臺灣總督府

中央研究所農業部彙報

第百三十一號

果實蠅の生育に及ぼす低温の影響に關する研究

第八報

蜜柑小實蠅の蛹に對する低温の致死作用

臺灣總督府中央研究所

昭和十二年四月

本彙報は蜜柑小實蠅の蛹に對する低溫の致死作用に就て實驗したる結果を錄載せるものにして曩に彙報として數次刊行せし「果實蠅の生育に及ぼす低溫の影響に關する研究」第八報として茲に之を印刷に附す。

昭和十二年四月

臺灣總督府中央研究所農業部長

農學博士　澁　谷　紀　三　郎

臺灣總督府農業部彙報 第百三十一號
臺中州立農業試驗所研究報告 第百三十一號

果實蠅の生育に及ぼす低溫の影響に關する研究

第　八　報

蜜柑小實蠅の蛹に對する低溫の致死作用

目　次

頁
I 緒　論 …… 1
II 實驗方法 …… 1
III 實驗結果 …… 2
IV 考　察 …… 5
V 要　結 …… 6

果實蠅の生育に及ぼす低溫の影響に關する研究

第　八　報

蜜柑小實蠅の蛹に對する低溫の致死作用*

囑託
理學博士　小　泉　清　明

I 緒　　論

蜜柑小實蠅の卵及各齢期の幼蟲の蛹化竝に羽化作用が −8° 乃至 +10° に至る各温度の接觸に依りて如何なる障害を受くるかに關しては前報（蕓報第 125 號）にその詳細を發表せり。その後蛹化より羽化直前に至る各發育時期に於ける蛹に上記低温を接觸せしめて羽化能力に及ぼす影響の研究を完了したるを以て、茲に續報としてその結果を報告せんとす。

II 實 驗 方 法

本報に於て施行せる研究方法は前諸報告に於て記載したる方法と大差なきも、便宜上主要點を次に摘記す。

1. 目的とする低温は卵及幼蟲の場合と同樣 −8° 乃至 +10° に至る全部の温度に就て行ふ事を望みたりしも、研究の進捗を期したる爲、温度を −6° より +9° 迄 3° 置きにとりて (−6°, −3°, 0°, 3°, 6°, 9°) その各温度を接觸低温と爲したり。蓋し之等の中間温度に於ける結果は卵及幼蟲の結果より推測し得らるゝが爲なり。但蛹化第一日目の蛹に就ては −6° 乃至 +10° に至る全部の温度に就て實驗を行ひ比較に便せしめたり。

2. 蛹は幼蟲飼育室内に於て蛹化するや直ちに、適當に水分を含有せる清淨砂中に埋沒し、30° 及 20° の恒温器に保護し、以後羽化に至る迄毎日（30° 保護の蛹）又は 1 日置きに（20° 保護の蛹）、所要頭數を取出し、前諸研究の際と同樣にガラス圓筒中の適當濕度の砂中に埋沒して低温に接觸せしめたり。

---

* 熱帶農學會誌　第九卷　第一號別刷

3. 從來の諸試驗に據れば果實蠅の低温に對する抵抗力には、低温接觸前の試蟲の生育温度に依りて多少の差異あるを以て、實驗は從來の如く高、平、低の 3 温度季節の各々に就て行ふを至當とするも、今回は蛹を 30° に保護したるものを以て高温季節に於ける、又 20° に於ける蛹を以て平及低温季節の結果を代表せしむることゝせり。但蛹化第一日目の蛹に於ては全部上記 3 温度季節に於て同一試驗を繰返し比較の標準とせり。

4. 1 回の試驗に供用したる蛹の數は 20 頭なり。但材料の都合上稀に 30 頭又は 10 頭を供用せしことあり。

5. 低温接觸後は冬季以外は自然室温に、冬季は 25° 内外に保温したる室に圓筒を安置して羽化頭數を調査したり。

6. 本研究は昭和十一年乃至十二年度に亙りて施行したるも、蛹化第一日目の蛹は前報告所載の卵及幼蟲の試驗と同一時期に行ひたり。從つて低温接觸前後の温度は前報（彙報第125號）第一表に記載したるものと同一なり。

III 實驗結果

低温接觸に因る羽化能力障害の判定には、羽化率即ち供試頭數に對する羽化頭數の割合を檢する方法と、100% 致死率を來すに要する最小低温接觸時間即ち供試したる蛹の全部の羽化能力を失墜せしむるには、某温度に少くも何時間接觸せしむるを要するかの時間を示す方法とあり。然れども本研究の究極目的は熱帶果實蠅の温帶地棲息の可否を決定するにあるを以て、區々たる羽化率の數字は大なる意義を有せず、重要なるは供試蟲全部を完全に致死せしむるに要する時間なるを以て、本報には羽化率の數字を登載することを止め、供試蟲全部を死滅せしむるに要する最小接觸時間のみを報告することゝせり。但羽化率に就て一言せんに、本果實蠅の蛹を −6° 乃至 9° に至る低温に接觸せしむる時は、接觸時間の長短に拘らず羽化率は著しく減少し、而も羽化したる成蟲も接觸時間長き時は翅著しく縮れて開展せず、身體も縮少して壽命短き不完全なるものにして、低温の接觸が蛹の變態に顯著なる障害を與ふる事實を明瞭に知ることを得。

各温度に對する接觸時間は多少變更を加へたることあれど、大體第一表所載の如き時間を以て行ひ、羽化の限界時間が表の時間より大なりし場合は更に接觸時間を同一間隔を以て延長し、その限界を追求せり。又實驗の結果が豫期に反し甚しく不正確と思はれたる場合は、同一實驗を 2 回又は 3 回以上繰返し、最も妥當と思惟せられたる結果のみを採用せり。

蛹を 30° に保護して蛹化より羽化に至る迄の毎日の蛹を −6° 乃至 +9° に至る温度に接觸せしめて得たる、供試數全部の羽化能力を亡失せしむるに要せし最小時間を第二表に、又 20° に保護し蛹化後 1 日置きに上記温度に接觸して得たる最小時間を第三表に表示す。

尙之等の結果を先に得たる卵及幼蟲（彙報第 125 號）の羽化作用に對する最小時間と比較する爲、前報告よりこの結果を採錄しおけり。

第 一 表

各温度に於ける接觸時間一覽

温度	單位	接觸時間 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
−6°	時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
−3°	時間	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
0°	日	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
3°	日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
6°	日	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
		4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
9°	日	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

備考：表中 1.5 又は 2.5（單位、日）とあるは夫々 1 日半（36 時間）、2 日半（60 時間）等を意味す。又 3°, 6° 及 9° に 2 通りの時間を示せるは兩者の中の何れかを使用したるものなり。

第 二 表

高温期に於ける實驗供試數全部の羽化能力を奪ふに要する最小接觸時間

發育時期	−6°	−3°	0°	3°	6°	9°	發育時期	−6°	−3°	0°	3°	6°	9°
	時間	時間	日	日	日	日		時間	時間	日	日	日	日
卵	9	18	3	4	8	20	蛹 III	4	18	2	7	10	15
幼蟲 I	6	18	3	5	10	20	〃 IV	4	20	4	5	6	10
〃 II	7	18	3	4	10	30	〃 V	4	24	3	7	6	20
〃 III	7	18	3	6	12	30	〃 VI	3	40	2	6	18	25
蛹 I	4	10	3	6	16	30	〃 VII	4	24	2	6	16	發育
〃 II	5	20	15	5	10	20	〃 VIII	6	44	2	8	20	發育

備考：幼蟲 I, II, III とあるは夫々一齡、二齡、三齡期の幼蟲を、蛹 I, II, III …… 等とあるは夫々蛹化後 1 日目、2 日目、3 日目……等の蛹を意味す。卵及幼蟲の結果は前報告（彙報第 125 號）より摘錄したるものにして、第二表は高温期の、第三表には平温期及低温期の結果を示す。尙 30° 保護の蛹は蛹化後 9 日目、20 保護の蛹は 15–16 日目に羽化するを以て實驗は是等の前日迄の蛹に就て施行せり。

第　三　表

平、低溫期に於ける實驗供試頭數全部の羽化能力を奪ふに要する最小接觸時間

發育時期	−6° 平	−6° 低	−3° 平	−3° 低	0° 平	0° 低	3° 平	3° 低	6° 平	6° 低	9° 平	9° 低
	時間	時間	時間	時間	日	日	日	日	日	日	日	日
卵	7	10	24	36	4	4	4	7	6	10	30	25
幼蟲 I	7	9	18	30	3	3	6	7	12	12	40	25
〃 II	5	10	24	36	3	4	4	5	12	10	40	25
〃 III	9	9	24	42	4	5	4	4	10	12	40	40
蛹 I	6		12		2		3		8		60	
〃 III	7		20		3		8		15		20	
〃 V	8		20		2		8		15		25	
〃 VII	10		24		3.5		9		14		30	
〃 IX	9		32		2.5		10		18		25	
〃 XI	4		32		4		6		18		30	
〃 XIII	9		36		5		12		20		40	
〃 XV	8		36		2.5		12		20		70	

30° に保護したる蛹を夏季に、20° に保護したる蛹を春秋又は冬季に生育せる蛹と看做せば、表に見る如く蜜柑小實蠅の蛹は四季を通じ殆ど全部 9° 以下の溫度に於ては發育して成蟲期に到達し得るものなし。但夏季に生育せるものは羽化直前即ち蛹化後 7 日目及 8 日目の蛹は 9° に於てのみ發育して成蟲に到達し得る能力を保存す。この場合を除けば蛹は如何なる發育時期にあるも何れも次表の如き日數の低溫接觸に依りて完全に全部その羽化能力を失墜するに至る。

第　四　表

各發育時期に於ける蛹の羽化能力を奪ふに要する最小接觸時間の最大値

季節	−6°	−3°	0°	3°	6°	9°
	時間	時間	日	日	日	日
高溫期	6	44	4	8	20	30*
平、低溫期	10	36	5	12	20	70

備考：＊印を附せるものは蛹化直前以外の蛹の成績なり。

次に溫度を −6° より 9° 迄 3° 置きにせず、−6° より 10° に至る全部の溫度に對して蛹化第一日目の蛹を接觸せしめて得たる最小時間を表示す。この表に據りて蛹化當日以外の蛹の第二及第三表所載以外の溫度に於ける結果を推測し得るものなり。

第　五　表

各溫度季節に於ける蛹化第一日目の蛹の羽化能力を奪ふに要する最小接觸時間

季節	−6°	−5°	−4°	−3°	−2°	−1°	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
	時間	時間	時間	時間	時間	時間	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	
高溫期	4	6	10	10	20	36	3	3	2	3	5	6	6	8	25	30	發育
平溫期	4	6	10	8	48	60	3	3	5	4	6	14	10	16	20	30	40
低溫期	4	7	8	12	52	60	2	2	6	3	8	14	8	12	30	60	50

IV　考　　察

1. 發育時期に依る耐寒性の比較

曩に（彙報第 97 號）瓜實蠅に就て蛹の各發育時期に於ける耐寒性を比較したる際、瓜實蠅に於ては蛹は蛹化當日のものが低溫に最も弱く、發育の進むに從ひ漸次抵抗力を增大し、羽化直前に至りて最大となる事實を報告せり。今蜜柑小實蠅の結果を第二及第三表に就て見るに、この傾向は瓜實蠅程明瞭ならざるを知る。即ち羽化近き蛹が若き蛹に比し抵抗力大なるは、表中大抵の場合最小接觸時間の大なることゝ、高溫期に於ては 7 日目及 8 日目の蛹が 9° に於て羽化し得る事實より明かなるも、他の時期の蛹に於ては老若間に耐寒性强弱の一定の傾向を把握するに苦しむ。恐らく蜜柑小實蠅に於ては羽化直前の蛹を除けば蛹期間に於ける耐寒性には差したる差異なきものに非ざる乎。

次に蛹の結果を卵及幼蟲の結果に比較す。この場合蛹の結果は高溫期に於ては 30°. 平、低溫期に於ては 20° に於て發育したる材料より、又卵及幼蟲は前報所載の如く何れも天然氣溫即ち高溫期は大約 25–30°, 平溫期は 20–25°, 低溫期は 15–20°（生育は 25° 內外の人工溫度に於て行はれたるも低溫接觸前 15–20° に 2–3 日遭遇せしめたり）に於て生育したる材料より得たるものなれば、兩者の比較は必ずしも正鵠を得たるものに非ざるも、30° 保護の蛹は高溫期、20° 保護のものは平溫期又は低溫期に生育したるものと看做して大なる誤りなきものと信ず。

今第二及第三表を通覽するに、卵、幼蟲竝に蛹の三者間には耐寒性强弱に確たる傾向を認め難し、即ち 3 變態期とも羽化を不能にする低溫接觸時間は略同一にして、羽化直前の蛹以外の時期に於ては差異判然せず。曩に報告せる瓜實蠅（彙報第 97 號）に就てもこの傾向は同樣にして、該報告に卵は比較的强く幼蟲は齡の進むに從ひ抵抗力減少する傾向ありと記載したる

も、この場合は卵及第一齢幼蟲は孵化及蛹化を目標としたる實驗結果より得たる結論にして、羽化を目標とせる第二及第三齢幼蟲竝に蛹の間に於ては矢張り明瞭なる區別を認むる能はず。但瓜實蠅に於ても蜜柑小實蠅に於ても羽化能力を基準とする時は、羽化直前の蛹は他の何れの時期に於けるものよりも低温に強きは確たる事實なり。

2. 低温接觸前試蟲の生育せる温度に因る耐寒性の差異

瓜實蠅竝に蜜柑小實蠅の低温に對する抵抗力は大體高温期に於て最小、低温期最大、平温期は中間に位する傾向あることは從來屢々報告せる所なり。今回の蜜柑小實蠅の蛹の結果を第二及第三表に就て見るに矢張りこの傾向はこの蛹に於ても事實なることを知る。卽ち大體に於て 20° 保護の蛹が 30° 保護の蛹よりも 100% 致死率を齎す時間大なり。又第五表所載の蛹化當日の蛹に於ても同樣の傾向あるを見得べし。但玆に例外とすべきは羽化直前の蛹が 30° に保護せるもののみ 9° に於て發育を持續し、20° に保護せるものは 30-70 日にして羽化能力を失墜し又蛹化當日の蛹の 10° に於ける結果も高温期生育のものが發育を持續し、平、低温期生育の蛹は夫々 40 及 50 日にして斃死したる事實なり。この異例的結果は今日の所その原因不明にして今後の研究を要する問題なり。

V 要　　結

蜜柑小實蠅の蛹を攝氏 30° 及 20° の温度に於て發育せしめ、その蛹化より羽化直前に至る各發育時期のものに就て、攝氏 −6° より +9° 迄 3° 置きにとりたる低温に接觸せしめて、その羽化作用に受くる影響に就て實驗し次の如き結果を得たり。

1. 蜜柑小實蠅の蛹は、羽化直前のものを除き、如何なる發育途中にあるも、四季を通じて、9° 以下の温度に於ては發育する能力を缺き、何れも下記温度に最少次の如き接觸時間を以て完全に羽化能力を失墜するに至る。但蛹化後 7 日目及 8 日目の蛹は 30° に生存せるもののみ 9° に於て成蟲期に到達し得る能力を保存す。

季節	−6°	−3°	0°	3°	6°	9°
高温期	時間 6	時間 44	日 4	日 8	日 20	30日 又は發育
平、低温期	10	36	5	12	12	70

2. 蛹の發育時期に因る耐寒性は略同樣にして、相互に確たる強弱を認め得ず。又蛹と卵又は幼蟲間に於ても同樣にして強弱に一定の傾向を認めず。但羽化直前の蛹は如何なる季節に於ても他の如何なる時期に於けるものより低温に強き傾向明かなり。

3. 一般に蛹の耐寒性は卵又は幼蟲の場合に於けると同樣、低温期に生育せるものは高温期に生育せるものより大にして、平温期に生育せるものは兩者の中間に位する傾向あり。