

シアナミド処理が甘果オウトウの開花促進に及ぼす影響

富田 晃・萩原栄揮・土橋 (山下) 路子¹・新谷勝広

¹ 現 山梨県峡南農務事務所

キーワード : シアナミド, 甘果オウトウ, 開花促進, 休眠打破, 低温要求量

緒 言

甘果オウトウのハウス栽培では、開花が不揃いになりやすく、安定的に結実を確保する上で大きな問題となっている。特に自発休眠が覚醒する前に加温を開始すると、生育が揃わず開花までに多くの日数を要するとともに、結実も不安定となる。開花の揃いを良くすることは、結実安定を図る上で極めて重要である。また開花期を前進させることが可能であれば燃料費を削減することができ経営的にも有利である。

一方、露地栽培においては、品種によって開花期が異なるため、‘佐藤錦’の開花が始まる頃には‘高砂’や‘紅秀峰’は既に満開期に達しており、開花期のずれる品種間では交互受粉や訪花昆虫の利用ができない。

そこで、本研究では甘果オウトウの開花時期の前進化や結実安定を目的に、シアナミド処理の開花促進効果と処理適期、品種間差異について検討した。

材料および方法

1. 加温栽培における低温遭遇時間とシアナミド処理の効果

山梨県果樹試験場 (山梨市江曾原) の加温ハウス内に栽植されている開心自然形整枝 11 年生 (2007) の‘佐藤錦’ / アオバザクラ台 4 樹を用いた。7.2℃以下の低温に 2007 年は 1400 時間遭遇

した後、2008 年は 1000 時間遭遇した後に加温を開始した。温度体系は、山梨県のオウトウ加温栽培基準に従って、発蕾前期までが昼温 18~20℃、夜温 7~8℃、開花直前までが 18~22℃、夜温 8~10℃、開花始めまでは昼温 18~20℃、夜温 11~12℃とした。

7.2℃以下の低温に、2007 年は 800 時間、1000 時間、1200 時間、1400 時間遭遇した後、2008 年は 800 時間と 1000 時間遭遇した後、シアナミド液剤 (CX-10, 日本カーバイト) を 0.5% の濃度で全面散布した。

処理区毎に開花期、収穫期、果実品質 (果実重、糖度、酸含量、着色) を調査した。糖度は屈折計示度で、酸含量は滴定後リンゴ酸に換算して示した。着色は 1 (不良) ~ 5 (良) の 5 段階の指数で評価した。

2. 露地栽培におけるシアナミド処理の効果

山梨県果樹試験場 (山梨市江曾原) に栽植された開心自然形の 10 年生樹 (2006) ‘佐藤錦’ / アオバザクラ台を各 3 樹供試した。2006 年に 7.2℃以下の低温に 800 時間、1000 時間、1200 時間、1400 時間、2000 時間遭遇した後、シアナミド液剤 (CX-10, 日本カーバイト) を 0.5% の濃度で全面散布した。処理区毎に開花時期を調査した。

3. 露地栽培におけるシアナミド処理と品種間差異

山梨県果樹試験場に栽植された垣根仕立て水平パルメット整枝の‘佐藤錦’ / アオバザクラ台、‘高砂’ / アオバザクラ台、‘紅秀峰’ / アオバザクラ台の 12 年生樹 (2006) を各 3 樹供試した。シ

アナミド処理は 2006~2008 年に、7.2℃以下の低温に 1200 時間遭遇した時点で、側枝にシアナミド液剤 (CX-10, 日本カーバイト) を 0.5%の濃度で全面散布した。処理区毎に開花期、収穫期を調査した。

結果

1. 加温栽培における低温遭遇時間とシアナミド処理の効果

まだ休眠覚醒が十分でない低温遭遇 (7.2℃以下の低温遭遇時間) 1000 時間で加温を開始する作型では、シアナミドを低温遭遇時間 800 時間あるいは 1000 時間で処理すると加温開始から開花始めまでの日数が、全ての品種で無処理より 5 日ほど短縮した。‘高砂’ と ‘佐藤錦’ の収穫始めは、無

処理区より 2 日前進したが、‘紅秀峰’ では処理による収穫始め日の前進は僅か 1 日であった (第 1 表)。処理による果実品質への影響は認められなかった (第 2 表)。

低温遭遇 1400 時間での加温開始においても、シアナミドの処理によって全ての品種で開花始めは前進した。また、低温遭遇 800~1000 時間でシアナミド処理すると、加温開始から開花までの日数が短縮された。‘紅秀峰’ では低温遭遇 1200~1400 時間経過後の処理で開花促進効果が低下する傾向がみられた (第 3 表)。収穫始め日は、より少ない低温遭遇時間での処理ほど前進する傾向がみられた。その傾向は ‘紅秀峰’ が最も顕著であった。シアナミド処理による果実品質への影響は認められなかった (第 4 表)。

第1表 低温遭遇1000時間経過後に加温する作型におけるシアナミドの効果 (2008)

品 種	シアナミド処理時の 低温遭遇時間	加温開始~開花始め までの日数	収穫始め日
高 砂	800	34 (-5) ^y	4/19 (-2)
	1000	33 (-6)	4/19 (-2)
	無処理	39 (0)	4/21 (0)
佐藤錦	800	38 (-5)	4/22 (-2)
	1000	38 (-5)	4/22 (-2)
	無処理	43 (0)	4/24 (0)
紅秀峰	800	34 (-5)	4/30 (-1)
	1000	34 (-5)	4/30 (-1)
	無処理	39 (0)	5/ 1 (0)

^z シアナミド0.5%溶液を散布した

^y 日数は4樹の平均で () 内の数値は、無処理区との比較で-は前進を、+は遅延を表す

第2表 低温遭遇1000時間で加温する作型におけるシアナミド処理が果実品質に及ぼす影響 (2008)

品 種	シアナミド処理時の 低温遭遇時間	果実重 (g)	糖度 (Brix)	酸含量 (g/100ml)	着色 ^y
高 砂	800	6.8	19.2	0.833	4.8
	1000	6.8	20.2	0.870	4.8
	無処理	6.5	18.4	0.856	4.7
佐藤錦	800	7.0	21.6	0.775	4.1
	1000	7.2	21.4	0.792	4.3
	無処理	6.9	21.0	0.763	4.2
紅秀峰	800	10.4	21.4	0.613	4.9
	1000	10.8	21.4	0.604	5.0
	無処理	10.6	21.3	0.644	4.9

^z シアナミド0.5%溶液を散布した

^y 1(不良)~5(良)の5段階評価

第3表 低温遭遇1400時間経過後に加温する作型におけるシアナミドの効果 (2007)

品 種	シアナミド処理時の低温遭遇時間 ^z	加温開始～開花始めまでの日数	収穫始め日
高 砂	800	25 (-3) ^y	5/16 (-2)
	1000	25 (-3)	5/16 (-2)
	1200	26 (-2)	5/17 (-1)
	1400	26 (-2)	5/18 (0)
	無処理	28 (0)	5/18 (0)
佐藤錦	800	30 (-4)	5/20 (-3)
	1000	31 (-3)	5/21 (-2)
	1200	31 (-3)	5/21 (-2)
	1400	31 (-3)	5/22 (-1)
	無処理	34 (0)	5/23 (0)
紅秀峰	800	26 (-2)	5/13 (-7)
	1000	25 (-3)	5/14 (-6)
	1200	27 (-1)	5/15 (-5)
	1400	29 (+1)	5/18 (-2)
	無処理	28 (0)	5/20 (0)

^z シアナミド0.5%溶液を散布した

^y () 内の数値は, 無処理区との比較で-は前進を, +は遅延を表す

第4表 低温遭遇1400時間で加温する作型におけるシアナミド処理が実品質に及ぼす影響 (2007)

品 種	シアナミド処理時の低温遭遇時間 ^z	果実重 (g)	糖度 (Brix)	酸含量 (g/100ml)	着色 ^y
高 砂	800	6.3	20.5	1.127	4.0
	1000	6.7	20.0	1.118	4.4
	1200	6.2	20.6	1.270	4.4
	1400	6.8	20.6	0.942	4.4
	無処理	6.4	20.5	1.293	4.3
佐藤錦	800	6.3	22.3	0.901	4.2
	1000	6.9	19.2	0.877	3.6
	1200	6.4	22.4	0.837	4.1
	1400	6.4	21.4	0.848	4.0
	無処理	6.4	21.5	0.920	4.0
紅秀峰	800	10.9	18.3	0.656	4.5
	1000	10.1	18.2	0.727	4.2
	1200	10.4	18.6	0.856	4.4
	1400	10.0	18.5	0.696	4.3
	無処理	10.8	19.3	0.672	4.5

^z シアナミド0.5%溶液を散布した

^y 1(不良)～5(良)の5段階評価

2. 露地栽培におけるシアナミド処理の効果

露地栽培の‘佐藤錦’においてシアナミド剤の処理による開花促進効果が認められた。開花促進の効果は, 低温遭遇 800～2000 時間における全ての処理区で認められた。全ての開花ステージにおいて, 2～3 日開花が促進された。開花期間は, 処理によってやや長くなる傾向を示したが, 800 時

間での処理では, 逆に 3 日ほど短縮された (第 5 表)。

3. 露地栽培におけるシアナミド処理と品種間差異

処理区は, 3 品種とも開花始めから開花終わりまでの全ての開花ステージで, 無処理区より 2～3 日前進し, 安定した開花促進効果が認められた (第 1 図, 第 6 表)。

第5表 露地栽培におけるシアナミドの処理時期が‘佐藤錦’の開花促進に及ぼす影響（2006）

シアナミド処理時の ^z 低温遭遇時間	開花ステージ			開花期間	収穫始め日
	始め	盛り	終わり		
800	4/14 (-2)	4/18 (-4)	4/25 (-5) ^y	11 (-3)	—
1000	4/13 (-3)	4/20 (-2)	4/29 (-1)	16 (+2)	—
1200	4/13 (-3)	4/19 (-3)	4/28 (-2)	15 (+1)	6/21 (0)
1400	4/12 (-4)	4/18 (-4)	4/27 (-3)	15 (+1)	—
2000	4/13 (-3)	4/18 (-4)	4/28 (-2)	15 (+1)	6/21 (0)
無処理	4/16	4/22	4/30	14	6/21

^z シアナミド0.5%溶液を散布した

^y () 内の数値は、無処理区との比較で-は前進を、+は遅延を表す



第 1 図 シアナミド処理による‘紅秀峰’の開花促進状況

低温遭遇 1200 時間の処理で、処理区の満開期（右）は、無処理区（左）より 3 日ほど前進した

第6表 露地栽培におけるシアナミド処理が主要品種の開花促進に及ぼす影響（2006～2008）

品 種	シアナミド処理時 ^z の低温遭遇時間	開花ステージ			開花期間	収穫始め日
		始め	盛り	終わり		
高 砂	1200	4/ 8 (-2)	4/13 (-6)	4/20 (-3) ^y	12 (-1)	6/17 (-1)
	無処理	4/10	4/19	4/23	13	6/18
佐藤錦	1200	4/13 (-3)	4/19 (-3)	4/28 (-2)	15 (+1)	6/19 (-1)
	無処理	4/16	4/22	4/30	14	6/20
紅秀峰	1200	4/ 7 (-3)	4/13 (-3)	4/22 (-2)	15 (+1)	6/27 (0)
	無処理	4/10	4/16	4/24	14	6/27

^z シアナミド0.5%溶液を散布した

^y () 内の数値は、無処理区との比較で-は前進を、+は遅延を表す

収穫始め日は‘高砂’と‘佐藤錦’で1日前進したが, ‘紅秀峰’では促進効果は認められなかった。

考 察

落葉果樹の自発休眠打破に有効な技術としては, 石灰窒素の上澄み液処理^{1~3)}, シアナミド処理^{4~6)}, ニンニクなどに含まれる硫化物処理^{7,8)}, 過酸化水素水処理^{9,10)}などがある。なかでもシアナミド処理は他の剤と比較して高い休眠打破効果を示しており¹¹⁾, 甘果オウトウに対しても同様な効果が期待される。しかし, シアナミドの甘果オウトウに対する効果は, 処理時期によって大きく異なる¹²⁾。さらに, 品種により低温要求量が異なることから, 品種毎に適切な処理時期を明らかにする必要がある。そこで本研究では, 現在の主要品種のうち, 渡辺ら¹²⁾により低温要求量の少ないことが示されている‘高砂’と‘紅秀峰’の2品種, 逆に低温要求量が多いとされる‘佐藤錦’の計3品種を用い, 低温遭遇時間ごとにシアナミド溶液を散布処理し, 開花に及ぼす影響を調査した。

加温栽培の低温遭遇1400時間で加温する作型では, 低温遭遇1400時間経過後の処理では品種によって開花促進効果にばらつきが見られた。低温遭遇800~1000時間の処理で3品種とも同様に開花促進効果が認められた。ただし‘紅秀峰’は1200時間以降の処理では開花促進効果が劣り, ‘高砂’と‘佐藤錦’には無処理との差があまりなかった。これは1200時間以降の処理は既に低温要求量をほぼ満たしているためと考えられる。

一方, 低温遭遇1000時間で加温する作型では, 3品種とも低温遭遇800時間, 1000時間で同様に開花促進効果が認められた。‘渡辺ら¹²⁾は, 甘果オウトウにおけるシアナミドの処理適期は品種の低温要求量より300時間程少ない時期が適当であると報告しており, 本試験の結果もこれと一致した。

山形県では¹³⁾, 自発休眠覚醒期(1月中~下旬)前にシアナミド剤を処理することにより, 1月中旬加温開始の作型で満開期が9日程度早まっている。また満開期が早まることに伴い, 収穫期も9

~14日早まっている。しかし, 山梨県の場合は, 開花期の前進効果が小さかった。さらに山形県では収穫期が早まるのに対して, 山梨県では効果が低かった。これは, 加温時期の低温遭遇時間の違いや温度管理, 着果程度が異なることが影響したためと考えられる。

一方, 露地栽培では, 主にブドウ¹⁴⁾における新梢の萌芽促進および発芽率の向上にシアナミドが使われてきたが, 甘果オウトウの露地栽培におけるシアナミド処理についての詳細な報告はこれまでなかった。甘果オウトウ‘佐藤錦’の露地栽培においてシアナミド処理により開花促進効果が認められ, 休眠が覚醒していない低温遭遇800時間の処理から十分休眠覚醒した低温遭遇2000時間経過後の処理まで広い範囲で安定した効果が得られることが明らかとなった。

特に自発休眠が完了していると考えられる2000時間でも効果があることについての明瞭な理由は不明であるが, 低温遭遇2000時間では完全に休眠覚醒していない可能性があるとともに, シアナミドの効果発現に休眠打破以外の何らかの要因が関与している可能性も示唆される。

一方, 連年処理すると処理効果が低下する事例も見られており¹⁵⁾, この点に関して, 今後さらに検討する必要があると考える。

摘 要

‘高砂’および‘佐藤錦’, ‘紅秀峰’の3品種を供試して甘果オウトウにおけるシアナミド剤の処理効果を調査した。低温遭遇1000時間で加温する加温栽培においては, 低温遭遇800時間, 低温遭遇1000時間でのシアナミド処理はいずれも同程度の開花促進効果があり, 収穫始めも1~2日前進した。

低温遭遇1400時間経過後の加温では, 品種により処理効果に差が認められ, ‘佐藤錦’に比較して, 低温要求量の少ない‘高砂’および‘紅秀峰’の開花促進効果は低い傾向を示した。また, 収穫期は, 低温遭遇時間が少ない処理ほど前進する傾向がみられ, ‘紅秀峰’が最も顕著であった。

露地栽培においても3品種とも低温遭遇1200時間の処理で、開花促進効果が見られたが、収穫期の前進効果は小さかった。また、‘佐藤錦’では、低温遭遇800～2000時間の間にシアナミド処理することで開花を促進することができた。

引用文献

- 1) 黒井伊作・白石義行・今野 茂(1963). ブドウの休眠打破に関する研究(第一報). ガラス室栽培樹の自発休眠短縮に及ぼす石灰窒素処理の効果. 園学雑. 32: 176-180.
- 2) 森元福雄・熊代克己(1978). 葉剤処理による落葉果樹の休眠打破に関する研究. 信州大農紀要. 15: 1-17.
- 3) 田村文男・田辺賢二・伴野 潔・池田隆政(1993). ニホンナシ‘二十世紀’の芽の休眠打破に及ぼす高温処理の影響. 園学雑. 62: 41-47.
- 4) Nir, G. and S. Lavee(1993). Metabolic changes during cyanamide induced dormancy release in grapevines. Acta Hort. 329: 271-274.
- 5) 大野秀一・三井友宏(2008). シアナミド液剤処理が露地栽培ニホンナシ‘幸水’の開花に及ぼす影響. 園学研. 7(別1): 296.
- 6) Shulman, Y., G. Nil, L. Fanberstein and S. Lavee(1983). The effect of cyanamide on release from dormancy of grape vine buds. Sci. Hort. 19:97-104.
- 7) 久保田尚浩・山根康史・島村和夫(1986). ブドウの芽の休眠打破に及ぼすアリウム属植物の効果とその有効成分. 園学要旨. 昭 61 秋. 100 - 101.
- 8) Kubota, N. and M. Miyamuki(1992). Breaking bud dormancy in grapevines with garlic paste. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117:898-901.
- 9) Kuroda, H., T. Sugiura and D. Ito(2002). Changes in Hydrogen Peroxide in Flower Buds of Japanese Pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) in Relation to Breaking of Endodormancy. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 71:610-616.
- 10) 黒田克翁・竹村圭弘・松本和浩・武田 誠・富山政之・田村文男(2013). シアナミド処理がニホンナシ主要品種の自発休眠打破および開花に及ぼす影響. 園学研. 12: 179-185.
- 11) ポジヤナピモン チャイワット・福田文夫・久保田尚浩(2008). 四倍体ブドウ7品種の芽の休眠打破に及ぼす低温遭遇量と化学物質の影響. 園学研. 7: 261-268.
- 12) 渡辺 伸・須藤佐蔵・佐々木恵美(2006). オウトウの葉剤による休眠打破法. 山形県園芸研究報告 18:49-58.
- 13) 須藤佐蔵(2005). おうとう「佐藤錦」のシアナミド剤による休眠打破と収穫期の前進化. グリーンレポート. 437.
- 14) 江崎幾朗・高瀬輔久(2002). ブドウ「ロザリオビアンコ」に対する休眠期の石灰窒素とシアナミド処理が発芽, 開花と果実品質に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 34: 121-126.
- 15) 萩原栄揮(2013). ハウスオウトウのシアナミド剤処理. 山梨の園芸. 61(4): 23-25.

Effect of Hydrogen Cyanamide Treatment on Flower Promotion of Sweet Cherry (*Prunus avium* L.)

Akira TOMITA, Eiki HAGIHARA, Michiko DOBASHI-YAMASHITA¹
and Katsuhiko SHINYA

Yamanashi Fruit Tree Experiment Station, 1204 Ezohara, Yamanashi-shi 405-0043, Japan

Current address:

¹Yamanashi Kyonan Agriculture Office

Summary

In greenhouse cultivation of the sweet cherry, flowering tends to be uneven, which has become a major problem for ensuring stable fruit set. If heating is started before internal dormancy is complete, it will take many days to align flowering with growth. Fruit set also becomes unstable. Improving the flowering match is extremely important for achieving stable fruit set. On the other hand, in open-field cultivation, because of flowering differences among varieties, by the time 'Satohnishiki' starts flowering, 'Takasago' or 'Benishuho' has already reached the full bloom stage, which means that it is not possible to rely on pollination by flower-visiting insects between varieties with incompatible flowering times. Using the process of hydrogen cyanamide in this study, before evolution of the flowering times of sweet cherries for the purpose of stabilizing fruit set, we examined the varietal differences in the flower-promoting effect and the proper processing time. When heating after 1000 chilling hours, low-temperature hydrogen cyanamide treatment for 800 hours or 1000 hours affected all three cultivars to the same degree. When heating after 1000 chilling hours, hydrogen cyanamide treatment of the three common varieties at low temperatures had the same effect for 800 hours and 1000 hours. However, when heating after 1400 chilling hours, in the process of chilling 800 hours and 1400 hours, differences were observed in the process of chilling 800 and 1400 hours, depending on the variety type. As compared to 'Satohnishiki,' the effect of hydrogen cyanamide treatment on 'Takasago' and 'Benishuho' showed a reduced tendency. Although there were differences in the time of the effective process for breaking dormancy for each cultivar, growth promotion was observed with all of hydrogen cyanamide treatments. Through open culture, it was possible to align flowering using the hydrogen cyanamide process with chilling of 800–2000 hours.