

חקלאות בעלי חיים

הוראות

- א. משך הבחינה : שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה : בשאלון זה שני פרקים.
- | | | |
|-----------|---|------------------|
| פרק ראשון | — | 60 נקודות |
| פרק שני | — | <u>40 נקודות</u> |
| סך הכול | — | 100 נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש : אין.
- ד. הוראות מיוחדות : 1. שימו לב בחלק 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.
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 13–17.

שאלות חובה (15 נקודות)

יש לענות על 12 שאלות – חובה

בבדיקת השאלות ייבחרו **שש** התשובות הנכונות

(לכל שאלה 2.5 נקודות). סך הכול – 15 נקודות

1. איזו פעולה מסייעת לבעלי חיים **להעלות** את טמפרטורת גופם בסביבה קרה ?

א. הלחתה

ב. רטט שרירים (צמרמורת).

ג. התרחבות של כלי דם היקפיים.

ד. הפחתת אכילה.

2. 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

3. מי מבין האיברים הבאים שייך למערכת הרבייה של **הפר (זכר)** ?

א. רחם.

ב. עטין.

ג. אשך.

ד. חצוצרה.

4. מה מהבאים מהווה דוגמה לסימן מין משני בבעלי חיים ? (תשובה אחת)

א. נוכחות שחלות בנקבה.

ב. ייצור תאי זרע בזכר.

ג. זכרים יהיו גדולים יותר ובעלי מסת שריר גדולה יותר לעומת נקבות

ד. מבנה הרחם בפרה.

5. מהי הפריה (בבעלי חיים)?

- א. הגעה של תאי זרע לאיבר המין הנקבי.
 - ב. איחוד בין תא הזרע לתא הביצית
 - ג. מעבר של תאי זרע מהחצוצרה לרחם.
 - ד. מעבר של הביצית מהשחלה לחצוצרה
6. מה יכולה להיות השפעת עקת חום על בעלי חיים במשק החקלאי?
- א. עלייה בתיאבון
 - ב. פגיעה ביצרנות
 - ג. עלייה בפוריות
 - ד. האצה בגדילה
7. מהו התהליך העיקרי המאפשר לפרה לפרק מזון גס המכיל תאית (צלולוזה), ומהו האיבר שבו הוא מתרחש?
- א. פירוק באמצעות חיידקים המתרחש בכרס
 - ב. פירוק מכני המתרחש בקיבת השרירים
 - ג. פירוק אנזימטי המתרחש במעי הדק
 - ד. ספיגת מים ומינרלים המתרחשת בקיבת העלעלים
8. כיצד נקראות חומצות אמיניות שבעל החיים אינו מסוגל לייצר בגופו וחייב לקבלן מהמזון?
- א. חומצות אמיניות לא חיוניות .
 - ב. חומצות אמיניות חיוניות .
 - ג. חומצות שומן .
 - ד. פחמימות מורכבות.
9. כיצד משפיעה **לחות יחסית נמוכה** (אוויר יבש) באוויר על יכולתם של בעלי חיים לצנן את גופם ?
- א. היא מקשה על הצינון כי הזיעה אינה מתאדה .
 - ב. היא אינה משפיעה כלל על ויסות החום .
 - ג. היא מסייעת לצינון הגוף כיוון שהיא מאפשרת אידוי יעיל של זיעה או נוזלים (בהלחתה) .
 - ד. היא גורמת לעלייה מיידית בטמפרטורת הגוף.
10. אם נבדוק את תכולת הדבש, איזה מהרכיבים צפוי להימצא בכמות הגדולה ביותר?
- א. מים
 - ב. סוכרים
 - ג. שומנים .
 - ד. אבקת פרחים.
11. מהו אחד הכללים המרכזיים בגידול בעלי חיים בשיטה האורגנית ?

- א. שימוש קבוע באנטיביוטיקה כזרז גדילה .
- ב. האכלה במזון הכולל רכיבים מהונדסים גנטית בלבד .
- ג. הימנעות משימוש בחומרי הדברה כימיים סינתטיים ומתן דגש על רווחת בעל החיים .
- ד. גידול בעלי חיים בצפיפות מקסימלית במבנים סגורים.

12. מדוע ביצים נחשבות למזון בעל ערך תזונתי גבוה עבור האדם ?

- א. בגלל תכולת הפחמימות המורכבות שבהן .
- ב. בגלל תכולת החלבון האיכותי המכיל הרכב מאוזן של חומצות אמיניות חיוניות .
- ג. בגלל כמות הסיבים התזונתיים הרבה שיש בביצה .
- ד. בגלל שהן אינן מכילות ויטמינים כלל.

ענו על שלוש מן השאלות 13–17 (לכל שאלה – 15 נקודות)

13. תהליך המחקר המדעי – השפעת תנאי סביבה על יצרנות

נערכו 2 ניסויים כדי לבדוק את ההשפעה של תנאי אקלים ואמצעי צינון על תהליך הגדילה של עופות ועל תנובת החלב של פרות.

בניסוי הראשון חילקו החוקרים מאה אפרוחי פטם בעלי משקל דומה לארבע קבוצות, כדי לבדוק את השפעת טמפרטורת הסביבה, במבנה הגידול, על מדדי הגדילה שלהם במשך חודש ימים.

לקבוצה 1 – נשמרה טמפרטורה של 22 מעלות צלזיוס.

לקבוצה 2 – נשמרה טמפרטורה של 28 מעלות צלזיוס.

לקבוצה 3 – נשמרה טמפרטורה של 32 מעלות צלזיוס.

לקבוצה 4 – נשמרה טמפרטורה של 36 מעלות צלזיוס.

החוקרים בדקו את צריכת המזון הממוצעת ואת תוספת המשקל היומית של האפרוחים. תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה שלפניכם :

הקבוצה	טמפרטורת סביבה (מעלות צלזיוס)	צריכת מזון יומית (גרם)	תוספת משקל יומית (גרם)
1	22	160	95
2	28	145	82
3	32	120	65
4	36	95	40

בניסוי השני חשפו החוקרים חמש פרות מניבות חלב לשיטות צינון שונות במהלך ימי הקיץ, כדי לבדוק את השפעתן על תנובת החלב ועל קצב הנשימה. בכל שבוע הוחלפה שיטת הצינון. תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה:

שיטת הצינון	קצב נשימה (נשימות בדקה)	תנובת חלב יומית (ליטרים)
ללא צינון כלל	92	28
מאווררים בלבד	75	31
מאווררים+מתזים	55	36

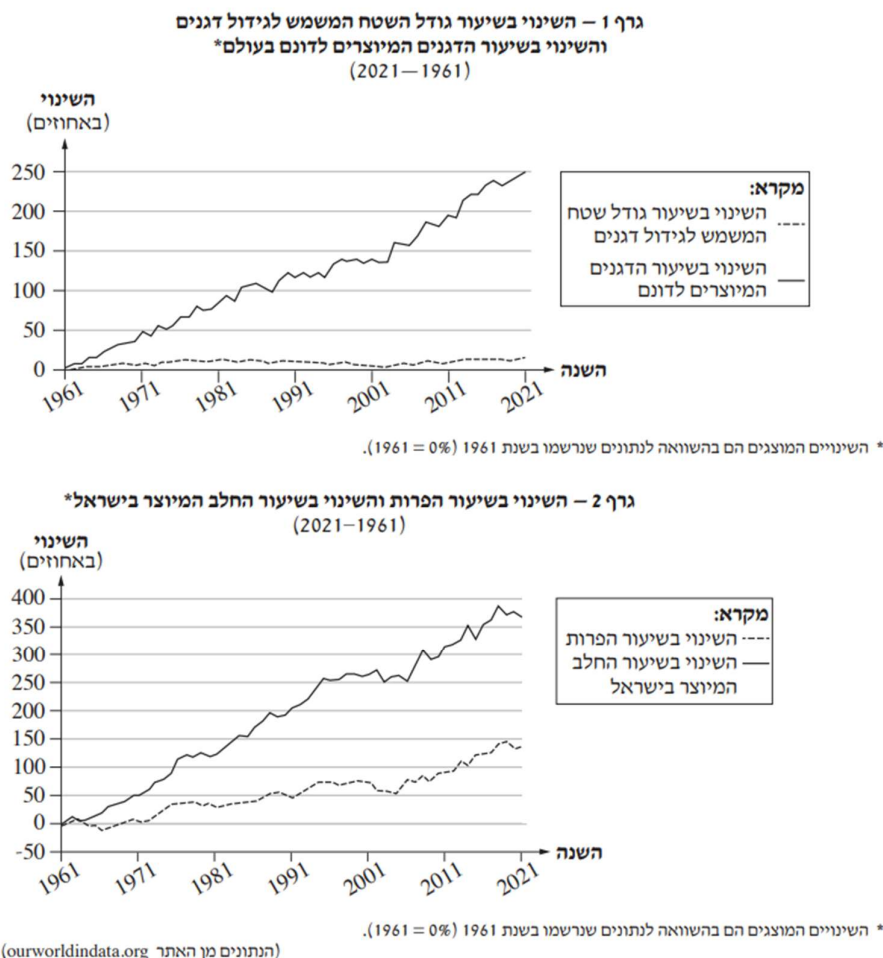
ענו על הסעיפים א-ד

- א. מהו התפקיד של הבדיקה "ללא צינון כלל" בניסוי השני? (2 נקודות)
- ב. (1) על פי הניסוי הראשון, קבעו באיזו קבוצה יצרנות העופות הייתה הפחותה ביותר. ציינו את הטמפרטורה ששררה בקבוצה זו ונמקו את קביעתכם באמצעות נתונים מן הטבלה. (3 נקודות)
- (2) על פי הניסוי השני, קבעו תחת איזו שיטת צינון יצרנות הפרות הייתה הגבוהה ביותר. נמקו את קביעתכם באמצעות נתונים מן הטבלה (התייחסו גם לממד הפיזיולוגי וגם לממד היצרני). (3 נקודות)
- ג. מהם המשתנים הבלתי תלויים, ומהם המשתנים התלויים בכל אחד מן הניסויים? (3 נקודות)
- ד. בנוגע לניסוי השני, האם תהליך עריכת הניסוי תקין מספיק כדי להסיק מסקנות גורפות על כלל הענף בקיץ? אם הוא תקין, נמקו. אם הוא לא תקין, הסבירו מהי הבעיה וכיצד ניתן לשפר את מהימנות הניסוי. (4 נקודות)

14. חקלאות ושינויי האקלים

- א.** לפניכם שתי תופעות אקלימיות שהתגברו בעשורים האחרונים עקב ההתחממות הגלובלית:
- התארכות משך הזמן של אירועי קיצון תרמיים (גלי חום ממושכים).
- שינוי בפריסת המשקעים ועלייה בשכיחותן של שנות בצורת באזורים חקלאיים.
- (1)** תארו השפעה פיזיולוגית או התנהגותית אחת של כל אחת מן התופעות הללו על בעלי חיים במשק (4 נקודות)
- (2)** בחרו באחת מן התופעות, ותארו את השפעתה על התוצרת החקלאית. (3 נקודות)
- ב.** הפעילות החקלאית וייצור המזון כרוכים בפליטה של גזי חממה, כגון מתאן ופחמן דו-חמצני.
- (1)** הסבירו איזה תהליך ביולוגי המתרחש במערכת העיכול של מעלי גירה מוביל לפליטת גז מתאן, וצינו פעולה אחת בתהליך שינוע המזון או עיבודו הגורמת לפליטת פחמן דו-חמצני. (4 נקודות)
- (2)** הסבירו מדוע הצטברות מוגברת של גזים אלו באטמוספירה נחשבת למזיקה לסביבה ולעתיד החקלאות. (2 נקודות)
- (3)** הציעו פתרון טכנולוגי או שינוי בממשק הגידול שיכול לסייע בצמצום פליטת גזי החממה מהמשק החקלאי. (2 נקודות)

15. לפניכם שני גרפים המתייחסים להתפתחות הייצור החקלאי בעולם ובישראל בין השנים 1961–2021 :



א. אחת המטרות המרכזיות של המהפכה הירוקה הייתה להגדיל את אספקת המזון העולמית מבלי להזדקק להרחבה משמעותית של שטחי העיבוד.

הסבירו מהי המהפכה הירוקה, ותארו על פי המגמות בגרף 1 כיצד השפיעה המהפכה על היחס שבין שטח הקרקע ובין כמות התוצרת המופקת ממנו (5 נקודות).

ב. עיינו בגרף 2.

(1) הסבירו את הקשר בין השינוי בכמות הדגנים המיוצרים לדונם (כפי שמשקף במגמות של גרף 1) לבין השינוי בכמות הפרות ובכמות החלב. (6 נקודות)

(2) מלבד שיפור בהזנה, ציינו והסבירו גורם אחד נוסף (טכנולוגי, ממשקי או גנטי) שיכול להסביר את העלייה הניכרת ביעילות הייצור של פרה בודדת בישראל. (4 נקודות)

16. כלכלה ומדיניות חקלאית

א. מדינת ישראל נוקטת בדרכים שונות כדי להבטיח את יציבות המשק החקלאי ואת הביטחון התזונתי של תושביה, גם באמצעות תמיכה בחקלאים. לפניכם רשימה של אמצעי מדיניות ותמיכה בחקלאים:

- מתן מענקים להשקעה בצידוד טכנולוגי מתקדם (כמו רובוטי חליבה).
- קביעת "מחיר מטרה" (מחיר מובטח לחקלאי) עבור ליטר חלב.
- סבסוד של פרמיות ביטוח מפני נזקי טבע (כמו קרה או בצורת).
- הגבלת כמות הייבוא של תוצרת חקלאית טרייה בעונות השיא.
- השתתפות המדינה במימון הכשרות מקצועיות לחקלאים.

(1) מיינו את האמצעים המופיעים ברשימה לשתי קבוצות: תמיכה ישירה בחקלאי ותמיכה עקיפה בחקלאי. (3 נקודות)

(2) בחרו בשתיים מן הדרכים שברשימה. הסבירו כיצד כל אחת מהן מסייעת לחקלאי לצמצם את אי-הוודאות הכלכלית הכרוכה בניהול משק. (5 נקודות)

ב. (1) יש הטוענים כי סבסוד של תשומות כגון מים לחקלאות או דלק, מועיל לא רק לחקלאי אלא גם לצרכן. הסבירו. (3 נקודות)

(2) משרד החקלאות מקדם רפורמות שונות בענפי החי לפניכם שתיים מהפעולות:

- שדרוג לולים ישנים ללולי מעוף (Cage-free) המאפשרים תנועה חופשית לעופות.
- הטמעת מערכות ניטור דיגיטליות למעקב אחר בריאות הפרות ברפת.

בחרו באחת מן הפעולות הללו, והסבירו כיצד היא עשויה לתרום לשיפור רווחת בעל החיים או לשיפור איכות המוצר המגיע לצרכן. (4 נקודות)

17. מחלות מדבקות

- א. (1) כמה שלבים יש למחלה מדבקת? מהם, על פי הסדר? (4 נקודות)
- (2) מדוע שלב הדגירה נחשב למאתגר במיוחד עבור החקלאי? (2 נקודות)
- ב. וטרינר הגיע למשק "הרועה השמח" כדי לחקור התפרצות של מחלה בקרב הצאן. הוא אסף נתונים על התנהלות המשק כדי לקבוע את דרכי ההדבקה האפשריות.
- לפניכם רשימת מצבים שתועדו במשק. לגבי כל מצב, קבעו אם דרך ההדבקה האפשרית היא ישירה או עקיפה:
1. גדיים צעירים יונקים חלב מאימהות שנושאות את הפתוגן.
 2. העזים שותות מים משוקת משותפת.
 3. פועל שעבר בין דיר נגוע לדיר בריא מבלי לחטא את מגפיו.
 4. שתי עזים ישנות בצמידות.
 5. חרקים עוקצים נעים בין בעלי החיים בדיר.
- (5 נקודות)
- ג. בשני משקים נוספים, "דיר העמק" ו"דיר הגיא", התגלתה אותה מחלה נגיפית.
- בדיר העמק – רוב בעלי החיים מראים תסמינים קליניים ברורים (חום, שיעול והפרשות).
- בדיר הגיא – רוב בעלי החיים נראים בריאים.
- קבעו באיזה מן המשקים קיים קושי גדול יותר לעצור את שרשרת ההדבקה.
- הסבירו את קביעתכם. (4 נקודות)

פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה שישה ענפים: בקר וצאן, עופות, דבורים, סוסים, כלבים, דגים.
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 18-20 (לכל שאלה – 20 נקודות)

18. השפעת מקור השומן במנה על ייצור החלב ורכיביו

- מחקר בדק כיצד סוגים שונים של שומן המוספים למזון של פרות חלב משפיעים על כמות החלב ואיכותו. בניסוי השתמשו ב"שומן מוגן" – טכנולוגיה המאפשרת לשומן לעבור דרך הכרס מבלי להתפרק. בניסוי, נלקחו 240 פרות מגזע הולשטיין-פריזי, מאותה רפת, הן קיבלו מנת מזון ומים בכמות זהה. הן חולקו לשלוש קבוצות, כאשר כל קבוצה קיבלה סוג שונה של שומן:
- **קבוצה 1 (שומן רווי):** קיבלה תוסף שומן רווי ממקור שמן דקלים.
 - **קבוצה 2 (אומגה-6):** קיבלה תוסף שומן בלתי רווי מסוג אומגה-6 ממקור שמן חמניות.
 - **קבוצה 3 (אומגה-3):** קיבלה תוסף שומן בלתי רווי מסוג אומגה-3 ממקור שמן פשתה.
- תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה שלפניך:

ממד נבדק	קבוצה 1 – שומן רווי	קבוצה 2 – אומגה 6	קבוצה 3 – אומגה 3
תנובת חלב (ק"ג/יום)	43.8	43.1	42.3
% שומן בחלב	3.89	3.67	3.63
יעילות הזנה (ק"ג חלב/ק"ג מזון)	1.61	1.58	1.57

עיבוד על פי [https://www.gov.il/BlobFolder/reports/moag-field-trial-288/he/Professional_information_the_effect_of_high_fat_feed_dairy_cows_protected%20\(1\).pdf](https://www.gov.il/BlobFolder/reports/moag-field-trial-288/he/Professional_information_the_effect_of_high_fat_feed_dairy_cows_protected%20(1).pdf)

f

ענו על הסעיפים א-ג על פי תיאור הניסוי והנתונים בטבלה.

- א. (1) תארו את השפעת **מקור השומן** על **תנובת החלב** היומית של הפרות (השוו בין שלוש קבוצות). (2 נקודות)
- (2) תארו את השפעת **מקור השומן** על **אחוז השומן** בחלב. ציינו באיזו קבוצה אחוז השומן היה הגבוה ביותר ובאיזו הנמוך ביותר. (2 נקודות)
- ב. (1) על פי הנתונים בטבלה, ציינו באיזו קבוצה נמדדה יעילות ההזנה הגבוהה ביותר. (2 נק')
 (2) האם הקבוצה שהייתה הכי יעילה היא גם הקבוצה שייצרה את כמות החלב הגדולה ביותר? נמקו בעזרת נתונים מהטבלה. (4 נקודות)
- ג. (1) חוקר טען כי "שומן ממקור **רווי** (קבוצה 1) מוביל לתוצאות טובות יותר בכל המדדים שנבדקו לעומת שומן **בלתי רווי** (קבוצות 2 ו-3)". האם נתוני הטבלה תומכים בטענה זו? הסבירו את קביעתכם תוך השוואת הנתונים בין הקבוצות. (3 נקודות)
 (2) האם קיימת בקרה בניסוי? הסבירו (2 נקודות)
- ד. (1) מהו **המשתנה הבלתי תלוי** בניסוי זה? ציינו **משתנה תלוי** אחד שנבדק? (2 נקודות)
 (2) ציינו שני גורמים שנשמרו קבועים במהלך הניסוי עבור כל קבוצות הפרות. (2 נקודות)
 (3) כיצד הבטיחו החוקרים את **מהימנות** תוצאות הניסוי? הביאו דוגמה אחת מתיאור הניסוי. (1 נקודה)

19. מחלת סלמונלה בבקר

- א. ציינו מהו גורם המחלה ומהן דרכי ההדבקה של מחלת הסלמונלה? (6 נקודות)
- ב. ציינו שלושה תסמינים של המחלה. (6 נקודות)
- ג. (1) תארו שלוש דרכים למניעת התפשטות המחלה. (6 נקודות)
 (2) הסבירו מדוע התפרצות המחלה במשק החקלאי מחייבת דיווח מידי לשירותים הווטרינריים. (2 נקודות)

20. לפניכם שבעה היגדים העוסקים בענף הבקר והצאן. בחרו בחמישה מן ההיגדים, וקבעו בנוגע לכל אחד מהם אם הוא נכון או אם הוא אינו נכון.

- אם הוא נכון – **הסבירו** את ההיגד.
- אם הוא אינו נכון – **הסבירו מה אינו נכון** בהיגד.

(20 נקודות)

- א. שימוש בחיישנים למדידת מספר הצעדים של הפרה (פדומטרים) מאפשר לרפתן לזהות את מועד הייחוס, שכן בתקופה זו חלה עלייה משמעותית בפעילות הגופנית של הפרה.
- ב. בקיבת מעלי הגירה, **הכרס** (Rumen) הוא האיבר שבו מתרחש עיכול אנזימטי הדומה לזה המתרחש בקיבת האדם, בעוד **המעללים** (Abomasum) משמש בעיקר לתסיסה מיקרוביאלית (חיידקית) של תאית (צלולוז).
- ג. מטרת "תקופת היובש", הנמשכת כחודשיים לפני ההמלטה הצפויה, היא לאפשר לרקמת העטין להתחדש ולהכין את גוף הפרה לייצור חלב מוגבר בתחלובה הבאה.
- ד. נוכחות של תאים סומטיים בכמות גבוהה בתוך חלב הבקר נחשבת למדד חיובי המעיד על עלייה בערכו התזונתי ובאיכותו של החלב.
- ה. מחלת ה**ברוצלוזיס** (קדחת מלטה) היא דוגמה למחלה זואונוטית, המועברת מבעלי חיים לבני אדם, למשל דרך צריכת חלב לא מפוסטר.
- ו. בצאן, המלטה של תאומים שהם זכר ונקבה (טלה וטליה) מעידה על כך שהם התפתחו כעוברים מתא ביצית אחד שהתחלק לשניים.
- ז. ההורמון **פרוגסטרוון** מופרש מהגופיף הצהוב בשחלה, ותפקידו העיקרי הוא לשמור על תקינות ההיריון ולמנוע ייחוס חדש

עופות

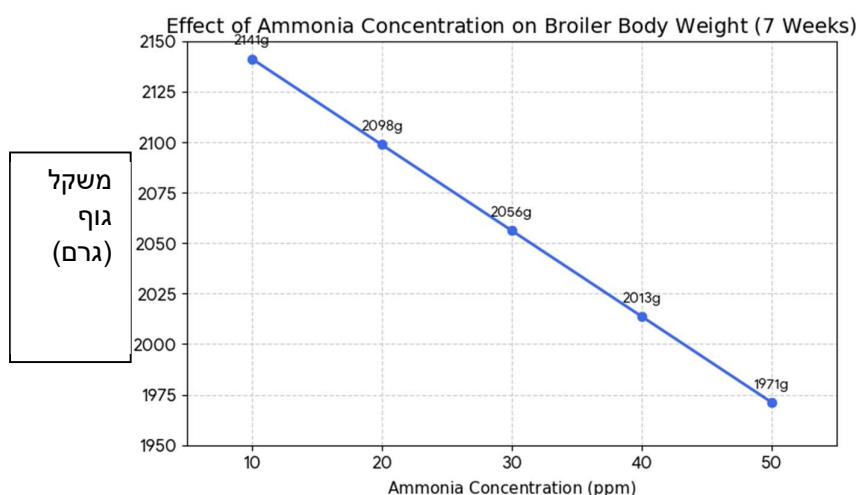
אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 21-23 (לכל שאלה – 20 נקודות)

21. השפעת ריכוז אמוניה על גדילת פטמים

חוקרים בדקו את ההשפעה של ריכוז גז האמוניה (NH_3) בלול, על משקל הגוף של עופות פטם בגיל שבעה שבועות.

גז האמוניה נוצר בלולים כתוצאה מפעילות מיקרוביאלית בזבל, המפרקת תרכובות חנקניות. העופות בניסוי גודלו בטמפרטורה של 32 מעלות צלזיוס ובלחות יחסית של 60%. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניכם.

השפעת ריכוז אמוניה באוויר על משקל גופם של פטמים בני שבעה שבועות.



- ענו על הסעיפים הבאים:
- א.** ציינו מהו המשתנה התלוי בניסוי זה? (4 נקודות).
- ב.** על פי הגרף, מהו הקשר בין ריכוז האמוניה לבין קצב הגדילה של העופות. (6 נקודות)
- ג.** ריכוז האמוניה המקסימלי המומלץ בלולים הוא 25 ppm. הציעו שתי פעולות ממשקיות שעל הלולן לנקוט כדי למנוע עלייה של ריכוז האמוניה מעל רמה זו. (6 נקודות)
- ד.** הסבירו מדוע פגיעה בנשימת העוף עקב ריכוז אמוניה גבוה מובילה לירידה במשקלו (היעזרו במושג "ניצולת מזון"). (4 נקודות)

22. מערכת העיכול והזנה

מערכת העיכול של העוף מותאמת לפירוק מהיר ויעיל של מזון המבוסס ברובו על גרעינים.

ענו על הסעיפים הבאים :

- א. לפניכם רשימת איברים במערכת העיכול של העוף : זפק, קיבת הבלוטות, קיבת השרירים, מעי עיוור. בחרו בשלושה איברים ותארו את התפקיד של כל אחד מהם בתהליך העיכול. (9 נקודות)
- ב. חשיבות החלבון : חלבון הוא אחד המרכיבים היקרים והחיוניים ביותר במנת המזון של העוף. ציינו שני תחומים פיזיולוגיים שונים שבהם החלבון חיוני לעוף. (5 נקודות)
- ג. בגרות מינית ותאורה :
 - (1) הסבירו מהי "בגרות מינית" אצל תרנגולת מטילה. (3 נקודות)
 - (2) כיצד משפיע אורך היום (משך שעות ההארה) על המועד שבו הפרגית מגיעה לבגרות מינית ומתחילה להטיל? (3 נקודות)

23. רווחת בעלי חיים – ממשק גידול והובלה

רווחת בעלי חיים היא נושא המקבל דגש רב ברפורמות האחרונות בענף הלול בישראל.

ענו על הסעיפים הבאים :

- א. בשנת 2022 הוחלט על מעבר הדרגתי מגידול מטילות בלולי סוללות (כלובים) לגידול בלולי חופש (ללא כלובים). הסבירו כיצד מעבר זה תורם לרווחת העוף. (7 נקודות)
- ב. הובלת עופות היא שלב קריטי המשפיע על עקה (סטרס) ופציעות. ציינו שני תנאים הנדרשים על פי תקנות משרד החקלאות בעת הובלת עופות כדי לשמור על רווחתם. (6 נקודות)
- ג. בלהקות לרבייה כבדה קיימת בעיה המכונה "פרדוקס הרבייה" : העופות טופחו לגדילה מהירה מאוד, אך משקל גוף גבוה מדי פוגע ביכולת הרבייה ובבריאות העוף.
 - (1) הסבירו חיסרון אחד של משקל גוף גבוה בלהקת רבייה. (3 נקודות)
 - (2) הציעו פתרון ממשקי (שיטת הזנה) המקובל בענף כדי לשלוט במשקל העופות בלהקות אלו. (4 נקודות)

דבורים

אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 24-26 (לכל שאלה – 20 נקודות)

24. ויסות חום (תרמורגולציה) בדבורית

- א. הדבורה היא חרק שחום גופו מושפע מהסביבה, אך הדבורית כקבוצה מסוגלת לווסת את חום הקן. תארו פעולה פיזיולוגית אחת ופעולה התנהגותית אחת של העמלות להעלאת חום הגוף או חום הקן בתנאי קור. (6 נקודות)
- ב. כאשר הטמפרטורה החיצונית עולה, הדבורים פועלות לצינון הקן.
 - (1) תארו שתי פעולות שונות שמבצעות הדבורים כדי לצנן את הקן ביום חם. (4 נקודות)
 - (2) כיצד משתנה התנהגותן של "עמלות השדה" בתנאי חום קיצוניים בהשוואה לפעילותן הרגילה? (4 נקודות)
- ג. הדבוראי יכול לסייע לדבורים בוויסות החום באמצעות ממשק נכון. הציעו שתי פעולות ממשק (במבנה הכוורת או במיקומה) שיכולות להקל על הדבורים בהתמודדות עם עומס חום כבד בקיץ. (6 נקודות)

25. תופעת ההתנחלות (Swarming)

- א. הסבירו מהי תופעת ה"התנחלות", וציינו מדוע היא נחשבת ליתרון מבחינה ביולוגית בטבע, אך לחיסרון כלכלי עבור הדבוראי. (6 נקודות)
- ב. תארו שלושה גורמים (סביבתיים או פנימיים בכוורת) המעוררים את יצר ההתנחלות בדבורית במהלך עונת האביב. (6 נקודות)
- ג. כדי למנוע התנחלות, על הדבוראי לבצע פעולות מניעה מראש.
 - (1) ציינו שני סימנים בתוך הכוורת שעל פיהם יכול הדבוראי לדעת שהדבורית נערכת להתנחלות בקרוב. (4 נקודות)
 - (2) תארו שתי פעולות ממשק שונות שעל הדבוראי לבצע כדי לצמצם או למנוע את יציאת הנחיל מהכוורת. (4 נקודות)

26. חקר - השפעת הזנה חלבונית על התפתחות הוולד בדבורית

רקע לניסוי: לקראת תום החורף (חודשים ינואר-פברואר), הדבוראים מעוניינים להאיץ את התפתחות הדבורית כדי שתגיע לשיא כוחה עם תחילת פריחת ההדרים באביב.

לשם כך, נבדק כיצד הוספת תחליפי חלבון למזון משפיעה על היקף הוולד בכוורת.

הניסוי: נבחרו 40 דבוריות מאותו גזע, בעלות מלכות באותו גיל ובמצב בריאותי דומה. הכוורות חולקו לשתי קבוצות והוצבו באותו אתר מרעה.

קבוצה א': קיבלה הזנה של תמיסת סוכר בלבד (ביחס 1:1).

קבוצה ב': קיבלה הזנה של תמיסת סוכר (1:1) בתוספת "עוגות חלבון" (תחליף לאבקת פרחים).

הניסוי נמשך 30 ימים, ובסופו נספרו חלות הוולד (הכוללות ביצים, זחלים וגלמים) בכל כוורת.

תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה שלפניכם:

קבוצה	סוג הזנה	מספר חלות ולד ממוצע
א'	תמיסת סוכר 1:1	3.2
ב'	תמיסת סוכר 1:1+תוסף חלבון	6.5

ענו על הסעיפים הבאים:

- א. (1) נסחו **שאלת חקר** מתאימה לניסוי המתואר לעיל. (2 נקודות)
- (2) נסחו **השערת חקר** המנבאת את תוצאות הניסוי. בססו את ההשערה על חשיבות אבקת הפרחים (החלבון) עבור הדבורים. (3 נקודות)
- ב. (1) מהי **קבוצת הביקורת** בניסוי, ומהי חשיבותה במערך מחקר זה? (3 נקודות)
- (2) ציינו **שני גורמים קבועים** בניסוי, והסבירו מדוע חשוב לשמור עליהם קבועים. (3 נקודות)
- ג. (1) תארו את תוצאות הניסוי המוצגות בטבלה. (2 נקודות)
- (2) הסבירו את הקשר הפיזיולוגי בין הזנה חלבונית לבין גידול במספר חלות הוולד. בתשובתכם התייחסו לתפקידן של הפועלות ה"אומנות". (4 נקודות)
- ד. דבוראי המעוניין למקסם את **ייצור הדבש** באביב קרא את תוצאות המחקר. הסבירו מדוע כדאי לו מבחינה כלכלית להשקיע בתוספי חלבון בחודש פברואר, על אף העלות הכספית של התוסף. (3 נקודות)

סוסים

אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 27-29 (לכל שאלה – 20 נקודות)

27. הפרסה והפרזול

- א. ציינו שלושה תפקידים של פרסת הסוס. הסבירו מדוע פרסת הסוס מתרחבת ומתכווצת בזמן הדריכה. (8 נקודות)
- ב. הסבירו מהי מחלת ה**למיניטיס** (Laminitis). ציינו גורם אחד למחלה ותארו כיצד נראה סוס הסובל ממנה. (6 נקודות)
- ג. מדוע צריך לפרזל סוסים העוסקים בספורט, ומדוע אין צורך לפרזל סוסים החיים בטבע? (6 נקודות)

28. הזנה ומערכת העיכול בסוסים

- א. מנת המזון של הסוס מורכבת מ**מזון גס** ו**מזון מרוכז**. הגדירו כל אחד מהם וציינו מהו היחס הרצוי ביניהם לסוס עבודה. (6 נקודות)
- ב. מדוע מסוכן לתת לסוס כמות גדולה מדי של מזון מרוכז בבת אחת? התייחסו לסכנת ה**קוליק**. (6 נקודות)
- ג. תארו שני כללים חשובים בהזנת סוסים והסבירו את חשיבותם על פי מבנה מערכת העיכול של הסוס. (8 נקודות)

29. רבייה בסוסים

- א. הפעילות המינית של הסוסה היא עונתית. הסבירו כיצד משפיע **אורך היום** על הייחום, וציינו דרך אחת שבה ניתן לשנות את מועד הייחום באופן מלאכותי. (4 נקודות)
- ב. תארו שלושה סימני ייחום אצל סוסה. מהו המועד המיטבי להזרעה או הרבעה במהלך הייחום? (6 נקודות)
- ג. הסבירו מהו ה**קולוסטרום** (חלב ראשוני), מתי הסייח חייב לקבל אותו ומדוע הוא קריטי לשרידותו. (6 נקודות)
- ד. תארו שתי דרכים בהן ניתן לפצות סייח יתום על העדר יניקה מהאם. (4 נקודות)

כלבים

אם בחרתם בענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 30-32 (לכל שאלה – 20 נקודות)

30. חקר – ויסות חום ומערכת הנשימה

חוקרים ביקשו לבחון את מנגנון ויסות החום אצל כלבים מגזעים שונים בתנאי חום. לצורך הניסוי, נבחרו עשרה כלבים מגזע בעל פרווה כפולה וסמיכה ועשרה כלבים מגזע בעל פרווה קצרה ודלילה. כל הכלבים בניסוי היו באותו גיל, זוויג ובמצב בריאותי דומה. הכלבים הוכנסו לחדר מבוקר בטמפרטורה של 35 מעלות צלזיוס למשך שעה. כל 10 דקות נמדדו קצב הנשימה (מספר נשימות לדקה) וטמפרטורת הגוף של כל כלב.

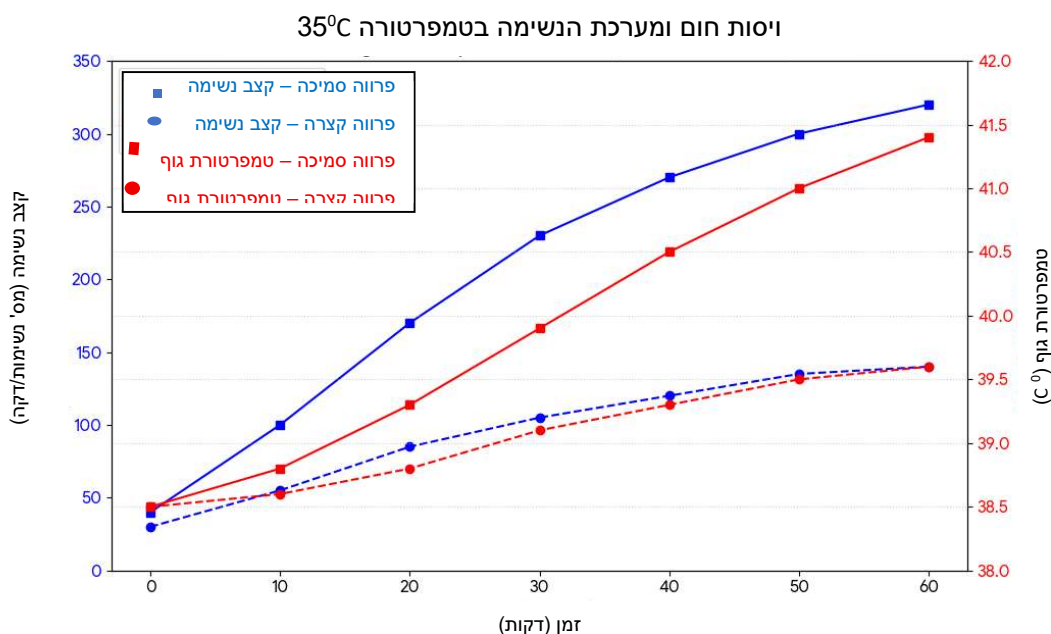
א. (1) מהי שאלת המחקר של הניסוי המתואר? (3 נקודות)

(2) ציינו את המשתנים הבלתי תלויים והתלויים בניסוי זה. (4 נקודות)

ב. (1) מהם הגורמים הקבועים בניסוי ומדוע חשוב לשמור על גורמים אלו קבועים? (3 נקודות)

(2) מהי הבקרה בניסוי זה? הסבירו. (3 נקודות)

ג. (1) התבוננו בתוצאות הנשימה



(1) תארו את תוצאות הניסוי. (3 נקודות)

(2) הסבירו את הקשר בין עובי הפרווה לבין הצורך בהגברת קצב הנשימה, בטמפרטורת סביבה

גבוהה. (4 נקודות)

31. הורמונים ומטבוליזם (חילוף חומרים)

- חוקרים ביקשו לבדוק את ההשפעה של סירוס כלבים על צריכת האנרגיה היומית שלהם (כמות הקלוריות הנדרשת לשמירה על משקל תקין). בדיקה זו נעשתה בשתי קבוצות של כלבים זכרים מגזע לברדור :
- קבוצה I : עשרה כלבים שעברו סירוס.
- קבוצה II : עשרה כלבים שלא עברו סירוס. כל הכלבים קיבלו מזון זהה והיו ברמת פעילות גופנית דומה. החוקרים מדדו את כמות המזון הממוצעת (בגרמים) שצרך כל כלב ביום כדי לשמור על משקל גוף קבוע לאורך תקופה של שישה חודשים.
- תוצאות הבדיקה הראו :
- כלבי קבוצה II (הלא מסורסים) צרכו בממוצע 800 גרם מזון ביום כדי לשמור על משקלם.
- כלבי קבוצה I (המסורסים) צרכו בממוצע 620 גרם מזון ביום כדי לשמור על משקלם.
- ענו על הסעיפים א-ג :
- א. (1) תארו את ההבדל בצריכת המזון היומית בין הכלבים שעברו סירוס לבין הכלבים שלא עברו סירוס, על פי נתוני המחקר. (4 נקודות)
- (2) ציינו את שם ההורמון שהפרשתו נפסקת כמעט לחלוטין בעקבות הסירוס, וכתבו היכן נוצר הורמון זה בגוף הכלב לפני הסירוס. (4 נקודות)
- ב. (1) ציינו מי קבוצת הבקרה בניסוי זה ומהי החשיבות שלה לצורך הסקת המסקנות? (2 נקודות)
- (2) ציינו מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי, ומהו המשתנה התלוי בניסוי? (2 נקודות)
- ג. (1) מה מסקנתך בעקבות תוצאות הניסוי? בססו מסקנה זו על פי תוצאות הניסוי. (5 נקודות)
- (2) הציעו פעולה אחת שעל בעלי הכלב לנקוט כדי למנוע השמנת יתר של כלב מסורס. (3 נקודות)

32. כלבי שירות, סיוע וטיפול

הקשר בין האדם לכלב מאפשר שימוש בכלבים למגוון מטרות רגשיות ותפקודיות, תוך התאמת הגזע והאופי של הכלב למשימה הנדרשת.

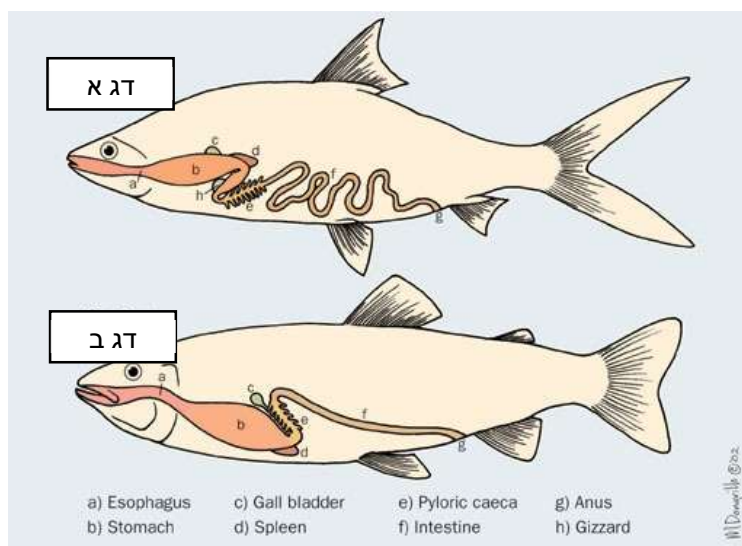
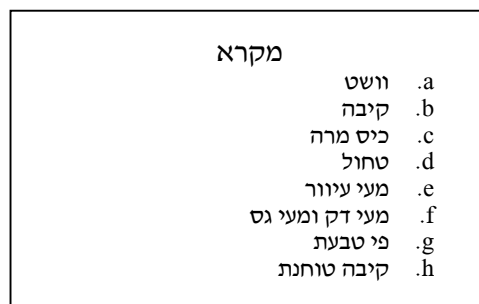
- א. (1) הסבירו מהו התפקיד של כלב סיוע (כגון כלב נחייה או כלב שירות) וציינו תכונת אופי אחת הכרחית לכלב הממלא תפקיד זה. (4 נקודות)
- (2) ציינו מטרה אחת של טיפול באמצעות כלבים עבור אוכלוסיית הגיל השלישי (קשישים), והסבירו כיצד הנוכחות של הכלב מסייעת להשגת מטרה זו. (4 נקודות)
- ב. לפניכם ארבעה היגדים העוסקים בהתאמת גזעי כלבים ותכונותיהם למשימות שונות. רשמו במחברת הבחינה בנוגע לכל אחד מן ההיגדים אם הוא נכון או לא נכון:
 - אם הוא נכון — הסבירו את ההיגד.
 - אם הוא אינו נכון — הסבירו מה אינו נכון בהיגד ואיזו תכונה נדרשת בפועל.
- (1) כלב המאופיין ברמת פעילות נמוכה מאוד וצורך מועט בתנועה, מתאים לשמש ככלב עבודה ורעייה (כגון בורדר קולי). (3 נקודות)
- (2) כלב מגזע גולדן רטריבר נחשב למתאים מאוד לעבודה טיפולית בזכות אופיו הסבלני והיעדר נטייה לתוקפנות. (3 נקודות)
- (3) כלב שמירה המפגין חשדנות רבה ותוקפנות כלפי אנשים זרים, הוא המועמד המועדף לעבודה במסגרת חינוכית. (3 נקודות)
- (4) כלב מגזע ביגל (כלב ציד) ניחן בחוש ריח מפותח מאוד, המאפשר לו להצטיין במשימות של איתור וחילוץ. (3 נקודות)

דגים

ענו על שתיים מן השאלות 33-35 (לכל שאלה – 20 נקודות)

33. עיכול והזנה

חלק ממניי הדגים הינם צמחוניים, כמו למשל מולי שחור (*Poecilia sphenops*), וחלקם טורפים, כמו ציקליד תכשיט אדום (*Hemichromis lifalili*). עיינו באיור הבא וענו על הסעיפים שלאחריו.



- א. איזה דג (א' או ב') הוא דג טורף הניזון מבעלי חיים אחרים, ואיזה דג (א' או ב') הוא צמחוני, הניזון רק מאצות וצמחי מים? נמקו קביעתכם. (7 נקודות)
- ב. דגים זקוקים לשיעורים גבוהים מאד של חלבון במזון לעומת בעלי חיים אחרים. הסבירו מדוע. (7 נקודות)
- ג. ציינו והסבירו שתי סיבות למתן ארטמיה כמזון חי ללאריות של הדגים. (6 נקודות)

34. תנאי גידול של דגים

שלומי מגדל דגים במדגה אינטנסיבי. יום אחד, כאשר שלומי הגיע בבוקר להאכיל את הדגים, הוא גילה שכ-50% מהדגים במדגה מתו. שלומי הזמין ווטרינר. לאחר בדיקות נמצא כי הדגים מתו ממחלה ויראלית מידבקת הנקראת לימפוציסטיס.

א. הסבירו מהם הגורמים האפשריים שהובילו להתפרצות המחלה במדגה. בתשובה יש להתייחס לשני גורמים שונים. (7 נקודות)

ב. הסבירו באילו פעולות ניתן לנקוט על מנת למנוע התפרצות מחלה בעתיד. בתשובה יש להתייחס לשתי פעולות שונות. (6 נקודות)

ג. הווטרינר אמר לשלומי שיתכן כי המחלה שתקפה את הדגים במדגה אינה ויראלית, אלא ממקור חיידקי. על מנת לזהות את גורם המחלה, הווטרינר לקח דגימות ממקורות מים שונים במדגה, ומדד את עכירות המים. ככל שעכירות המים גבוהה יותר, כך ניתן להניח שיש במים יותר חיידקים. עיינו בטבלה הבאה וענו על השאלה שאחריה:

המקור	רמת עכירות מקסימלית לפי תקנות (NTU)	רמת עכירות שנמדדה במדגה (NTU)
דולבים	0.6	0.7
ביציאה ממתקני סינון	0.4	0.6
מערכת האספקה	0.6	1

האם הממצאים המתוארים בטבלה תומכים בחששו של הווטרינר, כי יש זיהום חיידקי במים? נמקו. (7 נקודות)

35. וויסות חום וכלכלה חקלאית

דגים טרופיים משווקים לצרכי נוי. גידול דגי נוי במדגה דורש תנאי מחייה אופטימליים על מנת שאלו יתרבו ויגיעו לגודל מתאים למכירה. באופן כללי, הדג צריך להגיע לפחות **למשקל של 5 גרם** על מנת שיהיה ניתן למכור אותו. עיינו בטבלה הבאה וענו על הסעיפים שלאחריה:

מין הדג	טמפרטורת גידול אופטימלית (מעלות צלזיוס)	משקל הדג בבגרות (גרם)	משך הזמן הנדרש עד לגדילה של הדג לגודל מתאים למכירה (ימים)
מולי שחור	28	5.3	19
תכשיט אדום	28	7	27
סייפן משויש	24	6.2	20

- א. מהן תשומות הייצור המרכזיות של מגדל הדגים? תארו לפחות שתי תשומות ייצור. (6 נקודות)
- ב. איזה מין של דג הכי **פחות** משתלם מבחינה כלכלית לגדל, על פי נתוני הטבלה? נמקו. בנימוק השתמשו לפחות בשני נתונים מתוך הטבלה. (7 נקודות)
- ג. מערכת בקרת הטמפרטורה במדגה נהרסה והטמפרטורות במדגה צנחו במהלך הלילה ל-18 מעלות צלזיוס. רק בעוד חמישה ימים יכול להגיע טכנאי לתיקון המערכת. מה תהיה ההשפעה של שינוי טמפרטורת המים למשך 5 ימים על גדילת הדגים? נמקו. (7 נקודות)

בהצלחה!