

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ג, 2023
מספר השאלון: 46381
נספחים: נספח א – תמונה לשאלה 22
נספח ב – תמונות לשאלה 26
נספח ג – תמונות לשאלה 31

חקלאות

תחום: בעלי חיים

הוראות

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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 19).

(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 13-18.

שאלות חובה (15 נקודות)

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

שימו לב: מרב הנקודות לשאלות 1-12 הוא 15. כלומר, גם אם תטעו בשתיים 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 19).
- * 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. מהו הרכיב העיקרי בדבש?

- א. חלבונים
- ב. שומנים
- ג. פחמימות
- ד. מינרלים

2. מהי המטרה של הנדסה גנטית בבעלי חיים?

- א. העברה של תכונות מבעל החיים לצאצאיו.
- ב. שינוי המאפיינים הגנטיים של הצאצאים בהשוואה להורים.
- ג. שינוי תפקידם של האיברים בגופו של בעל החיים.
- ד. ברירה מלאכותית של המאפיינים הגנטיים בצאצאים.

3. מהי ההשפעה של ויטמין K על בעל החיים?

- א. הוא מסייע בשיפור הראייה בלילה.
- ב. הוא מסייע בבניית השלד.
- ג. הוא מסייע בקרישת הדם.
- ד. הוא מסייע בחיזוק השרירים.

4. מה עלולה להיות ההשפעה של שימוש לא מושכל באנטיביוטיקה במשק החקלאי על התוצרת החקלאית?
- א. עלייה באיכות של התוצרת החקלאית.
 - ב. הימצאות שאריות של אנטיביוטיקה בתוצרת החקלאית.
 - ג. ירידה ניכרת בכמות של התוצרת החקלאית.
 - ד. ירידה במחירי התוצרת החקלאית.
5. מדוע החקלאי משתמש במנה כולית בהזנת בעלי חיים?
- א. כיוון שהיא קלה להזנה וזמינה לחקלאי.
 - ב. כיוון שהיא עתירת אנרגיה.
 - ג. כיוון שהיא מכילה רק את רכיבי המזון העיקריים הדרושים לבעלי החיים.
 - ד. כיוון שהיא מכילה את כל רכיבי המזון בריכוזים המתאימים לבעלי החיים.
6. איזה משפט אינו נכון בנוגע לסימני מין משניים?
- א. סימנים אלה מבדילים בין זכר לנקבה מייד עם לידתם.
 - ב. סימנים אלה מבדילים בין זכר לנקבה בבגרותם.
 - ג. סימני המין המשניים של הזכר שונים מסימני המין המשניים של הנקבה.
 - ד. הופעת סימני המין המשניים תלויה בשינויים הורמונליים המתרחשים בגופו של בעל החיים.
7. מהי הפריה אצל יונקים?
- א. חדירה של תאי זרע לאיבר המין הנקבי.
 - ב. איחוד בין תא הזרע לביצית.
 - ג. מעבר של תאי זרע מן החצוצרה אל הרחם.
 - ד. מעבר של הביצית מן השחלה אל החצוצרה.
8. מהו המשפט הנכון בנוגע לפעולת ההלחנה אצל כלבים?
- א. כלבים הם בעלי חיים הומאותרמיים, ובפעולה זו הם משווים את טמפרטורת הגוף לטמפרטורת הסביבה.
 - ב. כלבים הם בעלי חיים הומאותרמיים, ובפעולה זו הם מווסתים את טמפרטורת הגוף בהתאם לטמפרטורת הסביבה.
 - ג. כלבים הם בעלי חיים פויקילותרמיים, ובפעולה זו הם משווים את טמפרטורת הגוף לטמפרטורת הסביבה.
 - ד. כלבים הם בעלי חיים פויקילותרמיים, ובפעולה זו הם מווסתים את טמפרטורת הגוף בהתאם לטמפרטורת הסביבה.

9. מהו התפקיד העיקרי של השומן בגופו של בעל החיים?

- א. מקור לאנרגייה זמינה.
- ב. חומר עיקרי לבניית עצמות.
- ג. חומר חיוני לוויסות לחץ דם.
- ד. מקור לאנרגייה נאגרת.

10. איזו מחלה היא מידבקת?

- א. מחלה תורשתית
- ב. מחלה תזונתית
- ג. מחלה זיהומית
- ד. מחלה ניוונית

11. מהי החשיבות של הרבייה הזוויגית (מינית)?

- א. יצירת צאצאים זהים גנטית להוריהם.
- ב. יצירת צאצאים שונים גנטית מהוריהם.
- ג. יצירת מספר רב של צאצאים.
- ד. יצירת צאצאים שתכונותיהם הגנטיות זהות.

12. מה הם השלבים של מחלה מידבקת?

- א. הדבקה, דגירה, החלמה, מחלה.
- ב. דגירה, הדבקה, מחלה, החלמה.
- ג. הדבקה, דגירה, מחלה, החלמה.
- ד. הדבקה, החלמה, דגירה, מחלה.

ענו על שלוש מן השאלות 13–18 (לכל שאלה – 15 נקודות).

13. חיסונים

- א.** תארו שני הבדלים בין חיסון פעיל ובין חיסון סביל. (7 נקודות)
- ב.** לפניכם שתי רשימות. רשימה אחת של תיאורי מקרים, ורשימה נוספת של סוגי חיסון.

תיאורי מקרים

- חיסון של כלב שהכיש אותו נחש ארסי.
- חיסון של סוס למניעת מחלת השפעת.
- הגמעה של עגל בקולוסטרום ביום הראשון לחייו.

סוגי חיסון

- חיסון פעיל טבעי
- חיסון פעיל מלאכותי
- חיסון סביל טבעי
- חיסון סביל מלאכותי

קבעו מהו סוג החיסון שניתן בכל אחד מן המקרים. נמקו כל אחת מן הקביעות. (8 נקודות)

14. רווחת בעלי חיים

גידול בעלי חיים במשק החקלאי בתנאים של צפיפות גבוהה משפיע על רווחת בעלי החיים.

- א.** תארו שתי השפעות של גידול בעלי חיים בצפיפות גבוהה על רווחת בעלי חיים מן הענף שלמדתם. (7 נקודות)
- ב.** יש הטוענים כי גידול בעלי חיים בתנאים של צפיפות גבוהה מגדילה את הרווח הכלכלי של החקלאי במשק החקלאי. הסבירו מדוע טענה זו **אינה** נכונה, והציגו שני נימוקים לביסוס תשובתכם. (8 נקודות)

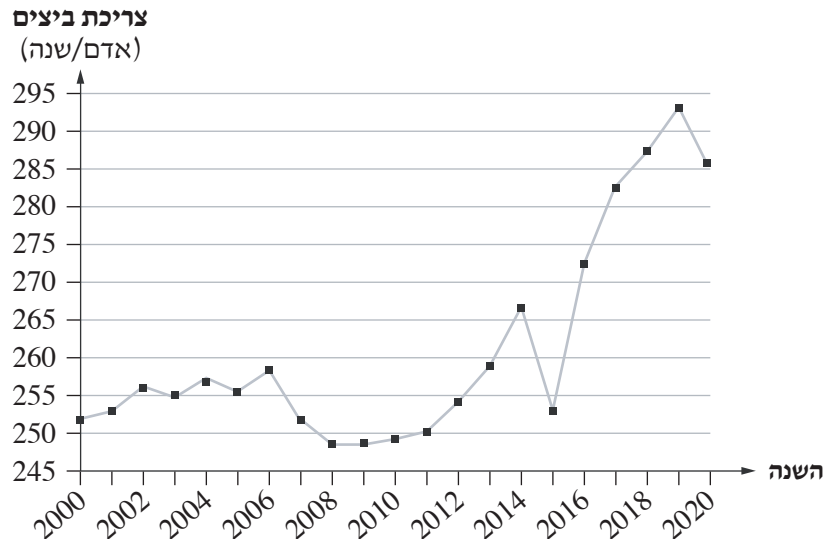
לפניכם שני גרפים.

גרף 1 מציג את צריכת הביצים הממוצעת לאדם בשנה בארצות הברית, בשנים 2000–2020.

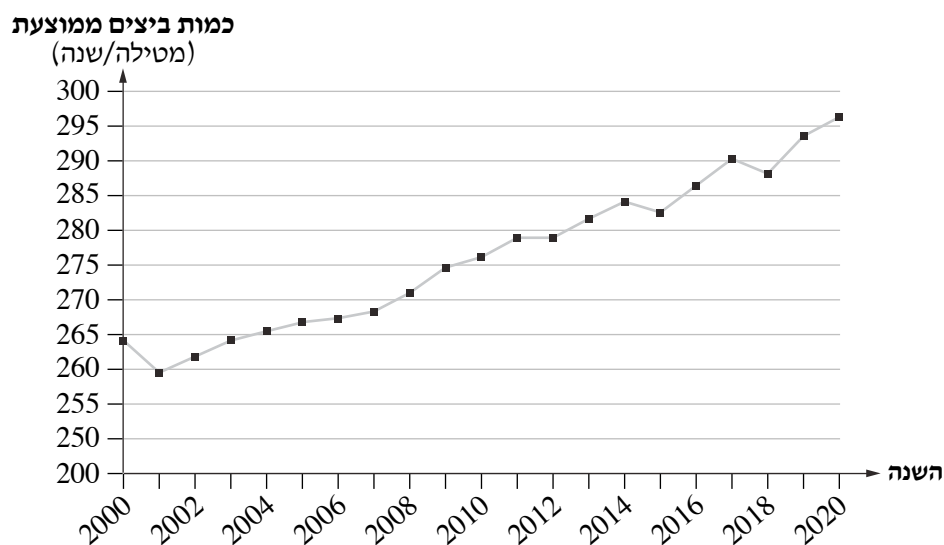
גרף 2 מציג את כמות הביצים הממוצעת למטילה בשנה בארצות הברית, בשנים 2000–2020.

עיינו בגרפים, וענו על הסעיפים א–ג שאחריהם.

גרף 1 – צריכת ביצים ממוצעת לאדם בשנה בארצות הברית (2000–2020)



גרף 2 – כמות ביצים ממוצעת למטילה בשנה בארצות הברית (2000–2020)



(הנתונים על פי: Agricultural Marketing Service, United States Department of Agriculture, 2020)

א. הסבירו מהי החשיבות של הביצה לתזונת האדם. (5 נקודות)

ב. עיינו בגרף 1.

(1) ציינו את המגמה הנראית בגרף. (נקודה אחת)

(2) על פי הגרף, הסבירו סיבה אפשרית אחת לעלייה או לירידה שחלה בצריכת הביצים בארצות הברית. (3 נקודות)

ג. עיינו בגרף 2.

(1) ציינו את המגמה הנראית בגרף. (נקודה אחת)

(2) יש שתי דרכים שיכלו לגרום למגמה הנראית בגרף: דרך אחת באמצעות שינוי בממשק הגידול של מטילות, והדרך האחרת באמצעות טיפוח גנטי של המטילות.

בחרו באחת מן הדרכים. תארו יתרון אחד וחסרון אחד של שימוש בדרך שבחרתם. (5 נקודות)

16. אבני לקיקה

חוקרים רצו לבדוק את ההשפעה של צריכת תוסף מזון בצורה של אבני לקיקה על קצב הגדילה של עגלים צעירים. בניסוי 1 חילקו החוקרים את העגלים לשתי קבוצות. בכל אחת מן הקבוצות היה מספר שווה של עגלים. בכל יום הוגמנו כל העגלים בארבעה ליטרים של תחליף חלב. קבוצה אחת של העגלים קיבלה תוסף מזון בצורה של אבני לקיקה, ואילו הקבוצה האחרת לא קיבלה תוסף מזון כלל. כמו כן הונחה באבוס שברפת מנת מזון של תערובת ומנת מזון של שחת באותה הכמות. בסוף היום נשקלו מנות המזון שנשארו כדי לדעת מהי כמות המזון (תערובת ושחת) שצרכו העגלים באותו היום.

כשנה לאחר הניסוי הראשון נערך ניסוי דומה – ניסוי 2.

תוצאות שני הניסויים מוצגות בטבלה שלפניכם.

עיינו בטבלה, וענו על הסעיפים א–ב שאחריה.

ניסוי 2		ניסוי 1		
ללא אבני לקיקה	הוספת אבני לקיקה	ללא אבני לקיקה	הוספת אבני לקיקה	
49	49	44	44	מספר ימים בניסוי
1.54	1.49	1.51	1.38	צריכת התערובת היומית הממוצעת של העגלים (ק"ג)
0.25	0.24	0.25	0.22	צריכת השחת היומית הממוצעת של העגלים (ק"ג)
900	1005	586	673	תוספת משקל יומית ממוצעת של העגלים (גרם)

(הנתונים מתוך הולצר צ', לוי ד' "אבני לקיקה טומאנה", פרסומי מכון וולקני לחקר החקלאות, סדרה ה', 1971, מס' 1094)

א. מה הן אבני לקיקה, ומדוע חשוב שבעלי חיים צעירים במשק החקלאי יצרכו תוסף מזון בצורה של אבני לקיקה?

(4 נקודות)

ב. (1) הסבירו מדוע חזרו החוקרים על הניסוי לאחר שנה. (2 נקודות)

(2) על פי תוצאות שני הניסויים, אילו קבוצות של עגלים צרכו יותר מזון, ובאילו קבוצות של עגלים תוספת המשקל היומית הייתה גדולה יותר? (5 נקודות)

(3) מהו ההסבר להבדל בתוספת המשקל היומית בין קבוצות העגלים שצרכו תוסף מזון בצורה של אבני לקיקה ובין קבוצות העגלים שלא צרכו תוסף מזון זה? בתשובתכם התייחסו לניצולת המזון של העגלים בכל אחת מן הקבוצות.

(4 נקודות)

17. כלכלה חקלאית

- א. במשך שנים רבות התאפיין ענף החקלאות בישראל במעורבות רבה של הממשלה: היא קבעה מכסות ייצור לחקלאים ונתנה סובסידיה לחקלאים שעמדו במכסות האלה.
- (1) הסבירו מהי מכסת ייצור, ומהו היתרון לחקלאי בקביעת מכסות ייצור. (5 נקודות)
- (2) הסבירו מהי סובסידיה, ומהו היתרון לצרכן בסובסידיה של תוצרת חקלאית. (5 נקודות)
- ב. בשנים האחרונות צומצמה מאוד המעורבות של הממשלה בענף החקלאות, וכך החקלאים יכולים לגדל את רוב הגידולים החקלאיים כרצונם על פי דרישות השוק ורווחיות הגידול. צמצום מעורבות הממשלה בענף החקלאות מעורר מחלוקת: יש הטוענים שעל הממשלה להמשיך להיות מעורבת בענף זה, ויש הטוענים שהממשלה צריכה לצמצם את מעורבותה בענף זה, והחקלאים הם שצריכים לנהל את המשק החקלאי שלהם על פי דרישות השוק.
- הסבירו מהי עמדתכם במחלוקת זו, והביאו נימוק אחד לעמדתכם. (5 נקודות)

18. חקלאות וסביבה

- א. לפניכם רשימה של פעולות חקלאיות ידידותיות לסביבה.
- דישון הקרקע על ידי קומפוסט (דשונת)
 - הזרמת שפכים ותשטיפי פסולת מן הרפתות ומן הלולים אל מערכת הביוב
 - ביעור פגרים ופסדים
 - שימוש מבוקר בתרופות, הורמונים וזרזי גידול
- בחרו בשתיים מן הפעולות, והסבירו כיצד כל אחת מהן תורמת לשמירה על הסביבה. (6 נקודות)
- ב. בטבלה שלפניכם מוצגים נתונים על חקלאות אורגנית בעולם בשנים נבחרות.
- (1) הסבירו שני גורמים למגמות שבאות לידי ביטוי בנתונים שבטבלה. (6 נקודות)
- (2) הסבירו קושי אחד בפיתוח חקלאות אורגנית. (3 נקודות)

2019	2013	2011	2008	1999	
72.3	43.1	36.7	34.5	11.0	גודל השטח המשמש לחקלאות אורגנית (במיליוני הקטר)
106.0	68.5	62.9	50.9	15.2	סך המכירות של התוצרת האורגנית (במיליארדי דולרים)

(הנתונים על פי אתרי האינטרנט Statista.com ; fibi.org)

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.

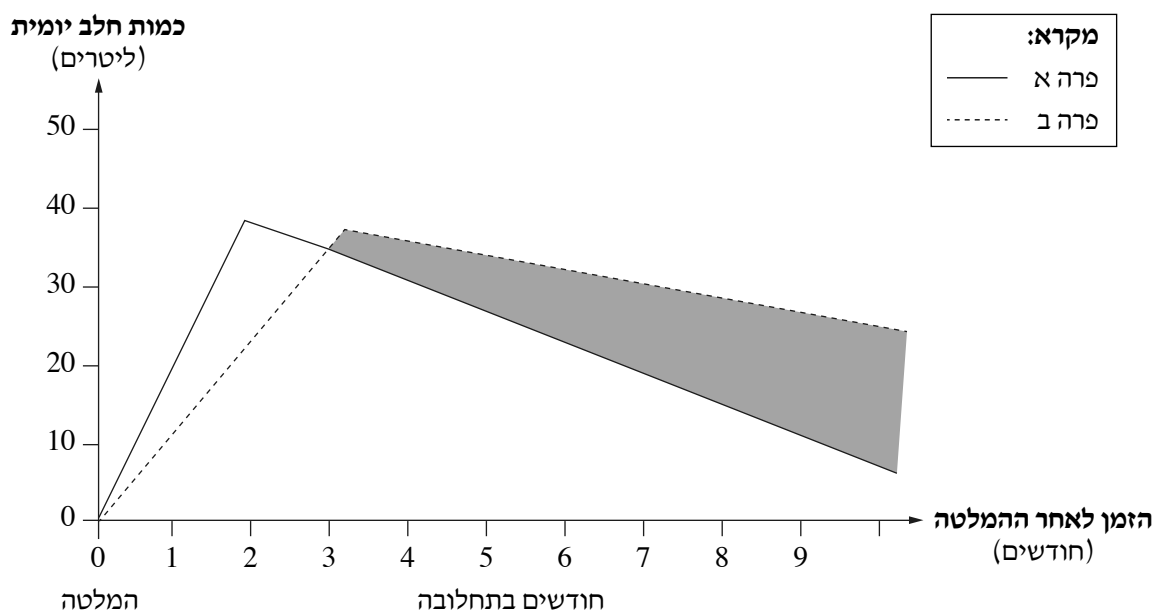
בקר וצאן

אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 19 – 21 (לכל שאלה – 20 נקודות).

19. תחלובה

לפניכם גרף המתאר את תנובת החלב של שתי פרות תאומות באותה הרפת, במשך עשרה חודשים לאחר ההמלטה.

תנאי ההזנה של שתי הפרות היו זהים.



- א. (1) תארו את קצב העלייה בתנובת החלב של כל אחת מן הפרות (תוכלו להיעזר במילים: איטי, מהיר). (3 נקודות)
- (2) תארו את קצב הירידה בתנובת החלב של כל אחת מן הפרות (תוכלו להיעזר במילים: איטי, מהיר). (3 נקודות)
- ב. בחרו בשלב העלייה בתנובת החלב או בשלב הירידה בתנובת החלב. הסבירו גורם אפשרי לקצב השינוי בתנובת החלב של כל אחת מן הפרות בשלב שבחרתם. (5 נקודות)
- ג. מה מייצג השטח האפור המסומן בגרף? (4 נקודות)
- ד. הרפתן אינו יכול לקבוע על פי הנתונים המוצגים בגרף את מידת הרווחיות שלו ממכירת החלב. ציינו מדד אחד הנוגע לאיכות החלב, והסבירו כיצד מדד זה משפיע על הרווח של הרפתן ממכירת החלב. (5 נקודות)

20. הזרעה

א. רפתנים טוענים כי שיעור ההתעברות של פרות שהוזרעו בשעות הצוהריים בעונת הקיץ נמוך במידה ניכרת משיעור ההתעברות של פרות שהוזרעו בשעות אחרות.

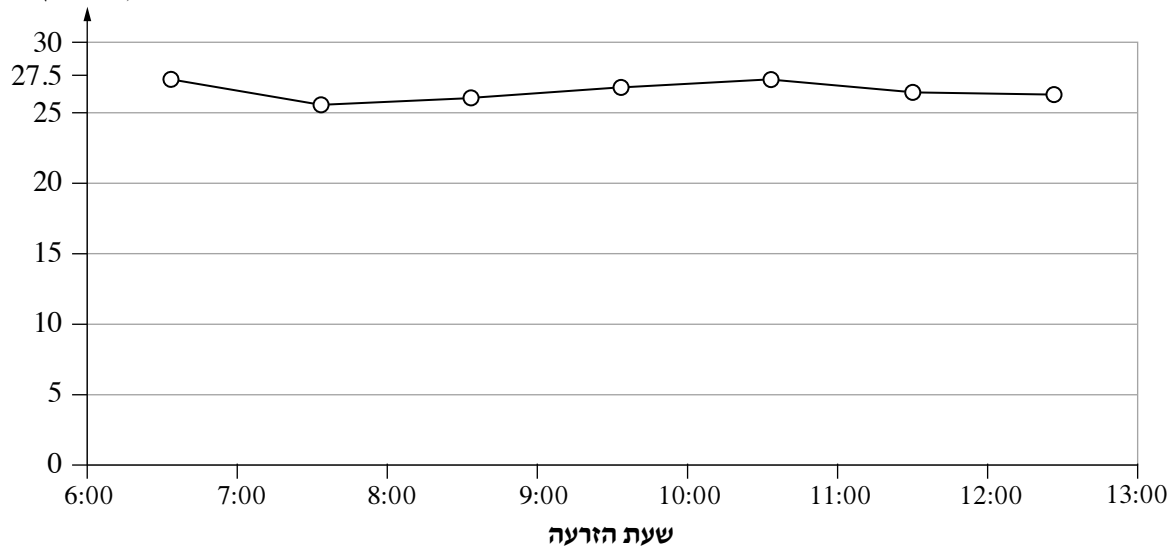
הסבירו מה יכולה להיות הסיבה לשיעור ההתעברות הנמוך של פרות שהוזרעו בשעות הצוהריים בעונת הקיץ. (6 נקודות)

ב. ציינו שני גורמים, מלבד העונה בשנה ושעת ההזרעה, המשפיעים על שיעור ההתעברות של פרות.

הסבירו כיצד כל אחד מן הגורמים שציינתם עשוי להשפיע על שיעור ההתעברות של פרות. (8 נקודות)

ג. חברת שיאון בדקה את ההשפעה של שעת ההזרעה של פרות בחודשים מאי עד ספטמבר בשנת 2018 על שיעור ההתעברות שלהן. במחקר נבדק שיעור ההתעברות בכמאה אלף הזרעות של פרות ברפתות בכל הארץ, ובהן גם רפתות באזור עמק הירדן ובאזור הערבה, שבעונת הקיץ עומס החום בהן כבד. עיינו בגרף, וענו על התנ"סעים (1)–(2) שאחריו.

שיעורי התעברות של פרות
בחודשים מאי עד ספטמבר
(אחוזים)



(הנתונים על פי "קיץ 2018 – השפעת שעת ההזרעה על התעברות פרות חלב", שיאון חברה ישראלית להזרעה מלאכותית וטיפוח בע"מ)

(1) על פי הגרף, קבעו אם הטענה של הרפתנים כי שיעור ההתעברות של פרות שהוזרעו בשעות הצוהריים נמוך היא נכונה.

בססו את קביעתכם על נתונים מן הגרף. (4 נקודות)

(2) הסבירו מדוע בדקו החוקרים את שיעור ההתעברות בכמאה אלף הזרעות. (2 נקודות)

21. תחליף חלב

א. (1) מהו תחליף חלב? (2 נקודות)

(2) ציינו שני יתרונות לרפתן בהגמעת עגלות בתחליף חלב. (3 נקודות)

חוקרים ערכו ניסוי ברפת במושב רגבה, ובו הם בדקו את ההשפעה של הגמעת עגלות בחלב באיכות נמוכה על משקל העגלות במועד הגמילה.

החוקרים חילקו 104 עגלות לשתי קבוצות. קבוצה אחת הוגמעה באבקת חלב באיכות גבוהה. הקבוצה האחרת הוגמעה בחלב באיכות נמוכה (חלב שיש בו שאריות של אנטיביוטיקה ושיעור גבוה של תאים סומטיים). משטר ההזנה והשתייה היה זהה בשתי הקבוצות. בכל יום בדקו את תוספת המשקל הממוצעת לעגלה, ובתום חמישים ימים מן ההמלטה (מועד הגמילה) נשקלו העגלות בכל אחת מן הקבוצות.

תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה שלפניכם.

עיינו בטבלה, וענו על הסעיפים ב-ד שאחריה.

הגמעה באבקת חלב	הגמעה בחלב באיכות נמוכה	
0.391	0.464	תוספת המשקל היומית הממוצעת לעגלה (ק"ג)
61.1	65.0	המשקל הממוצע של העגלה במועד הגמילה (ק"ג)

(הנתונים מתוך עדין, א' ואחרים, "חלב מלא או תחליף הגמעת יונקים – סיכום מחקר", משק הבקר והחלב, (360), 2012, עמ' 38–42)

ב. (1) ציינו מה הם שני המשתנים התלויים, ומהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי. (3 נקודות)

(2) תארו את תוצאות הניסוי. (3 נקודות)

ג. תארו יתרון אחד וחסרון אחד של הגמעת עגלות בחלב באיכות נמוכה (מלבד ההשפעה על משקל העגלות).

(5 נקודות)

ד. החוקרים החליטו להאריך את תקופת הניסוי בשלוש שנים כדי לבדוק הבדלים נוספים בין שתי הקבוצות בניסוי.

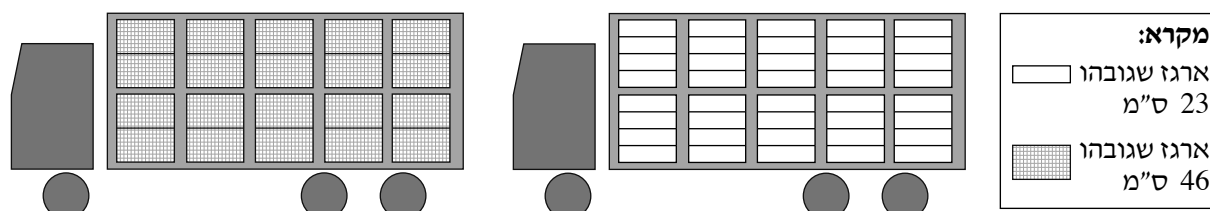
הציעו שני מדדים נוספים שכדאי לחוקרים לבדוק. נמקו את הצעתכם. (4 נקודות)

עופות

אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 22–24 (לכל שאלה – 20 נקודות).

22. רווחת העופות

- א.** בתמונה שבנספח א מוצג מתקן המסייע לשמור על רווחת העופות בלול.
- ציינו את השם של המתקן המסומן בחץ, והסבירו כיצד הוא מסייע לשמור על רווחת העופות. (5 נקודות)
- ב.** התקנות של משרד החקלאות קובעות כי יש לשמור על רווחת העופות גם בעת ההובלה.
- ציינו שלושה תנאים להובלה של עופות, והסבירו מדוע הקפדה על תנאים אלה מאפשרת לשמור על רווחת העופות. (6 נקודות)
- ג.** מקובל להוביל עופות בישיבה בארגזים שגובהם 23 ס"מ.
- חוקרים ערכו ניסוי, ובו הם בדקו אם לדרכי ההובלה של עופות יש השפעה על רווחתם. בניסוי הובילו עופות בשתי דרכים – הדרך האחת היא הובלה בישיבה בארגזים שגובהם 23 ס"מ, והאחרת היא הובלה בארגזים שגובהם 46 ס"מ שמאפשרת להם לעמוד. השערת החוקרים הייתה כי עדיף להוביל עופות בארגזים שגובהם 46 ס"מ כדי לשפר את רווחת העופות. דרכי ההובלה מוצגות באיור.



בניסוי בדקו כמה מדדים בנוגע לעופות. תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה.

המדד	ארגז שגובהו 23 ס"מ	ארגז שגובהו 46 ס"מ
כמות קורטיקוסטרון* בדם (ננוגרם/מ"ל)	4.73	6.38
שיעור פציעות כנף (אחוזים)	2.64	7.04
שיעור פציעות חזה (אחוזים)	0.00	1.02
שיעור פציעות ירך (אחוזים)	0.00	3.97
שיעור שריטות (אחוזים)	0.34	25.68
שיעור תמותת עופות בהובלה (אחוזים)	0.17	0.23

* הורמון עקה (סטרס)

הנתונים על פי: Vinco, L.J., et al. "Influence of crate height on the welfare of broilers during transport" (Journal of Veterinary Behavior, 14, 2016, pp. 28–33)

- (1) על פי תוצאות הניסוי, קבעו באיזו דרך עדיף להוביל את העופות כדי לשמור על רווחתם. בססו את תשובתכם על שני נתונים מן הטבלה. (6 נקודות)
- (2) מה עשוי להיות הגורם לשיעורי הפציעות של העופות שהובלו בארגזים שגובהם 46 ס"מ? (3 נקודות)

23. להקות רבייה כבדה

חוקרים רצו לבדוק את ההשפעה של גיל העופות בלהקות של רבייה כבדה על כמה משתנים הנוגעים לפטמים המיועדים לשיווק. הם ערכו שני ניסויים. בניסוי הראשון הם לקחו שתי להקות רבייה כבדה משתי קבוצות גיל שונות, ובדקו את ההשפעה של גיל העופות על כמה מדדים: שיעור הביצים הפוריות שהטילו העופות בלהקה, משקל הביצים, שיעור הבקיעה של האפרוחים ומשקל האפרוחים.

בניסוי השני הם לקחו שתי להקות של רבייה כבדה משתי קבוצות גיל שונות, ובדקו את ההשפעה של גיל העופות על משקל הפטמים בארבעה מועדים שונים מיום הבקיעה של הביצה.

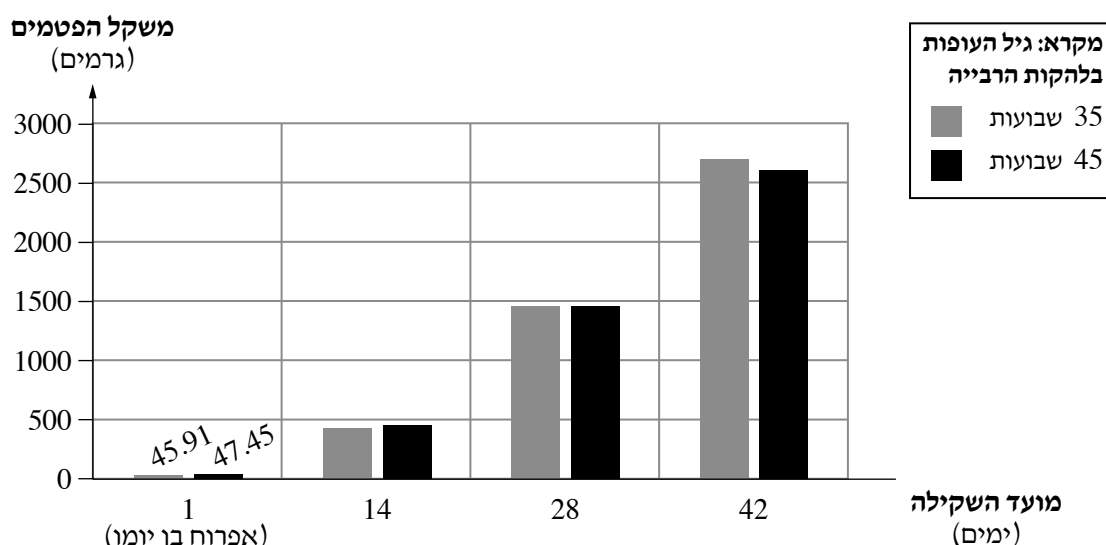
תוצאות הניסוי הראשון מוצגות בטבלה.

תוצאות הניסוי השני מוצגות בגרף.

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

ממד	גיל העופות בלהקה	
שיעור הביצים הפוריות (אחוזים)	26 שבועות	44 שבועות
92	83	
משקל הביצה (גרמים)	26 שבועות	44 שבועות
58	76	
שיעור הבקיעה של האפרוחים (אחוזים)	26 שבועות	44 שבועות
85	70	
משקל אפרוח בן יומו (גרמים)	26 שבועות	44 שבועות
41	52	

Abudabos, A. "The Effect of Broiler Breeder Strain and Parent Flock Age on Hatchability and Fertile Hatchability" (הנתונים על פי: *International Journal of Poultry Science* 9 (3), 2010, pp. 231–235)



Tona, K., et al. "Effects of Age of Broiler Breeders and Egg Storage on Egg Quality, Hatchability, Chick Quality, Chick Weight, and Chick Posthatch Growth to Forty-Two Days", *Journal of Applied Poultry Research*, Vol. 13, 2004, pp. 10–18

- א. מהי להקת רבייה כבדה, ומהו תפקידה בענף הפטם? (4 נקודות)
- ב. (1) הסבירו מהי החשיבות של כל אחד מן המדדים האלה: שיעור הביצים הפוריות, שיעור הבקיעה של האפרוחים. (4 נקודות)
- (2) עיינו בטבלה.
- על פי תוצאות הניסוי, באיזו מקבוצות הגיל המוצגות בטבלה כדאי ללול לבחור לצורך גידול פטמים לשיווק? בססו את תשובתכם על שני מדדים מן הטבלה. (4 נקודות)
- ג. הזמן המיטבי לשיווק של פטמים לצרכן הוא 42 ימים ממועד הבקיעה של האפרוחים. עיינו בגרף. על פי תוצאות הניסוי, באיזו מקבוצות הגיל המוצגות בגרף כדאי ללול לבחור לצורך גידול פטמים לשיווק? בססו את תשובתכם על נתונים מן הגרף. (3 נקודות)
- ד. לולן בחר לגדל פטמים לשיווק מלהקת רבייה שגיל העופות שבה מבוגר, על פי הממד של משקל אפרוח בן יומו. על פי תוצאות שני הניסויים, האם בחירתו נכונה? נמקו את תשובתכם. (5 נקודות)

24. הזנת עופות להטלה

- א. הזנה מיטבית (אופטימלית) של מטילה חיונית לבריאותה.
תארו שתי השפעות של הזנה שאינה מיטבית על בריאות המטילה. (7 נקודות)
- ב. בטבלה שלפניכם מוצג שיעור החלבון במנת המזון של עופות להטלה בשלוש קבוצות גיל.
ציינו שתי קבוצות גיל שבהן שיעור החלבון במנת המזון גבוה, והסבירו את הסיבה לכך בכל אחת מקבוצות הגיל.
(8 נקודות)

גיל העוף (שבועות)	8-0	10-9	18-16
שיעור החלבון (אחוזים)	19	14.5	16

(הנתונים מתוך ארזי ח', בכרך ד', "מטילות לביצי מאכל", שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, 2019, עמ' 25-30)

- ג. סידן הוא רכיב מזון חיוני מאוד במנת המזון של מטילה.
הסבירו מה תהיה ההשפעה של היעדר סידן במנת המזון של המטילה על ייצור הביצים. (5 נקודות)

דבורים

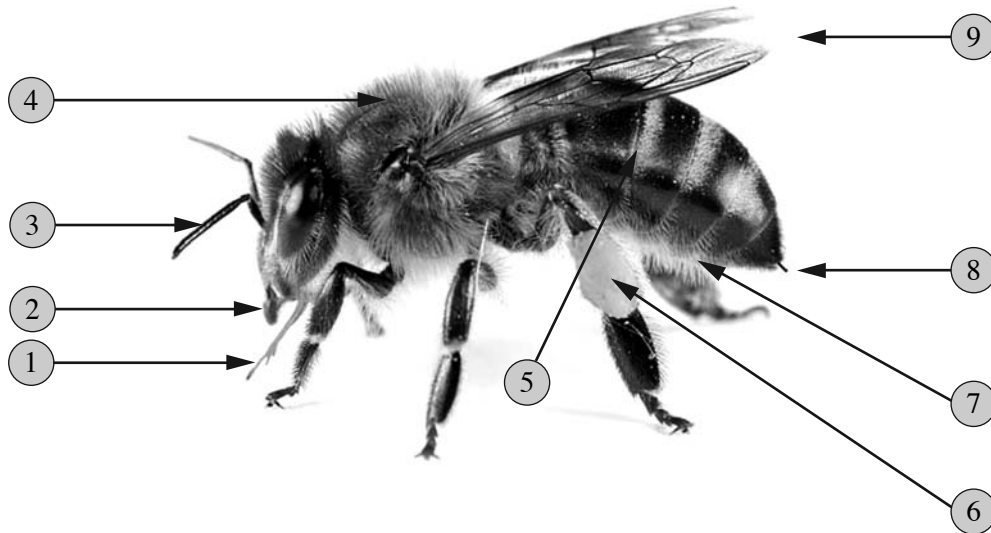
אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 25–27 (לכל שאלה – 20 נקודות).

25. תהליך ייצור הדבש

לפניכם תצלום של דבורה. הספרות 1–9 מסמנות איברים בגוף הדבורה.

מתחת לתצלום יש רשימה של האיברים בגוף הדבורה.

עיינו בתצלום, וענו על הסעיפים א–ג שאחריו.



רשימת האיברים:

- לסת עליונה
- סלסלת אבקה
- בלוטת הדונוג
- חדק
- עוקץ
- כנפיים
- מחושים (איברי חוש ריח)
- חזה (מרכז התנועה של גוף הדבורה)
- קיבת דבש

א. (1) העתיקו למחברת הבחינה את הספרות 1–9, ולכל אחת מן הספרות התאימו את שם האיבר מן הרשימה. (4 נקודות)

(2) כתבו את המיקום בגוף הדבורה של כל אחד מן האיברים 1–9 שציינתם בתת-סעיף א(1). (4 נקודות)

ב. ציינו את השמות של שלושה איברים שיש להם תפקיד בתהליך ייצור הדבש, והסבירו את התפקיד של כל אחד מן האיברים שציינתם בתהליך ייצור הדבש. (8 נקודות)

ג. איילת קנתה דבש בחנות למוצרים מן הטבע. היא בחרה בצנצנת שהדבש שבה נראה נוזלי וצלול. כעבור חודש היא חזרה לחנות והתלוננה כי הדבש מזויף מכיוון שהוא התחיל להתגבש. האם תלונתה של איילת מוצדקת? נמקו את תשובתכם. (4 נקודות)

26. פרופוליס

- א. (1) מהו פרופוליס? (2 נקודות)
- (2) מהו השימוש שעושות הדבורים בכוורת בפרופוליס, ומהי התועלת של הפרופוליס לאדם? (4 נקודות)
- ב. הסבירו את היתרון ואת החיסרון בטיפול דבורים שאוגרות כמות קטנה של פרופוליס בכוורת. (5 נקודות)
- ג. בנספח ב מוצגות שתי תמונות, ובכל אחת מהן תצלום של כלי המשמש את הכוורן (הדבוראי).
- (1) ציינו את שם הכלי המוצג בכל אחת מן התמונות, ותארו את השימוש שהכוורן עושה בכל אחד מן הכלים. (5 נקודות)
- (2) כיצד השימוש בכלי המוצג בתמונה 2 משפיע על הדבורים? (4 נקודות)

27. מלכות

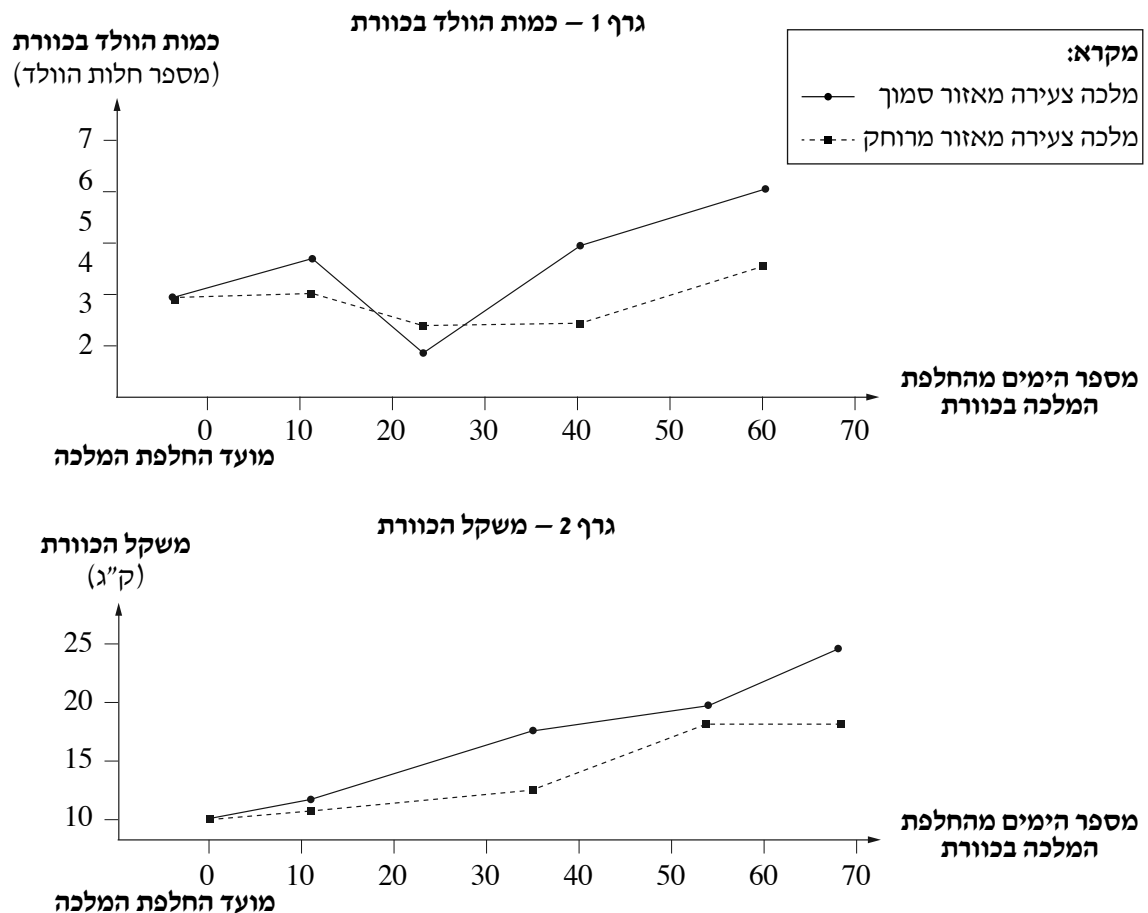
כוורנים (דבוראים) רבים מחליפים בכל שנה את המלכה הבוגרת בכוורת במלכה צעירה כדי שתנובת הדבש תהיה גבוהה. לעיתים הם מחליפים את המלכה הבוגרת במלכה מאזור אחר כדי להגדיל את המגוון הגנטי.

במדינת ניו יורק בארצות הברית ערכו חוקרים ניסוי כדי לבדוק את ההשפעה של החלפת מלכה בכוורת במלכה צעירה מאזור אחר על תנובת הדבש.

הם חילקו ארבעים כוורות לשתי קבוצות שוות.

בכל אחת מן הכוורות הוחלפה המלכה הבוגרת במלכה צעירה. בקבוצה אחת הוחלפו המלכות הבוגרות במלכות צעירות מאזור הסמוך לאתר הניסוי. בקבוצה האחרת הוחלפו המלכות הבוגרות במלכות צעירות ממדינת קליפורניה השוכנת במרחק של כ-4,500 ק"מ מאתר הניסוי. לאחר החלפת המלכות מדדו החוקרים את מספר חלות הוולד בכל אחת מן הקבוצות בחמישה מועדים ושקלו את הכוורות בארבעה מועדים. בתחילת הניסוי מספר חלות הוולד בשתי הקבוצות היה דומה, ומשקל הכוורות בשתי הקבוצות היה דומה.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרפים שלפניכם.



הנתונים על פי: Burnham, A.J., et al. "Local honey bees have lower pathogen loads and higher productivity compared to non-local (transplanted bees in north America)", **Journal of Apicultural Research**, Vol. 58, No 5, 2019, pp. 694–701

- א. (1) הסבירו מדוע מספר חלות הוולד בכוורת ומשקל הכוורת הם מדדים לתנובת הדבש. (4 נקודות)
- (2) הסבירו מדוע בדקו בכל אחת מן הקבוצות מדדים של כוורות רבות ולא הסתפקו במדידות של כוורת ספורות בלבד. (2 נקודות)
- (3) הסבירו מהו סוג הביקורת בניסוי. (2 נקודות)
- ב. תארו את תוצאות הניסוי. (4 נקודות)
- ג. (1) הסבירו גורם אפשרי להבדל בין שתי קבוצות הדבורים בנוגע לכמות הוולד בכוורת ולמשקל הכוורות. (4 נקודות)
- (2) על פי הניסוי הזה אי אפשר לקבוע אם תמיד החלפה של מלכה בוגרת במלכה צעירה מאזור עדיפה על החלפה במלכה צעירה מאזור אחר. הסבירו מדוע. (4 נקודות)

סוסים

אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 28–30 (לכל שאלה – 20 נקודות).

28. הזנה

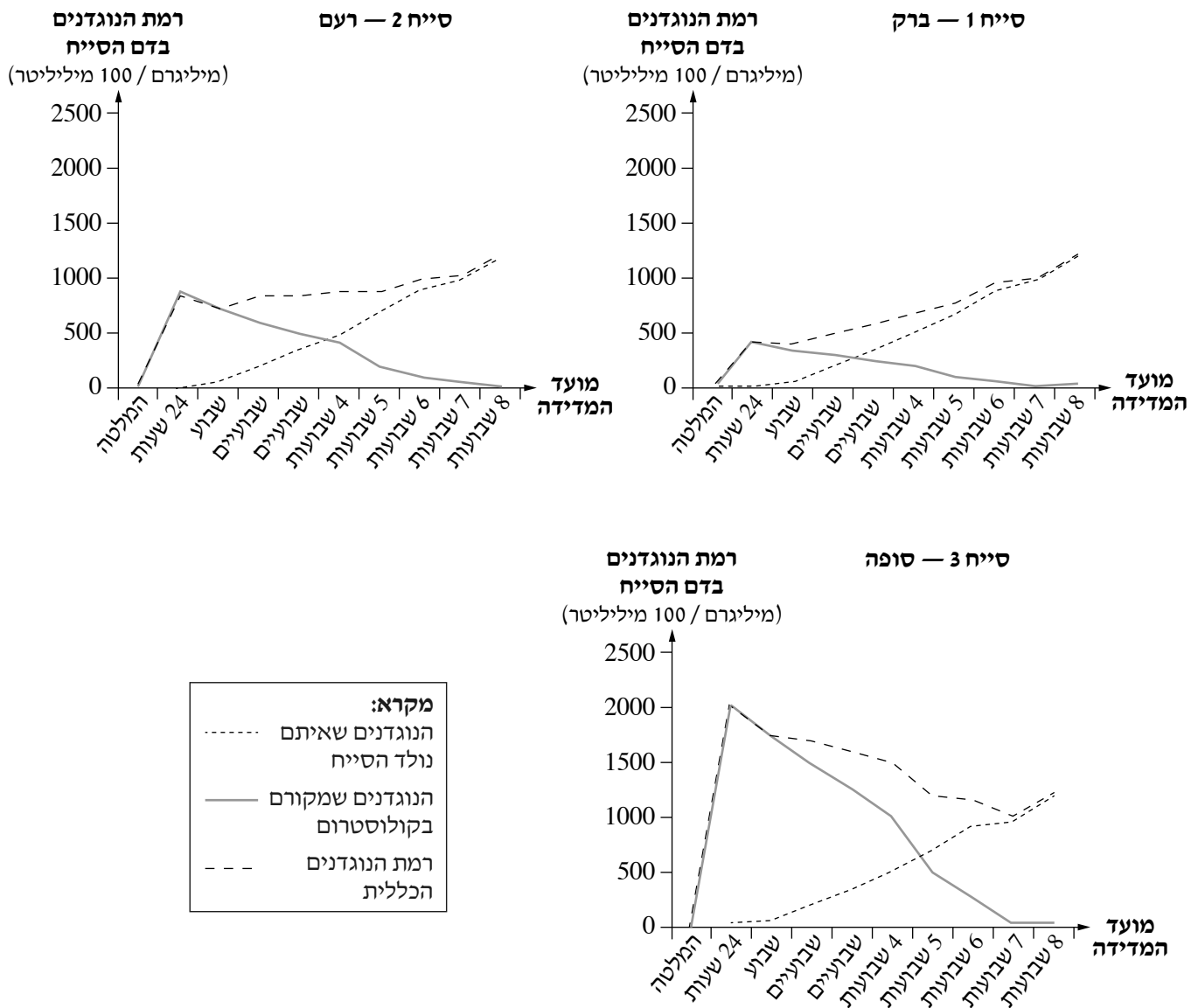
- א. הסבירו מהו קולוסטרם, ומדוע חשוב להזין את הסייח בקולוסטרם מייד לאחר ההמלטה. (3 נקודות)
- ב. חוקרים ערכו מחקר, ובו הם בדקו את הרכב המוצקים בקולוסטרם ובחלב של סוסות ממועד ההמלטה ועד שלב הגמילה של הסייח.
- במחקר נבדקה כמות המוצקים (חלבון, שומן, לקטוז) בקולוסטרם ובחלב של 14 סוסות בנות אותו גיל ובמשקל דומה. ממשק הגידול של כל הסוסות היה דומה.
- בטבלה שלפניכם מוצגים נתונים על כמות המוצקים בקולוסטרם ובחלב כפי שנמדדה בארבעה מועדים.
- עיינו בטבלה, וענו על התת-סעיפים (1)–(2) שאחריה.

מועד המדידה	חלבון (גרם / 100 גרם)	שומן (גרם / 100 גרם)	לקטוז (גרם / 100 גרם)	סך הכול מוצקים (גרם / 100 גרם)
12–24 שעות מן ההמלטה	7.79	2.95	4.02	15.19
15 ימים מן ההמלטה	2.83	1.20	6.22	10.94
90 ימים מן ההמלטה	1.72	0.65	6.88	9.86
150 ימים מן ההמלטה	1.75	0.22	7.05	9.68

(הנתונים על פי: Cosentino, C., et al. "Colostrum and milk characteristics in Murgese breed mares",
(Czech Journal of Animal Science, 62, 2017, (11) pp. 466–472)

- (1) מהו ההבדל העיקרי בין כמות החלבון שנמדדה במועד הראשון ובין כמות החלבון שנמדדה בשלושת המועדים האחרים המוצגים בטבלה? הסבירו את הגורם להבדל זה. (4 נקודות)
- (2) מהו ההבדל העיקרי בין כמות השומן שנמדדה במועד הראשון ובין כמות השומן שנמדדה בשלושת המועדים האחרים המוצגים בטבלה? הסבירו את הגורם להבדל זה. (4 נקודות)
- ג. בשלב הבא של המחקר בדקו החוקרים את רמת הנוגדנים בדם של שלושה סייחים ממועד ההמלטה ואילך.
- בבדיקה נמדדו המשתנים האלה:
- רמת הנוגדנים בדם הסייחים מייד לאחר ההמלטה.
 - רמת הנוגדנים שנספגו בדם הסייחים מן הקולוסטרם שהם ינקו.
 - סך כל הנוגדנים.
- לפניכם שלושה גרפים. בכל אחד מן הגרפים מוצגות תוצאות המדידות של הנוגדנים של כל אחד מן הסייחים במשך 8 שבועות ממועד ההמלטה.
- עיינו בגרפים, וענו על התת-סעיפים (1)–(3) שאחריהם.

(שימו לב: המשך סעיף ג בעמוד הבא.)



(הנתונים על פי: "Humoral Immunodeficiencies", Cornell University College of Veterinary Medicine website)

- (1) דרגו את שלושת הסייחים – ברק רעם וסופה – על פי רמת הנוגדנים הכללית בדם שלהם לאחר 24 שעות ממועד ההמלטה, מן הגבוה ביותר אל הנמוך ביותר. (3 נקודות)
- (2) מה עלול לקרות לסייח שרמת הנוגדנים שלו נמוכה? נמקו את תשובתכם. (3 נקודות)
- (3) איכות הקולוסטרום של כל אחת מן הסוסות המיניקות היה זהה. הסבירו גורם אפשרי אחד להבדל ברמת הנוגדנים הכללית בדם בין כל אחד מן הסייחים, לאחר 24 שעות ממועד ההמלטה. (3 נקודות)

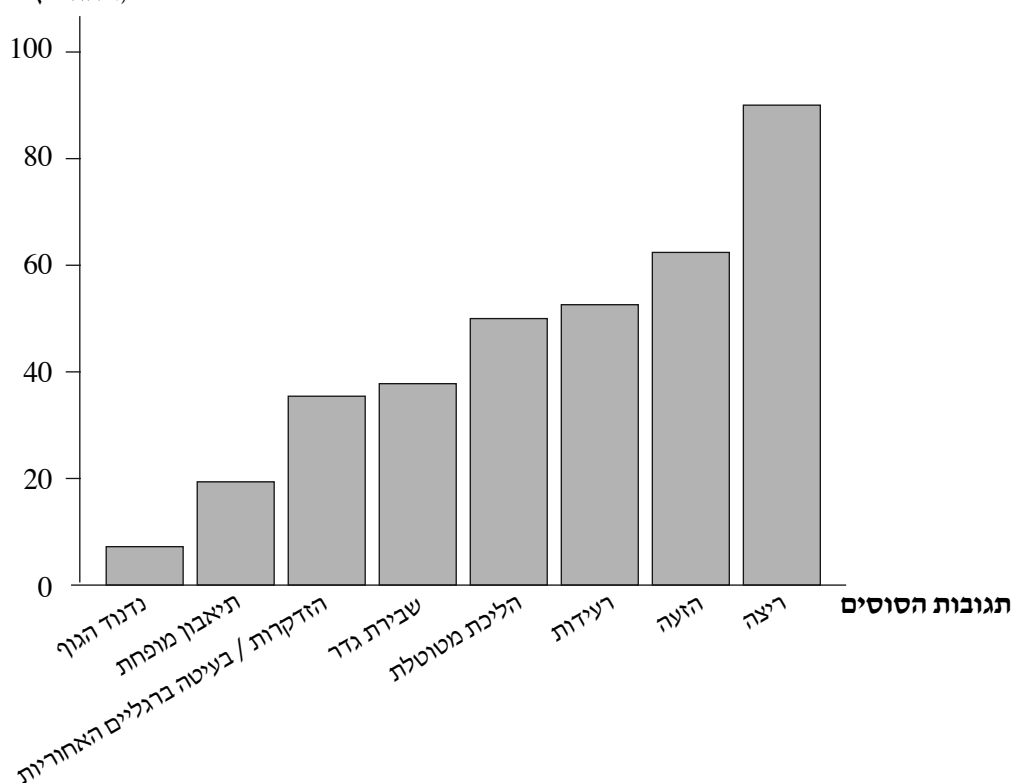
29. אורווה

- א. בתכנון ובבנייה של תא באורווה יש להתמקד בשלושה תחומים – בטיחות הסוס, בריאות הסוס ורווחת הסוס.
כיצד כל אחד מן התחומים האלה בא לידי ביטוי בבניית תא באורווה? כתבו דוגמה אחת מכל תחום. (6 נקודות)
- ב. לפניכם רשימה של סוגי מצע באורווה.
- חול
 - בטון
 - נסורת
 - פסולת סוסים
- בחרו בשלושה מסוגי המצע.
- הציגו יתרון אחד וחיסרון אחד לכל אחד מסוגי המצע שבחרתם. (10 נקודות)
- ג. אחת ההמלצות בעת בניית אורווה היא לאפשר לסוס לראות את הסוסים בתאים הסמוכים. הסבירו מדוע המלצה זו חשובה. (4 נקודות)

30. התנהגות סוסים

חוקרים ערכו סקר, ובו הם בדקו את ההשפעה של רעש ממופע של זיקוקי די-נור בקרבת הסוסים על התנהגות הסוסים. הגרף שלפניכם מציג את תגובות הסוסים על מופע הזיקוקין. עיינו בגרף, וענו על הסעיפים א-ג שאחריו.

שכיחות תגובות הסוסים
(אחוזים)



(הנתונים על פי: Gronqvist, G., et al. "The Management of Horses during Fireworks in New Zealand", **Animals**, 2016, 6(3), 20)

- א. ציינו מה המשותף לכל התגובות של הסוסים. נמקו את תשובתכם. (5 נקודות)
- ב. (1) על פי הגרף, ציינו מהי התגובה השכיחה (הנפוצה) ביותר של הסוסים על מופעי הזיקוקין. הסבירו מהו הגורם לשכיחות הגבוהה של תופעה זו. (5 נקודות)
- (2) התגובה שציינתם עלולה לגרום לשתי סכנות. ציינו סכנות אלה. (6 נקודות)
- ג. על פי תוצאות הסקר, לכל אחד מן הסוסים הייתה יותר מתגובה אחת על מופעי הזיקוקין. הסבירו כיצד עובדה זו באה לידי ביטוי בגרף. (4 נקודות)

כלבים

אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 1-33 (לכל שאלה – 20 נקודות).

31. מערכת הנשימה

מבנה הנחיריים של הכלב משפיע על יכולת הנשימה שלו.

בתמונות 1-4 שבנספח ג מוצג מבנה הנחיריים של ארבעה כלבים מאותו הגזע.

א. עיינו בתמונות, וקבעו איזה מן הכלבים שבתמונות 1-4 עלול בסבירות גבוהה לסבול ממצוקת נשימה.

נמקו את קביעתכם. (4 נקודות)

ב. תארו את התהליך המתרחש במערכת הנשימה בעת שאיפת האוויר. (5 נקודות)

ג. כלב שיש לו קשיי נשימה בגלל מבנה הנחיריים שלו, נאלץ לנשום דרך הפה.

תארו שני חסרונות לנשימה דרך הפה. (6 נקודות)

ד. לפניכם רשימה של פעולות לבילוי משותף של אדם וכלבו.

• ריצה

• יציאה לטיול רגלי קצר

• טיול משפחתי המשולב בטיפוס על הר גבוה

• משחק פעיל בכדור או בצעצוע

• פעילות אירובית בגינת כלבים ביום חם

• טיול ערב בטיילת במשך 10 דקות

ציינו אילו מן הפעולות שברשימה אינן מומלצות לבילוי עם כלב הנראה בתמונה 1. נמקו את תשובתכם. (5 נקודות)

32. מזון ביתי ומזון מסחרי

חוקרים ערכו מחקר, ובו הם בדקו את עלויות הייצור של מזון ביתי ושל מזון מסחרי לכלבים. במחקר נבדקו שני סוגים של מזון ביתי, בשר בקר ובשר עוף, וכן נבדק מזון מסחרי בשלוש דרגות איכות: סטנדרט, פרימיום וסופר-פרימיום. כדי להשוות בין עלויות הייצור של המזון הביתי ובין עלויות הייצור של המזון המסחרי לפי מדד אחיד, חישוב החוקרים את עלויות הייצור לכל כמות אנרגייה שהכלב מקבל מן המזון (אנרגייה מטבולית). תוצאות המחקר מוצגות בטבלה שלפניכם. עיינו בטבלה, וענו על הסעיפים א-ג שאחריה.

מזון מסחרי			מזון ביתי		
סופר-פרימיום	פרימיום	סטנדרט	בשר עוף	בשר בקר	
0.94	0.54	0.55	2.59	3.73	עלות הייצור (דולר / 1000 קק"ל אנרגייה לכלב)

(הנתונים על פי: Vendramini, T.H.A., et al. "Homemade versus extruded and wet commercial

(diets for dogs: Cost comparison", **PLoS ONE**, 15(7), 2020

- א. הסבירו מדוע בחרו החוקרים לערוך את ההשוואה באמצעות חישוב עלות הייצור של האנרגייה המטבולית שהכלב מקבל מן המזון ולא באמצעות חישוב העלות של 1 ק"ג מזון מכל סוג. (4 נקודות)
- ב. (1) על פי הטבלה, מהו סוג המזון שעלות הייצור שלו היא הגבוהה ביותר, ומהו סוג המזון שעלות הייצור שלו היא הנמוכה ביותר? (3 נקודות)
- (2) עלות הייצור של מזון לכלבים היא שמשפיעה על המחיר ללקוח של מזון זה, ולכן המחיר ללקוח של מזון מסחרי נמוך יותר מן המחיר ללקוח של מזון ביתי.
- ציינו שני גורמים שמשפיעים על עלויות הייצור הנמוכות של מזון מסחרי. (5 נקודות)
- ג. ציינו שלושה שיקולים נוספים, מלבד מחיר המזון, שיש להביא בחשבון בעת בחירת מזון מתאים לכלב, והסבירו כל אחד מהם. (8 נקודות)

33. טמפרטורת גידול גורים

לפניכם שני גרפים.

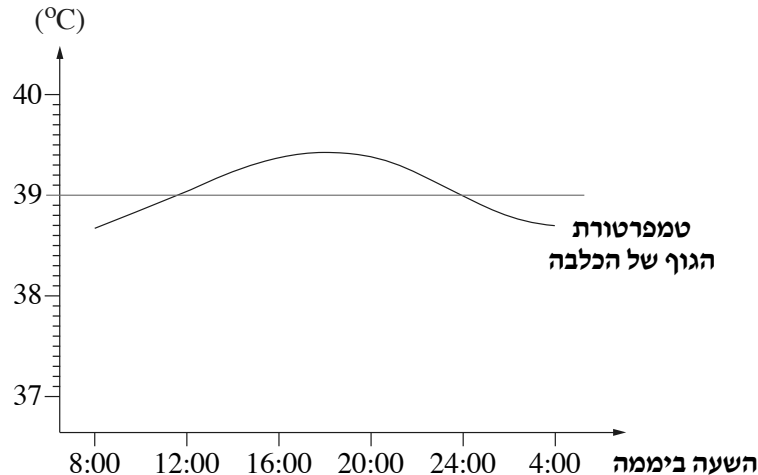
גרף 1 המתאר את טמפרטורת הגוף היומית הממוצעת של כלבה בוגרת מגזע קוקר ספנייל.

גרף 2 המתאר את טמפרטורת האוויר הממוצעת ביום מסוים בעונת הקיץ באזור מסוים.

עיינו בגרפים, וענו על הסעיפים א–ג שאחריהם.

גרף 1 – טמפרטורת הגוף היומית הממוצעת של כלבה בוגרת

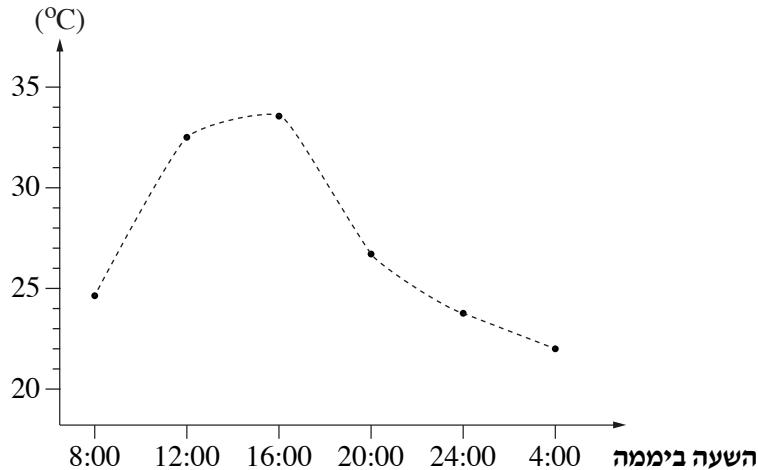
טמפרטורת גוף הכלבה



(הנתונים על פי: Piccione, G., et al. "The daily rhythm of body temperature, heart and respiratory rate in newborn dogs", *Journal of Comparative Physiology B*, 180, 2010, pp. 895–904)

גרף 2 – טמפרטורת האוויר הממוצעת ביום מסוים

טמפרטורת האוויר הממוצעת



(הנתונים מתוך האתר של השירות המטאורולוגי)

א. כלבה היא בעל חיים הומאותרמי.

(1) הסבירו מהו בעל חיים הומאותרמי. (3 נקודות)

(2) על פי הגרפים 1 ו-2, הסבירו כיצד השינוי בטמפרטורת הגוף של הכלבה מבטא את היותה בעל חיים הומאותרמי. (6 נקודות)

ב. גורים רגישים מאוד לשינויים בטמפרטורת הסביבה בשבועות הראשונים לחייהם. הסבירו מדוע. (3 נקודות)

ג. (1) כדי לשמור על חום גופם של הגורים בשבועות הראשונים לחייהם, מגדל הכלבים יכול לחמם את החדר שבו הם שוהים. תארו דוגמה אחת לאמצעי זהירות שעל מגדל הכלבים לנקוט בעת חימום החדר שבו הם שוהים. (2 נקודות)

(2) תארו שתי דרכים נוספות, מלבד חימום החדר, שבהן מגדל כלבים יכול לסייע לגורים לשמור על חום גופם בשבועות הראשונים לחייהם. (6 נקודות)

בהצלחה!

נספח א תמונה לשאלה 22



(התמונה מתוך חשבון Flickr של מחלקת החקלאות של ארצות הברית)

נספח ב
תמונות לשאלה 26

תמונה 1



תמונה 2



נספח ג תמונות לשאלה 31



תמונה 4



תמונה 3



תמונה 2



תמונה 1

(Ravn-Mølby, E-M, et al. "Breeding French bulldogs so that they breathe well – A long way to go", **PLoS ONE**, 14(12), 2019, 2019)