

Río Cuarto 2006

17. Internationale Biologieolympiade in Argentinien

www.biologieolympiade.de

Die Internationale Biologieolympiade (IBO) wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Jede teilnehmende Nation entsendet jährlich vier Schülerinnen oder Schüler, die antreten, um in Theorie und Praxis in einem Gastgeberland Gold, Silber oder Bronze zu erringen. Die 17. IBO findet vom 9. bis 17. Juli 2006 in Argentinien/Río Cuarto statt. Das deutsche Auswahlverfahren wird in vier Runden durchgeführt. Die Aufgaben kommen aus allen Gebieten der Biologie. In der 3. und 4. Runde am IPN in Kiel finden Vorträge, Besichtigungen, Exkursionen und Praktika statt.

Wer kann teilnehmen?

Mitmachen können alle Jugendlichen, die im Schuljahr 2005/2006 eine weiterführende Schule des deutschen Bildungssystems besuchen. Schülerinnen und Schüler, die 1989 und später geboren sind und sich für die dritte Runde in Kiel qualifizieren, können zudem im April 2006 an der Europäischen Naturwissenschafts-Olympiade (EUSO) in Belgien teilnehmen.

Was kann man erreichen?

In jeder erreichten Runde Urkunden, in der 3. Runde Büchergutscheine sowie Forschungspraktika im In- und Ausland, in der 4. Runde Geldpreise (500 Euro) oder evtl. die Förderung der Studienstiftung des deutschen Volkes.

Was geschieht in der 1. Runde?

Die Aufgaben der 1. Runde auf diesem Flyer dürfen mit Fachliteratur zu Hause bearbeitet werden. Für die Qualifikation zur 2. Runde muss man nicht alle Aufgaben richtig gelöst haben.

Wer prüft die Ergebnisse?

Nach Möglichkeit korrigiert eine Biologielehrerin oder ein -lehrer an der Schule diese Arbeit und meldet die Ergebnisse (mit Vorname, Name, Geschlecht, Schulschrift, Klassenstufe nach den Sommerferien 2005, Punktzahl) an die oder den Landesbeauftragte/n.

Aufgabe 1: Licht und Schatten

Die verschiedenen abiotischen Einflussfaktoren der Fotosynthese-Reaktionen können experimentell untersucht werden.

a) Angenommen, Sie erhalten ein Blatt, von dem zuvor ein Teil durch aufgeklebte Aluminiumfolie während einer zweitägigen Belichtung der Pflanze völlig im Dunkeln blieb. Wie können Sie experimentell die abgedunkelten Bereiche bestimmen? Erläutern Sie Ihre Strategie und überprüfen Sie in einem Versuch mit Protokoll Ihre Hypothese. (Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften in Absprache mit Ihrer Lehrerin oder Ihrem Lehrer.) Legen Sie das Ergebnis bei.

b) In einem Experiment wurde die Temperaturabhängigkeit der Kohlenstoffdioxidaufnahme von C3-Pflanzen unter Lichteinwirkung untersucht. Skizzieren Sie in einem Diagramm den Zusammenhang zwischen der Temperatur (5-35 °C) und (I) der Anzahl der aus der Atmosphäre aufgenommenen CO₂-Moleküle sowie (II) der Anzahl der in den Calvin-

zyklus eingeschleusten CO₂-Moleküle. Begründen Sie den Kurvenverlauf.

c) Gibt man isolierten, aufgebrochenen Chloroplasten in einer speziellen Salzlösung Dichlorophenolindophenol (DCPIP) zu, so verschwindet die entstandene Blaufärbung bei ausreichender Lichteinwirkung nach kurzer Zeit, während Sauerstoff freigesetzt wird. Erklären Sie die Ursache des Farbumschlags der Lösung unter Einbeziehung der Formeln und Farben der jeweiligen Form des DCPIPs.

Aufgabe 2: Gute Nachbarn?

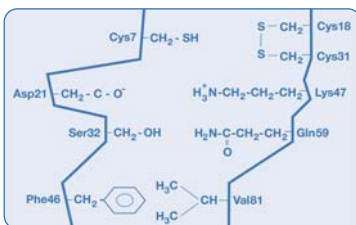
Viele Hormonrezeptoren sind integrale Membranproteine. Durch die Bindung eines Hormons an den extrazellulären Bereich des Rezeptors wird eine Konformationsänderung hervorgerufen. Als Ergebnis dieser Konformationsänderung kommt es zur Dimerisierung von zwei benachbarten Rezeptormolekülen, welche zur Aktivierung der intrazellulären Bereiche des Rezeptors führt. a) Im Folgenden ist ein Ausschnitt der Aminosäuresequenz des Rezeptors dargestellt. Dieser enthält den Membranbereich, der in Form einer α -Helix vorliegt.

Arg-Asp-Ile-Phe-Val-Ile-Gly-Leu-Leu-Ala-Phe-Leu-Val-Trp-Leu-Ile-Phe-Phe-Val-Gly-Ile-Leu-Trp-Phe-Ala-Glu-Ser

Geben Sie den Abschnitt der Sequenz an, der den Membranbereich des Rezeptors darstellt und begründen Sie Ihre Entscheidung.

b) Die Regionen der beiden Rezeptoren, die bei der Dimerisierung in Wechselwirkung treten, sind in der Abbildung dargestellt:

Diese Wechselwirkungen spielen bei der Dimerisierung der Rezeptoren eine wichtige Rolle. Deshalb können Aminosäuresubstitutionen, die durch Mutationen verursacht werden, einen großen Einfluss auf die Dimerisierung haben.



Geben Sie an, welchen Einfluss die folgenden Substitutionen auf die Dimerisierung haben könnten und begründen Sie.

- (1) Asp21 \rightarrow Arg (2) Ser32 \rightarrow Thr
(3) Phe46 \rightarrow Asn (4) Val81 \rightarrow Ile

c) Die Substitution der Aminosäure Cys18 durch Gly führt zu einer permanenten Dimerisierung, unabhängig von der Anwesenheit des Hormons. Erläutern Sie diesen Effekt.

Aufgabe 3: Auf den Punkt gebracht

Zwei *E.-coli*-Stämme können aufgrund von Mutationen keine Lactose verwerten. Bei Stamm 1 ist dies auf eine Punktmutation, die zum Austausch eines essentiellen Argininrestes (AGG \rightarrow ACG, Arg \rightarrow Thr) führt und bei Stamm 2 auf eine Rasterverschiebungsmutation zurückzuführen.

Beide Stämme werden jeweils auf drei Petrischalen mit Lactose als einziger Energiequelle ausplattiert (10⁹ Bakterien pro Petrischale): Petrischale 1 enthält ferner Bromuracil, Petrischale 2 Ethidiumbromid und Petrischale 3 enthält als Kontrolle neben dem Medium keine weiteren Chemikalien. Nach 24 h Inkubation wird die Anzahl der Kolonien pro Petrischale gezählt:

	Stamm 1	Stamm 2
Petrischale 1 (Bromuracil)	597	3
Petrischale 2 (Ethidiumbromid)	2	48
Petrischale 3 (Kontrolle)	25	2

a) Begründen Sie das Auftreten von Kolonien in Petrischale 3.

b) Beschreiben Sie die Wirkungsweise von Bromuracil bzw. Ethidiumbromid, die sich aus dem beschriebenen Experiment ableiten lässt.

c) Erklären Sie den Unterschied für die Kolonienanzahl zwischen Stamm 1 und Stamm 2 in der Kontrollpetrischale.

d) Berechnen Sie die natürliche Punktmutationsrate pro Nukleotid für das betroffene Gen.

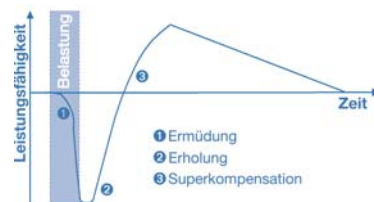
Aufgabe 4: Übung macht den Meister

Neben dem Beherrschen der Technik ist für Erfolge im sportlichen Wettbewerb eine ausreichende Kondition notwendig,

die durch regelmäßiges und durchdachtes Training schrittweise aufgebaut werden kann.

a) Nennen Sie drei Kriterien körperlicher Leistungsfähigkeit, die man unter Kondition versteht.

b) Der gesunde Organismus kann sich durch Regelmechanismen auf eine höhere Belastung einstellen. Das Diagramm zeigt die Änderung der Leistungsfähigkeit für eine isolierte Trainingseinheit.



Demonstrieren Sie anhand zweier Diagramme die Auswirkung langer Trainingspausen, indem Sie den gesamten Leistungszuwachs nach drei bzw. fünf Trainingseinheiten (analog zur Abb.) in gleicher Zeit vergleichen. Leiten Sie daraus die Konsequenz zu langer Trainingspausen ab.

c) Die Bestzeit eines Skilangläufers auf seiner Trainingsrunde von 10 km liegt bei 30 Minuten. Berechnen Sie die Zeit, in der er diese Runde zurücklegen müsste, wenn er mit hoher Intensität von 95% bzw. mit niedrigerer Intensität von 70% trainieren möchte. Vergleichen Sie den Erfolg beider Trainingsvarianten hinsichtlich der Geschwindigkeit und der Stabilität seines Leistungszuwachses.

d) Bei Hochleistungssportlern wird regelmäßig der Lactat-Test durchgeführt. Begründen Sie die Eignung dieses Tests zur Einschätzung des Trainingszustands von Ausdauersportlern. Erklären Sie die zu erwartende Veränderung der Lactat-Werte nach längerem Training und deren physiologische Ursachen.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

eppendorf
In touch with life