



VOL. 31

# Agrociencia



NUM. 1

ENERO-MARZO 1997

## CONTENIDO

### Agua-Suelo-Clima

ADAPTACION DE UN MODELO DE SIMULACION DE CANALES DE RIEGO EN REGIMEN NO PERMANENTE. Enrique Mejía Sáenz, Benjamín de León Mojarro, Luis Rendón Pimentel, Oscar Palacios Vélez y Baltazar Cuevas Renaud ..... 1

ACOLCHADO PLASTICO, CUBIERTAS FLOTANTES Y DESARROLLO Y RENDIMIENTO DE SANDIA Y CALABACITA. Luis Ibarra Jiménez y Juanita Flores Velásquez ..... 9

SISTEMA COMPUTARIZADO PARA LA OBTENCION DE CURVAS CARACTERISTICAS, SELECCION Y EVALUACION DE EQUIPOS DE BOMBEO. Ramiro Chávez Mota, Graciela Bueno de Arjona y Francisco Raúl Hernández Saucedo ..... 15

FLUORESCENCIA DE CLOROFILA EN GENOTIPOS DE TRIGO CON DIFERENTE TOLERANCIA AL CALOR. Mario Gutiérrez Rodríguez y Alfonso Larqué Saavedra ..... 23

VARIABILIDAD DE LA PRECIPITACION PLUVIAL EN CINCO ESTADOS DE MEXICO. Onofre Rafael García Cueto, Gabriel Haro Aguilar, Leonardo Tijerina Chávez y Ramón Arteaga Ramírez ..... 29

### Ciencia Animal

RENDIMIENTO Y DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA SECA DE VARIETADES DE *Lolium perenne* L. CON TRES PRESIONES DE PASTOREO. Jorge Pérez Pérez, Sergio S. González Muñoz y Luis A. Abarca Bejarano ..... 37

### Fitociencia

REQUERIMIENTOS DE FRIO Y CALOR Y ESTIMULACION DE LA BROTAION DEL MANZANO 'AGUA NUEVA II'. José Luis Miranda Blanco, A. Enrique Becerril Román, Alberto Castillo Morales y Ramiro Vega Nevarez ..... 45

PROMOCION DE LA FLORACION FUERA DE ESTACION MEDIANTE ESTRES FISICO O QUIMICO APLICADOS A NARANJO EN INVERNADERO. Gustavo Almaguer Vargas, Jorge Rodríguez Alcázar, Enrique A. Becerril Román y Alfonso Larqué Saavedra ..... 51

### Matemáticas Aplicadas, Estadística y Computación

MODELO DE COVARIANZA CUANDO ALGUNAS COVARIABLES SE MIDEN CON ERROR. Jacobo Sánchez Díaz, Angel Martínez Garza, Martha Elva Ramírez Guzmán y Miguel Angel Martínez Damián ..... 59

### Protección Vegetal

MANEJO DE HUERTAS DE NOPAL (*Opuntia* spp.) PARA EL CONTROL DEL "ENGROSAMIENTO DE CLADODIOS" Y DE LA PRODUCCION. Francisco Osorio Acosta, Alejandra Soto Estrada y Santiago de Jesús Méndez Gallegos ..... 67



### **Recursos Naturales Renovables**

AJUSTE DE SIETE MODELOS DE AHUSAMIENTO A LOS PERFILES FUSTALES DE <i>Pinus hartwegii</i> Lindl. DEL NOR- DESTE DE MEXICO. José de Jesús Nívar Cháidez, Pedro Antonio Domínguez Calleros, José Cruz Contreras Aviña y Clemente Estrada Márquez .....	73
LA RIQUEZA, UNA VARIABLE DE RESPUESTA DE LA VEGETACION A LA INTRODUCCION DEL ZACATE BUFFEL. Esther Saucedo-Monarque, Edmundo García-Moya, Alejandro E. Castellanos Villegas y José Luis Flores-Flores .....	83

### **Socioeconomía**

COSTOS DE PRODUCCION DE CACAO EN COMALCALCO, TABASCO. Mariano A. Escobedo Avila, Roberto García Mata, Marcos Portillo Vázquez y Vicente González Romero .....	91
ESTIMACION DE LOS COSTOS DE OPERACION DE MAQUINARIA AGRICOLA. Nicolás Morales Carrillo .....	99

### **NOTAS**

EL EXTRACTO DE AJO COMO ESTIMULADOR DE LA BROTACION EN CIRUELO JAPONES ( <i>Prunus salicina</i> Lindl.). Ernesto Sánchez Sánchez, Jorge Rodríguez Alcázar, Crescenciano Saucedo Veloz y Ma. Teresa Colinas León .....	105
---	-----

### **ENSAYOS**

FACTORES DE MORTALIDAD EMBRIONARIA EN OVEJAS. Julio P. Ramón Ugalde .....	113
DESARROLLO DE RESISTENCIA A <i>Bacillus thuringiensis</i> . Jorge E. Ibarra y Joel E. López Meza .....	121



VOL. 31

# Agrociencia

JANUARY-FEBRUARY 1997



NUM. 1

## CONTENTS

### **Water-Soils-Climate**

ADAPTATION OF A SIMULATION MODEL OF IRRIGATION CANALS IN UNSTEADY FLOW. Enrique Mejía Sáenz, Benjamín de León Mojarro, Luis Rendón Pimentel, Oscar Palacios Vélez, and Baltazar Cuevas Renaud ..... 1

PLASTIC SOIL MULCHING, ROW COVERS AND DEVELOPMENT AND YIELD OF WATERMELON AND SQUASH CROPS. Luis Ibarra Jiménez, and Juanita Flores Velásquez ..... 9

COMPUTER SYSTEM FOR OBTAINING CHARACTERISTIC CURVES, SELECTION AND EVALUATION OF PUMPING EQUIPMENT. Ramiro Chávez Mota, Graciela Bueno de Arjona, and Francisco Raúl Hernández Saucedo ..... 15

CHLOROPHYLL FLUORESCENCE IN WHEAT GENOTYPES WITH DIFFERENT HEAT TOLERANCE. Mario Gutiérrez Rodríguez, and Alfonso Larqué Saavedra ..... 23

RAINFALL VARIABILITY IN FIVE STATES OF MEXICO. Onofre Rafael García Cueto, Gabriel Haro Aguilar, Leonardo Tijerina Chávez, and Ramón Arteaga Ramírez ..... 29

### **Animal Science**

DRY MATTER YIELD AND DIGESTIBILITY OF *Lolium perenne* L. CULTIVARS UNDER THREE GRAZING PRESSURES. Jorge Pérez Pérez, Sergio S. González Muñoz, and Luis A. Abarca Bejarano ..... 37

### **Crop Science**

CHILLING AND HEAT REQUIREMENTS AND BUDBREAK STIMULATION OF APPLE 'AGUA NUEVA II'. José Luis Miranda Blanco, A. Enrique Becerril Román, Alberto Castillo Morales, and Ramiro Vega Nevarez ..... 45

PROMOTION OF OUT-OF-SEASON FLOWERING THROUGH PHYSICAL OR CHEMICAL STRESS APPLIED ON ORANGE TREES GREENHOUSE. Gustavo Almaguer Vargas, Jorge Rodríguez Alcázar, Enrique A. Becerril Román, and Alfonso Larqué Saavedra ..... 51

### **Applied Mathematics-Statistics-Computer Science**

COVARIANCE MODEL WHEN SOME COVARIATES ARE MEASURED WITH ERROR. Jacobo Sánchez Díaz, Angel Martínez Garza, Martha Elva Ramírez Guzmán, and Miguel Angel Martínez Damián ..... 59

### **Plant Protection**

MANAGEMENT PRACTICES OF CACTUS PEAR (*Opuntia* spp.) TO CONTROL "CLADODE THICKENING" AND YIELD. Francisco Osorio Acosta, Alejandra Soto Estrada, and Santiago de Jesús Méndez Gallegos ..... 67



**Natural Renewable Resources**

FITTING SEVEN TAPER FUNCTIONS TO STEM PROFILES OF *Pinus hartwegii* Lindl. TREES OF NORTH-EASTERN MEXICO. José de Jesús Nívar Cháidez, Pedro Antonio Domínguez Calleros, José Cruz Contreras Aviña, and Clemente Estrada Márquez ..... 73

RICHNESS, A RESPONSE VARIABLE OF THE VEGETATION TO THE BUFFEL GRASS INTRODUCTION. Esther Saucedo-Monarque, Edmundo García-Moya, Alejandro E. Castellanos Villegas, and José Luis Flores-Flores ..... 83

**Socioeconomics**

COSTS OF PRODUCTION OF COCOA IN COMALCALCO, TABASCO. Mariano A. Escobedo Avila, Roberto García Mata, Marcos Portillo Vázquez, and Vicente González Romero ..... 91

ESTIMATION OF OPERATING COSTS OF FARM MACHINERY. Nicolás Morales Carrillo ..... 99

**NOTES**

GARLIC EXTRACT AS A BUDBREAKING PROMOTER IN JAPANESE PLUM (*Prunus salicina* Lindl.). Ernesto Sánchez Sánchez, Jorge Rodríguez Alcázar, Crescenciano Saucedo Veloz, and Ma. Teresa Colinas León ..... 105

**ESSAYS**

EMBRYO MORTALITY FACTORS IN EWES. Julio P. Ramón Ugalde ..... 113

DEVELOPMENT OF RESISTANCE TO *Bacillus thuringiensis*. Jorge E. Ibarra, and Joel E. López Meza ..... 121

# ADAPTACION DE UN MODELO DE SIMULACION DE CANALES DE RIEGO EN REGIMEN NO PERMANENTE

## ADAPTATION OF A SIMULATION MODEL OF IRRIGATION CANALS IN UNSTEADY FLOW

Enrique Mejía Sáenz<sup>1</sup>, Benjamín de León Mojarro<sup>1</sup>, Luis Rendón Pimentel<sup>2</sup>,  
Oscar Palacios Vélez<sup>1</sup> y Baltazar Cuevas Renaud<sup>1</sup>

### RESUMEN

El manejo de un canal de riego operado en forma manual con un número de estructuras de control presenta un conjunto especial de retos para el responsable del sistema, quien debe identificar y ejecutar una estrategia coordinada de operación. En esta investigación se calibra, valida y aplica el modelo de simulación del flujo transitorio "Hydraulic Simulation of Irrigation Canals" (SIC), en la serie de tramos del Canal Principal Margen Derecha (CPMD), en el Distrito de Riego No. 085, La Begoña, Guanajuato. La metodología consistió en registrar las características topográficas, topológicas y geométricas del CPMD, así como el funcionamiento hidráulico del mismo cuando operaba en condiciones de régimen permanente y de régimen no permanente o transitorio. Con la información obtenida se adaptó el SIC, calibrándolo para las condiciones de régimen permanente y validándolo para régimen no permanente. Al aplicarlo en la operación real del CPMD se concluye que el modelo simula satisfactoriamente el funcionamiento hidráulico de este canal y puede aplicarse en corto plazo en su operación.

**Palabras clave:** Modelación hidráulica, simulación hidráulica, canales de riego.

### ABSTRACT

The management of a manually operated irrigation canal with a number of control structures presents a special set of challenges to the system manager, who has to identify and implement a coordinated operational strategy. In this research a digital model for the "Hydraulic Simulation of Irrigation Canals" (SIC) under unsteady flow was calibrated, validated and applied into the pools of the Right Margin Principal Channel (CPMD) in the Irrigation District No. 085, La Begoña, Guanajuato. The methodology used to carry out the present work included records of the geometrical, topological, and topographical characteristics of the CPMD, as well as the hydraulic function under steady and unsteady flow conditions. SIC was adapted with the information obtained, calibrated for steady flow conditions and validated for unsteady flow conditions. Through application on CPMD real operation, it was concluded that the SIC model is able to simulate satisfactorily the hydraulic operation of this canal, and thus it may be applied for its operation.

**Key words:** Hydraulic modelation, hydraulic simulation, irrigation canals.

<sup>1</sup> Programa de Hidrociencias. IRENAT. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México. E-mail: emejias.@colpos.colpos.mx

<sup>2</sup> Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. C.N.A., Jiutepec, Morelos.

Recibido: Octubre, 1993.

Aprobado: Septiembre, 1996.

Publicado en Agrociencia 31: 1-8. 1997.

# ACOLCHADO PLASTICO, CUBIERTAS FLOTANTES Y DESARROLLO Y RENDIMIENTO DE SANDIA Y CALABACITA

## PLASTIC SOIL MULCHING, ROW COVERS AND DEVELOPMENT AND YIELD OF WATERMELON AND SQUASH CROPS

Luis Ibarra Jiménez<sup>1</sup> y Juanita Flores Velásquez<sup>1</sup>

### RESUMEN

El acolchado solo generalmente incrementa el rendimiento de los cultivos, pero pocas veces se ha estudiado en combinación con cubiertas flotantes. Se estudiaron cuatro tratamientos: acolchado plástico negro (APN), acolchado plástico negro en combinación con cubierta flotante (ACF), solamente cubierta flotante (CF), y el método tradicional de cultivo (testigo), en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones en los cultivos de sandía (*Citrullus vulgaris* Schard.) y calabacita (*Cucurbita pepo* L.). En sandía, el APN, ACF y CF superaron al testigo en longitud de guía y cobertura; la cosecha se adelantó en 9, 8 y 3 días respectivamente, y el rendimiento se incrementó en 108, 96 y 35 % con relación al testigo, el cual produjo 13.6 t ha<sup>-1</sup>. En la calabacita, los tratamientos también superaron al testigo en altura de planta y cobertura, y la cosecha se anticipó en 2 y 1 días con los tratamientos APN y ACF, pero no con CF; el rendimiento se incrementó en 77, 56 y 39 %, respecto al testigo que registró 13.1 t ha<sup>-1</sup>. Se recomienda utilizar APN para incrementar el rendimiento en ambos cultivos.

**Palabras clave:** *Citrullus vulgaris* Schard, *Cucurbita pepo* L., acolchado plástico, cubiertas flotantes, agroplasticultura.

### ABSTRACT

Soil mulching alone usually increases crop yields, but it is not common to study its effect when it is combined with row covers. Four treatments: black plastic mulch (BPM), black plastic mulch plus row cover (BRC), row cover (RC), and bare soil (control) were replicated four times in a randomized complete block design in watermelon (*Citrullus vulgaris* Schard.) and squash (*Cucurbita pepo* L.) crops. In watermelon, BPM, BRC, and RC were better than the control in stem length, and cover; days to harvest decreased in 9, 8, and 3 days, yield was increased in 108, 96, and 35 % with BPM, BRC, and RC in relation with the control that registered 13.6 t ha<sup>-1</sup>. In squash crop, treatments were also better than the control in plant height, and cover; days to harvest decreased 2 and 1 day with BPM and BRC, but not with RC; yield was increased in 77, 56, and 39 %, over the control (13.1 t ha<sup>-1</sup>). The use of BPM alone, in order to increase the yield in watermelon and squash crops, is suggested.

**Key words:** *Citrullus vulgaris* Schard, *Cucurbita pepo* L., plastic mulching, row covers, plasticulture.

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Química Aplicada. Apdo. Postal 310. 25100, Saltillo, Coahuila. Tel: (84) 15-3030. E-mail: libarra @ polimex.ciaq.mx

Recibido: Febrero, 1995.

Aprobado: Octubre, 1996.

Publicado en Agrociencia 31: 9-14. 1997.

# SISTEMA COMPUTARIZADO PARA LA OBTENCION DE CURVAS CARACTERISTICAS, SELECCION Y EVALUACION DE EQUIPOS DE BOMBEO

## COMPUTER SYSTEM FOR OBTAINING CHARACTERISTIC CURVES, SELECTION AND EVALUATION OF PUMPING EQUIPMENT

Ramiro Chávez Mota<sup>1</sup>, Graciela Bueno de Arjona<sup>2</sup> y Francisco Raúl Hernández Saucedo<sup>3</sup>

### RESUMEN

La selección de la moto-bomba es una de las etapas más importantes para lograr alta eficiencia del proceso de bombeo. En ella, el diseñador debe conocer el comportamiento hidromecánico de los equipos de bombeo comerciales, generalmente resumido en las llamadas curvas características. Además, las bombas turbina verticales para pozos profundos que operan en el campo requieren de evaluaciones periódicas, ya que su funcionamiento depende del abatimiento del nivel de los mantos acuíferos ocasionado por la sobre-explotación de los mismos. Los cálculos numéricos involucrados en estas actividades de la ingeniería agrícola son muy laboriosos y, a la fecha, no hay un sistema de cómputo que incorpore todos los aspectos necesarios para efectuarlos. Por lo anterior, se desarrolló un sistema para computadoras IBM-PC compatibles para obtener y graficar, a partir de ensayos de laboratorio, las curvas características de bombas comerciales; seleccionar bombas adecuadas a requerimientos específicos; y evaluar bombas de turbina vertical de pozo profundo mediante la obtención de las curvas de funcionamiento. El sistema, denominado CURCAEV, posee facilidades para crear y manejar una base de datos, a la cual se accede para la obtención de las curvas características que se utilizan en el proceso de selección y evaluación de las bombas.

**Palabras clave:** Sistema de cómputo, curvas características, equipos de bombeo.

### ABSTRACT

Selection of the a pump unit is one of the most important steps in order to reach high efficiency in the pumping process. In doing so, the designer must know the hydrome-chanic behavior of comercial pumping equipment, generally summarized in the so called characteristic curves. Besides, the deep well vertical turbine pumps operating on the field require periodical evaluations due to performance variations caused by the depletion of the static levels of aquiferous mantle as a result of over-exploitation. The numerical calculations involved in these agricultural engineering activities are time consuming. To this date, there is not a computer system which incorporates all the necessary aspects to do such tasks. Therefore, a computer system for PC IBM-compatible was developed for obtaining and drawing comercial pumps' characteristic curves from laboratory data, selecting pumps to meet specific requirements, and evaluating deep well vertical turbine pumps through the performance curves obtained. The system called CURCAEV, facilitates the creation and maintenance of a data base which is accessed to obtain the characteristic curves which are used for the selection and evaluation of pumps.

**Key words:** Computer system, characteristic curves, water pumps.

<sup>1</sup> Departamento de Suelos; y <sup>3</sup> de Irrigación. Universidad Autónoma Chapingo. 56230, Chapingo, Edo. de México.

<sup>2</sup> Programa de Cómputo Aplicado. ISEI. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México. E-mail:gbueno@colpos.colpos.mx  
Recibido: Octubre, 1993.

Aprobado: Diciembre, 1996.

Publicado en Agrocienca 31: 15-22. 1997.

# FLUORESCENCIA DE CLOROFILA EN GENOTIPOS DE TRIGO CON DIFERENTE TOLERANCIA AL CALOR

## CHLOROPHYLL FLUORESCENCE IN WHEAT GENOTYPES WITH DIFFERENT HEAT TOLERANCE

Mario Gutiérrez Rodríguez<sup>1</sup> y Alfonso Larqué Saavedra<sup>1</sup>

### RESUMEN

Con objeto de evaluar la relación entre la fluorescencia de clorofila y la tolerancia al calor en trigo (*Triticum aestivum* L.), se midió la fluorescencia basal ( $F_o$ ), la fluorescencia máxima ( $F_m$ ), la fluorescencia variable ( $F_v = F_m - F_o$ ) y la relación  $F_v/F_m$ , en 16 variedades que diferían en su tolerancia al calor, en condiciones de campo, en Tlaltizapán, Morelos, México. Las mediciones se hicieron a medio día (38 °C) y en la madrugada (8 °C), en la hoja bandera. Los resultados indicaron que no hubo diferencias significativas en la fluorescencia de clorofila entre los cultivares al medio día ni en la madrugada; pero al comparar los valores de  $F_m$  y  $F_v$  observados en el día contra los de la madrugada, se detectaron diferencias significativas en la mayoría de las variedades. No hubo correlación de las variables relacionadas con la fluorescencia con la biomasa producida durante la antesis, o con la biomasa aérea total, el rendimiento de grano y el número de granos por espiga en la madurez fisiológica del grano.

**Palabras clave:** *Triticum aestivum* L., fluorescencia de clorofila, tolerancia al calor.

### ABSTRACT

In order to know the relationship between chlorophyll fluorescence and the heat tolerance of wheat (*Triticum aestivum* L.), initial chlorophyll fluorescence ( $F_o$ ), maximum fluorescence ( $F_m$ ), variable fluorescence ( $F_v = F_m - F_o$ ), and the ratio  $F_v/F_m$ , were evaluated in 16 wheat cultivars with different heat tolerance, when growing under field conditions at Tlaltizapán, Morelos, México. Measurements were practiced at noon (38 °C), and daybreak (8 °C) in the flag leaf. No significant differences were found in chlorophyll fluorescence between cultivars, either at noon or daybreak; however, when the  $F_m$  and  $F_v$  obtained in the day were compared against those obtained at daybreak, significant differences were found in most of the cultivars. The variables related to chlorophyll fluorescence did not correlate with the biomass produced during anthesis or with the aerial biomass, grain yield, and grain number per spike at the grain physiological maturity.

**Key words:** *Triticum aestivum* L., chlorophyll fluorescence, heat tolerance.

<sup>1</sup> Programa de Botánica. IRENAT. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México. E-mail: sacp@colpos.colpos.mx

Recibido: Enero, 1995.

Aceptado: Enero, 1997.

Publicado en Agrocencia 31: 23-28. 1997.

# VARIABILIDAD DE LA PRECIPITACION PLUVIAL EN CINCO ESTADOS DE MEXICO

## RAINFALL VARIABILITY IN FIVE STATES OF MEXICO

Onofre Rafael García Cueto, Gabriel Haro Aguilar, Leonardo Tijerina Chávez y Ramón Arteaga Ramírez <sup>1</sup>

### RESUMEN

Los objetivos de este estudio fueron analizar la cantidad y frecuencia de las lluvias en periodos de varios días, proponer modelos estadísticos para periodos de cinco días (pentadales) y estimar sus probabilidades de excedencia (75 %). Asimismo, se relacionaron las precipitaciones anuales con el fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS). El análisis se efectuó con datos de Baja California, Chihuahua, Veracruz, Guerrero e Hidalgo. Se encontró que la distribución gamma-incompleta fue la que mejor ajustó los datos pentadales de precipitación en una gran variedad de regímenes pluviométricos y que los periodos de cinco días incrementan la confiabilidad para determinar la variabilidad pluvial, así como para identificar etapas húmedas importantes desde el punto de vista agrícola. Se sugiere que el ENOS puede ser una herramienta de pronóstico pluvial potencialmente útil en la parte occidental de Baja California, y en los demás lugares analizados, se observó que con un evento ENOS, generalmente se tendrán años normales o secos.

**Palabras clave:** Lluvia, modelos probabilísticos, ENOS, pronósticos meteorológicos.

### ABSTRACT

The objectives of this study were to analyze rainfall amount and frequency during periods of several days, to propose statistical models for periods of five days (pentadays) and to estimate the excess levels (at 75 % of probability). Also annual rainfall is related with the El Niño/Southern Oscillation (ENSO). The study involved data from Baja California, Chihuahua, Veracruz, Guerrero, and Hidalgo. It was found that the incomplete-gamma distribution fitted the best to the pentadays data of precipitation in several pluviometric regimes. By using pentadays periods, rainfall variability was estimated with higher confidence as well as the identification of important humid spells for agricultural purposes. It is suggested that the ENSO events could predict the rainfall in the west part of Baja California; for the other locations, it was observed that an ENSO event is usually associated with normal or dry years.

**Key words:** Rainfall, probabilistic models, ENSO, meteorological predictions.

<sup>1</sup> Programa de Agrometeorología. IRENAT. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México. Tel. (595) 1-0524.

Recibido: Abril, 1994.

Aprobado: Febrero, 1997.

Publicado en Agrociencia 31: 29-36. 1997.

# RENDIMIENTO Y DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA SECA DE VARIETADES DE *Lolium perenne* L. CON TRES PRESIONES DE PASTOREO

## DRY MATTER YIELD AND DIGESTIBILITY OF *Lolium perenne* L. CULTIVARS UNDER THREE GRAZING PRESSURES

Jorge Pérez Pérez<sup>1</sup>, Sergio S. González Muñoz<sup>1</sup> y Luis A. Abarca Bejarano<sup>2</sup>

### RESUMEN

Se evaluó el rendimiento de materia seca (RMS) de tres variedades (Barlatra, Talbot y Cropper) de ballico perenne (*Lolium perenne* L.) sometidas a tres presiones de pastoreo: 3.0 (alta), 6.0 (media) y 9.0 (baja) kg MS/100 kg peso vivo (PV)/día, en cuatro periodos de un mes cada uno (de mayo a agosto), con vaquillas Holstein de 150 a 180 kg PV inicial. El diseño fue completamente al azar, con arreglo de parcelas divididas con cuatro repeticiones; los resultados se analizaron por separado en cada periodo de pastoreo. El RMS fue menor ( $p < 0.01$ ) con la presión alta (2220 kg ha<sup>-1</sup>) y se incrementó en las presiones media y baja (2336 y 2657 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente). Barlatra presentó el mayor ( $p < 0.01$ ) RMS promedio (3221 kg ha<sup>-1</sup>), seguido por Cropper y Talbot (2040 y 1951 kg ha<sup>-1</sup>). También se evaluó la digestibilidad de la materia seca (DMS) a 0, 2, 4, 6, 12, 24, 48 y 72 h de incubación *in vitro* e *in situ* de los ballicos y la alfalfa (*Medicago sativa*) variedad Moapa como testigo, en muestras provenientes del tercer periodo de pastoreo y de la presión de pastoreo media. Talbot y Cropper presentaron mayores ( $p < 0.01$ ) valores de DMS *in vitro* (76.6 y 74.4 %) e *in situ* (84.9 y 84.6 %), que Barlatra (71.1 y 77.4 %) a 72 h de incubación; los valores respectivos de alfalfa fueron 70.5 y 85.7 %. En *Lolium perenne* se encontró un valor alto (95 %) de correlación entre ambas técnicas de evaluación de la digestibilidad.

**Palabras clave:** *Lolium perenne* L., presión de pastoreo, rendimiento de materia seca, digestibilidad, forrajes.

### ABSTRACT

An experiment was conducted to evaluate dry matter yield (DMY) from three ryegrass cultivars (*Lolium perenne* L.) (Barlatra, Talbot and Cropper) under three grazing pressures: 3 (high), 6 (medium) and 9 (low) kg DM/100 kg body weight (BW)/day, and four periods of one month each (from May to August) using Holstein heifers (150 to 180 kg, initial BW). The experimental design was completely randomized with a split-plot arrangement of treatments and four replicates; results were analyzed separately for each period. Dry matter yield was lower ( $p < 0.01$ ) for high pressure (2220 kg ha<sup>-1</sup>), followed by middle (2336) and low (2657) pressures. Barlatra had the highest ( $p < 0.01$ ) average DMY (3221 kg ha<sup>-1</sup>), followed by Cropper (2040) and Talbot (1951). *In vitro* and *in situ* dry matter digestibility (DMD) were evaluated at 0, 2, 4, 6, 12, 24, 48 and 72 h of incubation for the three ryegrass cultivars, plus Moapa alfalfa (*Medicago sativa* L.) as control group, where samples from the third grazing period and medium pressure were used. Talbot and Cropper ryegrass had higher ( $p < 0.01$ ) *in vitro* (76.6 and 74.3 %) and *in situ* (84.9 and 84.5 %) DMD as compared to Barlatra (71.1 and 77.4 %), while alfalfa values were 70.5 and 85.7 %. Significant correlation (95 %) was found between both techniques of DM digestibility evaluation in *Lolium perenne*.

**Key words:** *Lolium perenne* L., grazing pressure, dry matter yield, digestibility, forages.

<sup>1</sup> Programa de Ganadería. IREGEP. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México. Tel. (595) 1-1541.

<sup>2</sup> Ministerio de Agricultura. Apartado Postal 45. 35400, Ayacucho, Provincia de Ayacucho, Perú.

Recibido: Agosto, 1993.

Aprobado: Febrero, 1997.

Publicado en Agrociencia 31: 37-43. 1997.

# REQUERIMIENTOS DE FRIO Y CALOR Y ESTIMULACION DE LA BROTAION DEL MANZANO 'AGUA NUEVA II'

## CHILLING AND HEAT REQUIREMENTS AND BUDBREAK STIMULATION OF APPLE 'AGUA NUEVA II'

José Luis Miranda Blanco<sup>1</sup>, A. Enrique Becerril Román<sup>2</sup>, Alberto Castillo Morales<sup>3</sup> y Ramiro Vega Nevarez<sup>4</sup>

### RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo determinar el requerimiento de unidades frío (UF) y grados hora desarrollo (GHD) de varetas en condiciones controladas, así como evaluar el efecto de estimuladores de la brotación en árboles de cuatro años en condiciones de campo, de manzano (*Malus pumila* Mill.) variedad 'Agua Nueva II'. El mayor porcentaje de brotación correspondió a 550 UF y 24 108 GHD, aunque sin diferencia significativa con los tratamientos de 450, 500 y 600 UF. La aspersión foliar de 20 mL de Dormex L<sup>-1</sup> + 10 mL L<sup>-1</sup> de citrolina propició aún más la brotación vegetativa. Dicha brotación en condiciones controladas y la del testigo sin aplicación de estimuladores en condiciones de campo, correlacionaron con la acumulación de calor ( $r= 0.88^{**}$ ).

**Palabras clave:** *Malus pumila* Mill., unidades frío, brotación de yemas, grados hora desarrollo, fenología.

### ABSTRACT

The objective of this research was to determine the requirement in chilling units (CU) and growing degree hours (GDH) of apple (*Malus pumila* Mill.) cv. 'Agua Nueva II' cuttings under controled environment conditions, and also to evaluate the effect of budbreak promoters on four years-old apple trees under field conditions. The highest percentage of vegetative budbreak corresponded to 550 CU and 24 108 GDH, which were statistically equal to those treatments with 450, 500 and 600 CU. Among the budbreak treatments, Dormex at 20 mL L<sup>-1</sup> plus winter oil at 10 mL L<sup>-1</sup>, gave the highest vegetative budbreak. The percentage of vegetative budbreak under controlled conditions and the control under field conditions correlated with the GDH requirement ( $r= 0.88^{**}$ ).

**Key words:** *Malus pumila* Mill., chilling units, budbreak, growing degree hours, phenology.

<sup>1</sup> Calle Jesús Siqueiros No. 442. Col. Olivares. 83180, Hermosillo, Sonora.

Programas de <sup>2</sup>Fruticultura, IREGEP; <sup>3</sup>Estadística, ISEI; <sup>4</sup>Agrometeorología, IRENAT. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México.

E-mail: sacep@colpos.colpos.mx

Recibido: Marzo, 1994.

Aprobado: Enero, 1997.

Publicado en Agrociencia 31: 45-49. 1997.

# PROMOCION DE LA FLORACION FUERA DE ESTACION MEDIANTE ESTRES FISICO O QUIMICO APLICADOS A NARANJO EN INVERNADERO

## PROMOTION OF OUT-OF-SEASON FLOWERING THROUGH PHYSICAL OR CHEMICAL STRESS APPLIED ON ORANGE TREES UNDER GREENHOUSE

Gustavo Almaguer Vargas<sup>1</sup>, Jorge Rodríguez Alcázar<sup>2</sup>, Enrique A. Becerril Román<sup>2</sup> y Alfonso Larqué Saavedra<sup>3</sup>

### RESUMEN

Con la finalidad de incrementar la cantidad de flores formadas y observar el comportamiento de algunos factores físicos o químicos involucrados en la floración de naranjo (*Citrus sinensis* L. Osbeck) 'Navelina', se evaluaron, en condiciones de invernadero, cinco tratamientos con 10 plantas cada uno; una aplicación foliar de: 500 mL L<sup>-1</sup> de etefón, ó 1.80 g L<sup>-1</sup> de ácido acetil salicílico (ASA), ó 60 g L<sup>-1</sup> de urea foliar; estrés por déficit de agua durante 50 días a -3.0 MPa y estrés por baja temperatura (11 a 13 °C en obscuridad por 16 horas y 15 a 18 °C con luz durante 8 horas, por 42 días). Las plantas sometidas a tensión por déficit hídrico tuvieron 720 % más yemas mixtas brotadas 24 días después de que se reanudó el riego y 354 % más arginina que el testigo, y una relación calcio/potasio de 1.5 (testigo, 1.3). El ASA promovió la brotación floral pero no el etefón ni la urea foliar. El contenido de nitrógeno total en las hojas, que en promedio fue de 2.12 % con base en materia seca, no tuvo diferencias significativas entre tratamientos. Se concluyó que el estrés por sequía promovió la mayor brotación mixta, lo cual se relacionó con el incremento en los niveles de arginina, mientras que el ASA promovió la brotación floral.

**Palabras clave:** *Citrus sinensis* L. Osbeck, sequía, urea, etefón, ácido acetil salicílico, floración.

### ABSTRACT

'Navelina' orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck) plants were submitted to physical or chemical stress in order to increase flowering and to observe some nutritional compounds also. Five treatments were tested, each with ten plants: A single foliar spray with etephon, 500 mL L<sup>-1</sup>; ASA, 1.80 g L<sup>-1</sup>; foliar urea, 60 g L<sup>-1</sup>; drought stress for 50 days at -3 MPa; and cool temperatures (11-13/15-18 °C, 16 h dark period/8 h light period, during 42 days). The plants subjected to water stress had 720 % more mixed bud sprouting, 24 days after reinitiation of watering, and a concentration of arginine 354 % greater than the control. At that time, calcium/potassium ratio was 1.5 (control, 1.3). ASA promoted floral sprouting, while etephon and foliar urea did not. There were no differences in the content of total nitrogen (2.12 % on average of dry weight) in the leaves among treatments. It was concluded that water stress promoted the highest mixed sprouting, which was related to an increase in arginine concentrations, while ASA stimulated floral sprouting.

**Key words:** *Citrus sinensis* L. Osbeck, drought, urea, etephon, acetil salicilic acid, flowering.

<sup>1</sup> Depto. de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. 56230, Chapingo, Edo. de México. E-mail:almaguer@taurus1.chapingo.mx

Programas de <sup>2</sup>Fruticultura, IREGEP; y <sup>3</sup> de Botánica, IRENAT.Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México.

Recibido: Enero, 1995.

Aceptado: Marzo, 1997.

Publicado en Agrociencia 31: 51-58. 1997.

# MODELO DE COVARIANZA CUANDO ALGUNAS COVARIABLES SE MIDEN CON ERROR

## COVARIANCE MODEL WHEN SOME COVARIATES ARE MEASURED WITH ERROR

Jacobo Sánchez Díaz<sup>1</sup>, Angel Martínez Garza<sup>1</sup>, Martha Elva Ramírez Guzmán<sup>1</sup> y Miguel Angel Martínez Damián<sup>2</sup>

### RESUMEN

En la investigación científica, con frecuencia los valores de las variables objeto de estudio pueden estar sujetos a errores de observación de magnitud no despreciable. El ignorarlos y aplicar métodos estadísticos apropiados para variables que se observan sin error, puede producir estimadores con propiedades indeseables. De ahí la importancia que tiene derivar métodos estadísticos que analicen el efecto de los errores en las variables explicativas. Aquí se aplica la metodología de errores en las variables, derivada por máxima verosimilitud, cuando sólo algunas de las variables explicativas de un modelo lineal están sujetas a error; se emplea la técnica del modelo partido, auxiliado por inversas generalizadas. Se hace uso del programa Mathematica para resolver los problemas de cálculo aritmético, al aplicar la metodología derivada a modelos lineales con algunas variables explicativas sujetas a error.

**Palabras clave:** Errores en las variables, máxima verosimilitud, estimación, modelo de covarianza.

### ABSTRACT

Frequently, in scientific research, the values of the measured variables can be subjected to errors of observation of appreciable magnitude. Ignoring these errors and applying statistical methods designed for variables measured without error, can yield estimators with undesirable properties. Thus, the importance of obtaining statistical methods to analyze the effect of errors in the explanatory variables. Here the methodology of errors in the variables, derived through the maximum likelihood technique, was applied when some of the variables are subjected to error. To achieve this objective, partition of the model and generalized inverses were used. The software system Mathematica was used to solve problems of arithmetical calculations, involved in the derived methodology.

**Key words:** Errors in the variables, maximum likelihood, estimation, covariance model.

Programas de <sup>1</sup>Estadística y de <sup>2</sup>Economía. ISEI. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. E-mail:angel@colpos.colpos.mx  
Recibido: Julio, 1996.

Aceptado: Marzo, 1997.

Publicado en Agrociencia 31: 59-66. 1997.

# MANEJO DE HUERTAS DE NOPAL (*Opuntia* spp.) PARA EL CONTROL DEL “ENGROSAMIENTO DE CLADODIOS” Y DE LA PRODUCCION

## MANAGEMENT PRACTICES OF CACTUS PEAR (*Opuntia* spp.) TO CONTROL “CLADODE THICKENING” AND YIELD

Francisco Osorio Acosta<sup>1</sup>, Alejandra Soto Estrada<sup>1</sup> y Santiago de Jesús Méndez Gallegos<sup>1</sup>

### RESUMEN

En esta investigación se analizaron diferentes prácticas de manejo en una plantación de nopal para reducir la incidencia y severidad de la enfermedad denominada “engrosamiento de cladodios”, incrementar el rendimiento por hectárea y reducir la alternancia en la producción. Las prácticas de manejo evaluadas fueron la aplicación de 15 t ha<sup>-1</sup> de estiércol, la eliminación de plantas severamente afectadas por engrosamiento de cladodios, la poda de fructificación (raleo de frutos) y la poda de formación y sanitaria. Después de cuatro años de manejo, la poda de formación y sanitaria redujo la severidad de la enfermedad en el cuarto año; la eliminación de plantas enfermas no influyó en la incidencia y severidad de la enfermedad, y la aplicación de estiércol incrementó el rendimiento a partir del tercer año. Ninguna práctica cultural evitó la alternancia en la producción.

**Palabras clave:** *Opuntia* spp., manejo, engrosamiento de cladodios.

### ABSTRACT

Different management practices were used to reduce the presence and severity of cactus pear “cladode thickening” disease, to increase the yield per hectare, and to reduce alternate production. The evaluated practices were: manure application, elimination of totally infected plants, partial fruit cut off, and sanitary and formation pruning. After four years of management, the sanitary and formation pruning were able to reduce the disease severity in the fourth year. Eradication of damaged plants did not reduce the disease incidence and severity. Significant yield increases were obtained after the third year of manure application; however, alternate production was not avoided by any of these practices.

**Key words:** *Opuntia* spp., management, cladode thickening.

<sup>1</sup> Campus San Luis Potosí. IRENAT. Colegio de Postgraduados. Iturbide 73. 78600, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí. Tel. y Fax: (496)3-0240.

Recibido: Octubre, 1994.

Aprobado: Diciembre, 1996.

Publicado en Agrociencia 31: 67-72. 1997.

# AJUSTE DE SIETE MODELOS DE AHUSAMIENTO A LOS PERFILES FUSTALES DE *Pinus hartwegii* Lindl. DEL NORDESTE DE MEXICO

## FITTING SEVEN TAPER FUNCTIONS TO STEM PROFILES OF *Pinus hartwegii* Lindl. TREES OF NORTH-EASTERN MEXICO

José de Jesús Nívar Cháidez<sup>1</sup>, Pedro Antonio Domínguez Calleros<sup>1</sup>,  
José Cruz Contreras Aviña<sup>2</sup> y Clemente Estrada Márquez<sup>2</sup>

### RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la bondad de ajuste de siete modelos de ahusamiento a los perfiles fustales de 109 árboles de *Pinus hartwegii* en el nordeste de México. Los árboles fueron derribados durante operaciones de extracción y se midió el diámetro a diferentes alturas. En total, 1613 pares de datos de diámetro-altura fueron utilizados para ajustar los modelos de ahusamiento de Clutter, Biging, Amidon, Rustagi y Loveless, Kozak1, Kozak2 y la Forma-Variable de Newnham, por medio de la técnica de cuadrados mínimos en regresión lineal y no-lineal. Los modelos fueron probados con otra fuente adicional de datos de diámetro-altura (307 pares) de 20 árboles de la misma especie, por medio de estimadores del coeficiente de determinación y del error estándar, así como por el sesgo y los volúmenes maderables estimados por sección y fuste total. Los resultados indicaron que el modelo de ahusamiento de la Forma-Variable de Newnham, describe mejor y con el menor sesgo el perfil diamétrico, el volumen por sección, por árbol y el total de los 20 árboles prueba. Por esta razón, dicho modelo es recomendable en la estimación de cualquiera de los parámetros descritos.

**Palabras clave:** *Pinus hartwegii* Lindl., modelos de ahusamiento, análisis de regresión.

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the goodness of fit of seven tapering functions to 109 stem profiles of *Pinus hartwegii* trees in northeastern México. Trees were cut during forest management operations and diameter of several stem sections was measured. In total, 1613 observations of diameter-height were used to fit the seven taper functions of Clutter, Biging, Amidon, Rustagi & Loveless, Kozak1, Kozak2 and the Variable-Form of Newnham by least square techniques in linear and non-linear regression analyses. The taper functions were fitted to stem profiles of 20 additional trees (307 observations) of the same species. To test the goodness of fit, estimators of the coefficient of determination and the standard error, as well as bias in diameter and volumes were estimated. The results showed that the Variable-Form taper function described best the stem profiles and volumes of the 20 test-trees. Therefore, this taper function is recommended to estimate any of the described parameters.

**Key words:** *Pinus hartwegii* Lindl., taper functions, regression analysis.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León. Carr. Nacional Km 145. 67700, Linares, N. L. México. Tel. (821) 2-4895; Fax (821) 2-4251. E-mail: jnavar @ ccr. dsi.uanl.mx  
Recibido: Abril, 1996.  
Aprobado: Febrero, 1997.  
Publicado en Agrocencia 31: 73-81. 1997.

# LA RIQUEZA, UNA VARIABLE DE RESPUESTA DE LA VEGETACION A LA INTRODUCCION DEL ZACATE BUFFEL

## RICHNESS, A RESPONSE VARIABLE OF THE VEGETATION TO THE BUFFEL GRASS INTRODUCTION

Esther Saucedo-Monarque<sup>1</sup>, Edmundo García-Moya<sup>2</sup>, Alejandro E. Castellanos Villegas<sup>3</sup> y José Luis Flores-Flores<sup>2</sup>

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue conocer el efecto que tiene la introducción del zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) en el comportamiento de la riqueza como variable de respuesta de la vegetación, con relación a dos procesos ecológicos: a) la invasión de zacate Buffel y, b) el establecimiento del mismo. Además se consideraron otros factores como el tipo e intensidad de pastoreo y el tipo y edad del desmonte. Para el análisis de la información se utilizó un enfoque de gradiente directo, mediante la ordenación del Análisis de Correspondencia Canónica (ACC). Los resultados indicaron dos tendencias: 1) La invasión de Buffel al incrementar su porcentaje de cobertura, disminuye la riqueza, y 2) La riqueza es mayor con pastoreo moderado que con pastoreo ligero o fuerte. Como la riqueza mide la dinámica de la vegetación, puede considerarse como un atributo de su estructura y utilizarse como variable de respuesta de la misma a la invasión y establecimiento de Buffel, al desmonte y al pastoreo.

**Palabras clave:** *Cenchrus ciliaris* L., riqueza, Análisis de Correspondencia Canónica, Análisis de Gradiente, pastoreo.

### ABSTRACT

This study intends to know the effect of the Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) grass introduction on the behaviour of richness, as a response variable of vegetation specially in relation to two ecological process: a) Buffel grass' invasion and b) its establishment. Other factors, as kind and intensity of grazing, and kind and age of land clearing, were also under consideration. A direct gradient approach using ordination through Canonical Correspondence Analysis (CCA) was used. The results show the presence of two trends: 1) Buffel invasion reduces richness through the increment of plant cover; and 2) Moderate rather than light or heavy grazing increases richness. Since richness relates to vegetation dynamics it can be considered as a structural attribute of vegetation that can be used effectively as a response variable of it to the invasion and establishment of Buffel, land clearing and grazing besides showing the dynamic of vegetation.

**Key words:** *Cenchrus ciliaris* L., richness, Canonical Correspondence Analysis, Gradient Analysis, grazing.

<sup>1</sup> Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero. Insurgentes Sur 476. México, D.F.

<sup>2</sup> Programa de Botánica. IRENAT. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México. E-mail:edmundoc@colpos.colpos.mx

<sup>3</sup> Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Avenida Rosales y Niños Héroes s/n. Hermosillo, Sonora, México. Recibido: Enero, 1995.

Aprobado: Marzo, 1997.

Publicado en Agrociencia 31: 83-90. 1997.

# COSTOS DE PRODUCCION DE CACAO EN COMALCALCO, TABASCO

## COSTS OF PRODUCTION OF COCOA IN COMALCALCO, TABASCO

Mariano A. Escobedo Avila<sup>1</sup>, Roberto García Mata<sup>2</sup>, Marcos Portillo Vázquez<sup>3</sup> y Vicente González Romero<sup>4</sup>

### RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo principal determinar los niveles de producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) que permitan a los productores maximizar sus ganancias o disminuir sus pérdidas en el corto plazo. El análisis se basó en funciones de costos estimadas a partir de información de sección transversal obtenida de una encuesta entre productores de cacao del municipio de Comalcalco, Tabasco, México, en los meses de junio y julio de 1990. Se estimó la función de costo variable total por el método de mínimos cuadrados ordinarios. La función de costo total se obtuvo sumando la media estimada del costo fijo total a la función de costo variable total estimada. Las funciones de costo medio total, costo fijo medio, costo variable medio y costo marginal se derivaron de la función de costo total. Se incluye un análisis de la estructura de los costos de producción. Se encontró que los productores de cacao que operan al nivel de producción promedio tienen pérdidas; su ingreso es menor que el costo total de producción; sin embargo, paga sus costos variables y parte de sus costos fijos. El nivel de producción promedio registrado en el periodo de estudio es inferior a los niveles de producción de equilibrio (óptimo), de costo medio total mínimo y de costo variable medio mínimo; corresponde a la etapa de los costos medio y marginal decrecientes, de manera que un aumento de la producción disminuirá las pérdidas en el corto plazo, si la relación de precios entre los insumos y el producto no se modifica.

**Palabras clave:** *Theobroma cacao* L., costos de producción, socio-economía, pérdidas y ganancias.

### ABSTRACT

The objective of this study was to determine the amount of output of cocoa (*Theobroma cacao* L.) that maximizes short-run profits or minimizes short-run losses. The analysis was based on costs functions estimated from cross-section data that were obtained from a survey conducted among farmers in the municipality of Comalcalco, Tabasco, México, in June and July of 1990. The cross-section data were used to estimate the total variable cost function by the least squares method. The total cost function was then obtained by adding the estimated total fixed costs and the total variable cost function. The average total cost, the average fixed cost, the average variable cost and the marginal cost functions were derived from the total cost function. The study is completed with the analysis of the structure of costs of production. Results indicated that farmers who operate at average level of output are losing. Total revenue is less than total cost at this level of output; nevertheless, it pays total variable cost and a part of fixed costs. The average level of output of cocoa in the study period is lower than those that correspond to the minimum of the average variable cost, the minimum of the average total cost and the optimum amount of output. It occurs where the marginal cost and the average variable cost are decreasing. Therefore, to diminish losses in the short run the level of output must be increased above the average, if the input-output price relationship stays unchanged.

**Key words:** *Theobroma cacao* L., costs of production, socio-economics, profits and losses.

<sup>1</sup> Campus Tabasco. IREGEP. Colegio de Postgraduados. H. Cárdenas, Tabasco. Actualmente en la Universidad Estatal de Ohio. USA. E-mail: escobedo-avila.2@osu.edu

Programas de <sup>2</sup>Economía y <sup>4</sup>de Estadística y Cálculo. ISEI. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México.

<sup>3</sup> Departamento de Economía Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México.

Recibido: Marzo, 1995.

Aceptado: Noviembre, 1996.

Publicado en *Agrociencia* 31: 91-97. 1997.

# ESTIMACION DE LOS COSTOS DE OPERACION DE MAQUINARIA AGRICOLA

## ESTIMATION OF OPERATING COSTS OF FARM MACHINERY

Nicolás Morales Carrillo<sup>1</sup>

### RESUMEN

**Para la evaluación de proyectos de mecanización se pueden emplear diversas fórmulas que estiman los costos de operación de la maquinaria. En este artículo se comparan dos métodos para estimar tales costos, y se concluye que el más adecuado es el que considera el valor del dinero en el tiempo porque incorpora el efecto que tiene la inflación.**

**Palabras clave:** Maquinaria agrícola, costos de operación, inflación.

### ABSTRACT

**Several formulae can be used to evaluate mechanization projects based on the estimation of operating costs of machinery. In this paper two methods to estimate these costs are compared. Results indicate that a better method is the one that involves the time value of money because it incorporates the inflation effect.**

**Key words:** Farm machinery, operating costs, inflation.

<sup>1</sup> Centro Regional Universitario Centro Norte (CRUCEN). Universidad Autónoma Chapingo. Km. 5.5 Carretera Zacatecas-Guadalajara. 98060, El Orito, Zacatecas. Tel: (492) 4-6284; Fax: (492) 4-6147.

Recibido: Sin información.

Aprobado: Diciembre, 1996.

Publicado en Agrociencia 31: 99-104. 1997.

# EL EXTRACTO DE AJO COMO ESTIMULADOR DE LA BROTAION EN CIRUELO JAPONES (*Prunus salicina* Lindl.)

## GARLIC EXTRACT AS A BUD BREAKING PROMOTER IN JAPANESE PLUM (*Prunus salicina* Lindl.)

Ernesto Sánchez Sánchez<sup>1</sup>, Jorge Rodríguez Alcázar<sup>2</sup>, Crescenciano Saucedo Veloz<sup>2</sup> y Ma. Teresa Colinas León<sup>3</sup>

### RESUMEN

Las variedades de ciruelo japonés usualmente presentan el problema de brotación de yemas en lugares con baja acumulación de frío. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la cianamida de hidrógeno y del extracto de ajo, solo o combinado con citrolina, en la brotación de yemas vegetativas y florales de ciruelo japonés 'Santa Rosa', en condiciones de invierno benigno. Los resultados indicaron que el testigo sin aspersión requirió entre 1266 y 3364 grados- hora-desarrollo más para obtener la máxima brotación que la mayoría de los tratamientos. Las aplicaciones de cianamida de hidrógeno 0.75 %, citrolina 4 % + ajo, ya sea éste a 4 u 8 %, acortaron el periodo de brotación de yemas florales y vegetativas en más de la mitad comparado con el testigo. Los tratamientos con citrolina 4 % + ajo, ya sea a 2, 4 u 8 %, presentaron 54, 57 y 61 % de brotación de yemas florales, respectivamente, superando a las aplicaciones de cianamida de hidrógeno 0.75 % y al testigo, que tuvieron porcentajes 20 y 35 %, respectivamente. Sin embargo, con cianamida de hidrógeno 0.75 % se logró 80 % de brotación de yemas vegetativas.

**Palabras clave:** *Prunus salicina* Lindl., ciruelo japonés, extracto de ajo, estimuladores de la brotación.

### ABSTRACT

Japanese plum cultivars usually have budbreaking problems under low chilling conditions. The purpose of this research was to evaluate the effects of hydrogen cyanamid and garlic extract sprayed alone or combined with citrulline (winter oil), on the vegetative and floral bud break of 'Santa Rosa' Japanese plum under mild winter conditions. The results indicated that the untreated control required from 1266 to 3364 growing degree hours more than most of the treatments to obtain maximum start budbreaking. Aerial sprays of hydrogen cyanamid 0.75 %, oil 4 % + garlic extract (4 or 8 %) reduced the bud break period in about 50 % compared with the control. Treatments of oil 4 % + garlic extract at 2, 4 or 8 %, induced a higher flower bud break with 54, 57 y 61 % respectively, while hydrogen cyanamide 0.75 % and the control showed 20 and 35 %. However, hydrogen cyanamide 0.75% promoted 80 % of vegetative bud break.

**Key words:** *Prunus salicina* Lindl., Japanese plum, garlic extract, bud breaking chemicals.

<sup>1</sup> Campo Experimental del Valle del Mayo. INIFAP. Apdo. Postal 189. 85800, Navojoa, Sonora.

<sup>2</sup> Programa de Fruticultura. IREGEP. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Edo. de México.

<sup>3</sup> Depto. de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. 56230, Chapingo, Edo. de México.

Recibido: Sin información

Aprobado: Marzo, 1997.

Publicado en Agrociencia 30: 105-111. 1997.

# FACTORES DE MORTALIDAD EMBRIONARIA EN OVEJAS

## EMBRYO MORTALITY FACTORS IN EWES

Julio P. Ramón Ugalde<sup>1</sup>

### RESUMEN

**La mortalidad embrionaria es un fenómeno que limita la producción en los animales domésticos. En este ensayo se revisan algunos factores que influyen en la incidencia de este fenómeno en ovejas, y se sugieren medidas de prevención, como son un adecuado manejo nutricional y reproductivo o tratamientos exógenos con hormonas de crecimiento y progesterona, con el fin de reducir las consiguientes pérdidas reproductivas y minimizar su impacto.**

**Palabras clave:** Mortalidad embrionaria, pérdidas embrio-narias, ovejas.

### ABSTRACT

**Embryo mortality is a limiting factor in the production of domestic animals. The purpose of this work is to review the information about factors influencing embryo mortality in ewes, as well as to look for ways of decreasing and controlling embryo losses, such as a correct nutritional and reproductive management or exogenous treatment with growth hormones and progesterone.**

**Key words:** Embryo mortality, embryo losses, ewes.

<sup>1</sup> Centro de Investigación de Graduados Agropecuarios (C.I.G.A.) del I.T.A. No. 2 de Conkal, Yucatán. Apdo. Postal 53 «D», Col. Itzimna. 97100, Mérida, Yucatán. Tel. y Fax: (991) 2-4135.

Recibido: Septiembre, 1994.

Aprobado: Noviembre, 1996.

Publicado en Agrociencia 31: 113-120. 1997.

[Regresar a CONTENIDO](#)

[Back to CONTENTS](#)

# DESARROLLO DE RESISTENCIA A *Bacillus thuringiensis*

## DEVELOPMENT OF RESISTANCE TO *Bacillus thuringiensis*

Jorge E. Ibarra<sup>1</sup> y Joel E. López Meza<sup>1</sup>

### RESUMEN

En este ensayo se analiza información de los casos de insectos plaga que han desarrollado resistencia hacia las toxinas de la bacteria *Bacillus thuringiensis* Berliner (Bt). Hasta ahora se han consignado seis especies de lepidópteros, dos de mosquitos y una de coleópteros, con diversos grados de resistencia a los tres patotipos conocidos de Bt. Únicamente cuatro de los lepidópteros han desarrollado la resistencia ante condiciones de uso comercial del bioinsecticida (dos de ellos con muy bajos niveles de resistencia). Las otras especies la han desarrollado bajo presión de selección controlada en el laboratorio. Esta revisión pone en claro que solamente son dos los incidentes importantes y demostrados: la palomilla india de la harina (*Plodia interpunctella*) y la palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*). Se analiza el modo de acción de Bt y se deduce que de acuerdo con las evidencias iniciales, los mecanismos de resistencia a Bt se basan en un cambio en los receptores de membrana del epitelio intestinal. Asimismo, se describen las bases teóricas del desarrollo de resistencia, para recomendar estrategias apropiadas para el manejo de la eventual resistencia. Las estrategias se describen para el uso de Bt como bioinsecticida, y en la expresión de sus toxinas en plantas transgénicas.

**Palabras clave:** *Bacillus thuringiensis*, resistencia, mecanismos de resistencia, estrategias de manejo.

### ABSTRACT

This paper analyzes information about insect pests resistant to the toxins of *Bacillus thuringiensis* (Bt). So far, a total of six lepidopteran species, two mosquitoes, and one coleopteran species have been reported with varying resistant levels, to the three known pathotypes of Bt. Only four lepidopterans have developed resistance under commercial conditions (two of them showing very low resistance levels). The remaining species have developed resistance only under laboratory conditions, through high selection pressures. It is clear that only two cases of resistance are relevant: the Indian meal moth (*Plodia interpunctella*) and the diamondback moth (*Plutella xylostella*). According to the analysis of the Bt's mode of action and the preliminary evidence on the resistance mechanism, a change of receptors of the midgut epithelial cells is the basis of this mechanism. Furthermore, the theoretical basis of resistance development is reviewed, in order to suggest appropriate management strategies. These strategies are described for the use of Bt as bioinsecticide or in transgenic plants.

**Key words:** *Bacillus thuringiensis*, resistance, resistance mechanisms, resistance management.

<sup>1</sup> CINVESTAV. Unidad Irapuato. Depto. de Biotecnología y Bioquímica. Apdo. Postal 629. 36500, Irapuato, Guanajuato. E-Mail: jibarra@irapuato.ira.cinvestav.mx  
Recibido: Mayo, 1995.

Aprobado: Noviembre, 1996.

Publicado en Agrociencia 31: 121-131. 1997.