



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Tecnologias para Produção em Solos Arenosos de Tabuleiros Costeiros do Meio-Norte

Organização de:
Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza
Eugênio Ferreira Coelho

Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2000

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5650

Telefone: (86) 225-1141

Fax: (86) 225-1142. E-mail: publ@cpamn.embrapa.br.

Caixa Postal 01

CEP 64006-220 Teresina, PI

Tiragem: 1.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza - Presidente

Eliana Candeira Valois - Secretária

José de Arimatéia Duarte de Freitas

Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara

José Alcimar Leal

Francisco de Brito Melo

Tratamento Editorial:

Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisor:

Francisco David da Silva

Diagramação Eletrônica:

Erlândio Santos de Resende

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza; Eugênio Ferreira Coelho (org.)
Tecnologias para produção em solos arenosos de tabuleiros costeiros do
Meio-Norte. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 550 p.il.

ISBN 85-88388-08-1

1. Clima; Solos; Irrigação; Manejo de Culturas Irrigadas, Amendoim, Cará,
Cebola, Laranja, Mandioca, Manga, Melancia, Melão, Milho, Tomate e
Uva.

CDD: 631.4

© Embrapa 2000

CAPÍTULO V

CULTURA DA CEBOLA

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza¹

Eugênio Ferreira Coelho²

Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara¹

Francisco Marto Pinto Viana³

José Alexandre Freitas Barrigossi⁴

1. Introdução

A cebola (*Allium cepa* L.) é uma das hortaliças mais consumidas no Brasil, ocupando o terceiro lugar em volume de produção e importância econômica, sendo superada apenas pela batata inglesa e pelo tomate (Anuário... 2000; Soares & Possídio, 1995; Ferreira, 1997).

Em 1994, a produção brasileira de cebola chegou a 1,02 milhão de toneladas, atingindo um valor de 234,5 milhões e uma produtividade média de 12,5 t.ha⁻¹. As regiões Sul e Sudeste responderam por 84,5% da produção nacional de cebola, com destaque para São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que juntos contribuíram com 76,8% do total produzido (Anuário... 1996). No Nordeste, Bahia e Pernambuco destacam-se como os principais produtores, respondendo por cerca de 15,4% da produção brasileira e 99,9% da produção da região (Anuário... 1996). O Vale do Submédio São Francisco tem respondido por cerca de 90% da produção total do Nordeste (Araújo et al., 1989).

¹Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP: 640006-220, Teresina, PI
E-mail:valdo@cpamn.embrapa.br

²Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 07, CEP:44380-000, Cruz das Almas, BA

³Embrapa Agroindústria Tropical, Caixa Postal 3661, CEP: 660511-110, Fortaleza, CE

⁴Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP: 72001-970, Goiânia, GO

Com exceção da Bahia e Pernambuco, a exploração da cultura da cebola tem sido economicamente insignificante nos demais estados da região Nordeste (Oliveira et al., 1984; Oliveira, 1997), embora as condições climáticas (temperatura e fotoperíodo) da região como um todo permitam a exploração da cultura durante a maior parte do ano (Silva et al., 1990; Souza, 1990, 1992).

Nas condições edafoclimáticas dos tabuleiros costeiros do Piauí (03°05" de latitude sul e 42°49" de longitude oeste), resultados de pesquisa têm demonstrado que a cultura da cebola pode ser uma opção viável para os agricultores da região, especialmente para aqueles localizados nos perímetros irrigados dos tabuleiros litorâneos, no Piauí, e São Bernardo, no Maranhão. Produtividades acima de 20 t.ha⁻¹ têm sido obtidas em nível experimental nessa região (Souza, 1990, 1992; Alcantara, 1993; Coelho et al., 1996).

Fatores, tais como, a falta de cultivares adaptadas às condições da região (Souza, 1990, 1992; Alcantara, 1993) e a incidência de pragas e doenças de difícil controle, são pontos importantes a considerar para a viabilização técnica e econômica da cebolicultura nessa região (Muller, 1988).

Neste capítulo, apresentam-se, de forma sintética, informações sobre a cultura da cebola nas condições de clima e solo da região dos tabuleiros costeiros do Piauí. Pretende-se, com isso, colocar à disposição de técnicos do setor agrícola, professores, estudantes e irrigantes informações técnicas baseadas em resultados de pesquisa e, também, da experiência dos autores com a cultura na região.

2. Clima e Época de Plantio

2.1. Clima

No Nordeste, normalmente, a cebola se comporta como uma planta anual porque as condições climáticas da região não permitem que a planta entre na fase reprodutiva (França et al., 1997). Entretanto, é uma planta bienal em regiões cujo clima

possibilita a floração e a produção de sementes (Filgueira, 1982; Sonnenberg, 1985; Brewster, 1997).

O fotoperíodo e a temperatura são os elementos do clima que exercem maior efeito no desenvolvimento e produção da cebola (Brewster, 1997). O fotoperíodo é o fator condicionante da produção de bulbos (Mascarenhas, 1980; Filgueira, 1982; Silva & Vizzotto, 1990). Cada cultivar, para bulbificar, exige um fotoperíodo mínimo, chamado de fotoperíodo crítico, abaixo do qual não ocorre a bulbificação normal (Silva & Vizzotto, 1990; Brewster, 1997). Normalmente, as cultivares classificam-se quanto ao fotoperíodo em: precoces ou de dias curtos (fotoperíodo de 10 a 12 horas), médias (fotoperíodo de 13 a 14 horas) e tardias (fotoperíodo de 14 horas ou mais) (Mascarenhas, 1980; Pike, 1986; Silva & Vizzotto, 1990).

Nas condições do Nordeste, apenas as cultivares precoces apresentam adaptação adequada, pois a duração média do dia, quase nunca ultrapassa 12,5 horas de luz (Silva & Vizzotto, 1990; França et al., 1997).

Apesar da influência decisiva do fotoperíodo, a bulbificação depende também da temperatura (Brewster, 1997). Quando as exigências de determinada cultivar em fotoperíodo são satisfeitas, temperaturas mais elevadas aceleram a bulbificação, enquanto baixas temperaturas a retardam. A temperatura tem efeito também na germinação das sementes (Sonnenberg, 1985). A interação desses dois fatores climáticos pode afetar diretamente a formação, o desenvolvimento e a maturação dos bulbos (Filgueira, 1982; Sonnenberg, 1985; Silva & Vizzotto, 1990; Brewster, 1997).

Nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, o fotoperíodo, que varia de 12 a 13 horas, é suficiente para atender às exigências em horas de luz das cultivares precoces (Silva et al., 1990). Entretanto, a temperatura média (27,1 °C, com médias das máximas e mínimas de 23,2 e 31,3 °C respectivamente) está acima da faixa considerada mais adequada (20 a 25°C) para o bom desenvolvimento e produção da planta (Filgueira, 1982; Brewster, 1997). Em razão disso, os bulbos produzidos nas condições dessa região são, em geral, menores que os

produzidos em outras regiões do Nordeste como, por exemplo, o Submédio São Francisco. Entretanto, resultados de pesquisa mostraram que a alta temperatura predominante na região não foi fator de restrição à bulbificação (Souza, 1992). Na Austrália, resultados de pesquisa mostraram que algumas cultivares tiveram aumentos crescentes na percentagem de bulbificação até temperaturas diurnas de 34 °C e noturnas de 26 °C (Steer, 1980).

Além do fotoperíodo e da temperatura, outros fatores de natureza ambiental e/ou cultural, tais como tamanho da planta, excesso de nitrogênio, disponibilidade de água do solo e espaçamentos maiores também podem afetar a produção e a qualidade dos bulbos (Hatridge & Bennett, 1980; Mascarenhas, 1980; Filgueira, 1982; Sonnenberg, 1985; Silva & Vizzotto, 1990; Grant & Carter, 1997). Uma vez satisfeitas as exigências de fotoperíodo e temperatura, a bulbificação inicia-se independentemente do tamanho da planta, sendo que plantas maiores tendem a produzir bulbos maiores. O excesso de nitrogênio e o uso de espaçamentos pouco adensados podem retardar a bulbificação e predispor a planta à formação de "charutos" (Mascarenhas, 1980; Sonnenberg, 1985; Silva & Vizzotto, 1990). Por outro lado, a densidade de plantio, a época e a profundidade de semeadura podem afetar o formato dos bulbos (Grant & Carter, 1997).

2.2. Época de Plantio

A cebola requer, normalmente, temperaturas mais amenas na fase vegetativa e temperaturas mais elevadas na fase de bulbificação, devendo, portanto, esse fator ser levado em consideração para a escolha da época de plantio da cultura (Filgueira, 1982; Sonnenberg, 1985; Silva & Vizzotto, 1990).

Nas condições edafoclimáticas dos tabuleiros costeiros do Piauí, as diferenças de temperatura e fotoperíodo ao longo do ano são pequenas e, talvez, não sejam fatores determinantes para a escolha da melhor época de plantio da cultura na região. Talvez, a oportunidade de mercado seja o fator mais importante a ser considerado na escolha da melhor época para o plantio

dessa hortaliça nas condições da região. Entretanto, devem-se evitar semeaduras em janeiro e fevereiro devido às elevadas precipitações a que estariam sujeitas as mudas no campo, oriundas da semeadura nesses meses do ano (Silva et al., 1990).

Nos ensaios de avaliação de cultivares conduzidos na região, nos períodos seco e chuvoso, não foram evidenciados efeitos significativos de época de plantio na produtividade, percentagem de bulbificação e ciclo para a maioria das cultivares. Contudo, houve uma tendência de produção de bulbos maiores nos ensaios conduzidos no período seco (Souza, 1992). Plantios a partir da segunda quinzena de agosto não são recomendados porque a época de colheita coincide com o início das chuvas.

3. Cultivares Recomendadas

As cultivares de cebola que têm sido mais plantadas no Nordeste são a Texas Grano 502, a Composto IPA-6 e a Pêra IPA-4, com 60%, 30% e 5% da área plantada, respectivamente (França et al., 1997). Outras cultivares que também tem sido plantadas são: Rôxa IPA-3, IPA-8, Belém IPA-9 e Red Creole.

Com exceção das cultivares IPA-8 e Belém IPA-9, todas as demais cultivares mencionadas foram avaliadas nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí. Exceto Rôxa IPA-3 e Red Creole, todas demonstraram boa adaptação às condições da região. Nos experimentos de avaliação, as produtividades de bulbos comercializáveis variaram de 18,7 (Pêra IPA-4) a 23,3 t.ha⁻¹ (Texas Grano 502) no período seco e de 14,45 (Texas Grano 502) a 21,83 t.ha⁻¹ (Pêra IPA-4) no período chuvoso (Souza, 1992). Além dessas, também avaliaram-se nas condições da região, as cultivares Pêra IPA-2, Chata IPA-5, Pêra Norte IPA-7 e Empasc 351, tendo as duas primeiras apresentado maior estabilidade nas duas épocas de cultivo que as duas últimas (Tabela 1).

As cultivares Pêra IPA-4, Composto IPA-6 e Chata IPA-5 demonstraram boa adaptação a ambas as épocas, podendo, portanto, ser recomendadas para cultivo nas duas épocas. A cultivar Texas Grano 502 mostrou-se melhor adaptada para cultivo

nas condições da época chuvosa, enquanto a Pera Norte IPA-7 mostrou-se mais promissora para cultivo na época seca. Contudo, em termos de tamanho de bulbo, Texas Grano 502 (para a época chuvosa) e Composto IPA-6 (para ambas as épocas) são as mais indicadas por produzirem bulbos de maiores pesos médios.

Tabela 1. Médias de produtividades total (PT) e comercial (PC), peso de bulbos (PMB), percentagem de bulbificação (% BULB), estande final (EF) e ciclo obtidos de cultivares de cebola avaliadas em duas épocas de cultivo na região do Baixo Parnaíba, PI.

Cultivar	PT (t.ha ⁻¹)	PC (t.ha ⁻¹)	PMDB (g)	% BULB	EF (%)	Ciclo (dias)
Período seco⁽¹⁾						
Texas Grano 502 ²	23,38	23,30	112,20	100,00	78,42	139,50
Composto IPA 6	22,36	21,88	100,14	96,69	94,66	134,12
Chata IPA-5	20,48	20,04	88,44	96,20	91,24	129,75
Pera IPA-2	19,69	18,57	83,84	96,66	91,67	131,12
Pera IPA-4	19,68	18,70	88,02	94,28	91,88	131,00
EMPASC 351 ²	17,36	15,66	80,96	95,86	97,44	139,25
Pera Norte IPA-7	16,32	15,40	74,55	92,12	90,38	131,88
Red Creole ²	15,00	11,90	77,70	98,93	84,19	137,25
Período chuvoso⁽¹⁾						
Texas Grano 502 ²	14,87	14,45	82,30	95,52	84,40	129,50
Composto IPA 6	20,78	20,12	85,61	98,86	93,34	132,12
Chata IPA-5	20,76	19,82	81,77	98,44	97,30	134,08
Pera IPA-2	19,93	19,34	83,63	97,44	96,80	133,00
Pera IPA-4	22,38	21,83	92,12	96,55	95,52	134,88
Empasc 351	17,22	16,44	72,61	95,90	97,22	134,38
Pera Norte IPA-7	19,91	19,35	84,82	95,24	95,50	133,62
Red Creole ⁽²⁾	5,93	4,45	52,20	95,04	42,42	137,50

^{(1) e ²⁾} Médias de dois e um ano respectivamente
 Fonte: Souza (1992)

4. Correção e Adubação Orgânica e Química do Solo

4.1. Correção do Solo

A cultura da cebola adapta-se melhor em solos de textura média, podendo, no entanto, ser cultivada em solos arenosos, desde que se adotem medidas de manejo que favoreçam o aumento da capacidade de retenção de umidade e nutrientes, típicas desses solos (Embrapa, 1986).

A cebola é uma planta muito sensível às condições de acidez do solo, adaptando-se melhor em solos com pH na faixa de 6,0 a 6,5 (Fontes, 1980). Portanto, o cultivo dessa hortaliça em solos de tabuleiros costeiros, que são geralmente ácidos, só é satisfatório mediante a correção da acidez. A quantidade de calcário a ser utilizada na calagem depende da análise de solo. Pode-se empregar a seguinte fórmula para determinação da necessidade de calcário (NC):

$$NC \text{ (t.ha}^{-1}\text{)} = \frac{[(V_2 - V_1) \times CTC \times P \times 10^{-1}]}{PRNT}$$

onde,

- CTC (Capacidade de Troca Catiônica) = $\text{mmol}_c.\text{dm}^{-3}$ de TFSA de $\text{H}^+ + \text{Al}^{+3} + \text{K}^+ + \text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$;
- $V_1 = (S/CTC) \times 100$ e $V_2 = 70\%$;
- P = fator de profundidade, sendo igual a 1,0 para calagem de 0-20 cm e a 1,5 para calagem de até 30 cm de profundidade;
- S = $\text{mmol}_c.\text{dm}^{-3}$ de TFSA de $\text{K}^+ + \text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2} + \text{Na}^+$;
- PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário.

A época de aplicação do calcário deve ser de 60 a 90 dias antes do transplântio das mudas, através da distribuição a lanço sobre a superfície do solo e incorporação através de uma gradagem. No caso de áreas maiores, essa aplicação pode ser totalmente mecanizada.

4.2. Adubação Orgânica

Em cultivos em solos arenosos, a adubação orgânica para a cultura da cebola é essencial, pois, além de beneficiar a cultura, promove melhorias nas características físicas e estruturais do solo, aumentando a capacidade de retenção de água e a estabilidade das partículas (Faria et al., 1980).

Não há restrição quanto a fontes de adubos orgânicos que podem ser utilizados, ressaltando-se apenas que no caso do emprego de esterco de gado e de galinha, ambos devem estar bem decompostos ou curtidos. A quantidade do adubo orgânico a ser empregada é função do teor de matéria orgânica no solo. Em geral, para solos arenosos, as recomendações encontradas na literatura para a cultura da cebola variam de 25 a 30 t.ha⁻¹ de esterco de gado ou 1/3 dessa quantidade de esterco de galinha (Faria et al., 1980; Sonnenberg, 1985; Empasc, 1991).

Nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, a maior produtividade foi obtida quando se utilizaram 10 t.ha⁻¹ de esterco de curral (Alcantara, 1993).

4.3. Adubação Química

As quantidades dos nutrientes extraídos pela cultura da cebola variam segundo a produtividade, a cultivar e, principalmente, com o tipo de solo. O nitrogênio e o fósforo são os nutrientes que contribuem de forma mais acentuada para o aumento da produtividade dessa olerícola, sendo que a interação entre esses dois nutrientes também influencia de maneira significativa na sua produção. O potássio, embora seja extraído em grandes quantidades pela cebola, não apresenta respostas expressivas na produção. O enxofre, o cálcio e o magnésio são, também, essenciais ao bom desenvolvimento das plantas. Os micronutrientes, principalmente o boro, também contribuem para o bom desenvolvimento e produção da cultura (Magalhães, 1993).

A adubação química é necessária para suprir as exigências nutricionais da cultura, devendo, portanto, basear-se não apenas

nas quantidades recomendadas pela análise de solo, mas também de acordo com a época certa em que os nutrientes são requeridos pelas plantas. As quantidades de fertilizantes a serem empregadas variam, geralmente, em função do solo e, mais especificamente, em relação ao teor de matéria orgânica e nível de nutrientes disponíveis (Fontes, 1980; Fontes & Nogueira, 1984; Magalhães, 1993). As quantidades de fertilizantes a serem aplicadas são função, ainda, dos teores dos nutrientes nas folhas. De acordo com Tanaka, citado por Fontes (1980), para que sejam obtidas boas produtividades, os teores de nutrientes nas folhas devem ser superiores a 2,5; 0,25; 2,5; 0,5 e 0,15% para N, P, K, Ca e Mg respectivamente.

Em solos arenosos dos tabuleiros costeiros do Piauí, Souza (1992) obteve resultados promissores na avaliação de cultivares de cebola, sob irrigação por aspersão, utilizando as seguintes doses de fertilizantes: 60 kg.ha⁻¹ de N, 400 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 150 kg.ha⁻¹ de K₂O. Alcantara (1993), avaliando níveis de nitrogênio e fósforo na cultivar de cebola Composto IPA-6, observou que as doses de 90 kg.ha⁻¹ de N, 400 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 240 kg.ha⁻¹ de K₂O foram as que melhor favoreceram a produtividade comercial e o peso médio de bulbos.

A época e a forma de aplicação dos fertilizantes são de extrema importância para o cultivo da cebola em solos de tabuleiros costeiros (Alcantara, 1993). Devido à baixa capacidade de retenção de água e de nutrientes desses solos, é altamente recomendado efetuar o parcelamento das adubações nitrogenada e potássica. Para o nitrogênio, a literatura tem recomendado o seguinte parcelamento: 1/3 no transplântio, 1/3 aos 45 dias e aos 70 dias após o transplântio (Embrapa, 1989).

Nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, Alcantara (1993) obteve produtividades bastante razoáveis com o parcelamento do N em três vezes, 1/3 no transplântio e 1/3 aos 30 dias e aos 60 dias depois do transplântio, e do K₂O em duas vezes, sendo metade no transplântio e metade 30 dias após. Produtividade média em torno de 29 kg.ha⁻¹ foi obtida para a melhor combinação dos níveis de N, K₂O e matéria orgânica.

De acordo com a disponibilidade de P e K no solo, apresentam-se na Tabela 2 sugestões para a adubação fosfatada e potássica da cebola. Além dos macronutrientes N, P e K, recomenda-se aplicar, ainda, por ocasião da adubação de fundação, de 20 a 30 kg.ha⁻¹ de uma formulação de micronutrientes, como o FTE BR 10 ou FTE BR 12.

Tabela 2. Recomendações de P e K, em kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O, respectivamente, para a cultura da cebola de acordo com o nível de disponibilidade desses nutrientes no solo.

Níveis de P no solo (mg.dm ⁻³)	Níveis de K no solo (cmolc.dm ⁻³)		
	0 - 30	31 - 60	> 60
0 - 10	300 - 240	300 - 120	300 - 80
11 - 20	240 - 240	240 - 120	240 - 80
> 20	180 - 240	180 - 120	180 - 80

Adaptado: Magalhães (1993)

5. Sistema de Plantio e Espaçamento

5.1. Sistema de Plantio

Quatro são os métodos ou sistemas de plantio para a cultura da cebola encontrados na literatura: plantio por mudas, plantio por bulbilhos, plantio através de soqueira e semeadura direta (Fontes et al., 1980; Sonnenberg, 1985). Desses, entretanto, apenas o plantio através de mudas é amplamente utilizado no Nordeste. Por essa razão, as informações aqui apresentadas serão concernentes apenas a esse sistema, o qual requer a formação de mudas em sementeiras apropriadas.

5.1.1. Formação de Mudanças

O local onde se construirá a sementeira deve ser de fácil acesso e estar próximo a uma fonte de água, ter boa insolação e não ficar muito distante da área de plantio definitivo. Prepara-se a sementeira utilizando-se, normalmente, canteiros de 1,0 m de largura x 0,1 a 0,2 m de altura x 10,0 m de comprimento, com espaço entre canteiros de 0,5 m. A recomendação de adubação por m² de sementeira é a seguinte: 10 a 15 litros de esterco de curral curtido, 50 g de P₂O₅ e 30 g de K₂O. Normalmente, se o esterco estiver bem curtido, a incorporação dos adubos orgânico e químico é feita simultaneamente, cerca de uma semana de antecedência da sementeira. No período compreendido entre a adubação e a sementeira, a sementeira deve ser irrigada diariamente.

Cerca de três dias da sementeira, recomenda-se fazer a desinfecção da sementeira utilizando-se uma associação composta de metalaxil, mancozeb e quintozene nas concentrações respectivas de 0,06; 0,50 e 0,75%, aplicando-se 2 litros da calda por m² de canteiro. A aplicação desse tratamento deve ser feita com um regador manual de crivo fino e repetida quinzenalmente até o transplante das mudas para o campo (Viana & Souza, 1992).

Ainda antecipando a sementeira, recomenda-se fazer o tratamento das sementes via seca com os fungicidas benomil + thiram, na dose de 1,0 g de benomil e 2,0 g de thiram para cada quilograma de sementes (Viana & Souza, 1992). Realiza-se a sementeira normalmente em sulcos distanciados 10,0 cm entre si, abertos transversalmente ao sentido do canteiro, com profundidade de 1,0 a 2,0 cm. A densidade de sementeira pode variar de 2,0 a 5,0 g de sementes por m² de sementeira, representando um gasto de sementes por hectare em torno de 1,3 a 2,0 kg. Nessa amplitude de densidade de sementeira, a proporção de área da sementeira para área de plantio definitivo é de 1:10 (2,0 g de sementes.m⁻²) a 1:30 (5,0 g de sementes.m⁻²). Após a sementeira, as sementes devem ser cobertas com uma camada de terra fina (peneirada), devendo-se também fazer a cobertura morta dos canteiros com casca de

arroz ou capim seco isento de sementes. A cobertura dos canteiros deve ser retirada completamente tão logo tenha início a germinação das sementes.

Algumas práticas culturais, tais como, desbaste ou raleio, adubação de cobertura, irrigação, capinas e escarificações, são necessárias na sementeira. Realiza-se o raleio normalmente cerca de 15 dias após a germinação, deixando-se em torno de 60 a 80 mudas por metro linear de canteiro. Após o raleio, recomenda-se aplicar 20 g de sulfato de amônio por m² de canteiro, distribuídos entre as fileiras. Por ocasião das capinas manuais, é aconselhável que o cebolicultor faça também escarificações para favorecer a aeração e evitar a formação de crosta na superfície do solo da sementeira. A irrigação deve ser feita diariamente (pela manhã e à tardinha), utilizando-se regador de crivo fino. Em torno de uma semana de antecedência do transplântio, deve ser feito o "endurecimento" das mudas visando reduzir a percentagem de perdas com o transplântio. Isso normalmente é feito deixando-se a sementeira sem irrigação de 3 a 5 dias na semana que antecede o transplântio.

5.1.2. Espaçamento

A utilização do espaçamento adequado é importante, pois a densidade de plantio é um fator que interfere na produtividade e no tamanho de bulbos de cebola (Fontes et al., 1980; Coelho et al., 1996). Portanto, o cebolicultor deve ser criterioso ao fazer a escolha do espaçamento. Coelho et al. (1996) avaliaram cinco espaçamentos para a cultura da cebola nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí e encontraram que o espaçamento 0,20 x 0,08 m foi o que resultou em maior produtividade média de bulbos de valor comercial. Encontraram, também, que espaçamentos muito adensados (0,10 x 0,10 m ou 0,10 x 0,08 m) afetaram negativamente tanto a produtividade quanto o tamanho dos bulbos. O espaçamento 0,30 x 0,08 m também pode ser utilizado com bons resultados (Souza, 1992).

6. Transplântio

Conforme mencionado anteriormente, podem-se plantar as mudas de cebola no local definitivo, tanto em canteiros quanto ao nível do solo. Para as condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, as informações disponíveis tratam apenas do plantio em canteiros, com irrigação por aspersão ou microaspersão (Souza, 1992; Coelho et al., 1996). Nesse caso, preparam-se os canteiros mecanicamente nas dimensões de 1,2 m de largura por 25,0 a 30,0 m de comprimento, com espaçamento entre canteiros de 0,5 m.

Devem-se levar para o local definitivo quando atingirem o diâmetro apropriado de 4,0 a 6,0 mm. Isso porque a produtividade e o peso médio de bulbos são bastante afetados pelo diâmetro das mudas por ocasião do transplântio (Fontes et al., 1980; Sonnenberg, 1985). Nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, as mudas atingem o diâmetro ideal para o transplântio entre 45 e 60 dias após a sementeira (Souza, 1992).

Plantam-se as mudas arrancadas e selecionadas em raiz nua a uma profundidade média de 3,0 a 5,0 cm. Antes da operação de transplântio, a sementeira e a área definitiva devem ser irrigadas em abundância, para que a perda de mudas em decorrência dessa operação seja a menor possível. Finalizado o transplântio, a área definitiva deve ser irrigada novamente. O replântio das mudas deve ser realizado na primeira semana do transplântio, assim que detectada a ocorrência de falhas. Até o completo pegamento e restabelecimento das mudas, o que ocorre entre 10 e 15 dias após o transplântio, a irrigação deve ser diária. Não é aconselhável fazer o transplântio das mudas nas horas mais quentes do dia, pois aumenta a percentagem de perdas.

7. Práticas Culturais

7.1. Irrigação

A cebola responde bem à irrigação em todo o seu ciclo, apresentando estádios de maior sensibilidade à deficiência de água. No período de formação e crescimento dos bulbos, o baixo teor de água disponível causa redução acentuada da produtividade (Sing & Alderfer, 1966; Lis et al., 1967; Garrido & Caixeta, 1980). Os níveis de água no solo correspondentes aos potenciais matriciais entre -10 e -15 kPa têm resultado em maiores produtividades da cultura (Klar et al., 1975; Abreu et al., 1980).

Nas condições edafoclimáticas dos tabuleiros costeiros do Piauí, a cultura da cebola, irrigada por aspersão convencional ou microaspersão, tem atingido produtividades entre 23 e 29 t.ha⁻¹ (Souza, 1992; Alcantara, 1993; Coelho et al., 1996). O regime hídrico mais adequado à produção da cultura é aquele em que o solo é mantido a tensões de água entre 4,0 e 6,0 kPa durante a fase de pegamento, ou seja, logo após o transplântio. No restante do ciclo da cultura, deve-se manter o solo a tensões entre 6,0 e 8,5 kPa a 0,10 m de profundidade. Às profundidades de 0,2 e 0,3 m, as tensões devem ser mantidas entre 2,0 e 6,0 kPa e não maiores que 11,5 kPa. Esse regime corresponde a um total de 465 mm de água aplicado à cultura, com uma frequência de irrigação diária ou, no máximo, de dois dias. Nesse regime, 100% das raízes estiveram entre zero e 0,15 m de profundidade (Figura 1). A distribuição do sistema radicular das plantas pode, entretanto, atingir até 0,3 m sob regime de irrigação menos favorável ao desenvolvimento e produção da cultura (Coelho et al., 1996).

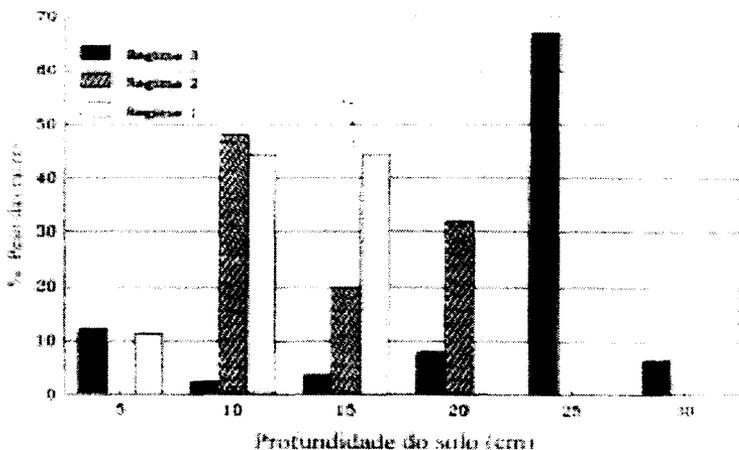


Figura 1. Peso de raízes secas em relação à produtividade do solo para cebola, cultivar Composto IPA-6, cultivada sob três regimes de irrigação.

7.2. Controle de Plantas Daninhas

Além da concorrência por água, luz e nutrientes, as plantas daninhas oneram o custo de produção, reduzem a qualidade dos bulbos e servem de hospedeiros de pragas que podem atacar diretamente a cultura ou funcionar como vetores de doenças. As plantas daninhas, quando não controladas adequadamente, podem causar redução na produtividade da cultura de até 70% (Oliveira & Alvarenga, 1991; Garcia et al., 1994). A competição é especialmente prejudicial para a cultura nas primeiras semanas após o transplante ou emergência das plantas, no caso da semeadura direta. Nas condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul, Garcia et al. (1994) mencionam que, para a cultura produzir normalmente, deve permanecer livre da concorrência de plantas daninhas até cerca de 74 dias após o transplante. No caso da cultura estabelecida através da semeadura direta, pesquisas têm mostrado que a mesma deve permanecer de 45 a 80 dias após a emergência livre da concorrência de plantas

invasoras, para que não haja redução significativa da produtividade (Hewson & Roberts, 1971; Leal et al., 1984).

O controle das plantas invasoras pode ser feito manualmente, mecanizado ou através de herbicidas. O controle mecanizado é bastante dificultado devido ao alto adensamento dos plantios (Ferreira & Silva, 1980; Gelmini, 1996). O controle manual é mais recomendável para pequenas áreas. Já para grandes áreas, controle químico através de herbicidas é o mais indicado.

Nas condições do Baixo Parnaíba, onde a cultura estabelecida através do transplântio de mudas fica cerca de 80 dias, em média, no campo, são necessárias três capinas manuais, para que a cultura não sofra com a competição de invasoras.

O controle de invasoras através de herbicidas contribui para aumentar a eficiência da produção, promovendo também um aumento da produtividade e qualidade dos bulbos. Na Tabela 3, apresentam-se alguns dos principais herbicidas recomendados para a cultura da cebola.

Antes de decidir pela aplicação de qualquer um dos herbicidas, o cebolicultor deve observar rigorosamente as características do produto, para que o nível de controle seja o esperado. Além da escolha adequada do produto, é importante observar outros fatores que afetam a eficiência de determinado herbicida: (1) o solo - quando a aplicação for de pré-emergência, não deve conter torrões nem estar muito seco ou encharcado; (2) o teor de matéria orgânica e/ou argila - deve ser levado em consideração na indicação da maior ou menor dose recomendada. Solos arenosos e pobres em matéria orgânica requerem doses menores; (3) o horário de aplicação devem-se evitar aplicações em horários de ventos fortes; (4) herbicida de pós-emergência - evitar aplicação em plantas molhadas de orvalho e/ou de irrigação; (5) o pulverizador - a calibração deve ser bem feita, utilizando-se bicos de mesma vazão; (6) a velocidade de aplicação - deve ser a mesma da calibração; (7) a dose recomendada - deve ser rigorosamente seguida (Ferreira & Silva, 1980).

Tabela 3. Herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura da cebola ⁽¹⁾.

Nome técnico	Nome comercial	Concentração (% do i.a.) ⁽²⁾	Dose (kg ou L.ha ⁻¹ do PC) ⁽³⁾	Método de aplicação	Ervas daninhas controladas
Cloroxuron	Tenorán	50	6,0 a 10,0	Pós-plantio e pós-emergência das E.D. largas	Gramíneas e folhas largas
Linuron	Afalon 500 BR	50	1,5 a 3,0	Pós-plantio e pós-emergência das E.D. largas	Gramíneas e folhas largas
Monolinuron	Aresin	50	2,0 a 5,0	Pós-plantio e pré-emergência das E.D.	Gramíneas e folhas largas
Oxadiazon	Ronstar 250 BR	25	3,0 a 4,0	Pós-plantio e pré-emergência das E.D.	Gramíneas e folhas largas
Pendimethalin	Herbadox 500	50	2,0 a 3,5	Pré e pós-plantio e pré-emergência das E.D.	Gramíneas e folhas largas
Prometryne	Gesagard 800	80	1,2 a 2,0	Pós-plantio e pré-emergência das E.D.	Gramíneas e folhas largas
Trifluralin	Treflan			Pré-plantio incorporado e pré-emergência das E.D.	Gramíneas e algumas folhas largas

⁽¹⁾Para solos arenosos, aplicar a menor dosagem.

⁽²⁾Ingrediente ativo e produto comercial respectivamente

E.D. - Ervas daninhas

Fontes: Ferreira & Silva (1980)

Gelmini (1996)

7.3. Controle Fitossanitário

7.3.1. Controle de Pragas

A cultura da cebola pode ser atacada por diversas pragas, como o tripses, a lagarta rosca, a paquinha e os ácaros, as quais, se não bem controladas em caso de infestação, podem causar consideráveis danos à cultura.

Nas condições edafoclimáticas da região dos tabuleiros costeiros do Piauí, entretanto, apenas uma praga, o tripses, tem sido considerada importante para a cebola, pois foi a única encontrada causando danos à cultura. Portanto, as informações aqui apresentadas referem-se a essa praga somente.

7.3.1.1 Tripes-da-Cebola (*Thrips tabaci* Lindeman) (Thysanoptera: Thripidae)

O tripses é considerado a mais importante praga da cebola em várias regiões produtoras do País. Além da cebola, o tripses é igualmente importante para a cultura do alho (Menezes Sobrinho, 1978), podendo também atacar o repolho e o tomate, além de outras hortaliças. Nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, observou-se em todos os plantios realizados na área experimental da Embrapa. Em áreas onde a cebola é intensamente cultivada, população do tripses, freqüentemente, atinge níveis de danos econômicos, sendo mais severa em áreas onde a temperatura é mais elevada e o clima é mais seco (Lewis, 1973).

Descrição e Biologia

Os adultos são pequenos, de coloração variando de marrom-amarelada a marrom-escuro ou preta, dependendo da idade. Possuem cerca de 1,2 mm de comprimento e 0,4 mm de largura na região do abdômen. As asas são frangeadas e possuem cerca de 1,5 mm de envergadura. Em laboratório, à temperatura de 32 °C e 63% de umidade relativa, as fêmeas ovopositam uma

média de 37 ovos durante o seu ciclo de vida. A postura é realizada no interior do tecido foliar (endofítica), sendo que os ovos podem ser postos individualmente ou em grupos de três a cinco. São cilíndricos e brancos, tornando-se ligeiramente amarelados próximo à eclosão.

As larvas são branco-amareladas e passam por dois instares. Após a segunda muda, as larvas entram no estágio pré-pupal que se caracteriza pela presença dos primórdios das asas e pela redução da atividade metabólica. As pupas são amareladas, com os primórdios alares mais desenvolvidos que no estágio anterior, assemelhando-se aos adultos (Salas, 1994).

Injúrias ou Danos Causados à Cultura

Após emergirem dos ovos, as larvas tendem a permanecer próximas do local de eclosão, onde começam a raspar o tecido foliar (Salas, 1994). A injúria produzida como resultado de sua alimentação é bastante característica e pode ser facilmente identificada. Ambos, larvas e adultos, raspam as folhas provocando a exsudação de seiva e de componentes celulares, dos quais se alimentam. As folhas atacadas adquirem um aspecto esbranquiçado, tornando-se, posteriormente, amareladas. Na proporção em que o ataque se intensifica, as folhas começam a secar a partir da extremidade. Ataques intensos podem provocar a seca completa das plantas. Quando não existe mais disponibilidade da cultura no campo, a praga pode sobreviver em outras hortaliças como tomate, repolho e alho.

Como é uma praga que se alimenta somente na folhagem da planta, seu efeito na produção de bulbos é indireto (Fournier et al., 1995). A injúria resultante da sua alimentação afeta a capacidade fotossintética da planta, além de interferir no transporte de fotoassimilados para o bulbo. Essa interferência ocorre por meio da interrupção do processo bioquímico e pelo esgotamento dos fotoassimilados devido à intensa injúria (Kendall & Capinera, 1987), resultando na redução do tamanho dos bulbos (Salas, 1994).

A resposta da planta ao ataque da praga depende do estágio em que ocorre o ataque. A fase de bulbificação é a de maior susceptibilidade da planta ao ataque dessa praga (Kendall & Capinera, 1987). Plantas severamente atacadas não tombam por ocasião da maturação, permitindo a entrada de água no interior do bulbo, podendo causar o seu apodrecimento (Lorini & Dezordi, 1990).

Medidas de Controle

O manejo adequado do trips depende da determinação do nível de dano econômico, para que se possa estabelecer a melhor medida de controle. O nível de dano econômico é definido com a população da praga, cujo custo de controle é igual ao valor da perda do produto por ela provocada. O nível de controle é a população para a qual alguma medida de controle deve ser tomada para impedir que a mesma atinja o nível de dano econômico. Vários estudos visando ao estabelecimento do nível de dano econômico para o trips já foram realizados e evidenciam que a resposta da cultura da cebola ao ataque dessa praga é influenciada pelas condições climáticas (umidade relativa do ar e temperatura) e pelo estágio de desenvolvimento da cultura. Contudo, estudos realizados no Brasil têm demonstrado que a cultura da cebola pode suportar níveis consideráveis da praga sem sofrer redução na produção. Lorini & Ferreto (1991) não observaram diferenças na produção de bulbos quando a infestação atingiu o nível de 43 trips por planta, mesmo quando a população do inseto permaneceu acima de 10 indivíduos por planta por aproximadamente três semanas. Resultados semelhantes foram obtidos por Gonçalves (1996), que alcançou eficiência no controle da praga com aplicações semanais de cypermetrina, não obtendo, contudo, incremento de produção em relação à testemunha.

Por outro lado, em outros países, o controle do trips tem sido recomendado para níveis bem inferiores da praga. Edelson et al. (1986) usaram um trips por planta como nível de controle. Uma vez alcançado esse nível, recomendaram a aplicação de inseticidas semanalmente. Mas, recentemente, Fournier et al.

(1995) determinaram o nível de controle como sendo de 0,9 tripses por folha em condições de seca e de 2,2 tripses por folha em condições ótimas de umidade para a cultura. Além da umidade e do estágio de desenvolvimento da planta por ocasião da infestação, diferentes cultivares respondem diferentemente ao ataque do tripses. As grandes discrepâncias entre resultados de diferentes estudos refletem a necessidade de considerarem-se outros fatores, como época de infestação e estágio de desenvolvimento da cultura, por ocasião da determinação do nível de dano (Domiciano, 1993).

Apesar das discrepâncias observadas nos diferentes estudos de resposta da cebola ao ataque de tripses, o controle da praga tem sido praticado e pode ser muitas vezes economicamente justificado. Contudo, devem-se evitar aplicações preventivas de inseticidas mesmo em áreas e ocasiões em que a praga ocorra com freqüência. Antes de se optar pela aplicação de inseticida, o campo deve ser amostrado para obter-se uma estimativa da população da praga. Somente assim, saber-se-á, com segurança, se a população de tripses atingiu o nível de controle. Deve-se realizar a amostragem, observando-se a bainha das folhas da planta, local de preferência do inseto.

Como a literatura tem indicado que a resposta das plantas de cebola ao ataque do tripses é variável com a região, época de cultivo e estágio de desenvolvimento da cultura, sugere-se que seja escolhido um nível de controle intermediário aos indicados: não ser muito conservador adotando níveis de controle muito baixos, nem excessivamente liberal, permitindo que a população da praga atinja níveis muito acima de 10 indivíduos por planta. A adoção de níveis de controle muito baixos pode resultar em gastos desnecessários com a aplicação de inseticidas, enquanto a demora na tomada de decisão pode resultar em redução significativa na produtividade da cultura.

O controle do tripses tem sido eficaz através de aplicações de inseticidas piretróides, como a deltametrina ($5,0 \text{ g i.a.ha}^{-1}$) (Villas Bôas et al., 1995) e fosforados não sistêmicos, como o diazinon ($1,0 \text{ kg i.a.ha}^{-1}$). Como o tripses realiza a postura no interior do tecido foliar, seus ovos normalmente não são atingidos pelo inseticida. Portanto, após a primeira aplicação, a cultura

deve ser inspecionada semanalmente para verificar-se se a população do inseto voltou a crescer. Caso o nível de dano seja novamente atingido, o que normalmente acontece devido ao rápido ciclo reprodutivo do tripses, deve-se repetir a aplicação de inseticida.

7.3.2. Controle de Doenças

A cultura da cebola é susceptível a diversas doenças, principalmente devido a fungos, que são responsáveis pela maioria dos prejuízos no campo. Entre essas doenças, destacam-se como as mais importantes o tombamento das mudas, a antracnose foliar ou "mal de sete voltas", a mancha de alternária, a podridão branca e a podridão basal.

7.3.2.1. Tombamento (Diversos agentes)

Também conhecida como mela ou *damping off*, constitui-se um sério problema da produção de cebola. É uma doença que ocorre no início do cultivo e pode anular a receita do produtor, visto que as sementes são de alto custo. Na região do Baixo Parnaíba, a ocorrência dessa doença em área experimental levou a perdas de até 90% de mudas produzidas em viveiro aberto.

Entre os diferentes agentes etiológicos da doença, encontram-se *Colletotrichum circinans*, *C. gloeosporioides* f. sp. *cepae*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, *Pyrenochaeta terrestris* e *Rhizoctonia solani* (Nunes & Kimati, 1997).

Em regiões de altas temperaturas, como no Baixo Parnaíba, onde se verificam altas temperaturas e os solos se apresentam ácidos, quando o conteúdo de água no solo da sementeira ou do canteiro é elevado, o adensamento das plantas é um problema para o cultivo da cebola, pois cria um microambiente favorável ao desenvolvimento dos agentes do tombamento.

Sintomatologia

A doença manifesta-se através do apodrecimento do colo e/ou das raízes das plântulas, ainda nos primeiros estádios de desenvolvimento das plantas. A lesão no colo inicia-se pequena, depois cresce e aprofunda-se, tornando-se escura e úmida, provocando o tombamento e morte das plantinhas.

As raízes afetadas apresentam-se escuras e umedecidas, sendo facilmente destacáveis. Por vezes, as mudas não morrem, mas se tornam amareladas e sem vigor, resultando em plantas frágeis e improdutivas. Muitas das mudas da sementeira podem não se formar quando, antes ou logo após a germinação, as sementes são atacadas por um ou mais desses patógenos que as inviabilizam (Viana & Souza, 1992).

Medidas de Controle

A diversidade de patógenos do solo que podem causar o tombamento das mudas de cebola torna difícil e oneroso o controle da doença. Portanto, as medidas de controle são fundamentalmente de caráter preventivo, de modo a evitar-se a doença ou reduzir-se seus efeitos a um mínimo tolerável. Medidas simples podem ser importantes: escolha das sementes com base não só na taxa de germinação, mas também no tipo de embalagem (as aluminizadas e as latas são as melhores); o local de estocagem no local da compra (deve ser fresco e seco); após abrir a lata, o produtor deve conserva-la na parte de baixo da geladeira. Devem-se tratar as sementes por via seca, associando-se dois ou mais produtos fungicidas para obter-se um espectro de ação mais amplo. Empregaram-se, experimentalmente, 1,0 g de benomil + 2,0 g de thiram para cada quilograma de sementes na região do Baixo Parnaíba, com excelentes resultados no controle dessa doença.

Recomenda-se que o solo da sementeira seja tratado (regado) cerca de dois dias antes da sementeira, com uma calda composta da associação de metalaxil (0,06%) + mancozeb (0,50%) + quintozene (0,75%) na proporção de 2,0 litros da

mistura por m² de solo. Quando do transplântio para os canteiros, recomenda-se o mesmo tratamento, porém, na proporção de 2,5 litros de calda por m² de solo, dois dias antes do transplântio. Essa aplicação deve ser repetida mais duas vezes em intervalos de 15 dias. Viana & Souza (1992), empregando tratamento semelhante, obtiveram excelente controle do tombamento das mudas de cebola, com sobrevivência de 95% das plantas até o final do ciclo da cultura.

7.3.2.2. Antracnose Foliar (*Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *cepae* Arx.)

Essa doença, também conhecida como "mal de sete voltas", pode ocorrer na sementeira, durante o desenvolvimento das plantas nos canteiros ou no campo e até durante o armazenamento e transporte dos bulbos. O nome da doença foi durante muito tempo aplicado a outra doença da cebola, o bico branco ou fusariose, causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, e a podridão basal, causada por *Colletotrichum gloeosporioides*. Entretanto, após o trabalho de Silva & Costa (1979), ficou estabelecido que o agente etiológico do "mal de sete voltas" era mesmo o fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, porém, com especificidade para a cebola, estabelecendo-se a denominação *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. *cepae*.

Sintomatologia

Geralmente distribuída em reboleiras, a antracnose foliar caracteriza-se pelo enrolamento e amarelecimento das folhas. As folhas se curvam, dando voltas sobre si mesmas, enrolando-se umas nas outras formando um emaranhado. Nas folhas podem-se verificar, ainda, lesões pardas, deprimidas e alongadas com pontuações negras em círculo no interior, constituídas pelos acérvulos do patógeno. Pode ocorrer também alongamento, engrossamento e rigidez do pescoço, no qual se podem observar facilmente diversas pontuações negras também constituídas por

frutificações do fungo. As lesões coalescem, matam as folhas, deixando o talo descoberto, o que resulta em bulbos pequenos e de fácil apodrecimento por ocasião do armazenamento (Ponte, 1996; Nunes & Kimati, 1997).

As mudas retiradas da sementeira podem apresentar escasso sistema radicular e, embora não apresentem sintomas típicos da doença, podem passar a fazê-lo após o transplante. O fungo tem seu desenvolvimento ótimo de 24 a 29 °C (Kassab, 1986), sendo disseminado dentro da cultura por respingos de água das chuvas ou de irrigação. Entretanto, os conídios podem ser disseminados também pelos ventos. A contaminação de áreas indenidas ocorre geralmente através de sementes, bulbilhos e mudas contaminadas.

Medidas de Controle

O controle ideal seria através de cultivares resistentes, entretanto, ainda não existe nenhuma cultivar comercial totalmente resistente ao patógeno. A cultivar Barreiro apresenta certo nível de resistência, que foi repassado para Pira Tropical, Pira Ouro, Pira Lopes e para Baia Periforme, todos híbridos de dias curtos derivados daquela cultivar (Nunes & Kimati, 1997). Portanto, o controle se baseia na aplicação preventiva de fungicidas sistêmicos, como benomil e tiofanato metílico, ou não-sistêmicos, como oxiclreto de cobre e folpet (Zambolim et al., 1997), nas doses recomendadas para a cultura pelo fabricante.

7.3.2.3. Mancha Púrpura (*Alternaria porri* (Ell.) Cif.)

Conhecida também por mancha de alternaria, queima das folhas ou crestamento, é uma das doenças mais importantes da cebola no Brasil, ocorrendo em todas as regiões produtoras dessa liliácea. Provoca danos na produção de sementes e de bulbos e, ainda, na conservação dos bulbos. O fungo *Alteraria porri* sobrevive em restos de culturas na forma de micélio.

Sintomatologia

Os sintomas iniciais são manifestados, caracteristicamente, nas folhas e hastes florais. No princípio, aparecem pequenos pontos aquosos e de formato irregular; posteriormente, essas manchas crescem adquirindo uma tonalidade branquicenta no centro, depois a mancha torna-se arroxeadada ou púrpura. Sob elevada umidade, as manchas foliares podem coalescer, provocando a murcha e o enrugamento das folhas mais velhas, enquanto as mais novas podem morrer. Já as hastes florais atacadas apresentam lesões semelhantes circundantes que, ao destruírem os tecidos no local, impedem a nutrição provocando aborto parcial ou total desse órgão. As lesões podem causar ainda a quebra da haste floral no ponto afetado devido ao peso da inflorescência. Infecções na haste floral, em geral, resultam em sementes chochas e enrugadas, assim como infecções sobre os frutos em formação (Kassab, 1986; Ponte, 1996; Nunes & Kimati, 1997).

Os bulbos, quando afetados, apresentam uma podridão semi-aquosa e as escamas mais externas ficam enrugadas. Com o progresso da colonização do bulbo pelo patógeno, as primeiras escamas externas apresentam uma coloração amarelada que depois torna-se avermelhada, em função de um pigmento liberado pelo fungo. A umidade relativa do ar é fundamental para o desenvolvimento da doença, com a formação de círculos concêntricos com estruturas de reprodução do patógeno. Em condições de baixa umidade relativa do ar, a infecção pode ocorrer, mas não progride porque as lesões esbranquiçadas são estéreis.

Medidas de Controle

A medida de controle mais eficiente é o emprego de cultivares resistentes, como Roxa do Barreiro, Precoce Piracicaba, Monte Alegre e Baia Periforme. Contudo, para o emprego de cultivares resistentes como as mencionadas é fundamental que a resistência esteja associada a uma boa adaptação dessas cultivares às condições da região. Também, medidas culturais

são importantes, como a rotação de culturas, a redução do período de molhamento das plantas pela irrigação e a redução da densidade de plantas nos canteiros. Em locais com histórico da doença ou regiões favoráveis a sua ocorrência, devem-se, de modo complementar, realizar aplicações sistemáticas com o fungicida sistêmico tebuconazole alternado com fungicidas de contato a base de oxiclreto de cobre ou mancozeb (Zambolim et al., 1997).

7.3.2.4. Podridão Branca (*Sclerotium cepivorum* Berk.)

Essa é uma das doenças mais destrutivas das liliáceas em geral, sendo comum em cebolais, principalmente irrigados, visto que o agente causal, o fungo *Sclerotium cepivorum*, é muito afeito a solos úmidos, mas também ácidos e ricos em matéria orgânica (Ponte, 1996). Solos com essas características são comuns em muitas áreas da região dos tabuleiros costeiros do Piauí. O patógeno sobrevive no solo por longos períodos, na forma de estruturas denominadas escleródios.

Sintomatologia

Uma das características principais da doença é a sua ocorrência em plantas mais velhas, raramente ocorrendo a morte de plântulas em sementeira ou perdas no armazenamento. Nos canteiros infestados, ou no campo, a doença se manifesta em reboleiras, causando o amarelecimento e o secamento a partir do ápice das folhas mais velhas, bulbos subdesenvolvidos, ao que se seguem a murcha e o apodrecimento desses bulbos.

A doença se manifesta primariamente nas raízes, junto ao bulbo. Os sintomas referidos são reflexos da ação destrutiva do patógeno nessa região, na qual se podem observar sinais do fungo, na forma de um mofo branco, sedoso, constituído pelo micélio do fungo e, mais tarde, a partir desse mofo, desenvolvem-se pequenos corpos esféricos, brancos a princípio, depois negros, que são os escleródios do patógeno, estruturas de resistência

capazes de sobreviverem no solo durante muito tempo e infectar um novo plantio da cultura.

Devido à podridão mole das raízes e da parte basal dos bulbos, estes podem ser facilmente arrancados do solo.

Medidas de Controle

Ainda não se conhecem cultivares resistentes (Nunes & Kimati, 1997). Deve-se descartar a rotação de culturas em áreas infestadas, devido ao tempo prolongado exigido para o retorno à cultura, quatro a cinco anos, o que torna essa prática inviável (Ponte, 1996). Em razão disso, todas as medidas para controle dessa doença devem ser preventivas, baseadas na exclusão ou na erradicação do patógeno da área, como: usar sementes certificadas, bulbos e mudas comprovadamente sadios; evitar áreas excessivamente úmidas e de má drenagem; arrancar e queimar plantas de "reboleiras" ou de manchas de áreas infestadas; tratar o solo dessa área com um fungicida à base de pentaclonitrobenzeno (PCNB), diniconazole, tebuconazole ou fluazinon, todos específicos para fungos formadores de escleródios. Tanto o solo das "reboleiras" podem receber o tratamento fungicida, como as covas de áreas suspeitas, estas antes do transplante das mudas para o campo, através de rega com uma calda de um dos produtos citados, na dose mais forte recomendada pelo fabricante. Deve-se corrigir a acidez da área através de uma calagem adequada.

7.3.2.5. Podridão Basal (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* (Hanazwa) Snyder & Hansen)

Doença conhecida também como bico branco ou fusariose, encontra-se disseminada em todas as regiões produtoras do mundo, constituindo-se em um grande problema de pós-colheita. O agente da doença, o fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, tem sua penetração nas plantas facilitada por ferimentos ou pela ação de outros patógenos (Nunes & Kimati, 1997).

Sintomatologia

As plantas podem ser afetadas desde a sementeira até a fase adulta, no campo. Plantas em início de desenvolvimento apresentam, como principal característica da doença, o tombamento; em plantas mais desenvolvidas, as folhas amarelecem das pontas para a base, progressivamente, e depois secam. Às vezes, não há sintomas aparentes no campo, entretanto, quando a planta é arrancada, as raízes se apresentam escuras e secas e um corte longitudinal nos bulbos mostra uma descoloração da parte interna.

O fungo agente causal da doença se adapta bem a solos arenosos e ácidos como os da região dos tabuleiros costeiros do Piauí, sobrevivendo muito bem na ausência de plantas hospedeiras na forma de estruturas de resistência por longos períodos.

Medidas de Controle

A rotação de culturas é imprescindível em áreas infestadas, entretanto, o tempo requerido para tal prática é impeditivo de uma exploração econômica nessas áreas. As medidas necessárias de prevenção da doença são a calagem e a adubação orgânica, ambas com base na análise laboratorial do solo, para a correção de acidez e enriquecimento do solo com microrganismos antagonísticos; utilização racional da irrigação, evitando-se o excesso de água no solo; a evitação de ferimentos dos bulbos e, ainda, uma boa cura com armazenamento à baixa temperatura, após a colheita.

8. Colheita, Cura e Comercialização

O ponto de colheita da cultura da cebola é atingido quando os bulbos apresentam maturação normal, o que é indicado pelo murchamento da parte aérea da planta, seguido do tombamento ou "estalo", amarelecimento e secamento das folhas e raízes (Filgueira, 1982).

Nas condições edafoclimáticas dos tabuleiros costeiros do Piauí, a cultura atinge o ponto de colheita normalmente entre 130 e 140 dias após a semeadura ou entre 80 e 100 dias do

transplântio (Souza, 1992).

No início da maturação dos bulbos, em torno de 15 dias de antecedência da colheita, deve-se suspender a irrigação para que a maturação seja acelerada. Deve-se realizar a colheita em dias secos e ensolarados, evitando-se, ao máximo, colheitas na época chuvosa. Depois de colhidos, os bulbos são deixados na área por um período de 3 a 5 dias em processo de cura. Os bulbos não devem ser expostos diretamente ao sol, pois as queimaduras em decorrência disso depreciam o produto (Saturnino et al., 1980). Assim, devem-se arranjar os bulbos em camadas de tal modo que as folhas de uma camada cubram os bulbos da camada seguinte. Passado o período de cura no campo, os bulbos são recolhidos e postos para curar à sombra, em local bem ventilado, por cerca de 15 dias. A cura estará completa quando as películas externas tornarem-se facilmente desprendidas dos bulbos, ao manipularem-se com os dedos.

Posteriormente à cura, os bulbos de valor comercial são classificados de acordo com o diâmetro (graúdos - $D > 6,0$ mm; médios - $6,0 \text{ mm} \geq D \leq 4,5$ mm; miúdos - $4,5 \text{ mm} \geq D \leq 3,0$ mm) e embalados em sacos de malha plástica, com capacidade para 22 a 25 kg. Nessas embalagens, os bulbos são transportados para comercialização. No processo de comercialização, os bulbos classificados como graúdos, normalmente, recebem melhores cotações. No entanto, a preferência do consumidor da região é, em geral, por bulbos de tamanho médio.

9. Referências Bibliográficas

ABREU, T.A.S.; MILLAR, A.A.; CHOUDHURY, E.N.; CHOUDHURY, M.M. Análise da produção de cebola sob diferentes regimes de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.15, n.2, p.233-236, 1980.

ALCANTARA, R.M.C.M. de. **Níveis de adubo orgânico, nitrogênio e fósforo na cultura da cebola irrigada em solos arenosos**. Parnaíba: Embrapa-CNPAl, 1993. 5p. (Embrapa.CNPAl. Pesquisa em Andamento, 2).

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v.56, 1996.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, 1996. CD Rom.
- ARAÚJO, J.P. de; LIMA, A.F.; FARIA, C.M.B. de; Mascarenhas, R.J. **Comportamento de cultivares de cebola após rotação com mucuna-preta (*Stylobium atterimum* Pip. Et Francc.) sob irrigação por aspersão.** Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1989. 6p. (Embrapa-CPATSA. Documentos, 58).
- BREWSTER, J.L. Environmental physiology of the onion: towards quantitative models for the effects of photoperiod, temperature and irradiance on bulbing, flowering and growth. *Acta Horticulturae*, v. 433, p.347-373, 1997.
- COELHO, E.F.; SOUZA, V.A.B. de; CONCEIÇÃO, M.A.F. Comportamento da cultura da cebola em três regimes de irrigação e cinco espaçamentos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.31, n.8, p.585-591, 1996.
- DOMICIANO, N.L.; OTA, A.Y.; TETARDI, C.R. Momento adequado para controle químico de tripses, *Trips tabaci* Linderman, 1988 em cebola, *Allium cepa* L. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.22, n.2, p.71-76, 1993.
- EDELSON, J.V.; CARTWRIGHT, B.; ROYER, T.A. Distribution and impact of *Trips tabaci* (Thysanóptera: Thripidae) on onion. *Journal of Economic Entomology*, v.79, p.502-505, 1986.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Piauí.** Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCS/SUDENE-DRN, 1986. 782p. (Embrapa-SNLCS/SUDENE-DRN. Boletim de Pesquisa, 36).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado. **Cultura da cebola.** Pelotas: Embrapa-CNPFC, 1989. 4p. (Embrapa-CNPFC. Sistema de Produção, 5).

EMPASC. Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de produção para cebola**. 2.ed. Florianópolis: Empasc/ACARESC, 1991. 51p. (Empasc/ ACARESC. Sistema de Produção, 16).

FARIA, C.M.B.; MENEZES, D.; CANDEIA, J.A. Influência da fertilização orgânica e mineral nitrogenada no rendimento da cebola em dois solos do sub-médio São Francisco. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. **Cebola-Resumos Informativos...** Brasília: Embrapa-CNPQ, 1980. p.21.

FERREIRA, M.D. De canteiro à mesa, muitas novidades. Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira: **Agrianual 97**, p.190-195, 1997.

FERREIRA, F.A.; SILVA, J.F. Plantas dandinhas e seu controle na cultura da cebola. **Informe Agropecuário**, v.6, n.62, p.35-40, 1980.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura; cultura e comercialização de hortaliças**. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982, v.2, 355p.

FONTES, P.C.R.; NOGUEIRA, F.D. Calagem e adubação fosfatada na produção de cebola. **Revista Ceres**, v.31, n.174, p.80-93, 1984.

FONTES, R.R. Solos, calagem e adubação química para a cultura da cebola. **Informe Agropecuário**, v.6, n.62, p.21-26, 1980.

FONTES, R.R.; CAMPOS, J.P. de; CASALI, V.W.D. Métodos de plantio de cebola visando a produção de bulbos. **Informe Agropecuário**, v.6, n.62, p.26-31, 1980.

FOURNIER, F.; BOIVIN, G.; STEWART, R.K. Effect of *Trips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on yellow onion yields and economic thresholds for its management. **Journal of Economic Entomology**, v.88, p.1401-1407, 1995.

FRANÇA, J.G.E.; CANDEIA, J.A.; MENEZES, J.T. de; MARANHÃO, E.A. de A.; MENEZES, D.; WANDERLEY, L.J. da G. Development of short-day yellow onion for tropical environ-

- ments of the Brazilian Northeast. **Acta Horticulturae**, v.433, p.285-287, 1997.
- GARCIA, D.C.; BARNI, V.; STORCK, L. Influência da interferência de plantas daninhas no rendimento de bulbos de cebola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.10, p.1557-1563, 1994.
- GARRIDO, M.A.T.; CAIXETA, T.J. Irrigação em cultura de cebola. **Informe Agropecuário**, v.6, p.41-44, 1980.
- GELMINI, G.A. **Herbicidas**: indicações básicas para a cultura da cebola. Campinas: CATI, 1996. 37p. (CATI. Manual, 49).
- GONÇALVES, P.A. de S. Determinação de danos de *Thrips tabaci* Lind. Em cultivares de cebola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.3, p.173-179, 1996.
- GRANT, D.G.; CARTER, B.V. The influence of cultural factors on the bulb shape of the onion (*Allium cepa* L.) cultivar "Pukekohe Longkeeper". **Acta Horticulturae**, v.433, p.527-532, 1997.
- HATRIDGE, K.A.; BENNETT, J.P. Effects of seed weight, plant density and spacing on yield responses of onion. **Journal of Horticultural Sciences**, v.55, n.3, p.247-252, 1980.
- HEWSON, R.T.; ROBERTS, H.A. The effect of weed removal at different times on the yield of bulb onions. **Journal of Horticultural Sciences**, v.46, n.4, p.471-483, 1971.
- KASSAB, A.L. **Cebola**. São Paulo: Ícone. 1986. 114p.
- KENDALL, D.M.; CAPINERA, J.L. Susceptibility of onion growth stages to onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) damage and mechanical defoliation. **Environmental Entomology**, v.16, p.859-863, 1987.
- KLAR, A.E.; PEDRAS, J.F.; RODRIGUES, J.D. Desenvolvimento de plantas de cebola em diferentes condições de solo e clima. I. Desenvolvimento vegetativo e crescimento absoluto. **Revista de Olericultura**, v.15, p.50, 1975.
- LEAL, R.F.; CHURATA-MASCA, M.G.C.; DURINGAN, J.C.;

PITELLI, R.A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cebola de semeadura direta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 24., 1984, Jaboticabal, SP. **Resumos...** Jaboticabal: SOB, 1984, p.130.

LEWIS, T. **Thrips, their biology and economic importance.** Lincoln: Academic Press, 1973. 349p.

LIS, B.R.; PONCE, I.; CAVAGNARD, J.B.; TIZIO, R.M. Studies of water requirement of horticultural crops. III. Influence of drought at different growth stages of onion. **Agronomy Journal**, v.39, n.6, p.573-576, 1967.

LORINI, L.; DEZORDI, J. Flutuação populacional de *Thrips tabaci* Linderman, 1988 (Thysanoptera: Thripidae) na cultura da cebola. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.19, n.2, p.361-365, 1990.

LORINI, L.; FERRETO, M. Avaliação de danos de *Thrips tabaci* Linderman, 1988 (Thysanoptera: Thripidae) na cultura da cebola. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.20, n.2, p.711-275, 1991.

MAGALHÃES, J.R. Nutrição e adubação da cebola. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS, 1., 1990, Jaboticabal, SP. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.381-399.

MASCARENHAS, M.H.T. Cultivares de cebola. **Informe Agropecuário**, v.6, n.62, p.17-20, 1980.

MENEZES SOBRINHO, J.A. Pragas do alho. **Informe Agropecuário**, v.48, p.41-44, 1978.

MULLER, M.C. Abastecimento de cebola no Brasil e situação da cultura nos principais estados produtores. Cebola. III Seminário Nacional. **Anais...** Jaboticabal: SOB, 1988. p.27-61.

NUNES, M.E.T.; KIMATI, H. Doenças do alho e da cebola. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; RESENDE, J.A.M., eds. **Manual de fitopatologia; doenças**

- das plantas cultivadas. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997, v.2. p.49-64.
- OLIVEIRA, J.M.F. de; ALVARENGA, M.A.R. Efeito da competição de plantas daninhas em alguns parâmetros produtivos da cebola (*Allium cepa* L.) implantada através da semeadura direta. **Ciência e Prática**, v.15, n.1, p.32-42, 1991.
- PIKE, L.M. Onion breeding. In: Bassett, M.J., ed. **Breeding vegetable crops**. Westport, Connecticut, AVI, 1986. p.357-394.
- PONTE, J.J. da. **Clínica de doenças de plantas**. Fortaleza: UFC; 1996. 872p.
- SALAS, J. Biology and life habits of the onion thrips (*Thrips tabaci* Linderman). **Acta Horticulturae**, v.358, p.383-387, 1994.
- SATURNINO, H.M.; SOUZA, R.J. de; CARDOSO, M.R. de O. Colheita, cura, seleção, classificação, embalagem e transporte de cebola. **Informe Agropecuário**, v.6, n.62, p.60-65, 1980.
- SILVA, N.; COSTA, C.P. Reação de cultivares e híbridos de cebola a *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.(sensu ARX, 1957). **Summa Phytopathologica**, v.5, p.165-167, 1979.
- SILVA, A.A.G. da; NOGUEIRA, L.C.; OLIVEIRA, V.H. de. **Boletim agrometeorológico**. Parnaíba: Embrapa-CNPAL, 1990. 46p. (Embrapa-CNPAL. Boletim Agrometeorológico, 1).
- SILVA, A.C.F.; VIZZOTTO, V.J. O sucesso no cultivo da cebola depende do plantio de cultivares na época certa. **Agropecuária Catarinense**, v.3, n.1, p.33-36, 1990).
- SINGH, R.; ALDERFER, R.B. Effects of soil moisture stress at different periods of some vegetable crops. **Soil Science**, v. 101, p.69-80, 1966.
- SOARES, J.M.; POSSÍDIO, E.L. **Comparação de métodos de irrigação em cultivares de cebola no Vale do Submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1995. 23p. (Embrapa-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 51).

SONNENBERG, P.H. **Olericultura especial**. 3.ed. Goiânia, GO: UFG, 1985. 149p.

SOUZA, V.A.B. de **Avaliação de cultivares de cebola nos tabuleiros costeiros do Piauí - Período chuvoso**. Parnaíba: Embrapa-CNPAL, 1990. 7p. (Embrapa-CNPAL. Pesquisa em Andamento, 5).

SOUZA, V.A.B. de **Avaliação de cultivares de cebola sob irrigação por aspersão no Baixo Parnaíba**. Parnaíba: Embrapa-CNPAL, 1992. 8p. (Embrapa-CNPAL. Comunicado Técnico, 2).

STEER, B.T. The bulbing response to day length and temperature of some Australian cultivars of onion (*Allium cepa* L.). **Australian Journal of Agricultural Research**, v.31, p.511-518, 1980.

VIANA, F.M.P.; SOUZA, V.A.B. de **Controle preventivo do tombamento em mudas de cebola (*Allium cepa* L.)**. Parnaíba: Embrapa-CNPAL, 1992. 6p. (Embrapa-CNPAL. Comunicado Técnico, 5).

VILLAS BÔAS, G.L.; CASTELO BRANCO, M.; MENEZES SOBRINHO, J.A.; FRANÇA, F.H. Nível de dano de tripses em alho cultivado no Distrito Federal e região geo-econômica. **Horticultura Brasileira**, v.13, n.1, p.22-27, 1995.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; COSTA, H. **Controle integrado de doenças de hortaliças**. Viçosa: UFV, 1997. 122p.

10. Anexo

Coefficientes Técnicos para o Cultivo de 1,0 ha de Cebola⁽¹⁾

ESPECIFICAÇÃO	Unid.	Quant.
1. Mão-de-obra/Hora máquina		
• Formação de mudas	H/D	18
• Aração	h/Tr	03
• Gradagem (2)	h/Tr	04
• Aplicação de calcário	h/Tr	01
• Sulcamento p/ formação dos canteiros	h/Tr	02
• Acabamento dos canteiros e adubação orgânica	H/D	30
• Adubação química de fundação	H/D	06
• Transplântio e replântio	H/D	15
• Adubação em cobertura	H/D	05
• Capinas e escarificações	H/D	30
• Tratos fitossanitários	H/D	10
• Colheita, cura e embalagem	H/D	35
• Transporte	h/Tr	05
2. Insumos		
• Sementes	kg	1,5
• Calcário dolomítico	t	02
• Esterco de curral	t	15
• Superfosfato simples	t	1,3
• Sulfato de amônio	t	0,5
• Cloreto de potássio	t	0,2
• Micronutrientes	kg	30
• Fungicidas	kg	05
• Inseticidas	L	02
• Espalhante adesivo	L	01
3. Irrigação		
• Energia elétrica	kwh	1.950
• Mão-de-obra	H/D	25
4. Produtividade	t.ha⁻¹	20

h/Tr = Hora-trator; H/D = Homem-dia

⁽¹⁾Método de plantio: formação de mudas em sementeira com posterior transplântio para o local definitivo; solo arenoso e cultivo irrigado por aspersão convencional.