

## ARGENTINA

**Dr. Marcelo Salgado**  
Instituto Nacional de Tecnología  
Agropecuaria (INTA)  
Salta, Argentina

### Importancia del Frijol en Argentina

#### Area cultivada

El área cultivada de frijol en Argentina está concentrada en la región Noroeste que abarca las provincias de Salta, Jujuy y Tucumán con una superficie promedio de cultivo en los últimos cinco años de 160.000 has. El rendimiento promedio aproximado es de 1.000 kg/ha y el 90% de la producción es destinado a la exportación.

#### Distribución geográfica

Geograficamente, el área de producción de frijol está ubicada al oeste de la isohieta de 600 mm anuales que separa la región semiárida chaqueña de la denominada 'umbral del chaco'. Esta última franja se extiende desde Bolivia hasta el sur de la provincia de Tucumán con un aumento en precipitaciones por su proximidad con las sierras subandinas (A. Bianchi, comunicación personal).

#### Epocas de siembra

Básicamente y en función de las épocas de siembra, la región de producción de frijol se puede agrupar en tres áreas de producción (ver mapa).

Area tradicional de producción. (Sur de las provincias de Salta y norte de Tucumán, definida como I en el mapa), con fecha de siembra en la segunda quincena de enero y temperaturas promedio y precipitaciones totales durante el ciclo de cultivo de 22.3 C y 467 mm, respectivamente (Prosina-INTA). Problemas de erosión, fertilidad de suelo y enfermedades principalmente mosaico común (BCMV), bacteriosis común (*Xantomonas campentris* pv. *phaseoli*), mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*) antracnosis (*Collectotrichum lindemuthianum*) y roya (*Uromyces appendiculatus* var. *appendiculatus*) limitaron la producción de frijol en esta área desplazando la zona núcleo de producción a fines de la década del 70 hacia el este de las provincias de Salta y Tucumán.

Area este de producción. (Este de las provincias de Salta y Tucumán, definida como II en el mapa) la fecha de siembra es la segunda quincena de febrero con temperaturas promedios y precipitaciones totales durante el ciclo de cultivo de 21.6 C y 400 mm, respectivamente (Prosina-INTA). Problemas de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), empoasca

(*Empoasca kraemeri*) y enfermedades como bacteriosis común, mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*) y principalmente una alta incidencia de mosaico enano (BDMV) y mosaico dorado (BGMV) forzaron nuevamente un desplazamiento del área de producción a mediados de la década de los 80 hacia la zona norte de la provincia de Salta.

Area Norte de producción. (Norte de la provincia de Salta, definida como III en el mapa) la fecha de siembra es en la primera quincena de marzo con temperaturas promedios y precipitaciones totales durante el ciclo de cultivo de 19.07 C y 400 mm, respectivamente (Prosima-INTA). En esta área la mayor limitante económica son las heladas tempranas y enfermedades como moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*) y bacteriosis común. Sin embargo en siembras más tempranas se observa usualmente en esta área una alta incidencia de mosaico enano y dorado.

### **Variedades cultivadas**

Entre los cultivares liberados en Argentina con resistencia tolerancia a BDMV y BGMV se puede citar en tipo de grano negro: BAT 304<sup>1</sup>, DOR 41<sup>1</sup>, DOR 157<sup>1</sup>, XAN 112<sup>2</sup> y NAG 12<sup>2</sup>; grano colorado: PVA 1111<sup>1</sup>, TUC 180<sup>1</sup> y grano blanco: ABA 2<sup>2</sup> y Canela<sup>2</sup>. Sin embargo, el cultivar Alubia-INTA de grano blanco grande que aún abarca el 65% del total del área cultivada es altamente susceptible a esta virosis. A excepción del cultivar XAN 112, todas las variedades poseen un grado variable de susceptibilidad a *X.c. pv phaseoli*. En el programa de mejoramiento de INTA se ha identificado recientemente frijol negro con alta tolerancia/resistencia a BDMV y BGMV en el germoplasma ICTA 81-64, ICTA OSTUA, NAG 249, EMP 217 y MOCHE 83 (Programa Legumbres Secas de INTA).

### **Importancia de las virosis transmitidas por mosca blanca**

La ocurrencia de BDMV en el norte de Argentina fue descrita por F. Morales en 1981 donde se observaron pérdidas del 100% en 40.000 has del cultivar Alubia sembradas en el área Este de producción. Esta alta incidencia de mosaico enano fue coincidente con la incorporación del cultivo de soja en la región y un consecuente incremento de poblaciones virulíferas de mosca blanca. El desarrollo de germoplasma de frijol resistente en los programas nacionales, principalmente introducciones de CIAT, fue en los últimos 10 años altamente exitoso logrando incorporar en la mayoría de los tipos comerciales un alto grado de resistencia e inclusive inmunidad al BDMV.

El mosaico dorado fue descrito en esta región por F. Morales en 1984 en cultivos de frijol en el área Este de producción. A diferencia de lo que ocurrió con BDMV, el desarrollo de germoplasma se basa más en niveles de tolerancia a BGMV ya que en el material evaluado no se ha observado una correlación entre severidad de síntomas y rendimiento (O. Vizgarra, com. personal). En general, se observa a campo síntomas posiblemente relacionados con infecciones mixtas de ambos virus, donde la expresión de síntoma de enanismo en estado de plántulas precede al síntoma de mosaico dorado.

ARGENTINA

AREAS DE PRODUCCION DE FRIJOL ( ----- ) Y REGIONES AFECTADAS POR EL VIRUS DEL MOSAICO DORADO DEL FRIJOL ( \*\*\*\*\* ) EN EL N.O. ARGENTINO.





## Evolución del problema

La evolución de la problemática de virus transmitidos por mosca blanca se amplifica con el reemplazo casi total del área este de producción con más de 50.000 ha cultivadas de frijol a principios de la década del 80, por el cultivo de soja en los 90. Con la difusión importante del cultivo de soja en el área norte de producción en el año 1993 surge la posibilidad de una evolución similar del mosaico dorado en esta área de producción (Programas Legumbres secas de INTA). En el mapa adjunto se puede apreciar las regiones productoras afectadas por mosaico dorado.

## Control

El uso de prácticas de control de ambas enfermedades virales como complemento de resistencia genética se basa principalmente en fechas de siembra tardías para escape de una alta presión de poblaciones virulíferas de mosca blanca (usualmente coinciden con el período de maduración de la soja) y control químico del vector. Esta última práctica consiste básicamente en el uso de Aldicarb granulado al momento de la siembra en dosis de 500-800 g i.a.ha<sup>-1</sup>, y aplicaciones complementarias al follaje, bordes del cultivo y montes periféricos al cultivo con insecticidas como Monocrotofós. Dimetoato, a una dosis de 200 g i. a.ha<sup>-1</sup> (J. Benavent, comunicación personal). La estrategia de zonificación de los cultivos de frijol y soja no se adoptó. La reciente y amplia difusión del cultivo de algodón en las áreas este y norte de producción de frijol incorpora en la región un nuevo cultivo hospedante de mosca blanca. El control de malezas hospedantes potenciales de mosca blanca es complejo por el amplio rango de especies presentes de la región y que pertenecen por ejemplo a familias como *Euforbiaceae*, *Solanaceae* y *Malvaceae* (J. Benavent. comunicación personal). La maleza *Sida rhombifolia* está ampliamente difundida y se la considera como un hospedante de geminivirus.

## Referencias

- García Medina, S., Failde, V., Panadero, C., De Simone, M., Benavent, J. and Ibarguren, R. (1992). Tecnología, Producción y Comercialización de Porotos Secos. Región Noroeste Argentino, INTA Salta, Argentina.
- Morales, F.J. and Niessen, A.I. (1988). Comparative responses of selected *Phaseolus vulgaris* germplasm inoculated artificially and naturally with bean mosaic virus. *Plant Diseases* 72, 1020-1023.
- Morales, F.J. and Niessen, A.I., Ramirez, B. and Castaño, M. (1990). Isolation and partial characterization of a geminivirus causing bean dwarf mosaic. *Phytopathology* 90, 96-101.

## Current Situation of Bean Golden Mosaic in Latin America

### South America

#### Brazil

Bean golden mosaic continues to spread in Brazil, particularly in the northeast, due to the continuous expansion of soybean cultivation into the northern states. Soybean is the main breeding host of *B. tabaci* in Brazil. As a result, it is estimated that ca. a million hectares traditionally planted to beans have been put out of production by BGMV, particularly during the dry season (January-April). The release of BGMV-resistant varieties has not kept pace with the rapid spread of the disease. In the absence of highly tolerant or resistant bean cultivars, the avoidance of certain planting dates and zoning have successfully been implemented in some States, such as Paraná and São Paulo. The main States affected by the disease are São Paulo, Paraná, Minas Gerais, and Goiás.

#### Argentina

Bean golden mosaic is a major constraint to bean cultivation in the main bean-growing Provinces of N.W. Argentina, as a result of the expansion of soybean production in the region. However, since bean production was severely affected in the late 70's by another whitefly-transmitted bean geminivirus, bean dwarf mosaic virus, there was an early introduction of bean geminivirus-resistant cultivars in N.W. Argentina. The use of these and other improved bean cultivars, including some DOR lines (BGMV-resistant lines) bred in Central America, has sustained bean production in N.W. Argentina to date.

### The Caribbean Region

#### Dominican Republic

Bean golden mosaic continues to be prevalent in the southwestern lowlands regions of the country, particularly in the valley of San Juan de la Maguana. The disease expanded further in previous years affecting the nearby region of Azua, where a number of crops, such as cucurbits and solanaceous species, were being intensively cultivated mainly for export. However, the high incidence of BGMV in the region, led the government to pass legislation regulating the crops and seasons that could be planted in the region. AS a result, whitefly populations and the BGMV incidence have decreased considerably.

#### Cuba

Bean golden mosaic made its appearance in the region of Velasco, Holguin, in the 70's. However, for many years its incidence was erratic, till the late 80's when *B.tabaci* populations increased, reportedly, in cucurbits and solanaceous hosts, bringing about outbreaks of BGMV. In recent years, the population of *B. tabaci* has decreased, probably due to adverse climatic conditions.

## Haiti

The presence of bean golden mosaic was recorded in Haiti in 1978 but the disease was apparently observed earlier in the lowland plains. Since the local cultivars were susceptible to the virus, some DOR lines developed in Guatemala, such as ICTA Quetzal and ICTA Tamazulapa, were successfully introduced to control the virus.

## **Central America**

### Guatemala

Guatemala has been the center of BGMV research, where most of the BGMV-resistant bean lines have been bred and selected. The virus has been localized in the southeastern bean-producing regions of Guatemala since the mid 70's. Whitefly populations build up in this region as a result of cultivated breeding hosts, such as tobacco, tomato and cucurbits. In the late 80's, the virus moved to the coastal areas of southern Guatemala. This region is currently being used as a BGMV evaluation site since beans are not traditionally cultivated in this region. Three generations of BGMV-resistant cultivars have been produced in Guatemala for distribution in the main BGMV-affected areas of Latin America; and a new generation of lines possessing higher levels of resistance is currently under evaluation.

### El Salvador

BGMV has been present in El Salvador since 1966, affecting bean plantings in the coastal areas, particularly in the Departments of San Vicente, La Libertad, Usulután and La Paz. The disease has continued to spread in the valleys of La Libertad and Ahuachapán. The highest incidence has been recorded during the dry season (November plantings). The main hosts of the whitefly are tomato, tobacco, soybean and other cultivated and wild plants. The control of the virus has been achieved through a combination of insecticide applications and the use of BGMV-tolerant bean cultivars. DOR 364 'CENTA-CUZCATLECO' is one of the recent varietal releases.

### Honduras

Bean golden mosaic was detected in Honduras around 1985 but it was not till 1989 that this disease was declared a serious bean production constraint. In that year, yield losses in the main bean production regions of Honduras ranged from 10 to 100%. The highest incidence of BGMV has been observed in the Central and Southern regions of November-December permit a build-up of *B. tabaci*. The incidence of BGMV has diminished in the past three years, probably, as a result of the normalization of the precipitation following unusually dry years and high *B. tabaci* populations prior to 1990.



## Nicaragua

BGMV was observed in Nicaragua as early as 1971, however, it did not become a limiting bean production problem till this decade, particularly in Esteli, Telica, San Jacinto, and Santa Lucía. The cultivation of cotton and tomato in Nicaragua, has been associated with the presence of the whitefly vector of BGMV, *Bemisia tabaci*.

## Costa Rica

Although bean golden mosaic was reported in Costa Rica as early as 1960, it has been a sporadic disease of beans in Costa Rica, particularly in the Central and the Central Pacific, Brunca and Chorotega bean production regions. However, bean golden mosaic has shown its destructive potential as it occurred in the Central Valley in 1987 and in 1991-1992, when virus incidence above 35% was registered. This situation has prompted bean farmers to adopt BGMV-resistant cultivars, such as DOR 364.

## **Mexico**

### Northern Mexico

The Northwestern States of Sinaloa and Nayarit in Mexico are important bean-growing regions in Mexico. A 'yellow' mosaic of beans was observed in 1974 and was later referred to as 'golden mosaic' in 1978. The disease reaches a high incidence (generally 100%) particularly in the winter-spring planting season (January-June) when the high temperatures and dry conditions favor a build-up of *B. tabaci* populations. Yield losses in this season typically range from 50 to 90%, depending on the level of chemical control of the whitefly vector.

An intensive breeding-for-golden-mosaic-resistance project has been conducted since the late 70's and several BGMV-tolerant/resistant lines have been identified. Recent investigations have demonstrated an epidemiological connection between the geminiviruses that attack horticultural crops in Southern California and the geminiviruses found in the N.W. States of Mexico affecting bean production.

### Southern Mexico

Bean golden mosaic has been a sporadic and yet severe disease of beans in the southern states of Tamaulipas, Veracruz, and Chiapas. The disease was reported in 1977, and it has caused outbreaks in 1979 and 1980-81. Yield losses have been estimated at 30-95%, particularly following the fall-winter planting season (September-October). The disease has been controlled by means of pesticides and the adoption of BGMV-tolerant varieties generated in Central America, such as Negro-Huasteco and DOR 364.