

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

LAUREANE RANGEL MATHIAS

AUXINA E ETILENO NO ENRAIZAMENTO DO PORTA-ENXERTO 'SO4'

DOM PEDRITO

2015

LAUREANE RANGEL MATHIAS

AUXINA E ETILENO NO ENRAIZAMENTO DO PORTA-ENXERTO ‘SO4’

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Campus Dom Pedrito, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Juan Saavedra del Aguila

DOM PEDRITO

2015

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

M431a Mathias, Laureane Rangel
AUXINA E ETILENO NO ENRAIZAMENTO DO PORTA-ENXERTO 'SO4' /
Laureane Rangel Mathias.
41 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, BACHARELADO EM ENOLOGIA, 2015.
"Orientação: Juan Saavedra del Aguila".

1. Estaquia. 2. Reprodução assexuada. 3. Reguladores
Vegetais. I. Título.

LAUREANE RANGEL MATHIAS

AUXINA E ETILENO NO ENRAIZAMENTO DO PORTA-ENXERTO ‘SO4’

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Campus Dom Pedrito, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Enologia.

Área de concentração: Viticultura

Monografia defendida e aprovada em: 26 de janeiro de 2015

Banca examinadora:

Prof. Dr. Juan Saavedra del Aguila

Orientador

UNIPAMPA

Prof. Dr. Norton Sampaio

UNIPAMPA

Eng. Agr. Fabrício Domingues

Miolo Wine Group/Vitivinicultura

Dedico esta monografia a meus pais, Osvaldo Reser Mathias e Eronez Rangel Mathias, maiores incentivadores e fontes inesgotáveis de apoio, amor e compreensão.

AGRADECIMENTOS

A meu orientador Juan Saavedra del Aguila, pela paciência e carinho dedicados a todos os trabalhos.

Ao senhor Adair Camponogara que sempre apóia todos os trabalhos, abrindo as porteiras de sua propriedade para que possamos fazer pesquisa em suas videiras.

A Sabine, Eveline, Ângela, Fabiane, Bruna, Priscila, Jéssicka e Fernanda, integrantes do NEPE² que trabalharam ao meu lado durante toda a parte experimental desse trabalho.

A Jansen, Daniele, Alexandra e Alberto, técnicos da UNIPAMPA que nos auxiliaram sempre que necessário.

Aos professores pelo conhecimento, aos colegas de curso pela convivência.

Aos terceirizados sem os quais seria impossível transitar pela UNIPAMPA.

A universidade em si, por me dar a oportunidade de seguir os meus estudos, evoluir como pessoa e futuramente como profissional.

“Se você agir com dignidade, pode não consertar o mundo, mas tenha certeza de uma coisa: no mundo haverá um canalha a menos.”

Gil Gomes

RESUMO

Neste trabalho, objetivou-se avaliar a utilização da auxina e do etileno, de forma isolada ou em combinação, no processo de enraizamento de estacas do porta-enxerto 'SO4'. O trabalho foi desenvolvido na casa de vegetação da Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito, com estacas de 'SO4' provenientes de uma propriedade rural de Dom Pedrito – RS, Brasil; Os ramos foram coletados no período hibernar da videira, sendo as estacas padronizadas com 2 gemas e cerca de 1 cm de diâmetro. Os tratamentos foram: T1 = água destilada (controle); T2 = ácido indol-3-acético (Auxina) (1000 ppm); T3 = ácido 2-cloroetil fosfônico (etileno) (2880 ppm) e; T4 = ácido indol-3-acético (Auxina) (1000 ppm) + ácido 2-cloroetil fosfônico (etileno) (2880 ppm) = [3880 ppm]; o delineamento experimental foi o de blocos completamente ao acaso, cada tratamento constou de 4 repetições de 12 estacas, totalizando 48 estacas por tratamento. Avaliou-se após 5 meses: comprimento das raízes e de parte aérea, porcentagem de enraizamento, de sobrevivência, de massa seca da parte aérea e da parte radicular. As estacas submetidas ao T1 (água destilada) apresentaram o menor comprimento de raiz (23,19 cm), o segundo menor índice de enraizamento (87,50%), em contrapartida obteve o segundo melhor índice de massa seca de raiz (36,61%). As estacas do T2 (auxina) apresentaram o segundo menor índice de massa seca de raiz (34,61%), porém tiveram o segundo melhor índice de enraizamento (91,66%) e o maior comprimento de raízes. As estacas submetidas ao T3 (etileno) apresentaram o segundo menor comprimento de raiz (24,50 cm) e porcentagem de enraizamento (85,42%), porém apresentaram uma maior porcentagem de massa seca de raiz (37,84%) e parte aérea (51,86%). As estacas submetidas ao T4 (auxina+etileno) tiveram o menor índice de massa seca de raiz (33,56%), o segundo maior comprimento de raiz (25,46 cm) e a segunda melhor porcentagem de enraizamento (93,75%). Conclui-se que a imersão das estacas no hormônio vegetal etileno pode ajudar a produzir porta-enxertos 'SO4' com maior porcentagem de massa seca de raiz e de parte aérea.

Palavras-chave: estaquia, reprodução assexuada, reguladores vegetais.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the use of auxin and ethylene, alone or in combination, the cuttings rooting process rootstock 'SO4'. The study was conducted in a greenhouse of the Federal University of Pampa - Campus Dom Pedrito, with stakes of 'SO4' from a farm of Don Pedrito - RS, Brazil; The stems were collected during the winter period of the vine, and the stakes standardized with 2 egg yolks and about 1 cm in diameter. The treatments were: T1 = distilled water (control); T2 = indole-3-acetic acid (auxin) (1000 ppm); T3 = 2-chloroethyl phosphonic acid (ethylene) (2880 ppm) and; T4 = indole-3-acetic acid (auxin) (1000 ppm) + 2-chloroethyl phosphonic acid (ethylene) (2880 ppm) = [3880 ppm]; The experimental design was a completely randomized blocks, each treatment consisted of 4 replicates of 12 stakes totaling 48 cuttings per treatment. Was evaluated after 5 months: length of roots and shoots, rooting percentage, survival, dry weight of shoot and root part. The stakes submitted to T1 (distilled water) had the lowest root length (23.19 cm), the second lowest rooting (87.50%), on the other hand got the second best dry root mass index (36, 61%). The stakes of T2 (auxin) had the second lowest root dry weight ratio (34.61%), but had the second best rooting (91.66%) and the largest root length. The stakes submitted to T3 (ethylene) had the second lowest root length (24.50 cm) and rooting percentage (85.42%), but had a higher percentage of dry weight of roots (37.84%) and part air (51.86%). The stakes submitted to T4 (auxin + ethylene) had the lowest root dry weight ratio (33.56%), the second largest root length (25.46 cm) and the second best rooting percentage (93.75%). We conclude that the soaking of the stakes in the plant hormone ethylene can help produce rootstocks 'SO4' with a higher percentage of dry weight of roots and shoots.

Keywords: cutting, asexual reproduction, plant growth regulators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Vista do saco para enraizamento contendo o substrato escolhido para o enraizamento de porta-enxerto 'SO4'.....	27
Figura 2 - Momento da estaquia de porta enxerto 'SO4' tratadas ou não com auxina e etileno.	28
Figura 3 - Estacas de porta-enxerto 'SO4' após a estaquia, é possível observar os detalhes dos cortes.....	28
Figura 4 - Mudanças de 'SO4' poucos dias após o início do experimento, já com brotação em algumas plantas.....	29
Figura 5 - Imagem mostrando uma muda de 'SO4' com boa brotação e ótimo enraizamento.	31
Figura 6 - Imagem mostrando estaca morta de porta-enxerto 'SO4'.	31

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Comprimento da raiz e da parte aérea de videira 'SO4' tratadas ou não com reguladores vegetais por 35 s. T1= água destilada (controle); T2= auxina (1000 ppm); T3= ácido 2-cloroetil fosfônico (2880 ppm) e; T4=Auxina + ácido 2- cloroetil fosfônico (3880 ppm). Barras verticais representam o erro padrão a média ($n=12$)......33**
- Gráfico 2 - Índice de massa seca da parte radicular e parte radicular tratadas ou não com reguladores vegetais por 35 s. T1= água destilada (controle); T2= auxina (1000 ppm); T3= ácido 2-cloroetil fosfônico (2880 ppm) e; T4=Auxina + ácido 2- cloroetil fosfônico (3880 ppm). Barras verticais representam o erro padrão da média ($n=12$)......34**
- Gráfico 3 - Índice de sobrevivência tratadas ou não com reguladores vegetais por 35 s. T1= água destilada (controle); T2= auxina (1000 ppm); T3= ácido 2-cloroetil fosfônico (2880 ppm) e; T4= Auxina + ácido 2- cloroetil fosfônico (3880 ppm). Barras verticais representam o erro padrão da média ($n=12$)......35**
- Gráfico 4 - Índice de enraizamento tratadas ou não com reguladores vegetais por 35 s. T1= água destilada (controle); T2= auxina (1000 ppm); T3= ácido 2-cloroetil fosfônico (2880 ppm) e; T4= Auxina + ácido 2- cloroetil fosfônico (3880 ppm). Barras verticais representam o erro padrão da média ($n=12$)......36**

LISTA DE ABREVIATURAS

BA - Bahia

Dr. – doutor

Eng. Agr. – engenheiro agrônomo

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PE – Pernambuco

RS – Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivo geral	17
1.2 Objetivos específicos.....	17
1.3 Justificativa	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 Produção de uvas.....	19
2.2 Propagação de videiras	19
2.3 Uso de Porta-enxertos	21
2.4 ‘SO ₄ ’	21
2.5 Reguladores vegetais	22
2.6 Auxinas.....	23
2.7 Etileno.....	23
2.8 Interação auxina e etileno.....	24
3 MATERIAIS E MÉTODOS	26
3.1 Delineamento experimental	26
3.2 Coleta do material	26
3.3 Preparo do substrato.....	27
3.4 Estaquia.....	27
3.5 Cuidados diários	29
3.5.1 Irrigação	29
3.5.2 Controle de plantas daninhas, pragas e moléstias.....	30
3.6 Avaliações do experimento	30
3.6.1 Comprimento das raízes	30
3.6.2 Comprimento da parte aérea	30
3.6.3 Porcentagem de enraizamento	30
3.6.4 Porcentagem de sobrevivência	30
3.6.5 Porcentagem de massa seca da parte aérea	31
3.6.6 Porcentagem de massa seca da parte radicular.....	32
3.6.7 Análise dos dados.....	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
5 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

A Região da Campanha Gaúcha (RS), atualmente com aproximadamente 1.500 ha de videira, consolidou-se como produtora de vinhos finos na década de 1980 a partir de um projeto implantado por uma empresa multinacional no município de Santana do Livramento, na fronteira com o Uruguai (IBRAVIN, 2015).

Como é uma região muito extensa apresenta diversos tipos de solos desde os muito arenosos até os de alto teor de argila. Dois pólos se destacam: a Campanha Meridional com vinhedos nos municípios de Bagé e Candiota, em solos de textura franca; e a Campanha oriental com destaques para os municípios de Santana do Livramento, em solos arenosos, e Uruguiana em solos de textura franca. O relevo permite a mecanização e o clima e solos são bem adequados à viticultura de qualidade. A precipitação pluvial é menor que a da Serra Gaúcha, variando de 1.300 a 1.500mm por ano, com secas frequentes no verão (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

No município de Dom Pedrito – RS a produção de uvas finas teve início na década de 1990, com um pequeno grupo de produtores sob orientação de uma renomada empresa da cidade vizinha, atualmente as uvas produzidas no município dão origem a vinhos com premiações nacionais e internacionais, representando uma cultura a ser grandemente explorada e estudada a fim de elevar cada vez mais a qualidade da matéria prima aqui produzida.

Para o sucesso de um empreendimento vitivinícola, uma atenção especial deve ser dada, para a qualidade das mudas, o que significa, sobretudo, o controle da origem e sanidade do material vegetativo de copa e de porta-enxerto utilizados para a propagação. Algumas doenças, tais como viroses e cancro bacteriano, que podem causar grandes prejuízos, são disseminadas por meio de material vegetativo infectado, sendo, portanto, de grande importância o conhecimento do estado sanitário das plantas matrizes certificadas ou a obtenção de mudas de viveiristas idôneos que possam fornecer um Certificado Fitossanitário de Origem (CFO) e garantir a qualidade das mudas (LEÃO; SOARES, 2010).

As videiras plantadas comercialmente no município tem sua destinação voltada a produção de vinhos finos de qualidade, sendo utilizadas videiras de origem européia (*Vitis vinifera*).

Com o aparecimento da filoxera, tornou-se impossível continuar cultivando a videira de pé franco na maioria das regiões vitícolas do mundo. Hoje em dia, a utilização da enxertia evoluiu para a solução de outros problemas da viticultura, visando, além da defesa antifiloxérica, outros campos mais de idêntica importância: a substituição de variedades ultrapassadas e o emprego de porta enxertos resistentes aos nematóides do solo, a fusariose e

à pérola-da-terra, resistentes a viroses e que imprimam maior produtividade as copas e uvas de boa qualificação (STELLA, 2008).

O cultivo de uvas européias (*Vitis vinifera*) pressupõe o uso da enxertia, tendo em vista que a raiz desta espécie é sensível à filoxera, praga amplamente difundida no mundo que ataca o sistema radicular da videira.

A reprodução da videira pode ser sexuada ou assexuada. A reprodução sexuada se dá através da união dos gametas masculino e feminino, esse tipo de reprodução no país é mais utilizado para fins de pesquisa, já a reprodução assexuada consiste na produção de estacas a partir de uma planta mãe que darão origem a outras plantas com características semelhantes.

Atualmente o método de propagação de mudas mais utilizado é o assexuado, pela estaquia dos porta-enxertos e posterior enxertia da cultivar copa, (Souza,1996). No Brasil a obtenção de porta-enxertos de videiras normalmente é realizada via estaquia lenhosa, utilizando estacas retiradas de ramos maduros no fim do repouso hibernar, sendo a melhor época para a estaquia os meses de junho e agosto (SOUZA, 1996).

A cultivar SO4 é um dos porta-enxertos mais utilizados na Região da Campanha Gaúcha, principalmente em locais que apresentam solos arenosos. Este porta-enxerto propaga-se comercialmente por estaquia, utilizando-se geralmente auxinas para ajudar no enraizamento das estacas.

No final do século XIX, as observações de Charles Darwin, famoso por seus estudos de evolução acerca dos movimentos das plantas, contribuíram decididamente para a descoberta das auxinas. Um dos fenômenos do crescimento vegetal por ele estudados foi o da curvatura de plântulas de gramíneas em resposta à iluminação unilateral, fenômeno esse conhecido como fototropismo. Darwin concluiu que o ápice era o ponto sensor da luz e que deveria haver algum sinal, chamado por ele de “influência transmissível” produzido possivelmente no ápice, que seria transmitido às regiões inferiores da plântula, quando iluminada unilateralmente, causando, então, a curvatura. Após a publicação de suas ideias no livro *The Power of Movement in Plants*, em 1881, vários outros pesquisadores viriam a confirmar os resultados por ele obtidos, além de terem aprofundado suas observações (KERBAUY, 2004).

No século XIX, o gás de iluminação era uma importante fonte de luz. Fahnestock (1858) observou que esse gás havia danificado uma coleção de plantas mantidas em casa de vegetação na Filadélfia, causando senescência e abscisão das folhas. Após alguns anos, em 1864, danos em árvores próximas a vazamentos desse gás foram relatados por Girardin, que identificou o etileno como um dos seus componentes. A descoberta do etileno como um componente biologicamente ativo do gás de iluminação foi de Dimitry Nikolayevich

Neljubow, um jovem estudante russo do Instituto de Botânica da Universidade de São Petesburgo. Em 1901, Neljubow verificou que a aplicação de $0,06 \mu\text{l l}^{-1}$ de etileno em plantas de ervilha crescidas no escuro produzia 3 respostas no caule: inibição do alongamento, aumento radial (intumescimento) e uma orientação horizontal desse órgão, fenômeno cunhado posteriormente de resposta tríplice. A primeira indicação de que o etileno era uma produto natural dos tecidos vegetais foi registrada por Cousins, em 1910. Esse pesquisador sugeriu ao governo da Jamaica que o amadurecimento prematuro nas bananas poderia ser evitado se essas frutas não fossem armazenadas com laranja. As laranjas, apesar de não produzirem tanto etileno quanto outros frutos, poderiam estar infectadas por *Penicillium*, o que acarreta amolecimento e abscisão dos frutos, conforme observado em limoeiro por Biale, em 1940 (KERBAUY, 2004).

Foi proposta, recentemente, uma hipótese sobre o mecanismo hormonal que controla a formação das raízes de dicotiledôneas em crescimento (ALONI *et. al*, 2006). Essa hipótese aborda a participação de três classes hormonais – auxinas, etileno e citocininas – na regulação da indução dessas raízes. O sinal primário é o AIA, que se origina do ápice caulinar e de folhas jovens, movendo-se em direção ao ápice radicular ao longo do cilindro vascular através do periciclo e das células que se diferenciarão em xilema. As citocininas, que inibem a iniciação de raízes laterais, originam-se na coifa e movem-se em direção ao ápice caulinar através das células do cilindro vascular radicular. Já o etileno, que é produzido nas células que se diferenciarão em xilema, determina o local em que ocorrerá a formação da raiz lateral (KERBAUY, 2008).

1.1 Objetivo geral

Avaliar a utilização da auxina e do etileno, de forma isolada ou em combinação, no processo de enraizamento de estacas do porta-enxerto ‘SO4’.

1.2 Objetivos específicos

Verificar o percentual de sobrevivência das mudas produzidas;

Verificar o comprimento do sistema radicular e parte aérea das mudas produzidas;

Verificar qual regulador produziu mudas com maior reserva de nutrientes.

1.3 Justificativa

O presente trabalho justifica-se pela necessidade de um maior número de pesquisas que visem elucidar melhor a interação ou não da auxina e do etileno no enraizamento de estacas de porta-enxerto de videira 'SO4'.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção de uvas

A viticultura brasileira ocupa, atualmente, uma área de 81 mil hectares, com vinhedos desde o extremo Sul até regiões próximas à Linha do Equador. Duas regiões se destacam: o Rio Grande do Sul por contribuir, em média, com 777 milhões de quilos de uva por ano, e os polos de frutas de Petrolina/ PE e de Juazeiro/BA, no Submédio do Vale do São Francisco, responsável por 95% das exportações nacionais de uvas finas de mesa. Embora a produção de vinhos, suco de uva e derivados da uva e do vinho também ocorra em outras regiões, a maior concentração está no Rio Grande do Sul, onde são elaborados, em média anual, 330 milhões de litros de vinhos e mostos (sumo de uvas frescas que ainda não tenham passado pelo processo de fermentação) (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2014).

Em 2012, a produção de uvas destinadas ao processamento (vinho, suco e derivados) no RS foi de 830,92 milhões de quilos, o que representa 57,07% da produção nacional (MELLO, 2012).

Nos últimos anos, a crise econômica mundial, associada ao ingresso de outros países no mercado, dificultou a exportação de uvas de mesa do Vale do São Francisco. Além disso, o excesso da oferta de vinhos no mercado internacional, associado ao aumento do poder aquisitivo dos brasileiros, tem facilitado o ingresso de vinhos importados no país (MELLO, 2012).

De acordo com os dados estatísticos disponíveis no portal do IBGE, em 2012, houve uma redução de 0,52% na produção de uvas no Brasil em relação ao ano de 2011. A maior redução da produção ocorreu no Estado do Paraná (-32,86%). Também ocorreu redução de produção nos Estados da Bahia (-4,80%) e de São Paulo (-0,18%). Em Pernambuco, Minas Gerais, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, houve um aumento da produção de uvas de 7,71%, 3,09%, 4,64% e 1,29%, respectivamente, em relação ao ano de 2011 (MELLO, 2012).

2.2 Propagação de videiras

A propagação por estaquia pode ser realizada a campo, diretamente no local definitivo, o que exige maiores cuidados, ou em recipientes individuais, apresentando esse último a possibilidade de selecionar as estacas que apresentarem melhor padrão de enraizamento, resultando em maior uniformização das mudas no campo (TERRA *et al.*, 1981).

A propagação por estaquia baseia-se no princípio de que é possível regenerar uma planta a partir de uma parte da planta-mãe pela dês-diferenciação dos tecidos. Para este processo, as estacas utilizadas podem ser: herbáceas, quando não possuem tecidos lignificados; lenhosas, quando os tecidos são lignificados; e semi-lenhosas ou semi-herbáceas, quando coletadas no início da lignificação (FACHINELLO *et. al.*, 2005).

A época do ano em que é realizada a estaquia é fator importante para o enraizamento dos porta-enxertos. O efeito da época de estaquia está relacionado com a condição fisiológica da planta-matriz e a lignificação dos ramos no momento de sua coleta (HATMANN *et. al.*, 2002).

Estacas lenhosas são coletadas quando os ramos da planta matriz estão sem folhas e bem amadurecidos, normalmente durante o período de repouso vegetativo (MARTINS; PEREIRA, 1972).

Sendo esta uma técnica de enraizamento de grande sucesso, fácil e rápida, que se utiliza da característica das plantas como a totipotência, ou seja, a capacidade de uma célula somática regenerar e dar origem a um novo indivíduo (TAIZ; ZEIGER, 2013). Essa técnica de propagação vegetativa, ou assexuada, foi descoberta e vem sendo utilizada desde as civilizações antigas pelo homem para a regeneração das plantas, multiplicação e preservação das suas características (HARTMANN *et. al.*, 2002).

Sob o ponto de vista do melhoramento genético, a propagação vegetativa oferece uma série de vantagens, como, por exemplo, as plantas que apresentam características desejáveis poderem ser selecionadas e mantidas clonadas, ou seja, serem reproduzidas em qualquer fase do programa de melhoramento genético seja qual for o método de melhoramento utilizado, com expressivo ganho de tempo principalmente nas espécies de ciclo longo (ATROCH *et. al.*, 2007).

Porém este processo possui algumas limitações, como a época de coleta das estacas e o tempo para obtenção de muda. Este processo de estaquia semilenhosa é utilizado quando se quer uma multiplicação rápida, quando se tem pouco material vegetativo, e principalmente para uma propagação livre de patógenos, desde que o material usado para a propagação seja de procedência confiável, já que promove a multiplicação das plantas-matrizes selecionadas. (PIRES; BIASI, 2003).

Ressalta-se que a utilização de mudas certificadas de alta qualidade e com bom desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular oferecem melhores condições para o estabelecimento de vinhedos uniformes, sadios e produtivos (LEÃO, 2003).

2.3 Uso de Porta-enxertos

A utilização de porta-enxertos em viticultura tem diversas finalidades, como a adaptação a determinadas condições climáticas, a diferentes tipos de solo e controle de pragas e doenças de solo (SCHUCK, 2003). Existem diversos tipos de porta-enxertos, cada qual com sua característica própria, o que permite a sua recomendação para uma região específica com finalidade específica (PIRES; BIASI, 2003).

O porta-enxerto influencia o crescimento vegetativo, a produção e a qualidade do cacho da videira (HARTMANN *et. al.*, 1990).

A produção de porta-enxertos de videira por meio da estaquia é extremamente promissora, pois promove a multiplicação de plantas-matrizes selecionadas (MELLETTI, 2000).

2.4 'SO4'

O porta-enxerto 'SO4' é uma seleção obtida na Escola de Viticultura de Oppenheim, na Alemanha, a Partir do 'Teleki nº 4'. desenvolvimento do 'SO4', pode apresentar diferenças conforme a região onde está implantado. Este porta-enxerto do grupo *Vitis berlandieri x Vitis riparia* foi introduzido na década de 1970, sendo muito difundido no Rio Grande do Sul nos anos subsequentes.

Para Riaz (*et. al.*, 2007) na Califórnia, o 'SO4' responde bem à estaquia e enxertia de campo, comportando-se medianamente à enxertia de mesa sendo bastante recomendado para variedades híbridas. Em videiras adultas, garante uma boa produção de estacas para multiplicação.

Para Nogueira (1984) em Minas Gerais o 'SO4' possui exigência hídrica, não respondendo bem a solos de fácil drenagem e climas secos. Já para Dias (2011), ele é um porta-enxerto com boa resistência a nematóides, vigoroso, propicia um rápido crescimento e frutificação ao enxerto, acelerando a maturação das uvas quando sob castas de boa afinidade e desenvolve melhor em solos férteis e permeáveis. Pode transferir alguns problemas à cultivar copa, como: aumento da sensibilidade a fusariose e problemas de dessecamento do engaço (causado por um desequilíbrio nutricional entre potássio, cálcio e magnésio).

Segundo Camargo (2003), em Bento Gonçalves o 'SO4' confere desenvolvimento vigoroso e boa produtividade à maioria das copas.

Já em Santana do Livramento, desde 1976, quando da implantação dos primeiros vinhedos na Vinícola Almadén, tem-se utilizado do porta-enxerto 'SO4'. Este é um porta-enxerto que se

adaptou bem a região, pois expressa boa produtividade a variedade copa, mesmo em solos de baixa fertilidade como os existentes na empresa. Em trincheiras abertas no vinhedo, encontraram-se raízes com profundidade acima de 1,5 metros e em circunferência do tronco, raízes de mais de 3 metros de comprimento, tornando-o bem adaptado a condição de solo citado anteriormente. Para esta região, devido à baixa matéria orgânica do solo, não apresentou problemas de fusariose, sendo um porta-enxerto conhecido por esta sensibilidade. Apresenta alta resistência à seca, devido a sua profundidade de raízes, e também uma alta mortalidade em áreas que se apresentam mais úmidas e que em períodos de chuvas mais frequentes acumulam água. Em viveiro a campo, apresenta um pegamento médio de 70% na estaquia, e na enxertia de inverno (seca) em torno de 70%. Apresenta uma certa incompatibilidade com ‘Chardonnay’, porém nas demais variedades tem boa compatibilidade (DOMINGUES^a, Informação verbal).

2.5 Reguladores vegetais

As substâncias aplicadas exogenamente para promover o desenvolvimento das plantas, são denominadas reguladores vegetais. São compostos produzidos sinteticamente e semelhantes aos hormônios, sintetizados naturalmente (SCHIAPARELLI *et. al.*, 1995).

Os reguladores vegetais têm sido utilizados em videiras para aumentar o tamanho e melhorar a qualidade das bagas e cachos, incrementar a fixação de frutos, a supressão de sementes, acelerar ou retardar a maturação de frutos, estimular o enraizamento de estacas e uniformizar a brotação de gemas, controlar o crescimento vegetativo e aumentar a fertilidade de gemas (PIRES; BOTELHO, 2001)

A formação de raízes é influenciada por um grande número de fatores que podem atuar em conjunto (ALONI *et. al.*, 2006) ou isoladamente, portanto, as condições fisiológicas (carboidratos, substâncias nitrogenadas, aminoácidos, auxinas, compostos fenólicos), idade da planta matriz, posição das estacas, folhas, gemas e fatores ambientais atuam na formação de raiz em estacas (HATMANN *et. al.*, 2002).

Para aumentar a porcentagem de enraizamento nas estacas de videira, utilizam-se reguladores de crescimento, que estimulam o desenvolvimento de raízes adventícias pela indução da

^a DOMINGUES, F. Relato de experiência. Miolo Wine Group, Vitivinicultura. Almadén, Santana do Livramento – RS. 2015

diferenciação de células que começam a se dividir e desenvolver em um meristema apical de raiz (TAIZ; ZEIGER, 2013).

2.6 Auxinas

Auxinas são substâncias quimicamente relacionadas com o ácido indol-3-acético (AIA), que é a auxina principal de várias plantas. Essas substâncias têm em comum a capacidade de atuar na expansão e no alongamento celular, ajudando também na divisão celular em cultura de tecidos, principalmente no enraizamento Krikorian (1991) e Kerbauy (2008).

O enraizamento de estacas é influenciado pela auxina, embora esta não seja a única substância envolvida. Na estaquia, a auxina natural, produzida nas folhas e nas gemas, move-se naturalmente para a parte inferior da planta, aumentando a sua concentração na base do corte, junto com os açúcares e outras substâncias nutritivas (ZUFFELLATO-RIBAS; RODRIGUES, 2001).

As auxinas aumentam a extensibilidade da parede celular, promovem a divisão celular, o crescimento das folhas e da raiz, e regula o desenvolvimento dos frutos (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Nas plantas, as auxinas são formadas naturalmente nas partes em crescimento ativo, parte apical do ramo, gemas e folhas jovens, sendo transportado pelo floema para base da planta onde se concentram, estimulando juntamente com outras substâncias de reserva, a formação das raízes (MONTEGUTI *et. al.*, (2008).

2.7 Etileno

O etileno é outro hormônio vegetal que atua em baixas concentrações, participando ao longo do desenvolvimento das plantas; comercialmente utiliza-se o ácido 2-cloroetil fosfônico (ethephon), ingrediente ativo do produto comercial Etrhel[®], este ácido em contato com a célula vegetal, libera etileno, sendo o Etrhel[®] citado por Coneglian (*et. al.*, 1993) como um dos mais eficientes na liberação de etileno.

O etileno metabolizado na planta é responsável pelo controle da formação do gancho apical, no estiolamento, na iniciação floral, na abscisão de folhas e pela indução do período climatérico na respiração do fruto, e os processos subseqüentes da maturação. O etileno é derivado do aminoácido metionina e produzido somente em células intactas (GALSTON; DAVIES, 1972). Porém, o modo de ação é dependente do local da síntese ou tecido aplicado,

do tempo de síntese ou da aplicação, do nível de ação do composto, bem como da sua interação e a inter-relação funcional de diferentes hormônios e reguladores vegetais (KORBAN, 1998).

A biossíntese inicia com o aminoácido metionina, que reage com ATP para formar um composto conhecido por S-adenosilmetionina (SAM), sendo quebrado em dois compostos diferentes, um dos quais é o chamado ACC (ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico), onde enzimas no tonoplasto convertem o ACC em etileno (RAVEN *et. al.*, 2001).

O etileno apresenta características similares a outros reguladores, simplicidade de estrutura química ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$); estado gasoso a temperaturas e pressões fisiológicas; ausência de mecanismos de transporte, etc.. Sua síntese é influenciada por fatores como temperatura, teor carbônico, oxigênio e está correlacionado a presença de outros hormônios e reguladores vegetais (SCHIAPARELLI *et. al.*, 1995).

2.8 Interação auxina e etileno

No processo de enraizamento, a sinalização inicia-se com a síntese de etileno pelos elementos de vaso do protoxilema em diferenciação, em consequência de uma elevada concentração de AIA que se forma a certa distância do ápice caulinar. Salienta-se que este transporte basípeto de AIA é essencial para que a diferenciação dos elementos de vaso aconteça. O etileno se difunde para os tecidos vizinhos, entretanto a endoderme (composta por células compactamente arranjadas, não formando espaços intercelulares) diminui a difusão do etileno para as outras células do córtex, promovendo, assim, um aumento localizado da concentração do etileno no periciclo, que acaba por inibir o movimento do AIA nessas células. Imediatamente acima desse ponto de interrupção do transporte de auxina, mas AIA que chega do ápice caulinar se acumula no periciclo; esse rápido incremento no teor de AIA estimula a divisão celular em células responsivas ao AIA do periciclo e, conseqüentemente a formação do primórdio radicular adjacente aos vasos de protoxilema em diferenciação. A distância entre o aparecimento da raiz lateral e o ápice radicular é regulada pela concentração de citocininas. O alto teor desse hormônio na coifa antagoniza a ação do AIA, inibindo a formação da raiz lateral na proximidade do ápice radicular. Acima da zona de alongamento, onde a concentração de citocininas diminui, o primórdio radicular se forma. Essa hipótese também pode ser usada para explicar a indução da formação de raízes adventícias em caules. Em mutantes de tomateiro (“never ripe”), os quais são sensíveis ao etileno, pouquíssimas raízes adventícias desenvolvem-se nos caules, se comparado com os tomateiros selvagens, indicando

que a percepção do etileno é do periciclo. A aplicação de etileno, ou tratamentos que induzam a produção desse hormônio, causa uma inibição local do transporte de AIA no periciclo de raízes e de caules; imediatamente acima desses locais de inibição do transporte de AIA, a acumulação dessa auxina induz a iniciação das raízes e de caules; imediatamente acima desses locais de inibição do transporte de AIA, a acumulação dessa auxina induz a iniciação de raízes laterais e adventícias, respectivamente (KERBAUY, 2008).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na casa de vegetação da Universidade Federal do Pampa - Campus Dom Pedrito, tendo participação ativa dos integrantes do Núcleo de Estudos Pesquisa e Extensão em Enologia – NEPE² grupo este formado por técnicos da universidade, professores e acadêmicos do curso de Bacharelado em Enologia, além de parceiros de outras instituições.

3.1 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente ao acaso com 4 tratamentos, 4 repetições por tratamento sendo cada repetição composta por 12 estacas, totalizando 48 estacas por tratamento.

Utilizando-se parte do método dos seguintes autores (ZANELLA et. al., 2012); (ZANDONÁ et. al., 2013) e (LIMA et. al., 2013). Os tratamentos utilizados foram:

- T1 - (Controle) – Imersão em solução de água destilada por 35 segundos;
- T2 - Imersão em solução de ácido indol-3-acético (1000 ppm) por 35 segundos;
- T3 - Imersão em solução de ácido 2 – cloroetil fosfônico (2880 ppm) por 35 segundos;
- T4 – Imersão em solução de ácido indol-3-acético (1000 ppm) + ácido 2 – cloroetil fosfônico (2880 ppm) por 35 segundos [3880 ppm].

3.2 Coleta do material

Os ramos sadios de ano do porta-enxerto ‘SO4’ foram coletados no mês de agosto na propriedade do viticultor Adair Camponogara, situado às margens da BR 293 no Km 243.

Os ramos foram conduzidos à Universidade Federal do Pampa onde foram levemente umidificados enrolados em papel jornal e acondicionados em câmara fria para que não perdessem umidade e mantivesse o material em bom estado de conservação.

3.3 Preparo do substrato

O substrato foi formado através da homogeneização de areia (1/3), compostagem (1/3) e casca de arroz carbonizado (1/3).

Os insumos utilizados na compostagem foram: erva-mate, casca de banana e esterco de gado bovino de corte.

O substrato foi colocado em sacolas plásticas pretas furadas na base (15,5 cm de altura x 14,8 cm de largura x 9 cm de profundidade), podendo ser melhor observadas na Figura 1.

Figura 1- Vista do saco para enraizamento contendo o substrato escolhido para o enraizamento de porta-enxerto 'SO4'.



Fonte: (MATHIAS, 2013).

Foram preenchidas ao todo 192 sacolas com substrato, as quais foram dispostas sobre uma mesa metálica vazada na casa de vegetação da Universidade Federal do Pampa campus Dom Pedrito, sendo separadas em quatro grupos de 48 sacolas devidamente identificadas com os respectivos tratamentos.

3.4 Estaquia

A estaquia foi realizada em agosto de 2013, onde os ramos foram cortados em estacas com 3 gemas cada (Figura 2), sendo a primeira gema cegada com auxílio de tesoura de poda preservando as gemas superiores que ficaram acima do nível do solo.

Figura 2 - Momento da estaquia de porta enxerto 'SO4' tratadas ou não com auxina e etileno.



Fonte: (MATHIAS, 2013).

Na parte inferior da estaca foi realizado um corte reto e pequenas ranhuras a fim de facilitar a absorção do tratamento, na parte superior foi realizado um corte perpendicular no sentido oposto á gema superior (Figura 3).

Figura 3 - Estacas de porta-enxerto 'SO4' após a estaquia, é possível observar os detalhes dos cortes.



Fonte: (LAUREANE, 2015).

O material preparado mediante a estaquia foi então separado ao acaso em 4 grupos de 48 estacas, dos grupos de 48 estacas foram sorteados os tratamentos para cada grupo.

O primeiro grupo sorteado deu origem ao Tratamento 1, o segundo grupo ao Tratamento 2, sucessivamente até definir-se os 4 tratamentos.

As estacas do Tratamento controle ou T1 tiveram sua base imersa em água destilada por 35 segundos cronometrados, foram então retiradas da solução e colocadas nas sacolas plásticas com substrato anteriormente citadas.

As estacas do Tratamento 2 ou T2 tiveram sua base imersa em solução de Auxina (1000 ppm) por 35 segundos cronometrados, foram então retiradas da solução e colocadas nas sacolas plásticas com substrato.

As estacas do Tratamento 3 ou T3 tiveram sua base imersa em solução de ácido 2 – cloroetil fosfônico (2880 ppm) por 35 segundos cronometrados, foram então retiradas da solução e colocadas nas sacolas plásticas com substrato.

As estacas do Tratamento 4 ou T4 tiveram sua base imersa em solução de Auxina + ácido 2 – cloroetil fosfônico (3880 ppm) por 35 segundos cronometrados, foram então retiradas da solução e colocadas nas sacolas plásticas com substrato.

Após, permaneceram sob a mesa metálica vazada (Figura 4). Onde permaneceram durante o período experimental sendo acompanhadas diariamente.

Figura 4 - Mudas de 'SO4' poucos dias após o início do experimento, já com brotação em algumas plantas.



Fonte: (MATHIAS, 2013).

3.5 Cuidados diários

3.5.1 Irrigação

As mudas foram regadas quando necessário, de modo que o teor de umidade fosse adequado para o enraizamento e desenvolvimento das mesmas.

3.5.2 Controle de plantas daninhas, pragas e moléstias

O controle de plantas daninhas foi realizado de forma manual de modo a evitar a concorrência por nutrientes com as plantas participantes do experimento.

As plantas foram observadas diariamente, não sendo constatada durante o período do experimento nenhuma ocorrência de doenças ou ataque de outra praga.

3.6 Avaliações do experimento

A avaliação do experimento ocorreu em janeiro de 2014 no laboratório de Produção Vegetal da Universidade Federal do Pampa – campus Dom Pedrito, sendo avaliados os seguintes parâmetros:

3.6.1 Comprimento das raízes

O comprimento das raízes foi mensurado com auxílio de fita métrica onde foi considerado o comprimento do sistema radicular como um todo medindo-se a partir da raiz superior, registrando assim o comprimento total do sistema radicular.

3.6.2 Comprimento da parte aérea

Para o comprimento da parte aérea foi utilizada uma fita métrica, considerou-se o comprimento da base da brotação mais longa até o limite superior da folha.

3.6.3 Porcentagem de enraizamento

Foi constituída pela relação entre as estacas enraizadas e as estacas não enraizadas.

3.6.4 Porcentagem de sobrevivência

Foi considerada como planta sobrevivente aquela que possuía tanto raiz quanto parte aérea, conforme exemplo nas Figuras 5 e 6, onde pode-se perceber que a planta nº 1 do tratamento 4 está viva enquanto a planta nº 45 do tratamento 4 está morta.

Figura 5 - Imagem mostrando uma muda de 'SO4' com boa brotação e ótimo enraizamento.



Fonte: (MATHIAS, 2014).

Figura 6 - Imagem mostrando estaca morta de porta-enxerto 'SO4'.



Fonte: (MATHIAS, 2014).

A porcentagem foi constituída pela relação entre a muda sobrevivente e a muda não sobrevivente.

3.6.5 Porcentagem de massa seca da parte aérea

A massa seca da parte aérea foi mensurada anotando-se o peso inicial da parte aérea antes de ser embalado em envelopes de papel jornal e ser levado para secagem em estufa de ar forçado a temperatura de 65°C até que o material estivesse completamente seco, fato que ocorreu no dia 06 de fevereiro de 2014. A porcentagem foi constituída pela relação entre a massa seca e a massa fresca do tecido.

3.6.6 Porcentagem de massa seca da parte radicular

O procedimento adotado foi o mesmo utilizado para a massa seca da parte aérea (item 3.6.5).

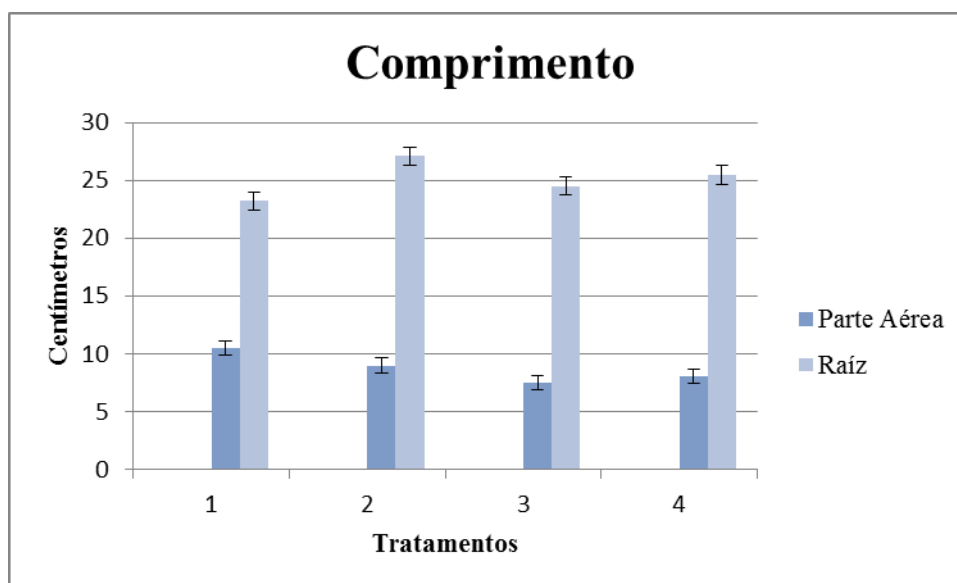
3.6.7 Análise dos dados

Os resultados encontrados foram organizados em tabelas e calculados com auxílio da ferramenta Excel. Os dados foram analisados pelo ANOVA e ao encontrar alguma diferença entre as médias, foi realizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao observarmos o Gráfico 1, é possível perceber que o maior comprimento de raiz foi o tratamento 2 ($27,07 \pm 0,99$ cm), seguido pelo tratamento 4 ($25,46 \pm 1,06$ cm), após 3 ($24,5 \pm 0,35$ cm) e o menor resultado foi no tratamento 1 com ($23,19 \text{ cm} \pm 0,74$). Dessa forma pode-se afirmar que nessas condições os tratamentos com auxina tiveram raízes mais longas em comparação ao tratamento com etileno ou ausência de reguladores vegetais.

Gráfico 1 - Comprimento da raiz e da parte aérea de videira 'SO4' tratadas ou não com reguladores vegetais por 35 s. T1= água destilada (controle); T2= auxina (1000 ppm); T3= ácido 2-cloroetil fosfônico (2880 ppm) e; T4=Auxina + ácido 2- cloroetil fosfônico (3880 ppm). Barras verticais representam o erro padrão a média ($n=12$).



Fonte: (MATHIAS, 2014).

Com relação ao comprimento da parte aérea, pode-se observar que o maior comprimento foi do tratamento 1 ($10,48 \pm 0,51$ cm), seguido do tratamento 2 ($8,95 \pm 0,35$ cm), tratamento 4 ($8,06 \pm 0,33$ cm) e o tratamento 3 ($7,48 \pm 0,35$ cm).

Os processos de brotação e enraizamento, são independentes entre si, sendo que, a brotação das estacas encontra-se diretamente relacionada à reserva de carboidratos que a mesma possui.

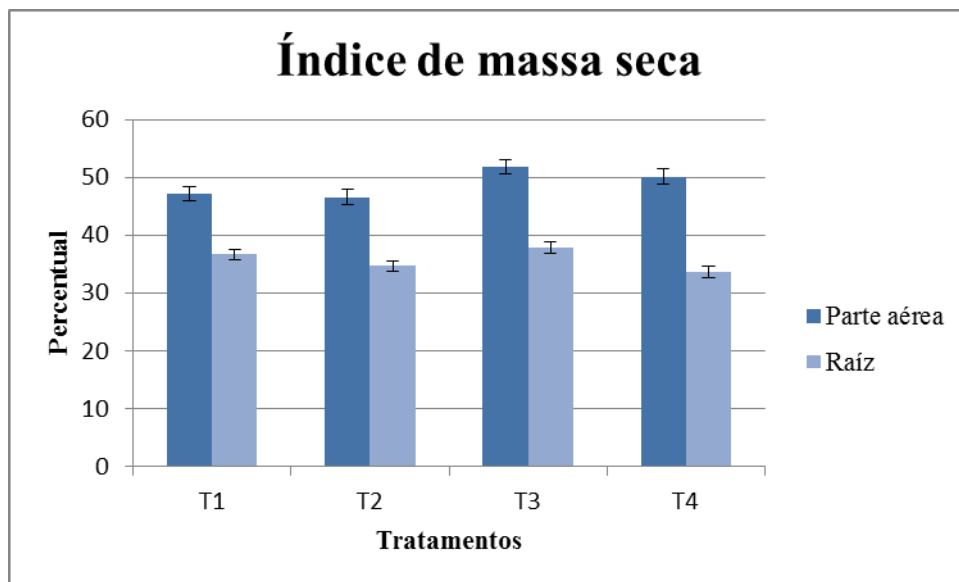
Já o índice de massa seca da parte radicular (Gráfico 2) apresenta como maior índice de massa seca o tratamento 3 ($37,84\% \pm 1,02$), seguido do tratamento 1 ($36,61\% \pm 0,82$), tratamento 2 ($34,61\% \pm 0,40$) e tratamento 4 ($33,56\% \pm 1,43$). Esses dados mostram que o tratamento com etileno produziu raízes com maior vigor, logo esses em condições ideais teriam uma sobrevivência à campo superior às estacas dos demais tratamentos.

Esta diferença significativamente superior do índice de massa seca da parte radicular das estacas do tratamento com auxina apresenta-se com os melhores índices para esta variável resposta.

Conhece-se que existe um Balanço Hormonal dentro da videira, e é justamente este balanço que liga ou desliga diferentes rotas metabólicas na videira, dando como consequência diferentes efeitos fisiológicos.

Acredita-se que o etileno influenciou neste Balanço entre auxinas e citocininas no material propagativo, fazendo desenvolver mais as estacas deste tratamento.

Gráfico 2 - Índice de massa seca da parte radicular e parte aérea tratadas ou não com reguladores vegetais por 35 s. T1= água destilada (controle); T2= auxina (1000 ppm); T3= ácido 2-cloroetil fosfônico (2880 ppm) e; T4=Auxina + ácido 2- cloroetil fosfônico (3880 ppm). Barras verticais representam o erro padrão da média ($n=12$).



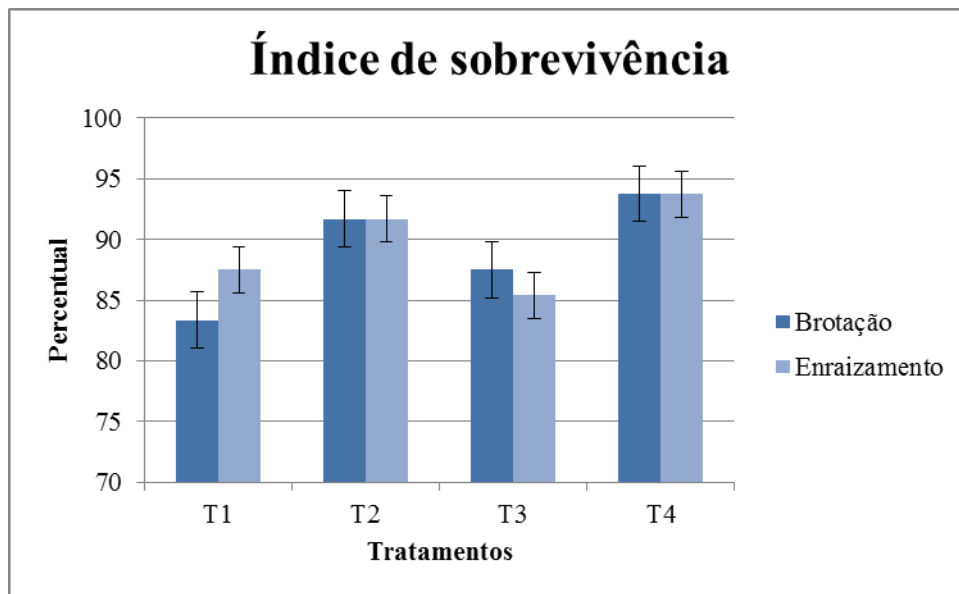
Fonte: (MATHIAS, 2014).

O índice de massa seca da parte aérea mostra que o tratamento 3 foi significativamente superior aos demais ($51,86\% \pm 2,01$), seguido pelo tratamento 4 ($50,11\% \pm 0,51$), tratamento 1 ($47,08\% \pm 0,50$) e tratamento 2 ($46,57\% \pm 0,78$). Com base nesses dados pode-se dizer que o etileno produziu porta enxertos com parte aérea mais vigorosa, logo em condições ideais a campo teriam uma maior capacidade fotossintética produzindo plantas mais vigorosas e mais resistentes a moléstias.

Estes resultados também confirmam a relação direta entre a parte aérea e radicular da videira, já que ambos os casos, os maiores índices foram das estacas tratadas com etileno – T3.

Com relação ao índice de sobrevivência (Gráfico 3) pode-se perceber um maior índice de sobrevivência no tratamento 4 (93,75%) tanto para brotação quanto para enraizamento, seguido do tratamento 2 (91,66%) tanto para brotação quanto para enraizamento, tratamento 3 (87,5% e 85,41%) para brotação e enraizamento e tratamento 1 (87,5% e 83,33%) para enraizamento e brotação.

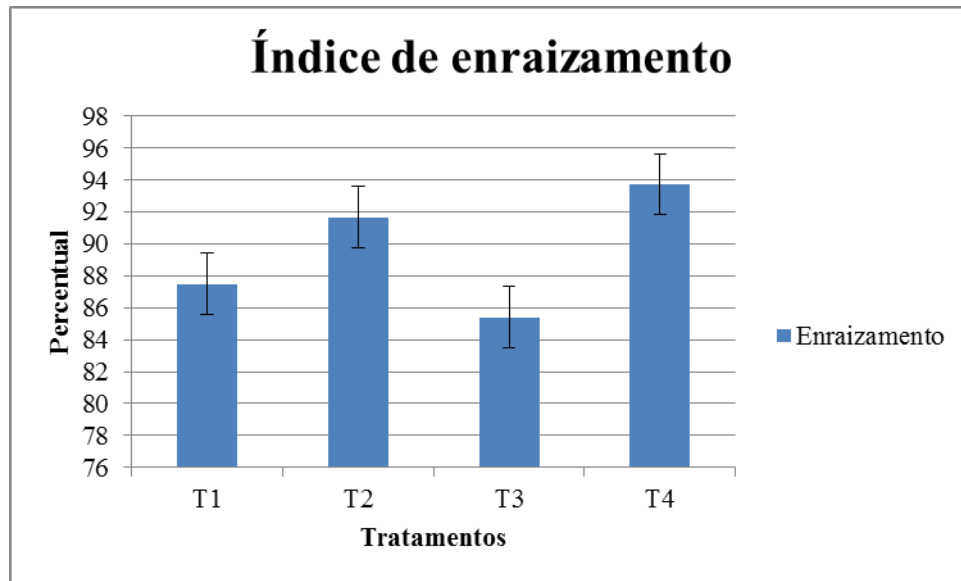
Gráfico 3 - Índice de sobrevivência tratadas ou não com reguladores vegetais por 35 s. T1= água destilada (controle); T2= auxina (1000 ppm); T3= ácido 2-cloroetil fosfônico (2880 ppm) e; T4= Auxina + ácido 2-cloroetil fosfônico (3880 ppm). Barras verticais representam o erro padrão da média ($n=12$).



Fonte: (MATHIAS, 2014).

O índice de enraizamento (Gráfico 4), mostra, que os tratamentos que mais se destacaram foram os tratamentos que continham auxina.

Gráfico 4 - Índice de enraizamento tratadas ou não com reguladores vegetais por 35 s. T1= água destilada (controle); T2= auxina (1000 ppm); T3= ácido 2-cloroetil fosfônico (2880 ppm) e; T4= Auxina + ácido 2-cloroetil fosfônico (3880 ppm). Barras verticais representam o erro padrão da média ($n=12$).



Fonte: (MATHIAS, 2014).

Com relação ao enraizamento resultado superior foi alcançado por Monteguti (et. al., 2008) ao testar o efeito de fertilizante orgânico no enraizamento de porta-enxertos ‘SO4’ e ‘Kobber 5BB’. Já Brodin (et. al., 2005) encontrou resultado inferior (83%) ao testar o efeito da folha no enraizamento do porta-enxerto ‘IAC 572’, e Carvalho (et. al., 2014) teve um enraizamento de 73% ao testar vermiculita na presença de AIB em mudas de ‘Itália’. Resultados variando entre 79% (a 99% foram encontrados por Tecchio (et. al., 2007) em condições de campo sem tratamento, sendo que o ‘SO4’ atingiu o índice de 93% de enraizamento.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a imersão das bases das estacas no hormônio vegetal etileno no momento da estaquia, pode ajudar a produzir porta-enxertos 'SO4' com maior porcentagem de massa seca de raiz, e de parte aérea, conseqüentemente com maior capacidade de acúmulo de reservas o que pode auxiliar numa maior sobrevivência de mudas no campo definitivo.

REFERÊNCIAS

- ALONI, R.; ALONI, E.; LANGHANS, M.; ULLRICH, C. I. **Role of Cytokinin and Auxin in Shaping Root Architecture: Regulating Vascular Differentiation, Lateral Root Initiation, Root Apical Dominance and Root Gravitropism.** *Annals of Botany* 97: 883–893, 2006
- ATROCH, L. A.; CRAVO M. S.; SANTOS J. A. **Enraizamento de estacas de clones de guaranazeiro tratados com ácido indol-3-butírico (AIB).** *Revista de Ciências Agrárias (Belém)*, 47: 103-111. (2007)
- BORDIN, I.; HIDALGO, P. C.; BÜRKLE, R.; ROBERTO, S. R.. **Efeito da presença da folha no enraizamento de estacas semilenhosas de porta-enxertos de videira.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.35, n.1, p.215-218, jan-fev, 2005 ISSN 0103-8478
- CAMARGO, U. A. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado.** Embrapa Uva e Vinho. Sistema de Produção, 4. ISSN 1678-8761. Versão eletrônica. Jul./2003
- CARVALHO, Aparecida Rodrigues de Jesus; NUNES, Valtânia Xavier; PEREIRA, Marlon Cristian Toledo. **Produção de mudas de videira ‘itália’ cultivadas em diferentes substratos e AIB em condições semiáridas.** *Revista Agrotecnologia*, Anápolis, v. 5, n. 1, p. 62 - 74, 2014
- CONEGLIAN, R. C. C.; RODRIGUES, J. D.; BRASIL, O. G. **Efeito da aplicação de etileno no pH, acidez, índice refratométrico e açúcares totais de frutos de manga, colhidos em estágio pré-climatérico.** *Sci. agric.*, Piracicaba, 50(2): 185-192, jun./set., 1993
- DIAS, F. A. N. **Desempenho da videira ‘Syrah’ sobre diferentes porta-enxertos em ciclo de inverno no sul de Minas Gerais.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Lavras – MG.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221 p.
- GALSTON, A.W.; DAVIES, P. J. Etileno. In: - **Mecanismo de controle no desenvolvimento vegetal.** São Paulo: E. Blucher, 1972. p.37-50.
- GIOVANINNI, E.; MANFROI, V. **Viticultura e Enologia: elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros.** Bento Gonçalves: IFRS, 2009. 344 p.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. & DAVIES JUNIOR, F.T. **Plant propagation: principles and practices.** 5.ed. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1990. 647p.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T. **Plant propagation: principles and practices.** 7. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2002. 880 p.
- IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. 2015. Disponível em: <http://www.ibravin.com.br/regioesprodutoras.php>
- KERBAUY, G. B. *Fisiologia vegetal.* 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

KORBAN, S.S. **Influence of growth regulators on fruit plant growth and development**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Lavras: SBF, 1998. p 56-81.

KRIKORIAN, A.D. **Medios de cultivo: generalidades, composición y preparación**. In: ROCA, W.M.; MROGINSKY, L.A. (Eds.). **Cultivo de tejidos em la agricultura: fundamentos y plicaciones**. Cali: CIAT, 1991. p.41-77.

LEÃO, P. C. S.; **Utilização de diferentes tipos de estaca na produção de mudas do porta-enxerto de videira, CV. IAC 572 'Jales'**, Ciência Rural, Santa Maria, v.33, n.1, 2003.

LEÃO, P. C. S.; SOARES, J. M. **Produção de mudas de videira. Embrapa Semiárido**. Sistemas de produção, 1 – 2ª edição ISSN 1807-0027. Versão eletrônica. Agosto/2010

LIMA, P. C. de; AGUILA, J. S. Del; TOMAZATTI, T. C.; ROSSAROLLA, M. D.; MONTEIRO, A. de. M. **Estaquia de araçazeiro utilizando diferentes reguladores de crescimento**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão. v. 5, n. 2. 2013. Disponível em: <http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/6596>

MARTINS, F.P.; PEREIRA, F.M. **Instruções para a cultura da videira**. Campinas: IAC, 1972. (Boletim técnico, 199).

MELETTI, L.M.M. **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba: Agropecuária, 2000.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura Brasileira: Panorama 2012**. Comunicado técnico. EMBRAPA. ISSN 1808-6802 Junho, 2013. Bento Gonçalves, RS

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/uva> acesso em 27 de dezembro de 2014

MONTEGUTI, D. ; BIASI, L. A.; PERESUTI, R. A.; SACHI, A. D. T.; OLIVEIRA, O. R. de; SKALITZ, R. **Enraizamento de estacas lenhosas de porta-enxertos de videira com uso de fertilizante orgânico**. Nota científica. Scientia Agraria, Curitiba, v.9, n.1, p.99-103, 2008.

NOGUEIRA, D. J. P. **Porta-enxertos de videira**. Informe agropecuário, Belo Horizonte, v. 10, nº 117, p. 22-24, 1984

PIRES, E. J. P.; BIASI, L. A. **Propagação da videira**. In: **POMMER, C. V. Uva: Tecnologia da produção, poscolheita e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, cap. 5 - 8. (2003)

PIRES, E. J. P; BOTELHO, R. V; **Uso de reguladores vegetais na cultura da videira**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UVAS DE MESA, 2000, Ilha Solteira. *Anais...* Ilha Solteira: UNESP / FAPESP, (2001). p.129-147.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2001. 872p.

REGINA, M. de A.; SOUZA, C. R. de; DIAS, F. A. N. **Propagação de *Vitis spp.* pela enxertia de mesa utilizando diferentes porta-enxertos e auxinas**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 34, n. 3, p. 897-904, Setembro 2012.

RIAZ, S. et al. Genoma mapping and molecular breeding in plantas: fruits and Nuts. Califórnia: Springer Berlin Heidelberg, 2007. v. 4, p. 63-100.

RHODIA AGRO. **Manual de produtos e segurança 1992**. São Paulo: Grupo Rhône-Poulenc, 1992. 149p.

SOUZA, J. S. I. Uvas Para o Brasil. São Paulo: Melhoramento, **445** p. (1996)

SCHUCK, E. Porta-enxertos para a videira. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 6., 2003, Fraiburgo. **Anais**. Fraiburgo: Parque da Maçã, 2003. p. 185

STELLA, R. F. S. **Produção de mudas certificadas de videira Vivai San Michele (Rodeio-SC)**. Relatório de estágio de conclusão de Curso. Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2008

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Trad. Porto Alegre: Artmed Editora, 2013. 825 p.

TECCHIO, M. A; MOURA, M. F; HERNANDES, J. L; PIO, R; WYLER, P. **Avaliação do enraizamento, desenvolvimento de raízes e parte aérea de porta-enxertos de videira em condições de campo**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 31, n. 6, p. 1857-1861, nov./dez., 2007.

TERRA, M.M.; FAHL, J.I.; RIBEIRO, I.J.A.; PIRES, E.J.P.; MARTINS, F.P.; SCARANARI, H.J.; SABINO, J.C. **Efeitos de reguladores de crescimento no enraizamento de estacas de quatro porta-enxertos de videira**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, 1981. Anais. Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. v. 4. p. 1265-1277.

VIEIRA, C. R.Y.I; PIRES, E. J. P; TERRA, M. M; TECCHIO, M. A; VIEIRA M. D. C. **Reguladores vegetais influenciando número e tamanho de Células das bagas da uva 'niagara rosada'**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 30, n. 1, p. 025-030, Março (2008).

ZANDONÁ, R.R.; BARRETO, C.F.; COPATTI, A.S.; ZANELLA, A.; ACCORSI, G.B.; HEIFFIG-DEL AGUILA, L. S.; RADMANN, E.B.; AGUILA, J. S. del. **Enraizamento de estacas de figueira 'Roxo de Valinhos' com ácido indolbutírico e etileno**. In: XIII Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado, 2013, Fraiburgo - SC. Anais do XIII Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado. Caçador - SC: Epagri, 2013. v. 2. p. 187-187.

ZANELLA, A; TOMAZETTI, T. C.; ROSSAROLLA, M. D.; ZANDONÁ, R. R.; AGUILA, L. S. H. del; AGUILA, J. S. del. **Estacas de fruta-do-conde tratada com diferentes reguladores de crescimento.** Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão. v. 4, n. 2. 2012. Disponível em: <http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/1108>

ZUFFELLATO-RIBAS, K. C; RODRIGUES, J. D. **Estaquia: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos.** Curitiba: UFPR, (2001). 39p.

GLOSSÁRIO

et. al. – e outros