GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: 043381
קובץ: תשובות סופיות

ביולוגיה

שאלון עיקרי

הוראות

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

משך הבחינה: שלוש שעות.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים – פרק ראשון 32 נקודות, פרק שני 35 נקודות, פרק שלישי 18 נקודות, פרק רביעי 15 נקודות; סך הכול 100 נקודות.

חומר עזר מותר בשימוש: אין.

הוראות מיוחדות: את התשובות על השאלות בפרק הראשון יש לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה. את התשובות על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק הרביעי יש לכתוב במחברת הבחינה.

פרק ראשון (32 נקודות): בפרק זה 20 שאלות, 1–20. ענו על **כל** השאלות. אם תענו **נכון** על 15 שאלות לפחות, תקבלו את מלוא 32 הנקודות. לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות; בחרו בתשובה הנכונה ביותר וסמנו אותה בתשובון (בכל שאלה יש לסמן × אחד בלבד).

פרק שני (35 נקודות): בפרק זה שבע שאלות, 21–27. בחרו ב**ארבע** שאלות וענו עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 8.75 נקודות).

פרק שלישי (18 נקודות): בפרק זה **שלוש** שאלות, 28–30. קראו את תיאור המחקר ("מחסום לתעלה – ואולי למחלה"), וענו על **כל** השאלות 28–30. מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

פרק רביעי (15 נקודות): בפרק זה שלושה נושאים: נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית; נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי; נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם. יש לבחור בנושא **אחד** ולענות בו על **שתי** שאלות: על השאלה הראשונה בנושא (חובה – 31, 34 או 37) ועל **אחת** משתי השאלות שאחריה (32–33, 35–36 או 38–39). מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

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

הנחיות מיוחדות לשנה זו: בפרק הראשון מספיקות 15 תשובות נכונות מתוך 20 לקבלת מלוא 32 הנקודות; בפרק השני עונים על 4 שאלות מתוך 7 (8.75 נקודות לכל שאלה).

בהצלחה!

תשובות סופיות

פרק ראשון (32 נקודות)

שאלה 1

ג - המערכת ההורמונלית (יחד עם מערכת העצבים) היא מערכת התיאום והבקרה של הגוף.

שאלה 2

א - בפוטוסינתזה נקלט CO_2 מן האוויר, וכך יורד ריכוזו של גז החממה - והתחממות כדור הארץ מתמתנת.

שאלה 3

ב - חלבון הוא חומר אורגני שבקשרים הכימיים שלו אצורה אנרגיה, והתא יכול לפרק אותו (את חומצות האמינו) בנשימה התאית ולהפיק ממנו ATP.

שאלה 4

א - המשפט שגוי: מהירות זרימת הדם בנימים היא הנמוכה ביותר במערכת ההובלה - נמוכה יותר מאשר בווריד.

שאלה 5

ג - ביצירת עמילן הגלוקוז (המגיב) הולך ופוחת והעמילן (התוצר) הולך ומצטבר מאפס - כך בגרף ג.

שאלה 6

ד - המים הם סביבה דומם - גורם אביוטי - וצורת הגוף של הדגים מותאמת לתנועה בתווך זה.

שאלה 7

ב - חיסון מונע (חיסון פעיל) מכיל נגיף מוחלש, שמעורר את מערכת החיסון של הכלב ליצור נוגדנים ותאי זיכרון.

שאלה 8

ד - mRNA הוא התבנית לתרגום בריבוזומים; כמות גדולה שלו מעידה על שעתוק מוגבר לצורך יצירה מוגברת של חלבונים.

שאלה 9

א - המסתם אמור למנוע זרימה חוזרת מעורק הריאה לחדר הימני; כשאינו נסגר, דם דל בחמצן חוזר לחדר הימני.

שאלה 10

ב - רק בשושלת ב לכל צאצא עם שיער מקורזל יש הורה עם שיער מקורזל, כמצופה בתכונה דומיננטית.

שאלה 11

ד - הבידוד הגאוגרפי מונע זרימת גנים; הצטברות של שינויים גנטיים שונים עלולה ליצור מחסום רבייתי - ובסופו של דבר שני מינים נפרדים.

שאלה 12

ג - תאי הכליה צורכים חמצן בנשימה התאית (להפקת ATP), ולכן הדם היוצא מן הכליה דל יותר בחמצן.

שאלה 13

ב - החלפה של נוקלאוטיד אחד משנה קודון אחד, ולכן רק חומצת אמינו אחת בחלבון משתנה.

שאלה 14

א - אוטוטרופים קולטים CO_2 ופולטים O_2 בפוטוסינתזה; אוטוטרופים והטרוטרופים קולטים O_2 ופולטים CO_2 בנשימה התאית - כך בתרשים א.

שאלה 15

ב - מי החמצן (הסובסטרט) פורקו כולם, ולכן לא נוצר עוד חמצן, וריכוזו נשאר קבוע.

שאלה 16

א - CO_2 נוצר בנשימה התאית, עובר בדיפוזיה מן התאים לדם, ובריאות עובר בדיפוזיה מן הדם לחלל הנאדית ונפלט בנשיפה.

שאלה 17

ד - בבית גידול עם תקופות יובש ארוכות המים זמינים רק לזמן קצר אחרי הגשם, ולכן יש יתרון לצמחים שמשלימים את מחזור החיים במהירות.

שאלה 18

א - חילוף חומרים הוא כלל התגובות הכימיות בתא - פירוק (קטבוליזם) ובנייה (אנבוליזם) - המזורזות על ידי אנזימים.

שאלה 19

ב - המפרקים מפרקים חומר אורגני מת (פגרים, הפרשות, עלים נושרים) לחומרים אי־אורגניים; בלעדיהם הפירוק הזה כמעט נעצר.

שאלה 20

ג - בתמיסות המלח הנמוכות (0.5%, 1%) פוטנציאל המים בתמיסה גבוה מבתאים, מים נכנסים לתאים באוסמוזה, התאים מתנפחים והרצועה מתעגלת.

פרק שני (35 נקודות)

שאלה 21

א. 1. השרירים הבין־צלעיים והסרעפת - מתכווצים; 2. נפח בית החזה - גדל; 3. לחץ האוויר בריאות - קטן; 4. אוויר - נכנס.

ב. פחות דם ← פחות חמצן וגלוקוז מגיעים לתאי השרירים ← פחות נשימה תאית ← פחות ATP ← השרירים מתכווצים פחות (חלש יותר) ← נפח בית החזה גדל פחות ← הלחץ בריאות יורד פחות ← נכנס פחות אוויר.

שאלה 22

א 1. בפעילות מאומצת נוצר בשרירים חום רב (נשימה תאית מוגברת). אידוי הזיעה מעור הגוף צורך חום מהגוף ← הגוף מתקרר ← נמנעת עלייה מסוכנת בטמפרטורת הגוף, השומרת על פעילות האנזימים.

א 2. עליית ריכוז ה־ CO_2 בדם מזוהה במרכז הנשימה (בגזע המוח) ← קצב הנשימה ועומקה עולים ← יותר אוויר נשוף בכל דקה, והאוויר הנשוף רווי באדי מים ← יותר מים נפלטים מהריאות (650 לעומת 350 מ"ל ליום).

ב. ADH מגביר את ספיגת המים חזרה בכליות; בלעדיו החולים מאבדים כמות גדולה של מים בשתן ואינם יכולים לצמצם אותה. בפעילות מאומצת איבוד המים בזיעה עולה מ־100 ל־5000 מ"ל ליום, ובאדם בריא הדבר מאוזן בירידת השתן מ־1500 ל־500 מ"ל (בזכות ADH). אצל החולים השתן לא יקטן ← איבוד מים גדול מאוד ← סכנת התייבשות.

שאלה 23

א 1. ברירה טבעית: בסביבה עשירה בפלסטיק, לחיידקים שיש להם אנזים לפירוק פלסטיק יש מקור מזון שאין לחיידקים אחרים ← הם שורדים ומתרבים יותר ← שכיחותם באוכלוסייה עולה. בסביבה עם מעט פלסטיק התכונה אינה מקנה יתרון.

א 2. כן. למשל: פירוק הפלסטיק בידי החיידקים איטי, והחיידקים נמצאים רק במקומות מסוימים (מזבלות), ואילו הפלסטיק מצטבר בכמויות עצומות ובכל מקום (בים, בקרקע) ופוגע בבעלי חיים כבר עכשיו.

ב. עד לטמפרטורה המיטבית: עלייה בטמפרטורה מגבירה את תנועת המולקולות ← יותר מפגשים בין האנזימים לסובסטרט ← קצב הפירוק עולה. מעל הטמפרטורה המיטבית: האנזימים (וחלבוני החיידקים) עוברים דנטורציה - המבנה המרחבי והאתר הפעיל משתנים ← פחות קומפלקסים אנזים-סובסטרט ← קצב הפירוק יורד (והחיידקים עלולים למות).

שאלה 24

א. ב־ t_1 (תחילת החורף) משקל החומרים האורגניים בבצל מינימלי: מסוף הקיץ ובסתיו החומרים האגורים בבצל נוצלו לנשימה תאית ולבניית העלים (ולפריחה), בלי פוטוסינתזה. מ־ t_1 העלים מבצעים פוטוסינתזה בקצב גבוה, והעודף מועבר לבצל - משקלו מתחיל לעלות. ב־ t_2 (אביב) משקל הבצל גבוה (כמעט מרבי): במשך החורף והאביב נאגרו בו תוצרי הפוטוסינתזה של העלים; ב־ t_2 העלים מתייבשים ומתים (משקלם יורד לאפס), והחומרים מהם הועברו לבצל, שבו הם נשמרים לקיץ.

ב. לחצב יש עלים רק בעונה הגשומה (מהסתיו ועד האביב, לפי הגרף), ובקיץ היבש הוא שורד כבצל תת־קרקעי ללא עלים ← אין איבוד מים בדיות בעונה היבשה; החומרים שנאגרו בבצל מאפשרים לו לבנות עלים במהירות בתחילת עונת הגשמים.

שאלה 25

א 1. בטווח A - בו עלייה בריכוז האינסולין מעלה את קצב כניסת הגלוקוז לתאים; בטווח B הקצב קבוע למרות העלייה בריכוז האינסולין.

א 2. למשל מספר הקולטנים לאינסולין על קרום התא (או מספר החלבונים הנשאים לגלוקוז בקרום): בטווח B כל הקולטנים תפוסים, ולכן תוספת אינסולין אינה מגבירה את האות לתא, ומספר הנשאים בקרום וקצב כניסת הגלוקוז נשארים קבועים.

ב. בכליות גלוקוז מסונן מהדם אל התסנין, אך אצל אדם בריא כולו נספג חזרה לדם בצינוריות (בעזרת חלבונים נשאים, בהובלה פעילה). רמת הגלוקוז בדם מווסתת (בעזרת אינסולין), ולכן כמות הגלוקוז בתסנין אינה עולה על יכולת הספיגה - ולא נשאר גלוקוז בשתן.

שאלה 26

א 1. האלל לצבע אדום הוא הרצסיבי: בהכלאה לבן × לבן נולדו גם צאצאים אדומים (בערך 3 לבנים : 1 אדום), כלומר ההורים הלבנים נושאים אלל לאדום שאינו מתבטא בהם.

א 2. לבן. האלל הדומיננטי (ללבן) מקודד לחלבון A; בהטרוזיגוט יש עותק אחד של אלל זה, ודי בו כדי לייצר חלבון A שמפרק את חומר הצבע האדום ← הפרח לבן.

ב. במיוזה (חלוקה ראשונה) הכרומוזומים ההומולוגיים מכל זוג נפרדים זה מזה ומתחלקים באקראי ובאופן בלתי תלוי בין התאים הנוצרים ← כל תא מין מקבל צירוף שונה של אללים של גנים שונים (גם שחלוף יוצר צירופים חדשים) ← בהפריה נוצרים צאצאים בצירופים מגוונים.

שאלה 27

א. בתוך תאי השמרים הסביבה חומצית, והקרום השלם (בררני) שומר על הבדל בין תוך התא לתמיסה הבסיסית שבחוץ - לכן האינדיקטור בתאים אדום. הדטרגנט ממיס את הפוספוליפידים של הקרום ← הקרום מתפרק ← תוכן התא מתערבב עם התמיסה הבסיסית ← האינדיקטור בתאים נמצא בסביבה בסיסית ← צהוב.

ב. נשימה אווירנית: CO_2 - תוצר; חמצן - מגיב; חד־סוכר - מגיב; חומצה לקטית - לא קשור; אנרגייה - רבה. תסיסה כוהלית: CO_2 - תוצר; חמצן - לא קשור; חד־סוכר - מגיב; חומצה לקטית - לא קשור; אנרגייה - מעטה.

פרק שלישי (18 נקודות)

שאלה 28

מעבר דרך תעלה הוא פסיבי - ללא השקעת אנרגייה (ATP), במורד מפל הריכוזים (מריכוז גבוה לנמוך); משאבה מעבירה חומרים בהובלה פעילה - בהשקעת אנרגייה (ATP), גם נגד מפל הריכוזים (מריכוז נמוך לגבוה).

שאלה 29

א 1. בטיפול II קצב חלוקת התאים נמוך בהרבה (כשישית) מבטיפול I. בטיפול II התאים מייצרים חלבון E, היוצר תעלות בקרום ← חומרים (יונים) עוברים דרך הקרום בלי בקרה ← הסביבה הפנימית של התא והתהליכים בו משתבשים ← פחות חלוקות תאים.

א 2. בטיפול III קצב החלוקות גבוה מבטיפול II (בערך פי 2), כי חומר Z חוסם את תעלות חלבון E ← פחות מעבר לא מבוקר של חומרים דרך הקרום ← פחות שיבוש בתהליכים ← יותר חלוקות. הקצב עדיין נמוך מבטיפול I, כנראה כי החסימה חלקית.

ב 1. בטיפול I בניסוי 2 (תאים מוטנטים) קצב החלוקות נמוך (כמחצית) מבטיפול I בניסוי 1 (תאים רגילים): בגלל המוטציה חדירות הקרום לאשלגן נמוכה ← נכנס לתאים פחות אשלגן ← ריכוזו בתאים נמוך מהמיטבי ← תפקוד התאים וחלוקתם נפגעים.

ב 2. בתאים המוטנטים התעלה של חלבון E מועילה: דרכה נכנס אשלגן, ולכן בטיפול II קצב החלוקות הגבוה ביותר. בטיפול III, עם Z, קצב החלוקות יורד (לכ־70% מטיפול II) - כלומר פחות אשלגן נכנס דרך תעלת E. מכאן ש־Z חוסם את מעבר החומרים דרך חלבון E, כלומר משבש את תפקודו כתעלה (ולא, למשל, פשוט מעודד חלוקה).

שאלה 30

לא (עדיין). למשל: חומר Z חוסם תעלות בקרום באופן כללי - בגוף הוא עלול לחסום גם תעלות חיוניות בתאי הגוף (למשל תעלות יונים בתאי עצב ושריר) ולפגוע בתפקודם. (נימוק אחר: הניסויים נערכו בתאים מהונדסים בתרבית, לא בנגיפים ולא באורגניזם שלם.)

פרק רביעי (15 נקודות)

שאלה 31

א. חלבון הבקרה נקשר ל־mRNA המקודד לקולטן ומגן עליו מפני האנזים מפרק ה־RNA; ה־mRNA נשאר בתא זמן רב ומתורגם שוב ושוב בריבוזומים, ולכן נוצרים קולטנים רבים לטרנספרין.

ב. משוב שלילי: חוסר ברזל ← mRNA מוגן ← יותר קולטנים ← יותר ברזל נכנס לתא וריכוזו עולה; עודף ברזל ← הברזל נקשר לחלבון הבקרה ← mRNA מפורק ← אין ייצור קולטנים ← פחות ברזל נכנס, וריכוזו אינו ממשיך לעלות. כך ריכוז הברזל נשמר בתחום קבוע.

ג. (יש לבחור שתיים) I – ירידה: ה־mRNA אינו מוגן אף פעם ומפורק, לא נוצרים קולטנים ופחות ברזל נכנס. II – עלייה: ה־mRNA אינו מפורק גם בעודף ברזל, הקולטן מיוצר כל הזמן והברזל ממשיך להיכנס. III – עלייה: חלבון הבקרה אינו קושר ברזל ולכן תמיד נקשר ל־mRNA ומגן עליו (כמו במצב של חוסר), הקולטן מיוצר כל הזמן והברזל ממשיך להיכנס.

שאלה 32

א. אנזים הגבלה – בשלב I (חיתוך הפלסמיד, וגם חיתוך הגן מן ה־DNA של הסלק); ליגאז – בשלב II (חיבור הגן לפלסמיד). באנזים מתעתק DNA ובאנזים משכפל DNA החוקרים לא השתמשו בשלבים אלה.

ב. סלק ועגבנייה הם מינים שונים, ולכן אי אפשר להכליא ביניהם וליצור צאצאים פוריים; הנדסה גנטית מאפשרת להעביר גן בין מינים שונים.

שאלה 33

א. החיידק אינו מבזבז אנרגיה (ATP) וחומרי בניין (נוקלאוטידים, חומצות אמיניות) על ייצור mRNA ואנזימים לפירוק לקטוז כשאין לקטוז לפרק; משאבים אלה מנוצלים לתהליכים אחרים, כמו גדילה והתרבות.

ב. עקום a – ה־mRNA: עולה ראשון, מיד לאחר הוספת הלקטוז (כ־3 דקות), ויורד לאפס עד כ־15 דקות לאחר הוצאת הלקטוז (10 דקות) – השעתוק נפסק וה־mRNA מתפרק מהר. עקום b – האנזים: מתחיל לעלות מאוחר יותר (כ־4 דקות), כי התרגום מתרחש לאחר השעתוק, ממשיך לעלות כל עוד יש mRNA (עד כ־13 דקות) ואחר כך נשאר קבוע, כי החלבון יציב ואינו מתפרק מהר.

שאלה 34

א. ביצור רב־תאי גדול היחס בין שטח הפנים לנפח קטן ורוב התאים רחוקים מן הסביבה; דיפוזיה איטית מדי למרחקים גדולים, ולכן דרושה מערכת הובלה המביאה חמצן וחומרי מזון לכל תא ומרחיקה ממנו פחמן דו־חמצני ופסולת.

ב. קצב הלב עולה מ־5 פעימות לדקה ב־$5°C$ ל־35 ב־$20°C$ (פי 7). בצפרדע הפויקילותרמית טמפרטורת הגוף עולה עם טמפרטורת הסביבה ← פעילות האנזימים וקצב הנשימה התאית עולים ← דרושים יותר חמצן וגלוקוז ל־ATP. קצב לב גבוה מגביר את זרימת הדם ← יותר חמצן וגלוקוז מגיעים לתאים (ו־CO_2 מורחק) ← יותר ATP לפעילות השרירים.

ג. קצב הלב עולה עם הירידה בטמפרטורה: מכ־331 פעימות לדקה ב־$15°C$ לכ־453 בכ־ $-4°C$ (עלייה של כ־37%). בקור העוף ההומאותרמי מאבד יותר חום לסביבה, ולכן מגביר את הנשימה התאית כדי לייצר יותר חום; לשם כך התאים זקוקים ליותר חמצן וגלוקוז, וקצב לב מהיר מגביר את אספקתם (ואת הרחקת ה־CO_2), וכך נשמרת טמפרטורת גוף קבועה.

שאלה 35

א. הפרשת הפסולת החנקנית (ביונקים – אוריאה בשתן); בדגים רוב הפסולת החנקנית (אמוניה) מופרשת דרך הזימים.

ב 1. ריכוז המומסים בנוזלי הגוף גבוה מזה שבמים המתוקים (הסביבה היפוטונית), ולכן מים נכנסים לגוף באוסמוזה ללא הפסקה ומלחים אובדים בדיפוזיה – הגוף עלול להתנפח ונוזליו להימהל.

ב 2. חד־תאיים: חלולית מתכווצת (פועמת) המרכזת את עודף המים ומוציאה אותו מן התא. דגים: (1) הפרשת כמות גדולה של שתן מהול מאוד; (2) קליטה פעילה של מלחים מן המים דרך הזימים (וגם – כמעט אינם שותים מים).

שאלה 36

א 1. דרך פתחי נשימה בדופן הגוף האוויר נכנס למערכת קנים (טרכיאות) המסתעפים לקנונים דקים המגיעים סמוך לכל תא; מקצות הקנונים החמצן עובר בדיפוזיה ישירות לתאים, בלי להיות מובל בהמולימפה.

א 2. מושפעת: השרירים מפיקים ATP להתכווצות בנשימה תאית אווירנית, ולכן פעולתם תלויה בחמצן שמגיע אליהם. משפיעה: התכווצות והרפיה של שרירי הגוף (בעיקר שרירי הבטן) לוחצות על הקנים ושקי האוויר ומרחיבות אותם – אוורור פעיל – ואוויר טרי נכנס למערכת; בנוסף, שריר פעיל צורך יותר חמצן, וריכוזו בתא יורד – מפל הריכוזים גדל והדיפוזיה מהירה יותר.

ב. במערכת החד־כיוונית: אוויר טרי זורם ברציפות ואינו מתערבב באוויר המשומש (דל חמצן), ולכן ריכוז החמצן בקנים גבוה יותר, מפל הריכוזים לתאים גדול והדיפוזיה מהירה יותר.

שאלה 37

א. צלחת $1'$ (30°C): החיידקים ממין א נשארו שלמים ולא שחררו DNA לנוזל ← לא הייתה התמרה ← חיידקי ב לא קיבלו את הגן לייצור X ולא גדלו. צלחת $2'$ (50°C): חלק מחיידקי א נהרסו ושחררו מעט DNA ← מעט חיידקי ב עברו התמרה ← מעט מושבות. צלחת $3'$ (80°C): כמעט כל חיידקי א נהרסו ושחררו הרבה DNA (ה־DNA עמיד בחום) ← חיידקי ב רבים קלטו את הגן לייצור X ← מושבות רבות.

ב. זהה - זהו גורם קבוע: הטמפרטורה משפיעה על קצב התרבות החיידקים ועל קליטת ה־DNA, ולכן כדי שההבדלים בתוצאות ינבעו רק מן הנוזל שהועבר (מן הטמפרטורה בשלב הראשון - המשתנה הבלתי תלוי) יש לשמור עליה זהה. 37°C - טמפרטורת גוף האדם, שממנו בודדו החיידקים; זו הטמפרטורה המיטבית לפעילות האנזימים שלהם ולהתרבותם.

ג. נוזלי: החיידקים מפוזרים בכל הנוזל ובמגע עם כל המצע (ועם החומרים המוספים, כמו ה־DNA), ולכן מתרבים מהר לכמות גדולה; קל להפריד את הנוזל ולהעביר טיפות. מוצק: כל חיידק מתרבה במקומו ויוצר מושבה נפרדת הנראית לעין - אפשר לספור מושבות (להעריך את מספר החיידקים) ולבודד תרבית טהורה.

שאלה 38

א 1. הבדל בקולטנים (חלבונים) שעל קרום התא: לתאי החתול יש קולטן שחלבוני המעטפת של FIV מתאימים לו ונקשרים אליו, ולתאי האדם אין קולטן כזה.

א 2. לא ייווצרו נגיפים חדשים (או ייווצרו מעט מאוד): הנגיף נקשר לתא וחודר אליו, אך בלי RT ה־RNA הנגיפי אינו מתועתק ל־DNA, ה־DNA הנגיפי אינו משתלב ב־DNA של התא, ולכן אין שעתוק ותרגום של גני הנגיף, אין הרכבה ואין שחרור של נגיפים חדשים.

ב. לא. נגיף ההרפס הוא נגיף DNA - החומר התורשתי שלו הוא DNA, והוא אינו עובר תעתוק הפוך ואינו משתמש באנזים RT; לכן תרופה הפוגעת ב־RT אינה פוגעת בהתרבותו.

שאלה 39

א. לא. דלקת היא תגובה חיסונית לא ייחודית (מולדת): היא מתפתחת באותו אופן נגד כל גורם זר או פגיעה ברקמה, בלי זיהוי של אנטיגן מסוים ובלי צורך בחשיפה קודמת.

ב 1. באוכלוסיית החיידקים קיימת שונות: חלק קטן מן החיידקים עמיד לאנטיביוטיקה עוד לפני הטיפול (בעקבות מוטציה אקראית). האנטיביוטיקה הורגת את הרגישים, והעמידים שורדים, מתרבים ומעבירים את גן העמידות לצאצאים - ברירה טבעית; שימוש רב חוזר על הברירה פעמים רבות, ושכיחות העמידים עולה.

ב 2. אנטיביוטיקה פוגעת במבנים ובתהליכים של התא החיידקי - למשל בניית דופן התא או הריבוזומים של החיידק. לנגיפים אין דופן תא, ריבוזומים או חילוף חומרים עצמאי; הם מתרבים רק בתוך תא המאכסן בעזרת מערכותיו, ולכן לאנטיביוטיקה אין בהם מטרה.

כל הבגרויות בביולוגיה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/biology