

Universidade Técnica de Lisboa
Instituto Superior de Agronomia

VITICULTURA

Programa, conteúdos e métodos de ensino

Carlos Manuel Antunes Lopes

LISBOA

2006

Relatório incluindo o programa, os conteúdos e os métodos de ensino teórico e prático das matérias da disciplina, a que se refere o nº 2 do art.º 44.º, do Decreto-Lei 448/79, ratificado pela Lei nº 19/80 de 16 de Julho, para provimento dum lugar de professor associado na área científica de Produção Agrícola e Animal para o Departamento de Produção Agrícola e Animal do Instituto Superior de Agronomia, da Universidade Técnica de Lisboa.

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - O ensino da Viticultura nas Universidades Portuguesas.....	1
1.2 - Inserção da Viticultura no plano de estudos do 2º Ciclo de Engenharia Agronómica do Instituto Superior de Agronomia.....	2
1.3 - Objectivos do ensino da Viticultura	3

2 – PROGRAMA DA DISCIPLINA

2.1- Introdução.....	4
2.2- Programa das aulas.....	5

3 – CONTEÚDOS DA UNIDADE CURRICULAR

3.1- Conteúdos das aulas teóricas.....	8
3.2- Conteúdos das aulas teórico-práticas e práticas.....	22

4- MÉTODOS DE ENSINO E AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS

4.1 – Introdução.....	29
4.2 – Teóricas.....	29
4.3 – Teórico-práticas e práticas.....	31
4.4 - Visitas de Estudo.....	32
4.5 – Avaliação.....	32
4.6- Bibliografia.....	34
4.6.1 – Bibliografia de apoio geral na área de Viticultura.....	34
4.6.2- Bibliografia por capítulos.....	36

1- INTRODUÇÃO

1.1- O ensino da Viticultura nas Universidades Portuguesas

A grande importância socio-económica do sector vitivinícola torna fundamental a inclusão do ensino da *Viticultura* no plano curricular da maioria dos cursos da área de Ciências Agrárias/Fitotecnia. A globalização dos mercados, ao tornar o sector cada vez mais competitivo, exige a produção de vinhos de qualidade a baixo custo. Como a qualidade do vinho é feita na vinha, é fundamental apostar na *Viticultura*, reduzindo a componente empírica e aumentando o peso da viticultura científica, baseada nos conceitos de ecofisiologia aplicados à videira, designadamente ao nível das técnicas de condução, de controlo do crescimento vegetativo e de gestão da vegetação e das disponibilidades hídricas.

A diversidade de situações ecológicas, conjugada com os vários tipos de produtos passíveis de obter, torna a Viticultura uma actividade cada vez mais complexa, exigindo dos técnicos uma formação de qualidade, alicerçada em sólidos fundamentos teóricos e atenta à evolução da tecnologia vitícola e sua relação com a enologia.

Antes da introdução das alterações referentes ao Processo de Bolonha, ao nível da licenciatura, as diversas universidades portuguesas dedicavam ao ensino da *Viticultura* entre uma a duas disciplinas (Quadro 1). Dado que no Instituto Superior de Agronomia a disciplina de *Viticultura Especial* não fazia parte do tronco comum, sendo apenas obrigatória para os alunos dos ramos de Viticultura e Enologia e de Horto-Fruticultura, de forma a permitir uma correcta comparação, considerámo-la como equivalente às optativas das outras escolas. Assim verifica-se que, com excepção da Universidade de Évora, todas as restantes escolas dedicavam uma disciplina obrigatória ao ensino de Viticultura (4.5 a 6 ECTS). No que se refere às disciplinas optativas verifica-se também uma situação idêntica na maioria das escolas (1 disciplina com 6 ECTS), excepto na Universidade dos Açores que não dedicava qualquer disciplina optativa ao ensino da Viticultura. Assim os licenciados poderiam sair das universidades portuguesas com um nível de formação em Viticultura variável entre zero e doze ECTS.

Ao nível da pós-graduação a Viticultura era também ensinada no curso de mestrado em Viticultura e Enologia (ISA/Univ. Porto/EVN), que lhe dedicava cerca de 20 ECTS. Este mestrado, ao ampliar as opções de formação em Viticultura, permitia, não só colmatar algumas das lacunas de formação ao nível da licenciatura, como também, aprofundar alguns temas.

Quadro 1 - O ensino da Viticultura nas Universidades Portuguesas em cursos de Ciências Agrárias, ao nível da licenciatura no período anterior ao Processo de Bolonha

UNIVERSIDADE/ Licenciatura	Disciplinas	Semestre	Obrigatória/ Optativa	ECTS
ISA/UTL	Viticultura Geral	5º	Obrigatória	4.5
Eng ^a Agronómica	Viticultura Especial	8º	Obrigatória ⁽¹⁾	6
UTAD	Viticultura I	8º	Obrigatória	6
Eng ^a Agrícola	Viticultura II	9º	Optativa	6
Évora	Viticultura I	7º e 8º	Optativa	4.5
Eng ^a Agrícola				
Açores	Viticultura	9º	Obrigatória	6
Eng ^a Agrícola				
Porto	Viticultura I	7º	Obrigatória	6
Eng ^a das Ciências Agrárias	Viticultura II	8º	Optativa	6

(1) Especialidades Viticultura e Enologia e Horto-Fruticultura.

1.2- Inserção da Viticultura no plano de estudos do 2º Ciclo de Engenharia Agronómica do Instituto Superior de Agronomia

A unidade curricular (UC) *Viticultura*, criada no âmbito da reforma curricular referente ao Processo de Bolonha, funcionará pela primeira vez no ano lectivo de 2007/2008. É uma UC com 6,0 ECTS que integra o 2º semestre do 2º ciclo de Eng^a Agronómica, fazendo parte do pacote de opcionais para a especialização em Hortofruticultura e Viticultura. Esta UC funcionará também como uma UC do mestrado em Viticultura e Enologia.

A frequência da UC *Viticultura* pressupõe uma formação base em Viticultura obtida no 1º ciclo. No caso do ISA esta formação base será dada através de alguns módulos na área de viticultura integrados em duas UC designadas “Sistemas de Produção Hortícola, Frutícola e Vitícola I e II”.

Em conformidade com uma estratégia de ensino integrado, pretende-se otimizar a inserção da disciplina no plano curricular do curso de forma a evitar repetições de matérias, tirando o máximo partido dos conhecimentos adquiridos em UCs antecedentes quer do 1º ciclo quer do 2º.

1.3 - Objectivos do ensino da Viticultura

Na época da globalização dos mercados é nosso objectivo preparar o futuro técnico para enfrentar os desafios que se colocam à vitivinicultura do século XXI. Pretende-se desenvolver

e aprofundar os princípios científicos subjacentes à cultura da vinha e promover o desenvolvimento de competências para permitir a aplicação desses princípios nas diversas áreas da fileira vitivinícola. Pretende-se também proporcionar o conhecimento, compreensão e aprendizagem das modernas tecnologias de produção de uva, divulgando as mais recentes inovações tecnológicas no âmbito da condução, gestão da folhagem, rega e mecanização da vinha e suas consequências na produção, perenidade, sanidade e qualidade da uva. Para além disso, queremos aprofundar os conhecimentos dos alunos na área das relações rendimento/qualidade e maturação e vindima, potenciando as sinergias entre a Viticultura e a Enologia. Em complemento, através de um estudo de caso, chama-se a atenção para as particularidades da tecnologia de produção de uva de mesa e para as grandes potencialidades do nosso país, sobretudo nas regiões a sul do Tejo, como é exemplo a região do Alentejo, agora que dispõe da Barragem do Alqueva para rega.

Em suma, com o conjunto de matérias ministradas o aluno poderá desenvolver as suas capacidades de compreensão, análise e síntese do sistema vinha, e adquirir competências que lhe permitam um correcto diagnóstico e tomada de decisão no âmbito da viticultura.

2- PROGRAMA DA DISCIPLINA

2.1- Introdução

O programa proposto compreende um capítulo introdutório sobre a importância da Actividade Vitivinícola Mundial, seguido dos capítulos de Ampelografia e Selecção, Ecofisiologia e Zonagem e Encepamentos. A segunda parte do programa compreende 7 capítulos onde se aborda a maioria da tecnologia de produção de uva desde a instalação da vinha até à vindima. Neste programa é dada ênfase especial ao estudo da Ecofisiologia da Videira e sua utilização como ferramenta para diagnóstico dos problemas e definição das opções de tecnologia vitícola, particularmente no que se refere à gestão da vegetação e das disponibilidades hídricas e seus efeitos no crescimento vegetativo e na maturação das uvas. Para além disso, aprofundam-se as matérias na área da avaliação das potencialidades ecológicas do meio vitícola, das relações rendimento/qualidade e da maturação e vindima. Por fim, e sobretudo porque se trata de uma UC para a especialização em Hortofruticultura e Viticultura, abordam-se algumas particularidades da cultura de uva de mesa comparativamente à de uva para vinho, chamando a atenção para a especificidade da sua tecnologia de produção particularmente no que se refere às técnicas de antecipação/prolongamento da época de colheita, de controlo do rendimento e de colheita e cinzelamento.

O programa ora apresentado resulta da inspiração obtida nas principais publicações de viticultura, nos programas das actuais disciplinas de Viticultura do ISA, quer de Licenciatura quer de Mestrado, e em programas similares de universidades nacionais e estrangeiras, conjugada com a nossa experiência de dezanove anos de ensino e investigação nesta área. A elaboração deste programa beneficiou ainda de uma profícua troca de impressões com alguns colegas docentes do actual curso de Mestrado em Viticultura e Enologia organizado pelo ISA, EVN e Universidade do Porto.

O ensino da cultura da vinha não fica esgotado com este programa. As matérias não incluídas, bem como, o aprofundamento de alguns temas referidos, deverão ser objecto de outras unidades curriculares quer na área de Viticultura quer em áreas adjacentes.

2.2- Programa das aulas¹

1- ACTIVIDADE VITIVINÍCOLA MUNDIAL

- 1.1- As grandes regiões vitivinícolas do Mundo e tipos de vinhos produzidos
- 1.2- Estatísticas da vinha e do vinho
- 1.3- Caracterização da actividade vitivinícola nacional
- 1.4- Ordenamento e controlo vitivinícola

2- AMPELOGRAFIA E SELECÇÃO DA VIDEIRA

- 2.1- Ampelografia
 - 2.1.1- Definição, história e interesse da Ampelografia
 - 2.1.2- Métodos ampelográficos
 - 2.1.3- Colecções ampelográficas
- 2.2- Selecção da Videira
 - 2.2.1- Definição, objectivos e importância da selecção
 - 2.2.2- Recursos genéticos
 - 2.2.3- Metodologias de selecção
 - 2.2.4- A selecção da videira em Portugal

3- ECOFISIOLOGIA DA VIDEIRA

- 3.1- Fisiologia do processo produtivo
- 3.2- Microclima do coberto da vinha
- 3.3- Condicionamentos ecofisiológicos da Viticultura em Portugal

4- ZONAGEM, REGIÕES VITÍCOLAS E ENCEPAMENTOS

- 4.1- Macrozonagem
- 4.2- Microzonagem
- 4.3 Regiões vitícolas nacionais e seu potencial de maturação
- 4.4- Encepamento e “Terroir”

5- SISTEMAS DE INSTALAÇÃO E DE CONDUÇÃO DA VINHA

- 5.1- Instalação da vinha

¹ Engloba aulas teóricas, teórico-práticas e práticas.

- 5.1.1- Projecto de instalação
- 5.1.2- Técnicas de preparação do terreno e de plantação
- 5.1.3- Sistema de armação e técnicas culturais nos primeiros anos da vinha

5.2- Sistemas de condução da vinha

- 5.2.1- Conceito de sistema de condução
- 5.2.2- Os sistemas de condução e a manipulação do microclima do coberto
- 5.2.3- Principais sistemas de condução e sua adaptação à mecanização
- 5.2.4- Formação e manutenção dos sistemas de condução - poda em seco e em verde

6- TÉCNICAS DE GESTÃO DA VEGETAÇÃO

- 6.1- Avaliação da densidade do coberto de vinha e sua influência no microclima, sanidade e maturação das uvas
- 6.2- Principais técnicas de gestão anual da vegetação
 - 6.2.1- Esladroamento e monda de sarmentos
 - 6.2.2- Orientação da vegetação
 - 6.2.3- Desponta
 - 6.2.4- Desfolha

7- FERTILIZAÇÃO E REGA DA VINHA

- 7.1- Fertilização da vinha
 - 7.1.1- Objectivos da fertilização da vinha
 - 7.1.2- Necessidades da videira em elementos minerais
 - 7.1.3- Fertilização de instalação
 - 7.1.4- Fertilização de manutenção
- 7.2- Rega da vinha
 - 7.2.1- Uso da água na vinha e sua dependência das opções e técnicas culturais
 - 7.2.2- Efeitos das disponibilidades hídricas no crescimento vegetativo e reprodutivo e na maturação da uva
 - 7.2.3- Estratégias de rega deficitária
 - 7.2.3.1- Rega deficitária controlada
 - 7.2.3.2- Rega alternada de uma parte das raízes
 - 7.2.3.3- Condução da rega deficitária
 - 7.2.4- Rega da vinha em Portugal

8- PROTECÇÃO DA VINHA

8.1 – Gestão da flora da vinha

8.1.1- Principais infestantes da vinha

8.1.2- Técnicas de gestão das infestantes

8.2- Principais doenças e pragas da vinha e meios de luta.

9– CONTROLO DO RENDIMENTO E RELAÇÕES RENDIMENTO/QUALIDADE

9.1- Componentes do rendimento e fases da sua determinação

9.2- Estimativa do rendimento

9.3- Relações rendimento/qualidade

9.4- Métodos de controlo do rendimento

10– MATURAÇÃO E VINDIMA

10.1- Evolução da maturação

10.2- Vindima

10.3- Vindima mecânica

11- PARTICULARIDADES TECNOLÓGICAS DA PRODUÇÃO DE UVA DE MESA

11.1- Exigências climáticas e potencialidades ecológicas de Portugal para a produção de uva de mesa

11.2- Principais castas e épocas de maturação

11.3- Especificidades da tecnologia de produção de uva de mesa

11.3.1- Sistemas de condução

11.3.2- Fertilização e rega

11.3.3- Técnicas de antecipação da maturação e/ou de prolongamento do período de colheita

11.3.4- Técnicas especiais para melhoria da qualidade

11.3.5- Colheita, acondicionamento e conservação

3- CONTEÚDOS DA UNIDADE CURRICULAR

3.1- Conteúdos das aulas teóricas

1- ACTIVIDADE VITIVINÍCOLA MUNDIAL

1.1- *As grandes regiões vitivinícolas do Mundo*

Principais regiões produtoras do Mundo. O velho e o novo Mundo e os produtores emergentes. Principais tipos de vinho produzidos.

1.2- *Estatísticas da vinha e do vinho*

Estatísticas mundiais: áreas de vinha, produções e consumos de vinho. Situação relativa dos países da União Europeia. A situação portuguesa face à União Europeia e ao Novo Mundo.

1.3- *Caracterização da actividade vitivinícola nacional*

A grande tradição da vinha em Portugal. A viticultura como principal actividade agrícola em todo o território nacional. Indicadores estatísticos sobre a importância social e económica da actividade vitivinícola em Portugal. Principais regiões vitivinícolas portuguesas e tipos de vinhos produzidos. A evolução recente do sector vitivinícola português, a melhoria da tecnologia de produção e o aumento da qualidade do vinho. O relatório “Porter” e perspectivas futuras.

1.4- *Ordenamento e controlo vitivinícola*

Regulamentação da actividade vitivinícola: legislação nacional e comunitária. A Organização Comum do Mercado Vitivinícola. O papel do Instituto da Vinha e do Vinho e das Comissões Vitivinícolas Regionais na coordenação do sector. Sistema de informação da vinha e do vinho. O ficheiro vitivinícola comunitário e o sistema de gestão do potencial vitícola.

2- AMPELOGRAFIA E SELECÇÃO DA VIDEIRA

2.1- *Ampelografia*²

2.1.1- Definição, história e interesse da Ampelografia

Definição de Ampelografia. História e evolução da Ampelografia. Importância da Ampelografia na legislação, cadastro vitícola, certificação, caracterização e comercialização de material vegetativo e na selecção e preservação de recursos genéticos.

² Adaptado de Eiras-Dias, J.E. (2006). Programa do módulo de Ampelografia do mestrado em Viticultura e Enologia. EVN, D. Portos.

2.1.2- Métodos ampelográficos

Caracterização morfológica: lista de descrição de variedades segundo descritores internacionais (OIV, UPOV, IPGRI, CPVO). Listas mínimas e seus objectivos; órgãos a observar e épocas de observação.

Caracterização ampelométrica: caracterização filométrica e carpométrica. Métodos de Acúrcio Rodrigues e de Galet. Outros métodos ampelométricos. Análise de dados.

Caracterização molecular: técnicas de Biologia Molecular usadas na diferenciação de variedades; exemplo da técnica SSR.

2.1.3- Colecções ampelográficas

Objectivos das colecções ampelográficas. Instalação e manutenção das colecções ampelográficas; registos a efectuar. Catálogo Internacional de variedades (*Vitis*). Colecção ampelográfica nacional.

2.2- *Seleção da videira*³

2.2.1- Definição, objectivos e importância da Seleção

Noções de casta e clone. Origem da variabilidade intravarietal. Variabilidade genética e sanitária. Níveis de variabilidade intravarietal de algumas castas portuguesas. A importância e necessidade da selecção.

2.2.2- Recursos genéticos

Os recursos fitogenéticos e as pressões de erosão; distribuição geográfica dos recursos fitogenéticos, centros de origem. Classificação dos recursos fitogenéticos: recolha do material, conservação, rejuvenescimento, caracterização, avaliação e difusão.

Indicadores de erosão genética aos níveis intra e intervarietal. Área de distribuição de diversidade genética em *Vitis* spp.

2.2.3- Metodologias de selecção

As principais metodologias de referência usadas na selecção; pontos fortes e fragilidades.

Metodologia portuguesa: fundamentos e objectivos.

³ Adaptado de Martins, A. (2006). Programa do módulo de Seleção e Recursos Genéticos do curso de mestrado em Viticultura e Enologia. DBEB, ISA, Lisboa.

2.2.4- A selecção da videira em Portugal

Situação actual e perspectivas. Castas seleccionadas e em selecção. Principais resultados da selecção. Preservação da variabilidade genética intravarietal e estudos de interacção genótipo-ambiente.

3- ECOFISIOLOGIA DA VIDEIRA

3.1– *Fisiologia do processo produtivo*⁴

Bases fisiológicas e moleculares do crescimento vegetativo e reprodutivo da videira. O impacto do ambiente nesses processos e sua regulação interna. Interação com as técnicas culturais. Balanço do carbono – fotossíntese e respiração. Translocação e repartição dos assimilados. Influência dos factores internos (idade da folha, disponibilidade de nutrientes e outros) e externos (luz, CO₂, temperatura e água) naqueles processos. Relações source/sink; como as otimizar. Importância das reservas acumuladas na estrutura permanente. Metabolismo do bago.

Relações hídricas da videira: Interação com a absorção do carbono e o funcionamento da raiz. Eficiência do uso da água e as práticas de rega. Influência dos stresses abióticos no processo produtivo: efeitos do deficit hídrico, da temperatura e do stresse luminoso.

3.2- *Microclima do coberto de vinha*

Definição de microclima do coberto.

Microclima luminoso: intercepção da radiação e sua dependência da arquitectura do coberto; atenuação da radiação no interior de sebes densas; microclima luminoso da zona de frutificação - efeitos no desenvolvimento dos gomos, na fertilidade e no vingamento; efeitos da quantidade e qualidade da luz no metabolismo da maturação.

O microclima térmico dos bagos e a maturação da uva.

3.3- *Condicionalismos ecofisiológicos da Viticultura em Portugal*

As chuvas na floração e o desavinho. A quantidade e distribuição das chuvas, a capacidade de armazenamento dos solos e o stresse hídrico. O excesso de temperatura e radiação, as ondas de calor e o stresse térmico - o escaldão das folhas e cachos e o desequilíbrio dos vinhos. As chuvas na maturação e o teor em açúcar e acidez dos vinhos.

⁴ Fonte: Chaves, M.M. (2006). Programa do módulo de Nutrição e Ecofisiologia do curso de mestrado em Viticultura e Enologia. DBEB, ISA, Lisboa.

4- ZONAGEM, REGIÕES VITÍCOLAS E ENCEPAMENTOS

4.1- Macrozonagem

Definição e importância da zonagem vitícola. Métodos de zonagem climática: Índices bioclimáticos, potencial de maturação da uva, homoclimas e outros índices e critérios.

Zonagem vitícola da União Europeia: as actuais zonas vitícolas da UE vs cartografia do teor em açúcar obtida pelo algoritmo de Riou (1994)⁵. As zonas vitícolas da UE e as possibilidades de utilização de mosto concentrado para aumento do teor alcoólico natural dos vinhos. As alterações climáticas e a zonagem vitícola.

4.2- Microzonagem

Interações clima-solo-casta e acção do homem na obtenção da qualidade e tipicidade dos vinhos - conceito de “Terroir”. A primeira microzonagem vitícola efectuada em Portugal – o método da pontuação de Moreira da Fonseca na região demarcada do Douro. Critérios e métodos utilizados no estudo dos “terroir” vitícolas; exemplo da metodologia francesa de estudo integrado dos “terroir” vitícolas – conceitos de unidade de “terroir” base, de unidade de terroir vitícola e de sequência ecogeopedológica.

Identificação de “terroirs” com base na utilização de dados históricos de fenologia, produção, vigor e qualidade. A utilização da microzonagem para obtenção de zonas uniformes sob o ponto de vista de controlo de pragas e doenças, de gestão da folhagem e da composição da uva. Potencialidades das novas ferramentas utilizadas na investigação dos “terroirs”: sistemas de informação geográfica, detecção remota, termografia, monitorização da humidade do solo e do estado hídrico da videira. A compatibilidade entre o “terroir”, a mecanização integral e a viticultura de precisão.

4.3- Regiões vitícolas nacionais e seu potencial de maturação da uva

As principais regiões vitícolas: índices bioclimáticos, cartografia do seu potencial de maturação da uva e comparação com valores históricos de álcool provável observados. Influência da casta e porta-enxerto no potencial de maturação.

⁵ Riou, C. (1994). *Le déterminisme climatique de la maturation du raisin. Application au zonage de la teneur en sucre dans la Communauté Européenne*. Office Pub. Com. Europ. (ed.) Luxemburg, 322 pp.

4.4- Encepamento e “Terroir”⁶

Castas e porta-enxertos; castas alóctones e autóctones, universais, melhoradoras e complementares. Perfil de uma casta melhoradora. Castas nacionais e internacionais de grande potencial qualitativo. Interação casta x “terroir”; influência do “terroir” na expressão do potencial qualitativo das castas; consequências na maturação da uva e na qualidade dos vinhos. Definição e objectivos do encepamento. Os encepamentos das principais regiões vitícolas nacionais DOC e IPR, áreas e repartição percentual das principais castas brancas e tintas. Factores a considerar na escolha dos encepamentos. Evolução dos encepamentos e sua adequação ao potencial de maturação regional. As alterações climáticas e as perspectivas de evolução dos encepamentos.

5- SISTEMAS DE INSTALAÇÃO E DE CONDUÇÃO DA VINHA

5.1- Instalação da vinha

5.1.1- Projecto de instalação

Importância da elaboração do projecto de instalação da vinha. Objectivos da vinha e, no caso da vinha para vinho, tipo de vinho a produzir. Questões legais relacionadas com os direitos de plantação e encepamentos. Bolsa da vinha. Escolha do local, caracterização edafoclimática e estudos prévios da parcela (configuração, declive, exposição, necessidades de drenagem, necessidades de rega, etc.). Impacte ambiental.

Definição das principais opções técnicas: escolha das castas e porta-enxertos, compassos, orientação das linhas, sistema de condução e suas componentes.

Particularidades da instalação de vinhas em encostas de grande declive; tipos de modelos de vinha para viticultura de encosta; o caso do Douro.

5.1.2- Técnicas de preparação do terreno e de plantação

Limpeza e sistematização do terreno. Correções orgânicas e minerais e adubações de fundo. As opções de mobilização profunda vs a natureza do solo e subsolo. Drenagem superficial e profunda; alternativas e métodos de drenagem. Construção de vias de acesso e cabeceiras. Preparação superficial do solo para a plantação. Traçado de plantação e piquetagem. Época de plantação e preparação das plantas. Técnicas de plantação; mecanização da plantação.

⁶ Adaptado de Clímaco, P. (2006). Programa do módulo Zonagem, Encepamento e Regiões Vitícolas do mestrado em Viticultura e Enologia. EVN, D. Portos.

5.1.3- Sistema de armação e técnicas culturais nos primeiros anos da vinha

Escolha e instalação dos postes e arames de tutoragem. Principais cuidados a ter nos primeiros anos da vinha - tutoragem, rega, infestantes, poda de formação (em seco e verde), adubações e tratamentos fitossanitários, protecção contra roedores.

5.2- *Sistemas de condução da vinha*

5.2.1- Conceito de Sistema de Condução

Definição de sistema de condução. As diversas componentes do sistema de condução: compasso e densidade de plantação, disposição da plantação e orientação das linhas, sistema de poda, carga à poda, altura do tronco, número e arquitectura dos planos de vegetação e intervenções em verde. A criação e evolução dos sistemas de condução e sua adaptação às condições regionais.

5.2.2- Os sistemas de condução e a manipulação do microclima do coberto

As possibilidades de manipulação do microclima das folhas e cachos através da forma e arquitectura dos sistemas de condução - consequências no crescimento, produção e qualidade. Efeitos do compasso de plantação, altura, inclinação e divisão da sebe na superfície foliar exposta; repercussões no crescimento, vigor, produção e metabolismo da maturação. Avaliação do potencial qualitativo de um sistema de condução.

5.2.3- Principais sistemas de condução e sua adaptação à mecanização

A diversidade de sistemas de condução e as possíveis classificações. A recente classificação feita no âmbito do Grupo Internacional de Estudos de Sistemas de Condução da Vinha (GESCO) - principais formas de base. Principais sistemas de condução e respectiva adaptação à mecanização. Os sistemas de condução e a vindima mecânica. As recentes inovações na condução da vinha: lira, lys, smart dyson sistemas de poda mínima e outros. Aspectos económicos.

5.2.4- Formação e manutenção dos sistemas de condução

Importância da poda de Inverno e em verde na formação dos sistemas de condução; critérios de poda de formação e sua relação com o tipo e vigor dos materiais e com o sistema de condução. A formação da estrutura permanente da cepa e a localização das unidades de frutificação em função do sistema de condução.

A poda de produção como um descritor complementar do sistema de condução. Mecanização integral da poda: principais técnicas (poda em sebe, em "creneaux alternés" e mínima); descrição dos métodos e seus efeitos na produção, qualidade e perenidade da videira.

6- TÉCNICAS DE GESTÃO DA VEGETAÇÃO

6.1- *Avaliação da densidade do coberto e sua influência no microclima, sanidade e maturação das uvas*

Indicadores de densidade do coberto: nº camadas de folhas, índice de área foliar, percentagem de área foliar secundária, área foliar total/exposta, porosidade da sebe, nº sarmentos/m de sebe. Influência da densidade do coberto no microclima luminoso e térmico das folhas e cachos; consequências na maturação e na incidência e severidade de doenças criptogâmicas. Factores que influenciam a densidade do coberto. Exemplo das características de um coberto ideal para vinhos de qualidade.

6.2- *Principais técnicas de gestão anual da vegetação*

Objectivos da gestão anual da vegetação. As tradicionais técnicas de intervenção em verde como técnicas de gestão da vegetação.

6.2.1- Esladroamento e monda de sarmentos

Esladroamento: definição e objectivos. Época e técnicas de esladroamento: manual mecânico e químico. O número de sarmentos por metro de sebe e as possibilidades do seu controlo através da monda de sarmentos: objectivos, técnica e época. Vantagens e custos. A mecanização da monda de sarmentos.

6.2.2- Orientação da vegetação

Efeitos da orientação dos lançamentos no seu crescimento. A orientação descendente como uma técnica útil para controlar o vigor. Efeitos na fertilidade dos olhos basais e riscos da sua utilização em situações de baixo vigor e reduzidas disponibilidades hídricas. As desvantagens da vegetação pendente para a entrelinha e a utilização de arames móveis pareados para a erguida e amarra da vegetação na vertical. Interação da orientação da vegetação com a intensidade de despona e com a eficiência da desfolha e vindima mecânicas. Casos de estudo em Portugal. Mecanização do levantamento da vegetação.

6.2.3- Desponta

Objectivos fisiológicos, microclimáticos, sanitários e culturais. Épocas, técnicas e intensidade. Efeitos na área foliar total e exposta, na emissão de netas, na idade média das folhas, nas relações "source/sink", fotossíntese, densidade do coberto, microclima dos cachos, maturação e sanidade das uvas. A variação dos efeitos com a intensidade, época e casta. Interação com o porte e orientação da vegetação. O efeito da desponta severa à floração no vingamento. Casos de estudo em Portugal. Mecanização da desponta.

6.2.4- Desfolha

Objectivos fisiológicos, microclimáticos, fitossanitários e culturais. Épocas, intensidade e técnicas. Processos manuais e mecânicos. Efeitos na área foliar, idade média das folhas, relações "source sink", fotossíntese, densidade do coberto, microclima dos cachos, maturação e sanidade das uvas. A variação dos efeitos com a intensidade, época e casta. Casos de estudo em Portugal. Mecanização da desfolha.

7- FERTILIZAÇÃO E REGA DA VINHA

7.1- *Fertilização da vinha*

7.1.1- Objectivos da fertilização da vinha

Principais objectivos da fertilização da vinha: satisfação das necessidades da videira, manutenção das potencialidades do “terroir” e obtenção de bons rendimentos de elevada qualidade.

7.1.2- Necessidades da videira em elementos minerais

As exportações de macro e micronutrientes na vinha. Influência dos principais nutrientes no crescimento, vigor, produção e qualidade do vinho; o caso particular do azoto.

7.1.3- Fertilização de instalação

Importância da oportunidade de execução de correcções minerais e orgânicas no momento da mobilização profunda do terreno à instalação da vinha. A reduzida mobilidade do fósforo e potássio e a oportunidade da sua incorporação. A adaptação das indicações de fertilização às características do clima, solo e planta (casta e porta-enxerto). Tipos de correctivos, épocas e técnicas de aplicação.

7.1.4- Fertilização de manutenção⁷

Monitorização da fertilidade do solo: controlo periódico da fertilidade do solo através de análises de terra; metodologia de amostragem, profundidade e tipos de amostras.

Avaliação do estado nutricional da videira através da análise foliar; metodologia de colheita e amostragem e outros cuidados a ter; interpretação dos resultados.

Análise visual: sintomas de carência e de toxicidade. Novas metodologias de diagnóstico do estado nutricional da videira.

Adaptação das necessidades de fertilização ao objectivo da produção, ao potencial vegetativo da vinha e à qualidade de vinho pretendida. Tipos de adubos indicados para aplicação ao solo na forma sólida e para adubação foliar. Épocas e técnicas de aplicação. O caso particular da fertirrega: escolha dos adubos; quantidade de nutrientes a aplicar por rega e sua dependência da qualidade da água, do tipo de adubo e da sensibilidade da videira à salinidade.

Custos da fertilização. A fertilização da vinha e a protecção do ambiente; práticas culturais que aumentam a eficiência dos nutrientes.

7.2- *A rega da vinha*

7.2.1- Uso da água na vinha e sua dependência das opções e técnicas culturais

Evolução das necessidades hídricas da videira ao longo do ciclo biológico. Sua dependência da casta e porta-enxerto, do sistema de condução e das técnicas de manutenção do solo.

7.2.2- Efeitos das disponibilidades hídricas no crescimento vegetativo e reprodutivo e na maturação da uva

Efeitos do stresse hídrico na paragem do crescimento e na senescência prematura das folhas - consequências na exposição dos cachos e escaldão dos bagos, no vigor e perenidade da videira. Efeitos do stresse hídrico no crescimento dos bagos – consequências no rendimento e qualidade. Efeitos do conforto hídrico no equilíbrio entre o crescimento vegetativo e reprodutivo – consequências na densidade da sebe e no microclima da zona de frutificação.

A evolução da maturação e as disponibilidades hídricas da videira. O stresse hídrico precoce e severo e a paragem da maturação. O stresse hídrico tardio e a sobrematuração. Efeitos favoráveis do stresse hídrico moderado na composição da uva - consequências no equilíbrio e qualidade dos vinhos. Efeitos desfavoráveis das situações de conforto hídrico na composição das uvas e na qualidade do vinho.

⁷ Adaptado de Vasconcelos, E.; Ribeiro, H. (2006). Programa do sub-módulo de Fertilização da Vinha do curso de mestrado em Viticultura e Enologia, ISA, Lisboa.

7.2.3- Estratégias de rega deficitária

As principais estratégias de rega gota-a-gota deficitária preconizadas para a imposição de situações de stresse hídrico moderado. As exigências de monitorização para uma correcta condução da rega deficitária.

7.2.3.1- Rega deficitária controlada

Definição e objectivos. Exemplos de técnicas de rega deficitária controlada. Principais dificuldades e riscos da sua aplicação.

7.2.3.2- Rega alternada de uma parte das raízes

Definição, princípios fisiológicos e objectivos. Metodologias e cuidados a ter na sua instalação e condução. Vantagens comparativas relativamente à rega deficitária controlada.

7.2.3.3- Condução da rega deficitária

Revisão do método de cálculo da evapotranspiração cultural. Coeficientes culturais propostos para a cultura da vinha. Exemplo de estimativa do balanço hídrico do solo. Importância da estimativa do teor de humidade do solo na condução da rega. Exemplos de equipamentos disponíveis no mercado para estimativa do teor em água no solo.

A monitorização do estado hídrico da videira: aspecto da vegetação, principais sintomas aparentes de stresse hídrico; características e medições simples na vegetação indiciadoras de crescimento activo e de redução e/ou paragem de crescimento. Indicadores fisiológicos: principais parâmetros fisiológicos correlacionados com o estado hídrico da planta; possibilidades práticas da sua utilização como indicadores de rega.

7.2.4- Rega da vinha em Portugal

Breve referência à actualidade do tema face aos problemas de stresse hídrico e térmico registados nos últimos anos nos vinhedos portugueses e aos cenários futuros de alterações climáticas. A rega da vinha no Mundo vitícola e em Portugal. A legislação nacional que regula a rega da vinha e sua aplicação prática. Apresentação de casos de estudo referentes a ensaios de campo com regas deficitárias desenvolvidos em Portugal.

8- PROTECÇÃO DA VINHA

8.1- Gestão da flora das vinhas

8.1.1- Principais infestantes da vinha

Composição florística e espectro biológico das infestantes da vinha nas principais regiões vitícolas portuguesas. Sua evolução. Importância dos factores ecológicos e culturais na frequência de determinados *taxa*. Considerações sobre a sua ecologia e biologia.

8.1.2- Técnicas de gestão das infestantes

Mobilizações do solo, época e objectivos; vantagens e inconvenientes. Mobilização mínima e não mobilização. Meios de luta química: herbicidas homologados para a vinha; esquemas de combate químico actualmente possíveis e a desenvolver no futuro. Métodos alternativos à monda química e mobilizações: cobertura do solo, total ou parcial, por matérias inertes ou orgânicas; enrelvamento da entrelinha por espécies espontâneas ou seleccionadas. Influência do enrelvamento na competição pela água e nutrientes, na estrutura do solo, na dinâmica da flora, nas doenças e pragas, no vigor e na perenidade da videira e na qualidade do vinho

8.2. Principais doenças e pragas da vinha

As principais doenças - míldio, oídio, podridão cinzenta - e seus efeitos na produção e qualidade da uva. As doenças de lenho - escoriose, eutipiose, esca; efeitos na produção e perenidade da videira.

As principais pragas - traça, cicadelídeos, cochonilhas, ácaros e outras – e prejuízos causados.

As principais viroses (nó curto, enrolamento foliar e outros).

Referência à incidência regional de algumas pragas e doenças e fases fenológicas mais sensíveis.

Meios de luta: Luta biológica, biotécnica, genética, cultural, química; estações de avisos, estimativa de risco – modelos; nível económico de ataque.

Produção e protecção integrada da vinha.

9– CONTROLO DO RENDIMENTO E RELAÇÕES RENDIMENTO/QUALIDADE

9.1- Componentes do rendimento e fases da sua determinação

As diversas componentes do rendimento (densidade de plantação; nº olhos/videira; nº sarmentos/olho deixado à poda; nº inflorescências/sarmento; nº flores/inflorescência; nº bagos/cacho; peso/bago) e fases da sua determinação. Principais factores que influenciam o valor das componentes do rendimento: sistema poda, percentagem de abrolhamento, fertilidade ao longo da vara, taxa de vingamento, taxa de crescimento dos bagos e sanidade.

9.2- Estimativa do rendimento

Importância da previsão do rendimento. Métodos de estimativa do rendimento: métodos baseados em variáveis biológicas, métodos baseados em modelos matemáticos que simulam as relações entre variáveis climáticas e as componentes do rendimento, método da concentração polínica da atmosfera e outros métodos.

9.3– Relações rendimento/qualidade

As relações rendimento/qualidade e sua dependência do ano, casta, “terroir” e sistema de condução. Importância da relação folha/fruto e da área foliar exposta; casos de estudo.

9.4- Métodos de controlo do rendimento

Principais métodos de limitação do rendimento: redução da carga à poda, monda de sarmentos, monda de inflorescências e monda de cachos. Efeitos da monda de cachos no crescimento vegetativo, produção, maturação da uva e qualidade do vinho; influência do equilíbrio da videira. A capacidade de autorregulação da videira e a compensação entre componentes do rendimento. Efeitos no vigor e fertilidade nos anos subsequentes.

A prática da monda de cachos: épocas e intensidades; tipo de cachos a eliminar, monda manual, química e mecânica. Custos e benefícios da monda de cachos. Casos de estudo em Portugal.

10– MATURAÇÃO E VINDIMA

10.1- Evolução da maturação

Fases de crescimento e desenvolvimento do bago e correspondente evolução da sua composição: açúcares, ácidos, minerais, compostos fenólicos, compostos aromáticos e compostos azotados. Constituição do bago à vindima: proporção e composição química da película, polpa e grainha; influência do tamanho do bago. Tipos de maturação. Factores ambientais e culturais que influenciam a maturação. Acompanhamento da maturação através de amostragens periódicas de bagos. Métodos de amostragem. A prova organoléptica dos

bagos, os índices de maturação e a determinação da data de vindima; influência do tipo de vinho pretendido e da sanidade das uvas.

10.2- *Vindima*

Organização da vindima: necessidades de mão-de-obra, equipamentos, vasilhame e preparação da adega; a calendarização da vindima em função da precocidade de maturação das castas e parcelas, das disponibilidades de maquinaria e de mão-de-obra e da capacidade de recepção da adega.

Execução da vindima: opção manual vs mecânica; importância das condições ambientais (temperatura e precipitação), do processo e rapidez de transporte das uvas para a adega e da sensibilidade e estado de maturação das castas.

10.3- *Vindima mecânica*

Evolução das máquinas de vindimar. Tipos de máquinas e seu princípio de funcionamento. Principais características das vinhas para permitir uma boa eficiência das máquinas de vindimar. A qualidade do vindimado e sua dependência da regulação da máquina e do estado da vinha. Principais efeitos da máquina sobre a videira e consequências enológicas. Cuidados a ter na utilização e manutenção das máquinas. Aspectos socio-económicos. Mecanização da vindima em Portugal; situação actual e perspectivas.

11- PARTICULARIDADES TECNOLÓGICAS DA PRODUÇÃO DE UVA DE MESA

11.1- *Exigências climáticas e potencialidades ecológicas de Portugal para a produção de uva de mesa*

As necessidades ecológicas da cultura. As principais regiões produtoras de uva de mesa no Mundo e em Portugal. O caso particular da região do Alentejo após a Barragem do Alqueva.

11.2- *Principais castas e épocas de maturação*

Principais castas utilizadas em Portugal e escalonamento da produção. Castas de maior interesse actual. Castas sem grainha.

11.3- *Especificidades da tecnologia de produção de uva de mesa – caso de estudo*

Particularidades da tecnologia de produção de uva de mesa comparativamente à uva para vinho. Estudo de caso de uma empresa de ponta no Alentejo.

11.3.1- Sistemas de condução

Sistemas tradicionais monoplano vertical ascendente vs sistemas de grande expansão vegetativa. Relação custo/benefício.

11.3.2- Fertilização e rega

A nutrição da vinha e a qualidade organoléptica da uva de mesa. A aplicação do azoto e a coloração das uvas. A condução da rega e da fertirrigação do pomar de uva de mesa.

11.3.3- Técnicas para antecipação da maturação e/ou prolongamento do período de colheita

Cobertura de plástico para antecipação da maturação, protecção das chuvas e conservação das uvas nas cepas. Utilização de reguladores de crescimento para antecipação do abrolhamento e maturação.

11.3.4- Técnicas especiais para melhoria da qualidade

Monda de inflorescências, de cachos, de botões florais e de bagos. Tratamentos com reguladores de crescimento para controlar o vingamento. Incisão anelar, polinização artificial e aplicação de reguladores de crescimento para aumento do tamanho do bago. Protecção individual dos cachos com sacos de papel.

11.3.5- Colheita, acondicionamento e conservação

Método e número de colheitas. Definição da data de colheita de acordo com as exigências do mercado. Cinzelamento, selecção e classificação dos cachos, embalagem. Normas e formas de comercialização. Conservação na videira. Refrigeração.

3.2- Conteúdos das aulas teórico-práticas e práticas

Aula nº 1 - Visita às vinhas da Tapada. Atribuição dos talhões de vinha a cada grupo de alunos para efeitos do seu trabalho prático de grupo.

Objectivo – Apresentação das vinhas da Tapada da Ajuda. Apresentação do protocolo do trabalho prático de grupo e atribuição e marcação dos talhões de videiras a cada grupo de alunos.

Material - Planta das vinhas e ficha com as características de cada uma das parcelas de vinha; protocolo do trabalho prático.

Conteúdos - Passeio pelos vinhedos com chamadas de atenção para aspectos relacionados com as diferentes vinhas: objectivos da produção, idade, sistema de condução, sistema de poda, altura do tronco, estrutura da cepa, castas e porta-enxertos. Ao longo do passeio são também referidas as produções médias e o tipo de vinho obtido.

Marcação das linhas de videiras atribuídas a cada grupo de alunos para efeitos de acompanhamento das operações culturais e de registos para o trabalho prático de grupo (TP). Este trabalho, cujo protocolo se apresenta no ponto 3.3, será realizado parcialmente durante as aulas práticas sendo a restante parte executado pelos alunos fora do tempo considerado de contacto. Em cada uma das aulas práticas, após a demonstração das técnicas culturais e metodologias de medição, os alunos passarão à sua prática nos talhões de videiras atribuídos.

Aula nº 2 - Visita de estudo à Estação Vitivinícola Nacional; observação da Colecção Ampelográfica Nacional.

Objectivos – Visita à Estação Vitivinícola Nacional (EVN) inserida na região vitivinícola da Estremadura. Observação das vinhas da EVN e da Colecção Ampelográfica Nacional. Treino na identificação de castas e porta-enxertos.

Material - Mapa vitícola da região da Estremadura, cópia da regulamentação (encepamentos e regras de produção) e lista mínima O.I.V. de descrição de variedades.

Conteúdos: - 1ª parte (manhã) – Palestra sobre Ampelografia dada por um especialista da EVN. Discussão.

2ª parte (tarde) - Visita à Colecção Ampelográfica Nacional; treino na identificação de castas e porta-enxertos.

Visita às restantes vinhas e à adega da EVN.

Aula nº 3 – Selecção da videira - fórum de discussão subordinado ao tema: A qualidade do material vegetal e o melhoramento do património vitícola português

Objectivo – Contacto com empresários e técnicos especialistas na área da produção e selecção de plantas de videira. Tipos de materiais disponíveis no mercado, suas características genéticas e sanitárias. A necessidade do seu melhoramento.

Material – Catálogos de castas e porta-enxertos; catálogos de viveiristas.

Conteúdos – Fórum de discussão e debate tipo “mesa redonda” com vários especialistas: seleccionadores, viveirista, técnicos do Ministério da Agricultura (IVV, DGPC) e responsáveis pelo grupo de trabalho de selecção da videira em Portugal.

Aula nº 4 - Ecofisiologia aplicada

Objectivo - Contacto com equipamento portátil para registos de fotossíntese, potencial hídrico foliar e perfis de radiação fotossinteticamente activa.

Material - “IRGA” portátil, câmara de pressão, “Ceptometer” e fichas de registos.

Conteúdos - Demonstração e execução de alguns registos de fotossíntese, potencial hídrico foliar e perfis de radiação nos vários sistemas de condução e em diferentes localizações da sebe. Demonstração da influência da posição e idade da folha na resposta da fotossíntese. Quantificação da atenuação da radiação no interior de sebes densas. Medição do potencial hídrico foliar e sua relação com a época do ano e hora do dia.

TP – Registos ecofisiológicos nos 2 sistemas de condução.

Aula nº 5 – “Terroir”, regiões vitícolas e encepamentos

Objectivo – Contacto com especialistas regionais e aprofundamento do conhecimento das regiões vitícolas nacionais, seus encepamentos e tipos de vinhos.

Material – Lista de castas, regulamentos e mapas das diversas regiões vitícolas nacionais.

Conteúdos – Fórum de discussão tipo “mesa redonda” com vários intervenientes: técnicos do IVV e das Comissões Vitivinícolas Regionais e docentes.

Aula nº 6 – Instalação da vinha – prática de poda de formação

Objectivo – Aprendizagem da poda de formação em verde

Material - Tesoura de poda

Conteúdos - Visita às parcelas de vinhas da Tapada da Ajuda com videiras em diferentes fases de formação (novas plantações e/ou retanchas). Demonstração, para cada caso, em função da fase fenológica, vigor e sistema de condução, das forma possíveis de formar a “vareta” (futuro tronco) e/ou braços e de distribuição das unidades de frutificação. Treino de poda de formação.

Aula nº 7 – Sistemas de condução da vinha – avaliação do seu potencial qualitativo

Objectivo – Aprendizagem dos métodos de avaliação da densidade da sebe e do potencial qualitativo dos sistemas de condução.

Material – fita métrica, régua para medição do comprimento das nervuras, agulha para medição do nº de camadas de folhas, fichas de campo.

Conteúdos - Visita à parcela de ensaio de sistemas de condução na Tapada da Ajuda. Demonstração dos métodos de avaliação da densidade do coberto (nº camadas de folhas, percentagem folhas interiores, percentagem de cachos expostos, nº sarmentos/m) e de caracterização do potencial qualitativo dos sistemas de condução (nº e inclinação dos planos de vegetação, espessura e altura da sebe, área foliar total e área foliar exposta).

TP- Medição da espessura e altura da sebe, nº camadas de folhas e área foliar.

Aula nº 8 – Gestão da Vegetação - prática de esladroamento, monda de sarmentos e orientação da vegetação

Objectivo – Aprendizagem das metodologias de execução do esladroamento, monda de sarmentos e levantamento de arames móveis.

Material - Tesoura de poda

Conteúdos - Visita à parcela de ensaio de sistemas de condução na Tapada. Identificação e localização dos ramos normais e ladrões. Demonstração da execução do esladroamento do tronco e da zona inferior dos braços.

Monda de sarmentos: demonstração da monda de sarmentos; critérios de selecção.

Orientação da vegetação com arames móveis.

TP – Esladroamento, monda de sarmentos e orientação da vegetação.

Aulas nº 9 – Fertilização da vinha

Objectivo – Aprendizagem dos métodos de amostragem e colheita de amostras de terra e de folhas para análise do seu teor em nutrientes.

Material – Enxada, sonda para colheita de amostras de terra, sacos plásticos e protocolo com normas de colheita de folhas para análise foliar.

Conteúdos – Colheita de amostras de terra a diferentes profundidades nos talhões objecto do TP. Colheita de folhas para análise de nutrientes, seu acondicionamento e expedição.

Aulas nº 10 – Visita à região do Alentejo - condução da rega da vinha

Objectivos – Visita a uma empresa vitivinícola no Alentejo onde se pratica a rega deficitária controlada. Observação do sistema de rega e de fertirrigação e dos equipamentos para monitorização do clima e da humidade do solo.

Material - Mapa vitícola da região da Alentejo, cópia da regulamentação (encepamentos e regras de produção).

Conteúdos: - Visita aos vinhedos da exploração; descrição e observação do sistema de rega gota-a-gota e de fertirrigação. Visita a um ensaio de rega instalado numa parcela de vinha da exploração; descrição e demonstração do funcionamento dos equipamentos utilizados para condução da rega. Treino na programação da rega e na medição do teor de humidade do solo com uma sonda capacitiva.

Visita à adega da exploração.

Aula nº11 – Produção integrada da cultura da vinha

Objectivo – Contacto com especialistas e aprofundamento dos conhecimentos sobre Produção e Protecção Integrada da vinha.

Material – Publicações na área de Produção e protecção integrada da vinha.

Conteúdos – Palestra e fórum de discussão com especialistas convidados.

Aula nº 12 – Controlo do rendimento

Objectivo – Demonstração e treino de monda de cachos.

Material - Tesoura de poda

Conteúdos – Descrição dos principais passos a seguir para programação da monda de cachos.

Demonstração da execução da monda de cachos numa vinha da Tapada.

TP – Monda de cachos em metade das videiras de cada sistema de condução.

Aula nº 13 – Maturação e Vindima

Objectivo – Projecção de fotos e vídeos das actividades associadas à maturação e vindima (na impossibilidade de acompanhamento real durante o período lectivo).

Material – Fotos e vídeos diversos sobre evolução da maturação, vindima manual e mecânica.

Conteúdos – Aspectos logísticos de programação da vindima. Metodologias de amostragem de bagos para acompanhamento da evolução da maturação. Vindima manual e mecânica. Regulações da máquina de vindimar. Qualidade do vindimado.

Aula nº 14 - Visita de estudo a uma exploração de uva de mesa no Alentejo

Objectivo – Contacto com uma exploração moderna de uva de mesa.

Material – Lista de variedades de uva de mesa.

Conteúdos – Palestra sobre a tecnologia de produção utilizada na exploração. Visita aos vinhedos da exploração. Observação das particularidades do sistema de condução, da utilização de coberturas plásticas e das diferentes variedades de uva de mesa. Visita ao armazém de recepção, refrigeração e embalagem.

Aula nº 15 - Apresentação do trabalho prático e discussão do relatório

Objectivo – Apresentação, discussão e avaliação do trabalho prático de grupo.

Material – Relatórios e meios audiovisuais.

Conteúdos – Apresentação oral dos principais resultados. Análise, discussão e avaliação oral do relatório do trabalho prático com questões de resposta individual.

3.3- Protocolo do trabalho prático de grupo

O trabalho será realizado numa parcela de vinha da Tapada da Ajuda onde está instalado um ensaio de sistemas de condução – sistema monoplo vertical ascendente *versus* 2 sistemas multiplano: Lira e Lys - em 4 castas tintas (Touriga Nacional, Trincadeira, Syrah e Cabernet Sauvignon).

Objectivos

Acompanhamento da evolução fenológica da videira, avaliação das respostas à carga deixada à poda no ano anterior, diagnóstico do vigor e fertilidade e análise do efeito do sistema de condução no crescimento vegetativo, microclima do coberto, produção, sanidade e qualidade da uva.

Procedimentos

A cada grupo de dois alunos é atribuído um sector da vinha da mesma casta compreendendo 2 linhas de cerca de 20 videiras, correspondendo a cada linha um sistema de condução (Monoplo vertical ascendente *vs* Lira ou Lys). Ao longo do semestre, e de acordo com a evolução fenológica da videira, os alunos deverão acompanhar todas as operações culturais de carácter geral para toda a parcela (manutenção do solo, tratamentos fitossanitários, rega, etc) e efectuar todas as intervenções em verde (esladramento e monda de sarmentos, orientação da vegetação, desfolha, desponta e monda de cachos) nas videiras dos seus talhões. A tomada de

decisão relativamente à época e intensidade de cada uma das intervenções deverá ser feita pelos alunos e devidamente justificada no relatório.

Apesar de temporalmente fora do período lectivo do semestre par, os alunos ficarão responsáveis pelo controlo da produção e qualidade das uvas dos seus talhões durante a vindima a efectuar em Setembro.

Para além disso, cada grupo deverá proceder a medições e registos diversos com vista à caracterização dos 2 sistemas de condução atendendo aos seguintes pontos:

- a) evolução da fenologia e do crescimento vegetativo;
- b) componentes do rendimento;
- c) dimensões e densidade do coberto;
- d) microclima na zona de frutificação;
- e) ecofisiologia da videira.

A maioria das medições a efectuar será demonstrada durante as aulas práticas sendo da responsabilidade dos alunos a pesquisa bibliográfica relativamente à designação e fórmulas de cálculo das diversas variáveis que se podem obter a partir desses registos.

Relatório

O relatório do trabalho prático deve ser elaborado ao longo do semestre e deverá ter as seguintes componentes obrigatórias:

- caracterização ecológica do local: clima, solo, índices bioclimáticos e potencial de maturação da uva para o ano em curso;
- tecnologia vitícola: descrição das técnicas culturais, factores de produção utilizados e justificação das opções tomadas;
- avaliação do potencial produtivo e qualitativo dos dois sistemas de condução: material e métodos, análise e discussão dos resultados; conclusões.

Para além destas alíneas obrigatórias poderão ser incluídos outras consideradas pertinentes para a tomada de decisão como por exemplo a análise custo/benefício.

Este relatório deverá ser entregue na penúltima semana do semestre de forma a ser apresentado e discutido na última semana com base nas seguintes componentes:

- a) apresentação oral dos principais resultados do trabalho prático (10 minutos)
- b) discussão com o docente com questões de resposta individual;
- c) discussão aberta a toda a turma.

Com vista a tirar o máximo partido deste trabalho prático sugere-se a consulta quer de relatórios de trabalhos similares efectuados nas anteriores disciplinas de Viticultura Geral e Especial do ISA (disponíveis na biblioteca da Secção de Horticultura do DPAA), quer do artigo “Monteiro, A.A. (2005). Using vegetable crops as a tool for crop science active learning. *Acta Horticulturae*, **672**: 271-275”, documentos que serviram de inspiração para a elaboração deste protocolo.

4- MÉTODOS DE ENSINO E AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS

4.1 - Introdução

A unidade curricular *Viticultura*, dispõe de 6.0 ECTS distribuídas por 15 semanas de aulas. Considerando cerca de 25 h de trabalho/ECTS (Dec. Lei nº 37, de 22 de Fevereiro 2005), teremos cerca de 150 horas de trabalho total do estudante. Admitindo que 60% do tempo será de contacto obtêm-se 90 horas que propomos dividir da seguinte forma: 32 horas para aulas teóricas e 58 horas para o restante tempo de contacto que inclui aulas teórico-práticas e práticas, visitas de estudo, sessões de atendimento aos alunos, avaliação, etc.

As aulas teóricas são a base para a leccionação do programa proposto enquanto as teórico-práticas e práticas e as visitas de estudo constituem um complemento fundamental para a discussão, demonstração, aplicação, compreensão e contacto com os temas ministrados nas teóricas. Tentar-se-á uma forte ligação entre teóricas e práticas de forma a privilegiar o processo activo de aprendizagem.

A sequência das matérias, a sua distribuição pelo número de aulas e a repartição do tempo por tema apresenta-se no Quadro 2, assumindo um dia por semana dedicado à unidade curricular, onde as aulas teóricas ocuparão a manhã (*ca* 2.5 h) e as teórico-práticas e práticas a tarde (*ca* 2.5 h).

Para efeitos de trocas de informação (programa da unidade curricular, textos de apoio, sumário, avisos e outros) com os alunos será utilizado um endereço de Internet, construído para esta unidade curricular, a que os alunos terão acesso através de uma palavra passe.

4.2 - Teóricas

Nas aulas teóricas serão ministrados os temas referidos no programa e pela ordem indicada excepto o capítulo 11 que será abordado apenas nas teórico-práticas. O tempo de aulas teóricas é repartido uniformemente pelos primeiros 10 capítulos (2.5 h, *ca* de 8% por capítulo) com excepção dos capítulos 2, 5 e 7 que terão o dobro do tempo (5 h, *ca* de 15% por capítulo).

Os diversos assuntos são ilustrados com exemplos quer da bibliografia quer de casos de estudo resultantes da nossa actividade de investigação, fundamentalmente, nas áreas de ecofisiologia, sistemas de condução e rega da vinha. Não se pretende uma abordagem exaustiva de todos os temas mas sim a apresentação dos aspectos fundamentais de cada assunto, a sua análise e discussão, em articulação com os conteúdos programáticos de outras unidades curriculares e com as aulas teórico-práticas e práticas. Sempre que a especificidade do tema o exija, será feito um aprofundamento das matérias.

A exposição das matérias será do tipo oral clássica, conjugada com a projecção de fotografias e/ou vídeos, de acordo com a especificidade do tema. No que se refere às fotografias, será disponibilizada uma vasta colecção de fotografias digitais, com registos diversos sobre morfologia, fenologia, sistemas de condução, castas, técnicas culturais, etc. Relativamente aos vídeos, para além de uma colecção sobre as diversas operações culturais da vinha e sua mecanização, oferecida pelas empresas de máquinas agrícolas, dispomos também de um conjunto de vídeos curtos, em formato digital, sobre tecnologia vitícola.

No início de cada aula, apresenta-se o respectivo sumário e transmite-se a estrutura geral da matéria a leccionar, indicando-se os principais elementos bibliográficos de apoio ao tema e, sempre que necessário, faz-se a recapitulação e a ligação aos assuntos tratados na aula anterior. Durante a exposição, que se pretende dinâmica e interactiva, fomenta-se a intervenção dos alunos incentivando-os através de questões directas e de pedidos de opinião sobre as estratégias e possíveis alternativas para a resolução de um problema ou para obtenção de determinado objectivo. Na parte final de cada aula reserva-se um período para sùmula dos pontos fundamentais, debate e esclarecimento de dúvidas.

Na primeira aula apresenta-se o programa, o plano de curso e os docentes de cada módulo, indica-se a bibliografia, o calendário das visitas de estudo, o sistema de avaliação de conhecimentos e o horário de atendimento aos alunos. Para além disso, indica-se também o calendário de eventos relacionados com a vitivinicultura quer no país quer no estrangeiro. Serão feitas também algumas considerações sobre o ensino da Viticultura e sua inserção nos *curricula*.

No ensino dos assuntos referentes à tecnologia de produção de uva pretende-se transmitir uma imagem da nossa realidade vitivinícola em paralelo com as inovações tecnológicas de outros países. Com esse objectivo serão utilizadas fotografias e vídeos com exemplos de aplicação de ensaios quer nacionais quer estrangeiros.

Ao longo da exposição das matérias faz-se, sempre que pertinente, a sua ligação à enologia, através da exemplificação dos efeitos das opções e técnicas culturais no metabolismo da maturação e na composição e qualidade do vinho.

4.3– Teórico-práticas e práticas

Com as aulas teórico-práticas e práticas pretende-se complementar as matérias ministradas nas teóricas, através de alguns debates com especialistas, da observação, fundamentalmente *in vivo*, da demonstração e execução de algumas técnicas. Será dada prioridade ao “aprender fazendo” através da actuação directa do aluno sobre as plantas e do treino individual de algumas técnicas, como por exemplo a medição das dimensões e densidade do coberto, da poda de formação, da gestão da vegetação (esladramento, orientação, despona e desfolha, monda de cachos), entre outras.

A maioria das aulas teórico-práticas terão uma parte introdutória, que decorrerá na sala de aula, e uma parte de demonstração e treino de execução na vinha.

As aulas práticas decorrerão exclusivamente no campo. A existência na Tapada da Ajuda de vinhas com diferentes idades, castas e sistemas de condução, associada à natural heterogeneidade de cada vinhedo, proporciona um laboratório vivo com uma grande diversidade de situações de idade, fase de formação e vigor, fornecendo material vegetal para as aulas e tornando possível que a maioria das aulas práticas possa ser ministrada nos vinhedos da Tapada da Ajuda, ISA.

Parte das aulas práticas será dedicada à realização de um trabalho prático de grupo (*vide* ponto 3.3) a realizar numa parcela de vinha da Tapada da Ajuda onde está instalado um ensaio de sistemas de condução.

Ao longo do semestre os alunos acompanharão todas as operações culturais efectuadas na vinha, algumas das quais serão da sua inteira responsabilidade quer de planeamento quer de execução.

O trabalho prático tem também uma componente de investigação aplicada baseada na comparação de sistemas alternativos de condução da vinha: monoplano *vs* multiplano (Lira ou Lys). Para esta comparação os alunos terão de proceder à caracterização dos dois sistemas de condução através da colheita e/ou cálculo de vários indicadores do potencial qualitativo do sistema de condução. Cabe aos alunos a escolha dos indicadores que considerem mais importantes para caracterizar o potencial produtivo e qualitativo dos sistemas de condução para esta situação ecológica.

Ao longo do semestre cada grupo irá elaborando um relatório a apresentar no final do semestre. O último dia de aulas do semestre será dedicado à apresentação oral dos principais resultados do trabalho prático, feita na presença de toda a turma. Cada grupo terá 10 minutos para a sua apresentação que deverá ter um formato similar ao das apresentações de eventos técnico/científicos com participação activa dos dois elementos do grupo. Os alunos deverão

seleccionar a informação mais interessante para a sua apresentação. No final da apresentação, o docente fará alguns comentários e fará algumas questões que deverão ser respondidas individualmente. Seguir-se-á uma pequena sessão de questões e discussão aberta a toda a turma. Esta obrigatoriedade de apresentação dos principais resultados do trabalho tem como objectivo o treino nas técnicas de exposição oral e de utilização de meios audiovisuais.

O suporte logístico das aulas práticas é a designada “Casa da Vinha” que funciona quer como sala de aula quer como laboratório de apoio a trabalhos práticos. Nesta sala, sempre que necessário, faz-se uma exposição sumária sobre os objectivos, processos e materiais envolvidos em cada aula. No campo, o docente começa por fazer a demonstração prática e depois vai apoiando e esclarecendo os alunos ao longo da execução da técnica. Após a demonstração das técnicas por parte do docente, os alunos dirigem-se às linhas de videiras que lhes foram atribuídas onde executarão os trabalhos e/ou colheita de dados para o seu trabalho prático. Após o final da aula prática os alunos poderão continuar as tarefas iniciadas na aula prática e/ou os registos referidos no protocolo do trabalho prático. Como material obrigatório cada aluno deve trazer um caderno de campo, uma fita métrica e uma tesoura de poda.

4.4- Visitas de Estudo

As visitas de estudo têm por objectivo proporcionar um contacto mais estreito com a actividade vitivinícola, em particular a observação do mundo real das empresas do sector. Prevê-se a realização de três visitas de estudo de um dia a regiões próximas de Lisboa e uma visita de 3 a 4 dias a regiões vitícolas do centro e Norte do país. Esta última visita será realizada durante as férias da Páscoa de forma a não perturbar o funcionamento das outras unidades curriculares.

No início de cada viagem serão fornecidos elementos descritivos dos objectivos da viagem e das regiões e empresas e/ou organizações a serem visitadas. Durante a viagem de regresso será feita uma súmula dos aspectos mais relevantes.

4.5- Avaliação

Com a avaliação de conhecimentos pretende-se uma avaliação conjunta da matéria das teóricas e da sua componente prática. Esta avaliação conjugará o formato de avaliação contínua com a avaliação do relatório do trabalho prático apresentado no final do semestre.

Quadro 2 - Proposta de plano de curso para a unidade curricular *Viticultura* no semestre par.

Semana	TEÓRICAS (2.5 h)	TEÓRICO-PRÁTICAS & PRÁTICAS (2.5 h)	VISITAS DE ESTUDO
1	Apresentação 1-Actividade vitivinícola mundial	Visita às vinhas da Tapada. Recapitulação da identificação dos principais órgãos da videira. Atribuição dos talhões para o trabalho prático.	
2	2.1- Ampelografia	Observação da Colecção Ampelográfica Nacional. Caracterização morfológica e ampelométrica de algumas castas e treino na identificação de castas e porta-enxertos.	Visita à EVN – Região Vitivinícola da Estremadura
3	2.2- Seleção da Videira	Fórum de discussão c/ especialistas convidados sobre “A qualidade do material vegetal e o melhoramento do património vitícola português”.	
4	3-Ecofisiologia da videira	Demonstração do funcionamento de equipamento de ecofisiologia. Treino da sua utilização nos talhões do trabalho prático.	
5	4– Zonagem, Regiões vitícolas e encepamentos.	Palestra e fórum de discussão sobre “Terroir, Regiões Vitícolas e Encepamentos” (especialistas convidados).	Visita às regiões da Bairrada, Dão, Douro e V. Verdes ⁸
6	5.1- Sistemas de instalação da vinha	Prática de poda de formação em verde numa vinha nova da Tapada.	
7	5.2- Sistemas de condução da vinha	Avaliação do potencial qualitativo de um sistema de condução: registo do nº, orientação e dimensões dos planos de vegetação, densidade da sebe e superfície foliar exposta.	
8	6- Técnicas de gestão da vegetação	Prática de esladroamento, monda de sarmentos e de orientação da vegetação.	
9	7.1- Fertilização da vinha	Colheita de amostras de terra e de folhas para análise foliar nos talhões do trabalho prático.	
10	7.2- Rega da vinha	Caso de estudo: rega deficitária controlada numa vinha do Alentejo: observação dos sectores de rega, sistema de rega e equipamentos para monitorização da evapotranspiração e humidade do solo. Aparência da videira e medição do teor de humidade do solo com uma sonda capacitiva.	Visita a uma empresa vitivinícola do Alentejo, sub-região de Borba.
11	8- Protecção da vinha	Palestra e fórum de discussão sobre Produção Integrada da cultura da vinha (especialistas convidados).	
12	9– Controlo do rendimento e relações rendimento /qualidade	Demonstração da execução da monda de cachos numa vinha da Tapada. Treino de monda de cachos nos talhões do trabalho prático.	
13	10- Maturação e vindima	Visualização em fotos e vídeos das actividades associadas à maturação e vindima.	
14	--	Caso de estudo: Empresa de ponta produtora de uva de mesa. Palestra sobre tecnologia de produção de uva de mesa; visita aos vinhedos; observação das particularidades do sistema de condução e da utilização das coberturas plásticas. Visita ao armazém de recepção e embalagem.	Visita a um produtor de uva de mesa em Ferreira do Alentejo.
15	--	Apresentação e discussão dos trabalhos práticos.	

⁸ visita de 3 dias semana a efectuar nas férias da Páscoa.

No final de cada aula o docente entregará aos alunos 2 questões que deverão ser respondidas em casa e entregues na aula seguinte. Para além disso, ao longo do semestre serão efectuados testes surpresa de resposta rápida.

A avaliação do relatório do trabalho prático será baseada no trabalho escrito, na apresentação e na discussão feita na presença de todo o grupo mas com respostas individuais às diversas questões. A nota final será a média resultante das respostas às questões semanais, com peso 0.2, dos testes surpresa, com peso 0.3, e do relatório do trabalho prático e respectiva discussão oral, com peso 0.5. Nenhuma das classificações poderá ser inferior a 9.5 valores.

4.6- Bibliografia

4.6.1- Bibliografia de apoio geral na área de Viticultura

A grande importância mundial da cultura da vinha torna a área de Viticultura muito rica em bibliografia. Esta riqueza reparte-se quer pelos vários livros, tipo *Manual de Viticultura* (Quadro 3), quer pelas múltiplas revistas técnicas e científicas da especialidade (Quadro 4) quer ainda pelas Actas de Congressos, Seminários e outros eventos, relatórios e teses académicas.

De forma a facilitar o estudo de algumas matérias, sobretudo aquelas cuja informação se encontra mais dispersa, disponibiliza-se um conjunto de textos de apoio que incluem a revisão bibliográfica das matérias e resultados diversos obtidos em trabalhos de investigação.

Para além dos textos de apoio recomenda-se como bibliografia principal alguns capítulos de livros, publicações em revistas científicas e técnicas nacionais e internacionais da especialidade. Com o objectivo quer de complementar alguns assuntos, quer a satisfazer a curiosidade de alguns alunos e/ou a eventual futura necessidade de aprofundamento de alguns temas, apresenta-se também um conjunto de outras referências específicas por capítulo. A referência a teses e relatórios finais de curso portugueses é feita, fundamentalmente, com o objectivo de tirar partido das revisões bibliográficas nelas incluídas e dos resultados de casos de estudo nacionais. A maioria da bibliografia indicada encontra-se disponível no ISA, ou na Biblioteca Central ou na biblioteca do Sector de Viticultura do Departamento de Produção Agrícola e Animal. Sempre que não exista em nenhuma das bibliotecas o docente fornecerá uma cópia aos alunos.

Quadro 3 – Exemplos de livros do tipo *Manual de Viticultura*.

BRANAS, J. (1974). <i>Viticulture</i> . Ed. Dehan, Montpellier, 990 pp.
CHAMPAGNOL, F. (1984). <i>Elements de physiologie de la vigne et de viticulture general</i> . Champagnol, F. (ed.), Déhan, Saint-Gely- du-Fesc, Montpellier, 354 pp.
COOMBE, B.G., DRY, P.R. (2004). <i>Viticulture. Vol. 1 – Resources</i> . 2 nd edition, Winetitles, Adelaide, Austrália, 255 pp.
COOMBE, B.G., DRY, P.R. (2001). <i>Viticulture. Vol. 2 – Practices</i> . Winetitles, Adelaide, Austrália, 384 pp.
FREGONI, M. (1998). <i>Viticultura di Qualità</i> . Fregoni, M. (ed.), Informatore Agrario, Verona, 705 pp.
GALET, P. (1993). <i>Précis de Viticulture</i> . Imprimerie Déhan (ed.), Montpellier, 582 pp.
HIDALGO, L. (2002). <i>Tratado de Viticultura General</i> . 3 ^a Edição, Mundi-Prensa (ed.), Madrid, 1260 pp.
HUGLIN, P., SCHNEIDER, C. (1998). <i>Biologie et Écologie de la Vigne</i> . 2e édition, Lavoisier, Paris, 370 pp.
JACKSON, R.S. (2000). <i>Wine Science. Principles, Practices, Perception</i> . 2 nd edition, Academic Press, San Diego, Califórnia, 654 pp.
MARTINEZ-DE-TODA, F. (1991). <i>Biologia de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura</i> . Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 346 pp.
MULLINS, M., BOUQUET, A., WILLIAMS, L. (1992). <i>Biology of the grapevine</i> . Cambridge Univ. Press (ed.), 239 pp.
REYNIER, A. (2004). <i>Manual de Viticultura</i> . 3 ^a edição, Publicações Europa-América, Mem-Martins, 424 pp.
WINKLER, A.J., COOK, J.A., KLIEWER, W.M. & LIDER, L.A. (1974). <i>General Viticulture</i> . Univ. California Press, Los Angeles, 710 pp.

Quadro 4 – Exemplos de revistas científicas e técnicas na área de Viticultura e Enologia.

<i>American Journal of Enology and Viticulture</i>
<i>Australian Journal of Grape and Wine Research</i>
<i>Bulletin de l'OIV</i>
<i>Ciência e Técnica Vitivinícola</i>
<i>Grapegrower & Winemaker</i>
<i>Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin</i>
<i>Practical Winery & Vineyard</i>
<i>Progrés Agricole et Viticole</i>
<i>Revue Suisse de Viticulture Arboriculture et Horticulture</i>
<i>Rivista di Viticultura e di Enologia</i>
<i>South African Journal of Enology and Viticulture</i>
<i>Vitis</i>
<i>Vitivinicultura</i>

4.6.2- Bibliografia por capítulos

1 – ACTIVIDADE VITIVINÍCOLA MUNDIAL

Recomendada

CASTRO, R., CARNEIRO, L., BELCHIOR, P. (1991). Vinha. In: *Portugal Moderno - Agricultura e Pescas*. Ed. Pomo, Lisboa, 98-102.

COOMBE, B.G., DRY, P.R. (2004). *Viticulture. Vol. 1 – Resources*. 2nd edition, Winetitles, Adelaide, Austrália, chapter 1 & 2.

I.V.V. (2005). *Anuário dos Vinhos e Aguardentes de Portugal*. Instituto da Vinha e do Vinho (ed.), Lisboa, 504 pp.

JACKSON, R.S. (2000). *Wine Science. Principles, Practices, Perception*. 2nd edition, Academic Press, San Diego, Califórnia, chapter 1 & 3.

SIMÕES, O. (2006). *A vinha e o vinho no Século XX*. CELTA (ed.), Oeiras, 246 pp.

Endereços Internet

<http://www.ine.pt>

<http://www.ivv.min-agricultura.pt>

<http://www.oiv.int>

Outras referências

AIGRAIN, P. (2003). Note de Conjuncture Vitivinicole Mondiale. *Bull. O.I.V.*, **867-868**: 426-439.

AMARAL, J.D. (1994). *O grande livro do vinho*. Círculo de Leitores (Ed.), Lisboa, 415 pp.

CARBONNEAU, M.A., DESCOMPS, B., LÉGER, C.L. (1999). Consumption of wine polyphenolics by human healthy volunteers: improvement of their antioxidative and potentially antiatherogenic status. *Progrès Agricole et Viticole*, **116**(9): 204-214.

LOPES, C.M., (2005). História e importância socio-económica da actividade vitivinícola. *Textos de Apoio às aulas*. AEISA, ISA, Lisboa, 7 pp.

MOREIRA DA FONSECA, A., GALHANO, A., SERPA PIMENTEL, E., ROSAS, J. (1981). *O vinho do Porto. Notas sobre a sua história, produção e tecnologia*. Instituto do Vinho do Porto, Porto, 175 pp.

OLIVEIRA, A.V. (1995). A viticultura na região do Pico - caracterização geral. Adaptação de algumas castas europeias às condições edafo-climáticas da ilha. *Actas 3º Simp. Vitiv. Alentejo*, ATEVA/CCRA (ed.), Évora, Vol. **1**: 107-118.

RIVES, M. (1986). Les origines du vignoble. *Science & Vie*, **156**: 12-19.

2-AMPELOGRAFIA E SELECÇÃO DA VIDEIRA

Recomendada

C.P.V.O. (2003). Protocol for distinctness, uniformity and stability tests *Vitis* L. The Community Plant Variety Office (ed.), Brussels, 43 pp.

EIRAS-DIAS, J.E. (1994). O polimorfismo isoenzimático na identificação de cultivares de *Vitis vinifera* L.. *Dissertação de doutoramento*, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 78 pp.

GALET, P. (1991). *Précis d'Ampelographie Pratique*, 4^e edition, Imprimerie Dehan, Montpellier, 249 pp.

MARTINS, A (1993). Heritabilidade e ganho de selecção em populações de *Vitis vinifera* L. AEISA, Lisboa, 15 pp.

MARTINS, A., CARNEIRO, L.C., EIRAS-DIAS, J.E. (2001). Estratégias para a valorização do património vitícola Português. *Actas 5º Simpósio Vitivinicultura do Alentejo*, ATEVA/CVRA, Évora, 23-25 Maio 2001, Vol. 1: 1-8.

O.I.V. (1983). *Code des caractères descriptifs des variétés et espèces de Vitis*, A. Dedon, Paris.

Outras referências

ALMADANIM, MC.; BALEIRAS-COUTO, M.M.; PEREIRA, H.S.; MELO, E.; VALERO, E.; FEVEREIRO, P.; EIRAS-DIAS, J.E.; MORAIS, L.; VIEGAS, W.; VELOSO, M.M. (2004). Os microssatélites na identificação de variedades de videira. *Actas 5º Simpósio Vitivinicultura do Alentejo*, ATEVA/CVRA, Évora, 26-28 Maio 2004, Vol. 1: 23-29.

CARNEIRO L.C. (1987). Aplicação de Métodos de Taxonomia Numérica à Ampelografia de *Vitis vinifera* L., *Tese de Doutoramento*, I.S.A., Lisboa, 150 pp.

EIRAS-DIAS, J.E. (1998). Rede europeia de conservação e caracterização de recursos genéticos da videira. *Vitivinicultura*, **34**: 20-21.

LIN, H; WALKER, MA (1998). Identifying grape rootstocks with simple sequence repeat (SSR) DNA markers. *Am. J. Enol.Vitic.*, **49** (4): 403-407.

MARTINS, A., CARNEIRO, L.C., EIRAS-DIAS, J.E.. (2004). Quinze anos de selecção da videira em Portugal. *Vida Rural*, **42**: 22-26.

MARTINS, A., CARNEIRO, L.C., NEVES-MARTINS, J.; GONÇALVES, E.; BANZA, J.; LAUREANO, O.; PITEIRA, M.A.; PERDIZ, F. (2004). Primeiros resultados da quantificação da variabilidade genética e da selecção da casta Aragonês à escala das regiões de Rioja, Valdepenas, Douro e Alentejo. *Actas 6º Simpósio Vitivinicultura do Alentejo*,

ATEVA/CVRA, Évora, 26-28 Maio 2004, Vol. 1: 1-6.

MARTINS, A.; CARNEIRO, L.C.; GONÇALVES, E. (2005) - Quantificação e guarda da variabilidade genética de variedades antigas de videira. *AGROS*, **2**, 25-30.

PEDROSO, V.; BRITES, J.; GONÇALVES, E., MAGALHÃES, N.; PEREIRA, J.; PEREIRA, C.; FERREIRA DE ALMEIDA, A.; MARTINS, A., CARNEIRO, L.C. (2001). Touriga, Jaen e Malvasia Fina: Selecção de clones superiores nas regiões do Douro e Dão. *Actas 5º Simpósio Vitivinicultura do Alentejo*, ATEVA/CVRA, Évora, 23-25 Maio 2001, Vol. 1: 37-46.

RODRIGUES A. (1952). *Um Método Filométrico de Caracterização Ampelográfica*. Dir.Geral Serv. Agrícolas, Min. Economia, Lisboa

3- ECOFISIOLOGIA DA VIDEIRA

Recomendada

CHAVES, M.M., OLIVEIRA, M.M. (2004). Mechanisms underlying plant resilience to water deficits: prospects for water-saving agriculture. *Journal of Experimental Botany*, **55**(407): 2365-2384.

CHAVES, M.M.; MAROCO, J.; PEREIRA, J.S. (2003). Understanding plant responses to drought – from genes to the whole plant. *Functional Plant Biology*, **30**: 239-264.

LOPES, C.M. (2005). Ecofisiologia da videira. *Textos de Apoio às aulas de Viticultura Geral*, AEISA, ISA, Lisboa, 16 pp.

ROUBELAKIS, K.A. (2001). *Molecular Biology and biotechnology of the grapevine*. Kluwer Acad. Publ. The Netherlands.

WILLIAMS, L.E.; MATHEWS, M.A. (1990). Grapevine. In 'Irrigation in agricultural crops'. Agronomy Series, N° 30. Madison, USA.

Outras referências

- CASTRO, R., LOPES, C.M., CLÍMACO, P., CHAVES, M.M. (1993). Résultats écophysiologicals de la vigne au Portugal. Aspects hydriques. *Compte Rendu 6^{èmes} Journées GESCO*, CIVC – Mumm Perrier-Jouet (ed.), Reims, França, 172-177.
- CHAVES MM (1991) Effects of water deficits on carbon assimilation. *Journal of Experimental Botany* **42**, 1-16.
- CHAVES, M.M.; PEREIRA, J.S.; MAROCO, J.; RODRIGUES, RICARDO, C.P.P.; OSÓRIO, M.L.; CARVALHO, I.; FARIA, T.; PINHEIRO, C. (2002). How plants cope with water stress in the field. Photosynthesis and growth. *Annals of Botany*, **89**: 907-916.
- LOPES, C. (1999). Relationships between leaf water potential and photosynthetic activity of field-grown grapevines under a mediterranean environment. *Acta Horticulturae*, **493**: 287-292.
- LOPES, C. M. A. (1994). Influência do sistema de condução no microclima do coberto, vigor e produtividade da videira (*Vitis vinifera* L.). *Dissertação de Doutoramento*, ISA, Lisboa. 205 pp.
- MULLINS, M., BOUQUET, A., WILLIAMS, L. (1992). *Biology of the grapevine*. Cambridge Univ. Press (ed.), Chaper 4 & 5: 80-146.
- RODRIGUES, M.L.; CHAVES, M.M.; WENDLER, R.; DAVID, M.M.; QUICK, W.P.; LEEGOOD, R.C.; STITT, M.; PEREIRA, J.S. (1993). Osmotic adjustment in water stressed grapevine leaves in relation to carbon assimilation. *Australian Journal of Plant Physiology*, **20**: 309 - 322.
- SANTOS T., LOPES, C.M.; RODRIGUES, M.L.; SOUZA, C.R.; MAROCO, J.P.; PEREIRA, J.S.; SILVA, J.R.; CHAVES, M.M. (2003). Partial rootzone drying: effects on growth, and fruit quality of field-grown grapevines (*Vitis vinifera*, L). *Functional Plant Biology*, **30**: 663-671.
- SOUZA, C.R., MAROCO, J., SANTOS, T., RODRIGUES, M.L, LOPES, C.M., PEREIRA, J.S., CHAVES, M.M., (2003). Partial root-drying: Effects on the physiology of grapevines (*Vitis vinifera* L.) growing under field conditions. *Functional Plant Biology*, **30**: 653-662.

4 – ZONAGEM, REGIÕES VITÍCOLAS E ENCEPAMENTOS

Recomendada

- CLÍMACO, P. (2006). Zonagem, encepamento e regiões vitícolas. Textos de apoio às aulas do Mestrado de Viticultura e Enologia, EVN, D. Portos, 20 pp.
- DRY, P.R., SMART, R. (2004). Vineyard site selection. In: Coombe, B.G., Dry, P.R. (ed.). *Viticulture. Vol. 1 – Resources*. Winetitles, Adelaide, Austrália, 190-204.

- RIOU, C. (1994). *Le déterminisme climatique de la maturation du raisin. Application au zonage de la teneur en sucre dans la Communauté Européenne*. Office Pub. Com. Europ. (ed.) Luxemburg, 322 pp.
- RIOU, C.; MORLAT, R.; ASSELIN, C. (1995). Une approche intégrée des terroirs viticoles: discussions sur les critères de caractérisation accessibles. *Bulletin de l'O.I.V.*, **767-768**: 93-106.
- WILSON, J.E. (2000). *Terroir – the role of Geology, Climate and culture in the making of french wine*. Winetitles, Adelaide, 336 pp.

Outras referências

- ASSELIN, C.; BARBEAU, G.; MORLAT, R. (2001). Approche de la composante climatique à diverses échelles dans le zonage viticole. *Bulletin de l'O.I.V.*, **74** (843-844): 302-319.
- CARBONNEAU, A.; TONIETTO, J. (1997). De la géographie viticole aux évolutions climatiques et technologiques à l'échelle mondiale. *Vitiscience*, ENSAM (ed.), Montpellier, France: 11-22.
- CHAVES, M.S.R.M. (2003). Influência do clima no potencial de maturação de algumas castas na região vitícola de Alenquer. *Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Eng^a Agronómica*, ISA, UTL, Lisboa, 102 pp.
- CLÍMACO, P., LOPES, C.M., CARNEIRO, L.C., CASTRO, R. (2003). Efeito da casta e do porta-enxerto no vigor e produtividade da videira. *Ciência Téc. Vitiv.* **18**(1): 1-14.
- FALCETTI, M. (1994). Le Terroir. Qu'est-ce que c'est un Terroir? Pourquoi l'étudier? Pourquoi l'enseigner?. *Bulletin de l'O.I.V.*, **757-758**: 246-275.
- FREGONI, C., PEZZUTTO, S. (2000). Principes et premières approches de l'indice bioclimatique de qualité de Fregoni. *Progrès Agricole et Viticole*, **117**(18): 390-396.
- GATO, O.M., GINÓ, J.M. (1995). Caracterização dos encepamentos das Regiões Vitivinícolas do Alentejo. *Actas 3^o Simp. Vitiv. Alentejo*, ATEVA/CCRA (ed.), Évora, Vol. **1**: 69-80.
- HUGLIN, P., SCHNEIDER, C. (1998). *Biologie et Écologie de la Vigne*. 2e édition, Lavoisier, Paris, Chapitre 6 et 7 : 259-363.
- JONES, G.V., DAVIS, R.E. (2000). Climate Influences on Grapevine Phenology, Grape Composition, and Wine Production and Quality for Bordeaux, France. *Am. J. Enol. Vitic.*, **51**(3): 249-261
- KERRIDGE, G.; ANTICLIFF, A. (1999). *Wine grape varieties*. Winetitles, Adelaide, 205 pp.
- LOPES, C.; COELHO, J.; PINTO, P. (1994). *Proposta de Zonagem Vitícola do Continente Português*. CEAGRI, ISA, Lisboa, 32 pp.

- SANCHEZ, P. (1995). Desarrollo de una metodología edafoclimática para zonificación vitícola: Aplicación a la D.O. Ribera del Duero. *Tesis doctoral*, Dep. Producción Vegetal, Fitotecnia, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 306 pp.
- SCHULTZ, H.R. (2000). Climate change and viticulture: an European perspective on climatology, carbon dioxide and UV-B effects. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, **6**, 1: 2-12.
- VILHENA, A.C., PEDROSO, V., BRITES, J., OLIVEIRA, A.M., LOPES, C.M., CASTRO, R. (1997). Encepamento do Dão: Adequação casta x porta-enxerto. *Actas 1º Congresso “O Dão em debate”*. Centro de Estudos Vitivinícolas do Dão, Nelas, 27-29 Novembro, 39-48.

5 - SISTEMAS DE INSTALAÇÃO E DE CONDUÇÃO DA VINHA

Recomendada

- BOEHM, E.W., COOMBE, B. G. (2001). Vineyard establishment. In: *Viticulture, Vol. 2 – Practices*. Coombe, B.G. & Dry, P.R. (ed.), Winetitles, Adelaide: 23-42.
- CARBONNEAU, A., CARGNELLO, G. (2003). *Architectures de la vigne et systèmes de conduite*. Editions La Vigne, Dunod (ed.), Paris, chapitre 2: 19-22.
- CASTRO, R., CARGNELLO, G., INTRIERI, C., CARBONNEAU, A. (1995). Une nouvelle méthode de conduite proposé pour expérimentation par le GESCO: la forme LYS. *Progr. Agric.Vitic.*, **112**: 493-497.
- FREEMAN, B.M., TASSIE, E., REBBECCHI, M.D. (2001). Training and trellising. In: *Viticulture, Vol. 2 Practices*. Coombe, B.G. & Dry, P.R. (ed.), Winetitles, Adelaide: 42-65.
- LOPES, C.M. (2005). Sistemas de condução da vinha. *Textos de Apoio às aulas*. AEISA, ISA, Lisboa, 10 pp.
- SMART, R.E. & ROBINSON, M. (1991). *Sunlight into wine. A Handbook for Winegrape Canopy Management*. Winetitles, Adelaide, Chapter 5: 41-66.

Outras referências

- CARBONNEAU, A. (1987). Principes ecophysiologiques universaux utilisables dans la définition d'un système de conduite optimal pour un vignoble de qualité. *Colóquios Técnicos, Centenário da Estação Vitivinícola da Beira Litoral*, Anadia, 151-159.
- CARBONNEAU, A. (1989). *Système de conduite de la vigne et mécanisation*. OIV Ed., Paris, 209 pp.
- CASTRO, R., LOPES, C.M., ALMEIDA, C., AFONSO, J. (1991). Caractérisation ecophysiologique de deux systèmes de conduite de la vigne cv. 'Cabernet Sauvignon'. *Riv. Vitic. Enol.*, **4**: 94-100.
- CASTRO, R., MOTA, GARRIDO, J., PEREIRA, M.J. (2004). Condução na região dos Vinhos Verdes: 15 anos de experimentação. *Actas 6º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, ATEVA/CCRA, Évora, 26-28 Maio, Vol. 1: 54-62.
- CASTRO, R., MOTA, T., GARRIDO, J., PEREIRA, M. J., CUNHA, M., CRUZ, A. (2005). Yield and quality potential of LYS training system, for different pruning levels in cv. Loureiro in 'Vinhos Verdes' region. *XIV Journées GESCO*, Geisenheim. Vol. **2**: 358-363.
- CASTRO, R.; QUEIROZ, J. LUCAS, L.; MENDES, A.; TEIXEIRA, A. (2001). Potencial de maturação da casta Pedernã no sistema Lys. *Actas 5º Simpósio Vitivinicultura do Alentejo*, ATEVA/CVRA, Évora, 23-25 Maio, Vol. 1: 205-210.
- CLINGELEFFER, P.P. (1988). Minimal Pruning of cordon trained vines (MPCT). *Riv. Ing. Agraria*, **9**: 112-120.
- I.T.V. (1995). *Guide d'établissement du vignoble*. Inst. Technique du Vin (ed.) Paris, 121 pp.
- LOPES, C. M. A. (1994). Influência do sistema de condução no microclima do coberto, vigor e produtividade da videira (*Vitis vinifera* L.). *Dissertação de Doutoramento*, ISA, Lisboa. 205 pp.
- LOPES, C.M. (2005). Mecanização da poda de Inverno. *Textos de Apoio às aulas*. AEISA, ISA, Lisboa, 12 pp.
- LOPES, C., MELÍCIAS, J., ALEIXO, A., LAUREANO, O., CASTRO, R. (2000). Conséquences de la taille mécanique en haie fixe sur la vigueur, rendement et qualité du cépage 'Cabernet Sauvignon'. *Acta Horticulturae*, **526**: 261-268.
- LOPES, C.M., CASTRO, R., (1989). Princípios fundamentais a considerar em estudos sobre sistemas de condução da vinha. Parâmetros biométricos e técnicas instrumentais. *Ciência Téc. Vitiv.* **8**(1-2): 55-70.
- POSSINGHAM, J.V. (1994). New concepts in pruning grapevines. *Hort. Rev.* **16**: 24-30.

6- TÉCNICAS DE GESTÃO DA VEGETAÇÃO

Recomendada

- CASTRO, R.; CRUZ, A.; FIGUEIRA, L.; MOREIRA, M.; RODRIGUES, C.; GOMES, C. (2005). Shoot density and leaf removal effects on microclimate, yield, fruit composition and wine quality of the portuguese vine variety 'Touriga Nacional'. *XIV èmes Journées GESCO*, Geisenheim. Vol. 2, 705-711.
- LOPES, C.M. (2005). Controlo do crescimento vegetativo e gestão anual da folhagem. *Textos de Apoio às aulas*. AEISA, ISA, Lisboa, 19 pp.
- SMART, R.E. (2001). Canopy management. In: *Viticulture, Vol. 2 Practices*. Coombe, B.G. & Dry, P.R. (ed.), Winetitles, Adelaide, Chapter 5: 85-103.
- SMART, R.E., ROBINSON, M. (1991). *Sunlight into wine. A Handbook for Winegrape Canopy Management*. Winetitles, Adelaide, Chapter 1-4: 1-39.
- VASCONCELOS, M.C., CASTAGNOLI, S. (2000). Leaf canopy structure and vine performance. *Am. J. Enol. Vitic.* **51** (4): 390-396.

Outras referências

- ANDRADE, I.R.M.L.B. (2003). Efeito da intensidade da desfolha da videira (*Vitis vinífera* L) na fotossíntese na produção e na qualidade. *Dissertação de Doutoramento*, ISA/UTL, Lisboa, 216 pp.
- CASTRO, R., MENDES, A., GUEDES, T., CARBONNEAU, A. (1996). Controle de la vigueur et de la production par taille en vert dans le système LYS /cépage Pedernã, région des Vinhos Verdes. *Progrés Agricole et Viticole*, **113**(22): 490-494
- DOKOOZLIAN, N.K., KLIEWER, W. M. (1995). The light environment within grapevine canopies. I. Description of seasonal changes during fruit development. *Am. J. Enol. Vitic.*, **46**(2): 209-218.
- LOPES, C., PACHECO, C., HILÁRIO, L., CASTRO, R. (1997). Influência das intervenções em verde e da carga à poda na fisiologia, produção e qualidade do mosto da casta 'Periquita'. *Actas de Horticultura*, III Cong. Ibérico de Ciências Horticolas, 11-15 Março, Vilamoura, **4**: 150-156.
- LOPES, C.M., MONTEIRO, A. (2003). Tecnologia Vitícola para Vinhos de Qualidade. *Actas I Colóquio Vitivinícola da Estremadura*, APH/CVRE (ed.), Torres Vedras, 71-87.
- SMART, R.E. (1985). Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. A review. *Am. J. Enol. Vitic.*, **36**: 230-239.
- SMART, R.E. (1988). Shoot Spacing and canopy light microclimate. *Am. J. Enol. Vitic.*, **39** (4): 325-333.

SMART, R.E., STEPHEN, M.S., WINCHESTER, R.V. (1988). Light quality and quantity effects on fruit ripening for Cabernet Sauvignon. *Am. J. Enol. Vitic.*, **39**: 250-258.

7- FERTILIZAÇÃO E REGA DA VINHA

Recomendada

DELAS, J. (2000). *Fertilisation de la vigne*. Éditions Féret, Bordéus, França, Chapitre 5-8: 83-98.

DRY P.R., LOVEYS B.R., McCARTHY M.G., STOLL M., (2001). Strategic irrigation management in Australian vineyards. *J. Int. Sci. Vigne et Vin* **35**(3), 129-139.

I.N.I.A. (2000). *Produção Integrada da vinha. Fertilização e outras práticas culturais*. LQARS/EVN/DGPC, Instituto Nacional de Investigação Agrária, Oeiras, 33 pp.

LOPES, C.M., (2005). A rega da vinha. *Textos de Apoio às aulas*. AEISA, ISA, Lisboa, 14 pp.

McCARTHY, M.G., (2000). Regulated deficit irrigation and partial rootzone drying as irrigation management techniques for grapevines. In: *Deficit Irrigation Practices*, FAO, Roma: 79-97.

TREEBY, M.T.; GOLSPINK, B.H.; NICHOLAS, P.R. (2004). Vine nutrition. In: *Soil irrigation and nutrition*, Phill, N. (ed.), Winetitles, Adelaide, Austrália, 201 pp.

WILLIAMS, L.E. & MATTHEWS, M.A., (1990). Grapevine. In: *Irrigation of Agricultural Crops*. Agronomy monographs n° 30. B.J., Stewart and D.R., Nielson (ed.), ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA: 1019-1055.

Outras referências

CIFRE, J., BOTA, J., ESCALONA, J.M., MEDRANO, H., FLEXAS, J., (2005). Physiological tools for irrigation scheduling in grapevine *Vitis vinifera* L.. An open gate to improve water-use efficiency? *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **106**: 159-170.

COUTINHO, J. (2005). Gestão dos nutrientes em solos vitícolas. *Actas II Colóquio Vitivinícola da Estremadura*, Associação Portuguesa de Horticultura/Comissão Vitivinícola da Estremadura, Óbidos, 3-4 Junho, 34-37.

LOPES, C.M., BARROSO, J., MADEIRA, J. VICENTE-PAULO, J., CABRITA, M.J., PACHECO, C., RODRIGUES, M.L., SANTOS, T., CHAVES, M.M. (2001). Rega da vinha no Alentejo. Dotações e época de aplicação. *Actas 5º Simp. Vitivinicultura do Alentejo*, ATEVA/CCRA (ed.), Évora, Vol. 1: 306-313.

- McCARTHY, M.G., JONES, L.D., DUE, G. (2001). Irrigation - principles and practices. In: *Viticulture, Vol. 2 Practices*. Coombe, B.G. & Dry, P.R. (ed.), Winetitles, Adelaide: 104-128.
- PACHECO, C. (1999). Contribuição para o estudo da fertilização da vinha: Influência da fertilização azotada, fosfatada, e potássica na produção e na qualidade dos mostos da casta Loureiro da Região demarcada dos Vinhos Verdes. *Dissertação de doutoramento*, Instituto Superior de Agronomia/UTL, Lisboa, 120 pp.
- SANTOS, F., PACHECO, C., VIEIRA, S., CARDOSO, A., CALOURO, F. (2004). Exportação de nutrientes pelos cachos e lenha de poda de vinhas do Oeste e Cova da Beira. *Actas 6º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, ATEVA/CCRA, Évora, 26-28 Maio 2004, Vol. 1: 120-128.
- SANTOS, T., LOPES, C.M., RODRIGUES, M.L., SOUZA, C., MAROCO, PEREIRA, J.S., CHAVES, M.M. (2004). Influência da estratégia de rega no crescimento vegetativo e qualidade da uva. *Actas 6º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, ATEVA/CCRA (ed.), Évora, Vol. 1, 184-191.
- SANTOS, T., SOUZA, C.R., LOPES, C.M., RODRIGUES, M.L., MAROCO, J., PEREIRA, J.S., SILVA J. R., CHAVES, M.M. (2003). Partial root-drying: Effects on growth and fruit quality of field grown grapevines (*Vitis vinifera*, L.). *Funct. Plant Biol.* **30**: 663-671.
- VIEIRA, S., KÁTIA, T., FERREIRINHA, C., SANTOS, F., CALOURO, F., PACHECO, C. (2001). Influência da fertilização azotada, potássica e magnésiana nos teores foliares de alguns nutrientes da cv. Castelão na região vitícola de Palmela. *Actas 5º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, ATEVA/CCRA, Évora, 23-25 Maio, Vol. 1: 261-266.
- WAMPLE, R.L., 2000. Regulated deficit irrigation as a water management strategy in *vitis vinifera* production. In: *Deficit Irrigation Practices*, FAO (ed.), Roma: 89-100.

8- PROTECÇÃO DA VINHA

Recomendada

- AMARO, P. (ed.) (2003). *A protecção integrada da vinha*. ISAPress, Lisboa, 124 pp.
- D.G.P.C. (2005). *Produção integrada na cultura da vinha*. Direcção Geral de Protecção das Culturas, Oeiras, 146 pp.
- EMMETT, R.W.; HARRIS, A.R.; TAYLOR, R.H.; McGECHAN, J.K. (2001). Grape diseases and vineyard protection. In: *Viticulture*, Coombe, B.G. & Dry, P.R. (ed.), Winetitles, Adelaide: 232-278.

- LOPES C.M., MONTEIRO A. (2005). Enrelvamento da Vinha. *Actas II Colóquio Vitivinícola da Estremadura*, APH/CVRE, Óbidos, 3-4 Junho, 22-33.
- MOREIRA, I.; MONTEIRA, A. (2001). Gestão da flora das vinhas. *Protecção da Produção Agrícola*, 142- 170
- OLIVEIRA, H; REGO, C.; NASCIMENTO, T. (2003). Doenças de lenho da videira: uma ameaça à produção estável em viticultura. *Actas I Colóquio Vitivinícola da Estremadura*, APH/CVRE, Torres Vedras, 6-7 Junho 2003, 71-87.

Outras referências

- AFONSO, J.M., MONTEIRO, A.M., LOPES, C.M., LOURENÇO, J., (2003). Enrelvamento do solo em vinha na região dos vinhos verdes. Três anos de estudo na casta ‘Alvarinho’. *Ciência Téc. Vitiv.* **18**(2): 47-63.
- AGUIAR, A.; MEXIA, A.; COUTO, C.; RAMADAS, I.; GARRIDO, J.; COSTA, J.; RIBEIRO, J.A.; FREITAS, J.; TRIGUEIROS, J.; INGLEZ, M.A.; FERREIRA, M.A.; RAPOSO, M.A.; AMARO, P. (2004). *Manual Técnico de protecção integrada da vinha na região norte*. INIAP, Lisboa, 148 pp.
- AMARO, P. (2002). A produção integrada e a protecção integrada. ISAPress, Lisboa, 127 pp.
- INGELS C.A., BUGG R.L., MCGOURTY G.T., CHRISTENSEN L.P (eds.) (1998). *Cover Cropping in Vineyards. A Grower's Handbook*. University of California. Publication 3338. Oakland. USA.
- LOPES, C.M., MONTEIRO, A., RÜCKERT, E., GRÜBER, B., STEINBERG, B., SCHULTZ, H.R., (2004). Transpiration of grapevines and co-habiting cover crop and weed species in a vineyard. A “snapshot” at diurnal trends. *Vitis*, **43**(2): 111-117
- MONTEIRO, A., LOPES, C.M., AFONSO, J.M., MACHADO, J.P., LOURENÇO, J., FERNANDES, N., CARVALHO, L., MOREIRA, I. 2004. Enrelvamento da vinha: dois casos de estudo – Monção e Alenquer. *Actas 6º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, ATEVA/CVRA, Évora, 26-28 Maio 2004, Vol. 1: 253-261.
- OLIVEIRA, H., NASCIMENTO, T. ;REGO, M. C. (1999). Crown gall and *Cylindrocarpus* black-foot diseases of grapevine in Portugal. In: *Proceedings of the 19th International Workshop on Grapevine Grafting*, 2-4 July 1998, Geisenheim, Germany, 23-34.
- OLIVEIRA, H., NASCIMENTO, T.; DUARTE, T. (1998). O tumor bacteriano da videira: etiologia e métodos de diagnóstico. *Actas 4º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, Évora, 20-22 Maio, Vol. 1: 153-160.

PEARSON, R.C.; GOHEEN, A.C. (1998). *Compendium of grape diseases*. APS Press, St. Paul, Minnesota, EUA, 93 pp.

REGO, M.C., OLIVEIRA, H., CARVALHO, A. PHILLIPS, A. (2000). Involvement of *Phaeoacremonium* spp. and *Cylindrocarpon destructans* with grapevine decline in Portugal. *Phytopathologia Mediterranea*, **39**: 76-79.

9– CONTROLO DO RENDIMENTO E RELAÇÕES RENDIMENTO/QUALIDADE

Recomendada

BESSELAT, B., P. Cour; MONTANARELLA, L. (1997). Méthode intégrée de prevision de récolte basée sur le dosage pollinique de l’atmosphère: d’une prévision locale à une prevision nationale. In: *Proceedings for the 22th World Congress of the Office International de la Vigne et du Vin*, Buenos Aires, Argentina. C. Conradi (Ed.), 8 pp. OIV, Paris.

CUNHA, M. (2002). Previsão de colheitas em viticultura. Integração de modelos aeropolinicos e bioclimáticos. *Dissertação de doutoramento*, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, 120 pp.

HOWELL, S. (2001). Sustainable grape productivity and the growth-yield relationship: a review. *Am. J. Enol. Vitic.* **52**(3):165-174.

HUGLIN, P., SCHNEIDER, C. (1998). *Biologie et Écologie de la Vigne*. 2e édition, Lavoisier, Paris, chapitre 4:131-148.

CASTRO, R., CARNEIRO, L., GRÁCIO, A., PINTO, P., LOPES, C.M., CLÍMACO, P., (1990). *Relation entre le rendement et la qualité*. Comunicação apresentada pela grupo de peritos português na 2^{ème} Reunion Zonage Viticole/CEE, Varese, Itália, 7 pp

KLIEWER, WM; DOKOOZLIAN, NK (2005). Leaf area/crop weight ratios of grapevines: Influence on fruit composition and wine quality. *Am. J. Enol. Vitic*, **56** (2): 170-181.

Outras referências

- CASTRO, R., LOPES, C., CLÍMACO, P., CARNEIRO, L. (1991). Influence du porte greffe sur la relation rendement et qualité. *Reunion Zonage Viticole/CEE*, Bruxelas, 5 pp.
- CASTRO, R.; MOTA, T.; GARRIDO, J.; PEREIRA, M. J.; CUNHA, M.; CRUZ, A. (2005). Yield and quality potential of LYS training system, for different pruning levels in cv. Loureiro in 'Vinhos Verdes' region. *XIV^{èmes} Journées GESCO*, Geisenheim: 358-363.
- CHAPMAN, D.M.; MATTHEWS, M.A.; GUINARD, J.X. (2004). Sensory attributes of cabernet sauvignon wines made from vines with different crop yields. *Am. J. Vitic. Enol.* **55**(4): 325-334.
- CLIMACO, P.; CARNEIRO, L.C.; CASTRO, R. (1999). Influence du cépage et du porte-greffe sur le rendement et sur la qualité du moût. *Bull. O.I.V.*, **72** (823-824), 631-641.
- CUNHA, M., ABREU, I., GATO, O. RIBEIRO, H. and CASTRO, R. (2004). Previsão quantitativa das vindimas na região do Alentejo. *Actas 6º Simpósio de Viticultura do Alentejo*, Évora, 330–338,
- CUNHA, M., ABREU, I., PINTO, P. E CASTRO, R. (2003). Airborne Pollen Samples for Early-Season Estimates of Wine Production in a Mediterranean Climate of Northern Portugal. *Am. J. Enol. Vitic.*, **54**(3):189-194.
- NAOR, A; GAL, Y; BRAVDO, B. (2002). Shoot and cluster thinning influence vegetative growth, fruit yield, and wine quality of 'Sauvignon blanc' grapevines. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, **127**(4): 628-634.
- PEDROSO, V., CASTRO, R., LOPES, C. (1990). Influência da casta e da carga à poda nas relações rendimento qualidade na região do Dão. I Cong. Ibérico Ciências Hortícolas, Lisboa, *Actas de Horticultura*, Vol. **IV**: 320-326
- QUEIROZ, J.; MAGALHÃES, A.; GUIMARAENS, D.; MONTEIRO, F.; CASTRO, R. (2001) Monda de frutos e potencial de rendimento e qualidade da Tinta Roriz (sin.Aragonez). *Actas do 5º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, Évora, 231-234.
- RAMOS, A. M.M. (2005). Influência da monda de cachos no rendimento e qualidade da uva, casta 'Aragonez. *Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Eng^a Agronómica*, ISA/UTL, Lisboa, 39 pp.

10- MATURAÇÃO E VINDIMA

Recomendada

- CABANIS, J.C., FLANZY, C. (1998). Acides organiques, substances minérales, vitamines, lipides. In: *Œnologie*, Flanzzy, C. (ed.), Technique et Documentation, Paris, 4-38.
- HUGLIN, P., SCHNEIDER, C. (1998). *Biologie et Écologie de la Vigne*. 2e édition, Lavoisier, Paris, chapitre 4: 91-130 e chapitre 5: 210-234.
- CHEYNIER, V., MOUTONET, P., SARNI, P.M. (1998). Les composés phénoliques. In: *Œnologie*, Flanzzy, C. (ed.), Technique et Documentation, Paris, 124-162.
- COOMBE, B.G., MCCARTHY, M.G. (2000). Dynamics of grape berry growth and physiology of ripening. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, **6**: 136-140.
- HAMILTON, R.P., COOMBE, B.G. (2001). Harvesting of winegrapes. In: *Viticulture, Vol. 2 Practices*. Coombe, B.G., Dry, P.R. (ed.), Winetitles, Adelaide: 302-327.
- LOPES, C.M. (2005). Mecanização da vindima. *Textos de Apoio às aulas*. AEISA, ISA, Lisboa, 12 pp.

Outras referências

- BARRERE, C., BLOIN, J. (1990). Vendanges mecaniques et qualité des vins. *2º Symp. Int. Mecanisation des Vendanges*. Univ. du Vin, Suze la Rousse, 18-24.
- CARBONNEAU, A. (1990). Consequences physiologiques et agronomiques du secouage lateral ou du vibrage vertical. *2º Symp. Int. Mecanisation des Vendanges*. Univ. du Vin, Suze la Rousse, s.p.
- CARBONNEAU, A.; MOUEIX, A.; LECLAIR, N.; RENOUX, J. L. (1991). Proposition d'une méthode de prélèvement de raisins à partir de l'analyse de l'hétérogénéité de maturation sur un cep. *Bulletin de l'OIV*, **727-728**: 679-690.
- CHALER, G. (1990). Incidence de la recolte mecanique sur le potentiel de production et la perennite de la vigne. *2º Symp. Int. Mecanisation des Vendanges*. Univ. du Vin, Suze la Rousse, s.p.
- PELLERIN, P., CABANIS, J.C. (1998). Les glucides. In: *Œnologie*, Flanzzy, C. (ed.), Technique et Documentation, Paris, 40-92.
- RICO, F. M. O. T. de V. (1996). Influência da vindima mecânica e das intervenções em verde no comportamento agronómico da videira (*Vitis vinifera L.*) cv. 'Periquita'. *Trabalho de Fim de curso de Engª Agronómica*, ISA, Lisboa, 84 pp.

SILVA, P.A.M.A.F. (2001). L'évolution des composés phénoliques au cours du développement de la baie du cépage grenache (*Vitis vinifera* L.), en relation avec l'état hydrique de la plante. *Relatório final curso de Engº Agronómica*, ISA/UTL, Lisboa, 83 pp.

11- PARTICULARIDADES TECNOLÓGICAS DA PRODUÇÃO DE UVA DE MESA

Recomendada

C.T.I.F.L., (1993). Le raisin de table. Lavoisier (ed.), Paris, 263 pp.

CIRAMI, R.M., CAMERON, I. J., HEDBERG, P.R. (2001). Harvesting and handling of tablegrapes. In: *Viticulture, Vol. 2 Practices*. Coombe, B.G. & Dry, P.R. (ed.), Winetitles, Adelaide, Chapter 15: 359-371.

CIRAMI, R.M., CAMERON, I. J., HEDBERG, P.R. (2001). Special cultural methods for tablegrapes. In: *Viticulture, Vol. 2 Practices*. Coombe, B.G. & Dry, P.R. (ed.), Winetitles, Chapter 12: 279-301.

HIDALGO, L. (2002). *Tratado de Viticultura General*. 3ª Edição, Mundi-Prensa (ed.), Madrid, cap. 28: 837-884.

LOPES, C.M. (2005). Técnicas de produção de uva de mesa. *Textos de Apoio às aulas*. AEISA, ISA, Lisboa, 16 pp.

Outras referências

ALMEIDA, J., GRÁCIO, A. (1969). Macrozonagem da uva de mesa em Portugal Continental. *Vinea et Vino Portugaliae Documenta*, **2**: 2-68.

ARAÚJO, S.A.E. (1992). Ensaio de um regulador de crescimento em uva de mesa. *Relatório final do curso de Produção Agrícola*, ESAB, Beja, 186 pp.

BENÍTEZ, M.L., LUJÁN, A.G., MORENO, J.M.G., CANDELAS, M.F., PICA, M.C., VALENTE, J.F., EIRAS-DIAS, J.E. (2004). La variedad de uva de mesa Dona Maria. *Actas 6º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, ATEVA/CCRA, Évora, 26-28 Maio 2004, Vol. 1: 167-175.

MOULTAN, K. (1997). Changes in the world's fresh grape industry. *Bull. OIV*, **817-818**: 228-241.

VAZ, J. T. (1988). *Uva de mesa: técnicas modernas de produção*. Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação, DGPPA, Lisboa.

VAZ, J.T. (1995). Uva de mesa serôdia no mercado Português. *Actas 3º Simp. Vitiv. Alentejo*, ATEVA/CCRA (ed.), Évora, Vol. **1**: 61-68.