

Manual de prácticas de fisiología vegetal

Víctor Hugo Lallana

María del Carmen Lallana



»» EDUNER ««

**MANUAL DE PRÁCTICAS DE
FISIOLOGÍA VEGETAL**

Victor Hugo Lallana

María del Carmen Lallana

cátedra | grado

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

570	Lallana, Víctor Hugo
CDD	Manual de prácticas de fisiología vegetal / Víctor Hugo Lallana ; María del Carmen Lallana. - 1a ed. 1a reimp. - Paraná : Universidad Nacional de Entre Ríos. UNER, 2017. 226 p. ; 27 x 19 cm. - (Serie Cátedra ; 3)
	ISBN 978-950-698-329-1
	1. Fisiología Vegetal. I. Lallana, María del Carmen II. Título

Primera edición, 300 ejemplares, 2014.

Directora de EDUNER: María Elena Lothringer

Coordinación de la edición: Gustavo Esteban Martínez

Corrección: Ana Lía Pujato

Diseño gráfico: Gabriela Resett

Foto de tapa: *Bletilla striata* en cultivo *in vitro*. Víctor Hugo Lallana, 2012

© LALLANA, Víctor Hugo; LALLANA, María del Carmen

© EDUNER. Editorial de la Universidad Nacional de Entre Ríos
Entre Ríos, Argentina, 2017.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Resolución C.D. N° 6.794/12

Queda hecho el depósito que marca la ley 11 723.

No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor.

Su infracción está penada por las leyes 11 723 y 25 446.

Eva Perón 24, E3260FIB

Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina

eduner@uner.edu.ar

Editado e impreso en Argentina

Colección Cátedra

ISBN 978-950-698-329-1

ÍNDICE

PRÓLOGO	11
AGRADECIMIENTOS	13
GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE INFORMES	15
MEMBRANAS CELULARES	19
A. Factores que afectan la permeabilidad de las membranas celulares	23
FOTOSÍNTESIS	29
A. Reacción de Hill	31
B. Extracción y separación de pigmentos de los cloroplastos	35
B.1. Cromatografía en capa fina, ascendente simple (TLC).....	38
B.2. Fluorescencia	39
C. Métodos para identificar plantas carbono 3 y carbono 4	41
C.1. Examen de la anatomía foliar	43
C.2. Determinación de clorofila Cla y Clb	43
C.3. Demostración del punto de compensación de CO ₂	44
D. Factores que afectan la fotosíntesis	47
D.1. Efecto de la temperatura	49
D.2. Efecto de la intensidad lumínica	49
D.3. Ensayo para determinar un factor limitante (dióxido de carbono).....	50
E. Área foliar de un cultivo y la intercepción de la radiación solar	53
RELACIONES HÍDRICAS DE CÉLULAS Y TEJIDOS.....	61
A. Plasmólisis y turgencia	63
B. Medición del potencial hídrico	65
C. Absorción de agua en relación con el potencial agua del medio	69

D. Estomas y transpiración	73
NUTRICIÓN VEGETAL	81
A. Análisis foliar. Evaluación de la concentración de fósforo	85
B. Diagnósis visual de deficiencias minerales en plantas	89
C. Sistemas de cultivo hidropónicos	97
HORMONAS VEGETALES	105
Auxinas	106
Giberelinas	107
Citocininas	107
Etileno	108
A. Dominancia apical	111
B. Abscisi3n	115
C. Enraizamiento de estacas	119
D. Efectos de la aplicaci3n de un herbicida hormonal sobre plantas latifoliadas	125
E. Acci3n del 3cido giber3lico sobre los vegetales	129
E.1. Acci3n del 3cido giber3lico sobre los vegetales	129
E.2. Bioensayo de crecimiento de arroz enano	130
F. Efecto de las citocininas sobre el desarrollo y la senescencia de hojas de haba	135
G. Efecto de las citocininas sobre la senescencia de hojas de avena	139
H. Maduraci3n de frutos	143
GERMINACI3N Y LATENCIA	147
A. Materiales de reserva en las semillas y su movilizaci3n	149
A.1. Cambios en la actividad de la enzima α -amilasa durante la germinaci3n	152
A.2. Control hormonal de la s3ntesis de α -amilasa	153
B. Factores ambientales que afectan la germinaci3n	155
B.1. Efecto de la alternancia de temperatura sobre la germinaci3n de <i>Eryngium horridum</i> Malme (caraguat3)	157
B.2. Efecto de un herbicida hormonal sobre la germinaci3n de semillas de <i>Eruca sativa</i> Mill (rúcula)	161
B.3. Viabilidad de semillas	167
C. Latencia de yemas y semillas	173
C.1. Interrupci3n de la latencia en yemas	175
C.2. Inhibici3n de la brotaci3n	177
C.3. Ruptura de latencia en semillas	179

CRECIMIENTO	185
A. Análisis del crecimiento en un cultivo anual	186
B. Efecto del agua sobre el crecimiento	191
C. Efecto de la luz sobre el crecimiento	195
D. Medición del área foliar mediante escáner y software IDRISI	199
DESARROLLO	209
A. Inducción de callos <i>in vitro</i>	211
A.1. Inducción de callos <i>in vitro</i> a partir de explantos de zanahoria.....	213
A.2. Inducción de callos <i>in vitro</i> a partir de explantos de lavanda.....	214
B. Micropropagación de especies ornamentales, aromáticas y condimentarias	217
B.1. Reproducción de especies ornamentales («violeta africana» y «begonia»).....	218
B.2. Multiplicación de especies aromáticas y condimentarias («orégano» y «menta»).....	219
AUTORES	223

PRÓLOGO

Este Manual de Prácticas de Fisiología Vegetal surge como un proceso normal de actualización de conocimientos de los profesores integrantes de la cátedra, que a partir de otra guía anterior y sus posteriores modificaciones e incorporaciones de nuevos prácticos converge en esta nueva edición corregida y ampliada respecto de las ediciones 1997, 1999 y 2010. Tratamos de volcar aquí nuestra experiencia docente, que hemos ido enriqueciendo con el tiempo y aportes a partir de distintos proyectos de investigación que permitieron la elaboración de ocho nuevos protocolos (Hormonas vegetales D, Germinación y latencia B.1, B.2 y B.3, Crecimiento A y B, y Desarrollo A y B). Además, producto de dos Proyectos de Innovación e Incentivo a la Docencia (2011 y 2012) se incorporaron dos nuevos trabajos prácticos (Fotosíntesis E y Nutrición vegetal C), ampliando el contenido del Manual.

Hemos puesto especial cuidado en la diagramación y estructura para mantener la integridad de la obra y respetar en lo posible las principales unidades temáticas de un programa de grado de Fisiología Vegetal. Los trabajos experimentales se presentan agrupados por grandes unidades temáticas y dentro de ellas se identifican con letras y letras y números, en los casos que corresponden, las distintas partes de un mismo práctico en procura de darle organicidad al Manual. Los temas tienen una introducción teórica imprescindible para comprender la esencia del trabajo práctico, en la que se trató de balancear el contenido para no hacerla ni extensa ni corta. Luego la técnica operatoria, registro de resultados y lecturas complementarias del tema. La confección del informe está separada de cada experimento e incluye al inicio de la obra un pequeño instructivo que sirve de guía al alumno en su elaboración.

La idea es que el profesor pueda seleccionar de cada tema principal el o los prácticos que ofrecerá en cada curso lectivo. Esto implica que no todos los prácticos que integran el Manual se darán en un curso regular. Para el profesor se facilita la decisión del reemplazo de un práctico por otro dentro de una misma

unidad temática, ante la falta de algunos elementos o bien que el alumno pueda elegir dentro de un conjunto de prácticos a realizar, de acuerdo con las distintas modalidades de enseñanza-aprendizaje que se fijen.

Oro Verde, Paraná, febrero 2014

Ing. Agr. Dr. Víctor Hugo Lallana

Profesor Ordinario Titular Fisiología Vegetal