



# סיכום פרק: יחסי גומלין

בין פרטים של אותה אוכלוסייה ובין פרטים של אוכלוסיות שונות באותה חברה מתקיימים יחסי גומלין מסוגים שונים.  
יחסי הגומלין בתוך האוכלוסיות וביניהן משפיעים על גודלן.

## תכנית הלימודים

מתוך הסילבוס של משרד החינוך:

מונחים ומושגים נוספים / הערות	מפרט תכנים
<p>הערה: יש ללמוד על השפעתם של לפחות 3 גורמים א-ביוטיים מתוך הרשימה. גורם מגביל, כושר נשיאה, משאב, תנאי, מינים אנדמיים (יילמד בקורס בפרק: התאמה לבתי גידול), מגוון ביולוגי (יילמד בקורס בפרק: השפעת האדם).</p>	<p><b>היקף הפרק: 4-6 שעות</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• יחסי ההזנה בין יצרנים לבין צרכנים.</li><li>• טריפה, הימלטות מטריפה.</li><li>• תחרות בתוך אוכלוסיות ובין אוכלוסיות.</li><li>• יחסי שיתוף (סימביוזה) מסוגים שונים.</li><li>• השפעת יחסי הגומלין על גודל האוכלוסייה.</li></ul>

- א. מבוא
- ב. תחרות
- ג. טריפה
- ד. הדדיות (מוטואליזם)
- ה. טפילות
- ו. קומנסליזם

## א. מבוא

כל האורגניזמים זקוקים למשאבים דומים: מזון, מים, חמצן, אור, מקום וכדומה. מכיוון שכמות המשאבים בכל בית גידול היא מוגבלת, האורגניזמים מקיימים ביניהם יחסי גומלין מסוגים שונים, מקצתם מביאים תועלת ומסייעים להשיג את המשאבים הנחוצים להם, ומקצתם גורמים נזק.

יחסי הגומלין העיקריים בין אורגניזמים בטבע ומידת התועלת או הנזק שמפיקים האורגניזמים:

סוג יחסי הגומלין	צד א	צד ב
תחרות	-	-
טריפה	טורף +	נטרף -
הדדיות	+	+
טפילות	טפיל +	פונדקאי -
קומנסליזם	+	0

**סימביוזה:** הדדיות, טפילות וקומנסליזם הם הסוגים העיקריים של יחסי גומלין מסוג סימביוזה. סימביוזה חיי שיתוף בין שני אורגניזמים שיש ביניהם קשר הדוק לתקופות ארוכות ולעיתים למשך כל החיים. לעיתים אין המינים השותפים יכולים להתקיים באופן עצמאי.

**הערה חשובה:** קביעת מידת התועלת או הנזק הנגרמת מהקשר היא פשטנית, מכיוון שלעיתים גם קשר הגורם לנזק מתאפיין בהיבטים חיוביים. לדוגמה: טריפה מזיקה לפרט הספציפי הנטרף, אך עשויה להועיל לאוכלוסיית הנטרפים כולה, מכיוון שהיא מווסתת את גודל אוכלוסיית הנטרפים ומקטינה את התחרות בתוך האוכלוסייה.

יחסי גומלין בין שני פרטים או יותר הזקוקים לאותו המשאב (כגון מזון, מים, אור, מקום קינון). התחרות מתקיימת כאשר כמות המשאב קטנה ביחס לצריכה. יש תחרות בין פרטים מאותו המין (תחרות בתוך האוכלוסייה), ותחרות בין פרטים ממינים שונים (תחרות בין אוכלוסיות).

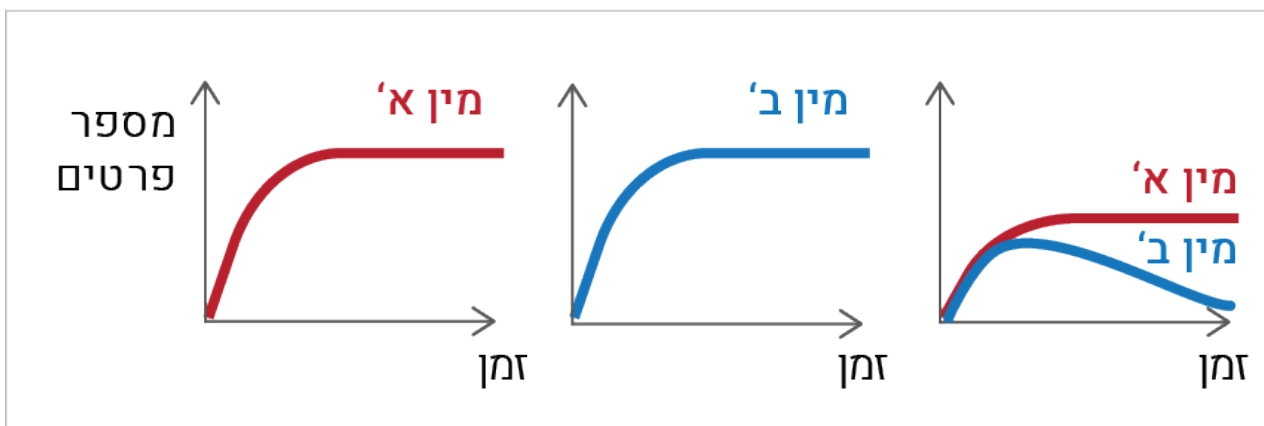
### תחרות מתבטאת בשתי דרכים:

**תחרות ניצול:** פרטים מסוימים מנצלים יותר מהאחרים את המשאבים בבית הגידול, ולאחרים לא נותר די מהמשאבים האלה. לדוגמה, תחרות בין בעלי חיים אוכלי נבלות כמו צבועים ונשרים על שאריות פגרים של גנו שניצודו על ידי אריות.

**תחרות הפרעה:** פרטים מסוימים מונעים באופן פעיל מפרטים אחרים את הגישה למשאבים. דוגמאות לתחרות של הפרעה:

- התנהגות טריטוריאלית: מתאפיינת בכך שפרט או פרטים מסוימים מסמנים נחלה, מגינים עליה ומונעים מפרטים אחרים לחדור לתוכה ולנצל את משאביה.
- מבנה היררכי: יש מינים של עופות ויונקים (כגון זאבים וסוגים מסוימים של קופים) החיים בקבוצות בעלות מבנה היררכי. העומדים בראש הפירמידה זוכים ליותר משאבים, כמו מזון וגישה לנקבות לצורך הזדווגות והעמדת צאצאים. במקרים רבים רכישת המעמד תלויה בתוצאה של קרבות בין הזכרים. (ראו פעילות: אינסולין – הורג? על שימוש באינסולין ככלי נשק במלחמות בין זכרי הברווזן).

בגרף מתוארת באופן סכמתי השתנות גודל אוכלוסיית שני אורגניזמים שמקיימים יחסי תחרות כשהם גדלים ביחד ובנפרד באותם תנאים. כפי שנראה בגרף, תחרות בין מינים שונים יכולה להסתיים בדחיקה של המין הנחות יותר מבית הגידול.

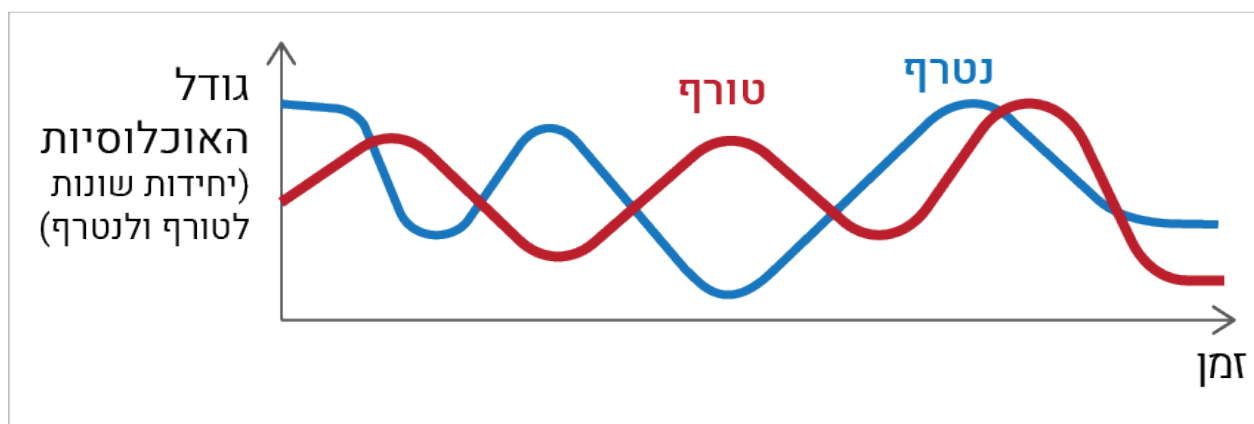


עם זאת, בטבע גם מתקיימים זה לצד זה מינים שיש ביניהם יחסי תחרות, משום שהחפיפה בין סוגי המשאבים שהם צורכים היא חלקית. בטווח זמן ארוך מאוד, תהליכים של ברירה טבעית יכולים לגרום להשתנות המינים ולהקטנת מידת החפיפה בדרישות של שני המינים. בתהליכים אלה (ברירה טבעית), בתוך כל מין יש עדיפות לפרטים שמנצלים ביעילות את סוג המשאבים שאינם מנוצלים על ידי בני המין השני, ופרטים אלה מתרבים יותר מהפרטים האחרים (שנפגעים בצורה משמעותית יותר מהתחרות עם המין השני). כתוצאה מהגדלת ההבדלים בין שני המינים, התחרות ביניהם קטנה והם יכולים להתקיים זה לצד זה באותו בית גידול.

הטריפה היא תופעה מרכזית בטבע והיא הבסיס למארג המזון. ארגון החברה מושתת על כך שאורגניזמים אוכלים או טורפים זה את זה. בדרך כלל משייכים את המונח "טריפה" לאכילת בעל חיים על ידי בעל חיים אחר, אולם יש המשייכים את המונח גם לאכילת צמחים על ידי בעלי חיים צמחוניים. (ראו פעילות: אינסולין – הורג? על חלזונות הטורפים דגים, ופעילות: איך זאבים שינו תוואי של נהרות?" על השפעת השבת זאבים לבית גידול שממנו הם נכחדו).

### השתנות גודל אוכלוסיות הטורף והנטרף

גודל האוכלוסיות של הטורף והנטרף משתנה במחזוריות: גידול באוכלוסיית הטורפים מביא להקטנת אוכלוסיית הנטרפים; בשל מחסור במזון גם אוכלוסיית הטורף קטנה; וכתוצאה מהירידה בעומס הטריפה מתאוששת אוכלוסיית הנטרפים, וחוזר חלילה...



### התאמות לטריפה ולהקטנת טריפה

בטבע קיימות התאמות רבות שגורמות להקטנת עומס הטריפה על אורגניזמים. גם אצל הטורפים יש התאמות להשגת טרף ולניצול מיטבי שלו. התפתחות אוכלוסיות בעלות ההתאמות האלה היא תוצאה של תהליך ברירה טבעית במהלך האבולוציה. סביר להניח שאורגניזמים שלא היו מותאמים להפחתת עומס הטריפה, או כאלה שלא היו מותאמים להשיג טרף – לא שרדו, בעוד שהאחרים המותאמים שרדו והתרבו.

אפשר לחלק את ההתאמות האלה לשלושה סוגים: התאמות מבניות, התאמות פיזיולוגיות-ביוכימיות והתאמות התנהגותיות. דוגמאות:

התאמות להקטנת טריפה: שריון הצבים (התאמה מבנית), הפרשה של חומרים דוחים בבואש (התאמה פיזיולוגית), הגנה קבוצתית על הצאצאים הצעירים בעדרי הגנו (התאמה התנהגותית). התאמות להשגת טרף: טפרים מפותחים (ציפורניים) בעופות דורסים (התאמה מבנית), יצירת ארס בנחשים (התאמה פיזיולוגית), ציד בקבוצות בזאבים ושקנאים (התאמה התנהגותית).

### היתרונות והחסרונות של הטריפה לאוכלוסיית הנטרף

לטריפה יש היבטים חיוביים ושלייליים הן לאוכלוסיית הנטרפים והן לאוכלוסיית הטורפים. מצד אחד, הטריפה גורמת להקטנת מספר הפרטים באוכלוסיית הנטרף, ובצירוף נסיבות מסוים יכולה לגרום

להיכחדותה. מצד שני, הקטנת מספר הפרטים באוכלוסייה גורמת לכך שיותר משאבים עומדים לרשות הפרטים שלא נטרפו, וכך גדלים סיכוייהם לשרוד. הטריפה גורמת להשבחת האוכלוסייה, מכיוון שבדרך כלל הפרטים החלשים באוכלוסייה נטרפים, והפרטים החזקים מתרבים ומעבירים את תכונותיהם לצאצאים.

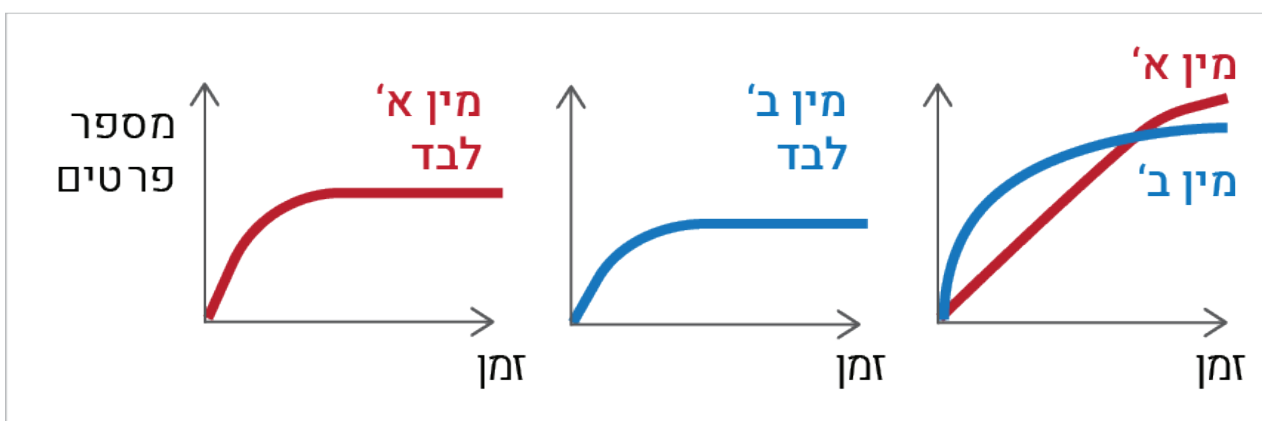
## ד. הדדיות (מוטואליזם)

הדדיות היא צורה של שותפות המועילה לשני הצדדים.

### דוגמאות ליחסי הדדיות

- חזזית: שיתוף בין אצה לפטרייה. האצה מבצעת פוטוסינתזה שמתוצריה נהנית גם הפטרייה. הפטרייה מספקת לאצה סביבה נוחה ומוגנת להתפתחות מיטבית, וכן מים ומינרלים שהיא קולטת מהסביבה. אי אפשר להבחין בעין בין שני השותפים, אלא רק בתצפית מיקרוסקופית. השילוב בין האצה לפטרייה הוא מוצלח מאוד, והחזזית היא אחת מצורות החיים העמידות ביותר על פני כדור הארץ. היא נפוצה בכל כדור הארץ, כולל בתי גידול שהתנאים בהם קיצוניים כמו אנטרקטיקה.
- סימביוזה בין דבורים, פרפרים וחרקים מאביקים אחרים ובין צמחים: הצמחים מספקים לחרקים צוף ואבקה, ומקבלים בתמורה שירותי האבקה; החרקים מעבירים אבקה מפרח לפרח וכך מאפשרים את ההפריה ואת יצירת הפירות. (ראו פעילות: הכל דבש).
- סימביוזה בין ציפורים ובין צמחים בעלי פירות בשרניים: הציפורים אוכלות את הפירות בשלמותם, ומכיוון שלזרעים יש קליפה קשה הם אינם מתעכלים ומופרשים בצואה. כך הציפור מסייעת בהפצת הזרעים.
- סימביוזה בין דגי מעמקים וחיידקים פולטי אור. החיידקים חיים באיברים מיוחדים בגופם של הדגים ומעניקים להם יכולת להאיר, תכונה חשובה בתקשורת בין הדגים. החיידקים מצידם מרוויחים בית גידול נוח וחומרי מזון.
- יחסי הדדיות בין נמלים לכנימות – ראו פעילות: לחלוב כנימות.

בגרף מתוארת באופן סכמתי השתנות הגודל של אוכלוסיית שני אורגניזמים המקיימים יחסי הדדיות כשהם גדלים ביחד ובנפרד באותם תנאים:



טפילות היא קשר בין שני אורגניזמים, שאחד מהם (הטפיל, בלועזית – פרזיט) חי בתוך גופו או על גופו של אורגניזם אחר (הפונדקאי), ניזון ממנו ונהנה מסביבת חיים נוחה.

בדרך כלל הטפיל קטן בהרבה מהפונדקאי, ובמקרים רבים יש מספר גדול של טפילים מאותו הסוג החיים על פונדקאי אחד. בדרך כלל קיימת ייחודיות בין הטפיל לפונדקאי, המבוססת על התאמה בין המבנה והתפקוד של שניהם. לעיתים הטפיל תלוי באופן מוחלט בפונדקאי ואינו יכול לחיות בלעדיו. ההתאמה בין הטפיל לפונדקאי מקנה יתרון לטפיל, משום שהוא יכול לגדול ולהתרבות בצורה מרבית תוך ניצול יעיל של הפונדקאי ומשאביו. החיסרון בקשר לפונדקאי ייחודי, היא תלותו של הטפיל בפונדקאי וחוסר יכולתו להתקיים בלעדיו. (ראו פעילות: לחלוב כנימות)

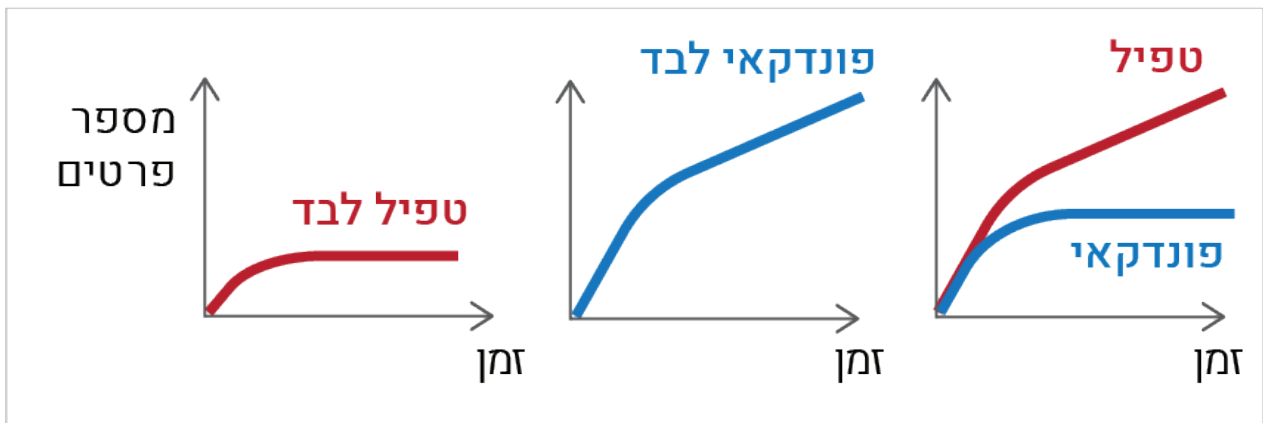
הטפיל פוגע בפונדקאי, אך במקרים רבים אינו גורם למותו. סביר להניח שבמהלך האבולוציה טפילים אגרסיביים מדי שגרמו למות הפונדקאים שלהם, "כרתו את הענף שעליו הם יושבים" ולא שרדו. הטפילים ששרדו הם אלה שהפונדקאים שלהם הצליחו לגדול ולהתרבות על אף פגיעתם של הטפילים.

שימוש בטפילים להדברה ביולוגית: בחקלאות משתמשים בטפילים להדברה של אורגניזמים שמזיקים לחקלאות. לדוגמה, משתמשים בצרעה שמטילה את ביציה בתוך כנימות עלה. הייחודיות הגבוהה בין הטפיל והפונדקאי מגדילה את הסיכוי לכך שהטפיל יפגע במזיק בלבד ולא באורגניזמים אחרים.

### דוגמאות לטפילות

- וירוסים וחיידקים גורמי מחלות באדם, בבעלי חיים אחרים ובצמחים.
- טפיל חד-תאי שנקרא לישמניה, המועבר לאדם דרך עקיצת זבוב החול וגורם למחלת שושנת יריחו.
- הצמחים טפילים כמו יחנוק המדבר והרנוג השיטים על צמחים אחרים (ראו במיני פעילות: את מי הוא חונק).
- כיני ראש באדם.
- קרציות של כלבים.
- תולעים טפילות שחיות במעי האדם.
- ציפור קוקייה שמטילה את ביציה בקינים של מיני ציפורים אחרות. גוזלי הקוקייה שבוקעים מהביצים מסלקים את ביצי הציפור הפונדקאית, וזו מגדלת אותם כאילו היו הגוזלים שלה.

בגרף מתוארת באופן סכמתי השתנות הגודל של אוכלוסיית שני אורגניזמים המקיימים יחסי הדדיות כשהם גדלים ביחד ובנפרד באותם תנאים:



### הדמיון והשוני בין טפילות ובין טריפה

הדמיון בין טריפה לטפילות הוא שהפונדקאי והנטרף מהווים מקור מזון לטפיל ולנטרף. ההבדלים הם שבדרך כלל הטרף גדול מהנטרף, בעוד שהטפיל קטן מהפונדקאי. בדרך כלל הטריפה גורמת למות הטרף, ואילו הטפילות אינה גורמת לכך. במקרים רבים טורפים ניזונים מכמה מיני אורגניזמים, ואילו הטפילות בדרך כלל ייחודית לפונדקאי ממין מסוים.

## 1. קומנסליזם

קומנסליזם הוא צורה של חיי שיתוף שמועילה לצד אחד בלי להזיק או להועיל לצד האחר, בבחינת "זה נהנה וזה לא חסר".

### דוגמאות לקומנסליזם

- צמחים מטפסים (כגון קיסוסית) שגדלים על גזעי עצים ושיחים ובכך יכולים לקלוט יותר אור. הצמחים המטפסים אינם גורמים נזק לעצים, אולם ייתכן מצב שהם גדלים לממדים גדולים ומתחרים עם הצמח שעליו הם מטפסים על האור (במקרה כזה יחסי הגומלין ביניהם לא ייחשבו כקומנסליזם).
- נשרים שניזונים מטרף של אריה לאחר שהוא סיים לאכול. הנשרים ניזונים משיירי בשר קשים שהאריה אינו יכול לאכול.

בגרף מתוארת באופן סכמתי השתנות גודל אוכלוסיית שני אורגניזמים שמקיימים יחסי קומנסליזם כשהם גדלים ביחד ובנפרד באותם תנאים:

