

Biologia de Sistemes de les Plantes

Codi: 43867

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4316231 Biologia, Genòmica i Biotecnologia Vegetals / Plant Biology, Genomics and Biotechnology	OT	0	2

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Ana Martin Hernandez

Correu electrònic: AnaMontserrat.Martin@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Equip docent

Ana Martin Hernandez

Equip docent extern a la UAB

Elena Monte

Iban Eduardo

Jae-Seong Yang

Juan José López Moya

Maria Lois

Martí Bernardo

Prerequisits

Coneixements bàsics de Genètica

Objectius

Proporcionar als alumnes una visió global i actual de les tècniques, fonaments i aplicacions de la Genòmica Vegetal i introduir-los en la Biologia de Sistemes de les plantes. Els objectius específics inclouen la comprensió dels següents aspectes: la diversitat i complexitat dels genomes vegetals, les tècniques emprades habitualment en els estudis de genòmica, transcriptòmica, proteòmica i metabolòmica i les aplicacions a la millora genètica de les plantes de conreu. Ús de les matemàtiques per al modelat predictiu mitjanant d'integració de diferents dades -òmiques

Competències

- Aplicar els coneixements de genètica molecular de les plantes en diferents àmbits científics i industrials.

- Desenvolupar el raonament crític en àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn científic i empresarial.
- Identificar i utilitzar eines bioinformàtiques per aplicar-les a l'estudi genètic, evolutiu i funcional dels vegetals.
- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Sintetitzar, analitzar alternatives i debatre críticament.
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica i recursos informàtics en àmbit d'estudi.
- Utilitzar terminologia científica per argumentar els resultats de la recerca i comunicar-los en anglès oralment i per escrit en un entorn internacional.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar mètodes matemàtics d'anàlisi i modelatge predictiu mitjançant la integració de diferents tipus de dades experimentals òmiques.
2. Desenvolupar el raonament crític en àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn científic i empresarial.
3. Distingir i aplicar els mètodes i tècniques utilitzades habitualment als estudis de genòmica, transcriptòmica, proteòmica i metabolòmica.
4. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
5. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
6. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
7. Sintetitzar, analitzar alternatives i debatre críticament.
8. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica i recursos informàtics en àmbit d'estudi.
9. Utilitzar terminologia científica per argumentar els resultats de la recerca i comunicar-los en anglès oralment i per escrit en un entorn internacional.

Continguts

Biologia de sistemes: conceptes, metodologia i estudis de casos utilitzant múltiples òmiques. El cas d'estudi serà l'aparició d'una nova malaltia que afecta i mata totes les varietats de tomàquet. Els estudiants realitzaran un viatge a través de totes les òmiques per descobrir la causa i buscar una solució científica viable per a la seva aplicació en la millora de plantes de cultiu.

Concretament:

Utilitzarem aplicacions pràctiques de mètodes i tècniques en fenòmica i genòmica vegetals, incloent l'ús de marcadors moleculars en la millora vegetal. Importància dels QTLs en aquest problema.

Anàlisi i aplicació de dades derivades dels estudis de genòmica i de transcriptòmica per limitar el problema.

Anàlisi i aplicació de dades derivades dels estudis de proteòmica, interactòmica i metabolòmica per trobar una solució al problema.

Anàlisi integrativa del cas de l'estudi aplicats, inclosa la modelització computacional, per a la millora de plantes de conreu.

*Llevat que les restriccions imposades per les autoritats sanitàries obliguin a una priorització o reducció d'aquests continguts.

Metodologia

Conferències i xerrades d'experts
Problemes i casos pràctics
Preparació d'informes
Estudi personal

*La metodologia docent proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Conferències i xerrades d'experts	11	0,44	1, 4
Problemes i casos pràctics	24	0,96	2, 3, 5, 9
Tipus: Supervisades			
Preparació d'informes	30	1,2	6, 7, 9
Tipus: Autònomes			
Estudi personal	84	3,36	8

Avaluació

Avaluació continua 10%

Informe 60%

Qüestionari final 30%

*L'avaluació proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació continuada amb la participació dels estudiants	10%	0	0	1, 2, 3, 4, 5
Informe	60%	0	0	6, 7, 8, 9
Qüestionari final	30%	1	0,04	5

Bibliografia

Yunbi Xu Molecular Plant Breeding. CAB International Oxfordshire, UK disponible online a Biblioteca UAB

:<http://www.cabi.org/cabebooks/FullTextPDF/2010/20103101750.pdf>

Fredericks DN, & Relman DA (1996). Sequence-based identification of microbial pathogens: a reconsideration of Koch's postulates. *Clinical microbiology reviews*, 9 (1), 18-33

Li et al. 2014 A Review of Imaging Techniques for Plant Phenotyping. *Sensors*, 14, 20078-20111.

Großkinsky et al, 2015. Plant phenomics and the need for physiological phenotyping

across scales to narrow the genotype-to-phenotype knowledge gap. *Journal of Experimental Botany*, 66: 5429-5440.

Collard et al. 2005. An introduction to markers, quantitative trait loci (QTL) mapping and marker-assisted selection for crop improvement: The basic concepts. *Euphytica* (2005) 142: 169-196

Tanksley and McCouch 1997. Seed Banks and Molecular Maps: Unlocking Genetic Potential from the Wild. *Science* 277: 1063-1066.

Serra et al. 2016. Marker-assisted introgression (MAI) of almond genes into the peach background: a fast method to mine and integrate novel variation from exotic sources in long intergeneration species. *Tree Genetics & Genomes* 12: 96.

Fei Chen, Yunfeng Song, Xiaojiang Li, Junhao Chen, Lan Mo, Xingtian Zhang, Zhenguo Lin and Liangsheng Zhang (2019). Genome sequences of horticultural plants: past,

present, and future. *Horticulture Research* 6:112.

Anne Pfeiffer, Hui Shi, James M. Tepperman, Yu Zhang, and Peter H. Quail. (2014) Combinatorial Complexity in a Transcriptionally Centered Signaling Hub in *Arabidopsis*. *Molecular Plant* 7, 1598-1618.

Lee, C.-R., Park, Y.-H., Min, H., Kim, Y.-R., and Seok, Y.-J. (2019). Determination of protein phosphorylation by polyacrylamide gel electrophoresis. *J. Microbiol.* 57, 93-100. doi:10.1007/s12275-019-9021-y.

Schopper, S., Kahraman, A., Leuenberger, P., Feng, Y., Piazza, I., Müller, O., et al. (2017). Measuring protein structural changes on a proteome-wide scale using limited proteolysis-coupled mass spectrometry. *Nat. Protoc.* 12, 2391. doi:10.1038/nprot.2017.100
<https://www.nature.com/articles/nprot.2017.100#supplementary-information>.

Mateus, A., Määttä, T. A., and Savitski, M. M. (2016). Thermal proteome profiling: unbiased assessment of protein state through heat-induced stability changes. *Proteome Sci.* 15, 13. doi:10.1186/s12953-017-0122-4.

For a tutorial on Computational Biology see:

<https://www.bioconductor.org/packages/release/bioc/vignettes/CellNOptR/inst/doc/CellNOptR-vignette.pdf> and for an applied study with real data to reveal novel molecular mechanisms see here
<http://msb.embopress.org/content/10/12/767>. For the publication first presenting CellNOptR see
<http://msb.embopress.org/content/5/1/331>

Jun Hong, Litao Yang, Dabing Zhang and Jianxin Shi. (2016). Plant Metabolomics: An Indispensable System Biology Tool for Plant Science. *Int. J. Mol. Sci.*, 17, 767.

Saleh Alseekh and Alisdair R. Fernie. (2018). Metabolomics 20 years on: what have we learned and what hurdles remain? *The Plant Journal* 94, 933-942.

Perez de Souza, L., Alseekh, S., Naake, T., & Fernie, A. (2019). Mass spectrometry-based untargeted plant metabolomics. *Current Protocols in Plant Biology*, 4, e20100.

Programari

Section 1 Introducción: 3 hours

Section 2 Phenomics: 3 hours

Section 3 Genetics: 3 hours

Section 4 Genomics 3 hours

Sections 5 Transcriptomics 3 hours

Section 6 Computing Biology. Modeling 3 hours

Section 7 Proteomics 3 hours

Section 8 Computing Biology. Modeling 3 hours

Section 9 Metabolomics 3 hours

Section 10 Computing Biology. Modeling 3 hours

Section 11 Resolution of the problem and questions. 3 hours