

琉球大学学術リポジトリ

人工飼料によるイネヨトウ *Sesamia inferens*
Walker の飼育

メタデータ	言語: 出版者: 沖縄農業研究会 公開日: 2009-01-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大城, 安弘, Oshiro, Yasuhiro メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015314

人工飼料によるイネヨトウ *Sesamia inferens* Walker の飼育

大 城 安 弘
(琉球大学農学部昆虫学教室)

Yasuhiro Oshiro : Studies on artificial diets for the purplish stem borer, *Sesamia inferens* Walker (Lepidoptera).

1 はじめに

イネヨトウ *Sesamia inferens* Walke は沖縄にサトウキビが栽培されはじめたころから、サトウキビの重要害虫として多くの研究がなされてきた。本虫をサトウキビで飼育する場合、多くの労力を要するばかりでなく、飼育中における物理的な傷害や寄生菌などによる死亡率が高いなどいろいろと困難がつきまとう。そのうえ飼を生きたサトウキビに依存するかぎり、同一 stage の個体を得ることは困難である。また、イネヨトウ (昆虫) の栄養生理学的面の研究や各種試験用の個体を得るために人工飼育の方法を確立する必要がある。

1949年に Beck が合成飼料によるアワノメイガ *Pyrausta nubilalis* (Hubner) の飼育に成功して以来、各種昆虫についての合成飼料による無菌的な飼育が試みられている。わが国においてもニカメイガ *Chilo suppressalis* Walker の飼育がアワノメイガの飼料を改変したもので試みられ、安田・石井 (1951))、石井 (1952) らによつてはじめて成功している。釜野ら (1961~1971) は石井の飼料を改変してかなりよい成績でニカメイガを累代的に飼育することに成功した。また釜野・井上 (1955) はイネヨトウの飼育を同様な方法で試み、老熟幼虫を得ることには成功したが、幼虫期間が60日以上もかかり、その上1頭も蛹化させ得ることができなかったことを報告している。

筆者は釜野らがニカメイガに用いた人工飼料を改変してイネヨトウの飼料をつくり、無菌的に人工飼育を試みたのでその概要を報告する。

本文に先だち実験、報文のまとめにいろいろと御教示下さった琉球大学昆虫学教室の高良鉄夫博士、東清二助教授、同植物病理学教室の田盛正雄博士、与那覇哲義助手に厚く御礼申し上げる。また貴重な文献を惜しみなく

貸して頂いた沖縄県農業試験場の伊藤嘉昭博士、実験を手伝って下さった琉球大学植物病理学教室の花城良広氏、渡久山安子嬢に対し謝意を表する。

2 材料および方法

1) 採卵: 1973年4月~6月, 9月~12月に首里崎山町の県農業試験場内のサトウキビ畑から採集した幼虫を28~29°Cの恒温器に入れて飼育し、蛹化、羽化させ次の方法により採卵、供試した。産卵には湿つたる紙を敷いた直径10cm, 高さ8cmのガラス製飼育ポットにめす5~6頭におす10頭前後を収容し、ススキを入れて産卵させた。ススキの葉鞘下に産下された卵は水を含ませたろ紙を敷いた径9cmのシャーレに移し、乾燥しないように保護し供試した。

2) 幼虫飼料の調製: 幼虫飼料の組成は表1, 2のとおりとした。A飼料からL飼料まではサトウキビを、M飼料からX飼料まではイネを主原料として配合した。三角フラスコを水洗、綿栓した後、乾熱殺菌し、粉末寒天、ブドウ糖、蔗糖、カゼイン、乾燥酵母、コレステロール、無機塩混合物を反復本数分秤量し、蒸発皿の中でよく混合し、各フラスコに秤量、配分した。これに所要のサトウキビまたはイネを入れ、コリンクロライドを溶かした水を加えてフラスコ全体が均一になるようにガラス棒でよく攪拌し、綿栓を行ないアルミホイルでおおいをしてオートクレーブで120°C, 30分間殺菌した。アスコルビン酸は熱に弱いため卵を接種する直前と生育後期(孵化後約20日)の2回に分けて加えた。

使用したサトウキビの品種はNCo310で、茎長が約100cm伸びたものの梢頭部を繊維が若干残る程度にミキサーで磨砕して使用した。イネは台中65号で、収かく後萌芽した茎長約30cmのものの茎葉を混ぜてサトウキビ同様に処理した。

3) 卵の殺菌および接種：卵の殺菌および接種は次の方法で無菌箱内で行なった。すなわち、ススキの葉鞘下からシャーレへ移した卵は孵化約24時間前に達した時、70%アルコールを通してwaxを除去し、0.1%昇汞水で5~10分間浸漬殺菌した後、殺菌蒸留水で昇汞を洗い落とし、水を切ってからフラスコの内壁にピンセットで接種した。フラスコは直ちに綿栓してそのくちおよび綿栓をアルコールランプで焼いて殺菌し、アルミホイルのおおいをして恒温器へ移した。

4) 幼虫の飼育：28~29°C, 13~14時間照明のIncubator内で飼育した。

5) 蛹化・羽化の取り扱い：フラスコ内で1~2頭前蛹または蛹化したら全ての幼虫をフラスコからとり出し、まるめたろ紙を入れたシャーレに移して蛹化を待ち、蛹化したものから雌雄別に個体数を調べ、体重を測定した後、羽化をそろえるために10~12°CのIncubatorに4~6日収容し、さらに28~29°Cに移して羽化させた。健全なめす1頭に健全なおす1~2頭を対にして交尾、産卵させた。交尾、産卵には前記の容器を用い同様な方法で行なった。

3 実験結果

サトウキビを主原料とした飼料での飼育結果は表3のとおりで、4齢以後まで発育し、利用できそうな飼料はA, B, E, G, I飼料であった。そのうちでも蛹化したものはB, C, Gの3つの飼料であった。すなわちB飼料でめす1頭におす2頭, Cでめす1頭, G飼料でめす, おすそれぞれ1頭ずつの計6頭が得られた。

蛹化率はB飼料でめす2.5%, おす5.0%, C飼料でめす3.3%, おす0.0%, G飼料でめす2%, おす3%であった。羽化した個体は1頭もなかった。

イネを主原料にした飼料による飼育結果は表4のとおりで、4齢以後まで発育した飼料はM, Q, R, S, T, U, V, W, X飼料で蛹化まで成功した飼料はQ, S, T, U, V, W, X飼料であった。

蛹化率のもっとも高かった飼料はS飼料でめす38.5%, おす23%, 次いでV, U, T飼料であった。

羽化率はW, X飼料が雌雄ともに100%でもっとも高く、次いでT, Q, U, V飼料の順であった。

1めす当りの産卵数はX飼料での337個がもっとも多く、次いでS, V, U飼料であった。次に孵化率をみると、X飼料で飼育したものが91%ともっともよく、次いでS, V飼料であった。1めす当りの産卵数と孵化率について、これら人工飼料とサトウキビで飼育した東・大

城(1969)の結果を比較してみると、サトウキビで飼育した虫は1めす当り239個を産卵している。それに比べ人工飼料で飼育したものは産卵数は少なかった。それは雄個体が少なく、交尾受精した個体が少なかったためと考えられる。すなわちV飼料での交尾受精しためすの産卵数は1個体当り463個と357個であった。それに比べ交尾してない個体では13, 14, 114個であった。

次に蛹の重さと幼虫期間について野外からの採集虫、サトウキビの梢頭部で飼育したのも、人工飼料での飼育虫を比較してみると表5のとおりであった。

平均幼虫期間はサトウキビ飼育区39.5日, サトウキビを主原料にした人工飼料区は54.2日, イネを主原料にした区は43日であった。イネを主原料にして飼育したものはサトウキビを主原料にして飼育したものより10日も短く、サトウキビ飼育より4日長い。最短, 最長幼虫期間は両者で余り差がないように思える。蛹の平均体重は野外区でめす279.3mg, おす182.5mg, サトウキビ区でめす138mg, おす95.0mg, サトウキビ主原料の人工飼料区でめす264mg, おす168mg, イネを主原料にした人工飼料区でめす246mg, おす150mgであった。野外採集区がもっとも重く、次いでサトウキビ主原料の人工飼料区, イネ主原料の人工飼料区の順となっており、サトウキビ飼育区はこれらの約半分の重さであった。また、表5でみるかぎり、幼虫期間と体重の間に何らかの関係があるように思われた。

次に蛹化率をみると、野外採集区, サトウキビ飼育区ともに100%蛹になった。サトウキビを主原料にした人工飼料区ではめす0.3%, おす0.2%と極めて低い。イネを主原料にした人工飼料区ではめす20%, おす18%でまだ十分とはいえない。しかしS飼料のように62%の蛹化率を示した区もあった。

以上の結果からサトウキビを主原料にした人工飼料では個体数は少なかったが蛹まで飼育することができた。しかし、蛹化したものも奇形の個体が多かった(写真3参照)。イネを主原料にした人工飼料では正常個体が得られ、累代飼育に成功したがまだ十分とはいえない。一般的にみてV, U, X飼料がよかったといえる。

次に組成分についてはAgar, Glucose, Sucrose, Casein, Dried yeast, Cholesterol, Choline chlorideは今回の配合量でよいことがわかる。しかし、MineralsおよびL-Ascorbic acidの量とRice plantとWaterの割合の3点については問題があるように考えられる。すなわち、Mineralsは0.2mgでは不十分で、0.4mgがよいと思われる。L-Ascorbic acidははじめに与える量

が50mgでは不十分であり、100mgがよく、生育後期に加える量も50mgでは不十分で100mgが無難のように思われる。Rice plant と Water の比率も1:2ではうまく成育せず、1:2.3 かそれ以上の割合にした方が飼育成績がよい。以上の3点をうまく組み合わせることによってより良好な飼料ができると思われる。

4 摘 要

人工飼料でイネヨトウを無菌的に飼育することに成功した。それらの結果を要約すると次のとおりである。

1. サトウキビを主原料にした人工飼料では少ないながらも蛹を得ることに成功したが、1頭も羽化させることはできなかった。
2. イネを主原料にした人工飼料では蛹化、羽化、交尾、産卵させることに成功し、十分とはいえないが累代飼育に成功した。
3. 幼虫期間はサトウキビの梢頭部飼育区がもっと短く、イネを主原料にした人工飼料区、サトウキビ主原料の人工飼料区の順であった。
4. 蛹の体重は野外採集虫、サトウキビを主原料にした人工飼料区、イネを主原料にした人工飼料区は大差なかったが、サトウキビの梢頭部で飼育した個体は前者の約半分であった。
5. 1めす当りの産卵数は交尾受精した個体ならサトウキビ飼育区よりイネを主原料にした人工飼料区が多く、孵化率においては両者はほとんど差はなかった。
6. 今回の実験でもっともよかった幼虫飼料の組成は Agar 1.0~1.5g, Glucose 0.7g, Sucrose 0.5~1.0g, Casein 1.0g, Dried yeast 1.0g, Cholesterol 0.02g, Choline chloride 0.2g, Minerals 0.4g, Rice plant 30.0g, Distilled water 70.0ml, L-Ascorbic acid 100+100mgであった。

参考文献

- 1 釜野静也・井上平 1955. アワノメイガ、イネヨトウ及びスジキリヨトウの人工飼育について・応用昆虫10(4):209-210.
- 2 湯嶋健 1962. 昆虫の人工食餌による飼育の現状と将来(1)-(8). 農業技術17(4)-(12).
- 3 東清二・大城安弘 1969. 沖縄産さとうきび害虫に関する研究、第4報イネヨトウ *Sesamia inferens* Walker について、琉球農業試験場研究報告5号。

4 釜野静也 1971. ニカメイガ幼虫の人工飼料改良に関する研究。農業技術研究所報告C第25号。

Summary

This experiment has been carried out in order to rear the purplish stem borer, *Sesamia inferens* Walker, through successive generations with artificial diets under the aseptic condition. The results were shown as follows:

1. A few pupae were reared with the artificial diets included top of the sugar cane, but they were not emerged.
2. Normal pupae and moths were obtained with the artificial diets was made up of rice plant. As a result the moths deposited fertile eggs through the generation.
3. The larval period which are reared just with the top of the sugar cane under the natural conditions was the shortest than others. The next one was the artificial diets with rice plant, and the longest one was artificial diets with the top of the sugar cane.
4. There was only a few difference between the borer reared on the artificial diets which included sugar cane and rice plant and the borer reared on sugar cane in the field in the mean weight of pupae, but pupae reared with the top of the sugar cane under the natural conditions was about half lighter in weight.
5. The average number of eggs laid by one female which was reared with the artificial diets containing rice plant was more than the female which reared with diet used the top of the sugar cane under the natural condition, and the hatchability had a few difference between them.
6. According to the experiments the following artificial diets seem to be the most suitable for rearing the purplish stem borer.

Per 300ml of Erlenmeyer flask

Agar, powdered	1.5g	Casein	1.0g
Glucose	0.7	Dried yeast	1.0

Table 1. Compositions of artificial diets containing various amounts of the sugar cane.

Ingredients	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Agar	(g) 1.5	2.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
Glucose	(g) 0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Sucrose	(g) 0.5	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0
Casein	(g) 1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Dried yeast	(g) 1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Cholesterol	(g) 0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Choline chloride	(g) 0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Minerals*	(g) 0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4
Sugar cane**	(g) 20.0	40.0	20.0	20.0	30.0	30.0	20.0	20.0	20.0	20.0	40.0	40.0
Distilled water	(ml) 40.0	60.0	30.0	20.0	50.0	50.0	30.0	30.0	40.0	40.0	60.0	60.0
L-Ascorbic acid	(mg) —	—	—	—	50+50	100+0	50+50	100+0	50+100	200+0	50+100	200+0

* McCollum-Simmond's salt mixture.

** Used top of the sugar cane.

Table 2. Compositions of artificial diets containing various amounts of the rice plant.

Ingredients	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Agar	(g) 1.0	1.0	1.5	1.5	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0
Glucose	(g) 0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Sucrose	(g) 0.5	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
Casein	(g) 1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Dried yeast	(g) 1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Cholesterol	(g) 0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Choline chloride	(g) 0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Minerals*	(g) 0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2
Rice plant**	(g) 20.0	20.0	40.0	40.0	20.0	20.0	30.0	30.0	30.0	30.0	20.0	20.0
Distilled water	(ml) 40.0	40.0	80.0	80.0	50.0	50.0	70.0	70.0	70.0	70.0	50.0	50.0
L-Ascorbic acid	(mg) 50+100	200+0	50+100	200+0	50+100	200+0	200+100	200+0	50+50	100+0	50+50	100+0

* McCollum-Simmond's salt mixture.

** The mixture of stem and leaf.

Table 3. Growth and development of purplish stem borer on artificial diets containing various amounts of the sugar cane.

Criteria	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Feeding period (days)*	—	45	41	—	—	—	65.5	—	—	—	—	—
Number of hatching larvae	27	40	29	48	95	80	82	92	114	160	216	109
Number of more than 4 instar larvae	24	26	3	2	11	3	8	1	13	2	4	1
Mean weight of pupae (mg)	♀	255	240	—	—	—	280	—	—	—	—	—
	♂	168	—	—	—	—	170	—	—	—	—	—
Percentage of pupation	♀	0	2.5	3.0	0	0	2.0	0	0	0	0	0
	♂	0	5.0	0	0	0	3.0	0	0	0	0	0
Percentage of emerged moths	♀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	♂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* From hatching to prepupation.

Table 4. Growth and development of purplish stem borer on artificial diets containing various amounts of the rice plant.

Criteria	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Feeding period (days)*	55.5	—	—	—	39.5	—	40.8	42.0	45.3	36.4	37.0	50.0
Number of hatching larvae	5	37	28	28	24	34	14	31	30	33	19	13
Number of more than 4 instar larvae	2	0	0	0	18	4	13	28	12	21	15	11
Mean weight of pupae (mg)	♀	—	—	—	265	—	253	185	189	217	315	295
	♂	80	—	—	200	—	130	133	136	153	206	162
Percentage of pupation	♀	0	0	0	0	12.5	—	38.5	16.1	23.3	34.7	5.2
	♂	0	0	0	0	4.2	—	23.1	19.4	13.3	26.1	21.1
Percentage of emerged moths	♀	0	0	0	0	50.0	—	75.0	75.0	85.7	87.5	100
	♂	0	0	0	0	100.0	—	0.0	80.0	50.0	40.0	100
Number of eggs per female	0	—	—	—	40	—	205	66.6	171.2	192.2	43	337
Percentage of hatched eggs	0	—	—	—	0	—	89.4	49.8	54.5	85.7	0	91.1

* From hatching to prepupation.

Table 5. Growth and development of purplish stem borer on natural diet, Synthetic diets and field.

	Field*	Natural diet	Synthetic diets		
			Sugar cane	Rice plant	
Feeding period (days)	—	28—58 (89.5)	41—74 (54.2)	36—55 (43.0)	
Number of hatching larvae	16**	38	1092	286	
Mean weight of pupae (mg)	♀	279.3	137.9	263.5	245.5
		♂	182.5	94.7	168.0
Percentage of pupation	♀	43.7	44.4	0.3	19.7
		♂	56.3	55.6	0.2

* Final instar larvae which collected from the sugar cane field at Shuri.

** Number of final instar larvae collected from sugar cane field at Shuri.

Sucrose	1.0	Cholesterol	0.02	2 : フラスコ内で摂食中の老熟幼虫
Choline chloride	0.2	Distilled water	70.0ml	3 : 左は奇形蛹, 右は正常蛹
Minerals	0.4	L-Ascorbic acid	100+100mg	4 : 左は野外採集蛹, 中はサトウキビ飼育蛹, 右は イネを主原料とした人工飼料区の蛹で各区とも左 は♀, 右は♂.
Rice plant	30.0			

写真説明

1 : Incubator 内における無菌飼育状況



