

# Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico

Guías de 18 cultivos

---

## Maní (Cacahuete)



© Asociación Naturland - 1ª edición 2000

Este trabajo fue realizado por Naturland e.V. con la colaboración de la Agencia Alemana para la Cooperación Técnica (GTZ, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit mbH) y con medios del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de la República Federal de Alemania (BMZ, Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit). Las guías de 18 cultivos de importancia económica mundial, fueron elaboradas por diferentes autores.

Nombramos a los siguientes:

Franz Augstburger, Jörn Berger, Udo Censkowsky,  
Petra Heid, Joachim Milz, Christine Streit

Las guías de cultivo están disponibles en español, en inglés y en alemán de los siguientes cultivos:

ajonjolí (sésamo), algodón, banano, cacao, café, caña de azúcar,  
castaña (nuez de Brasil), cayú, coco, hibisco, macadamia,  
mango, maní (cacahuete), papaya, pimienta, piña, té, vainilla.

Las guías de cultivo de banano, mango, piña y pimienta fueron revisadas por Udo Censkowsky y Friederike Höngen en 2001 para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Negocio y Desarrollo (UNCTAD).

En 2002 se publicaron dos guías de cultivo en inglés de arroz y dátiles.

Los autores hacen énfasis en que estas guías solamente dan recomendaciones generales sobre los cultivos y que de ninguna manera reemplazan el asesoramiento específico al agricultor, de acuerdo a la región donde cultiva.

Todas las guías han sido elaboradas y revisadas muy cuidadosamente por los autores. A pesar de ello puede haber errores en el contenido. Los reglamentos legales mencionados en las especificaciones de productos, tienen el estado de 1998 y pueden cambiar en el transcurso del tiempo. Por estas razones, tanto el editor como también los autores no asumen responsabilidad legal o garantía por las informaciones contenidas.

Además los autores ruegan hacer llegar a Naturland cualquier tipo de comentario crítico, complemento o nueva información importante, ya que Naturland desea actualizar las guías constantemente. Por favor diríjense a la siguiente dirección:

Asociación Naturland  
Kleinhaderner Weg 1  
82166 Gräfelfing  
Alemania  
teléfono: +49 - (0)89 - 898082-0  
fax: +49 - (0)89 - 898082-90  
e-mail: [naturland@naturland.de](mailto:naturland@naturland.de)  
página web: [www.naturland.de](http://www.naturland.de)

Agradecemos a Peter Brul, Agro Eco, sus los valiosos comentarios sobre el manuscrito, así como a todos los otros colaboradores de esta obra, sobre todo a Sybille Groschupf, que en trabajo minucioso fue eliminando todos los errores del texto y que hizo el diseño gráfico apropiado.

## Indice

<b>1. Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Botánica .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Uso y sustancias que contiene .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Aspectos del cultivo.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Exigencias al emplazamiento .....</b>	<b>7</b>
2.1.1. Requerimientos climáticos.....	7
2.1.2. Exigencias en suelos .....	8
<b>2.2. Semillas .....</b>	<b>9</b>
2.2.1. Uso de semillas propias y procesamiento de semillas .....	9
<b>2.3. Formas de siembra.....</b>	<b>10</b>
2.3.1. Preparación del semillero .....	10
2.3.2. Siembra .....	10
<b>2.4. Sistemas de producción y posibilidades de diversificación .....</b>	<b>11</b>
2.4.1. Rotación de cultivo .....	11
2.4.2. Cultivos mixtos.....	11
<b>2.5. Nutrientes y fertilizantes .....</b>	<b>13</b>
2.5.1. Requerimientos de nutrientes.....	13
2.5.2. Fertilización.....	13
<b>2.6. Protección fitosanitaria biológica .....</b>	<b>14</b>
2.6.1. Enfermedades .....	14
2.6.2. Plagas.....	15
<b>2.7. Manejo del cultivo y cuidados culturales .....</b>	<b>16</b>
2.7.1. Control de hierbas .....	16

2.7.2. Riego .....	16
<b>2.8. Cosecha y tratamiento postcosecha .....</b>	<b>17</b>
2.8.1. Tiempo determinado de cosecha .....	17
2.8.2. Procedimientos de cosecha.....	18
2.8.3. Procedimientos postcosecha.....	18
<b>3. Especificación del producto.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1. La problemática de aflatoxina .....</b>	<b>20</b>
3.1.1. Muestreo de aflatoxina .....	22
<b>3.2. Grano de maní .....</b>	<b>23</b>
3.2.1. Procesamiento.....	23
3.2.2. Exigencias de calidad .....	24
3.2.3. Empaque y almacenaje .....	25

# Producción Orgánica de Maní (Cacahuete)

## 1 Introducción

La domesticación del maní ocurrió hace por lo menos 4000 años en el actual noroeste de Argentina y sur de Bolivia. Probablemente ya antes de la época colonial llegó el maní a China. En el ciclo 16 entró a África donde se desarrolló un segundo centro genético y de ahí se extendió hacia todo el continente asiático. Hoy en día se lo cultiva en todos los países tropicales y subtropicales.

### 1.1 Botánica

El maní (*Arachis hypogaea*) pertenece a la familia de las leguminosae y a la subfamilia papilionoideae. Es una planta herbácea anual que alcanza un crecimiento de 20 a 60 cm de altura. Según la variedad el desarrollo de los brotes laterales puede ser recto, extendido o más rastroso, alcanzando una longitud de 30 - 80 cm. El brote principal presenta en lo general un crecimiento recto. La raíz pivotante penetra hasta una profundidad de 90 - 120 cm y forma en las capas superficiales del suelo ramificaciones colonizadas por rizobios y micorrizas. No existen formas silvestres de *Arachis hypogaea*, las formas silvestres del mismo género son perennes. Las flores abren en la mañana después de haber ocurrido ya mayormente la autopolinización. El período de florescencia inicia ya a las 3-4 semanas después de la siembra y puede prolongarse hasta más de 2 meses. Todos los géneros son geocarpo, quiere decir que introducen la infrutescencia (carpóforo) después de la floración al suelo, haciendo madurar luego el fruto dentro de la tierra.

#### Variedades y países productores

Las numerables variedades de maní son divididos en dos diferentes subgéneros que son compatibles entre ellos.

- ***Arachis hypogaea* ssp. *hypogaea*** (variedad de tipo Virginia)

Ciclo vegetativo largo, plantas de color verde oscuro, forma de crecimiento rastroso, muchas ramificaciones, típicamente vainas de 2 semillas, dormancia pronunciada de 30 a 180 días, resistencia regular contra Cercospora- enfermedad de manchas en las hojas.

- ***Ssp. fastigiata*** (variedad de tipo Spanish-Valencia)

Ciclo vegetativo corto, variedades de color verde claro, forma de crecimiento recto, vainas se concentran alrededor del brote principal, vainas de 2-6 semillas. Variedades del tipo „spanish“ normalmente son de vainas con 2 semillas. Los tipos „Valencia“ son caracterizados por vainas de 3-6 semillas con tallos más gruesos y con mucho menos ramificaciones secundarias y terciarias que aquellos del tipo

„Spanish“. No muestran dormancia, sin resistencia contra Cercospora- enfermedad de manchas en las hojas.

El maní se cultiva en todos los países tropicales y subtropicales como también en los países de regiones templadas con veranos cálidos y prolongados.

Muchos países han dejado de exportar maní ecológico debido a la problemática del contenido en aflatoxinas. El desarrollo de sistemas ejemplares de producción ecológica se ha estancado en muchos países y la producción para la exportación como p.e. a Alemania se limita actualmente a países como EE.UU., China, Egipto e Israel. Sin embargo la problemática con la aflatoxina puede ser superada. Por lo tanto se lo considerará de manera específica en la presente descripción del cultivo (véase 3.1.).

Los rendimientos de maní ecológico son de 2,2 - 3.2t/ha en EE.UU, 2,5 - 3,5 t/ha en China y 2,8 t/ha de maní en chala en Simbabwe. El promedio de la producción mundial es alrededor de 1,1 t/ha y el potencial productivo es de 9 t/ha.

## 1.2 Uso y sustancias que contiene

El maní es uno de los alimentos más importantes en el trópico y subtrópico. La mayor parte de la producción se la consume localmente en los países productores. En muchos países los sistemas de producción de subsistencia son de bajo rendimiento. La modificación de los sistemas de producción con el objetivo de incrementar los rendimientos - aunque esto pueda ser posible - conduce hacia cambios en la sociedad. Esto debe ser considerado<sup>1</sup>.

La composición proteínica y de grasas del maní es muy favorable para la alimentación humana y por lo tanto es un alimento de mucho valor. Las pepas se las consume crudas, cocidas o tostadas, se las procesa para producir mantequilla de maní, dulces y bocadillos o se las utiliza para sopas y salsas. El 40% de la producción mundial se utiliza para el procesamiento de aceites. La torta prensada de maní contiene 40-50% de proteína bien digerible. Se la muele para la producción de harina de maní que sirve a su vez para el enriquecimiento proteínica de alimentos como p.e. para la harina de mandioca. El forraje y la torta prensada es utilizada como alimento rico en proteína para animales. Las cáscaras sirven como combustible, fibra cruda para forraje, materia cruda, tableros alivianados, producción de celulosa o para composta.

---

<sup>1</sup> RUNDGREN, G. (1998): COMUNICACIÓN PERSONAL. Certificación y Asesoramiento Internacional

### Composición de pepas de maní<sup>2</sup>

Substancia	%
Agua	5,0
Proteína	30,0
Grasa	48,0
Carbohidratos	15,5
Fibra cruda	3,0
Ceniza	2,0

## 2 Aspectos del cultivo

### 2.1 Exigencias al emplazamiento

El maní es muy adaptable y se lo cultiva en regiones continentales con veranos cálidos hasta los 45° de latitud norte y 40° de latitud sur.

#### 2.1.1 Requerimientos climáticos

##### Temperatura

El tiempo de crecimiento y el ciclo vegetativo está determinado más de todo por la temperatura ambiental. El óptimo para la germinación es 30-34°C (máx. 45°C, min. 15°C). El poder germinativo, el crecimiento y desarrollo se reduce considerablemente con temperaturas debajo de 20°C y se detiene por completo con 14°C. Para el crecimiento vegetativo el óptimo es de 25 - 30°C. Temperaturas encima de 34°C son nocivas para la inducción floral. El óptimo de temperatura influye en la tasa fotosintética neta, la inducción floral y el desarrollo de las vainas y por lo tanto es determinante para mejores rendimientos fuera de las zonas cálidas tropicales<sup>3</sup>. Las temperaturas nocturnas no deberían ser inferiores a 10°C durante la maduración del fruto. Heladas son siempre mortales para la planta.

##### Luz

El maní tolera sombra y puede ser cultivado bien debajo de cultivos arbóreos o en cultivos mixtos junto con otras plantas. Bajo sombra la superficie de las hojas se agranda y el número de órganos reproductivos se disminuye (los cuales son producidos de todas maneras en abundancia), así recién un sobreamiento excesivo conlleva a una disminución de los rendimientos. La tasa fotosintética de la planta C<sub>3</sub> de maní alcanza bajo una luminosidad alta valores comparables con plantas C<sub>4</sub>. *Arachis hypogaea* es considerado como neutral respecto a la sensibilidad

---

<sup>2</sup> SAVAGE, G. P. and KEENAN, J. I. (1994): The composition and nutritive value of groundnut kernels. In: SMARTT, J.: The groundnut crop. Chapman & Hall, London.

<sup>3</sup> FRANKE, G. (1994): Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen, Bd.3, Ulmer, Stuttgart.

fotoperiódica, sin embargo existen tanto variedades sensibles como neutrales al respecto.

#### **2.1.1.1 Agua**

El momento óptimo para la siembra, que coincide en muchos lugares con el inicio de la época lluviosa, depende más de todo de las precipitaciones. Los rendimientos descienden considerablemente cuando se realiza el cultivo fuera de la temporada óptima. Para la germinación se requiere suficiente aireación del suelo. La planta de maní desarrollada tolera inundaciones hasta una semana de duración siempre y cuando el agua puede penetrar posteriormente sin ocasionar encharcamiento<sup>4</sup>. Cuando las precipitaciones son intensas el suelo deberá tener un buen drenaje o en cambio el cultivo deberá realizarse encima de camellones.

Maní resiste a sequías prolongadas mejor que algodón pero no es tan tolerante al respecto que el sorgo. La fijación de nitrógeno puede entorpecerse bajo condiciones de sequía.

Varietades tardías (hasta 145 días de ciclo vegetativo) requieren 500 - 1000 mm de precipitaciones para rendimientos satisfactorios. 300 - 500 mm permiten el cultivo de variedades precozes (hasta 100 días de ciclo vegetativo). 250 - 400 mm son suficientes siempre y cuando estén bien distribuidos para variedades extremadamente precozes. El tipo de suelo tiene en estos casos una influencia significativa, relacionado a su capacidad de retención de agua y dependiendo de su grado de saturación con agua en el momento de la siembra. Entre la germinación y la floración principal se necesitará 300 mm para garantizar un buen crecimiento vegetativo existiendo una relación directa entre el número de brotes, flores y la formación siguiente de vainas. Suelo húmedo permite a los carpóforos (infrutescencia) de penetrar fácilmente a la tierra. El conocimiento exacto sobre la distribución promedio de las precipitaciones del lugar ayuda en escoger la variedad más adecuada que madura todavía antes de la época seca.

#### **2.1.2 Exigencias en suelos**

El suelo ideal para maní es un suelo bien drenado, de color claro, con estructura suelta, grumoso, arenoso-limoso, con suficiente contenido de cal y un buen contenido en materia orgánica. También es posible de alcanzar rendimientos buenos en una gama de suelos muy variados los cuales deberán sin embargo ni mostrar compactaciones o encrustaciones ni deben acumular agua. En el momento de la germinación los cotiledones que son relativamente grandes deberán alcanzar salir hacia afuera y después de la floración los carpóforos deberán poder penetrar a la tierra para que las vainas puedan formarse adecuadamente.

---

<sup>4</sup> WEISS, E. A. (1983): Tropical oilseed crops. Longman, London.

Desventajas de suelos pesados, duros y pegajosos son:

- cosecha dificultada, sobre todo en caso de trabajo manual (puede ser aliviado mediante herramientas adecuadas y el cultivo en camellones);
- posibles deformaciones y malformaciones de las vainas;
- pérdidas por rotura de los carpóforos;
- ensuciamiento de las vainas con tierra y coloración oscura (posiblemente criterio de calidad para la comercialización).

El maní desarrolla mejor con un pH ligeramente ácido (6,0-6,5); un pH de 5,5-7,0 es aceptable y variedades locales pueden adaptarse a valores de pH hasta 7,8. Maní es susceptible a la salinidad del suelo (máx. 4mS/cm).

## 2.2 Semillas

### 2.2.1 Uso de semillas propias y procesamiento de semillas

La producción de semillas requiere una especial atención en el momento de la cosecha. El maní destinado para semillas deberá cosecharse de manera separada y preferiblemente de forma manual. En estos casos el recojo de las vainas de la planta también debe realizarse manualmente para evitar posibles daños. En lugares extremadamente húmedas puede requerirse la aplicación de secantes para la mantención del poder germinativo y para evitar enmohecimiento. Una manera sencilla para lograr esto consiste en embolsar el maní bien secado en dos bolsas y almacenar adjuntamente cloruro de calcio<sup>5</sup> como secante<sup>6</sup>.

Poco antes de la siembra se pelará las semillas, las cuales, una vez peladas pierden rápidamente su poder germinativo. El tegumento deberá mantenerse intacto para la siembra para evitar la penetración de enfermedades de germinación. Se recomienda la selección cuidadosa de las semillas antes de la siembra. En algunos suelos la inoculación con bacterias de tipo rhizobium, puede incrementar los rendimientos debido a diferencias en la eficiencia de cepas de rhizobium.

---

<sup>5</sup> **Calcio clorido** no está listado en el anexo IIB del reglamento para la agricultura ecológica de la Unión Europea 2092/91. Por esto el uso de calcio clorido debe aprobar a parte del organismo de certificación.

<sup>6</sup> Dentro de una bolsa de tela resistente se introduce una bolsa de polietileno impermeable con maní. Por cada 40 kg de maní se llena en una botella de plástico con cuello ancho 300 g cloruro de calcio y se la cierra con una tapa perforada. La botella se cubre con una tela fina y se la coloca entre medio de la bolsa con el maní. De esta manera el 80% de las semillas mantienen su poder germinativo durante 10 meses, pero ya no sirven para el consumo en este caso (ICRISAT (1992) Groundnut A Global Perspective.).

## 2.3 Formas de siembra

### 2.3.1 Preparación del semillero

Para la siembra se preparará el suelo de manera profunda, suelto y no demasiado fino para evitar encenagamiento cuando llueva. Los primeros 10cm deberían mantenerse suelto durante un tiempo prolongado para que los carpóforos puedan penetrar al suelo y desarrollar ahí las vainas. La producción encima de camellones o platabandas superficiales facilitará la cosecha. Se las puede construir de poco en poco al realizarse la labor del deshierbe. Con fines de evitar la erosión los camellones deberán construirse en curva de nivel de modo que puedan detener el agua. La formación de surcos aumentará todavía más la capacidad de retención de agua. Antes de la siembra se puede hacer ya germinar las semillas de la vegetación espontánea y eliminarla mediante labras superficiales de los camellones/semilleros.

### 2.3.2 Siembra

La siembra temprana en la época resulta de alta productividad. Para lograr la germinación homogénea y para evitar fallos la profundidad de siembra debería ser uniforme entre 3-5 cm. La semilla se la apisona ligeramente con pie o pasando con rodillo. La producción de maní puede realizarse parcialmente en forma mecanizada, p.e. mediante tracción animal durante el primer sembradío, segundo azadonar/almohazar y tercero corte para la cosecha.

#### **Densidad con ciclo vegetativo largo:**

Variedades rastreras (Virginia) 100.000 - 125.000 plantas/ha

aprox. 40cm x 20 cm

#### **con ciclo vegetativo corto**

Tipos arbustivos (spanish) 200.000-250.000 plantas/ha

aprox. 30cm x 15 cm

#### **Densidades altas**

- son necesarias para rendimientos altos
- sombrean bien el suelo
- reduce ramificaciones
- promueve la maduración rápida e uniforme.

En cultivos mixtos se deberá buscar para cada lugar el sistema de siembra más adecuado, p.e. si se siembre maní y maíz en los mismos camellones o en cambio se lo alterna 1-2 surcos de maní con el cultivo acompañante.

## **2.4 Sistemas de producción y posibilidades de diversificación**

### **2.4.1 Rotación de cultivo**

Maní deberá cultivarse con rotaciones de minimamente 3 años para evitar enfermedades del suelo y la disminución del contenido de humus que puede ocurrir más que todo en suelos livianos debido a la removida intensiva del suelo durante la cosecha. No se debe sobreestimar el enriquecimiento de la capa superficial del suelo con nitrógeno por el cultivo de maní. Para la suministración de nitrógeno se dispondrá otras fuentes dentro de la rotación. Las reservas nutricionales del suelo son fuertemente absorbidas cuando se cosecha no solamente el fruto sino también la planta entera para fines de forraje. De esta manera se quedan pocos residuos de la cosecha en el campo. No obstante el maní tiene propiedades de mejorador del suelo para cultivos no leguminosas y es un excelente cultivo precedente para cereales. El precultivo deberá dejar el semillero limpio de malezas y debe ser de ciclo corto para permitir una adecuada preparación del suelo y una siembra temprana. Los residuos del precultivo deberán ser en gran parte descompuestos para la siembra. Cultivos adecuados dentro de la rotación son en especial cereales, sorgo, mijo perlero, maíz, arroz, además sésamo (ajonjolí), saflor, algodón, camote (batata) y leguminosas de grano como *Vigna mungo*, o *Vigna unguiculata*.

**Ejemplos de una rotación** en los EE.UU.<sup>7</sup>

Sorgo y posteriormente abono verde hasta marzo - maní - trigo de invierno.

### **2.4.2 Cultivos mixtos**

El cultivo de maní en sistemas mixtos es muy común y es una norma que excepción en pequeñas propiedades en India, Africa y Latinoamerica.

---

<sup>7</sup> BUZARD, C. (1998): Comunicación verbal. Agricultor, producción ecológica de maní en New Mexico.

Algunas ventajas son<sup>8 9 10 11 12 13</sup>:

- Evitar la pérdida total de un cultivo;
- mayor producción total por superficie (a pesar de mermas de maní por el sombreado frente al monocultivo);
- reducción de la transpiración especialmente en sistemas de cultivos en callejones;
- mayor diversidad en la alimentación;
- mejor control de hierbas y de erosión;
- menor susceptibilidad para plagas.

Debido a su tolerancia al sombreado, el maní es un excelente cultivo para sistemas mixtos en combinación con cultivos de crecimiento alto como mijo perlera, sorgo, maíz, algodón, hibisco (*Hibiscus sabdariffa*), manioc (yuca) y girasol. Como cultivo bajo o cobertura puede asociarse con cultivos perennes como banano, guandúl (*Cajanus cajan*), *Gliricidia sepium*, tártago (*Ricinus communis*), caña de azúcar o cultivos permanentes como p.e. cocotero, palma africana, goma o cacao<sup>14</sup>. El cultivo mixto con maní da un menor incremento a los rendimientos del cultivo asociado (comparando con el monocultivo) cuando el ciclo vegetativo de ambos cultivos se corresponde (p.e. maní y mijo perlero). Se logra un mayor incremento de rendimientos - caso del algodón - cuando el ciclo vegetativo del cultivo asociado supera al ciclo del maní hasta 3 meses<sup>15</sup>. El éxito de la producción en sistemas mixtos como también en sistemas agroforestales depende más de todo de la adecuación de los cultivos al ecosistema del lugar, de la correcta combinación entre ellos y como igualmente de la incorporación del maní a lo que se refiere al momento adecuado de su integración dentro de la sucesión temporal de crecimiento de cada una de las especies diferentes (sucesión de especies). Lo que significa que el cultivo dentro de sistemas agroforestales ha de realizarse siempre al inicio de la creación del sistema (dependiendo de los cultivos asociados, la incorporación puede resultar todavía dentro de los primeros 3 años) debido a que la sucesión

---

<sup>88</sup> SCHROT, G., BALLE, P., PELTHIER, R. (1995): Alley cropping groundnut with *Gliricidia sepium* in Cote d'Ivoire. *Agroforestry Systems* 29: 147-163 1995.

<sup>9 9</sup> TONYE, J., TITI-NWEL, P. (1995): Agronomic and economic evaluation of methods of establishing alley cropping under a maize/groundnut intercrop system. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 56 (1995) 29-36.

<sup>10</sup> AZAM-ALI, S. N., MATTHEWS, R. B., WILLIAMS, J. H., PEACOCK, J. M. (1990): Light use, water uptake and performance of individual components of a sorghum/groundnut intercrop. *Expl Agric.* (1990), volume 26, pp.413-427.

<sup>11</sup> WATERWORTH, J. V. (1994): Intercropping cotton and groundnut in low and high rainfall areas in Eastern Zambia. *Expl Agric.* (1994), volume 30, pp. 461-465.

<sup>12</sup> ROY, A. R., SAMSAL, B. C., BHATTACHARJEE A. K. (1990): Effects of Intercropping oilseeds and pulses in roselle (*Hibiscus sabdariffa*). *Expl Agric.* (1990), volume 26, pp. 407-411.

<sup>13</sup> PETER, G., RUNGE-METZER, A. (1994): Monocropping, Intercropping or Crop Rotation? *Agricultural Systems* 45 (1994) 123-143.

<sup>14</sup> ICRISAT (1994): Sustainable Groundnut Production in Southern and Eastern Africa. Proceedings of a Workshop 5- 7 Jul. 1994, Mbabane, Swaziland.

<sup>15</sup> NORMAN, M. J. T., PEARSON, C. J. and SEARLE, P. G. E. (1995): *Ecology of Tropical Food Crops*. Cambridge University Press.

natural de especies casi ya no permite la incorporación del maní dentro de sistemas avanzados.

## 2.5 Nutrientes y fertilizantes

### 2.5.1 Requerimientos de nutrientes

La cantidad de nitrógeno originada de la fijación simbiótica de N no se puede calcular fácilmente. Son entre 30% y 80% del requerimiento, así el balance nutricional de nitrógeno puede ser tanto positivo como negativo. Cuando se cosecha tanto la planta entera como las vainas, más de 90% del nitrógeno total de esta queda extraído del suelo.

**Adsorción/extracción de nutrientes por el maní (kg/ha)<sup>16</sup> (resultados de la producción convencional):**

Parte de la planta	Rendimiento	N [kg]	P [kg]	K [kg]	Ca [kg]	Mg [kg]	S [kg]
Vainas	3 t/ha	120	11	18	13	9	7
Materia verde	5 t/ha	72	11	48	64	16	8
<b>Total</b>		<b>192</b>	<b>22</b>	<b>66</b>	<b>77</b>	<b>25</b>	<b>15</b>

### 2.5.2 Fertilización

Maní es en gran parte independiente de una fertilización nitrogenada. La capacidad de fijación mediante las bacterias de rhizobium se facilita mediante azufre y calcio y se reduce a través de una fertilización rica en nitrógeno. El maní reacciona mayormente mejor al los efectos causados por el precultivo que por aplicaciones directas de fertilizantes. Sin embargo cuando se trata de suelos livianos arenosos, que suelen ser muy frecuentes para este cultivo, puede ser necesaria una fertilización directa. Debido a la simbiosis del maní con micorizas su eficiencia relacionada al fósforo es muy alta. La extracción de potasio y en particular de calcio puede ser considerable cuando se aprovecha la masa verde de la planta como heno. Para la adsorción de nutrientes es muy importante la disponibilidad de calcio dentro del primer horizonte del suelo. La cal debería ser incorporada homogéneamente hasta una profundidad de 8 cm porque no solamente las raíces, sino también las vainas en crecimiento la absorben y por deficiencia de calcio las vainas quedarán vacías.

---

<sup>16</sup> GASCHO, G. J. und DAVIS, J. G. Mineral Nutrition of Groundnuts. In: SMARTT, J. (1994): The groundnut crop: A scientific basis for improvement. Chapman & Hall, London.

## 2.6 Protección fitosanitaria biológica

Existen numerosas resistencias del maní contra plagas y enfermedades y constantemente se está seleccionando nuevas líneas resistentes. El centro de investigación internacional ICRISAT se dedica a estos trabajos y publica sus resultados así también aquellos de los diferentes países respectivamente<sup>17</sup>.

### 2.6.1 Enfermedades

Las medidas más importantes para prevenir enfermedades son:

- rotación de cultivos
- selección de variedades
- disponibilidad suficiente de nutrientes
- evitar la propagación a través del arranque de las primeras plantas afectadas
- eliminación de la partes afectadas de las plantas después de la cosecha

Enfermedades importantes/distribución	Medidas preventivas
Cercosporioris ( <i>Cercospora</i> spp.) Transmisión mediante residuos de cosecha y esporas.	Rotación de cultivos; eliminación de residuos de la cosecha infestadas. Cultivar variedades resistentes.
Roya ( <i>Puccinia arachidis</i> ) Extensión rápida. Transmisión por maní semísilvestre de apariencia endémica.	Cultivar variedades resistentes.
Fungosis ( <i>Aspergillus flavus</i> )	véase párrafo 3.1. Utilización de variedades resistentes.
Enfermedades de raíz y marchitamiento <i>Sclerotium rolfsii</i> , <i>Rhizoctonia</i> spp.	Rotación de cultivos; Transmisión pro semillas
<i>Pseudomonas solanacearum</i> Bacterial wilt Muchas especies hospederas.	Utilizar variedades resistentes. Rotación con arroz inundado.
Peanut mottle virus, Peanut stripe virus, Rosette virus. Vector: <i>Aphis craccivora</i> ; Transmisión por semillas	Utilización de variedades resistentes.
Tomato spotted virus. Vector: thrips; Eliminar plantas hospederas.	También transmisión mecánica. Cultivo mixto con cereales.

<sup>17</sup> Indicaciones extensas sobre enfermedades y plagas incluido las interrelaciones complejas están descritas en:  
SMARTT, (1994), The Groundnut Crop.

### 2.6.2 Plagas

Medidas culturales para evitar el ataque de plagas son:

- Cultivos mixtos y diversificación de la producción.
- Disposición de fuentes alimenticias (nectar/flores) para insectos predadores.
- Integración de espacios de vegetación para predadores (deshierbe selectivo)
- Integración de cercas y árboles dentro del sistema.
- Cultivo por franjas con diferentes variedades, p.e. alternando variedades resistentes con otras.

Las siguientes medidas preventivas no son consideradas como recetas de valor general, simplemente son ejemplos para mostrar posibilidades de solucionar problemas y que han sido experimentadas en algunos lugares. En caso de que ocurrieran problemas con plagas de manera masiva debería revisarse el sistema íntegro de producción y asimismo este debería ser modificado respectivamente.

Plagas Importantes	Ejemplos para la prevención y controlg
gusanos, termitas	En algunos lugares se practica la labranza profunda, la cual sín embargo no se recomienda en condiciones del (sub)tropical.
Saltahojas (Hilda patruelis)	Con frecuencia relacionado con cajú
Barrenador del maíz (Elasmopalpus lignosellus)	Protección mediante Irrigación y siembra temprana.
Cucumber beetle (Diabrotica)	Usar variedades resistentes.
Thrips, vectores para TSWV/BNV-virus	Usar variedades resistentes.
Spodoptera	Más de todo resultado de la aplicación de insecticidas. En India se sembró tártago en cuyas hojas se podía reconocer fácilmente la postura de huevecillos que permitía la recolección de las mismas.
Groundnut leafminer (Biloba subsecivella)	Cultivos mixtos con maíz, mijo, sorgo. Distancia hacia cultivos de soya, de ahí invaden los imagos después de la maduración de la soya. Irrigación protege.
Hairy caterpillars	Remoción del suelo para destruir las pupas.
Aphis craccivora, vector para diferentes virus p.e. peanut mottle virus)	Siembra de variedades resistentes o cultivo en tiempos de baja población de los vectores (época seca). Cultivo mixto con maíz, mijo, sorgo. En Africa cultivos mixtos con frijoles phaseolus bien peludos, los pulgones quedan adheridas en estos. No combinar el cultivo con Vigna unguiculata.
Jassids Cicadidae	Cultivo mixto con maíz, mijo, sorgo

## **2.7 Manejo del cultivo y cuidados culturales**

### **2.7.1 Control de hierbas**

El desarrollo inicial del cultivo es lento y debido a ello la poca cobertura y sombreamiento del suelo pueden ocasionar una fuerte presión de malezas dentro de la parcela de maní. Este hecho debe considerarse dentro de la planificación de la rotación de cultivos. Todavía antes de la emergencia, aproximadamente 7 días después de la siembra se puede almohazar con una rastra liviana eventualmente en dirección transversal a la siembra. Una vez que las plantas estén bien enraizadas es posible almohazar con la rastra de dientes rígidos en dirección longitudinal. Para ello son más adecuadas las horas cálidas del día debido a que las plantas a esta hora están algo marchitas y así menos susceptibles al sufrir daños físicos. A continuación serán suficientes normalmente dos cavaciones/aporcaduras (a los 14 días y antes del sexagésimo día después de la siembra). Eventualmente se puede reducir la labor a una sola cava al cuadragésimo día. Una vez pasada la floración principal ya no se realizará más labores mecánicas para evitar daños de las raíces y en consecuencia posibles ataques de pudrición de raíces (sclerotium) y también daños en los carpóforos y frutos tiernos. De modo general la tracción motorizada causa daños mecánicos en el cultivo y aumenta el riesgo de infecciones.

Cuando se emplea exclusivamente el azadón se requiere minimamente 3 pasadas para lograr buenos rendimientos, reduciendo el trabajo a 2 pasadas éstos deberán efectuarse entre el día 21 y 42 después de la siembra. Los rendimientos merman cuando las hierbas acompañantes alcanzan cubrir el 10% de la superficie durante la fase inicial delicada del cultivo y en la fase mediana del ciclo de desarrollo. Abono puede ser incorporado entre el 30° y 40° día azando manualmente. Al realizarse el control de hierbas se pueden ir formando poco a poco camellones cuidando sin embargo que la remoción de tierra se limite en lo mínimo posible, para no tapar las guías inferiores con sus botones florales y para que quede sin aporcar el brote principal. En caso contrario se incrementará el peligro de infecciones (stem and collar rots).

### **2.7.2 Riego**

Riego bien dirigido aumenta los rendimientos y evita la formación de aflatoxinas. El uso de agua de riego con alto contenido de minerales puede llevar a un endurecimiento extremo de las vainas por la acumulación de minerales lo que causa posteriormente problemas en el pelaje de las vainas. Antes de la cosecha, cuando dos terceras partes de las vainas hayan alcanzado el estado de madurez, se suspende el riego. Al transcurrir dos semanas más se inicia la cosecha. Para volver a ablandar la tierra y así facilitar la cosecha se puede regar directamente antes en forma moderada. Donde las temperaturas lo permiten puede cultivarse el maní bajo riego en la época seca, logrando así a veces dos cosechas anuales.

## 2.8 Cosecha y tratamiento postcosecha

### 2.8.1 Tiempo determinado de cosecha

Algunas variedades mantienen en el momento de madurez de sus vainas todavía todo el follaje en estado verde. En estos casos se realizarán muestreos de roza para determinar el momento óptimo de cosecha. Tipos arbustivos maduran a los 110 - 130 días después de la siembra, tipos rastreros a los 130 - 150 días. El fruto está maduro cuando:

- sea bien visible la estructura de la cáscara,
- las semillas hayan llenado todo el espacio de la cáscara,
- la parte interior de las vainas hayan adquirido una coloración oscura (marrón).  
El tegumento mostrará entonces la coloración típica de su variedad.

Después de haber alcanzado el 60-70% de las vainas su estado de madurez la demora de la cosecha causará mermas grandes. El momento óptimo para la cosecha es muy corto. Cuando no se la respecta y cuando se realiza la cosecha solamente 5 - 10 días antes o después del momento óptimo puede perderse solamente por causa de ello un 25 - 50% de las cosechas. La cosecha retrasada, más que todo cuando el suelo esté endurecido, causa la rotura de los carpóforos los cuales se vuelven quebradizos. Las vainas al arrancar las plantas se truncan fácilmente en el suelo. Para fijar el momento exacto de la cosecha, en los EE.UU. han determinado cuatro diferentes criterios. Cuando se cumple por lo menos uno de ellos, confirmado por mínimamente otro más se inicia la cosecha<sup>18</sup>.

- 1) Número de días posterior a la siembra y suma de las unidades caloríficas.
- 2) Evaluación relativa de la coloración (p.e. del interior de la vaina, del aceite, de un extracto en alcohol metílico).

Para los tipos de crecimiento rastrero el siguiente método ha dado buenos resultados: Mediante una navaja se raspa la capa exterior (exocarpo) de la vaina para descubrir el mesocarpo. Se determinará la coloración mediante una tabla cromática especial.

- 3) Peso proporcional de granos y cáscara
- 4) Medición de una sustancia específica (Arginine Maturity Index).

Cuando el suelo mantiene todavía humedad al haber alcanzado la madurez, las variedades sin dormancia (más de todo los tipo de crecimiento arbustivo) germinan entonces rápidamente.

---

<sup>18</sup> ICRISAT (1992): Groundnut A Global Perspective. Proceedings of an International Workshop 25- 29 Nov. 1991 ICRISAT Center. International Crops Research Institute for the Semi- Arid Tropics, Patancheru, A.P. India.

### **2.8.2 Procedimientos de cosecha**

Las vainas de matas recién cosechadas muestran un grado de humedad de 35-50%. Para que se las pueda separar fácilmente de las plantitas estas deben ser rápidamente secadas hasta alcanzar un contenido de 20-25% de humedad. Ello se logrará preferiblemente mediante el presecado en manojos durante 2-3 días. Después del corte de la raíz pivotante se sacude la tierra adherida y se coloca las plantas encima de su follaje con las vainas hacia arriba.

#### **Las ventajas son:**

- rápido secamiento
- no entra en contacto con el suelo
- se reduce el ataque por insectos y la probabilidad de infecciones por *Aspergillus* spp.

Mientras más rápido se inicia el secado de las vainas después de la roza, menos producción de aflatoxina. Por otro lado hay que cuidar de no efectuar el secado demasiado rápido lo que podría debilitar el tegumento (la tela delgada que protege la semilla) la cual protege el grano contra infecciones.

Es muy común la cosecha manual que en muchos países resulta económicamente más rentable debido a que hay menos vainas que se quedan en el suelo y éstas a su vez resultan menos dañadas. Cultivos en camellones más de todo en suelos pesados facilitan la cosecha. La planta puede ser arrancada manualmente con azadón, para facilitar este trabajo aún se puede cortar las plantas debajo de las vainas por filas con cuchillos especiales de roza (tracción animal o con tractor). En suelos livianos puede emplearse una cosechadora de cadena cribadora tipo arrancadora de papas, en suelos pesados se emplean cosechadoras especiales para maní. Asimismo en la recolección completamente mecanizada se divide con frecuencia la cosecha en dos pasos, incluyendo una etapa de presecado de varios días para reducir los costos del secado artificial. La primera máquina corta las plantas, sacude la tierra y las coloca al igual como en la cosecha manual de manera volteada. En el segundo paso la pick-up trilladora alza los manojos presecados.

### **2.8.3 Procedimientos postcosecha**

#### **Producción de heno**

El follaje del maní es un excelente forraje rico en proteínas y con un valor forrajero comparable con aquel de alfalfa, razón por la cual en muchos casos se lo cosecha también. Se lo puede cortar y secar para heno directamente antes de la cosecha. El secado encima de caballetes secaderos o en palos verticales previo marchitamiento en manojos es una manera del secado preservante al cosechar la planta entera. Caso contrario se pierde fácilmente parte del follaje valioso.

#### **Trillado**

Después del secado en el campo se separarán las vainas. La mejor calidad resulta con un contenido de humedad de 20-25% debido a que todas las vainas se separan

fácilmente e íntegramente. Cuando el grado de humedad está debajo de lo indicado las vainas y semillas se dañan con más facilidad. La manera más preservante es la separación manual. A veces se separarán las vainas, golpeándolas cuidadosamente con palos, también se emplearán tanto trilladoras estacionales como móviles.

### **El secado**

Mediatamente después de la trilla se secarán las vainas al sol o artificialmente hasta un contenido de humedad de 6-7%. Se evitarán demoras caso contrario puede incrementarse de forma extrema el contagio con *Aspergillus flavus*. Un contenido inferior a 9% inhibe la producción de aflatoxina, sin embargo recién un contenido inferior a 7 % da la seguridad contra plagas de almacén cuyas actividades tienen como consecuencia la producción de aflatoxina. Por esta razón es necesario un contenido de humedad de 6-7%. Hay problemas en el momento en que haya humedad ambiental durante la cosecha y cuando se efectue a continuación el secado de manera deficiente. Recién con un contenido debajo de 6% de humedad el procesamiento se estorba (los granos se quiebran con la trilla). En caso de insolación y calor extremo puede favorecerse el secado debajo techos. La merma en peso se recompensa por el aumento de calidad y la disminución de riesgos.

En regiones donde el secado al sol después de la cosecha no está garantizado se dispondrá de posibilidades para el secado artificial para así minimizar pérdidas de postcosecha y evitar riesgos para la salud (p.e. secaderos móviles).

### **Ejemplos:**

En Egipto después de la trilla se seca el maní primero al sol durante 10 días, hasta alcanzar 11-12% de humedad, a continuación se lo ventila para limpiarlo y se lo envasa en bolsas de sisal. Estas son apiladas bajo techo de tal manera que permita circulación de aire por los espacios vacíos y en transcurso de otros 10 días más el maní baja a 6-7% de humedad<sup>19</sup>.

En los EE.UU. se emplean camiones con mecanismos de aireación y secadores artificiales a gas. Inmediatamente después de la trilla se lo carga al maní se se lo seca ahí mismo a una temperatura de 45°C (mejor todavía con temperaturas inferiores a 35°C) con una corriente de aire minimamente 10m<sup>3</sup> por minuto por m<sup>3</sup> de maní seco. Para ahorrar energía es posible alternar fases con y sin aireación.

### **Selección**

En la mayoría de los casos solamente algunos granos están contaminados por aflatoxina y por tanto una medida preventiva importante y efectiva es la selección después de la cosecha. Vainas y granos fuertemente contagiados muestran una coloración diferente o encogimiento. Estos pueden ser seleccionados y eliminados

---

<sup>19</sup> SEIF EL-NASR, H. I. (1998): COMUNICACIÓN PERSONAL. Profesor, Agricultor, Producción ecológica de maní en Egipto.

manualmente o mecánicamente. La selección cromatológica permite la eliminación de casi todas las semillas defectuosas y contaminadas por aflatoxina.

### **Almacenamiento**

Los factores principales que deberán ser considerados para el almacenamiento correcto son un bajo contenido de humedad de los granos (véase secado) y temperaturas ambientales bajas. Alta humedad de los granos, del aire y a altas temperaturas son las razones frecuentes para la formación de aflatoxinas.

#### **La prevención consiste en:**

- circulación de aire adecuado
- control de la humedad relativa
- refrigeración adecuada
- selección de las vainas dañadas y coloradas antes del almacenamiento

Maní sin pelar se guarda mejor que aquel pelado porque el tegumento protector se mantiene intacto. En caso que no se venda el maní en vainas, el pelaje deberá realizarse recién antes de la venta.

**Parásitos de los almacenes:** La mayoría de las plagas de almacén entran por rajaduras de la cáscara y el tegumento dañado hasta el grano. Una buena prevención por lo tanto es la selección minuciosa. Una excepción es *Attageus fasciatus*, uno de los pocos parásitos que perforan la cascara. Algunas variedades tienen una especial resistencia frente a parásitos debido al contenido de sustancias protectoras dentro de la vaina y tegumento. La aplicación de arcilla en polvo (*Attapulgit* 0,5%) ayuda contra algunos parásitos p.e. *Corcyra cephalonica*. La mayoría de los parásitos son inactivos cuando la humedad de los granos es inferior a 7% y la humedad ambiental inferior a 20%.

## **3 Especificación del producto**

### **3.1 La problemática de aflatoxina**

La planta de maní es una de las más susceptibles y la más amenazada por infestaciones por el hongo *Aspergillus flavus*. Todas las actividades del manejo de cultivo deberían ser planificadas considerando este hecho.

Aflatoxina dentro de los alimentos puede dañar la salud del hombre y de animales. El veneno aflatoxina es producido por hongos existentes en suelos tropicales y subtropicales de las especies *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus*. Los países importadores especifican los valores máximos tolerados dentro de alimentos y forrajes, para minimizar el riesgo para el consumidor. Para el consumidor de países productores es más difícil de calcular los riesgos del veneno debido a que la mayor parte de la producción es consumida y comercializado localmente. No hay efectos de „atenuación“ aunque sean cantidades elevadas del producto, de esta manera se está exponiendo al hombre como también a los animales a altas dosis

de aflatoxina. En situaciones de desnutrición puede acentuarse el efecto de debilitamiento del sistema inmunitario. Además de los efectos inmediatos sobre la salud, se puede favorecer a una gama de enfermedades crónicas, en primer lugar cancer de hígado. Al respetar las medidas preventivas la contaminación con aflatoxinas no debería convertirse en problema ni económico ni de salud.

### **Contagio precosecha**

La penetración del hongo a las vainas ocurre durante el crecimiento. Esto pasa por dos vías:

#### **A) Infección por lastimaduras visibles en las vainas y los granos:**

- Vainas lastimadas mecánicamente o comidas por plagas rápidamente son invadidas por el hongo que se alimenta en primer lugar de tejidos moribundos o muertos.
- Condiciones de suelo cálidos y secos favorecen el ataque por termitas que son transmisores de las esporas del hongo.
- Fases alternas de lluvias y sequías provocan el reventamiento de las vainas lo que conduce a valores altos de aflatoxina dentro de los granos.

#### **B) Infección de vainas sin daños visibles:**

La infección de numerosas vainas ocurre normalmente después que los carpóforos hayan penetrado al suelo. Bajo condiciones favorables de desarrollo en las plantas, el hongo queda inactivo y no hay una producción significativa de aflatoxina debido a que maní dispone de mecanismos naturales de defensa: La planta en crecimiento forma sustancias de protección (fitoalexinas) con efectos antimicrobicos y antifungosos (arachidin). Toda medida de manejo que favorece un desarrollo sano del cultivo estimula a este mecanismo de protección.

Acercándose al momento de maduración y bajo condiciones de estrés por sequía disminuye la producción de fitoalexina, hasta que se suspenda por completo en la medida en que se prolonga la sequía. El hongo *A.flavus* por otro lado soporta condiciones más secas produciendo aflatoxina hasta que detenga su actividad. Se le favorecen temperaturas de 26 - 30°C en promedio dentro de los primeros 5cm del suelo. Con la sequía el maní dobla sus hojas y el suelo queda menos sombreado, así rápidamente se alcanzan temperaturas altas del suelo. Bajo condiciones cálidas y secas *A.flavus* desarrolla rápidamente, probablemente debido a la eliminación de antagonistas que normalmente limitan el crecimiento de *A.flavus*, las cuales son más favorecidas en condiciones cálidas y húmedas.

**Riego adecuado** previene de manera eficiente la producción de aflatoxina (sobre todo durante los últimos 4-6 semanas del período vegetativo), así mismo cuando las temperaturas del suelo son óptimas para *A. flavus* y aún con el 50% de las vainas ya colonizadas.

### **Producción de aflatoxina postcosecha**

Una vez contaminado por el hongo, este puede producir aflatoxina durante el secado, transporte y el almacenamiento. El factor principal es ahí la humedad y la

temperatura. También productos procesados como harina de maní corren el mismo riesgo. Aunque existiendo métodos de desvenenamiento el mejor método en todo caso es la prevención<sup>20</sup>. Las medidas de prevención de aflatoxina están descritas en los párrafos relacionados al manejo del cultivo.

### **Transporte ultramar**

Un problema particular resulta con el embarque de maní dentro de contenedores. Las condiciones de transporte pueden favorecer la formación de aflatoxina hasta echar a perder la mercancía en el lapso de las semanas de transporte. Esto puede ocurrir a pesar de que en el país productor haya sido controlada el contenido de aflatoxina mediante muestreos correctos de preembarque y a pesar de haber mostrado valores dentro del margen tolerado. La muestra de aflatoxina en el puerto de desembarque muestra entonces un valor totalmente distinto que aquel antes del embarque. En caso que los valores sobrepasan lo permitido la mercancía deberá ser eliminada.

Los cambios de temperatura dentro del contenedor pueden alcanzar valores extremos, sobre todo cuando se lo transporte sobre la cubierta. El maní „suda“ y con el enfriamiento de la temperatura externa condensa la humedad en las paredes. En caso de que este agua condensado llega en contacto con el maní apegado, o gotea desde arriba a la mercancía la infección con aspergillus se incrementa.

### **Medidas de control<sup>21</sup>:**

- Secado del maní antes del transporte hasta 6-7% de humedad
- Embarcamiento en contenedores refrigerados y aireados (cuesta caro pero evita la pérdida total la mercancía).
- Cubrir todo con un folio adsorbiente de humedad o por lo menos con cartulina

### **3.1.1 Muestreo de aflatoxina**

A la llegada a puertos europeos se realiza el muestro según el „**Dutch Code of Praxis**“. Los valores máximos permitidos como también el número de muestras requeridos están reglementados de diferentes maneras por cada país.

En los EE.UU. está implementado el aumento a 10 ppb para maní destinado al procesamiento y 4 para maní destinado al consumo directo.

---

<sup>20</sup> KEENAN, J. I. and SAVAGE, G. P. (1994): Mycotoxins in groundnuts, with special reference to aflatoxin. In: SMARTT, J.: The groundnut crop. Chapman & Hall, London.

<sup>21</sup> AUGUSTAT (1998): COMUNICACIÓN VERBAL. Naturkostbranche, Erdnußimport.

## 3.2 Grano de maní

### 3.2.1 Procesamiento

El maní se procesa en la industria de snacks, dulces, chocolates y de pastelería y son comercializados bajo diferentes calidades. De granos de maní procesado se fabrica mantequilla de maní, aceite de maní, el mismo que se usa su vez para la producción de margarinas (mantequilla vegetal). Lotes no comerciables para el consumo son utilizados para la producción de ceras, jabones y pomadas.

Seguidamente se describirán los pasos para el procesamiento de maní:

- **Descascarillado:**

El rendimiento de granos oscila entre 50% y 80% (en lo normal 70%). El descascarillado manual es el método más precautivo con el rendimiento más alto en granos sin dañar. Descascarilladoras consisten de un tambor con listones ondulados y un cilindro interior con listones golpeadores que aplastan las vainas al tambor. Granos y cáscaras quebradas salen por rendijas, las cáscaras son eliminadas a través de presión de aire.

- **Blanquear**

De „blanquear“ (blanching) se entiende la eliminación del tegumento de color marrón del grano de maní a través de un proceso „seco“ o „húmedo“.

Durante el proceso „seco“ se calienta los granos durante 25 min con una temperatura de 139°C y luego mediante fricción de los granos se quita el tegumento.

Con el proceso húmedo los granos pasarán por una rejilla con filo la cual corta ligeramente el tegumento. A continuación se la eliminará mediante un chorro de agua tibia y se secará el maní a 5% de humedad.

- **Tostado**

El tostado de granos de maní puede realizarse inmersiónándolos por un tiempo corto dentro de aceite de soya o maní a 150°C de temperatura. Maní en cáscara se tostará en tambores durante 40 - 60min a una temperatura de 160°C. Temperaturas más altas deberán ser evitadas caso contrario puede evaporar el aceite de los granos hacia la cáscara o en cambio adquirirá la vaina una coloración demasiado oscura.

- **Limpieza, clasificación y empaque**

Antes del empaque se retirarán partículas extrañas que pudieran existir (piedrecillos, restos de cáscaras etc.) y se clasificarán según las siguientes categorías de calidad: El criterio de clasificación está dirigido de acuerdo al número de granos de maní por onza (one ounce = 28,35 gramos)

<b>Categoría de calidad</b>	<b>Número de granos de maní por onza (1 oz = 28,35 g)</b>
Large	30-40
Medium	40-60
Small	60-100

### 3.2.2 Exigencias de calidad

A continuación se presentan algunas características de calidad de maní incluidos sus grados de exigencia, mínimos y máximos. Principalmente las normas legales o también los importadores son quienes imponen dichas exigencias. Importadores y exportadores, sin embargo, pueden acordar grados mínimos y máximos diferentes de los presentes, siempre y cuando éstos se encuentren dentro el marco que imponen las normas legales.

<b>Determinantes de calidad</b>	<b>Grados mínimos y máximos</b>
Sabor y olor	Específico del tipo, fresco, no rancio, enmohecido
Pureza	Libre de agentes externos como arena, piedrecillas, restos de fibra, insectos, etc.
Humedad	Máxima 5%
número peróxido	max. 1,0 equivalentes por mil de peróxido de hidrógeno pro kg de grasa
Acidos grasos libres	máx. 0,7%
<b>Residuos</b>	
Pesticidas	No detectable
Oxidos de azufre	No detectable
Bromuro	No detectable
Oxido de etileno	No detectable
<b>Metales pesados</b>	
Plomo (Pb)	Máximo 0,50 mg/kg
Cadmio (Cd)	Máximo 0,05 mg/kg
Mercurio (Hg)	Máximo 0,03 mg/kg

<b>Microorganismos</b>	
Gérmenes en total	Máximo 10.000/g
Levaduras y mohos	Máximo 500/g
Enterobacteriaceae	Máximo 10/g
Escherichia coli	No detectable
Staphylococcus aureus	Máximo 100/g
Salmonelas	No detectable en 25 g
<b>Micotoxinas</b>	
Aflatoxina B <sub>1</sub>	Máximo 2 µg/kg
Suma de las aflatoxinas B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , G <sub>1</sub> , G <sub>2</sub>	Máximo 4 µg/kg

Con el objeto de satisfacer las exigencias de calidad y de evitar la eventual contaminación del cayú, el procesamiento se deberá efectuar en condiciones de absoluta higiene y limpieza. A continuación algunas recomendaciones a seguir:

- El equipamiento (recipientes, cuchillería, etc.), las superficies de trabajo y secado (rejillas, esterillas, etc.), los espacios y almacenes de la empresa se deberán limpiar periódicamente.
- El personal trabajará en buen estado de salud y dispondrá de instalaciones donde pueda lavarse su cuerpo y sobre todo las manos (lavaderos, inodoros, etc.), y portará ropa de trabajo limpia y lavable.
- El agua que se use para la limpieza deberá estar libre de heces fecales y otros contaminantes.

### **3.2.3 Empaque y almacenaje**

#### **Empaques por unidades grandes (bulks)**

Para su exportación a Europa, la nuez de cayú se empaca mayormente en unidades grandes (bulks) de metal o en empaques al vacío con folios impermeables al vapor (p.ej. de polietileno o de polipropileno), cada una de 10 kg de contenido. Antes de sellar las latas o los folios se aplicará gas protector (p.ej. nitrógeno) o se producirá un vacío (nitrogen flushing and/or vacuum packing) respectivamente.

#### **Envase de venta**

En caso que el maní no se empaque en el país de origen en unidades grandes sino en pequeñas, especialmente concebidas para el consumidor final, el envase del producto deberá cumplir las siguientes funciones:

- Proteger al producto contra pérdida de aroma y absorción de olores y sabores indeseados (protección del aroma).
- Proteger el contenido quebradizo contra daños.

- Ofrecer suficiente conservabilidad, lo que implica que deberá impedir tanto la pérdida como la absorción de humedad.
- Contener un espacio para poder publicitar las informaciones específicas del producto.

Se podrían utilizar los siguientes **materiales de envase**:

- Bolsa de plástico, delgada (de polietileno o polipropileno)
- Latas de aluminio

### **Embalaje para el transporte**

Para el transporte de unidades grandes o de envases pequeños destinados al consumidor final se necesita un embalaje especial. En la selección de este embalaje se deberá observar lo siguiente:

- El embalaje de transporte, p.ej.: de cartón, será tan sólido que las unidades grandes ni los envases pequeños puedan sufrir daños por presión externa.
- Sus dimensiones y medidas se elegirán de tal forma que el contenido -sean unidades grandes o envases pequeños- esté bien firme y no pueda moverse durante el transporte.
- Sus dimensiones y medidas se adecuarán a dimensiones y medidas tanto de las paletas como de los contenedores de transporte.

### **Identificación de los embalajes de transporte**

Los embalajes deberán estar marcados con los siguientes datos:

- Nombre completo y dirección del productor/exportador, país de origen.
- Denominación y clasificación del producto.
- Año de cosecha
- Peso neto, unidades
- Número de caja
- Lugar de destino, con dirección del comerciante, importador.
- Clara identificación de calidad ecológica del producto<sup>21 22</sup> .

### **Almacenaje**

Una vez empacados, la nuez de cayú se almacenará en espacios protegidos del sol, a temperaturas bajas (menos de 18° C.) y baja humedad ambiental. Bajo condiciones óptimas estos productos se pueden almacenar aprox. un año.

---

<sup>21</sup> La denominación específica como producto ecológico (etiquetado) debe tomar en cuenta los reglamentos legales del país de importación. Una información actual sobre la denominación de productos ecológicos esta disponible en su organismo de certificación. El reglamento para la agricultura ecológica de la Union Europea (CEE) 2092/91 deberá aplicar para exportaciones a Europa.

<sup>22</sup> En la elaboración de productos ecológicos se garantizará que la mercancía no sufrió contaminación alguna (tal como se especifica en las Normas) ni durante su elaboración, empaque, almacenaje ni durante su transporte. Por esta razón los productos reconocidos como ecológicos deberán llevar denominación específica, claramente marcada.

Si se almacenan en un depósito mixto, los productos convencionales y biológicos serán debidamente separados para evitar confusiones. La mejor forma de lograrlo es adoptando las siguientes medidas:

- Información y capacitación específica del personal
- Marcación específica de los silos, paletas, tanques, etc. que se encuentran en los depósitos.
- Hacer distintivos usando colores (p.ej.: verde para producto ecológico)
- Efectuar por separado el control de ingresos y egresos (Libro de almacén)
- Está terminantemente prohibida la protección de almacenes mixtos con sustancias químicas (p.ej.: gasificación con bromuro metílico). Se evitará, en lo posible, la tenencia de productos ecológicos y convencionales en un depósito.