

Bolsas herméticas “SUPER BAGS” para el manejo de plagas de almacenamiento de maíz

George Mahuku y Gary Atlin

Plagas Primarias en Maíz Almacenado



Barrenador grande del grano (*Prostephanus truncatus*)



Gorgojo de maíz (*Sitophilus zeamais*)

Daño por Plagas Primarias en Maíz Almacenado



Prostephanus truncatus



Sitophilus zeamais



Sitotroga cerealella

Tipos de Daño generado por Insectos del Maíz Almacenado

Daño Directo:

- Pérdida de peso
- Pérdida del valor alimenticio
- Contaminación por olor
- Reducción del valor comercial

Daño Indirecto:

- Calentamiento del grano
- Incremento de impurezas
- Pérdida de germinación
- Distribución de esporas de hongos

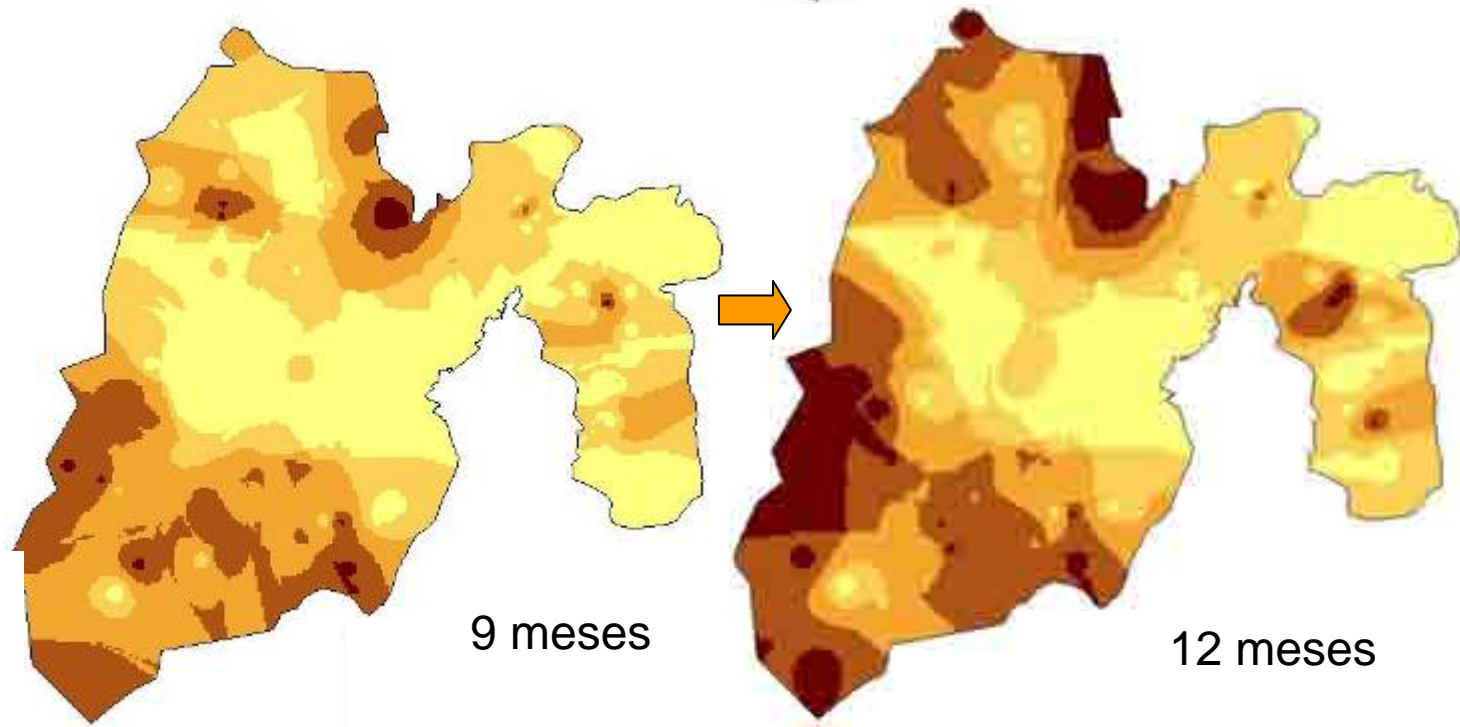
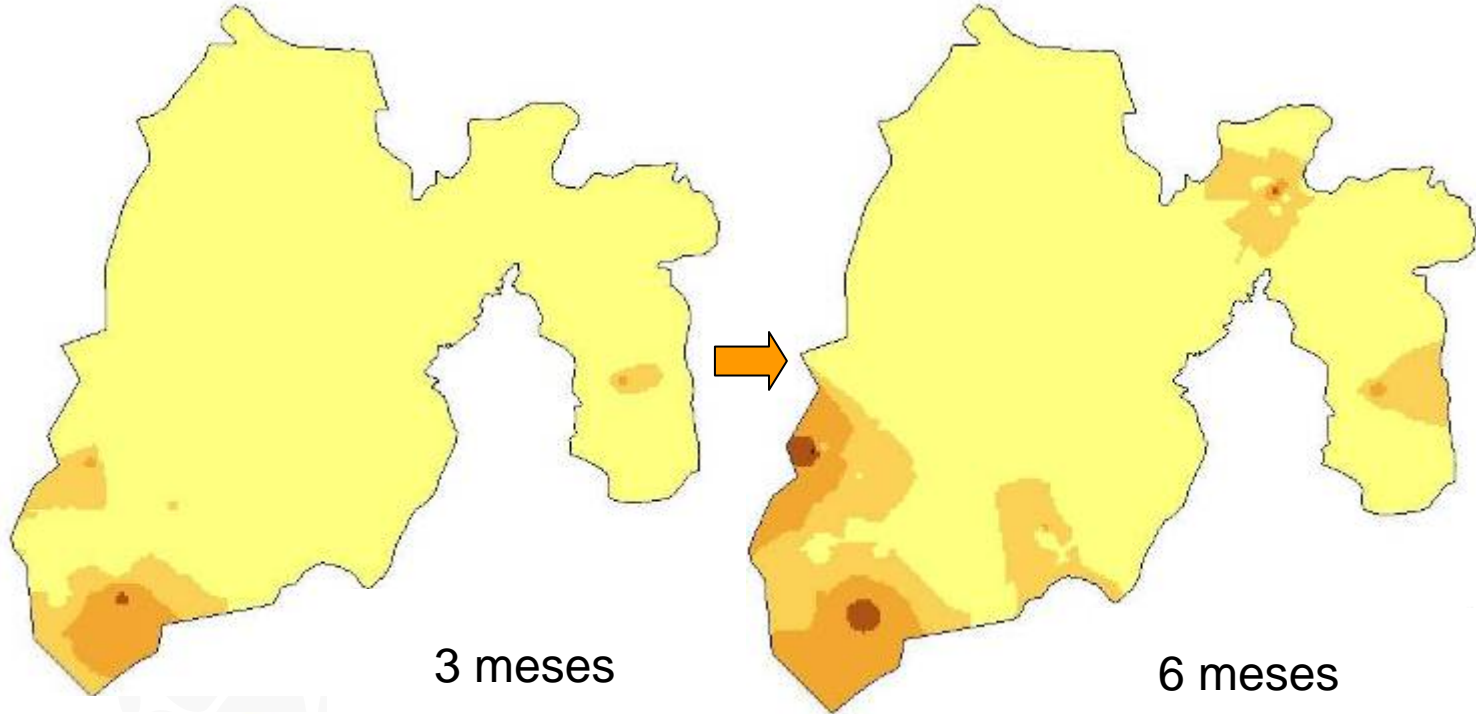
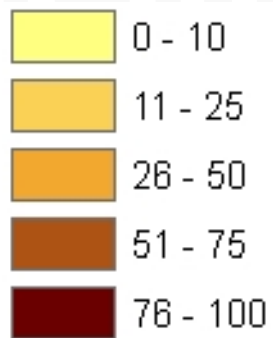


Daño y Pérdidas Poscosecha en México

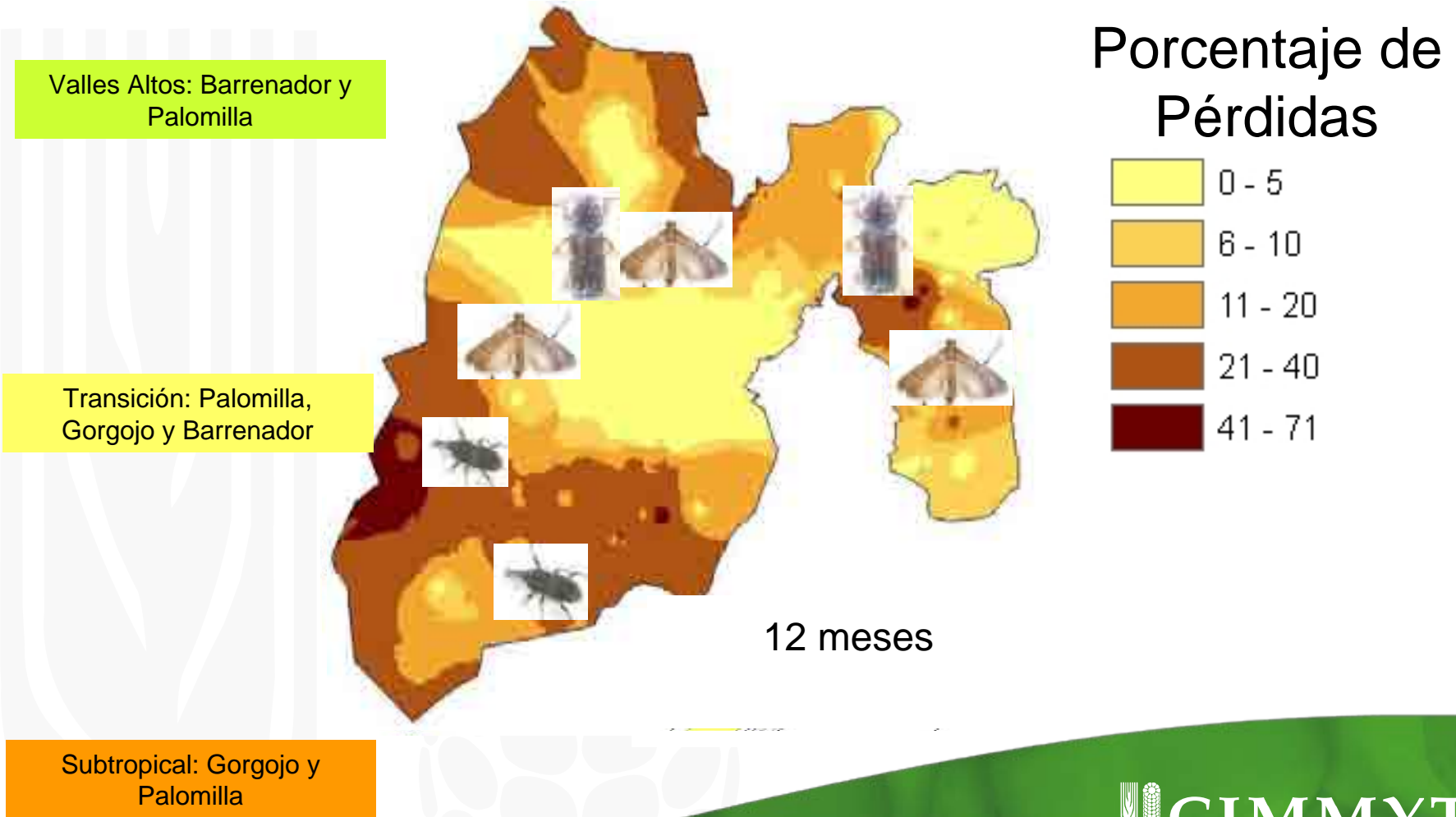
Area / región	% de daño	Pérdidas
Seca	10	<1%
Subtropicales	25-40%	10-20%
Tropicales	>80%	20-30%

(Bergvinson, datos no publicados)

Mapa
% Daño
Maíz
Mazorca



Mapa de Pérdidas de Maíz durante la Poscosecha en el Estado de México. 2006-2007.



Que proponemos

- Uso de bolsas plásticas herméticas **“SUPER BAGS”** como una tecnología de bajo costo para manejar problemas de poscosecha en maíz
- Desarrollada para arroz, pero ahora esta en uso para muchos cultivos, incluyendo maíz en Asia y Africa

El Concepto de “Super Bags”

- Bolsas hechas de plástico de alta densidad que no permiten la entrada o salida de aire y la humedad
- El ambiente dentro de la bolsa se modifica por medio de la respiración y metabolismo de los insectos, hongos y granos
- El resultado es que el nivel de O_2 baja dramáticamente (<3%) y el nivel de CO_2 aumenta hasta niveles donde la respiración aeróbica no es posible

Ventajas de “SUPER BAGS”

- Este almacenamiento hermético no usa químicos, por lo tanto, es una tecnología que no tiene ningún efecto negativo ambiental, ni a las personas que manejan las bolsas, ni a los consumidores y otros organismos no meta.
- La tecnología es flexible y las bolsas pueden usarse para muchos productos, su acceso día a día es fácil y se pueden mover fácilmente en emergencias.
- Las “super bags” están disponibles comercialmente en Latinoamérica en diferentes tamaños (por ej. 50 o 100 kgs), lo cual es adecuado para los requerimientos de los agricultores y semillistas pequeños y medianos.
- Las bolsas se pueden reutilizar varias veces si no están dañadas.
- Las bolsas cuestan alrededor de \$25 (pesos) c/u.

Propuesta - que queremos hacer?

- Averiguar la efectividad de la tecnología de “**Super Bags**” para el manejo de insectos poscosecha de maíz en diferentes zonas de México
 - Gorgojo de maíz
 - Barrenador grande del grano
- Comparar las “Superbags” con otros tipos de bolsas disponibles localmente
- Proveer información para los agricultores, oficiales y otras organizaciones interesadas en el almacenamiento de maíz, con la tecnología “**Super Bags**” para manejo de insectos de almacenamiento

Pasos para utilizar Las “Super Bags”



1. Colocar la “Super Bag” dentro de otra bolsa de almacenamiento



2. Llenar la “Super Bag” con semillas o grano



3. Quitar el aire excedente sobre el grano

4. Torcer la porción libre del plástico



5. Sellar doblando en dos la bolsa y amarrar con una liga o cinta

6. Cerrar la bolsa exterior

Bolsa normal

Superbag



Evaluaciones preliminares hechas en CIMMYT



- Resultados después de tres meses de almacenamiento

Evaluaciones preliminares hechas en CIMMYT



Grano cosechado en Agua Fría e infestado con gorgojos, después de tres meses de almacenamiento

Assessing Superbags for Weevil Control at 2 Grain Moisture Levels

Objective:

Assess efficacy of superbags for maize storage at two moisture levels (17 and 11%) infested with weevils (*Sitophilus zeamais*).

Method:

20 kg of maize at two moisture levels (11 and 17%) were stored in Superbags and normal bags. Bags were sampled at monthly intervals for weevil counts, weevil damaged grain and germination. Two replications per sampling date.

Trials conducted at Agua Fria (Nov 08 to Jun 09).



Weevil Sampling and Germination Tests

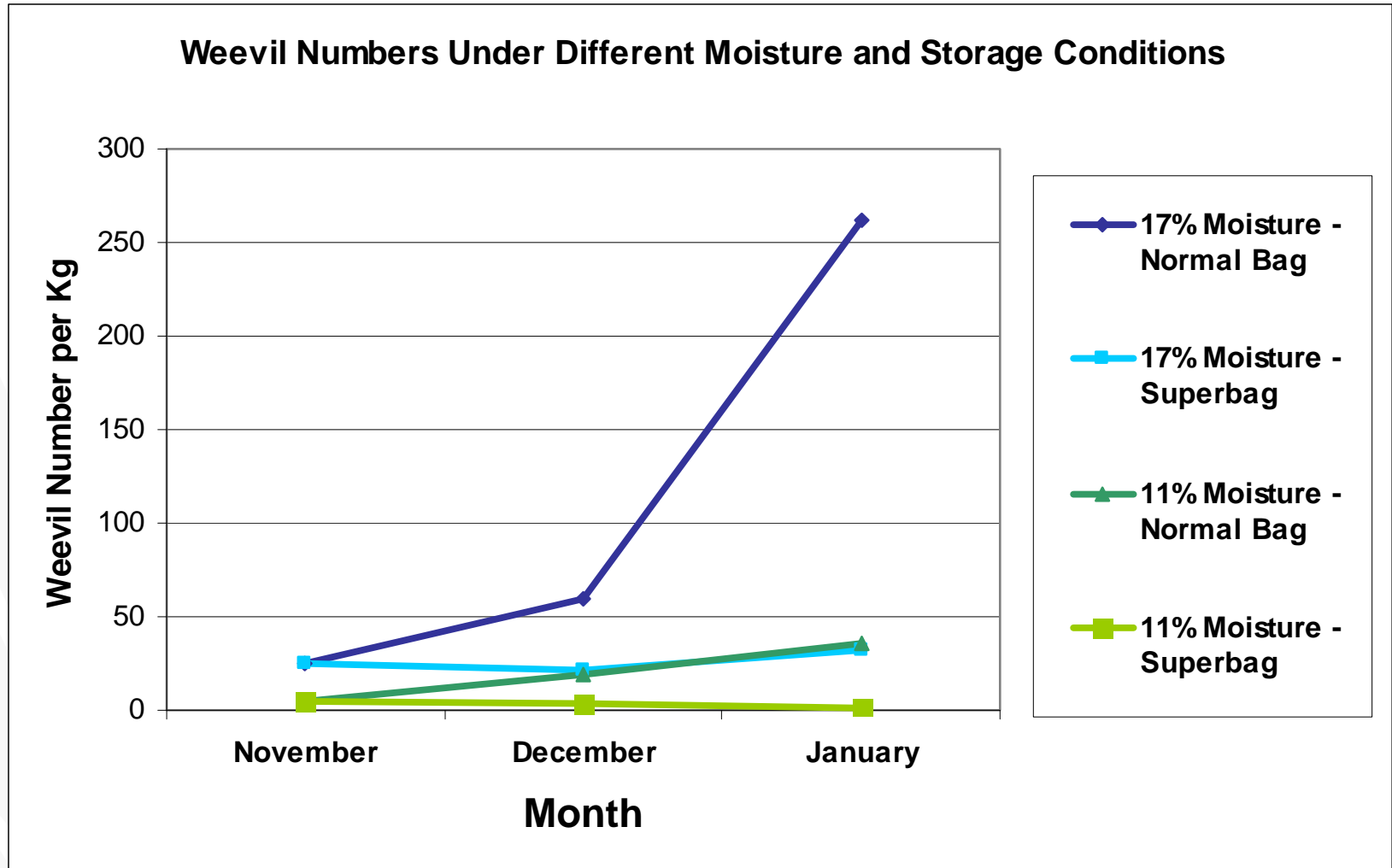
1 kg of grain used to estimate weevil population from each bag. Sample stored in freezer overnight and Grain sieved to obtain weevil count.

Germination Tests – 200 random seeds rolled in moist filter paper (taco method) for 8 days.

Weevil damaged grain – 200 random seeds assessed for weevil burrowing damage (tunnelling).



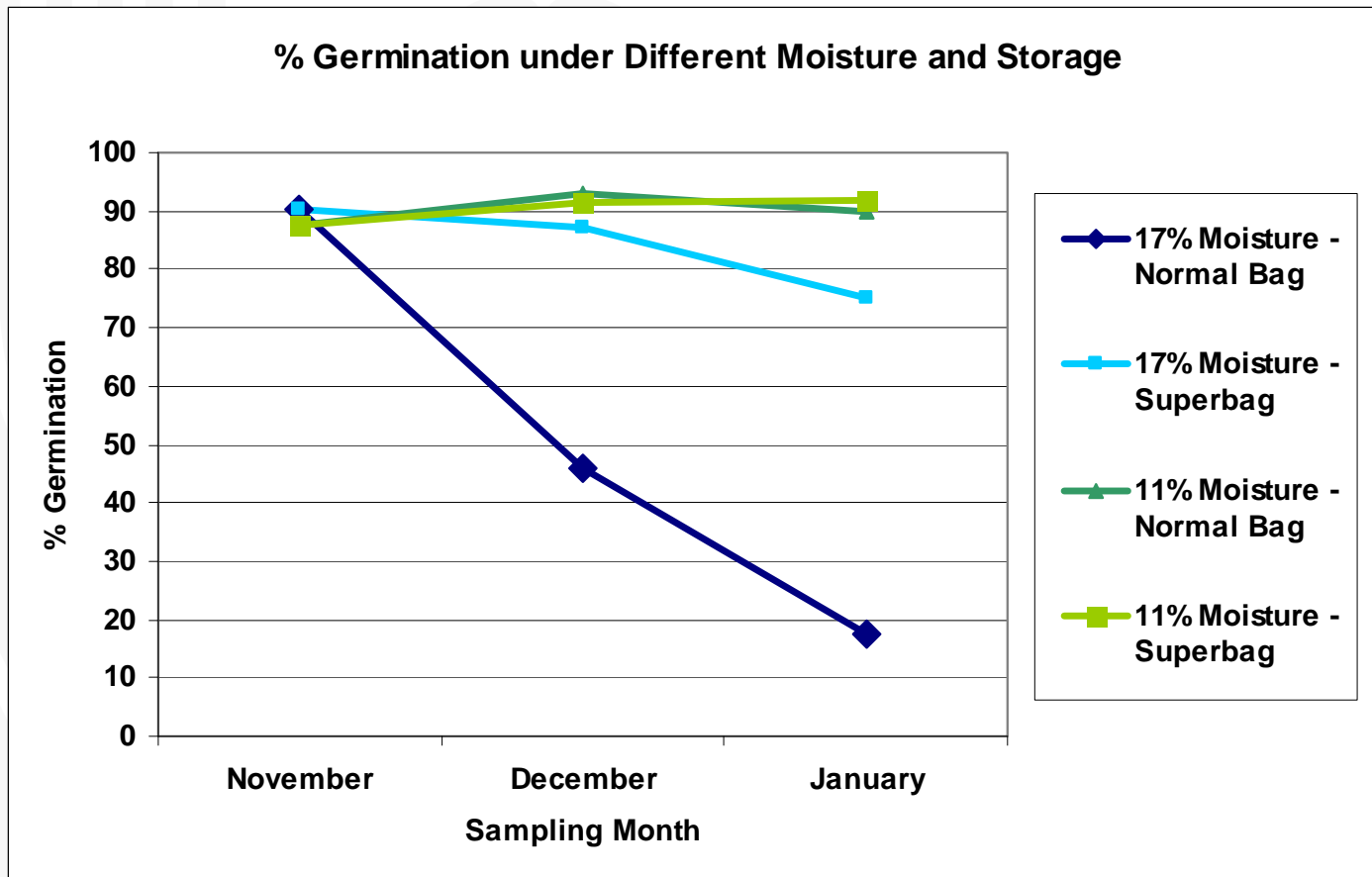
Weevil Population Growth – Nov 08 to Jan 09



Normal Bag Vs. Superbag



Grain Germination – Nov 08 to Jan 09



Initial Results

1. Superbags are highly effective for weevil control.
2. Germination at 17% and 11% is very good relative to normal sack storage.

Ongoing Investigations:

- Effects of longterm superbag storage on germination.
- Control of Larger Grain Borer (*Prostephanus truncatus*) using superbags.
- Control/durability of storage rots (*Aspergillus* etc) and mycotoxins in superbags.

Adoption Issues

- **Advantages of Superbag:**

- Safe (non chemical)
- Reusable
- Mobile, flexible, transparent and can be integrated in normal grain sack storage systems.
- Easy to use

- **Disadvantages:**

- Initial Cost
- Can be damaged by rough treatment resulting in perforation etc.
- Availability

- **Potential applications:**

- Storage of high value commodity (seed)
- Storage of grain in urban, retail centres where high incidence of storage pests.
- On-farm storage where grain is stored in conventional grain bags.

Almacenamiento de semilla vs grano

- El grano almacenado por periodos hasta de 1 año, puede tener hasta el 18% de humedad.
- Para almacenamiento de semilla, la humedad debe estar $<12\%$. Es complicado, porque con esta humedad, hay menos respiración de grano.

Disponibilidad comercial

- Tecnología desarrollada por el IRRI, pero comercializada por la empresa GrainPro
- Las bolsas se producen en Filipinas e Israel
- GrainPro tiene una distribuidora en Guatemala
- GrainPro ha ofrecido mil bolsas gratis para hacer estudios preliminares
- En todo caso, necesitamos bolsas GrainPro, o podemos utilizar productos locales?

Preguntas para investigación

- Eficaz en zonas infestadas con barrenadores?
- Tienen los agricultores la capacidad de manejar la tecnología?
- Quieren los agricultores esta tecnología?
(Muchos almacenan maíz en mazorca, no en grano)
- Se puede utilizar la tecnología para almacenar semilla? Cuáles son las condiciones óptimas?
- Hay que utilizar las bolsas de GrainPro, o hay otras fuentes?

Impactos esperados

- Pérdidas reducidas
- Oportunidad de obtener mejores precios
- Uso aumentado de grano para actividades que agregan valor, como producción de aves de corral y cerdos
- Aumento en los ingresos y seguridad alimentaría mejorada

Como vamos a introducir esta
tecnología a los agricultores
Mexicanos?