

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

**QUEBRA DE DORMÊNCIA E CULTIVO PROTEGIDO
NA PRODUÇÃO DE PLANTAS DE MIRTILEIRO¹**

LUCIANO PICOLOTTO², IVAN DOS SANTOS PEREIRA², GERSON KLEINICK VIGNOLO³,
CARLOS REISSER JUNIOR⁴, LUIS EDUARDO CORRÊA ANTUNES⁵

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da época de aplicação da cianamida hidrogenada (CH) em túnel baixo e campo aberto, na produção e no desenvolvimento de plantas de mirtilheiro. O experimento consistiu na aplicação de cianamida hidrogenada em quatro épocas (29-06-12, 09-07-12, 19-07-12, 30-07-12) e dois sistemas de cultivo (túnel baixo e campo aberto), além de um tratamento adicional ou testemunha (sem aplicação de CH). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições, sendo a cultivar utilizada a Powderblue. As variáveis analisadas foram: início da floração, porcentagem de brotação, comprimento de ramo, massa seca das folhas, teor de clorofila, produção, massa média de frutos, diâmetro médio de frutos, sólidos solúveis. A aplicação de CH em 29-06 e 09-07 antecipou a floração e a produção. Já a brotação foi antecipada quando a CH foi aplicada em 09-07 e 19-07. Em relação aos sistemas de cultivo, observou-se que o túnel baixo antecipou a floração e aumentou a produção. Conclui-se que a aplicação de cianamida hidrogenada, no final de junho/início de julho, antecipa o início da floração, da brotação e da produção, bem como o uso do túnel baixo que antecipa a floração e aumenta a produção.

Termos para indexação: *Vaccinium* spp.; cianamida hidrogenada, sistema cultivo, túnel baixo.

**DORMANCY BREAKING OF AND PROTECTED CULTIVATION
ON BLUEBERRY YIELD**

ABSTRACT – The aim of this study was to evaluate the effect of timing hydrogen cyanamide (HC) applied in low tunnels and open field, on blueberry yield and development. The experiment consisted of hydrogen cyanamide application three times (06/29/12, 07/09/12, 07/19/12, 07/30/12) and two cultivation systems (low tunnel and open field), and additional treatment or control (without HC). The experimental design was a randomized block design with three replications, and the cultivar used was Powderblue. The variables analyzed were: beginning of flowering, budding percentage, branch length, leaf dry weight, chlorophyll content, yield, average fruit weight, fruit diameter and soluble solids. The application of HC in 06/29 and 07/09 anticipated flowering and production. Already budding was anticipated when the HC was applied in 07/09/12 and 07/19/12. Regarding cultivation systems observed that the tunnel low anticipated the flowering and increased yield. We conclude that the application of hydrogen cyanamide, in late June/early July, accelerate the onset of flowering, budding and production as well as use the low tunnel which anticipates the flowering and increases yield.

Index terms: *Vaccinium* spp.; hydrogen cyanamide, cultivation system, low tunnel.

¹(Trabalho 247-13). Recebido em: 23-07-2013. Aceito para publicação em: 28-11-2013.

²Eng. Agrôn., Dr., Bolsista PNP/Capes da Embrapa Clima Temperado Pelotas-RS. E-mails: picolotto@gmail.com; ivanspereira@gmail.com

³Eng. Agrôn., Doutorando Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS Bolsista Capes. E-mail: gerson_vignolo@yahoo.com.br

⁴Eng. Agric., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. E-mail: carlos.reisser@embrapa.br

⁵Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. E-mail: luis.antunes@embrapa.br

O mirtilheiro é uma planta arbustiva de pequeno porte pertencente à família Ericaceae (NASCIMENTO et al., 2011). Pertence ao gênero *Vaccinium* spp. e que segundo Raseira e Franzon (2012), pode ser simplificada agrupado em 5 Grupos: mirtilo alto ou *highbush*; mirtilo de porte médio ou *halfhigh*; mirtilo alto do sul ou *southern highbush*; olho-de-coelho ou *rabbiteye* e mirtilo baixo ou *lowbush*. O fruto é conhecido como *blueberry* em inglês, ou arândano em espanhol (ANTUNES et al., 2012). É uma frutífera originária do Hemisfério Norte, onde é cultivada comercialmente em larga escala, principalmente nos Estados Unidos e em alguns países da Europa (BRACKMANN et al., 2010), sendo até pouco tempo desconhecida para produtores e consumidores no Brasil (NASCIMENTO et al., 2011).

É uma fruta rica em antioxidantes e suas propriedades estão relacionadas com o combate de radicais livres e redução do colesterol (ANTUNES et al., 2012), além de prevenir algumas doenças crônicas não transmissíveis (VIZZOTTO et al., 2012). O crescente interesse por essa cultura está relacionado principalmente às suas propriedades nutracêuticas (FACHINELLO et al., 2011), sendo rica em antioxidantes e outros compostos com propriedades medicinais (ANTUNES et al., 2012). Apesar de ser uma cultura com pouca expressão comercial no Brasil, o potencial de cultivo no Sul do País é significativo (BRACKMANN et al., 2010). Dentre as dificuldades enfrentadas para a expansão da cultura, cita-se, como exemplo, alto custo de implantação, custo das mudas, além do sistema de irrigação, correção do solo, mão de obra e desconhecimento do consumidor em relação às qualidades da fruta.

O mirtilheiro é uma frutífera de clima temperado que necessita de frio no outono/inverno (COLETTI et al., 2011). Segundo Antunes et al. (2012), os fatores climáticos atuam diferentemente segundo a fase de desenvolvimento, determinando o potencial de produção. Durante a fase de repouso, o frio é o fator principal, sendo que a insuficiência dele pode provocar brotação e floração deficiente e desuniforme, com reflexos na produção (ANTUNES et al., 2008; CAMPOY et al., 2011; ATKINSON et al., 2013). Neste caso, o uso de produtos químicos indutores da brotação e da floração pode ser uma importante alternativa a minimizar os problemas da insuficiência de frio em frutíferas de clima temperado (HAWERROTH et al., 2009; COLETTI et al., 2011), entre eles pode ser citada a cianamida hidrogenada, combinada ou não com o óleo mineral (JALDO et al., 2009; CAMPOY et al., 2011).

Outro aspecto importante, e que carece

de informações no manejo, é referente ao cultivo protegido. A utilização de túneis apresenta-se como uma alternativa importante, protegendo as culturas de adversidades como geadas, ventos, chuvas e granizos. Pode possibilitar, em relação ao campo, melhor desenvolvimento das plantas, maior precocidade ou ampliação da safra, bem como o aumento da produtividade, da qualidade do produto e redução da incidência de doenças (COLETTI et al., 2011; STRIK, 2012). Segundo Coletti et al. (2011), em ambiente protegido, ocorre a elevação das temperaturas médias. Por sua vez, o mirtilheiro requer baixas temperaturas para induzir a dormência, desenvolver as gemas floríferas e satisfazer a necessidade em frio, que, dependendo da cultivar, pode variar de 200 a 800 horas de temperaturas inferiores a 7,2°C para florescer e brotar. Este fato tem limitado o seu cultivo em algumas regiões com baixo acúmulo de frio, como por exemplo, em Ibiúna-SP onde estão sendo testados diferentes genótipos. O uso de cianamida hidrogenada tem sido por enquanto um dos mais promissores para superar este problema.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da época de aplicação da cianamida hidrogenada (CH) e o cultivo protegido (túnel baixo) e em campo aberto, na produção e no desenvolvimento de mirtilheiro.

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, localizada na latitude 31,5° e longitude 52,21° a 70 m de altitude. No presente trabalho, foi utilizada a cultivar de mirtilheiro Powderblue (tipo *rabbiteye*) com quatro anos de idade. As plantas foram acondicionadas em vasos, com diâmetro de 30 cm e altura de 35 cm, utilizando como substrato uma mistura de terra peneirada (40%), areia (20%), serragem (30%) e esterco bovino (10%).

As plantas foram manejadas a campo e em túnel baixo, com espaçamento de 1 x 0,5 m. O túnel teve como característica o teto semicircular, com as laterais abertas, altura de 1,5 m no ápice e 0,8 m nas laterais. O plástico utilizado na cobertura foi polietileno transparente, de baixa densidade, de 75 micras. Tanto em campo aberto quanto sob o túnel, foi usada irrigação por gotejamento. A medida da temperatura foi obtida por aparelho Datalogger HT 4.000 e pela estação climatológica da Embrapa Clima Temperado, nas plantas cultivadas em túnel e campo aberto, respectivamente. Teores foliares de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu e Zn) foram avaliados, nos dois sistemas, em fevereiro de 2013.

Para avaliar o efeito na quebra de dormência, aplicou-se cianamida hidrogenada (CH) na dose de 0,52% (1% do produto comercial Dormex®),

associada a 0,5% de óleo mineral (OM), por ter sido um tratamento mais promissor e menos fitotóxico em estudos de Coletti et al. (2011), e ainda em diferentes épocas: 29-06-12, 09-07-12, 19-07-12, e 30/07/12, exceto nas plantas-testemunha que não receberam o produto. Em ambos as épocas a aplicação do produto foi no estágio de gema dormente. O experimento foi conduzido no ciclo produtivo de 2012 e foram analisadas as seguintes variáveis: início da floração (%), avaliado no estágio cujas flores se apresentavam individualmente distinguíveis, brotação (%) nas diferentes datas de avaliação, comprimento de ramo (cm), realizado no período vegetativo (17-09-12), massa seca (MS) das folhas (g), teor de clorofila (A, B e total), produção por planta (g), produção em cada data de colheita (%), massa média de frutos (g), obtida através da média da massa de 15 frutos por colheita, e diâmetro médio de frutos (mm).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições, seguindo um esquema fatorial (4x2), com quatro épocas de aplicação de CH (29-06-12, 09-07-12, 19-07-12 e 30-07-12) e dois sistemas de cultivo (com e sem), além do tratamento adicional testemunha (sem aplicação de CH). Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo que, posteriormente, variáveis com diferenças significativas tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Quanto ao início da floração, verificou-se influência das épocas de aplicação da CH e do sistema de cultivo. Para a CH, as aplicações de 29-06 e 09-07 anteciparam o início da floração, se comparado com aplicação em 30-07 e a testemunha (Figura 1A), diferentemente dos resultados de Coletti et al. (2011), que não observaram efeito da aplicação de 0,52% CH + 0,5% OM em 'Georgiagem' e 'Aliceblue'. Os mesmos autores atribuem o atraso na floração devido à aplicação tardia (25/07) de CH, o que pode ter causado efeito fitotóxico nas gemas que se encontravam próximas do estágio de abertura, efeito também verificado por outros autores (WILLIAMSON; MAUST, 2001; WILLIAMSON; NESMITH, 2007). Assim como Coletti et al. (2011), no presente trabalho, o uso de CH possivelmente provocou fitoxidez nas gemas na aplicação de 30-07, tratamento que apresentou atraso na floração. Desta forma, sugere-se aplicar a CH quando as gemas estiverem totalmente dormentes (junho/julho), período com temperaturas abaixo de 7,2°C, momento de maior acúmulo de frio (Figura 2D).

Quando utilizado o túnel baixo, foi verificado antecipação da floração se comparado ao cultivo a campo aberto. Em relação às datas de aplicação de CH, a partir de 09-07, o cultivo em túnel baixo

antecipou o início da floração, assim como o tratamento-testemunha (Figura 1B), comportamento similar ao observado nas diferentes datas de avaliação (Figura 1C). Uma hipótese para esse comportamento é o acúmulo de frio similar no cultivo a campo e no túnel baixo, já que as temperaturas mínimas foram similares em ambos os locais (Figura 2A) e ainda que a temperatura máxima, maior em túnel baixo (Figura 2B), tenha favorecido a saída da dormência após o acúmulo de horas de frio, propiciando uma antecipação na floração. Segundo Ogden e Iersel (2009), o ambiente do túnel favorece a elevação da temperatura, fato que pode antecipar e uniformizar a floração.

Em relação à porcentagem de brotação, houve efeito apenas da época de aplicação. Observou-se que, na fase inicial de avaliação (26-07), as épocas de aplicação não influenciaram na brotação. Na avaliação de 03-08, a aplicação de CH realizada em 09-07 antecipou a brotação se comparada aos demais tratamentos. Efeito similar ocorreu nas avaliações de 10-08 e 17-08, onde também a aplicação em 19-07 antecipou a brotação (Figura 1D). Esses resultados indicam que a aplicação de CH é efetiva na antecipação da brotação, resultado já verificado por Williamson e Maust (2001); porém, quando aplicada tardiamente (30-07), pode não exercer o mesmo efeito devido à possível fitotoxidez já relatada.

Para produção, não houve efeito da aplicação de CH no total produzido pela planta (Tabela 1), mas ao fragmentar a colheita em diferentes datas, observou-se que, no período de 1º a 15-12, a produção foi maior nos tratamentos com aplicação de CH em 29-06 e 09-07 (Figura 1E), indicando assim uma antecipação da colheita, aspecto verificado também por Arias et al. (2010), cultivando mirtilos no Uruguai (estudando mirtilheiro *V. corymbosum* L. cv. Híbrido O Neal) e mencionado por Ogden; Iersel, (2009), em trabalho realizado com mirtilheiro em túnel alto. Embora Jaldo et al. (2009) descrevam que, em anos com menor incidência de frio, a CH proporciona melhor efeito, no presente trabalho, os efeitos foram pouco pronunciados, possivelmente devido a 'Powderblue' estar no grupo *Rabbiteye*, o qual, segundo Raseira e Franzon (2012), é pouco exigente em frio, tendendo assim a uniformizar o efeito dos tratamentos nas condições locais (Figura 2D).

No presente trabalho, acredita-se que, além do efeito da época de aplicação de CH, haja efeito de fatores como a concentração utilizada do produto, já que, segundo Arias et al. (2010), trabalhando com plantas de mirtilheiro, cultivado no Uruguai, indicam relação dos mesmos com o efeito da aplicação de CH.

Quanto ao cultivo em túnel baixo ou campo aberto, verificou-se maior produção no primeiro sistema, atingindo 853,66 g planta⁻¹, diferindo das plantas sem cobertura, as quais produziram 195,80 g planta⁻¹ (Tabela 1), resultados que corroboram os encontrados por Resende et al. (2010) cultivando morangueiro em três sistemas de cultivo (túnel alto, túnel baixo e a campo). No presente trabalho, observa-se ainda que o melhor desempenho produtivo ocorrido em túnel baixo foi observado durante o mês de dezembro, período de pico de produção, diferindo dos tratamentos a campo aberto (Figura 1F).

A maior produção, possivelmente, tenha relação com a maior quantidade de nutrientes no tecido foliar (Figuras 2 E e F) das plantas cultivadas em túnel baixo, aspecto verificado ao final do experimento, resultado que, provavelmente, tenha relação com a proteção que o plástico fornece aos vasos, evitando a lixiviação de nutrientes do substrato provocado pela chuva. Outra hipótese é o aumento

da temperatura no túnel baixo, conforme observado na Figura 2B. Fator climático que pode influenciar a fase de desenvolvimento do fruto, tendo, segundo Antunes et al. (2012), um papel importante no período que vai entre 50 e 90 dias após a floração do mirtilheiro. Segundo Chavarria et al. (2008), com a cobertura plástica, ocorre ainda a diminuição da demanda evaporativa atmosférica, principalmente pela redução da velocidade do vento, aumentando o potencial da água na folha. Neste contexto, segundo Mota et al. (2009), as plantas cobertas apresentaram maior taxa fotossintética máxima e condutância estomática em relação às descobertas.

Pelos resultados parciais deste primeiro ano de avaliação do experimento, conclui-se que a aplicação de cianamida hidrogenada, até meados de julho, contribui para antecipar o início da floração, brotação e produção do mirtilheiro. Pode-se acrescentar, ainda, que a produção é maior em túnel baixo se comparada com a de campo aberto.

TABELA 1- Produção por planta, massa média de fruto, diâmetro de fruto, comprimento de ramos, massa seca da folha (MS), clorofila A, B e total em dois sistemas de cultivo e épocas de aplicação de cianamida hidrogenada em mirtilheiro cultivar Powderblue, Embrapa Clima Temperado. Pelotas- RS, 2013.

Cobertura	Produção/ planta (g)	Massa fruto (g)	Diâmetro fruto (mm)	Compr. ramo (cm)	MS. folha (g)	Clorofila <i>a</i>	Clorofila <i>b</i>	Clorofila Total
Sistema de cultivo								
Campo aberto	195,80 b*	1,13 ^{ns}	11,95 ^{ns}	4,83 ^{ns}	0,16 ^{ns}	34,42 ^{ns}	14,50 ^{ns}	48,44 ^{ns}
Túnel baixo	853,66 a	1,22	12,68	5,28	0,17	35,89	15,55	51,44
Datas de Aplicação da Cianamida Hidrogenada								
Testemunha	589,11 ^{ns}	1,16 ^{ns}	12,37 ^{ns}	4,19 ^{ns}	0,16 ^{ns}	34,99 ^{ns}	14,65 ^{ns}	49,64 ^{ns}
09.07	531,31	1,25	12,60	5,14	0,17	35,51	15,40	50,92
19.07	428,43	1,18	12,39	5,05	0,16	33,93	13,55	47,49
29.06	579,44	1,03	12,04	6,20	0,18	35,67	15,55	51,23
30.07	495,58	1,19	12,05	4,98	0,16	35,69	15,96	51,65
CV (%)	23,39	12,20	4,83	14,08	18,40	4,31	14,10	7,19

*Letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. ns não significativo.

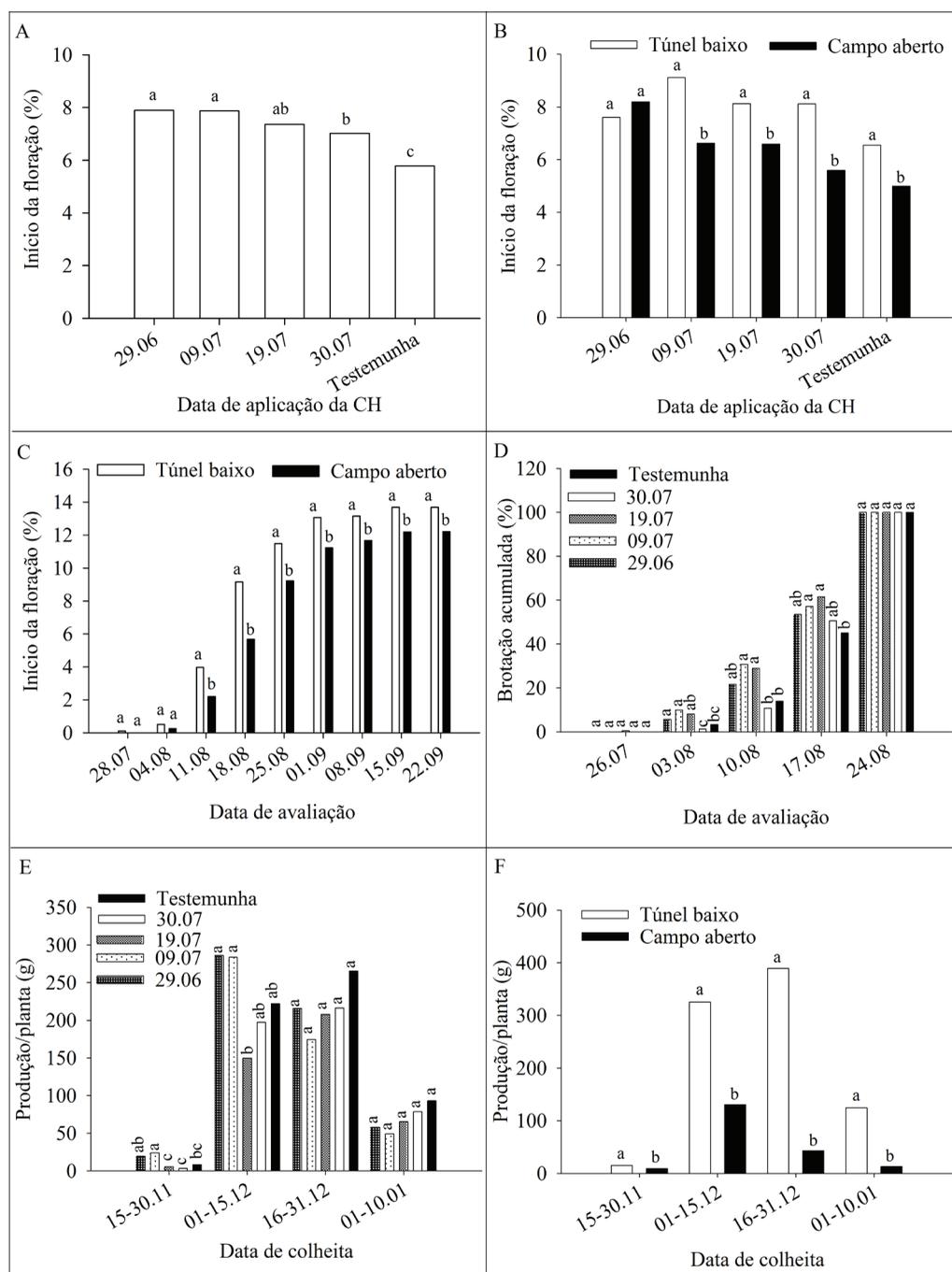


FIGURA 1 – Início da floração (%), brotação (%), produção (%), em função da época de aplicação da cianamida hidrogenada (CH) e da presença ou ausência do túnel baixo no mirtilleiro cultivar Powderblue. Embrapa Clima Temperado, Pelotas - RS, 2013. Médias seguidas de mesma letra, minúscula para épocas de aplicação de cianamida hidrogenada e tipo de cultivo (túnel baixo e campo aberto), não apresentam diferença significativa.

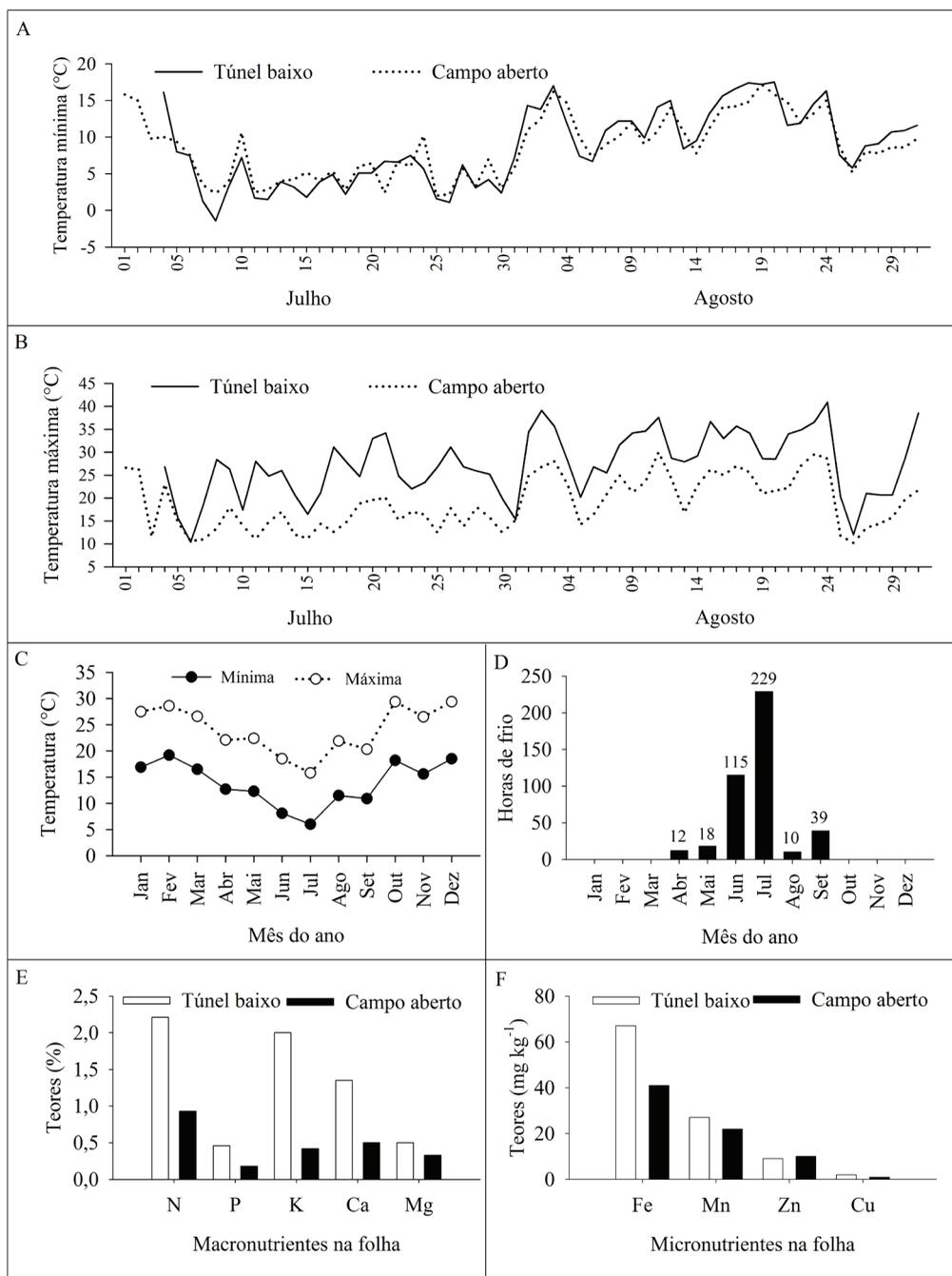


FIGURA 2 – Dados meteorológicos no período de floração, brotação e ao longo do ano de 2012, na região de Pelotas, e teores de macro e micronutrientes em folhas de mirtilo. Embrapa Clima Temperado. Pelotas- RS, 2013.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro e bolsas de estudo concedidas.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L.E.C.; GONÇALVES, E.D.; RISTOW, N.C.; CARPENEDO, S.; TREVISAN, R. Fenologia, produção e qualidade de frutos de mirtilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.8, p.1.011-1.015, 2008.
- ANTUNES, L.E.C.; PAGOT, E.; PEREIRA, J.F.M.; TREVISAN, R.; GONÇALVES, E.D.; VIZZOTTO, M. Aspectos técnicos da cultura do mirtilo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n. 268, p.38-45, 2012.
- ARIAS, M.; DARINO, E.; ASTESSIANO, R.; SEVERINO, V. Hydrogen cyanamide on budbreak and yield of 'O'neal' highbush blueberry in south Uruguay. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.872, p.245-252, 2010.
- ATKINSON, C.J.; BRENNAN, R.M.; JONES, H.G. Declining chilling and its impact on temperate perennial crops. **Environmental and Experimental Botany**, v.91, p.48- 62, 2013.
- BRACKMANN, A.; WEBER, A.; GIEHL, R.F.H.; EISERMANN, A.C.; SAUTTER, C.K.; GONÇALVES, E.D.; ANTUNES, L.E.C. Armazenamento de mirtilo 'Bluegem' em atmosfera controlada e refrigerada com absorção e inibição do etileno. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 57, n. 1, p. 6-11, 2010.
- CAMPOY, J.A.; RUIZ, D.; EGEEA, J. Dormancy in temperate fruit trees in a global warming context: A review. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.130, n. 2, p.357-372, 2011.
- CHAVARRIA G.; SANTOS H.P.; FELIPPETO J.; MARODIN G.A.B.; BERGAMASCHI H.; CARDOSO L.S.; FILHO F.B. Relações hídricas e trocas gasosas em vinhedo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p.1022-1029, 2008.
- COLETTI, R.; NIENOW, A.A.; CALVETE, E.O. Superação da dormência de cultivares de mirtilo em ambiente protegido com cianamida hidrogenada e óleo mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.2, p. 685-690, 2011.
- FACHINELLO, J.C.; PASA, M.D.S.; SCHMITZ, J.D.; BETEMPS, D.L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, p. 109-120, 2011. Número especial.
- HAWERROTH, F.J.; PETRI, J.L.; HERTER, F.G.; LEITE, G.B.; LEONETTI, J.F.; MARAFON, A.C.; SIMÕES, F. Fenologia, brotação de gemas e produção de frutos de macieira em resposta à aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.4, p. 961-971, 2009.
- JALDO, H.E.; BERETTONI, A.R.; ALE, J.G.; FORNS, A.C. Effect of hydrogen cyanamide (HC) on fruit ripening and yield of southern highbush blueberries in Northwestern of Argentina. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 810, v.2, p.869-876, 2009.
- MOTA, C.S.; AMARANTE, C.V.A.; SANTOS, H.P.; ALBUQUERQUE, J.A. Disponibilidade hídrica, radiação solar e fotossíntese em videiras 'Cabernet Sauvignon' sob cultivo protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 432-439, 2009.
- NASCIMENTO, D.C.; SCHUCH, M.W.; PEIL, R.M.N. Crescimento e conteúdo de nutrientes minerais em mudas de mirtilo em sistema convencional e semi-hidropônico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.4, p. 1155-1161, 2011.
- OGDEN, A.B.; van IERSEL, M.W. Southern Highbush Blueberry production in high tunnels: temperatures, development, yield, and fruit quality during the establishment years. **Hortscience**, Alexandria, v.44, n.7, p.1850-1856, 2009.

RASEIRA, M. C.B.; FRANZON, R.C. Melhoramento genético e cultivares de amora-preta e mirtilo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n.268, p.11-20, 2012.

RESENDE, J.T.V.; MORALES, R.G.F.; FARIA, M.V.; RISSINI, A.L.L.; CAMARGO, L.K.P.; CAMARGO, C.K. Produtividade e teor de sólidos solúveis de frutos de cultivares de morangueiro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 28, n.2, p. 185-189, 2010.

STRIK, B.C. Flowering and fruiting on command in berry crops. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.926, p. 197-214, 2012.

VIZZOTTO, M. Propriedades funcionais das pequenas frutas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n 268, p.84-88, 2012.

WILLIAMSON, J.G.; MAUST, B.E.; NESMITH, D.S. Timing and concentration of hydrogen cyanamide affect blueberry bud development and flower mortality. **Hortscience**, Alexandria, v. 36, n.5, p. 922-924, 2001.

WILLIAMSON, J.G.; NESMITH, D.S. Evaluation of flower bud removal treatments on growth of young blueberry plants. **Hortscience**, Alexandria, v. 42, n.3, p. 571-573, 2007.