מדינת ישראל
משרד החינוך

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
מספר השאלון: **043008**
נספח: נייר מילימטרי (לשאלה 45)
תרגום לערבית (2)

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2016
رقم النّموذج: **043008**
ملحق: ورقة ملمتريّة (للسؤال 45)
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 4

امتحان بجروت عمليّ في البيولوجيا

5 وحدات تعليميّة

المسألة 4

سجّل رقم هويّتك هنا:

הוראות לנבחן:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. הוראות מיוחדות:
1. קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך.
2. רשום בעֵט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטוטים).
3. בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات للممتحَن:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. تعليمات خاصّة:
1. اقرأ التعليمات بتمعّن وفكّر جيّدًا في خطواتك.
2. اكتب جميع مشاهَداتك وإجاباتك (والتخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. اعتمد في إجاباتك على مشاهَداتك وعلى النتائج التي حصلتَ عليها، حتّى لو لم تلائم التوقّعات.

التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لك النّجاح !

المسألة 4

في هذه المسألة ستفحص عمليّة التركيب الضوئيّ في أوراق السبانخ.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **37-48**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.
أجب عن جميع الأسئلة في الدفتر.

في السنوات الأخيرة تقلّصت جدًّا مساحات الأراضي المعدّة للزراعة في العالم. مع ذلك طرأ ارتفاع ملحوظ على عدد السكّان، والطلب للغذاء لأبناء البشر وللحيوانات آخذ في الازدياد. مصدر هذا الغذاء من موادّ عضويّة تنتج في عمليّة التركيب الضوئيّ.
في أبحاث معيّنة تُفحص العوامل التي تؤثّر على عمليّة التركيب الضوئيّ، وذلك لجعلها أكثر نجاعة ولزيادة كمّيّة الموادّ العضويّة التي تُنتَج بواسطة النباتات.
في عمليّة التركيب الضوئيّ تحدث في الكلوروبلاستيدات عدّة مراحل الواحدة تلو الأخرى.
في التجربة التي ستُجريها ستفحص إحدى هذه المراحل.

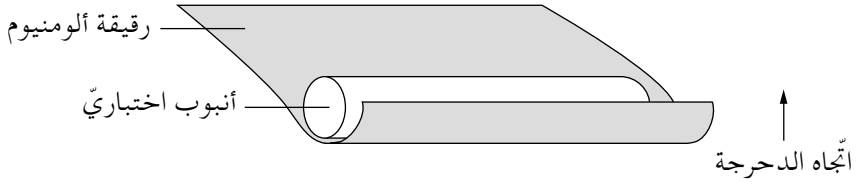
القسم الأوّل – تحضير معلَّق كلوروبلاستيدات والتعرّف على طريقة الفحص

تحضير معلَّق غنيّ بالكلوروبلاستيدات

في هذا القسم ستحضّر مستخلصًا سيُسمّى "معلَّق كلوروبلاستيدات".

א. تحت تصرّفك كأس تُستعمَل لمرّة واحدة، فيها مياه حنفيّة. اكتب عليها: "حوض ماء لمعلَّق الكلوروبلاستيدات".
اطلب من الممتحِن 5 مكعّبات ثلج، وانقلها إلى حوض الماء.

ב. على طاولتك رقائق ألومنيوم وأنابيب اختباريّة. غلِّف أحد الأنابيب الاختباريّة على كلّ طوله برقيقة ألومنيوم واحدة. افعل ذلك بالطريقة التالية:
ضع الأنبوب الاختباريّ على طرف رقيقة الألومنيوم. دحرج الأنبوب الاختباريّ مع الرقيقة إلى أن يكون مغلَّفًا جيّدًا على كلّ طوله (انظر الرسم التوضيحيّ 1)، وأوقف الأنبوب الاختباريّ المغلَّف في حوض ماء الثلج الذي حضّرتَه.



الرسم التوضيحيّ 1: تغليف الأنبوب الاختباريّ

/يتبع في صفحة 3/

ג. على طاولتك مدقّة وجرن وأوراق سبانخ. قطِّع جميع الأوراق إلى قِطَع بكِبَر 1 سم^2 تقريبًا، لا حاجة للتدقيق. أدخِل جميع قِطَع الأوراق إلى الجرن.

ד. تحت تصرّفك وعاء مُشار إليه بـ "محلول لتحضير المعلَّق". اكتب على ماصّة 5 ملل (أو 10 ملل) "محلول للمعلَّق".

- بواسطة الماصّة انقل إلى الجرن 5 ملل من المحلول، واهرس أوراق السبانخ إلى أن تحصل على مهروس أخضر.
- أَضِف إلى الجرن 5 ملل أخرى من المحلول، واستمرّ في الهرس لمدّة دقيقة واحدة تقريبًا.

ה. على طاولتك قمع وقطعة شاش. ضع القمع في الأنبوب الاختباريّ الذي في حوض ماء الثلج، وبطِّنه بشاش (8 طبقات).

ו. انقل كلّ المهروس إلى القمع الذي في الأنبوب الاختباريّ.

- أَضِف إلى الجرن 5 ملل أخرى من المحلول لتحضير المعلَّق. هزّ الجرن بلطف (بدون أن يتطاير أو ينسكب محتواه)، وانقل السائل إلى القمع.
- انتظر إلى أن يترشّح معظم السائل في الأنبوب الاختباريّ عن طريق الشاش. **لا تضغط الشاش.**
- بعد الترشيح، انقل القمع مع الشاش إلى وعاء النفايات.
- سدّ الأنبوب الاختباريّ المغلَّف.

انتبه: في عملك لاحقًا احرص على إبقاء الأنبوب الاختباريّ في حوض ماء الثلج.

لمعلوماتك 1:

خلال الهرس هُدِم قسم من خلايا السبانخ، والسائل الذي ترشّح في الأنبوب الاختباريّ هو معلَّق غنيّ بالكلوروبلاستيدات.

التعرّف على طريقة الفحص

في هذا القسم ستتعرّف على طريقة لمتابعة إحدى المراحل في عمليّة التركيب الضوئيّ، التي تنتج فيها موادّ مُختزِلة في الكلوروبلاستيدات.

لمعلوماتك 2:

الموادّ المُختزِلة تتفاعل مع الكاشف دي كلوروفينول – إندوفينول، وتؤدّي إلى اختفاء لونه الأزرق. كلّما كانت كمّيّة الموادّ المُختزِلة أكبر، كانت وتيرة اختفاء اللون الأزرق أسرع.

/يتبع في صفحة 4/

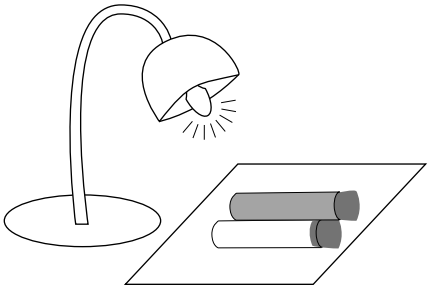
ז. على طاولتك وعاء فيه محلول الكاشف دي كلوروفينول – إندوفينول.
– اكتب على ماصّة 5 ملل (أو 10 ملل) "كاشف".
– اكتب على أنبوبين اختباريّين "أ" وَ "ب"، وانقل 3 ملل من محلول الكاشف إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين.

ח. اكتب على ماصّة 1 ملل "كلوروبلاستيدات"، وانقل 0.5 ملل من معلَّق الكلوروبلاستيدات من الأنبوب الاختباريّ الذي في حوض ماء الثلج إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ "ب".

ט. سجّل الساعة: _____، واكتب في الجدول 1 الذي في السؤال "37 أ" اللون الابتدائيّ للسائل الذي في كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ"ب".
ملاحظة: إذا لم يكن لون السائل متشابهًا في الأنبوبين الاختباريّين "أ–ب" – توجّه إلى الممتحِن.
انتبه: اللون الابتدائيّ للسائل في الأنبوبين الاختباريّين "أ – ب" هو دمج بين لون الكاشف – الأزرق، ولون الكلوروبلاستيدات – الأخضر.

י. سدّ الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ "ب" جيّدًا.
– غلِّف الأنبوب الاختباريّ "ب" برقيقة ألومنيوم على كلّ طوله.

יא. تحت تصرّفك مصباح. بواسطة مسطرة، تأكّد أنّ طرف المصباح موجود على بُعد 12-15 سم عن الطاولة.
– ضع الأنبوبين الاختباريّين "أ – ب" الواحد بجانب الآخر على ورقة تنشيف تحت المصباح (انظر الرسم التوضيحيّ 2).
– أَضِئ المصباح.



الرسم التوضيحيّ 2: وضع الأنبوبين الاختباريّين في الضوء

– انتظر 5 دقائق. أثناء الانتظار أجب عن السؤال "**37** أ".

/يتبع في صفحة 5/

أجب عن السؤال **37** "أ".

(4 درجات) **37. أ.** انسخ الجدول 1 إلى دفترك.

– أكمل في الجدول 1 الذي في دفترك التفاصيل في عمود "المعالجة".

الجدول 1:

الأنبوب الاختباريّ	المعالجة	اللون الابتدائيّ	اللون النهائيّ
أ			
ب			

ב. بعد مرور 5 دقائق من الساعة التي سجّلتَها في البند "ט"، أَطفِئ المصباح وأَزِل رقيقة الألومنيوم عن الأنبوب الاختباريّ "ب"، وَضَعِ الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ "ب" في حامل الأنابيب الاختباريّة.

أجب عن السؤالين **37** "**ب**" – **38**.

(درجتان) **37. ب.** حدِّد اللون النهائيّ للسائل في كلّ أنبوب اختباريّ، واكتب اللون الذي نتج في الجدول 1 الذي في دفترك.

(5 درجات) **38.** فسّر نتائج الفحص بالنسبة لكلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين.

ג. انقل الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ "ب" إلى وعاء النفايات.

/يتبع في صفحة 6/

القسم الثاني – فحص مرحلة في عمليّة التركيب الضوئيّ في معلَّق كلوروبلاستيدات

יד. أشِر إلى أربعة أنابيب اختباريّة بالأحرف D-A.
- بواسطة الماصّة "كاشف"، انقل 4 ملل من محلول الكاشف إلى كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة C-A.

טו. بواسطة الماصّة "محلول للمعلَّق"، انقل 4 ملل من المحلول لتحضير المعلَّق إلى الأنبوب الاختباريّ D.

טז. بواسطة الماصّة "كلوروبلاستيدات"، انقل 0.3 ملل من معلَّق الكلوروبلاستيدات من الأنبوب الاختباريّ الذي في حوض ماء الثلج إلى كلّ واحد من أربعة الأنابيب الاختباريّة D-A.
- سدّ الأنابيب الاختباريّة D-A جيّدًا.

יז. اكتب اللون الابتدائيّ للسائل في الأنابيب الاختباريّة C-A _____، واكتب اللون الابتدائيّ للسائل في الأنبوب الاختباريّ D _____.

יח. على طاولتك غطاءان شبكيّان، أحدهما مصنوع من طبقة شبكيّة واحدة والآخر مصنوع من طبقتين شبكيّتين.
- أدخل الأنبوب الاختباريّ A إلى الغطاء الشبكيّ المصنوع من طبقتين.
- أدخل الأنبوب الاختباريّ B إلى الغطاء الشبكيّ المصنوع من طبقة واحدة.
- ضع أربعة الأنابيب الاختباريّة D-A الواحد بجانب الآخر على ورقة تنشيف تحت المصباح. (احرص على أن لا تُخفي الأنابيب الاختباريّة الضوء عن بعضها البعض.)

יט. أَضِئ المصباح وسجّل الساعة: _____.
- انتظر 10 دقائق. أثناء الانتظار نفّذ التعليمات التي في البند "כ"، وأجب عن السؤال **39** أ.

כ. سلّم الألوان

في مرحلة لاحقة من التجربة سيُطلب منك تدريج مدى اختفاء اللون الأزرق للكاشف، في المجال 0-3.

الدرجة 0 – لون الكاشف لم يتغيّر (يبدو كاللون الابتدائيّ في الأنابيب الاختباريّة C-A).

الدرجة 3 – تغيُّر أقصى للون الكاشف – اختفاء اللون الأزرق (يبدو كاللون في الأنبوب الاختباريّ D).

الدرجتان 1-2 هما درجتان بينيّتان.

- حدِّد اللون الابتدائيّ في الأنابيب الاختباريّة C-A (الذي كتبتَه في البند "יז")، في المجال 0-3، حسب تعليمات سلّم الألوان، واكتب الدرجات:

الأنبوب الاختباريّ A _____، الأنبوب الاختباريّ B _____، الأنبوب الاختباريّ C _____.

/يتبع في صفحة 7/

أجب عن السؤال **39 أ**.

(7 درجات) **39. أ.** حضِّر في دفترك الجدول 2 ، ولخِّص فيه مجرى التجربة في الأنابيب الاختباريّة C-A .

– انسخ إلى الجدول الذي في دفترك، درجات اللون الابتدائيّ التي كتبتَها في البند "כ".

כא. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتَها في البند "יט"، أَطفِئ المصباح وأَخرِج الأنبوبين الاختباريّين A ، B من الغطاءين الشبكيّين.

– ضع الأنابيب الاختباريّة D-A في حامل الأنابيب الاختباريّة الذي على طاولتك.

أجب عن الأسئلة **39 "ب"** – **43**.

(6 درجات) **39. ب.** درِّج اللون النهائيّ (في المجال 0-3) الذي نتج في الأنابيب الاختباريّة C-A ، واكتب الدرجات في الجدول الذي في دفترك.

– اكتب عنوانًا لكلّ واحد من الأعمدة، واكتب عنوانًا للجدول.

(6 درجات) **40. أ.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتَها؟

(6 درجات) **ب.** صف نتائج التجربة.

(6 درجات) **41. أ.** ما هو المتغيّر المتعلّق في التجربة؟

(6 درجات) **ب.** استعن بقطعة "لمعلوماتك 2"، واشرح لماذا طريقة القياس التي استعملتَها تلائم قياس المتغيّر المتعلّق في التجربة التي أجريتَها.

(6 درجات) **42.** ما هو استنتاجك من نتائج التجربة (التي لخّصتَها في الجدول 2)؟

(6 درجات) **43.** الأنبوب الاختباريّ D هو أنبوب اختباريّ ضابط. اشرح لماذا من المهمّ شمله في مجرى التجربة.

/يتبع في صفحة 8/

القسم الثالث – تحليل نتائج تجربة: تأثير عوامل مختلفة على محصول السبانخ

في منطقة العرابا توجد أراضٍ زراعيّة واسعة. خلال ساعات النهار تتميّز منطقة العرابا بشروط مناخيّة صعبة: شِدَد ضوء عالية ودرجات حرارة عالية ورطوبة هواء نسبيّة منخفضة. بهدف زيادة كمّيّات المحصول، يقلّص المزارعون الأضرار المناخيّة بواسطة مدّ شبكات تظليل على المزروعات.
فحص الباحثون تأثير تغطية الحقول بشبكات التظليل على محصول نباتات السبانخ.

التجربة 1:
أجرى الباحثون التجربة في الحقل، في ثلاث قِطَع حقل سبانخ: إحدى القِطَع لم يغطّوها بشبكة، وغطّوا القطعتين الأخريين بشبكتَي تظليل تختلفان فيما بينهما بشدّة الضوء الذي ينفذ عبرهما.
خلال التنمية قيست شدّة الضوء تحت الشبكات في كلّ واحدة من قطعتَي الحقل، وفي نهاية فترة التنمية تمّ وزن محصول السبانخ (وزن الأوراق) في كلّ قطعة حقل.

النتائج معروضة في الجدول 3 الذي أمامك.

الجدول 3

قطعة الحقل	نوع الشبكة	شدّة الضوء (%)	وزن المحصول (أطنان)
1	بدون شبكة	100	9
2	شبكة من النوع "أ"	42	11
3	شبكة من النوع "ب"	31	15

أجب عن السؤال **44**.

(6 درجات) **44.** الطلّاب الذين أجروا التجربة التي أجريتَها في القسم الثاني تفاجأوا من نتائج التجربة 1 (الجدول 3). اشرح لماذا تفاجأ الطلّاب.
اعتمد في إجابتك على الاستنتاج الذي كتبتَه في السؤال 42.

بهدف إيجاد تفسير للنتائج التي في الجدول 3، أجرى الباحثون تجربة أخرى.

/يتبع في صفحة 9/

التجربة 2:

نمّى الباحثون نبتات سبانخ في دفيئة في شروط مثلى.

بعد أربعة أسابيع قسّم الباحثون النبتات إلى 5 مجموعات. نُقلت كلّ مجموعة إلى استمرار تنميتها في شدّة ضوء مختلفة، كما هو مفصّل في الجدول 4. باقي الشروط حُفظت متشابهة (درجة الحرارة ومدى الرطوبة في الهواء).

بعد مرور ثلاثة أسابيع، قاس الباحثون تركيز الكلوروفيل في أوراق عدد من نبتات السبانخ من كلّ مجموعة، وحسبوا معدّل تراكيز الكلوروفيل في كلّ واحدة من المجموعات.

نتائج التجربة 2 معروضة في الجدول 4 الذي أمامك.

الجدول 4

المجموعة	**شدّة الضوء** (%)	**معدّل تراكيز الكلوروفيل** (ملغم / غرام ورقة)
1	30	1.7
2	50	1.5
3	55	1.4
4	60	1.3
5	100	1.1

ملاحظة: في شِدَد ضوء أقلّ من 30% ، كلّما انخفضت شدّة الضوء – انخفض تركيز الكلوروفيل.

/يتبع في صفحة 10 /

أجب عن الأسئلة **45** –**48**.

(10 درجات) **45.** تحت تصرّفك ورقة ملمتريّة في الملحق المرفق. اعرض عليها بطريقة بيانيّة ملائمة نتائج التجربة 2، المعروضة في الجدول 4.

(5 درجات) **46.** **أ.** صف نتائج التجربة 2.

(7 درجات) **ب.** اعتمد على النتائج التي وصفتَها، واقترح تفسيرًا للفروق بين المجموعات في كمّيّات المحصول التي نتجت في التجربة 1 (الجدول 3).

(5 درجات) **47.** اشرح لماذا كان من المهمّ للباحثين أن يفحصوا تركيز الكلوروفيل في عدد من نبتات سبانخ من كلّ مجموعة، وعدم الاكتفاء بقياس تركيز الكلوروفيل في نبتة واحدة من كلّ مجموعة.

في التجربة 1 التي أُجريت في قِطَع الحقل (الجدول 3)، قاس الباحثون معطيات مناخيّة إضافيّة . وُجد أنّه قيست تحت الشبكة في قطعة الحقل 3 رطوبة هواء نسبيّة أعلى من التي قيست في قطعة الحقل 1.

(7 درجات) **48.** استعِن بهذه النتيجة وبمقدّمة القسم الثالث، واقترح تفسيرًا لتأثير الرطوبة النسبيّة على كمّيّات المحصول في قطعتَي الحقل: قطعة الحقل 1 وقطعة الحقل 3.

سلّم للممتحِن النموذج الذي معك مع الدفتر والملحق الذي فيه العرض البيانيّ.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لك النّجاح!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطّبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النّسخ أو النّشر ممنوعان إلّا بإذن من وزارة التّربية والتّعليم.

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016

מספר השאלון: **043008**

נספח: נייר מילימטרי (לשאלה 57)

תרגום לערבית (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 5

دولة إسرائيل

وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة

موعد الامتحان: صيف 2016

رقم النّموذج: **043008**

ملحق: ورقة ملمتريّة (للسؤال 57)

ترجمة إلى العربيّة (2)

امتحان بجروت عمليّ في البيولوجيا

5 وحدات تعليميّة

المسألة 5

سجّل رقم هويّتك هنا:

הוראות לנבחן:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. הוראות מיוחדות:

1. קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך.
2. רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטוטים וציורים).
3. בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات للممتحَن:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. تعليمات خاصّة:

1. اقرأ التعليمات بتمعّن وفكّر جيّدًا في خطواتك.
2. اكتب جميع مشاهَداتك وإجاباتك (والتخطيطات والرسوم أيضًا) بقلم حبر.
3. اعتمد في إجاباتك على مشاهَداتك وعلى النتائج التي حصلتَ عليها، حتّى لو لم تلائم التوقّعات.

التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لك النّجاح !

المسألة 5

في هذه المسألة ستفحص عمليّة التركيب الضوئيّ في أوراق السبانخ.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **49-60**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.

أجب عن جميع الأسئلة في الدفتر.

في السنوات الأخيرة تقلّصت جدًّا مساحات الأراضي المعدّة للزراعة في العالم. مع ذلك طرأ ارتفاع ملحوظ على عدد السكّان، والطلب للغذاء لأبناء البشر وللحيوانات آخذ في الازدياد. مصدر هذا الغذاء من موادّ عضويّة تنتج في عمليّة التركيب الضوئيّ.

في أبحاث معيّنة تُفحص العوامل التي تؤثّر على عمليّة التركيب الضوئيّ، وذلك لجعلها أكثر نجاعة ولزيادة كمّيّة الموادّ العضويّة التي تُنتَج بواسطة النباتات.

في عمليّة التركيب الضوئيّ تحدث في الكلوروبلاستيدات عدّة مراحل الواحدة تلو الأخرى.

في التجربة التي ستُجريها ستفحص إحدى هذه المراحل.

القسم الأوّل – عمليّة التركيب الضوئيّ في معلَّق كلوروبلاستيدات من أوراق السبانخ

تحضير معلَّق غنيّ بالكلوروبلاستيدات

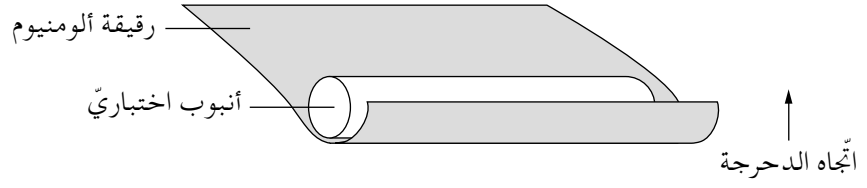
في هذا القسم ستحضّر مستخلصًا سيُسمّى "معلَّق كلوروبلاستيدات".

א. تحت تصرّفك كأس تُستعمَل لمرّة واحدة، فيها مياه حنفيّة. اكتب عليها: "حوض ماء لمعلَّق الكلوروبلاستيدات".

اطلب من الممتحِن 5 مكعّبات ثلج، وانقلها إلى حوض الماء.

ב. على طاولتك رقائق ألومنيوم وأنابيب اختباريّة. غلِّف أحد الأنابيب الاختباريّة على كلّ طوله برقيقة ألومنيوم واحدة. افعل ذلك بالطريقة التالية:

ضع الأنبوب الاختباريّ على طرف رقيقة الألومنيوم. دحرج الأنبوب الاختباريّ مع الرقيقة إلى أن يكون مغلَّفًا جيّدًا على كلّ طوله (انظر الرسم التوضيحيّ 1)، وأوقف الأنبوب الاختباريّ المغلَّف في حوض ماء الثلج الذي حضّرتَه.



الرسم التوضيحيّ 1: تغليف الأنبوب الاختباريّ

/يتبع في صفحة 3/

ג. على طاولتك مدقّة وجرن وأوراق سبانخ. قطِّع جميع الأوراق إلى قِطَع بكِبَر 1 سم^2 تقريبًا، لا حاجة للتدقيق. أدخِل جميع قِطَع الأوراق إلى الجرن.

ד. تحت تصرّفك وعاء مُشار إليه بـ "محلول لتحضير المعلَّق". اكتب على ماصّة 5 ملل (أو 10 ملل) "محلول للمعلَّق".

- بواسطة الماصّة انقل إلى الجرن 5 ملل من المحلول، واهرس أوراق السبانخ إلى أن تحصل على مهروس أخضر.
- أَضِف إلى الجرن 5 ملل أخرى من المحلول، واستمرّ في الهرس لمدّة دقيقة واحدة تقريبًا.

ה. على طاولتك قمع وقطعة شاش. ضع القمع في الأنبوب الاختباريّ الذي في حوض ماء الثلج، وبطِّنه بشاش (8 طبقات).

ו. انقل كلّ المهروس إلى القمع الذي في الأنبوب الاختباريّ.

- أَضِف إلى الجرن 5 ملل أخرى من المحلول لتحضير المعلَّق. هزّ الجرن بلطف (بدون أن يتطاير أو ينسكب محتواه)، وانقل السائل إلى القمع.
- انتظر إلى أن يترشّح معظم السائل في الأنبوب الاختباريّ عن طريق الشاش. **لا تضغط الشاش.**
- احفظ الشاش الذي على طاولتك لمرحلة لاحقة من عملك.
- سدّ الأنبوب الاختباريّ المغلَّف.

انتبه: في عملك لاحقًا احرص على إبقاء الأنبوب الاختباريّ في حوض ماء الثلج.

لمعلوماتك 1:
خلال الهرس هُدِم قسم من خلايا السبانخ، والسائل الذي ترشّح في الأنبوب الاختباريّ هو معلَّق غنيّ بالكلوروبلاستيدات.

فحص مرحلة في عمليّة التركيب الضوئيّ

في هذا القسم ستتابع إحدى المراحل في عمليّة التركيب الضوئيّ، التي تنتج فيها موادّ مُختزِلة في الكلوروبلاستيدات.

لمعلوماتك 2:
الموادّ المُختزِلة تتفاعل مع الكاشف دي كلوروفينول – إندوفينول، وتؤدّي إلى اختفاء لونه الأزرق. كلّما كانت كمّيّة الموادّ المُختزِلة أكبر، كانت وتيرة اختفاء اللون الأزرق أسرع.

/يتبع في صفحة 4/

ז. أشر إلى أربعة أنابيب اختباريّة بالأحرف D-A .
على طاولتك وعاء فيه محلول الكاشف دي كلوروفينول – إندوفينول.
– اكتب على ماصّة 5 ملل (أو 10 ملل) "كاشف" .
– بواسطة الماصّة "كاشف"، انقل 4 ملل من محلول الكاشف إلى كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة C-A.

ח. بواسطة الماصّة "محلول للمعلَّق"، انقل 4 ملل من المحلول لتحضير المعلَّق إلى الأنبوب الاختباريّ D .

ט. اكتب على ماصّة 1 ملل "كلوروبلاستيدات"، وانقل 0.3 ملل من معلَّق الكلوروبلاستيدات من الأنبوب الاختباريّ الذي في حوض ماء الثلج إلى كلّ واحد من أربعة الأنابيب الاختباريّة D-A .
– سدّ الأنابيب الاختباريّة D-A جيّدًا.

י. اكتب اللون الابتدائيّ للسائل في الأنابيب الاختباريّة C-A _____، واكتب اللون الابتدائيّ للسائل في الأنبوب الاختباريّ D _____ .
ملاحظة: إذا لم يكن لون السائل في الأنابيب الاختباريّة C-A متشابهًا – توجّه إلى الممتحِن.
انتبه: اللون الابتدائيّ للسائل في الأنابيب الاختباريّة C-A هو دمج بين لون الكاشف – الأزرق، ولون الكلوروبلاستيدات – الأخضر.

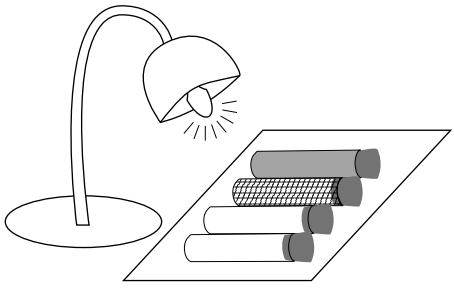
יא. على طاولتك رقيقة ألومنيوم. غلِّف الأنبوب الاختباريّ A برقيقة الألومنيوم على كلّ طوله.

יב. على طاولتك غطاء شبكيّ. أدخل الأنبوب الاختباريّ B إلى الغطاء الشبكيّ.

/يتبع في صفحة 5/

יג. تحت تصرّفك مصباح. بواسطة مسطرة، تأكّد أنّ طرف المصباح موجود على بُعد 12-15 سم عن الطاولة.

- ضع أربعة الأنابيب الاختباريّة D-A الواحد بجانب الآخر على ورقة تنشيف تحت المصباح (انظر الرسم التوضيحيّ 2). احرص على أن لا تُخفي الأنابيب الاختباريّة الضوء عن بعضها البعض.
- أَضِئ المصباح.



الرسم التوضيحيّ 2: وضع الأنابيب الاختباريّة في الضوء

יד. سجّل الساعة: _____ ، وانتظر 10 دقائق.

أثناء الانتظار نفِّذ التعليمات التي في البند "טו" وأجب عن السؤال "**49**أ".

טו. سلّم الألوان

في مرحلة لاحقة من التجربة سيُطلب منك تدريج مدى اختفاء اللون الأزرق للكاشف، في المجال 0-3.

الدرجة 0 – لون الكاشف لم يتغيّر (يبدو كاللون الابتدائيّ في الأنابيب الاختباريّة C-A).

الدرجة 3 – تغيُّر أقصى للون الكاشف – اختفاء اللون الأزرق (يبدو كاللون في الأنبوب الاختباريّ D).

الدرجتان 1-2 هما درجتان بينيّتان.

- حدِّد اللون الابتدائيّ في الأنابيب الاختباريّة C-A (الذي كتبتَه في البند "ד")، في المجال 0-3، حسب تعليمات سلّم الألوان، واكتب الدرجات:

الأنبوب الاختباريّ A _____، الأنبوب الاختباريّ B _____، الأنبوب الاختباريّ C _____.

/يتبع في صفحة 6/

أجب عن السؤال **49** أ.

(7 درجات) **49.** أ. حضِّر في دفترك جدولاً، ولخِّص فيه مجرى التجربة في الأنابيب الاختباريّة C-A .

– انسخ إلى الجدول الذي في دفترك، درجات اللون الابتدائيّ التي كتبتَها في البند "טו" .

טז. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتَها في البند "יד" ، أَطفِئ المصباح وأَخرِج الأنبوبين الاختباريّين A ، B من الغطاء الذي يغلّفهما.

– ضع الأنابيب الاختباريّة D-A في حامل الأنابيب الاختباريّة الذي على طاولتك.

أجب عن الأسئلة **49** "ب" – **53**.

(6 درجات) **49.** ب. درِّج اللون النهائيّ (في المجال 0-3) الذي نتج في الأنابيب الاختباريّة C-A ، واكتب الدرجات في الجدول الذي في دفترك.

– اكتب عنوانًا لكلّ واحد من الأعمدة، واكتب عنوانًا للجدول.

(6 درجات) **50.** أ. ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتَها؟

(6 درجات) ب. صف نتائج التجربة.

(6 درجات) **51.** أ. ما هو المتغيّر المتعلّق في التجربة؟

(6 درجات) ب. استعن بقطعة "لمعلوماتك 2" ، واشرح لماذا طريقة القياس التي استعملتَها تلائم قياس المتغيّر المتعلّق في التجربة التي أجريتَها.

(6 درجات) **52.** ما هو استنتاجك من نتائج التجربة (التي لخّصتَها في الجدول الذي في دفترك)؟

(6 درجات) **53.** الأنبوب الاختباريّ D هو أنبوب اختباريّ ضابط. اشرح لماذا من المهمّ شمله في مجرى التجربة.

/يتبع في صفحة 7/

القسم الثاني – مشاهَدة مستحضر من مهروس الأوراق ومستحضر من معلَّق كلوروبلاستيدات بالمجهر

יב. رقِّم زجاجتين حاملتين بالرقمين 1 وَ 2.

יח. تحت تصرّفك قنّينة صغيرة فيها ماء. نقِّط قطرة ماء على الزجاجة الحاملة 1. بواسطة الملقط، خذ قطعة ورقة سبانخ صغيرة من الشاش الذي رشّحتَ عبره مهروس أوراق السبانخ. ضع قطعة الورقة في قطرة الماء التي على الزجاجة الحاملة 1.

- بواسطة الملقط، سطِّح قطعة الورقة داخل قطرة الماء.
- غطِّ بزجاجة غطاء، وافحص المستحضر بالتكبير الصغير بالمجهر.
- انتقل إلى التكبير المتوسّط أو الكبير، واستمرّ في العمل بالتكبير الذي تبدو فيه الخلايا بأوضح صورة.
- تمعّن في أطراف المستحضر الذي حضّرتَه، في المكان الذي ترى فيه طبقة شفّافة لخلايا طبقة البشرة.

سترى بين الخلايا التي في أطراف المستحضر ثغورًا وكذلك كلوروبلاستيدات مصدرها من خلايا أُصيبت أثناء تحضير المعلَّق.

أجب عن السؤال **54**.

(8 درجات) **54.** ارسم في دفترك 2-3 خلايا طبقة بشرة وثغرة.

- أشر في الرسم إلى أنواع الخلايا التي شخّصتَها.
- أشر في إحدى خلايا الثغرة (الخلايا الحارسة) إلى أجزاء الخليّة (إلى جزأين على الأقلّ).
- اذكر التكبير الذي شاهدتَ به، واكتب عنوانًا ملائمًا للرسم.

יט. بواسطة ماصّة پاستير، نقِّط قطرة من معلَّق الكلوروبلاستيدات الذي في حوض ماء الثلج على الزجاجة الحاملة "2".

- غطِّ بزجاجة غطاء، وافحص المستحضر بالتكبير الصغير بالمجهر.
- انتقل إلى التكبير المتوسّط أو الكبير، واستمرّ في العمل بالتكبير الذي تبدو فيه الكلوروبلاستيدات بأوضح صورة.

/يتبع في صفحة 8/

أجب عن السؤال **55**.

(درجتان) **55. أ.** نميّز في المخلوقات الحيّة بين عدّة مستويات تنظيم، منها:

- الجزيء
- العضيّ
- الخليّة
- النسيج
- العضو
- الكائن الحيّ

شاهدتَ مستحضرين بالمجهر. اذكر ثلاثة مبانٍ شاهدتَها، واكتب بجانب كلّ واحد منها مستوى التنظيم الذي يتبع له.

(4 درجات) **ب.** شاهدتَ في المستحضرين ثغرة وكلوروبلاستيدات.
اشرح العلاقة بين كلّ من الثغرة والكلوروبلاستيدات وبين عمليّة التركيب الضوئيّ التي تحدث في الورقة.

/يتبع في صفحة 9/

القسم الثالث – تحليل نتائج تجربة: تأثير عوامل مختلفة على محصول السبانخ

في منطقة العرابا توجد أراضٍ زراعيّة واسعة. خلال ساعات النهار تتميّز منطقة العرابا بشروط مناخيّة صعبة: شِدَد ضوء عالية ودرجات حرارة عالية ورطوبة هواء نسبيّة منخفضة. بهدف زيادة كمّيّات المحصول، يقلّص المزارعون الأضرار المناخيّة بواسطة مدّ شبكات تظليل على المزروعات.
فحص الباحثون تأثير تغطية الحقول بشبكات التظليل على محصول نباتات السبانخ.

التجربة 1:
أجرى الباحثون التجربة في الحقل، في ثلاث قِطَع حقل سبانخ: إحدى القِطَع لم يغطّوها بشبكة، وغطّوا القطعتين الأخريين بشبكتَي تظليل تختلفان فيما بينهما بشدّة الضوء الذي ينفذ عبرهما.
خلال التنمية قيست شدّة الضوء تحت الشبكات في كلّ واحدة من قطعتَي الحقل، وفي نهاية فترة التنمية تمّ وزن محصول السبانخ (وزن الأوراق) في كلّ قطعة حقل.

النتائج معروضة في الجدول 1 الذي أمامك.

الجدول 1

قطعة الحقل	نوع الشبكة	شدّة الضوء (%)	وزن المحصول (أطنان)
1	بدون شبكة	100	9
2	شبكة من النوع "أ"	42	11
3	شبكة من النوع "ب"	31	15

أجب عن السؤال **56**.

56. (6 درجات) الطلّاب الذين أجروا التجربة التي أجريتَها في القسم الأوّل تفاجأوا من نتائج التجربة 1 (الجدول 1). اشرح لماذا تفاجأ الطلّاب.
اعتمد في إجابتك على الاستنتاج الذي كتبتَه في السؤال 52.

بهدف إيجاد تفسير للنتائج التي في الجدول 1، أجرى الباحثون تجربة أخرى.

/يتبع في صفحة 10 /

التجربة 2:

نمّى الباحثون نبتات سبانخ في دفيئة في شروط مثلى.

بعد أربعة أسابيع قسّم الباحثون النبتات إلى 5 مجموعات. نُقلت كلّ مجموعة إلى استمرار تنميتها في شدّة ضوء مختلفة، كما هو مفصّل في الجدول 2. باقي الشروط حُفظت متشابهة (درجة الحرارة ومدى الرطوبة في الهواء).

بعد مرور ثلاثة أسابيع، قاس الباحثون تركيز الكلوروفيل في أوراق عدد من نبتات السبانخ من كلّ مجموعة، وحسبوا معدّل تراكيز الكلوروفيل في كلّ واحدة من المجموعات.

نتائج التجربة 2 معروضة في الجدول 2 الذي أمامك.

الجدول 2

المجموعة	**شدّة الضوء** (%)	**معدّل تراكيز الكلوروفيل** (ملغم/غرام ورقة)
1	30	1.7
2	50	1.5
3	55	1.4
4	60	1.3
5	100	1.1

ملاحظة: في شِدَد ضوء أقلّ من 30% ، كلّما انخفضت شدّة الضوء – انخفض تركيز الكلوروفيل.

/يتبع في صفحة 11/

أجب عن الأسئلة **57-60**.

(10 درجات) **57.** تحت تصرّفك ورقة ملمتريّة في الملحق المرفق. اعرض عليها بطريقة بيانيّة ملائمة نتائج التجربة 2، المعروضة في الجدول 2.

(5 درجات) **58.** **أ.** صف نتائج التجربة 2.

(6 درجات) **ب.** اعتمد على النتائج التي وصفتَها، واقترح تفسيرًا للفروق بين المجموعات في كمّيّات المحصول التي نتجت في التجربة 1 (الجدول 1).

(4 درجات) **59.** اشرح لماذا كان من المهمّ للباحثين أن يفحصوا تركيز الكلوروفيل في عدد من نبتات سبانخ من كلّ مجموعة، وعدم الاكتفاء بقياس تركيز الكلوروفيل في نبتة واحدة من كلّ مجموعة.

في التجربة 1 التي أُجريت في قِطَع الحقل (الجدول 1)، قاس الباحثون معطيات مناخيّة إضافيّة . وُجد أنّه قيست تحت الشبكة في قطعة الحقل 3 رطوبة هواء نسبيّة أعلى من التي قيست في قطعة الحقل 1.

(6 درجات) **60.** استعِن بهذه النتيجة وبمقدّمة القسم الثالث، واقترح تفسيرًا لتأثير الرطوبة النسبيّة على كمّيّات المحصول في قطعتَي الحقل: قطعة الحقل 1 وقطعة الحقل 3.

سلّم للممتحِن النموذج الذي معك مع الدفتر والملحق الذي فيه العرض البيانيّ.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لك النّجاح!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק אן לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النّسخ أو النّشر ممنوعان إلّا بإذن من وزارة التّربية والتّعليم.

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
מספר השאלון: **043008**
נספח: נייר מילימטרי (לשאלה 69)
תרגום לערבית (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 6

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2016
رقم النّموذج: **043008**
ملحق: ورقة ملمتريّة (للسؤال 69)
ترجمة إلى العربيّة (2)

امتحان بجروت عمليّ في البيولوجيا

5 وحدات تعليميّة

المسألة 6

سجّل رقم هويّتك هنا:

הוראות לנבחן:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. הוראות מיוחדות:
1. קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך.
2. רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטוטים).
3. בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات للممتحَن:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. تعليمات خاصّة:
1. اقرأ التعليمات بتمعّن وفكّر جيّدًا في خطواتك.
2. اكتب جميع مشاهَداتك وإجاباتك (والتخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. اعتمد في إجاباتك على مشاهَداتك وعلى النتائج التي حصلتَ عليها، حتّى لو لم تلائم التوقّعات.

التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لك النّجاح !

المسألة 6

في هذه المسألة ستفحص عمليّة التركيب الضوئيّ في أوراق السبانخ.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **61-72**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.

أجب عن جميع الأسئلة في الدفتر.

في السنوات الأخيرة تقلّصت جدًّا مساحات الأراضي المعدّة للزراعة في العالم. مع ذلك طرأ ارتفاع ملحوظ على عدد السكّان، والطلب للغذاء لأبناء البشر وللحيوانات آخذ في الازدياد. مصدر هذا الغذاء من موادّ عضويّة تنتج في عمليّة التركيب الضوئيّ.

في أبحاث معيّنة تُفحص العوامل التي تؤثّر على عمليّة التركيب الضوئيّ، وذلك لجعلها أكثر نجاعة ولزيادة كمّيّة الموادّ العضويّة التي تُنتَج بواسطة النباتات.

في عمليّة التركيب الضوئيّ تحدث في الكلوروبلاستيدات عدّة مراحل الواحدة تلو الأخرى.

في التجربة التي ستُجريها ستفحص إحدى هذه المراحل.

القسم الأوّل – تحضير معلَّق كلوروبلاستيدات والتعرّف على طريقة الفحص

تحضير معلَّق غنيّ بالكلوروبلاستيدات

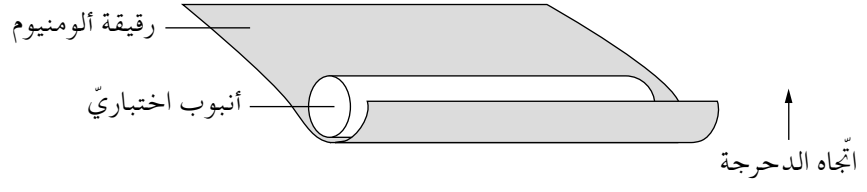
في هذا القسم ستحضّر مستخلصًا سيُسمّى "معلَّق كلوروبلاستيدات".

א. تحت تصرّفك كأس تُستعمَل لمرّة واحدة، فيها مياه حنفيّة. اكتب عليها: "حوض ماء لمعلَّق الكلوروبلاستيدات".

اطلب من الممتحِن 5 مكعّبات ثلج، وانقلها إلى حوض الماء.

ב. على طاولتك رقائق ألومنيوم وأنابيب اختباريّة. غلِّف أحد الأنابيب الاختباريّة على كلّ طوله برقيقة ألومنيوم واحدة. افعل ذلك بالطريقة التالية:

ضع الأنبوب الاختباريّ على طرف رقيقة الألومنيوم. دحرج الأنبوب الاختباريّ مع الرقيقة إلى أن يكون مغلَّفًا جيّدًا على كلّ طوله (انظر الرسم التوضيحيّ 1)، وأوقف الأنبوب الاختباريّ المغلَّف في حوض ماء الثلج الذي حضّرتَه.



الرسم التوضيحيّ 1: تغليف الأنبوب الاختباريّ

/ يتبع في صفحة 3 /

ג. على طاولتك مدقّة وجرن وأوراق سبانخ. قطِّع جميع الأوراق إلى قِطَع بكِبَر 1 سم^2 تقريبًا، لا حاجة للتدقيق. أدخِل جميع قِطَع الأوراق إلى الجرن.

ד. تحت تصرّفك وعاء مُشار إليه بـ "محلول لتحضير المعلَّق". اكتب على ماصّة 5 ملل (أو 10 ملل) "محلول للمعلَّق".

- بواسطة الماصّة انقل إلى الجرن 5 ملل من المحلول، واهرس أوراق السبانخ إلى أن تحصل على مهروس أخضر.
- أَضِف إلى الجرن 5 ملل أخرى من المحلول، واستمرّ في الهرس لمدّة دقيقة واحدة تقريبًا.

ה. على طاولتك قمع وقطعة شاش. ضع القمع في الأنبوب الاختباريّ الذي في حوض ماء الثلج، وبطِّنه بشاش (8 طبقات).

ו. انقل كلّ المهروس إلى القمع الذي في الأنبوب الاختباريّ.

- أَضِف إلى الجرن 5 ملل أخرى من المحلول لتحضير المعلَّق. هزّ الجرن بلطف (بدون أن يتطاير أو ينسكب محتواه)، وانقل السائل إلى القمع.
- انتظر إلى أن يترشّح معظم السائل في الأنبوب الاختباريّ عن طريق الشاش. **لا تضغط الشاش.**
- بعد الترشيح، انقل القمع مع الشاش إلى وعاء النفايات.
- سدّ الأنبوب الاختباريّ المغلَّف.

انتبه: في عملك لاحقًا احرص على إبقاء الأنبوب الاختباريّ في حوض ماء الثلج.

لمعلوماتك 1:

خلال الهرس هُدِم قسم من خلايا السبانخ، والسائل الذي ترشّح في الأنبوب الاختباريّ هو معلَّق غنيّ بالكلوروبلاستيدات.

التعرّف على طريقة الفحص

في هذا القسم ستتعرّف على طريقة لمتابعة إحدى المراحل في عمليّة التركيب الضوئيّ، التي تنتج فيها موادّ مُختزِلة في الكلوروبلاستيدات.

لمعلوماتك 2:

الموادّ المُختزِلة تتفاعل مع الكاشف دي كلوروفينول – إندوفينول، وتؤدّي إلى اختفاء لونه الأزرق. كلّما كانت كمّيّة الموادّ المُختزِلة أكبر، كانت وتيرة اختفاء اللون الأزرق أسرع.

/يتبع في صفحة 4/

ז. على طاولتك وعاء فيه محلول الكاشف دي كلوروفينول – إندوفينول.
- اكتب على ماصّة 5 ملل (أو 10 ملل) "كاشف".
- اكتب على أنبوبين اختباريّين "أ" وَ "ب"، وانقل 3 ملل من محلول الكاشف إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين.

ח. اكتب على ماصّة 1 ملل "كلوروبلاستيدات"، وانقل 0.5 ملل من معلَّق الكلوروبلاستيدات من الأنبوب الاختباريّ الذي في حوض ماء الثلج إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ "ب".

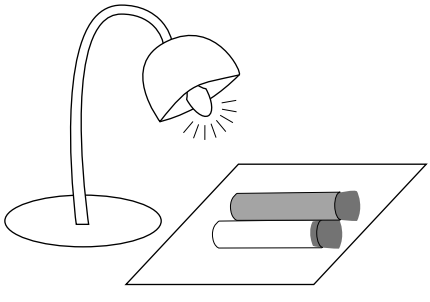
ט. سجّل الساعة: _____ ، واكتب في الجدول 1 الذي في السؤال "61 أ" اللون الابتدائيّ للسائل الذي في كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ"ب".

ملاحظة: إذا لم يكن لون السائل متشابهًا في الأنبوبين الاختباريّين "أ–ب" – توجّه إلى الممتحِن.

انتبه: اللون الابتدائيّ للسائل في الأنبوبين الاختباريّين "أ – ب" هو دمج بين لون الكاشف – الأزرق، ولون الكلوروبلاستيدات – الأخضر.

י. سدّ الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ "ب" جيّدًا.
- غلِّف الأنبوب الاختباريّ "ب" برقيقة ألومنيوم كبيرة على كلّ طوله.

יא. تحت تصرّفك مصباح. بواسطة مسطرة، تأكّد أنّ طرف المصباح موجود على بُعد 12-15 سم عن الطاولة.
- ضع الأنبوبين الاختباريّين "أ – ب" الواحد بجانب الآخر على ورقة تنشيف تحت المصباح (انظر الرسم التوضيحيّ 2).
- أَضِئ المصباح.



الرسم التوضيحيّ 2: وضع الأنبوبين الاختباريّين في الضوء

- انتظر 5 دقائق. أثناء الانتظار أجب عن السؤال "**61** أ".

/يتبع في صفحة 5/

أجب عن السؤال **61** أ.

(4 درجات) **61. أ.** انسخ الجدول 1 إلى دفترك.

– اكتب في الجدول 1 الذي في دفترك التفاصيل في عمود "المعالجة".

الجدول 1:

الأنبوب الاختباريّ	المعالجة	اللون الابتدائيّ	اللون النهائيّ
أ			
ب			

ב. بعد مرور 5 دقائق من الساعة التي سجّلتَها في البند "ט"، أَطفِئ المصباح وأَزِل رقيقة الألومنيوم عن الأنبوب الاختباريّ "ب"، وَضَعِ الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ "ب" في حامل الأنابيب الاختباريّة.

أجب عن السؤالين **61** "**ب**" – **62**.

(درجتان) **61. ب.** حدِّد اللون النهائيّ للسائل في كلّ أنبوب اختباريّ، واكتب اللون الذي نتج في الجدول 1 الذي في دفترك.

(5 درجات) **62.** فسّر نتائج الفحص بالنسبة لكلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين.

ג. انقل الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ "ب" إلى وعاء النفايات.

/ يتبع في صفحة 6 /

القسم الثاني – فحص مرحلة في عمليّة التركيب الضوئيّ في معلَّق كلوروبلاستيدات

יד. أشر إلى 4 أنابيب اختباريّة بالأحرف D-A .

– بواسطة الماصّة "كاشف"، انقل 4 ملل من محلول الكاشف إلى كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة C-A .

טו. بواسطة الماصّة "محلول للمعلَّق"، انقل 4 ملل من المحلول لتحضير المعلَّق إلى الأنبوب الاختباريّ D .

טז. على طاولتك ماصّتا پاستير.

– اكتب على إحدى ماصّتي الپاستير "محلول للمعلَّق".

– اكتب على ماصّة الپاستير الأخرى "كلوروبلاستيدات".

יז. أَضِف إلى كلّ واحد من 4 الأنابيب الاختباريّة قطرات من معلَّق الكلوروبلاستيدات الذي في حوض ماء الثلج، بواسطة ماصّة پاستير "كلوروبلاستيدات"، حسب المفصَّل في الجدول 2 الذي أمامك.

الجدول 2:

الأنبوب الاختباريّ	معلَّق الكلوروبلاستيدات (قطرات)	محلول للمعلَّق (قطرات)
A	2	
B	5	
C	10	—
D	10	—

יח. احسب عدد قطرات "محلول للمعلَّق" التي يجب إضافتها إلى الأنابيب الاختباريّة حتّى يكون حجم السائل متساويًا في جميع الأنابيب الاختباريّة D-A.

– اكتب عدد القطرات التي حسبتَها في العمود الملائم في الجدول 2.

יט. بواسطة ماصّة پاستير "محلول للمعلَّق"، أَضِف قطرات من محلول للمعلّق إلى الأنابيب الاختباريّة، كما فصّلتَ في الجدول 2.

– اخلط محتوى الأنابيب الاختباريّة بواسطة هزّها قليلاً، وأَعِدها إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.

– سدّ الأنابيب الاختباريّة D-A جيّدًا.

/ يتبع في صفحة 7 /

כ. اكتب اللون الابتدائيّ للسائل في الأنابيب الاختباريّة C-A _____، واكتب اللون الابتدائيّ للسائل في الأنبوب الاختباريّ D _____ .

כא. ضع أربعة الأنابيب الاختباريّة D-A الواحد بجانب الآخر على ورقة تنشيف تحت المصباح (احرص على أن لا تُخفي الأنابيب الاختباريّة الضوء عن بعضها البعض).

כב. أَضِئ المصباح وسجّل الساعة: _____ .

– انتظر 8 دقائق. أثناء الانتظار نفِّذ التعليمات التي في البند "כג"، وأجب عن السؤال "**63 أ**".

כג. سلّم الألوان

في مرحلة لاحقة من التجربة سيُطلب منك تدريج مدى اختفاء اللون الأزرق للكاشف، في المجال 0-3.

الدرجة 0 – لون الكاشف لم يتغيّر (يبدو كاللون الابتدائيّ في الأنابيب الاختباريّة C-A).

الدرجة 3 – تغيُّر أقصى للون الكاشف – اختفاء اللون الأزرق (يبدو كاللون في الأنبوب الاختباريّ D).

الدرجتان 1-2 هما درجتان بينيّتان.

– حدِّد اللون الابتدائيّ في الأنابيب الاختباريّة C-A (الذي كتبتَه في البند "כ")، في المجال 0-3، حسب تعليمات سلّم الألوان، واكتب الدرجات:

الأنبوب الاختباريّ A _____، الأنبوب الاختباريّ B _____، الأنبوب الاختباريّ C _____ .

أجب عن السؤال **63 أ**.

63. أ. (7 درجات) حضِّر في دفترك الجدول 2، ولخِّص فيه مجرى التجربة في الأنابيب الاختباريّة C-A .

– انسخ إلى الجدول الذي في دفترك، درجات اللون الابتدائيّ التي كتبتَها في البند "כג".

כד. بعد مرور 8 دقائق من الساعة التي سجّلتَها في البند "כב"، أطفِئ المصباح وَضَعِ الأنابيب الاختباريّة D-A في حامل الأنابيب الاختباريّة الذي على طاولتك.

/يتبع في صفحة 8/

أجب عن الأسئلة **63** "**ب**" – **67**.

63. **ب.** درِّج اللون النهائيّ (في المجال 0-3) الذي نتج في الأنابيب الاختباريّة C-A ، واكتب الدرجات في الجدول الذي في دفترك.
– اكتب عنوانًا لكلّ واحد من الأعمدة، واكتب عنوانًا للجدول. (6 درجات)

64. **أ.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتَها؟ (6 درجات)
ب. صف نتائج التجربة. (6 درجات)

65. **أ.** ما هو المتغيّر المتعلّق في التجربة؟ (6 درجات)
ب. استعن بقطعة "لمعلوماتك 2"، واشرح لماذا طريقة القياس التي استعملتَها تلائم قياس المتغيّر المتعلّق في التجربة التي أجريتَها. (6 درجات)

66. ما هو استنتاجك من نتائج التجربة (التي لخّصتَها في الجدول 2)؟ (6 درجات)

67. الأنبوب الاختباريّ D هو أنبوب اختباريّ ضابط. اشرح لماذا من المهمّ شمله في مجرى التجربة. (6 درجات)

/يتبع في صفحة 9/

القسم الثالث – تحليل نتائج تجربة: تأثير عوامل مختلفة على محصول السبانخ

في منطقة العرابا توجد أراضٍ زراعيّة واسعة. خلال ساعات النهار تتميّز منطقة العرابا بشروط مناخيّة صعبة: شِدَد ضوء عالية ودرجات حرارة عالية ورطوبة هواء نسبيّة منخفضة. بهدف زيادة كمّيّات المحصول، يقلّص المزارعون الأضرار المناخيّة بواسطة مدّ شبكات تظليل على المزروعات.
فحص الباحثون تأثير تغطية الحقول بشبكات التظليل على محصول نباتات السبانخ.

التجربة 1:
أجرى الباحثون التجربة في الحقل، في ثلاث قِطَع حقل سبانخ: إحدى القِطَع لم يغطّوها بشبكة، وغطّوا القطعتين الأخريين بشبكتَي تظليل تختلفان فيما بينهما بشدّة الضوء الذي ينفذ عبرهما.
خلال التنمية قيست شدّة الضوء تحت الشبكات في كلّ واحدة من قطعتَي الحقل، وفي نهاية فترة التنمية تمّ وزن محصول السبانخ (وزن الأوراق) في كلّ قطعة حقل.

النتائج معروضة في الجدول 3 الذي أمامك.

الجدول 3

قطعة الحقل	نوع الشبكة	شدّة الضوء (%)	وزن المحصول (أطنان)
1	بدون شبكة	100	9
2	شبكة من النوع "أ"	42	11
3	شبكة من النوع "ب"	31	15

أجب عن السؤال **68**.

(5 درجات) **68.** من المعروف أنّ شدّة الضوء تؤثّر على وتيرة عمليّة التركيب الضوئيّ. اعتمادًا على هذه المعلومات، اشرح لماذا نتائج التجربة 1 (الجدول 3) هي نتائج مفاجئة.

بهدف إيجاد تفسير للنتائج التي في الجدول 3، أجرى الباحثون تجربة أخرى.

/يتبع في صفحة 10/

التجربة 2:

نمّى الباحثون نبتات سبانخ في دفيئة في شروط مثلى.

بعد أربعة أسابيع قسّم الباحثون النبتات إلى 5 مجموعات. نُقلت كلّ مجموعة إلى استمرار تنميتها في شدّة ضوء مختلفة، كما هو مفصّل في الجدول 4. باقي الشروط حُفظت متشابهة (درجة الحرارة ومدى الرطوبة في الهواء).

بعد مرور ثلاثة أسابيع، قاس الباحثون تركيز الكلوروفيل في أوراق عدد من نبتات السبانخ من كلّ مجموعة، وحسبوا معدّل تراكيز الكلوروفيل في كلّ واحدة من المجموعات.

نتائج التجربة 2 معروضة في الجدول 4 الذي أمامك.

الجدول 4

المجموعة	**شدّة الضوء** (%)	**معدّل تراكيز الكلوروفيل** (ملغم/غرام ورقة)
1	30	1.7
2	50	1.5
3	55	1.4
4	60	1.3
5	100	1.1

ملاحظة: في شِدَد ضوء أقلّ من 30% ، كلّما انخفضت شدّة الضوء – انخفض تركيز الكلوروفيل.

/يتبع في صفحة 11/

أجب عن الأسئلة **69**–**72**.

(10 درجات) **69.** **أ.** تحت تصرّفك ورقة ملمتريّة في الملحق المرفق. اعرض عليها بطريقة بيانيّة ملائمة نتائج التجربة 2، المعروضة في الجدول 4.

(4 درجات) **ب.** صف نتائج التجربة 2.

(4 درجات) **70.** **أ.** اعتمد على نتائج التجربة 2 ، واقترح تفسيرًا للفروق بين المجموعات في كمّيّات المحصول التي نتجت في التجربة 1 (الجدول 3).

(6 درجات) **ب.** هل نتائج التجربة التي أجريتَها (الجدول 2 الذي في دفترك) تدعم تفسيرك في البند "أ"؟ علّل.

(4 درجات) **71.** اشرح لماذا كان من المهمّ للباحثين أن يفحصوا تركيز الكلوروفيل في عدد من نبتات سبانخ من كلّ مجموعة، وعدم الاكتفاء بقياس تركيز الكلوروفيل في نبتة واحدة من كلّ مجموعة.

في التجربة 1 التي أُجريت في قِطَع الحقل (الجدول 3)، قاس الباحثون معطيات مناخيّة إضافيّة . وُجد أنّه قيست تحت الشبكة في قطعة الحقل 3 رطوبة هواء نسبيّة أعلى من التي قيست في قطعة الحقل 1.

(7 درجات) **72.** استعِن بهذه النتيجة وبمقدّمة القسم الثالث، واقترح تفسيرًا لتأثير الرطوبة النسبيّة على كمّيّات المحصول في قطعتَي الحقل: قطعة الحقل 1 وقطعة الحقل 3.

سلّم للممتحِن النموذج الذي معك مع الدفتر والملحق الذي فيه العرض البيانيّ.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لك النّجاح!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطّبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النّسخ أو النّشر ممنوعان إلّا بإذن من وزارة التّربية والتّعليم.