臺灣總督府

農業試驗所彙報

第百六十九號

果實蠅の生育に及ぼす低溫の影響に關する研究

第十二報

蜜柑小實蠅蛹の低溫に對する適應性の有無に就て

臺灣總督府農業試驗所

昭和十五年四月

臺灣の特産果實類の市場擴大に一大障礙を成すものは果實蠅其他害蟲類の寄着なり。然るに其果實の仕向地に至りて害蟲類の生存及蕃殖不能なりとせば障礙の大半は芟除せらるる所以なるが故に爾來此問題中特に果實蠅に關し研究精査を續行し來れり。本彙報所載の成績は前報の續報にして蜜柑小實蠅に就きて實驗したるものなり。

昭和十五年四月

臺灣總督府農業試驗所長

農學博士　澁　谷　紀　三　郎

臺灣總督府農業試驗所彙報 第百六十九號

果實蠅の生育に及ぼす低溫の影響に關する研究

第十二報

蜜柑小實蠅蛹の低溫に對する適應性の有無に就て

目次

頁

I 緒論..... 1

II 實驗方法..... 1

III 實驗結果..... 4

IV 考察..... 10

V 要結..... 14

果實蠅の生育に及ぼす低溫の影響に關する研究*

第十二報

蜜柑小實蠅蛹の低溫に對する適應性の有無に就て

理學博士 小泉清明
囑託

I. 緒　論

本島產果實蠅が內地滿鮮等に定住繁殖し得るや否やを實驗的に判定せんとする本研究に於て、瓜實蠅は之を徐々に低溫に接觸せしむる時は、その耐寒性はある範圍內に於て強化する傾向あることに就ては、之を第九報（中研農業部彙報第 135 號）を以て報告せり。その後蜜柑小實蠅に就て同樣の實驗を施行し、その成績を整理し得たるを以て、茲に報告す。

II. 實驗方法

研究方法は先に施行したる瓜實蠅と全く同樣なるを以て詳述を避け、要點のみを次に記述す。

1. 接觸すべき溫度を中間溫度と最終溫度とし、自然氣溫の下に於て飼育蛹化せしめたる蛹化當日の蛹を中間溫度に接觸したる後最終溫度に移し、一定時日の後之を自然氣溫に戻して羽化頭數を調査せり。自然氣溫より最初に接觸すべき中間溫度は 15° とし、次に 10° 5° 等の順序に接觸す。最終溫度は—5° 0° 5° 6° 7° 8° 9° の 7 溫度とす。

2. 各中間溫度に接觸する日數は 2 日 4 日及 6 日の 3 種とす。

3. 最終溫度に接觸する日數は次表の如き標準に據り、供試蛹全部の羽化を不能ならしむる接觸日數の最少限界（致死所要最少接觸日數）を求めたり。

4. 各試驗に供用せし蛹の頭數は 40 頭なり。

---

* 熱帶農學會誌　第十二卷　第一號別刷

第 1 表　最終低温接觸時間一覽表

温度	單位	接觸時間											
−5°	時間	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
0°	日	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
5°	日	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
6°	日	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
7°	日	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
8°	日	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
9°	日	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60

5. 同一の試驗を夫々高温期（夏）平温期（春秋）低温期（冬）の3季節に就て反覆せり。但し冬の場合は材料を多く得る都合上、幼蟲を 20° の恒温に於て飼育蛹化せるものを供用せり。

III. 實驗結果

臺灣に於ける自然氣温より最初 15° に次に 10°, 5° 等の如く 5° おきの温度に、順次 2. 4 及 6 日宛接觸し、最後に −5° 0° 5° 6° 7° 8° 9° の低温に、第 1 表所載の如き日數を以て、蜜柑小實蠅蛹化當日の蛹を接觸する場合、供試したる蛹全部の羽化能力を完全に失墜せしむるには、少くとも最終低温に何日間接觸すれば可なりや？換言すれば 100% 致死率を齎すに要する最少接觸日數を表示すれば第 2 表の如し。尙本表には當該蛹を自然氣温より急激に同一の低温に接觸したる場合の致死所要最少日數（第八報第 5 表—農業部彙報第 131 號）を揭載して比較に便ならしむ。又漸進的接觸に於ける致死日數が急激接觸に於ける同日數の何倍に當るか、換言すれば適應の程度如何の關係を、適應性の大小の欄に揭載せり。この數字が 1 より大なる時は、その數値に比例して、蛹に當該低温に對する適應性の存する證據にして、反對に 1 より小なる時は、漸進接觸の場合が急激接觸より抵抗力小なる結果を意味す。尙又表には蜜柑小實蠅と瓜實蠅と何れが低温適應性大なるかを比較する爲に、瓜實蠅に於ける同樣の數字をも揭げたり（第九報第 3 表—農業部彙報第 153 號參照）、試驗結果の概略を說明すれば次の如し。

第 2 表　蜜柑小實蠅竝に瓜實蠅の蛹の漸進的及急激低温接觸に對する抵抗力の比較

最終接觸温度	中間温度組合せ	實驗季節	中温接日數	致死所要最少接觸日數				適應性の大小	
				蜜柑小實蠅		瓜實蠅			
				漸進接觸	急激接觸	漸進接觸	急激接觸	蜜柑小實蠅	瓜實蠅
−5°	0°+5°+0°+5°	高温期	2日	12時間	6時間	12時間	4時間	2	3
			4	12		12		2	3
			6	16		18		1	4.5
		平温期	2	12	6	6	7	2	0.86
			4	18		24		3	3.4
			6	12		12		2	1.7
		低温期	2	12	7	12	8	1.7	1.5
			4	12		24		1.7	3
			6	12		12		1.7	1.5

最終接觸温度	中間温度せ組合	實驗季節	中温接日間度觸數	致死所要最少接觸日數				適應性の大小	
				蜜柑小實蠅		瓜實蠅			
				漸進接觸	急激接觸	漸進接觸	急激接觸	蜜柑小實蠅	瓜實蠅
0°	15°→10°→5°	高温期	2日	4日	3日	12日	3日	1.3	4
			4	4		14		1.3	4.7
			6	4		14		1.3	4.7
		平温期	2	8	3	12	3.5	2.7	3.4
			4	6		10		2	2.9
			6	6		14		2	4
		低温期	2	4	2	13	7	2	1.9
			4	4		12		2	1.7
			6	6		12		3	1.7
5°	15°→10°	高温期	2	8	6	24	5	1.3	4.8
			4	12		28		2	5.8
			6	16		28		2.7	5.8
		平温期	2	12	14	28	8	0.86	3.5
			4	12		28		0.86	3.5
			6	12		32		0.86	4
		低温期	2	12	14	28	4	0.86	7
			4	18		28		0.57	7
			6	12		30		0.86	7.5
6°	15°→10°	高温期	2	15	6	35	5	2.5	7
			4	20		20		3.3	4
			6	15		20		2.5	4
		平温期	2	20	10	35	10	2	2.5
			4	25		30		2.5	3
			6	25		30		2.5	3
		低温期	2	20	8	40	10	2.5	4
			4	30		—		3.8	—
			6	20		—		2.5	—
7°	15°→10°	高温期	2	30	8	45	10	3.8	4.5
			4	30		35		3.8	3.5
			6	30		40		3.8	4
		平温期	2	40	16	50	12	2.5	4.2
			4	40		50		2.5	4.2
			6	40		40		2.5	3.3
		低温期	2	20	12	—	16	1.7	—
			4	40		—		3.3	—
			6	40		—		3.3	—
8°	15°→10°	高温期	2	30	25	50	20	1.2	2.5
			4	30		35		1.2	1.7
			6	30		50		1.2	2.5
		平温期	2	40	20	35	45	2	0.78
			4	40		40		2	0.89
			6	30		50		1.5	1.1
		低温期	2	40	30	40	45	1.3	0.89
			4	40		25		1.3	0.56
			6	40		35		1.5	0.78
9°	15°→10°	高温期	2	40	30	50	50	1.3	1
			4	50		35		1.7	0.7
			6	50		60		1.7	1.2
		平温期	2	40	30	50	50	1.3	1
			4	40		羽化		1.3	+
			6	50		羽化		1.7	+
		低温期	2	40	60	—	70	0.67	—
			4	40		—		0.67	—
			6	60		—		1	—

—5° 所定の中間温度を經て、蛹を—5° に接觸すれば 1.2 の例外を除き、何れの季節にも 12 時間を以て全部の蛹の羽化能力を亡失せしむ。この結果を自然氣温より急激に本温度に接觸したる時の 6-7 時間に比すれば、約 2 倍の長時間なり。

0° 漸進接觸により蛹を致死せしむる日數は、高温期にては 4 日にして 1.3 倍、平温期は

6-8 日にして 2-2.7 倍、低温期は 4-6 日にて 2-3 倍、何れも急激接觸の場合より長日數を要す。

5° 高温期に於ける致死所要日數は 6-8 日にして、急激接觸の 6 日に比して 1.3-2.7 倍に增大するも、高温期及低温期の結果は豫期に反し、急激接觸より短き日數となれり。卽ち平温期は 12 日、低温期は 8-12 日を要し、急激接觸に於ける共に 14 日の成績に比して少き日數なり。故にこの場合は耐寒性は漸進接觸によりて却つて減退することを意味するも、急激接觸の 14 日の成績は、同温度の高温期竝に 6° に於ける結果より見てかなり不規則なる結果と思惟さるゝ故に、上記の結論が正確なりや否やは俄に斷じ難し。

6° 高温期に於ける致死日數は 15-20 日にして 2.5-3.3 倍、平温期は 20-25 日にて 2-2.5 倍、低温期は 20-30 日にて 2.5-3.8 倍、何れも急激接觸に於ける日數よりも長き日數を要せり。

7° 高温期は 30 日にて 3.8 倍、平温期は 40 日にて 2.5 倍、低温期は 20-40 日にて 1.7-3.3 倍、何れも急激接觸より長き日數を要す。

8° 高温期は 30 日にて 1.2 倍、平温期は 30-40 日にて 1.5-2 倍、低温期は 40 日にて 1.3 倍、何れも急激接觸より長日數を要す。

9° 高温期及平温期は何れも 40-50 日にて 1.3-1.7 倍、急激接觸よりも長日數を要したるも、低温期にては 40-60 日にて、急激接觸の 60 日に比して同一の日數か、又は却つて短き日數を以て蛹の羽化能力は喪失せらる。

IV. 考　　察

a. 低温に對して漸進接觸を行へば急激接觸に比して蛹の耐寒性は增大する乎？

蜜柑小實蠅蛹化當日の蛹を、その生育せる自然氣温、卽ち高温期（夏季）に於ては大約 25-30° 平温期（春秋）に於ては大約 20-25° 低温期（冬季）に於ては大約 15-20°（但しこの實驗に於ては 20°）の範圍より急激に 9° 以下、卽ちこの蛹の發育羽化不能の温度に接觸する場合と、兩者間に 15° より 5° 宛低下したる所謂適應中間温度を、各 2.4 及 6 日宛順次に經驗せしめて、9° 以下の温度に至る場合、供試蛹の全部が羽化能力を喪失するに至る日數を、第 2 表に就てみるに 5° に於ける平及低温期及 9° に於ける低温期の例外的結果を除外すれば何れも、漸進法に於ては急激法に於けるよりも、低温死招來の所要日數延長しおれり。卽ち大なる場合は急激法に比して 4 倍近く、小なる場合は 1.2-1.3 倍の長時間を必要とす。

これを以て蜜柑小實蠅蛹には、本實驗法の採りたる温度の漸進的降下を行ふ時は、低温に對して馴致適應せしめ得る性質あることを知る。

余は以前本蛹に就て、低温度の急激接觸試驗を行ひ、瓜實蠅と同樣、その致死所要日數は冬が最大、夏が最少、春秋は中間に位する傾向あることを明にせり（第八報—農業部彙報第 131 號）。この事實は低温接觸前の温度と接觸すべき温度の差小なる時、卽ち接觸温度を漸進的に低下する時は、試蟲の抵抗力を强化するものに外ならず。之に依りても蜜柑小實蠅蛹には低温に對する適應性の存在を肯定し得べし。

但し茲に注意すべきは、上述適應性には一定の限度あることにして、決して之を無限に擴大しうるものに非ず、この點は內地生存性の實際に對して大いに考慮すべき點なりとす。

尙瓜實蠅の場合には、漸進接觸に於ける耐寒性の强化は、中間温度に滯在中蛹の發育進向せることに基因せざるかの疑問ありたるも（事實は然らざるも）、蜜柑小實蠅蛹には、その耐寒性

は發育の時期によつて認むべき差なき故（第八報—農業部彙報第 131 號）、この疑問は成立せざることを附言す。

b. 中間温度接觸日數の長短に依りて耐寒性に差を生ずる乎？

中間温度に 2 日、4 日及 6 日の各日數接觸すれば、その長短が最終低温に對する耐寒性に差異を齎す乎？第 2 表を見るに、その日數が 2-6 日の範圍に於ては、耐寒性には何等の認むべき差異を齎さゞることを知る。

c. 季節に依りて耐寒性に差を生ずる乎？

漸進的低温接觸を夏の高温期、春秋の平温期、冬の低温期に行ふことに依り耐寒性に差を生ずる乎？急激低温接觸に於ては、耐寒性は低>平>高の關係にありたるが、漸進法に於てこの關係が如何にあるかを、各温度に於ける各中間温度接觸日數の致死時間の平均値を計算して比較してみるに、第 3 表の如く、少くも高温期に於ては致死日數は低及平温期に於けるよりも、大抵の温度に於て短きを知る。但し低温期と平温期に於てはその差不明なり。

d. 季節に依りて適應性に差を生ずる乎？

耐寒性增大の程度即ち低温に對する適應の大小を、第2表より各中間温度に於ける値の平均値を以て比較すれば、第3表の最右欄の如く、温度に依りて季節差の一定傾向は認め難し。

第 3 表

低温死所要日數と低温適應性の季節差

温度	漸進接觸に於ける致死日數の季節差	低温適應性の季節差
−5°	平>低>高	平>低≧高
0°	平>低>高	低>平>高
5°	高>平>低	高>平>低
6°	低=平>高	高=低>平
7°	平>低>高	高>低>平
8°	低=平>高	平>低>高
9°	低=高>平	高>平>低

e. 最終低温に依りて適應性に大小ある乎？

所定の中間温度を經て蛹を最終低温に接觸する時、最終低温の如何によりて、適應性の程度に差を生ずる乎？第2表に見るが如く、耐寒性そのものは漸進法に於ても低温程小さく高温程大なるも、耐寒性强化の程度は、温度に依りて差異あり。即ち 6° 及 7° に於て最大にして、之より温度低きも高きもその程度は小なり。これ恐らく瓜實蠅の場合と同樣、-5° 又は 0° の如き致死作用强き低温は、假令中間温度を途中に經由せしむるも、致死力强き爲、耐寒性强化の機制の發現せらるゝに至らず、又 8° 以上の高温に於ては、適應温度は15°→10° にして、10° は 8° 及 9° と接近したる温度なる爲、實際の中間温度は 15° 僅に 1 種のみとなる結果、適應性は顯著に出現せざりしものと看做さる。

f. 漸進低温に對する抵抗力は瓜實蠅と蜜柑小實蠅と何れが大なりや？

發育零點、恒常性竝に變動性低温に對する急激接觸試驗に於ける致死所要日數等の實驗結果に於て、瓜實蠅は蜜柑小實蠅よりも、何れの發育時期に於ても、常に大なる耐寒性を有するは間違なき事實なり。第2表に於て第5縱欄と第7縱欄を比較するに、各温度共殆例外なく、致死日數は蜜柑小實蠅は瓜實蠅より短し。又 9° に於ては瓜實蠅は漸進接觸に依りて弱化するものを見出すも、蜜柑小實蠅は斯かるもの皆無なり。之を以て漸進低温に對する抵抗力も蜜柑小實蠅は瓜實蠅より小なることを知る。

g. 低温適應性は瓜實蠅と蜜柑小實蠅は何れが大なりや？

第2表に就て見るに、低温に對する適應性は之亦瓜實蠅は蜜柑小實蠅に比較してかなり顯著に大なることを知る。即ち漸進接觸に於ける致死日數が急激接觸に對して何倍に當るかの數字は 3-4 の例外を除けば、瓜實蠅は蜜柑小實蠅より遙に大なり。殊に適應性大なる 5°. 6°. 7° の範圍

に於て、その差は顯著にして、蜜柑小實蠅は大約 1-4 倍なるが、瓜實蠅は 3-7 倍なり。之に依つて低温に對する抵抗力の擴大度も瓜實蠅は蜜柑小實蠅より遙に大なることを知る。

V. 要　　結

蜜柑小實蠅蛹化當日の蛹を、臺灣の夏、春秋、冬の各自然氣温より（但し冬は 20° に於て）、最初 15° へ、次に 10° 5° 等の如く 5° 宛低下したる低温—中間温度と稱す—に 2 日、4 日竝に 6 日の各日數を以て順次に接觸し、最後に -5° 0° 6° 7° 8° 9°—最終低温と稱す—の 7 温度の各々に一定時日接觸し、供試蛹全部の羽化能力が完全に失墜せらるゝに至る最少日數を實驗し、次の結果を得たり。

1. 蜜柑小實蠅蛹を上記の低温に對して漸進接觸を行ふ時は、自然氣温より急激に同一低温を感受せしむる場合に比して、致死所要日數は、大約 1.2-4 倍の長さに達す。この結果により蜜柑小實蠅の蛹には、程度の差はあれど、瓜實蠅と同樣、低温に對する適應性の存在を肯定し得。但し上記の實驗範圍に於ては、蛹の羽化可能限界温度は變化なし。

2. 中間温度即ち適應温度に對する接觸日數の長短は、2. 4. 6 日の範圍に於ては耐寒性に影響なし。

3. 漸進的低温に對する抵抗力は、高温期に於ては平及低温期より小なり。

4. 低温に對する適應性の程度は、季節に依りて差異なきものゝ如し。

5. 漸進接觸に於ても、最終温度の低き程致死所要日數は短きも、適應性の程度は 6-7° に於て最大にして、之より温度低きも高きも小なり。

6. 漸進接觸に對する抵抗力竝に低温に對する適應性の程度は、蜜柑小實蠅は瓜實蠅より確に小なり。

昭和十五年四月二十七日印刷
昭和十五年四月三十日發行

臺灣總督府農業試驗所

印刷入 首川類
臺北市大正町二丁目三十七番地

印刷所 株式會社 臺灣日日新報社
臺北市榮町四丁目三十二番地