

השפעת גורמים שונים על קצב גידול החיידקים:

הרכב המצעים:

מצע עשיר מכיל מים, תערובת של תמצית שמרים ותמצית בשר. התמציות מכילות מגוון גדול של מולקולות (אבני בניין) כמו סוכרים, חומצות אמינו, שומנים וויטמינים. המצע מכיל בנוסף 0.5% NaCl.

מצע עני הוא מצע סינטטי המכיל מים, מלחי חנקן, זרחן וגופרית; 0.5% NaCl. כמקורות פחמן במצע זה משמשות חומצה סוקצינית וחומצה ציטרית בלבד.

בניסוי: החיידקים אותם מקבלים התלמידים הם חיידקים טריים שגדלו לילה במצע עשיר ב 37 מעלות. התלמידים זורעים את החיידקים במבחנות בתנאים שונים, וכל 20 דקות (במשך 120 דקות סה"כ) נמדדת הצפיפות האופטית של התרבית. במהלך המעבדה מבצעים זריעה לספירה חיה פעמיים, בזמן 40 דקות ובזמן 80 דקות. עם קבלת תוצאות הספירה ניתן לדון בהבדל בין השיטות השונות למעקב אחר התרבות חיידקים.

התלמידים עובדים בשלשות. כל שלשה תלמידים מגדלים חיידקי *E.coli* בשלוש טמפרטורות שונות (ניסוי זהה לכל התלמידים), **ובנוסף** בודקים שניים מהטיפולים הבאים:

הטיפול	תוצאות צפויות	הערות
<i>E.coli</i> במצע עשיר ב 37 מעלות	שלב השהייה קצר, קצב ושיעור התרבות גבוהים	המצע מכיל מגוון גדול רב של מולקולות (חומצות אמינו, סוכרים; נוקלאוטידים; ויטמינים ועוד) שיכולות לשמש את החיידק באופן מידי לצורך גדילתו והתרבותו.
<i>E.coli</i> במצע עשיר ב 25 מעלות	קצב התרבות איטי	הורדת הטמפרטורה גורמת להאטת קצב התהליכים האנזימטיים בחיידק ולכן גורמים להאטה בקצב החלוקה (ההתרבות)
<i>E.coli</i> במצע עשיר ב 55 מעלות	אין התרבות. לעיתים נראית ירידה קלה בעכירות	בטמפרטורה זו חלה דנטורציה של חלבונים בחיידקים והם מתים. חלק מתאי החיידקים יכולים לעבור פירוק בטמפרטורה זו, ועקב התפרקותם עשויה להיראות ירידה בעכירות.
כל הטיפולים בהמשך נערכים בטמפרטורה של 37 מעלות		

<p>במצע העני רק שני סוגים של מולקולות אורגניות, שהתנובה האנרגטית מהן קטנה יחסית. הארכת שלב השהיה נובעת בנוסף, מהצורך בסינתזה של מספר גדול של אנזימים שישמשו לסינתזה של מגוון המולקולות האורגניות להם זקוק החיידק ע"מ להתרבות.</p>	<p>שלב השהיה ארוך ולאחריו גידול איטי מאוד.</p>	<p><i>E.coli</i> במצע עני</p>
<p>ההבדל בקצב הגידול לעומת מצע עני נובע מההבדל במקורות האנרגיה. בתוספת גלוקוז למצע העני, תהליך הפקת האנרגיה בחיידק יעיל יותר, ולכן קצב התרבותו גבוה יותר מזה שבמצע עני ללא גלוקוז.</p>	<p>שלב השהיה ארוך ולאחריו גידול איטי, אך מהיר מקצב ההתרבות במצע עני ללא תוספת גלוקוז.</p>	<p><i>E.coli</i> במצע עני בתוספת גלוקוז</p>
<p>הסביבה החיצונית מעט היפרטונית ביחס לסביבה הפנים תאית ויש איבוד מסוים של מים. החיידק משקיע הרבה אנרגיה ביצירת משאבות (חלבונים) יונים ובהפעלתן (מכניס יונים), ולכן שלב השהיה מתארך וקצב החלוקה איטי יותר.</p>	<p>שלב השהיה ארוך מעט יותר וקצב גידול איטי יחסית</p>	<p><i>E.coli</i> במצע עשיר בתוספת 3% NaCl</p>
<p>הסביבה החוץ תאית היפרטונית ביחס לסביבה הפנים תאית- ישנה יציאת מים מסיבית מתאי החיידקים והם לא יכולים להתחלק / מתים.</p>	<p>אין כמעט גידול</p>	<p><i>E.coli</i> במצע עשיר בתוספת 6% NaCl</p>
<p>הירידה בקצב הגידול נובעת ממעבר לנשימה אנארובית (תסיסה*). תהליך הפקת האנרגיה בתהליך התסיסה פחות יעיל, ולכן קצב ההתרבות איטי יותר.</p>	<p>גידול איטי.</p>	<p><i>E.coli</i> במצע עשיר בתנאים של מיעוט חמצן</p>
<p>אמפיצילין (סוג של פניצילין) מעכב את תהליך סינתזת הדופן בחיידק, ומביא לפיצוץ (ולמוות) של החיידק. הסביבה הפנים תאית של החיידקים היפרטונית ביחס למצע הגידול, ולכן יש כניסה מתמדת של מים לתוך החיידק. בהעדר דופן (העדר יכולת לסנתז דופן), החיידקים מתפוצצים. פיצוץ החיידקים גורם לירידה חדה בצפיפות האופטית.</p>	<p>לאחר הוספת האנטיביוטיקה -ירידה בצפיפות האופטית וגם בספירה החיה.</p>	<p><i>E.coli</i> במצע עשיר בתוספת אמפיצילין.</p>
<p>החיידק העמיד מכיל פלסמיד ובו גן לאנזים פנצילינאז. האנזים פנצילנאז מופרש מהחיידק ומפרק את הפניצילין הנמצא במצע. טיפול זה מאפשר התייחסות לנושא העמידות לאנטיביוטיקה וסכנותיה.</p>	<p>גידול תקין.</p>	<p><i>E.coli</i> עמיד לאמפיצילין במצע עשיר בתוספת אמפיצילין.</p>
<p>סטרפטומיצין הוא חומר בקטריוצידי. הוא פוגע במנגנון סינתזת החלבונים באופן בלתי הפיך. (נקשר בין שתי היחידות של הריבוזום) מביא למות החיידק מבלי לפוצץ אותו ולכן לא נראית ירידה בצפיפות האופטית.</p>	<p>לאחר הוספת האנטיביוטיקה – התייצבות הצפיפות האופטית וירידה בספירה החיה.</p>	<p><i>E.coli</i> במצע עשיר בתוספת סטרפטומיצין.</p>
<p>כלורמפניקול הוא חומר בקטריוסטטי. הוא פוגע במנגנון סינתזת החלבונים בצורה הפיכה. (נקשר ליחידה ה-50S של הריבוזום) מביא להפסקת הגידול, אבל עם סילוק האנטיביוטיקה החיידקים חוזרים להתרבות. (טיפול זה מאפשר התייחסות לתפקיד מערכת החיסון במקרה של זיהום חיידקי).</p>	<p>לאחר הוספת האנטיביוטיקה – התייצבות הצפיפות האופטית והתייצבות בספירה החיה.</p>	<p><i>E.coli</i> במצע עשיר בתוספת כלורמפניקול.</p>

* בתסיסה אנארובית בחיידקי *E. coli* יכולים להיווצר תוצרים שונים: חומצות (ח' חלב; ח' אצטית) או כהל.