

PROGRAMMA MODULO FISIOLOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE

RICHIAMI SU STRUTTURA ED ORGANIZZAZIONE DELLA CELLULA VEGETALE. Sistemi di membrane (plasmalemma, reticolo endoplasmatico, apparato del Golgi), vacuolo, nucleo, perossisomi, plastidi, mitocondrio. La parete cellulare vegetale: composizione, architettura, biosintesi, assemblaggio, crescita e differenziazione. Il citoscheletro.

RICHIAMI SU STRUTTURA E FUNZIONI DEGLI ACIDI NUCLEICI. Composizione e sintesi dei nucleotidi. Replicazione del DNA nucleare. Ricombinazione del DNA. Il DNA degli organuli. Trascrizione del DNA. Caratteristiche, funzioni e maturazione dell'RNA.

RICHIAMI SU ORGANIZZAZIONE ED ESPRESSIONE DEL GENOMA.

CARBOIDRATI: classificazione, proprietà e reazioni. Monosaccaridi, oligosaccaridi, polisaccaridi

LIPIDI: Classificazione. Acidi Grassi. Triacilgliceroli. Lipidi saponificabili delle membrane. Lipidi non saponificabili. Liposomi e membrane.

AMMINOACIDI, PEPTIDI E PROTEINE: Funzioni delle proteine. α -aminoacidi. Legami peptidici. Struttura delle proteine. Classificazione e proprietà delle proteine. Sintesi, assemblaggio e degradazione delle proteine. Separazione e purificazione delle proteine.

ENZIMI. Ruolo degli enzimi nel metabolismo. Attività e specificità enzimatiche. Velocità delle reazioni enzimatiche. Caratteristiche generali della catalisi enzimatica. Cinetica enzimatica. L'equazione di Michaelis-Menten. Significato dei parametri cinetici K_M e V_{max} . Inibizione competitiva e non competitiva. Effetto del pH e della temperatura. I meccanismi catalitici. Regolazione dell'attività enzimatica.

PRODOTTI NATURALI (METABOLITI SECONDARI). Terpenoidi, alcaloidi, composti fenolici, flavonoidi, composti di difesa chimica (cumarine, stilbeni, stilipironi ed arilpironi).

LA PIANTA E L'ACQUA. Proprietà dell'acqua. Diffusione, flusso di massa, osmosi. Potenziale idrico. Trasporto dell'acqua a lunga distanza. Assorbimento radicale dell'acqua. Xilema: struttura e funzione. Trasporto xilematico: teoria della coesione-tensione, pressione radicale e guttazione. Traspirazione e movimenti stomatici.

NUTRIENTI MINERALI E TRASPORTO DEI SOLUTI. I nutrienti minerali e l'assorbimento a livello radicale. Trasporto di soluti attraverso una membrana. Potenziale chimico di un soluto. Trasporto passivo e trasporto attivo. Trasporto attivo secondario. Canali, carriers, pompe. Le H^+ -ATPasi nelle piante.

FISIOLOGIA DELLA FOTOSINTESI. Proprietà della luce, pigmenti fotosintetici, struttura dell'apparato fotosintetico. Trasporto degli elettroni e fotofosforilazione. Fase legata al carbonio (“ fase oscura” della fotosintesi) . Sintesi di ATP: differenze tra cloroplasti e mitocondri. Attivazione e regolazione del metabolismo del carbonio in piante C3, C4 e CAM. Significato fisiologico della fotorespirazione. Fisiologia del trasporto floematico. Sintesi dell'amido e del saccarosio.

RESPIRAZIONE. Glicolisi e fermentazione. Pool dei pentosi fosfati. Sistemi di trasporto specifici dei mitocondri vegetali e loro importanza nel metabolismo del carbonio. La respirazione nella pianta intera e negli organi. Gluconeogenesi

ASSIMILAZIONE DEI NUTRIENTI MINERALI. Azoto, zolfo, fosforo, cationi, ossigeno.

CRESCITA E SVILUPPO VEGETATIVO NELLE PIANTE. Embriogenesi. Meristema apicale del germoglio. Meristema apicale della radice. Organi vegetativi. Senescenza e morte cellulare programmata

RISPOSTE DELLE PIANTE ALLA LUCE. Fitocromo. Risposte alla luce blu

ORMONI VEGETALI E MOLECOLE DI SEGNALAZIONE. Acido indol-3-acetico, gibberelline, citochinine, acido abscissico, etilene, brassinosteroidi, poliammine, acido salicilico, acido giasmonico: struttura, trasporto, azioni fisiologiche.

PERCEZIONE E TRASDUZIONE DEL SEGNALE NELLE PIANTE (Cenni)

SVILUPPO RIPRODUTTIVO NELLE PIANTE. Controllo della transizione a fiore. Sviluppo del fiore. Formazione dei gameti. Germinazione del polline. Fertilizzazione. Formazione del seme e deposito delle riserve. Maturazione dell’embrione ed essiccamento. Germinazione del seme.

FISIOLOGIA DELLO STRESS DI ORIGINE ABIOTICA. Stress ossidativo. Deficit idrico. Stress salino. Stress e shock da calore. Raffreddamento e congelamento. Sommersione e deficit di ossigeno.

ESERCITAZIONI DI LABORATORIO. Dosaggi enzimatici per via spettrofotometrica. Dosaggio di metaboliti per via cromatografica. Estrazione, purificazione e separazione elettroforetica di proteine ed acidi nucleici da specie forestali. Misura degli scambi gassosi. Misura della fluorescenza della clorofilla a in vivo

TESTI ADOTTATI

- ALBERTS, B., JOHNSON, A., LEWIS, J., MORGAN, D., RAFF, M., ROBERTS, K., WALTER, P. *Biologia Molecolare della Cellula*, 6a Ed., Zanichelli, Bologna, 2016. ISBN: 978-8808-62126-9
- BROWN, T.A. *Biotechnologie molecolari. Principi e tecniche*. 3a ed. italiana condotta sulla 8a ed. inglese, Zanichelli, Bologna, 2022 ISBN: 9788808499912 (Volume unico + ebook)
- BUCHANAN, B.B , GRUISSEM, W. , JONES R. L. *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*, 2nd Edition. American Society of Plant Biologists, Wiley Blackwell, Chichester (UK), 2015. ISBN: 9780470714218
- BUCHANAN, B.B , GRUISSEM, W. , JONES R. L. *Biochimica e Biologia Molecolare delle Piante*. Zanichelli, Bologna, 2003. ISBN: 978-8808-07771-4
- EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. *La Biologia della Piante di Raven*, 7° edizione, Zanichelli, Bologna, 2013. ISBN: 978-88-08-17504-5
- MARSCHNER, P. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*, 3rd Edition. Elsevier-Academic Press, Amsterdam, 2012. ISBN: 9780123849052
- PINTON, R., COCUCCI, M., NANNIPIERI, P., TREVISAN, M. *Fondamenti di Biochimica Agraria*. Pàtron Editore, Bologna, 2016. ISBN: 978-88-555-3322-5
- ROST, T.L., BARBOUR, M.G. STOCKING, C.R., MURPHY, T.M. *Biologia delle Piante*. Zanichelli, Bologna., 2008. ISBN: 978-8808-06655-8
- SMITH, A.M., COUPLAND, G., DOLAN, L., HARBERD, N., JONES, J., MARTIN, C., SABLONSKI, R., AMEY, A. *Plant Biology*. Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC, New York and Abingdon, 2010. ISBN: 978-0-8153-4025-6.
- SMITH, A.M., COUPLAND, G., DOLAN, L., HARBERD, N., JONES, J., MARTIN, C., SABLONSKI, R., AMEY, A. *Biologia delle Piante*. Volume 1: *Evoluzione Sviluppo Metabolismo*, ISBN: 9788808061836. Volume 2: *Interazioni con l'ambiente – Domesticazione*, ISBN: 9788808129314. Zanichelli, Bologna, 2011
- TAIZ, L., ZEIGER, E., MØLLER, I.M., MURPHY, A. *Elementi di Fisiologia Vegetale*. Piccin Nuova Libreria, Padova, 2016. ISBN: 978-88-299-2787-6
- TAIZ, L., ZEIGER, E., MØLLER, I.M., MURPHY, A. *Plant Physiology and Development*, 6th Edition. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA, 2015. ISBN: 9781605353531