

MANEJO FITOTÉCNICO DA BANANEIRA, CULTIVAR D' ANGOLA (AAB), VISANDO AO CONTROLE DA SIGATOKA-NEGRA¹

MARIA DE JESUS BARBOSA CAVALCANTE^{*2}, ROMEU DE CARVALHO ANDRADE NETO³, ANA DA SILVA LEDO⁴, TARCÍSIO MARCOS DE SOUZA GONDIM⁵, ZILTON JOSÉ MACIEL CORDEIRO⁶

RESUMO - O trabalho teve como objetivo avaliar alternativas de manejo fitotécnico da bananeira comprida, cultivar D'Angola, visando ao controle da Sigatoka-negra. O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Acre no município de Rio Branco-AC com os tratamentos distribuídos em blocos ao acaso, completos, com seis repetições e constituídos por diferentes densidades de plantio, correspondendo: T1 - 3 m x 3 m (1.111 plantas/hectare); T2 - 3 m x 2 m (1.666 plantas/hectare); T3 - 2,5 m x 2 m (2.000 plantas/hectare); T4 - 4 m x 2 m x 1,5 m (1.333 plantas/hectare); T5 - 2 m x 2m (2.500 plantas/hectare) e; T6 - 3 m x 3 m (1.111 plantas/hectare), este último alocado sob o bosque de seringueira. Foram realizadas avaliações durante dois ciclos de produção. As plantas da cv. D'Angola (AAB) cultivadas no espaçamento 3,0 x 3,0m, sombreadas com seringueira, apresentaram maior altura de plantas, maior número de folhas vivas na floração e colheita, maior peso médio do cacho, maior massa das pencas, maior ciclo de produção e menor severidade da Sigatoka-negra. Maiores produtividades foram obtidas quando se adotaram maiores densidades de plantio. O consorciamento de bananeiras com árvores de seringueiras mostrou-se ser uma boa alternativa para viabilizar o cultivo da cv. D'Angola (banana comprida).

Palavras-chave: *Mycosphaerella fijiensis*. Plátano. Consorciamento. Seringueira.

CULTURAL MANAGEMENT OF BANANA, D'ANGOLA CULTIVAR, FOR THE CONTROL OF BLACK-SIGATOKA

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate management systems for the control of Black Sigatoka in the cultivation of banana D'Angola cultivar. The experiment was installed and carried out at Embrapa Acre, Rio Branco - AC with the treatments distributed in randomized complete blocks with six replications consisting of different planting densities, corresponding to T1 - (1.111 plants ha⁻¹; T2 - 1.666 plants ha⁻¹; T3 - 2.000 plants ha⁻¹; T4 - 1.333 plants ha⁻¹; T5 - 2.500 plants ha⁻¹ and; T6 - 1.111 plants ha⁻¹ under rubber trees. The evaluations were carried out during two cycles of production. Plants of cv. D'Angola (AAB) cultivated in 3.0 x 3.0 m, shaded by the rubber trees, presented higher plant height, higher number of functional leaves at flowering and harvest, higher average bunch weight, greater weight of the bunches, longer cycle production and reduced severity of black sigatoka. Highest yields were obtained when we adopted higher densities. The banana intercropping with rubber trees proved to be a good alternative to permit cultivation of cv. D'Angola (long banana).

Keywords: *Mycosphaerella fijiensis*. Plátano. Intercropping. Rubber trees.

* Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 20/06/2012; Aceito em 25/03/2014.

²Embrapa Sede, PeqEB s/n, W3 Norte Edifício CECAT/DPD, 70770-90, Brasília-DF. maria.cavalcante@embrapa.br.

³Embrapa Acre, BR 364, Km 14, Cx. Postal 321, Rio Branco - Acre. romeu.andrade@embrapa.br.

⁴Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Bairro Jardins, Cx. Postal 44, 49025-040, Aracaju (SE). ana.ledo@embrapa.br.

⁵Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Bairro Centenário, Cx. Postal 174, 58428-095, Campina, Grande (PB). tarcisio.gondim@embrapa.br.

⁶Embrapa Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa s/n, 44380-000, Cruz das Almas-BA. zilton.cordeiro@embrapa.br.

INTRODUÇÃO

Bananas e plátanos são a quarta mais importante culturas alimentícias no mundo após o arroz, trigo e milho (RONALD, 2011). O Brasil é o sexto maior produtor dessa fruta com cerca de 6% da produção mundial (FAO, 2014).

No Acre, é a frutífera que detém a maior área plantada e responsável pela geração de emprego e renda, principalmente para agricultores familiares que vivem em assentamentos da Reforma Agrária. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), no Estado há uma estimativa de 6.017 ha cultivados e um rendimento médio de 10,6 t/ha. As características favoráveis de clima e solo representam excelente vantagem para o cultivo de espécies frutíferas, todavia a falta de informações técnicas embasadas no bioma limita o desenvolvimento da atividade.

A Sigatoka-negra, causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, está presente em várias regiões brasileiras. É uma doença muito agressiva e temida em todo o mundo, porque ataca as folhas da bananeira com grande intensidade, causando enormes prejuízos devido ao seu controle oneroso (SOUZA et al., 2010).

Desde a constatação da Sigatoka-negra no Estado do Acre, as consequências econômicas da doença foram evidenciadas pela redução de 42% na produção total de banana no período de 1999 a 2001, repercutindo na menor geração de emprego e renda nos diversos segmentos da cadeia produtiva (CAVALCANTE et al., 2004). O cenário ainda vem ocorrendo, pois ainda não existem cultivares do subgrupo Terra resistentes à doença, e também recomendadas para as condições do Acre.

Muitas práticas agrônômicas influenciam o estado fisiológico das plantas e o ambiente microclimático no interior do bananal. Estas condições podem promover o aparecimento de doenças e pragas. Assim, a densidade de plantio, irrigação, adubação e consorciamento são fatores de produção intimamente relacionados ao desempenho de uma cultura agrícola.

Atualmente, o controle da doença é realizado através da aplicação elevada de defensivos agrícolas onde, em alguns casos, são feitas mais de cinquenta aplicações durante o ciclo de cultivo, fazendo com que a bananicultura se torne uma atividade onerosa e economicamente inviável, além do problema ambiental que é gerado através desse tipo de controle (MARIN et al., 2003). Portanto, faz-se necessário buscar alternativas que sejam sustentáveis, eficientes e ambientalmente corretas. Tal objetivo pode ser alcançado tanto por meio do melhoramento genético convencional como pelo desenvolvimento de plantas transgênicas (SILVA et al., 2006), ou através da utilização de um manejo adequado da cultura seguindo as recomendações técnicas desenvolvidas pela pesquisa científica nas condições do bioma amazônico.

O trabalho teve como objetivo avaliar alternativas de manejo fitotécnico da bananeira comprida, cultivar D'Angola, visando ao controle da Sigatoka-negra.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campo experimental da Embrapa Acre entre os anos de 2002 a 2004 no município de Rio Branco-AC (10°01'30"S, 67°42'18"W) com altitude de aproximadamente 160 m. O clima da região é AWI (quente e úmido), segundo Köppen, com temperatura máxima de 30,92 °C e mínima de 20,84 °C, precipitação anual de 1.648,94 mm, e umidade relativa de 83%. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, de textura média e bem drenado.

O experimento foi instalado em blocos ao acaso, completos, com seis repetições, sendo a área útil formada por seis touceiras da cv. D'Angola (AAB) associada a diferentes densidades de plantio, correspondendo aos tratamentos: T1 - 3 m x 3 m (1.111 plantas/ha); T2 - 3 m x 2 m (1.666 plantas/ha); T3 - 2,5 m x 2 m (2.000 plantas/ha); T4 - 4 m x 2 m x 1,5 m (1.333 plantas/ha); T5 - 2 m x 2m (2.500 plantas/ha) e; T6 - 3 m x 3 m (1.111 plantas/ha), este último alocado sob o bosque de seringueira, clone FX 3899 com espaçamento de 7,00 x 3,00 m, e 20 anos de idade. O tratamento T1 (3 m x 3 m) recebeu apenas capinas, prática efetuada pelos produtores da região. Os demais tratamentos foram submetidos às práticas culturais de acordo com as recomendações técnicas para o cultivo da banana, ou seja, adubações de fundação e de cobertura; capinas manuais quando necessárias; desperfilhamento, procurando deixar uma touceira com uma planta-mãe e dois seguidores; eliminação de folhas velhas (desfolha). A cultura foi monitorada quanto ao aparecimento de pragas e, como não ocorreu o aparecimento delas, não se efetuou o controle fitossanitário. As mudas do tipo chifrinho foram tratadas com ácido hipoclorito de sódio (água sanitária) a 10% visando ao controle do moleque da bananeira. O ponto de colheita foi definido em função da aparência externa dos frutos, aliada à data da emissão do cacho.

O experimento foi avaliado durante dois ciclos de produção quantificando-se: perímetro do pseudocaule a 30 cm do solo, altura da planta no limite da inflorescência, número de folhas vivas na floração, número de folhas vivas na colheita, massa do cacho, número de pencas por cacho, massa das pencas, massa da ráquis, produtividade e ciclo de produção no primeiro ciclo (número de dias do plantio ao florescimento, número de dias do plantio à colheita, número de dias do florescimento a colheita). Além disso, foram realizadas avaliações mensais da severidade da Sigatoka-negra com base na percentagem de área foliar infectada mediante a aplica-

ção de uma escala descritiva: 0 = ausência de sintomas; 1 = menos de 1% de área foliar com sintomas (presença de estrias e/ou superior a 10 manchas); 2 = de 1 a 5% de área foliar lesionada; 3 = de 6 a 15% área foliar lesionada; 4 = de 16 a 33% área foliar lesionada; 5 = de 34 a 50% área foliar lesionada e 6 = de 51 a 100% área foliar lesionada (GAUHL, 1994). Essas avaliações foram realizadas nos dois ciclos da cultura, e a severidade da doença foi calculada pelo índice de infecção de acordo com a fórmula abaixo:

$$I.I = \frac{(\sum n \times b)}{(n-1)T} \times 100$$

n = nº de folhas em cada escore

b = escore (nota)

N = nº de graus da escala

T = nº total de folhas com escore

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott & Knott a 5% de significância. Para testar as hipóteses básicas da análise de variância aplicou-se o teste de Hartley ou da razão máxima e o teste de Shapiro Wilk para verificar a homocedasticidade das variâncias e normalidade dos resíduos,

respectivamente. Os dados não normais e heterogêneos foram submetidos à devida transformação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, no primeiro ciclo de produção, para a característica referente ao perímetro do pseudocaule (Tabela 1). Apesar disso, é oportuno destacar que os valores encontrados nesse estudo são inferiores aos observados por Faria et al. (2010) e superiores aos encontrados por Gasparotto et al. (2008). Por outro lado, no segundo ciclo de produção foram detectadas diferenças entre os tratamentos com destaque para o 3 x 3 (1.111 plantas/ha) em consórcio com seringueira (Tabela 2). De acordo com Silva et al. (2006), a quebra de plantas está relacionada à espessura do pseudocaule e à resistência do tecido foliar o que implica inferir que a maior suscetibilidade ao tombamento dos genótipos de maior altura pode, em tese, ser minimizada pela resistência conferida pela maior espessura do pseudocaule.

Tabela 1. Valores médios do perímetro do pseudocaule a 30 cm do solo (PER), da altura da planta (ALT), do número de folhas vivas na floração (NFVF), do número de folhas vivas na colheita (NFVC), da massa do cacho (MC), do número de pencas por cacho (NPC), da massa das pencas (MP), da massa da ráquis (MAR) e da produtividade (PROD) da cultivar D'Angola sob diferentes densidades de plantio e consorciamento com seringueiras no primeiro ciclo de produção. Rio Branco-Acre.

Tratamento	PER (cm)	ALT (m)	NFVF	NFVC	MC (kg)	NPC	MP (kg)	MAR (kg)	PROD (t ha ⁻¹)
3 m x 3 m	59,98 a	2,99 b	10 b	3 c	10,39 a	5,80 a	9,88 a	0,51 a	11,54 d
3 m x 2 m	58,35 a	2,93 b	10 b	3 c	10,64 a	5,40 b	10,01 a	0,64 a	17,73 c
2,5 m x 2 m	58,29 a	2,95 b	10 b	4 c	9,73 a	5,50 b	9,17 a	0,55 a	19,45 c
4 x 2 m x 1,5 m	58,32 a	3,02 b	10 b	4 c	11,32 a	6,00 a	10,64 a	0,74 a	25,15 b
2 m x 2 m	61,50 a	3,05 b	11 b	5 b	11,80 a	6,20 a	11,15 a	0,67 a	29,49 a
3 m x 3 m ⁽¹⁾	57,97 a	3,12 a	15 a	9 a	10,73 a	5,90 a	10,20 a	0,64 a	11,91 d
CV(%)	3,88	3,97 a	5,65	18,09	10,70	6,28 a	11,03	20,28	10,36

⁽¹⁾ sombreada por seringueira com 20 anos de idade cultivada no espaçamento de 7 m x 3 m.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si e pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

A altura das plantas da bananeira, no primeiro ciclo de produção, variou entre 2,93 m e 3,12 m quando cultivadas, respectivamente, nos espaçamentos de 3,00 m x 2,00m e de 3,00m x 3,00 m em consórcio com seringueiras (Tabela 1). De acordo com Taiz e Zeiger (2013), plantas crescidas em um ambiente com espectro de luz abundante em vermelho extremo (ambientes sombreados), tendem a expandir-se longitudinalmente (aumento na altura), como resposta à condição que desfavorece a atividade fotossintética. Em trabalho realizado por Faria et al. (2010) com a cv. D'Angola, foram encontradas alturas máximas de 3,37m em condições de cultivo irrigado no semiárido. Essa característica correlaciona-se positivamente com o diâmetro do pseudocaule o que significa dizer que plantas de maior altura são menos suscetíveis ao tombamento quando possuem

maior espessura do pseudocaule (BORGES et al., 2011). A altura da planta de uma bananeira é reflexo do potencial vegetativo da cultura, porém Donato et al. (2003) mencionam que plantas muito altas dificultam a colheita e tornam-se mais suscetíveis ao tombamento decorrente de ventos fortes ou de ataques de nematóides. Assim como no primeiro ciclo, no segundo ciclo verificaram-se maiores alturas de plantas para o tratamento relacionado à densidade de 1.111 plantas de bananeira por hectare consorciadas com seringueiras (Tabela 2).

As plantas de bananeira cultivadas no espaçamento 3,0 x 3,0 m e consorciadas com seringueiras apresentaram o maior número de folhas vivas no florescimento e na colheita, tanto no primeiro como segundo ciclos de produção (Tabelas 1 e 2). Segundo Lima et al. (2005), o enchimento dos frutos está dire-

tamente correlacionado ao número de folhas vivas na colheita. Todavia, segundo Ledo et al. (2008), alguns genótipos podem apresentar bom desenvolvimento de frutos com menor número de folhas ativas após o florescimento devido a características de cunho genético. Vale ressaltar, também, que a interação do genótipo com o ambiente de cultivo influenciam as características de uma cultivar. Soto Ballesterio (1992) ressalta que a presença de mais de oito folhas no florescimento é considerada como suficiente para o desenvolvimento normal do cacho. Tão importante quanto um número adequado de folhas, no momento da floração, é que a planta consiga manter as folhas

durante o período de enchimento do cacho, já que não há emissão foliar após a floração (RODRIGUES et al., 2006). Faria et al. (2010) avaliando bananeiras do tipo Terra no espaçamento de 3,00 m x 3,00 m detectaram que a cultivar D'Angola destacou-se em relação aos demais genótipos com média de 14 folhas por planta na época do florescimento. Já Donato et al. (2006) encontraram para as cultivares do mesmo grupo genômico (AAB), valor médio igual a 18 folhas funcionais ao final do primeiro ciclo da cultura, valor superior ao encontrado nesse trabalho que foram de 9 folhas vivas por planta para o tratamento que melhor se destacou no primeiro ciclo.

Tabela 2. Valores médios do perímetro do pseudocaule a 30 cm do solo (PER), da altura da planta (ALT), do número de folhas vivas na floração (NFVF), do número de folhas vivas na colheita (NFVC), da massa do cacho (MC), do número de pencas por cacho (NPC), da massa das pencas (MP), da massa da ráquis (MAR) e da produtividade (PROD) da cultivar D'Angola sob diferentes densidades de plantio e consorciamento com seringueiras no segundo ciclo de produção. Rio Branco-Acre.

Tratamento	PER (cm)	ALT (m)	NFVF	NFVC	MC (kg) ⁽²⁾	NPC	MP (kg)	MAR (kg)	PROD (t ha ⁻¹)
3 m x 3 m	50,54 c	2,79 c	7,53 c	0,50 (1,17)* c	3,95 c	5,50 a	6,18 b	0,37 b	4,39 c
3 m x 2 m	56,17 b	3,00 b	9,14 b	0,75 (1,29)* b	6,83 b	5,82 a	7,07 b	0,34 b	11,38 b
2,5 m x 2 m	56,75 b	3,02 b	9,03 b	1,20 (1,47)* b	6,45 b	5,45 a	6,17 b	0,36 b	12,90 b
4 m x 2 m x 1,5 m	54,48 b	3,11 b	8,74 b	0,30 (1,13)* b	6,98 b	6,10 a	6,68 b	0,36 b	15,50 a
2 m x 2 m	53,71 b	3,10 b	9,08 b	1,77 (1,62)* b	6,61 b	5,60 a	6,26 b	0,32 b	16,52 a
3 m x 3 m ⁽¹⁾	71,33 a	3,97 a	13,37 a	8,52 (3,08)* a	9,26 a	5,32 a	8,82 a	0,48 a	10,28 b
CV(%)	5,82	3,72	6,95	18,13	14,58	10,60	14,40	18,45	14,98

⁽¹⁾ sombreada por seringueira com 20 anos de idade cultivada no espaçamento de 7 m x 3 m.

⁽²⁾ Para o cálculo da produtividade multiplicar a MC pelo número de plantas de cada tratamento.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si e pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

* Dados transformados: Raiz quadrada de Y + 1.0.

Não foram detectadas diferenças significativas para a massa do cacho no primeiro ciclo de produção (Tabela 1). Entretanto, no segundo ciclo de produção, ocorrem diferenças estatísticas entre tratamentos estudados, com destaque para os espaçamentos de 3 x 3 associado ao consórcio com árvores de seringueiras cujos cachos atingiram, em média, nove quilos (Tabela 2). Essa característica por refletir em parte na produtividade é relevante no melhoramento genético da bananeira (SILVA et al., 2006). Os resultados desse estudo superam os encontrados por Gasparotto et al. (2008) e são inferiores aos encontrados por Faria et al. (2010).

Para o número de pencas por cacho foi possível observar diferenças entre tratamentos apenas no primeiro ciclo de produção (Tabela 1). Assim, maiores quantidades de pencas por cacho foram conseguidas nos tratamentos de 3m x 3m, 4m x 2m x 1,5m, 2m x 2m e 3 x 3 associado ao consórcio com seringueiras. Os valores encontrados nesse estudo são inferiores aos encontrados por Faria et al. (2010) que foi em média 7 pencas por cacho. Moura et al.

(2002), ao estudarem a cultivar "Sabura" ou comprida verdadeira sob diferentes densidades de plantio, obtiveram uma média de 6,9 pencas por cacho.

A massa das pencas, bem como a massa da ráquis não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos para o primeiro ciclo de produção (Tabela 1). Não obstante, no segundo ciclo, a maior média para ambas as características foi observada no tratamento referente à densidade de 1.111 plantas ha⁻¹ consorciadas com seringueiras (Tabela 2). Esses valores são correlacionados à massa do cacho e à produtividade. O caráter massa de pencas possui grande interesse pelo produtor, bem como para o melhoramento genético em virtude ser a unidade comercial (SILVA et al., 2006).

Tanto no primeiro, como no segundo ciclo de produção, ocorrem diferenças significativas entre os tratamentos para a produtividade, destacando-se aqueles com as maiores densidades de plantio, ou seja, nos espaçamentos de 2m x 2m e 4m x 2m x 1,5m (Tabelas 1 e 2). Apesar disso, os valores de produtividades encontrados nesse estudo são inferior-

res aos encontrados por Moura et al. (2002). Scarpa-Filho e Kluge (2001) mencionam que a adoção de baixas densidades (1.666 e 1.333 plantas por hectare) é interessante em situações em que o destino das frutas seja um mercado mais exigente ou a exportação, pois produzem frutos maiores e melhor valorizados comercialmente. Entretanto, apresentam baixa produtividade em relação às densidades mais amplas, nos primeiros três ciclos. Além disso, é comum ocorrer, nos bananais menos adensados, perdas de plantas, por problemas de tombamento provocadas por ventos fortes, o que prejudica o estande da cultura e requer a operação de replantio. Consoante Senevirathing et al. (2008), em cultivo consorciado com espécies arbóreas a produtividade da bananeira não é afetada pelas condições de sombreamento, inclusive, alguns nutrientes são melhor absorvidos sob esse sistema (KURIEN et al., 2006).

No Acre a produtividade média da bananeira gira em torno de 10,6 toneladas por hectare (IBGE, 2014) e, com exceção do espaçamento de 3m x 3m, todos os demais se mostraram muito próximos ou superiores ao rendimento médio obtido na região.

Tabela 3. Valores médios para os caracteres referentes ao número de dias do plantio ao florescimento (DPF), ao número de dias do plantio à colheita (DPC) e ao número de dias do florescimento à colheita (DFC) no primeiro ciclo de produção da cultivar D'Angola sob diferentes densidades de plantio e consorciamento com seringueira no primeiro e segundo ciclos de produção. Rio Branco-Acre.

Tratamento	Primeiro ciclo de produção			Segundo ciclo de produção		
	DPF (dias)	DFC (dias)	DPC (dias)	DPF (dias)	DFC (dias)	DPC (dias)
3 m x 3 m	280,00 b	97,00 a	377,00 b	534,00 b	91,00 a	625,00 b
3 m x 2 m	278,00 b	85,00 b	363,00 b	523,00 b	103,00 a	626,00 b
2,5 m x 2 m	276,00 b	73,00 b	349,00 c	533,00 b	81,00 a	614,00 b
4 m x 2 m x 1,5 m	282,00 b	60,00 b	342,00 c	565,00 b	87,00 a	652,00 b
2 m x 2 m	272,00 b	66,00 b	338,00 c	570,00 b	78,00 a	648,00 b
3 m x 3 m ⁽¹⁾	396,00 a	114,00 a	510,00 a	666,00 a	125,00 a	791,00 a
CV(%)	6,08	17,87	4,70	7,05	31,45	5,01

⁽¹⁾ sombreada por seringueira com 20 anos de idade cultivada no espaçamento de 7 m x 3 m.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si e pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

A Figura 1 ilustra o número de folhas vivas na floração e na colheita, assim como a massa do cacho e a severidade da Sigatoka-negra no segundo ciclo de produção da bananeira cv. D'Angola. Observa-se que o tratamento referente à densidade 1.111 plantas por hectare consorciadas com seringueiras promoveu os melhores e significativos resultados. Na figura 1D é perceptível que as bananeiras quando consorciadas com a seringueira (T6) são menos atacadas pela doença.

Para sigatoka amarela, Schroth et al. (2000) obtiveram resultados satisfatórios quando cultivaram bananeiras em sombreamento de 50% por *Inga spp.*, sem controle químico.

Práticas que promovem a diminuição do molhamento foliar, de luz incidente, e da formação de ventos convectivos, que disponibilizam os esporos

do agente causal nas correntes de fluxos de ventos horizontais, permitem um convívio harmonioso com a doença (PEREIRA et al., 2010). A menor severidade e, conseqüentemente, o maior número de folhas vivas no florescimento e na colheita e peso médio do cacho, observados nas plantas sombreadas com a seringueira, podem ser devidos à baixa luminosidade promovida pelo sombreamento, considerando que a severidade da doença está relacionada com a luminosidade, temperatura e umidade do ambiente. O microclima causado pelo sombreamento baixou o potencial de inóculo do patógeno reduzindo a severidade da doença em 68,8% (Figura 1). Com a redução da luminosidade, há menor atividade da cercosporina, toxina envolvida na patogênese que depende de fotossensibilização para atuar (DAUB; EHREN-SHAFT, 2000).

A densidade de plantio, o turno de rega, nutrição e poda de folhas afetadas apresentam um papel importante no estado fisiológico e sobre o ambiente microclimático dentro das plantações. Em Cuba tem se observado que o desenvolvimento da doença é mais intenso em plantios com densidades mais baixas (1.850 pl/ha) quando comparado com plantios de densidade mais alta (2.000 pl/ha), conforme Vicente (1998). Desta forma é possível reduzir a severidade da doença promovendo condições desfavoráveis ao desenvolvimento do patógeno e/ou reduzindo o potencial de inóculo na cultura.

A epidemiologia da Sigatoka-negra depende de fatores bióticos e abióticos. A temperatura, umidade e a disponibilidade de inóculo são os fatores principais na velocidade da evolução da enfermidade

(PORRAZ; PÉREZ, 1997).

Souza e Vieira Neto (2003) afirmam que plantas mantidas sob condições sombreadas apresentam pouca ou nenhuma presença da Sigatoka-negra justificando isso por duas razões: redução ou não formação de orvalho e redução na incidência de luz. Afirmam ainda que o cultivo de banana em consórcio com outras culturas que promovam sombreamento poderá ser uma boa opção de controle da doença. Schroth et al. (2000) alegam que em ambientes agrícolas com maior diversidade, como sistemas agroflorestais, há tendência de menor severidade de pragas e doenças. Gasparotto et al. (2003) constataram significativa redução da severidade da Sigatoka-negra na cultivar Prata Anã quando estas foram cultivadas em capoeiras com diferentes níveis de sombreamento.

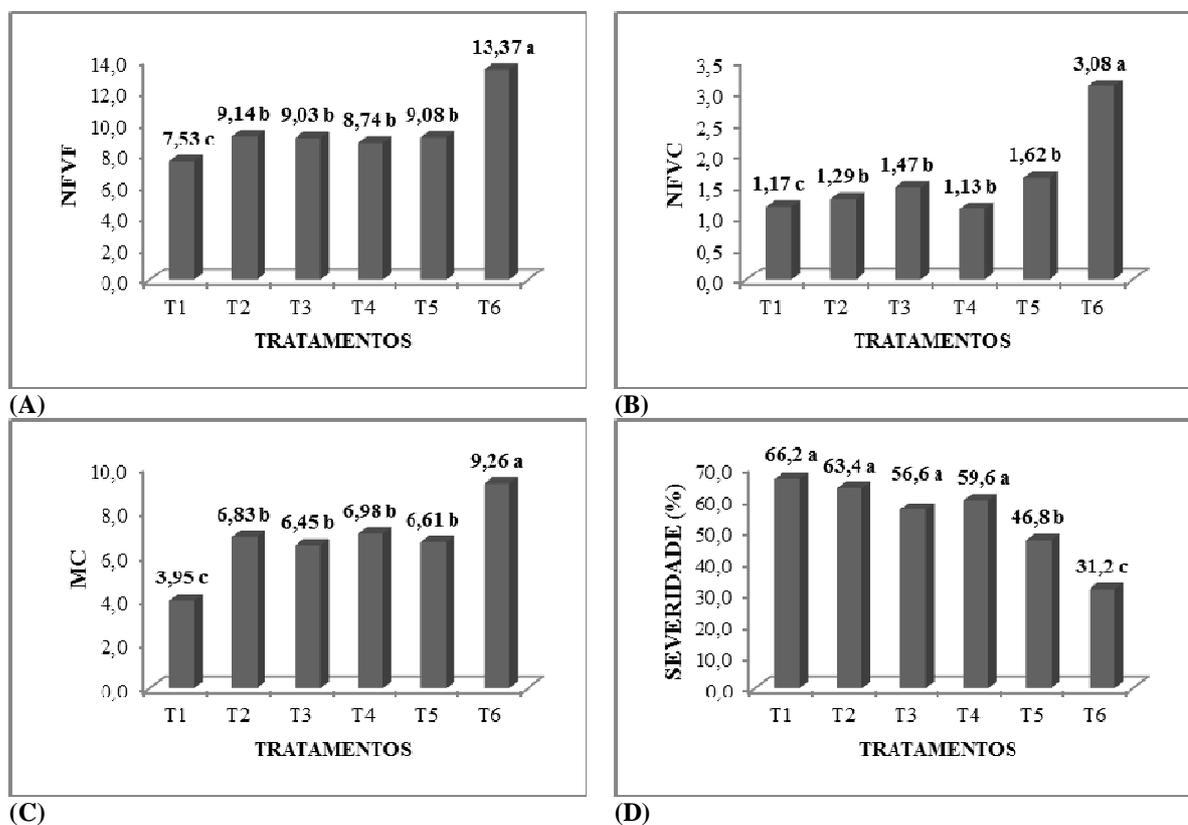


Figura 1. (A) Número de folhas vivas no florescimento (NFVF); (B) - número de folhas vivas na colheita (NFVC); (C) – massa do cacho (MC); (D) - severidade da Sigatoka-negra (SEVERIDADE) no segundo ciclo de produção. T1 - 3 m x 3 m (1.111 plantas/ha); T2 - 3 m x 2 m (1.666 plantas/ha); T3 – 2,5 m x 2 m (2.000 plantas/ha); T4 - 4 m x 2 m x 1,5 m (1.333 plantas/ha); T5 - 2 m x 2m (2.500 plantas/ha) e; T6 - 3 m x 3 m (1.111 plantas/ha) com as plantas alocadas sob o bosque de seringueira.

CONCLUSÕES

As plantas da cv. D' Angola (AAB) cultivadas no espaçamento 3,0 x 3,0m, sombreadas com seringueira, apresentaram maior altura de plantas, maior número de folhas vivas na floração e colheita, maior peso médio do cacho, maior massa das pencas, maior ciclo de produção e menor severidade da Sigatoka-negra.

Maiores produtividades foram obtidas quando se adotaram maiores densidades de plantio.

O consorciamento de bananeiras com árvores de seringueiras mostrou-se ser uma boa alternativa para viabilizar o cultivo da cv. D' Angola (banana comprida).

REFERÊNCIAS

BORGES, R. S. et al. Avaliação de genótipos de bananeira no norte do estado do Paraná. **Revista**

- Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 291-296, 2011.
- CAVALCANTE, M. J. B et al. Distribuição e impacto da sigatoka-negra na bananicultura do estado do Acre. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 5, p. 544 - 547, 2004.
- DAMATTO JÚNIOR, E. R. et al. Produção e caracterização de frutos de bananeira ‘prata-anã’ e ‘prata zulu’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.440-443, 2005.
- DAUB, M. E.; EHRENSHAFT, M. The photoactivated cercospora toxin cercosporin: Contributions to plant disease and fundamental biology. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 38, p. 461-490, 2000.
- DONATO, S. L. et al. Avaliação de variedades e híbridos de bananeira sob irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 348-351, 2003.
- Food and Agriculture Organization (FAO). Disponível em: <www.fao.org>. Acesso em: 20 fev. 2014.
- FARIA H. C. et al. Avaliação fitotécnica de bananeiras tipo Terra sob irrigação em condições semiáridas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 4, p. 830-836, 2010.
- GASPAROTTO, L. et al. Plantio adensado não controla a sigatoka-negra da bananeira. **Acta Amazônica**, Manaus, v.38, n. 2, p. 189-192, 2008.
- GAUHL, F. Epidemiology and ecology of black sigatoka (*Mycosphaerella Fijiensis* Morelet) on plantain and banana (*Musa spp*) in Costa Rica, Central America. **Inibap**, Montpellier, France, 1994. 120 p.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Produção Agrícola Municipal**, 2014. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 jan. 2014.
- ISRAELI, Y.; PLAUT, Z.; SCHWARTZ, A. Effect of shade on banana morphology, growth and production. **Scientia Horticulturae**, v. 62, p. 45-56, 1995.
- KURIEN, S.; KUMAR, S.; NEMKAVIL, V. Relative efficiency of 32p uptake in a banana-based intercroppings system. **Fruits**, v. 6, n. 1, p. 353 - 366, 2006.
- LEDO, A. S. et al. Avaliação de genótipos de bananeira na região do baixo São Francisco, Sergipe. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 691-695, 2008.
- LIMA, M. B. et al. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira no Recôncavo Baiano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 515-520, 2005.
- MARÍN, D. H et al. Black Sigatoka: An increasing threat to banana cultivation. **Plant Disease**. v. 87 p. 208-222, 2003.
- MOURA, R. J. M. et al. Espaçamento para o cultivo da bananeira ‘comprida verdadeira’ (Musa AAB) na zona da Mata Sul de Pernambuco (1º ciclo). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 697-699, 2002.
- PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; BENCHIMOL, R. L. Doenças da bananeira, In: GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. (Ed.). **A cultura da bananeira na região Norte do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 310 p.
- PORRAS, A.; PÉREZ, L. Efecto de la temperatura sobre el crecimiento de los tubos germinativos de las ascosporas de *Mycosphaerella Fijiensis* spp: Cálculo de las sumas de velocidades de desarrollo para el pronóstico de los tratamientos a partir de la temperatura mínima y máxima diarias en Cuba. **Infomusa**, Montpellier, v. 6, n. 2, p. 27-32. 1997.
- RODRIGUES, M. G. V.; SOUTO, R. F.; SILVA, S. O. Avaliação de genótipos de bananeira sob irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 444-448, 2006.
- RONALD, P. Plant genetics: Sustainable agriculture and global food security. **Genetics**, Davis, California, v. 188, p. 11-20, 2011. (Review)
- SCARPARE FILHO, J. A.; KLUGE, R. A. Produção de bananeira ‘nanicão’ em diferentes densidades de plantas e sistemas de espaçamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 105-113, 2001.
- SCHROTH, G. et al. Acclimation of photosynthesis and growth of banana (*Musa spp.*) to natural shade in the humid tropics. **Experimental Agriculture**. v. 44, p. 301-312, 2008.
- SILVA, S. O. et al. Avaliação de clones de banana cavendish. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 832-837, 2006.
- SOTO BALLESTERO, M. **Bananas: Cultivo y comercialización**. 2.ed. San José: Litografía e Imprensa, 1992. 674 p.
- SOUZA, I. et al. Plantio irrigado de bananeiras resistentes à sigatoka-negra consorciado com culturas anuais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboti-

cabal, v. 32, n. 1, p. 172-180, 2010.

SOUZA, L. S.; VIEIRA NETO, R. D. **Cultivo da banana para o ecossistema dos tabuleiros costeiros**, 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaTabCosteiros/doencas.htm>>. Acesso em: 25 dez. 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. 5^a ed. Massachusetts: Publishers Sunderland, 2013. p. 483-516.

VICENTE, L. P. Control de sigatoka negra en Cuba: Un enfoque de manejo integrado de la enfermedad. **Infomusa**, Montpellier, v. 7, n. 1, p. 26-30, 1998.

VOHLAND, K. Pests and diseases in agroforestry systems of the humid tropics. **Agroforestry Systems**. The Netherlands, v. 50, n. 3, p. 199-241, 2000.