

ネットメロン・サヤインゲンに寄生した ウリミバエの臭化エチレンによるくん蒸

野原 堅世・与儀 喜雄*・西平 良雄・砂川 邦男

那覇植物防疫事務所国内課

ネットメロンおよびサヤインゲンは、ウリミバエの寄生植物であるため、ウリミバエの発生地域である沖縄県から他県への移動が禁止されている。このため、1973年1月から6月まで、沖縄本島産ネットメロンとサヤインゲンの臭化エチレン（以下 EDB）くん蒸による薬害ならびにウリミバエの殺虫効果について試験したので、その結果を報告する。

なお、本試験の実施にあたって、農林省植物防疫課ならびに横浜植物防疫所調査課、および那覇植物防疫事務所佐久真長功所長、伊波興清国内課長、松原芳久防疫管理官の方々には指導および便宜を計っていただいた。また、ネットメロン栽培家の長山正利氏にはメロン果供給に、沖縄県経済連には、サヤインゲンの入手に便を計っていただいた。ここに記して厚く感謝の意を表する。

I 薬害試験

A ネットメロン

材料および方法

供試果：沖縄本島南部糸満市産のネットメロン (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus* NAUD.; アールスフェボリット系、春系2号) で主として花粉交配後55日~60日程度の充分成熟して収穫期に達した、1果重800g~1kg程度の果実で、くん蒸日の前日に直接圃場で採果購入したものを供試し、合計200果を使用した。また試験は3回にわけて行なった。

くん蒸方法：試験区は、第1回および第2回は8, 16, 24g/m³ 2時間区と対照区の4区で、それぞれ3回反復試験した。くん蒸中の温度は平均26°Cで、収容比 (t/m³) は0.1以下であった。第3回は40, 48, 56g/m³ 2時間区と対照区について25°Cで1回実施した。

くん蒸は内容積約0.26m³のくん蒸器3台を使用し、供試果を裸のまま配置してくん蒸した。くん蒸時間は、薬液の気化終了後2時間で、くん蒸中はファンでくん蒸器内のガスを攪拌した。また残存ガスの濃度は開放直前にガス採集管でくん蒸器内のガスを採集し、Volhard

法で定量した。

薬害の調査：くん蒸終了後強制排気して充分ガス抜きを行なったあと、供試果は、20°C~25°Cの室内に保管して、10日目まで薬害斑や腐敗斑発生の有無、果皮の色の変化、重量の減少率、ブリックスの測定(6, 10日目)および食味調査を行なった。

結果

濃緑色斑：この斑点の発生果数率は第1表のとおりである。対照区と8g区では処理後7~9日目に、16g区では5~7日目、24g区では4~8日目に果皮に濃緑色のややくぼんだ斑点(直径1.5~5cm)が現れた。この斑点は対照区にも現れ、10日目と比較した場合には、対照区、8, 16, 24g区間には有意差が認められなかった。しかし、16, 24g区では、対照区と8g区にくらべ、いくらか発現も早く、発生果数も多い傾向にあった。さらに、40, 48, 56g/m³ 2時間区の6日後の斑点発生数は、第2表のとおりである。24g以下の薬量区および対照区では、濃緑色斑が7日目以後に発現し、48, 56g区では4日目に、40g区では5日目に、それぞれ全果実に現れた。その後この斑点は、汁液を浸出して腐敗した。観察は6日目で終了したが、対照区ではその日まで斑点の発生果は皆無であった。すなわち、40g以上の高濃度でくん蒸すると、濃緑色斑の発現が促進され、1果実に発生する斑点数も増加することを示している。

ブリックスと食味結果：ブリックスは、6日目に各区2果と、10日目には全果の10果について、携帯用糖度計で測定した。6日目では、区単位の平均測定値で10.8~14.2度であったが、10日目のそれは10.0~11.1度で、試験区間における有意差は認められなかった。

また、重量減少率には有意差が認められず、果皮の色の変化、食味にも差はなかった。

B サヤインゲン

材料および方法

サヤインゲン：沖縄本島南部地区産のサヤインゲン (*Phaseolus vulgaris* L. ケンタッキーワンダー) の主として丸さやを、くん蒸日の前日に収穫して供試した。さやの規格は出荷基準にあわせ、SS (6~9cm), SM (10

* 現在、沖縄県農林水産部農産課

第1表 ネットメロンにおける濃緑色斑の発生果数率(%)

葉量 (g/m ³)	時間	反復	くん蒸後の経過日数						
			4	5	6	7	8	9	10
Cont.		1	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10.0 %	10.0 %
		2	0	0	0	0	0	10.0	10.0
		3	0	0	0	10.0	40.0	70.0	100
8	2 hr	1	0	0	0	0	10.0	10.0	10.0
		2	0	0	0	0	0	10.0	10.0
		3	0	0	0	30.0	50.0	70.0	70.0
16	2	1	0	0	0	10.0	10.0	10.0	10.0
		2	0	30.0	40.0	70.0	70.0	90.0	90.0
		3	0	0	0	20.0	50.0	60.0	80.0
24	2	1	0	0	0	0	10.0	10.0	10.0
		2	0	0	0	0	0	20.0	40.0
		3	20.0	20.0	20.0	40.0	60.0	60.0	90.0

(注) くん蒸温度 26°C

第2表 ネットメロンの高濃度くん蒸における6日後の濃緑色斑の発生数

葉量	時間	果実の個体別					
		1	2	3	4	5	平均
Cont.		0	0	0	0	0	0
40	2 hr	7	5	3	2	2	3.8
48	2	5	13	13	17	10	11.6
56	2	14	12	10	20	14	14.0

(注) くん蒸温度 25°C

第3表 サヤインゲンにおける銹状斑の発生さや率

葉量 (g/m ³)	時間	規格	くん蒸後の経過日数					
			1	2	3	5	7	10
Cont.		SS	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
		SM	0	0	0	0	0	0
		L	0	0	0	0	0	0
8	2 hr	SS	0	0	0	0	0	0
		SM	0	0	0	0	0	0
		L	0	0	0	0	0	0
16	2	SS	47.3	47.3	50.0	51.3	51.3	51.3
		SM	37.3	42.7	43.3	44.7	46.0	47.3
		L	0	34.7	37.3	37.3	37.3	38.0
24	2	SS	42.0	64.0	65.3	71.3	71.3	71.3
		SM	41.3	78.8	80.7	82.7	84.7	85.3
		L	34.0	53.3	56.7	62.0	62.0	64.0

(注) くん蒸温度 25°C

～15cm), L (16～18cm) に分けて試験した。供試さや数は合計 2,040 であった。

くん蒸方法：試験区は, 8, 16, 24g/m³ 2時間区と対照区の4区で3回反復した。くん蒸器にサイインゲンを裸のまま配置し, くん蒸温度は 25°C, 収容比 (t/m³) は, 0.1 以下であった。くん蒸器とくん蒸操作は, ネットメロンの方法と同じである。

薬害の調査：くん蒸終了後サイインゲンは 20～25°C の室内に保管し, 10日目まで薬害斑, 腐敗斑の発生の有無, さやの色の变化, 萎凋の度合, 重量の減少率等について, また, 食味調査は食味用としてあらかじめ加えておいたサイインゲンについて, 4日目にそれぞれ調査した。

結 果

銹状斑：対照区, 8g 区では発現しなかったが, 16, 24g 区ではさやの大きさに関係なく, 処理後1日目からさやの表面に鮮やかな銹色の斑点(銹状斑)が現われた。この斑点は, 処理後3日目頃までが最も鮮明で顕著であった。しかしこの銹状斑は腐敗にまで進展することにはなかった。銹状斑の発生さや率は, 第3表のとおりである。

このほか萎凋の程度, それに伴うシワ状, 収穫後の日数が経過するにつれて現れるさや表面の褐色微小点(若莢に多い), 重量減少率, 食味等については, くん蒸の影響と思われる変化や, 試験区間での有意差は認められなかった。

II 殺 虫 試 験

A ネットメロン

材料および方法

供試虫・供試果：沖縄本島北部の本部町で, 1972年11月ニガウリ, ヘチマの被害果を採集し, これから得たウリミバエを飼育増殖して供試した。ネットメロンは, 薬害試験に供試したものと同品種で, 1果重 800g～1kg 程度のものを用い, 果実の5か所に壘針(直径 2.2mm)で深さ 3～4cm の刺し穴をあけ, 1穴あたり 30卵, 1果あたり 150卵を面相筆で埋め込んだあと, ゴース布で1果ずつ包み, さらにゴース布張りの供試果保存用箱に6果ずつ入れ, 2令幼虫用は4日間, 3令幼虫用は7～8日間, 26°Cで保管飼育して目的とする虫令を揃えて供試した。メロン果実内でのウリミバエ幼虫の生育は旺盛で充分に發育していた。目的とする虫令は, 卵, 2令, 3令幼虫としたが, くん蒸の時点で, 1令や蛹のものもあった。卵用は, くん蒸前日の夕方埋め込み, 翌日の午

前中にくん蒸した。供試果数は卵埋込用 216果, くん蒸時の収容比調整のための充填用 83果, 合計 299果を使用した。

くん蒸方法：試験区は, 6, 8, 10g/m³ 2時間区と対照区の4区とし, 4回反復試験した。ウリミバエの幼虫が目的とする虫令に生育したネットメロンは, ゴース布で包んだまま, 1果実用のダンボール箱(15×15×15cmで側4面に径 2cm の穴を各1個ずつあけた。開孔率, すなわち, 穴の総面積の箱の総表面積に対する百分率は, 0.9%であった)に入れたあと, 1, 2, 3回目は, 殺虫用サイインゲンと共に充填用ネットメロンを所定量加えてくん蒸した。4回目はネットメロンのみをくん蒸した。くん蒸器, くん蒸操作等は, 薬害試験と同じであった。くん蒸中の温度は, 19.2°C～19.7°C, 収容比 (t/m³) は約 0.1 で, くん蒸器内容積に占める被くん蒸物の容積は約 70～75%であった。対照区は, 処理区と同時に, 同一温度の室内に保管した。

殺虫調査：くん蒸終了後, 供試虫は寄生果のまま 26°Cの室内に移し, 2令および3令幼虫は3日目に, 卵は7日目に殺虫効果の調査を行なった。調査の結果, 完全に死滅していない虫については, 新しい飼料(ネットメロン)を追加してその上に移し, 飼育を継続しながら調査した。蛹は砂に移しくん蒸後 18～21 日まで観察調査した。

結 果

4回反復実施した殺虫結果は第4表のとおりである。8, 10g 区では, 各態とも殺虫率 100%であったが, 6g 区では 71 蛹のうち 1 蛹が生存し, 飛しょう能力を欠いた畸形の雌成虫が羽化した。したがって 6g 区の死虫率は 99.98%であった。

B サインゲン

材料および方法

供試虫・サイインゲン：供試虫は, ネットメロンで用いたウリミバエと同じく沖縄本島北部本部町から採集し, 飼育増殖して供試した。サイインゲンは, 薬害試験に供試したものと同様ケンタッキーワンダー丸さやで, ML のさやを使用した。収穫後 1日目のサイインゲンを, さやの3か所に壘針(径 2.2mm)で刺し穴をあけ, 60°Cの温湯に 30 秒間浸漬し, 約 24 時間室温に保管した。この処理によってサイインゲンは, 外観上は無処理と変りはないが, 刺し穴の部分のみが油浸状となり, ウリミバエ卵の孵化に好都合となった。1つの刺し穴に, ウリミバエの卵 10 卵, 1 さやあたり 30 卵を埋め込んだあと, ゴース布で 25 さやと卵を埋め込んでいないさや 5～10 さや程度を余分に加えて一包みとし, さらにゴース

第4表 ネットメロン果実内のウリミバエ殺虫結果

薬量 (g/m ³)	時間	温度	ステージ	供試虫数	死虫数	死虫率 (%)
10	2 hr	19.3°C	卵	2,700	2,700	100
			3 令	2,553	2,553	100
			2 令	2,158	2,158	100
			1 令	256	256	100
			蛹	58	58	100
			小計	7,725	7,725	100
8	2	19.2	卵	2,700	2,700	100
			3 令	3,755	3,755	100
			2 令	2,556	2,556	100
			1 令	139	139	100
			蛹	188	188	100
			小計	9,338	9,338	100
6	2	19.7	卵	2,700	2,700	100
			3 令	1,657	1,657	100
			2 令	1,677	1,677	100
			1 令	291	291	100
			蛹	71	70	98.59
			小計	6,396	6,395	99.98
Cont.		19.2 ~19.7	卵	1,399	242	17.30
			3 令	1,981	120	6.06
			2 令	1,272	200	15.72
			小計	4,652	562	12.08

(注) 供試虫数は埋込卵数

ス布張りの供試果保存箱に入れ、2令虫用は4日間、3令虫用は6~7日間、26°Cの室内に保管して虫令を揃えた。卵用はくん蒸前日の夕方埋め込み、翌日の午前中にくん蒸した。虫態は卵、2令、3令幼虫としたが、くん蒸の時点で一部は1令幼虫または蛹になっているものもあった。供試さや数は、卵埋込み用3,000さや(約30kg)とくん蒸時の収容比調整のための充填用100kg、合計130kgを使用した。

くん蒸方法: 試験区は、6, 8, 10g/m³2時間区と対照区の4区で4回反復とした。埋め込んだウリミバエの卵がインゲンさやの中で孵化し、目的の虫令に揃ったとき、寄生さやはゴース布で包んだまま、出荷用のダンボール箱(容量2kg, 22.5×32.5×高8.3cm, 横の各面には、径1cmの穴を5個、縦の各面には3個あけた。開孔率0.5%)に入れたあと、1, 2, 3回目は殺虫試験用のネットメロンと同時に、4回目はサイインゲンのみについて充填用のさやを所定量加えてくん蒸した。

収容比(t/m³)は約0.1で、くん蒸器内容積に占める被くん蒸物の容積は約70~75%であった。くん蒸中の温度は、19.4~19.6°C、くん蒸器およびくん蒸操作は

薬害試験と同様な方法で行なった。

殺虫率調査: ネットメロンと同じ方法で行ない、完全に死滅していない虫については、新しい飼料(サイインゲン)を追加して飼育し、継続調査した。蛹は砂に移し、くん蒸後14日~23日まで羽化を調査した。

結果

4回反復実施した殺虫結果は第5表のとおりである。8, 10g区では全供試虫が死滅し、殺虫率100%が得られた。しかし6g区では、卵および1令、2令幼虫はすべて死滅したが、3令幼虫750頭のうち13頭、429蛹のうち17蛹が生存羽化し、殺虫率は99.57%となった。

III 総合考察

薬害試験では、薬害が最もやすい状態とするため、ネットメロン、サイインゲンともに裸のままくん蒸器内に配置し、収容比も低くしてくん蒸を実施した。これから得られた結果では、サイインゲンは16, 24g/m³2時間くん蒸では薬害を生ずるが、8g/m³2時間処理には耐

第5表 インゲンさや内のウリミバエ殺虫結果

薬量 (g/m ³)	時間	温度	ステージ	供試虫数	死虫数	死虫率 (%)
10	2 hr	19.4 °C	卵	5,250	5,250	100
			3 令	598	598	100
			2 令	716	716	100
			1 令	—	—	—
			蛹	261	261	100
			小計	6,825	6,825	100
8	2	19.4	卵	5,250	5,250	100
			3 令	568	568	100
			2 令	840	840	100
			1 令	—	—	—
			蛹	124	124	100
			小計	6,782	6,782	100
6	2	19.6	卵	5,250	5,250	100
			3 令	750	737	98.27
			2 令	593	593	100
			1 令	31	31	100
			蛹	429	412	96.04
			小計	7,053	7,023	99.57
Cont.		19.4 ~19.6	卵	2,715	142	5.23
			3 令	1,114	239	21.45
			2 令	1,575	93	5.90
			小計	5,404	474	8.77

(注) 供試虫数は埋込み卵数

え、またネットメロンも 8g/m³ 2時間くん蒸では、なら薬害を生ずることなく処理できることが認められた。

BALOCK (未発表) が、サヤインゲン (品種名ケンタッキーワンダー) は EDB 8g/m³ 2時間 (21.1°C) くん蒸には耐えるが、16g/m³ 2時間処理には耐えないとしているが、ここに行なった試験の結果もこれとほぼ一致する。

殺虫効果については、8, 10g/m³ 2時間 (19.4~19.6°C) くん蒸では、自然に近い状態でネットメロン果実またはサヤインゲン内に食入しているウリミバエの各令期幼虫および卵に対し、100% 殺虫できることが認められた。またこの結果は、米国ハワイ州でサヤインゲンについて実用化されている 8g/m³ 2時間 (21.1°C 以上) のくん蒸基準と一致する。以上の結果から、沖縄産ネットメロン (春系 2号) については、EDB 8g/m³ 2時間、19.0~26.0°C、収容比 (t/m³) 0.1 以下、また、サヤインゲン (ケンタッキーワンダー) についても 8g/m³ 2時間、19.0~25.0°C、収容比 0.1t/m³ 以下のくん蒸処理を実用化して差しつかえないと考える。

摘 要

1. 沖縄本島産ネットメロン (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus* NAUD., アールスフェポリット系, 品種名, 春系 2号) およびサヤインゲン (*Phaseolus vulgaris* L. 品種名, ケンタッキーワンダー) を EDB でくん蒸し、薬害発生の有無ならびに寄生したウリミバエに対する殺虫効果を試験した。

2. ネットメロンは、8g/m³ 2時間、26°C のくん蒸では、薬害斑や腐敗斑の発生もなく、糖度や食味調査の結果でも変化は認められなかった。しかし、16, 24g/m³ 2時間区では、収穫後の日数が長くなると対照区にも現れる濃緑色斑の発生果数がわずかながら多くなる傾向にあった。高濃度の 40, 48, 56g/m³ の 2時間くん蒸区では、同じ濃緑色斑が明らかな薬害斑としてその発現が促進され、処理後 4~5 日目で 100% の果実に現れ、その後腐敗に進展した。

3. サヤインゲンでは、16, 24g/m³ 2時間、25°C のくん蒸では、さやの表面に鮮やかな錆色の薬害斑が、くん蒸後 1 日目から現れたが、8g/m³ 2時間 25°C のくん

蒸では、この薬害斑の発生は全く認められず、食味にも異状は認められなかった。

4. ネットメロンおよびサヤインゲンに寄生したウリミバエに対するくん蒸による殺虫効果はネットメロンでは、 $10\text{g}/\text{m}^3$ 2時間区で7,725頭、 $8\text{g}/\text{m}^3$ 2時間区で9,338頭、サヤインゲンでは、 $10\text{g}/\text{m}^3$ 2時間区で6,825頭、 $8\text{g}/\text{m}^3$ 2時間区で6,782頭の供試結果、すべて100%の殺虫率を得た。

しかし、 $6\text{g}/\text{m}^3$ 2時間区においてはネットメロンでの場合、6,396頭のうち1蛹が生存羽化し、サヤインゲンでは、7,053頭のうち3令幼虫13頭、蛹17蛹が生存羽化した。対照区ではネットメロンにおいては、4,652頭中4,090頭が、サヤインゲンについては、5,404頭中4,930頭が順調に生育し羽化した。

5. 以上の結果から沖繩産ネットメロン、春系2号については、EDB $8\text{g}/\text{m}^3$ 2時間、 $19.0\sim 26.0^\circ\text{C}$ 、収容比

$0.1\text{t}/\text{m}^3$ 以下、また、サヤインゲン、ケンタッキーワンドーについては、 $8\text{g}/\text{m}^3$ 2時間、 $19\sim 25^\circ\text{C}$ 、収容比約 $0.1\text{t}/\text{m}^3$ 、のくん蒸処理を実用化ができるものと考ええる。

引用文献

ANON. (1972) U.S.D.A., Agricultural Reserch Service Plant Quarantine Division. Plant Quarantine Treatment Manual (Second Edition)

BALOCK. J.W. (未発表)

MONRO. H.A.U. (1972) Manual of Fumigation for Insect Control. F.A.O. Agricultural Studies No. 79. Rome.

柴 政文, 藤井富男, 森 武雄 (1969) パパイヤ生果実の Ethylene Dibromide くん蒸による薬害およびミカンコミバエの殺虫試験 植防研報. 7: 61~66.