

る程、イエバエは正常姿勢をその上で比較的長時間保持していることが可能であるという証明はこれで充分であつて、さきに撒粉降下装置の縮小化しうる最小の限度が意外に大きいところにあつたことにたいして、直径 5cm のゴム栓にその原因をもつて行つたことは、あながち間違つた推測ではなかつた様にかんがえられる。それ故、第2表の結果からゴム板以上イエバエに正常姿勢を長時間たもたしめうる、木板、濾紙などを

Table 2. Characteristics of the time-knock down regression lines of adults of the common housefly (*Musca domestica* L.) for the 10% *p, p'*-DDT powder which were obtained by the settling dust apparatuses with five kinds of sole plate.

Sole plate	Regression coefficient σ	Standard deviation $b=1/\sigma$	Log median knock down time i	Median knock down time $T(\text{min.})$
Glass	0.18474	5.41343	0.82350	6.600
Zinc	0.17966	5.56612	1.08265	12.096
Rubber	0.19361	5.16535	1.08807	12.248
Wood	0.16213	6.16805	1.16632	14.666
Filter paper	0.17088	5.85227	1.21716	16.438

これに代用した場合、縮小化しうる最小底面積は、おのづからなお若干大きなものになるかもしれない。それ故、撒粉降下装置をできうるかぎり縮小化してもちいようとする場合は、供試昆虫に粉剤を噴出処理するために底板の中央にあけられた円孔を、噴出可能な点まで小さくし、さらにゴム栓の様なイエバエをして正常姿勢を比較的長時間たもたしめていることのできる、器材をさけるかまたはその上部を平滑な器材でおくかによつて、縮小化への道は一步前進せしめることはできるであらう。

VI. 摘 要

撒粉降下装置の底板をいろいろかえて、このなかで

イエバエの成虫が *p, p'*-DDT 粉剤の被害によつて落下仰転する速さをしらべた結果、ガラス板、亜鉛引鉄板、ゴム板、木板、濾紙の順序に仰転する時間はなぐくなり、底板の表面が平滑なもの程仰転しやすい。撒粉降下装置を縮小せしめようとする場合は、こうした見地から器材の選択に心すべきである。

VII. 引用文献

- (1) 長沢純夫・高野武之助(1950)—防虫科学 15: 46—53.
- (2) 長沢純夫(1951)—京都大学化学研究所報告 24: 32—41.
- (3) 長沢純夫(1952)—植物防疫 6: 393—395.
- (4) 長沢純夫(1952)—防虫科学 17: 133—143.

Résumé

In the previous paper, the writer discussed the relation between velocity of knock down of adults of the common housefly (*Musca domestica* L.) caused by toxic effect of *p, p'*-DDT powder and size of the settling dust apparatus, and the writer presumed that this velocity is affected by the ratio of rubber plug to area of sole glass plate. The common housefly is able to keep its normal posture on the rubber plug for longer time than on the glass plate comparatively. In the present paper, for demonstrate the above mentioned presumption, the writer studied the relation between kinds of sole plate and velocity of knock down. The velocity of knock down slows down in the following order: glass plate, zinc plate, rubber plate, wooden plate and filter paper. The housefly keeps its normal posture on plate with smooth surface for longer time than on plate with rough surface.

On the Relation Between Susceptibility of Adults of the Common Housefly (*Musca domestica* L.) against Knock Down Effect of DDT Powder and Kinds of Bait in its Adult Stage. Studies on the Biological Assay of Insecticides. XXVI. Sumio NAGASAWA (Takei Laboratory, Institute for Chemical Research, Kyoto University. Takatsuki, Osaka.) Received Jan. 30, 1953. *Botyu-Kagaku* 18: 22-25, 1953. (with English résumé, 25).

7. イエバエの成虫期における餌の種類と DDT 粉剤の致落下仰転効力にたいする感受性との関係について。殺虫剤の生物試験にかんする研究。第16報。長沢純夫(京都大学化学研究所武居研究室)。28, 1, 30 受理。

I. 緒 言

殺虫剤の生物試験用昆虫として、イエバエを果代的

に大量飼育する過程において、成虫期にあたえられる餌の種類は、それらの生存日数、産卵能力は勿論、諸

種の薬剤にたいする抵抗性にも大きな影響をおよぼすことから、幼虫期の培養とともに、きわめて重要視される事項である。殺虫剤の有効度検定のための大量の累代飼育には、常時かなりの量を投与しつづけることの必要から、経済的乃至操作上の理由において、餌の種類および投与形態はおのづから限定されてこよう。筆者はごく普通にえられ、大量の累代飼育に使用が可能とかがえられた飼料、乃至先学者によつて報告され、また現在使用されているものなどいくつかをえらんで、一定の環境条件下で飼育し、それらのDDTの致落下仰転効力にたいする感受性を撒粉降下装置によつて比較検討した。その結果をここに報告する。

本文に入るにさきだち、供試昆虫の飼育と実験に助力せられ、数値の計算に尽力いただいた柴田砂田子嬢にあつく御礼申し上げる次第である。なおこの研究は、昭和27年度文部省科学研究費（総合研究）の助成にその一部をおつている。銘記して謝意を表したい。

II. 実験材料

(1) 供試薬剤 Glendon Pyrophyllite を担体とする *p,p'*-DDT (mp 107~108°C) の10% 粉剤を、感受性検定のための薬剤とした。粉剤の調製は benzol を溶媒とする溶解混合法⁶⁾によつた。粒度は 325 mesh である。

(2) 供試昆虫。この実験にもちいたイエバエ *Musca domestica* L. は、しばしば用いられた高槻系と称せられる1系統で、豆腐粕培養¹⁰⁾によつてその幼虫期を飼育し、羽化せしめたものである。実験には羽化後4乃至5日目のものをもちいた。

(3) 成虫期の飼料。この実験にもちいた15種類の飼料を要約してしめすと第1表のごとくである。なおここで小麦粉糊の飼育は筆者が数年来おこなっている方法で、また山羊乳をあたえることは、飼育条件が悪化し、たかい産卵が期待しえなくなつたときに、たびたびおこなつた方法である。クズ粉、ビール酵母、トウモロコシ粉、糖、ブドー糖、魚粉などの餌は、社会的事情の急迫していた当時、供試昆虫の生存日数を保持せしめることを目的に、少い主餌にたいする補助的な役目を果させるつもりで筆者があたえたものの一部である。フエトシ水の給餌は小林⁹⁾、保田¹²⁾、武衛¹³⁾らの方法であり、牛乳とビスケットの給与は堤¹¹⁾、小林、堀¹⁴⁾などによつて好成績がえられているところのものである。粥、粥と魚粉の給与は以前当研究室でおこなつていたもので、また蔗糖、ブドー糖の給与は Glaser⁸⁾によつてためされ、50%牛乳の飼育は今日欧米において一番広範囲に採用されている方法で、Peet-Grady 法⁴⁾の規定にもこれが採用されている。

III. 実験装置と方法

実験装置方法ともに従来記載の撒粉降下装置法⁴⁾に準拠した。供試昆虫は同一培養から採取した蛹を3群

Table 1. Description of baits for the experiment.

Code No.	Material	Form ration
1	Wheat flour*	Paste
2	Fish scrap	Squash
3	Goat milk	Soaked in absorbent cotton
4	Arrow root powder	Paste
5	Peptone	10% water solution soaked in absorbent cotton
6	Sucrose	ditto
7	Beer yeast	ditto
8	Indian meal	Squash
9	Rice bran	ditto
10	Cow milk and cracker	Poured on cracker
11	Cow milk	50% water solution soaked in absorbent cotton
12	Glucose	10% water solution soaked in absorbent cotton
13	Tapped water	Soaked in absorbent cotton
14	Rice	Gruel
15	Rice and fish scrap	Gruel

*The writer used wheat flour paste as the standard bait consistently.

にわけて羽化せしめ、そのうちのひとつを標準区としてこれに小麦粉の糊をあて他2群にそれぞれ影響をしろうとする餌をあてて飼育しこれを比較区とした。そしてこれらを平行的に撒粉降下装置にかけてその感受性を検し、標準区にたいする比較区の相対数値をもとめることによつて一連の実験結果を総合的に考察する方法をとつた。

IV. 実験結果

種々の餌をもつて飼育したイエバエの成虫の *p,p'*-DDT の10% 粉剤の致落下仰転効力にたいする感受性を、処理時間 (*T*) と落下仰転虫数率 (*Y_x*) との関係をもつてしめすと第2表のごとくである。この実験は昭和27年9月5日から、昭和28年1月13日にいたる間に温度20乃至25°C の実験室において随時おこなつたものである。

V. 考 察

第2表の実験結果を Bliss の probit 変換法によつて整理すると第3表にしめす様な数値をうる。第3表にしめした諸符号の意義は前報とまつたくおなじである。なお回帰係数 *b* は各試験区とも比較をおこなうとする餌をもつて飼育したもののそれと、標準の小麦粉糊飼育のそれとおのおね抽出誤差の範囲内でひとしいものとかがえられたから、本論文における比較のための基礎数値は、すべて中央致落下仰転時間をもつてこれにあてることとする。

標準区である、小麦粉の糊をあてて飼育したイエ

Table 2. Time $T_{(min.)}$ -percent knock down Y_K table of adults of the common housefly (*Musca domestica* L.) breded thoso adult stage with various kinds of bait for 10% p, p' -DDT powder.

Code no. of bait	No. of experi- ments	No. of insects	Time									
			2	3	4	6	8	12	16	24	32	48
1	5	114	0.88	4.39	6.14	27.19	51.75	70.18	85.97	95.01	98.25	100.00
2	5	88	0.00	0.00	3.41	12.50	32.96	57.9	78.41	93.18	97.73	100.00
3	5	112	0.00	0.00	1.79	5.36	9.82	33.04	56.25	75.00	87.50	97.32
1	5	157	0.00	0.64	1.27	10.19	16.99	45.86	58.60	82.80	93.63	98.73
4	5	146	0.00	0.69	3.43	19.18	32.19	69.27	73.97	88.36	95.89	98.63
5	5	142	0.70	3.52	4.93	27.45	59.70	69.01	81.69	96.48	99.30	100.00
1	5	126	0.00	1.59	5.56	16.67	30.95	57.14	71.43	85.71	90.83	100.00
6	5	128	0.00	1.56	4.69	15.63	33.59	50.78	69.53	90.63	98.44	100.00
7	5	157	0.00	1.27	2.55	7.01	16.56	35.03	54.78	71.34	83.44	87.90
1	5	135	0.00	2.22	5.19	22.99	51.85	68.15	87.41	95.56	99.26	100.00
8	5	150	0.00	0.00	2.00	14.67	30.67	54.00	79.33	90.00	94.67	100.00
9	5	151	0.00	1.99	3.31	10.60	31.13	60.93	75.50	89.40	97.35	100.00
1	5	136	0.01	4.41	8.09	23.53	36.77	58.82	73.53	91.18	96.32	100.00
10	5	150	0.01	1.33	6.67	14.67	29.33	45.33	60.67	80.67	94.00	100.00
11	5	160	0.00	3.13	8.13	20.00	33.13	53.75	73.13	89.38	96.88	100.00
1	5	180	0.56	4.44	12.22	26.67	53.89	81.11	91.67	98.33	100.00	100.00
12	5	173	4.58	5.23	11.77	31.37	56.86	86.93	94.77	99.35	100.00	100.00
13	5	125	1.60	3.20	10.40	41.60	68.80	92.80	98.40	100.00	100.00	100.00
1	5	182	0.55	2.20	10.99	31.32	53.30	79.67	90.66	98.35	100.00	100.00
14	5	147	3.40	6.80	17.67	42.18	62.59	80.27	95.24	97.28	100.00	100.00
15	5	144	0.67	3.47	13.89	37.50	59.03	79.17	88.89	97.22	100.00	100.00

バエの 10% p, p' -DDT 粉剤の致落下仰屈効力にたいする感受性を 1 とした場合、種々の餌で飼育したものの有する感受性の相対的の数値をしめすと第 4 表前半のごとくである。なおこれには、おしまに見た産卵能力の程度をもあわせしめた。

イエバエの成虫期にあたえられる餌と、その生存日数乃至産卵能力にかんする実験は、すでに Glaser⁽⁴⁾ によつてかなり詳細に究明されている。なお一面、成虫期の餌は有効的確なる誘引餌の創製、乃至捕虫器に装置する誘引剤の発見を目的におこなわれた見るべき業績がおおよそ半世紀にもおよぶ以前に多数先学者によつてなしとげられている。Glaser⁽⁴⁾ は夏期飼育籠中でイエバエは食餌なしでは 1 乃至 2 日で死滅することを報じているが、これは温度 30°C 関係温度 55% 程度の一定環境条件下の飼育室における無給餌の場合もおなじである。なお Glaser⁽⁴⁾ によれば、蛋白質乃至蛋白質加水分解生成物を餌としたものは 1 乃至 8 日、粗製澱粉では 2 乃至 3 日生存するが、

ともに産卵はおこなわない。蔗糖を餌とした場合は、生存日数はさすがに卵はうまない。蔗糖と蒸溜水では生存日数は蔗糖のみの場合とおなじであるが、わづかに産卵する。蔗糖とブイオン、蔗糖と血清、ブドウ糖とブイオン、ブドウ糖と血清では、その生存日数および産卵の程度は最高に達する。可溶性澱粉とブイオン、または加水澱粉とブイオンの餌では生存日数はたかく、産卵もおこなわれる。最適の条件をもつた餌で飼育した場合のイエバエの成虫期の生存日数は 2 乃至 57 日で、平均 20 日である。そしてさらに後年 Glaser⁽⁴⁾ は、イエバエの成虫の餌としては砂糖または同化澱粉を蛋白質、乃至蛋白質加水分解生成物に混じしたもの、さらにブイオン、血清、卵白などを加味したものがよいとしているが、結局牛乳がその成分中に乳糖とカゼインをふくむから、これだけで充分であると結論している。

イエバエ成虫期の餌については以前筆者⁽⁴⁾ は簡単な綜説をおこなつたが、産卵能力をたかめるためには、

Table 3. Characteristics of the time-knock down regression isodoses of adults of the common housefly (*Musca domestica* L.) bred those adult stage with various kinds of bait for 10% *p,p'*-DDT powder.

Code no. of bait.	Regression coefficient <i>b</i>	Standard deviation <i>σ</i>	log median knock down time <i>i</i>	Median knock down time <i>T</i>
1	3.76211	0.26582	0.93217	8.554
2	4.26107	0.23469	1.02582	10.613
3	3.86524	0.25873	1.19400	15.632
4	3.91019	0.25576	1.12886	13.454
5	3.71770	0.26896	1.03507	10.841
6	3.99070	0.25056	0.94132	8.736
7	3.32445	0.30075	1.05928	11.463
8	3.80441	0.26288	1.04475	11.085
9	2.06037	0.48544	1.23518	17.186
10	4.23486	0.23613	0.94471	8.805
11	3.97965	0.25126	1.04451	11.079
12	4.04108	0.24746	1.03733	10.897
13	3.39199	0.29481	1.00272	10.063
14	3.25416	0.30730	1.09691	12.590
15	3.49371	0.28623	1.02635	10.626
16	4.32423	0.23127	0.88724	7.713
17	4.66859	0.21418	0.85912	7.230
18	5.89856	0.16952	0.81706	6.562
19	4.38897	0.22784	0.89091	7.779
20	3.51580	0.28441	0.84310	6.968
21	3.61919	0.27632	0.85456	7.154

第4表後半の概括的にみたこのたびの実験結果からも、動物乳の系統が最も適していることにはかわりない様である。筆者は生存日数との関係については究明しなかつたが、これも産卵能力の場合と大体平行的な関係をしめすのではないかと想像する。ことに水、ビール酵母、クズ粉のみの給餌では、羽化後2乃至3日の間にその大半が死滅して正常の生存日数をたもつことはできないのが普通である。

つぎに DDT の致落下仰臥効力にたいする感受性は第4表前半の数値をみればわかる様に、ベプトン水、クズ粉、水などを給餌したものは大きく、すなわち DDT にたいする抵抗性がひくくて、産卵数の多い山羊乳、牛乳、牛乳とビスケットなどの給餌によつたものはきわめて DDT にたいしてはつよい結果をしめている。それ故こうした抵抗性の強弱も大体産卵能力、生存日数の多少と平行的な関係をしめしていると

いつてもさしつかえないようであるが、魚粉、ビール酵母、トウモロコシ粉、糠などではかならずしもそうした結果をしめさなかつた。

Table 4. Relative susceptibility of adults of the common housefly (*Musca domestica* L.) bred those adult stage with various kinds of bait to knock down effect of 10% *p,p'*-DDT powder and those oviposition rate. (± eggs are deposited uncommonly; + a few eggs are deposited; ++ many eggs are deposited; +++ eggs are deposited at their maximum).

Code no. of bait	Relative susceptibility	Oviposition rate
1	1.00000	++
2	0.80599	+
3	0.54721	+++
4	1.24103	±
5	1.54005	+
6	1.03410	+
7	0.66700	±
8	0.72935	±
9	0.80798	±
10	0.80504	+++
11	0.94702	+++
12	1.06689	+
13	1.17539	±
14	1.11637	+
15	1.08731	++

以上の様な事実から、殺虫剤の生物試験に供しようとするイエバエを飼育するにあつては、成虫期の餌の撰択に充分考慮がはらわれるべきで、牛乳、山羊乳などの授与は好適であるが、筆者が従来から使用している小麦粉の糊はイエバエにたいしてきわめて安全な授与形態である点、利用価値は大きいものといえられる。

VI. 摘 要

いろいろな餌でその成虫期を飼育したイエバエの、10% の *p,p'*-DDT 粉剤の致落下仰臥効力にたいする感受性の程度を検した結果、山羊乳、牛乳の様な動物乳を授与したものは一番つよく、従来から筆者がおこなっている小麦粉糊の授与個体もまた高い抵抗性をしめた。産卵能力もほぼこれに一致した。

VII. 引用文献

- (1). Anonymous(1948)-Soap Blue Book. 1948 : 183-186,
- (2). 武衛和雄 (1952)-防虫科学 17 : 133-138.
- (3). Glaser, R. W. (1923-24)-Jour. Exp. Zool.

38:383-412.

- (4). Glaser, R. W. (1924)-Jour. Econ. Ent.
17: 486-496.
(5). 堀 克重 (1949)-新昆蟲 2: 230-231.
(6). 小林晴治郎 (1913)-細菌学雑誌 208: 107-142
(7). 長沢純夫・高野武之助 (1950)-防虫科学 15: 46-53.
(8). 長沢純夫 (1950)-農薬と病虫 4: 5-8.
(9). 長沢純夫 (1951)-京都大学化学研究所報告 24: 32-41.
(10). 長沢純夫 (1952)-植物防疫 6: 393-395.
(11). 堤 勝 (1942)-蠅 (自然観察叢書) 東京.
(12). 保田宗武 (1939) 朝鮮寒学会雑誌 29: 1024-

1048.

Résumé

The susceptibilities of the common houseflies (*Musca domestica* L.) which were bred those adult stage with various kinds of baits to knock down effect of 10% *p,p'*-DDT powder were tested by the settling dust apparatus. The flies bred with goat and cow milk very insusceptible to knock down effect of DDT, and also the flies bred with paste of wheat flour show considerable insusceptibility. The oviposition rate of these flies were higher than that of the other flies.

On the Relation Between Treating Quantity of DDT Powder and its Knock Down Effect to Adults of the Common Housefly (*Musca domestica* L.). Studies on the Biological Assay of Insecticides. XXVII. Sumio NAGASAWA (Takei Laboratory, Institute for Chemical Research, Kyoto University. Takatsuki, Ohsaka). Received Jan. 30, 1953. *Botyu-Kagaku* 18. 25-33. 1953. (with English résumé, 32.)

8. DDT 粉剤のイエバエの成虫を落下仰転せしめる効力と処理薬量との関係について。殺虫剤の生物試験にかんする研究。第27報。長沢純夫 (京都大学 化学研究所 武居研究室) 28. 1. 30. 受理

I. 緒 言

殺虫殺菌剤粉末を一定の圧力で噴出し、降下する粉体粒子を、被験生物体または飼育培基に沈着せしめてその毒性を検定する方法のひとつとして、撒粉降下装置 (settling tower または settling dust apparatus) の使用は、現今ひろくとりあげられている。さきに筆者⁽¹⁾も DDT 粉剤の検定を目的に Campbell⁽²⁾ の turn table 装置のガラスシリンダーをとりはづしてそのまゝこれを試験容器とし、なかでイエバエの成虫が DDT の被毒によつて落下仰転する速速を有効変判定の指標として記録をとり、統計生理学的見地から分析検討した結果、この方法が DDT 粉剤の生物学的検定法としてきわめて満足しうるものであるという結論をえた。さらに筆者は、この装置が γ -BHC や α -dl-trans-allevrin の粉剤の検定にも適用しうることを報じた。^(3,4) 今回ここにのべようとするところは、この装置を使用するにあつて処理する DDT 粉剤の多少と、この被毒に基因してイエバエが落下仰転する速速との関係をしようとしておこなつた実験の結果で、前報同様統計生理学的の見地から分析し、それより本実験装置の実用価値を論じたものである。

本文にはいるにさきだち実験の効力と数値の計算に

尽力せられた柴田砂田子嬢に深甚の謝意を表する次第である。なお担体は国峰鋳化工業株式会社の厚意により入手し、また研究費の一部は文部省科学研究費の助成に負つている。銘記して謝意を表したい。

II. 実験材料

(1) 供試薬剤。使用した *p,p'*-DDT (mp 107~103°C) 粉剤は、群馬県甘楽郡秋畑村産出のタルクを担体とする5%のものをもちいた。粉剤の調製はまず所要量の *p,p'*-DDT を精製した benzol に充分とかし、これに Tyler の標準篩 325 mesh を通過したタルクを所要量投入し、室温において benzol を揮発せしめたのち、ふたたび磨碎して 325 mesh の篩を完全に通過せしめる溶解混合法 (coating method)⁽⁵⁾ によつた。担体としてもちいたタルクは、前記秋畑村において採掘、栃木県那須郡西那須野町所在の国峰鋳化工業株式会社工場において粉砕精製せられ、風篩法によつて分別された超微粉の部分 (STAA) を、なおさらに筆者が実験室において Tyler の標準篩 325 mesh をもつて精選したものである。同社の資料⁽⁶⁾ によつて 1,2 の性質をしるせば、色相白色 95 度、水分 0.05%, PH 7.2-7.4, 見掛け比重 0.42 で、化学分析の結果は第1表のごとくである。

(2) 供試昆虫。本実験にもちいたイエバエ *Musca*