

Irrigação subsuperficial

Desafio

Devido às secas sentidas nos meses de verão, os viticultores já não conseguem controlar perfeitamente os seus sistemas de produção. A irrigação aérea gota a gota sob a linha da vinha é o sistema mais utilizado, mas será que é o mais eficiente? Este estudo teve como objetivo examinar os perfis de bolbos húmidos do solo obtidos a partir de dois sistemas de irrigação: gota a gota aéreo localizado sob a linha da vinha e gota-a-gota subsuperficial localizado no meio da entrelinha da vinha.

Solução

Neste teste, recorrendo a sondas capacitivas no solo, foi demonstrado que a **irrigação subsuperficial (40 cm de profundidade) no meio da linha gerou maiores volumes de bolbo húmido**, com percolação vertical e lateral da água, do que o sistema de irrigação gota a gota aéreo (Figura 1).

A irrigação subsuperficial na entrelinha não alterou o estado hídrico das vinhas nem o rendimento, em comparação com a irrigação aérea sob a linha da vinha.

Durante o nosso teste, também foi possível visualizar, sem medição, que a água da irrigação subsuperficial atingiu a superfície do solo por capilaridade. Este sistema de irrigação, ainda pouco desenvolvido, poderá ser uma alavanca nas zonas secas para promover o estabelecimento da cobertura vegetal na entrelinha, conhecido por fornecer um conjunto de serviços sustentáveis.

Vantagens

Melhor eficiência na utilização da água, facilitando o estabelecimento da cobertura vegetal na zona mediterrânica e mantendo a viticultura nas zonas secas.

Caixa de aplicabilidade

Tema

Adaptação às alterações climáticas, eficiência na utilização da água, culturas de cobertura

Contexto

Zona mediterrânica; sem solos pedregosos

Tempo de aplicação

Período de utilização (irrigação + eventual fertirrigação): Abril a meados de agosto (pode ser imposto um prazo pela regulamentação local)

Instalação do sistema de irrigação subsuperficial: Antes da plantação ou durante a dormência da vinha (após a vindima, antes do abrolhamento)

Tempo de implementação necessário

Depende da configuração da parcela; semelhante a um sistema gota a gota aéreo

Período de impacto

Abril–agosto

Equipamento

Material de irrigação: tubos, sistemas gota a gota, válvulas, lavagem em contracorrente, etc.

Recomendações práticas

Os três passos principais da instalação do sistema de irrigação gota a gota subsuperficial na parcela:

1. Abertura de valas e instalação de linhas de irrigação
2. Montagem da estação central e ligação às linhas de irrigação
3. Instalação das calhas gota a gota e ligação às linhas de irrigação

É aconselhável adaptar o equipamento de irrigação a esta técnica de subsuperfície. Para a instalação, basta um escarificador para instalar a rede de tubos. Pode ser utilizada uma miniescavadora para instalar as linhas e os acessórios. Esta instalação é rápida e o tempo de funcionamento é comparável ao de um sistema gota a gota aéreo.

Pontos focais:

- Importância da filtragem e da manutenção da rede
- Necessidade de instalar sistemas gota a gota adequados: planos (para evitar o esmagamento do sistema de formação de gotas sob o peso do solo), antissifão, antirraízes e autorreguladores

Vantagens dos sistemas gota a gota subsuperficial:

- ✓ Maior durabilidade do sistema: os tubos estão protegidos contra pragas e máquinas
- ✓ Melhor remoção mecânica das ervas daninhas/gestão das ervas daninhas
- ✓ Entre linhas, melhor expansão do volume radicular da vinha

Desvantagens dos sistemas gota a gota subsuperficial:

- ✓ A instalação é mais cara do que a de um sistema de gota a gota aéreo (+20 % aproximadamente)
- ✓ Não é adequado para solos pedregosos

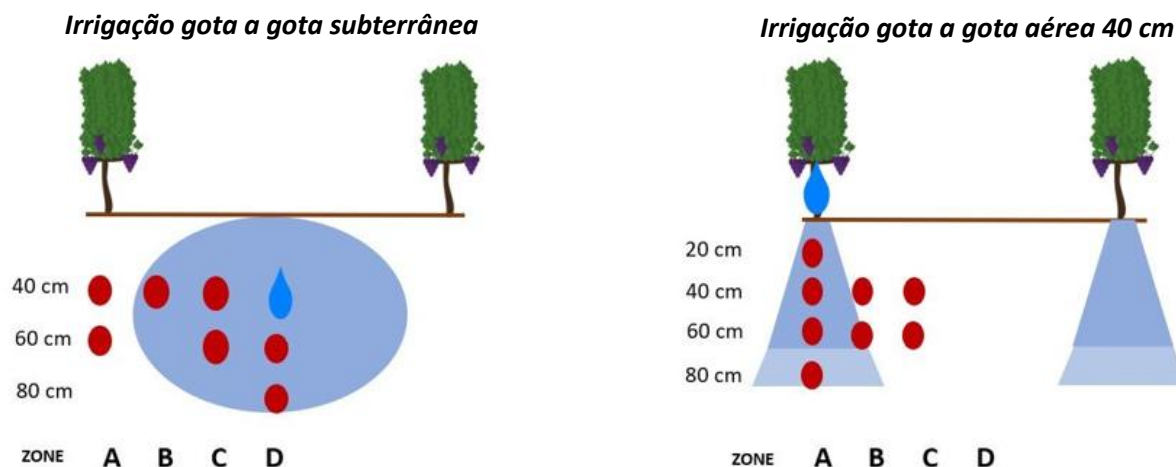








Figura 1: Posicionamento da sonda capacitiva em tratamentos de irrigação subsuperficial e aérea

Materiais existentes

Vídeos

- Tutorial: Instalação de um sistema de irrigação gota a gota (legendas no YouTube) : https://www.youtube.com/watch?v=6e2vM_ko7xg&list=PL2VxgaK4MB_AefHRA13bf3Vu6uwpgZVDQ&index=3&t=1s&ab_channel=IFVSudOuest
- Gestão da irrigação (Legendas do YouTube) : https://www.youtube.com/watch?v=8uvsWC1_0KU&t=148s&ab_channel=IFVSudOuest
- Irrigação da vinha: regime hídrico e qualidade da água (Legendas do YouTube) : https://www.youtube.com/watch?v=hPSVxGFRg9k&ab_channel=IFVSudOuest

Ligações Web

- Irrigação subsuperficial  <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/vignobles-innovants-et-ecoresponsables/irrigation-enterree/>
- Irrigação da vinha: regime hídrico e qualidade da água  <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/vignobles-innovants-et-ecoresponsables/qualite-de-leau-et-entretien-du-systeme-dirrigation/>
- Estimativa do estado hídrico da vinha  <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/estimation-de-letat-hydrique-de-la-vigne/>

Outras leituras

Compreender melhor a formação do bolbo húmido no solo com a irrigação gota a gota subsuperficial ou aérea na viticultura  <https://ives-openscience.eu/12943/>

Informações de contacto

Editor:

IFV Sud-Ouest

1920 route de Lisle sur Tarn

81310 Peyrole, <https://www.vignevin-occitanie.com/>

Autor(es): Eric Serrano, Thierry Dufourcq

Contacto: eric.serrano@vignevin.com

Este resumo alargado da prática foi elaborado no âmbito do projeto CLIMED-FRUIT.

Sítio Web do projeto:

<https://climed-fruit.eu/> (no OFIVO website)

© 2023

Análise custo/benefício simplificada

Irrigação por subsuperfície

Introdução - apresentação da situação ex-ante e ex-post



O sistema de rega gota-a-gota aérea (DI) (situação ex-ante) é comparado com um sistema de rega gota-a-gota subsuperficial (SDI) (ex-post) no caso de uma vinha mediterrânica com uma densidade de 4.500 videiras/ha localizada no Sul de França.


A rega gota-a-gota aérea é o tipo de rega mais utilizado atualmente na viticultura. A principal vantagem da versão enterrada é o facto de utilizar a água de forma mais eficiente, nomeadamente ao limitar as perdas por evaporação. No entanto, é um sistema muito exigente em termos de manutenção e monitorização para garantir a sua durabilidade ao longo do tempo. A questão do fim da vida útil do sistema mantém-se, e a recuperação do equipamento pode revelar-se dispendiosa. Este aspeto deve ser considerado no momento da plantação. Uma linha no meio da fileira será mais fácil de remover/substituir do que uma linha perto da videira.

Impacto económico






As principais diferenças entre a rega gota-a-gota aérea e subterrânea residem na forma como o sistema é instalado: a rega subterrânea requer uma instalação mais rigorosa, equipamento específico mais resistente e mais monitorização para garantir a durabilidade do sistema. Por outro lado, um sistema de subsolo está menos exposto a danos na superfície (equipamentos, animais). O custo suplementar da instalação pode ser compensado pelas economias efetuadas posteriormente: água, adubos e herbicidas (em caso de fertirrigação), mão de obra, etc. O investimento para ambos os sistemas de irrigação é efetuado durante cerca de 15 anos.

Legenda

-  Indicador estimado
-  Indicador medido

	Ex-ante: Irrigação aérea por gotejamento	Ex-post: Rega gota a gota subterrânea
Custos variáveis		
Instalação (terraplanagem, ligações, enterramento...)	1000 €/ha	1400 €/ha
Equipamento (gotejadores, válvulas, pentes...)	2000 €/ha	2800 €/ha
Manutenção	78 euros/ha/ano ⁽⁷⁾	78 euros/ha/ano
	<i>Os custos de manutenção podem ser considerados equivalentes, porque embora haja menos intervenções na SDI (menos danos causados por animais, equipamento, etc.), são, no entanto, mais dispendiosos. Para uma manutenção mais fácil com o SDI, é aconselhável adicionar medidores de volume para uma monitorização mais precisa de potenciais fugas no sistema e reparações mais rápidas.</i>	
TOTAL para o tempo de vida do sistema	4170€	5370€
COMPARAÇÃO	Aumento global de 30% do custo: 	

Impacto ambiental

Energia	<p>Não se prevêem alterações significativas:</p> 
<p>Não existe uma diferença apreciável em termos de consumo de energia, uma vez que os sistemas de bombagem são semelhantes entre a rega gota-a-gota subterrânea e a aérea.</p>	
Água	<p>Indicador de melhoria aproximada de mais de 20%:</p> 
<ul style="list-style-type: none"> - A irrigação subsuperficial (40 cm de profundidade) no meio da linha gerou maiores volumes de bulbo úmido do que o sistema de irrigação por gotejamento aéreo. A irrigação subsuperficial na entrelinha não alterou o estado hídrico das videiras nem os rendimentos em comparação com a irrigação aérea sob a linha da videira ⁽¹⁾ - A produtividade da água de irrigação (produção por unidade de água de irrigação utilizada) melhorou em cerca de 25% em comparação com a irrigação por gotejamento de superfície ⁽²⁾ - Maiores poupanças de água para os SDI em comparação com os DI (até 20% podem ser alcançados) ^{(3) (5)} 	
Solo	<p>Impacto não medido:</p> 
<p>Não foi efectuada qualquer medição das características do solo no âmbito do OFIVO. No entanto, algumas referências baseadas em culturas de tomate, melão e cebola (maior consumo de água) indicam um impacto da SDI a longo prazo na química e nas propriedades físicas do solo, tais como alterações no teor de argila, nos níveis de catiões e no espaço poroso em torno dos emissores ^{(4) (5)}</p>	
Ar	<p>Impacto não medido:</p> 
<p><i>Não existe uma relação direta entre a prática e o indicador em questão</i></p>	
Biodiversidade	<p>Indicador de melhoria aproximada entre 1 e 24%:</p> 
<p>Foi recentemente identificado que a proximidade dos emissores SDI modifica a abundância de géneros específicos de bactérias e fungos envolvidos na saúde das plantas e do solo, fornecendo novas informações para melhorar a gestão dos sistemas SDI ⁽⁶⁾. No âmbito do OFIVO, observou-se que a água da irrigação subsuperficial atingia a superfície do solo por capilaridade. Por conseguinte, a SDI poderia ser uma alavanca nas zonas secas para promover o estabelecimento de um coberto vegetal na entrelinha, que é conhecido por fornecer um conjunto de serviços sustentáveis.</p>	

Bibliografia e fontes

- (1) E. Serrano, P. Katgerman, M. Gelly, E. Ithuralde, T. Dufourcq, 2022, Better understand the soil wet bulb formation with subsurface or aerial drip irrigation in viticulture, <https://ives-openscience.eu/12943/>
- (2) Guo, J.; Zheng, L.; Ma, J.; Li, X.; Chen, R. Meta-Analysis of the Effect of Subsurface Irrigation on Crop Yield and Water Productivity. Sustainability 2023, 15, 15716. <https://doi.org/10.3390/su152215716>, Academic Editor: Jan Hopmans
- (3) J. Martínez and J. Reça, Water Use Efficiency of Surface Drip Irrigation versus an Alternative Subsurface Drip Irrigation Method, *J. Irrig. Drain Eng.*, [10.1061/\(ASCE\) IR.1943-4774.0000745](https://doi.org/10.1061/(ASCE)IR.1943-4774.0000745)
- (4) S.A. Barber, A. Katupitiya and M. Hickey, Effects of long-term subsurface drip irrigation on soil structure, 2001, <https://www.agronomyaustraliaproceedings.org/images/sampled/2001/p/3/barber.pdf>
- (5) M.A. Ebrahimzadeh, M.J. Amiri, S.S. Eslamian, J. Abedi-Koupai, M. Khozaei, The effect of different water qualities and irrigation methods on soil chemical properties, *Research Journal of Environmental Sciences* 3 (4) : 497-503, 2009 ISSN [1819-3412](https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2021.104315)
- (6) Michelle Quach, Pauline M. Mele, Helen L. Hayden, Alexis J. Marshall, Liz Mann, Hang-Wei Hu, Ji-Zheng He, Proximity to subsurface drip irrigation emitters altered soil microbial communities in two commercial processing tomato fields, *Applied Soil Ecology*, Volume 171, 2022, 104315, ISSN 0929-1393, <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2021.104315>
- (7) D. Caboulet, T. Dufourcq, L'irrigation enterrée, [Fiche pratique site web IFV Occitanie](#)

OFIVO – Otimização da irrigação e da fertirrigação nos vinhedos da Occitânia

Breve descrição do GO

A alteração progressiva do regime pluviométrico verificada nos vinhedos do Sul de França, nomeadamente em torno do Mar Mediterrâneo, faz com que as vinhas estejam cada vez mais sujeitas às secas sentidas no verão.

Os objetivos do grupo operacional OFIVO são o estudo de **diferentes sistemas de irrigação** para verificar qual é o mais adequado às vinhas, bem como a **implementação da fertirrigação** e a sua utilização na viticultura.

O OFIVO foi implementado por 5 parceiros (viticultores, institutos técnicos, negociantes, cooperativas), e estiveram envolvidos no projeto 40 viticultores. Os testes foram realizados principalmente em duas parcelas, na Gasconha e na zona mediterrânica.

Para comparar os sistemas de irrigação, foram utilizadas sondas capacitivas para explorar os perfis de bolbos húmidos no solo. Durante o projeto, foram recolhidos mais de 10 000 dados. Os impactos da fertirrigação foram avaliados através da medição do rendimento e da análise da qualidade da colheita.

Benefícios

Principal valor ecológico acrescentado para o agricultor abordado pelo GO: eficiência da utilização da água nos vinhedos, precisão nas aplicações de água e de fertilizantes, melhor mobilização das unidades de fertilização pelas vinhas.

Fase de implementação

O OFIVO terminou (2018-2021).

Caixa de dados chave

Tema

Adaptação às alterações climáticas, eficiência na utilização da água, fertilização

Contexto

Sul de França, 2 regiões principais em causa (perto de Toulouse = Gasconha e perto de Montpellier = contexto mediterrânico). A irrigação está já muito desenvolvida na zona próxima de Montpellier. No entanto, o mesmo não acontece na Gasconha. A fertirrigação ainda não é muito utilizada na viticultura.

Duração

3 anos (2019-2022)

Parceiros Envolvidos

Viticultores independentes, cooperativas, negociantes, instituto técnico (IFV)

Orçamento

204 000,00 Euros

Particularidade

Organização de uma visita de estudo a pedido dos viticultores para obter informações técnicas sobre o sistema existente

Principais resultados alcançados ou esperados

Os resultados centram-se no posicionamento do sistema de irrigação na linha da vinha (aéreo ou enterrado no meio da entrelinha ou sob a linha) e no impacto da utilização da fertirrigação nas videiras e, especialmente, na maturidade das uvas. Os resultados esperados incluem:

- **Assegurar a produção anual** em termos de quantidade e qualidade
- **Otimizar a utilização da água** em função da sua disponibilidade
- **Redução dos esforços de fertilização** graças à definição das diferenças em termos de necessidades entre parcelas

- **Melhoria da competitividade das explorações agrícolas** graças a um melhor controlo dos fatores de rendimento e a uma melhor gestão da qualidade das uvas, em conformidade com as expectativas do mercado
- **Melhoria da longevidade das videiras** graças a um melhor equilíbrio nutricional




Materiais existentes

Vídeos


Apresentação do GO 

https://www.youtube.com/watch?v=DqhjMEjyGmw&t=930s&ab_channel=CLIMED-FRUIT

Ligações Web

Apresentação do projeto : <https://www.vignevin-occitanie.com/nos-recherches-2/viticulture-de-precision/ofivo/>

Outras leituras

Compreender melhor a formação do bolbo húmido no solo com a irrigação gota a gota subsuperficial ou aérea na viticultura : <https://ives-openscience.eu/12943/>

Informações de contacto

Editor:

IFV Sud-Ouest

1920 route de Lisle sur Tarn

81310 Peyrole, <https://www.vignevin-occitanie.com/>

Autor(es): Eric Serrano, Thierry Dufourcq

Contacto: eric.serrano@vignevin.com,

thierry.dufourcq@vignevin.com

Parceiros do projeto: Val de Gascogne, Domaine Uby, Domaine de Pellehaut, Les Grands Chais de France

Este resumo alargado da prática foi elaborado no âmbito do projeto CLIMED-FRUIT.

Sítio Web do projeto:

<https://climed-fruit.eu/> (não existe sítio Web do OFIVO)

© 2023