

## שינוי באינדקס הטיפוח בהתאם להחלטה של ועדה לרכיבי חלב, pd20.

א.עזרא וי. ולר

### הקדמה

לפני כ-30 שנה אינדקס הטיפוח בצורה משמעותית. משיטת תשלום וטיפוח לפי נוזלים ושומן, לשיטה המדגישה את רכיבי החלב ובעיקר תכולת החלבון. בשנים 1996, 2000 ו-2004 נוספו לאינדקס תאים סומטיים, פוריות בנות והישרדות בהתאמה. בשנת 2007 נוספו תכונות שיעור התמדה והשפעת האב על אופן המלטה ותמותת וולדות. במהלך התקופה, תכונות הייצור באינדקס עברו שינוי קטן: הורדת הקנס מ-27% ל-22% יחס שומן:חלבון היה 1:5.4. בשנת 2004 שונה האינדקס לתכונות ייצור חלב כך שההתקדמות הגנטית הצפויה לאחוז שומן וחלבון תהיה אפס. האינדקס שהתקבל: משקל אפס לק"ג חלב ויחס של 1:4 ק"ג שומן לק"ג חלבון. בשנת 2011 בעקבות עלייה עולמית במחירי החמאה שונה האינדקס ליחס 1:3 שומן לק"ג חלבון. בשנת 2017 שונה האינדקס ליחס 1:2.5 שומן לק"ג חלבון.

כיום, התשלום לחקלאי מחיר הנוזל מהווה 10%, ויחס המחירים של חלבון לשומן 1.5:1. הבסיס לתחשיב הפנימי של מחירי אבקת חלב וחמאה שווה למחיר המשולם לחקלאי ועלויות יצור חומרי הגלם. כיום (רבעון אוקטובר-דצמבר 2020) המחירים 22,643 ו-17,695 ₪ לטון חמאה ואבקת חלב בכשרות רגילה בהתאמה.

בשנת 2011 החלה מגמה שהביקוש לחלב המקומי במונחי ק"ג שומן גבוה מאשר במונחי ק"ג חלבון. במצב כזה קיים עודף של חלבון המומר לאבקת חלב. הפער גדל עם השנים כתוצאה (א) שינוי טעמים. עלייה מהירה יותר לביקוש לשומן חלב ביחס לחלבון (ב) מחירים עולמיים המעודדים יבוא אבקה (ג) מהתר יבוא גבינות צהובות, כחלק מהסכם לוקר, על חשבון תוצרת מקומית, שבתהליך הייצור פולטות שומן. בכדי לייצר ק"ג גבינה צהובה (28% שומן ו-23% חלבון) נדרשת כמות חלב גבוהה יותר במונחי חלבון לעומת שומן.

נכון ל-01/12/2020 מחיר בינ"ל של טון אבקה שווה ל- \$2,889 שהם 9,450 ₪ ומחיר טון חמאה שווה ל- \$3,986 שהם 13,035 ₪. הנתונים מתוך אתר [./https://www.globaldairytrade.info](https://www.globaldairytrade.info)

בהתאם להמלצות הוועדה לרכיבי חלב שאומצו במלואם ע"י הנהלת משרד החקלאות ואושרו במועצת המנהלים של מועצת החלב להלן ערכי הרכיבים שיהיו בתוקף החל מ-1/1/2021: יחס מחירים בין חלבון לשומן של 57.5%-42.5% בהתאמה. תשלום עבור נפח שווה ל-0.1. ב-01/01/2022 ישונה יחס המחירים חלבון לשומן ל-55%-45% בהתאמה.

**במאמר נחשב את אינדקס הטיפוח החדש הנגזר משיטת התשלום ואת השפעתו על לוח הפרים, וההתקדמות הגנטית.**

## תיאור מצב קיים

מנתוני שיווק חלב המופעים בטבלה 1 מתקבל שאחוזי השומן והחלבון עלו נומינלית ב-20 שנה ב-0.46% וב-0.26% בהתאמה.

טבלה 1 – נתוני שיווק חלב ומקדמי אינדקס טיפוח ותשלום.

שנה	ייצור מיליוני ליטרים	אחוז שומן	אחוז חלבון	משקל באינדקס תשלום			משקל באינדקס טיפוח			סך שומן
				ק"ג חלבון	ק"ג שומן	נוזל	ק"ג חלבון	ק"ג שומן	נוזל	
2000	1,128	3.42	3.18	3	1	-0.1	5.4	1	-0.274	
2001	1,174	3.48	3.20							
2002	1,154	3.52	3.23	2.33	1	-0.1	3.65	1	-0.22	
2003	1,122	3.61	3.23	2.33	1	0				
2004	1,146	3.67	3.20				4	1	0	
2005	1,150	3.67	3.23	2.63	1	0.1				
2006	1,124	3.66	3.26						3.75%	
2007	1,186	3.70	3.28							
2008	1,273	3.71	3.29						3.90%	
2009	1,217	3.69	3.29							
2010	1,252	3.70	3.27							
2011	1,338	3.72	3.32	1.86	1	0.1	3	1	4.20%	
2012	1,344	3.77	3.32							
2013	1,372	3.76	3.34							
2014	1,456	3.68	3.34							
2015	1,372	3.75	3.37							
2016	1,435	3.77	3.39							
2017	1,513	3.86	3.42	1.67	1	0.1	2.5	1	0	
2018	1,549	3.82	3.42	1.50	1	0.1	2.5	1	0	
2019	1,498	3.82	3.43							
2020	1,525	3.88	3.44							

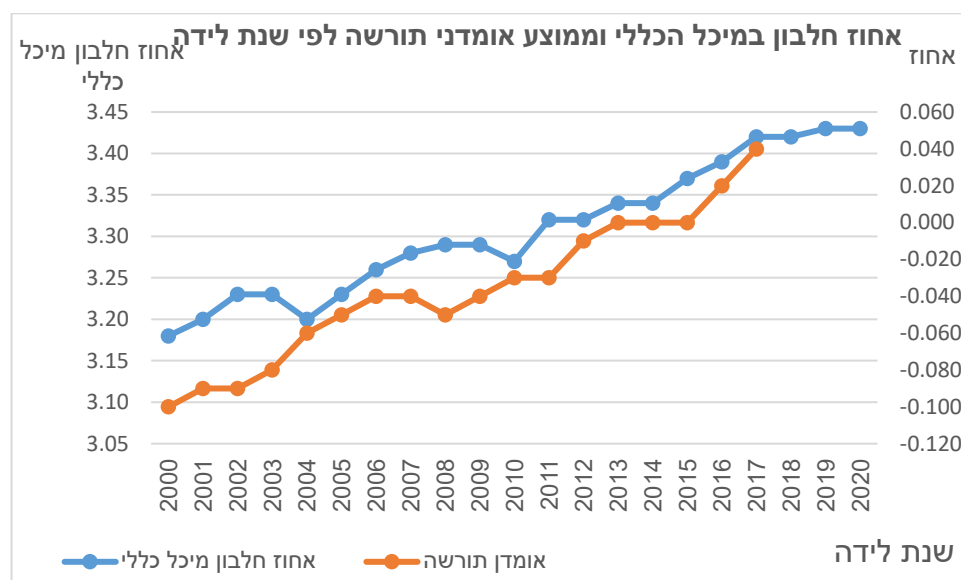
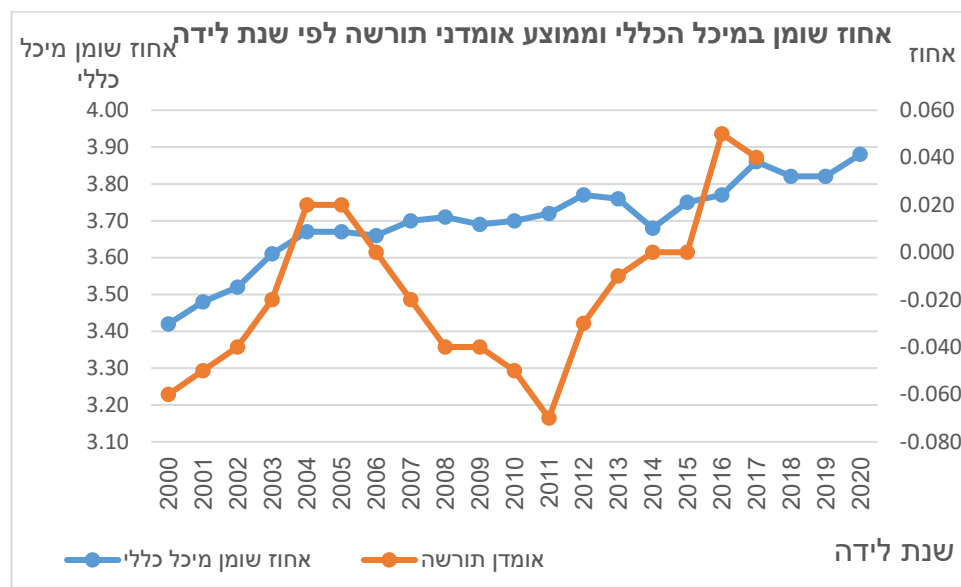
2020 – הערכה.

טבלה 1 – עד שנת 2002 אינדקס התשלום והטיפוח כלל מרכיב של קנס עבור הנוזלים. בשנת 2003 ירד מרכיב הקנס באינדקס התשלום ובשנת 2005 ועד היום הוחל לשלם פרס של 10% עבור הנוזל. בשנת 2004 ירד הקנס עבור הנוזלים באינדקס הטיפוח.

יחס מחירים שומן:חלבון באינדקס התשלום עבר שינויים רבים והפוכים. בשנת 2002 עלה משקל השומן, בשנת 2005 ירד, בשנת 2006 שולם תשלום מופחת עבור שומן מעל 3.75, בשנת 2008 הסף עלה ל-3.9. בשנת 2011 עלה משקל השומן וסף השומן ירד בפועל. משקל השומן באינדקס הטיפוח עלה בשנת 2002 וירד ב-2004 ועלה שוב ב-2011 והמשיך לעלות בשנים 2017 ו-2018.

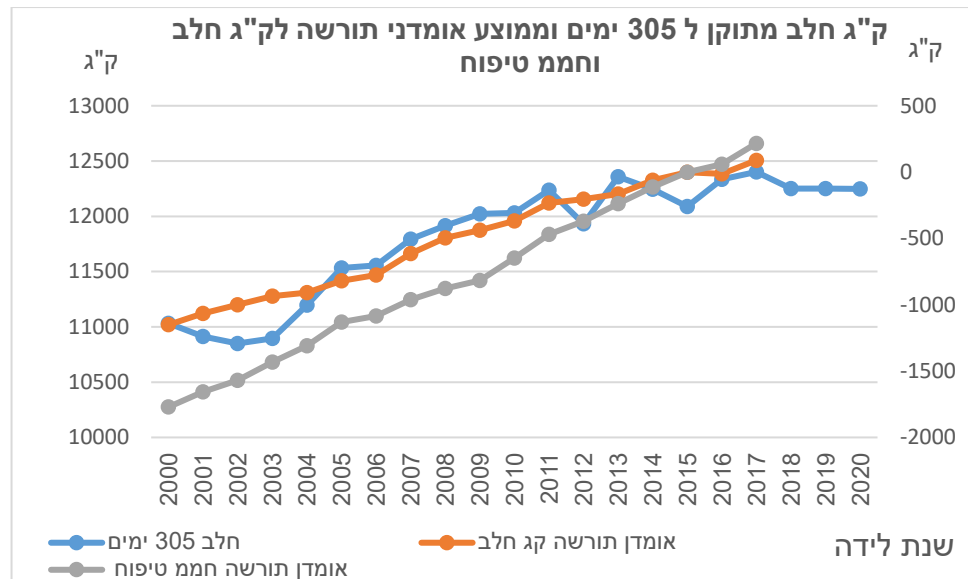
בשנים בהם משקל השומן ירד ואף הוגדר ערך סף התמתנה עליית האחוז שומן במיכל הארצי.

בגרפים 1 ו-2 מוצגים ממוצע אומדן תורשה של פרות לאחוז שומן וחלבון לפי שנת לידה ואחוז השומן והחלבון במיכל הארצי לפי שנת ייצור.



גנטית, אחוז החלבון עולה באופן קבוע. העלייה מלידות 2000 ל-2017 שווה ל-14 מאיות, כמאית בשנה. אחוז השומן מאופיין בעלייה בלידות 2000-2005, ירידה 2006-2011 (ירידה במשקל השומן והגדרת ערך סף אשר גרר שינוי באינדקס הטיפוח) ועלייה מ-2011 עד 2017 ב-11 מאיות האחוז.

בגרף 3 מוצג ממוצע אומדן תורשה של פרות לק"ג חלב וחממ טיפוח לפי שנת לידה וק"ג חלב מתוקן ל-305 ימים לפרות לפי שנת המלטה.



מגרף 3 בשנים 2000-2013 הייתה עלייה ממוצעת של 102 ק"ג חלב ומשנת 2014 ואילך בממוצע תנובת החלב ל-305 יום נותרה במקומה.

בשנים 2000-2010 התקדמות גנטית הממוצעת לשנה לק"ג חלב הייתה כ-78 ק"ג חלב ומשנת 2011 54 ק"ג בממוצע לשנה.

בשנים 2000-2010 התקדמות גנטית הממוצעת לשנה לק"ג שומן הייתה כ-2.9 ק"ג שומן ומשנת 2011 (שינוי האינדקס לטובת ק"ג שומן) קצב העלייה עולה ל-4.1 ק"ג שומן.

בשנים 2000-2017 התקדמות גנטית הממוצעת לשנה לק"ג חלבון הייתה כ-3.0 ק"ג.

בשנים 2000-2017 התקדמות גנטית הממוצעת לשנה לחמ"מ טיפוח הייתה 117 יחידות לשנה.

## שינוי שיטת התשלום

מקדמי האינדקס חושבו לפי תנובה ממוצעת ל-305 יום של הפרות שהמליטו בשנת 2015.

שיטת התשלום הצפויה (שנת 2022) תשנה את יחס הרכיבים בנוסחת החמ"מ מ-1:1.50 ל-1:1.22 שומן:חלבון. התשלום עבור שומן יעלה בכ-12.5% והחלבון ירד בכ-8.3%. ריכזנו מספר אינדקסים טיפוח המוצעים לוועדה. האינדקסים חושבו בהנחה ק"ג חלב סטנדרטי המכיל 3.65, ו-3.21 אחוז שומן וחלבון בהתאמה.

טבלה 2 – מקדמי אינדקסים טיפוח.

תכונה	נוכחי	חממ 1	חממ 2	חממ 3	חממ 4
ק"ג חלב	0	-0.14	0	-0.05	-0.05
ק"ג שומן	8.48	11.23	9.94	10.44	12.42
ק"ג חלבון	21.2	22.78	19.88	20.87	18.62
יחס חלבון:שומן	2.5	2.03	2.0	2.0	1.5
רת"ס	-300	-300	-300	-300	-300
פוריות (%)	26	26	26	26	26
הישרדות (ימים)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
התמדה (%)	10	10	10	10	10
המלטה קשה (%)	-3	-3	-3	-3	-3
תמותת וולדות (%)	-6	-6	-6	-6	-6

חמ"מ 1 הוא אינדקס רווח ביחס מחירים שומן:חלבון 1.22:1 ותשלום של 10% לנוזל.

טבלה 3 – תגובות הצפויות לתכונות באינדקס לאחר 10 שנים לפי אינדקס המוצע.

תכונה	נוכחי	חממ 1	חממ 2	חממ 3	חממ 4
ק"ג חלב	952	803	940	890	856
ק"ג שומן	40.0	44.7	42.4	43.3	46.1
אחוז שומן	0.04	0.12	0.06	0.08	0.12
ק"ג חלבון	29.8	29.1	29.6	29.4	28.5
אחוז חלבון	-0.01	0.03	0.00	0.01	0.01
רת"ס	-0.12	-0.15	-0.14	-0.14	-0.15
פוריות (%)	0.37	0.41	0.46	0.45	0.58
הישרדות (ימים)	137	133	137	136	137
התמדה (%)	3.30	2.97	3.26	3.15	3.10
המלטה קשה (%)	-0.75	-0.6	-0.77	-0.71	-0.73
תמותת וולדות (%)	-0.27	-0.22	-0.27	-0.25	-0.26

עבור רת"ס ותכונות המלטה ערכים שליליים הם הרצויים. כידוע, שינויים משמעותיים באינדקס הטיפוח בדרך כלל גורמים לשינויים קטנים בתגובות הנלוות הצפויות. שימוש באינדקס חמ"מ 4 יניב את התגובות הגבוהות ביותר בק"ג ואחוז שומן ושימוש באינדקס חממ 1 יניב את התגובה הנמוכה בק"ג חלב. ההבדלים בהתקדמות הגנטית הצפויה באינדקסים השונים לתכונות משנה הם חסר משמעות.

## משקל תכונה באינדקס הטיפוח ומשקלה היחסי

מקדם התכונה באינדקס הטיפוח מייצג את הערך הכלכלי של התכונה. ביטוי התכונה בדירוג הפרטים לפי האינדקס תלוי גם בסטיית התקן הגנטית של התכונה. סטיית התקן הגנטית מייצגת את פיזור אומדני ההורשה של פרים/פרות. ככול שסטיית התקן הגנטית גבוהה יותר טווח האומדנים יהיה רחב יותר. דוגמא: אינדקס המורכב משתי תכונות בעלות ערך כלכלי שווה. לתכונה הראשונה סטיית תקן גנטית X ולשנייה X/2. בפועל כאשר נדרג את הפרטים לפי האינדקס המורכב משתי התכונות תרומת התכונה הראשונה תהיה כפולה מהשנייה, כי טווח אומדני ההורשה של התכונה הראשונה יהיה כפול מהשנייה.

טבלה 4 – מקדם ומשקל יחסי של אינדקס הטיפוח הנוכחי.

מקדם ומשקל יחסי של התכונות באינדקס הטיפוח				
תכונה	סטיית תקן גנטית	מקדם באינדקס	סטיית תקן גנטית	משקל יחסי באחוזים
ק"ג חלב				0%
ק"ג שומן	29.2	8.48	248	20%
ק"ג חלבון	21.8	21.2	462	37%
לרת"ס	0.54	300	162	13%
פוריות	7.5	26	195	16%
הישרדות	172	0.6	103	8%
התמדה	5.2	10	52	4%
ה"ק	5.14	3	15	1%
ת"ו	3.43	6	21	2%
ס"ה			1,258	100

בטבלה 4 מקדם ק"ג חלבון הוא פי 2.5 מק"ג שומן אך משקלו היחסי הוא רק פי 1.87.

טבלה 5 - משקל יחסי של תכונות ייצור ממספר מדינות.

מדינה	שם האינדקס	משקל יחסי באינדקס טיפוח		
		ק"ג חלב	ק"ג שומן	ק"ג חלבון
קנדה	LPI	0	60	40
דנמרק, שבדיה	NTM	-25	55	70
צרפת	INEL	-10	19	71
גרמניה	RZM	0	33	67
הולנד	INET	2	8	16
איטליה	PFT	-0.05	8	33
ניזילנד	BW	-0.094	4.25	4.26
ארה"ב (2021)	NM\$	7.1	16.3	13.7
ארה"ב (2018)	NM\$	-0.7	26.8	16.9
ארה"ב	CM\$	-7.9	22.8	20.9
ארה"ב	FM\$	18.4	27.1	0
ישראל נוכחי	PD16	0	20	37

אינדקס NM\$ – אינדקס כללי. FM\$ אינדקס חלב שתייה ותוצרת ניגרת. CM\$ אינדקס ייצור גבינה.

## סיכום

ועדת ספר העדר והטיפוח החליטה ברוב קולות לקבל את אינדקס 2. יישום האינדקס לאומדני הורשה של פרים ופרות יהיה מידי.

מקדמי אינדקס טיפוח		תכונה
חדש	ישן	
0	0	ק"ג חלב
9.94	8.48	ק"ג שומן
19.88	21.2	ק"ג חלבון
2	2.5	יחס חלבון:שומן
-300	-300	רת"ס
26	26	פוריות (%)
0.6	0.6	הישרדות (ימים)
10	10	התמדה (%)
-3	-3	המלטה קשה (%)
-6	-6	תמותת וולדות (%)

נספח - אומדני הורשה ודירוג פרים (הישנות מעל 80%) לפי האינדקסים המוצעים. תוצאות מבחן דצמבר 2020.

חממ 4		חממ 3		חממ 2		חממ 1		מנחי			
דירוג	אינדקס	דירוג	אינדקס	דירוג	אינדקס	דירוג	אינדקס	דירוג	אינדקס	שם פר	מספר פר
3	678	1	719	1	739	3	690	1	756	מיילפלאר	5709
1	742	2	714	2	704	1	731	2	678	גוגל	9037
2	680	3	687	3	684	2	697	3	677	לדרמן	9107
6	633	6	647	5	656	6	635	4	657	שושן	7933
5	653	4	658	4	660	5	658	5	654	ראלב	7633
12	573	9	600	9	616	13	575	6	627	דימונד	5724
9	617	8	620	7	630	8	605	7	622	בהד	9064
4	667	5	650	6	641	4	668	8	620	פיטרפן	5748
7	631	7	623	8	618	7	632	9	607	אייפק	9059
14	564	12	567	10	587	18	535	10	581	בוסלדו	9023
8	618	10	587	11	586	11	590	11	558	דראג	7970
16	546	14	547	13	556	19	530	12	555	גרטה	7850
10	615	11	583	12	572	9	604	13	542	סטז'ר	9078
20	526	16	540	15	540	17	545	14	542	ברנסלי	9032
15	561	13	561	14	541	10	600	15	534	מוצ'ו	5729
17	540	15	542	16	539	16	551	16	533	דאלאס	7971
19	529	20	520	17	536	25	492	17	526	ארגמן	7508
22	520	18	527	18	510	15	560	18	509	סאמנו	9133
27	470	22	493	23	489	23	505	19	497	ביג'ס	9034
26	478	24	489	21	491	27	490	20	493	רונלדו	9088
13	566	17	534	19	507	12	581	21	481	טרנטון	5762
24	498	23	490	22	489	26	492	22	477	סמיילי	9112
34	438	30	453	26	467	37	431	23	471	ארמלי	9060
31	445	28	458	27	452	29	472	24	456	בוס ב	5701
11	575	19	524	20	496	14	573	25	456	סרג'יו	9113
45	380	36	418	32	434	44	393	26	456	ראג'ר	9087
38	430	29	455	30	446	28	476	27	456	ג'וניור	5317
18	531	21	495	24	484	21	514	28	453	אטרותן	9096
23	513	25	489	25	474	20	517	29	450	בוז'י	9063
35	438	31	444	29	448	34	438	30	448	ויירי	9001