

CULTURA DA **ALFACE**



CULTURA DA **ALFACE**



CULTURA DA ALFACE

Organizadores

Luiz Fernando Favarato

José Salazar Zanuncio Junior

Maurício José Fornazier

Vitória-ES
2022

© 2022 - Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, Vitória-ES, Brasil

CEP 29052-010 - Telefones: (27) 3636-9888/ 3636-9846

www.incaper.es.gov.br / coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br / https://editora.incaper.es.gov.br/

ISBN 978-65-00-45672-1

DOI: 10.54682/livro.9786500456721

Editor: Incaper

Formato: Digital

Julho/2022

Conselho Editorial

Presidente – Sheila Cristina Prucoli Posse

Gerência de Transferência de Tecnologia e Conhecimento – Vanessa Alves Justino Borges

Gerência de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – José Salazar Zanuncio Junior

Gerência de Assistência Técnica e Extensão Rural – Fabiano Tristão Alixandre

Coordenação Editorial – Aparecida de Lourdes do Nascimento e Marcos Roberto da Costa (Coordenador Adjunto)

Membros:

Anderson Martins Pilon

José Aires Ventura

André Guarçoni Martins

Marianna Abdalla Prata Guimarães

Fabiana Gomes Ruas

Mauricio Lima Dan

Felipe Lopes Neves

Renan Batista Queiroz

Equipe de produção

Projeto Gráfico, Capa e Diagramação:

Phábrica de Produções: Alecsander Coelho, Daniela Bissiguini, Érsio Ribeiro e Paulo Ciola

Revisão Textual: Agência Comunica - Nadine Ribeiro G. Martin

Ficha Catalográfica: Merielem Frasson da Silva

Crédito das Fotos: Acervo dos autores

Incaper – Biblioteca Rui Tendinha
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C968 Cultura da alface / Luiz Fernando Favarato, José Salazar Zanuncio Junior, Maurício José Fornazier, organizadores ; [autores] Ana Paula de Oliveira Siqueira ... [et al.]. – Vitória, ES: Incaper, 2022.

136 p. : il. PDF ; 9, 62 MB.

E-book, no formato PDF.

ISBN 978-65-00-45672-1

DOI: 10.54682/livro.9786500456721

1. Hortaliça Folhosa. 2. Alface. 3. Reprodução Vegetal. 4. Calagem. 5. Doença. I. Favarato, Luiz Fernando (org.). II. Zanuncio Junior, José Salazar (org.). III. Maurício José Fornazier (org.). IV. Siqueira, Ana Paula de Oliveira. V. Incaper. VI. Título.

CDD 635

Ficha catalográfica elaborada por Merielem Frasson da Silva – CRB-6 ES/675.

APRESENTAÇÃO

O Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) orgulha-se do lançamento e disponibilização do livro “Cultura da Alface”. Para os profissionais da área agrônômica, estudantes, produtores e apreciadores das tecnologias relacionadas ao cultivo da alface.

Esta obra, sob a organização dos pesquisadores Luiz Fernando Favarato, Maurício José Fornazier e José Salazar Zanúncio Júnior, contempla 9 capítulos, com estruturas independentes, de informações tecnológicas, as quais abordam desde mercado, técnicas de produção de mudas e manejos da cultura, até aspectos de pós-colheita sobre a cultura da alface. Com a participação de 14 autores e coautores, o livro “Cultura da Alface” constitui-se em mais uma obra-prima da agricultura moderna, com conhecimentos capazes de promover, de forma sustentável, aumento e distribuição de renda, manutenção do homem no campo e redução das desigualdades sociais.

Assim, em seu sexagésimo quinto aniversário de existência, o Incaper comemora essa data, tendo a honra de disponibilizar à sociedade esta obra que reflete o dedicado trabalho de muitos de seus profissionais que, interagindo com esmero e profissionalismo com equipes de pesquisadores de outras instituições, num trabalho de contínua e profícua parceria, vem proporcionando a elucidação de muitos aspectos, de diversas áreas do conhecimento que envolvem as atividades relacionadas a esse agronegócio.

Nesta oportunidade, o Instituto parabeniza todos os seus servidores que se dedicaram e dedicam seu trabalho à cultura da alface, que está no dia a dia dos capixabas.

Diretor-Presidente

Lázaro Samir Abrantes Raslan

Diretora-Técnica

Sheila Cristina Prucoli Posse

Diretor Administrativo-Financeiro

Cleber Guerra

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, em especial aos pesquisadores, extensionistas e técnicos agrícolas que estiveram envolvidos nos trabalhos que levaram ao desenvolvimento das tecnologias apresentadas nesta publicação;

Às instituições de fomento à pesquisa em diferentes momentos, seja com financiamento de projetos, seja com concessão de bolsas de produtividade, de apoio técnico, de iniciação científica, entre os quais o CNPq, Fapes e Seag;

Aos produtores que colocaram suas propriedades à disposição para a condução das pesquisas de campo e que se dedicaram no compartilhamento das atividades de acompanhamento dos trabalhos de campo e afins;

Aos servidores do Incaper atuantes nas diferentes etapas do desenvolvimento dos trabalhos (campo, administração, laboratórios);

Aos revisores técnicos pelas sugestões, pela presteza e pela atenção permanente.

ORGANIZADORES

Luiz Fernando Favarato

Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade Federal de Viçosa em 2010. Mestre em 2012 e Doutor em 2015 em Fitotecnia, pela Universidade Federal de Viçosa. Apresenta trinta e quatro artigos científicos publicados em revistas, autoria em um livro e cinco capítulos de livros, uma patente registrada no Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Participa como revisor do *ad hoc* dos periódicos Engenharia na Agricultura, Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, Revista Ceres e Revista Brasileira de Milho e Sorgo; publicou matérias técnicas sobre as culturas da couve-flor, repolho e cenoura na revista Campo e Negócio. Desde 2013, atua como pesquisador do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, onde coordenou os projetos de pesquisa “Influência de diferentes sistemas de cultivo sobre a produção de alface de qualidade ao longo de todo o ano na região serrana do Espírito Santo” aprovado no edital Universal Individual/2014 Fapes, “Uso de papel kraft como alternativa para o controle de plantas daninhas no cultivo da alface”, aprovado no edital ICJr/Fapes, no qual orientou dez alunos bolsistas de nível médio/técnico, e participa como coordenador de estudo científico “Manejo de plantas de cobertura de solo de inverno e verão no sistema plantio direto em cultivos orgânicos de hortaliças”. Além disso, coordena o projeto “processos de compostagem com lodo de café e eficiência agrônômica em cultivos de milho e feijão” aprovado na chamada universal MCTI/CNPq N° 01/2016.

José Salazar Zanuncio Junior

Zootecnista, com Mestrado (2003) e Doutorado (2007) em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa e Especialização em Educação do Campo pela Universidade Federal do Espírito Santo (2009), tendo atuado como professor de nível superior do Centro de Ciências Agrárias da Ufes e de nível técnico da Escola Família Agrícola (EFA) de Castelo do Movimento de Educação Promocional do Espírito Santo (Mepes). Atua como pesquisador do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), na área de Entomologia aplicada, dando ênfase ao Manejo Integrado e Controle Alternativo de artrópodes pragas e como professor do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Ifes- Campus Alegre, ministrando a disciplina “Manejo Agroecológico de Pragas e Doenças”.

Maurício José Fornazier

Engenheiro-Agrônomo, formado em 1982 pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz (Esalq), Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Entomologia em 1984 pela Esalq/USP e Doutor em Entomologia em 2016 pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Em 1984, ingressou na Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (Emcapa), atual Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), no cargo de pesquisador I-A, em que atua como Agente de Desenvolvimento Rural IV-15, função pesquisador. Exerce pesquisas na área de Manejo Integrado de Pragas (MIP) em hortaliças, fruticultura e cafeicultura sustentável de arábica e conilon/robusta. Atualmente, também coordena o projeto “Terroir dos cafés arábicas do Espírito Santo”. É consultor *ad hoc* de diversas revistas científicas nacionais e internacionais e possui diversos artigos científicos e técnicos e capítulos de livros publicados. Realiza palestras e treinamentos para capacitação de agricultores e profissionais nas áreas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) e sustentabilidade da propriedade agrícola.

AUTORES

Ana Paula de Oliveira Siqueira

Engenheira-Agrônoma, M.Sc. Agroecologia, Agente de Extensão em Desenvolvimento Rural, Escritório Local de Desenvolvimento Rural de Itapemirim, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

André Guarçoni

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Solos e Nutrição de Plantas, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Cleber Cássio Ferreira

Administração, M.Sc. Agroecologia, Agente de Extensão em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Sudoeste Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Danielle Cunha de Souza Pereira

Graduada em Ciência e Tecnologia de alimentos, Mestre em Ciência e Tecnologia de alimentos e Doutora em Ciência e Tecnologia de alimentos, Professora do Instituto Federal de Roraima, Campus Amajari.

David dos Santos Martins

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Entomologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Gerência de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Hélcio Costa

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fitopatologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Inorbert de Melo Lima

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fitopatologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Norte, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

José Aires Ventura

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fitopatologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Gerência de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

José Mauro de Sousa Balbino

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fisiologia Vegetal, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural Aposentado, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Professor, Faculdade Venda Nova do Imigrante - Faveni.

José Salazar Zanuncio Junior

Zootecnista, D.Sc. Entomologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Luiz Fernando Favarato

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fitotecnia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Maurício José Fornazier

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Entomologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Renan Batista Queiroz

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Entomologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Norte, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Rogério Carvalho Guarçoni

Engenheiro Agrícola, D.Sc. Engenharia Agrícola, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.



SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - A CULTURA	21
1 INTRODUÇÃO	22
2 CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA	23
3 CLIMA E ÉPOCA DE PLANTIO.....	24
4 CULTIVARES	25
4.1 REPOLHUDA LISA.....	26
4.2 REPOLHUDA CRESPA OU AMERICANA	26
4.3 SOLTA LISA.....	26
4.4 SOLTA CRESPA	27
4.5 TIPO MIMOSA.....	27
4.6 TIPO ROMANA	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS.....	29
CAPÍTULO 2 - PRODUÇÃO DE MUDAS	31
1 INTRODUÇÃO	32
2 GERMINAÇÃO DAS SEMENTES.....	32
3 PRODUÇÃO DAS MUDAS	35
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS.....	38

CAPÍTULO 3 - PREPARO DO SOLO E TRANSPLANTIO.....	41
1 INTRODUÇÃO	42
2 PREPARO DO SOLO	42
3 ESPAÇAMENTO DE PLANTIO.....	43
4 SISTEMAS DE PLANTIO.....	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS.....	47
CAPÍTULO 4 - CALAGEM E ADUBAÇÃO.....	49
1 INTRODUÇÃO	50
2 AMOSTRAGEM DE SOLO E FOLIAR	50
2.1 AMOSTRAGEM DE SOLO REPRESENTATIVA	50
2.2 SISTEMA DE AMOSTRAGEM.....	51
2.3 CUIDADOS NA COLETA	51
2.4 IMPLANTAÇÃO DA LAVOURA.....	52
2.5 AMOSTRAGEM FOLIAR	52
2.5.1 Interpretação dos resultados das análises foliares	52
3 CALAGEM.....	53
3.1 DOSE DE CALCÁRIO.....	53
3.2 TIPOS DE CALCÁRIO	54
3.3 MANEJO DA CALAGEM	54
4 ADIÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA.....	54
5 ADUBAÇÃO	55
5.1 MACRONUTRIENTES.....	55
5.2 MICRONUTRIENTES	58
6 ANOMALIAS FISIOLÓGICAS	58
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS.....	60
CAPÍTULO 5 - MANEJO DE PRAGAS	61
1 INTRODUÇÃO	62
2 PULGÕES.....	62
3 TRIPES	63
4 MOSCA-BRANCA	64
5 MOSCAS-MINADORAS.....	64
6 LAGARTAS.....	64
7 LESMAS E CARACÓIS	66
8 TÁTICAS DE MANEJO	66
8.1 CONTROLE CULTURAL.....	66
8.2 MÉTODOS FÍSICOS E MECÂNICOS	67

8.3 CONTROLE QUÍMICO	67
8.4 CONTROLE ALTERNATIVO.....	67
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS.....	68

CAPÍTULO 6 - DOENÇAS DA ALFACE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO:

DIAGNOSE E MANEJO.....	71
1 INTRODUÇÃO	72
2 DOENÇAS CAUSADAS POR FUNGOS.....	72
2.1 MÍLDIO (<i>Bremia lactucae</i>)	72
2.1.1 Como reconhecer a doença	73
2.1.2 Como a doença se dissemina	73
2.1.3 Condições que favorecem a doença	73
2.1.4 Manejo da doença	74
2.2 MANCHAS FOLIARES (<i>Septoria lactucae</i> e <i>Cercospora longissima</i>)	74
2.2.1 Como reconhecer as doenças	74
2.2.2 Como as doenças se disseminam.....	75
2.2.3 Condições que favorecem as doenças	75
2.2.4 Manejo das doenças	75
2.3 MURCHA DE FUSARIUM (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lactucae</i>)	75
2.3.1 Como reconhecer a doença.....	76
2.3.2 Como a doença se dissemina.....	76
2.3.3 Condições que favorecem a doença.....	77
2.3.4 Manejo da doença	77
2.4 MOFO-CINZENTO (<i>Botrytis cinerea</i>)	77
2.4.1 Como reconhecer a doença.....	78
2.4.2 Condições favoráveis à doença.....	78
2.4.3 Como a doença se dissemina.....	78
2.4.4 Manejo da doença	78
2.5 PODRIDÃO OU MOFO DE ESCLEROTÍNIA (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> e <i>S. minor</i>).....	78
2.5.1 Como reconhecer a doença.....	78
2.5.2 Como a doença se dissemina.....	79
2.5.3 Condições favoráveis à doença.....	80
2.5.4 Manejo da doença	80
2.6 MURCHA DE ESCLERÓDIO OU PODRIDÃO DO COLO (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	80
2.6.1 Como reconhecer a doença.....	80
2.6.2 Como a doença se dissemina.....	81
2.6.3 Condições favoráveis à doença.....	81
2.6.4 Como controlar a doença.....	81
3 DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS	81

3.1 TALO-OCO (<i>Pectobacterium</i> (sinonímia <i>Erwinia</i>) spp.).....	81
3.1.1 Como reconhecer a doença.....	82
3.1.2 Como a doença se dissemina.....	82
3.1.3 Condições que favorecem a doença.....	82
3.1.4 Manejo da doença.....	82
3.2 MANCHA-BACTERIANA (<i>Xanthomonas axonopodi</i> pv. <i>vitians</i>).....	82
3.2.1 Como reconhecer a doença.....	82
3.2.2 Como a doença se dissemina.....	83
3.2.3 Condições que favorecem a doença.....	83
3.2.4 Manejo da doença.....	83
4 DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATOIDES.....	83
4.1 PRINCIPAIS FITONEMATOIDES QUE PARASITAM AS RAÍZES DA ALFACE.....	84
4.1.1 Como reconhecer a doença.....	84
4.1.2 Estimativa de perda.....	84
4.1.3 Condições que favorecem a doença.....	84
4.1.4 Como a doença se dissemina.....	85
4.1.5 Manejo da doença.....	85
4.1.6 As medidas que devem ser utilizadas são:.....	85
5 DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS.....	85
5.1 VIRA-CABEÇA (Tospovirus).....	85
5.1.1 Como reconhecer a doença.....	86
5.1.2 Como a doença se dissemina.....	86
5.1.3 Condições favoráveis à doença.....	86
5.1.4 Manejo da doença.....	86
5.2 MOSAICO (<i>Lettuce mosaic virus</i> -LMV).....	87
5.2.1 Como reconhecer a doença.....	87
5.2.2 Como a doença se dissemina.....	87
5.2.3 Condições que favorecem a doença.....	87
5.2.4 Manejo da doença.....	87
6 OUTRAS DOENÇAS.....	88
7 MEDIDAS GERAIS QUE DEVEM SER ADOTADAS PARA O MANEJO DAS DOENÇAS DA ALFACE VISANDO UMA MAIOR SUSTENTABILIDADE DA CULTURA NO ESTADO	88
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
REFERÊNCIAS.....	91
CAPÍTULO 7 - MANEJO DA IRRIGAÇÃO.....	93
1 INTRODUÇÃO.....	94
2 DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO SOLO.....	94
3 MÉTODO DE IRRIGAÇÃO.....	94
3.1 MÉTODO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO.....	95
3.2 MÉTODO DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA.....	95

4 MANEJO DA IRRIGAÇÃO	96
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
REFERÊNCIAS	102
CAPÍTULO 8 - MANEJO DE PLANTAS DANINHAS.....	103
1 INTRODUÇÃO	104
2 MÉTODOS DE CONTROLE	105
2.1 CONTROLE PREVENTIVO	105
2.2 CONTROLE CULTURAL	105
2.3 CONTROLE MECÂNICO	107
2.4 CONTROLE QUÍMICO	107
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
REFERÊNCIAS.....	108
CAPÍTULO 9 - BOAS PRÁTICAS DE COLHEITA E DE PÓS-COLHEITA E O PADRÃO DE QUALIDADE DA ALFACE.....	109
1 INTRODUÇÃO	110
2 RECOMENDAÇÕES PARA A COLHEITA.....	111
3 RECOMENDAÇÕES NA PÓS-COLHEITA	113
3.1 ASPECTOS FISIOLÓGICOS: IMPORTÂNCIA DA REFRIGERAÇÃO.....	113
3.2 A PRÁTICA DO PRÉ-RESFRIAMENTO	114
3.2.1 Hidrorresfriamento.....	115
3.2.2 Armazenamento refrigerado.....	115
4 INFRAESTRUTURA DA CASA DE EMBALAGEM.....	116
4.1 TANQUES PARA LAVAGEM E SANITIZAÇÃO	118
4.2 BANCADA PARA ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO.....	118
4.3 ÁREA EXTERNA À CASA DE EMBALAGEM.....	118
5 SEGURANÇA DO ALIMENTO	118
5.1 CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA	120
5.1.1 Fonte de água e os riscos de contaminação	123
5.1.2 Saúde e higiene pessoal dos trabalhadores e os riscos de contaminação do produto	125
5.1.3 Análise geral sobre controle do risco microbiológico.....	126
5.2 CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS	126
5.2.1 Resultados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos	127
5.3 RASTREABILIDADE	127
6 CLASSIFICAÇÃO E EMBALAGEM	129
7 DISTRIBUIÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E ABASTECIMENTO DOMÉSTICO	131
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	131
REFERÊNCIAS.....	132

CAPÍTULO 6

DOENÇAS DA ALFACE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO: DIAGNOSE E MANEJO



DOENÇAS DA ALFACE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO: DIAGNOSE E MANEJO

Helcio Costa¹

Jose Aires Ventura²

Inorbert de Melo Lima³

1 INTRODUÇÃO

Dentre os vários fatores que limitam a produtividade, as doenças ocupam uma posição de destaque, pois podem levar a danos elevados se medidas de manejo não forem tomadas a tempo. São várias as doenças que ocorrem na cultura no estado do Espírito Santo, com intensidade e frequência variável em função da região, época de plantio, cultivar e/ou híbridos plantados e, principalmente, das condições meteorológicas que ocorrem durante o desenvolvimento da lavoura. Assim, visando proporcionar um reconhecimento adequado destas doenças a todos os envolvidos com esta hortaliça, são descritas as principais doenças que ocorrem na cultura da alface. Procurou-se usar uma linguagem simples, dando ênfase ao reconhecimento da doença, à maneira como ela se dissemina (propaga), às condições mais favoráveis e às medidas de manejo que devem ser adotadas para cada uma. Por fim, estão as medidas integradas de manejo que devem ser observadas para todas as doenças em geral. A intenção desta publicação é proporcionar ao produtor redução nos custos de controle, preservação da sua saúde, menor contaminação do meio ambiente e maior sustentabilidade à

sua propriedade e, como consequência, a toda sua família.

2 DOENÇAS CAUSADAS POR FUNGOS

2.1 MÍLDIO (*Bremia lactucae*)

É a doença mais limitante à cultura, seja em condições de campo aberto e cultivo protegido no sistema hidropônico. Pode causar danos enormes se as condições ambientais forem altamente favoráveis, como normalmente ocorre nas regiões serranas do estado do Espírito Santo, principalmente entre os meses de fevereiro e abril, em que as temperaturas são mais baixas e a umidade relativa do ar muito alta, o que proporciona condições muito favoráveis ao fungo.

Geralmente ocorre nas lavouras, com maior intensidade, entre 10 e 30 dias após o transplante das mudas, mas pode ocorrer em outras fases da cultura, bem como em outros meses do ano, como se verifica frequentemente. No site do Incaper encontram-se as condições climáticas que ocorrem nos principais municípios do estado (www.incaper.es.gov.br).

¹ Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fitopatologia, Pesquisador Incaper, helciocosta@incaper.es.gov.br.

² Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fitopatologia, Pesquisador Incaper.

³ Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fitopatologia, Pesquisador Incaper.



Figura 1 – Folhas com sintomas de míldio na parte superior.

2.1.1 Como reconhecer a doença

A doença manifesta-se nas plantas em qualquer estágio de desenvolvimento, desde as mudas ainda em viveiros como se verifica em alguns produtores, e a partir daí evolui rapidamente sob condições favoráveis causando perdas acentuadas em condições de campo ou sob cultivo protegido. Os sintomas iniciais da doença são manchas amareladas nas folhas basais geralmente delimitadas pelas nervuras e, com o desenvolvimento da doença, essas manchas tornam-se necróticas (Figura 1). O sinal característico do patógeno é a presença, nas partes inferiores das folhas, de uma esporulação branca constituída de esporângios contendo zoósporos e esporangióforos (Figura 2).

2.1.2 Como a doença se dissemina

A disseminação da doença na planta ocorre por meio de esporos produzidos pelo fungo, os

quais, são transportados e disseminados pelo vento, respingos de chuva ou água de irrigação por aspersão. As estruturas de sobrevivência do fungo (oósporos) permanecem nos restos culturais deixados nas lavouras.

2.1.3 Condições que favorecem a doença

A doença ocorre com maior intensidade quando temos as seguintes condições ambientais:

- Temperatura variando de 12 a 18 °C, umidade relativa do ar maior que 90%; e chuvas finas e frequentes. Se estas condições prevalecerem por 2 a 4 dias, normalmente a doença pode estabelecer-se e as perdas na produção podem ser altas. Lavouras adubadas com excesso de nitrogênio são altamente propensas a maior severidade da doença, o que frequentemente ainda ocorre em nossas condições.



Figura 2 – Folhas com esporulação do fungo na parte inferior.

2.1.4 Manejo da doença

O manejo deve ser feito adotando-se medidas preventivas pois, devido à rápida evolução da doença na cultura, torna-se muito difícil evitar os prejuízos. As principais medidas são:

- Evitar o plantio em locais sujeitos a nevoeiro, ou seja, em baixadas e em solos mal drenados;
- Utilizar mudas saudáveis e cuidado com mudas produzidas em viveiros muito sombreados;
- Evitar irrigação por aspersão, principalmente no final de tarde;
- Se necessário, pulverizar a lavoura com fungicidas preventivamente; em condições muito favoráveis à doença fazer alternância de fungicidas protetores com sistêmicos específicos, e evitar utilizar somente fungicida sistêmico durante todo o ciclo da cultura. Observar o princípio ativo dos fungicidas e não o nome comercial, pois é muito comum verificar-se o uso de nomes comerciais diferentes, mas que possuem o mesmo princípio ativo. Isso ocasiona, muitas vezes, o insucesso no controle desta doença no estado. Em função do ciclo rápido da cultura é muito importante observar o período de carência dos produtos a serem utilizados e diversas reuniões foram feitas em todo o estado nos anos de 2015 e 2016 pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência técnica e Extensão Rural (Incaper) e pelo Instituto de Defesa Agropecuária e Federal do Espírito Santo (Idaf) alertando os produtores rurais sobre isto. Na página do Idaf estão os fungicidas cadastrados para uso no estado. O uso de produtos à base de fosfito de potássio tem apresentado excelentes resultados no manejo desta doença nas condições do estado, notadamente em áreas de produtores orgânicos ou agroecológicos, conforme resultados obtidos nas áreas de cultivo do Incaper e em alguns produtores, assistidos pelo Instituto, e que tem usado este produto no manejo da doença;
- Evitar plantio adensado e excesso de adubação nitrogenada, seja no plantio ou em cobertura; fazer a adubação equilibrada com base na análise de solo, e atentar para os nutrientes cálcio, potássio e boro;

- Em cultivo protegido atentar para a circulação de ar na estufa para evitar excesso de umidade e sombreamento;

- É muito importante que todos os produtores efetuem a eliminação dos restos culturais após a colheita, bem como as folhas eliminadas na pós-colheita;

- Fazer a rotação de cultura com gramíneas como milho, sorgo, arroz ou pastagem e evitar ao máximo o plantio escalonado na mesma propriedade, ou seja, lavouras novas próximas de lavouras ainda em produção, bem como próximas de lavouras abandonadas;

- Com relação a resistência, existem alguns híbridos/cultivares com maior nível de resistência à doença. É importante destacar que existe grande variação da resposta de resistência entre eles, pois o fungo apresenta inúmeras raças fisiológicas; daí a importância de se fazer testes antes de plantar materiais sem o devido conhecimento do nível de resistência do mesmo. Geralmente as cultivares/híbridos do tipo americana e lisa são mais suscetíveis, ao passo que as cultivares/híbridos do tipo crespas são mais tolerantes.

2.2 MANCHAS FOLIARES (*Septoria lactucae* e *Cercospora longissima*)

Estas duas doenças têm ocorrência muito esporádica em áreas de cultivo de alface situadas na Região Serrana do estado do Espírito Santo. A maior intensidade é verificada em lavouras mal conduzidas e com adubações desequilibradas. É importante fazer um diagnóstico correto destas doenças para evitar erros comuns no manejo.

2.2.1 Como reconhecer as doenças

Os primeiros sintomas da mancha de septoria são observados nas folhas baixas (folhas mais velhas), onde se verificam a formação de lesões pequenas de cor parda, centro cinza com ou sem halo clorótico. Contudo, o diagnós-



Figura 3 – Folha de alface com sintoma típico da mancha de cercospora.

tico característico da doença nas folhas atacadas é a presença de pequenos pontos negros (picnídios), no centro da lesão, que geralmente tornam-se brancos/acinzentados.

A mancha de cercospora é observada em folhas mais velhas com a presença de lesões circulares, pardacentas de tamanho variável, mas com a formação de um centro mais claro típico dessa doença (Figura 3). Nessa área da lesão são encontradas grandes quantidades de conídios e conidióforos do fungo.

2.2.2 Como as doenças se disseminam

A disseminação de ambas as doenças ocorre por meio dos esporos dos fungos que são levados por respingos de chuva ou água de irrigação por aspersão, e pelo vento das folhas atacadas para as folhas saudáveis. Os fungos sobrevivem nos restos culturais.

2.2.3 Condições que favorecem as doenças

O aparecimento e a disseminação das doenças são favorecidos por temperaturas entre 18 e 26 °C, alta umidade relativa (> 90%) e chuvas finas frequentes.

2.2.4 Manejo das doenças

Para o manejo destas doenças é importante evitar condições que proporcionam presença de alta umidade na lavoura, tais como, espaçamento muito próximo entre as plantas e irrigações por aspersão, principalmente no período da tarde. Outras medidas a serem utilizadas:

- Fazer a rotação de cultura com gramíneas como milho, sorgo, arroz ou pastagem, por no mínimo um ano;
- Evitar excesso de adubação nitrogenada, observando se há a necessidade de correção do potássio e do cálcio, encontrados com a análise de solo ou foliar;
- Eliminar os restos culturais contaminados;
- O uso de fungicidas geralmente não se faz necessário nas condições do estado do Espírito Santo para o controle dessas doenças.

2.3 MURCHA DE FUSARIUM (*Fusarium oxysporum* f. *sp. lactucae*)

A murcha de Fusarium é uma doença causada por um fungo habitante do solo capaz de sobreviver no mesmo solo por vários anos e que pode provocar danos na produção de até 80%, como observado no estado do Espírito Santo. O primeiro relato da doença no Brasil foi feito no município de Venda Nova do Imigrante-ES em 2008 e, nos últimos anos, a doença se disseminou para outros municípios do estado onde a alface é cultivada.

A doença hoje está presente em outros estados, tais como na região serrana do Rio de Janeiro, onde vem causando danos elevados, e no município de Caratinga em Minas Gerais. A doença ocorre também em vários países, dentre eles: Japão com a presença das três raças (raças 1, 2 e 3), Estados Unidos, Itália, Irã, Portugal e recentemente na Argentina. Nos Países Baixos foi relatada a presença da raça 4 e no Brasil tem-se a presença da raça 1.



Figura 4 – Lavouras com focos de plantas com murcha de Fusarium (A). Plantas com murcha e redução do crescimento devido à murcha de Fusarium (B).

O patógeno é introduzido em áreas novas, geralmente por sementes e mudas contaminadas. A infecção do fungo inicia-se nas plantas em reboleiras (pequenas áreas do terreno) e dificilmente atinge todas as plantas da cultura de uma só vez. O solo contaminado com este fungo, que abriga as estruturas de resistência (clamidósporos), torna-se inviável para o plantio de cultivares e/ou híbridos suscetíveis.

2.3.1 Como reconhecer a doença

As plantas começam a mostrar os primeiros sintomas da doença geralmente a partir de 15 a 20 dias de idade, em pequenas reboleiras (focos) (Figura 4A), e posteriormente pode se disseminar para toda a lavoura. Os sintomas



Figura 5 – Escurecimento do xilema devido à infecção por Fusarium.

iniciais dessa doença são um amarelecimento foliar e/ou redução do crescimento das plantas. Com a evolução da doença, as folhas mais velhas murcham e ocorre a morte das plantas (Figura 4B).

Um sintoma característico da doença pode ser obtido procedendo-se a um corte longitudinal no caule, próximo à linha do solo, onde se observa que a região do xilema (vasos condutores de água da planta) apresenta uma coloração marrom-escuro (Figura 5). Muitas vezes, somente com exame detalhado em laboratório é possível identificar corretamente esta doença, pois na lavoura outros fatores podem apresentar o sintoma de murcha (presença de nematoides das galhas; deficiência nutricional etc.), o que tem levado a muitos diagnósticos errôneos, como se verifica com certa frequência nas condições de cultivo do Espírito Santo.

2.3.2 Como a doença se dissemina

A doença dissemina-se por meio de sementes e mudas contaminadas. No campo ocorre por água de enxurrada ou de irrigação, pelos solos contaminados com o fungo que fica aderido aos implementos agrícolas. O fungo sobrevive no solo por vários anos, devido à formação de clamidósporos que são suas estruturas de resistência.

2.3.3 Condições que favorecem a doença

A doença é favorecida pelas seguintes condições:

- Solos com pH entre 5,0 e 5,5, arenosos e mal drenados; desequilíbrio nutricional, principalmente cálcio, e baixo teor de matéria orgânica;
- Temperatura de 24 a 28 °C e alta umidade no solo;
- A presença de nematoides das galhas pode favorecer a penetração do patógeno.

2.3.4 Manejo da doença

A medida principal no manejo dessa doença é o plantio de cultivares e/ou híbridos resistentes, mas que já foram testados na região. Existem ainda poucos cultivares e/ou híbridos comercializados com resistência à raça 1 predominante no Brasil. Com a constatação de outras raças em outros países, cuidados maiores devem ser tomados com relação à importação de sementes. Algumas linhagens com resistência à raça 1 estão sendo avaliadas em condições de casa de vegetação do Incaper e em condições de campo no Estado. Espera-se que algumas destas linhagens estejam à disposição dos produtores o mais rápido possível. Alguns híbridos/cultivares já estão disponíveis com boa tolerância, como a cultivar BRS Mediterrânea lançada pela Embrapa/Hortaliças.

Não havendo disponibilidade ou interesse comercial de plantio de cultivares e/ou híbridos resistentes, outras medidas recomendadas são:

- Plantio de mudas saudáveis e vigorosas; lembre-se que o fungo é transmitido pela semente. Exija nota fiscal das sementes e ao adquirir muda de viveiristas exija o Certificado Fitossanitário de Origem (CFO);
- Calagem do solo visando aumento de pH para 6,5 a 7,0;

- Uso de compostos orgânicos no plantio e adubação equilibrada, principalmente com relação aos nutrientes potássio, cálcio e magnésio;
- Evitar o plantio de cultivares/híbridos suscetíveis em local onde a doença tenha ocorrido;
- Fazer a rotação de cultura com gramíneas como o milho, por vários anos.
- Evitar o uso de implementos agrícolas contaminados no momento do preparo de novas áreas, pois isto é uma das causas principais da disseminação do fungo no estado.

2.4 MOFO-CINZENTO (*Botrytis cinerea*)

Doença que ocorre de maneira muito esporádica na cultura da alface em condições de campo na Região Serrana do Estado. A maior incidência se verifica nos meses de dezembro a fevereiro, em que as chuvas constantes e as temperaturas amenas por alguns dias são frequentes, associado a lavouras muito enfolhadas devido ao excesso de adubação nitrogenada. O fungo sobrevive no solo por vários anos, devido à formação de escleródios, e infecta diversas culturas no Estado, tais como tomate, pimentão, berinjela, uva, rosa e morango.



Figura 6 – Sinais característicos do fungo com intensa esporulação nos pecíolos e caules de plantas doentes.

2.4.1 Como reconhecer a doença

Os sintomas podem se manifestar nas folhas, pecíolo e caule. Em todos os casos, encontra-se o sinal característico do fungo que é a presença de um micélio de cor cinza formado sobre estes órgãos atacados, logo após a sua infecção, daí o nome comum da doença (Figura 6). A formação de escleródios do fungo sobre as folhas pode ser observada em lavouras muito enfolhadas notadamente nos meses de maio e junho.

2.4.2 Condições favoráveis à doença

Temperaturas entre 13 e 20 °C, associadas à alta umidade relativa do ar e presença de água livre sobre as plantas favorecem a ocorrência dessa doença. Plantas muito enfolhadas, em que se utiliza excesso de adubação nitrogenada, são mais propícias ao ataque do fungo. Deve-se evitar espaçamentos muito próximos entre as plantas, pois isto diminui o arejamento da lavoura.

2.4.3 Como a doença se dissemina

A disseminação da doença ocorre pelo vento, além dos respingos da água de chuva e da irrigação por aspersão. O fungo sobrevive no solo por muitos anos, devido à formação de escleródios, bem como nos restos culturais.

2.4.4 Manejo da doença

O principal manejo da doença é evitar o excesso de umidade sobre as plantas, não utilizando a irrigação por aspersão, principalmente no período da tarde. Outras medidas a serem adotadas:

- Retirar os restos culturais contaminados da lavoura, principalmente as folhas mortas e/ou secas. Nesses restos culturais o fungo esporula em alta intensidade e contribui para a disseminação da doença na área;
- Evitar o desenvolvimento exagerado das folhas, devido ao uso excessivo de adubos nitrogenados em cobertura. Fazer adubação

equilibrada e atentar para os níveis de potássio, cálcio e fósforo;

- Evitar o plantio adensado das plantas;
- Os híbridos e/ou cultivares que apresentam um crescimento muito vigoroso e com excesso de folhas devem ser plantados em espaçamentos maiores, notadamente em solos com alto teor de matéria orgânica, comum de serem encontrados na Região Serrana;
- Efetuar rotação de culturas por pelo menos um ano;
- Em caso de alta incidência da doença, retirar as folhas baixas (toalete da planta) e eliminar esses restos culturais de dentro da área de plantio;
- Cultivos sobre cobertura (*mulching*) apresentam menor incidência da doença.

2.5 PODRIDÃO OU MOFO DE ESCLEROTÍNIA (*Sclerotinia sclerotiorum* e *S. minor*)

A doença vem aumentando a sua ocorrência na cultura na Região Serrana do estado, onde se verifica maior intensidade entre os meses de fevereiro a abril. Lavouras com excesso de folhas, muito adensadas e sombreadas são mais propícias à doença, e nestes casos, as perdas podem ser altas como verificado em algumas áreas. A doença já foi observada em cultivo hidropônico e o fungo infecta mais de 420 espécies de plantas, e no estado ocorre com frequência em repolho, pimentão, batata-baroa, batata, tomate, feijão e morango.

2.5.1 Como reconhecer a doença

A doença geralmente inicia em algumas plantas (reboleiras) na lavoura, normalmente em locais mais úmidos, e os primeiros sintomas são verificados no caule e nas folhas mais velhas próximas ao solo. Inicialmente, os sintomas se apresentam como uma mancha encharcada de coloração castanho-claro, de consistência mole e



Figura 7 – Planta com sintoma de murcha devido ao mofo branco e presença do micélio branco característico sobre o caule.



Figura 8 – Presença de escleródios sobre a planta infectada.

onde, posteriormente, tem-se a presença de um micélio branco de aspecto cotonoso (Figura 7). Em seguida são formados corpos duros e negros do fungo de formato irregular e tamanho variável, que são os escleródios (sinal característico desta doença em nível de campo) (Figura 8). A formação de apotécios, a partir destes escleródios, pode ser verificada em algumas lavouras (Figura 9). Desses apotécios sairão os ascósporos que poderão iniciar a doença em outras plantas.

2.5.2 Como a doença se dissemina

Através de escleródios presentes no solo, e nos restos culturais, o fungo é levado para outras áreas pelos implementos agrícolas e pela água de enxurrada. Dentro da lavoura o fungo se dissemina através de esporos produzidos nos apotécios, os quais são levados pelo vento



Figura 9 – Formação de apotécios a partir dos escleródios deixados no solo.

e respingos de chuva e de água de irrigação por aspersão, principalmente. O fungo sobrevive em restos culturais e no solo pode permanecer por mais de 10 anos.

2.5.3 Condições favoráveis à doença

As condições de alta umidade relativa do ar (> 90%), temperaturas de 15 a 22°C e chuvas frequentes são muito favoráveis à doença. Solos muito úmidos, compactados e com baixo teor de matéria orgânica são mais propensos à doença.

2.5.4 Manejo da doença

As seguintes medidas devem ser utilizadas em conjunto para minimizar a sua ocorrência:

- Eliminar imediatamente da lavoura as plantas que apresentarem a doença, para evitar a formação dos escleródios;
- Em áreas com histórico da doença, efetuar a rotação com gramíneas, tais como milho, arroz e/ou pastagem, por 3 a 5 anos;
- Utilizar maiores espaçamentos entre as plantas visando proporcionar maior arejamento da lavoura;
- Evitar irrigação por aspersão; usar fertirrigação e irrigação por gotejamento;
- Evitar instalar lavouras em solos muito úmidos, baixadas e já contaminados com o fungo;
- Evitar o uso em excesso de nitrogênio, principalmente em cobertura;
- Evitar o plantio de alface próximo à lavouras de feijão, alface e repolho muito atacadas.
- Evitar o contato da planta com o solo contaminado, através do uso de cobertura (*mulching*); e fazer canteiros altos.

2.6 MURCHA DE ESCLERÓDIO OU PODRIDÃO DO COLO (*Sclerotium rolfsii*)

Este patógeno ocorre de maneira esporádica na cultura da alface e no estado é muito comum nas culturas do feijão e pimentão. Lavouras conduzidas em solos muito compactados e com pouco arejamento estão mais predispostas a este fungo.

2.6.1 Como reconhecer a doença

A doença geralmente inicia-se em algumas plantas (reboleiras) em locais mais úmidos e compactados. Os sintomas iniciam-se por um murchamento da planta devido ao apodrecimento na base do caule e nas raízes. A base da planta infectada apresenta inicialmente um micélio branco, de aspecto cotonoso e, posteriormente, são formados os escleródios (estrutura



Figura 10 – Plantas de alface doentes contendo a presença de escleródios de *S.rolfsii*

de resistência), pequenos, redondos, primeiramente na cor branca e depois se tornam marrom-escuros (Figura 10).

2.6.2 Como a doença se dissemina

Através de escleródios presentes no solo e nos restos culturais, o fungo é levado de uma lavoura ou de uma área para outra pelos implementos agrícolas e pela água de enxurrada. O fungo sobrevive em restos culturais e no solo por alguns anos.

2.6.3 Condições favoráveis à doença

As condições favoráveis são a alta umidade relativa do ar (> 90%) e temperaturas entre 20 e 26°C. Solos muito compactados, com baixo teor de matéria orgânica, também são mais propensos à doença.

2.6.4 Como controlar a doença

As seguintes medidas devem ser utilizadas:

- Eliminar imediatamente as plantas que apresentarem a doença, para evitar a formação dos escleródios. Retirar essas plantas da área;
- Efetuar rotação com gramíneas, tais como milho, arroz e/ou pastagem;

- Evitar instalar lavouras em solos muito trabalhados, compactados e com baixo teor de matéria orgânica;

- Evitar o uso em excesso de nitrogênio, principalmente em cobertura;

- Evitar utilizar matéria orgânica não totalmente decomposta.

3 DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS

3.1 TALO-OCO (*Pectobacterium* (sinonímia *Erwinia*) spp.)

O talo-oco ou podridão-mole é de ocorrência generalizada nas condições do estado do Espírito Santo, sendo que a maior intensidade é verificada nos meses de novembro a fevereiro, quando as temperaturas e as chuvas frequentes são muito favoráveis à bactéria. As perdas neste período têm sido muito altas em cultivos a campo aberto, notadamente em lavouras que não utilizam ainda o *mulching* na cobertura dos canteiros e podem alcançar valores superiores a 40%. Em condições de cultivo hidropônico, as perdas também ocorrem nos meses de janeiro e fevereiro, período em que as temperaturas favorecem a doença em conjunto com falhas na adubação devido ao excesso de nitrogênio. No Espírito Santo, essa bacteriose ocorre também, em alta intensidade, nas culturas da batata, pimentão, repolho e tomate.



Figura 11 – Plantas com sintomas típicos de talo-oco mostrando a desintegração total da medula central.

3.1.1 Como reconhecer a doença

Os sintomas geralmente se iniciam ao acaso na lavoura com uma murcha repentina das plantas, mas o sintoma característico da doença se observa quando se realiza um corte longitudinal do caule, ou então quando ele é pressionado com o dedo. Nesta área, verifica-se uma desintegração da parte interna do caule e esta adquire um cheiro fétido (podre), ou seja, temos uma podridão mole, característica desta doença (Figura 11). Em cultivos hidropônicos, muitas vezes, os sintomas são confundidos com os causados por podridão causada pelo fungo *Pythium*.

3.1.2 Como a doença se dissemina

A disseminação da bactéria ocorre por meio de gotas d'água de chuva e de irrigação por aspersão.

3.1.3 Condições que favorecem a doença

As condições mais favoráveis para o desenvolvimento da doença são temperaturas de 23 a 30 °C, alta umidade do solo e fermentos na base da planta. A doença torna-se mais severa em períodos chuvosos, em solos compactados, úmidos e naqueles onde se tem excesso de nitrogênio e baixo nível de potássio, cálcio e magnésio. A bactéria sobrevive no solo e em restos de cultura de várias outras hortaliças.

3.1.4 Manejo da doença

As medidas que devem ser adotadas para o manejo da doença são:

- Evitar os solos com alta umidade, encharcados e, sobretudo, aqueles muito compactados e argilosos. Procurar aumentar o intervalo de irrigação quando a doença surgir na cultura;
- Evitar irrigação por aspersão, principalmente em períodos do dia muito quentes;

- Evitar quaisquer injúrias mecânicas no caule e na parte aérea principalmente em períodos chuvosos;

- Proceder imediatamente ao arranquio das plantas doentes, pois elas só servem para disseminar a bactéria para outras plantas que ainda não estão doentes;

- Evitar excesso de adubação nitrogenada. É importante observar os níveis de potássio e cálcio no solo (realizar calagem com a devida antecedência) e na planta, bem como o teor de boro. Em cultivos hidropônicos atentar para a oxigenação da água bem como a sua qualidade;

- Fazer controle de insetos que fazem ferimentos no caule;

- Efetuar a rotação de cultura com gramíneas como milho, arroz ou pastagem, por no mínimo um ano, e evitar ao máximo o plantio escalonado.

3.2 MANCHA-BACTERIANA (*Xanthomonas axonopodi* pv. *vitians*)

A mancha-bacteriana ocorre em intensidade baixa na maioria das lavouras do estado do Espírito Santo, contudo em plantios efetuados nos meses de dezembro a fevereiro, na Região Serrana onde se tem condições de temperatura e chuvas mais frequentes, essa doença ocorre com maior severidade. Cuidados devem ser tomados no momento de adquirir as mudas, sendo comum já estarem infectadas nos viveiros.

3.2.1 Como reconhecer a doença

Os primeiros sintomas são observados nas folhas baixas, onde temos pequenas manchas angulares de aspecto encharcado. As lesões nas folhas com o tempo coalescem formando áreas maiores e podem atingir o tecido ao longo das nervuras ficando escuros.



Figura 12 – Sintomas da mancha-bacteriana nas folhas.

3.2.2 Como a doença se dissemina

A doença se dissemina a longas distâncias por meio de sementes e mudas contaminadas. Na lavoura a bactéria se espalha pelos respingos de chuvas ou água de irrigação, principalmente por aspersão. O vento também leva a bactéria presente nas gotas de água (aerossóis). Ela sobrevive em restos culturais.

3.2.3 Condições que favorecem a doença

As condições ambientais favoráveis à doença são temperaturas entre 24 e 28 °C, alta umidade relativa (>90%), presença de chuvas frequentes, irrigação por aspersão, e lavouras situadas em locais sujeitos a ventos intensos.

3.2.4 Manejo da doença

Para um manejo eficiente da doença as seguintes medidas em conjunto devem ser realizadas:

- Usar sementes saudáveis e mudas certificadas (ao adquirir mudas de viveiristas observá-las detalhadamente, pois é comum encontrar viveiros com mudas infectadas);

- Fazer a rotação de cultura com gramíneas como milho, sorgo, arroz ou pastagem, por no mínimo um ano; evitar ao máximo o plantio escalonado;

- Evitar irrigação por aspersão, pois favorece muito a bactéria, notadamente no período da tarde;

- Excesso de adubação nitrogenada e baixo teor de potássio favorecem a doença; é importante o equilíbrio nutricional com potássio, cálcio e magnésio.

- O cultivo em túneis desfavorece a doença;

- Eliminar os restos culturais do cultivo anterior.

4 DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATÓIDES

Os fitonematóides ou nematóides parasitas de plantas, são pragas importantes na maioria das culturas e responsáveis por perdas de produção significativas, além de gerar custos importantes para o seu controle. São vermes do solo, que precisam de água e de plantas hospedeiras para se desenvolver.

Quando presente, os nematoides das galhas tornam-se um dos principais gargalos enfrentados no cultivo da alface. A maioria das cultivares são altamente suscetíveis aos nematoides de galhas e as espécies desse gênero de nematoide, *Meloidogyne*, estão presentes na maioria das áreas de cultivo dessa hortaliça.

4.1 PRINCIPAIS FITONEMATOIDES QUE PARASITAM AS RAÍZES DA ALFACE

Na literatura existem aproximadamente mais de vinte gêneros associados às raízes da alface. No entanto, o gênero *Meloidogyne* se destaca em ocorrência e severidade. Nesse caso, as principais espécies que parasitam a cultura da alface são *M. incognita* e *M. javanica* e mais recentemente e em áreas isoladas *M. enterolobii*.

4.1.1 Como reconhecer a doença

No geral, a planta quando parasitada por espécies do gênero *Meloidogyne* é facilmente diagnosticada, principalmente pela formação de galhas no

sistema radicular (sintomas diretos), e essas galhas no sistema radicular comprometem a absorção de água e nutrientes do solo que por consequência interfere nas funções fisiológicas vitais ocasionando uma drástica redução no crescimento da parte aérea (Figura 13). As perdas decorrentes podem ser tanto quantitativas como qualitativas, pois as plantas atacadas têm tamanho e volume foliar reduzido, tornando-se inadequadas para comercialização *in natura*, portanto sem valor comercial.

4.1.2 Estimativa de perda

As perdas em área infestada irão depender de algumas variáveis como, por exemplo, condições ambientais e de cultivo (campo aberto, túnel baixo e casa de vegetação), intensidade de infestação da área e suscetibilidade da variedade, mas estima-se valores variando entre 10 e 100%.

4.1.3 Condições que favorecem a doença

A principal condição é a suscetibilidade das cultivares. Aliada a esse fator soma-se a



Figura 13 – Planta de alface com intensa formação de galhas nas raízes.

agressividade do gênero *Meloidogyne*, que dependendo da condição de cultivo (temperatura e umidade) pode completar até dois ciclos reprodutivo em um único ciclo da cultura. E, se a intensidade de cultivo consecutivos for intensa, pode, inclusive, causar a inviabilidade de áreas.

4.1.4 Como a doença se dissemina

A disseminação a longas distâncias é feita por meio de partículas de solo infestado que vai aderindo aos implementos agrícolas e máquinas. Dentro da mesma lavoura ocorre, principalmente, pela água de irrigação e de chuvas.

4.1.5 Manejo da doença

Comprovadamente a rotação de culturas e a resistência genética são os métodos mais eficientes para o manejo de nematoides de galhas em qualquer cultura. Na cultura da alface, a rotação de culturas deve ser realizada com plantas resistentes ou antagônicas, com intuito de diminuir a densidade populacional do nematoide. Mas, infelizmente, o insumo mais importante, ou seja, as variedades comerciais, não apresentam resistência a maioria das espécies presentes no Brasil.

Devido ao ciclo curto da cultura da alface e longo efeito residual dos nematicidas químicos, essa prática de manejo deve ser evitada durante o cultivo. Destaca-se que no Brasil, não existem nematicidas químicos registrados para a cultura da alface junto aos órgãos oficiais.

No manejo biológico, o uso de agentes biológicos como fungos e bactérias, desde que seguindo uma série de condições de manejo, tem demonstrado resultados eficientes. Nesse caso, há produtos registrados junto ao Mapa.

4.1.6 As medidas que devem ser utilizadas são:

- Utilizar somente substrato com garantia, ou seja, aquele isento de nematoides, bem como dar atenção especial a qualidade da água utilizada nas sementeiras e/ou viveiros,
- Efetuar um programa de rotação de culturas, que deve necessariamente incluir a utilização de crotalárias, mucunas e/ou tagetes (cravo de defunto) que diminuem a população dos nematoides e ainda são importantes para a melhoria da estrutura química e física dos solos. A rotação com gramíneas (milho, sorgo e pastagem), por pelo menos um ano, são importantes para o manejo destes nematoides;
- Após a colheita em áreas muito infestadas é essencial efetuar aração e gradagem, bem como deixá-las sem qualquer espécie de planta e/ou plantas daninhas (alqueive do solo/pousio) por vários dias;
- Utilizar sempre composto orgânico no solo. O composto de palha de café apresenta excelente resultado no manejo destes nematoides. Deve-se ter o cuidado com a fonte de esterco, notadamente de bovino (problema com herbicida). A adubação com base na análise do solo é importante para a recomendação de nutrientes, pois uma planta com adubação equilibrada (especialmente potássio e cálcio) é mais resistente às injúrias causadas por estes nematoides.

5 DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS

5.1 VIRA-CABEÇA (Tospovirus)

A doença ocorre de maneira muito esporádica na maioria áreas de alface no Espírito Santo, sendo que a maior intensidade é verificada nos meses de dezembro a fevereiro, notadamente na Região Serrana. Atualmente, um dos fatores responsáveis pela menor incidência da doença no estado é que a maioria das mudas é produzida em ambiente protegido (estufas, estufins etc.). As plantas atacadas não produzem cabeças de valor comercial. Os tospovírus ocorrem também nas culturas de tomate e pimentão.



Figura 14 – Planta de alface com sintoma de vira-cabeça e detalhe das folhas com anéis concêntricos.

Três espécies desse gênero já foram identificadas relatadas infectando alface no Brasil.

5.1.1 Como reconhecer a doença

Os primeiros sintomas da doença, normalmente, ocorrem no campo durante os 10 a 20 dias após o transplântio, em partes isoladas da lavoura. Inicialmente, as folhas das plantas infectadas apresentam manchas necróticas e um bronzeamento das folhas e a presença de anéis concêntricos típicos do vírus. Com o progresso da doença, temos paralisação no crescimento e até morte das plantas atacadas.

5.1.2 Como a doença se dissemina

A doença dissemina-se de uma lavoura ou de uma planta para outra por meio de um inseto vetor chamado tripses. O vetor adquire o vírus ao se alimentar de uma planta doente e, uma vez infectado, pode transmitir a doença para outras plantas. Existem diversas espécies de tripses que transmitem a doença no Brasil.

5.1.3 Condições favoráveis à doença

A doença ocorre com maior intensidade em condições de temperatura de 22 a 26 °C e alta umidade relativa, a qual favorece a população de tripses.

5.1.4 Manejo da doença

Para o manejo desta doença pode-se adotar as seguintes medidas:

- Produzir as mudas em ambiente protegido (ex.: estufas, estufins);
- Fazer rotação de culturas;
- Em áreas com alta incidência do vetor evitar o plantio em épocas de temperaturas altas;
- Fazer um controle adequado de tripses, principalmente na fase inicial de transplântio no campo, e utilizar armadilhas de cor azul que atrai os tripses para monitoramento;

- Eliminar imediatamente as plantas atacadas da lavoura em qualquer fase da cultura;
- A utilização de plantas quebra-vento próximo à lavoura diminui a doença;
- Alguns híbridos /cultivares apresentam maior tolerância ao vírus, mas antes de plantá-los verifique se já foram testados na sua região.

5.2 MOSAICO (*Lettuce mosaic virus-LMV*)

Doença comum na maioria das lavouras no estado do Espírito Santo com perdas variáveis nos campos de cultivo em função do manejo adotado. O vírus é transmitido de uma planta/ área para outra por afídeos e a grandes distâncias pela semente. No final do ciclo da cultura observam-se os sintomas da doença variando de 30 a 60% das plantas, notadamente entre os meses de outubro a fevereiro. Atualmente, pelo cultivo de híbridos com resistência ao vírus ToMV, a importância da doença tem diminuído no estado.



Figura 15 – Planta com sintoma típico de mosaico.

5.2.1 Como reconhecer a doença

Os sintomas aparecem nas folhas superiores onde se observa a presença de mosaico, compreendido por áreas verde-claras, entremeadas com áreas verdes (Figura 15). Em algumas cultivares observa-se amarelecimento foliar, má formação das cabeças, redução no seu desenvolvimento e mesmo morte das plantas caso a infecção ocorra numa fase muito inicial da cultura.

5.2.2 Como a doença se dissemina

O vírus é transmitido pelas sementes e por afídeos (Pulgões).

5.2.3 Condições que favorecem a doença

A doença é favorecida por temperaturas entre 25 e 30 °C e períodos secos, condições estas que também favorecem a presença de pulgões transmissores da doença.

5.2.4 Manejo da doença

Visando o manejo do vírus do mosaico, as seguintes medidas devem ser utilizadas:

- Plantar cultivares e/ou híbridos resistentes; mas atentar se estes materiais já foram testados na região;
- Produzir mudas em ambiente protegido (estufas/estufins);
- Usar sementes livres do vírus;
- Evitar plantios escalonados na mesma propriedade;
- A utilização de plantas quebra-vento próximo à lavoura diminui a doença;
- Eliminação de ervas daninhas e de restos culturais das áreas de cultivo que podem servir de hospedeiros para o vírus.

6 OUTRAS DOENÇAS

A seguir são listadas outras doenças constatadas pelo Incaper no Espírito Santo, mas que apresenta pouca importância econômica até o momento:

Oídio, causado pelo fungo *Golovinomyces cichoracearum*



Figura 16 – Sintomas típicos de oídio sobre as folhas.

Podridão de *Pythium*-*Pythium* spp.



Figura 17 – Sintomas de podridão de *pythium* em alface cultivada em sistema hidroponia.

Mancha de alternaria - causada pelo fungo *Alternaria* spp.

Mancha-cerosa - causada pelo fungo *Pseudomonas cichorii*.

Tombamento - causada pelo fungo *Rhizoctonia* spp.

7 MEDIDAS GERAIS QUE DEVEM SER ADOPTADAS PARA O MANEJO DAS DOENÇAS DA ALFACE VISANDO UMA MAIOR SUSTENTABILIDADE DA CULTURA NO ESTADO

- Ter conhecimento do histórico da área onde irá ser realizado o plantio, evitando desta forma solos contaminados com fungos e nematoides. Fungos habitantes do solo, como fusarium, têm como medida de controle o uso de cultivares/híbridos resistentes;
- Evitar irrigação por aspersão que favorece a maioria das doenças foliares, tais como: bacterioses, septoriose, mancha de cercospora. Lembre-se que quanto mais tempo a planta ficar molhada, maior é a chance de ocorrência de doenças;
- Fazer rotação com outras espécies como inhame, cenoura, beterraba, repolho, couve-flor etc.;
- Utilizar cultivares e/ou híbridos resistentes às doenças predominantes na área de plantio (ex.: murcha de fusarium e nematoide das galhas), mas que já tenham sido testados na região. Em função da constatação da raça 1 de fusarium e uma vez que a maioria dos híbridos e/ou cultivares até então são suscetíveis, cuidados devem ser tomados nas áreas onde este fungo ocorreu. Deve-se evitar o trânsito de máquinas nestas áreas para diminuir a disseminação dos fungos para novas áreas;
- Não plantar lavoura nova próxima de lavouras velhas ou abandonadas sem antes eliminá-las. Fazer o enterrio e/ou a queima dos restos culturais destas lavouras, os quais são

responsáveis por garantir a sobrevivência dos patógenos e pela alta incidência de várias doenças na fase inicial de lavouras novas, como é comum de se verificar em diversas propriedades no estado;

- Evitar plantios em solos muito compactados, argilosos, esgotados, encharcados e mal drenados; atentar para o uso de adubos verdes (ex.: mucunas e crotalárias) nestes solos;

- Adicionar matéria orgânica decomposta (composto orgânico, húmus) nas áreas de plantio;

- Atenção especial com a utilização de esterco fresco e com sua origem, notadamente o de bovinos (resíduo de herbicidas);

- Empregar sempre sementes certificadas e mudas saudáveis. O produtor deve exigir sempre a nota fiscal de compra para evitar possíveis problemas no futuro (ex.: sementes com bactéria, vírus e/ou fungos). Isto é muito importante para um laudo que possa necessitar no futuro se qualquer problema de doenças aparecer na lavoura. As sementes são importantes agentes de disseminação e de introdução de novas doenças na propriedade.

- Fazer controle de insetos que atacam as folhas, caule e raízes. Eles provocam ferimentos que são porta de entrada para fungos e bactérias. Cuidados com insetos sugadores (ex.: pulgões e tripses) que são vetores de vírus. Procure efetuar uma amostragem de insetos e usar somente inseticidas seletivos;

- Efetuar análise do solo, com antecedência devida, para fazer a calagem e a adubação química com base nesta análise. Evitar o uso em excesso de nutrientes, principalmente o nitrogênio que favorece algumas doenças como o talo-oco e bactérias foliares. Problemas fisiológicos na planta podem ocorrer pelo desequilíbrio de outros nutrientes como potássio, cálcio, magnésio, zinco e boro, os quais são importantes na resistência à maioria das doenças. As plantas

com adubação equilibrada de macro e micronutrientes tornam-se mais resistentes às doenças, e com isto pode-se diminuir ou mesmo eliminar o uso de fungicidas para algumas delas. Atenção ao uso de adubos foliares os quais vêm sendo usados de maneira abusiva nas lavouras e, de modo especial, aqueles que possuem nitrogênio nas formulações;

- Planejar com antecedência o espaçamento e o número de plantas por área, para evitar que a lavoura fique muito fechada favorecendo, principalmente, as doenças do mofo-cinza e da podridão de esclerotínia;

- Quando possível utilizar uma cobertura morta nos canteiros (*mulching*), para evitar que os respingos de água levem solo contaminado com fungo e/ou bactéria para as folhas e caule da planta;

- Efetuar as pulverizações de acordo com as condições do tempo, predominantes na região de cultivo, associadas ao manejo da lavoura e idade das plantas. Para o Espírito Santo, encontram-se disponibilizadas, no site do Incaper, informações sobre essas condições. O produtor deve evitar o uso de calendários prefixados de pulverização que já trazem os produtos definidos. Lembre-se de que a ocorrência das doenças é função de diversos fatores, dentre eles: histórico da área, condições climáticas, espaçamento, adubações e cultivares/híbridos utilizados. Conheça antes a doença para usar este ou aquele fungicida, no momento certo, e, assim, evitar o uso de pulverizações inúteis e muitas vezes desnecessárias. É muito importante o uso de produtos com princípios ativos diferentes. Existem várias marcas comerciais com nomes diferentes, mas que têm o mesmo princípio ativo. Atenção para isto, pois é ainda comum observar-se nas lavouras do estado os produtores usando marcas comerciais diferentes achando que é outro princípio ativo, o que não é verdade, ocasionado com isto problemas de controle das doenças, especialmente com míldio;

- Usar somente os fungicidas oficialmente registrados para a cultura da alface no estado do Espírito Santo. Exija o receituário agrônomo sempre, pois é a garantia para problemas futuros. Verifique a carência dos produtos utilizados. Leia com atenção a bula do produto para verificar se ele tem eficiência para a doença em questão. Procure identificar corretamente a doença que está ocorrendo na lavoura. Na dúvida, envie uma amostra ou leve a um laboratório de fitopatologia para a análise e confirmação do diagnóstico da doença, pois o produtor só se tem a ganhar;

- Cuidado com as misturas de fungicidas, inseticidas ou adubos foliares para pulverizar a cultura, pois são muito frequentes a queima e a fitotoxidez, notadamente de plantas com 10 a 20 dias de transplântio;

- Proceder ao “*roguing*” (ou seja, arranquio), o mais rápido possível, das plantas da lavoura que apresentarem sintomas de murcha, talo-oco e de viroses como vira-cabeça. Lembre-se de que estas plantas geralmente são improdutivas e são focos de disseminação de doenças para outras plantas; após o arranquio, elimine essas plantas das áreas de cultivo ou faça o enterrio dos restos culturais;

- Cuidado com a fitotoxidez em mudas em bandejas, como é comum de se observar e também na fase inicial de campo;

- Evitar utilizar herbicidas não registrados, pois eles podem causar injúrias nas plantas e ainda predispõe-nas a um maior ataque das doenças, principalmente as causadas por bactérias. Com o uso crescente de herbicidas



Figura 18 – Representação esquemática das principais táticas usadas no manejo integrado das doenças da alface.

no campo é comum de se observar nas lavouras a queima dos bordos e manchas nas folhas baixas, e que são muitas vezes confundidos com sintomas de bacterioses; cuidado para não usar produtos sem necessidade; identifique a causa exata do seu problema;

- O uso de doses maiores, intervalo de aplicação e misturas de produtos não recomendados pelo fabricante, pode deixar resíduos nas folhas acima dos limites de tolerância, tornando-as impróprias para o consumo. Além disso, pode ocorrer fitotoxidez das plantas e, principalmente, das mudas como é frequentemente observado;

- Utilizar sempre equipamento de proteção individual (EPI) adequado ao tipo de operação a ser executada; não pulverize sem essas proteções. Preserve sua saúde e a de sua família;

- Lembrar-se que as embalagens de defensivos devem sofrer a tríplice lavagem (lavagem por 3 vezes) antes de eliminá-las e, que a água desta tríplice lavagem deve ser pulverizada nas lavouras. Encaminhar as embalagens vazias aos postos de recolhimento da sua região;

- Cada produto químico tem seu período de carência e cada cultura tem sua tolerância de resíduo. Procure respeitar este período, para que sejam produzidas alfaces sem resíduos acima dos limites permitidos na legislação. O Idaf e Incaper tem realizado encontros frequentes com produtores para esclarecimentos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento das doenças na lavoura é primordial para o sucesso do cultivo da alface. É importante salientar que este monitoramento deve ser constante e caso o produtor identifique alguma anomalia que consulte um técnico para orientar sobre a melhor tática de manejo a ser adotada para sua situação.

REFERÊNCIAS

- BOITEUX, L.; SUINAGA, F. A.; FONSECA, M. E. DE N.; PINHEIRO, J. B.; REIS, A.; GIORDANO, L. B.; LIMA, M. F. BRS MEDITERRANEA - **Alface tipo crespa com tolerância ao calor, nematoides e fusariose**. Folder/Embrapa/Hortaliças 4p 2017
- CABRAL, C. S.; BRUNELLI, K. R.; COSTA, H.; FONSECA, M. E. N.; BOITEUX, L.; REIS, A. Identification of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* race 1 as the causal agent of lettuce wilt in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v. 39, p. 197-202, 2014.
- COSTA, H.; ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. Doenças de hortaliças que se constituem em desafios para o controle. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Eds.). **Manejo Integrado de Doenças e Pragas – Hortaliças**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2007. p. 319-348.
- FERREIRA, S.; VIEIRA, V. L. F.; GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R.; CARVALHO FILHO, J. L. S. Identificação de linhagens avançadas de alface quanto à resistência a *Meloidogyne javanica*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 2, p. 270-277, 2011.
- KRAUSE-SAKATE, R.; PAVAN, M. A.; MOURA, M. F.; KUROZAWA, C. Doenças da alface. In: AMORIM, L. (Eds.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Ceres, 2016. v. 2, p. 33-39
- LIBERATO, J. R.; COSTA, H.; VENTURA, J. A. **Índice de Doenças de Plantas do estado do Espírito Santo**. VI-TÓRIA-ES. EMCAPA, 1996, 110p.
- LOPES, C. A.; QUEZADO-DUVAL, A. M.; REIS, A. **Doenças da alface**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2010. 68p.
- REIS, A.; COSTA, H.; LOPES, C. A. **Epidemiologia e manejo do mofo-branco em hortaliças**. EMBRAPA-HORTALIÇAS – COMUNICADO TÉCNICO, 45, 5p. 2007.
- VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, L.; PAUL, P. A.; COSTA, H. Doenças causadas por fungos em alface. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H. (Eds.) **Controle de Doenças de Plantas – Hortaliças**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2000. p. 699-755.
- VENTURA, J. A.; COSTA, H. Controle Cultural. In: OLIVEIRA, S. M. A. de; TERAPO, D.; DANTAS, S. A. F.; TAVARES,

S. C. C. de H. (Org.). **Patologia pós-colheita: frutas, olerícolas e ornamentais tropicais**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2006. p. 145-169.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; *Fusarium* wilt caused by *Fusarium oxysporum* on lettuce in Espírito Santo, Brasil. **Plant Disease**, v. 92, p. 976. 2008.

ZAMBOLIM, L. COSTA, H.; VALE F. X. R. Fungicidas - Controle Químico de Hortaliças. **Cultivar-Hortaliças e Frutas**, n. 22, Suplemento – 2001, Pelotas-RS.

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VALE, F. X. R. Nutrição mineral e patógenos radiculares. In: MICHEREFF, S. J.; ANDRADE, D. E. G. T; MENEZES, M. (Eds.). **Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos tropicais**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitaria, 2005. p. 153-182.

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VENTURA, J. A. Manejo integrado das doenças das hortaliças. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Eds.). **Manejo Integrado de Doenças e Pragas – Hortaliças**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2007. p. 225-318.

ZAMBOLIM, L.; VALE F. X. R.; COSTA, H. **Controle integrado das doenças de hortaliças**. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 1997. Universidade Federal de Viçosa. 122 p.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H.; JULIATI, F. C. Manejo integrado – Medidas de controle. In: VALE, F. X. R.; JUNIOR, W. C. J. A.; ZAMBOLIM, L. (Eds.). **Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas**. Belo Horizonte: Editora Perfil, 2004. p. 465-526.





GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Agricultura,
Abastecimento, Aquicultura e Pesca



Acesse gratuitamente a
produção editorial do Incaper.



DOI: 10.54682/livro.9786500456721

