

The coffee rust (*Hemileia vastatrix*) Some biological and epidemiological aspects



Jacques Avelino, CIRAD / IICA-PROMECAFE / CATIE

jacques.avelino@cirad.fr

Losses reported by the coffee institutes for the 2012-2013 harvest in Central America (data from February 2013)

	2011/2012 exports (bags of 46 kg of green beans)	Estimated reduction of the 2012/2013 harvest (attributed to rust)
Costa Rica	2 007 775	5 %
Honduras	7 100 000	15 %
El Salvador	1 500 000	37 %
Guatemala	4 800 000	15 %
Nicaragua	2 000 000	20 %

**~ Around M \$ 345 for this
harvest**

Coffee rust history



Coffee rust threatens again

2C/

Comentario

La roya del café amenaza de nuevo

ING. ROBERTO AGUILAR
VARGAS

Programa cooperativo ICAFE-MAG

Hasta 1989, la mayoría de los agricultores costarricenses, y aun los ingenieros agrónomos, consideraban a la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk y Br.) como un fantasma.

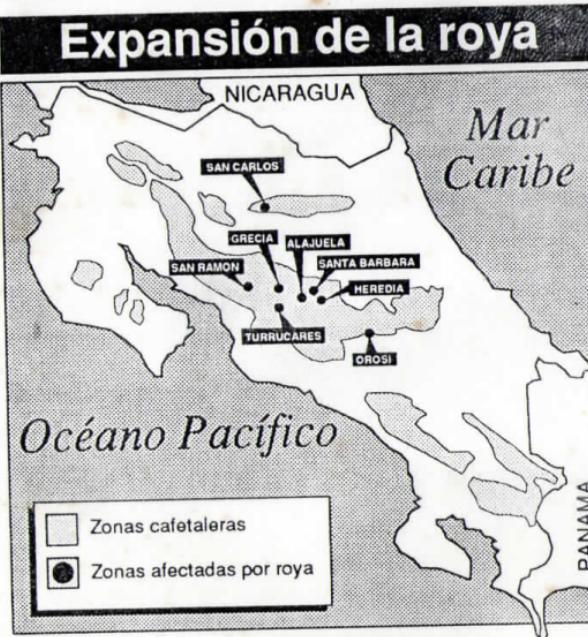
Se argumentaba que, bajo las condiciones de manejo de plantaciones predominantes en nuestro país, este hongo no podría desarrollarse y menos aun tener efectos económicos perjudiciales.

Se decía inclusive que su dispersión en San Carlos durante 1984-1985 se debió al bajo nivel tecnológico con que un gran porcentaje de agricultores produce café en aquella región.

Desafortunadamente los hechos están demostrando que la realidad es otra: durante 1989 toda la zona productora comprendida entre Bajo Rodríguez de San Ramón y Río Cuarto de Grecia, incluida la franja cafetalera de San Carlos, sufrió pérdidas incalculables por efecto de este hongo.

Hasta propietarios de fincas con alta tecnología (pero con deficiente control fitosanitario) vieron sus cafetales afectados por una fuerte caída de hojas, con la consiguiente disminución de producción y pérdida de vigor, lo cual los obligó a efectuar severas podas.

Esta situación no es exclusiva de la zona norte. Cafetales de Alajuela, Santa Bárbara, Turrucares, He-



redia y Orosí, entre otros, están presentando elevados niveles de enfermedad, aun cuando están expuestos a plena acción solar.

Las causas del problema son diversas; quizás las más importantes son:

- Condiciones climáticas atípicas que favorecieron la reproducción del hongo.

- Niveles de inoculo elevados.
- Baja rentabilidad del cultivo, lo que redundó en la disminución del número de aplicaciones de fungicidas, mal control de maleza y pobre fertilización.

De acuerdo a esta problemática debe ser una labor conjunta entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Instituto del

Café de Costa Rica (ICAFE) y los agricultores, considerar los técnicos del programa cooperativo ICAFE-MAG.

En el caso de las dos primeras entidades deben reiniciar la difusión de las medidas de control de la enfermedad, y promover mediante el programa cooperativo ICAFE-MAG y los agentes de extensión agrícola la visita directa a las fincas, así como actualizar la labor de investigación en control químico en el Valle Central, según se ha concluido tras la experiencia de los especialistas en su lucha contra la enfermedad.

Además, estiman los técnicos en su propuesta, la Dirección General de Sanidad Vegetal con la participación del programa alemán de cooperación (GTZ), deberá continuar la distribución de equipo y agroquímicos a precio de costo y al crédito.

Aparte de lo anterior, la propuesta sugiere que los agricultores deberán realizar un esfuerzo al recorrer sus plantaciones con el fin de determinar brotes tempranos de la roya y poder tomar las medidas correspondientes en el momento oportuno.

Sólo de esa forma, se podrá evitar que Costa Rica sufra un marcado deterioro en el nivel socioeconómico de gran porcentaje de la población, vinculado de una u otra forma al cultivo, cosecha y comercialización del café, concluyeron los especialistas del mencionado programa cooperativo.

Special climatic conditions (very rainy) which were propitious to fungus reproduction

Low coffee prices which caused a decrease of the number of fungicide and fertilizer applications

V
ag

A
de
est

Tal fu
en la rec
anterior
recomen
“Selecci
pero a t
anteced

Com
cumplir
suplemento

- Se
gobiern
- Te
confian
Preside
Repúbl
- Po
visión g
sector.
- Co
política
ser trab
con esp
servicio
luego, s
agrónom

Aun
contint
doctor
idioma

Si bi
una oc
señale

Severe outbreak of coffee rust in Nicaragua, in 1995-1996

*40 % of incidence on average in Jinotega and Matagalpa at
the end of 1995 and beginning of 1996*

Severe defoliations and death of branches were observed

J. Avelino, 1996

**Special climatic conditions (very rainy) which were propitious to
fungus reproduction**

**+ 20 000 ha of coffee were producing for the first time (as we will
see, fruit load is the main factor explaining coffee rust outbreaks)**

In both cases the situation came back to normal in the next year

But we cannot take the risk that such a severe epidemic occur again in 2013, even if the probabilities are low

The 2012-2013 outbreak will cause losses over several years

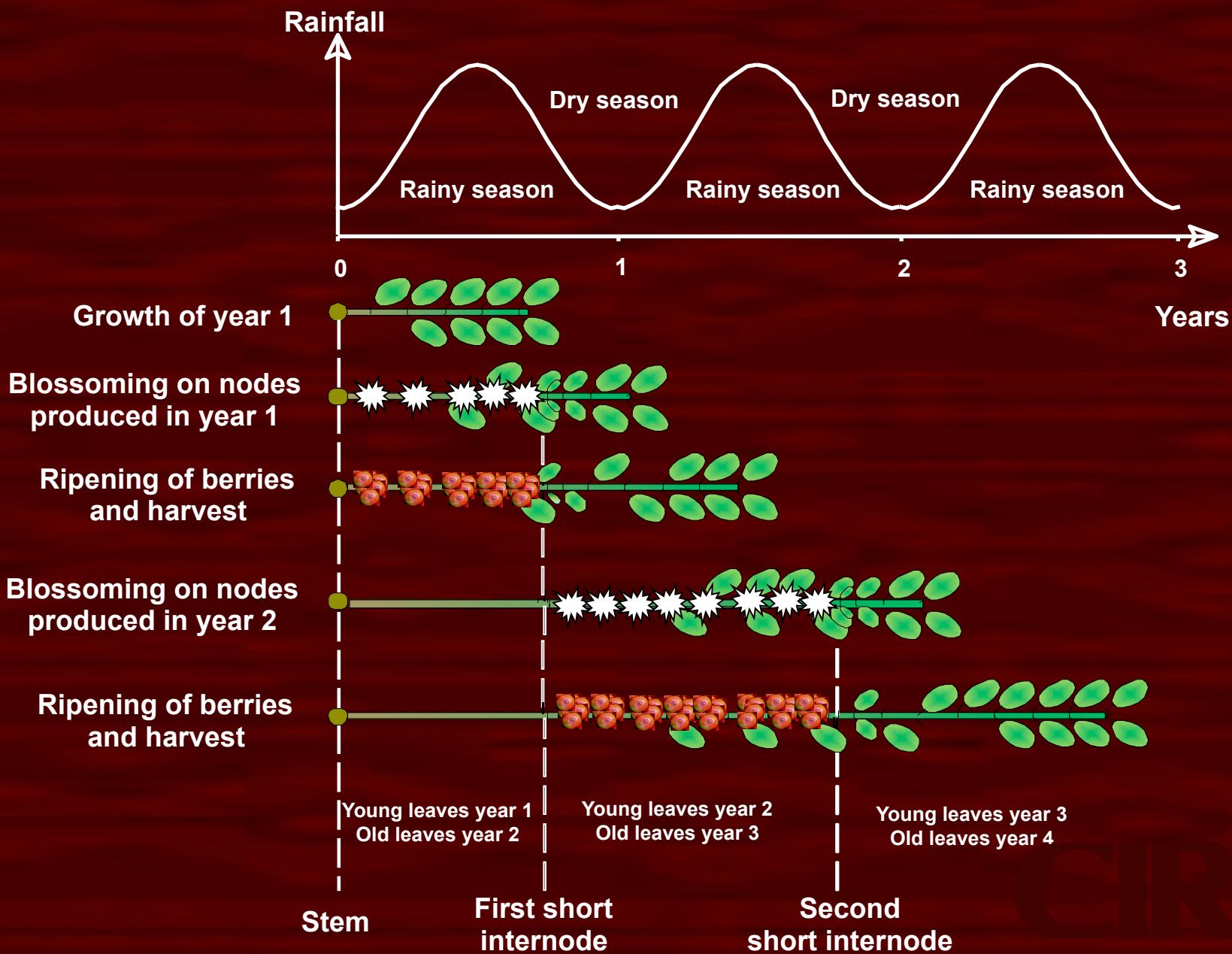


**Severe defoliation caused by coffee rust
(February 2013, Costa Rica)**

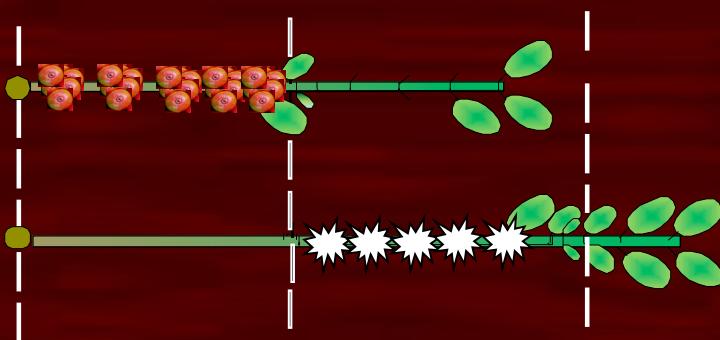
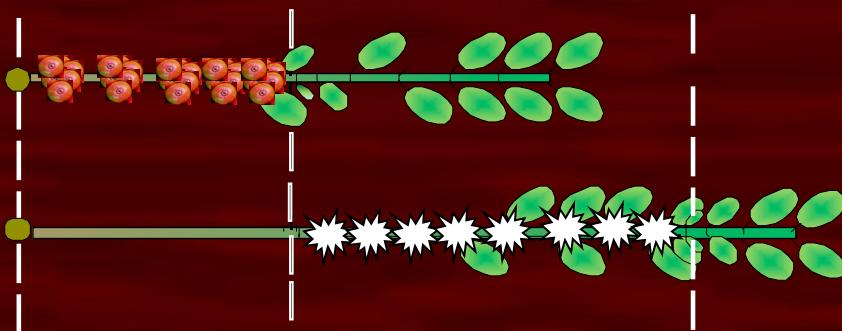
**Stumping to rejuvenate coffee trees after the outbreak
(February 2013, Costa Rica)**

**These trees will produce normally in 2015-2016
If they don't die : old coffee trees do not respond well to this practice**

Coffee tree phenology



How defoliations cause crop losses



Defoliations due to rust will negatively affect branch growth and decrease yield of the following year: secondary losses

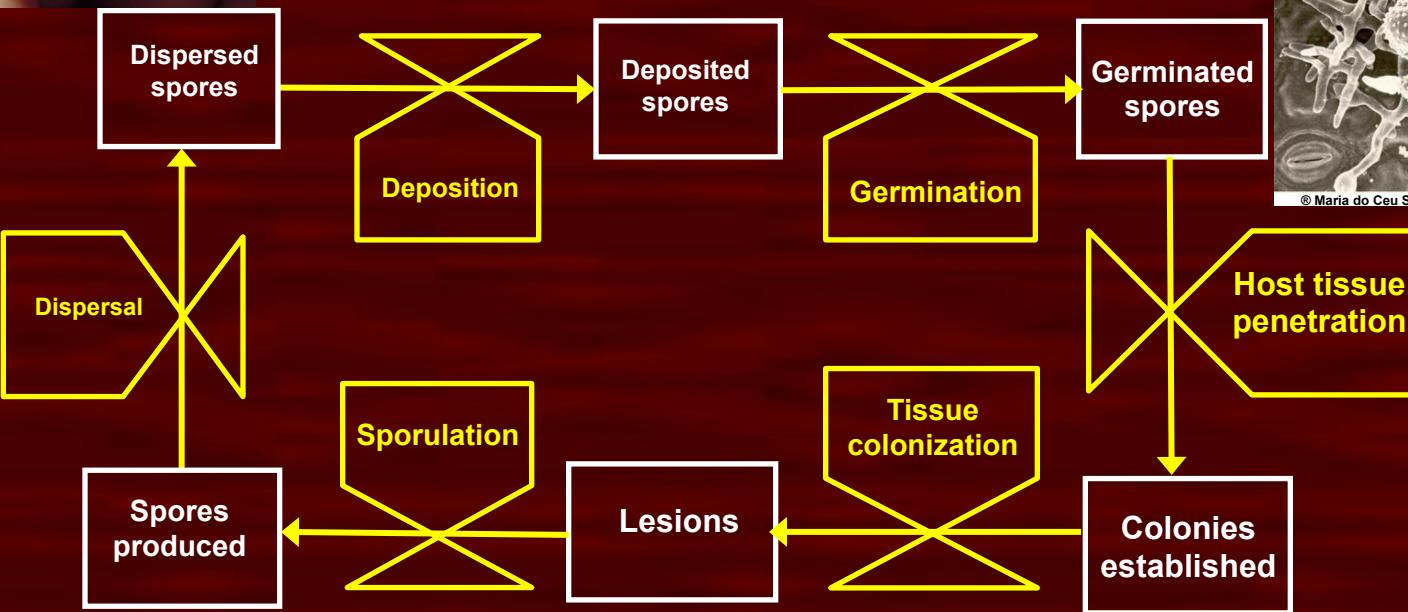


When defoliations are very severe, the consequence is a branch die back and losses from the current year: primary losses

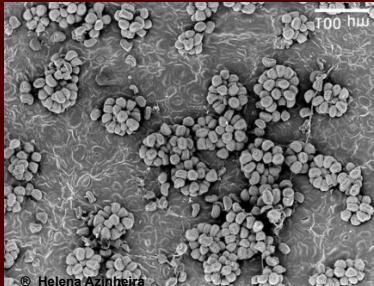
Coffee rust life cycle



J. Avelino



J. Avelino



© Helena Azinheira

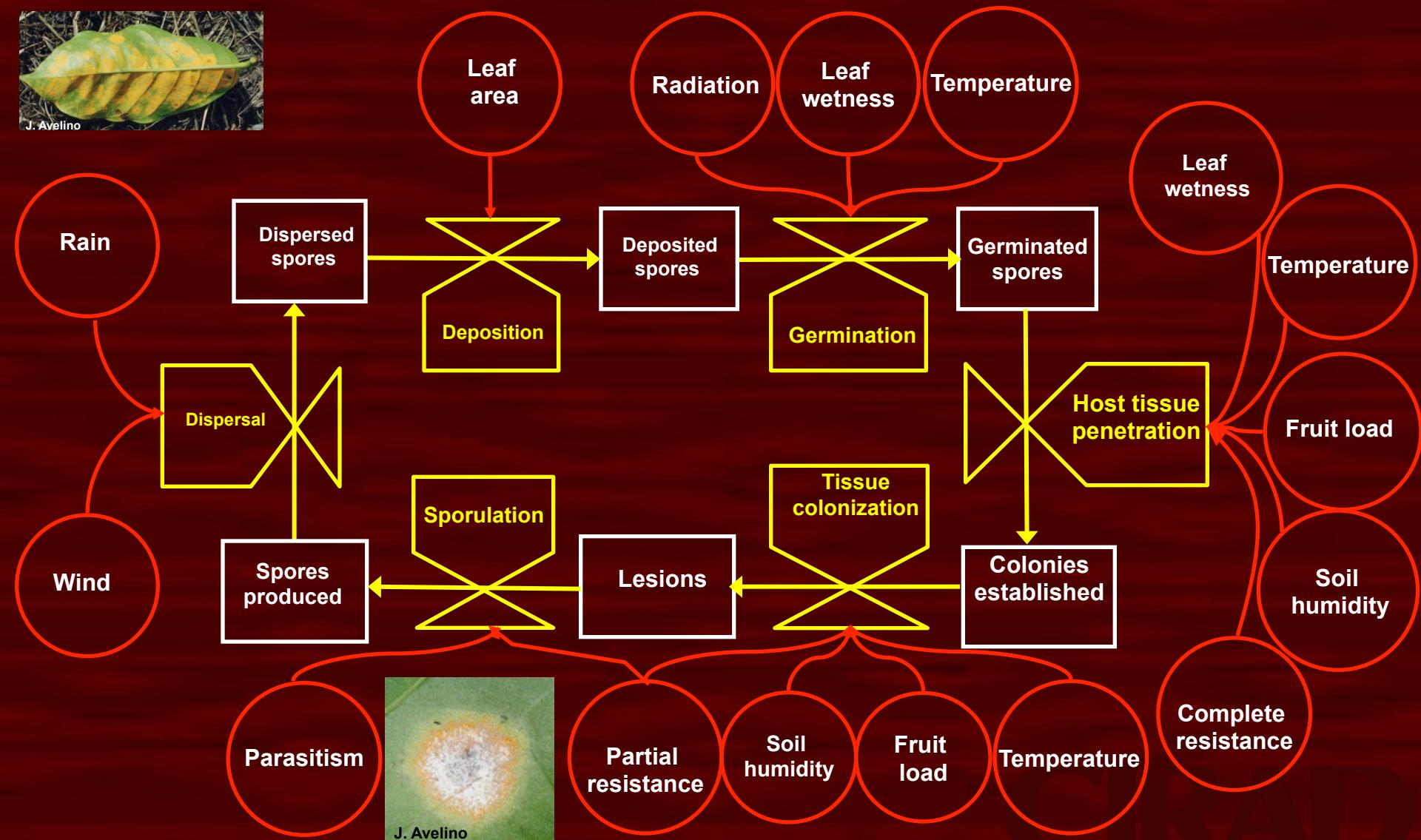


J. Avelino

CIRAD

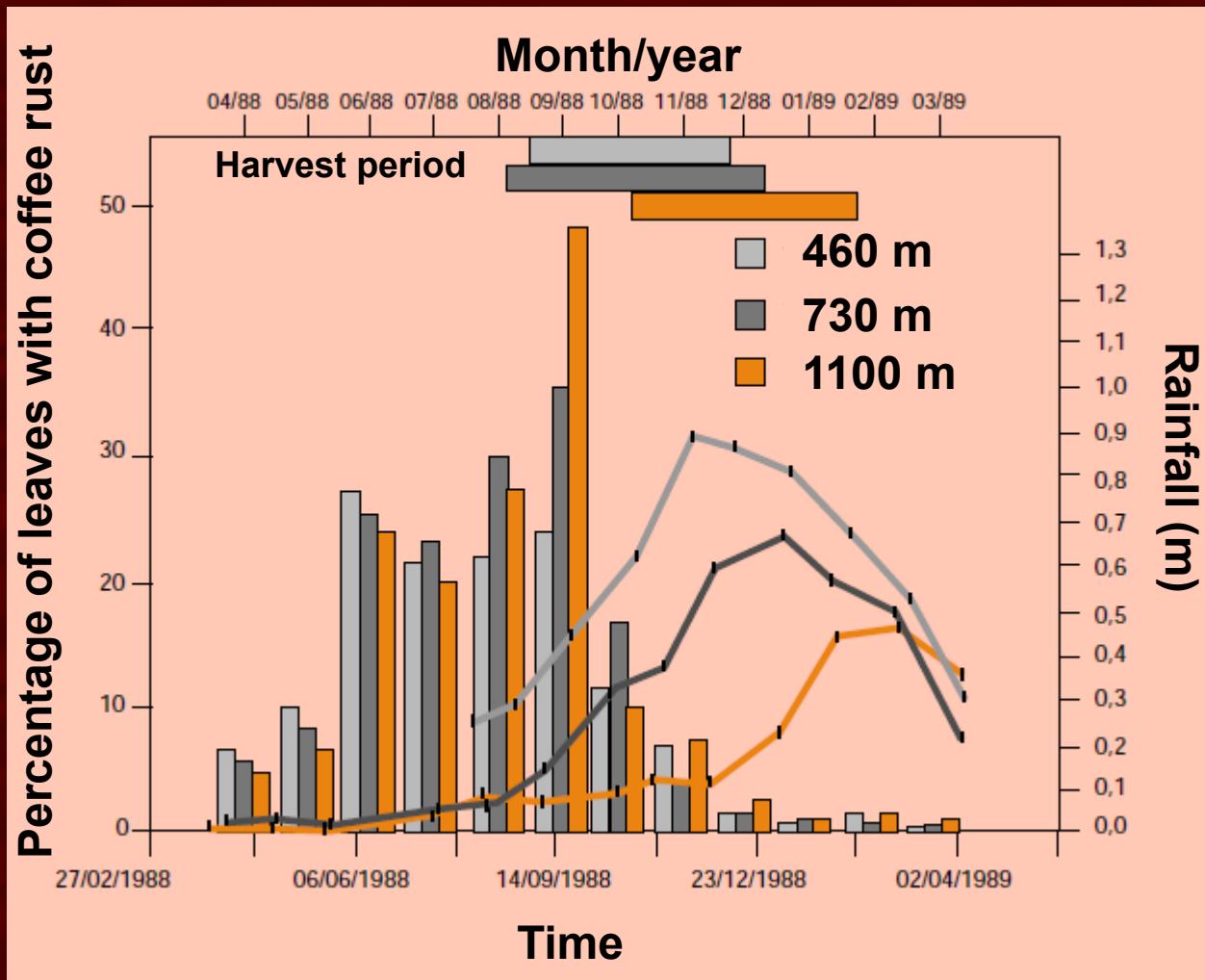
J. Avelino

Main factor affecting coffee rust life cycle (Avelino et al., 2004)



Epidemiology

Altitude, rainfall and harvest effects on the coffee rust progress curve



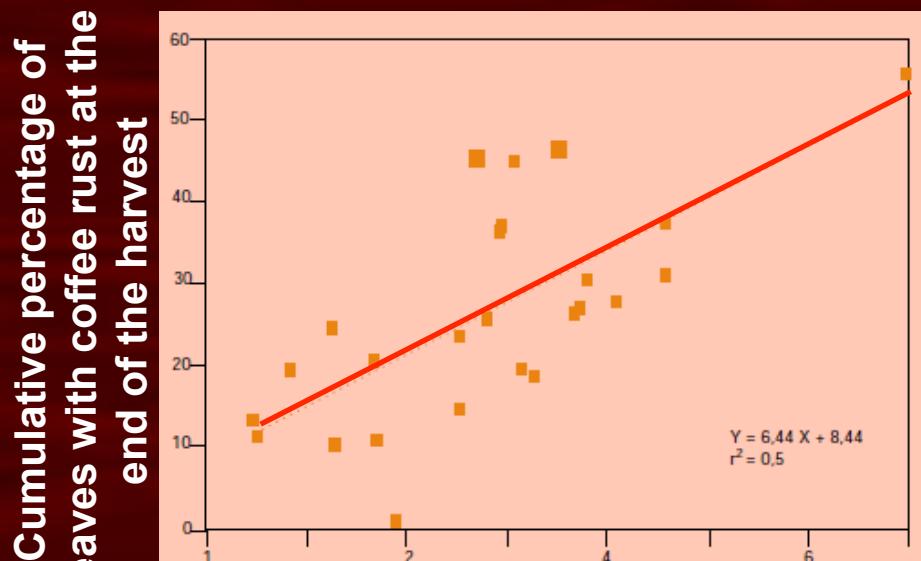
More rust at low altitude

More rainfall does not necessarily mean more rust (spore washing)

Coffee rust peak at the end of the harvest, during the dry season

Epidemiology

Fruit load effect on coffee rust progress



Ratio: number of berries in june/number of young leaves

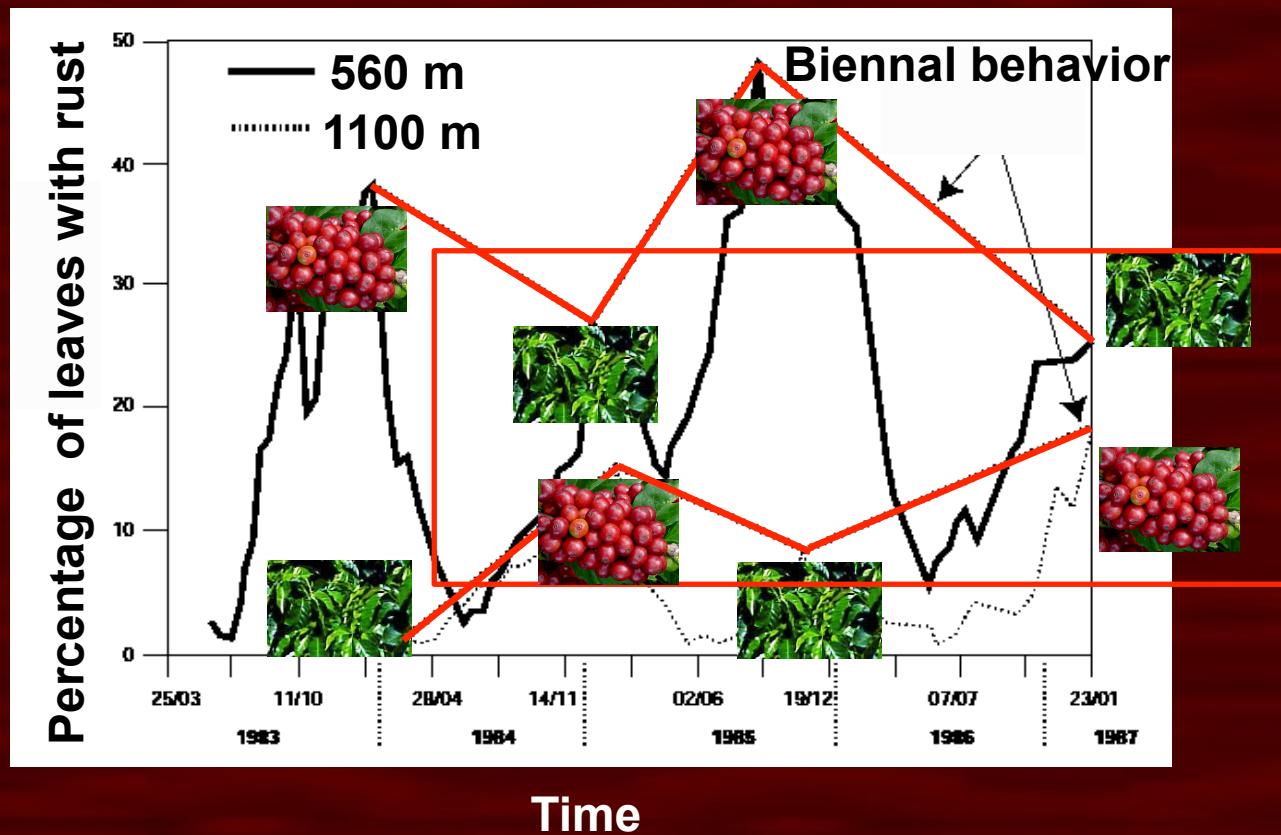


Avelino et al., 2002, modificado de Avelino et al., 1993

Datos de la finca La Libertad, Guatemala, 1990

Epidemiology

Fruit load and altitude effects on coffee rust progress

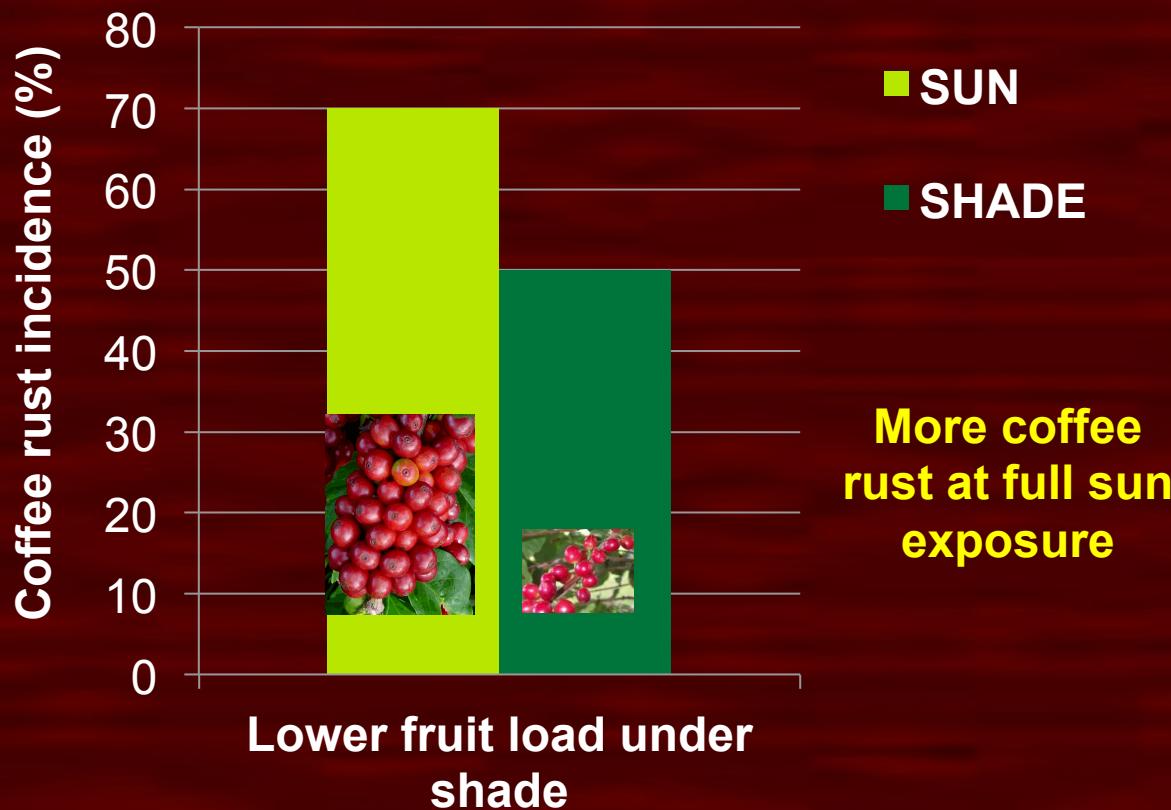


Avelino et al., 2002, modified from
Holguín 1987 (Chiapas, México)

J.Avelino

Epidemiology

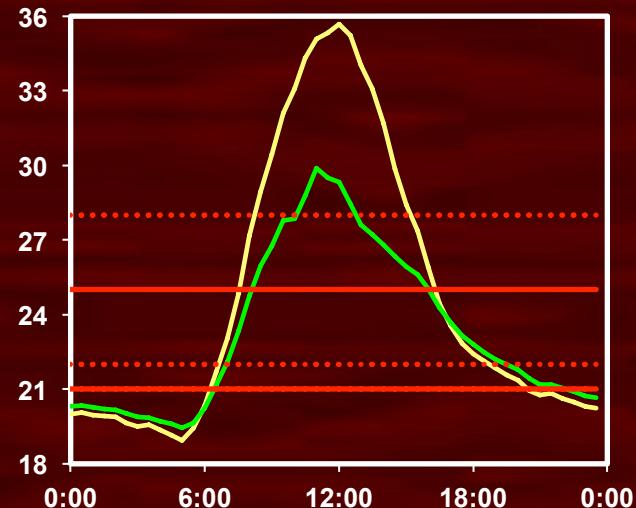
Simplified representation of the effect of shade on coffee rust



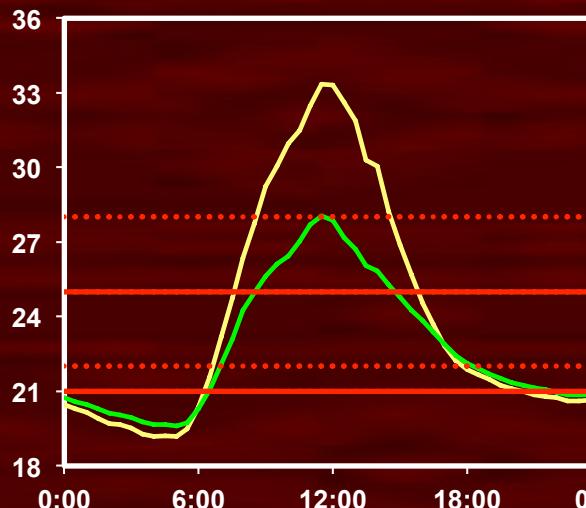
Shade effects on leaf temperature

- Intraday variations of leaf temperature (°C) as a function of rainfall and shade conditions (rainy season, 2009)

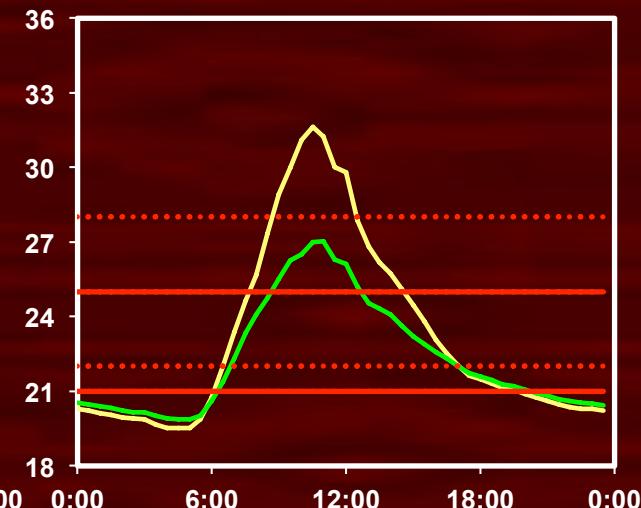
Dry days



Days with rainfall < 5 mm



Days with rainfall > 5 mm



Hours

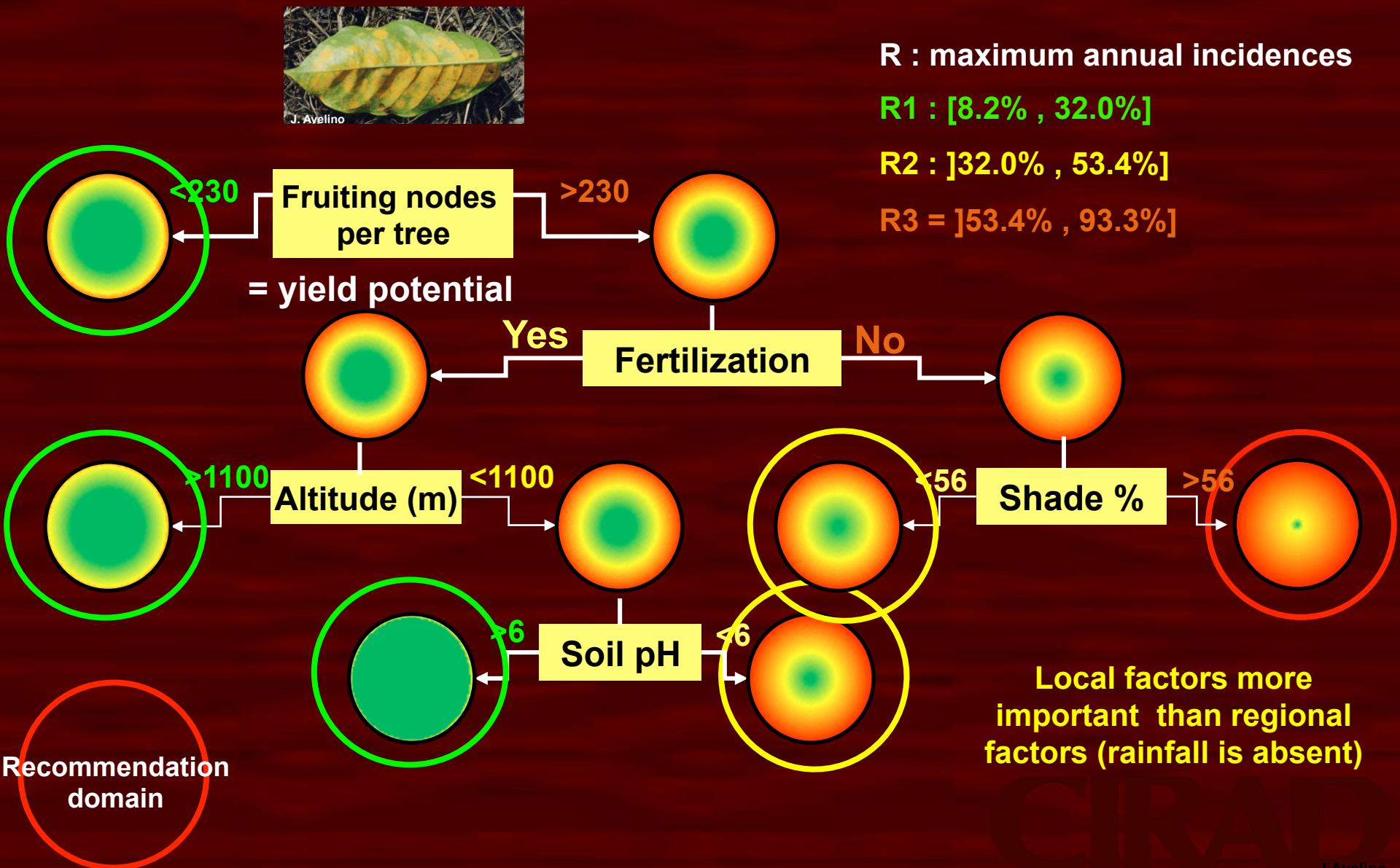
— Optimal range for germination and infection

- - - Optimal range for latent period

Shade maintains temperature closer to the optimal range for coffee rust germination and life cycle in general



A tool which helps to define risk domains and rationalize coffee rust control in Honduras (Avelino et al., 2006)



To conclude : what happened in Central America ?

Our main hypotheses

“El niño” effect at the end of the year (just before and during the harvest period)



Increase of temperatures



Latent period stands behaved shortened as lower altitude plantations

Low rainfall (but enough for germination and no spore washing; free water from dew could help; dispersal is done by harvesters and wind)



Decrease of coffee prices (-30% in 1 year)



Fertilizer inputs reduced, and applications were not effective

No preventive control; curative control was applied too late, when incidences were very high

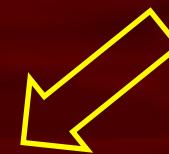
To conclude : what happened in Central America ?

Our main hypotheses

Lower yield under shade



Coffee rust impacts in shaded plots were lower as compared to those observed in plots at full sun exposure



Dew interception by trees



Spore interception by trees ?

Leaves less susceptible under shade (colonization phase) ?

Muchas gracias

thank you

Merci