

Frequência de Infecção do Superbrotamento do Guaranazeiro

J. C. R. Pereira¹; J. C. A. Araújo¹; L. Gasparotto¹; F. J. Nascimento Filho¹;
M. R. Arruda¹; A. Moreira²; L. P. Santos¹

Introdução

O superbrotamento do guaranazeiro (*Paulinia cupana* var *sorbilis*) causado pelo fungo *Fusarium decemcellulare* é uma doença endêmica nas regiões produtoras de guaraná no Estado do Amazonas. Segundo Batista & Bolkan (1982) as plantas podem ser atacadas desde o estágio de mudas, acarretando redução no desenvolvimento das mesmas, até plantas adultas causando decréscimo na produção, que em alguns genótipos pode atingir 100% da produção. *F. decemcellulare* infecta tecido meristemático tanto em gemas vegetativas quanto em gemas florais.

Em gemas vegetativas, o patógeno induz a proliferação constante de brotações sucessivas a partir de uma única gema, sendo que estas brotações apresentam internódios de comprimento reduzido, dando um aspecto de massa densa desuniforme, muitas vezes assemelhando-se a rosetas, conforme descrição de Duarte & Albuquerque (1999). Em mudas, quando a gema terminal é infectada, produz-se uma massa desorganizada constituída por múltiplos e diminutos brotos, podendo acarretar em morte da muda. Quando a doença inicia em gemas florais ocorre uma multiplicação exagerada das células das pétalas e do número de pétalas e as flores adquirem um aspecto de massa densa e não se abrem em prejuízo para a polinização o que implica em redução significativa na produção.

Dentre as estratégias de controle de doenças de plantas, com o objetivo de estabilizar a produção, a utilização da resistência tem merecido ênfase, principalmente devido a sua compatibilidade com a preservação ambiental.

Em culturas anuais, a substituição de genótipos em função da rotação de genes ou do emprego de misturas varietais, contribui, sobremaneira, para a efetividade do controle. Não obstante, para culturas perenes, como no caso específico do guaranazeiro, faz-se necessário que a resistência seja estável e/ou que o patógeno não apresente variações significativas na frequência da infecção e/ou dos genes de virulência.

¹Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus-AM, murilo.arruda@cpaa.embrapa.br

²Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos-SP.

Frequência de infecção, conforme conceito de Van Der Plank (1963) diz respeito ao número de esporos inoculados artificialmente ou naturalmente, que resultam em lesões esporulantes. Desta forma, uma maior frequência de infecção implicada em maior severidade e progresso de doença em prejuízo da produção. Neste trabalho, frequência da infecção é conceituada como sendo a porcentagem de plantas de cada clone em particular, dentro de intervalos de classe de doença predeterminados.

Por outro lado, considerando-se que a interação patógeno-hospedeiro inicia-se após o primeiro contato entre as células do hospedeiro e o patógeno, menor frequência de infecção, medida em termos de sítios de infecção e, ou, superbrotamento por *F. decemcellulare*, indica não somente resistência ao primeiro contato, mas, principalmente, resistência à colonização (Parlevliet, 1979), e desta forma, permite ordenar os clones com relação ao nível de resistência, bem como à uniformidade de resposta ao patógeno no decorrer dos ciclos produtivos.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar trinta e dois clones de guaranzeiro de quatro séries clonais com relação à frequência de infecção do superbrotamento.

Material e Métodos

Os dados utilizados neste trabalho, foram obtidos a partir da avaliação da severidade, em ensaios instalados no ano de 1996, nos ambientes de mata de capoeira, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental em Maués, Amazonas. Para obter-se os valores da severidade foi utilizada uma escala numérica com valores variando de 1 a 4, em função da porcentagem da copa atacada.

Os valores médios da severidade foram agrupados em intervalos de classe de doença (IC) sendo o intervalo de clone I (IC I) definido como sendo zero por cento de copa atacada; o intervalo de clone II (IC II) foi definido como sendo 1 a 33% de copa atacada; o intervalo de classe III (IC III) como sendo 34 a 66% de copa atacada e o intervalo de classe IV (IC IV) como sendo 67 a 100% de copa atacada. Para efeito de comparação da frequência de infecção entre os clones, dentro de cada série clonal em especial, utilizou-se a variável índice de doença (ID), obtida a partir da fórmula: $ID = \frac{\Sigma[(4 \cdot IC I) + (3 \cdot IC II) + (2 \cdot IC III) + (1 \cdot IC IV)]}{4}$.

Resultados e Discussão

Os valores médios dos índices de doença, considerados os anos de avaliação como repetição, foram submetidos a análise pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados são apresentados nas Tabelas 1 e 2 e serão discutidos dentro de cada série clonal em especial.

Tabela 1. Valores médios da frequência de infecção do superbrotamento em clones de guaranazeiro.

Clone	Intervalo de classe de (%)			
	0	1 - 33	34 - 66	67 - 100
274	36,11	22,22	18,05	23,61
217	57,80	14,49	21,74	5,80
223	36,11	19,44	27,78	16,65
228	43,05	33,33	18,05	5,55
227	52,14	21,13	21,31	5,73
276	41,97	26,93	22,46	8,63
224	40,27	23,61	27,77	8,33
225	20,83	25,00	33,33	20,83
222	41,04	30,30	24,11	4,54
X	41,03	24,05	21,28	11,07
300	57,57	32,15	9,09	1,51
375	56,94	40,27	2,77	0,00
381	46,37	21,55	17,39	4,34
385	81,27	18,73	0,00	0,00
388	74,35	27,01	1,96	0,00
389	59,82	34,60	5,59	0,00
X	62,27	29,05	6,13	0,97
601	62,31	33,33	4,36	0,00
605	75,72	22,88	1,40	0,00
607	44,02	17,33	15,82	22,83
609	56,94	34,72	6,74	1,60
610	51,09	37,38	11,53	0,00
611	84,72	15,28	0,00	0,00
612	54,17	33,33	9,72	2,78
613	19,44	40,11	26,39	14,06
619	69,44	23,44	4,66	2,46

Tabela 1. Continuação.

Clone	Intervalo de classe de (%)			
	0	1 - 33	34 - 66	67 - 100
624	90,27	9,73	0,00	0,00
626	77,28	22,72	0,00	0,00
631	58,33	33,33	8,34	0,00
648	72,46	26,08	1,46	0,00
X	62,78	26,86	7,09	2,33
861	88,71	11,29	0,00	0,00
862	79,36	20,54	0,00	0,00
871	79,50	20,50	0,00	0,00
882	81,66	18,34	0,00	0,00
X	82,30	17,70	0,00	0,00

*Numeração dos clones conforme Programa de Melhoramento Genético de Guaranazeiro. Empresa Amazônia Ocidental.

Tabela 2. Valores médios dos índices de doença referente ao superbrotamento em clones de guaranazeiro.

Clones*	2000	2002	2004	Média
217	87,49	79,16	36,45	67,70
222	89,77	75,00	78,26	81,01
223	86,45	63,54	56,25	68,74
224	96,36	62,87	69,79	76,33
225	93,76	71,87	70,65	78,75
227	82,06	73,25	65,21	73,48
228	86,45	64,58	70,82	73,95
274	67,70	59,36	57,29	61,45
276	95,65	67,04	68,18	76,95
Média	87,29	68,51	63,65	73,15
300	92,04	95,45	71,59	86,36
375	96,87	91,66	77,08	88,53
381	94,57	78,25	67,39	80,67
385	100,00	96,25	89,70	95,31
388	100,00	94,44	82,34	92,26
389	100,00	82,81	82,81	88,54
Média	97,24	91,47	78,85	89,06

Tabela 2. Continuação.

Clones*	2000	2002	2004	Média
601	100,00	89,13	79,34	89,49
605	95,83	96,87	88,04	93,58
607	82,29	92,39	54,34	76,34
609	93,74	82,29	84,38	86,8
610	92,70	88,04	73,86	84,86
611	98,95	95,83	93,75	96,17
612	87,50	85,41	81,25	84,72
613	69,79	52,08	56,26	59,37
619	98,95	93,75	77,08	89,92
624	100,00	91,66	100,00	97,22
626	100,00	95,33	87,5	94,27
631	100,00	84,36	78,13	87,49
648	98,91	90,21	89,19	92,77
Média	93,74	87,48	80,25	87,15
861	100,00	94,79	96,74	97,17
862	100,00	98,47	90,04	97,03
871	98,91	95,65	97,72	97,42
882	98,75	91,25	96,25	95,41
Média	99,41	95,04	96,18	96,87

¹Numeração dos clones segundo o programa de melhoramento genético do guaranzeiro. Embrapa Amazônia Ocidental.

Com relação aos clones da série 200, em média 41% das plantas foram classificadas no intervalo de classe 1 ou seja 0% de copa atacada e em média 65% das plantas destes clones apresentaram severidade variando de 0 a 33% de copa atacada. Não obstante, aproximadamente 32% das plantas apresentaram valores de severidade da doença variando de 32 a 100% de copa atacada, das quais 11% com valores superiores a 66% da copa atacada. As maiores frequências de infecção foram obtidas nos clones 217, 223 e 274 com valores de 41,27%, e 54% das plantas apresentaram valores de severidade variando de 34 até 100% de copa atacada.

Nesta série clonal em todos os clones ocorreu, em proporção variada, plantas com até 100% de copa atacada.

No que se refere aos clones da série 300, aproximadamente 63% das plantas, em média, apresentaram níveis de severidade iguais a zero por cento de copa atacada pela doença, sendo que 91% das plantas apresentaram severidade de doença variando de zero até 33% de copa atacada. Os clones 375, 385, 388 e 389 não apresentaram nenhuma planta com severidade superior a 66% de copa atacada.

Nos clones da série 600, aproximadamente 63% das plantas apresentaram severidade igual a zero por cento de copa atacada, e 89,6% delas apresentaram severidade média variando de 0 a 33% de copa atacada. Apenas os clones 607 e 613 apresentaram mais de 10% da planta com severidade variando de 67 até 100% de copa atacada.

Os clones 624, 626, 648, 631, 611 apresentaram em média 95% de plantas com severidade variando de zero até 33% de copa atacada, sendo que no clone 624, 94% das plantas foram assintomáticas.

Nos clones da série 800, em média 82% das plantas apresentaram severidade iguais a zero por cento da copa atacada e, aproximadamente 18% delas apresentaram severidade de até 33% da copa atacada pela doença. Nestes clones nenhuma planta apresentou níveis de severidade superior a 34% de copa atacada pelo superbrotamento.

Com relação aos índices de doença (Tabela 2), os valores são altos dentro de cada ano em especial, assim como os valores médios dos índices da doença, o que permite inferir da baixa frequência de infecção do superbrotamento. Não obstante, a leitura dos índices da doença para a série 200 mostra que a frequência de infecção tem experimentado crescimento acelerado no decorrer dos anos de avaliação, o que pode ser mais facilmente visualizado com a redução nos valores dos índices de doença para os clones 217, 223 e 274, indicando necessidade de estabelecer alguma estratégia de controle para a doença.

Nos clones da série 300 os elevados valores do índice de doença permitem inferir que a frequência de infecção nestes clones é ainda baixa. Entretanto, a redução nos valores dos índices de doença nos clones 300, 375 e 381, principalmente no ano de 2004 indicam que frequência de infecção tem crescido nestes clones, o que permite inferir do progresso da doença nestes clones.

Com relação aos índices da doença para os clones da série 600, os valores médios para cada ano em especial, assim como o valor médio dos índices médios, foram elevados indicando baixa frequência de infecção e também reduzido progresso do superbrotamento nesta série clonal.

Entretanto, nos clones 607, a partir do ano de 2004 e principalmente para o clone 613, a partir de 2002, a redução nos valores dos índices de doença permitem inferir que a frequência de infecção têm apresentado níveis crescentes nestes clones. Por outro lado, os valores dos índices de doença superiores a 90 obtidos para os clones 611, 624, 626 e 648 permite classificá-los como possuidores de menores frequência de infecção e uniformidade de resposta ao superbrotamento e níveis elevados de resistência redutora de taxa de progresso da doença.

Na série 800, para todos os clones avaliados, os índices de doença elevados, com valor médio dos índices médios superiores a 96, indicam a baixa frequência de infecção nestes clones e a quase totalidade das plantas destes clones apresentaram severidade da doença em torno de zero por cento de copa atacada, indicando também que são possuidores de elevados níveis de resistência redutora de taxa de progresso da doença.

Em suma, os clones 605, 611, 624, 626, 648, 861, 862, 871, 882, 388, 385, em razão da baixa frequência de infecção e índices de doença elevados e constantes, podem ser empregados como estratégia de controle do superbrotamento do guaranazeiro para pequenos e médios produtores, particularmente quando se pretender produção de guaraná orgânico.

Literatura Consultada

BATISTA, M. F.; BOLKAN, H. A. O Superbrotamento do Garanzeiro. **Fitopatol. bras.** V. 7: 315-317, 1982.

DUARTE, M. L. R.; ALBUQUERQUE, F. C. **Doença da cultura do guaranzeiro.** In: DUARTE, M. L. R. (Ed.). Doenças de Plantas no Trópico Úmido Brasileiro. I-Plantas Industriais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999, pp 89-121.

PARLEVLIET, J. E. Components of resistance that reduce the rate of epidemic development. **Annual Review Phytopathology**, v. 17 p. 203-222, 1979.

VAN DER PLANK, E. J. Plant disease: epidemic and control. New York: Academic Press, 1963, 349 p.