GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
מספר השאלון: 043381
קובץ: תשובות סופיות

ביולוגיה

שאלון עיקרי

הוראות

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; סה"כ 100 נקודות.

חומר עזר מותר בשימוש: אין.

הוראות מיוחדות: את תשובותיך לשאלות בפרק הראשון סמן ב**תשובון שבסוף מחברת הבחינה** (עמוד 19). את תשובותיך לשאלות בפרק השני, השלישי והרביעי כתוב ב**מחברת הבחינה**.

פרק ראשון (32 נקודות): בפרק זה 20 שאלות, 1-20. עליך לענות על **כל** השאלות. אם תענה **נכון** על 17 שאלות לפחות, תקבל את מלוא 32 הנקודות. לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות. בחר בתשובה ה**מתאימה ביותר**.

פרק שני (35 נקודות): בפרק זה שבע שאלות, 21-27. בחר ב**חמש** שאלות, וענה עליהן ב**מחברת הבחינה** (לכל שאלה – 7 נקודות).

פרק שלישי (18 נקודות): בפרק זה **שלוש** שאלות, 28-30. קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על **כל** השאלות 28-30 (מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה).

פרק רביעי (15 נקודות): בפרק זה שאלות בשלושה נושאים: בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית; פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי; חיידקים ונגיפים בגוף האדם. עליך לבחור בנושא **אחד** ולענות בו על **שתי** שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת:

- נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית: ענה על **שתי** שאלות: על שאלה 31 (חובה) ועל **אחת** מהשאלות 32-33.
- נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי: ענה על **שתי** שאלות: על שאלה 34 (חובה) ועל **אחת** מהשאלות 35-36.
- נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם: ענה על **שתי** שאלות: על שאלה 37 (חובה) ועל **אחת** מהשאלות 38-39.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

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

בהצלחה!

תשובות סופיות

פרק ראשון (32 נקודות)

שאלה 1

ד – מיטוכונדריה (נשימה תאית) וריבוזומים (בניית חלבונים) נמצאים בתאי צמחים ובתאי בעלי חיים.

שאלה 2

א – מהכליה הימנית הדם חוזר ללב, עובר דרך הריאות (מחזור הדם הקטן), חוזר ללב ורק אז נשלח לכליה השמאלית.

שאלה 3

ג – שניהם חלבונים בעלי מבנה מרחבי מוגדר, הנקשרים באופן ייחודי (ספציפי) – אנזים למצע באתר הפעיל, נוגדן לאנטיגן.

שאלה 4

ד – הפרח (הצמח) הוא גורם ביוטי; המקור הארוך והדק הוא התאמה של הציפור להשגת הצוף מן הפרח.

שאלה 5

ב – בנשיפה הסרעפת (ושרירי הצלעות) נרפים, נפח בית החזה קטן, הלחץ בריאות עולה מעל לחץ האוויר בחוץ והאוויר יוצא.

שאלה 6

ב – ככל שהגוף קטן יותר, היחס בין שטח הפנים לנפח גדול יותר, ואיבוד החום מן הגוף מהיר יותר; ליונק קטן מאוד היה קשה לייצר חום מספיק כדי לשמור על טמפרטורת גוף קבועה.

שאלה 7

ד – תאי הכבד קולטים את עודף הגלוקוז מן הדם (בהשפעת אינסולין) ובונים ממנו גליקוגן, ולכן ריכוז הגלוקוז בדם היוצא מן הכבד נמוך יותר.

שאלה 8

ד – FSH (וגם LH) מופרש מההיפופיזה (בלוטת יותרת המוח) ומשפיע על השחלות ועל האשכים.

שאלה 9

א - רק במבחנה 1 יש גם מצע (עמילן) וגם אנזים פעיל; ב- $20^\circ C$ האנזים פעיל (אם כי לא בקצב מרבי).

שאלה 10

ב - ברבייה זוויגית נוצרים צירופים חדשים של אללים (מיוזה והפריה), ולכן יש שונות תורשתית בין הצאצאים - זה חומר הגלם לברירה הטבעית.

שאלה 11

א - פליטת CO_2 (בנשימה) גדולה מקליטתו (בפוטוסינתזה), כלומר החומר האורגני המתפרק רב מן החומר האורגני הנבנה, ולכן הביומסה יורדת.

שאלה 12

ג - התא התכווץ כי יצאו ממנו מים באוסמוזה; מים עוברים לכיוון ריכוז המומסים הגבוה, ולכן ריכוז המומסים בתמיסה גבוה מזה שבתא.

שאלה 13

ג - לאורך תא העצב הגירוי מועבר כאות חשמלי (דחף עצבי); בקצה האקסון הוא גורם להפרשת נוירוטרנסמיטור לסינפסה, והנוירוטרנסמיטור מעביר את המסר לתא הבא.

שאלה 14

ג - חומר תשמורת (כמו עמילן או גליקוגן) הוא מולקולה גדולה שאינה מסיסה במים, ולכן אגירתו אינה משנה את ריכוז המומסים בתא ואינה גורמת לכניסת מים באוסמוזה.

שאלה 15

ד - ברירה טבעית: חרקים הדומים יותר לענף נטרפו פחות, שרדו והתרבו יותר, והעבירו לצאצאיהם את האללים לצורה זו; כך עלתה שכיחות התכונה לאורך הדורות.

שאלה 16

ב - תוצרי העיכול הם מולקולות קטנות (חד־סוכרים, חומצות אמינו, חומצות שומן וגליצרול) הנספגות לדם ומשמשות גם כמקור אנרגיה וגם כחומרי בניין.

שאלה 17

ד - בכל תאי הגוף יש אותו DNA ; ההבדל בין סוגי התאים נובע מכך שבכל סוג תא מבוטאים (מופעלים) גנים אחרים.

שאלה 18

ב – חיידק הוא תא שמתרבה בעצמו (בחלוקה); נגיף אינו תא, אין לו חילוף חומרים משלו, והוא מתרבה רק בתוך תא חי, בעזרת מנגנוני התא המאכסן.

שאלה 19

א – 1: הפריה (איחוד גמטות ליצירת זיגוטה); 2: מיטוזה (מהזיגוטה נוצרים כל תאי הגוף); 3: מיוזה (מתאי גוף בבלוטות המין נוצרות גמטות).

שאלה 20

ב – תהליכים מחשבתיים כמו למידה, זיכרון, חשיבה והבנת שפה מתרחשים בקליפת המוח (קליפת המוח הגדול).

פרק שני (35 נקודות)

שאלה 21

מספיק לענות על שתיים מן התופעות.

(1) קרישת דם: טסיות נצמדות לדופן הפגועה ומשחררות גורמי קרישה; בשרשרת תגובות נוצר תרומבין, וזה הופך פיברינוגן לסיבי פיברין היוצרים רשת הלוכדת תאי דם – נוצר קריש הסוגר את הפצע. חשיבות: מניעת איבוד דם (שמירה על נפח הדם ולחץ הדם) ומניעת חדירת גורמי מחלה.

(2) בגובה לחץ החמצן באוויר נמוך, ריכוז החמצן בדם יורד; הכליות מפרישות יותר אריתרופויאטין (EPO), המגביר את ייצור תאי הדם האדומים במח העצם. חשיבות: יותר המוגלובין – הדם מוביל יותר חמצן לתאים לנשימה תאית ולהפקת ATP.

(3) בימים חמים מאבדים מים בהזעה, ריכוז המומסים בדם עולה, ההיפותלמוס גורם להגברת הפרשת ADH, הצינוריות המאספות בכליה חדירות יותר למים, ויותר מים נספגים חזרה לדם – מופרש מעט שתן מרוכז. חשיבות: שמירה על מאזן המים ועל ריכוז המומסים בנוזלי הגוף (מניעת התייבשות ופגיעה בתאים).

(4) בפעילות גופנית הנשימה התאית בשרירים משחררת חום; ההיפותלמוס מגביר הזעה (אידוי הזיעה מקרר את העור) ומרחיב את כלי הדם בעור (יותר חום עובר לסביבה) – הטמפרטורה יורדת (משוב שלילי). חשיבות: שמירה על טמפרטורה שבה האנזימים פועלים כראוי ואינם עוברים דנטורציה.

שאלה 22

א. תחרות (בין־מינית) – או טריפה (מין ב טורף את מין א). נימוק: באזור 1, בלי מין ב, מספר הפרטים ממין א עלה מ־50 ל־100 בתוך שנתיים; באזור 2, עם מין ב, הוא ירד ל־40 ונשאר יציב. התנאים זהים, ולכן הנוכחות של מין ב היא שמגבילה את גודל האוכלוסייה של מין א.

ב. אם ציינת תחרות – מספר הפרטים של מין ב יעלה, כי המשאבים שמין א ניצל יהיו זמינים לו. אם ציינת טריפה – מספר הפרטים של מין ב יקטן, כי הוא יאבד את מקור המזון שלו.

שאלה 23

א 1. מוטציה נקודתית - החלפה (תחלופה) של נוקלאוטיד אחד בגן.

א 2. מוטציה ← שינוי ברצף הנוקלאוטידים של הגן ← תעתוק: ה־mRNA נושא קודון שונה ← ה־mRNA יוצא לציטופלזמה ← תרגום בריבוזום: tRNA בעל אנטיקודון משלים לקודון החדש מביא ולין במקום חומצה גלוטמית ← נוצרת שרשרת חלבון ובה חומצה אמינית שונה ← המבנה המרחבי של החלבון משתנה - המוגלובין לא תקין.

ב. בחולים יש פחות תאי דם אדומים תקינים (תאי החרמש מתפרקים מהר ונתקעים בנימים), וההמוגלובין הלא תקין מוביל פחות חמצן; לכן מגיע פחות חמצן לתאים, הנשימה התאית האירובית מופחתת ומופק פחות ATP - חסרה אנרגייה, ומכאן החולשה.

שאלה 24

א. הילד שסוג דמו O יכול לתרום לאחיו (סוג AB): על תאי הדם האדומים שלו אין אנטיגנים A ו־B, ובפלזמה של האח AB אין נוגדנים ל־A ול־B - לא יהיה צימות.

ב 1. A או B (הגנוטיפ של האב I^Ai או I^Bi).

ב 2. סוג דם B (גנוטיפ I^Bi).

שאלה 25

א. עקום א - תסמיני המחלה; עקום ב - התגובה החיסונית. עקום א עולה מיד אחרי החדירה, ויורד כאשר עקום ב (התגובה החיסונית) מגיע לשיאו; בחדירה השנייה עקום ב עולה מהר וגבוה הרבה יותר, ועקום א עולה רק מעט - התגובה החיסונית החזקה מסלקת את הגורם הזר לפני שהוא גורם לתסמינים חזקים.

ב. כן - בעקום ב. בחדירה השנייה של אותו גורם זר התגובה החיסונית מתחילה מהר יותר, עוצמתה גבוהה בהרבה ונמשכת זמן רב יותר מאשר בחדירה הראשונה. זה בזכות תאי זיכרון שנוצרו בתגובה הראשונה.

שאלה 26

א. לא. מוטציות מתרחשות באקראי, ללא קשר לשאלה אם הן מועילות בסביבה. החשיפה לגורם המחלה אינה גורמת למוטציה המקנה עמידות ואינה מגדילה את הסיכוי להופעתה; היא רק בוררת את הפרטים שכבר נושאים את המוטציה.

ב. ברירה טבעית: בפעם הראשונה שרדו בעיקר העצים המעטים שנשאו את המוטציה לעמידות. הם התרבו והעבירו את האלל לצאצאיהם, ולכן בשנים שעברו עלתה באוכלוסייה שכיחות העצים העמידים; כשהמחלה התפשטה שוב, רוב העצים היו עמידים ושרדו.

שאלה 27

א. בריכוז גלוקוז 2% ובטמפרטורות שמעל $20^\circ C$ (20–40). שם קצב התסיסה ב־ 2% נשאר כ־4 יחידות אף שהטמפרטורה עולה, ואילו בריכוז 10% הקצב גבוה יותר (כ־6 ב־30, כ־7.3 ב־40) – העלאת ריכוז הגלוקוז מעלה את הקצב.

ב. בכלים פתוחים יש חמצן, והשמרים מבצעים נשימה תאית אירובית, המפיקה מכל מולקולת גלוקוז הרבה יותר ATP (כ־36–38) מתסיסה (2). כך יש לשמרים יותר אנרגייה לבניית חומרים ולחלוקת תאים, ולכן הם מתרבים מהר יותר. (נוסף על כך לא מצטבר כוהל הפוגע בשמרים.)

פרק שלישי (18 נקודות)

שאלה 28

א. 1 – מעלה; 2 – מוריד.

ב. תאי המטרה של האינסולין (שריר, כבד, שומן) אינם מגיבים לו – למשל בגלל פגם בקולטנים לאינסולין או מיעוט קולטנים (תנגודת לאינסולין). לכן אף שיש אינסולין, התאים אינם קולטים גלוקוז מן הדם ואינם הופכים אותו לגליקוגן, והגלוקוז נשאר בדם בריכוז גבוה.

שאלה 29

א. צריכת הממתיק המלאכותי במשך כמה שבועות העלתה את ריכוז הגלוקוז בדם ופגעה בוויסות שלו: בקבוצה א (ממתיק) הריכוז גבוה מבקבוצה ב (סוכרוז) בכל זמני המדידה – בצום כ־198 לעומת כ־120, בשיא (15 דקות) כ־428 לעומת כ־338, ואחרי 120 דקות כ־191 לעומת כ־127 מ"ג/100 מ"ל.

ב 1. בכל זמני המדידה ריכוז הגלוקוז בדם בקבוצה א גבוה מן הריכוז התקין (קבוצה ב) – בצום כ־198 לעומת כ־120, בשיא כ־428 לעומת כ־338 מ"ג/100 מ"ל – אבל עקום הירידה דומה לתקין. זה ריכוז גבוה מן התקין, כמו בטרום סוכרת.

ב 2. בחולי סוכרת ריכוז הגלוקוז נשאר גבוה לאורך זמן. בקבוצה א, אחרי השיא (כ־428), הריכוז יורד בהתמדה עד כ־191 אחרי 120 דקות – ירידה של כ־55% – וחוזר בתוך כ־90 דקות לערך ההתחלתי (כ־200). לכן הוויסות של ריכוז הגלוקוז עדיין פועל.

שאלה 30

כן. שתי הקבוצות שתו ממתיק מלאכותי. בקבוצה II (בלי אנטיביוטיקה) התקבלו ערכי טרום סוכרת (כ־200 בצום, כ־431 בשיא, כ־198 אחרי 120 דקות), כמו קבוצה א בניסוי 1; בקבוצה I, שבה האנטיביוטיקה השמידה חלק מחיידקי המעי, הערכים נמוכים ודומים לתקינים (כ־120, כ־335, כ־130). כלומר הממתיק גורם לטרום סוכרת רק כשחיידקי המעי נמצאים – ההשפעה שלו עוברת דרך חיידקי המעי.

פרק רביעי (15 נקודות)

שאלה 31

א 1. בידוד הגנים להארה ואזור הבקרה; חיתוך שלהם ושל פלסמיד באותו אנזים הגבלה; הדבקה בליגאז (אזור הבקרה לפני הגנים המבניים); החדרת הפלסמיד לחיידקים; ברירת החיידקים שקלטו אותו והרבייתם.

א 2. מחיידק (יצור פרוקריוטי; אפשר גם מ־E. coli עצמו), ממין שונה ממין היצור שממנו נלקחו הגנים המבניים, שבו אזור הבקרה של גן מסוים מופעל כשנגרם נזק ל־DNA. אזור בקרה של חיידק מזוהה על ידי RNA פולימראז וחלבוני הבקרה של E. coli; אזור בקרה של יצור אאוקריוטי (צמח, בעל חיים) אינו מזוהה בחיידק, והגנים לא היו משועתקים.

ב. בשלב השעתוק (התחלת שעתוק הגנים המבניים ל־mRNA).

שאלה 32

א. נקבה בעלת שני הצבעים הטרוזיגוטית - על X אחד אלל לשחור ועל השני אלל לכתום. בשלב מוקדם בהתפתחות העובר, בכל תא משותק באקראי אחד משני כרומוזומי X (הופך לגוף בר דחוס שגניו אינם משועתקים). השיתוק עובר בחלוקות לכל התאים הצאצאים, ולכן כל קבוצת תאים שמקורה בתא אחד מבטאת רק אלל אחד - נוצרים כתמים שחורים וכתומים בפיזור אקראי.

ב. לא (באופן רגיל). לזכר XY יש כרומוזום X אחד בלבד, שקיבל מאמו, ולכן רק אלל אחד לצבע הפרווה - שחור או כתום. כל תאיו מבטאים אותו אלל, ופרוותו בצבע אחד. (רק זכר חריג XXY, שנוצר בעקבות אי־היפרדות כרומוזומים, יכול להיות בעל שני הצבעים.)

שאלה 33

א. בגלל ביטוי גנים מבדל (התמיינות): הגן להמוגלובין משועתק ומתורגם רק בתאים המתמיינים לתאי דם אדומים; בשאר תאי הגוף הוא קיים אך אינו מבוטא (אינו משועתק), ולכן האלל הפגום אינו משפיע עליהם.

ב. לא. הגן הוחדר רק לתאי גזע של מוח העצם - תאי גוף (סומטיים) - ולא לתאי המין או לתאים שמהם הם נוצרים. הצאצאים מתפתחים מזיגוטה שנוצרת מתאי מין, ובהם עדיין נמצא האלל הפגום.

שאלה 34

א. הקושי: מי הים היפרטוניים לנוזלי הגוף של הדג (ריכוז מומסים גבוה יותר, פוטנציאל מים נמוך יותר), ולכן הדג מאבד מים באוסמוזה דרך הזימים והעור ומלחים חודרים לגופו - סכנת התייבשות. דרכי ויסות (שתיים): שתיית כמות גדולה של מי ים; הפרשה פעילה של עודף המלחים דרך תאים מיוחדים בזימים; הפרשת כמות קטנה של שתן מרוכז בכליות.

ב 1. קשר הפוך: ככל שריכוז המלח עולה (0 עד 0.06 M), מספר ההתכווצויות בדקה יורד (מכ־11 לכ־1.2). בסביבה מלוחה יותר הפרש הריכוזים בין התא לסביבה קטן, נכנסים פחות מים באוסמוזה, והבועית צריכה לסלק פחות מים.

ב 2. המיטוכונדריה מייצרות ATP בנשימה תאית. פעילות הבועית המתכווצת היא תהליך הדורש אנרגיה (ATP), ולכן בלי ATP הבועית הפסיקה לפעול. ב־0.02 M הסביבה עדיין היפוטונית לתא (הבועית עדיין התכווצה כ־8 פעמים בדקה), ולכן המים המשיכו להיכנס באוסמוזה - תהליך סביל - ולא סולקו; התא, שאין לו דופן, התנפח והתפוצץ.

שאלה 35

א. (שניים מתוך) שטח פנים גדול של משטח חילוף הגזים (זימים בראשן, נאדיות בריאות האדם); דופן דקה מאוד של משטח החילוף; רשת נימי דם צפופה במשטח החילוף; משטח לח; אוורור - זרימה מתמדת של מים או אוויר טריים על פני משטח החילוף.

ב. שטח פנים גדול - יותר מולקולות חמצן ופחמן דו־חמצני עוברות בדיפוזיה ביחידת זמן, ומתאפשרת אספקת חמצן מספקת לנשימה התאית. דופן דקה - מרחק דיפוזיה קצר, ולכן חילוף הגזים מהיר. (רשת נימים צפופה - הדם מוביל את החמצן ומביא CO_2, ונשמר מפל ריכוזים; משטח לח - הגזים מתמוססים ועוברים בדיפוזיה; אוורור - מחדש את החמצן ושומר על מפל הריכוזים.)

שאלה 36

א. (שניים מתוך) לביצת עוף יש קליפה קשה (גירית ונקבובית) - לביצת דג אין קליפה, רק מעטפת רכה/ג'לטינית; בביצת עוף יש קרומים עובריים - שק השפיר (אמניון), אלנטואיס וכוריון - ובביצת דג אין; לביצת עוף חלמון גדול מאוד (הרבה מזון) - לביצת דג חלמון קטן יחסית; בביצת עוף יש חלבון (אלבומין) - בביצת דג אין.

ב. ביצי עופות מתפתחות ביבשה: הקליפה מונעת איבוד מים (התייבשות) ומגינה מכנית, ונקבוביותיה מאפשרות חילוף גזים; שק השפיר יוצר סביבה מימית לעובר ומגן עליו מפני התייבשות וזעזועים, והאלנטואיס אוגר פסולת חנקנית (חומצה שתנית) ומשתתף בחילוף הגזים. ביצי דגים מתפתחות במים: המים מונעים התייבשות, וחמצן ופסולת (אמוניה) עוברים בדיפוזיה ישירות דרך המעטפת הדקה - אין צורך בקליפה ובקרומים. החלמון הגדול בביצת עוף מספק מזון להתפתחות ארוכה עד בקיעת אפרוח מפותח, ואילו מביצת הדג בוקעת מהר זחל הניזון בעצמו במים.

שאלה 37

א 1. בשלב הגידול המעריכי (הלוגריתמי) - שלב ההתרבות המהירה.

א 2. הזרמת מצע גידול טרי - אספקה מתמדת של חומרי מזון; הוצאת חלק מן התרבית - סילוק חומרי פסולת ושמירה על צפיפות חיידקים נמוכה.

ב 1. כמו בכמוסטט: אל המעי נכנס מזון באופן מתמיד (תוכן מעוכל מן הקיבה) - מקביל להזרמת מצע טרי; ותוכן המעי, ובו חיידקים וחומרי פסולת, מוצא כל הזמן עם הצואה - מקביל להוצאת חלק מן התרבית. כך אין מחסור במזון, הפסולת אינה מצטברת וצפיפות החיידקים נשמרת, והאוכלוסייה נשארת בשלב התרבות.

ב 2. לחיידקים: אספקה קבועה של חומרי מזון; טמפרטורה קבועה ומתאימה (כ־37°C), לחות ו־pH יציבים. לאדם: החיידקים מייצרים ויטמינים (כמו ויטמין K ו־B12) הנספגים בגוף; החיידקים מתחרים בחיידקים מחוללי מחלות על מזון ומקום ומונעים את התבססותם (גם: פירוק סיבים תזונתיים שהאדם אינו מעכל לחומרים שגופו מנצל).

שאלה 38

א 1. בפעם הראשונה - ירידה חדה במספר החיידקים החיים (מן השיא בכ־13 שעות עד לערך נמוך בכ־18–19 שעות). בפעם השנייה - אין ירידה; מספר החיידקים ממשיך לעלות במהירות ומתייצב בערך גבוה.

א 2. באוכלוסייה הגדולה היו מראש חיידקים מעטים עמידים לחומר A (בעקבות מוטציה אקראית). ההוספה הראשונה הרגה את הרגישים, והעמידים שרדו והתרבו - כבר לפני ההוספה השנייה. בהוספה השנייה רוב החיידקים היו עמידים, ולכן החומר לא פגע בהם (ברירה טבעית).

ב. פניצילין מעכב את בניית דופן התא של החיידק (את האנזימים היוצרים את הקשרים בדופן) - בחיידקים גדלים ומתחלקים הדופן נחלשת, מים נכנסים באוסמוזה והחיידק מתפוצץ ומת. אריתרומיצין נקשר לריבוזום של החיידק ומעכב את התרגום (ייצור החלבונים) - החיידק אינו מייצר אנזימים וחלבונים, ולכן גדילתו והתרבותו נעצרות. משותף: שניהם פוגעים במבנה ייחודי לחיידקים (דופן, ריבוזום מסוג חיידקי), ולכן אינם פוגעים בתאי האדם.

שאלה 39

א 1. בתאים שהודבקו נוצר פחות DNA של אדם: בשעות הראשונות (עד כ־5 שעות) הכמויות דומות, אך מכ־12 שעות יצירת ה־DNA בתאים שהודבקו נעצרת בכ־20 יחידות, ואילו בתאים שלא הודבקו היא ממשיכה לעלות עד כ־57 יחידות ב־18 שעות (פי 2.7 בערך).

א 2. הנגיף מחדיר לתא את חומרו התורשתי, גניו מתבטאים, והוא משתלט על מערכות התא: חומרי הגלם (נוקלאוטידים), האנזימים וה־ATP של התא מנוצלים לשכפול ה־DNA הנגיפי, ושכפול ה־DNA של התא מעוכב. עקום 1 (בקרה) מראה שבלי נגיף התא ממשיך ליצור DNA; עקום 3 מראה שה־DNA הנגיפי מתחיל להצטבר ועולה בשעות שבהן עקום 2 מואט ומתייצב (מכ־10–12 שעות).

ב. תרופה המעכבת אנזים ייחודי לנגיף שאינו קיים בתאי האדם - למשל מעכב של האנזים רוורס טרנסקריפטאז (ברטרו־נגיף) או של הפרוטאז הנגיפי - וכך מונעת את שכפול הנגיף בלי לפגוע בתהליכי התא. (אפשר גם: תרופה הנקשרת לחלבוני המעטפת של הנגיף ומונעת את היקשרותו לקולטנים בקרום התא ואת חדירתו לתא.)

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