الهدفُ:

- أُصمّمُ تجربةً لمعرفةِ تأثيرِ قيمةِ الرقمِ الهيدروجينيِّ للمياهِ في إنباتِ البذورِ.

الموادُّ والأدواتُ:

أنابيبُ اختبارٍ مِنَ الحجمِ الكبيرِ عددُ (5)، حاملُ أنابيبِ اختبارٍ، مِخبارٌ مدرّجٌ سَعتُهُ (25 mL)، علبٌ بلاستيكيّةٌ في داخلِ كُلٍّ مِنْها طبقةٌ رقيقةٌ مِنَ القطنِ، ماءٌ مقطّرٌ (60 mL)، خَلٌّ أبيضُ (20 mL)، ملوِّنُ طعامٍ، ماصّةٌ، الكاشفُ العامُّ أوْ جهازُ الرقْمِ الهيدروجينيِّ، 100 بذرةٍ مِنَ العدسِ، ملصقاتٌ، أقلامٌ ملوّنةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- أرتدي النظّاراتِ الواقيةَ والقفافيزَ.
- أحذرُ عندَ التعاملِ معَ المحاليلِ الحَمضيّةِ، وإذا لامستِ الجلدَ أحرصُ عَلى غسلِ المِنطَقةِ الملوّثةِ بِها مباشرةً بالماءِ.
- أغسلُ يديَّ عندَ الانتهاءِ مِنَ العملِ.

تأثيرُ المطرِ الحَمضيِّ في إنباتِ البذورِ

سؤالُ الاستقصاءِ:

تحتاجُ عمليّةُ إنباتِ البذورِ إلى الماءِ الذي تمتصُّهُ الجذورُ مِنَ التربةِ، ومِنْ أهمِّ مصادرِهِ مياهُ الأمطارِ التي تُعدُّ مِنَ المحاليلِ الحَمضيّةِ الضعيفةِ؛ لأنّها تحتَوي عَلى غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ CO_2 الذي يتفاعلُ معَ بخارِ الماءِ في الهواءِ الجويِّ فيتكوّنُ حَمضُ الكربونيكِ، وتزدادُ حَمضيّةُ ماءِ المطرِ بانخفاضِ قيمةِ الرقْمِ الهيدروجينيِّ pH. فهلْ يؤثّرُ التغيّرُ في قيمةِ الرقْمِ الهيدروجينيِّ للمياهِ في عمليةِ إنباتِ البذورِ؟

خطواتُ العملِ (الجزءُ A؛ تحضيرُ محاليلَ مخفّفةٍ مِنَ الخَلِّ):

1. أُرقّمُ أنابيبَ الاختبارِ مِنْ (1 – 5) ثمَّ أُضيفُ (20 mL) مِنَ الخَلِّ الأبيضِ إلى أنبوبِ الاختبارِ (1)؛ باستخدامِ المِخبارِ المدرّجِ، وأُضيفُ إليهِ (4) قطراتٍ مِنْ ملوِّنِ الطعامِ.
2. **أُجرّبُ:** أُضيفُ (15 mL) مِنَ الماءِ المقطّرِ إلى أنابيبِ الاختبارِ مِنْ (2 – 5)؛ باستخدامِ المِخبارِ المدرّجِ.
3. أنقلُ باستخدامِ الماصّةِ (5 mL) مِنْ محتوياتِ الأنبوبِ (1) إلى الأنبوبِ (2)، ثمَّ أرجُّ الأنبوبَ جيّدًا.
4. أُكرّرُ الخطوةَ (3) بنقلِ (5 mL) مِنْ محتوياتِ الأنبوبِ (2) إلى الأنبوبِ الذي يليهِ، وهكذا تِباعًا.

5. **أقيسُ** –باستخدامِ الكاشفِ العامِّ– الرقْمَ الهيدروجينيَّ pH لكُلِّ محلولٍ في أنابيبِ الاختبارِ (1 – 5)، وأُنظّمُ نتائِجي في جدولٍ.

خطواتُ العملِ (الجزءُ B؛ تأثيرُ الرقْمِ الهيدروجينيِّ للماءِ في إنباتِ البذورِ):

1. **أُكوّنُ فرضيّةً** أصِفُ فيها عَلاقةَ قيمةِ الرقْمِ الهيدروجينيِّ للماءِ (pH) بمعدّلِ إنباتِ البذورِ.
2. أُرقّمُ العلبَ البلاستيكيّةَ مِنْ (1 – 5).
3. **أضبِطُ المتغيراتِ:** أُوزّعُ بذورَ العدسِ في العلبِ البلاستيكيّةِ بالتساوي.
4. **أُجرّبُ:** أُضيفُ إلى العلبةِ (1) (5 mL) مِنْ محلولِ الأنبوبِ (1)، وإلى العلبةِ (2) (5 mL) مِنْ محلولِ الأنبوبِ (2) وهكذا.
5. أُراقبُ يوميًّا عددَ البذورِ التي يحدثُ لَها إنباتٌ في كُلِّ علبةٍ لمدّةِ أسبوعٍ.
6. **أُنظّمُ مُلاحظاتي** في جدولٍ.

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. **أُفسّرُ** استخدامي ملوِّنَ طعامٍ في أنبوبِ الاختبارِ (1) في الجزءِ (A)؟
2. أُحدّدُ المتغيّراتِ التابعةَ والمتغيّراتِ المستقلةَ في التجربةِ في الجزءِ (A) والجزءِ (B)؟
3. **أُقدّمُ دليلًا** عَلى حدوثِ عمليّةِ إنباتِ البذورِ.
4. ماذا تُمثّلُ المحاليلُ التي أضفتُها للبذورِ؟
5. **أستخدمُ الأرقامَ:** أحسُبُ النسبةَ المئويّةَ للبذورِ التي حدثتْ لَها عمليّةُ إنباتٍ في كُلِّ علبةٍ، وأُدوّنُ نتائِجي.
6. **أُمثّلُ بيانيًّا** العَلاقةَ بينَ قيمةِ الرقْمِ الهيدروجينيِّ (pH) للمحلولِ، والنسبةِ المئويّةِ للبذورِ التي حدَثَ لَها إنباتٌ.
7. **أُقارنُ** نتائِجي بصحّةِ الفرضيّةِ التي كوّنتُها.

التواصُلُ

أُشاركُ زُملائي/ زميلاتي نتائِجي وتوقّعاتي، وأُبيّنُ سببَ الاختلافِ إنْ وجِدَ.