

# השפעת הזנה בחומצות שומן מסוג אומגה-3 על המערכת האנדוקנבינואידית בזקיקים קדם- ביוציים וברחם של פרות חלב

פ. דוס-סנטוס סילבה<sup>1,2</sup>, י. בוטנקו<sup>1</sup>, ג. קרא<sup>1,2</sup>, י. פורטניק<sup>1</sup>, ע. מועלים<sup>1</sup> ומ. זכות<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>המחלקה לחקר בקר וצאן, המכון לחקר בע"ח, מכון וולקני. <sup>2</sup>החוג למדעי בע"ח, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה עברית.



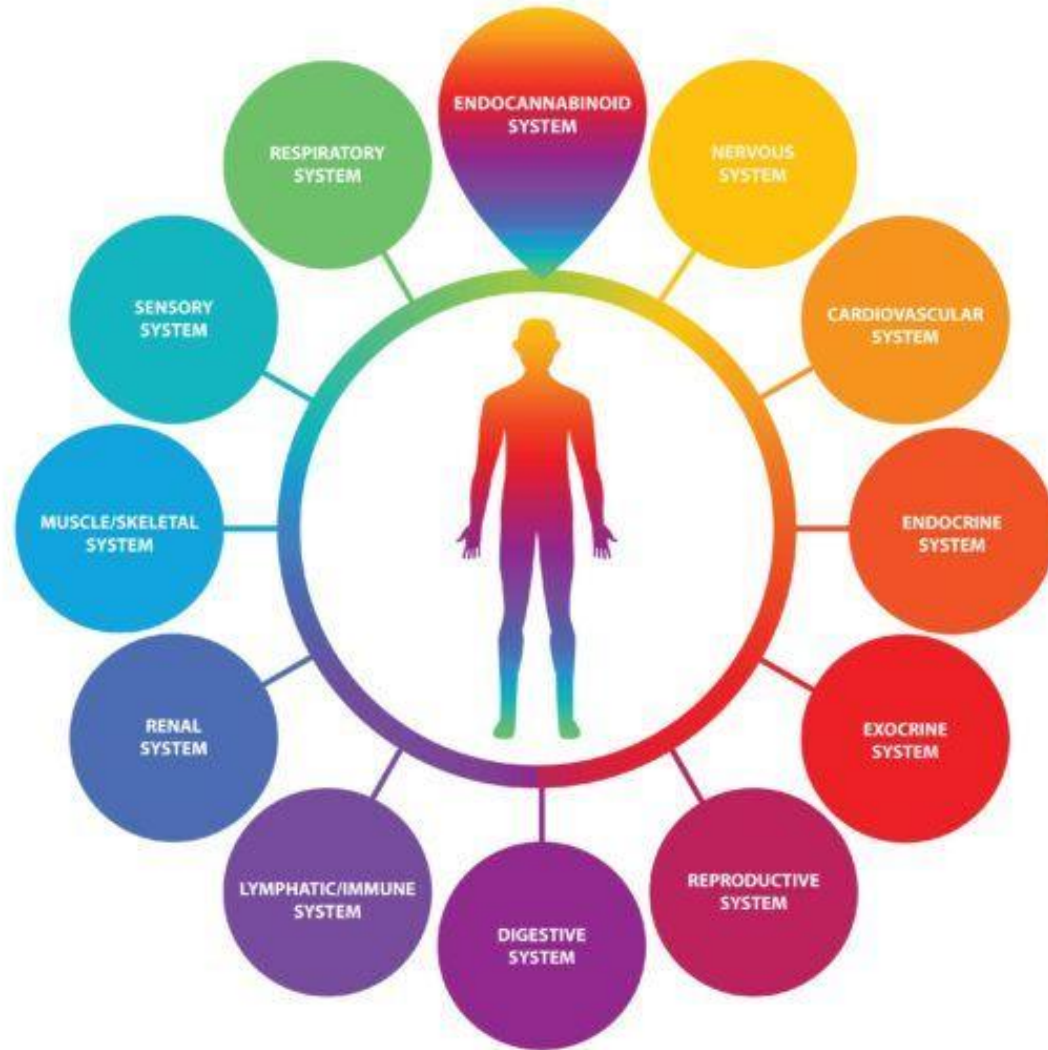
[mayak@volcani.agri.gov.il](mailto:mayak@volcani.agri.gov.il)



# ENDOCANNABINOID AND BODY SYSTEMS



THE OUTLINES OF THE ENDOCANNABINOID EMERGED DURING THE 1960s AND 70s, FROM RESEARCH INTO THE EFFECTS OF CANNABIS ON THE HUMAN BODY.



**MOTIVATION & REWARD**

**THERMOREGULATION**

**STRESS RESPONSE**

**METABOLISM**

**APPETITE**

**MOOD**

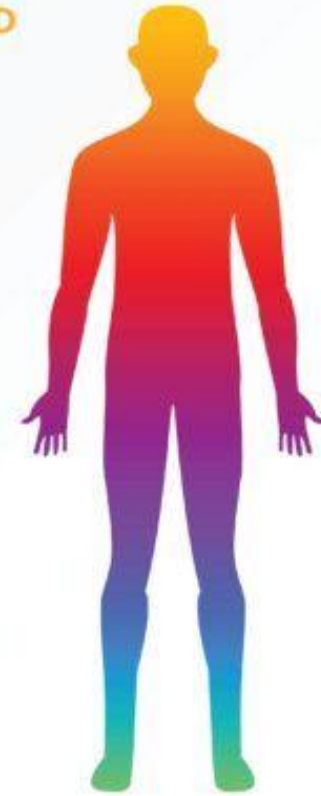
**PAIN**

**ENERGY**

**SENSATION**

**INFLAMMATION**

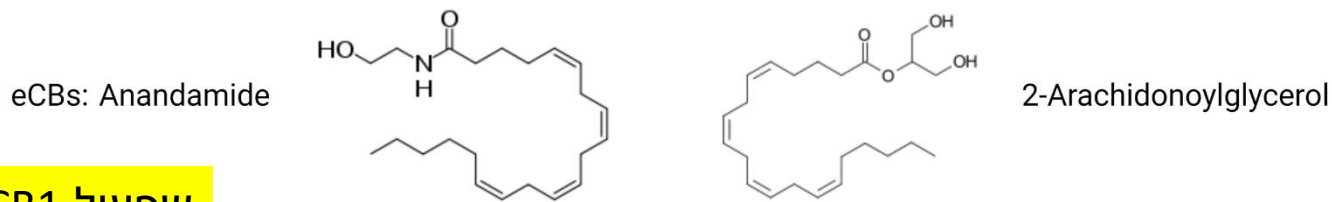
**MUSCLE CONTROL**



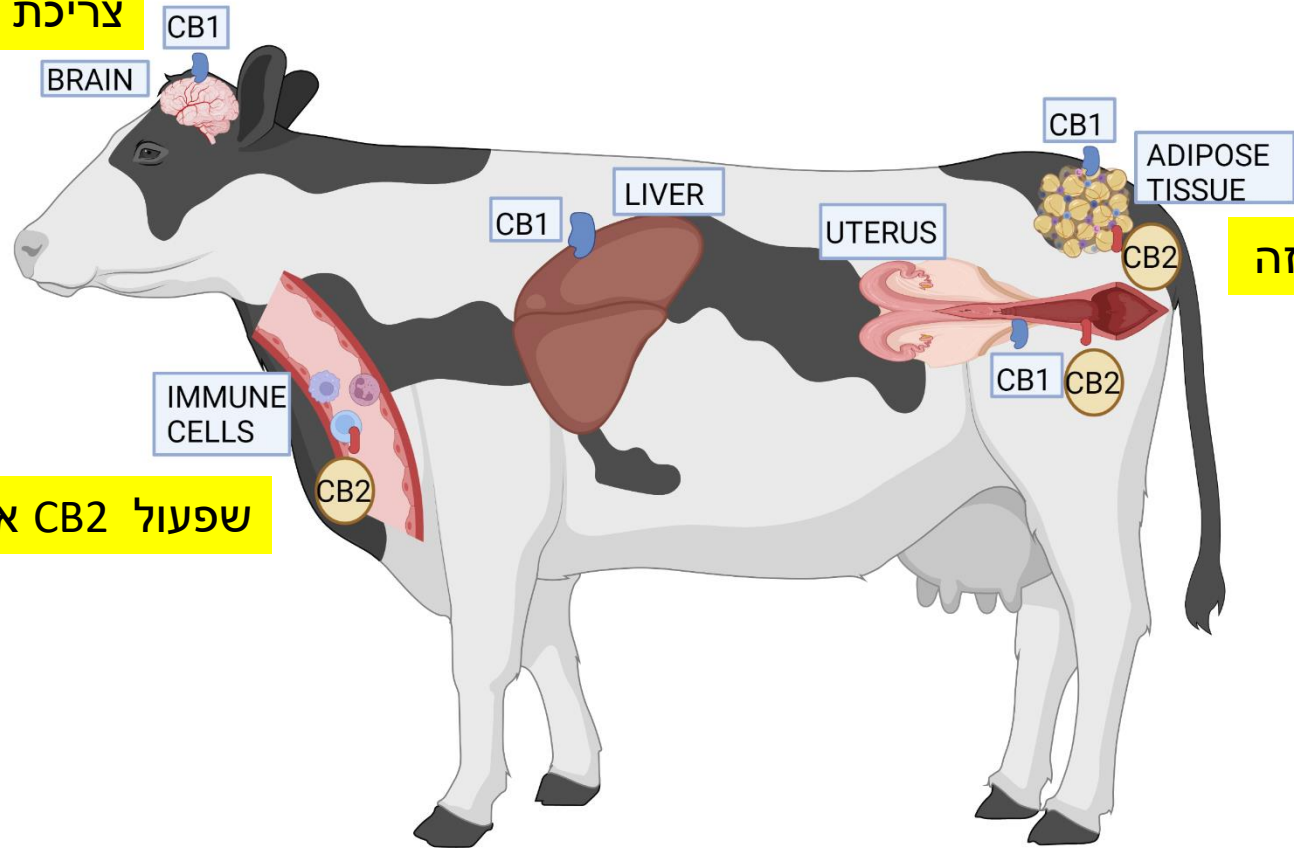
# המערכת האנדוקנבינואידית (ECS) בבקר

- תפקיד מרכזי במטבוליזם האנרגיה ובתגובה לעקה ביונקים.

- אנו חוקרים את תפקיד ה-ECS במצבי עקה בפרות חלב



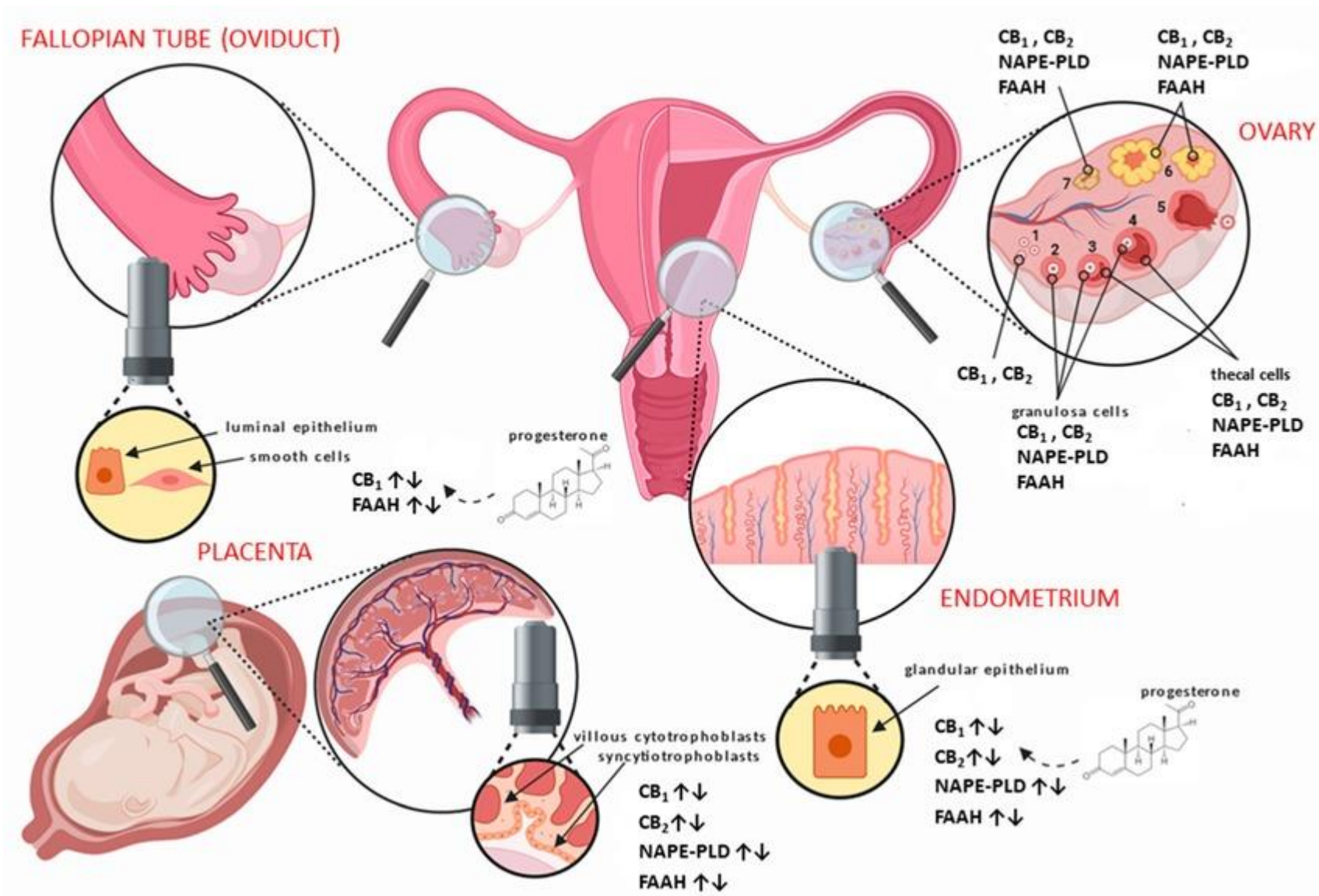
שפעול CB1 מעלה צריכת מזון



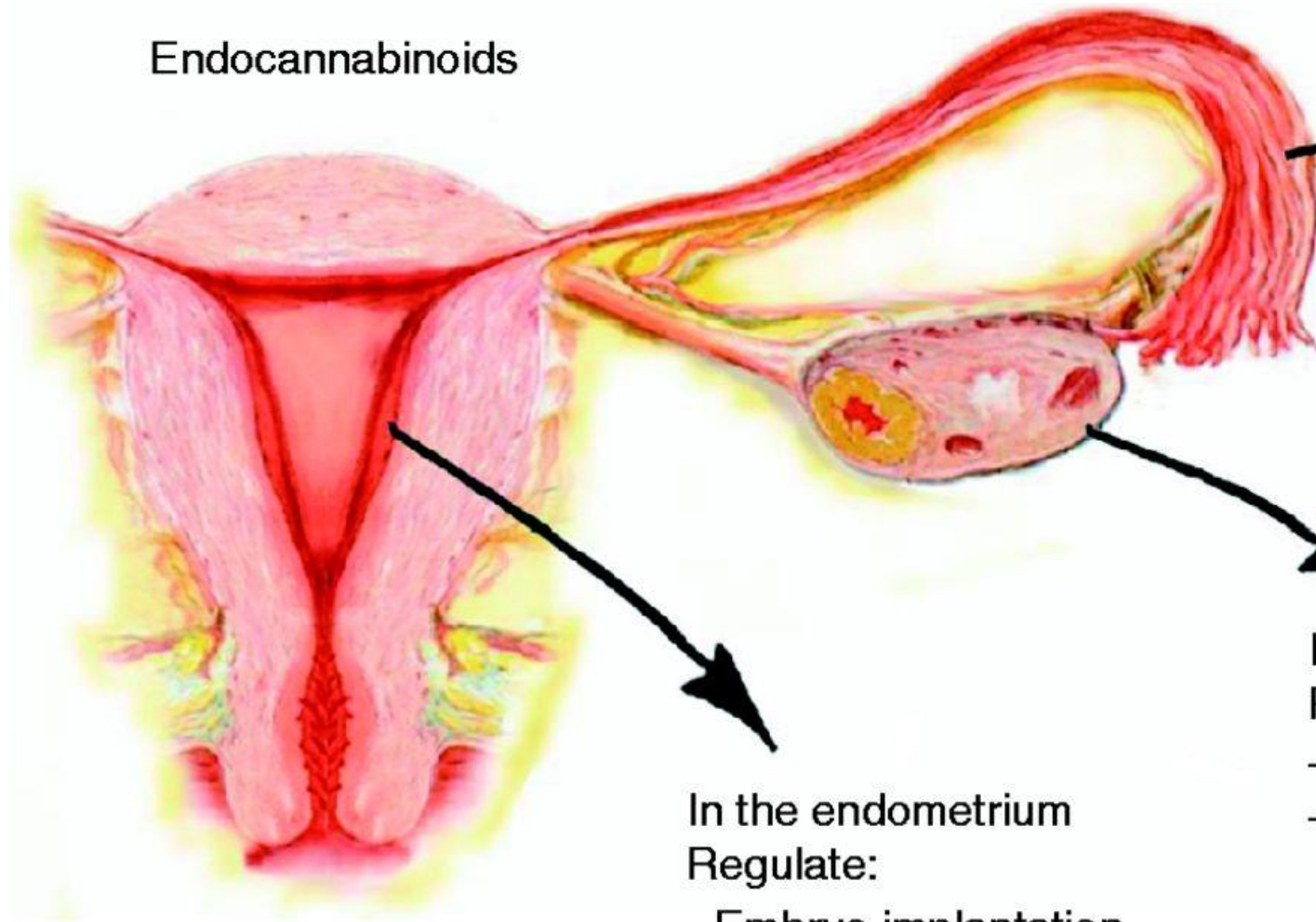
שפעול CB1 מוריד ליפוליזה

שפעול CB2 אנטי-דלקתי

# המערכת האנדוקנבינואידית ומערכת המין הנקבית



## Endocannabinoids



In the oviduct  
Regulate:

- Oviduct contraction
- Embryo transport.

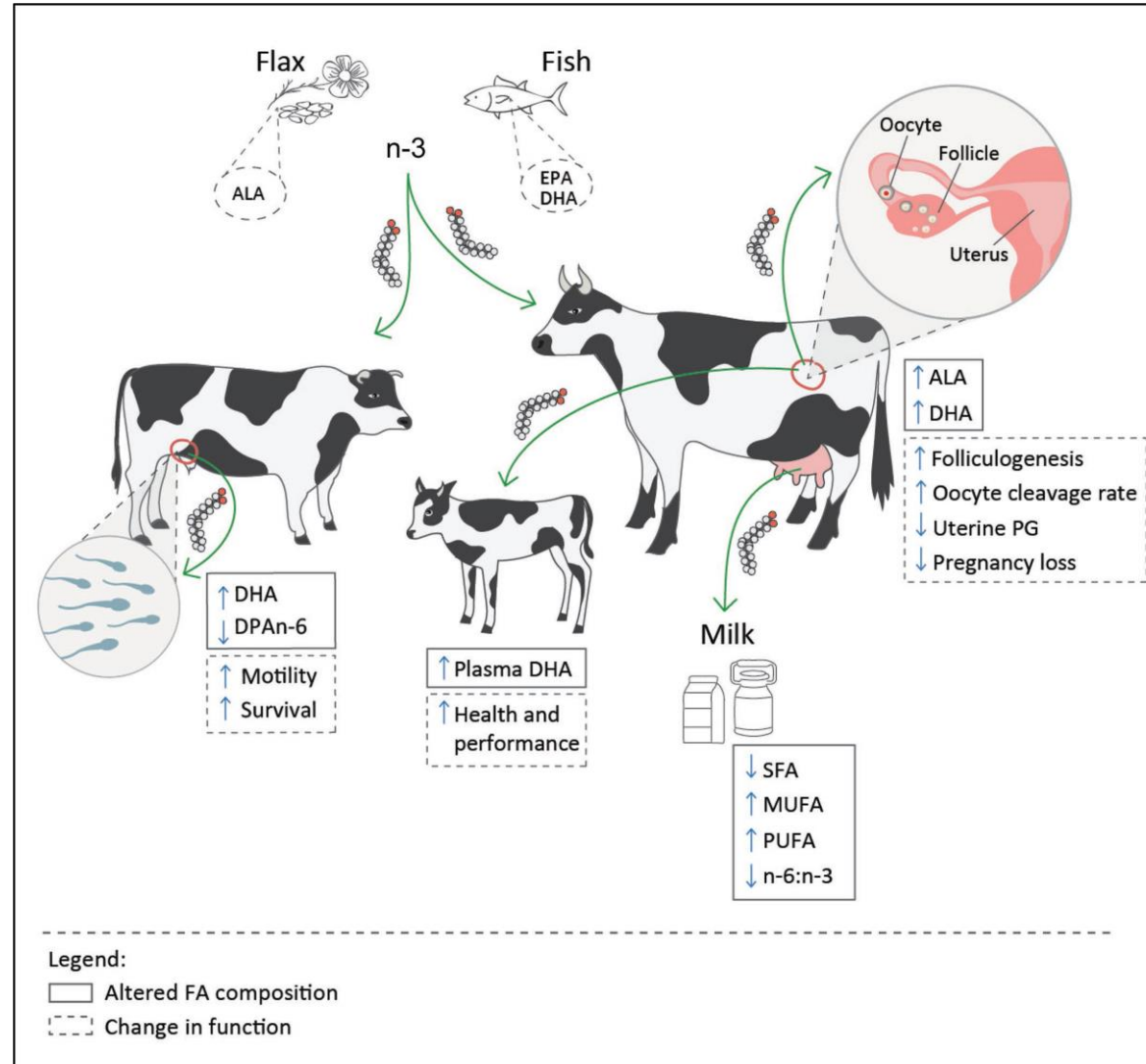
In the ovary  
Regulate:

- Oocyte maturation
- Folliculogenesis

In the endometrium  
Regulate:

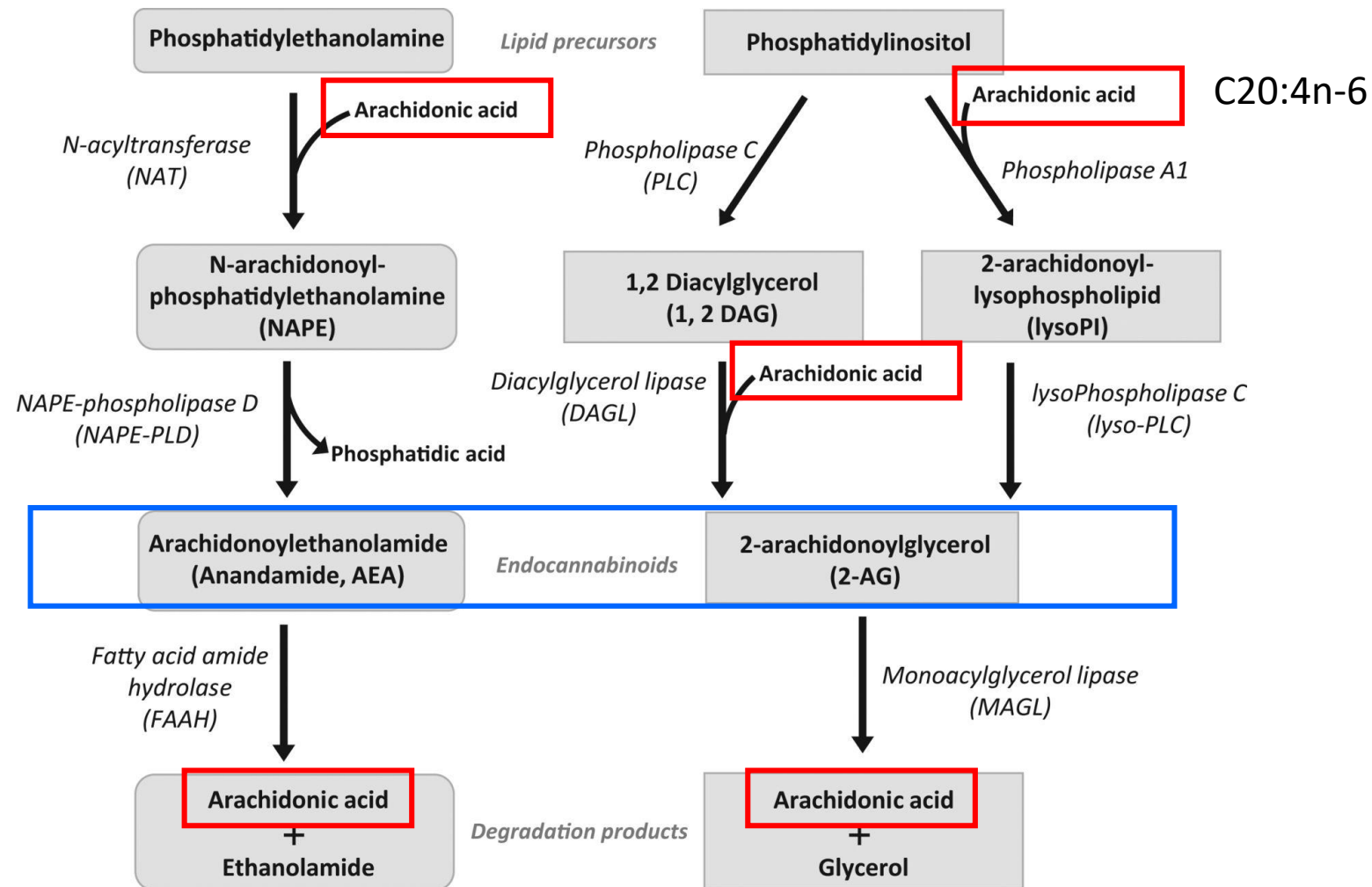
- Embryo implantation
- Endometrial plasticity,
- Endometrial cell motility,
- Cytoskeleton rearrangement,
- $K^+$  currents,
- Endometrial cell proliferation
- Endometrial decidualisation.

# הזנה בחומצות שומן אומגה-3 משפיעה לטובה על מערכת המין הנקבית בפרות חלב



Moallem, 2018,  
Zachut et al., 2008, 2010, 2011

# אנדוקנבינואידים מסונטזים מחומצות שומן אומגה-6



# האם המערכת האנדוקנבינואידית קשורה להשפעות של אומגה-3 על הפוריות?



J. Dairy Sci. 103:1049–1049  
<https://doi.org/10.3168/jds.2019-17328>  
© American Dairy Science Association®, 2020.

**Letter to the editor: Are the physiological effects of dietary n-3 fatty acids partly mediated by changes in activity of the endocannabinoid system in dairy cows?**

**Maya Zachut\*** 

Department of Ruminant Science, Institute of Animal Sciences, Agricultural Research Organization–Volcani Center, Rishon LeZion 7505101, Israel

## מטרת המחקר

לבחון האם מתן אומגה-3 משפיע על רמות האנדוקנבינואידים ועל ביטוי חלבונים וגנים בזקיקים קדם-

ביוציים וברחם של פרות חלב





# מהלך הניסוי

■ 24 פרות ברפת וולקני חולקו ל-2 טיפולי הזנה מ-3 שבועות לפני מועד ההמלטה:

• **ביקורת** - קיבלו את מנת העדר עם תוספת שומן מוגן רווי

• **טיפול אומגה-3** - קיבלו תוסף שמכיל סוג אומגה-3 (וולומגה-160, וולורקס, צרפת) בשיעור של

700 גרם ליום ביובש, וכ-6.4% מהמנה (ח"י) עד 70 יום בתחלובה.

• 30 יום לאחר ההמלטה ביצענו בדיקת אולטראסאונד לשחלות, ולאחר סנכרון המחזור המיני

בוצעה שאיבה של נוזל פוליקולרי מזקיקים קדם-ביוציים וכן ביופסיית רחם (בממוצע ביום  $58 \pm 5$

בתחלובה).

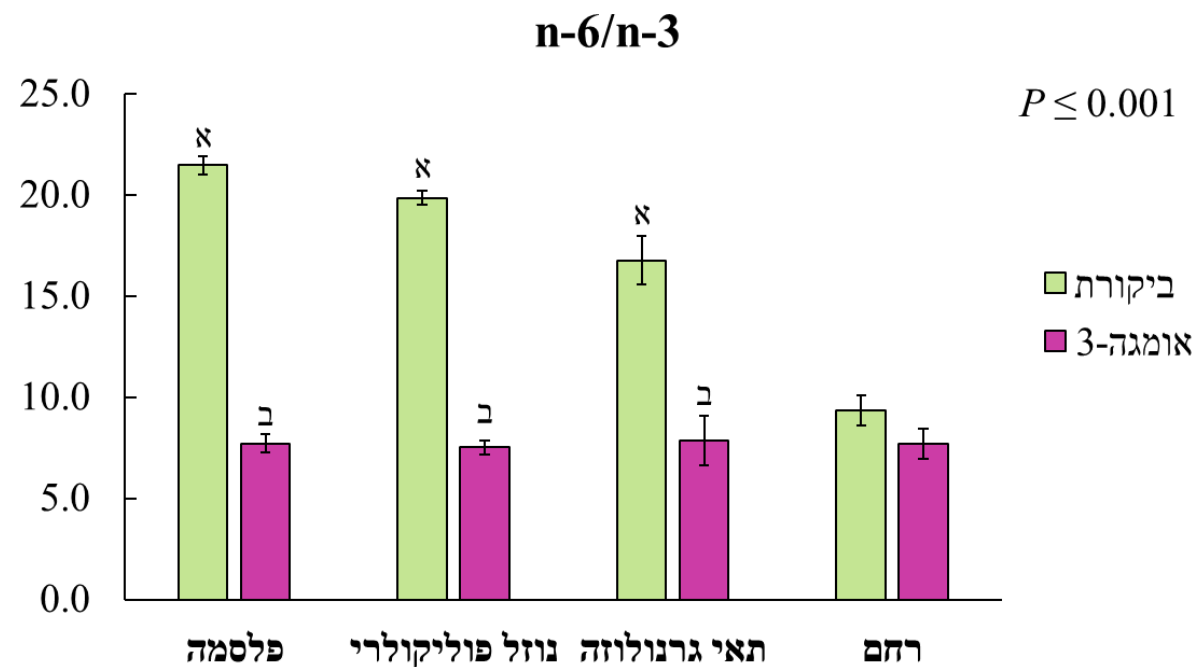
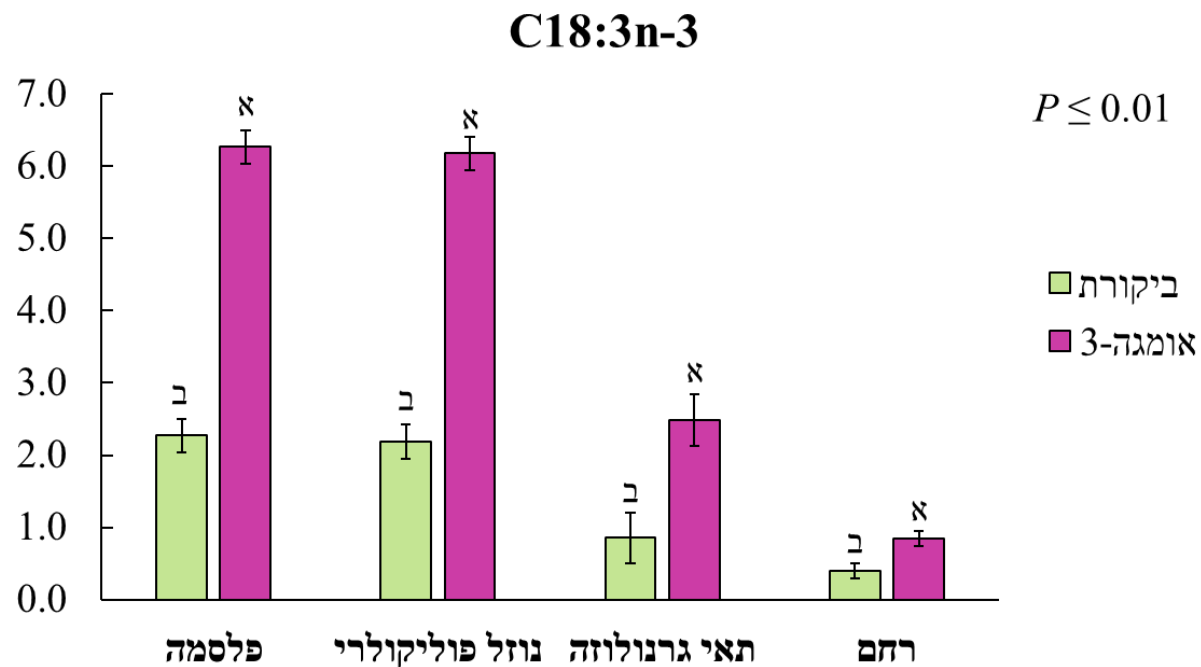


# מהלך הניסוי

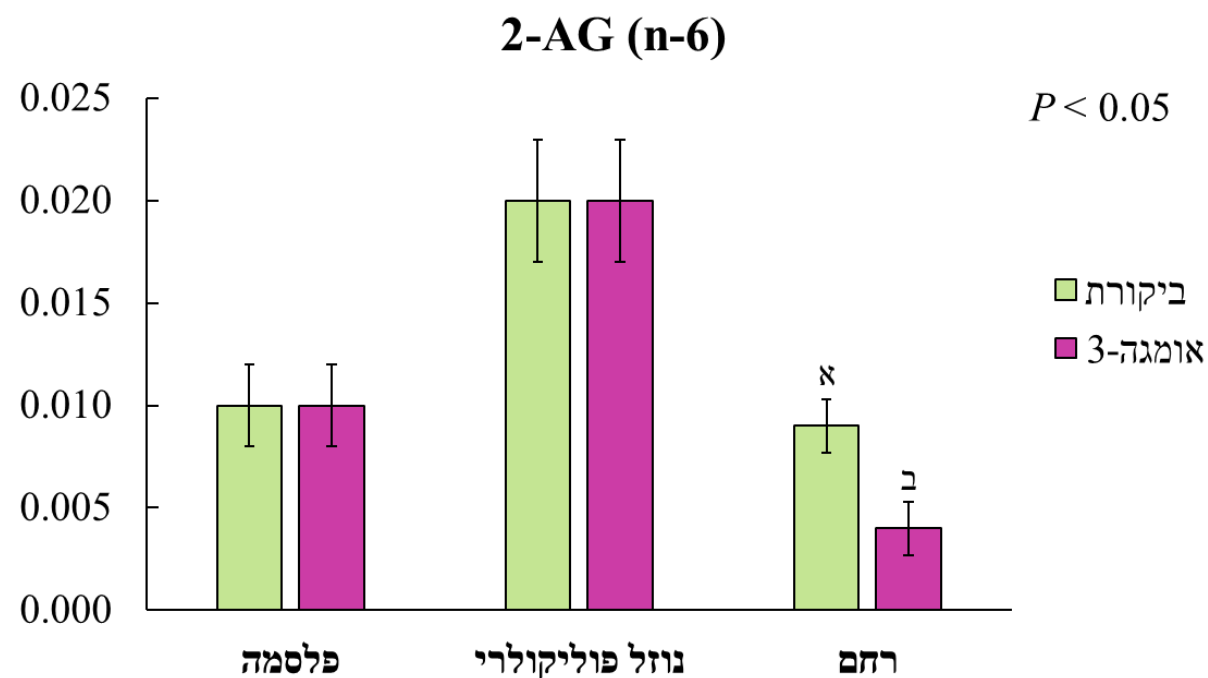
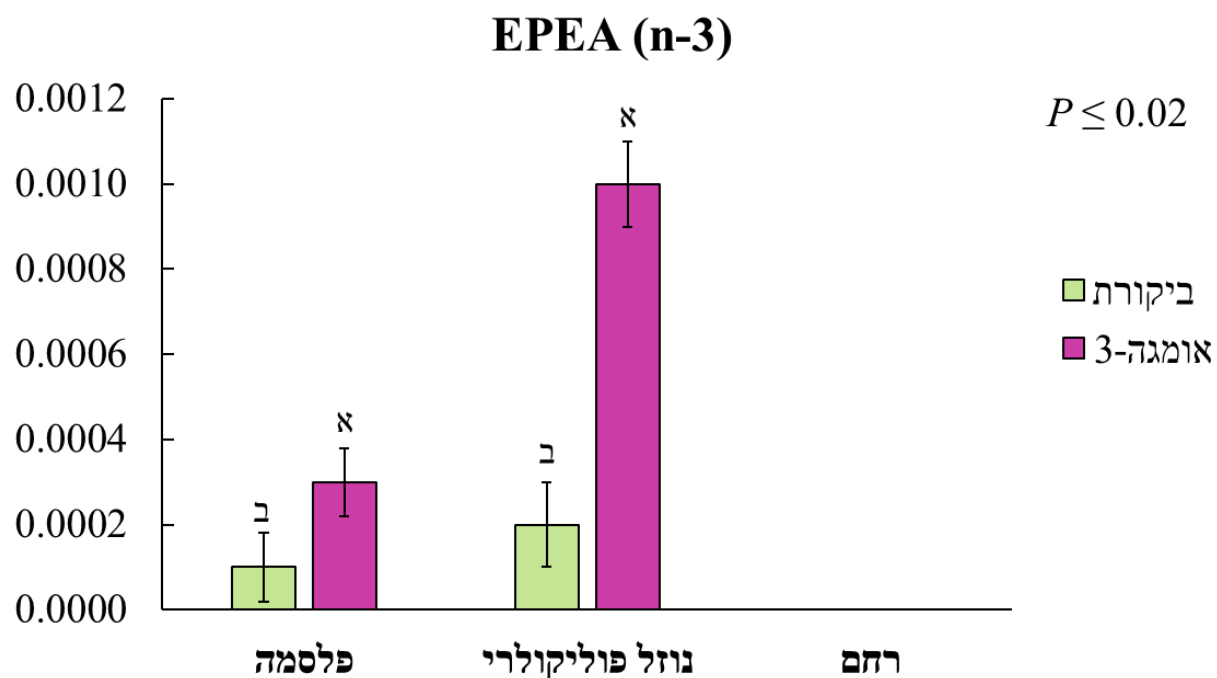
- קבענו את ריכוזי ההורמונים פרוגסטרון ואסטרדיול בזקיקים, והזקיקים הקדם-ביוציים הוגדרו כאשר היחס אסטרדיול/פרוגסטרון היה גבוה מ-1.
- הופרדו תאי הגרנולוזה מהנוזל לבחינת ביטוי גנים וביטוי חלבונים באנליזה פרוטאומית.
- לאחר שאיבת הזקיקים, בוצעה ביופסיית רחם לבחינת ביטוי גנים וחלבונים.
- רמות האנדוקנבינואידים וחומצות השומן נבדקו בפלסמה, בנוזל הפוליקולרי וברחם.
- הנתונים נבחנו במודלים מסוג Proc Mixed או GLM של תוכנת SAS. נתוני ביטוי החלבונים (אנליזה פרוטאומית) נבחנו באמצעות t-test.



# תוצאות – פרופיל חומצות שומן



# אנדוקנבינואידים ברקמות מערכת המין

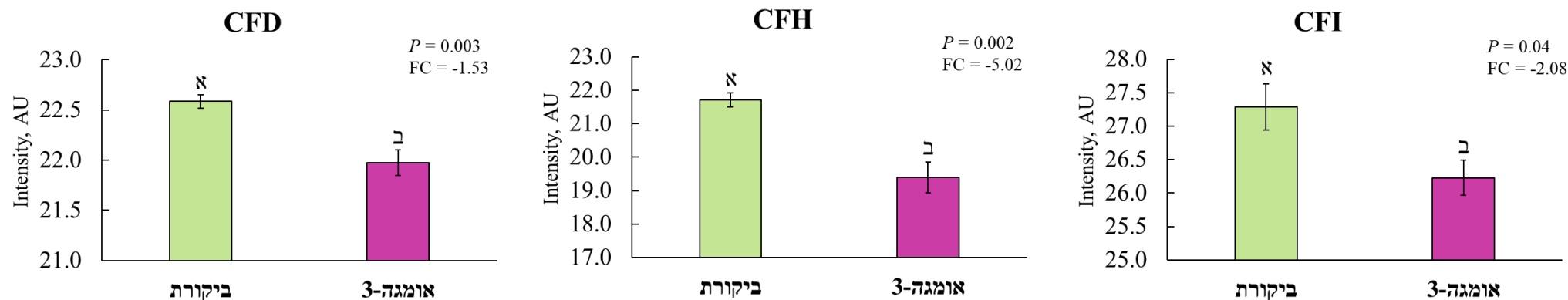


# ביטוי חלבונים בתאי הגרנולוזה

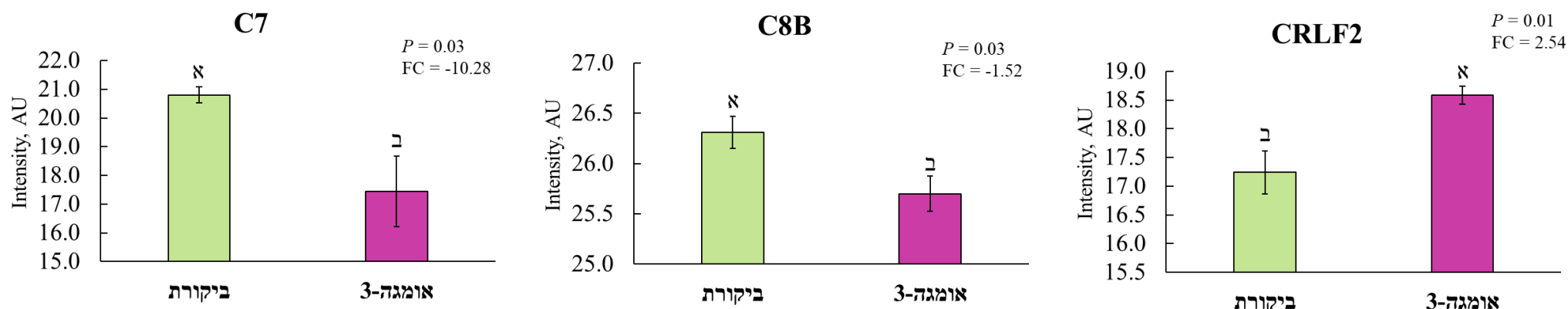
ירידה בביטוי חלבונים של מערכת משלים

Complement ממערכת החיסון

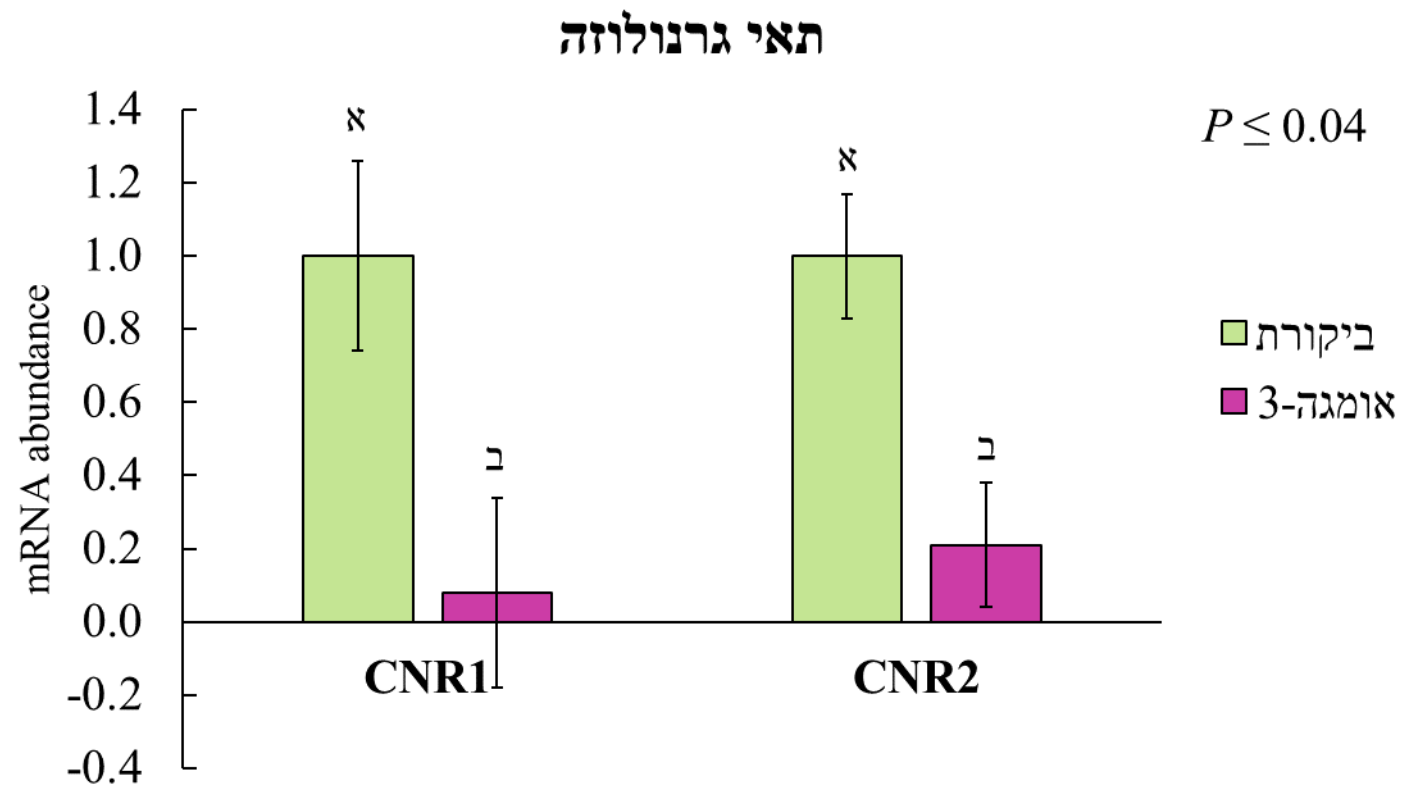
C)



D)



# ביטוי גנים של קולטני ECS בתאי הגרנולוזה



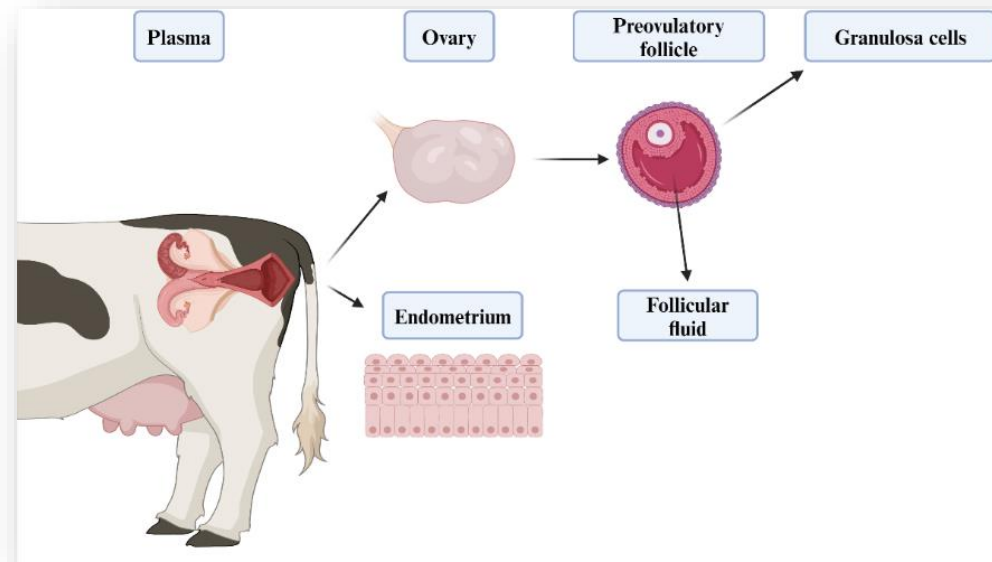
# סיכום ומסקנות

- עבודה זו מראה כי מתן חומצות שומן מסוג אומגה-3 במזון השפיע על רמות האנדו-קנבינואידים בזקיקים קדם-ביוציים וברחם של פרות חלב.
- נצפתה ירידה בביטוי חלבונים שקשורים למערכת החיסון בתאי הגרנולוזה וברחם של פרות שקיבלו תוסף של אומגה-3 לעומת הביקורת, וכן ירידה בביטוי הקולטנים של המערכת האנדו-קנבינואידית.



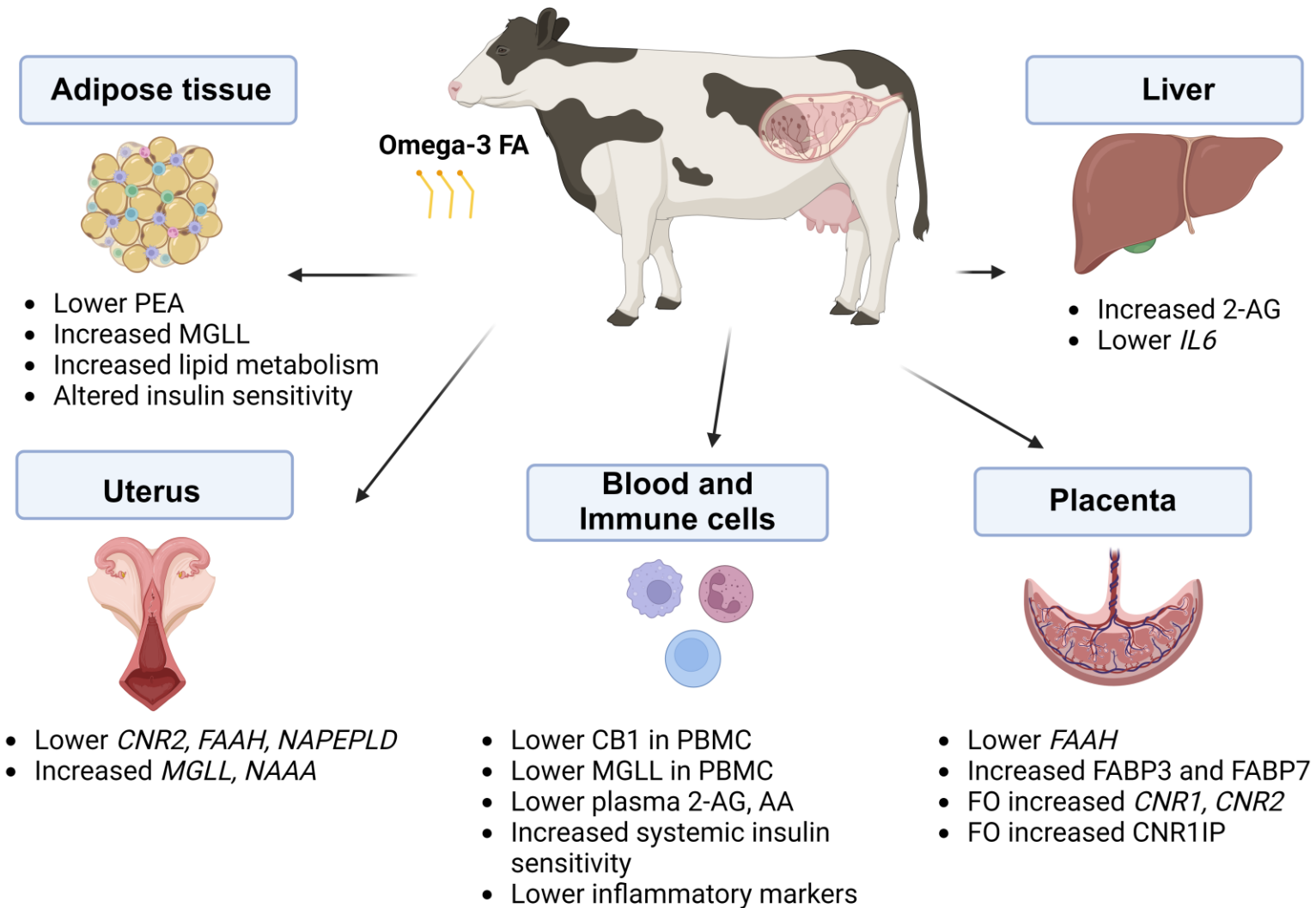
# סיכום ומסקנות

- ממצאים אלו תואמים את השערת המחקר כי מתן אומגה-3 במזון יוריד את שפעול המערכת האנדו-קנבינואידית במערכת המין הנקבית.
- הדבר צפוי להשפיע באופן חיובי על תפקוד מערכת המין, ייתכן שגם דרך ההשפעה על מערכת החיסון בזקיקים וברחם.





# מתן אומגה-3 מוריד את פעילות המערכת ה-ECS



# תודה על ההקשבה!

• תודה לצוות המעבדה: ד"ר פרסילה דוס סנטוס סילבה, ד"ר ינה בוטנקו,

ליעם הבנר, בן שטטנשטיין

• תודה לצוות העובדים ברפת וולקני

