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期に及ぼす影響

黒木克翁¹・竹村圭弘⁴・松本和浩²・武田 誠³・富山政之³・田村文男^{4*}

¹ 鳥取大学大学院連合農学研究科 680-8553 鳥取市湖山町

² 弘前大学農学生命科学部附属生物共生教育研究センター藤崎農場 038-3802 青森県南津軽郡藤崎町

³ 日本カーバイド工業株式会社 108-8466 東京都港区港南

⁴ 鳥取大学農学部 680-8553 鳥取市湖山町

Effect of Hydrogen Cyanamide on Breaking Flower Bud Endodormancy and Flowering Period of Major Japanese Pear Cultivars

Katsuo Kuroki¹, Yoshihiro Takemura⁴, Kazuhiro Matsumoto²,
Makoto Takeda³, Masanori Tomiyama³ and Fumio Tamura^{4*}

¹The United Graduate School of Agricultural Science, Tottori University, Koyama-cho, Tottori 680-8553

²Fujisaki Farm, Teaching and Research Center for Bio-coexistence, Faculty of Agriculture and Life Science, Hirosaki University, Fujisaki-cho, Minamitsugaru, Aomori 038-3802

³Nippon Carbide Industries Co., Inc., Konan, Minato-ku, Tokyo 108-8466

⁴Faculty of Agriculture, Tottori University, Koyama-cho, Tottori 680-8553

Abstract

In experiment 1, ‘Kosui’ and ‘Gold Nijisseiki’ pear cuttings that had accumulated various amounts of chilling were treated with 0.5 and 1.0% hydrogen cyanamide or 2.5 and 10.0% hydrogen peroxide. Although the effect of both reagents on promoting budbreak depended on their concentration and chilling accumulation, hydrogen cyanamide was more effective than hydrogen peroxide in most chilling values. One point zero percent hydrogen cyanamide applied at Chill Unit (CU) 600 was the most effective for breaking bud dormancy among the treatments. In experiment 2, 0.5 and 1.0% hydrogen cyanamide were used to treat adult ‘Kosui’, ‘Hosui’, ‘Gold Nijisseiki’, and ‘Niitaka’ trees at CU300, 600, 900, and 1,500, and thereafter the percentage of budbreak, pollen development, and the flowering period were observed. The response of budbreak in flower buds to hydrogen cyanamide varies with chilling accumulation and the cultivar. The effective period for ‘Kosui’ and ‘Gold Nijisseiki’ was during CU300 to 900, that of ‘Hosui’ was CU600 to 900, and that of ‘Niitaka’ was CU900. Clear differences in the breaking of bud dormancy were observed among these hydrogen cyanamide treatments. However, pollen growth and flowering were over 2 days earlier than in the untreated control due to the treatment irrespective of broken/unbroken dormancy.

Key Words : chilling requirement, growth promotion, H₂CN₂, hydrogen peroxide

キーワード : H₂CN₂, 過酸化水素, 生育促進, 低温要求量

緒 言

落葉果樹の芽の休眠打破に必要な低温要求量は、樹種あるいは品種に固有のものであり、低温要求量が満たされない場合、萌芽の遅延や不揃いが生じる (Saure, 1985; Westwood, 1978). このような低温の不足によって生じる自発休眠打破不全を解決する手立てとしては、低温要求量の少ない品種を用いること、あるいは自発休眠打破剤の処理により低温の一部を補償する (黒井ら, 1963) ことが必要となる. ニホンナシ主要品種の休眠打破に必要な低温要求量は Tamura ら (2001) の報告により明らかとなっており、最も

少ない品種で Chill Unit (CU.) 約 800 程度である. つまり、ニホンナシにおいてはリンゴ (Labuschagne ら, 2002), モモ (Rodriguez ら, 1994) など他の樹種にみられる CU. 300 ~ 400 という極めて低温要求量の少ない品種は存在しない. 従って、今後さらに進行する温暖化に対応するために、特に九州や西日本のニホンナシ産地では、自発休眠打破剤の効果的な使用技術の開発が望まれている.

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 (黒井ら, 1963; 森元・熊代, 1978; ポジャナピモンら, 2008; 田村ら, 1993), シアナミド処理 (Nir・Lavee, 1993; 大野・三井, 2008; ポジャナピモンら, 2008; Shulman ら, 1983), ニンニクなどに含まれる硫化物処理 (Kubota・Miyamuki, 1992; ポジャナピモンら, 2008), 短時間の高温処理 (堀内・中川, 1971; 田村ら, 1993), および過酸化水

2012 年 9 月 10 日 受付. 2013 年 1 月 10 日 受理.

* Corresponding author. E-mail: tamura@muses.tottori-u.ac.jp

素溶液処理 (Kuroda ら, 2005) があげられている。ポジャナビモンら, (2008) は, 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たとしており, ニホンナシに対しても同様に効果が期待される。しかし, シアナミドのニホンナシに対する休眠打破効果を検証した例は大野・三井 (2008) および田村 (1999) の 2 例であり, いずれも明確な技術確立には至っていない。さらに, ニホンナシの場合, シアナミド処理の効果は処理時期によって大きく異なる (田村, 1999) ことに加え, 前述の様に品種により低温要求量が異なることから, 品種ごとに適切な処理時期を明らかにする必要もある。

そこで本研究では, 現在の主要品種のうち, Tamura ら (2001) により低温要求量の少ないとされた品種 ‘幸水’ と ‘豊水’ (CU. 800 ~ 1,000) および, 低温要求量が多いとされた品種 ‘ゴールド二十世紀’ と ‘新高’ (CU. 1,400 ~ 1,500) の計 4 品種を用い, 休眠のステージごとにシアナミド溶液を浸漬法あるいは噴霧法で処理し自発休眠の推移, 花芽の成長および開花時期に及ぼす影響を調査した。

材料および方法

1. シアナミドおよび過酸化水素水溶液の浸漬処理がニホンナシの腋花芽の自発休眠打破に及ぼす影響 (実験 1)

実験には, 鳥取大学農学部附属大塚農場に栽植されている ‘幸水’ (33 年生) および ‘ゴールド二十世紀’ (12 年生) それぞれ 5 樹より採取した 1 年生発育枝を用いた。採取は 2007 ~ 2008 年の休眠期に行った。

発育枝は, 12 月 20 日 (CU. 600), 1 月 5 日 (CU. 900), 1 月 15 日 (CU. 1,200) および 1 月 28 日 (CU. 1,500) に圃場より採取し, 腋花芽が連続して 8 節着生するように調整後, シアナミド (CX-10, 日本カーバイド工業) 0.5% あるいは 1.0% 水溶液, 過酸化水素 2.5% あるいは 10% 水溶液に 2 秒間浸漬した。処理後の枝は, 腐敗防止のため 0.03% 硫酸アルミニウムおよび 0.3% 8- ヒドロキシキノリンを添加した水溶液中においた吸水性スポンジに水挿し, 腋花芽の萌芽率を調査した。また, 水挿した発育枝は, $23 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 相対湿度 75%, 照度 6,000 lx, 16 時間日長に制御した恒温室内で育成し, 水挿し後 28 日目の萌芽率を調査した。調査中, 発育枝基部が黒変したものについては, 正常な部分まで切り戻しを行い, その都度, 水溶液および吸水性スポンジは新しいものに取り換えた。

本実験では, 腋花芽のりん片が緩んだ後, 明瞭な緑色を呈した状態を萌芽と定義し, 萌芽率の算出を行った。萌芽率は各発育枝の上位 5 節の萌芽の有無から求め, 5 本の平均値で示した。

Chill Unit は, 実験圃場内に設置した百葉箱内に置いた自動記録温度計により計測したデータを用い, Tamura ら (1997) の Chill Unit モデルを用いて算出した。

2. シアナミドの散布時期および濃度の違いがニホンナシの自発休眠打破, 花芽の発育および開花日に及ぼす影響 (実験 2)

実験は, 鳥取大学農学部附属大塚農場に栽植されている ‘幸水’ (34 年生), ‘豊水’ (34 年生), ‘ゴールド二十世紀’ (13 年生) および ‘新高’ (34 年生) をそれぞれ 8 樹ずつ用いた。2008 ~ 2009 年にかけての休眠期に処理時期および処理濃度を変化させたシアナミド散布処理を行った。

処理日は, 12 月 2 日 (CU. 300), 12 月 20 日 (CU. 600), 1 月 4 日 (CU. 900) および 1 月 30 日 (CU. 1,500) の計 4 日で, シアナミド 0.5% および 1.0% 水溶液を樹全体に対して噴霧器を用い $150 \text{ mL} \cdot \text{m}^{-2}$ 程度散布した。

1) 自発休眠打破に関する調査

シアナミド処理が萌芽率に及ぼす影響を調査するために, 処理直後以降定期的に発育枝を採取し実験 1 と同様の方法で萌芽率を調査した。

2) 花芽の発育, 開花期に関する調査

調査には, 3 月 6 ~ 20 日にかけて経時的に短果枝を各処理区 3 芽採取し, 直ちに FAA 液 (70% エタノール : 酢酸 : ホルマリン = 90 : 5 : 5, v/v/v) で固定した。花芽の発達状態を花粉の成熟度から評価するために親花の 4 番花 (混合芽の中の花芽で花序軸の下位から 4 番目の小花) の原基を取出し, 水洗後, 葯をスライドガラス上に滴下した少量の蒸留水中に置いた。これをピンセットで軽く揉みほぐし花粉を取り出した。その後, 直ちにカバーガラスをかけ, 顕微鏡下で無作為に抽出した 3 視野, 各 100 粒の花粉の発育状態を観察し, 80% 以上の花粉が四分子期に達した日を記録した。

開花日の調査は圃場において目視で行った。親花の 1 および 2 番花の開花をもって「開花」とし, 同一処理区の側枝上の短果枝のうち 80% 以上が開花に達した日を「開花日」とした。

結 果

1. シアナミドおよび過酸化水素水溶液の浸漬処理がニホンナシの腋花芽の自発休眠打破に及ぼす影響 (実験 1)

シアナミド処理区の萌芽率は, CU. 600 および CU. 1,500 での処理で, 無処理区よりも高い値を示し (第 1 図), 特に, ‘幸水’ の CU. 600 におけるシアナミド 1.0% 処理で顕著であった。しかし, 無処理区の発芽が全く認められなかった CU. 900 でのシアナミド処理において萌芽はほとんど促進されなかった。一方, 過酸化水素処理区の萌芽率は, ‘幸水’ の CU. 1,500 における過酸化水素 2.5% 処理区で無処理区よりも高い値を示したが, それ以外の処理区では無処理区との間に差は認められなかった。

2. シアナミドの散布時期および濃度の違いがニホンナシの自発休眠打破, 花芽の発育および開花日に及ぼす影響 (実験 2)

1) 自発休眠打破に関する調査

各処理時期における萌芽率の推移は, 品種間で異なった。

第1図 シアナミドならびに過酸化水素浸漬処理が‘ゴールド二十世紀’および‘幸水’の腋花芽の休眠打破に及ぼす影響

^z23°Cで水挿し加温処理後28日目に調査

^y同一処理日において異なる英文字は χ^2 検定において5%水準で有意差があることを示す, ns: 有意差なし (n=5)

^x11月15日を起算日とした

‘幸水’の無処理区の萌芽率は, CU. 600 および CU. 900 で低く推移し CU. 1,200 では60%以上を示した(第1表)。一方, シアナミド処理区の処理直後の萌芽率は, CU. 1,500 を除いて全処理時期ともシアナミド0.5%と比べ1.0%処理区が高かった。また, CU. 300 におけるシアナミド処理区の萌芽率は処理後高い値を示し, CU. 600 には一時的に低下するものの CU. 900 には無処理区よりも高い値を示した。また, CU. 600 および CU. 900 における処理においても無処理区と比べ高く, 特にシアナミド1.0%処理区で顕著であった。また, その後 CU. 1,500 における処理では無処理区の萌芽率が高くなり, ほとんどの処理区で差はみられなかった。

‘豊水’の無処理区の萌芽率は, すべて70%以上の値で推移した。同様に, 処理直後の萌芽率は, 無処理区と同程度であった。しかし, ‘幸水’同様 CU. 300 時のシアナミド1.0%処理区では, CU. 600 に一度萌芽率が減少した。

‘ゴールド二十世紀’の無処理区の萌芽率は, CU. 300 では70%と高いものの, CU. 600 では減少し, さらに CU. 900 には0%となり, その後 CU. 1,500 には88%となった。シ

アナミド処理区の萌芽率は‘幸水’同様, CU. 600 および CU. 900 における処理で高く, 無処理区と差異を示し, 特に1.0%処理で顕著であった。それ以降 CU. 1,500 における萌芽率は無処理区と処理区間で差はなかった。また, CU. 300 におけるシアナミド処理では0.5%処理区の萌芽率が無処理区と比べ低かった。これと同様に, 1.0%処理区では CU. 600 において萌芽率が著しく低下するものの CU. 900 には高くなるという‘幸水’, ‘豊水’と類似した推移を示した。‘新高’の無処理区の萌芽率は, CU. 300, CU. 600, CU. 900 および CU. 1,200 で低く推移し CU. 1,500 では100%となった。これに対し, シアナミド処理区の萌芽率は, ‘ゴールド二十世紀’と同様に CU. 900 時の処理において無処理区と比べ高い値を示した。その後, CU. 1,500 における萌芽率に差はなかったが CU. 300 および CU. 600 に処理を行った区では無処理区よりも低い傾向にあった。

2) 花芽の発育, 開花期に関する調査

2009年における無処理区の花粉の四分分子期到達日は, ‘幸水’, ‘豊水’および‘ゴールド二十世紀’では3月16日, ‘新高’では3月12日であった(第2表)。一方, シアナミ

第1表 シアナミド処理が‘幸水’，‘豊水’，‘ゴールド二十世紀’および‘新高’の腋花芽の自発休眠の推移に及ぼす影響

品種	Chill Unit ^z (処理時)	処理濃度 (%)	Chill Unit (水挿し加温開始日)				
			300	600	900	1,200	1,500
			萌芽率 (%) ^x				
幸水	無処理		50 b ^y	0 c	12 c	64 bc	100 a
	300	0.5	36 b	33 b	70 ab	32 c	100 a
		1.0	91 a	41 b	86 a	100 a	100 a
	600	0.5	—	30 b	36 c	29 c	76 bc
		1.0	—	90 a	47 b	86 ab	95 ab
	900	0.5	—	—	38 c	100 a	78 bc
		1.0	—	—	88 a	91 a	95 ab
	1,500	0.5	—	—	—	—	69 c
		1.0	—	—	—	—	86 abc
豊水	無処理		78 ab	71 a	100 a	95 a	100 a
	300	0.5	64 b	56 ab	78 b	71 b	90 a
		1.0	100 a	28 b	73 b	65 b	100 a
	600	0.5	—	63 a	86 ab	91 ab	100 a
		1.0	—	75 a	72 b	100 a	100 a
	900	0.5	—	—	100 a	100 a	100 a
		1.0	—	—	100 a	100 a	100 a
	1,500	0.5	—	—	—	—	100 a
		1.0	—	—	—	—	86 a
ゴールド [*] 二十世紀	無処理		70 a	40 bc	0 c	33 c	88 a
	300	0.5	4 b	13 c	72 b	96 ab	100 a
		1.0	88 a	29 c	72 b	100 a	100 a
	600	0.5	—	63 ab	76 b	81 b	80 b
		1.0	—	76 a	92 a	77 b	100 a
	900	0.5	—	—	96 a	96 ab	96 a
		1.0	—	—	100 a	92 ab	100 a
	1,500	0.5	—	—	—	—	32 c
		1.0	—	—	—	—	63 b
新高	無処理		0 b	25 ab	0 d	20 c	100 a
	300	0.5	12 ab	4 b	16 c	44 bc	50 c
		1.0	32 a	25 ab	38 bc	55 b	70 bc
	600	0.5	—	35 a	55 ab	42 bc	79 bc
		1.0	—	39 a	25 c	41 bc	87 ab
	900	0.5	—	—	48 ab	88 a	88 ab
		1.0	—	—	75 a	87 a	75 bc
	1,500	0.5	—	—	—	—	71 bc
		1.0	—	—	—	—	68 bc

^z 11月15日を起算日とし，CU. 300 (12月2日)，CU. 600 (12月20日)，CU. 900 (1月4日) および CU. 1,500 (1月30日) に0.5%または1.0%シアナミド処理を行った

^y 同一の品種における同列内の異なる英文字は χ^2 検定において5%水準で有意差があることを示す

^x 23°Cで水挿し加温処理後28日目に調査

ド処理区では四分子期到達日は最大で‘幸水’で6日，‘豊水’では10日，‘ゴールド二十世紀’では6日，‘新高’では6日早まった。

2009年における無処理区の開花日は‘豊水’および‘新

高’が4月12日，‘ゴールド二十世紀’では4月14日，‘幸水’では4月16日であった (第3表)。これに対し，いずれの品種とも，すべてのシアナミド処理区の開花日は，それぞれ無処理区より早くなった。‘新高’のシアナミド処理

第2表 シアナミド処理が‘幸水’、‘豊水’、‘ゴールド二十世紀’および‘新高’の花粉の四分子期到達日に及ぼす影響

処理日 ² (Chill Unit)	処理 濃度 (%)	四分子期到達日 ³ (月/日)			
		幸水	豊水	ゴールド 二十世紀	新高
無処理		3/16	3/16	3/16	3/12
300	0.5	3/10 (-6) ³	3/14 (-2)	3/14 (-2)	3/6 (-6)
	1.0	3/14 (-2)	3/14 (-2)	3/10 (-6)	3/10 (-2)
600	0.5	3/14 (-2)	3/10 (-6)	3/14 (-2)	3/10 (-2)
	1.0	3/14 (-2)	3/6 (-10)	3/14 (-2)	3/6 (-6)
900	0.5	3/14 (-2)	3/14 (-2)	3/14 (-2)	3/12 (0)
	1.0	3/14 (-2)	3/14 (-2)	3/10 (-6)	3/10 (-2)
1,500	0.5	3/14 (-2)	3/10 (-6)	3/14 (-2)	3/10 (-2)
	1.0	3/10 (-6)	3/10 (-6)	3/14 (-2)	3/12 (0)

²Chill Unit モデル (Tamura ら, 1997) を使用³括弧内は無処理区と比べ四分子期到達日が前進した日数³80%の花粉が四分子期に達した日 (n = 9)**第3表** シアナミド処理が‘幸水’、‘豊水’、‘ゴールド二十世紀’および‘新高’の開花日に及ぼす影響

処理日 ² (Chill Unit)	処理 濃度 (%)	開花日 ³ (月/日)			
		幸水	豊水	ゴールド 二十世紀	新高
無処理		4/16	4/12	4/14	4/12
300	0.5	4/13 (-3) ³	4/9 (-3)	4/10 (-4)	4/9 (-3)
	1.0	4/13 (-3)	4/7 (-5)	4/9 (-5)	4/9 (-3)
600	0.5	4/11 (-5)	4/6 (-6)	4/10 (-4)	4/9 (-3)
	1.0	4/10 (-6)	4/5 (-7)	4/10 (-4)	4/7 (-5)
900	0.5	4/12 (-4)	4/10 (-2)	4/10 (-4)	4/9 (-3)
	1.0	4/12 (-4)	4/9 (-3)	4/10 (-4)	4/8 (-4)
1,500	0.5	4/12 (-4)	4/8 (-4)	4/13 (-1)	4/9 (-3)
	1.0	4/13 (-3)	4/9 (-3)	4/10 (-4)	4/8 (-4)

²Chill Unit モデル (Tamura ら, 1997) を使用³括弧内は無処理区と比べ開花日が前進した日数³開花率が80%に達した日

区の中ではCU. 600時に行った1.0%処理区の開花が最も早く、無処理区より5日早い4月7日であった。さらに、‘豊水’でもCU. 600時に行ったシアナミド1.0%処理区の開花が最も早く、無処理区より7日早い4月5日であった。‘幸水’でも同様に、CU. 600時に行ったシアナミド1.0%処理区の開花が最も早くなり、‘ゴールド二十世紀’ではCU. 300時に行ったシアナミド1.0%処理区の開花が最も早くなった。

考 察

温暖な地域では、落葉果樹の芽の自発休眠打破に必要な低温が不足するため、シアナミドのような人工的に休眠を打破させる薬剤などの処理が必要である。本研究は、ニホンナシ主要品種の自発休眠打破技術の開発のための知見を

得るため、他の樹種において有効であるシアナミド処理を行い、芽の自発休眠打破ならびに春季の芽の生育に及ぼす影響について明らかにしようとしたものである。まず、シアナミド処理と過酸化水素処理の効果の比較を行った結果、シアナミド処理が過酸化水素処理より萌芽を促進させることを明らかにした(第1図)。しかし、田村(1999)が示したように、シアナミド処理の効果は処理時期によって大きく異なった。‘幸水’および‘ゴールド二十世紀’はCU. 600時におけるシアナミド1.0%浸漬処理が最も効果的であった。しかし、対照区の萌芽率が最も低いCU. 900での浸漬処理では、効果がみられなかった。以上のことより、浸漬処理区においては、CU. 600に処理をすることで高い自発休眠打破効果を得られることが明らかといえる。

次に、本研究では、シアナミド処理後の萌芽率の推移を調査したが、その推移は、品種間で異なった。無処理区のCU. 300の萌芽率は、‘新高’以外の3品種で高い値を示し、品種間で異なることから、導入に有効な温度に品種間差異があるものと予測された。また、‘幸水’は‘二十世紀’に比べ自発休眠への導入が早いことが示されており(Tamura ら, 2001)これらの差異が品種間の反応の違いに関連しているのかもしれない。

その後、自発休眠は、‘幸水’の次に低温要求量の多い‘ゴールド二十世紀’および‘新高’の順で破れTamura ら(2001)の報告と一致した(第1表)。しかし、理由は不明であるが‘豊水’の無処理区の萌芽率は、調査期間中70%以上で推移し、自発休眠導入を確認することができなかった。Tamura ら(2001)は、‘豊水’の葉芽は他の品種と比較して自発休眠期中にも20~30%と高い萌芽率を示すことを認めている。さらに、腋花芽は葉芽よりも休眠が浅い(田村ら, 1995)ことから、‘豊水’の腋花芽の休眠の深さを本研究で行った水挿法で評価することは困難と思われた。

‘幸水’および‘ゴールド二十世紀’のCU. 900時の萌芽率は、CU. 300, CU. 600時に処理した区で高く、これらの時期でのシアナミド処理が自発休眠打破を促進させた。また、CU. 900でのシアナミド処理も萌芽を促進し、特に1.0%区で高い萌芽率を示した。一方、4品種の中で最も低温要求量の多い‘新高’(Tamura ら, 2001)の萌芽率は、‘幸水’および‘ゴールド二十世紀’の2品種において処理効果のあったCU. 300, CU. 600時では、無処理区と大きな差はなかった。CU. 900での処理では無処理区よりも有意に高い萌芽率を示し、他の品種同様シアナミド1.0%処理で顕著であった。その後、CU. 1,500における萌芽率をみると、CU. 300, CU. 600およびCU. 1,500に処理を行った区では、いずれも無処理区よりも低い傾向にあった。その原因はシアナミド処理による葉害であるかは明確ではないが、これまでに、‘巨峰’(黒井, 1985)でシアナミドによる葉害が報告されているため、この点に関しては今後検討する必要がある。次に、‘幸水’および‘ゴールド二十世紀’のCU. 900における処理では、浸漬処理および噴霧処理で結果が

異なった。その理由については不明であるが、実際に露地でのシアナミド処理を想定して行った噴霧処理で高い自発休眠打破効果が得られた。従って、シアナミド処理は低温要求量の最も少ない‘豊水’ではCU. 600～900において、低温要求量の多い‘新高’ではCU. 900において高い自発休眠打破効果を有するといえる。また、‘幸水’および‘ゴールド二十世紀’は、実験1および実験2のCU. 900での処理で結果が異なったため、CU. 900よりCU. 600に処理を行うことで安定的に自発休眠を打破でき、処理を行ううえで有効な時期であると考えられた。

本研究では、CU. 300といった早い時期にシアナミド処理を行うと、処理直後の萌芽率は高まるが、その後、低温が蓄積されCU. 600程度になると、萌芽率が一旦低下し、さらにCU. 900以降になると再度無処理区以上の萌芽率を示すといった興味深い結果が得られた。この現象、すなわちCU. 600での萌芽率の低下は、竹村ら(2011)が示したように、ニホンナシの芽の休眠は低温により導入されるため、この間の低温により再び休眠が深まったからではないかと推察される。また、処理濃度に注目すると、4品種とも今回処理した1.0%と0.5%では、1.0%処理の効果が高かった。

次に以上の処理区の春季における生育についてみると、休眠打破効果においては品種ごとに有効な処理時に差異があったものの、すべてのシアナミド処理区で生育促進がみられた。すなわち、シアナミド処理区の花粉の四分子期到達日は、ほぼすべての区で2日以上早まった(第2表)。また、開花に関しては‘幸水’ではすべての処理区において無処理区よりも3～6日、‘豊水’では3～7日、‘ゴールド二十世紀’では4～5日、‘新高’では3～5日開花が促進された(第3表)。このような全品種共通した春期の花器の発達促進は、低温条件でも高い呼吸速度を維持するシアン耐性呼吸鎖(Coleら, 1982)を発達させるからではないかと推測された。

以上のように、春季の生育を促進するうえではCU. 600に達した時点で1.0%程度のシアナミドを処理する方法が最も効果的であるといえた。

摘 要

ニホンナシ‘幸水’および‘ゴールド二十世紀’の休眠期の枝に0.5および1.0%シアナミドならびに2.5および10.0%過酸化水素水溶液を浸漬処理し、腋花芽の萌芽に及ぼす影響を調べた。萌芽の促進に対する両処理の影響は、それぞれの濃度および処理時期に依存したが、シアナミドが過酸化水素よりも萌芽を促進した。特に、Chill Unit (CU.) 600での1.0%シアナミド処理が、全処理区内で最も休眠打破効果が高かった。次に、シアナミドの処理時期および濃度の違いが自発休眠打破ならびに春季の発育に及ぼす影響を調査するために‘幸水’、‘豊水’、‘ゴールド二十世紀’および‘新高’の成木にCU. 300, CU. 600, CU. 900およ

びCU. 1,500時に0.5および1.0%シアナミドを処理し、その後の萌芽率、花粉発育および開花期を観察した。腋花芽における休眠打破の反応は、品種ごとに異なり、‘幸水’および‘ゴールド二十世紀’ではCU. 600, ‘豊水’ではCU. 600～900, ‘新高’ではCU. 900に行った処理が効果的であった。また、処理濃度は1.0%が効果的であることが明らかとなった。一方、いずれの時期および濃度であってもシアナミド処理を行った樹体の花粉発育、萌芽および開花は無処理区より早くなった。

引用文献

- Cole, M. E., T. Solomos and M. Faust. 1982. Growth and respiration of dormant flower buds of *Pyrus communis* and *Pyrus calleryana*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107: 226–231.
- 堀内昭作・中川昌一. 1971. 果樹の休眠に関する研究. (第2報) 休眠打破について(ブドウ). 園学要旨. 昭46春: 132–133.
- Kubota, N. and M. Miyamuki. 1992. Breaking bud dormancy in grapevines with garlic paste. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117: 898–901.
- Kuroda, H., T. Sugiura and H. Sugiura. 2005. Effect of hydrogen peroxide on breaking endodormancy in flower buds of Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai). J. Japan. Soc. Hort. Sci. 74: 255–257.
- 黒井伊作. 1985. カルシウム・シアナミド及びシアナミドがブドウ‘巨峰’の芽の休眠打破に及ぼす影響. 園学雑. 54: 301–306.
- 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.
- Labuschagne, I. F., J. H. Louw, Karin Schmidt and Annalene Sadie. 2002. Genetic variation in chilling requirement in apple progeny. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 127: 663–672.
- 森元福雄・熊代克己. 1978. 薬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.
- Nir, G. and S. Lavee. 1993. Metabolic changes during cyanamide induced dormancy release in grapevines. Acta Hort. 329: 271–274.
- 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.
- ボジャナビモン 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.
- Rodriguez, J., W. B. Sherman, R. Scorza, M. Wisniewski and W. R. Okie. 1994. ‘Evergreen’ peach, its inheritance and dormant behavior. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119: 789–792.
- Saure, M. C. 1985. Dormancy release in deciduous fruit trees. Hort. Rev. 7: 239–300.

- Shulman, Y., G. Nil, L. Fanberstein and S. Lavee. 1983. The effect of cyanamide on release from dormancy of grape vine buds. *Sci. Hortic.* 19: 97–104.
- 竹村圭弘・須藤幸子・池田隆政・松本和浩・田村文男. 2011. ニホンナシ ‘ゴールド二十世紀’ の芽の自発休眠は低温によって誘導される. *園学研.* 10: 87–92.
- 田村文男. 1999. 落葉果樹の芽の休眠. *植物の化学調節.* 34: 264–272.
- 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.
- 田村文男・田辺賢二・板井章浩. 1995. ニホンナシ数品種の芽の自発休眠の特徴. *園学雑.* 64 (別1) : 162–163.
- Tamura, F., K. Tanabe and A. Itai. 1997. A model for estimating rest completion for ‘Nijisseiki’ pear. *Environ. Control Biol.* 35: 185–189.
- Tamura, F., K. Tanabe, A. Itai and M. Morimoto. 2001. Variations in the chilling requirements for breaking leaf bud endodormancy in wild pear species and pear cultivars. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 70: 596–598.
- Westwood, M. N. 1978. *Temperate-Zone Pomology.* p. 199–303. W. H. Freeman and Company, New York.