



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
SECRETARIA GENERAL  
Campus Guayaquil: Av. 25 de julio y Pio  
Jaramillo (Vía Puerto Marítimo)  
Teléfonos: 2439045  
Casilla No Postal No.09-01-1248  
www.uagraria.edu.ec  
Guayaquil-Ecuador

RESOLUCIÓN No. 020 - 2021

Punto No. 01.C

El H. Consejo Universitario reunido el día **miércoles 20 de enero del 2021**, en el Salón Auditorium de la U.A.E., **TOMÓ CONOCIMIENTO** de la exposición del informe final del proyecto de Investigación titulado "Evaluación del Comportamiento Agronómico de tres híbridos de pimientos (*Capsicum Annum L.*) sembrado bajo dos tipos de riego", presentado por la Docente, Ing. Mónica Munzón, MSc.

**RESUELVE:** Una vez realizada la sustentación, se **APRUEBA** el informe final del proyecto de investigación titulado "Evaluación del Comportamiento Agronómico de tres híbridos de Pimientos (*Capsicum Annum L.*) sembrado bajo dos tipos de riego".

  
**Ing. Martha Bucaram Leverone de Jorge PhD.**  
**RECTORA**

cc: Miembros del H. Consejo Universitario

cc: Ing. Ahmed El Salous MSc.- Director Instituto de Investigación "Ing. Jacobo Bucaram Ortiz PhD."

cc: Ing. Ivonne Vizueta MGS.- Directora Financiera



*[Handwritten mark]*

## **RESUMEN DE RESULTADOS DEL PROYECTO**

|   |  |
|---|--|
| Facultad Responsable:                         | CIENCIAS AGRARIAS  |
| Nombre del Responsable del Proyecto:          | Ing. Mónica Munzón Quintana, MSc   |
| Nombre del Proyecto:                          | EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE TRES HIBRIDOS DE PIMIENTO (Capsicum Annum L), SEMBRADO BAJO DOS TIPOS DE RIEGO   |
| Investigadores Participantes UAE:             | Ec. Bertha Patricia Holguín Burgos, MSc<br>Ing. Gloria Chávez Granizo, MSc   |
| Número de estudiantes participantes UAE:<br>8 | Paredes Benítez José André<br>Choez Quimis Cristhian Rolando<br>Jiménez Caiza Erick Michael<br>Atauchi Rodríguez Leonardo Enrique<br>Castillo Chevez Juan Luis<br>Ibarra León Cindy Zulay<br>Litardo Guerra Gema Guadalupe<br>Villamar Rizzo Martha Verónica |

### **Objetivo General**

Evaluar el comportamiento agronómico de tres híbridos de pimiento bajo dos condiciones de riego.

### Cumplimiento de Objetivos Específicos

| Objetivos   | % de Cumplimiento  | Medio de Verificación<br>(documentos, productos) | Descripción<br>(Resultados obtenidos con el cumplimiento del objetivo)   |
|---|--------------------|--|--|
| <p>Evaluar el crecimiento y desarrollo tres híbridos (<i>Capsicum annuum</i> L) bajo dos condiciones de riego</p> | <p><b>100%</b></p> | <p><b>Informes de investigación</b></p>          | <p>La Altura de planta a los 30- 60 y 90 días después del trasplante, muestras diferencia significativa donde el T6 (H3R2) es el que obtiene mayor altura de la planta con un promedio de 35-76 y 103,50 cm respectivamente en relación al; T2 (H2R1) es el que menor promedio tiene con 26,25 a los 30 días, T1 (H1R1) tiene 62,50 y 72,75 cm a los 60 y 90 días respectivamente.</p> <p>En el número de frutos el T6 (H3R2) es el que obtiene mayor número de frutos con un promedio de 11,75 unidades cada uno, el T4 (H1R2) tiene 11,25 unidades; el T2 (H2R1) y el T3 (H3R1) con un promedio de 9,75 unidades; el T1 (H1R1) tiene 9,50 unidades, en la relación riego híbrido.</p> <p>En la longitud de frutos el que obtiene un promedio mayor de 13 cm es el T4 (H1R2) tiene 12,75 cm, el T5 (H2R2) tiene 11,75 cm, el T3 (H3R1) 10,25 cm, el T1 (H1R1) tiene 10 cm, el T2 (H2R1) tiene 9,50 cm, en la relación riego híbrido.</p> <p>En la variable Diámetro de frutos, el T6 (H3R2) es el que obtiene mayor diámetro del fruto con un promedio de 6,45 cm, el T5 (H2R2) tiene 6,13 cm, el T4 (H1R2) tiene</p> |

|   |                    |   |   |
|---|--------------------|---|---|
|   |                    |   | <p>6,05 cm, el T3 (H3R1) 4,7 cm, el T2 (H2R1) tiene 4,38 cm, el T1 (H1R1) tiene 4,22 cm, en la relación riego híbrido.</p> <p>En el peso de los frutos, el T4(H1R2) tuvo el mayor peso promedio con 111,75 gramos; seguido del T6(H3R2) con 111,50 gramos; el T5(H2R2) con 108,50 gramos, el T3(H3R1) con 98 gramos, el T1(H1R1) 94,50 gramos; y el T2(H2R1) con 94 gramos, en relación riego híbrido.</p>  |
| <p>Cuantificar el rendimiento de los tres híbridos sembrados bajo las dos condiciones de riego</p>                          | <p><b>100%</b></p> | <p><b>Informes de investigación</b></p> | <p>Pudo notarse mediante la observación de los resultados que la cosecha se la realizó a los 65, 85 y 112 días, se pesó los frutos de los 24 tratamientos y se obtuvo un promedio por tratamiento que se expresó en Kg, el análisis de varianza, del rendimiento en Kilogramos con un coeficiente de variación fue de 8,62%, donde se expresa que el T6(H3R2) tiene una media de 26.200 Kg, el T5(H2R2) con 25.510 Kg, el T4(H1R2) con 25.090 Kg, el T3(H3R1) tiene 19.120 Kg; el T2(H2R1) 18.520 Kg y el T1(H1R1) con 15.520 Kg, en la relación riego híbrido; El Híbrido que mayor rendimiento tuvo es el H3 Zapata) con una media de 22.660 Kg; y el riego con mayor rendimiento es el R2 (Goteo presurizado) con 25.600 Kg.</p> |
| <p>Determinar la optimización del recurso agua con el sistema de riego por goteo a presión versus riego por goteo solar</p> | <p><b>100%</b></p> | <p><b>Informes de investigación</b></p> | <p>En los tratamientos que se utilizó el riego por goteo presurizado inicialmente se realizó el cálculo de las necesidades hídricas del cultivo, realizando el cálculo del Eto que luego de un cálculo considerando un registro histórico de los últimos 10 años, se tuvo una media de 3,18 mm/día, posteriormente se procedió al cálculo del Etc por las diferentes etapas del cultivo, en donde en la Etapa 1 agosto-septiembre fue de 1,11 mm/día; en la etapa 2 (35 días) del cultivo septiembre –octubre tuvo un ETC de 2,22 mm/día; en la etapa 3 (45) días del cultivo octubre-noviembre, el ETC fue de 3,33 mm/día, y finalmente en la</p>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>etapa 4 fue de 2,86 mm/día, posteriormente se realizó el cálculo del diseño agronómico, en donde el Q requerido= 0,258 m<sup>3</sup>/hora; el Caudal Especifico Qe = 4,98 m<sup>3</sup>/Ha/hora o su equivalente Qe= 1,38 L/s</p> <p>En cambio en el riego por goteo solar el volumen de riego proporcionado por este sistema de riego mediante el sistema komdencompressor se puede mencionar que el Hibrido Nathalie en la primera etapa del cultivo correspondiente a 25 días después del trasplante fue de 209 cc, el Hibrido Zapata 205 cc y el Hibrido Martha 203 cc, dando un total de consumo de 17138,89 cc/Ha o su equivalente 0,02 m<sup>3</sup>/Ha; en la segunda etapa del cultivo correspondiente a 35 días después del trasplante fue de 626 cc, el Hibrido Martha con 615 cc y el Hibrido Nathalie con 203 cc, dando un total de consumo de 51055,56 cc/Ha o su equivalente 0,05106 m<sup>3</sup>/Ha; en la tercera etapa del cultivo correspondiente a 45 días después del trasplante fue de 1020 cc, el Hibrido Martha con 994 cc y el Hibrido Nathalie con 906 cc, dando un total de consumo de 82611,00 cc/Ha o su equivalente 0,08261 m<sup>3</sup>/Ha; en la cuarta etapa del cultivo correspondiente a 40 días después del trasplante fue de 518 cc, el Hibrido Martha con 516 cc y el Hibrido Nathalie con 514 cc, dando un total de consumo de 43000,00 cc/Ha o su equivalente 0,04300 m<sup>3</sup>/Ha. La tasa de evaporación en el Tratamiento H1R1 durante todo el ciclo vegetativo 130 dias fue 76,56 cms, el tratamiento H2R1 fue de 76,08 cms y el tratamiento H3R1 fue de 74,90 cms, dando una evaporación de agua total de 227,51 mililitros</p> |
|--|--|---|

|   |                    |   |  |
|---|--------------------|---|--|
| <p>Realizar un análisis económico de los tratamientos mediante la expresión de cuadros de relación Beneficio-Costo.</p> | <p><b>100%</b></p> | <p><b>Informes de investigación</b></p> | <p>De acuerdo a los rendimientos que se obtuvieron en el desarrollo del presente proyecto de investigación se observa que los costos variables para los tratamientos I, II, y III; con sistema de riego solar son: \$ 973, \$972, y \$948 respectivamente, y para los tratamientos IV, V y VI, con sistema de riego presurizado el costo total es de \$1940,00 por lo cual se realizó el cálculo amortizado para 5 años, teniendo \$751, y \$760 y \$736 respectivamente; asimismo el costo de producción fijo es de \$1797,6; lo cual estima que el costo total más elevado corresponde al tratamiento 1 (H1R1) con un valor de \$ 2.770,6; y el costo total más bajo estimado es del tratamiento 6 (H3R2) de \$2.533,6; El rendimiento promedio en Kg, se le resto el 10% del peso asumiendo que los rendimientos experimentales son superiores a los rendimientos comerciales; el precio referencial según el mercado de la ciudad de Guayaquil es de \$0,83.</p> <p>El tratamiento 6 (H3R2) logra un mayor beneficio neto de \$ 17.037,80 y por lo tanto un mayor RBC de 5,72 % lo que indica que por cada dólar de inversión se obtiene 5,72 dólares de utilidad, en segundo lugar, está el tratamiento 5 (H2R2) con una RBC de 5,45. En tercer lugar, se encuentra el tratamiento 4 (H1R2) con una RBC de 5,35, en cuarto lugar, está el tratamiento 3 (H3R1) con una RBC de 3,20, en quinto lugar, está el tratamiento 2 (H2R1) con una RBC de 3,0 y por último el tratamiento 1 con una RBC de 2,85.</p> |
|---|--------------------|---|--|

## Resultados Obtenidos

En el campo investigativo se implementaron metodologías nuevas aprovechando la destilación solar para optimizar el uso del agua y de esta forma reducir los costos de producción del pequeño y mediano agricultor, es así que los estudiantes que formaron parte del proceso de ejecución del proyecto y los agricultores que participaron del día de campo como parte de la socialización de los resultados fueron capacitados para que en algún momento puedan replicar lo aprendido.

## Productos Obtenidos

| PRODUCTO  | ESTADO<br>(Enviado, Aceptado,<br>Publicado) | NOMBRE   |
|---|---|--|
| Artículo científico DELOS:<br>Desarrollo Local Sostenible<br><br>ISSN: 1988-5245  | Enviado                                     | ESTUDIO AGRONÓMICO DEL HÍBRIDO ZAPATA<br>(CAPSICUM ANNUUM L) BAJO EL SISTEMA DE<br>RIEGO POR GOTEO SOLAR   |
| Revista Agronomía<br>Costarricense Centro de<br>Investigaciones Agronómicas<br>Universidad de Costa Rica<br>ISSN: 2215-2202   | En proceso de elaboración                   | EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO<br>AGRONÓMICO DE TRES HÍBRIDOS DE PIMIENTO<br>( <i>Capsicum annum L</i> ), SEMBRADO BAJO DOS<br>TIPOS DE RIEGO.                                    |
| Ponencia en el VI Congreso<br>Internacional de Innovaciones<br>Agropecuarias a desarrollarse<br>entre el 26 al 28 de octubre<br>2020. (Adjunto formato de<br>ponencia en Anexos). | En proceso                                  | PRODUCCIÓN DE TRES HÍBRIDOS DE ( <i>Capsicum<br/>annuum L</i> ), SEMBRADO BAJO RIEGO POR GOTEO<br>SOLAR Y RIEGO POR GOTEO PRESURIZADO  |
| Ponencia en el I Congreso<br>Agrario Multidisciplinario<br>desarrollado del 7 al 11 de<br>diciembre 2020  | Aceptado                                    | APLICACIÓN DE RIEGO POR GOTEO SOLAR<br>(KONDENSKOMPRESSOR) Y RIEGO POR GOTEO<br>PRESURIZADO EN TRES HÍBRIDOS DE PIMIENTO<br>( <i>Capsicum Annuum L</i> ) EN EL CANTÓN EL TRIUNFO |
| Boletín Técnico UAE   | En proceso                                  | EL RIEGO POR GOTEO SOLAR O<br>KONDENSKOMPRESSOR COMO ALTERNATIVA DE<br>RIEGO DEFICITARIO PARA PIMIENTO   |

### Análisis económico

|   |   |
|---|---|
| PRESUPUESTO APROBADO:<br>\$3.444,20             | Nº Resolución: Nº 497-2017                      |
| PRESUPUESTO EJECUTADO POR LA UAE:<br>\$1.499,91 | Nº CURs: 6038 (23-12-2019)<br>4894 (18-12-2018) |

### Conclusiones

Aporte al conocimiento del uso del riego por goteo presurizado considerada con una eficiencia aplicación superior al 90% y al uso de las botellas PET para ser reutilizadas y que sirven de alternativa de destilación solar e incorporar al suelo agua dentro de la zona radicular, lo que garantiza un medio adecuado para la producción de los cultivos de ciclo corto, como es el caso del pimiento, pero en áreas pequeñas y medianas.

### Recomendaciones

Los costos incurridos en la implementación del sistema de riego por goteo son justificados por el ahorro de la mano de obra en la ejecución de algunas prácticas, (control de malezas, plagas, riego y fertilización), en el cultivo de pimiento. Con una heliofania aproximada de 4 a 6 horas en el día, el aporte de agua por medio del sistema komdenskompresor a las raíces de la planta, se aprovecharía la activación de la destilación del sistema con un cantidad mínima, presentando las características de un riego deficitario, pero lamentablemente en zonas en donde las horas luz son escasas, no se podrá determinar cómo afecta al grado de humedad del suelo en el transcurso del tiempo. Es decir, si en los meses del ciclo de vida del cultivo podrían mantener la humedad necesaria para el arraigo y sobrevivencia de las plantas. Además, se recomendaría realizar estudios técnicos y precisos con el uso de tensiómetros u otros sensores que ayuden a la medición de la humedad existente en el suelo, con el sistema de riego por goteo solar. Como este experimento se realizó en un suelo Franco Arcillo limoso, que permitiría mantener mejor el grado de humedad, sería importante ver como este sistema se comportaría en un suelo arenoso o tal vez necesitaría de algún complemento, como el uso de hidrogeles para mantener mejor humedad. El sistema de riego solar, tiene la desventaja que solo es adecuada para pequeñas áreas, donde las condiciones edafoclimáticas sean muy adversas, como zonas áridas, en donde los regímenes pluviométricos están por debajo de los 500 mm anuales.

En lo educativo esta técnica despierta gran interés y curiosidad por lo que la recomendamos para poder aplicar en programas ecológicos y educativos como alternativa de un riego deficitario. Realizar investigaciones similares con otros materiales de siembra y bajo otras condiciones ambientales.