



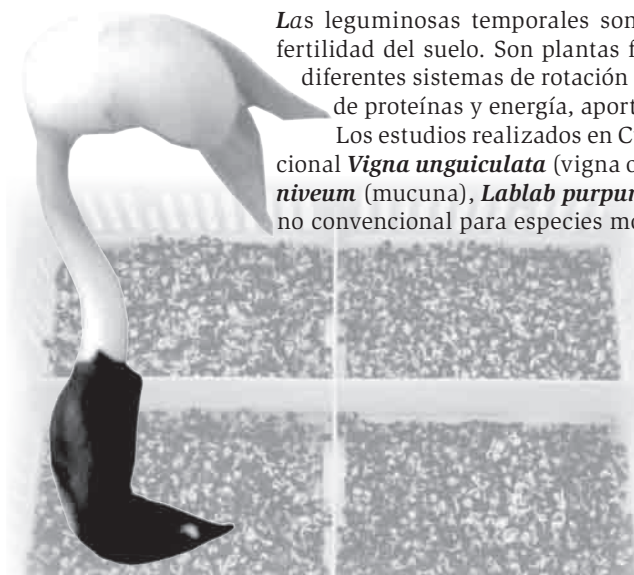
GERMINADO DE LEGUMINOSAS. Una opción para la producción animal en Cuba

María F. Díaz¹, María Á. Martín², G. Coto³, Acela González¹, Verena Torres¹ y Aída Noda¹

¹ICA, Cuba; ²Universidad Autónoma de Madrid, España; ³Histoterapia Placentaria, Cuba

Las leguminosas temporales son especies que se adaptan a un amplio rango de textura y fertilidad del suelo. Son plantas fijadoras de nitrógeno que se siembran puras o asociadas en diferentes sistemas de rotación del suelo. Sus granos se caracterizan por elevados contenidos de proteínas y energía, aportes considerables de fibra alimentaria, vitaminas y minerales.

Los estudios realizados en Cuba manifestaron el importante potencial agronómico y nutricional *Vigna unguiculata* (vigna o frijol carita), *Canavalia ensiformis* (canavalia), *Stizolobium niveum* (mucuna), *Lablab purpureus* (dólico) y *Glycine max* (soya) como fuentes de alimentos no convencional para especies monogástricas.



Los compuestos tóxicos o antinutricionales de naturaleza química diferentes y localizados en las semillas de estas plantas, limitan la utilización de estas semillas en la alimentación de monogástricos, fundamentalmente, pues se relacionan con hiperplasia o hipertrofia pancreática, disminución de la digestibilidad y absorción de aminoácidos y, la biodisponibilidad de minerales esenciales. *La fermentación y germinación, son procesos que pueden limitar estos efectos indeseables*

¿Por qué la germinación?

Es un proceso sencillo y económico, que da como resultado un producto natural, que elimina o inactiva ciertos factores antinutricionales y aumenta la digestibilidad de proteínas y almidones en las leguminosas. La germinación de leguminosas puede mejorar sus propiedades de alimentos funcionales. Se ha demostrado que el uso de un sólo tipo de tratamiento no es suficiente para lograr la inactivación o remoción completa de los factores antinutricionales en estas especies por lo que se recomienda emplear 2 ó más métodos, por ejemplo, germinación y cocción, o previo remojo.

El tiempo y las condiciones de la germinación, luz y temperatura, son factores determinantes en el desarrollo del olor, sabor y contenido de humedad de la semilla germinada. La humedad determina cambios físicos y químicos tales como composición de carbohidratos solubles, cantidad de fitatos y alcaloides y concentraciones de vitamina C, cam-

bios que modifican el valor nutritivo y por consiguiente, el carácter de alimento funcional de las leguminosas.

Obtención de germinados. Se desarrolló un método efectivo de germinación que constituye una opción accesible y económica para pequeños y medianos productores, validado en 5 especies de leguminosas: *Vigna unguiculata* (vigna), *Canavalia ensiformis* (canavalia), *Lablab purpureus* (dólico), *Glycine max* (soya) y *Stizolobium niveum* (mucuna).

¿Cómo germinar los granos de leguminosas?

- A una muestra representativa de un lote de semilla se le hace una prueba convencional de germinación
- Los granos se limpian cuidadosamente, se retiran los no deseados y el material extraño
- Desinfección con hipoclorito de sodio 0.07% durante 30 min. Lavar 3 ó 4 veces con agua corriente
- Remojar en agua durante 6 horas, a temperatura ambiente, en proporción 1:3. Los granos escurridos se dejan en reposo por 24 h, excepto para la mucuna que por las características de su cubierta se extiende a 48 h
- Los granos pregerminados a las 24 h se pasan a bandejas plásticas para completar la germinación. Se riegan con agua 3 veces/día para mantener la humedad, bajo diferentes condiciones de iluminación: intervalos de iluminación de 12 horas, iluminación total y oscuridad total. Es importante que el proceso ocurra en condiciones de aireación y se escurra el agua completamente para evita la aparición de hongos
- Los germinados se secan al sol por 72 horas
- Se pasan por un molino de martillo hasta convertirlos en harina y se incorporan a la dieta.

Mediante la absorción de agua la semilla duplica su volumen y se rompe la cáscara protectora. Las enzimas se activan, provocan transformaciones: las proteínas complejas se desdobl原因 en aminoácidos simples. El contenido proteico de la semilla queda presente en el germinado, de forma fácilmente asimilable.



Tabla. Requisitos para garantizar una composición química adecuada. Composición promedio de las especies estudiadas

Indicadores	Vigna	Canavalia	Dólicio	Soya	Mucuna
Germinación, horas	96				120
Granos germinados, %	90	95	80	95	80
Desarrollo radicular, cm	4-7	5-8	4-6	6-10	4-6
Proteína bruta	34.50	36.29	30.08	35.80	45.55
Proteína verdadera	26.08	28.02	21.37	30.06	38.33
Calcio	1.36	0.59	0.35	0.41	0.54
Fósforo	0.24	0.35	0.23	0.36	0.21
Potasio	1.89	ND	2.16	ND	ND
Magnesio	0.26	0.48	0.30	0.23	0.44
Fibra insoluble (g/kg MS)	338.80	355.50	422.90	388.80	473.20
Fibra soluble	17.10	7.0	38.10	28.40	22.30
Fibra total	355.90	362.50	461.00	417.20	495.50
Total de azúcares	77.46	85.51	88.86	143.20	76.68
Total de galactósidos	3.94	2.03	3.62	8.04	4.96
Ác. Aspártico (g/100 g aa)	20.89	19.68	17.90	15.49	11.85
Treonina	12.01	8.39	9.34	1.86	11.12
Serina	6.48	2.45	3.53	6.17	5.69
Ácido Glutámico	9.90	10.26	9.48	2.99	13.52
Prolina	6.26	8.21	6.77	1.47	7.08
Glicina	0.63	4.70	1.05	9.17	3.26
Alanina	2.79	1.85	1.29	6.74	0.87
Cisteína	2.61	0.42	2.58	2.89	7.01
Valina	5.91	0.95	3.28	3.20	5.17
Metionina	-	2.72	4.01	2.87	2.50
Isoleucina	2.42	1.82	3.89	5.11	2.53
Leucina	5.95	1.48	3.74	7.02	3.79
Tirosina	0.44	0.93	3.14	5.16	2.01
Fenilalanina	1.93	1.00	8.51	9.70	3.57
Histidina	6.21	8.72	6.73	2.34	4.79
Lisina	7.70	12.33	8.10	7.66	8.87
Arginina	10.45	14.07	8.00	10.14	6.31

ND no se determinó

El almidón se reduce a maltosa y dextrina, azúcares más simples que exigen menos esfuerzo del aparato digestivo, liberan energía más rápido y producen un efecto estimulante. Las vitaminas C y E y los minerales calcio, fósforo, hierro, potasio y magnesio se multiplican y las grasas se transforman en ácidos grasos. Los ácidos y las toxinas que de forma natural acompañan a la semilla para su defensa se descomponen, el volumen y el contenido de agua en la semilla pasa de 5-12% a un 70% en el germinado.

Propiedades de los germinados

- Favorecen los procesos de desintoxicación, depuración y eliminación de residuos almacenados en los tejidos o en la sangre
- Fortalece el sistema inmune
- Son antioxidantes: combaten la acción de los radicales libres
- Estimulan la secreción pancreática
- Facilitan la digestión, activan los procesos de regeneración y desinflamación del aparato digestivo, revitalizan los mecanismos metabólicos internos
- Mejoran el funcionamiento intestinal, alivian el estreñimiento, fortalecen el intestino y la flora intestinal, contribuyen a eliminar gases y desechos
- Rebajan el índice de colesterol
- Tonifican el sistema nervioso
- Contribuyen a mantener la elasticidad de las arterias y la vitalidad del sistema glandular
- Retrasan el envejecimiento. Sus componentes permiten que las células del cuerpo se mantengan jóvenes durante más tiempo
- Favorecen el metabolismo por su acción reconstituyente
- Su consumo está recomendado en casos de anemia por su riqueza en clorofila

Comer semillas germinadas es comer vida. Es incorporar auténtica energía vital concentrada a todas las células del cuerpo, favorecen la salud y alargan la vida. Los germinados son un regalo de la naturaleza que podemos cultivar nosotros mismos. ☘

María Felicia Díaz

ESPECIALISTA EN PASTOS Y FORRAJES. ICA



Genoma bovino.

Más de 300 investigadores de 25 países han participado en los estudios que permitieron secuenciar el genoma completo del ganado bovino en una tarea que requirió más de 6 años de trabajo. Además del genoma humano, de importancia obvia, los científicos continuaron el estudio de genomas de diferentes especies y le correspondió al bovino ser la primera especie de interés ganadero con genoma secuenciado. Los resultados indican que está integrado por más de 22 000 genes, 80% de los cuales resultan comunes a los del hombre. La investigación se dividió en dos partes, con igual número de artículos en la revista Science: una se centra en la secuenciación y análisis de los genes y la otra en los estudios comparativos de 19 razas distintas geográficas y biológicamente. La vaca elegida para la secuenciación del genoma es LI Dominette, un ejemplar de la raza Hereford. Algunas diferencias genéticas

identificadas en el bovino con respecto al ratón o a los humanos pudieran contribuir a explicar la peculiar y excepcional capacidad de estos animales para convertir alimentos de baja calidad, el forraje, en carne y leche.

compilado por Tania Pérez