

סוג הבחינה: בגרות  
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ד, 2024  
מספר השאלון: 46381  
נספחים: נספח א – תמונות לשאלה 21  
נספח ב – תמונה לשאלה 29

שימו לב: בבחינה זו יש הנחיות מיוחדות.  
יש לענות על השאלות על פי הנחיות אלה.

## חקלאות

### תחום: בעלי חיים

#### הוראות

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| פרק ראשון | – | 60 נקודות  |
| פרק שני   | – | 40 נקודות  |
| סך הכול   | – | 100 נקודות |

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

(1) שימו לב: בפרק הראשון יש 12 שאלות חובה.

לכל אחת מן השאלות 1–12 מוצעות ארבע תשובות, ומהן יש לבחור בתשובה הנכונה.

את התשובות הנכונות יש לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 23).

(2) יש לציין על שער המחברת את הענף שבחרתם בו.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.  
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

## השאלות

### פרק ראשון (60 נקודות)

בפרק זה ענו על שאלות 1-12 (חובה), ועל שלוש מן השאלות 13-19.

#### שאלות חובה (15 נקודות)

ענו על כל השאלות 1-12 (לכל שאלה –  $2\frac{1}{2}$  נקודות).

שימו לב: מרב הנקודות לשאלות 1-12 הוא 15. כלומר, גם אם תטעו בשש מן השאלות, עדיין תקבלו את מרב הנקודות.

לכל אחת מן השאלות 1-12 מוצעות ארבע תשובות, ומהן יש לבחור בתשובה הנכונה.

- \* את התשובה שבחרתם סמנו בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 23).
- \* בכל שאלה יש לסמן בעט X במשבצת שמתחת לאות (א-ד) המייצגת את התשובה שבחרתם.
- \* בכל שאלה יש לסמן X אחד בלבד.
- \* כדי למחוק סימון יש למלא את המשבצת כולה כך: ■
- \* אסור למחוק בטיפקס.

שימו לב: כדאי להימנע ככל האפשר ממחיקות בתשובון. לכן מומלץ קודם לסמן את התשובות שבחרתם בשאלון עצמו,

ורק אחר כך לסמן אותן בתשובון.

1. היכן סביר ששיעור בעלי החיים החולים בכלבת יהיה גבוה יותר?
  - א. בבריכות של דגי קרפיון בצפון הארץ.
  - ב. בלול חופש במרכז הארץ.
  - ג. ברפת לייצור חלב בצפון הארץ.
  - ד. במערת עטלפים בצפון הארץ.
2. במה שונה המערכת ההורמונלית של זכר מן המערכת ההורמונלית של נקבה ביונקים?
  - א. בסוג ההורמונים המופרשים מן המוח.
  - ב. בגיל שבו ההורמונים מופרשים.
  - ג. בעונת השנה שבה ההורמונים מופרשים.
  - ד. בסוג ההורמונים המופרשים מאיברי הרבייה (איברי המין).
3. מהו המשפט הנכון בנוגע לשלב הגופיף הצהוב ביונקים?
  - א. רמת הפרוגסטרון עולה, ורמת האסטרוגן יורדת.
  - ב. רמת הפרוגסטרון יורדת, ורמת האסטרוגן יורדת.
  - ג. רמת הפרוגסטרון יורדת, ורמת האסטרוגן עולה.
  - ד. רמת הפרוגסטרון עולה, ורמת האסטרוגן עולה.

4. מהי מחלה שצורת ההידבקות בה עקיפה?

- א. מחלה זיהומית העוברת מבעל חיים שאינו מראה סימני מחלה קליניים אל בעל חיים בריא.
- ב. מחלה זיהומית העוברת מבעל חיים אל האדם.
- ג. מחלה זיהומית העוברת מבעל חיים אחד אל בעל חיים אחר באמצעות נשאים.
- ד. מחלה תורשתית העוברת מן ההורים אל הצאצאים בדילוג של דור אחד.

5. מהו המשפט הנכון בנוגע לחלבון מלא?

- א. בחלבון מלא יש כל החומצות האמיניות החיוניות לאדם.
- ב. בחלבון מלא יש כל החומצות האמיניות הקיימות בטבע.
- ג. רק במזון מן החי יש חלבון מלא.
- ד. חלבון מלא אינו מצוי במזון שיש בו שומן.

6. יש שתי קבוצות של ויטמינים: מסיסים בשומן ומסיסים במים.

מהי הקביעה הנכונה בנוגע לשתי קבוצות אלה?

- א. ויטמינים A, D, C, E מסיסים בשומן; ויטמינים K, B מסיסים במים.
- ב. ויטמינים A, B, E, K מסיסים בשומן; ויטמינים D, C מסיסים במים.
- ג. ויטמינים A, D, E, K מסיסים בשומן; ויטמינים C, B מסיסים במים.
- ד. ויטמינים A, B, C, D מסיסים בשומן; ויטמינים K, E מסיסים במים.

7. מה הייתה התוצאה של המהפכה הירוקה?

- א. עלייה בהיקף שטחי החקלאות.
- ב. הפחתת השימוש בדשנים.
- ג. עלייה בכמות התוצרת החקלאית.
- ד. הפחתת השימוש בחומרי הדברה.

8. מה הם כל רכיבי המזון (אבות המזון) החיוניים לאדם?

- א. פחמימות, שומנים, מים, חלבונים, מינרלים.
- ב. שומנים, פחמימות, מים, ויטמינים, חלבונים.
- ג. חלבונים, שומנים, פחמימות, ויטמינים, מינרלים.
- ד. מינרלים, ויטמינים, סוכרים, חלבונים.

9. אילו מתוספי המזון הם החיוניים ביותר לתפקודו של בעל חיים?

- א. מינרלים וזרזי גידול
- ב. ויטמינים ומינרלים
- ג. מינרלים ופרוביוטיקה
- ד. אנטיביוטיקה ופרוביוטיקה

10. מהו המשפט הנכון בנוגע לטמפרטורת הגוף של יונקים צעירים במשק החקלאי?

- א. היא תלויה באורך היום.
- ב. היא אינה מושפעת מטמפרטורת הסביבה.
- ג. היא קבועה במשך היממה.
- ד. היא מושפעת במידה מסוימת מטמפרטורת הסביבה.

11. מה הייתה התחזית של תומס מלתוס בנוגע לכמות המזון בעולם?

- א. צפוי עודף מזון מכיוון שקצב הגידול בכמות המזון עולה על קצב גידול האוכלוסייה.
- ב. צפוי מחסור במזון מכיוון שקצב גידול האוכלוסייה עולה על קצב הגידול בכמות המזון.
- ג. צפוי מחסור במזון בגלל צמצום המאביקים.
- ד. צפוי מחסור במזון בגלל שינויי אקלים.

12. מה מאפיין סימני מין משניים ביונקים?

- א. הם מופיעים בעת הלידה ומסייעים להבחנה בין זכר ובין נקבה.
- ב. הם מתפתחים בשלב ההתבגרות אבל אינם מסייעים להבחנה בין זכר ובין נקבה.
- ג. הם מאפיינים התנהגות מינית אבל אינם מסייעים להבחנה בין זכר ובין נקבה.
- ד. הם מתפתחים בשלב ההתבגרות ומסייעים להבחנה בין זכר ובין נקבה.

ענו על שלוש מן השאלות 13–19 (לכל שאלה – 15 נקודות).

### 13. חקלאות, ייצור מזון ואקלים

א. עיינו בקטע שלפניכם, וענו על התת-סעיפים (1)–(2) שאחריו.

ייצור מזון מן החי ומן הצומח נעשה בכמה שלבים.

השלב הראשון – גידול של צמחים ושל בעלי חיים במשק החקלאי.

השלב השני – הובלה של התוצרת החקלאית שמקורה בצמחים ובעלי חיים מן המשק החקלאי אל מפעל המזון.

השלב השלישי – עיבוד התוצרת החקלאית במפעל המזון ושימורה בקירור.

השלב הרביעי – הובלה של מוצרי המזון מן המפעל אל הצרכן.

השלב החמישי – הטמנה של פסולת שמקורה במזון.

בכל אחד מן השלבים האלה נפלטות גזי חממה לאטמוספירה.

(1) הסבירו מהו גז חממה, ומדוע חיוני להפחית את הפליטות של גזי החממה לאטמוספירה. (3 נקודות)

(2) ציינו שני גזי חממה הנפלטות לאטמוספירה באחד או יותר מן השלבים המתוארים בקטע.

כתבו את התהליך הגורם לפליטה של אחד מן הגזים שציננתם.

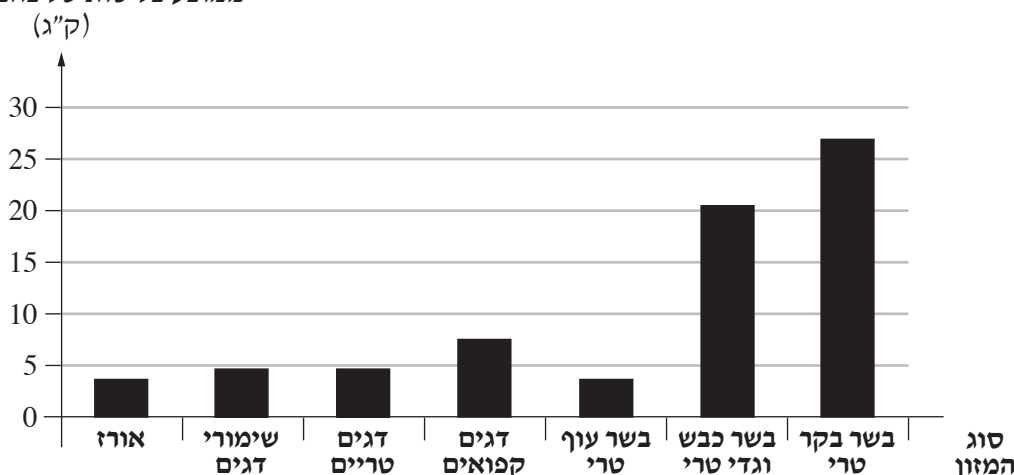
(6 נקודות)

ב. בגרף שלפניכם מוצגים נתונים על ממוצע פליטות של פחמן דו-חמצני בתהליכי הייצור של כמה סוגי מזון.

עיינו בגרף, וענו על התת-סעיפים (1)–(2) שאחריו.

### ממוצע פליטות של פחמן דו-חמצני (CO<sub>2</sub>) בתהליכי ייצור של כמה סוגי מזון

ממוצע פליטות של פחמן דו-חמצני



(הנתונים מתוך: מילמן ג', רבינוביץ ד', "אי-שוויון אקלימי: פליטות גזי חממה מצריכת מזון בישראל על פי מדרג סוציו-אקונומי", סוציולוגיה ישראלית, יח' (2) 2017, עמ' 147–172)

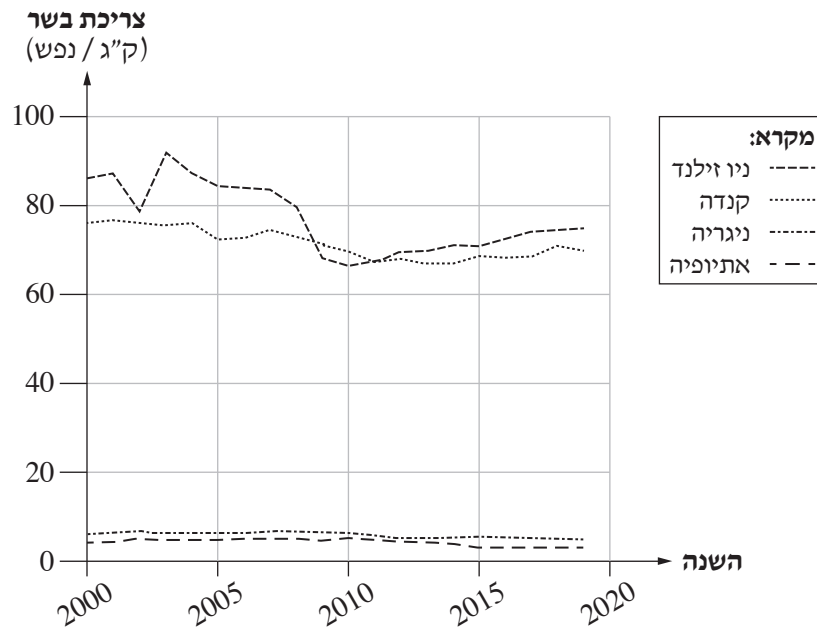
(1) הסבירו את הגורם העיקרי להבדל בפליטות של פחמן דו-חמצני בין תהליכי הייצור של בשר בקר ובין תהליכי הייצור של דגים טריים. (3 נקודות)

(2) הסבירו את הגורם להבדל בפליטות של פחמן דו-חמצני בין תהליכי הייצור של דגים טריים ובין תהליכי הייצור של דגים קפואים. (3 נקודות)

14. מזון מן החי

הגרף שלפניכם מציג את שיעור צריכת הבשר לנפש בשנה בשתי מדינות מפותחות – ניו זילנד וקנדה ובשתי מדינות מתפתחות – ניגריה ואתיופיה, בשנים 2000–2018.

עיינו בגרף, וענו על הסעיפים שאחריו.



(הנתונים מתוך האתר researchgate.net)

- א. (1) על פי הגרף, תארו את ההבדל **העיקרי** בין צריכת הבשר במדינות המפותחות ובין צריכת הבשר במדינות המתפתחות. (2 נקודות)
- (2) הסבירו את הגורם **העיקרי** להבדל בצריכת הבשר בין מדינות מפותחות ובין מדינות מתפתחות. (4 נקודות)
- ב. (1) על פי הגרף, בשנים 2000–2018 חל שינוי בצריכת הבשר במדינות המפותחות – ניו זילנד וקנדה. ציינו את מגמת השינוי, והסבירו גורם אפשרי **אחד** לשינוי זה. (4 נקודות)
- (2) יש הטוענים כי חשוב להגביר את צריכת הבשר במדינות שבהן הצריכה שלו נמוכה. הציגו נימוק **אחד** לטענה זו. בססו את הנימוק על **רכיבי המזון** שיש בבשר, ועל **הערך התזונתי** שיש לאדם בצריכת רכיבים אלה. (5 נקודות)

# 15. המהפכה הירוקה

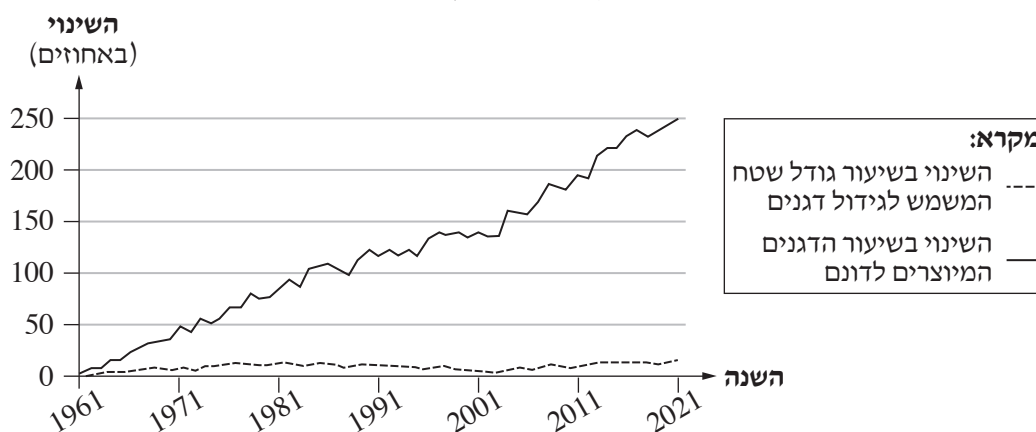
לפניכם שני גרפים.

גרף 1 מציג את השינוי בשיעור גודל השטח המשמש לגידול דגנים ואת השינוי בשיעור הדגנים המיוצרים לדונם בעולם

בשנים 1961–2021.

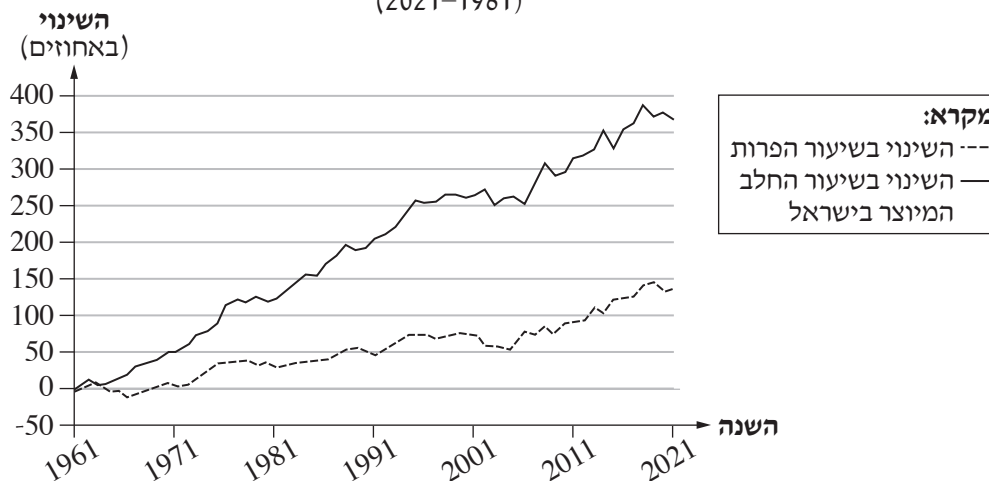
גרף 2 מציג את השינוי בשיעור הפרות ואת השינוי בשיעור החלב המיוצר בישראל בשנים 1961–2021.

**גרף 1 – השינוי בשיעור גודל השטח המשמש לגידול דגנים והשינוי בשיעור הדגנים המיוצרים לדונם בעולם\* (2021–1961)**



\* השינויים המוצגים הם בהשוואה לנתונים שנרשמו בשנת 1961 (1961 = 0%).

**גרף 2 – השינוי בשיעור הפרות והשינוי בשיעור החלב המיוצר בישראל\* (2021–1961)**



\* השינויים המוצגים הם בהשוואה לנתונים שנרשמו בשנת 1961 (1961 = 0%).

(הנתונים מן האתר ourworldindata.org)

א. עיינו בגרף 1.

כתבו מהי המהפכה הירוקה, והסבירו את הקשר בין המהפכה הירוקה ובין המגמות הנראות בגרף. (5 נקודות)

ב. עיינו בגרף 2.

(1) ציינו את מגמת השינוי בשיעור הפרות ואת מגמת השינוי בשיעור החלב המיוצר בישראל.

הסבירו כיצד מגמת השינוי בשיעור הדגנים המיוצרים לדונם, הנראית בגרף 1, עשויה להסביר את מגמת השינוי

בשיעור החלב המיוצר בישראל.

(6 נקודות)

(2) ציינו גורם אפשרי נוסף למגמת השינוי בשיעור החלב המיוצר בישראל. (4 נקודות)

# 16. מים

א. תארו את החשיבות של המים בשני תהליכים פיזיולוגיים המתרחשים בגופם של בעלי חיים במשק החקלאי. (5 נקודות)

ב. בטבלה שלפניכם מוצגים נתונים על צריכת המים של עגלות ופרות חלב בכמה שלבים בחייהן. עיינו בטבלה, וענו על התת-סעיפים (1)–(2) שאחריה.

| גיל העגלה / הפרה            | צריכת מים (ליטר/יום) |        |
|-----------------------------|----------------------|--------|
| עגלה שאינה הרה              | 24 חודשים            | 36     |
| פרה הרה, בסוף תקופת ההיריון | 24 חודשים ויותר      | 49     |
| פרה חולבת                   | 24 חודשים ויותר      | 151–68 |

(הנתונים על פי: "A review on water quality and dairy cattle health: a special emphasis on high-altitude region", Giri, Arup, et al. (2020): pp. 1–16 (*Applied Water Science* 10.3)

(1) הסבירו את הגורם להבדל בצריכת המים בין עגלה שאינה הרה בת 24 חודשים ובין פרה הרה באותו הגיל. (2 נקודות)

(2) הסבירו את הגורם להבדל בצריכת המים בין פרה הרה בת 24 חודשים ויותר ובין פרה חולבת באותו הגיל. (2 נקודות)

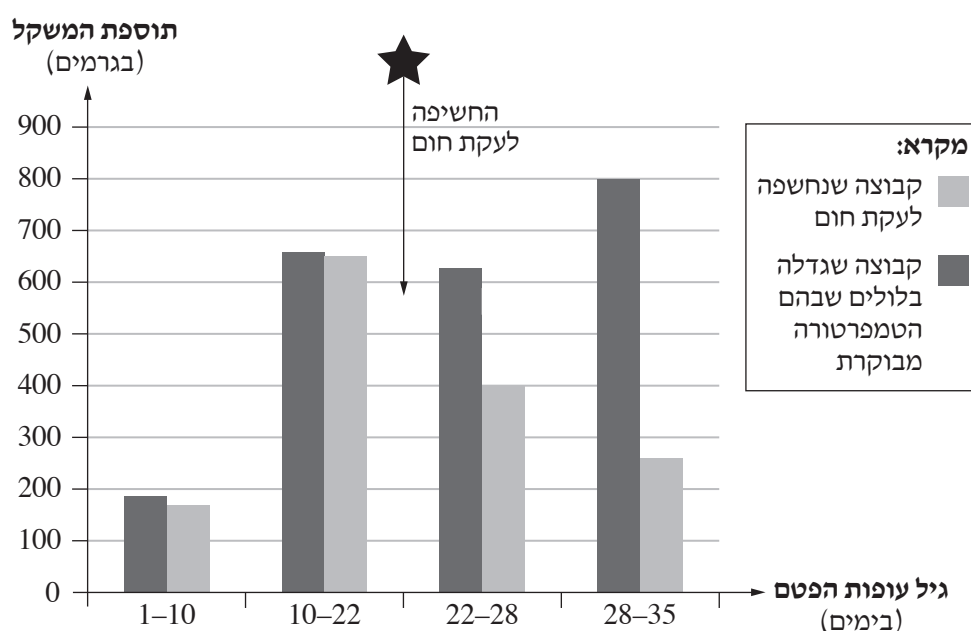
ג. ציינו שני גורמים אפשריים לפגיעה באיכות המים במשק החקלאי. כתבו כיצד הפגיעה באיכות המים עלולה להשפיע על בעלי החיים בענף ההתמחות שלמדתם. (6 נקודות)



## 17. גידול בעלי חיים בתנאי עקה

חוקרים ערכו ניסוי כדי לבחון את ההשפעה של עקת חום על תוספת משקל גופם של עופות פטם (לבשר). הם חילקו את העופות לשתי קבוצות – קבוצה אחת גדלה בלולים שבהם הטמפרטורה מבוקרת, והקבוצה השנייה נחשפה לעקת חום החל בגיל 22 יום. החוקרים בדקו כיצד השפיעה חשיפה זו על תוספת משקל העופות. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניכם. עיינו בגרף, וענו על הסעיפים א–ב שאחריו.

ההשפעה של עקת חום על תוספת המשקל של עופות פטם



Ruff, J. et al. "Research Note: Evaluation of a heat stress model to induce (הנתונים על פי: gastrointestinal leakage in broiler chickens", *Poultry Science* 99.3 (2020): pp. 1687–1692

- א. (1) הסבירו מהי עקת חום. (2 נקודות)
- (2) תארו את ההשפעה של עקת חום על תוספת המשקל של העופות, והסבירו את הגורם לכך. (4 נקודות)
- ב. (1) האם חשיפה של עופות פטם לעקת קור עשויה לגרום לתוצאה דומה? נמקו את תשובתכם. (3 נקודות)
- (2) תארו שת פעולות פיזיולוגיות ו/או התנהגותיות של בעל חיים במשק החקלאי להתמודדות עם תנאים של עקה – פעולה אחת להתמודדות עם עקת קור ופעולה אחת להתמודדות עם עקת חום. (6 נקודות)

## 18. תהליך המחקר המדעי

לפניכם חמש הצעות מחקר בחמישה ענפים במשק החקלאי. בכל אחת מן ההצעות מוצגת מטרת המחקר ומוצג תהליך תכנון של ניסוי הנוגע לשאלת המחקר.

בחרו בשלוש מההצעות המחקר 1–5 שלפניכם.

בנוגע לכל אחת מן ההצעות שבחרתם, קבעו אם יש לקבל את הצעת המחקר או לדחות אותה. נמקו את קביעותיכם, ובססו אותן על הפרטים בתהליך התכנון של הניסוי, כפי שמוצגים בכל אחת מן ההצעות. (15 נקודות)

## הצעה 1

## מטרת המחקר:

לבדוק את ההשפעה של מתן שני תוספי מזון במנת המזון של פרות חולבות על תנובת החלב של הפרות.

## תהליך התכנון של הניסוי:

החוקר יבחר מאה פרות מאותה הרפת בגליל העליון. הוא יחלק את הפרות לשתי קבוצות: קבוצה אחת של הפרות תקבל במנת המזון שלה תוסף X במשך ששת החודשים הראשונים של השנה (בחורף ובאביב). קבוצה אחרת תקבל במנת המזון שלה תוסף Y במשך ששת החודשים האחרונים של השנה (בקיץ ובסתיו). במהלך תקופת הניסוי תימדד תנובת החלב של הפרות בכל יום.

## הצעה 2

## מטרת המחקר:

לבדוק את ההשפעה של מתן שני תוספי מזון במנת המזון של אפרוחים על קצב הגדילה שלהם.

## תהליך התכנון של הניסוי:

החוקר יבחר ארבע מאות אפרוחים מאותה המדגרה. הוא יחלק את האפרוחים לשתי קבוצות. קבוצה אחת תשוכן בלול בגליל העליון ותקבל במנת המזון שלה תוסף X. הקבוצה האחרת תשוכן בלול בגליל התחתון ותקבל במנת המזון שלה תוסף Y. הניסוי ייערך במשך שלושה חודשים, ובמהלכם יישקלו האפרוחים בכל אחת מן הקבוצות ביום קבוע בכל שבוע.

## הצעה 3

## מטרת המחקר:

לבדוק את ההשפעה של החלפת מלכה בוגרת מגזע אחד במלכה צעירה מגזע אחר על תנובת הדבש בכוורת.

## תהליך התכנון של הניסוי:

החוקר יחלק שמונים כוורות לארבע קבוצות שוות של עשרים כוורות. גודל האוכלוסייה בכל כוורת יהיה דומה. בכל אחת מן הכוורות תוחלף המלכה הבוגרת, ותוכנס במקומה מלכה צעירה מגזע אחר. המלכות הצעירות יהיו כולן מאותו הגזע. לאחר החלפת המלכות ימדוד החוקר את כמות הדבש בכל אחת מן הכוורות בארבעה מועדים זהים.

## הצעה 4

## מטרת המחקר:

לבדוק את ההשפעה של מתן תוסף מזון לסוסי מרוץ על הביצועים של הסוסים בעת מרוץ.

## תהליך התכנון של הניסוי:

החוקר יבחר עשרים סוסים מאותו הגזע. הוא יחלק את הסוסים לשתי קבוצות: קבוצה אחת של סוסים תקבל תוסף מזון בהזרקה לגוף פעם ביום במשך שבוע לפני המרוץ. הקבוצה האחרת תקבל את תוסף המזון בתמיסה דרך הפה פעם ביום במשך שבוע לפני המרוץ. כל תנאי ההזנה של הסוסים יהיו זהים. במהלך המרוץ ייבדקו ביצועי הסוסים על פי כמה מדדים.

## הצעה 5

## מטרת המחקר:

לבדוק מאיזה בית גידול של כלבים כדאי ליחידת עוקץ של הצבא לרכוש כלבים כדי להכשיר אותם למטרות היחידה.

## תהליך התכנון של הניסוי:

היחידה תרכוש גורי כלבים בני חודשיים מגזע רועה בלגי (מלינוואה) משישה בתי גידול ברחבי העולם – עשרה גורים מכל בית גידול. את כל גורי הכלבים יגדלו ויאמנו באותו מתקן של היחידה בארץ. בתום שלוש שנים ייבחנו ביצועי הכלבים על פי אותם מדדים.

19. כלכלה חקלאית

א. לפניכם רשימה של כמה דרכים לתמיכה בחקלאים בישראל.

- קביעת מכסות ייצור בענפי חקלאות נבחרים
- הטלת מכס על ייבוא של תוצרת חקלאית
- סבסוד המים לשימוש חקלאי
- קביעת מכסות של עובדים שכירים זרים בחקלאות
- הענקת מימון ביניים לחקלאי

(1) מיינו את הדרכים המוצגות ברשימה לשתי קבוצות: תמיכה ישירה בחקלאים ותמיכה עקיפה בחקלאים.  
(3 נקודות)

(2) בחרו בשתיים מן הדרכים שברשימה, והסבירו כיצד כל אחת מן הדרכים שבחרתם מסייעת לחקלאי.  
(5 נקודות)

ב. (1) יש הטוענים כי הטלת מכסי מגן על תוצרת חקלאית עלולה לפגוע בצרכן. הסבירו מדוע. (3 נקודות)  
(2) לפניכם ארבע פעולות שהחליט משרד החקלאות לנקוט במסגרת רפורמות במשק החי.

- מעבר הדרגתי מגידול מטילות (עופות לביצים) בכלובים לגידול מטילות בלולי חופש (ללא כלובים).
- הארכת תוקף חיי המדף של ביצה מ-21 ימים ל-28 ימים.
- מעבר לרפתות גדולות וחדישות.
- העלאת כושר הייצור של החלב ברפתות באמצעות שימוש בטכנולוגיות חדשות.

בחרו באחת מן הפעולות שברשימה, והסבירו את התועלת לצרכן אך לבעל החיים בפעולה זו. (4 נקודות)

## פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה חמישה ענפים: בקר וצאן, עופות, דבורים, סוסים, כלבים.  
בכל ענף שלוש שאלות.  
יש לבחור אך ורק ענף אחד ולענות על שתי שאלות מן הענף שבחרתם (לכל שאלה – 20 נקודות).

ציינו על שער מחברת הבחינה את הענף שבחרתם בו.

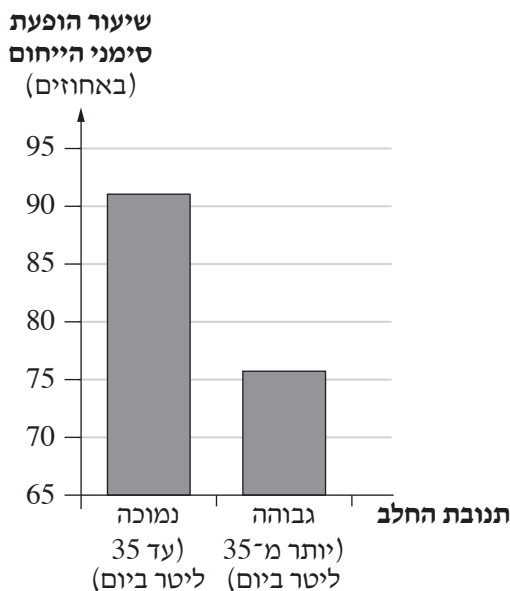
### בקר וצאן

אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 20–22 (לכל שאלה – 20 נקודות).

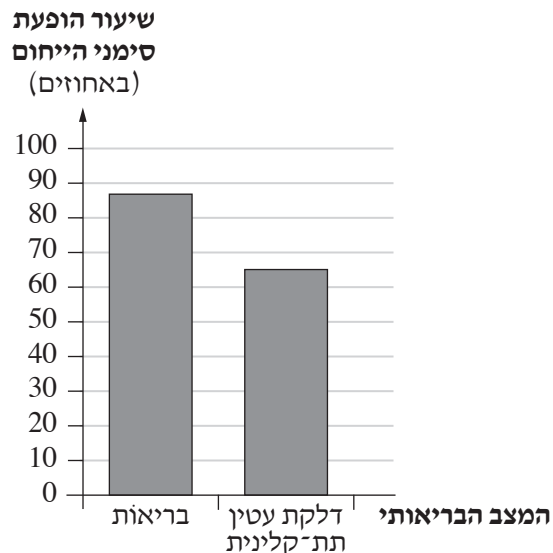
#### 20. ייחוס פרות

- א. (1) הסבירו מהו ייחוס, וציינו שני סימני ייחוס של פרות. (6 נקודות)
- (2) הציגו חיסרון אחד לרפתן ברפת שבה שיעור נמוך של פרות שיש להן סימני ייחוס. (3 נקודות)
- חוקרים ערכו ניסוי, ובו הם בדקו את ההשפעה של מצב בריאותי ושל תנובת חלב על הופעת סימני ייחוס במבכירות. החוקרים נתנו טיפול הורמונלי לקבוצה של מבכירות כדי לסנכרן (לאחד) את מועד הייחוס שלהן. כעבור כמה ימים מן הטיפול מדדו החוקרים את הופעת סימני הייחוס בכל המבכירות. את תוצאות המדידה מיינו החוקרים כמפורט להלן: המיון הראשון של תוצאות המדידה נערך לפי המצב הבריאותי של המבכירות; המיון השני של תוצאות המדידה נערך לפי תנובת החלב שהניבו המבכירות. תוצאות הניסוי מוצגות בגרפים שלפניכם. עיינו בגרפים, וענו על הסעיפים ב–ג שאחריהם.

גרף 2 – שיעור הופעת סימני ייחוס במבכירות לפי תנובת חלב



גרף 1 – שיעור הופעת סימני ייחוס במבכירות לפי מצב בריאותי



(הנתונים מתוך: י' לבון ואחרים, "השפעת דלקות עטין תת-קליניות ומחלות רחם אחר ההמלטה על התנהגות ייחומית בפרות חלב", אתר יצרני החלב בישראל, ינואר 2019)

- ב. (1) תארו את תוצאות הניסוי. (3 נקודות)
- (2) ציינו מהו המשתנה התלוי, ומה הם שני המשתנים הבלתי תלויים בניסוי. (3 נקודות)
- ג. על פי גרף 1, הסבירו מה על הרפתן לעשות כדי להגדיל את שיעור הפרות שמציגות סימני ייחוס. הציגו שתי דרכים לכך. (5 נקודות)

21. מכון חליבה

בנספח א מוצגות תמונות של שישה דגמים של מכוני חליבה.

א. בחרו בשתי תמונות.

(1) בנוגע לכל אחת מן התמונות שבחרתם, ציינו את מספרה ואת השם של דגם מכון החליבה הנראה בה.

(4 נקודות)

(2) תארו יתרון אחד וחסרון אחד של כל אחד מדגמי מכון חליבה שציינתם (סך הכול – שני יתרונות ושני חסרונות).

(6 נקודות)

ב. ציינו שני משתנים הנמדדים באמצעות חיישנים במכון החליבה, והסבירו מה הרפתן יכול ללמוד מכל אחד מן

המשתנים שציינתם. (6 נקודות)

ג. לעיתים חלה ירידה ניכרת בתנובת החלב של כל הפרות ברפת מסוימת. הציגו שני גורמים אפשריים לכך. (4 נקודות)

## 22. הזנה

א. הסבירו מהו ההבדל בין שחת (חציר) ובין קש. (4 נקודות)

חוקרים רצו להשוות בין ערכה התזונתי של שעורה לבין ערכה התזונתי של חיטה כמזון גס של פרות חלב. החוקרים חילקו 42 פרות לשתי קבוצות. הרכב המזון של שתי הקבוצות היה זהה חוץ מהרכב המזון הגס. קבוצה אחת הוזנה במזון גס שמקורו בשחת שעורה, והקבוצה האחרת הוזנה במזון גס שמקורו בשחת חיטה. כל הפרות שוכנו באותה הסככה ובתנאי ממשק דומים. במשך שישה שבועות שבהם נערך הניסוי צפו החוקרים בפעילות הנוגעת לפרות (חליבה, צינון וחלוקת מזון) ובדקו את המדדים האלה: צריכת המזון הגס ומשך העלאת הגירה של הפרות ביממה.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרפים שלפניכם.

ב. עיינו בגרפים, וענו על התת-סעיפים (1)–(2).

(1) על פי גרף 1, ציינו את הקשר בין מועדי הפעילויות הנוגעות לפרה ובין צריכת המזון של הפרה. הציעו הסבר

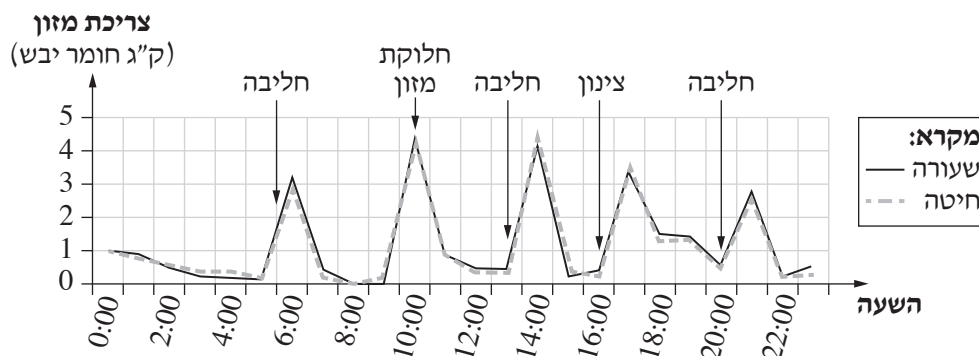
לקשר שציינתם. (4 נקודות)

(2) על פי שני הגרפים, ציינו את הקשר בין מועדי הפעילויות הנוגעות לפרה, כפי שמוצגים בחיצים בגרף 1, ובין המועדים

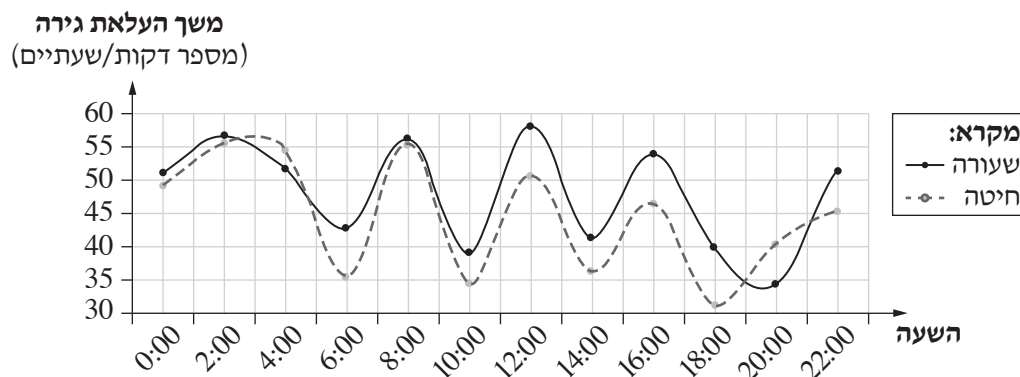
שבהם חלה עלייה או ירידה בהעלאת הגירה של הפרה, כפי שמוצגים בגרף 2. הציעו הסבר לקשר שציינתם.

(4 נקודות)

גרף 1: צריכת מזון גס של פרה במהלך היממה



גרף 2: העלאת גירה של פרה במהלך היממה



(הנתונים מתוך: שעני י' ואחרים, "בחינת ערכה התזונתי של שעורה כמזון גס לרפת החלב", דו"ח מסכם לתכנית מחקר – 19–1629–870, אתר מועצת החלב)

(שימו לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

- ג. בטבלה שלפניכם מוצגים כמה מדדים הנוגעים לצריכת המזון, תנובת החלב ורכיבי החלב של הפרות שהשתתפו בניסוי. עיינו בטבלה, וענו על התת-סעיפים (1)–(2) שאחריה.

**צריכת המזון, תנובת החלב ורכיבי החלב**

| הזנה במזון גס |      |                                         |
|---------------|------|-----------------------------------------|
| שעורה         | חיטה | המדד                                    |
| 27.5          | 28.0 | <b>צריכת מזון</b><br>(ק"ג חומר יבש/יום) |
| 45.3          | 46.0 | <b>תנובת חלב</b><br>(ק"ג/יום)           |
| 3.58          | 3.41 | <b>שיעור השומן בחלב</b><br>(באחוזים)    |
| 3.25          | 3.22 | <b>שיעור החלבון בחלב</b><br>(באחוזים)   |
| 4.87          | 4.87 | <b>שיעור הלקטוז בחלב</b><br>(באחוזים)   |

(הנתונים מתוך: שעני י' ואחרים, "בחינת ערכה התזונתי של שעורה כמזון גס לרפת החלב", דו"ח מסכם לתכנית מחקר – 19–1629–870, אתר **מועצת החלב**)

- (1) תארו את הקשר בין כמות החיטה וכמות השעורה שצרכו הפרות ובין תנובת החלב של הפרות ושיעור הרכיבים בחלב. (4 נקודות)
- (2) על פי המדדים המוצגים בטבלה, באיזה סוג של מזון גס כדאי לרפתן להאביס את הפרות? נמקו את תשובתכם. (4 נקודות)

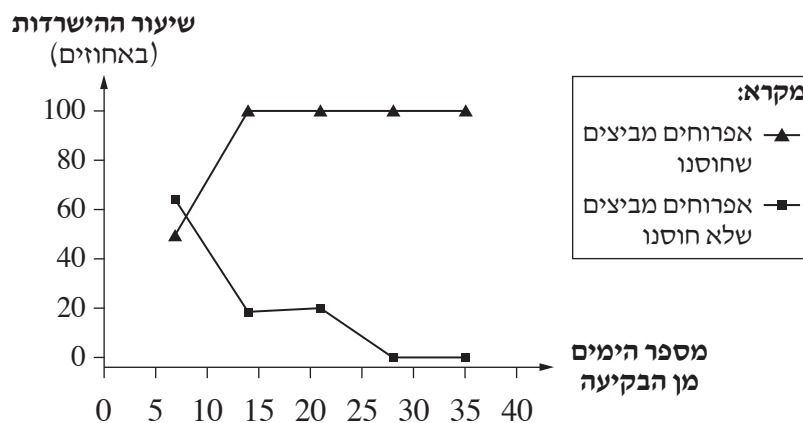
## עופות

אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 23–25 (לכל שאלה – 20 נקודות).

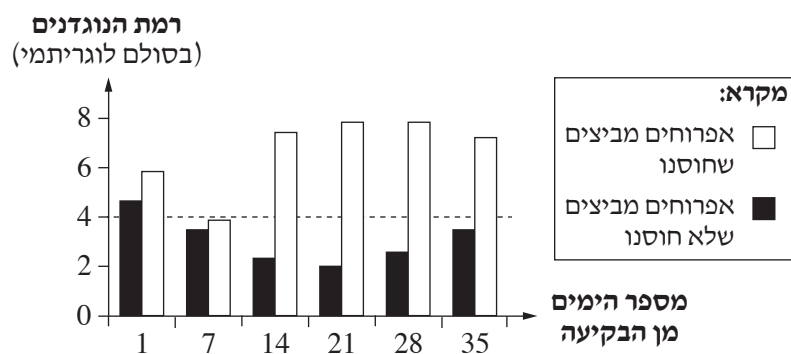
### 23. מחלת ניוקסל

- א. (1) הסבירו מהי מחלת ניוקסל, וציינו שני תסמינים של המחלה. (5 נקודות)
- (2) הסבירו מדוע חשוב לחסן את העופות בלול בפני מחלת ניוקסל. (3 נקודות)
- ב. חוקרים פיתחו שיטה לחיסון עופדים של עופות בפני מחלת ניוקסל. במהלך ההדגרה הם מחדירים מחט דקה לקליפת הביצה ומזריקים את נוזל החיסון ישירות לעובר.
- הם ערכו ניסוי, ובו הם בדקו את יעילות החיסון שבוצע בשלב ההדגרה.
- הם חילקו ביצים לשתי קבוצות. קבוצה אחת של ביצים הם חיסנו ביום ה-18 להדגרה, וקבוצה אחרת של ביצים לא חוסנה. בשלב הבקיעה של האפרוחים הם חשפו אותם לנגיף ניוקסל. החל מן היום החמישי לבקיעה ועד תום 35 ימים מן הבקיעה בדקו החוקרים בכל יום את שיעור ההישרדות של האפרוחים (גרף 1), ובכל שבוע בדקו את רמת הנוגדנים לנגיף בגופם (גרף 2).
- תוצאות הניסוי מוצגות בגרפים שלפניכם.

גרף 1: שיעור ההישרדות של אפרוחים לאחר חשיפה לנגיף ניוקסל



גרף 2: רמת הנוגדנים באפרוחים מיום הבקיעה ועד 35 ימים מן הבקיעה



הנתונים על פי: Kapczynski, Darrell R., et al. "Protection from clinical disease against three highly virulent strains of Newcastle disease virus after in ovo application of an antibody–antigen complex vaccine in maternal (antibody-positive chickens)", *Avian Diseases* 56.3 (2012): pp. 555–560

- (1) תארו את תוצאות הניסוי. (5 נקודות)
- (2) ציינו פריט מידע אחד שחסר כדי להחליט אם בשלב ההדגרה כדאי לחסן את העופות בפני מחלת ניוקסל. (3 נקודות)
- ג. תארו יתרונ אחד וחסרון אחד לחיסון עופדים בביצים בשלב ההדגרה, שאינם מתוארים בניסוי. (4 נקודות)



24. לולי הטלה

לול רפד ולול סוללות הם שני סוגים של לולי הטלה.

א. תארו שני יתרונות ושני חסרונות של לול רפד. (8 נקודות)

ב. תארו שני יתרונות ושני חסרונות של לול סוללות. (8 נקודות)

ג. בשנת 2022 נחתם הסכם בין משרד החקלאות ובין ארגון מגדלי עופות מטילות. במסגרת הסכם זה הוחלט לשנות בהדרגה את אופן גידול העופות מגידול בלולי סוללות לגידול בלולי רפד. לפניכם רשימה של פריטים שיש בלולים.

- קיני הטלה
- מסילות ביצים
- טיפניות כוסות
- מאביסים (פעמון)
- שקתות האכלה
- מזון לח

בחרו בשלושה פריטים מן הרשימה המשמשים בלול רפד.

הסבירו מהו השימוש בלול רפד בכל אחד מן הפריטים שבחרתם.

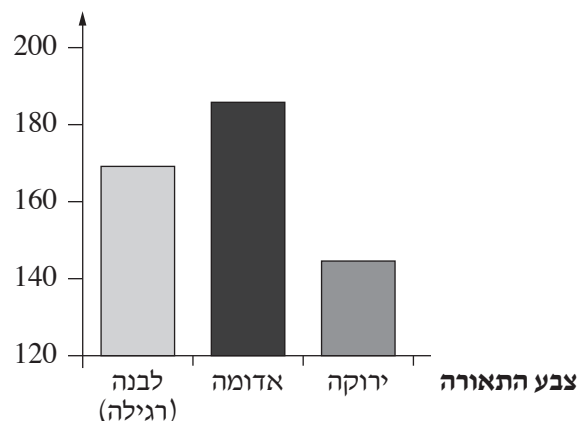
(4 נקודות)

## 25. תאורה

- א. הסבירו את החשיבות של משך זמן ההארה ושל עוצמת ההארה בממשק עופות של רבייה כבדה. (5 נקודות)
- ב. חוקרים רצו לבדוק את ההשפעה של הארה מלאכותית של לולים בכמה צבעי תאורה (אורכי גל) על כמה משתנים הנוגעים לרבייה של העופות.  
לשם כך הם ערכו שני ניסויים.  
בניסוי הראשון הם בדקו את ההשפעה של הארה מלאכותית של לולים בכמה צבעי תאורה על כמות הביצים שהטילו עופות נקבות.  
הם חילקו עופות נקבות מאותה קבוצת גיל לשלוש קבוצות, וחשפו כל אחת מן הקבוצות לתאורה מלאכותית בצבע אחר. משך זמן החשיפה היה זהה בכל הקבוצות.  
תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניכם.  
(1) עיינו בגרף, וקבעו באיזה צבע של תאורה מלאכותית כדאי ללול להאיר לול. נמקו את קביעתכם באמצעות נתונים מן הגרף. (4 נקודות)

**גרף 1: ההשפעה של חשיפת עופות רבייה כבדה לתאורה מלאכותית על כמות הביצים שהטילו העופות**

כמות הביצים המצטברת



(הנתונים על פי:

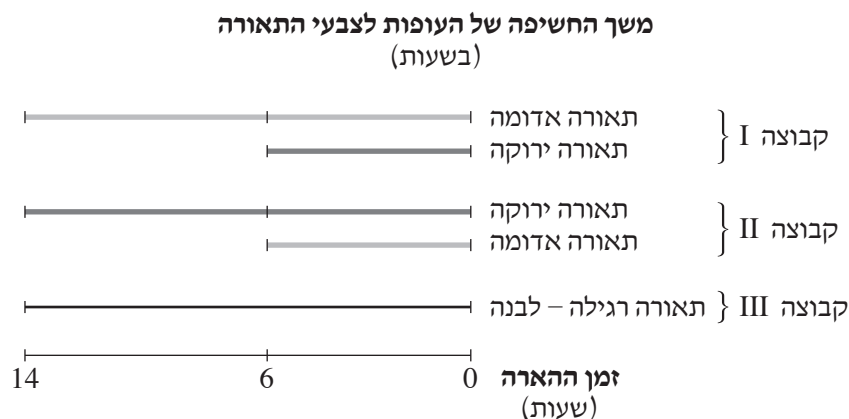
Mobarkey, N., et al. "The role of retinal and extra-retinal photostimulation in reproductive activity in broiler breeder hens", (Domestic Animal Endocrinology 38.4 (2010): 235–243

בניסוי השני בדקו החוקרים את ההשפעה של משך הזמן של ההארה המלאכותית של לולים בכמה צבעי תאורה על ריכוז תאי הזרע של עופות זכרים.

הם חילקו עופות זכרים מאותה קבוצת גיל לשלוש קבוצות וחשפו כל אחת מן הקבוצות לתאורה מלאכותית במשך 14 שעות.

בקבוצה I הם חשפו את העופות לתאורה אדומה במשך 14 שעות, ומהן במשך 6 שעות הם הוסיפו גם תאורה ירוקה.  
בקבוצה II הם חשפו את העופות לתאורה ירוקה במשך 14 שעות, ומהן במשך 6 שעות הם הוסיפו גם תאורה אדומה.  
בקבוצה III הם חשפו את העופות לתאורה לבנה בלבד במשך 14 שעות.

משך החשיפה של העופות לצבעי התאורה השונים מוצג בסכמה שלפניכם.

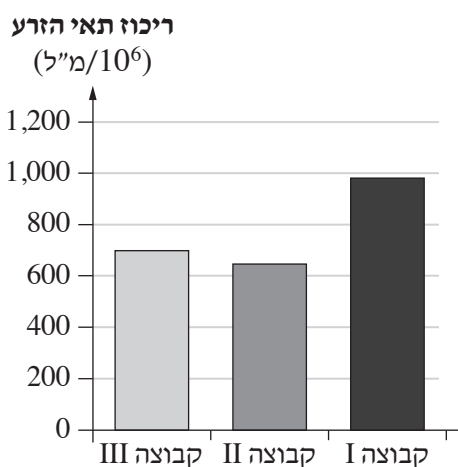


תוצאות הניסוי השני מוצגות בגרף 2.

(2) עיינו בגרף 2, וציינו מה הם שני המשתנים הבלתי תלויים שנבדקו בניסוי השני. (4 נקודות)

(3) תארו את תוצאות הניסוי. (3 נקודות)

**גרף 2: השפעת חשיפה של עופות זכרים לתאורה על ריכוז תאי הזרע**



(הנתונים על פי:

Bartman, J., et al. "Targeted differential illumination improves reproductive traits of broiler breeder males", *(Poultry Science 100.6 (2021): 101109)*

ג. על פי תוצאות הניסוי השני, קבעו אם לאחד מן המשתנים הבלתי תלויים שצינתם יש השפעה גדולה יותר מזו של

המשתנה האחר על ריכוז תאי הזרע. נמקו את קביעתכם באמצעות נתונים מן הגרף. (4 נקודות)

**דבורים**

אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 26–28 (לכל שאלה – 20 נקודות).

**26. אבקת פרחים**

חוקרים רצו לבדוק את ההשפעה של הזנת דבורים צעירות באבקת פרחים על הישרדות הדבורים. בשלב הראשון הם ערכו אנליזה כימית של כמה אבקות פרחים ומדדו את הערך התזונתי של אבקות אלה.

תוצאות הבדיקות מוצגות בטבלה.

בשלב השני הם ערכו ניסוי, ובו הם חילקו דבורים לשש קבוצות של שלושים וחמש פועלות. כל קבוצות הדבורים הוחזקו בכלובים במשך חמישה ימים מן היום הראשון לחייהן.

ארבע מן הקבוצות הוזנו באבקות פרחים – כל קבוצה באבקת פרחים מסוג אחר.

הקבוצה החמישית הוזנה בתערובת של אבקות מכל סוגי הפרחים, בכמויות שוות.

הקבוצה השישית הוזנה במי סוכר בלבד.

מלבד ההזנה באבקת פרחים, קיבלו הדבורים מכל הקבוצות תוספת של מי סוכר.

בכל אחד מן הימים בניסוי נבדק שיעור ההישרדות של הדבורים בכל אחת מן הקבוצות.

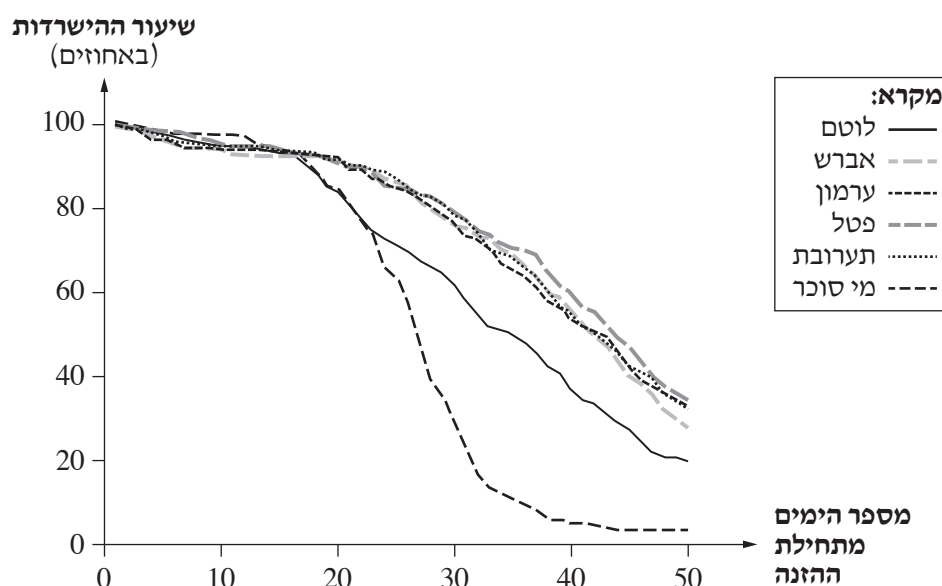
תוצאות הניסוי מוצגות בגרף.

עיינו בטבלה ובגרף, וענו על הסעיפים א–ד שאחריהם.

**טבלה: הערך התזונתי של אבקות פרחים**

| הצמח         | שיעור החלבון<br>(באחוזים) | שיעור השומן<br>(באחוזים) | שיעור הסוכר<br>(באחוזים) | כמות החומצות האמיניות<br>(גרם/100 גרם אבקה) |
|--------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| לוטם         | 12.0                      | 6.9                      | 5.2                      | 11.90                                       |
| אברש         | 14.8                      | 7.4                      | 4.8                      | 16.27                                       |
| ערמון        | 21.6                      | 6.6                      | 5.0                      | 18.68                                       |
| פטל          | 22.0                      | 6.4                      | 6.7                      | 19.98                                       |
| תערובת צמחים | 17.6                      | 6.8                      | 5.4                      | 16.71                                       |

**גרף: השפעת הזנה של דבורים באבקות פרחים מכמה סוגי צמחים על שיעור ההישרדות שלהן**



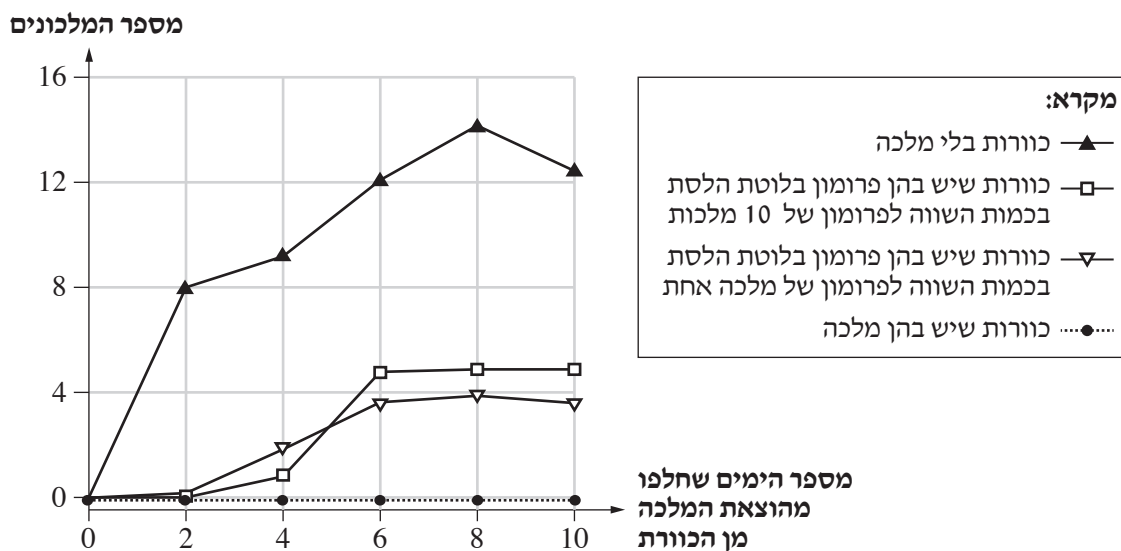
Garance Di Pasquale et al. "Influence of Pollen Nutrition on Honey Bee Health: Do Pollen Quality (הנתונים על פני: Plos One, Volume 8, issue 8 (2013), pp. 1–13 (and Diversity Matter?"

- א. (1)** ציינו מהי קבוצת הביקורת בניסוי, והסבירו את החשיבות שלה בניסוי זה. (3 נקודות)
- (2)** על פי הגרף, ציינו איזו אבקת פרחים טובה פחות להישרדות הדבורים.  
על פי הטבלה, הסבירו את הגורם לכך. בססו את ההסבר על שני נתונים מן הטבלה.  
(5 נקודות)
- ב. אחד החוקרים הציע להחליף את מי הסוכר שקיבלו הדבורים של הקבוצה השישית בצוף פרחים.  
לדעתכם, האם פעולה זו עשויה להגדיל את שיעור ההישרדות של הדבורים בקבוצה זו? נמקו את תשובתכם.  
(4 נקודות)**
- ג. האם הטענה כי בריאות הדבורים תלויה במרעה מגוון של פרחים היא נכונה? נמקו את תשובתכם על פי תוצאות המחקר.  
(4 נקודות)**
- ד. מי בכוורת ניזון מאבקת פרחים, מלבד הדבורים שנבדקו בניסוי זה? הסבירו את חשיבות ההזנה שלו באבקת פרחים.  
(4 נקודות)**

## 27. פרמונים

בכוורת של דבורי דבש המלכה היא שמטילה ביצים. כאשר היא מתה או נלקחת מן הכוורת, הפועלות מגדלות מלכה חדשה. חוקרים רצו לבדוק אם פרומון המופרש מבלוטת הלסת של המלכה אחראי לדיכוי יצר גידול מלכות אצל הפועלות בכוורת. הם ערכו ניסוי, ובו הם חילקו ארבעים כוורות לארבע קבוצות שוות, ותנאי הגידול בהן היה זהה. בקבוצה הראשונה הושארה המלכה בכל אחת מן הכוורות. בקבוצה השנייה הוצאו המלכות מן הכוורות, ופוזר בהן פרומון מבלוטת הלסת של המלכה בכמות השווה לכמות פרומון שמפרישה מלכה אחת. בקבוצה השלישית הוצאו המלכות מן הכוורות, ופוזר בהן פרומון מבלוטת הלסת של המלכה בכמות השווה לכמות פרומון שמפרישות 10 מלכות. בקבוצה הרביעית הוצאה המלכה מכל אחת מן הכוורות. במשך עשרה ימים ספרו החוקרים את מספר המלכונים שהתפתחו בכל אחת מן הקבוצות. הספירה נעשתה בכל יומיים. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניכם. עיינו בגרף, וענו על הסעיפים א–ד שאחרייו.

השפעת הפרשת פרומון מבלוטת הלסת של המלכה על התפתחות מלכונים בכוורת



J. S. Pettis et al. "Suppression of queen rearing in European and Africanized honey bees *Apis mellifera* L. (הנתונים על פי: by synthetic queen mandibular gland pheromone", *Ins. Soc.* 42 (1995), pp. 113–121

- א. הסבירו מהו פרומון. (3 נקודות)
- ב. (1) ציינו מה הן שתי קבוצות הביקורת בניסוי. (3 נקודות)
- (2) תארו את תוצאות הניסוי. (4 נקודות)
- ג. הסבירו מדוע אין עלייה במספר המלכונים בכוורות לאחר היום השמיני. (4 נקודות)
- ד. על פי תוצאות הניסוי, קבעו אם המלכה מדכאת את יצר גידול המלכות אצל הפועלות בכוורת כן באמצעות הפרומון המופרש מבלוטת הלסת או בדרכים נוספות. בססו את הקביעה על נתונים מן הגרף. (6 נקודות)

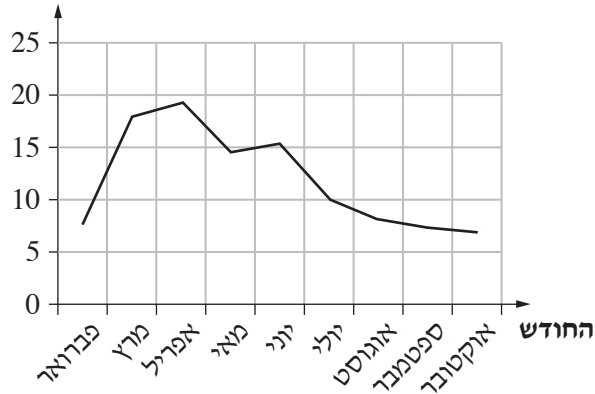
28. שינויים באוכלוסיית הדבורים

א. בגרף שלפניכם מוצגים נתונים על גודל אוכלוסיית הדבורים בכוורות בישראל בממוצע, מחודש פברואר עד חודש אוקטובר בשנת 2010.

עיינו בגרף, ותארו את מגמת השינוי באוכלוסיית הדבורים בכוורת בחודשים פברואר עד אמצע אפריל, ואת מגמת השינוי מאמצע חודש יוני עד אוקטובר, והסבירו גורם אחד אחד לכל אחת ממגמות השינוי. (6 נקודות)

אוכלוסיית הדבורים בכוורת, בחודשים פברואר עד אוקטובר

אוכלוסיית הדבורים הממוצעת בכוורת  
(מספר החלות המאוכלסות)

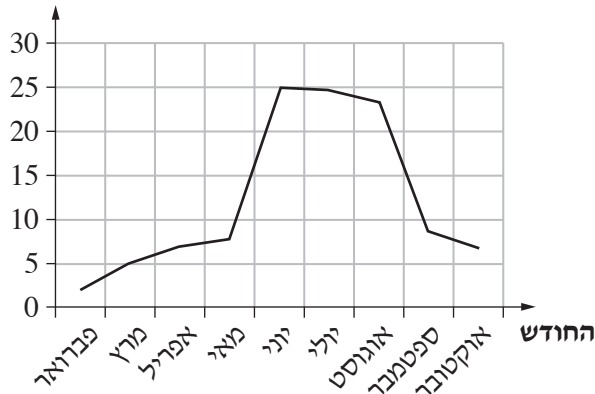


ב. בגרף שלפניכם מוצגים נתונים על גודל אוכלוסיית אקרית הוורואה הממוצעת בדגימה מכוורות בישראל, מחודש פברואר עד חודש אוקטובר בשנת 2010.

עיינו בגרף, ותארו את מגמת השינוי באוכלוסיית אקרית הוורואה בכוורת בחודשים פברואר עד אמצע יוני, ואת מגמת השינוי בחודשים יולי עד אוקטובר, והסבירו גורם אחד אחד לכל אחת ממגמות השינוי. (6 נקודות)

אוכלוסיית אקריות הוורואה הממוצעת בדגימה מכוורות, בחודשים פברואר עד אוקטובר

המספר הממוצע של אקריות הוורואה  
בדגימה מכוורות



ג. גלי חום קיצוניים וגלי קור קיצוניים הם תופעות המאפיינות את שינויי האקלים בשנים האחרונות.

לפניכם שני אירועים של מזג אוויר שהתרחשו בתחילת האביב בשנה מסוימת.

- במשך שבוע שררו טמפרטורות הנמוכות בהרבה מן הממוצע.
  - במשך שבוע שררו טמפרטורות הגבוהות מן הממוצע, מלוות בכמויות גדולות של גשמים שירדו לפרקים.
- בחרו אחד מן האירועים של מזג האוויר.

(1) כתבו מה עשויה להיות ההשפעה של אירוע מזג האוויר שבחרתם על התפתחות אוכלוסיית הדבורים ועל מספר אקריות הוורואה בכוורת. (4 נקודות)

(2) לדעתכם, כיצד ישפיע האירוע שבחרתם על תנובת הדבש של הדבורים בכוורת? (4 נקודות)

## סוסים

אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 29–31 (לכל שאלה – 20 נקודות).

### 29. בריאות הסוס

לפניכם טבלה, ובה נתונים על קצב הלב, קצב הנשימה וטמפרטורת הגוף של סוסי מרוץ על פי הזמן שעבר מתחילת האימון ועל פי מהירות הריצה.

עיינו בטבלה, וענו על הסעיפים א–ג שאחריה.

**מדדים של קצב הלב, קצב הנשימה וטמפרטורת הגוף של סוסים**

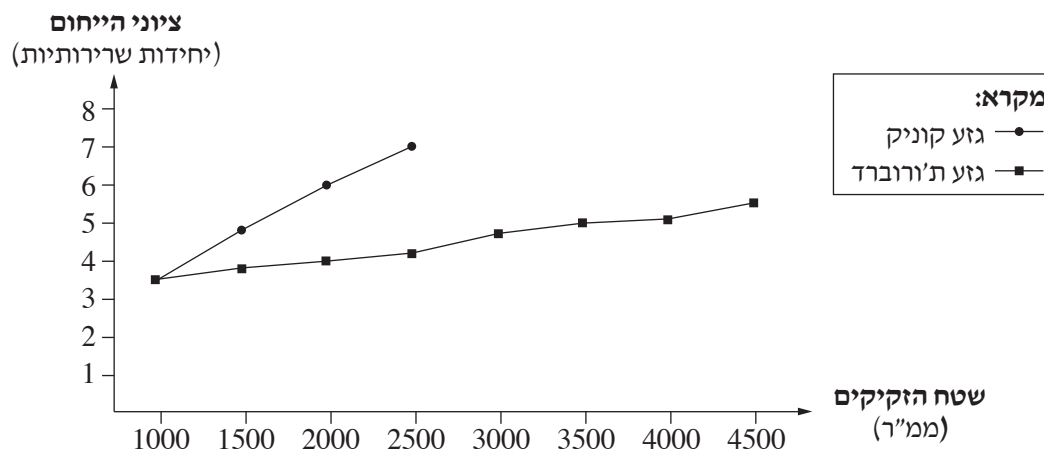
| הזמן מתחילת האימון<br>(דקות) | מהירות הריצה<br>(קמ"ש) | קצב הלב<br>(פעימות בדקה) | קצב הנשימה<br>(נשימות בדקה) | טמפרטורת הגוף<br>(°C) |
|------------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 0                            | 0                      | 52                       | 8                           | 37.6                  |
| 5                            | 8                      | 75                       | 12                          | 37.6                  |
| 20                           | 15                     | 147                      | 52                          | 38.3                  |
| 25                           | 58                     | 207                      | 154                         | 39.9                  |
| 35                           | 8                      | 112                      | 60                          | 38.8                  |

- א. (1) תארו את מגמות השינויים בקצב הלב ובקצב הנשימה של הסוס במהלך האימון. (4 נקודות)
- (2) הסבירו את הגורם הפיזיולוגי לשינויים בקצב הלב ובקצב הנשימה של הסוס בעת מאמץ גופני. (4 נקודות)
- ב. על פי הטבלה, יש הבדל בין קצב הלב וקצב הנשימה של סוס שדוהר במהירות של 8 קמ"ש לאחר 5 דקות מתחילת האימון ובין קצב הלב וקצב הנשימה של סוס שדוהר במהירות של 8 קמ"ש לאחר 35 דקות מתחילת האימון. הסבירו את הגורמים להבדל זה. (4 נקודות)
- ג. עיינו בתמונה שבנספח ב שבה מוצג סוס לאחר שהוסר ממנו האוכף ששימש את הרוכב במהלך האימון.
- (1) מהי התופעה הנראית על גופו של הסוס באזור המסומן במסגרת האדומה, ומהי חשיבותה הפיזיולוגית של תופעה זו? (4 נקודות)
- (2) התופעה הנראית על גופו של הסוס משפיעה על אחד מן המדדים בטבלה. ציינו מהו הממד, והסבירו כיצד תופעה זו משפיעה עליו. (4 נקודות)



- א. ציינו שני סימני ייחום התנהגותיים של סוסה. (5 נקודות)
- חוקרים ערכו ניסוי, ובו הם בדקו את הקשר בין סימני ייחום התנהגותיים של סוסה ובין סימני ייחום פיזיולוגיים של סוסה. הבדיקה נערכה בסוסות משני גזעים: קוניק (סוס פוני), ת'ורברד (סוס מרוץ).
- בבדיקה של סימני הייחום ההתנהגותיים כל אחת מן הסוסות במחקר קיבלה ציון המבטא את מידת הייחום שלה על פי הסימנים שהיא מציגה.
- טווח הציונים היה 1–8:
- ציון 1 – סוסה המראה סימני דחייה מסוס זכר.
- ציון 8 – סוסה המראה את כל סימני הייחום.
- בבדיקה של סימני הייחום הפיזיולוגיים, נמדד במכשיר אולטרסאונד שטח הזקיקים בשחלה עד לביוץ.
- שטח זקיקים קטן מלמד שמועד הביוץ עדיין רחוק.
- שטח זקיקים גדול מלמד שמועד הביוץ קרוב.
- בגרף שלפניכם מוצג המתאם (קשר) בין שתי הבדיקות בכל אחד מן הגזעים.
- בטבלה מוצג שיעור ההריונות\* של הסוסות בכל אחד מן הגזעים.
- עיינו בגרף ובטבלה, וענו על הסעיפים ב–ג שאחריהם.

### הקשר בין סימני ייחום התנהגותיים בסוסות ובין שטח הזקיקים בשחלה של הסוסות



(הנתונים על פי: Aleksandra Górecka, Tadeusz A. Jezierski, and Krzysztof Słoniewski. "Relationships between sexual behaviour, dominant follicle area, uterus ultrasonic image and pregnancy rate in mares of two breeds differing in reproductive efficiency", *Animal reproduction science* 87.3–4 (2005): pp. 283–293)

### שיעור ההריונות של הסוסות\*

| הגזע    | שיעור ההריונות<br>(באחוזים) |
|---------|-----------------------------|
| קוניק   | 88.5                        |
| ת'ורברד | 46.0                        |

\* שיעור ההריונות מחושב כך: מחלקים את מספר הסוסות בהריון במספר הסוסות שעברו ביוץ.

- ב. (1) באיזה משני גזעי הסוסות שטח הזקיקים גדול יותר? הציעו הסבר להבדל בשטח הזקיקים בין שני גזעי הסוסות. (5 נקודות)
- (2) באיזה משני גזעי הסוסות יש מתאם גבוה בין סימני הייחום ובין גודל שטח הזקיקים? הסבירו את קביעתכם על פי השיפועים בגרף. (5 נקודות)
- ג. באיזה משני גזעי הסוסות שיעור ההריונות גדול יותר? הסבירו את הגורם לכך באמצעות הציונים של מידת הייחום (1–8), כפי שקיבלו הסוסות בכל אחד מן הגזעים. (5 נקודות)

## 31. הזנה

א. (1) סוס שרמת הפעילות שלו נמוכה מזינים במזון גס בלבד, ואילו סוס עבודה מזינים במזון גס ובמזון מרוכז. הסבירו מדוע. (3 נקודות)

(2) מהו היחס המיטבי בין מזון גס ובין מזון מרוכז במנת מזון של סוס עבודה? (2 נקודות)

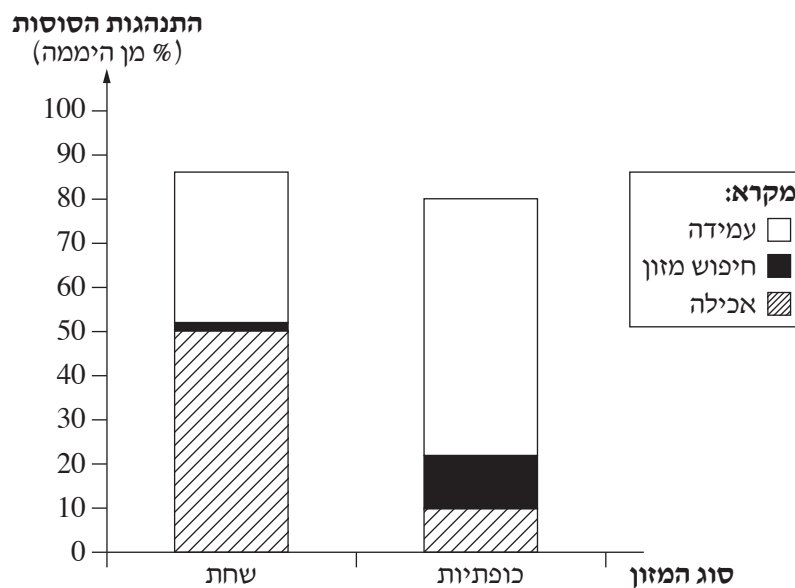
חוקרים רצו לבדוק את ההשפעה של סוג המזון על ההתנהגות של סוסות.

הם ערכו ניסוי, ובו הם חילקו סוסות לשתי קבוצות שוות. הקבוצה הראשונה הוזנה בשחת, והקבוצה השנייה הוזנה בכופתיות. לאחר שבוע הוחלפה מנת המזון בין הקבוצות – הקבוצה הראשונה הוזנה בכופתיות, והקבוצה השנייה הוזנה בשחת. במהלך הניסוי נמדד משך הזמן של כמה התנהגויות של הסוסות ביממה: כמה זמן ביממה הסוסה עומדת ללא מעש, וכמה זמן היא עוסקת בחיפוש מזון או באכילה.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניכם.

עיינו בגרף, וענו על הסעיפים ב–ג שאחריו.

ההשפעה של הזנת סוסות בשחת ובכופתיות  
על התנהגות הסוסות במהלך היממה



(הנתונים על פי: Jamie B. Elia, Hollis N. Erb, and Katherine Albro Houpt. "Motivation for hay: Effects of a pelleted diet (on behavior and physiology of horses)", **Physiology & behavior** 101.5 (2010): pp. 623–627)

ב. (1) תארו את תוצאות הניסוי. (3 נקודות)

(2) הסבירו מדוע לאחר שבוע מתחילת הניסוי הוחלפה מנת המזון בין שתי קבוצות הסוסות. (2 נקודות)

ג. (1) מה מאפיין את תדירות האכילה של סוסה בטבע? (3 נקודות)

(2) מדוע חשוב שדרך ההזנה של סוסה באורווה תהיה דומה ככל האפשר לאופן שבו היא אוכלת בטבע? (3 נקודות)

(3) על פי תוצאות הניסוי, באיזה סוג של מזון כדאי להזין סוסה באורווה כדי לשמור על רווחתה ועל בריאותה?

נמקו את תשובתכם על פי נתונים מן הגרף. (4 נקודות)

## כלבים

אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 32–34 (לכל שאלה – 20 נקודות).

### 32. רבייה

א. לפניכם טבלה, ובה מצוינים **המאפיינים** של ארבעה שלבים במחזור הרבייה של כלבה שלא לפי סדר התרחשותם, ולאחריה רשימה של **השלבים**.

רשמו במחברת הבחינה את הספרות 1–4, וציינו לכל ספרה את השלב המתאים מתוך הרשימה, על פי המאפיינים שבטבלה. (4 נקודות)

| המאפיין / השלב | משך הזמן הממוצע | רמת האסטרונג | רמת הפרוגסטרוון | משיכת הזכרים |
|----------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| 1              | תשעה ימים       | נמוכה        | גבוהה           | יש           |
| 2              | 4–5 חודשים      | נמוכה        | נמוכה           | אין          |
| 3              | 60–90 ימים      | נמוכה        | גבוהה           | אין          |
| 4              | תשעה ימים       | גבוהה        | נמוכה           | יש           |

### השלבים:

- **טרום הייחום** (פרואסטרוס)
- **הייחום** (אסטרוס)
- **לאחר הייחום** (דיאסטרוס)
- **סוף התהליך** (אנאסטרוס)

ב. ציינו באיזה מן השלבים במחזור הרבייה של כלבה יש סיכוי גבוה שתתרחש הפריה. הסבירו מדוע. (4 נקודות)

ג. הדרך השכיחה למניעת היריון של כלבה היא עיקור כירורגי.

(1) ציינו שני יתרונות של עיקור כירורגי. (6 נקודות)

(2) ציינו שם של איבר אחד במערכת הרבייה של כלבה שצריך להסירו בתהליך העיקור. (2 נקודות)

(3) ציינו דרך נוספת למניעת היריון של כלבה. (4 נקודות)

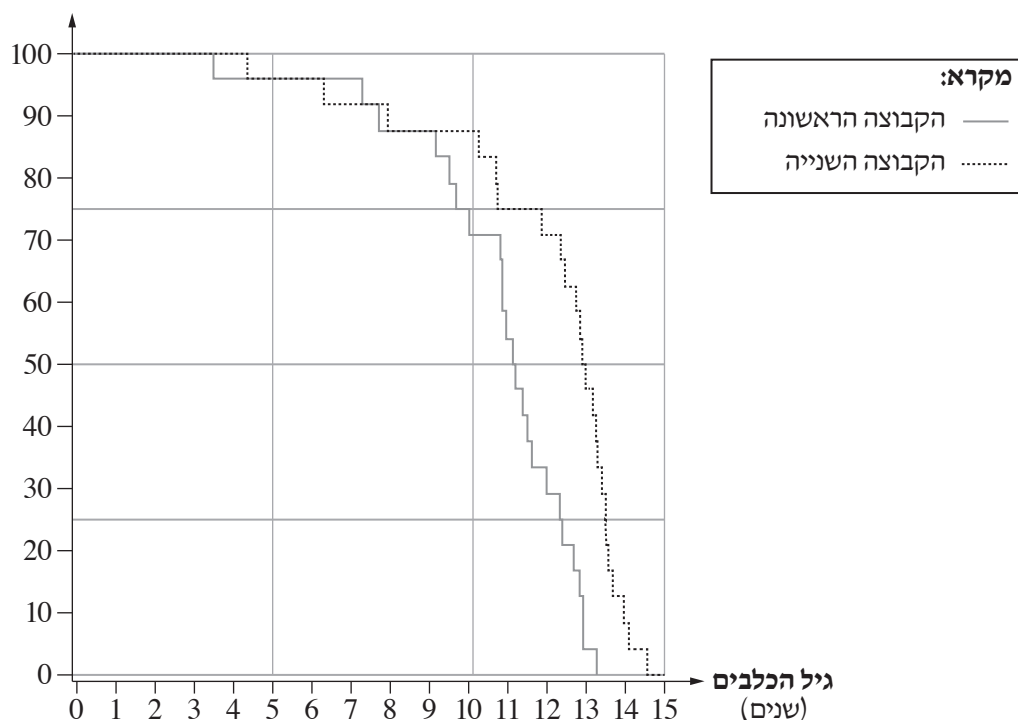
### 33. הזנה

- א. (1) כיצד מחשבים את צריכת הקלוריות היומית של כלב? (3 נקודות)
- (2) ציינו דוגמה למצב פיזיולוגי של כלב שצריך להביא בחשבון בעת חישוב צריכת הקלוריות היומית. (3 נקודות)

חוקרים רצו לבדוק את ההשפעה של הזנת כלבים בכמות מוגבלת של מזון על תוחלת החיים שלהם. הם בדקו 48 כלבים מגזע לברדור רטריבר שגדלו בתנאים זהים באותו מתקן והוזנו באותו סוג מזון (מאוזן ומלא). בגיל 8 שבועות חילקו את הכלבים לשתי קבוצות. הכלבים בקבוצה הראשונה הוזנו במשך שלוש שנים במזון ללא הגבלת כמות. הכלבים בקבוצה השנייה הוזנו במשך אותה התקופה בכמות מזון מופחתת ב-25% מכמות המזון שאותה צרכו הכלבים בקבוצה הראשונה. לאחר שלוש שנים הכלבים בקבוצה הראשונה החלו לקבל מזון בכמות המתאימה למשקל גופם, ואילו הכלבים בקבוצה השנייה קיבלו מזון בכמות מופחתת ב-25% מכמות המזון שמתאימה למשקל גופם. בגרף שלפניכם מוצגת תוחלת החיים של הכלבים בשתי הקבוצות. עיינו בגרף, וענו על הסעיפים ב-ג שאחריו.

#### השפעת סוג ההזנה של כלבי לברדור רטריבר על תוחלת החיים שלהם

שיעור הכלבים החיים  
(אחוזים)



(הנתונים על פי:

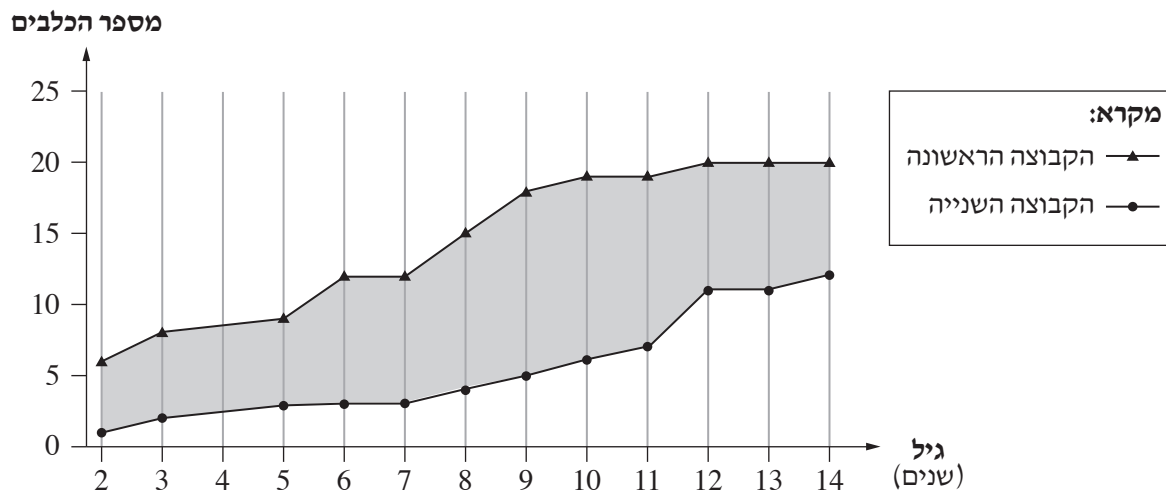
Kealy, Richard D., et al. "Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs", **Journal of the American Veterinary Medical Association** 220.9 (2002): pp. 1315–1320

ב. (1) על פי הגרף, מהו הגיל המרבי של הכלבים בקבוצה הראשונה, ומהו הגיל המרבי של הכלבים בקבוצה השנייה? (3 נקודות)

(2) מהי המסקנה בנוגע להשפעה של הזנת כלבים במזון בכמות מופחתת על תוחלת החיים שלהם? (3 נקודות)

ג. בכל אחת מקבוצות הכלבים שהשתתפו במחקר נעשה צילום רנטגן של מפרק הירך כדי לזהות סימנים של דלקת מפרקים. לפניכם גרף, ובו מוצגת השכיחות של הופעת סימנים לדלקת מפרקים בכל אחת מקבוצות הכלבים. עיינו בגרף, וענו על התת-סעיפים (1)–(2) שאחריו.

### שכיחות הסימנים של דלקת מפרקים אצל כלבי לברדור רטריבר, לפי סוג ההזנה של הכלבים



(הנתונים על פי:

Smith, Gail K., et al. "Lifelong diet restriction and radiographic evidence of osteoarthritis of the hip joint in dogs",  
 (Journal of the American Veterinary Medical Association 229.5 (2006): pp. 690–693

(1) מה מייצג השטח האפור המסומן בגרף? (4 נקודות)

(2) מהי המסקנה בנוגע להשפעה של צריכת מזון בכמות מופחתת על הופעת סימנים של דלקת מפרקים בכלבים?

הציעו הסבר לכך. (4 נקודות)

## 34. כלבי שירות

א. לפניכם תיאורים של תכונות אופי ותכונות פיזיולוגיות של ארבעה כלבים צעירים (1)–(4).

בנוגע לכל אחד מן הכלבים המתוארים, ציינו אם הוא מתאים להיות כלב שירות.

אם כן – הסבירו מדוע, וכתבו באיזה תחום הוא מתאים להיות כלב שירות, מבין התחומים: נחייה, חילוץ והצלה, שמירה.

אם לא – הסבירו מדוע.

(12 נקודות)

(1) חץ, כלב גדול, מבטא בהתנהגותו תכונות של נאמנות גדולה לבעליו ומוטיבציה גבוהה לבצע משימות. הוא נוטה

להיות חשדן כלפי זרים ונוטה לנבוח כאשר מתקרבים לטריטוריה שלו. הוא רכושני מאוד כלפי הצעצועים שלו.

(2) ג'סי, כלבה גדולה, בכושר גבוה, שרירית שופעת אנרגיה ובעלת חוש ריח מפותח. היא נהנית לרוץ קילומטרים רבים

ביום ולטפס על הרים עם בעליה. היא בעלת מזג טוב, ידידותית לבני אדם ולכלבים אחרים. חכמה, קשובה לבעליה

ונהנית לבצע משימות שפוקד עליה המאלף. המשחק האהוב עליה הוא רדיפה אחרי כדור והשבתו.

(3) מרטי, כלב בינוני, ידידותי לבני אדם ולכלבים אחרים. נאמן וקשוב לבעליו וחושש מאוד מרעשים חזקים כמו

ברקים ורעמים ואינו אוהב לצאת מן הבית כאשר קר וגשום. הפעילות האהובה עליו היא רביצה על ספה והתמסרות

ללטיפת גופו.

(4) במבה, כלבה רגועה, חכמה וממושמעת. נאמנה מאוד לבעליה ובעלת מוטיבציה גבוהה לבצע משימות ולרצות את

בעליה. היא ידידותית לבני אדם ולכלבים אחרים וערנית למה שקורה בסביבה. הפעילות האהובה עליה היא שיעורי

אילוף והליכה ב"רגלי" לצד בעליה.

ב. חוקרים בדקו את ההשפעה של כלבי שירות על ילדים עם אוטיזם. במחקר קיבלו 48 משפחות שיש להן ילדים עם אוטיזם

כלבי שירות שאומנו להישאר רגועים גם כאשר הסביבה שלהם סוערת. ההשפעה נבדקה באמצעות מדידת שינויים ברמת

הקורטיזול\* ברוק של הילדים (גרף 1) ואירועי התנהגות חריגים של הילדים, כפי שדיווחו הוריהם של הילדים (גרף 2).

כל אחד מן המדדים נמדד בשלושה פרקי זמן:

– במשך שבועיים לפני שקיבלו הילדים את הכלבים.

– במשך ארבעה שבועות שבהם שהו הכלבים עם הילדים.

– במשך שבועיים לאחר שנלקחו הכלבים מן הילדים.

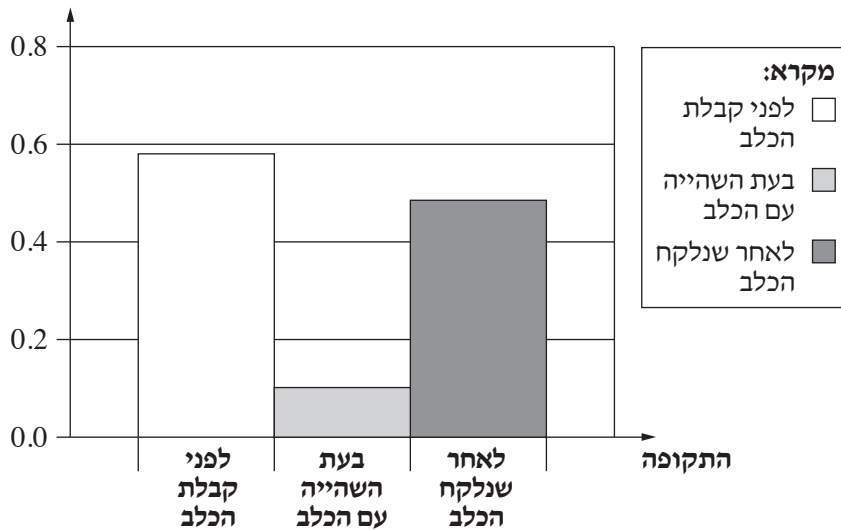
תוצאות המדידות מוצגות בגרפים שבעמוד הבא.

\* קורטיזול – הורמון המופרש בגוף האדם במצב של עקה, לחץ ומתח.

עיינו בגרפים, וענו על התת-סעיפים (1)–(2) שאחריהם.

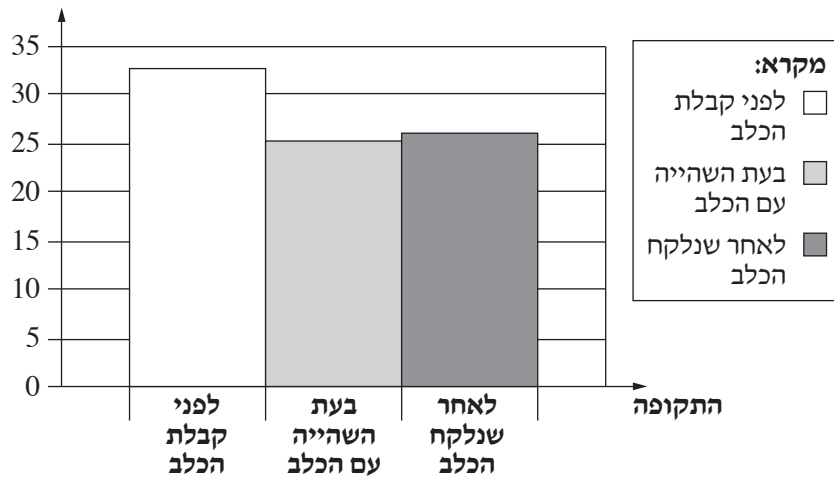
**גרף 1: השפעת השהייה של הילדים עם כלבי שירות על שיעור העלייה ברמת הקורטיזול**

עלייה ברמת הקורטיזול  
(באחוזים)



**גרף 2: השפעת השהייה של הילדים עם כלבי שירות על אירועי התנהגות חריגים**

מספר האירועים



(הנתונים על פי: Viau, Robert, et al. "Effect of service dogs on salivary cortisol secretion in

(autistic children", *Psychoneuroendocrinology* 35.8 (2010): pp. 1187–1193

(1) על פי גרף 1, ציינו את השינויים שחלו ברמת הקורטיזול של הילדים במשך שלושת פרקי הזמן שנבדקו בניסוי,

והסבירו מה אפשר להסיק מן השינויים שציינתם בנוגע לתחושת המתח והעקה שחשו הילדים בזמן שהותם עם הכלבים. (3 נקודות)

(2) על פי גרף 2, ציינו את השינויים שחלו במספר אירועי ההתנהגות החריגים של הילדים בשלושת פרקי הזמן שנבדקו בניסוי.

כיצד אפשר להסביר את מספר אירועי ההתנהגות החריגים של הילדים לאחר שנלקחו מהם הכלבים? (3 נקודות)

ג. לדעתכם, מדוע נכללו במחקר 48 משפחות ולא מספר קטן של משפחות? (2 נקודות)

### בהצלחה!

**נספחים:**

**נספח א – תמונות לשאלה 21**

**נספח ב – תמונה לשאלה 29**

**לשאלון חקלאות, תחום: בעלי חיים**

**46381, קיץ תשפ"ד, 2024**



## נספח א תמונות לשאלה 21

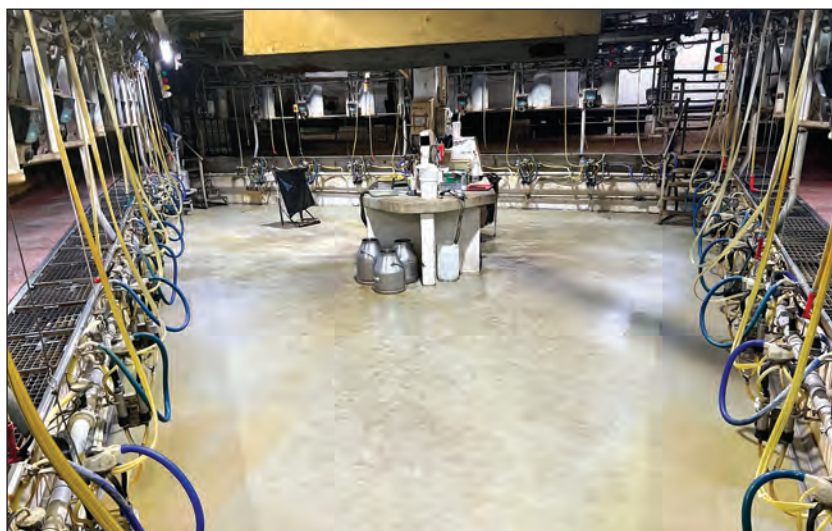
תמונה 1



תמונה 2



תמונה 3



תמונה 4



תמונה 5



תמונה 6





נספח ב  
תמונה לשאלה 29



(התמונה מתוך: Renata Farinelli de Siqueira, Beatriz Moreira Andrioli, and Marina Juliani Baumhak.

"Evaluation of two models of saddles on the back of Arabian horses through thermography",

(Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science 56.4 (2019): e159435.