



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

ENSAIOS DE TÉCNICAS DE SEMI-
-FORÇAGEM PARA A PRODUÇÃO
DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.) COM AS
CULTIVARES « Orba », « Columbus » e
« Maravilha de Inverno » NA REGIÃO
DE CASTELO BRANCO

PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Relatório do Trabalho de Fim de Curso

JOSÉ FERNANDO LOPES ROCHA

— • —

CASTELO BRANCO

1989

INDICE

PAG.

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2. ASPECTOS BOTÂNICOS E CULTURAIS DA ALFACE..... | 4 |
| 2.1. ORIGEM..... | 4 |
| 2.2. CLASSIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO BOTÂNICA..... | 5 |
| 2.2.1. A FLOR..... | 5 |
| 2.2.2. O FRUTO..... | 5 |
| 2.2.3. A RAÍZ..... | 5 |
| 2.2.4. A SEMENTE..... | 6 |
| 2.2.5. AS FOLHAS..... | 6 |
| 2.2.6. ASPECTOS GERAIS..... | 6 |
| 2.3. CLASSIFICAÇÃO DAS VARIEDADES E DESCRIÇÃO..... | 7 |
| 2.3.1 CLASSIFICAÇÃO..... | 7 |
| 2.3.2. DESCRIÇÃO DAS VARIEDADES..... | 7 |
| 2.3.2.1. Variedades de ar livre..... | 7 |
| 2.3.2.2. Variedades de estufa..... | 9 |
| 2.4. EXIGÊNCIAS EDAFO-CLIMÁTICAS..... | 11 |
| 2.4.1. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS..... | 11 |
| 2.4.2. EXIGÊNCIAS DE SOLO..... | 12 |
| 2.5. ASPECTOS CULTURAIS..... | 12 |
| 2.5.1. PREPARAÇÃO DO SOLO..... | 12 |
| 2.5.1.1. Viveiros..... | 13 |
| 2.5.1.1.1. Localização..... | 13 |
| 2.5.1.1.2. Forma..... | 14 |
| 2.5.1.1.3. Área..... | 14 |
| 2.5.1.4. Solos e substratos..... | 15 |

| | |
|--|----|
| 2.5.1.5. Semente e Sementeiro..... | 15 |
| 2.5.1.6. Outros Aspectos..... | 16 |
| 2.5.1.6.1. Posição do Viveiro em Relação ao nível do solo.... | 16 |
| 2.5.1.6.2. Disponibilidade de água..... | 16 |
| 2.5.1.2. Preparação forçada deplanta..... | 16 |
| 2.5.1.2.1. Utilização de vasaria especial..... | 17 |
| 2.5.1.2.2. Tipos de estruturas para preparação forçada de planta..... | 18 |
| 2.5.1.2.2.1. Corta-ventos e camas quentes..... | 18 |
| 2.5.1.2.2.2. Pequenos abrigos..... | 19 |
| 2.5.1.2.2.2.1. Estufins, Chassis e Túneis..... | 19 |
| 2.5.2. CONDUÇÃO DA CULTURA..... | 19 |
| 2.5.2.1. Preparação do solo..... | 19 |
| 2.5.2.1.1. Mobilização do solo..... | 20 |
| 2.5.2.1.2. Fertilização..... | 20 |
| 2.5.2.1.2.1. Fertilização Orgânica..... | 20 |
| 2.5.2.1.2.2. Fertilização Mineral de Fundo..... | 20 |
| 2.5.2.2. Plantação..... | 23 |
| 2.5.2.2.1. Cultura ao ar livre..... | 23 |
| 2.5.2.2.2. Culturas Protegidas..... | 23 |
| 2.5.2.3. Cuidados Culturais..... | 25 |
| 2.5.2.3.1. Rega..... | 25 |
| 2.5.2.3.2. Adubação de cobertura..... | 27 |
| 2.5.2.3.3. Sachas..... | 27 |
| 2.5.2.3.4. Branqueamento..... | 28 |
| 2.5.2.4. Colheita e Embalagem..... | 28 |
| 2.5.2.4.1. Conservação..... | 29 |
| 2.5.2.5. Acidentes fisiológicos..... | 30 |

| | |
|--|----|
| 2.5.2.6. Pragas e Doenças..... | 30 |
| 2.5.2.6.1. Pragas..... | 30 |
| 2.5.2.6.1.1. Luta Química..... | 31 |
| 2.5.2.6.2. Doenças..... | 32 |
| 2.5.2.6.2.1. Luta Química..... | 33 |
| 2.5.2.6.2.2. Outras doenças importantes..... | 33 |
| 2.6. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL..... | 33 |
| 2.6.1. NORMALIZAÇÃO..... | 33 |
| 2.6.2. MERCADOS..... | 34 |
| 2.6.2.1. Cultura de ar livre..... | 34 |
| 2.6.2.2. Cultura em estufa..... | 34 |
| 2.6.2.3. Exportações e Importações..... | 34 |
| 3. TÉCNICAS DE SEMI-FORÇAGEM..... | 35 |
| 3.1. GENERALIDADES..... | 35 |
| 3.2. ESTUFAS E TÚNEIS..... | 37 |
| 3.2.1. ESTUFAS..... | 37 |
| 3.2.1.1. Materiais de Cobertura..... | 38 |
| 3.2.1.1.1. Placas de Vidro..... | 38 |
| 3.2.1.1.2. Materiais Plásticos..... | 38 |
| 3.2.1.1.2.1. Filmes..... | 39 |
| 3.2.1.1.2.1.1. Polietileno (P.E.)..... | 39 |
| 3.2.1.1.2.1.2. Policloreto de Vinilo (P.V.C.) - Nas Modalida- de de "Armado" ou "Não Armado"..... | 39 |
| 3.2.1.1.2.2. Materiais rígidos ou semi-rígidos..... | 39 |
| 3.2.1.1.2.2.1. Policloreto de Vinilo rígido ou semi-rígido (P.V.C. rígido ou semi-rígido)..... | 39 |
| 3.2.1.1.2.2.2. Poliester insaturado, reforçado (U.P.)..... | 40 |
| 3.2.1.1.2.2.3. Polimetacrilato (P.M.M.A.)..... | 40 |

| | | |
|-----------------|--|----|
| 3.2.1.1.2.3. | Propriedades gerais dos materiais plásticos..... | 40 |
| 3.2.1.1.2.3.1. | Leveza..... | 40 |
| 3.2.1.1.2.3.2. | Resistência Mecânica..... | 41 |
| 3.2.1.1.2.3.3. | Resistência ao frio e ao calor..... | 41 |
| 3.2.1.1.2.3.4. | Durabilidade e Envelhecimento..... | 42 |
| 3.2.1.1.2.3.5. | Impermeabilidade aos líquidos e permeabilidade aos gases..... | 42 |
| 3.2.1.1.2.3.6. | Inércia Química..... | 43 |
| 3.2.1.1.2.3.7. | Transparência à luz..... | 43 |
| 3.2.1.1.2.3.8. | Isolamento Térmico..... | 43 |
| 3.2.1.1.2.3.9. | Inflamabilidade..... | 44 |
| 3.2.1.1.2.3.10. | Imputrescibilidade..... | 44 |
| 3.2.2. | TÚNEIS..... | 45 |
| 3.2.2.1. | Materiais plásticos de cobertura..... | 46 |
| 3.2.2.1.1. | Filme de P.E. e P.V.C..... | 46 |
| 3.2.2.1.2. | Filme de Polietileno Perfurado (P.E. Perfurado)... | 46 |
| 3.2.2.1.2.1. | Vantagens do P.E. Perfurado..... | 46 |
| 3.2.3. | COBERTURA DIRECTA..... | 46 |
| 3.2.3.1. | Materiais plásticos mais utilizados na cobertura directa..... | 49 |
| 3.2.3.1.1. | Filmes de P.E., P.V.C., E.V.A. e Entalhes..... | 49 |
| 3.2.3.1.1.1. | Polietileno (P.E.)..... | 51 |
| 3.2.3.1.1.2. | Policloreto de Vinilo (P.V.C.)..... | 52 |
| 3.2.3.1.1.3. | Copolimero de etilvinilacetato (E.V.A.)..... | 52 |
| 3.2.3.1.1.4. | Filmes de Entalhes..... | 53 |
| 3.2.3.1.2. | Agrotexteis..... | 54 |
| 3.3. | EFEITOS DA COBERTURA DIRECTA..... | 61 |
| 3.3.1. | EFEITOS DA COBERTURA DIRECTA SOBRE OS FACTORES AMBIENTAIS..... | 61 |

| | |
|---|----|
| 3.3.1.1. Temperatura..... | 61 |
| 3.3.1.2. Água..... | 63 |
| 3.3.1.3. Luminosidade..... | 64 |
| 3.3.1.4. Melhoramento da produtividade..... | 65 |
| 3.3.1.5. Defesa sanitária..... | 65 |
| 3.4. VANTAGENS E INCONVENIENTES DA COBERTURA DIRECTA..... | 66 |
| 3.4.1. VANTAGENS..... | 66 |
| 3.4.2. DESVANTAGENS..... | 67 |
| 3.5. APLICAÇÕES DA COBERTURA DIRECTA..... | 67 |
| 3.5.1. EM CULTURAS AO AR LIVRE..... | 67 |
| 3.5.2. EM CULTURAS DE ESTUFA..... | 68 |
| 4. OBJECTIVO DO TRABALHO..... | 69 |
| 5. MATERIAL..... | 69 |
| 5.1. MATERIAL VEGETAL..... | 69 |
| 5.2. MATERIAL FÍSICO..... | 70 |
| 5.2.1. SUBSTRATO..... | 70 |
| 5.2.2. TABULEIROS..... | 70 |
| 5.2.3. ADUBOS..... | 70 |
| 5.2.4. ESTRUME..... | 70 |
| 5.2.5. SISTEMAS DE SEMI-FORÇAGEM UTILIZADOS..... | 71 |
| 5.2.5.1. Cobertura Directa..... | 71 |
| 5.2.5.2. Túneis..... | 71 |
| 5.2.5.3. Estufa..... | 71 |
| 5.2.5.4. Estufa para preparação de planta..... | 72 |
| 5.2.6. MATERIAL DE LABORATÓRIO..... | 72 |
| 5.2.6.1. Tensiómetros..... | 72 |
| 5.2.6.2. Termohigrógrafos..... | 73 |

| | |
|--|----|
| 5.2.6.3. Termógrafos..... | 73 |
| 5.2.6.4. Termómetro de ar de Máxima e Mínima..... | 74 |
| 5.2.6.5. Termómetros de solo de Máxima e Mínima..... | 74 |
| 5.2.6.6. Balanças de pesagem..... | 74 |
| 5.2.6.7. Estufas de secagem..... | 75 |
| 5.2.6.8. Restante material..... | 75 |
| 6. MÉTODOS..... | 76 |
| 6.1. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL..... | 76 |
| 6.2. IMPLANTAÇÃO DO ENSAIO..... | 77 |
| 6.2.1. PREPARAÇÃO DE PLANTA..... | 77 |
| 6.2.1.1. Sementeira..... | 77 |
| 6.2.1.2. Local de preparação de planta..... | 77 |
| 6.2.1.3. Outros Aspectos..... | 77 |
| 6.2.2. PREPARAÇÃO DO LOCAL DEFINITIVO..... | 78 |
| 6.2.2.1. Preparação do solo..... | 78 |
| 6.2.2.2. Fertilização..... | 78 |
| 6.2.2.2.1. Fertilização Orgânica..... | 78 |
| 6.2.2.2.2. Fertilização Mineral..... | 78 |
| 6.2.2.3. Plantação..... | 78 |
| 6.2.2.4. Preparação do Abrigo..... | 79 |
| 6.2.2.4.1. Túneis..... | 79 |
| 6.2.2.4.2. Coberturas Directas..... | 79 |
| 6.2.3. CONDUÇÃO DA CULTURA..... | 79 |
| 6.2.3.1. Rega..... | 79 |
| 6.2.3.2. Fertilização..... | 80 |
| 6.2.3.3. Sachas e Mondas..... | 83 |
| 6.2.3.4. Tratamento Fitossanitário..... | 83 |

| | |
|---|-----|
| 5.2.4. COLHEITA..... | 83 |
| 6.2.5. TRATAMENTO LABORATORIAL..... | 83 |
| 7. RESULTADOS..... | 84 |
| 7.1. INTERPRETAÇÃO ESTATÍSTICA..... | 84 |
| 7.2. OUTRAS OBSERVAÇÕES..... | 97 |
| 7.2.1. TENDÊNCIA PARA O ESPIGAMENTO..... | 97 |
| 7.2.2. DESENVOLVIMENTO DE INFESTANTES..... | 98 |
| 7.2.3. CONDENSAÇÃO NA PARTE INTERNA DA COBERTURA..... | 98 |
| 7.2.4. COMPORTAMENTO GERAL DAS COBERTURAS..... | 99 |
| 7.2.4.1. Efeito de quebra-vento..... | 99 |
| 7.2.4.2. Permeabilidade..... | 99 |
| 7.2.4.3. Resistência ao resgamento..... | 99 |
| 7.2.4.4. Desfiamento dos Agrotexteis..... | 99 |
| ANEXOS .. | |
| 8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES..... | 100 |
| 8.1. PESO FRESCO E SECO..... | 100 |
| 8.1.1. FACTORES..... | 100 |
| 8.1.1.1. Factor Modalidade..... | 100 |
| 8.1.1.2. Factor Cultivar..... | 101 |
| 8.1.1.3. Factor Data..... | 101 |
| 8.1.2. INTERACÇÕES..... | 101 |
| 8.1.2.1. Data x Modalidade..... | 101 |
| 8.1.2.2. Cultivar x Data..... | 102 |
| 8.1.3. ANÁLISE DOS FACTORES E INTERACÇÕES PARA A 4ª COLHEITA..... | 102 |
| 8.1.3.1. Factor Cultivar..... | 102 |
| 8.1.3.2. Factor Modalidade..... | 103 |
| 8.2. TEMPERATURA DO AR E DO SOLO..... | 104 |

| | |
|--|-----|
| 8.2.1. TEMPERATURA MÁXIMA..... | 104 |
| 8.2.1.1. Factores..... | 104 |
| 8.2.1.1.1. Factor Modalidade..... | 104 |
| 8.2.1.1.2. Factor Localização..... | 105 |
| 8.2.1.2. Interações..... | 105 |
| 8.2.1.2.1. Modalidade x Localização..... | 105 |
| 8.2.2. TEMPERATURAS MÍNIMAS..... | 106 |
| 8.2.2.1. Factores..... | 106 |
| 8.2.2.1.1. Factor Modalidade..... | 106 |
| 8.2.2.1.2. Factor Localização..... | 107 |
| 8.2.2.2. Interações..... | 107 |
| 8.2.2.2.1. Modalidade x Localização..... | 107 |
| 8.3. CONCLUSÕES FINAIS..... | 108 |

| | |
|--|--|
| ANEXOS..... | |
| - NORMAS COMUNS DE QUALIDADE PARA ALFACES | |
| - FICHA DE ANÁLISE DE SOLOS EFECTUADA | |
| - FICHA DE CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS QUANTO À REACÇÃO, QUANTO AO TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA E QUANTO AOS TEORES DE FÓSFORO E POTÁSSIO ASSIMILÁVEIS | |

| | |
|-------------------|--|
| BIBLIOGRAFIA..... | |
|-------------------|--|

1 - INTRODUÇÃO

Apesar de certas dificuldades da mais diversa ordem, a horticultura, no seu sentido lato, constitui uma das opções agrícolas mais prometedoras para o nosso país.

Vários têm sido os avanços, extremamente relevantes no âmbito da produção vegetal, no campo da genética, fertilização irrigação, defesa sanitária, em suma das mais sofisticadas tecnologias de produção. Contudo, qualquer meio para detectar as nossas potencialidades no âmbito da horticultura, tem que passar incondicionalmente, por uma prévia análise do clima pois a fotossíntese, da qual depende a produção vegetal, está estritamente ligada a este factor. (D.G.P.A., 1988)

Em relação à Europa, as aptidões de Portugal no tocante a valores médios da radiação global e da insolação (horas de sol a descoberto) nos meses de Outubro a Março, são indicadores da nossa vantagem. São poucos ou nenhuns os países que conseguem igualar estes valores, sendo só atingidas as zonas mais privilegiadas da Espanha Mediterrânica e Baleares, tal como se pode verificar nas fig. 1, 2 e 3.

A produção global portuguesa de produtos hortícolas destinados ao consumo em fresco, pode considerar-se satisfatória em termos quantitativos pois o seu consumo nacional é das mais altas capitações da Europa (D.G.P.A., 1988),

No entanto, verifica-se uma falta de diversidade na dieta vegetal, onde é notória uma sobrecarga de brássicas em detrimento de outros vegetais.

Esta falta de diversidade na dieta alimentar pode ser devida à escassez no mercado de outras hortícolas para consumo em fresco. Este facto, pode ser provocado por irregularidades no escalonamento mensal de outras culturas o que provoca aumentos significativos dos preços destes produtos nos meses em que a sua produção é inferior.

No interior do país, por exemplo, verifica-se entre os meses de Outubro e Março, um acentuado decréscimo da produção e consequente pouca oferta de alface, sendo esta hortícola das que maior consumo tem em fresco.

Isto explica, os preços elevadíssimos que este vegetal atinge durante este período de tempo.

Ora, hoje em dia, através das técnicas de que dispomos, nomeadamente a semi-forragem e, de acordo com as condições climáticas, torna-se possível obter um escalonamento mensal de produção, homogéneo e a preços competitivos para a época, no país e muito mais no estrangeiro onde, salvo certos casos, são atingidas as mesmas condições climáticas.

Foi esse o espírito que levou a que este trabalho fosse realizado, mediante as condições climáticas de uma região da Beira Interior, utilizando várias técnicas de semi-forragem na produção de alface, durante o período de tempo em que a sua oferta é muito reduzida nesta região.

2. ASPECTOS BOTÂNICOS E CULTURAIS DA ALFACE

2.1. ORIGEM

Segundo Valivov (1949-60), citado por Gardé e Gardé (1981), a "alface é originária do Próximo Oriente e da região Mediterrânica".

No entanto e segundo Maroto (1986), "hoje em dia os botânicos não estão de acordo a este respeito, por existir um antecessor seguro da alface, Lactuca scariola L., que se pode encontrar no estado silvestre na maior parte das áreas temperadas".

Segundo Mallar (1978), citado por Maroto (1986), "as variedades de alface que actualmente são cultivadas, são o