CENSA
CENTRO NACIONAL
DE SANIDAD AGROPECUARIA

ARTICULO REVIEW

Revista de Protección Vegetal
Vol.40, enero-diciembre 2025
ISSN: 2224-4697, ISSN-L: 1010-2752
Cu-ID: https://cu-id.com/2247/v40e02

Génesis y evolución de la Sanidad Vegetal en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Matanzas, Cuba

Genesis and evolution of Plant Health at the Indio Hatuey Pasture and Forage Experimental Station, Matanzas, Cuba

Osmel Alonso Amaro[1]*, Juan Carlos Lezcano Fleires[1], Roberto Miret Alfonso†[2], Antonio Delgado Perdomo[3]

[1]*Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, CP 44280, Matanzas, Cuba.*
[2]*Delegación Territorial del CITMA, CP 40100, Matanzas, Cuba.*
[3]*Universidad de Matanzas, CP 10 600, Matanzas, Cuba.*

RESUMEN: La sanidad vegetal, conjuntamente con la nutrición de las plantas, constituyen dos de las labores culturales más importantes a realizar dentro de los sistemas productivos, aún más si se trata de los destinados para la producción animal que, en su mayoría, permanecen en el tiempo. Por ello, el tema "fitosanitario" estuvo presente desde los inicios de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey (EEPFIH) en 1962, hasta la actualidad. En ese sentido, el objetivo de este artículo fue reseñar el quehacer científico y los aportes a esta temática en el país por parte de los investigadores de la Estación. La inserción del tema en el plan de ciencia y técnica comenzó, teniendo en cuenta el indicador plagas, en la evaluación de las especies pratenses y forrajeras, para ser aprobadas como variedades comerciales, hasta llegar, actualmente, a la determinación de la evolución de los agroecosistemas en el contexto agroforestal, con una marcada diversidad de especies vegetales y animales, y con el aprovechamiento del espacio horizontal y vertical, para así garantizar la existencia de microambientes capaces de contribuir a la conservación de los enemigos naturales, y que se creen bosques seminaturales, donde no irrumpan brotes masivos de plagas, sino que exista un equilibro biológico estable. De ahí que se concluye que, en el tema de la fitosanidad en la EEPFIH, se marcha por un camino correcto, en función del manejo del cultivo y del sistema productivo, sobre bases agroecológicas, al igual que ocurre en el país en el proceso de transformación de una agricultura convencional a una agricultura en transición agroecológica, lo cual se tiene como el reto a mantener en un futuro inmediato.

Palabras clave: EEPF Indio Hatuey, Manejo de plagas, transición agroecológica.

ABSTRACT: Plant protection, together with plant nutrition, are two of the most important cultural practices in productive systems, even more if they are destined to animal production, when they are long term systems. Thus, the "phytosanitary" topic has been present in the Experimental Station of Pastures and Forages Indio Hatuey (EEPFIH) since its foundation in 1962. In this regard, the objective of this paper was to review the scientific work and the contribution of this topic to the country by researchers of the station. The insertion of the topic into the science and technology plan started when the pest indicator was taking into account in the evaluation of the grassland and forages species to be approved as commercial varieties until arriving, at present, at the determination of the evolution of agroecosystems in the forest context, with a marked diversity of plant and animal species and the use of horizontal and vertical space, to secure the existence of microenvironments able to contribute to natural enemy conservation and creation of seminatural forests where no massive pest outbreaks occur and there is a stable biological balance. Hence, it is concluded that the topic of plant protection in the EEPFIH is on the right path in function of the crop and the productive system, on agroecological basis; similar to what happens in the country in the transformation process from conventional agriculture to agriculture in agroecological transition, which is seen as the challenge to maintain in the immediate future.

Key words: EEPF Indio Hatuey, pest management, agroecological transformation.

*Correspondencia a: Osmel Alonso Amaro. E-mail: osmel@ihatuey.cu
Recibido: 01/12/2021
Aceptado: 15/04/2022
Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no tener conflictos de intereses.
Contribución de los autores: Osmel Alonso-Amaro. **Conceptualización**, **Curación de datos**, **Investigación**, **Escritura - borrador original**, **Redacción: revisión y edición**. Juan Carlos Lezcano-Fleires: **Curación de datos**, **Investigación**, **Escritura - borrador original**, **Redacción: revisión y edición**. Roberto Miret-Alfonso: **Investigación**. Antonio Delgado-Perdomo: **Investigación**.

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

INTRODUCCIÓN

Con vista a realzar la prioridad que requiere la protección de los cultivos (como base de la nutrición humana), para enfrentar las plagas exacerbadas por el comercio, el traslado incontrolado de material vegetal, el cambio climático y el manejo inadecuado de los sistemas productivos, entre otros factores, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) propuso 2020 como el Año Internacional de la Sanidad Vegetal (AISV), con el objetivo de contribuir a la erradicación del hambre, reducir la pobreza, proteger el medio ambiente e impulsar el desarrollo económico.

En Cuba, la sanidad vegetal de los cultivos, la vigilancia en frontera, la presencia de especialistas de este tema en grupos de investigación que trabajan en el mejoramiento genético de plantas, entre otros temas, se aborda de forma sistémica en el país. A partir del año 2020, colectivos de autores trabajaron para recopilar información relativa al aporte de universidades y centros del Ministerio de Educación Superior al desarrollo de la fitosanidad en el país, como un aporte al conocimiento y homenaje a personalidades que marcaron hitos en el desarrollo agrícola de Cuba.

En el caso de cultivos dedicados a la alimentación animal, trabajaron un grupo de instituciones desde hace medio siglo, siendo el objetivo de trabajo reseñar el quehacer científico y los aportes que se realizaron en el tema de la fitosanidad en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, durante los 60 años de creada.

Particularidades históricas

La Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey (EEPFIH) fue la primera institución de investigación agropecuaria creada por iniciativa del comandante en jefe Fidel Castro Ruz, el 8 de marzo de 1962.

Este centro se transformó de una estación experimental especializada en pastos y forrajes a una entidad de investigación-desarrollo-innovación, que incluye otras especialidades; evolucionó de un modelo de investigación genocéntrico a uno sistemocéntrico, sobre bases agroecológicas. En igual sentido, y a la par, con el crecimiento y desarrollo institucional, la sanidad vegetal evolucionó y transitó por las cuatro etapas referidas de su historia: 1962-1975 Constitución e institucionalización; 1976-1989 Crecimiento y consolidación; 1990-2006 Época de cambios en el "cambio de época"; y de 2007-2016 Consolidación del nuevo modelo sistémico de gestión de la I+D+i (1), etapa que se extiende hasta la actualidad.

El tema fitosanitario no se incluyó oficialmente en los planes de investigación de la EEPFIH cuando se fundó. Sin embargo, desde finales de la primera etapa, con la detección de una enfermedad presente durante el verano (en los últimos años de la década del 60), en 20 géneros de leguminosas, quedó el precedente de la necesidad de realizar investigaciones en sanidad vegetal. Esa visión que se incorporó a los planes de I+D de la EEPFIH, a partir de la segunda etapa, y tuvo una máxima producción científica en el ámbito fitosanitario en la etapa subsiguiente, así como en la última. Esto tuvo como bases la experiencia cubana en los años 80, en el estudio de las plagas en los diferentes cultivos de importancia económica, y la propuesta metodológica del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Colombia, para su evaluación. La colaboración científica del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), a partir del inicio de los 90, permitió desarrollar investigaciones importantes en las áreas de entomología y fitopatología, respectivamente.

Las investigaciones realizadas respondían, primero, a los problemas de ciencia y técnica del Ministerio de la Agricultura (Minag) (1976-1994) y después, a los programas (nacionales, ramales o sectoriales y territoriales) de ciencia y técnica (1995 hasta la actualidad).

DESARROLLO Y RESULTADOS PRINCIPALES DE LAS INVESTIGACIONES POR ÁREAS TEMÁTICAS Y OTRAS TAREAS

Diagnóstico y caracterización de plagas como base para el manejo

Durante la segunda etapa, en cinco cultivares de *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs, con tres niveles de N; *Remigia* sp., fue el insecto que concurrió en mayor cuantía y causó más lesiones a los cultivares 'Likoni' y 'Común local', cuando se aplicó la mayor dosis (350 kg de N ha.año^{-1}), aunque la guinea likoni se recuperó rápidamente. Además, se corroboró que *Remigia latipes* Guenée prefirió los cultivares 'Coastcross-1', 'Coastcross-2' y 'Alicia', de *Cynodon dactylon* (L.) Pers., y el 'Panameño', de *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst, al inicio del periodo lluvioso, hasta alcanzar una afectación severa.

Con relación al tisanóptero *Chirothrips crassus* Hind. en *M. maximus*, se comprobó que su proceso evolutivo tiene sincronía con el de la inflorescencia. Los estados de huevo y larva abundan en las primeras fases del desarrollo de la panícula y, los más avanzados (pupa y adulto), al finalizar este. Se determinó que afecta más las espículas hermafroditas y, excepcionalmente, las femeninas y las que presentan envolturas florales verde-moradas, lo que indica la indiscutible capacidad de selección de este trips (2). La temperatura mínima del aire y la profundidad del suelo a 2 cm, tuvieron un vínculo estrecho con el incremento del número total de individuos.

A finales de la tercera etapa (1990-2006), del análisis patológico de semillas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit cv. 'Perú', con seis y 18 meses de almacenamiento al ambiente, se identificaron 16 especies de agentes fungosos. Se evidenció la presencia de las especies fúngicas que se transmiten por las simientes, y que se manifiestan *a posteriori* en el campo (especies del género *Fusarium*), y las típicas del almacén (*Penicillium expansum* Link, *Aspergillus flavus* Link y *Aspergillus niger* Van Tieghem). En la prueba de patogenicidad, se detectaron cuatro síntomas (podredumbre de los cotiledones y de las semillas, manchas en los cotiledones y muerte de las radículas), que fueron mayormente causados por especies de *Fusarium*, *A. flavus*, *P. expansum* y *Alternaria alternata* (Fr) Keissi (3).

Por otra parte, en un estudio realizado al inicio de la cuarta etapa, en un sistema silvopastoril con leucaena-guinea, se encontraron 148 especies de insectos asociados a la leucaena, en un porcentaje equilibrado entre fitófagos y benéficos, de ahí que no hubo explosiones masivas de plagas durante los tres años de evaluación. Se identificaron dos insectos como plagas potenciales, *Ithome lassula* Hodges, que afecta directamente las inflorescencias, desde la fase de abotonamiento, y *Loxa viridis* (Palisot de Beauvois), que afecta las legumbres e indirectamente la producción de semillas por ser transmisor de la bacteria *Pectobacterium carotovorum* subsp. *odoriferum* (Gallois *et al*.) Hauben *et al*. emend. Gardan *et al*. Todos estos organismos aparecieron más en el periodo poco lluvioso, que es cuando produce más semilla dicha leguminosa. Se alcanzaron índices ecológicos con valores apreciables de diversidad de insectos (H′= 0,85 y 2,23 en el caso de los fitófagos; 2,52 y 2,39 en los benéficos, en el estrato arbóreo y herbáceo, respectivamente) con un registro superior de los biorreguladores (4, 5).

En cuatro variedades de *Morus alba* L. se detectó la presencia del hongo *Cercosporella mori* Peck, el cual no sobrepasó el 5 % del área foliar afectada; sin embargo, manifestó una tendencia a incrementarse a los 120 días de la poda, lo que resulta importante para el manejo del cultivo. La variedad menos afectada, antes y después de las podas, fue la 'Tigreada' (6). Por otro lado, en semillas almacenadas de otras cuatro variedades, se aislaron siete especies fúngicas; estas estuvieron presentes en la variedad 'Coreana', con un índice de infestación que osciló entre 1 y 100 %. Mientras que, *Cladosporium* sp. y *Penicillium* sp., también se presentaron en el resto de las variedades, con un porcentaje de afectación del 22 al 55 %.

En plántulas de dos procedencias de *Moringa oleifera* Lamarck, en un organopónico, se detectó una afectación significativa por dos agentes fungosos (*Colletotrichum demathium* (Pers. ex Fr.) Grove y *Fusarium solani* (Mart.) Sacc.) (más del 50 % de índice de infección), que causaron varios síntomas: marchitez, clorosis, secamiento total del follaje, entre otros; esto estuvo directamente relacionado con las lluvias intensas, hasta que ocurrió la devastación total de las plantas (7).

Durante las cuatro etapas del desarrollo de la EEPFIH, también se realizaron otras investigaciones: evaluación de plagas en varios géneros de leguminosas herbáceas; de la gomosis bacteriana en legumbres de cuatro cultivares de *L. leucocephala*; índices de susceptibilidad en variedades de avena (*Avena sativa* L.) a la enfermedad provocada por *Drechslera avenae* (Eidam) S. Ito; comportamiento de 11 ecotipos de *Centrosema* ante un moteado amarillo y confirmación práctica del agente causal; evaluación de los hongos asociados a semillas almacenadas de *M. maximus* cv. 'Likoni'; detección de plagas en el cultivo de la soya (*Glycine max* L.); así como el comportamiento de plagas en *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster cv. 'Marandú' en cuatro momentos de siembra; y evaluación de plagas en un sistema de Pastoreo Racional Voisin (PRV); en plantas cespitosas y en *Jatropha curcas* L (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15).

En cuanto a la contribución a la exclusión y reducción de riesgos, en apoyo a la cuarentena interna, en el año 1977 se inauguró, en la institución, una estación de posentrada para pastos y forrajes (única en el país), con vista a realizar el proceso cuarentenario a las introducciones de semillas de dichas especies que se traían del exterior, entre las que sobresalieron varias colecciones de gramíneas y leguminosas de más de 15 géneros, hasta el año 1989. Entre 1990 y 2005, la actividad de cuarentena en la Estación se limitó a recibir las introducciones de semillas gámicas de especies cespitosas y agámicas de morera (*Morus alba* L.), después de cumplir el periodo de cuarentena. En 2006 se inició el procedimiento cuarentenario con los huevos del gusano de seda (*Bombyx mori* L.) y se continúa con el de semillas gámicas de otras especies cespitosas, variedades de morera, procedencias de moringa, jatrofa y de otras plantas energéticas. Además, se trabaja en la vigilancia fitosanitaria de conjunto con la Estación Territorial de Protección de Plantas.

Estudio de las arvenses

Con la determinación de la relación ecológica de plantas arvenses-entomofauna beneficiosa en sistemas silvopastoriles del occidente de Cuba, cinco de las arvenses que se encontraron (*Parthenium hysterophorus* L., *Bidens pilosa* L., *Chamaesyce hyssopifolia* (L.) Small., *Commelina diffusa* Burm. F., y otra Asterácea), que representaron el 15 % del total, se consideran como posibles hospedantes de 27 especies de los organismos que se capturaron 23 controles biológicos (11 depredadores y 12 parasitoides) y de otros cuatro benéficos (polinizadores). Entre los depredadores sobresalieron los coccinélidos *Chilocorus cacti* Linnaeus, *Coccinella maculata* (De Geer), *Cycloneda sanguinea limbifer* Casey, *Diomus ochroderus* (Mulsant) y *Diomus roseicollis* (Mulsant) como biorreguladores de *Heteropsylla cubana* Crawford; de los parasitoides, se destacaron el ineumónido *Enicospilus purgatus* (Say) y los cálcidos *Conura* spp., que regulan a *Spodoptera frugiperda* (Smith). Asimismo, se distinguió la abeja *Apis melifera* L. como polinizador (16).

Otro estudio que se realizó fue la determinación de las arvenses asociadas a *U. brizantha* cv. 'Marandú', durante su establecimiento en cuatro momentos de siembra (13).

Manejo ecológico de plagas

En 1990, con la utilización del biopreparado de producción nacional de *Beauveria bassiana* (Balsamo-Crivelli) Vuillemin, a una dosis de 5 $L.ha^{-1}$, para el control de *C. crassus*, se comprobó que no hubo diferencias significativas con el producto químico Bi-58 37 % CE, a 1 $L.ha^{-1}$ (75 y 82,6 %, respectivamente). En tanto, de la prueba de parasitación, también con *B. bassiana* (biopreparado líquido y sólido), sobre *Loxa viridis* (Palisot de Beauvois) en condiciones de laboratorio, se logró 50 % de parasitismo sobre las ninfas a las 48 h y, a las 72 h, 100 %, en el caso de los adultos, lo cual es un aspecto importante a tener en cuenta en el control en campo para ambos insectos. En ese mismo periodo, se obtuvo que los bioinsecticidas a base de los extractos oleosos alcohólicos

de *Cedrella odorata* L. y de *Melaleuca leucadendra* (L.) L., a concentraciones de 5-25 %, en condiciones controladas, causaron un porcentaje de mortalidad sobre *Andrector ruficornis* Olivier, en un rango de 87,5 a 100 antes de las 24 h, lo que indica la marcada efectividad de los mismos sobre dicha plaga.

En la última etapa, en los sistemas silvopastoriles, se constató que el tiempo necesario de reposo del pasto, el de estancia de los animales y la labor de poda en el momento oportuno, como indicadores del manejo del sistema, favorecieron la conservación de enemigos naturales y la mantención del equilibrio biológico entre fitófagos y biorreguladores, lo que contribuyó, a su vez, a persistencia en el tiempo de los fitorrecursos forrajeros y, por ende, a la tendencia de sostenerse económica y ambientalmente estos sistemas (17).

Además, desde la fundación de la Estación hasta la actualidad, se realizaron otras investigaciones en este tema: el control en campo de *Remigia* spp. con la aplicación de biopreparados a base de la bacteria *Bacillus thuringiensis* Berliner y las liberaciones del parasitoide *Trichogramma prestiosum* Riley; la evaluación en condiciones de laboratorio de dos extractos vegetales acuosos de *Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Kurz y de *Euphorbia lactea* Haw., sobre larvas de *Omiodes indicata* Fabricius; la prueba para determinar la acción fungicida de los extractos acuosos de *Ocimum sanctus* L. y de *Eucaliptus* sp., aplicados sobre semillas de *M. maximus* cv. 'Likoni' almacenadas al ambiente; evaluación de *Lasioderma serricornis* Fabricius en semillas almacenadas de *Canavalia ensiformis* (L.) DC. tratadas con diferentes conservantes naturales; ensayos de control de hongos en semillas almacenadas de *L. leucocephala* cv. 'Perú' con tratamiento térmico y químico; así como, el efecto del manejo del sistema PRV y de *M. oleifera* en el control de plagas (3, 7, 14, 15, 16, 17, 18).

Trabajo con los actores locales

En el periodo 2011-2015, durante la ejecución del proyecto internacional "Coinnovación" en 30 entidades productivas de seis municipios de las provincias Matanzas y Villa Clara, los productores adoptaron 19 buenas prácticas agroecológicas fitosanitarias en total, y nueve como promedio por cada uno. Se destacaron ocho que, a su vez, coincidieron entre las más adoptadas en el país: aplicación de bioplaguicidas [a base de microorganismos: *B. thuringiensis*, *B. bassiana*, *Metarrhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin, *Lecanicillium lecanii* R. Zare & W. Gams y *Trichoderma harzianum* Rifai]; empleo de plantas repelentes (*Tagetes erecta* L. y *Azadirachta indica* A. Juss); utilización de barreras vivas [*Zea mays* L., *Sorghum bicolor* (L.) Moench, e *Hibiscus sabdariffa* L.]; aplicación de nematodos entomopatógenos (*Heterorhabditis bacteriophora* Poinar); uso de preparados botánicos [*Sassafras albidum* (Nutt.) Nees, *Petiveria alliacea* L., *P. hysterophorus*, *A. indica*, *Melia azedarach* L. y *E. lactea*]; uso del intercalamiento de cultivos; utilización de enmiendas orgánicas y diversificación de cultivos. Prácticas que tuvieron una influencia significativa en la disminución de las plagas (19).

También, se incursionó en la aplicación de microorganismos eficientes nativos en fincas campesinas, en función de la fitoprotección del cultivo del maíz, con resultados satisfactorios en el control de *S. frugiperda* y *Helicoverpa zea* (Boddie).

APORTES REALIZADOS Y NUEVOS RETOS PARA EL DESARROLLO DE LAS INVESTIGACIONES FUTURAS

Entre los hallazgos originales y novedosos para la ciencia, se cita el informe de 269 nuevas especies de insectos: *C. crassus* en *M. maximus* y 121 en *L. leucocephala* para Cuba; así como otras 147 en dicha leguminosa arbórea, para la región Neotropical. Además, se notificaron 10 nuevos informes de especies fungosas para el país (*P. expansum*, *Aspergillus wentii* Wehmer, *Cladosporium sphaerospermum* Penz, *Fusarium incarnatum* (Rob.) Sacc., *Fusarium sambucinum* Fuckel y *Chaetomium indicum* Corda en *L. leucocephala*, y *Fusarium oxysporum* Schlecht, *Fusarium semitectum* Ver. & Rav., *Alternaria alternata* (Fr) Keissi y *Fusarium chlamydosporum* Wollenw & Reinking, conjuntamente con las anteriores en el cultivar 'Perú'), y una nueva especie de bacteria (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *odoriferum*), también para Cuba, en la arbórea citada.

Por otra parte, se obtuvo que el sistema PRV ejerció determinada influencia sobre los insectos y patógenos fungosos hallados, a través de los diferentes cambios que con él se producen, como son la diversificación de la flora, la existencia de una menor disponibilidad de masa foliar a consumir por la plaga, la pérdida de un pasto hospedante por excelencia a causa de no resistir el pastoreo intensivo, así como el corto tiempo de reposo de algunas especies pratenses, lo cual hace que el animal pase por un mismo cuartón con mayor frecuencia que cuando se pastoreaba con el sistema tradicional, y el hecho de no aplicar fertilizantes inorgánicos ni riego.

En términos económicos, se pudo confirmar que: *C. crassus* puede causar considerables pérdidas económicas en la producción de semilla de *M. maximus*, pues el 40 % de las espículas observadas estaban afectadas y sus lesiones se iniciaron cuando la panícula recién comenzaba a emerger. Además, fue afectado el 95,7 % de los flósculos cuando aún no se había alcanzado el estado de floración plena. Referente a la incidencia y el grado de afectación de la enfermedad bacteriana causada por *P. carotovorum* subsp. *odoriferum* en campo, en las variedades comerciales ('Cunningham', 'CNIA-250', 'Perú' e 'Ipil-Ipil') y otras de *L. leucocephala*, se obtuvo que la virulencia de la bacteria no solo se manifestó en la intensidad de la enfermedad, sino también en la extensión que fue capaz de alcanzar, al afectar entre el 36 y 56 % de las legumbres cosechadas y del 17 al 49 % de las semillas en los frutos enfermos.

Por otra parte, en un sistema silvopastoril compuesto por leucaena y guinea, se estimó que las afectaciones cuantificadas por *I. lassula* podrían afectar el 71 % de la producción semillera de esa leguminosa; mientras que, para el caso del complejo pentatómido (*L. viridis*)-bacteria (*P. carotovorum* subsp. *odoriferum*), puede producir una merma del 26 %.

Desde el punto de vista de la contribución a las diferentes metodologías y tecnologías generadas por la Estación, se tiene lo siguiente:

En la metodología elaborada por la EEPFIH, para la introducción, colecta, evaluación y selección del germoplasma forrajero (herbáceo y arbóreo), se contribuyó con la inclusión de la medición del indicador plagas, entre uno de los más determinantes para proponer una variedad como comercial.

Se hicieron aportes, en cuanto manejo de plagas, a las tecnologías de producción de semilla de *M. maximus*, teniendo en consideración el comportamiento de *C. crassus*, así como a la de *L. leucocephla*, acorde con las lesiones que ocasiona *I. lassula* en las inflorescencias, y por las afectaciones por el complejo *L. viridis*-*P. carotovorum* subsp. *odoriferum* en las legumbres, lo que implica iniciar las medidas de control cuando dichas legumbres comienzan a emerger, sobre todo en el periodo poco lluvioso.

Como fundamentos determinantes en el contexto de adaptación de las especies vegetales a las diferentes condiciones ambientales, en función de las constantes variaciones que ocurren debido al cambio climático, se consideraron la tolerancia de los diferentes cultivares de los géneros *Megathyrsus* y *Cynodon* al insecto *Remigia* spp., así como de los del primero a *T. ayresii* y *C. andropogonis*; además de las variedades comerciales de *L. leucocephala* a los hongos [*Meliola* sp., *Camptomeris leucaenae* (F. Stevens & Dalbey) Syd. y *Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby].

Del inventario en la comunidad insectil del sistema silvopastoril (asociación leucaena-guinea), se reafirmó la importancia de la diversidad de especies vegetales en la reducción de las probabilidades del desarrollo de fuertes afectaciones de insectos o epidemias, al no existir una población dominante de las especies susceptibles a un patógeno causante de determinada enfermedad o a otra plaga específica; al mismo tiempo que ofrece hábitat a numerosas especies que constituyen biocontroles de los organismos dañinos, lo que responde a la conservación de enemigos naturales como método de control.

Estos resultados tributaron a la publicación de 41 artículos científicos en revistas, 34 publicaciones no periódicas (incluidos, los instructivos técnicos de las diferentes especies pratenses y forrajeras), 41 premios (se destacan 1 otorgado por la Academia de Ciencias de Cuba, 3 del Minag, 14 de la Delegación Territorial del Ministerios de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, así como 16 del Fórum de Ciencia y Técnica), y más de 15 acciones de formación de estudiantes, investigadores y especialistas (que incluyen una tesis doctoral, cuatro de maestría, siete trabajos de diploma y un proyecto de grado).

De acuerdo a lo descrito anteriormente, se concluye que, en el tema de la fitosanidad en la Estación, se marcha por un camino correcto, en función del manejo del cultivo y del sistema productivo, sobre bases agroecológicas; al igual que ocurre en el país en el proceso de transformación de una agricultura convencional a una agricultura en transición agroecológica, lo cual se tiene como el reto a mantener en un futuro inmediato.

REFERENCIAS

1. Blanco F, Milera M de la C, Machado RL, Martín GJ, Simón LR, Machado HC. Génesis y evolución. 55 años de ciencia e innovación. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. Editorial EEPF Indio Hatuey (Tercera edición). Matanzas, Cuba. 2017. ISBN: 978-959-7138-28-0.
2. de la Paz G, Miret R, Delgado A. Flósculo más atacado y momento en que un thrips afecta la inflorescencia del *Panicum maximum* Jacq. Pastos y Forrajes. 1990; 13(3):279-283.
3. Lezcano JC. Micoflora asociada a semillas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit cv. 'Perú'. [Tesis presentada en opción al Título de Master en Sanidad Vegetal]. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria-Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez. Cuba. 2005. 96 pp.
4. Alonso O. Entomofauna en *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit asociada con gramíneas pratenses: Caracterización de la comunidad insectil en leucaena-*Panicum maximum* Jacq. [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas]. Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez. Cuba. 2009. 100 pp.
5. Alonso-Amaro O, Núñez-Águila R, Grillo-Ravelo VH, Lezcano-Fleires JC, Suris-Campos M. Insectos plagas potenciales de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit en la fase de producción de semillas en Cuba. Pastos y Forrajes. 2020; 43:74-83.
6. Lezcano JC, Alonso O. Nota Técnica: Un patógeno foliar en variedades de Morera introducidas en Cuba. Pastos y Forrajes. 2002; 25(4):299-303.
7. Lezcano JC, Alonso O, Trujillo M, Martínez E. Agentes fungosos asociados a síntomas de enfermedades en plántulas de *Moringa oleifera* Lamarck. Pastos y Forrajes. 2014; 37(2):166-172.
8. Miret R, Rodríguez M. Incidencia de plagas y enfermedades en 8 géneros de leguminosas. Pastos y Forrajes. 1984; 7(2):177-188.
9. Delgado A, Martínez N, Rodríguez B. Estudio de la gomosis bacteriana en legumbres de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Pastos y Forrajes. 1989; 12(2):127-133.
10. Delgado A, Machado R, Rolo R, Núñez CA. Índices de susceptibilidad en variedades de avena a la enfermedad provocada por *Drechslera avenae*. I. Efecto de algunos indicadores del clima. Pastos y Forrajes. 1990; 13(2):141-147.
11. Delgado A, Machado R. Comportamiento de 11 ecotipos de *Centrosema* ante un moteado amarillo y confirmación práctica del agente causal. Pastos y Forrajes. 1994; 7(1):55-62.
12. Alonso O, Delgado A. Microflora fungosa detectada en semillas de *Panicum maximum* cv. 'Likoni'. Pastos y Forrajes. 1998; 21(1):75-80.
13. Alonso O, Docazal J. Nota Técnica: Malezas, plagas y enfermedades en el establecimiento del brizantón. Pastos y Forrajes. 1994; 17(1): 63-71.
14. O Alonso, Docazal J. Evaluación de plagas y enfermedades en un sistema de pastoreo intensivo para la producción de leche. Pastos y Forrajes. 1994; 17(3):231-243.

15. Lezcano JC, Alonso O, Medina R, Hernández LA. Detección e identificación de patógenos fungosos asociados a enfermedades en gramíneas cespitosas. Memorias. XII Congreso Internacional/ XXXVII Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología; 2010.
16. Alonso-Amaro O, Lezcano-Fleires JC, Suris-Campos M. Relación ecológica: plantas arvenses-entomofauna benéfica en sistemas silvopastoriles del occidente de Cuba. Pastos y Forrajes. 2019; 42(1):14-22.
17. Alonso O, Lezcano JC, Sanabria Y, Suris M. Interrelation of indicators of management-plant health-conservation of forage resources in Cuban silvopastoral systems. Cuban Journal of Agricultural Science. 2015; 49(4):555-560.
18. Alonso O, Delgado A, Reyes F, Berrios M del C, Sánchez S. Evaluación preliminar de extractos vegetales contra plagas de las leguminosas pratenses y forrajeras. Memorias. Encuentro Internacional de Instituciones y Organizaciones Promotoras de la Agricultura Sostenible. AGRONAT´02; 2002.
19. Alonso O, Soca M, Lezcano JC. Adopción de buenas prácticas agroeccológicas fitosanitarias por campesinos de dos provincias del occidente y centro de Cuba. Memorias. IV Convención Internacional Agrodesarrollo 2016. 2016. Matanzas, Cuba.