₪ הנחות ינתנו לגמלאים, חיילים, וסטודנטים.
הקורסים מוכרים לגמול השתלמות למורים.

לביירוים: 08-9378401 | לפרטים נוספים: <http://www.weizmann.ac.il/davidson/popular/>

