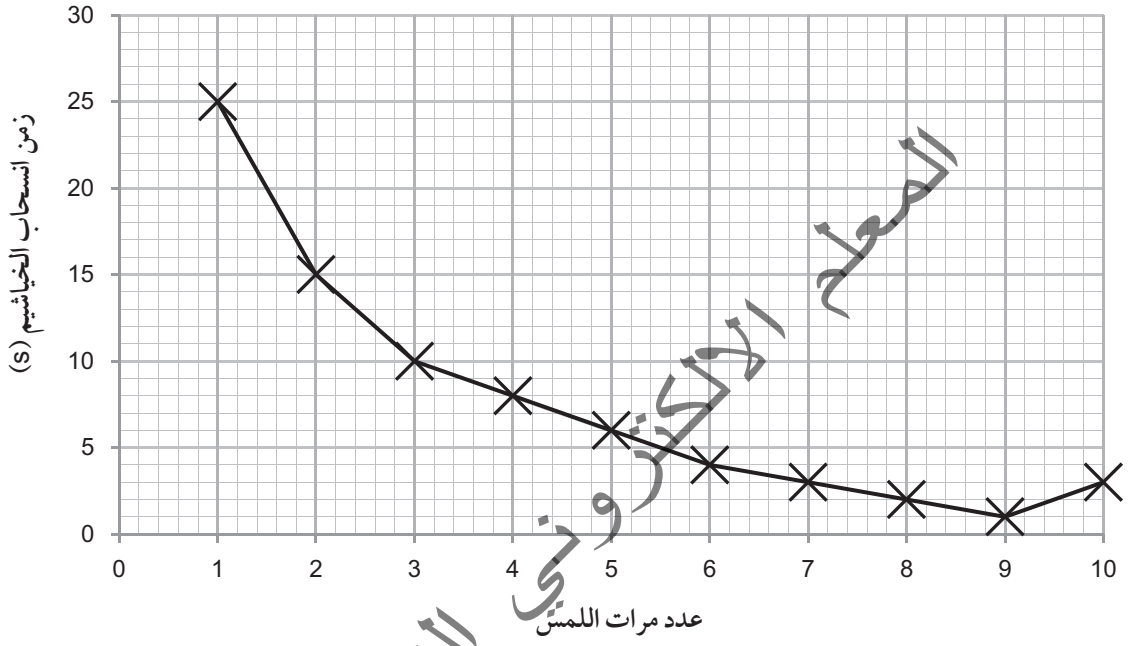
إجابات أسئلة نهاية الوحدة لكتاب التجارب العملية والأنشطة:

١. **أ.** ١. زمن انسحاب الخيشوم .

٢. تركيز الأكسجين، كميّات الغذاء المتوافرة له، شدة المنبّه (المحفز) أو ما يعادله، منطقة الخرطوم الماص التي تمّ لمسها، عدم وجود منبّهات (محفزات) أخرى، شدة الضوء.

ب. (فكرة أنه) لا يوجد ترابط بين عدد مرات اللمس وزمن تراجع (انسحاب) الخياشيم.

ج. يُسمى المحور السيني «عدد مرات اللمس» والمحور الصادي زمن انسحاب الخياشيم / ثانية (s)، النقاط موضوعة بشكل صحيح، رسم المحور الصادي بشكل مستقيم وصحيح، ويتم وصل النقاط بخطوط مستقيمة.



المعلم الإلكتروني الشامل

د. الانسحاب السريع في حالة هجوم المفترس، (فكرة أنه) وعندما لا يوجد خطر لا يتم سحب الخرطوم الماص، وبهذا يوفر الحيوان الطاقة، ويقضي زمنًا أطول في القيام بعملية تبادل الغازات.

٢. **أ.** الإشارة إلى مضخة الصوديوم – البوتاسيوم، يتم ضخ ثلاثة أيونات من الصوديوم إلى الخارج وضخ أيونَين من البوتاسيوم إلى الداخل، عدد قنوات أيونات البوتاسيوم المفتوحة أكثر من عدد قنوات الصوديوم المفتوحة، إذ ينتشر عدد أكبر من أيونات البوتاسيوم نحو الخارج مقابل أعداد أقل من أيونات الصوديوم التي تنتشر إلى الداخل، وعدم نفاذية الغشاء لبعض الجزيئات السالبة ذات الحجم الكبير.

ب. إزالة الاستقطاب: تفتح البروتينات القنوية المبوبة بالفولتية لأيونات الصوديوم، فتنتشر إلى الداخل.

إعادة الاستقطاب: تغلق البروتينات القنوية المبوبة بالفولتية لأيونات الصوديوم، وتفتح البروتينات القنوية المبوبة بالفولتية لأيونات البوتاسيوم، وتنتشر أيونات البوتاسيوم نحو الخارج.

ج. (فكرة) إزالة الاستقطاب من الغشاء أو تغير جهد الراحة من -70 mV إلى +30 mV أو ما يعادل ذلك، تثبيط مضخة الصوديوم–البوتاسيوم التي تحتاج إلى الطاقة على شكل ATP أو ما يعادل ذلك.

٣. أ. تفتح البروتينات القنوية المبوبة بالفولتية لأيونات الكالسيوم (أو Ca^{2+}) في الغشاء أو الخلية العصبية قبل التشابكي، فتنتشر أيونات الكالسيوم في النهايات العصبية/ قبل التشابكية (أو ما يعادل ذلك)، وتنتقل الحويصلات إلى الغشاء وتندمج معه، وينتشر السيروتونين عبر الشق التشابكي، ويرتبط السيروتونين ببروتين مستقبل في الغشاء الخلية العصبية بعد التشابكية، كما تفتح قنوات الصوديوم المبوبة الفولتية في (غشاء الخلية العصبية بعد التشابكية)، وإذا تمّ الوصول إلى جهد العتبة أو ما يعادلها من الجهد، تفتح قنوات الصوديوم (وبالتالي يتولد جهد فعل).

ب. يرتبط بالبروتينات القنوية الخاصة بإعادة امتصاص السيروتونين، ويمنع امتصاصه أو يبقى السيروتونين في الشق التشابكي (أو ما يعادل ذلك)، ويرتبط بالمستقبلات الموجودة على غشاء الخلية العصبية بعد التشابكية، ويرسل المزيد من النبضات العصبية إلى مراكز السعادة في الدماغ.

٤. أ. ١. يبلغ قياس القطعة العضلية 28 mm والذي يجب تحويله إلى وحدة المايكرومتر (µ) عن طريق الضرب في 1000.

مقدار التكبير هو 13 500 مرة.

$$\text{الطول الفعلي} = \frac{\text{الطول في الصورة}}{\text{مقدار التكبير}}$$

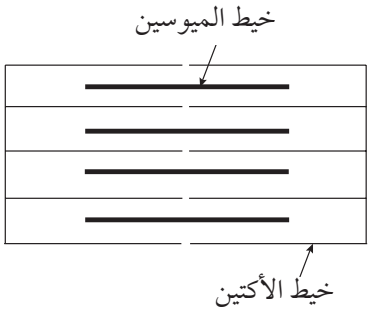
$$(28 \times 1000) \div 13\,500 = 2.07\ \mu m$$

٢. 20 cm = 200 000 ميكرومتر

عدد القطع العضلية = 200 000 ميكرومتر مقسومًا على 2.07 ميكرومتر

= 96 700 قطعة عضلية (عدد القطع العضلية) (تقريب الناتج إلى 3 منازل).

٣. يجب أن يبيّن الرسم التخطيطي تحريك الأكتين نحو الداخل ورسم جميع الخيوط بالأطوال نفسها (انظر الرسم التخطيطي أدناه)، مع المسميات الصحيحة للأكتين والميوسين.



ب. ١. مع زيادة طول القطعة العضلية، تزداد القوة ثم تنخفض، ولا توجد قوة تحت الطول ± 1.25 µm ولا فوق الطول 3.6–3.75 µm، القوة القصوى عند الطول 2.0–2.25 µm

٢. (عند قيمة الطول الأولي المنخفضة)، هناك أقصى تداخل بين خيوط الأكتين والميوسين، أو إن التداخل قد تحرك قدر الإمكان (إلى أقصى حد)، عند الأطوال العالية جدًا أو 3.6 µm < أو ما يعادلها، لا يمكن لخيوط الميوسين الارتباط بخيوط الأكتين أو لا يمكن تكوّن الجسور العرضية، فعند الطول 2.0 µm، يكون هناك العديد من مواقع ارتباط الميوسين بالأكتين أو ما يعادل ذلك، بين 2.5 µm و 3.75 µm يكون هناك تداخل أقل ما بين خيوط الأكتين والميوسين بحيث يتكوّن عدد أقل من الجسور المتقاطعة أو ما يعادل ذلك.

٥. أ. نعم هي تدعم فرضية العالم، حيث إنه عندما تزداد سرعة العدو القصوى، تزداد النسبة المئوية للنوع IIx أو هناك ارتباط طردي/ إيجابي، ولا توجد حالات شاذة أو قيم متطرفة أو ما يعادلها، (على الرغم من أن) بعض النقاط

المعلم الإلكتروني التشاركي

– الدب البني و/ أو الوشق (عناق الأرض) – تبتعد عن أفضل خط ملائم.

ب. الحيوانات التي تتحمل الجري لمسافات طويلة لديها نسبة مئوية عالية من النوع I من الألياف العضلية أو نسبة منخفضة من النوع IIx، تنفس هوائي أكثر، كثافة أعلى من الشعيرات الدموية، وجود الميوجلوبين بكميّات عالية (لتخزين الأكسجين)، عدد كبير من الميتوكندريا، تراكم قليل للاكتات أو حمض اللاكتيك (مقاومة الإعياء وتحمل أعلى)، تخزين أقل لفوسفات الكرياتين، (تقبل العكس مع العدّائين بسرعة كبيرة لمسافة قصيرة).

٦.
- (الإشارة إلى) الأكتين كخيوط رفيعة أو ما يعادلها.
- (الإشارة إلى) الميوسين كخيوط سميكة أو ما يعادلها.
- وصف القطعة العضلية كمجموعات متوازية من الألياف السميكة والرفيعة المتداخلة (أو ما يعادل ذلك)، أو يُقبَل الرسم التخطيطي.
- تفصل الخطوط Z بين القطع العضلية.
- (الإشارة إلى) انزلاق الخيوط السميكة والرفيعة فيما بينها يؤدي إلى تقصير القطعة العضلية.
- ترتبط مجموعة رؤوس الميوسين بالأكتين.
- تنحني رؤوس الميوسين وتسحب الأكتين.
- يؤدي التحلل المائي لـ ATP بواسطة رؤوس الميوسين إلى انفصال هذه الرؤوس عن الأكتين.
- التروبوميوسين الملتف حول (أو ما يعادل ذلك) الأكتين يمنعه من الارتباط مع الميوسين.
- يربط التروبونين بأيونات الكالسيوم.
- الارتباط بالكالسيوم يغير شكل التروبونين والتروبوميوسين ويكشف موقع ارتباط الميوسين على الأكتين (أو ما يعادل ذلك).
- (فكرة أن) الارتباط والانفصال المتكرران لرؤوس الميوسين يؤدي إلى سحب خيوط الأكتين واقترابها من بعضها.

٧. ١. يتم إفراز (إطلاق) هرمون الأكسين من الخلايا المولدة (المريستيمية) أو قمة الجذر أو قمة الساق.

٢. يرتبط الأكسين ببروتين مستقبل.

٣. (الأكسين) يحفز عملية ضخ البروتونات أو H^+ إلى داخل جدار الخلية.

٤. (الإشارة إلى) الإنزيم ATPase.

٥. تُخفض أيونات الهيدروجين/ البروتونات/ H^+ الرقم الهيدروجيني (في جدار الخلية).

٦. يتم تنشيط بروتينات الاستطالة (بواسطة درجة الحموضة المنخفضة).

٧. (تسبب بروتينات الاستطالة) تفكيك الروابط (الهيدروجينية) بين ألياف السيليلوز الدقيقة والمادة المحيطة (أو ما يعادل ذلك).

٨. يتم فتح قنوات أيونات البوتاسيوم ما يؤدي إلى تدفق البوتاسيوم إلى الخلية.

٩. تسبب (أيونات البوتاسيوم) انخفاض جهد الماء داخل الخلية.

١٠. تمر جزيئات الماء بالأسموزية إلى داخل الخلايا من خلال الأكوابورينات.

١١. تستطيل الخلية بسبب دخول الماء إليها إضافة إلى ضعف جدار هذه الخلية.

١٢. (الإشارة الصحيحة إلى) مشاركة الأكسينات في الانتحاء الأرضي أو الانتحاء الضوئي (أو ما يعادل ذلك).

للتعلم الإلكتروني التابل