

# “ESTUDIO DE BIOPOLÍMEROS COMO RECUBRIMIENTO PROTECTOR EN SEMILLAS DE MANÍ (ARACHIS HYPOGAEA)”

Barbeito, Cintia<sup>2</sup>; Caneto, Nicolás; Montoya Patricia<sup>2</sup>; Cosiansi, Jorge. F<sup>1</sup>., Danilo DaRiva<sup>1</sup>, Víctor Alvarez<sup>1</sup>.; Hayipanteli Sergio<sup>1</sup>

1- Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba

2- Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – Universidad Nacional de Córdoba

## Introducción

La semilla de maní no presenta dificultad para su desarrollo en el suelo, pero en la manipulación desde el momento de la cosecha, pasando por el acopio y culminando en la siembra aparecen dificultades, siendo la principal asegurar la integridad física de su tegumento para garantizar la calidad óptima para la germinación.

En el presente trabajo se propuso diseñar un recubrimiento comestible y biodegradable, basado en biopolímeros de origen natural, gran disponibilidad y económicos: almidón, proteínas y polialcoholes, el cual, una vez aplicado a las semillas actúe como una capa resistente, protectora del tegumento natural de la semilla desde el trillado hasta su siembra, a fin de permitir la incorporación de nuevas etapas de selección mecánica para mejorar la uniformidad morfológica de las semillas, que ayude a lograr una distribución homogénea y garantizar que cada planta exprese su máximo rendimiento. Los componentes del recubrimiento se condicionaron a compuestos que permitan el intercambio de nutrientes, humedad y oxígeno necesarios para su sobrevivencia en el almacenaje, germinación y emergencia, con posibilidad de combinarlo con otros compuestos químicos mejoradores como fungicidas, insecticidas, micro y macro nutrientes, hormonas y otros.

Además que esta técnica permita tener un tiempo disponible de aplicación prolongado y definir el destino del grano o semilla en el momento y condición más oportuno, aún con el protector aplicado.

Con tal fin se estudiaron distintos tipos de protectores y su modo de aplicación sobre las semillas determinando características como viscosidad, resistencia mecánica dentro de la sembradora, capacidad de absorción y desorción de humedad y poder germinativo comparando los resultados con semillas recubiertas con productos comerciales existentes en el mercado.

## Material y método

La experiencia se realizó con semillas de maní zona de la localidad de Oliva, Córdoba que se obtuvieron de la trilla de los frutos (cajas) con un sistema cilindro cóncavo construido con superficies de goma y se clasificaron por tamaño con zarandas de orificiocircular con diferencias de un milímetro en su diámetro entre ellos (6 a 12 mm), para que este no sea un factor que defina el grosor de la capa de protector aplicada. Se seleccionó una las fracciones y se determinó su contenido de humedad mediante el uso estufa con el método de oficial de laboratorio.

La elección de los componentes del protector se realizó tomando en consideración la disponibilidad y su costo reducido. De las múltiples composiciones posibles para la elaboración de los recubrimientos se eligió como base, almidón y como componentes minoritarios gelatina (colágeno) y glicerol como plastificante. En esta situación particular se optó por ensayar dos tipos diferentes de almidón: de maíz y de mandioca. Se desarrollaron como protectores 6 formulaciones distintas manejando como variables: la fuente de almidón y la concentración de: almidón, proteína y glicerina, partiendo de aquellas encontradas en la bibliografía.

Como protector biótico se aplicó un fungicida de amplio espectro específico que se utiliza en disolución acuosa y se aplica por goteo sobre las semillas y agitación del conjunto de semillas para lograr el recubrimiento.

Además como testigo se utilizaron muestras de maní recubiertas con productos de dos marcas comerciales.

Los equipos utilizados fueron provistos por la Universidad Nacional de Córdoba en los laboratorios y Planta Piloto de Ingeniería Química (FCEF y N) Cátedra de Maquinarias y Laboratorio de Semillas de la Facultad de Agronomía y equipo de ensayos reométricos de la Facultad de Ciencias Químicas: agitador magnético con plancha calefactora, estufa con circulación forzada, baño termostático, termómetro, agitador de hélice, tamices, viscosímetro de Ostwald, cámara con humedad relativa controlada, sensor de humedad - temperatura y balanza analítica sembradora de granos, reómetro, cápsula de permeabilidad, micrómetro y cámara de germinación.

Las soluciones fueron preparadas disolviendo glicerol en agua destilada y agregando la gelatina y el almidón previamente hidratados y calentados. Posteriormente se colocó un colorante contrastante con el maní para identificar la homogeneidad de la capa formada en la semilla.

Teniendo en cuenta el comportamiento reológico general de los productos obtenidos se ensayó dos formas de realizar el recubrimiento: Por inmersión y posterior escurrimiento natural y por rociado y homogenización en una paila y el secado se hizo en condiciones ambientales durante 24 hs sobre una malla o con circulación forzada de aire durante 30 min en la paila.

Para la aplicación del polímero pulverizado se construyó una

paila teniendo en cuenta los requerimientos de la operación y las características de los productos utilizados.

El método de rociado permitió la aplicación de más de una capa de recubrimiento permitiendo ensayar semillas recubiertas con 1, 2 o 3 capas, con 24 hs de secado entre ellas, llegando a obtener un grosor similar al obtenido por inmersión

Todas las muestras se dejaron germinar en ambiente cálido y cerrado, en presencia de luz solar.



La paila, colocada con 5 grados de inclinación y girando a 25 rpm se cargó con un kilo y medio de semilla ocupando un 15% de su volumen, con lo cual se logró un flujo laminar de semillas con remoción, luego se inyectó lentamente 90 ml del polímero, durante 3 minutos, a una temperatura de 50°C., se homogeneizó durante 2 minutos y finalmente se empezó a secar aplicando sobre las semillas aún en movimiento dentro de la paila, aire a temperatura ambiente, con un caudal aproximado de 93 m<sup>3</sup>/hora, durante 12 minutos, hasta que el producto se encontró seco al tacto. El producto se colocó sobre una bandeja en condiciones ambientales por un período aproximado de 12 horas y se embolsaron con rótulo.

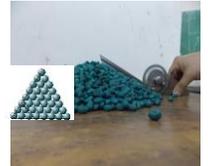


La aplicación del fungicida de amplio espectro, indispensable en la siembra del maní, fue colocado en una etapa posterior a la de recubrimiento de las semillas respetando las indicaciones del producto. Esta aplicación se realizó posterior al recubrimiento para cumplir con uno de los objetivos propuestos: que el maní recubierto sea comestible hasta tanto no se destine a la siembra. Para realizar este proceso se utilizó nuevamente la paila y con las precauciones del caso. Una vez aplicado el mismo se secó durante 5 minutos bajo las mismas condiciones que el recubrimiento polimérico.

Además se trató con fungicida otras dos muestras de 1,5 kg de semilla sin protector como testigo, siguiendo la misma metodología descrita.

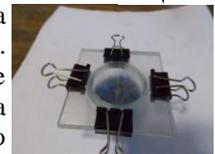


Se evaluaron los siguientes tratamientos: **I.**- Maní con recubrimiento de almidón de maíz sin fungicida. **II.**- Maní con recubrimiento de almidón de mandioca sin fungicida. **III.**- Maní con recubrimiento de almidón de maíz con fungicida. **IV.**- Maní con recubrimiento de almidón de mandioca con fungicida. **V.**- Maní con fungicida. **VI.**- Maní con recubrimiento comercial. **VI.**- Maní natural.

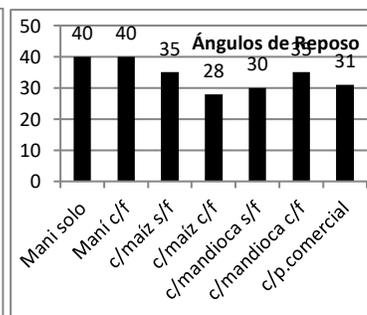
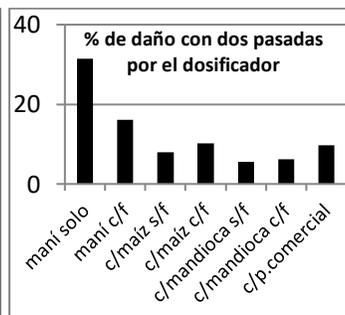
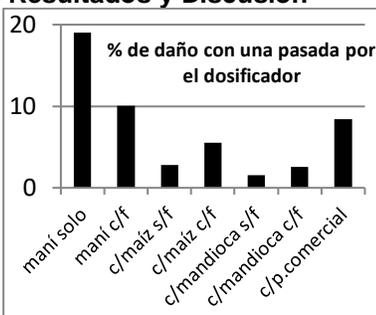


Para caracterizar la aplicación

**1**- Se determinó el espesor de la capa incorporada midiendo con un micrómetro el tegumento libre de la semilla con y sin tratamiento. **2** - Se midió el ángulo de reposo que adopta la semilla cuando se vuelca en una superficie plana, para determinar su facilidad de escurrimiento. **3** - Se determinó la resistencia del tegumento haciendo pasar la muestra por un dosificador en las condiciones que usa el productor. (20 sem/m y 6 km/h) contando los tegumentos rotos. **4** - Se realizó un ensayo de germinación de las semillas de acuerdo con la norma *International Seed Testing*. **5** - La reología de los biopolímeros se determinó mediante Viscosidad medida con viscosímetro de Ostwald y con un reómetro de marca Anton Paar - modelo Physica MCR 301 que mide el esfuerzo que se transmite por el polímero cuando se los coloca entre dos platos al girar. **6** - Se determinó la permeabilidad de la lámina al vapor de agua según el método ASTM E-96-80 (1990). cuantificando el índice de movimiento de vapor de agua a través de la película mediante los cambios de peso de silica gel debido a la transferencia de agua. **7** - Se determinó la solubilidad del recubrimiento, por la pérdida de un peso determinado luego de un tiempo en agua.



## Resultados y Discusión



En cuanto al método de aplicación se encontró que la inyección en paila con secado mediante aire forzado mostró los mejores resultados por lo que se diseñó y construyó un equipo de pequeña escala para tales fines.

La elección del recubrimiento más apropiado se logró luego de realizados los ensayos de comportamiento de las semillas recubiertas, en los cuales aquellas tratadas con la formulación a base de almidón de mandioca mostraron mayor resistencia mecánica y solubilidad del recubrimiento, y un desarrollo germinativo muy similar a las semillas recubiertas con la formulación basada en almidón de maíz.

## Conclusiones

Los biopolímeros obtenidos y el proceso aplicados mejoran el comportamiento mecánico, sin afectar el biológico de la semilla.

