

POTENCIALIDADES DEL USO DEL NIM Y SUS BIOPRODUCTOS EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE

Jesús Estrada Ortiz

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical

“Alejandro de Humbolt”

asdir@inifat.esihabana.cu

Los plaguicidas de síntesis químicas son ecológicamente inaceptables porque producen efectos adversos sobre los organismos benéficos y desarrollan resistencia en insectos, hongos, bacterias y malezas, lo que trae como consecuencia la aplicación de dosis cada vez más altas, con un mayor riesgo de intoxicación humana y también del aumento de la contaminación ambiental. Por otra parte, la situación social y económica y la necesidad de lograr un aprovechamiento más racional de los recursos disponibles, hacen necesario que la agricultura en Latinoamérica experimente una conversión de convencional con altos insumos, a una agricultura de bajos insumos, donde los bioplaguicidas obtenidos a partir de recursos naturales, contribuyan a tales fines.

Por las razones anteriormente señaladas, la búsqueda de nuevos medios de control de plagas agrícolas como alternativa para reducir las pérdidas económicas en las cosechas, la contaminación de los agroecosistemas y la insectoresistencia, constituyen en la actualidad una tarea de primer orden en las ciencias agrícolas.

En este contexto, Cuba se enfrasca en desarrollar un modelo de agricultura, donde los medios biológicos integrados por los bioplaguicidas de origen microbiano, los entomófagos y los productos naturales desempeñen un rol determinante en las producciones agrícolas con la obtención de rendimientos aceptables, pero con un alto valor ecológico, al reducir o eliminar el uso de compuestos agrotóxicos.

Para garantizar la consecución práctica de tales objetivos, se adoptó en 1982 como política del Estado Cubano, el Manejo Integrado de Plagas (MIP), y en 1988 el Programa Nacional de Producción de Medios Biológicos, en el que se establece el uso de los bioplaguicidas dentro de la

estrategia concebida por la producción agropecuaria cubana. En tal sentido, la sustitución por otras alternativas de bajo consumo energético y de carácter biológico, permiten emplear los extensos y variados recursos naturales, tanto en microorganismos y entomófagos como de la flora generadora de sustancias bioactivas, mediante los cuales se hace posible la producción de bioplaguicidas eficientes y así coadyuvar al mantenimiento de una agricultura rentable, sostenible y cada vez más ecológica.

Partiendo de esa premisa, el uso de los medios biológicos representa el pilar fundamental en el que descansa el Sistema Nacional de Protección de Plantas, pues con la aplicación generalizada de los plaguicidas biológicos y botánicos se logra reducir por una parte la presencia de los principales organismos patógenos y plagas de los cultivos económicos, y por otra, los costos por la importación de grandes volúmenes de plaguicidas de síntesis química y la significativa reducción de su efecto contaminante en los agroecosistemas.

Los productos naturales para el combate de plagas agrícolas en la actualidad y en el futuro próximo, pueden constituir una herramienta importante dentro del Manejo Integrado de Plagas (MIP), pues ha sido una práctica frecuente del campesinado cubano, hacer uso de extractos acuosos a partir de desechos de la cosecha del tabaco y otras especies botánicas para asperjar sus cultivos, con la finalidad de eliminar el ataque de insectos dañinos y también proteger sus semillas utilizando el polvo de tabaco. Con esto lograban preservar de un año para otro los granos que le servían de alimento, y los que emplearían como semilla en las próximas siembras.

Entre los plaguicidas naturales más conocidos en Cuba desde la década de los años 40, se pueden citar la nicoti-

na, la rotenona y la piretrina, que están presentes en los extractos de plantas pertenecientes a los géneros *Nicotiana*, *Tephrosia* y *Chrysanthemum*.

La búsqueda de nuevas fuentes para la obtención y desarrollo de otros tipos de plaguicidas efectivos y no contaminantes del medio ambiente, cobró el auge a nivel internacional en los años 70, por lo que en Cuba se intensificaron las investigaciones a finales de 1985, contándose en la actualidad con un caudal de conocimientos sobre las potencialidades de la flora nativa y exótica generadora de principios activos con los que se pueden preparar plaguicidas naturales o de origen botánico, tales son los casos del Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), Paraíso (*Melia azedarach* L.), Tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) Crisantemo (*Chrysanthemum cinense* Sabine), Flor de Muerto (*Tagetes erecta* L.) Guirito Espinoso (*Solanum globiferum* L.), Piñón Florido (*Gliricidia sepium* Jack), Barbesco (*Thephrosia cinerea* L. Pers), Añil Cimarrón (*Indigofera fuffuticosa* Mill), el Anón (*Annona squamosa* L.) y el Najesí (*Carapa guianensis* Aube), entre otras.

De todas las especies botánicas evaluadas en el mundo y en Cuba, el Nim posee mayor potencialidad como insecticida, productor de principios activos con efectos insecticidas, acaricidas y nematocidas. En 1990 se inician los trabajos concebidos para la explotación agroecológica del

Nim en Cuba, con un impacto significativo según se observa en la Figura 1, los que han sido liderados por el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT); toman parte

en ellos un grupo considerable de instituciones científicas, docentes y de la producción agropecuaria. Las investigaciones derivadas del programa incluyen entre sus objetivos, el cultivo generalizado del Nim, la obtención y producción de bioinsecticidas, productos de uso veterinario e industrial, etc.

La propagación del Nim comienza teniendo como base las semillas producidas en los tres árboles adultos existentes en Cuba, introducidos de la India entre 1904 y 1909, a través de la antigua Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, (hoy INIFAT), debiéndose alcanzar como meta el establecimiento

para el año 2005 no menos de 1.5 millones de árboles en todo el país. Esas plantas aportarán la materia prima para la producción a gran escala de los bioinsecticidas para insertar en la estrategia cubana de Manejo Integrado de Plagas, contribuyendo además, a la aplicación de una agricultura cada vez más sostenible y ecológica, donde los plaguicidas naturales de origen botánico han de ocupar un lugar significativo.

Desarrollo alcanzado

Se han comprobado en la práctica las posibilidades de producir por medio artesanal y a través de tecnologías



Ejemplar de Nim en un organopónico



Figura 1. Potencialidades de uso del Nim y sus bioproductos en Cuba

industriales, productos bioinsecticidas derivados del Nim, efectivos contra una gama considerable de especies de insectos, ácaros y nemátodos que constituyen plagas de importancia económica en la agricultura cubana, habiéndose reportado a nivel internacional su efectividad en más de 360 de ellas. Este tratamiento resulta por demás, compatible con la entomofauna beneficiosa, los medios biológicos de origen microbiano y otras sustancias naturales, debido a su baja persistencia y acción tóxica. La efectividad biológica se debe a un grupo variado de sustancias activas con un alto efecto biológico, entre las que se destacan la Azadirachtina A y otras importantes como son la Salanina y la Nimbina. El conjunto de estas sustancias y por la acción específica de cada una de ellas, producen en los insectos distintos efectos como son, repelente, antialimentario, esterilizante, desorientador de la oviposición, insecticida y regulador del crecimiento (Figura 2).

Los resultados de las investigaciones efectuadas durante los últimos 10 años, demostraron las potencialidades de los bioplaguicidas de Nim en el combate de más de 25 especies de insectos, ácaros y nemátodos que constituyen plagas agrícolas. Tales bioinsecticidas, considerando su uso como una alternativa en el Manejo Integrado de Plagas, podrán dirigirse al control de un número considerable de especies nocivas, entre las que se pueden citar: la palomilla del maíz (*Spodoptera frugiperda*), la palomilla de la col (*Plutella xylostella*), la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), el minador de la hoja del tomate (*Keiferia lycopersicella*), la chinche del arroz (*Nezara viridula*),

el cogollero del tabaco (*Heliothis virescens*), el gusano del pepino (*Diaphania hyalinata*), el falso medidor de los pastos (*Mocis latipes*), los pulgones, como *Aphis gossypii*, trips (*Thrips palmi*), el minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*), el gorgojo del caupí (*Callosobruchus maculatus*), el gorgojo del arroz (*Sitophilus oryzae*), el gorgojo del frijol (*Acanthoscelides obtectus*), los ácaros, como *Poliphagotarsonemus latus* y *Tetranychus urticae*, entre otros, y nemátodos como *Meloidogyne incognita*.

Después de terminado el proceso de beneficio de los frutos, de las semillas secas, al igual que de las hojas de Nim, se obtiene la materia prima para la producción artesanal del bioplaguicida. Esta materia prima después de secada convenientemente, se somete a un proceso de molinado utilizando equipos manuales o eléctricos en dependencia de la disponibilidad local, con el objetivo de obtener un tamaño de partícula que permita realizar un buen proceso de extracción del principio activo, cuando se prepare el bioinsecticida para usar como extracto acuoso.

Para el combate de plagas agrícolas se pueden utilizar con éxito los productos *CubaNim SM* (semilla molinada) y *FoliarNim HM* (hoja molinada); en el primer caso, el extracto acuoso se prepara en dosis de 20 - 40 g/L de agua removiéndose la mezcla durante 4 - 8 horas, posteriormente se filtra y se aplica directamente al cultivo; en el segundo caso, se procede de igual manera en dosis de 50 - 100 g/L de agua. Cuando el tratamiento se realiza para el control de plagas de granos almacenados, deben utilizarse *CubaNim*

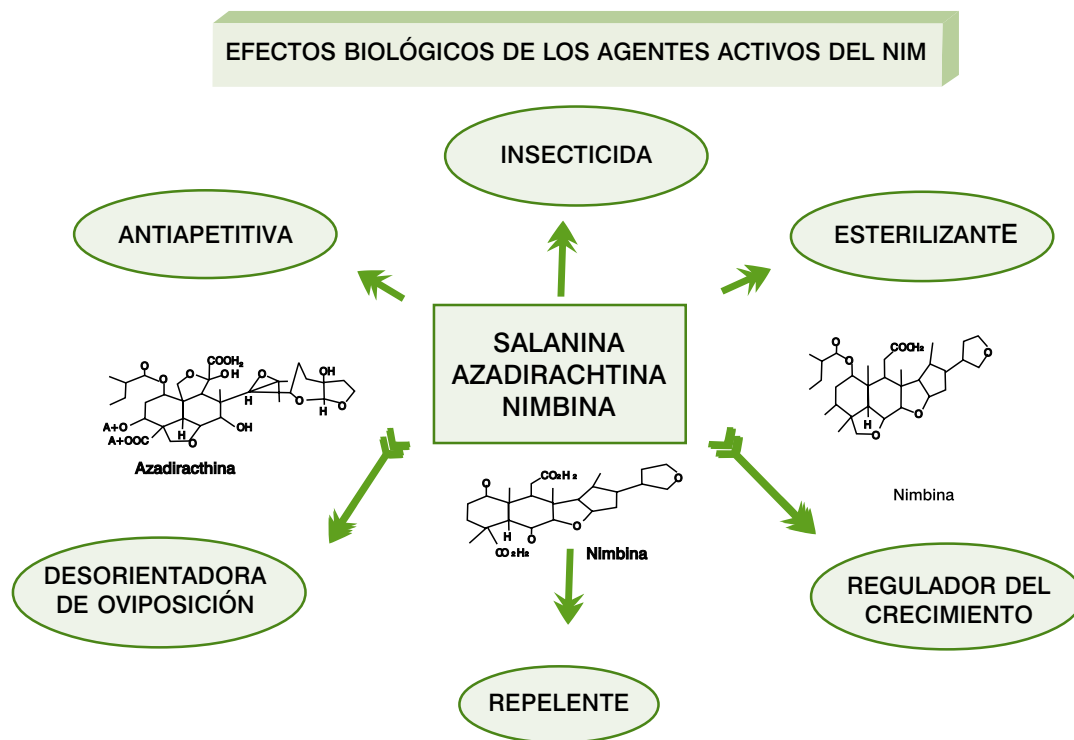


Figura 2. Principios activos contenidos en el Nim

SM en dosis de 5 g/Kg. y *FoliarNim HM* 50 g/Kg. Si se trata del combate de fitonemátodos en semilleros y producción en canteros de cultivos hortícolas, se recomienda aplicar los mismos productos en dosis de 50 y 100 g/m² respectivamente, con un aporte adicional de suficiente NPK.

En aplicaciones de campo y en casas de cultivos por ejemplo, los productos *CubaNim T* (torta molinada), *OleoNim 80* y *NeoNim 60*, empleados en dosis de 25 g/L de agua, como extracto acuoso y 10 y 5 ml/L de agua en forma de emulsión, son efectivos contra *Bemisia tabaci* en cultivo de tomate y pimiento; *Thrips palmi* en pepino; *Myzus persicae* en el cultivo de la habichuela y también sobre *Diaphania hyalinata* en melón. El porcentaje de efectividad que muestran los productos sobrepasa el 90%, recomendándose aplicaciones preventivas a intervalos de 6 a 7 días, preferentemente en horas de la tarde. También se pudo apreciar un buen nivel de compatibilidad entre los bioplaguicidas de Nim, la entomofauna biorreguladora y otros medios biológicos empleados como bioinsecticidas, biofungicidas y biofertilizantes.

En la producción pecuaria se ha podido comprobar la eficacia de los insecticidas obtenidos del Nim para combatir la acción de diferentes ectoparásitos que afectan a la masa ganadera, tales son los casos de la garrapata (*Boophilus microplus*) en el ganado vacuno; para su control efectivo se emplea la semilla (*CubaNim SM*) o torta molinada (*CubaNim T*) a razón de 25 g/L de agua, asperjada una solución final de 3 L por animal y la hoja seca de Nim molinada (*FoliarNim HM*) en dosis de 150 g/3L de agua por animal. En el caso del aceite formulado (*OleoNim 80*), se utilizará una dosis de 50 ml/L de agua, asperjándose 3 L de la solución final para cada animal.

El ácaro y el piojo aviar (*Megninia glynglimara* y *Menopon gallinae*) en gallinas ponedoras, pueden tratarse con extractos acuosos de semillas, torta y hoja seca molinadas a razón de 15, 25 y 50 g/L de agua, alcanzándose un buen efecto de control, también se puede usar el aceite formulado en dosis de 10 ml/L de agua.

En el caso de los ácaros causantes de la sarna cunícula y porcina, se hacen hasta tres aplicaciones locales de la pomada (*DerNim P*), lográndose la erradicación de la afección en pocos días. Otra forma simple es la utilización de una pasta elaborada a partir de la semilla molinada mezclada con agua en proporción de 3:1, la cual se aplica directamente en el área dañada de los animales afectados, teniendo además acción cicatrizante.

Las pulgas, los piojos, las garrapatas y otros ectoparásitos de los animales de cría son fácilmente combatidos cuando se utiliza el polvo de hojas secas (*FoliarNim HM*) en forma de extracto acuoso. En bovinos, se recomienda apli-

car dosis de 150 g/3L de agua por animal. Como vermífugo, se utilizará la hoja seca molinada a razón de 5 g por ternero como suplemento en la dieta y en adultos 15 g por animal, recomendándose hacer el tratamiento en tres ocasiones.

Para la comercialización de los productos derivados del Nim, principalmente sus bioinsecticidas, existe a nivel nacional una red de Tiendas del Agricultor, organizadas por el Ministerio de Agricultura, donde se ha visto que es factible la venta de tales productos, y cuyos precios están al alcance de los agroproductores, tales como organoponistas, parceleros, criadores de ganado menor y otros comprendidos dentro del Movimiento Nacional de la Agricultura Urbana. Por otra parte, también se podrá usar el sistema establecido en el país para la producción y comercialización de bioplaguicidas, pues éste concibe el autoabastecimiento y comercialización por parte de las Cooperativas y Empresas de Cultivos Varios. En tal sentido, usando este mecanismo se garantiza una efectiva comercialización de los productos del Nim.

Son también autores de este trabajo: María T. López Díaz, Bárbara Z. Castillo Rodríguez y Valeriano Díaz Fish.

BIBLIOGRAFÍA

- Brechelt, A. y Fernández C. L** (1995): *El árbol para la agricultura y el medio ambiente. Experiencias en la República Dominicana. Publ. Fundación Agricultura y medio ambiente.. 133 pp.*
- Estrada, J. y López, M. T.** (1996): *Los bioplaguicidas, alternativa de autosostenibilidad en la agricultura cubana. I Taller Latinoamericano sobre Bio-plaguicidas. Zamorano. Honduras. (Memorias).*
- Gruber, A. K.** (1992): *Perspectivas del cultivo y uso del árbol del Nim (Azadirachta indica A. Juss) en América Latina. En Memoria. Taller de Intercambio de Experiencias y conocimientos sobre el cultivo del árbol Nim en América Latina. De.Evang. Cieets. Managua, 15 - 24 pp.*
- Hellpap, C., Zebitz, C. P. W.** (1986): *Kombiniere Aswendung von Niem-Samca Extrakten mit Bacillus thuringiensis produkten bei der Bekimpfung von Spodoptera frugiperda und Aedes spp. Z. Angen. Entomol. 101: 515 - 524.*
- Jacobson, M.** (1980) *Neem research in the US Department of Agriculture: Chemical, biological and cultural aspects. Proc. 1er Int. Neem conf. Rottach-Egern, 33-42 pp.*
- Parmar, B. S., Singh, R. P.** (1993): *Neem in agriculture. Indian Agricultur al Institute. New Delhi 110012, 85 pp.*
- Schmutterer, H.** (1984): *Natural pesticide from the Neem tree and other Tropical Plants. Proc. 2nd Neem conf. Ransichholzhausen, 587 pp.*