



EDUARDO HENRIQUE DE LIMA PEREIRA

**USO DE EXTRATO DE ALHO NATURAL NA SUPERAÇÃO
DA DORMÊNCIA DE DIFERENTES CULTIVARES DE
VIDEIRAS AMERICANAS**

**LAVRAS - MG
2019**

EDUARDO HENRIQUE DE LIMA PEREIRA

**USO DE EXTRATO DE ALHO NATURAL NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE
DIFERENTES CULTIVARES DE VIDEIRAS AMERICANAS**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências Biológicas, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Antônio Decarlos Neto
Orientador

LAVRAS - MG

2019

EDUARDO HENRIQUE DE LIMA PEREIRA

**USO DE EXTRATO DE ALHO NATURAL NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE
DIFERENTES CULTIVARES DE VIDEIRAS AMERICANAS**

**USE OF NATURAL GARLIC EXTRACT IN THE DETERMINATION OF
DIFFERENT AMERICAN VINE CULTIVARS**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências Biológicas, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADO em 13 de junho de 2019.

Dr. Antônio Decarlos Neto UFLA

Dr. Marconi Souza Silva UFLA

Dra. Paula Nogueira Curi UFLA

Dr. Antônio Decarlos Neto
Orientador

**LAVRAS - MG
2019**

À minha família, dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a minha família, em especial a meu pai, Milton Augusto Pereira Filho, e a minha mãe, Maria Lúcia de Lima Pereira. Sem o apoio deles e seus ensinamentos não teria chegado aonde cheguei e não seria metade do homem que sou hoje. São meus heróis cujos quais procuro sempre me espelhar; e as minhas irmãs, Bruna Thalita de Lima Pereira e Bárbara Karolline de Lima Pereira, que me ajudaram sempre de bom grado durante a graduação nos momentos que precisei, sendo também importantes nesta minha etapa.

Ao meu orientador, professor Antônio Decarlos Neto, pela oportunidade de poder trabalhar neste projeto. Muito obrigado!

E ao Cosmos que, através das explosões das estrelas, proporcionou os átomos e os elementos essenciais à vida que compõem meu corpo, permitindo-me desfrutar desta minha breve existência neste pequeno e pálido ponto azul perdido na imensidão do espaço o qual chamamos de casa.

“Você não pode ensinar nada a ninguém, mas pode ajudar as pessoas a descobrirem por si mesmas.” (Galileu Galilei)

RESUMO

A dormência é uma condição fisiológica importante no comportamento de frutíferas de clima temperado como a videira, macieiras etc., que atinge o seu ápice no final de seu ciclo vegetativo, quando a planta sofre a perda das folhas. Deste modo, é importante que plantas como a videira passem por períodos de frio para que consigam superar a dormência e promover brotações uniformes de suas gemas. Os períodos de frio, portanto, mostram-se imprescindíveis para a produção de uvas em países como o Brasil. Existe uma gama de produtos sintéticos capazes de quebrar essa dormência, no entanto são produtos que, apesar de proporcionar a superação desse estado fisiológico e a produção uniforme das gemas, são danosos tanto para o meio-ambiente como também para o homem. Com isso, vê-se a cada dia uma maior necessidade de pesquisas com produtos alternativos naturais como o extrato de alho, que a cada novo estudo vem apresentando resultados interessantes na superação da dormência em frutíferas. Este presente estudo teve, portanto, o objetivo de avaliar diferentes doses de extrato de alho natural (EAN) na superação da dormência nas cultivares Isabel, Concord, Bordô, BRS Rúbea, BRS Cora e Clone-30, utilizando as concentrações de 0% (testemunha), 5%, 10%, 20% e 30% do EAN e uma dose de 2% de cianamida hidrogenada (Dormex®), sob as condições edafoclimáticas da cidade de Lavras – MG. Foi utilizado o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com combinação de dois fatores de variação, arrançados em esquema fatorial (6x6), perfazendo um total de 36 tratamentos. O trabalho apresentou que, apesar de a cianamida hidrogenada (H_2CN_2) ainda promover maior brotação, as menores doses de EAN (5% e 10%) conseguiram números significativos, sendo a menor dose, de 5%, a mais efetiva dentre elas em todas as videiras estudadas.

Palavras-chave: Fruticultura, Frutíferas Temperadas, Uvas, Produtos Alternativos, Videiras, Cultivares, Dormência, Extrato de Alho Natural.

ABSTRACT

The dormancy is an important physiological condition of the behavior of temperate fruit trees such as the vine, apple tree etc., which reaches its apex at the end of its vegetative cycle, when the plant loses its leaves. In this way, it is important that plants like the vine go through periods of cold so that they can overcome the dormancy and promote uniform shoots of their buds. Therefore the periods of cold are essential for the production of grapes in countries like Brazil. There are some synthetic products capable of breaking this dormancy, but they are products that are harmful both to the environment as well as to the people, despite they are good ones in overcoming this physiological state and the uniform production of the gems. With this in mind, there is a growing need for researches with natural alternatives products such as garlic extract, which in each new study has presented interesting results in overcoming dormancy in fruit. The objective of this study was to evaluate the different doses of natural garlic extract (NGE) to overcome dormancy in the cultivars Isabel, Concord, Bordô, BRS Rúbea, BRS Cora and Clone-30, using the dosages of 0%, 5%, 10%, 20% and 30% of the NGE and a dose of 2% of hydrogenated cyanamide (Dormex®), under the edaphoclimatic conditions of the city of Lavras - MG. It was used a Completely Randomized Design (CRD) with a combination of two factors of variation arranged in a factorial scheme (6x6) with a total of 36 treatments. This study showed that although hydrogen cyanamide (H_2CN_2) still promoted greater sprouting, the lowest doses of NGE (5% and 10%) achieved significant numbers. The lowest dose (5%) of these ones was the most effective among themselves in all the vines studied.

Keywords: Fruticulture, Temperate Fruits, Grapes, Alternative Products, Vines, Cultivars, Dormancy, Natural Garlic Extract.

Sumário

1. Introdução.....	9
2. Referencial Teórico	12
2.1. Panorama mundial	12
2.2. Panorama atual da vitivinicultura no Brasil e regiões produtoras de uva	12
2.3. Região produtora no Sul de Minas Gerais.....	13
2.4. Ecofisiologia e superação da dormência de videiras	14
2.5. Uso da cianamida hidrogenada na quebra da dormência em videiras	16
2.6. Produtos alternativos	17
3. Materiais e Métodos	19
3.1. Caracterização da área experimental	19
3.2. Material vegetativo utilizado no experimento	20
3.3. Sistema de condução e tratos culturais	20
3.4. Delineamento experimental e tratamentos	20
3.5. Aplicação dos tratamentos e avaliação do experimento	23
3.6. Análise dos dados.	24
4. Resultados e Discussão	25
5. Conclusões	29
6. Referências	30

1. INTRODUÇÃO

O período de frio é crucial para que plantas de hábito caducifólio (perda de folhas) possam atravessá-lo para apresentar, ao seu fim, a brotação uniforme de suas gemas, superando, dessa forma, seu estado fisiológico de dormência que as impede de brotar antes do tempo correto (Lavee & May, 1997). Países que possuem climas amenos, no entanto, podem ser um empecilho para que tais plantas consigam essas brotações, uma vez que as horas de frio pelas quais elas precisam passar não são o suficiente (Botelho et al. 2019). Como a dormência é um estado fisiológico que difere de espécie para espécie, esse período de frio pelo qual elas precisam atravessar é variável (Petri et al, 1996). Algumas cultivares precisam, por exemplo, atravessar de 50 a 400 horas de frio por ano para que consigam superar a dormência, sob condições cuja temperatura pode chegar a 7°C ou menos (Dokoozlian, 1999).

A dormência é uma adaptação das plantas conseguida através de sua evolução e que atua nas frutíferas de clima temperado (e não só) como uma espécie de proteção, pois as ajuda a passar por momentos ambientais desfavoráveis diminuindo seu metabolismo e permitindo, desta maneira, que a planta atravesse situações como o de estresse hídrico, por exemplo, sem problemas. Seu metabolismo então diminui drasticamente, porém ele não para, ele continua a níveis reduzidos de modo a possibilitar a sobrevivência da planta sob tais condições estressantes (Petri et al., 1996).

Dessa forma, algumas etapas da dormência são detectadas, sendo elas as etapas de endodormência, paradormência e ecodormência: a primeira ocorre nas etapas mais frias do ano, com a entrada do inverno que estimula a senescência foliar (perda das folhas no final de seu ciclo reprodutivo) para que a planta consiga estocar a maior quantidade possível de nutrientes – em órgãos como as raízes – que ela conseguir a partir de suas folhas, entrando, em seguida, em dormência através da decorrência de vários eventos fisiológicos e bioquímicos; a segunda é acarretada por algum órgão vegetal da própria planta, como, por exemplo, o meristema apical, que inibe o crescimento lateral para que seu eixo cresça mais vigorosamente; e a terceira é acarretada por fatores extrínsecos à planta, ou seja, nesta etapa a planta já passou pela endodormência e já está apta para brotar, mas não brota porque pode haver algum fator externo que ainda não esteja em condições ideais para que isso ocorra (Lang et al., 1987).

O Extrato de Alho Natural (EAN), portanto, é um desses produtos alternativos mais promissores que se tem utilizado nas pesquisas como indutor da quebra da endodormência, e

apesar de ainda não haver muitos estudos a respeito desses processos fisiológicos e bioquímicos responsáveis por essa condição, acredita-se que o grupo alil presente no alho seja o responsável pela quebra dessa dormência através da indução da produção de enzimas antioxidantes. Tais enzimas estariam, em tese, ligadas a superação dessa condição, pois estariam diretamente relacionadas com os níveis de peróxido presente nas gemas. A aplicação do extrato deve ser feita de modo localizado, sendo a técnica por meio de pinceladas a ideal nesse caso, para que a gema seja direta e completamente atingida pelo produto (Kubota et al., 1999; Yu et al. 1989).

Muitos estudos têm demonstrado sua eficiência perante a isso tudo, alguns apresentando resultados tão bons quanto aos de fitorreguladores sintéticos extremamente agressivos (Carvalho et al., 2016a).

Para superar a dormência, também se utilizam já há décadas produtos sintéticos com esse propósito de estimular as gemas de modo que elas brotem uniformes e entreguem produtos de qualidade tão bons quanto ou até mesmo melhores do que se elas tivessem passado por todo o período de frio necessário (Petri et al., 2006). O produto sintético, portanto, mais utilizado na quebra da endodormência, no qual o crescimento é inibido por fatores endógenos estimulados por fatores como horas de frio, que é o exemplo utilizado no presente estudo, é a cianamida hidrogenada (H_2CN_2), comercialmente conhecida como Dormex®, que é o produto mais utilizado nas cultivares brasileiras, principalmente as do sul do país (Petri et al., 2006).

Apesar de estar em vias de proibição por ser um produto altamente tóxico e muito perigoso para o meio ambiente, encaixando-se na classe toxicológica I e potencial de periculosidade ambiental II (Registrado no MAPA sob nº 001095), a cianamida hidrogenada é o produto mais utilizado porque é um dos mais eficazes que se tem conhecimento na superação da dormência (Wang et al., 2016).

A cianamida hidrogenada, no entanto, proporciona resultados bastante variados de acordo com o período de sua aplicação e também com relação à dosagem usada, podendo ter variações, inclusive, nas brotações de determinadas cultivares (Miele, 1991). Sua aplicação também deve ser feita de forma localizada, podendo ser pulverizada ou pincelada. De um modo ou de outro, é necessário que o produto atinja as gemas para que haja efeito (Petri et al., 2006).

Diante deste fato, é necessário que haja mudanças na maneira de se fazer o manejo dessas frutíferas, visando não somente a saúde de quem maneja os quebradores de dormência, como também prezando pelo meio ambiente. Dentre alguns produtos, o supracitado extrato de

alho natural é apontando como alternativa bastante promissora a, senão a ponto de substituir, pelo menos conseguir efeitos significativos que também não tragam prejuízos ao produtor preocupado com o meio ambiente (Botelho e Muller, 2007).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo o estudo de diferentes concentrações de Extrato de Alho Natural (EAN) na tentativa da quebra eficaz da dormência das gemas de diferentes cultivares de videiras como alternativa a cianamida hidrogenada por meio do extrato obtido através da espécie *Allium sativum* L.. As videiras utilizadas no experimento foram as videiras Isabel, Concord, Bordô, BRS Rúbea, BRS Cora e Clone-30. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) contando com quatro repetições e parcelas constituídas de uma planta. Os tratamentos do experimento foram constituídos pela combinação de dois fatores de variação, o primeiro fator é relativo às cultivares e o segundo, às diferentes doses de extrato de alho natural, arranjas em esquema fatorial (6x6), perfazendo um total de 36 tratamentos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Panorama mundial

Alguns dos países mais tradicionais na produção de uva e vinho são aqueles oriundos do “Velho Mundo”. É na Europa que reside alguns dos mais tradicionais produtores quando o assunto é a vitivinicultura, pois são países que produzem já há décadas e continuam apresentando ano após ano algumas das maiores produções com qualidade inquestionável de seus produtos, sendo alguns desses países Portugal, Espanha, França e Itália, cuja produção é facilitada pelos períodos longos de frio e chuva pelos quais naturalmente atravessam anualmente. Sendo a videira uma planta que necessita de clima frio e chuva, elas conseguem se desenvolver bem nessa região, no entanto países cujo sol dura quase todo o ano pode ser um problema. Dentre vários países do “Novo Mundo”, o Brasil apresenta um clima bastante ameno com produções que se instalaram principalmente nas regiões subtropicais do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Argentina, Chile e Peru são alguns países que também possuem certa dificuldade na produção de uvas. O norte do Peru, por exemplo, sendo bastante quente e árido, necessita, assim como os outros países da América do Sul citados, que suas videiras usem de reguladores de crescimento, poda, irrigação e manejo adequados para conseguirem a brotação uniforme das gemas. Outros lugares não tão propícios para a produção de uva também começaram a surgir ao redor do globo. Países como Myanmar (situado ao sul da Ásia Continental), Tailândia (país do Sudeste Asiático) e Vietnã (também do Sudeste Asiático) são, por exemplo, alguns dos principais produtores de sua região. O cultivo fora da Europa, portanto, mostra-se bastante desafiador, pois o produtor precisa se atentar a maneira adequada de manejo com diferentes tipos de fitorreguladores que cada tipo de clima exige, uma vez que há diferentes tipos de vitiviniculturas relacionadas a diferentes tipos de climas espalhadas pelo mundo (Birolo e Zanella, 2017).

2.2. Panorama atual da vitivinicultura no Brasil e regiões produtoras de uva

A região nacional na qual se concentra as maiores produtoras de vinho é a região do estado do Rio Grande do Sul, o qual teve papel importante sob o ponto de vista econômico, uma vez que foi neste estado que a vitivinicultura começou, por meio dos imigrantes italianos que se instalaram nesta região mais ao sul do país em 1875. No entanto, o cultivo de videiras no território nacional tem origem ainda mais antiga, que data do século 16. Cerca de 90% da produção de vinho estão concentradas nessa região mais fria do país (Rosa e Simões, 2004).

Em 2017 a produção de uva subiu com relação aos anos anteriores, apresentando os melhores resultados já registrados. O Rio Grande do Sul continua sendo o estado que mais produz, apresentando uma produção de 956.913 toneladas, com um aumento de 131,34% com relação a 2016, ano cuja produção atingiu 413.640 toneladas. Pernambuco é o segundo estado que mais produz, apresentando 390.300 toneladas, com um aumento de 60,64% com relação a 2016, ano em que produziu 242.967 toneladas. São Paulo, como a terceira região com a maior produção, apresentou 133.118 toneladas, com um decréscimo com relação ao ano anterior cuja produção foi de 144.110 toneladas. Santa Catarina, Paraná e Bahia também estão entre os maiores produtores, apresentando produções de 65.800 toneladas, 56.295 toneladas e 51.090 toneladas respectivamente. Bahia e Paraná apresentaram quedas na produção com relação ao ano anterior, ano em que apresentaram 62.740 toneladas e 66.000 toneladas respectivamente, representando uma baixa de 18,57% e 14,70%. Santa Catarina foi o único dos três que apresentou um aumento, chegando a 94,39%, com produção de 33.849 no ano de 2016. Já Minas Gerais apresentou resultados menores com relação aos outros estados, com 13.070 toneladas em 2017 e 11.224 toneladas em 2016, representando um aumento de 16,45% de um ano para o outro (IBGE, 2018) (Mello, 2018).

No contexto geral, o Brasil tem apresentando bons números com relação à produção de uva, seja ela para processamento ou para consumo in natura, com números expressivos de 818.783 e 861.237 toneladas respectivamente, somando um total de 1.680.020 toneladas. (IBGE, 2018).

2.3. Região produtora no Sul de Minas Gerais

O Sul de Minas Gerais é uma região cuja produção de uva ainda acontece em menor escala com relação a outras regiões do país, especializando-se ao longo dos anos na produção de vinhos de mesa utilizando principalmente as cultivares Bordô (também conhecidas popularmente como “folha de figo”), Jacquez e Niágara. Três municípios se destacam nesse meio, sendo eles os municípios de Caldas, Andradas e Santa Rita de Caldas, que são os que mais têm produzido dentro dessa escala regional (Ibravin, 2019). Dentro do ciclo outono/inverno, sabe-se que a produção de uva da cultivar Syrah é muito boa dentro do Estado de Minas Gerais, e em especial na cidade de Três Corações, mostrando que a poda extemporânea é bastante viável através dos bons números apresentados por Favero et al. (2008).

No caso do município de Lavras – MG, programas para o desenvolvimento de fruticulturas começaram a surgir tarde, datando nos anos de 1995 e 1996, começando primeiramente com a figueira e tendo posteriormente se expandido para a produção de uvas. A cultivar Niágara Rosada foi uma das que melhor se adaptaram ao solo e clima da região, tornando-se uma das preferidas dos produtores pela qualidade de seus frutos. Muito embora o tamanho de seus cachos de bagas não fosse dos maiores produzidos, a qualidade do produto era excelente, o que conseqüentemente ocasionou a obtenção de bons valores de venda, que por sua vez acabou atraindo a atenção dos produtores da região por mostrar-se um bom negócio (Abrahão et al., 2002).

2.4. Ecofisiologia e superação da dormência de videiras

Lang et al. (1987) classifica a dormência de gemas como tendo três etapas, que são elas a endodormência, a paradormência e ecodormência. Os fatores climáticos estão diretamente ligados à endormência, que é o principal tipo de dormência que ocorre nas gemas das videiras e nas frutíferas de clima temperado em geral. Portanto, o frio é o fator ambiental preponderante no acarretamento deste tipo de dormência.

As frutíferas de clima temperado, como a videira e tantas outras, apresentam um período de dormência no final de seu ciclo reprodutivo que é caracterizado pela perda das folhas. Essa perda das folhas é chamada de senescência foliar. Isso ocorre para que a planta possa atravessar esse período estressante de frio dispondo da maior quantidade necessária de recursos que ela conseguir obter a partir dela mesma, entrando, com isso, em senescência. Então a planta retira todo nutriente e água de que necessita de suas próprias folhas realocando-os em órgãos-dreno, como as raízes, o que, por sua vez, causa um amarelecimento dessas folhas que acabam envelhecendo e caindo, entrando, por fim, em endormência, tendo como consequência a diminuição drástica de seu metabolismo para inclusive poupar energia durante o período de frio. Altas taxas de etileno acabam sendo um dos principais fatores da abscisão foliar precoce, pois tratamentos que utilizam dessa substância aceleram o processo de senescência; o contrário também pode acontecer quando inibidores desse hormônio são injetados na planta, causando o retardamento da senescência foliar (Santana et al., 2003; Lemos, 2000). Alguns estudos apontam que o balanço entre etileno e citocinina, aliás, é o responsável por regular a senescência foliar. Em tese, os níveis de citocinina caem enquanto que os níveis de etileno sobem, acarretando assim a abscisão foliar. Por outro lado, quando há

grandes taxas de citocinina em folhas isoladas, a senescência é retardada (Lemos & Blake, 1996; Ferrante et al., 2002; Downs et al., 1997).

Esse tipo de dormência é uma resposta direta a queda brusca de temperatura, que pode ter início com 7°C ou até mesmo com temperaturas mais baixas. A diminuição da taxa metabólica das plantas no período de frio altera o fluxo de carboidratos necessários e conseqüentemente pode inibir o desenvolvimento nesta etapa. Já existem inclusive estudos que apontam a dinâmica desse monossacarídeo em frutíferas como a macieira e o pessegueiro (Carvalho e Zanette, 2004; Leite et al., 2004; Carvalho, 2001).

Segundo Peruzzo et al. (2014), as videiras da espécie *Vitis labrusca* L. Bordô, Concord, Isabel e Niágara Rosada precisam de um acúmulo de 50 horas de frio à 7°C e 140 horas de frio à 10°C, indicando que quanto maior o frio nestas espécies, mais rapidamente elas saem da dormência, levando respectivamente de 20 a 30 dias para que as videiras iniciem a brotação. O ideal é que as frutíferas passem pela soma de horas de frio com a temperatura média de 7°C ou menos, no entanto é relativamente comum que temperaturas um pouco acima também possam ter efeito efetivo sobre as gemas (Erez e Lavee, 1971). O ideal, portanto, é que as frutíferas de clima temperado tenham baixas temperaturas e uma grande soma de horas de frio, pois dentre alguns dos fatores que podem prejudicá-las nesse processo é, além do clima quente, a incidência direta de luz solar (Erez et al., 1968).

A paradormência ocorre por meio de estímulos que se originam, ou que são captados, primariamente, numa estrutura diferente daquela a qual a dormência se encontra manifestada. Isso ocorre, portanto, por meio de fatores inibitórios da própria planta ou, o mais comum desta etapa, por meio da dominância apical, que ocorre quando há a presença do hormônio auxina na região meristemática impedindo que haja brotações laterais proporcionando que o eixo da planta cresça mais vigorosamente (Taiz e Zeiger, 2004). Uma das formas mais eficientes de inibir esse crescimento meristemático é com o corte do meristema apical, decapitando-o. Isso faz com que a planta deixe de crescer verticalmente e passe a crescer lateralmente. A adição de fitohormônios como a citocinina também ajuda nesse processo (Cline, 1997). Alguns estudos cujo enfoque é a quebra desta condição já foram realizados. Ono et al. (2004), por exemplo, fê-lo com o mamoeiro *Carica papaya* L., conseguindo excelente resultado no crescimento em diâmetro e comprimento, muito embora não tenham tido bastante êxito na brotação das gemas laterais.

A ecodormência, por sua vez, é manifestada após a superação da endodormência, ocorrendo após a planta ser submetida às horas necessárias de frio para sua quebra. Quando da entrada da ecodormência, as gemas apenas estarão prontas para a brotação quando o

ambiente dispuser de condições favoráveis para tal, podendo variar com relação a cultivar. Então as plantas serão capazes de brotar após um período de frio ameno com temperaturas de 20°C numa duração que pode levar de duas ou três semanas. Ou seja, neste tipo de dormência, as gemas já estão aptas para brotar, no entanto não brotam devido as condições do ambiente ainda não serem ideais (Luedelinge Brown, 2011; Bañuelos et al., 2008; Lang, 1987).

A dormência, portanto, é uma adaptação da própria planta conseguida por meio de sua evolução, sendo um processo geneticamente regulado que assegura a passagem das plantas por esses momentos estressantes sem muitos problemas para que, no seu fim, consiga dar bons frutos e perpetuar sua espécie. De acordo com Dokoozlian (1999), a maioria dessas videiras precisa acumular de 50 a 400 horas de frio para enfim ter a dormência de suas gemas quebradas, sob temperaturas baixíssimas como as já citadas acima.

2.5. Uso da cianamida hidrogenada na quebra da dormência em videiras

A videira como sendo uma frutífera de clima temperado, assim como outras frutíferas, precisa passar por uma determinada quantidade de horas somadas de frio para conseguir a brotação uniforme de suas gemas. No estado do Paraná, por exemplo, para que consigam a brotação, precisam somar de 161,8 a 402,4 horas de frio hibernar nas cidades de Curitiba e Palmas, respectivamente, sob uma temperatura de 7,2°C ou menos (Botelho et al., 2006). Com isso, em regiões de climas amenos, é importante que se utilize fitorreguladores para que se consiga quebrar a dormência dessas frutíferas de modo que haja a brotação uniforme de suas gemas.

A cianamida hidrogenada como sendo o principal fitorregulador utilizado no Brasil, mas também bastante utilizado no mundo, muito embora já seja proibida em tantos outros países, vem passando por inúmeros testes desde décadas atrás, apresentando resultados muito bons com relação à indução de brotação uniforme das gemas (Kuroi, 1985; Shulman et al., 1983).

Acredita-se que este fitorregulador, portanto, atua principalmente na inibição da catalase, uma enzima que, quando produzida, inibe a produção do Peróxido de Hidrogênio, água oxigenada (H₂O₂), que é uma substância que, acredita-se, está diretamente ligada à quebra da dormência das gemas. A cianamida hidrogenada inibe a produção da catalase, com isso a produção de Peróxido de Hidrogênio sobe. Esta substância, em grandes quantidades nas células das gemas dormentes, pode ser a grande responsável pela superação da dormência,

pois ela pode estar diretamente ligada com a ativação do ciclo das pentoses. Este ciclo, quando ativado, atua na produção de energia para que haja brotação, aumentando o metabolismo das células e tirando as gemas do estado dormente (Or et al., 2002; Pinto et al., 2008).

2.6. Produtos alternativos

Produtos alternativos à cianamida hidrogenada vêm sendo estudados já há bastante tempo. A preocupação com a saúde do homem e com o meio ambiente nos dias de hoje são fatores fundamentais para que se comece a pensar num substituto a esses produtos que, apesar de proporcionar bons resultados na indução da brotação das gemas, são nocivos àqueles que tanto necessitam dessas substâncias nas suas plantações, além, claro, dos danos que pode causar ao meio ambiente. Visando tais mudanças, o Extrato de Alho Natural (EAN) é um desses produtos alternativos bastante promissores a surgir, juntamente com o Bioalho® (extrato de alho que é comercializado) (Botelho et al., 2007; Oliveira et al., 2009; Carvalho et al., 2016a; Carvalho et al., 2016b).

Carvalho et al. (2016b) não apenas mostra que o Bioalho® é um excelente produto na quebra da dormência das gemas da videira, como também pode tranquilamente ser usado como substituto à Cianamida Hidrogenada (Dormex®). Utilizando de uma dosagem de Bioalho® a 15% misturado a Óleo Vegetal a 2%, este tratamento apresentou 97% das gemas brotadas. É um resultado tão significativo que chega quase a se equiparar ao regulador sintético supracitado, que apresentou 100% de eficiência.

Carvalho et al. (2016b) ainda mostra que não somente o Bioalho® é muito efetivo na quebra da dormência, como o principal produto estudado neste presente trabalho, o Extrato de Alho Natural (EAN), também o é, podendo ser outra boa alternativa para ser usado como substituto do Dormex®. O tratamento utilizado com Extrato de Alho Natural (EAN) na dosagem de 20% misturado a Óleo Mineral a 2% apresentou um resultado de 95% de gemas brotadas. Um número ainda bastante expressivo.

Substâncias contidas no alho como o dialil dissulfeto e dimetil sulfeto são algumas cujas propriedades ajudam na quebra da dormência das gemas, pois possuem componentes que contêm enxofre em sua composição que são essenciais para serem caracterizadas como um superador, pelo fato de terem em sua constituição o grupo alil. O dialil dissulfeto, por exemplo, é um dos principais componentes na superação da dormência porque está

relacionado com a produção ou inibição da enzima catalase, que é uma das principais enzimas antioxidantes envolvidas na dormência (Kubota et al., 1999; Yu et al. 1989).

Em tese, substâncias oxidantes como o dialil dissulfeto presentes no alho são de fundamental importância, pois são elas as responsáveis na elevação da concentração de enzimas antioxidantes como a catalase por meio de sua atuação sobre o O_2^- . O aumento dessas enzimas acarreta a redução do peróxido no citoplasma da célula, que por sua vez possibilita que as gemas superem a dormência (Lanzotti, 2006; Pinto et al., 2008).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área experimental

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Lavras (UFLA), na cidade de Lavras – MG, no Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura (DAG) (Figura 1). Lavras está inserida na região dos campos das vertentes, no sul do estado de Minas Gerais (Figura 2). Localiza-se a uma latitude de 21° 14' 06" Sul e a uma longitude de 45° 00' 00" oeste, estando a uma altitude de 918 metros e possuindo uma área de 566,1 km². O clima da região, segundo a classificação de Köppen, modificado por Vianello e Alves (1991) é do tipo Cwb, temperado suave (mesotérmico), sendo a precipitação média anual do município de 1.529mm, com temperatura média anual de 19,4° C. Normalmente, Lavras possui entre 70 a 80 horas de frio, sendo que apenas em anos com inverno muito intenso o número de horas de frio pode chegar a 150.



Figura 1. Visão geral da área do experimento no Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras – MG.

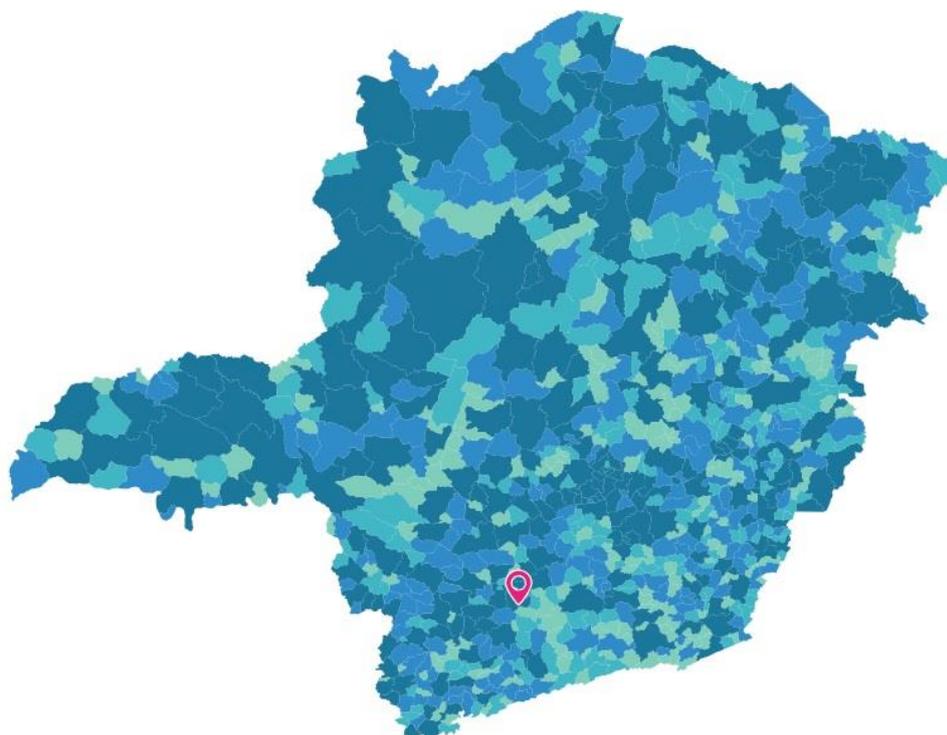


Figura 2. Localização do município de Lavras – MG, onde foi realizado o experimento (IBGE, 2010).

3.2. Material vegetativo utilizado no experimento

O material vegetativo utilizado no experimento corresponde a plantas de videiras das cultivares Isabel, Concord, Bordô (Folha de Figo), BRS Rúbea, BRS Cora e Clone 30, com três anos de idade, enxertadas sobre porta-enxerto Paulsen 1103, pelo método de enxertia tipo ômega.

3.3. Sistema de condução e tratos culturais

As mudas das plantas das supracitadas cultivares foram plantadas no mês de setembro, ano de 2010. Foram conduzidas sob o sistema manjedoura na forma de “Y” e plantadas com espaçamento de 1,0 metro entre as plantas por 3,0 metros entre linhas. Os tratos culturais e fitossanitários foram realizados de acordo com as recomendações de Chalfun et al. (2002) e as adubações, conforme Ribeiro et al (1999) e Raij et al. (1997).

3.4. Delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) contando com quatro repetições e parcelas constituídas de uma planta. Os tratamentos do experimento foram constituídos pela combinação de dois fatores de variação arranjados em esquema fatorial (6x6), perfazendo um total de 36 tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Combinação dos trinta e seis tratamentos aplicados no experimento.

TRATAMENTOS.	CULTIVARES	SUPERADORES DA DORMÊNCIA
1°	BRS RÚBEA	TESTEMUNHA
2°	BRS RÚBEA	ENA a 5%
3°	BRS RÚBEA	ENA a 10%
4°	BRS RÚBEA	ENA a 20%
5°	BRS RÚBEA	ENA a 30%
6°	BRS RÚBEA	Dormex® (2%)
7°	BRS CORA	TESTEMUNHA
8°	BRS CORA	ENA a 5%
9°	BRS CORA	ENA a 10%
10°	BRS CORA	ENA a 20%
11°	BRS CORA	ENA a 30%
12°	BRS CORA	Dormex® (2%)
13°	BORDO	TESTEMUNHA
14°	BORDO	ENA a 5%
15°	BORDO	ENA a 10%
16°	BORDO	ENA a 20%
17°	BORDO	ENA a 30%
18°	BORDO	Dormex® (2%)
19°	CLONE 30	TESTEMUNHA
20°	CLONE 30	ENA a 5%
21°	CLONE 30	ENA a 10%
22°	CLONE 30	ENA a 20%
23°	CLONE 30	ENA a 30%
24°	CLONE 30	Dormex® (2%)
25°	CONCORD	TESTEMUNHA
26°	CONCORD	ENA a 5%
27°	CONCORD	ENA a 10%
28°	CONCORD	ENA a 20%
29°	CONCORD	ENA a 30%
30°	CONCORD	Dormex® (2%)
31°	ISABEL	TESTEMUNHA
32°	ISABEL	ENA a 5%
33°	ISABEL	ENA a 10%
34°	ISABEL	ENA a 20%
35°	ISABEL	ENA a 30%
36°	ISABEL	Dormex® (2%)

(EAN) - Extrato de Alho Natural; Dormex® – Cianamida Hidrogenada; Testemunha – aplicação de água.

O primeiro fator do experimento contou com seis cultivares de videira Isabel, Concord, Bordô (Folha de Figo), BRS Rúbea, BRS Cora e Clone 30. O Segundo fator foi composto por cinco doses de uma solução com Extrato de Alho Natural (EAN) a 0% (testemunha), 5%, 10%, 20% e 30%, além de um tratamento adicional com o Dormex® a 2%.

Os produtos utilizados nos tratamentos do experimento foram: Cianamida Hidrogenada (Dormex® 520 gL⁻¹ H₂CN₂, Basf S.A.) e Extrato de Alho Natural (EAN) obtido a partir da cultivar Chonan roxo da espécie *Allium sativum* (Figura 3).



Figura 3. Produtos utilizados no experimento (Dormex® e Extrato de Alho Natural). Fonte: arquivo pessoal.

O Extrato de Alho Natural (EAN) é um líquido obtido por meio da massa gerada após a trituração dos bulbilhos do alho através da prensagem, sendo um produto completamente solúvel em água. A Cianamida Hidrogenada (Dormex®), por sua vez, é um fitorregulador sintético de crescimento pertencente ao grupo das carbamidas.

O alho foi comprado em uma feira de agricultura familiar, e para a obtenção do extrato, foi retirada a casca do bulbilho que posteriormente foi moído em um desintegrador doméstico do tipo Centrífuga (Wallita®). Logo após a moagem dos bulbilhos, realizou-se a prensagem da massa obtida por meio de um espremedor doméstico de batatas juntamente com um pedaço de pano de algodão para a filtragem do produto, sendo conduzidos, tanto a prensagem como a filtragem, simultaneamente. O armazenamento do extrato obtido se deu sob refrigeração a 5° C com ausência completa de luz até quando de sua utilização (Figura 4).



Figura 4. Obtenção do Extrato de Alho Natural (EAN) com a retirada da casca dos bulbilhos (A); moagem dos bulbilhos (B); obtenção da massa do alho moído (C); prensagem e filtragem da massa (D); obtenção do extrato concentrado (E); extrato diluído na dose de aplicação (F).

3.5. Aplicação dos tratamentos e avaliação do experimento

Em agosto de 2015 foi realizada a poda de frutificação dos ramos das videiras das cultivares testadas, sendo deixadas duas gemas por ramo, sendo posteriormente realizada a aplicação dos quebradores de dormência pincelando-os diretamente sobre as gemas dormentes

até o ramo se encontrar completamente molhado, com o objetivo que visa o auxílio na quebra da dormência de tais gemas. Tal método por pincelagem foi escolhido, pois, ao contrário da pulverização, não há como ocorrer deriva (Marini, 2011). Desse modo, não se mostrou necessária à utilização de bordadura, uma vez que, não ocorrendo deriva, a influência que um determinado tratamento poderia causar sobre plantas adjacentes não existe.

A contagem das gemas brotadas foi realizada trinta dias após a aplicação dos superadores da dormência, tendo como objetivo a avaliação das gemas brotadas e sua porcentagem.

3.6. Análise dos dados.

A tabulação e a análise estatística da porcentagem dos dados obtidos das gemas brotadas foram realizadas por meio do programa SISVAR (Ferreira, 2000). Foram estabelecidos contrastes ortogonais para estabelecer diferenças entre as médias dos diferentes superadores de dormência das cultivares estudadas no experimento (Tabela 2). Foram estudadas e comparadas as médias por meio da tabela gerada pelo SISVAR da Análise de Variância, utilizando o teste F e comparando as médias através do teste Scott-knott, ao nível de 5% de significância.

Tabela 2. Coeficiente dos contrastes ortogonais utilizados para comparar a porcentagem de gemas brotadas, aos 30 dias após a aplicação dos superadores de dormências das gemas nas cultivares de videiras estudadas – UFLA, Lavras, MG.

CONTRASTES	SUPERADOR DE DORMÊNCIA ^(a)				
	EAN	EAN	EAN	EAN	EAN
	0%	5%	10%	20%	30%
C1: (EAN 0%) vs (-EAN 5%-EAN 10%-EAN 20%-EAN 30%- Dormex®)	5	-1	-1	-1	-1
C2: (Dormex®) vs (-EAN 5%-EAN 10%-EAN 20%-EAN 30%)	0	-1	-1	-1	-1
C3: (EAN 5%+EAN 10%) vs (-EAN 20%-EAN 30%)	0	1	1	-1	-1
C4: (EAN 5%) vs (-EAN 10%)	0	1	-1	0	0
C5: (EAN 20%) vs (-EAN 30%)	0	0	0	1	-1

^(a): EAN 0%, EAN 5%, EAN 10%, EAN 20%, EAN 30% - Extrato de Alho Natural a 0%, 5%, 10%, 20% e 30 % respectivamente – Dormex® a 2%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados da análise de variância, na qual mostra que houve efeito significativo isolado de cultivares e superadores de dormência quando se avaliou a porcentagem de gemas brotadas por planta, não sendo observada significância na interação entre estes dois fatores. Isso indica que o efeito dos superadores foram os mesmos para todas as cultivares, não havendo diferença entre uma ou outra. Os superadores, tanto o extrato natural de alho quanto a Cianamida Hidrogenada, apresentaram resultados significativos em relação à porcentagem de gemas brotadas, indicando que houve bom desempenho em todas as cultivares utilizadas no experimento. Esses resultados evidenciam, também, que pode haver variações no efeito das doses utilizadas, indicando que o número de brotações foi crescente ao longo do estudo.

Tabela 1. Análise de Variância da porcentagem de gemas brotadas por planta - agosto de 2015, Lavras, MG.

Anova	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Cultivar	5	8992,2780	1798,4556	3,692	0,0040
Superador	5	46199,5350	9239,9069	18,968	0,0000
Super.*Cult.	25	14416,4710	576,6588	1,184	0,2710
Erro	108	52610,3375	487,1328		
Total	143	122218,6199			

Anova: Análise de Variância; GL: Grau de Liberdade; SQ: Soma dos Quadrados; QM: Quadrado médio; Fc: F Calculado; Pr>Fc: Valor de P.

A Tabela 2 mostra as diferenças observadas entre as médias da porcentagem de gemas brotadas por planta das cultivares estudadas, após trinta dias da aplicação dos tratamentos. As cultivares Isabel, BRS Cora, BRS Rúbea e Concord foram as que apresentaram melhor desempenho na brotação de suas gemas, sendo estatisticamente iguais entre si. Já as cultivares Clone 30 e Bordô foram as que apresentaram menor desempenho com relação às outras, sendo as duas estatisticamente iguais.

Carvalho et al. (2016a) mostrou com o seu experimento uma brotação bastante superior de 87%, 90% e 95%, utilizando doses de extrato natural de alho a 10%, 15% e 15% misturado a óleo mineral (OM) a 2% respectivamente, com os efeitos dos superadores de dormência sendo independentes da cultivar estudada devido não ter tido significância entre as

interações dos fatores, apesar de que se observou maior porcentagem de brotações nas cultivares BRS Rúbea e BRS Cora sob a significância de $P \leq 0.01$. O mesmo se pode observar neste presente estudo, no qual a cultivar Isabel, BRS Cora, BRS Rúbea e Concord apresentaram, estatisticamente, resultados iguais, sendo que dentre elas a cultivar Isabel foi a que apresentou a maior porcentagem de gemas brotadas sob a significância de $P < 0,05\%$. No entanto, pode-se observar (Tabela 1) que os efeitos dos superadores de dormência são independentes das cultivares uma vez que a interação entre eles não foi significativa. Isso indica que os superadores irão fazer com que as gemas de quaisquer que sejam as cultivares, das estudadas no presente trabalho, brotem.

Tabela 2. Percentagem de gemas brotadas por planta das cultivares ‘Isabel, Concord’, ‘Bordô’, ‘BRS Rúbea’, ‘BRS Cora’ e ‘Clone-30’ em agosto de 2015 – Lavras, MG.

Cultivares	Médias (Sig.)
Isabel	46% A
BRS Cora	38% A
BRS Rúbea	37% A
Concord	36% A
Clone 30	28% B
Bordô	21% B

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-knott ($p < 0,05\%$)

A Tabela 3 mostra a análise de variância dos contrastes. Os contrastes 1, 2, 3 e 4 apresentaram uma maior significância, com exceção do contraste 5.

Tabela 3. Análise de Variância dos contrastes ortogonais entre os níveis do fator de variação operador da dormência.

Contraste	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Contraste:1	1	8911,9380	8911,9384	18,295	0,0000
Contraste:2	1	30686,4090	30686,4090	62,994	0,0000
Contraste:3	1	3345,3010	3345,3010	6,867	0,0100
Contraste:4	1	3230,8010	3230,8000	6,632	0,0114
Contraste:5	1	25,0852	25,0852	0,051	0,8209
Erro	108	52610,3375	487,1328		

A Tabela 4 mostra os contrastes ortogonais entre as médias da porcentagem de gemas brotadas das cultivares tratadas com os diferentes superadores de dormência. O Contraste 1

mostrou que os superadores apresentaram melhor desempenho do que a testemunha. No Contraste 2, pode-se observar que o Dormex® superou as demais doses do extrato natural de alho. Já com relação às doses de extrato natural de alho, que são mostrados no Contraste 3, as menores doses apresentaram melhor resultado, se sobressaindo com relação as maiores. No entanto, é no Contraste 4 que se pode observar qual de todas as doses apresentou o melhor resultado. Neste contraste, que comparou as menores doses (5% e 10%), a de 5% foi a que estimulou a maior quantidade de gemas, apresentando um resultado melhor do que a dose de 10% e também maior do que as demais doses de extrato natural de alho utilizadas no experimento e a testemunha. Por fim, o Contraste 5, que compara as maiores doses, não apresentou significância.

Tabela 4. Contrastes ortogonais entre as médias da porcentagem de gemas brotadas das cultivares tratadas com os diferentes superadores da dormência.

Contrastes	Gemas Brotadas/Plantas (%)
C1	-105,4**
C2	159,6**
C3	23,6*
C4	16,4*
C5	1,4

NS, ** e *, não significativo e significativo a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste F.

Botelho et al. (2007), muito embora tenha trabalhado com outras cultivares e utilizado testes estatísticos diferentes, apresentou um resultado semelhante. Utilizando uma dose menor, de apenas 3% de extrato de alho, obteve de 37% e 75% de gemas brotadas na cv. Cabernet Sauvignon. Já Botelho et al. (2009) apresentou um resultado bastante inferior ao utilizar o extrato de alho a 3% misturado a óleo vegetal a 1%, estimulando apenas 3,8% de gemas brotadas na mesma videira; no entanto, quando da avaliação da cv. Isabel Precoce, usando o mesmo tratamento, pôde-se observar uma brotação de 35% de suas gemas.

Botelho e Muller (2007) puderam observar 90% de suas gemas brotadas ao utilizar extrato de alho com 1% de óleo vegetal nas macieiras cv. Fugi-kiku. Já Dias et al. (2011) apresentou 30% de brotação das gemas da amoreira-preta por meio de extrato de alho à 4%, mostrando, aliás, que concentrações inferiores (1%, 2% e 3%) não promoveram brotações, apresentando resultados inferiores à testemunha, inclusive.

Utilizando a Pereira Housui, Oliveira et al. (2009) conseguiu um resultado de 78% de gemas brotadas usando um tratamento semelhante ao utilizado no presente trabalho, ou seja,

um tratamento também de 5% de extrato natural de alho, no entanto com o diferencial de 4% de acréscimo de óleo mineral, obtendo a antecipação da brotação das gemas.

O que se pôde observar no presente trabalho, portanto, é que, de todas as videiras, a Isabel foi a que apresentou melhor desempenho de gemas brotadas com os superadores, tendo estimulado 46% de suas gemas após os trinta dias da aplicação do Extrato Natural de Alho (ENA), um número bastante bom quando olhado sob a ótica de que foi um produto completamente natural, sem adição de quaisquer complementos, usado no lugar de um sintético bastante agressivo. Carvalho et al (2016b), em seu experimento com a cv. Isabel Precoce, apresentou um resultado bastante expressivo de 95% das gemas brotadas utilizando, no entanto, uma dose maior de extrato natural de alho com óleo vegetal (20% com 2% respectivamente).

O *Allium sativum* L. apresenta, dentre várias substâncias, algumas cuja propriedade é antioxidante. Kubota et al. (1999) mostra que as principais substâncias responsáveis nesta espécie pela quebra da dormência das gemas são as que apresentam o dialil dissulfeto, que está relacionada com a produção de enzimas antioxidantes como a catalase, que são importantes na superação da dormência. Em períodos de frio, esta enzima tem sua ação diminuída, fazendo, conseqüentemente, com que o peróxido de hidrogênio aumente. O dialil dissulfeto, portanto, atuaria na elevação das taxas da catalase que, por sua vez, atuaria na redução das taxas de peróxido, possibilitando com que as gemas superem a etapa de endodormência e, conseqüentemente, brotem (Lanzotti, 2006; Pinto et al., 2008).

Apesar de estar enquadrado na classe toxicológica I e de periculosidade II, o Dormex® ainda é um regulador de crescimento bastante utilizado na quebra da dormência das videiras, por proporcionar brotações uniformes que permitem boas produções em regiões de clima tropical (Reddy & Shikhamany, 1989; Pires, 1998). Ter boa produção e brotação uniforme, no entanto, não deveriam ser o fator preponderante para a escolha de um produto a ser utilizado quando o mesmo apresenta, além de um grande risco a saúde daquele que o maneja, riscos ao meio ambiente. Prezar pela saúde do agricultor e do meio ambiente são fatores que devem ser considerados. Com isso, estudos como este que mostram que existem produtos naturais (como o extrato de alho) que são capazes de apresentar resultados tão bons quanto são importantes.

5. CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho evidenciam que há ação do Extrato de Alho Natural (EAN) sobre a superação da dormência das cultivares de videiras Isabel, Concord, Bordô, BRS Rúbia, BRS Cora e Clone-30. A aplicação do extrato natural de alho na dose 5% e 10% foram as que apresentaram melhor resultado, estimulando bons números de gemas brotadas após os trinta dias da aplicação do tratamento. A dose de 5%, porém, foi a mais eficaz delas, podendo ser utilizada nas cultivares das videiras supracitadas, embora ainda apresente números baixos para ser utilizada em escala industrial.

O Extrato de Alho Natural (EAN) na dose de 5%, portanto, pode ser utilizado na agricultura como produto alternativo ao Dormex® na superação da dormência por ter apresentado resultados muito superiores aos da testemunha nas cultivares das videiras estudadas, Isabel, Concord, Bordô, BRS Rúbia, BRS Cora e Clone-30.

6. REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A.A.; FRÁGUAS, J.C.; REGINA, M.A.; SILVA, V.J. Potencialidades do município de Lavras-MG, para produção extemporânea de uvas 'Niagara Rosada' para mesa. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.26, n.4, p.865-868, 2002.

BOTELHO, R.V.; MAIA, A.J.; PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M. Efeito do extrato de alho na quebra de dormência de gemas de videiras e no controle in vitro do agente causal da antracnose (*elsinoe ampelina* shear). *Revista Brasileira de Fruticultura de Jaboticabal – SP* . 31, n.1, p.096-102, Março 2009.

BOTELHO, R. V.; AYUB, R. A.; MÜLLER, M. M. L. Somatória de horas de frio e de unidades de frio em diferentes regiões do Estado do Paraná. *Scientia Agraria*, Curitiba, v. 7, n. 1-2, p. 89-96, 2006.

BOTELHO, R. V.; MÜLLER, M. M. L. Extrato de alho como alternativa na quebra de dormência de gemas em macieiras cv. Fuji kiku. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 037-041, 2007.

CARVALHO, J. N. de; PEREIRA, L. S.; CARVALHO, P. A. de; NETO, A. D. Application of natural garlic extract to overcome bud dormancy of grapevines 'BRS Rubea' and 'BRS Cora'. *Australian Journal of Crop Science*, Vol. 10, No. 2, pp. 216-219, Feb 2016a.

CARVALHO, J. N. de; PEREIRA, L. S.; CARVALHO, P. A. de; NETO, A. D. Alternative products for overcoming dormancy in grapevines 'Isabel Precoce'. *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 11(1), pp. 1-6, 7 January, 2016b.

CARVALHO, R. I. N. Dinâmica da dormência e do conteúdo de carboidratos e proteínas em gemas vegetativas e ramos de um e dois anos de macieira com ou sem frios suplementar. 2001. 134f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Curso de Pós-graduação em Produção Vegetal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

CARVALHO, R. I. N.; ZANETTE, F. Conteúdo de carboidratos em gemas e ramos de macieira durante o outono e inverno em região de baixa ocorrência de frio. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.26, n.2, p.202-205, 2004.

CHALFUN, N. N. J.; PIO, R.; VILLA, F. Recomendações técnicas para a cultura da videira. *Boletim de Extensão*. Lavras:UFLA/PROEX, 2002. V.11, 32p. (Boletim de extensão, 103).

CLINE, M.G. Concepts and terminology of apical dominance. *American Journal of Botany*, Ithaca, v.84, n.9, p.1064-1069, 1997.

DOKOOZLIAN, N.K. Chilling temperature and duration interact on the budbreak of 'Perlette' grapevine cuttings. *HortScience*, Alexandria, v.34, n.6, p.1054-1056, 1999.

DOWNS, C. G.; SOMERFIELD, S. D.; DAVERY, M. C. Cytokinin treatment delays senescence but not sucrose loss in harvested broccoli. *Postharvest Biology and Technology*, Amsterdam, v. 11, n. 2, p. 93-100, June 1997.

EREZ, A.; LAVEE, S. The effect of climatic condition development of peach buds: Temperature. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.96, n.6, p.711-714, 1971.

EREZ, A.; LAVEE, S. E.; SAMISH, R.M. The effect of limitation in light during the rest period on leaf bud of peach (*Prunus persica*). *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v.21, p.759-764, 1968.

FAVERO, A.C.; AMORIM, D.A.; MOTA, R.V.; SOARES, A.M.; REGINA, M.A. Viabilidade de produção da videira 'Syrah', em ciclo de outono--inverno, na região de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 30, n.3, p.685-690, 2008.

BIROLO, F.; ZANELLA, V.; XXI Ciência para a vida: vinho do sol: tecnologia e manejo sofisticados colocam o Semiárido brasileiro no mapa da vitivinicultura. Brasília, DF: Embrapa, ed. 16, p.15-29, maio/ago. 2017.

FERRANTE, A.; HUNTER, D. A.; HACKETT, W. P.; REID, M. S. Thidiazuron – a potent inhibitor of leaf senescence in *Stroemia*. *Postharvest Biology and Technology*, Amsterdam, v. 25, n. 3, p. 333-338, July 2002.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: FERREIRA, D. F. Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, São Carlos: SISVAR, 2000. n. 4, p. 255-258.

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - agosto 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>>. Acesso em: 23 abril, 2019.

IBRAVIN. Instituto de Vinho do Brasil. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/pt>>. Acesso em: 20 de abril/2019.

KUROI, L. Effects of calcium cyanamide and cyanamide on bud break of 'kyoho' grape. *Journal Japan. Society Horticultural Science*, v.54, p.301-306, 1985.

KUBOTA, N.; YAMANE, Y.; TORIU, K.; KAWAZU, K.; HIGUCHI, T.; NISHIMURA, S. Identification of active substances in garlic responsible for breaking bud dormancy in grapevines. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, v.68, n.6, pp.1111-1117, 1999.

LAVEE, S.; MAY, P. Dormancy of grapevine buds –facts and speculation. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, Kyoto, v.3, p.31-46, 1997.

LANG, G. A.; EARLY, J. D.; MARTIN, G. C.; DARNELL, R. L. Endo-, para- and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. *Hortscience*, Alexandria, v.22, p.371-178, 1987.

LANZOTTI, V. The analysis of onion and garlic. *Journal of Chromatography A*, Maryland Heights, v. 12, p.3-22, 2006.

LEITE, G.B. et al. Evolução fisiológica e bioquímica de gemas vegetativas de pessegueiro

durante o período de repouso hibernar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18.,2004, Florianópolis, SC, Brasil. Anais... Florianópolis: SBF, 2004. 1 CD.

LEMOS, E. E. P. Organogênese e micropropagação em anonáceas. In: WORKSHOP SOBRE AVANÇOS NA PROPAGAÇÃO DE PLANTAS LENHOSAS, 3., 2000, Lavras. Anais... Lavras:UFLA, 2000. p. 4-21.

LEMOS, E. E. P.; BLAKE, J. Micropropagation of juvenile and mature *Annona muricata* L. *Journal of Horticultural Science*, Ashford, v. 71, n. 3, p. 395-403, May 1996.

Luedeling E, Brown PH. A global analysis of the comparability of winter chill 359 models for fruit and nut trees. *Int. J. Biometeorol.* 2011;55:411–21.

LUEDELING, E.; BROWN, P. H. A global analysis of the comparability of winter chill models for fruit and nut trees. *International Journal of Biometeorology.* 55(3), pp. 411–421, 2011.

MARINI, J. Efeito de diferentes doses de extrato de alho na superação de dormência de Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.). Trabalho de conclusão de curso. Bento Gonçalves, 2011.

MELLO, L. M. R. de.; Panorama da produção de uvas no Brasil. *Campo & Negócio*, p. 75-78, nov. 2018.

MIELE, A. Efeito da Cianamida Hidrogenada na Quebra de Dormência das Gemas, Produtividade do Vinhedo e Composição Química do Mosto da Uva Cabernet Sauvignon. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 26, n. 3. p. 315-324, 1991.

NUNES, J. L. da S.; MARODIN, G. A. B.; SARTORI, I. A. Cianamida hidrogenada, thiadiazuron e óleo mineral na quebra da dormência e na produção do pessegueiro cv. Chiripá. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 23, n. 2, p. 493-496, 2001.

ONO, E.O.; JÚNIOR, J.F.G.; RODRIGUES, J.D. Reguladores vegetais na quebra da dominância apical de mamoeiro (*Carica papaya* L.). *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 2, p. 348-350, Agosto de 2004.

OR, L; VILOZNY, I.; FENNELL, A.; EYAL, Y.; OGRODOVITCH, A. Dormancy in grape buds: isolation and characterization of catalase DNA and analysis of its expression following chemical induction of bud dormancy release. *Plant Science, Limerick*, v. 162, n. 1, p. 121-130, 2002.

PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHUCK, E. Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 110p.

PERUZZO, S. N.; MARCHI, V. V.; SANTOS, H. P. dos; FIALHO, F. B.; SOUZA, D. A. Necessidade de horas de frio para superação da endodormência em cultivares *Vitis labrusca* L. Embrapa Uva e Vinho: Bento Gonçalves. Anais, IFRS. p. 1-5.

PETRI, J. L.; PALLADINI, L. A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET, J. P.; MATOS, C. S.; POLA, A. C. Dormência e indução da brotação defruteiras de clima temperado. Florianópolis: EPAGRI, p. 110, 1996. (Boletim Técnico, 75).

PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; POLA, A.C. Dormência e Indução da Brotação da Macieira. Manual da Cultura da Macieira. EPAGRI, p. 261-298, 2006.

PINTO, M.; LIRA, W.; UGALDE, H.; PÉREZ, F; Fisiologia de la latencia de las yemas de vid: hipótesis actuales. In: BOLIANI, A. C.; FRACARO, A. A.; CORRÊA, L. de S. Uvas rústicas de mesa: cultivo e processamento em regiões tropicais. Jales: Universidade Gráfica e Editora, pp. 135-158, 2008.

RAIJ, B. V. et al. (Eds.). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.H. (Ed.). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa - MG: UFV, p. 25-32, 1999.

ROSA, S.E.S; SIMÕES, P.M. Desafios da Vitivinicultura Brasileira. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 19, p. 67-90, mar. 2004.

SANTANA, J. R. F. de; PAIVA, R.; ALOUFA, M. A. I.; LEMOS, E.E. P. Efficiency of ampicillin and benomyl at controlling contamination of Annonaceae leaf segments cultured in vitro. *Fruits*, Paris, v. 58, n. 4, p. 357-361, 2003.

SHULMAN, Y.; NIR, G.; FANBERSTEIN, L.; LAVEE, S. The effect of cyanamide on the reléase from dormancy of grapevine buds. *Scientia Horticulturae*, v.19, p.97-104, 1983.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed, pp. 449-484 2004.

YU, T. H.; WU, C.; LIOU, Y.C. Volatile compounds from garlic. *Journal of Experimental Agriculture Chemical*. Washington, v.37, pp. 725-730, 1989.

WANG, L.; ZHANG, L.; MA, C.; XU, W. P.; LIU, Z. R.; ZHANG, C. X.; MATTHEW, W. D.; WANG, S. P. Impact of chilling accumulation and hydrogen cyanamide on floral organ development of sweet cherry in a warm region. *Journal of Integrative Agriculture*. 15(11): pp. 2529–2538, 2016.