

## Análisis de la temperatura del agua en los procesos de pre-lavado y lavado de cebollín verde como factor nocivo en el desempeño productivo en empresas de la región del valle de Mexicali

LUNA-SANDOVAL, Gabriel†, SÁNCHEZ-OCAMPO, César, TONG-DELGADO, Miriam Arlyn y CANELA-GONZÁLEZ, José Gabriel

*Universidad Politécnica de Baja California, Calle de la Claridad s/n, Col. Plutarco Elias Calles, 21376 Mexicali, B.C*

Recibido 7 de Julio, 2017; Aceptado 15 de Septiembre, 2017

### Resumen

En el siguiente trabajo se analizará la posibilidad de incorporar un sistema de enfriado y filtrado de agua en el proceso de pre-lavado y lavado de cebollín en una compañía ubicada en el valle de Mexicali. El prototipo que se diseñará servirá para realizar pruebas y verificar su viabilidad en los procesos de empaque del producto. Esto con el fin de asegurar la calidad del fruto mismo. Las gestiones para certificar la calidad del producto son muy estrictas ya que el 100% de la producción es para exportación a los Estados Unidos, por ello, el agua y hielo para lavado y enfriado del cebollín son dos insumos que se tienen que utilizar, más no por ello descuidar su uso irracional. Se deben realizar esfuerzos para investigar, desarrollar e implementar nuevos métodos para asegurar la sustentabilidad de los insumos necesarios y asegurar la calidad de la producción de cebollín.

### Producción, Sustentabilidad, Cebollín, Agua

### Abstract

The following study will research the possibility to apply a water cooling and filtration system for the pre washed and washed process of the green onions at the located at the Mexicali Valley. The prototype that we will design will be useful to test and verify its reliability for the packing process. Making this with the purpose to ensure the quality of the final product. The product's quality management are very high because the 100% of the production will be exported to the US, because of that the ice and water for the washing and cooling process of the green onion are main supplies that need to be taken care of. We need to make an effort for the development, research, investigation and application of new methods to ensure the sustainability of the required supplies and make certain the high quality of the green onion's production.

### Production, Sustainability, Green Chives, Water

**Citación:** LUNA-SANDOVAL, Gabriel, SÁNCHEZ-OCAMPO, César, TONG-DELGADO, Miriam Arlyn y CANELA-GONZÁLEZ, José Gabriel. Análisis de la temperatura del agua en los procesos de pre-lavado y lavado de cebollín verde como factor nocivo en el desempeño productivo en empresas de la región del valle de Mexicali. Revista de la Invención Técnica 2017. 1-3:43-47

† Investigador contribuyendo como primer autor

## Introducción

Mexicali es la capital del estado de Baja California, puerto fronterizo con la ciudad de Calexico, California en los Estados Unidos de América, cuenta con aproximadamente 1 millón de habitantes en más de 1,509,794 hectáreas, entre sus actividades primarias se encuentra la agricultura, con una superficie de siembra de 159,237 ha, de los cuales 4,306 ha se utilizan para la siembra y cosecha del cebollín.

Baja California es la entidad federativa más importante del país en cuanto a cebollín se refiere. Durante 2015, en el municipio de Mexicali se sembró el 95% del total de cebollín que se cultiva en el estado, seguido del municipio de Ensenada que participó con 4%; el resto se repartió en los municipios de Tijuana, Tecate y Playas de Rosarito.

Durante el 2015, el Valle de Mexicali generó un valor de producción de 745 millones 762 mil pesos correspondientes a la producción de cebollín, esta cifra representa el 74% del valor nacional generado por este cultivo, es decir, más de la mitad. [OEIDRUS-BC, 2015].

Uno de los principales recursos que se requieren para la producción de esta hortaliza es el agua. El agua utilizada en el procesamiento de frutas y hortalizas debe ser de calidad tal que no contamine dichos productos. En este estudio existen tres variables a medir y controlar, primero; la cantidad de agua que se utiliza para el lavado del cebollín ya que en algunos casos no se cuenta con sistemas de filtración para el agua de lavado, por ello se requiere tirar el agua a medio proceso para no contaminar la planta y volver a llenar las tinas con agua limpia, en promedio en una jornada de 8 horas se tira 20 m<sup>3</sup> de agua, unos 120,000 litros al mes.

Segundo; cuando se tira el agua de lavado se desperdicia también los químicos que se añaden para combatir cualquier contaminación biológica, química y física, en promedio se utiliza 20 litros por jornada laboral de hipoclorito de sodio y ácido cítrico, unos 1000 litros de químicos al mes. Por último, el consumo de hielo en barra o molido que se utiliza para bajar la temperatura del agua utilizada en las tinas de pre-lavado y lavado del cebollín, ya que la temperatura de operación es crítica para no dañar la planta en los procesos, al momento de realizar el cambio de agua existe una pérdida de temperatura promedio de 20° C. (el agua de proceso se debe operar entre los 3°C – 37.4°F a 7°C – 44.6°F). El consumo de hielo asciende en promedio a 100 toneladas al mes o 15 mil dls al año. (Los datos de los consumos fueron proporcionados por una empresa de la región).

## Justificación

La importancia para realizar e implementar este estudio recae en el apoyo que se proyecta lograr en ahorros considerables en agua, hielo y químicos en por lo menos un 50% del consumo actual.

La ONU (Organización de las Naciones Unidas) en el año 2015 realizó su proyección sobre la población mundial y su incremento. Para el año 2030 se estima una población mundial de 8.3 billones de personas, para el año 2050 se estima a 9.7 billones, llegando al año 2100 a 11.2 billones de personas en el mundo. [ONU, 2015].

Área mayor	Población (millones)			
	2015	2030	2050	2100
Mundo	7349	8501	9725	11213
África	1186	1679	2478	4387
Asia	4393	4923	5267	4889
Europa	738	734	707	646
Latino América	634	721	784	721
América del norte	358	396	433	500
Oceanía	39	47	57	71

**Tabla 1** Población en el mundo y las mayores áreas, Acorde con la media variable proyectada. [ONU, Prospecto de la población mundial: Revisión 2015]

Con este estudio debemos plantear nuevas técnicas de producción de alimentos, cuidar los insumos y costos requeridos para producir ante esta paulatina demanda.

La agricultura en el siglo XXI se enfrenta a múltiples retos: tiene que producir más alimentos y fibras a fin de alimentar a una población creciente con una mano de obra menor, así como más materias primas para un mercado de la bioenergía potencialmente enorme, y ha de contribuir al desarrollo global de los numerosos países en desarrollo dependientes de la agricultura, adoptar métodos de producción más eficaces y sostenibles y adaptarse al cambio climático [La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050, 2016].

### Problema

Las fuentes de abastecimiento de agua en el estado de Baja California son limitadas, por lo que su naturaleza y presencia ubica al recurso en una situación estratégica para el desarrollo social y productivo.

En este contexto tanto el manejo y el uso del agua requieren que las actividades que se desarrollan en torno de la misma adquieran el sentido de sustentabilidad [SEFOA, 2017].

En muchas ocasiones los productores de la región siguen al límite las normas para asegurar la calidad de sus productos. En el “Protocolo para la implementación obligatoria de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Practicas de Manejo en los procesos de producción, cosecha y empaçado de cebollín verde en el estado de Baja California y en el valle de San Luis Río Colorado” se dan a conocer los procedimientos óptimos para asegurar la calidad de este producto.

Dicho protocolo publicado en el periódico oficial del Gobierno del estado de Baja California el 6 de agosto de 2004 menciona, la utilización de sistemas de filtrado de sólidos en los procesos de pre-lavado y lavado, con el fin de incrementar el tiempo de uso del agua de proceso.

Una solución para disminuir el consumo de agua, hielo y químicos sería implementando sistemas que enfríen el agua del proceso y en la misma recirculación filtrar el agua eliminando sólidos disueltos. Con este procedimiento evaluar que tan adecuado es el invertir en estos sistemas y claudicar los procesos convencionales.

### Preguntas de Investigación

1. ¿Qué sistemas de filtración de agua y enfriado existen en el mercado los cuales puedan respaldar la calidad del agua utilizada en los procesos de lavado de cebollín?
2. ¿Cómo apoyaran estos sistemas de filtrado y enfriado a la economía de la empresa en estudio sin afectar la calidad de su producto?

3. ¿Cuánta agua, hielo de enfriado y químicos se dejarán de usar por la implementación de un sistema de filtración y enfriado en el proceso de pre-lavado y lavado de cebollín?
4. ¿Cuál será el rendimiento del sistema de filtración y enfriado que se pretende implementar implementado?

### Metodología de Investigación

En estos días se habla mucho sobre el desabasto de agua en el mundo, la falta de geopolíticas para repartir equitativamente este líquido, formas sostenibles de generar agua dulce, entre muchas otras cosas. Es necesario racionar el agua que se utiliza para la cosecha y pos cosecha de los alimentos, por ello, es importante incorporar las nuevas tecnologías a los sistemas convencionales que se utilizan en la actualidad.

De acuerdo a lo antes mencionado, se propone la siguiente metodología para realizar las actividades requeridas para el desarrollo de esta investigación:

1. Revisar bibliografías relacionadas con el tema de estudio a nivel nacional e internacional, descubrir sus orígenes y determinar los avances y aplicaciones.
2. Visitar empresas del ramo para someter estudios diagnósticos respecto a la utilización de estrategias para ahorrar agua en los procesos de lavado de cebollín.
3. Crear un prototipo de filtración y enfriado de agua, con el fin de proyectar cuales serían los ahorros en su implementación en los procesos de pre-lavado y lavado de cebollín en los empaques agroindustriales.
4. Identificar las variables que se manejan en los procesos a experimentar.

5. Seleccionar los ensayos que se realizaran en campo para determinar eficiencia del prototipo.
6. Realizar una caracterización del sistema propuesto a pequeña escala.
7. Análisis de los datos obtenidos a partir de la experimentación y su procesamiento.
8. Establecer conclusiones para reporte final.

### Discusión

Hasta el momento se han recolectado datos de las temperaturas del proceso. Por un lado, la temperatura externa en la planta empacadora la cual ascendió a los 45° C - 113° F a medio día y dentro del empaque la temperatura ambiente fue de 28° C - 83° F.

Es importante recopilar estos valores para determinar la relación de las ganancias térmicas desde fuera de la planta empacadora hasta directamente al agua de proceso.

El consumo de hielo tiene relación con las ganancias térmicas que tiene el agua de proceso por el alza de las temperaturas externas e interna, en la tabla 2 podemos observar la variación de las temperaturas en todo el proceso, el dato crítico es la temperatura del agua tanto en el proceso de pre-lavado como en el de lavado. La norma nos marca que la temperatura de operación deberá regirse entre los 3°C – 37°F a 7°C – 44°F, por ello es de suma importancia el revisar la temperatura y controlarla para no afectar el producto, esto también sin descuidar la calidad del agua por ello, cada 30 minutos se agrega hielo para controlar el alza de temperatura, químicos para regular el PH y agua para regular el nivel de operación.

Será interesante evaluar la eficiencia de un sistema de filtrado y enfriado de agua en los procesos de lavado de cebollín y evaluar los rendimientos y ahorros en los consumos de agua, hielo y químicos.

HORA	PRE-LAVADO TEMPERATURA			LAVADO TEMPERATURA			TEMPERATURA EXTERNA PLANTA
	PRODUCTO ENTRADA	AGUA DE LAVADO	PRODUCTO SALIDA	PRODUCTO ENTRADA	AGUA DE LAVADO	PRODUCTO SALIDA	
7:00	21° C - 70° F	2° C - 35.6° F	6° C - 42.8° F	10° C - 50° F	5° C - 41° F	7° C - 44.6° F	35° C - 95° F
8:00	23° C - 73.4° F	3° C - 37° F	13° C - 55.4° F	18° C - 64.4° F	8° C - 46.4° F	10° C - 50° F	37° C - 98.6° F
9:00	25° C - 77° F	7° C - 44.6° F	7° C - 44.6° F	11° C - 51.8° F	10° C - 50° F	8° C - 46.4° F	40° C - 104° F
10:00	27° C - 80.6° F	4° C - 39° F	10° C - 50° F	20° C - 68° F	11° C - 51.8° F	9° C - 48.2° F	43° C - 109.4° F
11:00	28° C - 82.4° F	5° C - 41° F	7° C - 44.6° F	16° C - 60.8° F	9° C - 48.2° F	8° C - 46.4° F	44° C - 111.2° F
12:00	28.5° C - 83° F	3° C - 37° F	8° C - 46.4° F	15° C - 59° F	10° C - 50° F	10° C - 50° F	45° C - 113° F

Tabla 2: Datos sobre las temperaturas del proceso de empaque de cebollín en la empresa.

## Tabla 2

## Referencias

[OEIDRUS-BC, 2015] Oficina Estatal para el Desarrollo Rural Sustentable de Baja California, “PRINCIPALES VARIABLES DE PRODUCCIÓN DE CEBOLLIN”, [http://www.oeidrus-bc.gob.mx/oeidrus\\_bca/cebollin.php](http://www.oeidrus-bc.gob.mx/oeidrus_bca/cebollin.php)

[ONU, 2015] Organización de las Naciones Unidas, “World Population Prospects”, [https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/key\\_findings\\_wpp\\_2015.pdf](https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/key_findings_wpp_2015.pdf)

[La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050, 2016]. Food and Agriculture Organization, “Como Alimentar al Mundo en el 2050”, [http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/synthesis\\_papers/Cómo\\_alimentar\\_al\\_mundo\\_en\\_2050.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/synthesis_papers/Cómo_alimentar_al_mundo_en_2050.pdf).

[SEFOA, 2017] Secretaría de Fomento Agropecuario, “El Agua: Recurso Estratégico para Baja California”, <http://www.sefoa.gob.mx>