

## תחרות בין פרטים באותה אוכלוסייה

### כרטיס זיהוי של הפעילות

מערכות אקולוגיות	<b>הפעילות משתלבת</b>
תהליכים במערכות אקולוגיות.	<b>רעיון/תכנים</b>
אוכלוסייה, קשרי גומלין בין מרכיבים ביוטיים, תחרות. גורם מגביל, משאבים.	<b>מושגים קרובים לנושא</b>
ניסוי (לאורך זמן)	<b>סוג הפעילות</b>
בניסוי מודגשים כמה מאפיינים של תהליך החקירה המדעית: חזרות, טיפולים, בידוד משתנים. השאלות עוסקות במיומנויות של ביצוע ניסוי, דיווח על ממצאים והסקת מסקנות.	<b>מיומנויות</b>
	<b>הפעילות מבוססת על</b>

דפים לתלמיד

דפים למורה

רשימת כלים וחומרים

## التنافس بين الأفراد من نفس العشيرة

### أوراق للطالب

قد يحدث التنافس بين أفراد كائنات حية تنتمي لأنواع مختلفة، وأيضا بين أفراد من نفس النوع الذين يكونون عشيرة واحدة. في هذه التجربة سوف تفحصون إذا كانت الكثافة النباتية (الازدحام-צפיפות) تزيد من حدة التنافس بين النبات على نفس الموارد.

### طريقة العمل

- حدّدوا خطأ يقسم الأبيص طوليا لنصفين متساويين ( كل قسم سوف يستعمل لعلاج مختلف). قوموا بملء القسمين بالتربة حتى ارتفاع 4 سم من سطح الأبيص.
- النصف الأول سيكون القسم "الكثيف": ضعوا بذور الفجل في أسطر بحيث يكون البعد بين الأسطر 1 سم. وأيضا البعد بين البذرة والأخرى في نفس السطر 1 سم.
- في النصف الثاني ضعوا بذور الفجل في أسطر بحيث يكون البعد بين الأسطر 2 سم. وأيضا البعد بين البذرة والأخرى في نفس السطر 2 سم.
- في كلا العلاجين غطوا البذور بتربة بسمك 2 سم.
- سجّلوا عدد البذور التي زرعت في كل علاج.
- ضعوا الأبيص في مكان مُضاء جيدا.
- قوموا بري البذور في كلا العلاجين بكمية متساوية من الماء (تم قياسها بواسطة أنبوب مدرج).
- حافظوا على ري منتظم (مرتين- ثلاث مرات في الأسبوع) خلال التجربة.
- تابعوا إنبات البذور وتطور النباتات في كلا العلاجين خلال 6-8 أسابيع.
- سجّلوا النتائج كل أسبوع في جدول: عدد البذور المتطورة، متوسط الطول للنباتات في كلا العلاجين. ( يمكن قياس طول 10 نباتات في كل علاج، ويمكن اعتبارها عينة، وحساب معدل الطول).
- في نهاية التجربة أزيلوا 20 نبتة من كل علاج لقياس وزنها. تأكّدوا من توزيعها بدون التربة. سجّلوا متوسط الوزن للنبتة الواحدة في كل علاج. هذا الوزن يسمى "الوزن الرطب".
- جففوا بواسطة الفرن مجموعتي النباتات التي قمت بتوزيعها ، في درجة حرارة 60 مئوية لمدة 24 ساعة. جدوا الوزن الإجمالي لجميع النباتات المجففة في كلا القسمين، واحسبوا معدل الوزن الجاف لكل نبتة في كل واحد من الاقسام.
- لخصوا النتائج في الجدول أدناه:

פעילויות מעבדה מדעי הסביבה  
תחרות בין פרטים באותה אוכלוסייה

النصفغير الكثيف	النصف الكثيف (المزدحم)	
		عدد البذور التي زرعت
		عدد البذور النابتة
		نسبة البذور النابتة
		الطول(المعدل بالسهم)
		عرض الورقة (المعدل بالسهم)
		طول الورقة (المعدل بالسهم)
		الوزن الرطب (المعدل بالغم)
		الوزن الجاف (المعدل بالغم)

### الاسئلة

1. ما هو المتغير المستقل في هذه التجربة؟
2. ما هي أهمية إجراء إعادات (تكرارية) في التجربة هل توجد إعادات أو تكرار في التجربة التي أجريتموها؟
3. أ. لماذا من المهم أن تُسقي بكميات متساوية من المياه في كلا العلاجين؟  
ب. كيف يتأثر متوسط كمية المياه المتاحة لكل واحدة من النباتات في كلا العلاجين؟
4. لو قمنا بزيادة كمية المياه التي أعطيت للنباتات هل يمكن أن يقلل ذلك من حدة التنافس بينها؟ اشرحوا إجابتكم.
5. صفوا نتائج التجربة: نسبة النباتات التي تطورت، طول النباتات ووزنها في كلا العلاجين. اعرضوا النتائج في جدول.
6. ما هي استنتاجاتكم من التجربة؟
7. في أي علاج تكون حدة التنافس بين النباتات أكبر؟
8. على ماذا تتنافس نباتات الفجل فيما بينها؟
9. أ. فسّر العلاقة بين معدل الوزن لنبات الفجل وبين كثافة الفجل في الأبيص؟  
ب. أيهما يعبر أكثر عن كفاءة عملية التركيب الضوئي- الوزن الرطب أم الوزن الجاف؟ ماذا يمكن أن نتعلم من النتائج؟
10. قارنوا نتائجكم مع نتائج تلاميذ آخرين. إذا تواجدت فروق فسّروا ما مصدرها.

## דפים למורה

### מטרות הניסוי

- להדגים את השפעת הצפיפות על צמחים.
- לחזק מיומנויות של חקירה מדעית ושל דיווח ממצאים והסקת מסקנות.

### שיטת העבודה

שתילה מכוונת של זרעים בצפיפות שונה בשני חלקים של עציץ. יתר התנאים (לנביטה ולגידול) – זהים. מעקב אחוז הנביטה ומידת הגידול יציגו את השפעת הצפיפות עליהם.

### רקע עיוני/מדעי

הגורמים האביוטיים – המים, האור, החמצן, הפחמן הדו חמצני, תנאי האקלים (טמפרטורה, רוח משקעים) והקרקע – הם מרכיבים חשובים בכל בית גידול ובכל מערכת אקולוגית ומשפיעים במידה רבה על כל היצורים החיים.

בטבע לא קיים בית גידול שיש בו משאבים בכמות בלתי מוגבלת כך שיאפשר גידול מתמיד של כל האוכלוסיות. בבתי גידול רבים מזון ומשאבים אחרים (כמו: מאביקים, אור, מינרלים בקרקע, מקומות מחסה, מקומות לקינון) אינם נמצאים בכמות המספיקה לכולם. הצרכים החיוניים של האורגניזמים מצד אחד, וכמות המשאבים המוגבלת מצד אחר משפיעים על יחסי הגומלין בין האורגניזמים ומכונים אותם.

יחסי גומלין קיימים בין פרטים (של אותו מין) באוכלוסייה, וכן בין פרטים מאוכלוסיות שונות בחברה שבבית הגידול.

תחרות בין פרטים בני אותו מין קיימת גם בקרב בעלי חיים, וגם בין צמחים הגדלים בצפיפות רבה בשטח מצומצם. הם מתחרים זה בזה על המשאבים: מים, אור, מינרלים בקרקע, שטח לגדול בו, מאביקים ומפיצי זרעים. לא כולם שורדים ומצליחים להגיע לשלב של יצירת פירות והפצת הזרעים, או שכמות הפירות והזרעים קטנה יותר.

### הערות והמלצות למורה

- \* בניסוי מודגשים כמה מאפיינים של תהליך החקירה המדעית: חזרות, טיפולים, בידוד משתנים.
- \* הפעילות מזמנת הבחנה בין ריבוי פריטים לבין חזרות.
- \* אפשר להציג את מטרת הניסוי בפני התלמידים ולבקש מהם לתכנן את הניסוי, ולדון בהצעות תוך התייחסות למיומנויות תכנון וביצוע של ניסוי.
- \* בתיאור התוצאות יש לצפות לרמה של הכללה תוך כדי השוואה בין הטיפולים ולא חזרה על הערכים שהתקבלו בכל טיפול בנפרד.
- \* לבדיקת המשקל של הצמחים יש לשטוף תחילה את האדמה ולנגב את הצמחים.
- \* אם התלמידים עובדים עם גיליון אלקטרוני, מומלץ לבקש לסכם את התוצאות בעזרת גיליון אלקטרוני.

\* إليك مثال على النتائج التي تم الحصول عليها في التجربة:

النصف الكثيف (المزدهم)	النصفغير الكثيف	
200	50	عدد البذور التي زرعت
170	48	عدد البذور النابتة
85	96	نسبة البذور النابتة
15 سم	26 سم	الطول(المعدل بالسم)
2 سم	5 سم	عرض الورقة (المعدل بالسم)
4 سم	7 سم	طول الورقة (المعدل بالسم)
16.5 غم	40.1 غم	الوزن (معدل)

### اجابات للأسئلة

1. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי זה?

המתغير המסתכל בתגובה הוא צפיפות הפל.

2. מהי החשיבות בעריכת חזרות בניסוי? האם בניסוי שערכתם יש חזרות? הסבירו.

אهمية إجراء تكرار للتجربة هو للتأكد من أن النتائج تعود على نفسها ولم يكن أي خلل في التجربة. ولكي لا نبني استنتاجاتنا على نتائج عشوائية.

التجارب التي تقوم بها المجموعات المختلفة من طلاب الصف تعتبر تكرارا للتجربة.

3. א. מדוע יש להקפיד על השקיה בכמויות מים שוות בשני הטיפולים?

בما أننا نريد فحص تأثير الكثافة، يجب علينا المحافظة على جميع العوامل الأخرى ثابتة، ونغير فقط الكثافة.

ב. כיצד מושפעת הכמות הממוצעת של מים העומדת לרשות כל אחד מהצמחים בשני

הטיפולים?

כمية المياه المعطاة للعلاجات المختلفة متساوية، ولكن بسبب الكثافة المختلفة للنباتات في كلا العلاجين، معدل كمية المياه المتاحة لكل واحدة من النباتات مختلفة في كلا العلاجين. عندما تزداد كثافة النباتات تتوزع كمية المياه على عدد أكبر من النباتات وكمية المياه التي تحصل عليها كل نبتة تكون قليلة.

4. האם הגדלת כמות המים שניתנה לצמחים הייתה מקטינה את התחרות ביניהם? נמקו את תשובתכם.

إذا تم زيادة كمية المياه وفي حالة أن لا تكون المياه عامل محدد، يقل التنافس، لكن يجب الأخذ بعين الاعتبار أن المياه هي فقط إحدى العوامل التي يمكن أن يكون عليها تنافس، والأملاح الموجودة في التربة هي عامل إضافي، لذلك من المحتمل أنه في هذا الوضع أن تكون الأملاح عاملاً إضافياً تتنافس عليه النباتات.

5. תארו את תוצאות הניסוי: אחוז הצמחים שהתפתחו, גובה הצמחים והמשקל שלהם בשני הטיפולים.

وصف النتائج: في النصف الكثيف (المزدحم) كانت نسبة الإنبات أقل ب 11% مقارنة مع نسبة الإنبات في النصف غير الكثيف.

النباتات التي نبتت في النصف الكثيف تطوّرت أقل بكثير مقارنة مع النباتات التي نبتت في النصف غير الكثيف: معدل وزن النباتات في القسم الكثيف أقل بما يزيد عن 50% من وزن النباتات النامية في القسم غير الكثيف. الفروق كانت واضحة في عدة قياسات: معدل الطول للنباتات ( 15 سم مقابل 26سم)، في عرض الورقة (2سم مقابل 5سم) وفي طول الورقة (4 سم مقابل 7سم).

6. מהי מסקנתכם מהניסוי?

الاستنتاج من التجربة هو أن الكثافة (الازدحام) تسببت بانخفاض معدل الإنبات وأيضاً نمو النبات ظهر بشكل أبطأ.

7. באיזה טיפול ניכרת תחרות בין הצמחים?

التنافس أكثر حدة في النصف الكثيف (المزدحم) من الأصيل.

8. על מה מתחרים ביניהם צמחי הצנוניות?

تتنافس نباتات الفجل فيما بينها على الموارد : الماء والأملاح المعدنية والمساحة.

9.א. הסבר את הקשר בין המשקל הממוצע של צמחי הצנונית לבין צפיפות הצנוניות באדנית?

شاهدنا أن معدل الوزن كان أقل في النصف الكثيف. التفسير هو التنافس بين النباتات. تنافست النباتات على الماء وعلى الأملاح المعدنية وأيضاً على المساحة المتوفرة للجذور. يمكن الافتراض أن أحد هذه العوامل كان عاملاً محددًا لعملية التركيب الضوئي وأنه لم يتواجد بكمية ملائمة ، وبالتالي نتجت أقل مواد عضوية في النبتة ، مما أدى إلى انخفاض الوزن الكلي.

ב. מה מייצג טוב יותר את יעילות הפוטוסינתזה - המשקל הרטוב או המשקל היבש, ומה ניתן ללמוד מהתוצאות?

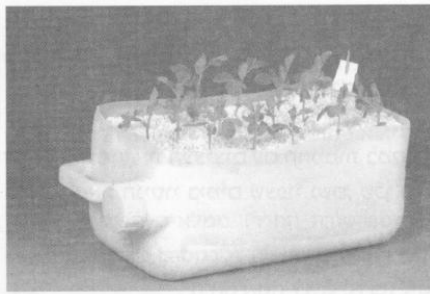
الوزن الرطب للنبات يشمل: الماء، مواد عضوية وأملاح معدنية متواجدة في النبات. الوزن الجاف يشمل فقط المادة العضوية والأملاح المعدنية المتواجدة في النبات. الوزن الجاف بشكل عام يمثل بصورة أفضل كفاءة عملية التركيب الضوئي وذلك لأنه يعبر عن مدى إنتاج المواد العضوية في النبات.

إذا كانت النسبة بين الوزن الجاف للنباتات التي في القسم غير الكثيف وبين الوزن الجاف للنباتات التي في القسم الكثيف أكبر من النسبة بين الأوزان الرطبة، عندها يمكن أن نستنتج أنه توجد كفاءة أكبر لعملية التركيب الضوئي في النباتات التي في القسم غير الكثيف : أنتجت مواد عضوية أكثر ونمت أكثر.

10. השוו את התוצאות שלכם לתוצאות של תלמידים אחרים. אם יש הבדלים הסבירו מה מקורם.

يمكن أن تتنبع الفروق من عدة عوامل: ظروف الإضاءة ودرجة الحرارة التي تواجد بها الأضيص خلال التجربة:كمية الماء التي أسقي فيها الأضيص.

## רשימת כלים וחומרים



- כלי לשתילה (הוראות הכנה בהמשך)

- משורה

- סרגל

- מאזניים

- אדמה בכמות שתספיק למילוי הכלי לשתילה

- זרעי צנונית או צמחים אחרים בעלי זרעים קטנים בהתאם להנחיות ולגודל כלי השתילה.

### הכנת הכלי לשתילה:

- להכנת הכלי לשתילה ניתן להשתמש בבקבוק פלסטיק גדול בעל דפנות מלבניות אשר נפחו

4 ליטר או יותר (בקבוקים של תרכיזים או חומרי ניקוי שונים לאחר ניקוי יסודי).

- מסירים בעזרת מספריים את אחת מדפנות הגובה הרחבות (ראו איור).

- מהדופן שנגזרה יוצרים מחיצה שתחלק את הכלי ל-2 חלקים שווים.

- בתחתית הכלי לשתילה (הדופן הנגדית לזו שנגזרה) מנקבים 4 נקבי ניקוז בכל אחת

מהמחציות. (ניתן לנקב בעזרת מנקב פקקים או מברג בינוני מחומם).