



Concorso pubblico, per titoli ed esami, per la copertura di n. 1 posto di categoria D, posizione economica D1, dell'area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dei dati, con contratto di lavoro subordinato a tempo indeterminato e pieno, da assegnare al Dipartimento di Biologia – profilo campioni biologici

Estratto del verbale n. 2 del 5 marzo 2024

Tracce prova scritta

TRACCIA A

- 1) Il colorante SUDAN III colora: a) il DNA; b) le proteine; c) gli alcaloidi; d) i carboidrati; e) i lipidi
- 2) La colorazione Wagner colora: a) gli alcaloidi; b) i carboidrati; c) i lipidi; d) i terpeni ; e) le proteine
- 3) La fluoroglucina colora: a) i terpeni; b) la suberina; c) i lipidi; d) la lignina; e) la cutina
- 4) Per osservare la struttura dei plasmodesmi devo usare: a) microscopio ottico; b) microscopio a fluorescenza; c) microscopia elettronica a trasmissione; d) Microscopia a contrasto di fase; e) Microscopia elettronica a scansione
- 5) L'endoderma è localizzato: a) nella foglia; b) fra il cilindro centrale e la corteccia della radice; c) subito sotto l'epidermide della radice primaria; d) subito sotto l'epidermide del fusto secondario; e) subito sotto l'epidermide del fusto primario
- 6) Quali sono le principali precauzioni da prendere quando si utilizza un microscopio confocale?
 - a) Indossare occhiali protettivi per evitare danni agli occhi; b) Usare guanti per evitare di contaminare il campione; c) Evitare di esporre il campione a luce intensa per troppo tempo per prevenire il fotobleaching; d) Mantenere il microscopio in un ambiente pulito e privo di polvere; e) Tutte le precedenti



Da un secolo, oltre.

- 7) Qual è il principio di base della microscopia a fluorescenza? a) Rifrazione della luce; b) Riflessione della luce; c) Emissione di luce da una sostanza dopo l'assorbimento di luce ad una certa lunghezza d'onda; d) Assorbimento della luce da parte di un campione
- 8) Quale delle seguenti tecniche non è tipicamente associata alla microscopia confocale? a) FISH (Fluorescence In Situ Hybridization); b) Microscopia a fluorescenza a largo campo; c) Microdissezione laser; d) Microscopia a riflessione
- 9) Qual è il vantaggio principale della microscopia confocale ad immagini multicanale? a) Può visualizzare più fluorofori simultaneamente; b) Ha una risoluzione più alta; c) Riduce il tempo di acquisizione delle immagini; d) Non richiede fluorofori
- 10) Cos'è il FRAP (Fluorescence Recovery After Photobleaching) e qual è il suo principale obiettivo nell'ambito della microscopia cellulare? a) Una tecnica per misurare la vita media dei fluorofori nel campione.; b) Una tecnica per studiare la dinamica di recupero della fluorescenza dopo il fotobleaching di una regione specifica del campione; c) Una tecnica per misurare la cinetica di fotobleaching dei fluorofori; d) Una tecnica per valutare la diffusione delle molecole fluorescenti nel campione.
- 11) Una soluzione ha pH=3. Il valore di $[OH^-]$ è: A = 10^{-11} ; B = 10^{-10} ; C = 11 ; D = 10^{-7} ; E = Nessuna delle altre risposte è corretta
- 12) La percentuale in massa di una soluzione indica: A = i grammi di soluto in 100 ml di solvente
; B = i grammi di soluto in 100 mL di soluzione; C = i grammi di soluto in un litro di soluzione
; D = i grammi di soluto in 100 g di soluzione ; E = i grammi di soluto per mole di solvente
- 13) In un litro di soluzione 2 M di NH_4Br (PA di Br = 80) sono contenuti: A = 98 g di NH_4Br
; B = 1 mole di NH_4Br ; C = 196 g di NH_4Br ; D = 1 eq di NH_4Br ; E = 0,5 moli di NH_4Br
- 14) Quanto idrossido di potassio è presente in 25 cm³ di una soluzione di idrossido di potassio 1,5 M? Si assuma massa atomica relativa: H =1, O = 16, K= 39. A = 2,1 g; B = 2,7 g; C = 1,7 g; D = 3,3 g; E = 3,7 g



Da un secolo, oltre.

15) Il matraccio tarato adatto per sciogliere 10g di NaOH (massa molare = 40 g/mol) e ottenere una soluzione 5,0 M avrà un volume pari a: A = 10 ml; B = 50 ml; C = 100 ml; D = 1 l; E = 5 l

16) Un Primer viene fornito dalla casa produttrice come pellet disidratato all'interno di una provetta da 2ml; la resa indicata dal produttore è di 230 ug e 36.6 nmol. Quanta H₂O deve essere aggiunta nella provetta per portare il primer in soluzione ad una concentrazione finale 100uM? a) 310.8; b) 350.5; c) 366.0; d) 230.0; e) Non può essere calcolato se non viene indicato il volume finale della soluzione che vogliamo ottenere

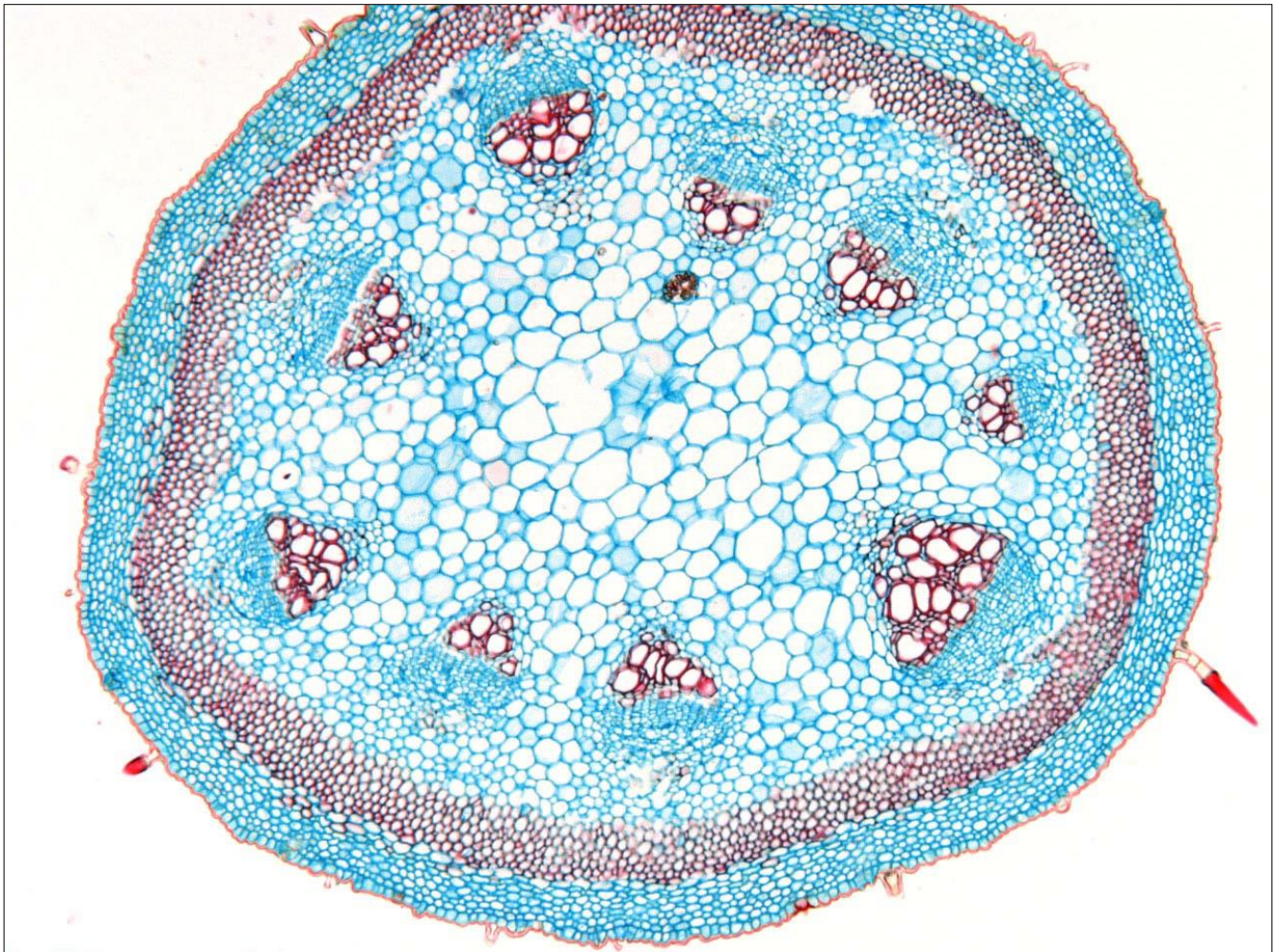
17) La purezza degli acidi nucleici estratti può essere determinata misurando l'assorbanza del campione a diverse lunghezze d'onda. Quale è il valore di lunghezza d'onda (nm) al quale assorbe il dsDNA? a) 200; b) 300; c) 360; d) 280; e) 260

18) Il formato FASTA per la scrittura delle sequenze nucleotidiche e utile alla successiva loro analisi consiste: a) nell'utilizzare il simbolo > seguito dalla sequenza nucleotidica; b) nell'utilizzare il simbolo < seguito dal codice GenBank della sequenza nucleotidica; c) nell'utilizzare il simbolo # seguito dalla sequenza nucleotidica; d) nell'utilizzare il simbolo > seguito dall'ID della sequenza nucleotidica e nelle righe successive la sequenza nucleotidica stessa; e) in un metodo di scrittura che codifica le sequenze nucleotidiche in matrice binaria

19) In un allineamento multiplo di sequenze nucleotidiche i "gap" consistono in: a) regioni di DNA non codificante; b) posizioni dell'allineamento in cui una o più sequenze mostrano basi degeneri; c) regioni in cui si trovano una serie di otto adenine ripetute; d) regioni in cui si verificano mismatches di allineamento dovuti a delezioni o inserzioni di una o più basi nucleotidiche per una o più sequenze; e) regioni in cui la sequenza o le sequenze presentano una bassa qualità del segnale

20) Interpretando un albero filogenetico, la presenza di una politomia in un clado terminale contenente cinque specie differenti: a) Certifica la presenza di eventi di speciazione improvvisa e rappresenta in modo univoco le relazioni evolutive dei taxa indagati; b) Permette di identificare i rami discendenti dagli ascendenti; c) Impedisce di valutare la corretta relazione evolutiva tra i taxa; d) Impedisce l'identificazione dei rami ascendenti e discendenti; e) Non è possibile che si verifichi.

Domande a risposta aperta (2000 caratteri max)
21)



Il candidato descriva l'immagine rappresentata, spiegando il tipo di pianta e la zona anatomica di provenienza e le varie tipologie di tessuti rappresentati, inclusa una breve spiegazione della funzione delle strutture anatomiche e istologiche osservate.

22) Descrivi il principio di base del FRET (Fluorescence Resonance Energy Transfer) e fornisci un esempio di come questa tecnica può essere utilizzata per studiare interazioni tra biomolecole all'interno di una cellula.



23) Coltivazioni sperimentali di campioni biologici vegetali: il candidato specifichi quali sono i principali mezzi utilizzati per la sperimentazione sui diversi tipi di piante, le metodologie preparative e le condizioni di mantenimento.

24) Descrivere l'allestimento di un protocollo di analisi Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP). Dalla sua messa a punto fino alla fase di amplificazione finale dei campioni esaminati; Il numero di campioni è pari a 10 per 10 popolazioni.

TRACCIA B – TRACCIA ESTRATTA

- 1) Il colorante NADI colora: a) il DNA; b) le proteine; c) gli alcaloidi; d) i carboidrati; e) i terpeni
- 2) Il colorante DAPI colora: a) la lignina; b) le proteine; c) il DNA; d) i carboidrati; e) i lipidi
- 3) La resina EPON serve a: a) includere i campioni per microscopia elettronica; b) a includere solo campioni animali; c) a includere solo campioni vegetali; d) a includere campioni di batteri; e) includere i campioni per microscopia ottica
- 4) Per osservare la struttura del ribosoma devo usare: a) microscopio ottico; b) microscopio a fluorescenza; c) microscopia elettronica; d) microscopia elettronica a scansione; e) Risonanza magnetica nucleare
- 5) Le trachee hanno: a) pareti trasversali con perforazioni; b) amido appoggiato sulle pareti trasversali; c) plasmodesmi occlusi da lipidi; d) plasmodesmi occlusi da callosio; e) pareti trasversali completamente lignificate
- 6) Quale principio fisico permette di visualizzare le molecole fluorescenti? a) Assorbimento; b) Rifrazione; c) Diffrazione; d) Emissione di luce; e) Trasmissione
- 7) Cosa fa l'apertura di campo nel sistema confocale? a) Controlla la risoluzione spaziale; b) Controlla la profondità di penetrazione; c) Limita la luce proveniente da fuori fuoco; d) Regola la luminosità del campione



- 8) Quale componente della microscopia confocale è responsabile della scansione del piano focale? a) Obiettivo; b) Specchio scanner; c) Diaframma di campo; d) Sorgente luminosa
- 9) Cos'è l'effetto di auto-fluorescenza in microscopia a fluorescenza? a) La capacità di un campione di emettere fluorescenza senza l'aggiunta di un fluorocromo esterno; b) La necessità di auto-calibrare il microscopio; c) Un tipo di fluorescenza che si attiva automaticamente con la luce ambiente; d) Un effetto causato dalla presenza di batteri nel campione
- 10) Qual è il ruolo del filtro di emissione in microscopia a fluorescenza? a) Seleziona la lunghezza d'onda di eccitazione; b) Blocca la luce non desiderata prima che raggiunga l'oculare; c) Seleziona la lunghezza d'onda di emissione; d) Regola la luminosità della sorgente di luce
- 11) La molalità (m) di una soluzione: A = è data dal numero di moli di soluto presenti in 1 kg di solvente; B = è data dal numero di moli di soluto presenti in 1 L di soluzione; C = è data dal numero di moli di soluto presenti in 1 kg di soluzione; D = è data dal numero di moli di soluto presenti in 1 L di solvente; E = Nessuna delle altre risposte è corretta
- 12) Indicare il volume di acqua che bisogna aggiungere a 700 mL di una soluzione acquosa 1,1 M di NaOH per ottenere una soluzione 0,35 M. A = 2,2 L; B = 1,5 L; C = 1,2 L; D = 2,0 L; E = 1,4 L
- 13) Se una soluzione acquosa di HCl (1 L) avente pH = 4 viene diluita con acqua a un volume dieci volte maggiore (a 10 L), il pH della soluzione ottenuta è: A = 5; B = 0,4; C = 10; D = 3; E = 4,5
- 14) Un decilitro di una soluzione 0,1 M di cloruro di sodio (PM = 58) contiene la seguente quantità del sale: A = 0,58 moli; B = 0,01 g; C = 0,58 g; D = 0,058 moli; E = 5,8 g
- 15) A quale volume bisogna diluire 10 ml di HCl 6 M per ottenere HCl 0,5 M? A = 200 ml; B = 30 ml; C = 300 ml; D = 60 ml; E = 120 ml
- 16) Per poter svolgere una reazione a catena della polimerasi, uno dei Primer deve essere diluito da una soluzione stock a 100 uM ad una soluzione finale con concentrazione di 10uM. La soluzione finale che vogliamo ottenere dovrà avere un



Da un secolo, oltre.

volume di 200 ul. Quale è il volume di acqua da utilizzare per preparare la soluzione finale; e quale quello di primer da prelevare dalla soluzione “stock” da mescolare con l’acqua? a) 160 ul di acqua e 40 ul di primer; b) 200 ul di acqua e 20 ul di primer; c) 0.20 ul di acqua e 199.8 ul di primer; d) 180 ul di acqua e 20 ul di primer; e) 1600ul di acqua e 400ul di primer

17) Nella ricostruzione di un albero filogenetico condotta su base molecolare, nella scelta delle sequenze da analizzare si possono preferire regioni di DNA non codificante rispetto a regioni di DNA codificante perché: a) si ritrovano nel DNA dei soli mitocondri; b) non contengono mutazioni; c) si ritrovano nel DNA dei soli mitocondri e cloroplasti; d) rappresentano la variabilità dell’RNA di un organismo; e) in genere presentano un grado maggiore di mutazione

18) Nell’allestimento di una corsa elettroforetica su gel di agarosio di campioni di DNA, l’utilizzo del Blu di Bromofenolo è utile in quanto: a) viene visualizzato durante la corsa elettroforetica e permette di valutarne il completamento; b) è un intercalante degli acidi nucleici e permette di visualizzarli quando esposti a luce UV; c) è il principale componente della soluzione salina che permette il passaggio di corrente tra gli elettrodi dell’apparato elettroforetico; d) permette al campione di DNA di rimanere all’interno del pozzetto di caricamento; e) conferisce al DNA una carica negativa, permettendo così la migrazione della molecola verso l’elettrodo positivo.

19) Nella ricostruzione di un albero filogenetico, i valori di Bootstrap permettono di valutare: a) Le unità di distanza che separano le entità tassonomiche raggruppate nello stesso clado terminale; b) Il numero di sostituzioni tra due nodi interni; c) La significatività statistica dei nodi interni dell’albero filogenetico; d) Il numero di sostituzioni tra un nodo interno e un nodo terminale; e) Il metodo di bootstrap non può essere applicato nell’analisi filogenetica

20) Quale tra le seguenti condizioni rappresentano una PCR di routine? a) (95° per 2 min.)->(50° per 50 sec.)->(72° per 1 min.)->(4° per sempre); b) (95° per 2 min.)->(95° per 40 sec.)->(50° per 50 sec.)->(72° per 1 min.)->(4° per sempre); c) (95° per 2 min.)->(95° per 50 sec.)->(50° per 50 sec.)->(72° per 1 min.)->(72° per 10 min.)->(4° per sempre); d) (95° per 2 min.)->(95° per 50 sec.)->(72° per 1 min.)->(72° per 10 min.)->(4° per sempre); e) (95° per 2 min.)->[(95° per 50 sec.)->(50° per 50 sec.)->(72° per 1 min.)] ripetuto per 29->(72° per 10 min.)->(4° per sempre)



Domande a risposta aperta (2000 caratteri max)

21)



Il candidato descriva l'immagine rappresentata, spiegando il tipo di pianta e la zona anatomica di provenienza e le varie tipologie di tessuti rappresentati, inclusa una breve spiegazione della funzione delle strutture anatomiche e istologiche osservate.

22) Qual è l'obiettivo principale del FLIP (Fluorescence Loss in Photobleaching) e come si differenzia dal FRAP (Fluorescence Recovery After Photobleaching)? Fornisci un esempio di situazione biologica in cui il FLIP può essere applicato per comprendere i processi cellulari.



23) Quali sono le analisi spettrofotometriche per determinare il contenuto elementare dei campioni biologici vegetali e quelle fluorimetriche per l'attività fotosintetica?

24) Descrivere nel dettaglio l'allestimento di una corsa elettroforetica su gel di agarosio per prodotti PCR. I prodotti ottenuti si ipotizza abbiano una dimensione stimata pari a 700 bp. L'apparato per elettroforesi prevede di utilizzare una slitta da 70 ml. Nella descrizione includere anche il calcolo della concentrazione del gel tenendo presente la taglia attesa dei frammenti amplificati

TRACCIA C

1) La colorazione PAS colora a) il DNA; b) i terpeni ; c) i lipidi; d) i carboidrati; e) i fenoli

2) Il cloruro ferrico colora a) i fenoli; b) le proteine; c) i lipidi; d) i carboidrati; e) i terpeni

3) Per osservare la struttura dello spazio intratilacoidale devo usare: a) microscopio ottico; b) microscopio a fluorescenza; c) Risonanza magnetica nucleare; d) Spettrometria di massa; e) Microscopia elettronica

4) Il Blue di Anilina viene usato per colorare: a) amido; b) callosio; c) cellulosa; d) inulina; e) flavonoidi

5) Una punteggiatura è: a) un gruppo di plasmodesmi con struttura a punta; b) un gruppo di plasmodesmi in una zona di sola parete primaria; c) una struttura anatomica su alcune zone della radice con molti piccoli forellini; d) un gruppo di plasmodesmi in una zona di sola parete secondaria; e) una struttura anatomica su alcune zone dell'epidermide con molti piccoli forellini

6) In che modo la microscopia confocale migliora la risoluzione rispetto alla microscopia a fluorescenza? a) Utilizzando un laser; b) Eliminando la luce fuori fuoco; c) Aumentando l'ingrandimento dell'obiettivo; d) Usando un filtro di emissione più selettivo

7) Cosa determina il colore della fluorescenza emessa da un campione? a) La composizione chimica del campione; b) La temperatura del campione; c) L'illuminazione del microscopio; d) La pressione atmosferica



Da un secolo, oltre.

8) Cos'è l'effetto bleaching in microscopia a fluorescenza? a) Il fenomeno in cui un fluorocromo emette luce dopo essere stato illuminato; b) La perdita irreversibile di fluorescenza di un fluorocromo dovuta all'irradiazione luminosa; c) Un'area del campione che non emette fluorescenza; d) Un effetto ottico causato da impurità nel vetrino del microscopio

9) Cosa rappresenta il termine "point-spread function" (PSF) in microscopia confocale? a) Una misura della risoluzione spaziale del sistema; b) La funzione di illuminazione del campione; c) Il rapporto tra l'apertura numerica e la risoluzione spaziale; d) Un parametro della luminosità del campione

10) Cosa misura la tecnica FLIM (Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy)? a) La cinetica di fotobleaching; b) La diffusione delle molecole nel campione; c) La vita media di un fluoroforo eccitato; d) L'intensità della fluorescenza emessa dal campione; e) La lunghezza d'onda di eccitazione del fluoroforo

11) Calcolare il volume di soluzione di NaCl 0,5 M che è possibile preparare aggiungendo acqua a 0,8 L di una soluzione di NaCl 1,0 M. A = 1,0 L; B = 0,4 L; C = 1,2 L; D = 1,6 L; E = 1,8 L

12) Se a 1000 ml di una soluzione 0,1 M aggiungiamo 1000 ml di acqua la molarità finale della soluzione è: A = 0,2 M; B = 0,025 M; C = rimane 0,1 M; D = 0,05 M; E = Nessuna delle altre risposte è corretta

13) A quale volume è necessario portare 30 ml di HCl 3 M per ottenere HCl 0,5 M? A = 60 ml; B = 180 ml; C = 360 ml; D = 90 ml; E = 5 ml

14) Qual è la concentrazione, espressa in moli dm^{-3} , di una soluzione ottenuta sciogliendo 2,0 g di idrossido di sodio in 25,0 cm^3 d'acqua? (Masse atomiche relative: Na = 23, O = 16, H = 1): A = 0,25 mol dm^{-3} ; B = 0,50 mol dm^{-3} ; C = 1,00 mol dm^{-3} ; D = 2,00 mol dm^{-3} ; E = 2,50 mol dm^{-3}

15) indicare la normalità idrogenionica di una soluzione di H_3PO_4 0,5 M. A = 0,5 N; B = 0,75 N; C = 1N; D = 1,5 N; E = 2 N

16) Indicare quale tra le seguenti fasi del ciclo di PCR avviene ad una temperatura che può essere compresa dai 50 ai 60°C. a) Appaiamento degli inneschi oligonucleotidici al DNA stampo; b) Denaturazione del DNA stampo; c) Catalisi del complesso Primer-DNA stampo per mezzo dell'aggiunta di nucleotidi e dell'attività



della T4 DNA ligasi; d) Digestione del DNA stampo per mezzo delle endonucleasi; e) Estensione del complesso Primer-DNA stampo per mezzo dell'aggiunta di nucleotidi e dell'attività della Taq DNA polimerasi

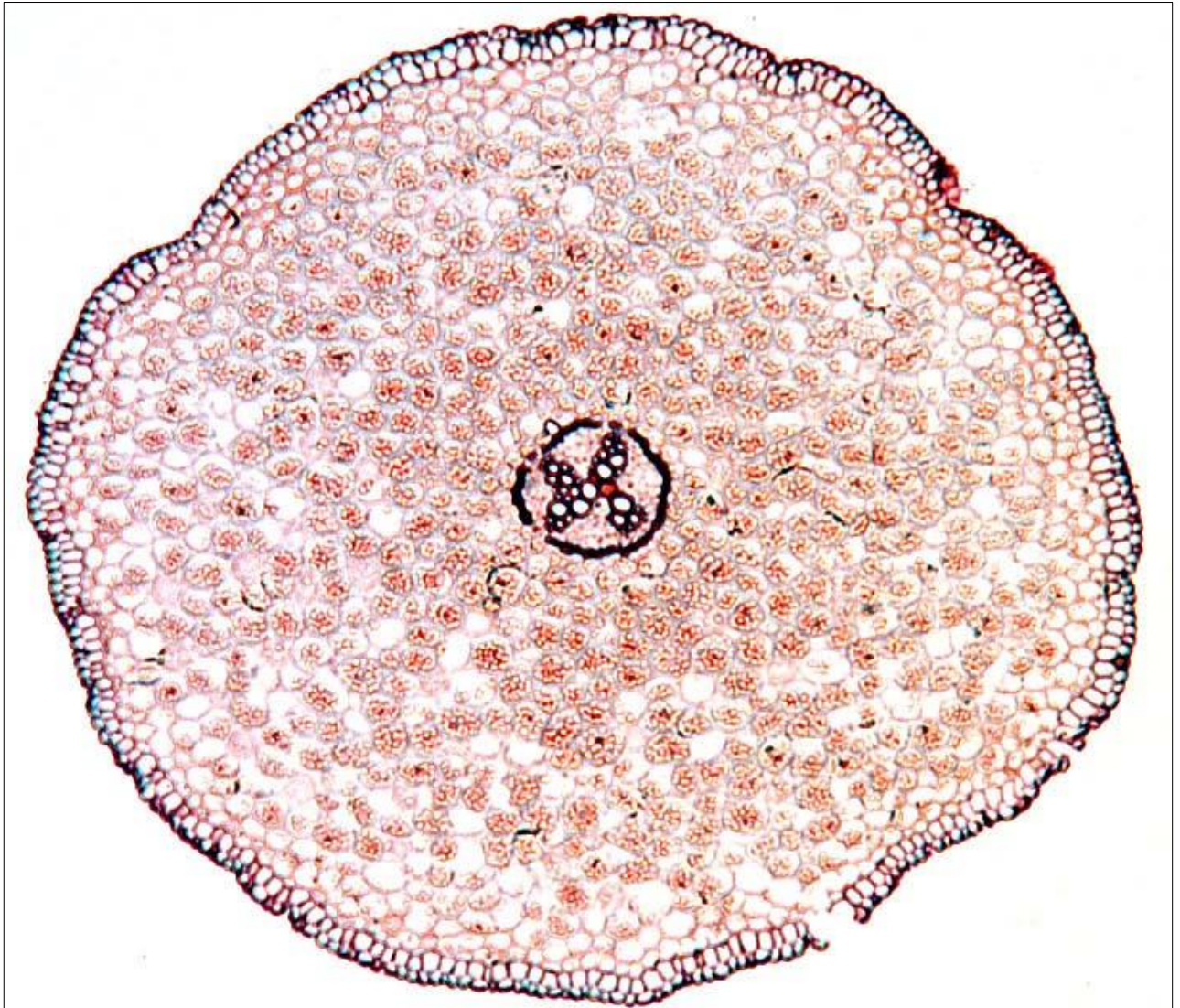
17) In cosa consiste il programma BLAST sviluppato dal National Center for Biotechnology Information? a) è un programma che permette, avendo una sequenza nucleotidica, di identificare regioni codificanti per proteine; b) è un programma per la rapida ricerca di similarità di sequenza in banche dati di DNA o proteine; c) è un programma che permette l'identificazione di siti di taglio per enzimi di restrizione; d) è uno strumento che analizza la percentuale di mutazioni di una sequenza nucleotidica; e) è uno strumento che analizza la percentuale di mutazioni di sequenze amminoacidiche

18) Durante l'estrazione del DNA per mezzo della procedura CTAB, l'aggiunta dell'alcool isopropilico avviene: a) subito dopo l'aggiunta del buffer CTAB 2x in modo da eliminare l'RNA; b) in contemporanea all'aggiunta del CTAB per preparare il buffer di reazione; c) prima del passaggio che vede l'aggiunta di Cloroformio:Isoamilalcol (24:1) in modo da preparare gli acidi nucleici per essere disciolti in soluzione; d) dopo aver recuperato la fase acquosa ottenuta trattando il campione con Cloroformio:Isoamilalcol (24:1) in modo da far precipitare il DNA; e) solo quando la resa di estrazione non è ottimale a causa di un elevato contenuto di proteine e polisaccaridi nel campione di partenza

19) Quanti microlitri di dNTPs 10mM devono essere aggiunti alla mix di reazione di una PCR? La reazione verrà svolta in un volume finale di 25ul e la concentrazione finale richiesta dei dNTPs è 200uM. a) 0.25; b) 0.50; c) 0.75; d) 1.00; e) 1.25

20) I campioni di DNA genomico di più individui di una popolazione sono stati amplificati tramite PCR seguendo un protocollo ISSR (Inter Simple Sequence Repeat). Controllando i prodotti amplificati per mezzo di corsa elettroforetica su gel di agarosio al 3% (W/V), per ogni campione che ha dato segnale positivo sarà possibile osservare: a) Una banda con dimensione corrispondente al frammento atteso; b) Se il campione è diploide ed eterozigote, una banda non corrispondente al frammento atteso; c) Una serie di bande più o meno numerose dipendente dalla variabilità genetica del campione; d) Una sequenza nucleotidica; e) Se il campione è diploide ed eterozigote, due bande una corrispondente al frammento atteso e l'altra a diverso peso in termini di paia di basi

Domande a risposta aperta (2000 caratteri max)
21)



Il candidato descriva l'immagine rappresentata, spiegando il tipo di pianta e la zona anatomica di provenienza e le varie tipologie di tessuti rappresentati, inclusa una breve spiegazione della funzione delle strutture anatomiche e istologiche osservate.

22) Spiega in che modo la tecnica FCS (Fluorescence correlation spectroscopy) può essere utilizzata per studiare la diffusione delle molecole in ambito biologico.



Descrivi il processo sperimentale di FCS e i dati che possono essere ottenuti tramite questa tecnica.

23) Quali sono le misure biometriche per il monitoraggio della crescita di un campione biologico vegetale?

24) Descrivere la procedura per eseguire una analisi filogenetica utilizzando sequenze nucleotidiche ottenute da marcatori di tipo nucleare e plastidiale e discuterne le eventuali implicazioni.

La Responsabile del Procedimento

Dott.ssa Donatella D'Alberto

eb/