

# מ ד ו ר ל ג י ד ו ל ע ו פ ו ת

## כמות ה-Carotene בצמחים והשימוש בהם להספקת ויטמין A לעופות

דבר כמות הקרוטין בצמחים, הגדלים במשך החדשים  
ינואר - יוני ואשר טרם בדקנו אותם, ואליהם צרפנו תוצ'  
אות של בדיקות נוספות מצמחים שנזכרו בפרקים הקודמים.

פרק ג' (\*).

פרק זה בא כסיום לפרקים הקודמים, על נושא זה.  
שנתפרסמו ב"השדה", כאן נמסרות תוצאות הבדיקות

הצמח	זמן לקיחת הווגמה	ש- %	כמות הקארוטין ביחס לחומר כמו שהוא	ש- %	כמות הקארוטין שצריך לספק לכל מאה גרם מזון	הצמח	זמן לקיחת הווגמה	ש- %	כמות הקארוטין ביחס לחומר כמו שהוא	ש- %	כמות הקארוטין שצריך לספק לכל מאה גרם מזון
סלק מספוא	21.2	9.2	57.7	92.3	10.8	5.4	2.2	2.2	9.2	57.7	92.3
עלים	21.2	6.0	5.4	8.6	116.2	58.1	23.2	2.2	9.2	57.7	92.3
גבעולים	21.2	7.8	34.5	55.2	18.1	9.0	3.6	2.2	9.2	57.7	92.3
עלים+גבעולים	7.4	12.3	57.3	91.7	10.9	5.4	2.2	27.0	67.5	135.1	7.4
עלים	7.4	7.0	4.6	7.4	18.5	9.2	3.7	2.0	5.1	10.2	98.1
גבעולים	7.4	9.9	33.8	54.1	18.5	9.2	3.7	28.0	71.4	142.8	7.0
עלים+גבעולים	5.6	13.8	61.3	98.1	10.2	5.1	2.0	3.4	8.6	17.3	57.9
עלים	5.6	7.4	4.4	7.0	142.8	71.4	28.0	2.2	5.3	10.6	94.1
גבעולים	5.6	11.0	36.2	57.9	17.3	8.6	3.4	26.0	64.9	129.7	7.7
עלים+גבעולים	9.6	9.6	34.8	55.7	18.0	9.0	3.6	2.8	7.0	13.9	71.8
חרד	28.4	7.6	44.9	71.8	13.9	7.0	2.8	20.8	52.0	104.1	9.6
עלים	28.4	7.3	6.0	9.6	104.1	52.0	20.8	3.9	9.9	19.8	50.6
גבעולים	28.4	7.5	31.6	50.6	19.8	9.9	3.9	-1.3	-3.3	-6.6	151-141
כל הצמח	8.1	-8.1	-88.0	-88.0	-141	-6.6	-1.3	1.4	3.5	7.1	94.5
מנגולד	8.4	8.4	94.5	94.5	7.1	3.5	1.4	-1.8	-4.6	-9.2	109-86
(עלים)	11.4	-11.4	-54-68	-54-68	-86	-9.2	-1.8	2.3	5.8	11.6	12.2
עלי צנון	12.2	12.2	12.2	12.2	11.6	11.6	2.3	-2.5	-6.2	-12.4	-74.4
עלי קולרבי	16.3	-16.3	-46.5	-46.5	-74.4	-12.4	-2.5	2.7	6.7	13.4	80.6
אפר-יוני (*)	18.0	18.0	50.4	80.6	13.4	6.7	2.7	-1.8	-4.7	-9.4	106-99
פטרסיליה	16.1	-16.1	-61.8	-61.8	-99	-9.4	-1.8	2.0	5.5	10.1	66.1
פטרסיליה	16.9	16.9	66.1	66.1	10.1	5.5	2.0	6.6	16.5	33.1	30.2
חסה	9.0	9.0	18.9	30.2	33.1	16.5	6.6	-7.1	-17.7	-35.3	-24.8
עלי בצל	9.3	-9.3	-15.5	-15.5	-24.8	-35.3	-7.1	8.0	20.1	40.3	28.3
מרק-אפר (*)	10.0	10.0	17.7	28.3	40.3	20.1	8.0	-2.0	-5.0	-10.1	99-81
דצמ'-מרק (*)	15.1	-15.1	-50.5	-50.5	-81	-10.1	-2.0	2.4	6.2	12.3	62.0
סרפד	16.5	16.5	62.0	62.0	12.3	6.2	2.4	2.0	4.9	9.8	102.1
חובזה	12.0	12.0	63.8	102.1	9.8	4.9	2.0	0.9	2.2	4.4	222.7
כל הצמח (**)	21.2	19.9	139.2	222.7	4.4	2.2	0.9	14.9	37.3	74.6	13.4
עלים	21.2	17.8	8.4	13.4	74.6	37.3	14.9	1.4	3.3	6.6	152.6
גבעולים	21.2	19.2	95.4	152.6	6.6	3.3	1.4				
כל הצמח (***)	21.2	19.2	95.4	152.6	6.6	3.3	1.4				

(\*) נבדקו 4 דוגמאות. (\*\*) גובה הצמח 30 ס"מ.

(\*\*\*) " 70 ס"מ.

(\*\*) בהתחלת התירמול.

(\*) בפריחה.

(\*\*\*) פריחה מלאה והתחלת התירמול.

(\*) פרק א', נדפס ב"שרמות", שצורף 5, "השדה", חוברת י"ב, כרך כ'; פרק ב' - בחוברת ד', כרך כ"א, עמוד 133.



**מנגולד**, עלי מנגולד מצטיינים בכמות גדולה של קארוטין.

**עלי צנון**, קולרבי ופטרסיליה, העלים האלה יכריזים לבוא בחשבון כמספקי הקארוטין לעופות. כמות הקארוטין בעלי צנון שגודלו מנובמבר עד מרץ אינה משתנה (ראה פרק ב').

**חסה ועלי בצל**, כמות הקארוטין בהם קטנה, באופן יחסי, חסה שגודלה בנובמבר ובדצמבר מכילה קארוטין באיזה כמות, בערך, שמכילה חסה שגודלה בחודש אפריל (ראה פרק ב').

**פרפר וחלמית** (חובזה), עשבי בר אלה עשירים מאוד בקארוטין. ברצוננו לציין, שמחקר אחד באמריקה מוכיח, שהאכלת חלמית — אשר גם הכותנה משתייכת לאותה משפחה — לתרנגולת משילות, גורמת לשינויים בחלמון הביצה, וזה מפחית את ערכה של הביצה כמוון לבני אדם. פרט זה מחייב זהירות בהאכלת חלמית למשילות.

השימוש בצמחים ירוקים להונת התרנגולות במשקים אינו נותן תמיד תוצאות רצויות, ולעתים קורה, שלמרות זה שמגישים ירק לתרנגולות — יורדת תנובתן, והסימנים החיצוניים בנף מעידים על מחסור בוויטמין A. הופעות כאלה מערערות אצל מגדלי העופות את האמון בערכו של הירק, כמספק הויטמין A, והם נוטים למעט ולהקטין את ערכם של הצמחים הירוקים בהונת התרנגולות. לכן הגנו מוסיפים פרטים אחרים על ערכו של הקארוטין כמספק הויטמין A, מתוך חקירות שנעשו בשאלה זו.

הויטמין A נמצא אך ורק במזונות שבאו מהח, כגון בכבד של בעלי-ח, וביחוד בשמנים של כבדי הדגים, בחלב, בתמאה ובביצים, ואולם על בעלי-ח לייצר את הויטמין A, מחומר פיגמנטי הנמצא במזונות צמחיים (ביחוד בצמחים ירוקים) הנקרא Carotene ובעזרת הכבד מעבירים בעלי החי את הקארוטין והופכים אותו לוויטמין A. חקירות מספר הוכיחו, שגם התרנגולות משמשות בקארוטין כמספק הויטמין A, Record ועוזרו (1), Almqvist ועוזרו (2), Williams ועוזרו (3), ועוד אחרים מאשרים בחקירותיהם, שהתרנגולות משמשות בקארוטין כמקור של ויטמין A ומפיקים ממנו אותה תועלת כמוויטמין A, שבשמן הדגים.

יש לציין ששלושה הם מיני הקארוטין: קארוטין אלפא, ביתא וקרוטין גמא. שונים בערכם כויטמין A, ל־0.6 חלקי מיליון גרם קארוטין ביתא ישנה הפעולה הפיזיולוגית כמו ליחידה בינלאומית אחת של ויטמין A, והאלפא והגמא — ערכם רק כמחצית מערכו של הביתא. מכיון שבכל מספוא ירוק נמצא בעיקר קארוטין ביתא — יש לראות את קביעת הקארוטין בירק ואת המספרים שפורסמו ברשימותינו כמכונים לגבי הערכתו והשוואתו ליחידת ויטמין A.

לפיכך אין כל ספק, שהירק הניתן בכמות הדרושה, בהתאם לערכו, מספק לתרנגולות את הויטמין A, ואין צורך להגיש להן ויטמין זה כמוזנות אחרים. אולם צריך להביא בחשבון, שלעתים — ביחוד בחדשי הקיץ — מגישים ירק הנמצא בפריחה ושיבש למחצה, וירק כזה — לא רק כמות הקארוטין שבו מועטה, אלא הוא אינו טעים לחיה התרנגולת והו ממעטות לאכול אותו. סיבות כאלה — איכות הירק ועסיסותו המועטה — מצויות גם בתירס הירוק,

תלתן, כמות הקארוטין בתלתן אינה קבועה, אלא שונה בחדשים השונים שבהם נקצר התלתן. בקצירה של חודש פברואר ישנה עליה ניכרת של קארוטין, בהשוואה לקצירת ינואר, וקצירת אפריל מכילה פחות מוויטמין A, אולם יותר מאשר הקצירות של מאי ויוני. את העליה בכמות הקארוטין בצמחים הגדלים באמצע החורף יש ליחס לנשמים היוצרים בשפע בעונה זו. השפעת כמות המים על כמות הקארוטין נראית גם מההשוואה של תוצאות בדיקת התלתן שנבדק ביוני אשתקד (ראה פרק ב') ומדי דוגמאות שנבדקו ביוני השנה. השנה נלקח התלתן משדות שהושקו יפה וכמות הקארוטין בדוגמאות אלה גדולה בהרבה מאשר בדוגמת התלתן שנלקחה אשתקד משרה שלא הושקה במידה מספיקה.

דוגמאות תלתן בני גלים שונים שנקצרו בזמן אחד שוות כמעט במחכונת הקארוטין שבהם.

**אספסת**, אספסת שגדלה בענת הגשמים (פברואר) — כמות הקארוטין שהכילה גדולה יותר מוויטמין A בענת החמה (יוני-אוגוסט) (ראה פרקים א' ו-ב'). יש להניח, שכמות הקארוטין שבאספסת מושפעת גם מכמות המים העומדים לרשות הצמח בגידולו.

**קמח אספסת**, הדוגמה הראשונה נלקחה מקמח אספסת שהוכן בארץ משחת, שיובשה בשדה. כמות הקארוטין בדוגמה הזאת קטנה, מאשר כמות הקארוטין שנמצאה בחו"ל בקמח אספסת הנהוג שם, שיובש באופן מלאכותי. יבוש הצמחים בשדה גורם כרגיל לפירוק חלק ניכר של הקארוטין, אולם את ההפסד בקארוטין אפשר להקטין בהרבה ע"י שכלול תנאי היבוש בשדה (ראה המאמר של בוגרי, מאיר, ריס — "השדה", כרך כ"א, חוברת ו'), או למנוע את ההפסד לגמרי ע"י יבוש מלאכותי.

הדוגמה השנייה נלקחה מקמח אספסת שהובא מהולנד ושהותסן כשנתיים בארץ, כרגיל איבד והולד הקארוטין מכל מזון שמהחנים אותו, והתהליך של התפרקות הקארוטין תלוי בתנאים — בטמפרטורה ומשך זמן ההחסנה. פרט זה מחייבנו להזהר מלהשתמש בקמח אספסת שמוכא מחו"ל, כי לרוב מחירו גבוה ואינו בהתאם לערכו כמספק הויטמין A במזון העופות.

**פוליפ**, מחכונת הקארוטין בפולים, העשירים מאוד בפיגמנט זה, יציבה ואינה מושפעת — לא מענת הקצירה ולא מגיל הצמח (ראה פרק ב'). היחס במשקל בין הגבי עולים לבין העלים נע בין 1:1 עד 2:1.

**טופת קפריסינאי**, הטופת שייך לצמחים העשירים בקארוטין. צמחי טופת צעירים מכילים יותר קארוטין מאשר צמחים מבוגרים.

**בקית, שפולת-שועל ושעועית**, שלושת הצמחים גדלו ביחד כהערבות כדי להכין מהם שחת. כל צמח נבדק לחוד, בצמחי בקיה בני 9 שבועות ו20 שבועות שוה כמות הקארוטין (ראה פרק ב').

**עלי פלק**, הסלקים נשתלו בספטמבר, כמות הקארוטין בעליהם סלק גדולה ואינה משתנה במשך גידול הסלק. הנבעולים עניים בקארוטין, היחס במשקל בין העלים לבין הנבעולים בערך 1:1.

**תרד**, שוה כמות הקארוטין בתרד, שגודל בדצמבר ובאפריל, אולם התרד שגודל בקיץ מכיל פחות קארוטין (ראה פרקים א' ו-ב').

## פפרות:

1. *Record P. R. Bethke R. M. and Wilder O. H. M.*, 1937. The vitamin A requirements of chicks with observation on the comparative efficiency of carotene and vitamin A. *Poultry Sc.* 16 : 25.
3. *Williams J. K., L. E. Lampman and D. W. Bolin*, requirements of laying hens. *Poultry Sc.* 18 : 129.
3. *Williams J. K., C. E. Lampman and D. W. Bolin*, 1939. The efficiency of carotene as supplied by alfalfa meal in meeting the vitamin A requirements of laying hens. *Poultry Sc.* 18 : 268.

שאין התרנגולות אוכלות אותו בתיאבון, ויתכן שישנו גם סיבות אחרות שטרם ידועות לנו.

אמנם שאלת הירק בקיץ בשביל הלול לא מצאה את פתרונה המלא, וזה מחייבנו לחפש ולנסות ירק אחר המצליח כגידול קיצי ושנאכל ע"י התרנגולות ברצון, אבל בגלל טיבו המסופק של הירק — אין מקום לפסול את ערכו של הקארוטין כאב לויטמין א' (Provitamin) וכמספק לתרנגולות את הויטמין א', אם מוגש להן בירק טעים הנאכל בכמות מספיקה.

ד"ר א. בונדי, דוד אורי

המחלקות לחימיה ולהדרכה.  
תחנה לחקר החקלאות, רחובות.